GICHD

# دليل الممارسات السليمة لإزالة العبوات الناسفة المبتكرة

نسخة عام 2021

"مركز جنيف الدولي لأنشطة إزالة الألغام للأغراض الإنسانية" هو مركز خبرة ومعرفة مُحايِد ومستقلّ وموثوق.

يعمل المركز بهدف الحدّ من المخاطر التي تتعرّض لها المجتمعات جرّاء الذخائر والمواد المتفجرة، ويُركّز تحديدًا على الألغام الأرضية والذخائر العنقودية ومخزونات الذخيرة.

نُساعِد السلطات الوطنية، والمنظّمات الدولية والإقليمية، والمنظّمات غير الحكومية، والمشغّلين التجاريين على تطوير إدارة الأعمال المتعلّقة بالألغام والذخائر وإضفاء الطابع المهني عليها. ويدعم المركز نحو 40 دولة ومنطقة متضرّرة كلّ عام.

أعدّ الفصل الخامس من الدليل مستشار "مركز جنيف الدولي لأنشطة إزالة الألغام للأغراض الإنسانية" روبرت فريدل، بدعم من قيادة الدفاع الكيميائي والبيولوجي والإشعاعي والنووي في الجيش الألماني، ومؤسسة أبحاث التسليح أثناء الصراعات، والمؤسسة السويسرية لنزع الألغام. كما أجرت المراجعة الفنية شركة "بريمستون الاستشارية المحدودة".

يحوي هذا الدليل معلومات أُخِذت من مصادر موثوقة وعالية الأهمية. وبُذِلت جهود كثيرة بغية إدراج بيانات ومعلومات موثوقة، ولكن لا يتحمّل "مركز جنيف الدولي لأنشطة إزالة الألغام للأغراض الإنسانية" مسؤولية صحة كافة المعلومات أو عواقب استخدامها. حاول المركز تتبُّع أصحاب حقوق نشر جميع المواد المستخدمة في هذا الدليل، ويعتذر من أصحاب حقوق النشر في حال تعذّر الحصول على إذن لنشر كتاباتهم. وإذا تبيّن عدم الاعتراف بأي حق من حقوق النشر كما يجب، يُرجى إعلامنا كتابيًا حتى نتمكن من تصحيح هذه الأخطاء في الإصدارات المقبلة.

شاركَ في إعداد هذا الدليل مستشارو "مركز جنيف الدولي لأنشطة إزالة الألغام للأغراض الإنسانية" نيكولاس براي، وروبرت فريدل، وإيان روب، و"أرتيوس غلوبال المحدودة".

مركز جنيف الدولي لأنشطة إزالة الألغام للأغراض الإنسانية

دليل الممارسات السليمة لإزالة العبوات الناسفة المبتكرة، مركز جنيف الدولي لأنشطة إزالة الألغام للأغراض الإنسانية، جنيف، 2021

© مركز جنيف الدولي لأنشطة إزالة الألغام للأغراض الإنسانية

الرقم الدولي المعياري للكتاب: 978-2-940369-2-81

إنَّ محتوى هذا المنشور وطريقة عرضه والتسميات المُستخدَمة فيه لا تُعبّر عن أيّ رأي مهما كانَ من جانب مركز جنيف الدولي لأنشطة إزالة الألغام للأغراض الإنسانية بشأن الوضع القانوني لأيّ بلد أو إقليم أو فريق مسلّح، أو بشأن ترسيم حدوده أو تخومه. وتبقى المسؤولية الحصرية عن كلّ المحتوى على عاتق "مركز جنيف الدولي لأنشطة إزالة الألغام للأغراض الإنسانية".

# دليل الممارسات السليمة لإزالة العبوات الناسفة المبتكرة

نسخة عام 2021

# المحتويات


**المقدمة** 7

**النطاق** 9

**توجيهات بشأن استخدام هذا الدليل** 10

**الفصل 1**

**مدخل إلى العبوات الناسفة المبتكرة في الأعمال المتعلّقة بالألغام** 11

1. الاعتبارات العامة للتطهير من العبوات الناسفة المبتكرة 12
   - 1.1 لمحة عامة تقنية عن العبوة الناسفة المبتكرة 13
   - 1.2 تصنيف العبوة الناسفة المبتكرة 14
2. دراسة تقييمية للتهديد الناجم عن العبوات الناسفة المبتكرة 15
   - 2.1 مصادر المعلومات 17
   - 2.2 عملية التقييم الثلاثي للتهديدات التشغيلية 21
   - 2.3 مخرجات تقييم التهديدات التشغيلية 25
   - 2.4 تقييم التهديدات التشغيلية – أمثلة على السيناريوهات 26
3. قدرات العبوات الناسفة المبتكرة التقنية 36
   - 3.1 عبوات ناسفة مبتكرة موقوتة 37
   - 3.2 عبوات ناسفة مبتكرة مفعّلة بواسطة أمر 40
   - 3.3 العبوات الناسفة المبتكرة المفعلة من قبل الضحية 45
   - 3.4 العبوات الناسفة المبتكرة المحمولة في المركبات 51
   - 3.5 العبوات الناسفة المبتكرة المُسقطة أو الملقاة 53
   - 3.6 أمثلة على سيناريوهات 56
4. مسرد الاختصارات 70
5. مسرد المصطلحات 72

**الفصل 2**

**البحث** 80

1. المقدمة 81
   - 1.1 النطاق 81
   - 1.2 المبادئ العامّة الخاصّة بالبحث 82
   - 1.3 معايير التطهير من العبوات الناسفة المبتكرة 89
   - 1.4 سلامة موقع العمل 90
   - 1.5 إدارة المخاطر غير المتفجّرة 97
   - 1.6 التخفيف من المخاطر الإضافية 104
2. التخطيط للبحث والتنفيذ 105
   - 2.1 مقدّمة 105
   - 2.2 مراحل البحث عن العبوات الناسفة المبتكرة 105
   - 2.3 دعم المهام الموضعية للتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة 125

الملاحق ج-1ج4. التخطيط للبحث واستمارات التنفيذ 126

3. المهارات والإجراءات الأساسية في عملية البحث 162
   - 3.1 مقدّمة 162
   - 3.2 المهارة الأساسية الأولى - البحث البصري 166
   - 3.3 المهارة الأساسية الثانية - البحث البصري باستخدام أداة مساعدة 170
   - 3.4 المهارة الأساسية الثالثة – استخدام الكاشفات في البحث عن العبوات الناسفة المبتكرة 180
   - 3.5 المهارة الأساسية الرابعة – البحث بأطراف الأصابع 185
   - 3.6 المهارة الأساسية الخامسة – وضع العلامات 187
   - 3.7 المهارة الأساسية السادسة – التنقيب والتأكيد 190
   - 3.8 المهارة الأساسية السابعة – البحث عن بُعد جزئيًا (الخطاف والحبل) 197
   - 3.9 المهارة الأساسية الثامنة – التعامل مع الغطاء النباتي 205
   - 3.10 المهارة الأساسية التاسعة – التسليم أثناء البحث اليدوي 208
4. تقارير التطهير 211
   - 4.1 أعمال ما بعد التطهير 211
   - 4.2 إدارة المعلومات وإعداد التقارير 214
5. إدارة التدريب 218
   - 5.1 المهارات الدنيا الموصى بها للبحث عن العبوات الناسفة المبتكرة 218
   - 5.2 الاعتبارات الرئيسية 219
   - 5.3 التدريب على البحث عن العبوات الناسفة المبتكرة في البيئات الحضرية 220
   - 5.4 إدارة التدريب 221
   - 5.5 تقييم التدريب 222
   - 5.6 التوعية بمخاطر العبوات الناسفة المبتكرة 223
6. مسرد الاختصارات 225

**الفصل 3**

**التخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة** 227

1. التخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة في الأعمال المتعلّقة بالألغام – لمحة عامّة 228
   - 1.1 مقدّمة 228
   - 1.2 النطاق 229
   - 1.3 الفلسفة التوجيهية للتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة في الأعمال المتعلّقة بالألغام 230
   - 1.4 المبادئ العامّة 232
   - 1.5 الإجراءات الإلزامية 239
   - 1.6 ممارسات العمل 241
   - 1.7 الإشراف الإداري والإحالات 251
2. تكتيكات العبوات الناسفة المبتكرة 254
   - 2.1 العبوات الناسفة المبتكرة التوقيتية 254
   - 2.2 العبوات الناسفة المبتكرة المفعّلة بوساطة أمر 260
   - 2.3 العبوات الناسفة المبتكرة المُشغَّلة بفعل الضحية 267

2.4 إجراءات التخلُّص المرتبطة باستهداف العبوات الناسفة المبتكرة 277
2.5 العبوات الناسفة المبتكرة الانتحارية المحمولة من قِبَل الإنسان 280
2.6 العبوات الناسفة المبتكرة المقذوفة 282
2.7 العبوات الناسفة المبتكرة المحمولة في مركبة 286
3. تنفيذ مهمّة التخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة 293
3.1 تنفيذ المهمّة والمراحل 293
3.2 المتفجّرات اليدوية الصنع 320
4. تقنيات وإجراءات التخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة 326
4.1 خيارات معدّات التخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة للأعمال المتعلّقة بالألغام 326
4.2 مهمّات المركبات التي يتمّ تشغيلها عن بُعد، بما في ذلك المناورة والتعطيل والقطع 328
4.3 الخطّاف والحبل 333
4.4 براميل التعطيل 344
4.5 زجاجات التعطيل 352
4.6 الشحنات الجوفاء 366
4.7 آثار الشحنة الجوفاء 374
4.8 التدمير في الموقع 375
4.9 مشعل ناري / شريط ترميثي 380
4.10 تطهير الرفات البشرية 384
4.11 استخدام الطائرات بدون طيّار في عمليات التخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة للأغراض الإنسانية 387
4.12 نظام التصوير بالأشعّة السينية الرقمي المتنقّل 390
4.13 تطهير المركبات 394
4.14 معطِّلات العبوات الناسفة المبتكرة الموضوعة في المركبات ومستخرِجاتها 399
4.15 الأمان لدى التعامل مع بادئ التفجير والمفجّر 416
5. مسرد الاختصارات 421

**الفصل 4**

**دليل التوعية بالمؤشّرات والإشارات الأرضية للعبوات الناسفة المبتكرة 423**

1. النطاق 424
2. استخدام هذا الكتيّب 425
3. مؤشّرات العبوات الناسفة المبتكرة 427
3.1 الأساسيات 427
3.2 توجيه المسار، علامات التصويب، الإشارة الأرضية، البيئة (EGAC) 431
3.3 الخمسة الكبار 439
4. إشارات العبوات الناسفة المبتكرة 444
4.1 فئات الإشارات 444
4.2 أنواع الإشارات 456
4.3 تصنيف الإشارات 459
4.4 العوامل التي تؤثّر على الإشارات 461
4.5 تحديد عمر الإشارة 466
4.6 المعلومات المستمدّة من الإشارات 468
4.7 طرق تفسير الإشارات 469
5. سيناريوهات أمثلة 470
5.1 السيناريو الأوّل - العراق - أحزمة العبوات الناسفة المبتكرة الدفاعية 470
5.2 السيناريو الثاني - مسار دورية راجلة في أفغانستان 474
5.3 السيناريو الثالث – العبوة الناسفة المبتكرة المفعّلة بواسطة أمر 479
6. الخاتمة 484
7. مسرد الاختصارات 485
8. مسرد المصطلحات 486

**الفصل 5**

**الكيمياء الأساسية للمتفجّرات وأخطار العبوات الناسفة يدوية الصنع والمواد الكيميائية السليفة 490**

1. المقدمة 491
1.1 النطاق 492
2. المتفجّرات 493
2.1 الاعتبارات العامة المتعلّقة بالمتفجّرات 493
2.2 الاعتبارات المتعلّقة بالعبوات الناسفة يدوية الصنع 497
2.3 اعتبارات مُقارِنة بين المتفجّرات الصناعية والعبوات الناسفة يدوية الصنع 500
3. المبادئ الفيزيائية والكيميائية المتعلقة بخصائص المتفجّرات 507
3.1 تصنيف المتفجّرات 507
3.2 التفاعلات المتفجّرة 514
3.3 الخصائص الفيزيائية للمتفجّرات 518
4. المواد الكيميائية السليفة 526
4.1 أساسيات المعلمات الفيزيائية 531
4.2 أحماض 534
4.3 المؤكسدات 545
4.4 الوقود 569
4.5 المواد المضافة والمحفزات 600
4.6 تأثيرات التقادم 627
5. العبوات الناسفة يدوية الصنع 632
5.1 العبوات الناسفة يدوية الصنع المكوّنة من الكلورات والبيركلورات 634
5.2 العبوات الناسفة يدوية الصنع المكوّنة من النترات 645
5.3 العبوات الناسفة يدوية الصنع المكوّنة من البيروكسيد 664
5.4 العبوات الناسفة يدوية الصنع المكوّنة من النتروميثان 670
5.5 العبوات الناسفة يدوية الصنع المكوّنة من استر النترات 672

6. التفاعلات المولّدة للغاز 677
7. المواد الحارقة المبتكرة 679
7.1 أساسيات المواد الحارقة المبتكرة 679
7.2 التركيبات الحارقة المبتكرة 680
7.3 مشعلات كيمائية مبتكرة 682
8. الناريات المبتكرة 683
8.1 أساسيات الناريات المبتكرة 683
8.2 مؤثّرات الضوضاء والضوء 686
8.3 المؤثرات اللونية 687
8.4 المؤثرات الدخانية 688
9. المتفجّرات الأوّلية المبتكرة 689
9.1 أساسيات المتفجّرات الأوّلية المبتكرة 689
9.2 أمثلة على المتفجّرات الأوليّة المبتكرة 692
10. اعتبارات السلامة العامّة 698
10.1 قواعد السلامة الأساسية واعتباراتها 698
10.2 معدّات الوقاية الشخصيّة والمعدّات الآمنة الاستعمال 702
10.3 التخزين المؤقت للعبوات الناسفة يدويّة الصّنع والمواد الكيميائية 707
10.4 مكافحة الحريق 716
11. الخاتمة 719
12. مسرد الاختصارات 721
13. مسرد المصطلحات 723
14. قائمة العبوات الناسفة يدويّة الصّنع والمواد الكيميائيّة 727
15. المصادر 729
16. مراجع إضافيّة 731

**الملحق 1**

**إدارة المخاطر – مسافات الأمان في البيئات الحضرية 732**

مقدّمة 733
النطاق 734
1. تحديد الخطر 736
2. تحليل الخطر 737
2.1 تقدير المناطق المعرّضة لخطر الانفجار 737
2.2 تحديد المجموعات المعرّضة للخطر 739
2.3 طرق التحليل 740
2.4 مصفوفة أرجحية العواقب 742
3. تقييم الخطر 743
3.1 ضوابط التخفيف 743
4. تخفيف الخطر 744
4.1 التطويق والإجلاء 744
4.2 درجات الإجلاء 746
4.3 أعمال الحماية 747
5. تحمّل مسؤولية الخطر 752
6. المراقبة والمراجعة 753
موارد للحصول على إرشادات إضافية 754

# المقدمة

**العبوة الناسفة المبتكرة (IED) هي "جهازٌ يوضع أو يُصنّع بطريقةٍ مبتكرة ويحتوي على مواد متفجّرة، أو مدمرة، أو قاتلة، أو ضارّة، أو حارقة، أو مواد كيميائية مصمّمة للتدمير، أو التشويه، أو تشتيت الانتباه، أو الإنهاك. وقد تتضمّن هذه الأجهزة مكوناتٍ مصدرها المخازن العسكرية، كما وقد تكون مصنوعةً من مكوناتٍ غير عسكرية المصدر."[1]**

> ⚠ **ملحوظة:** عندما ينطبق على العبوات الناسفة المبتكرة تعريف الألغام المضادة للأفراد، ينبغي تسجيل ذلك والإبلاغ عنه إذ أنها تخضع في هذه الحالة أيضًا إلى اتفاقية حظر الألغام المضادة للأفراد (APMBC).

لقد لوحظ اتجاهٌ واضح في خلال العقد الماضي تمثّل بزيادة استخدام الجماعات المسلحة للعبوات الناسفة المبتكرة. وتزامنت هذه الزيادة مع تراجعٍ عالمي في إنتاج وتخزين واستخدام الألغام المضادة للأفراد والمضادة للمركبات المصنّعة تجاريًا. ويساهم هذان العاملان معًا في تضخيم الأثر المترتّب عن العبوات الناسفة المبتكرة، كإحدى فئات الذخائر والمواد المتفجرة (EO)، على ظروف ما بعد النزاع. فباتت العبوات الناسفة المبتكرة تتسبّب، في العديد من سياقات ما بعد النزاع، كأفغانستان أو العراق، في وقوع إصابات بين المدنيين أكثر من الألغام الأرضية المصنعة تجاريًا.[2]

هذا ويولّد التلوث الناجم عن العبوات الناسفة المبتكرة بعد انتهاء النزاع بيئةً من انعدام الأمن المستمر، كما ويعيق عمليّة التعافي. ويؤثر استخدام العبوات الناسفة المبتكرة ضدّ المدنيين على كامل نطاق حقوق الإنسان الخاصة بهم، بما في ذلك الحق في الحياة والأمن الجسدي والتعليم والصحة. بالإضافة إلى ذلك، قد يترتّب أثرٌ اجتماعي واقتصادي هائل على أهداف التنمية المستدامة، سيّما وأنّ العبوات الناسفة المبتكرة تعيق التجارة وتعزّز حركة النزوح الداخلي وتدفقات اللاجئين وتعيق الاستجابات الإنسانية ونشاط المجتمع المدني وممارسة الحكم الرشيد وإعادة الإعمار. ويتطلّب درء تأثير العبوات الناسفة المبتكرة تعاونًا وثيقًا وتنسيقًا بين أذرع السلطة الدبلوماسية وسيادة القانون والاقتصاد والمعلومات، وذلك لتقييد أو تقويض استخدامها وحماية السكان وتعزيز حرياتهم الأمنية واستعادة الثقة. وعليه، تضطلع الأعمال المتعلقة بالألغام بدورٍ محوري في تسهيل تعافي المجتمعات التي تعاني من التلوث بالعبوات الناسفة في أعقاب النزاع.

وقد طوّر مركز جنيف الدولي لأنشطة إزالة الألغام للأغراض الإنسانية دليل الممارسات السليمة لإزالة العبوات الناسفة المبتكرة هذا بهدف مشاركة المعلومات على نطاق قطاع الأعمال المتعلقة بالألغام ودعم أنشطة البحث عن العبوات الناسفة المبتكرة والتخلص منها بشكل آمن وفعّال، كجزءٍ من نطاقٍ أوسع من أنشطة الأعمال المتعلّقة بالألغام للتطهير من العبوات الناسفة. ويوفر الدليل محتوى تقنيًا متعلقًا بتقنياتٍ وأعمال محددة، ولكنه لا يهدف إلى استبدال التدريب أو المطبوعات الفنية التي يوفّرها مزودو المعدات.

[1] IMAS 04.10. شباط/فبراير 2019. قاموس بالمصطلحات والتعريفات والاختصارات للأعمال المتعلقة بالألغام.

[2] في أفغانستان، أوقعت الألغام المبتكرة أكثر من 17 ضعفًا عدد الضحايا مقارنةً بالألغام التقليدية في العام 2019 (62 لغمًا مضادًا للأفراد، و21 لغمًا مضادًا للمركبات، و1093 لغمًا مرتجلًا). http://www.the-monitor.org/en-gb/reports/2020/afghanistan/casualties.aspx في خلال العام 2019 في العراق، تسببت الألغام المبتكرة بوقوع ما يقارب 6 أضعاف عدد ضحايا الألغام التقليدية، حيث لوحظ وجود عددٍ كبير من الألغام ذات طبيعةٍ غير معروفة (من أصل 242 ضحية ألغام في العام 2020، تسبّبت الألغام المضادة للأفراد بوقوع 28 ضحية، مقابل 161 ضحية نتيجة الألغام المبتكرة، و53 نتيجة ألغام غير محددة). http://www.the-monitor.org/en-gb/reports/2020/iraq/casualties.aspx.

قد ينطوي موقعٌ واحد للأعمال المتعلّقة بالألغام ملوثٌ بالعبوات الناسفة المبتكرة على أنواع مختلفة من "المساحات"؛ بدءًا من المباني وغيرها من الهياكل البشرية الصنع، وصولًا إلى المناطق المفتوحة والطرقات والأماكن الضيقة. هذا وقد تؤدّي المخاطر الثانوية (كأنابيب النفط والغاز ومحطات الوقود والحاويات الكيميائية والنفايات البشرية وخطوط الكهرباء) أيضًا إلى تلوّث المساحات، ما يصعّب إجراء عمليات المسح والتطهير. وتُنشر العبوات الناسفة المبتكرة وفقًا لأنماط محدّدة، كتلك المرتبطة بحقول الألغام التقليدية، أو قد يتمّ نشرها على نحوٍ مركز لحرمان مناطق معيّنة أو حماية طرق الإمداد أو إضعاف عمليات تطهيرها أو إثارة الخوف في المجتمع المحلّي. وقد يتراوح "التهديد" التقني للعبوات الناسفة المبتكرة بدوره بين "البسيط" و"المعقد"، ضمن منطقة جغرافية صغيرة نسبيًا (يعتمد مستوى التعقيد على قدرات الجماعة المسلحة وتوافر المواد)، أو قد يكون متسقًا نسبيًا في منطقة جغرافية أكبر كحقول الألغام المبتكرة المصممة لإبطاء تقدم قوات الأمن خلال النزاع.

يستعرض هذا الدليل أدواتٍ للحدّ من المخاطر واغتنام الفرص من أجل تحقيق مستوى أعلى من الكفاءة في أنشطة الأعمال المتعلقة بالألغام التي يتخلّلها تطهيرٌ من العبوات الناسفة المبتكرة. ويفرض هذا المستوى من الارتجال في التصميم والتعقيد استخدام التقنيات والإجراءات التي تعزّز الثقة في أن "جميع الجهود المعقولة" قد بُذلت وفي استيفاء معايير التطهير المحدّدة في النهاية. ومع أن هذا المنشور ليس دليلًا لإدارة الجودة، إلّا أنّه يوفر رابطًا للمساعدة في شرح "كل الجهود المعقولة" على مستوى التطهير من العبوات الناسفة المبتكرة.

إنّ هذا الدليل معدٌ للاستخدام في سبيل توجيه تطوير المعايير الوطنية للأعمال المتعلقة بالألغام (NMAS) ومواءمة إجراءات التشغيل الموحّدة (SOPs)، بما في ذلك تدريبات الموظفين والسياسات المتعلقة بالعبوات الناسفة المبتكرة. وبصورة حاسمة، نظرًا للطبيعة "المبتكرة" للعبوات الناسفة، ينبغي أن تتضمن الأنشطة المرتبطة بتطهيرها تقييمًا فعالًا للتهديدات يشكل جزءًا من منصةٍ أوسع تمهّد لاستجاباتٍ بقيادةٍ وطنية. ولا يشكّل ذلك مجرد تقييمٍ للتهديد الذي تطرحه العبوات نفسها، ولكن أيضًا التهديد المحتمل المحيط بموقع عمل الفريق. هذا ولا يقتصر تقييم التهديد على المستوى التكتيكي إذ ينبغي أخذه بالاعتبار أيضًا على المستويين التشغيلي والوطني، كتحديد البيئة الأمنية لأنشطة الأعمال المتعلّقة بالألغام وتوفّر آليات الدعم الوطنية لتحقيق استدامة الأنشطة. استنادًا إلى المعلومات التي تم جمعها وتحليلها من قبل منظمات الأعمال المتعلقة بالألغام، يوفر "تقييم التهديدات" الثقة في القرارات المتّخذة على جميع المستويات.

**الصورة 1:** إحدى العاملات في مكافحة الألغام تستخدم منظارًا لتعزيز البحث البصري

# النطاق

إن دليل الممارسات الفضلى للتطهير من العبوات الناسفة المبتكرة الصادر عن مركز جنيف الدولي لأنشطة إزالة الألغام للأغراض الإنسانية، هو عبارةٌ عن منشورٍ تقني مخصص للاستخدام من قبل موظفي الأعمال المتعلقة بالألغام الحاصلين على التدريب المناسب والمؤهلين للبحث عن العبوات الناسفة المبتكرة و/ أو التخلص منها. ويهدف ذلك إلى المساعدة في "تفعيل" و"إضفاء الطابع المؤسسي" على عملية التطهير من العبوات الناسفة المبتكرة كجزءٍ من استجابة الأعمال المتعلقة بالألغام.

ويتوافق الدليل مع المعايير الدولية للأعمال المتعلقة بالألغام التي توفر إطارًا للاستجابة للتلوث بالذخائر والمواد المتفجرة وفقًا لشروط المبادئ الإنسانية. ويتمثّل الغرض منه في أن يُستخدم من قبل منظمات الأعمال المتعلقة بالألغام والسلطات الوطنية والمنفذين التشغيليين ومقدمي التدريبات، كمصدرٍ مرجعي في تقديم التدريب وليس كدليلٍ تدريبي بحد ذاته.

يكمّل هذا الدليل المعايير الدولية للأعمال المتعلقة بالألغام الصادرة في أوائل العام 2019 للتخلص من العبوات الناسفة (IMAS 09.31) وتطهير المباني (IMAS 09.13) وإدارة المخاطر في الأعمال المتعلقة بالألغام (IMAS 07.14). ويقر بأن التلوث بالعبوات الناسفة المبتكرة بعد النزاع يحدث في المناطق الحضرية وشبه الحضرية والريفية. ويسعى الدليل إلى إرساء ممارساتٍ فضلى في هذا القطاع، وذلك كجزءٍ من عملية إزالة العبوات الناسفة التي تنطوي على أنشطةٍ مترابطة بما فيها التخطيط التشغيلي والمسح والبحث والتخلص، من أجل "إزالة" التلوث بالعبوات الناسفة المبتكرة. هذا ويركز الدليل بشكلٍ خاص على الممارسات الفضلى في النشاطين الأخيرين، أي البحث عن العبوات الناسفة والتخلص منها.

⚠ **إخلاء مسؤولية:** يشير هذا المنشور إلى المسح غير التقني والمسح التقني وهو يكمّل المعايير الدولية للأعمال المتعلقة بالألغام (IMAS) المرتبطة بهذه الأنشطة. لا يحتوي على إرشادات تقنية حول استخدام آلات إزالة الألغام أو أنظمة الكشف عن الألغام بواسطة الحيوانات، كجزء من عملية إزالة العبوات الناسفة المبتكرة، أو يقدم تفاصيل واضحة عن "أنظمة" الأعمال المتعلقة بالألغام لتحرير المناطق الملوثة بالعبوات الناسفة. لذلك، ينبغي على المستخدم الرجوع إلى دليل IMAS 07.11 بشأن تحرير الأراضي، ونموذج النهج الحضري الصادر عن مركز جنيف الدولي لأنشطة إزالة الألغام للأغراض الإنسانية.

⚠ **تحذير:** هذا الدليل غير مخصصٍ للاستخدام خارج سياق الأعمال المتعلقة بالألغام للأغراض الإنسانية.

**الصورة 2:** أحد العاملين في التخلّص من العبوات الناسفة المبتكرة يعاين طرفي سلك التعثر

# توجيهات بشأن استخدام هذا الدليل

**الفصل 1 – مقدمة حول العبوات الناسفة المبتكرة في الأعمال المتعلّقة بالألغام**

يقدم هذا الفصل وصفًا عامًا للاعتبارات التالية: تطهير العبوات الناسفة المبتكرة ضمن الأعمال المتعلّقة بالألغام؛ وتكتيكات العبات الناسفة المبتكرة عالية المستوى؛ واستخدام تقييم التهديدات لتعزيز الثقة في القرارات المتّخذة في هذا الإطار.

> ⚠ **توصية:** يهدف هذا القسم إلى أن يكون مرجعًا لجميع العاملين المشاركين في إدارة عمليات التطهير من العبوات الناسفة المبتكرة.

**الفصل 2 – البحث عن العبوات الناسفة المبتكرة**

يستعرض هذا الفصل توجيهاتٍ حول أنشطة البحث عن العبوات الناسفة المبتكرة، كجزءٍ من عملية تطهيرها. ويشرح الفصل المبادئ المبيّنة في دليل IMAS 09.13 حول تطهير المباني، ويقدم توجيهاتٍ مفصلة حول ما يلي: التدريب المرتبط بالبحث، والتخطيط وجمع المعلومات، وتقييم التهديدات، والتقنيات والإجراءات الجماعية والفردية (بما في ذلك استخدام الأدوات والمساعدات) للكشف عن العبوات الناسفة المبتكرة وتحديد مواقعها في كل من البيئات الحضرية والريفية.

> ⚠ **توصية:** ينبغي على العاملين المشاركين في إدارة عمليات البحث المتعلقة بالعبوات الناسفة المبتكرة الاطلاع على هذا القسم.

**الفصل 3 – التخلص من العبوات الناسفة المبتكرة**

يقدم هذا الفصل توجيهات حول التخلص من العبوات الناسفة المبتكرة (IEDD) كأحد أنشطة عمليّات التطهير. ويشرح الفصل 3 ما يلي: مبادئ التخلص من العبوات الناسفة المبتكرة، والإجراءات والاتفاقيات الإلزامية كما هو موضح في قاموس IMAS 09.31 بشأن التخلص من العبوات الناسفة المبتكرة، والتكتيكات التفصيلية للعبوات الناسفة المبتكرة التي تعتمدها الجماعات المسلحة، والتخطيط لعملية التخلص من العبوات الناسفة وتنفيذ المهام، وتقنيات وإجراءات العاملين في التخلص من العبوات الناسفة المبتكرة المعتمدة دوليًا على أنها "ممارسة فضلى".

> ⚠ **توصية:** ينبغي على العاملين المعنيين بإدارة أنشطة التخلص المرتبطة بالتطهير من التلوث الناتج عن العبوات الناسفة المبتكرة الاطلاع على هذا القسم

**الفصل 4 – دليل التوعية بالمؤشرات والإشارات الأرضية للعبوات الناسفة المبتكرة**

يقدم هذا الفصل توجيهات حول استخدام المؤشرات والإشارات الأرضية للمساعدة في تحديد العبوات الناسفة المبتكرة وغيرها من الذخائر والمواد المتفجرة أثناء المسح والتطهير. كما ويساعد العاملين في مجال التوعية بمخاطر الذخائر والمواد المتفجرة على تطوير المنهجيات والنُهج والأدوات الخاصة بالبيئات الملوثة بالعبوات الناسفة المبتكرة وغيرها من الذخائر والمواد المتفجرة. يشرح الفصل 4 مؤشرات العبوات الناسفة المبتكرة، وفئات الإشارات، وأنواعها وطرق تفسيرها. كما ويستعرض 3 سيناريوهات.

> ⚠ **توصية:** يتعيّن على جميع العاملين المشاركين في إدارة أنشطة التخلص المتعلقة بالمسح وإزالة التلوث بالعبوات الناسفة المبتكرة، كما والعاملين في مجال التوعية بمخاطر الذخائر والمواد المتفجرة الاطلاع على هذا القسم.

الفصل 1

# مدخل إلى العبوات الناسفة المبتكرة في الأعمال المتعلّقة بالألغام

# 1. الاعتبارات العامة للتطهير من العبوات الناسفة المبتكرة

**الصورة 3:** تحديد كبسولة تفجير بقيادة مشغل التخلص من العبوات الناسفة المبتكرة في الأعمال المتعلّقة بالألغام

كانت عمليات البحث عن العبوات الناسفة المبتكرة والتخلص منها تقليديًا أنشطة تنفذها قوات الأمن في أثناء النزاع المسلّح. وينبغي على منظمات الأعمال المتعلقة بالألغام أن تنظر بعناية في السياق الأمني الذي تعمل فيه عند وقف الأعمال العدائية، وذلك للحفاظ على مبدأ الحياد الإنساني. وإذا كانت البيئة الأمنية غير مفهومة، فقد يصبح موظفو تقييم الأعمال المتعلقة بالألغام هدفًا للجماعات المسلحة التابعة/غير التابعة للدولة.

ومع أنّه من المسلّم به أنّ منظمات الأعمال المتعلقة بالألغام قد تكون متواجدة في الأماكن التي يبرز فيها خطر التعرض لهجوم تنفذه جماعات مسلّحة غير تابعة للدولة، إلّا أنّ الهدف المقصود قد مرّ (المراقبة مستبعدة جدًّا) فتصبح العبوات الناسفة المبتكرة عقبة أمام التنمية والأهداف الإنسانية. وليس من المناسب المضي قدمًا إلّا عندما تبرز بيئة آمنة بالشكل الكافي (حيث يمكن العمل وفقًا للمبادئ الإنسانية المعمول بها)، ويتوافق نوع العبوات الناسفة مع مهارات المنظمة ومعداتها وإجراءاتها اللازمة لجعلها آمنة. وإنّ القرارات المتعلّقة بالوقت المناسب لمؤسسات الأعمال المتعلقة بالألغام للتعامل مع العبوات الناسفة المبتكرة وبأنواع العبوات الناسفة المبتكرة التي تكون هذه المؤسسات مجهزة ومختصة في التعامل معها، تتعلق بسياق التشغيل في الأعمال المتعلقة بالألغام الموضح أعلاه. ويعتمد هذا الأمر بالشكل الكامل على تقييم التهديد.

ويتعين على منظمات التطهير من العبوات الناسفة المبتكرة في الأعمال المتعلقة بالألغام أن تكون على دراية تامّة بالإجراءات السابقة التي نفّذها المشغلون والوكالات الأخرى مثل قوات الأمن وكيف يمكن مراقبة هذه الإجراءات واستهدافها في أثناء النزاع. على سبيل المثال، إذا كانت قوات الأمن تجري أعمالًا يدوية بانتظام مثل نقل مكونات العبوات الناسفة المبتكرة أو قطع الوصلات المتفجرة أو الكهربائية يدويًا، فقد تكون هذه الأنماط قد خلقت فرصة ليتمّ استهدافها.

**تحذير:** إذا اعتقدت إحدى مؤسسات الأعمال المتعلقة بالألغام في أي مرحلة من المراحل أنّها مستهدفة بشكل متعمد، فعليها وقف العمليات على الفور حتى التأكُّد من أنّها لم تعد تحت التهديد المباشر.

**قبول المجتمع المحلي**

كثيرًا ما تستخدم العبوات الناسفة المبتكرة في نزاعات غير متناظرة تشارك فيها مجموعات مسلحة مختلفة. وتميل هذه النزاعات إلى أن تكون دورية وقد يشكل تطبيق المعاهدات الدولية فيها إشكالية. لذلك، يُعدّ الحصول على موافقة المجتمع والحفاظ عليها أمرًا بالغ الأهمية لتجنب انتهاكات الحياد. وقد لا يتضح على الفور ما إذا كانت جماعة مسلحة تواصل إظهار الاهتمام النشط في العبوات الناسفة المبتكرة التي وُضعت في أثناء النزاع، وخاصة عند استمرار القتال في المناطق المجاورة. ومن المرجح أن يشكّل المجتمع أفضل مصدرٍ للمؤشرات على توافر الظروف المناسبة.

**تحذير:** إذا لم تُنفّذ هذه الشروط، سيزيد خطر الاستهداف المتعمّد لمنظمة للأعمال المتعلقة بالألغام، وبالتالي لا يمكن تطبيق هذا الدليل بشكل فعال أو آمن.

يتعين على منظمات الأعمال المتعلقة بالألغام التي تعمل في منطقة نزاع غير متناظرة ومتضررة من العبوات الناسفة المبتكرة النظر في تطوير وتنفيذ خطط اتصال مجتمعية تحدد التغييرات المحتملة في حيز العمل الإنساني، على أن تشمل هذه الخطط المجالات الوظيفية، من الاستراتيجية إلى التكتيكية، إلى جانب موظفي البرامج والعمليات والتوعية بالمخاطر وموظفي المسح.

## 1.1 لمحة عامة تقنية عن العبوة الناسفة المبتكرة

تتألّف معظم العبوات الناسفة المبتكرة الحديثة من خمسة مكونات:

- **الشحنة الرئيسية.** تحتوي على متفجرات (بطيئة أو شديدة الانفجار) تهدف إلى العمل وتحقيق تأثير معين. وقد تكون المتفجرات منزلية أو عسكرية أو تجارية الصنع. وتنفجر المتفجرات الشديدة الانفجار سواء أكانت محصورة أو غير محصورة في حين تحترق المتفجرات البطيئة عندما تكون غير محصورة وتنتج ضغطًا أعلى إذا كانت محصورة بالشكل المناسب. وتحاول الجماعات المسلحة غالبًا تكوين شحنة رئيسية لتحقيق التأثير المطلوب الذي يقع ضمن فئتين: تأثير الانفجار الأحادي الاتجاه أو تأثير الانفجار المتعدد الاتجاهات. ويتم استخدام تأثير الانفجار الأحادي الاتجاه على وجه التحديد لتركيز قوة المادة المتفجرة و/أو الشظايا في اتجاه معين بينما يتم استخدام تأثير الانفجار المتعدد الاتجاهات عندما يكون التأثير العصفي هو التأثير المرغوب فيه.

- **بادئ التفجير.** إنه الجزء المصمّم لإطلاق الشحنة الرئيسية. تتطلب المتفجرات الشديدة الانفجار جهاز تفجيرٍ، في حين يمكن إطلاق المتفجرات البطيئة الانفجار بواسطة مصدر حرارة مثل السلك الجسري من المصباح الكهربائي. ويمكن أن يكون بادئ التفجير منزلي أو تجاري أو عسكري الصنع أو يمكن تحويله؛ فعلى سبيل المثال، يمكن تحويل مفجر عادي إلى مفجر كهربائي.

- **مفتاح الإطلاق.** يمرر هذا المكون الطاقة إلى بادئ التفجير لإكمال عمليّة بدء التفجير. ويمكن أن تكون هذه الطاقة طاقة حركية من مفتاح قاذف، أو حرارة من فتيل مشتعل أو طاقة كهربائية من بطارية.

- **مصدر الطاقة.** يخزن الطاقة التي يتم إطلاقها من خلال طريقة بدء التفجير ثم ينقلها إلى البادئ. ويكون مصدر الطاقة في الكثير من الأحيان بطارية (كهربائية) ولكن يمكن أن يكون أيضًا كيميائيًا (حرارة) في فتيل أمان، أو طاقة كامنة (حركية) في زنبرك مضغوط.

- **الحاوية.** إنها الوسيلة التي يتم بها تغليف جميع مكونات العبوات الناسفة المبتكرة الأخرى أو بعضها، وقد تشمل مكونات الشحنة الرئيسية أو العبوة التي تحيط بالبطارية. كما وقد تخفي الحاوية العبوة و/أو تُستخدم لإضافة الشظايا عند الانفجار بما في ذلك التأثيرات الأحادية الاتجاه.

وقد تتضمن بعض العبوات الناسفة المبتكرة أيضًا معززات مثل مفتاح الأمان الذي يزيد الأمان للشخص الذي يضع الجهاز. وتشمل مفاتيح الأمان أجهزة ضبط الوقت (ميكانيكية وإلكترونية)، وأسلاك كهربائية ملتوية وسلك تحكم ومستقبِلات تحكم لاسلكية. وينبغي مراعاة مفاتيح الأمان أثناء التخطيط لإجراءات التأمين (RSPs).

**تذكير:** تحتوي العبوة الناسفة المبتكرة على سلسلة تفجير مثل جميع الذخائر و المواد المتفجرة، وهي عبارة عن سلسلة من عناصر البدء والإشعال مرتّبة بطريقة تسمح للشحنة بالعمل. ويتم إعدادها في العادة كالتالي: بادئ التفجير> دافع التفجير (إذا لزم الأمر)> الشحنة الرئيسية. ويمكن أن يؤدي الفهم الشامل لسلسلة التفجير المستخدمة في العبوات الناسفة المبتكرة إلى إرشاد إجراء التأمين الفعّال، وبالتالي تقليل المخاطر التي يتعرض لها مشغل العبوات الناسفة المبتكرة.

## 1.2 تصنيف العبوة الناسفة المبتكرة

تقع العبوات الناسفة المبتكرة المرتبطة بالتطهير من العبوات الناسفة المبتكرة في الأعمال المتعلقة بالألغام ضمن ثلاث فئات رئيسية هي: مفتاح موقوت ومفتاح تحكم ومفتاح مفعّل من قبل الضحيّة (VO). وتبرز ثلاث فئات إضافية جديرة بالملاحظة لأغراض إعداد التقارير: مجموعة مفاتيح/مفاتيح متعددة، وخدعة وإنذار خاطئ، وقد تمّ تفصيلها في ما يلي:

- **مفتاح موقوت.** مفتاح مصمّم ليعمل بعد مدّة زمنية معينة. قد يكون تأخيرًا قصيرًا لقنبلة يدوية مبتكرة أو تأخيرًا طويلاً لاستهداف حدثٍ بارز.

- **مفتاح تحكم.** مفتاح يبقى تحت سيطرة أحد الفاعلين المسلحين ويتم تفعيله من قبلهم لإتمام عملية محددة. ويعني ذلك في الكثير من الأحيان أنه يمكن تنشيط الجهاز "في اللحظة المثلى". وقد يكون مفتاح التحكم مرتبطًا ماديًا (على سبيل المثال، سلك تحكم، مفتاح سحب) أو غير مرتبط ماديًا (مثل جهاز يتم التحكم به بمفتاح لاسلكي).

- **مفتاح مفعّل من قبل الضحية.** عبوة ناسفة مبتكرة تعمل من خلال إجراء تقوم به الضحية، عادةً إما من خلال الاحتكاك (مثل صفيحة الضغط أو سلك التعثر) أو التأثير (مثل مفتاح الأشعة تحت الحمراء غير النشطة (PIR)). ويمكن أن تتسبّب العبوات الناسفة المبتكرة التي تعمل بمفتاح مفعل من قبل الضحية (VOIED) في عدد كبير من الإصابات غير المقصودة، إذ يمكن أن تظل قابلة للتفجير لفترة طويلة من الزمن بعد انتهاء النزاع. وتُعتبر هذه الفئة من الأجهزة من الفئة الأكثر احتمالًا أن تتمّ مواجهتها بأعداد كبيرة في أثناء الأعمال المتعلقة بالألغام. **وتجدر الإشارة إلى أن العبوات الناسفة المبتكرة التي تعمل بمفتاح مفعل من قبل الضحية قد تندرج أيضًا ضمن تعريف الألغام المضادة للأفراد (AP).**

- **مجموعة مفاتيح/مفاتيح متعددة.** يشمل هذا النوع من العبوات الناسفة المبتكرة أنواعًا متعدّدة من مفاتيح التشغيل (على سبيل المثال، العبوات الناسفة المبتكرة التي يتم تشغيلها بفعل الضحية باستخدام جهاز تحكم لاسلكي يسمح باستهداف هدف محدّد ويخفف من التشويش). ويمكن أن تحتوي العبوة الناسفة المبتكرة الواحدة أيضًا على مفاتيح متعددة من النوع نفسه (على سبيل المثال، صفيحتان أو أكثر من صفائح الضغط المختلفة أو أسلاك سحق متعددة).

- **خدعة.** تم تصميمها لتشبه عبوة ناسفة مبتكرة صالحة من أجل تحقيق التأثير المطلوب. وعادة ما تكون مادية (أيّ جسم فعلي) ولكن يمكن أيضًا أن تكون غير مادية وتعتمد ببساطة على إثارة الخوف (على سبيل المثال، تحذير مشفر لحدث بارز). وقد تصادف منظمات الأعمال المتعلقة بالألغام أجهزة خدعة مادية أثناء عمليات المسح والتطهير.

- **إنذار خاطئ.** ليست كل العناصر المشبوهة أجهزة صالحة للعمل. ففي الواقع، يكتشف الباحثون/نازعو الألغام باستمرار أسلاكًا وأجسامًا أخرى تشبه مكونات العبوات الناسفة المبتكرة ولكن يتبين بعد أن يجري مشغل العبوات الناسفة المبتكرة في الأعمال المتعلقة بالألغام تحقيقًا أكثر تفصيلًا أنّها غير ضارة.

# 2. دراسة تقييمية للتهديد الناجم عن العبوات الناسفة المبتكرة

**الصورة 4:** عاملة مختصّة بإزالة العبوات الناسفة المبتكرة في الأعمال المتعلقة بالألغام تستخدم نافذة لمراقبة الجزء الداخلي من المبنى

يهدف هذا القسم إلى مساعدة منظمات الأعمال المتعلقة بالألغام في تطوير تحليل للتهديدات على الصعيد الوطني وتقييم للتهديدات التشغيلية وفقًا للملحق ج من المعيار الدولي للأعمال المتعلقة بالألغام 07.14 إدارة المخاطر في الأعمال المتعلقة بالألغام.

ويزوّد كلّ من تحليل التهديدات على الصعيد الوطني وتقييم التهديدات التشغيلية منظمات الأعمال المتعلقة بالألغام بعمليات لتحليل تهديدات العبوات الناسفة المبتكرة بشكل منهجي ومنّسق. ويتمثّل الهدف من ذلك في أن يعزّز هذا الاتساق الثقة في صنع القرار المرتبط بتهديدات العبوات الناسفة المبتكرة. وفي المعايير الدولية للأعمال المتعلقة بالألغام، هناك ارتباط وثيق بين التهديد والخطر، إذ يشكّل التهديد خطرًا يتضمّن نية بشرية خبيثة ستؤثر على طبيعته وحدّته. وقد تم إجراء هذا التمييز في العديد من القطاعات التي تشارك في مجالات مثل الأمن السيبراني والمادي.

**تذكير:** تشكّل هذه العمليات جزءًا من أنظمة إدارة المخاطر الأوسع نطاقًا في الأعمال المتعلّقة بالألغام وهي تتضمن أيضًا المخاطر غير التفجيرية.

## ما هو تحليل التهديدات على الصعيد الوطني؟

يأخذ تحليل التهديدات على الصعيد الوطني في الاعتبار الوضع الكلي في ما يتعلق بكيفية تأثير التلوث بالعبوات الناسفة المبتكرة على برمجة الأعمال المتعلقة بالألغام. ويمكن لمنظمات الأعمال المتعلّقة بالألغام التي تعمل في دول تعاني من نزاع دوري وتشمل غالبًا جماعات مسلحة غير تابعة للدولة استخدام تحليل التهديدات على الصعيد الوطني أيضًا لإجراء تقييم للوضع الأمني. ويوضح دليل الأعمال المتعلقة بالألغام الذي نشره مركز جنيف الدولي لأنشطة إزالة الألغام للأغراض الإنسانية خمس مراحل في برمجة الأعمال المتعلقة بالألغام هي:

1. النزاع
2. الاستقرار الفوري ما بعد النزاع
3. إعادة الإعمار بحسب الأولوية
4. التنمية المدعومة
5. التنمية

وسيكون تحليل التهديدات على الصعيد الوطني مفيدًا بشكل خاص في المرحلتين الثانية والثالثة اللّتين يزداد خلالهما خطر تجدّد العنف فضلاً عن التوسع السريع في مناطق العمليات مع تطور الظروف لتسهيل الأعمال المتعلّقة بالألغام.

**تحذير:** لا يوفر هذا الدليل توجيهات مفصّلة حول تحليل التهديدات على الصعيد الوطني.

## ما هو تقييم التهديدات التشغيلية؟

يركز تقييم التهديدات التشغيلية على موقع المهمة وعلى النشاط الفردي (الكشف وتحديد الموقع والتخلص وإلخ.). فهو يعزّز الثقة على مستوى موقع المهمة في عمليات صنع القرار المتعلقة بتحرير الأرض وفقًا للمعيار الدولي المتعلّق بالألغام 07.11. كما ويعزّز الثقة على مستوى النشاط في الوظائف مثل التخلص من العبوات الناسفة المبتكرة وفقًا للمعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 09.31 وتطهير المباني وفقًا للمعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 09.13.

## ما الذي يتيحه تحليل التهديدات على الصعيد الوطني وتقييم التهديدات التشغيلية؟

لا يهدف أيّ منهما إلى تحديد نقطة نهاية محددة، ما يعني أنّه عند الحصول على معلومات جديدة، ينبغي إدخالها لإتاحة التحسين المستمر. ويتيح كلاهما اتخاذ قرارات مستنيرة بشكل أفضل لتحسين سلامة الأعمال المتعلّقة بالألغام وفعاليتها وكفاءتها.

يتم إجراء تحليل التهديدات على الصعيد الوطني على المستوى الاستراتيجي وهو يساعد في ضمان تزويد استجابة الأعمال المتعلقة بالألغام بأشخاص ذوي كفاءات مناسبة. كما ويساعد في تطوير المعدات والإجراءات واختبارها واستخدامها لإجراء الأنشطة اللّازمة بغية تحقيق المخرجات المطلوبة. وسيمكّن ذلك في النهاية من تحقيق النتائج التي يحتاجها المجتمع ويقدّرها بشدة.

وعلى مستوى المهمة، يتيح تقييم التهديدات التشغيلية اختيار فريق مسح مؤهل بالشكل المناسب قبل إجراء المسح. كما ويتيح ترتيب وتصنيف وتحديد حدود المناطق المؤكدة الخطورة (CHAs) الملوّثة بالعبوات الناسفة المبتكرة وتحريرها بأمان وكفاءة. فعلى سبيل المثال، سيمكّن هذا التقييم من تقليل مناطق الخطر المشتبه بها وإلغائها عبر توفير طريقة تحليل متسقة للمعلومات الجديدة الواردة من كلّ من المخبرين الرئيسيين الجدد وعبر أنشطة المسح التقني. كما أنّه سيتيح تنفيذ عمليات وإجراءات التخليص الأكثر فعالية لتحرير المناطق المؤكدة الخطورة، ما يعني أنّه يمكن بذل المستوى المناسب من الجهود لتحقيق المستوى الأدنى من الثقة نفسه، بغض النظر عن كيفية تحرير المنطقة الخطرة الملوثة بالعبوات الناسفة المبتكرة. وسيؤدّي ذلك إلى عدم هدر الموارد القيمة عند إجراء عمليات التطهير المكلفة في حال برز دليل مناسب يثبت بثقة عدم وجود تلوثٍ بالعبوات الناسفة المبتكرة.

أمّا على المستوى الفردي، فسيضمن تقييم التهديدات التشغيلية إجراء البحث بأكثر الطرق أمانًا. فعلى سبيل المثال، يمكن استخدام عملية تقييم التهديدات التشغيلية لاتخاذ قرارات مستنيرة بشأن المواقع المحتملة للشحنات الرئيسية أو الوصلات الكهربائية، ولتمكين تجنب مواقع مفاتيح الإطلاق عند وجود عبوة ناسفة بمفتاح مفعّل من قبل الضحيّة. أما بالنسبة لمشغّل التخلص من العبوات الناسفة المبتكرة للأعمال المتعلّقة بالألغام، فيعني ذلك أيضًا أنه يمكنه التخطيط لأكثر إجراءات التأمين أمانًا وتنفيذها من خلال فهم أفضل السيناريوهات وأسوئها قبل مغادرة نقطة الاتصال.

## 2.1 مصادر المعلومات

توفر مصادر المعلومات المدخلات الأولية لتقييم التهديدات التشغيلية وتحليل التهديدات على الصعيد الوطني. ويمكن جمعها بشكل تدخلي (عن طريق المسح التقني و/أو أنشطة التطهير) أو بشكل غير تدخلي (عبر المسح غير التقني).

### الوسائل غير التدخلية

**الصورة 5:** تشكّل مراقبة علامات المنطقة الخطرة أثناء المسح غير التقني (NTS) مثالًا على الأدلة التي يتم جمعها بوسائل غير تدخلية

- **المصادر الرئيسية للمعلومات:** أفراد المجتمعات المتضررة، بما في ذلك المقاتلين السابقين الذين يمكن مقابلتهم لتقديم المعلومات.
- **مراقبة تحركات النازحين:** ويمكن تحقيق ذلك عبر استخدام أدوات مثل مصفوفة تتبع النزوح.
- **وسائل التواصل الاجتماعي:** يمكن أن تكون هذه الوسائل مفيدة بشكل خاص على مستوى تحليل التهديدات على الصعيد الوطني عند إنشاء استجابة الأعمال المتعلّقة بالألغام أو توسيع نطاقها.
- **بيانات الضحايا:** يمكن أن تأتي من الإدارات الحكومية والمنظمات غير الحكومية.
- **تقارير المسح التقني وغير التقني والتطهير السابقة:** تُنفّذ من قبل السلطة الوطنية للأعمال المتعلقة بالألغام (NMAA) وغيرها من الوكالات ومن قبل منظمة الأعمال المتعلقة بالألغام التي تجري تقييمًا للتهديدات التشغيلية.
- **صور الأقمار الصناعية:** تُعد صور الأقمار الصناعية الدقيقة مهمة للغاية على المستوى الكلي، وذلك لمقارنة أضرار المعارك قبل النزاع وبعده والبنية التحتية الحيوية والمواقع الدفاعية المحتملة. أمّا على مستوى المهمّة، فهي مهمّة للتخطيط لعمليات التطهير.
- **صور المركبات الجوية بدون طيّار (UAV):** يمكن أخذها من خارج منطقة الخطر المشتبه بها/المنطقة المؤكدة الخطورة المحددة لتوفير صور حالية من جميع الجوانب للموقع. وهناك احتمال تركيب أجهزة استشعار أخرى وليس كاميرات فحسب.

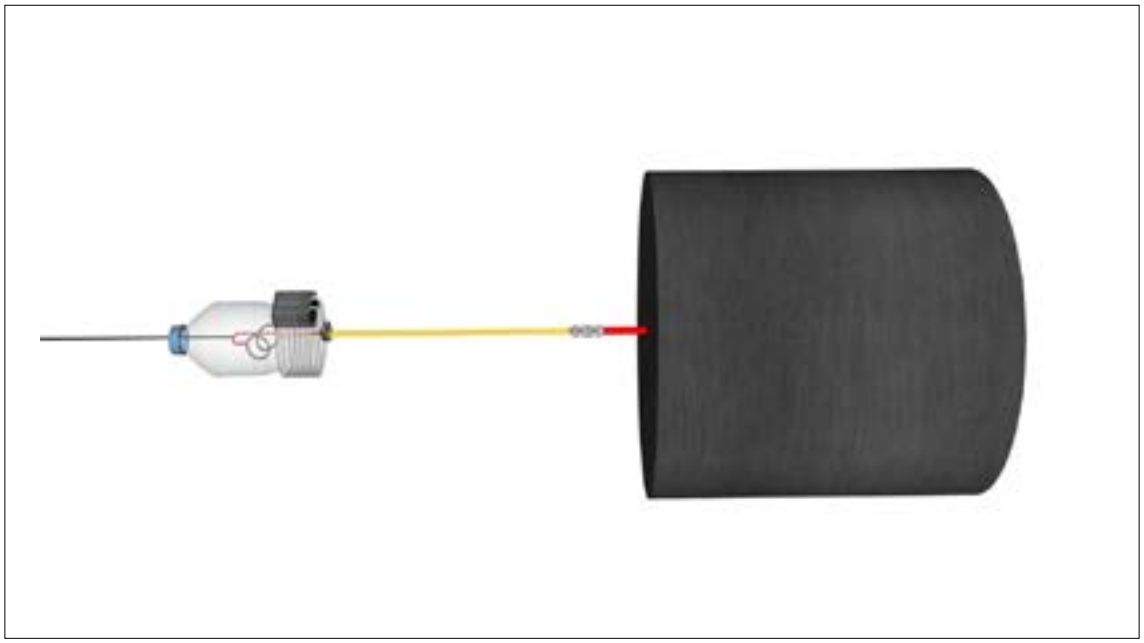
## الوسائل التدخلية

**الصورة 6:** يُعتبر تطهير المبنى مصدر معلومات تدخليًّا

عند تنفيذ العمليات التدخلية، ينبغي أن تتضمن التقارير معلومات فنية عن العبوات الناسفة المبتكرة التي تمت إزالتها أو تدميرها. ولا بد من الإبلاغ عن ذلك بطريقة متسقة لتمكين التحليل في ما بين المنظمات من تحديد التوجهات وضمان أن تبقى الإجراءات مناسبة.

## المعلومات التقنية

يجب تسجيل المعلومات التقنية لمكونات العبوات الناسفة المبتكرة بالتفصيل كالتالي:



**الصورة 7:** عبوة ناسفة مبتكرة بسلك تعثر، تمّ وصف مكوّناتها في الجدول 1

| | |
|---|---|
| **المفتاح (المفاتيح)** | مفتاح حلقي من الأسلاك العارية في زجاجة شرب شفافة بسعة 500 مل (200 ملم × 95 ملم). وهو يتألف من سلكين كهربائيين، أحدهما أحمر والآخر بني. ولقد تم ربط خيط صيد بالسلك الأحمر الذي تم وضعه عبر المسار المجاور. |
| **الشحنة الرئيسية** | تتكون الشحنة الرئيسية من أسطوانة معدنية سوداء (من المحتمل أن تكون من الفولاذ) يبلغ قطرها الخارجي حوالى 300 ملم وطولها 350 ملم. أمّا الجدار، فيبلغ سمكه حوالى الـ5 ملم. وقد تم تلحيم جزء من الفولاذ المسطح بالسماكة نفسها على أحد طرفيها. ويبرز سلك تفجير أحمر يبلغ طوله حوالى 100 ملم عبر فتحة مركزية. كما ووُضعت مصفوفة شظايا في الطرف الآخر تتكون من خليط من الصواميل والمسامير. وقد احتوت الشحنة الرئيسية على ما يقارب الـ10 كيلوغرامات من مادة متفجرة يدوية الصنع مكوّنة من نترات الأمونيوم. |
| **مصدر الطاقة** | بطارية 9 PP3 فولت باللونين الأسود والفضي مع طباعة "ENERGY" بالستنسيل، ملفوفة بشريط لاصق أسود مع سلك كهربائي أبيض مؤمن من كل طرف. وقد تم تثبيت البطارية على الجزء الخارجي من مفتاح السلك المكشوف باستخدام شريط لاصق شفاف. |
| **بادئ التفجير** | بادئ التفجير هو عبارة عن مفجر تجاري يبلغ طوله حوالى 55 ملم وقطره 9 ملم. ويبرز سلكان كهربائيان أصفران من سدادة بلاستيكية صفراء في قاعدة المفجر، يبلغ طول كل منهما حوالى 400 ملم. وقد تم طبع **"غطاء تفجير خطر"** باللون الأسود على المفجر. |
| **الحاوية** | لم يتم وضع مكونات العبوة الناسفة المبتكرة في حاوية ولكن تم تمويهها باستخدام العشب الطويل. |

**الجدول 1:** مثال عن تفاصيل الإبلاغ عن عبوة ناسفة مبتكرة بسلك تعثر

لن يكون من الممكن أو الضروري دائمًا تسجيل هذا المستوى من النص التفصيلي الوصفي الحر لكل عبوة ناسفة مبتكرة. فهذا الحجم من المعلومات يمكن أن يجعل إدارة المعلومات الفعالة صعبة وشاقة.

> **تلميح:** في حالة التقارير التقنية عن العبوات الناسفة الجديدة أو المهمة، قد يتوجّب تجاوز هذا المستوى من التفاصيل.

وقد تتمثّل الطريقة الأفضل في الحقول المحددة مسبقًا التي تُحدد في الحالة المثلى من قبل السلطة الوطنية للأعمال المتعلقة بالألغام أو على الأقل بعد الإجماع الواسع بين منفذي الأعمال المتعلقة بالألغام الذين يجرون مسحًا على العبوات الناسفة المبتكرة ويزيلونها.

ويوفر الملحق ب من المعيار الدولي للأعمال المتعلقة بالألغام 05.10 بشأن إدارة المعلومات للأعمال المتعلقة بالألغام الحد الأدنى من متطلبات البيانات الخاصة بالذخائر والمواد المتفجرة. ولكن نظرًا إلى الطبيعة المبتكرة والطرق الجديدة التي يمكن من خلالها استخدام العبوات الناسفة المبتكرة، تبرز متطلبات لإعداد تقارير أكثر تفصيلًا. ويرد في الجدول 2 مثالًا على كيفية استخدام الحقول المحددة للإبلاغ عن الحد الأدنى من المتطلبات للمثال الوصفي أعلاه.

> **ملحوظة:** عندما تتوافق العبوات الناسفة المبتكرة مع تعريف الألغام المضادة للأفراد، لا بد من تسجيل ذلك والإبلاغ عنه، إذ إنّها تخضع أيضًا لاتّفاقية الألغام المضادة للأفراد.

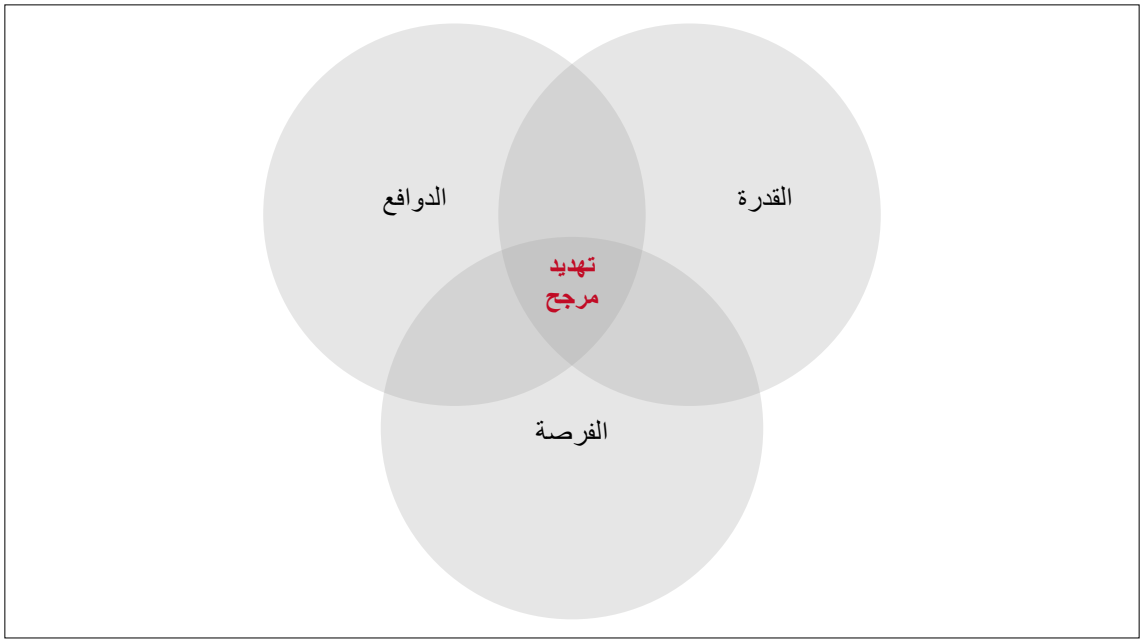
| | العدد | الفئة | الفئة الفرعية | المقاسات | اللون الأساسي | المادة الأساسية | دافع التفجير | الكمية الصافية المتفجرة (NEQ) | ملحوظات نصية حرّة |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **المفتاح** | 1 | مفعل من قبل الضحية | مفتاح الشد | 95x ملم 200 ملم | شفاف | بلاستيك | | | زجاجة مشروبات بسعة 500 مل |
| **الشحنة الرئيسية** | 1 | شظايا | أحادي الاتجاه | 350x ملم 300 ملم | سوداء | فولاذ | أسلاك تفجير تجارية | متفجرات يدوية الصنع | سلكان كهربائيان أصفران مع سدادة |
| **مصدر الطاقة** | 1 | كهربائي | 9 فولت | غير متوفر | أسود | ألمنيوم | | | PP3 |
| **بادئ التفجير** | 1 | مفجّر | تجاري | 55 ملم 9x ملم | فضي | ألمنيوم | | | **"غطاء تفجير خطر"** |
| **الحاوية** | غير متوفرة | غير متوفرة | غير متوفرة | غير متوفرة | غير متوفرة | غير متوفرة | | | غير متوفرة |

**الجدول 2:** الحد الأدنى من متطلبات الإبلاغ عن مكونات العبوة الناسفة المبتكرة

## 2.2 عملية التقييم الثلاثي للتهديدات التشغيلية

**الصورة 8:** كيف يتخذ موظفو الأعمال المتعلقة بالألغام قرار "تحسس" سلك التعثر أم لا؟

يربط ثالوث التهديدات بين ثلاثة عوامل




**الرسم 1:** ثالوث التهديدات، المعيار الدولي للأعمال المتعلقة بالألغام 07.14، الملحق ج

إن المخرج الأساسي لأداة ثالوث التهديدات هو ملخص التهديدات الذي يصف طبيعة التلوث بالعبوات الناسفة المبتكرة الذي تم تقييمه.

## 2.2.1 الدافع

يشكّل الدافع التأثير الذي "أرادت" الجهة الفاعلة المسلحة تحقيقه. ويُستخدم الفعل الماضي هنا لعكس أهمية دراسة الدافع في وقت وضع العبوة الناسفة المبتكرة أو إسقاطها أو إلقائها في مجال الأعمال المتعلقة بالألغام. ويختلف دافع الجماعات المسلحة المختلفة بين الإستراتيجي والعملياتي والتكتيكي. فعلى المستوى الاستراتيجي، تحدد الجماعة المسلحة هدفًا أو غرضًا شاملاً يدفع مشاركتها في النزاع المسلح. ويدفع (أو لا يدفع) ذلك بدوره عملية استخدام العبوات الناسفة المبتكرة. فإذا كانت الجماعة المسلحة تعتزم استخدام العبوات الناسفة المبتكرة كنظام أسلحة لها، لا يعني ذلك أنها ستستخدم كل الخيارات المتاحة. فعلى سبيل المثال، قد لا تستخدم بعض الجماعات المسلحة العبوات الناسفة المبتكرة الانتحارية لأنها قد لا تتوافق مع قيمها الثقافية أو الدينية.

كما وتُبدي بعض الجماعات المسلحة استعدادًا أقلّ بكثير لناحية إلحاق الخسائر في صفوف المدنيين مقارنة بغيرها. وفي هذه الحالة، يخضع استخدام العبوات الناسفة المفعلة من قبل الضحية و/أو الألغام الأرضية المبتكرة إلى الضوابط. وتُظهر بعض الجماعات المسلحة الأخرى عدم مبالاتها بالخسائر المدنية أو قد لا تأخذ على عاتقها سوى اعتبارات بسيطة تتعلق بالخسائر المدنية لأنّها تعتبرها جزءًا ضروريًا من النزاع، في حين تستهدف جماعات أخرى المدنيين عمدًا، مثل مجموعات عرقية محددة، أو تهدف إلى خلق الخوف وعدم الاستقرار.

وتنعكس القيمة التي تضعها الجماعات المسلحة على أفرادها ومجتمعاتها في دوافعها وبالتالي تنعكس في كيفية استخدامها للعبوات الناسفة المبتكرة. فعلى سبيل المثال، يمكن دمج المفاتيح الآمنة (مثل أجهزة التوقيت) في العبوات الناسفة المفعّلة من قبل الضحية لتأخير "نشاط" الدائرة وبالتالي زيادة سلامة الشخص الذي يضع العبوة. وتوفّر هذه المفاتيح الوقت للانسحاب إلى مسافة آمنة من العبوة الناسفة المبتكرة بعد وضعها. وتستخدم بعض الجماعات المسلحة أيضًا عبوات ناسفة مبتكرة بمفتاح توقيت لاستهداف البنية التحتية وتوجيه تحذير لإبعاد المدنيين عن طريق الأذى.

وتشمل الأمثلة على الدوافع المختلفة للجماعات المسلحة ما يلي:

| الدافع | ماذا في ذلك؟ |
|---|---|
| تريد الجماعة المسلحة استهداف قوافل برية مع الحفاظ على دعم السكان المحليين الشعبي لها وترك الطريق مفتوحًا أمام حركة المرور الأخرى. | قد تتطابق الأجهزة التي يتم تشغيلها بواسطة مفتاح تحكم مع الدافع بشكل أفضل من العبوات الناسفة المبتكرة المفعلة من قبل الضحية لأنّها تُجنّب الإصابات غير المقصودة. |
| تريد الجماعة المسلحة بإصرار منع الخصم من دخول الأرض. | قد تتطابق العبوات الناسفة المفعلة من قبل الضحية أو الألغام الأرضية المبتكرة مع الدافع بشكل أفضل من العبوات الناسفة المبتكرة بمفتاح تحكم لأن الجماعة المسلحة لا تحتاج إلى مراقبة كل العبوات الناسفة المبتكرة باستمرار ليلاً ونهارًا. |
| تريد الجماعة المسلحة منع القبض على أفرادها وهم أحياء وتريد أن يكون لدى أي فرد يواجه الأسر القدرة على تنفيذ عمل نهائي لإيقاع إصابات. | عادة ما تُحمل العبوات الناسفة المبتكرة الانتحارية التي ينقلها الأفراد ولا يقتصر الأمر على الهجمات الضخمة. |

**الجدول 3:** تحليل "الدافع"

## 2.2.2 القدرة

تدرس القدرة أي عبوة من العبوات الناسفة المبتكرة ستستخدمها أو لن تستخدمها الجماعة المسلحة لتحقيق هدفها. ويُعتبر الاستخدام الفعال للموارد عاملاً حاسمًا لاستمرار أي حملة مسلحة. وتُعتبر أفضل العبوات الناسفة المبتكرة ذات "الجودة" العالية تلك التي يمكنها تحقيق النتيجة المطلوبة بأقل قدر ممكن من الموارد، أيّ أنّه ليس من الضرورة أن تكون "قدرة العبوات الناسفة المبتكرة الجيّدة" الأكثر تقدمًا من الناحية الفنية، إذ إنّ العبوة الناسفة المفعلة من قبل الضحية التي تقدّر قيمتها بـ5 دولارات قد تكون "أفضل" بكثير من وجهة نظر الجماعة المسلحة من العبوة الناسفة المبتكرة بمفتاح تحكم لا سلكي (RCIED) التي تقدّر قيمتها بـ100 دولار.

تمكّن دراسة القدرة من الإجابة على السؤال التالي:

**كيف تحاول الجماعة المسلحة تحقيق التأثير المنشود على أفضل وجه في ظل القيود التي تواجهها؟**

| | |
|---|---|
| **توافر المواد** | لا تستطيع جميع المجموعات الوصول إلى جميع التقنيات والمواد المتعلقة بالعبوات الناسفة المبتكرة، إذ إنّ بعض المواد نادرة أو مكلفة أكثر من غيرها، وبالتالي يتم استخدامها عند اللزوم وحسب، في حين أن البعض الآخر قد يكون رخيصًا ومناسبًا للاستخدام على نطاق واسع. |
| **الأفراد** | غالبًا ما يرتبط عدد الأفراد المتاحين المتورطين في النزاع بحجم التلوث بالعبوات الناسفة المبتكرة التي تُترك. ولا يقتصر الأمر على الأفراد الذين يستخدمون العبوات الناسفة المبتكرة بشكل مباشر فحسب، بل يشمل أيضًا الأفراد المتاحين لتصنيعها ونقلها عبر السلاسل اللوجستية. |
| **التدريب** | تتطلب بعض العبوات الناسفة المبتكرة أكثر من غيرها مستويات أعلى من المعرفة والمهارة لنشرها بشكل فعال. ويتطلب البعض أيضًا مواقف أساسية معينة مثل وضع العبوات الناسفة المبتكرة المفعلة من قبل الضحية داخل مساكن المدنيين أو استخدام العبوات الناسفة الانتحارية. |
| **حرية الحركة والدعم من السكان المحليين** | إنَّ وضع أعداد كبيرة من العبوات الناسفة المبتكرة، مثل الأحزمة الدفاعية التي تتألف من مئات العبوات الناسفة المبتكرة المفعلة من قبل الضحية والتي تهدف إلى الحدّ من حرية الحركة، يتطلّب الوصول إلى مرافق التصنيع الكبيرة وما يرتبط بها من أنظمة عقارية ولوجستية. |

**الجدول 4:** تقييمات القدرة

سيتيح تقييم القدرة المطابق مع الدافع والفرصة تقييم ما يلي:

| | |
|---|---|
| **الموقع** | أين تقع الأجزاء العالية الخطورة في منطقة الخطر المشتبه بها/المنطقة المؤكدة الخطورة؟ وهل سيتم تحديد أنواع مختلفة من العبوات الناسفة المبتكرة في أماكن مختلفة أم ستبرز تركيزات متعددة من العبوات الناسفة المبتكرة من النوع نفسه في مكان معين؟ |
| **مفاتيح الإطلاق** | مفتاح توقيت أو تحكم أو مفعل من قبل الضحية. ويمكن تقسيمها إلى فئات فرعية مثل تلك المفعلة من قبل الضحية التي تنقسم إلى: محتوى معدني عالٍ أو محتوى معدني منخفض. |
| **الشحنة الرئيسية** | توفر الشحنات الرئيسية المختلفة مزايا وعيوب مختلفة.<br><br>على سبيل المثال، قد تكون الشحنة الرئيسية الأفقية الانفجار التي تستهدف المركبات عبارة عن عبوة ناسفة خارقة (EFP) أو شحنة "قرصية". في حين أنه في حالة استخدام شحنة تفجير رئيسية، من المحتمل أن تكون أكبر بكثير وأن يتم وضعها تحت السيارة مباشرةً. ومن المرجح أن يتم استهداف الأشخاص الذين ترجلوا من السيارة بانفجار صغير أو بالشظايا، إذ توفر الأخيرة ميزة استهداف عدة أشخاص بواسطة عبوة ناسفة مبتكرة واحدة. |
| **تصميم المكونات** | كيف يمكن وضع المكونات لتحقيق أفضل تأثير؟<br><br>تستخدم جماعة مسلحة معارضة على سبيل المثال أجهزة الكشف عن المعادن. وإن استخدام صفيحة ضغط بمحتوى معدني منخفض وحاوية بلاستيكية للشحنة الرئيسية ومصدر طاقة على بعد عدة أمتار من الاتجاه المتوقع للاقتراب سيجعل من الصعب اكتشاف العبوة الناسفة المبتكرة. |
| **النطاق العام والتردد** | تتمتع بعض الجماعات المسلحة بقدرة عامة أكبر على بناء واستخدام العبوات الناسفة المبتكرة لمدة أطول من غيرها، فيؤثر ذلك على النطاق العام ولكن لن يتم استخدام جميع فئات العبوات الناسفة المبتكرة بشكل متكرر. |

**الجدول 5:** تحليل القدرة في دراسة النية والفرصة

## 2.2.3 الفرصة

تتعلق الفرصة بجماعة مسلحة تحدّد نقاط ضعف الخصم وتستغلّها. وغالبًا ما تستخدم الجماعات المسلحة العبوات الناسفة المبتكرة لاستغلال الضعف من خلال أنماط المراقبة التي تم وضعها، وتقييم التكتيكات والإجراءات، وتحليل المسارات المحتملة أو الأرضية الحيوية (سواء بشكل رمزي أو سياسي أو تكتيكي).

ويمكن لتقييم الفرصة النظر في استهداف معين. على سبيل المثال، استهداف قافلة عسكرية تمرّ عبر طريق مزدحم بواسطة جهاز بمفتاح تحكم في نقطة معينة. ويمكن استخدامه أيضًا لتقييم الخطط التشغيلية على مستوى أوسع مثل دفاع جماعة مسلحة عن مدينة باستخدام العبوات الناسفة المبتكرة لمنع "سلك مسارات معينة" أنشئت بواسطة مناطق مفتوحة أو طرق متعددة توفّر لمجموعة معارضة القدرة على الهجوم الجماعي.

وتوفر عوامل الفرصة معلومات مفيدة حول مكان الجهاز وحول نوعه وكيفية قيام الجهة الفاعلة المسلحة بوضعه. ولا بد من النظر في العوامل الثلاثة التالية عند تحليل الفرصة:

| | |
|---|---|
| **الأرض** | ما هي الفرص التي توفرها الأرض؟ يُعد هذا التحليل في المستوى الأعلى تحليلًا لتكوين المناطق الحضرية والريفية ومناطق التماس، بما في ذلك ميزات المياه وشبكات النقل. ويمكن بعد ذلك إجراء تحليل إضافي للأراضي على مستوى موقع مهمة الأعمال المتعلقة بالألغام لتحديد الأجزاء العالية الخطورة في منطقة الخطر المشتبه بها/المنطقة المؤكدة الخطورة، مثل نقاط الاختناق والتباطؤ والمناطق الموجهة. |
| **المجتمع المحلي** | يمكن تقسيمه بين إطارين زمنيين:<br>**النزاع:** هل بقي أفراد المجتمع في المنطقة في أثناء النزاع أم غادروا؟<br>**بعد انتهاء النزاع:** هل يقدم المجتمع دليلًا مباشرًا أو غير مباشر على التلوث بالعبوات الناسفة المبتكرة؟ |
| **عقيدة الخصم وتكتيكاته** | على المستوى الاستراتيجي، تشكّل العقيدة الطريقة التي تخوض بها الجماعة المسلحة حملتها ضد خصمها (خصومها).<br>على المستوى التشغيلي، هي تفاصيل حول كيفية عمل الجماعة المسلحة. على سبيل المثال، هل تم استخدام المدرعات، ما كانت التشكيلات؟ وكيف تم نشرها؟<br>على المستوى التكتيكي، سيهدف ذلك إلى تحديد الإجراءات المحددة المستهدفة في وقت النزاع، مثل الإجراءات السيئة التي تستخدمها فرق التطهير أو الإجراءات المتكررة مثل القوات المهاجمة التي تدخل دائمًا عبر نقاط واضحة. |

**الجدول 6:** تحليل العوامل القائمة على الفرصة

يمكن أن تؤثر عوامل الفرصة بشكل مباشر على تكوين العبوة الناسفة. ويرد في ما يلي مثالٌ من وجهة نظر الجهة الفاعلة المسلحة:

| مثال عن المراقبة | الفرصة |
|---|---|
| إذا تم استخدام أجهزة الكشف عن المعادن على نطاق واسع من قبل الخصم. | قد تكون عندئذ الجهة الفاعلة المسلحة قد استخدمت عبوات ناسفة مبتكرة ذات محتوى معدني منخفض. |
| إذا تم استخدام إجراءات التخلص السيئة من قبل الخصم. | قد تكون قد تمّت مراقبتها لاستهداف الأفراد الذين يقومون بالتخلص منها عمدًا. |
| إذا استخدم الخصم مركبات مدرعة بدرجة كبيرة. | قد تكون الجهة الفاعلة المسلحة قد استخدمت شحنة رئيسية بعبوة ناسفة خارقة لمحاولة اختراق الدروع. |
| إذا كان الهدف دورية راجلة. | قد تكون شظايا الشحنة الرئيسية الأحادية الاتجاه قد تسببت في سقوط معظم الضحايا. |

**الجدول 7:** كيف يمكن أن تؤثر الفرصة على بناء عبوة ناسفة مبتكرة

## 2.3 مخرجات تقييم التهديدات التشغيلية

يسمح تقييم التهديدات التشغيلية بالإجابة على الأسئلة الستة التالية:

| | |
|---|---|
| **من؟** | من الذي وضع أو أسقط أو ألقى العبوات الناسفة المبتكرة؟ |
| **من؟** | من كان الهدف؟ |
| **ماذا؟** | ما هي مكونات العبوة الناسفة المبتكرة وتصميمها؟ |
| **متى؟** | متى تم وضع العبوة (العبوات) الناسفة المبتكرة أو إلقاؤها أو رميها؟ |
| **أين؟** | أين حُدّد موقع العبوة (العبوات) الناسفة المبتكرة؟ |
| **لماذا؟** | لماذا وُضعت العبوة الناسفة المبتكرة هناك؟ ما المقصود تحقيقه أو استهدافه؟ |

### ملخص التهديد

تتمثّل الوسيلة الأساسية للإبلاغ عن مخرجات تقييم التهديدات التشغيلية في إجراء ملخص للتهديد يمكن إدماجه في عملية التخطيط على مجموعة متنوعة من المستويات. ويعني ذلك أنّه سواء تم اتخاذ القرارات على المستويات الاستراتيجية أو التشغيلية أو الخاصة بالمهمة، سيتّسم النهج المستخدم في تحليل المعلومات المتاحة بالاتّساق.

وينبغي تسجيل المعلومات المستخدمة في عملية تقييم التهديدات بطريقة يسهل الوصول إليها وقابلة للتدقيق لكي يتمّ تعزيز الثقة بين جميع أصحاب المصلحة في ملخص التهديد. وبشكل عام، يمكن لملخصات التهديد:

- إعداد تقييمات عامة للتخطيط على مستوى البرامج؛
- تقديم توصيات حول ترتيب منطقة الخطر المشتبه بها/المنطقة المؤكدة الخطورة وتصنيفها وتعريفها؛
- دعم تحديد الأولويات على مختلف المستويات؛
- إبلاغ القرارات المتعلقة بتحرير المناطق الخطرة.

## 2.4 تقييم التهديدات التشغيلية – أمثلة على السيناريوهات

توضح الأمثلة الثلاثة التالية عملية تقييم التهديدات التشغيلية في سيناريوهات وهمية تُستخدم فيها الأفعال المضارعة.

### 2.4.1 سيناريو 1 – تقييم التهديدات التشغيلية

**الصورة 9:** عبوة ناسفة مشتبه بها تحت جسر برّي (بنية تحتية مهمّة)

#### وصف عام

يتلقى فريق الأعمال المتعلقة بالألغام طلبًا لإجراء مسح غير تقني لجسر بري. ويشكل الجسر نقطة العبور الأساسية فوق نهر سريع التدفق عرضه 20 مترًا. كما ويربط بين جانبين من مدينة كبيرة كانت مسرحًا لقتال عنيف بين جماعتين مسلحتين استخدمت إحداهما العبوات الناسفة المبتكرة على نطاق واسع.

#### معلومات نظرية

يتم جمع المعلومات التالية بواسطة تقييم نظري:

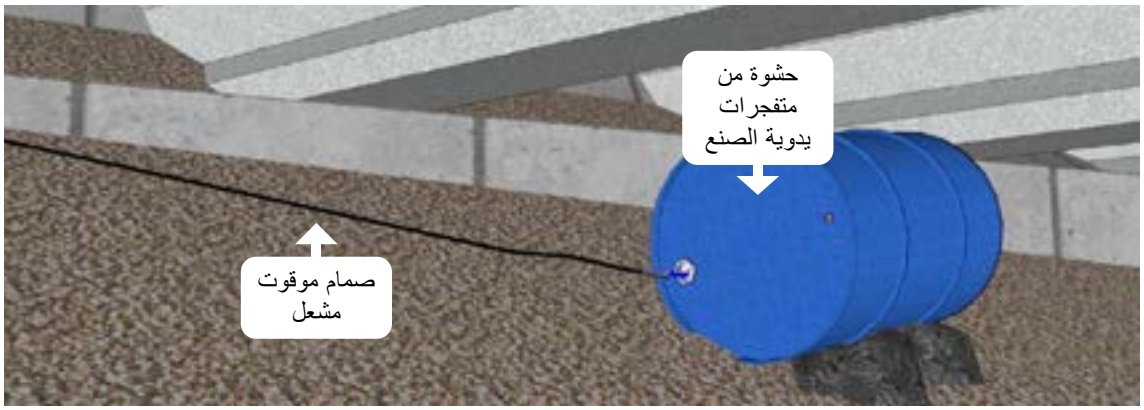
- وقع القتال الأخير في المنطقة قبل 60 يومًا من استلام طلب التكليف.
- من المعروف أنّه تمّ استهداف البنية التحتية الحيوية بواسطة العبوات الناسفة المبتكرة الموقوتة.
- كانت العبوات الناسفة المبتكرة الوحيدة المفعلة بواسطة أمر موصولة بوصلة مادية، أي بسلك تحكم أو بمفتاح سحب. ولم يتم الإبلاغ عن أي عبوات ناسفة بمفتاح تحكم لا سلكي.
- جرى الإبلاغ عن عبور مركبات مدنية وأشخاص بأعداد كبيرة للجسر.
- أبلغت نقطة التفتيش التابعة للشرطة والمجاورة للجسر عن وجود جسم مشتبه به تحت إحدى دعائم الجسر.

## معلومات المسح غير التقني

يتم جمع المعلومات التالية في أثناء المسح غير التقني للجسر:

- يُستجوب ضابط شرطة كمصدر رئيسي للمعلومات. يُبلغ الضابط عن وجود برميل أزرق كبير على جانبه مع حبل يخرج منه.
- يتم استخدام طائرة بدون طيار لمراقبة الجسر بالتفصيل ويتمّ التأكد من وجود برميل أزرق يبدو أنه يحتوي على سلك تفجير أزرق يخرج منه وعلى صمام أمان أسود (مشتعل).
- يتم استجواب ضابط الشرطة مرة أخرى، وتشير التقارير إلى أن وحدة الجيش على الجانب الآخر من الجسر قد أزالت جسمًا مشابهًا قبل حوالي 40 يومًا. وقد غادرت وحدة الجيش المنطقة الآن ولا يمكن الاتصال بها.
- تفيد امرأة صاحبة متجر محلي أنها تعتقد أن انفجارًا واحدًا على الأقل قد وقع بالقرب من الجسر في خلال فترة الستين يومًا الماضية. وقد فقد طفل نزل للسباحة تحت الجسر ساقه.
- تبلغ الشرطة فريق المسح غير التقني أنه لا يُسمح لأي شخص حاليًا بالتواجد بالقرب من الجسر أو تحته.

تُستخدم الطائرة بدون طيار لبناء صورة مفصلة عن المنطقة المحيطة بالجسر. ويمثل كل جانب من جوانب الجسر مسارًا موجهًا ويمكن ملاحظة موقع الانفجار على الجانب الأيسر.




**الصورة 10.** صورة التقطتها طيارة بدون طيار أثناء إجراء مسح غير تقني

## ملخص التهديدات التشغيلية

تشير التقييمات إلى أنّ العبوة الناسفة المبتكرة المشعلة الموقوتة التي تحتوي على حوالي الـ100 كيلوغرام من المتفجرات اليدوية الصنع تقع مباشرة تحت الجسر. ومن المحتمل ألا يكون الصمام قد اشتعل أو أن يكون قد حدث خلل ما. كما تشير التقييمات إلى أنّه لم يتم وضع العبوة الناسفة المبتكرة بعد انتهاء النزاع في المنطقة.

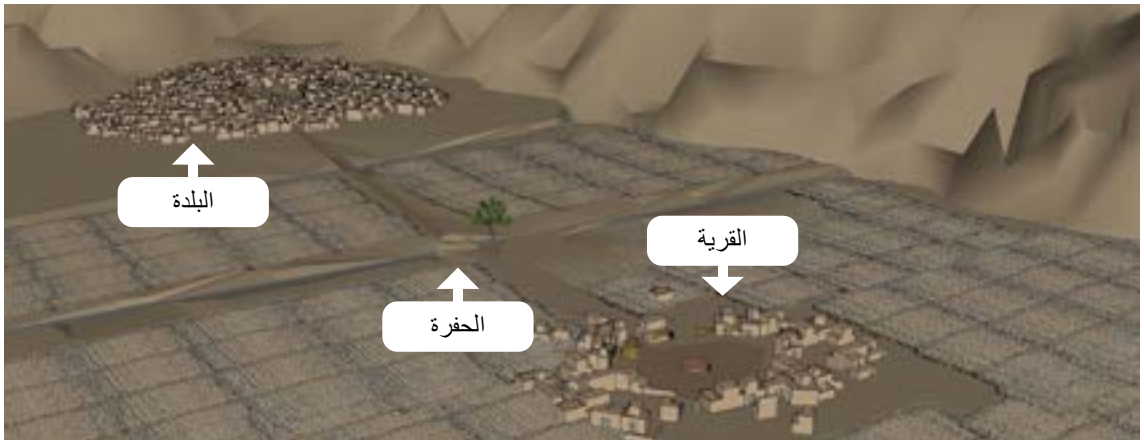
ومن المقدر أن يكون الانفجار الذي وقع قد حدث نتيجة عبوة مفعّلة من قبل ضحية تحتوي على 1-2 كيلوغرام من متفجرات يدوية الصنع في حاوية بلاستيكية. وقد يكون قد تم وضع ذلك على الأغلب لحماية العبوة الناسفة المبتكرة الأوّلية الموقوتة. ومن الممكن أن يتم العثور على المزيد من العبوات الناسفة المفعّلة من قبل الضحية.

| | |
|---|---|
| **من؟** | وضعت جماعة مسلحة غير تابعة للدولة أو أسقطت أو ألقت العبوات الناسفة المبتكرة. |
| **من؟** | استُهدفت الجماعات المسلّحة التابعة للدولة. |
| **ماذا؟** | عبوات ناسفة مبتكرة كبيرة ومشعلة بمفتاح موقوت مع عبوات ناسفة ثانوية مفعلة من قبل الضحية مع شحنات رئيسية صغيرة. |
| **متى؟** | وُضعت العبوات الناسفة المبتكرة قبل ستة أشهر على الأقل. |
| **أين؟** | وُضعت مباشرةً تحت دعامة الجسر مع عبوات ناسفة مفعلة من قبل الضحية لحماية طرق الدخول المحتملة. |
| **لماذا؟** | وُضعت العبوات الناسفة المبتكرة لتدمير الجسر الذي كان يعتبر بنية تحتية بالغة الأهمية في خلال فترة النزاع. ووُضع مفتاح مفعل من قبل الضحية لحماية العبوة الناسفة المبتكرة الموقوتة. |

## 2.4.2 سيناريو 2 – تقييم التهديدات التشغيلية

### وصف عام

يُطلب من فريق الأعمال المتعلقة بالألغام مسح طريق يربط قرية بسوق بلدة محلية. وأبلغ القرويون عن وقوع انفجار على الطريق من دون تسجيل إصابات.




**الصورة 11:** صورة تظهر القرية على اليمين والبلدة على اليسار

### معلومات نظرية

يتم جمع المعلومات التالية بواسطة تقييم نظري:

- استهدفت إحدى الجماعات المسلحة غير التابعة للدولة مجموعة مسلحة تابعة للدولة عدة مرات على الطريق الممتد بين القرية والمدينة في خلال فترة النزاع. وانتهى النزاع في المنطقة قبل ستة أشهر.
- كانت الجماعات المسلحة غير التابعة للدولة حريصة للغاية على عدم التسبب في وقوع إصابات في صفوف المدنيين، وعلى الرغم من تنفيذ العديد من الهجمات الناجحة لم ترد تقارير عن إصابات في صفوف المدنيين مع بقاء الطريق مفتوحًا للاستخدام المدني طوال فترة النزاع.
- استخدمت الجماعات المسلحة غير التابعة للدولة مجموعة واسعة من العبوات الناسفة المبتكرة المفعلة من قبل الضحية بصفيحة ضغط بمحتوى معدني كبير.
- لم ترد تقارير عن استخدام الجماعات المسلحة غير التابعة للدولة للعبوات الناسفة المبتكرة بمفتاح تحكم لا سلكي في هذه المنطقة، على الرغم من احتمال استخدام أنواع أخرى من العبوات الناسفة المبتكرة المفعلة بواسطة أمر.

### معلومات المسح غير التقني

يتم جمع المعلومات التالية في أثناء المسح غير التقني للطريق:

- أُجري عدد من المقابلات مع مصادر المعلومات الرئيسية ونوقش الطريق مع عدد من المستخدمين من مختلف الأعمار والنوع الإجتماعي. وأفاد جميع المستخدمين أنه تمّ عبور الطريق من قبل المشاة والمركبات والدراجات النارية وقطعان الأغنام بانتظام على مدى الأشهر الستة الماضية ولم تُسجل أي حوادث.
- وقع انفجار كبير في بئر قبل أسبوع. وحدث ذلك قبل خمس دقائق تقريبًا من عبور حافلة صغيرة مليئة بالأطفال هذه النقطة. وكشف مزيد من التحقيق عن أن راعيًا كان يعمل في المنطقة المجاورة عندما وقع الانفجار. ذكر الراعي أنه في وقت الانفجار نقل القطيع إلى حقل لم يرعَ منذ انتهاء النزاع. كان الأمر الوحيد الذي لاحظه خارج المألوف بعيدًا عن الانفجار هو أن أحد خرافه علق في "خيط طائرة ورقية" يبدو أنه يمتد على طول الطريق.
- يمكن لفريق المسح غير التقني الوصول إلى منطقة آمنة معروفة على بعد 70 مترًا من مكان وقوع الانفجار. ويمكنهم رؤية حفرة في الطريق تتماشى مع أداء ما يقرب من 20 كيلوغرامًا من المتفجرات بواسطة منظار.

**الصورة 12:** صورة التقطتها طائرة بدون طيار في أثناء المسح غير التقني

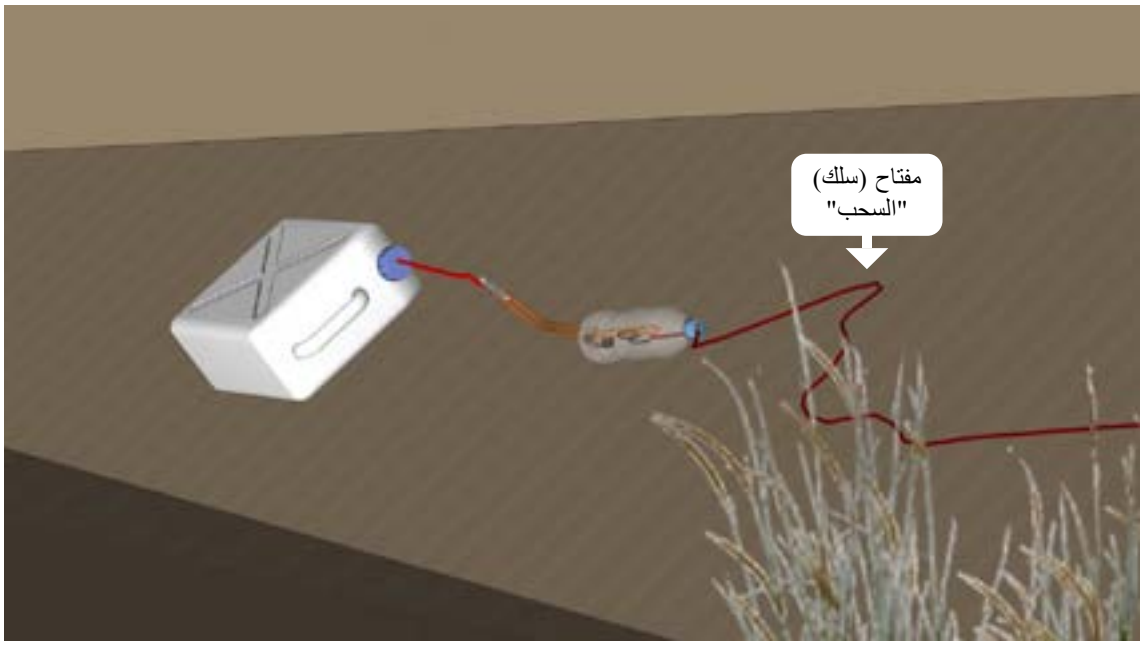
## ملخص التهديد التشغيلي

من المحتمل أن يكون الانفجار ناتجًا عن عبوة ناسفة مبتكرة بمفتاح تحكم بالسحب بشحنة رئيسية بقوة 20 كيلوغرامًا. ومن المحتمل أنه بدأ على نحو غير متعمد حيث تم نقل قطيع الأغنام إلى حقل لأول مرة منذ انتهاء النزاع. كانت العبوة الناسفة المبتكرة التي تم تشغيلها موجودة في نقطة ضعف، مع وجود شجرة كعلامة تصويب وقناة كنقطة استراتيجية تعمل على إبطاء المركبات التي تتحرك على طول الطريق.

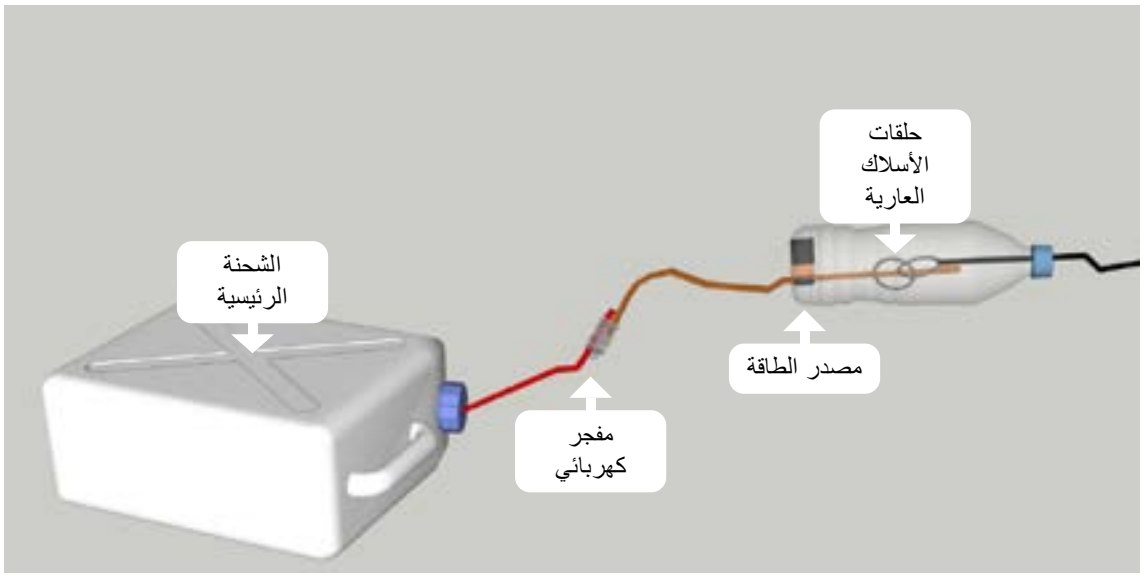
وليس من المحتمل أن تكون العبوات الناسفة المبتكرة المفعلة من قبل الضحية قد وُضعت على الطريق أو أن هذا الانفجار كان نتيجة نزاع نشط. حدد تحليل الطريق في أثناء المسح غير التقني نقطة ضعف أخرى من شأنها أن توفر للجماعات المسلحة غير التابعة للدولة فرصة لاستخدام عبوة ناسفة مبتكرة بمفتاح تحكم سحب.

**الصورة 13.** مثال على العبوة الناسفة المبتكرة بمفتاح السحب التي تم تحليلها

| | |
|---|---|
| **من؟** | وضعت جماعة مسلحة غير تابعة للدولة أو أسقطت أو ألقت العبوات الناسفة المبتكرة. |
| **من؟** | استُهدفت الجماعات المسلّحة التابعة للدولة. |
| **ماذا؟** | عبوات ناسفة مبتكرة كبيرة بمفتاح تحكم بالسحب مع شحنات تفجير رئيسية كبيرة. |
| **متى؟** | وُضعت العبوات الناسفة المبتكرة قبل ستة أشهر على الأقل. |
| **أين؟** | أتاحت نقاط على الطريق فرصة جيدة لاستهداف المركبات بالعبوات الناسفة المبتكرة بمفتاح تحكم. |
| **لماذا؟** | استهداف مركبات الجماعات المسلحة المعارضة عندما كان النزاع نشطًا. |




**الصورة 14:** عبوة ناسفة مبتكرة بمفتاح تحكم سحب بصورة مفصلة

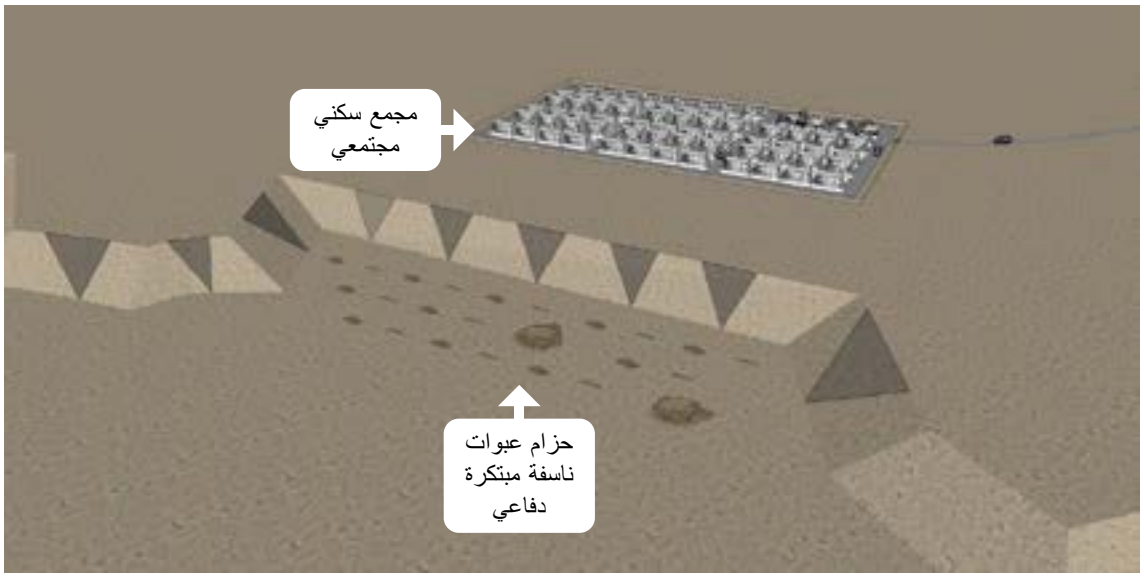



**الصورة 15:** عبوة ناسفة مبتكرة بمفتاح تحكم سحب بصورة مفصلة

## 2.4.3 سيناريو 3 – تقييم التهديد التشغيلي

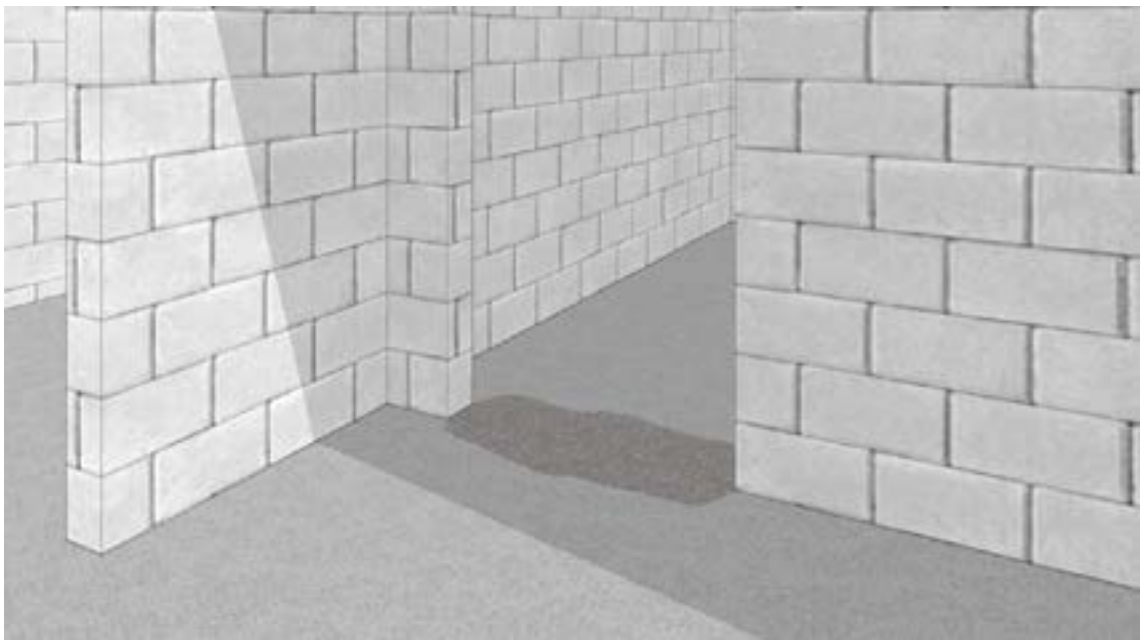
### وصف عام

تطلب السلطة الوطنية للأعمال المتعلقة بالألغام من مشغّل الأعمال المتعلقة بالألغام تحرير منطقة الخطر الكبيرة المشتبه بها التي تضم مجمعًا سكنيًا جديدًا مملوكًا للمجتمع ومناطق محيطة مفتوحة. تم إجراء مسح غير تقني بالفعل بواسطة فريق آخر للأعمال المتعلقة بالألغام.




**الصورة 16:** حزام العبوات الناسفة المبتكرة الدفاعية في المجمع السكني المجتمعي

**الصورة 17:** علامات أرضية وحفرة من الانفجار



**الصورة 18:** مثال على العلامات على الأرض لوحظت على مدخل بعض المباني

## معلومات نظرية

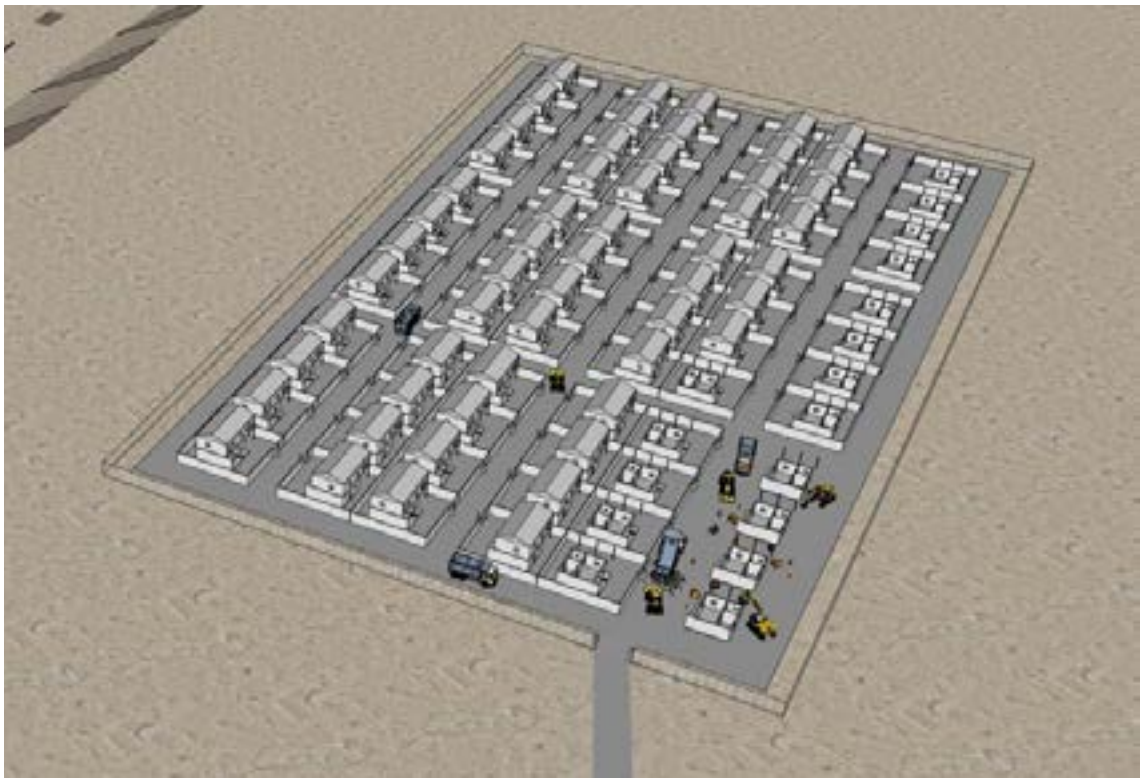
يتم جمع المعلومات التالية في خلال تقييم نظري:

- يقع السكن المملوك للمجتمع فوق منطقة مرتفعة وعُرف أن الجماعات المسلحة غير التابعة للدولة قد احتلته في أثناء النزاع.
- كان من المعروف أن الجماعات المسلّحة غير التابعة للدولة استخدمت على نطاق واسع العبوات الناسفة المبتكرة المفعلة من قبل الضحية.
- عُرفت الجماعات المسلّحة غير التابعة للدولة بتطوير خطط دفاعية متكاملة تضم التضاريس المادية، مع عوائق غير قابلة للانفجار وأحزمة من العبوات الناسفة المبتكرة المفعلة من قبل الضحية.
- تم استخدام أنواع أخرى من العبوات الناسفة المبتكرة بشكل منتظم في نقاط الضعف المحددة مثل المداخل.

## معلومات المسح غير التقني

يتم جمع المعلومات التالية في أثناء المسح غير التقني:

- بدأت شركة إنشاءات محلية العمل في الموقع بنيّة استئناف البناء. وأبلغوا في خلال هذه الفترة عن مقتل أحد موظفيهم في أثناء دخوله أحد المنازل المشيدة جزئيًا.
- حُدّد الراعي المحلي على أنّه مخبر رئيسي آخر. وأبلغ فريق المسح غير التقني أن اثنين من قطيعه قتلا في حادثتين منفصلتين على بعد 100 متر من جنوب المجمع السكني في الثلاثين يومًا الماضية.
- حلقت طائرة بدون طيار فوق المنطقة التي أبلغ فيها الراعي عن وقوع الانفجارات وتم تحديد حفرتين يبلغ قطر كل منهما حوالى متر واحد وتتوافق مع أداء متفجرات يدوية الصنع بقوة 5-10 كيلوغرام.
- حُدّد موضع الانفجار على مسافة 50 مترًا تقريبًا بين منطقتين مع منحدرات شديدة. يمكن ملاحظة صفَّيْن من العلامات الأرضية.
- انهار المنزل الذي قُتل فيه عامل البناء. تشير المقابلات مع عمّال البناء الآخرين الحاضرين إلى أنه دخل ببساطة من المدخل.
- بقي طاقم البناء في الموقع لمدة 30 يومًا، وبصرف النظر عن عدم دخول المنازل المشيدة جزئيًا، فقد قادوا الآلات بما في ذلك الممهدة، في جميع أنحاء الموقع استعدادًا لبدء العمل.

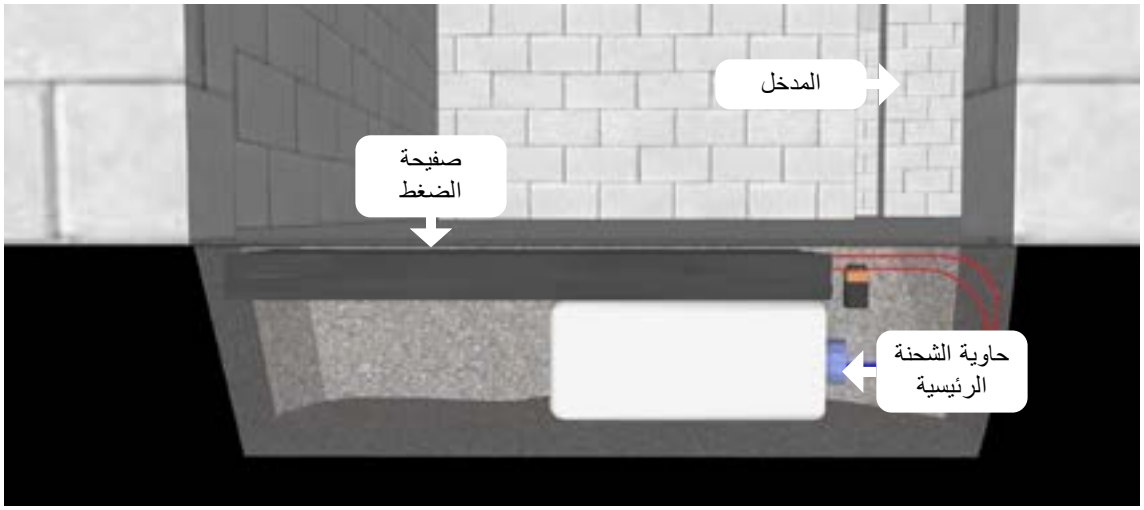


**الصورة 19:** تنفيذ أعمال البناء في المجمع السكني

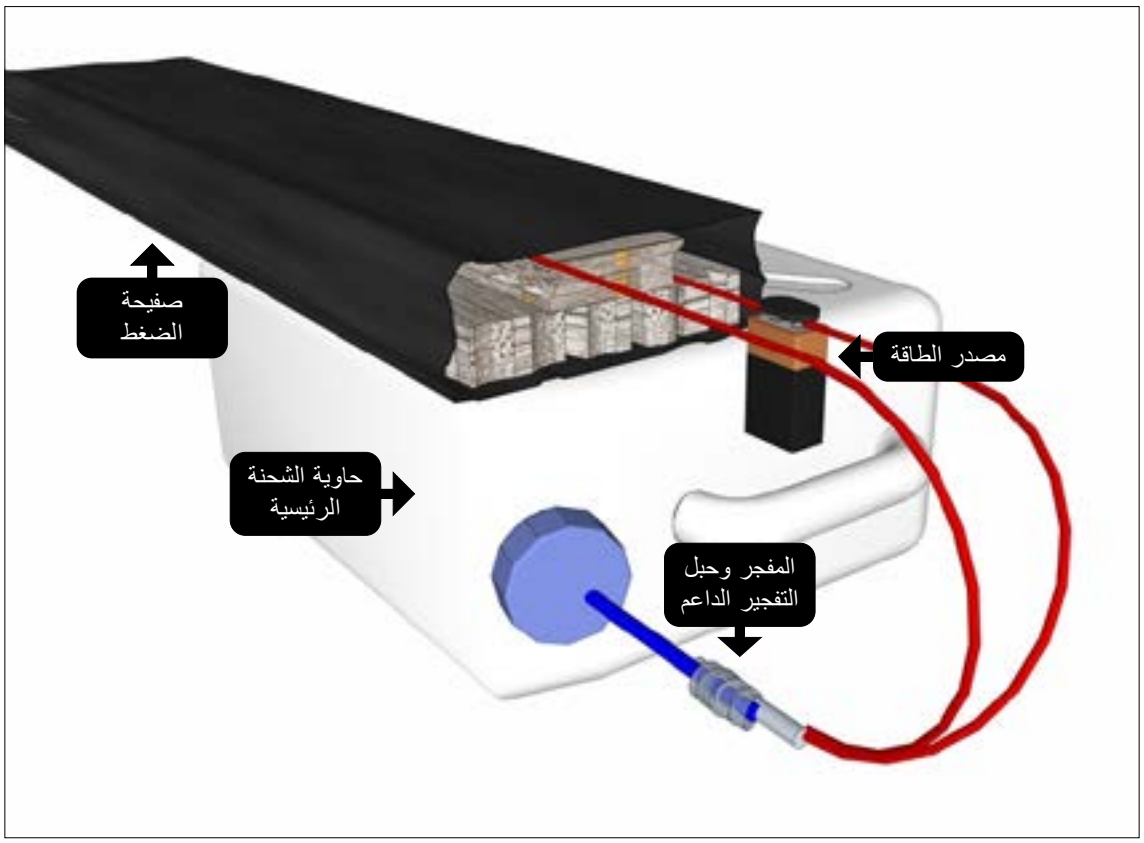
## ملخص التهديد التشغيلي

من المحتمل أن يقع حزام دفاعي من العبوات الناسفة المبتكرة بصفيحة ضغط على بعد 100 متر من العقار السكني في المنطقة الواقعة بين المنحدرين الشديدين. من المحتمل أن تتكون هذه العبوة من 8-10 كيلوغرام من المتفجرات اليدوية الصنع في حاويات معدنية بجوار صفيحة ضغط بمحتوى كبير من المعادن.

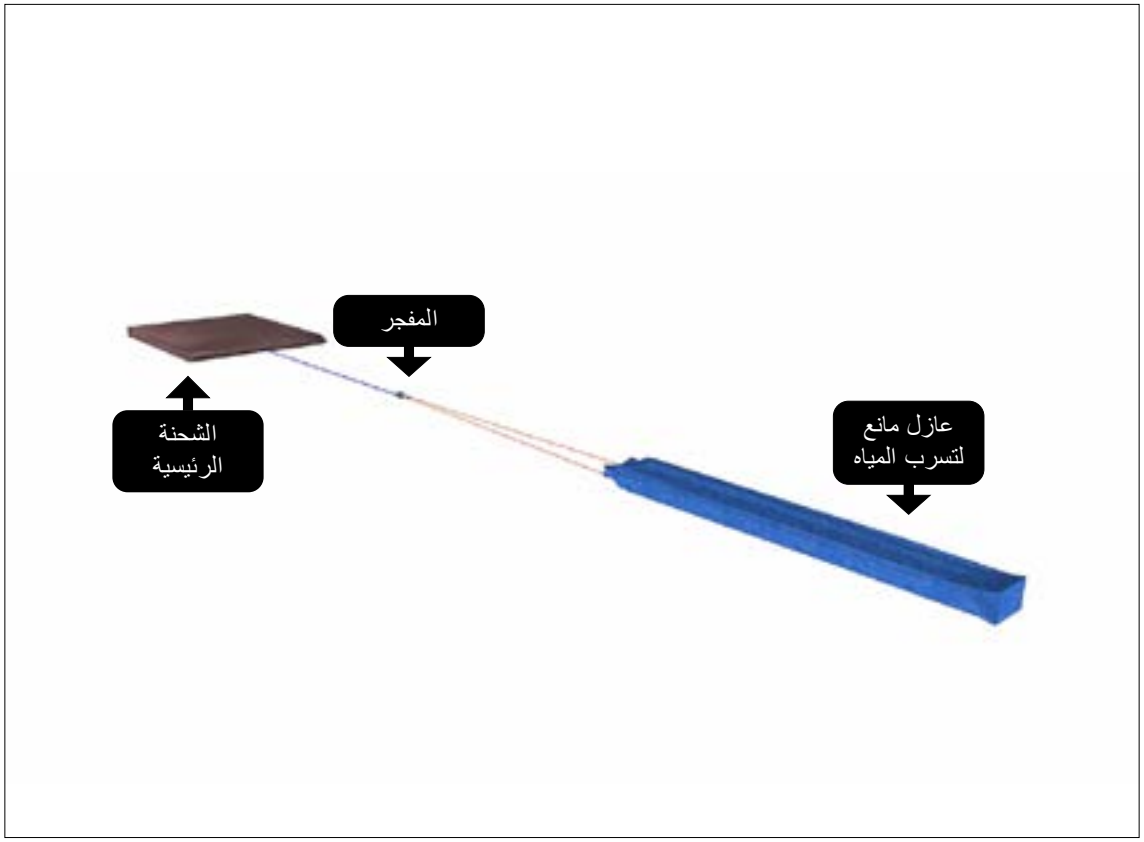
ومن المحتمل العثور على صفيحة ضغط بمحتوى كبير من المعادن تقع في مداخل المجمع ومداخل المنازل داخل المنطقة المسيّجة من العقار. وقد تكون الطرق في المنطقة السكنية خالية من التلوث بالعبوات الناسفة المبتكرة.



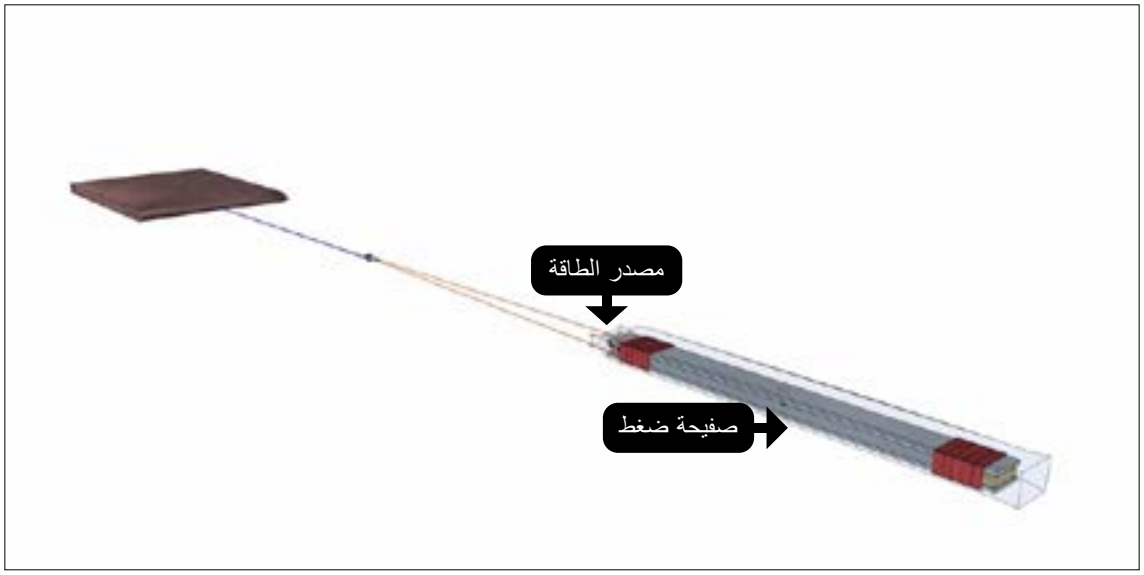

**الصورة 20:** عبوة ناسفة مبتكرة مفعلة من قبل الضحية في مدخل منزل مكتمل جزئيًا




**الصورة 21:** تفاصيل العبوة الناسفة المبتكرة المفعلة من قبل الضحية التي عُثر عليها عند المدخل




**الصورة 22:** نموذج عبوة ناسفة مبتكرة بصفيحة ضغط مع عازل مانع لتسرب المياه تم تقييمه ليكون موجودًا في الحزام الدفاعي




**الصورة 23:** نموذج عبوة ناسفة مبتكرة بصفيحة ضغط من دون عازل مانع لتسرب المياه تم تقييمه ليكون موجودًا في الحزام الدفاعي

| | |
|---|---|
| **من؟** | وضعت جماعة مسلحة غير تابعة للدولة أو أسقطت أو ألقت العبوات الناسفة المبتكرة. |
| **من؟** | استُهدفت الجماعات المسلّحة التابعة للدولة. |
| **ماذا؟** | عبوات ناسفة مبتكرة بمفتاح مفعل من قبل الضحية مع شحنات تفجير رئيسية وصفيحة ضغط بمحتوى كبير من المعادن. |
| **متى؟** | وُضعت العبوات الناسفة المبتكرة قبل ستة أشهر على الأقل. |
| **أين؟** | طرق الاقتراب المحتملة بين المنحدرات الشديدة ومداخل المباني. |
| **لماذا؟** | استهداف مركبات الجماعات المسلحة المعارضة على طرق الدخول والأفراد الذين يدخلون المباني سيرًا على الأقدام. |

# 3. قدرات العبوات الناسفة المبتكرة التقنية

**الصورة 24:** شحنة شظايا أحادية الاتجاه مموهة خلف إطار ونبات

نظرًا لطبيعتها المبتكرة، يمكن أن تختلف الخصائص التقنية للعبوات الناسفة المبتكرة ووظائفها بشكل كبير على الرغم من أنها تحتوي على المكونات الأساسية نفسها. يقدم هذا القسم نظرة عامة شاملة على تهديدات العبوات الناسفة وكيف يمكن استخدام العلامات والمؤشرات للمساعدة في تطوير تقييم تهديد العبوات الناسفة المبتكرة. ويستهدف هذا القسم فريق الأعمال المتعلّقة بالألغام الذي يخطط وينفذ للتطهير من العبوات الناسفة المبتكرة على مستوى البرامج ومواقع المهام التشغيلية. ويقدم القسم 3.2 (التخلص من العبوات الناسفة المبتكرة) توجيهات تقنية مفصّلة حول تهديدات العبوات الناسفة في سياق عمليات التخلص منها.

على هذا المستوى، تم تقسيم العبوات الناسفة المبتكرة إلى ثلاث فئات رئيسة:

- عبوة موقوتة
- عبوة مفعلة بواسطة أمر
- عبوة مفعلة من قبل الضحية

كما تم إدراج قسم إضافي عن العبوات الناسفة المبتكرة المحمولة في مركبة (VBIEDs) والعبوات الناسفة المبتكرة المرتجلة. على الرغم من أنه يمكن عادةً إدخال هذه العبوات الناسفة في فئات العبوات الموقوتة والمفعلة بواسطة أمر أو من قبل ضحية، فغالبًا ما يجد فريق الأعمال المتعلّقة بالألغام أنه من المفيد إيلاء اعتبار محدد لها.

# 3.1 عبوات ناسفة مبتكرة موقوتة

**الصورة 25:** فشل عبوة ناسفة مبتكرة بمفتاح موقوت إلكترونيًا مع ذخائر تقليدية كشحنة رئيسية

**تحذير:** إذا كان التوقيت النشط للعبوات الناسفة المبتكرة متوقعًا كجزء من تقييم التهديد، فتصبح البيئة غير مناسبة والمهمة ليست ملائمة لمنظمة الأعمال المتعلقة بالألغام.

قد تصادف منظمات الأعمال المتعلقة بالألغام العبوات الناسفة المبتكرة الموقوتة لأنها فشلت في العمل على النحو المنشود أو تم بناؤها ولكن لم يتم نشرها. ويبرز العديد من الفئات الفرعية للعبوات الناسفة المبتكرة ولكن الفئات الثلاث التي تتم مواجهتها في أغلب الأحيان هي التالية:

- عبوة بمفتاح موقوت ميكانيكيًا
- عبوة بمفتاح موقوت إلكترونيًا
- عبوة بمفتاح مشعل

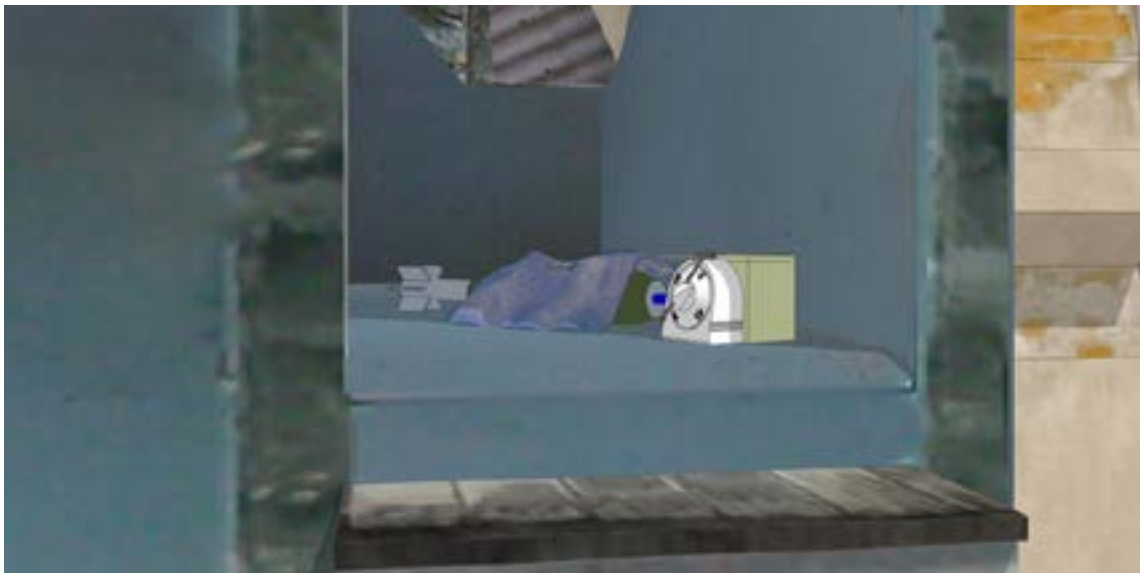
## تتجلّى مزايا العبوات الناسفة المبتكرة الموقوتة في ما يلي:

- توفير الوقت للانسحاب إلى مكان آمن بعد وضع العبوة الناسفة المبتكرة وقبل أن تنفجر.
- إمكانية استخدامها بالتزامن مع إرسال تحذير لإتاحة إجلاء المدنيين.
- يمكن أن تتضمن تأخيرًا قصيرًا لإعطاء فصل آمن بين عبوة ناسفة مبتكرة تم إلقاؤها أو إسقاطها.

## عيوب العبوات الناسفة المبتكرة الموقوتة

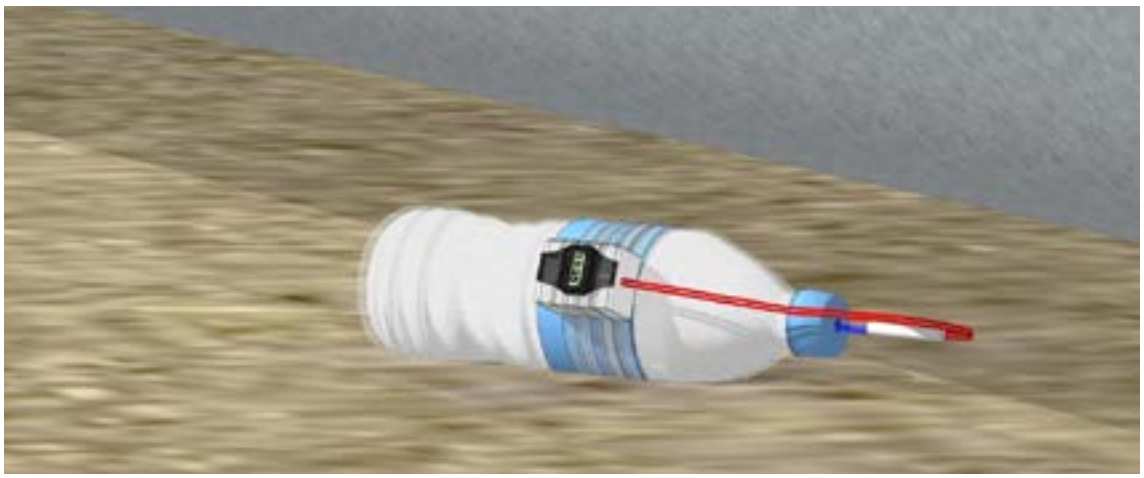
- ما من مفتاح تحكم بعد تنشيط وسيلة البدء (مثل المؤقت/ الصمام المشتعل) ما لم يتم دمج مفاتيح إضافية.
- يصعب جدًا استهداف أي شيء يتحرك.

**الصورة 26:** عبوة ناسفة مبتكرة بمفتاح موقوت ميكانيكيًا



**الصورة 27:** نظرة أقرب لعبوة ناسفة مبتكرة بمفتاح موقوت ميكانيكيًا بحشوة هاون رئيسية تقليدية ومفجر كهربائي وجهاز توقيت للطهي معدّل على 60 دقيقة

**الصورة 28:** عبوة ناسفة مبتكرة فاشلة بمفتاح موقوت إلكترونيًا تستهدف البنية التحتية الحيوية



**الصورة 29:** نظرة أقرب لعبوة ناسفة مبتكرة فاشلة بمفتاح موقوت إلكترونيًا مدمج بساعة رقمية معدلة ملحقة بصندوق بلاستيكي يحتوي على دارة تصعيد إضافية ومصدر طاقة

**الصورة 30:** مشعلة عبوة ناسفة مبتكرة متروكة ألقيت باليد في أثناء النزاع لكنها فشلت في العمل على النحو المنشود

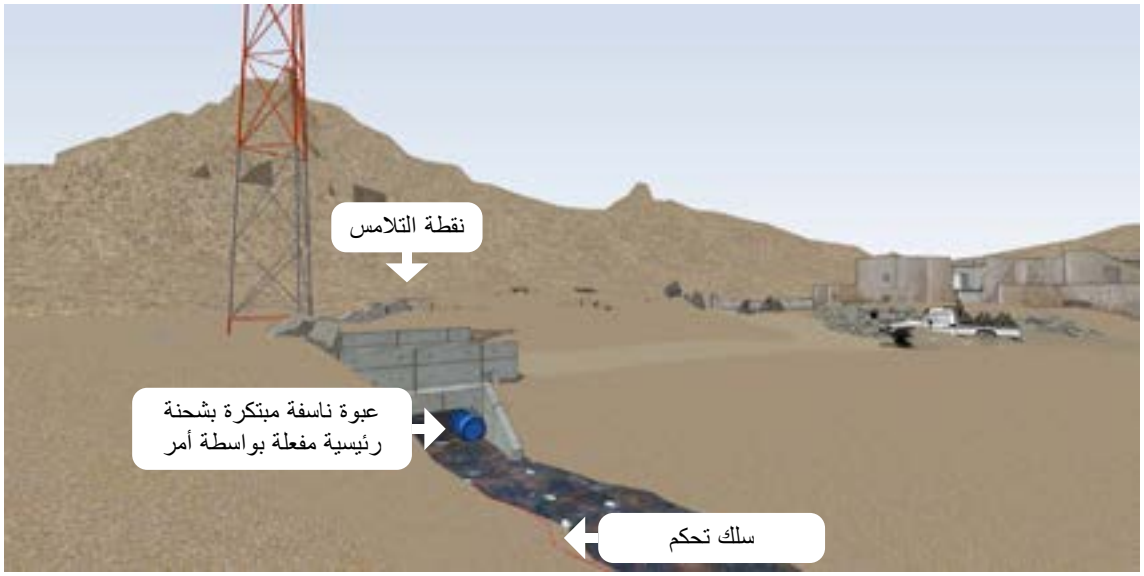
## 3.2 عبوات ناسفة مبتكرة مفعّلة بواسطة أمر

**الصورة 31:** إظهار خط رؤية جيد بين نقطة الإطلاق ونقطة التلامس (المجاري السفلية) حيث يمكن ملاحظة الهدف بسهولة

توفر العبوات الناسفة المبتكرة المفعّلة بواسطة أمر القدرة على الاحتفاظ بالسيطرة الكاملة على العبوات الناسفة حتى لحظة البدء. ويقلل هذا من إمكانية البدء غير المقصود الذي قد يتسبب في وقوع إصابات غير مقصودة وهدر الموارد.

تبرز أنواع مختلفة من العبوات الناسفة المبتكرة المفعلة بواسطة أمر. ويأتي التقسيم الرئيسي بين أجهزة الوصلة المادية وغير المادية. يقدم هذا الدليل تفاصيل محددة عما يلي:

- عبوات ناسفة مبتكرة بتحكم لاسلكي بوصلة غير مادية
- عبوات ناسفة مبتكرة بسلك تحكم بوصلة مادية
- عبوات ناسفة مبتكرة بمفتاح تحكم سحب بوصلة مادية




**الصورة 32:** عبوة ناسفة مبتكرة مفعلة بواسطة أمر وسيتم تشغيلها عندما يجتاز الهدف النقطة المستضعفة. (ملاحظة: تأتي هذه الصورة في السياق الذي تم فيه زرع العبوة الناسفة المبتكرة في الأصل لاستهداف المجموعة المسلحة التي تعبر الطريق)

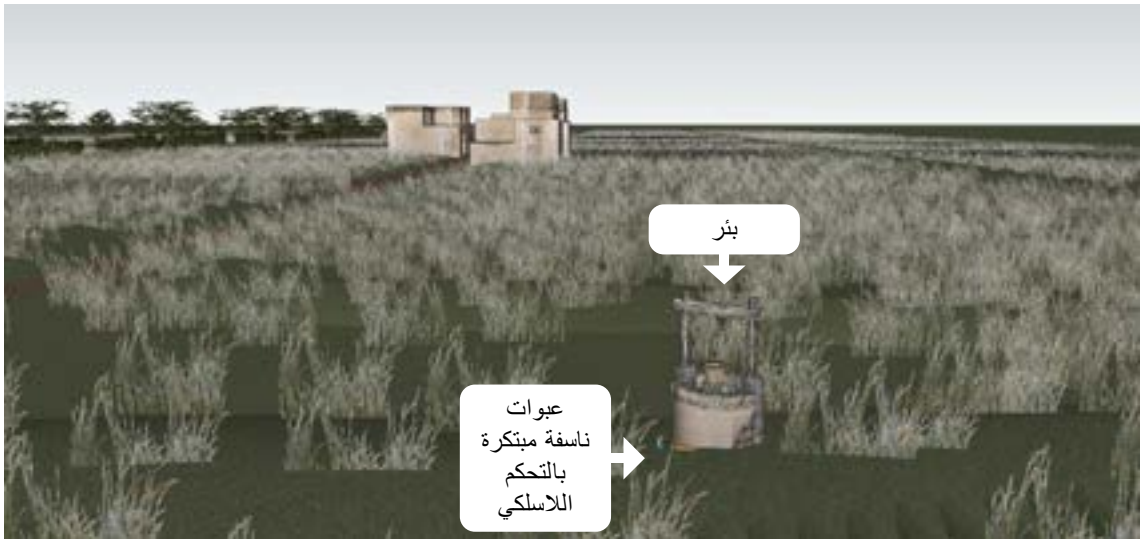
**المزايا:**

- تتيح السيطرة على العبوات الناسفة المبتكرة للجهات المسلحة الحفاظ على حرية الحركة مع حرمان المعارضين منها.
- يمكن تفعيل العبوة الناسفة في اللحظة المثلى.

**العيوب:**

- المراقبة المستمرة ضرورية لتفجير العبوة الناسفة المبتكرة عندما يظهر هدف مناسب.

## 3.2.1 عبوات ناسفة مبتكرة بالتحكم اللاسلكي




**الصورة 33:** عبوة ناسفة مبتكرة بالتحكم اللاسلكي عند قاعدة بئر ري بالقرب من موقع لجماعة مسلحة تابعة للدولة مع خط رؤية جيد من مجمع قريب

يُفعّل هذا النوع من العبوات المبتكرة بواسطة أمر لا يصل إليها عن طريق وصلةٍ مادية بين نقطة التفجير ونقطة التلامس، بل يستخدم جهاز إرسال واستقبال التردد اللاسلكي.

ويتم النظر في المزايا والعيوب التالية للعبوات الناسفة المبتكرة بالتحكم اللاسلكي مقارنةً بالعبوات الناسفة المبتكرة بسلك تحكم بالسحب.

**المزايا:**

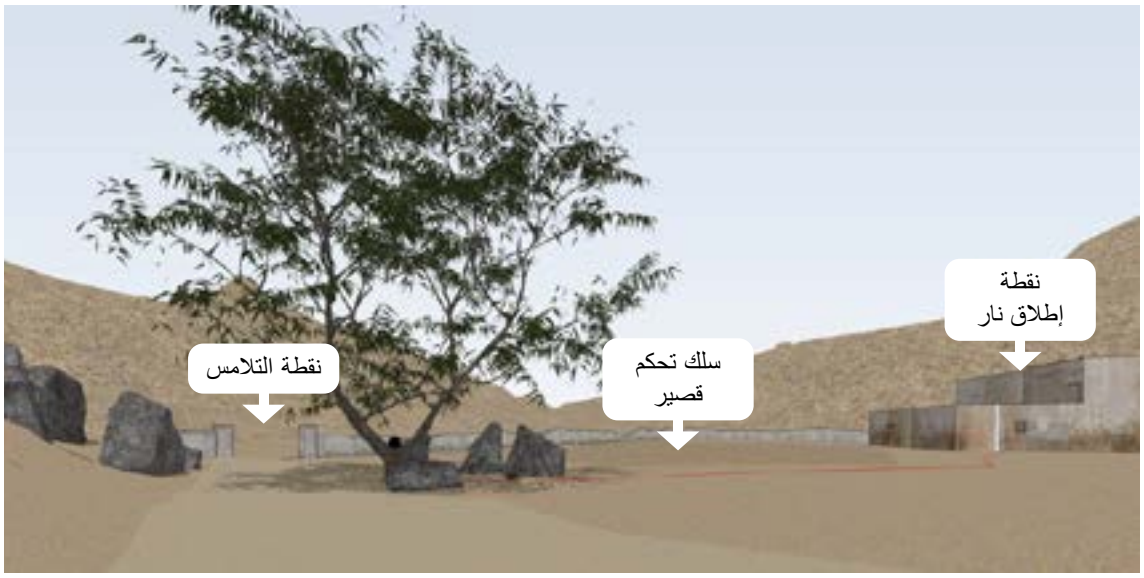
- غير مثبّتة بنقطة إطلاق واحدة.
- تقلّل من تعرُّض الرامي للهجمات المتابعة.
- يمكن أن يتم زرعها بوقت أسرع.
- يمكن أن تكون مسافة المراقبة كبيرة.

**العيوب:**

- يمكن أن تنضغط.
- يمكن أن تتطلّب مستوى أعلى من التدريب لبنائها واستخدامها بشكل فعال.
- تتطلب الوصول إلى المزيد من الموارد التقنية والمعرفة.

**الصورة 34:** نظرة أقرب للعبوات الناسفة المبتكرة بالتحكم اللاسلكي عند قاعدة بئر الري (لم يتم استخدام أي تمويه لمساعدة القارئ على معرفة مدى صغر حجمها وسهولة وضع هذا النوع من أجهزة التحكم)

## 3.2.2 عبوات ناسفة مبتكرة بسلك تحكم




**الصورة 35:** تظهر هجوم سلك تحكم قصير مفعّل بواسطة أمر بنقطة التفجير في مجمع

يحتوي هذا النوع من العبوات الناسفة المبتكرة المفعّلة بواسطة أمر على سلك كهربائي كوصلة مادية بين نقطة التفجير ونقطة التلامس. وفي الوقت الذي سيتم فيه بدء تشغيل الجهاز، يجري الرامي اتصالًا يسمح للتيار الكهربائي بالتدفق أسفل السلك لتفجير الشحنة الرئيسية.

يتم النظر في المزايا والعيوب التالية للعبوات الناسفة المبتكرة التي تعمل بأسلاك تحكم بالمقارنة مع العبوات الناسفة المبتكرة بمفتاح تحكم لاسلكي.

### المزايا:

- تكون الموارد ومتطلبات التدريب واضحة ومباشرة.
- لا تتأثر بالتشويش.

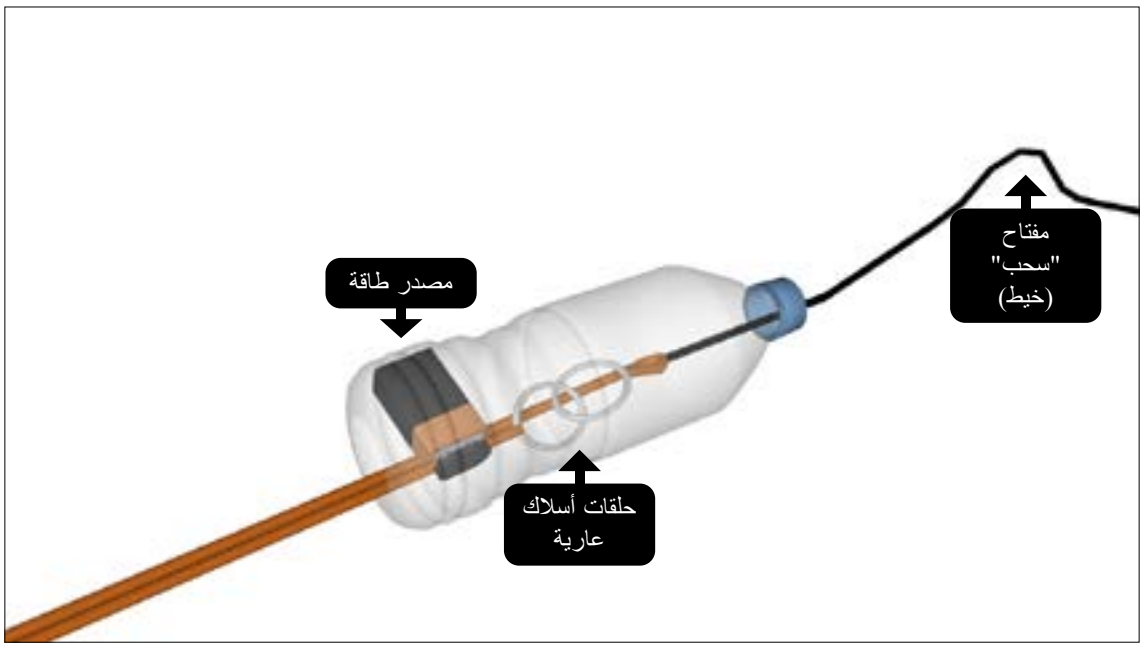
**الصورة 36:** توضح كيف تشكل الشجرة والصخرة نقطة تباطؤ وعلامة تصويب. تم أيضًا رفع الشحنة الرئيسية للشظايا أحادية الاتجاه لإحداث أقصى تأثير على الهدف القادم

### العيوب:

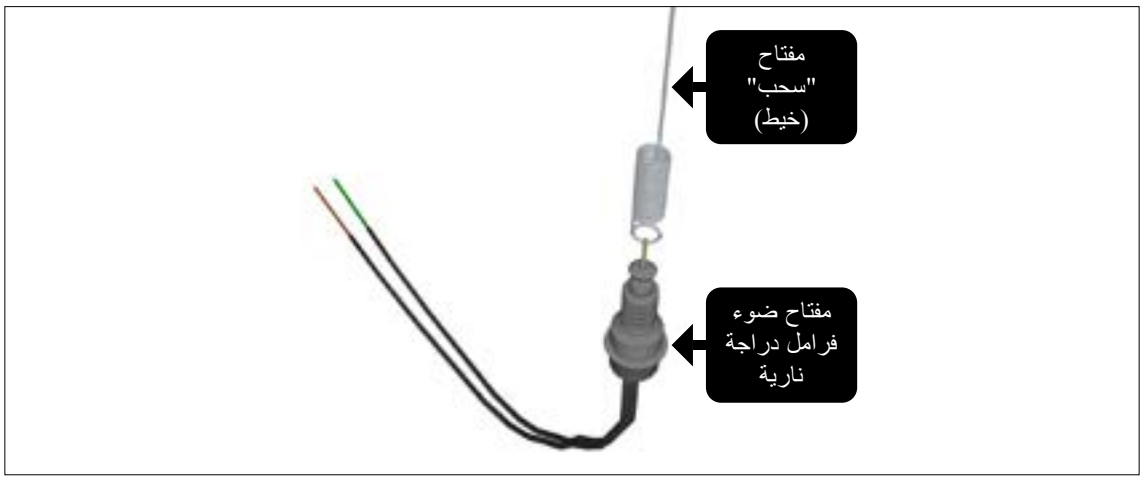
- تقتصر على نقطة تفجير واحدة.
- يمكن أن تسهل الوصلة المادية تنفيذ هجوم المتابعة على أداة التفجير.
- قد يستغرق وضع السلك الكهربائي وقتًا بخاصة إذا كانت نقطة التلامس ونقطة التفجير متباعدتين.

## 3.2.3 عبوات ناسفة مبتكرة بمفتاح تحكم سحب

يحتوي هذا النوع من العبوات الناسفة المبتكرة بمفتاح سحب على خيط أو حبل مادي غير كهربائي يربط بين نقطة التفجير ونقطة التلامس. عندما يتم سحب الوصلة يتم إغلاق المفتاح فتعمل العبوة الناسفة. ويبرز العديد من الخيارات المختلفة لمفاتيح سحب بواسطة أمر. تشمل بعض أكثرها شيوعًا ما يلي:

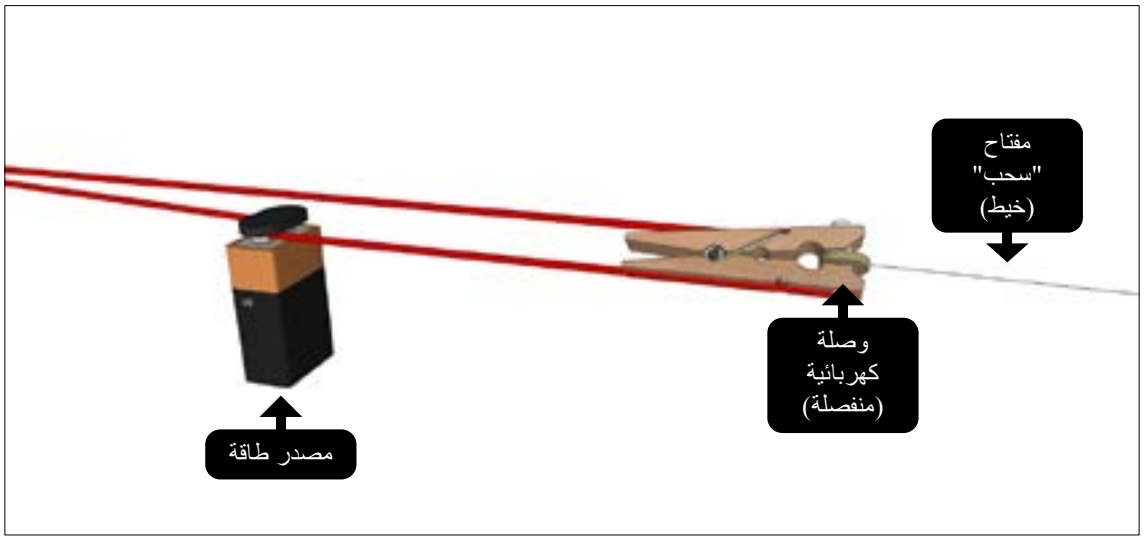



**الصورة 37:** مفتاح سحب مبتكر مفعّل بواسطة أمر مصنوع من حلقتين سلكيتين مكشوفتين داخل زجاجة مشروبات بلاستيكية




**الصورة 38:** مفتاح ضوء فرامل الدراجة النارية يستخدم كمفتاح سحب بواسطة أمر

هذا مثال على مفتاح تجاري معاد استخدامه في العبوات الناسفة




**الصورة 39:** ربط مشبك ملابس معدل مستخدم كمفتاح سحب مفعّل بواسطة أمر

**تحذير:** يمكن استخدام هذه المفاتيح نفسها في عبوات ناسفة من نوع سلك تعثر بمفتاح مفعل من قبل الضحية (مفتاح الشد).

يتم النظر في المزايا والعيوب التالية للعبوات الناسفة المبتكرة بمفتاح سحب مفعلة بواسطة أمر مقارنة بالعبوات الناسفة المبتكرة التي تعمل بأسلاك التحكم:

## المزايا:

- تتطلب موارد بتكلفة أقل (خيط مقابل الأسلاك).
- يمكن وضع وصلة السحب على السطح بسرعة بينما يبقى من الصعب اكتشافه.

## العيوب:

- يمكن أن يعمل كسلك تعثر، مما يزيد بشكل كبير من إمكانية بدء التفجير غير المتعمد مقارنة بالعبوات الناسفة المبتكرة الأخرى.
- يصعب استهداف الأهداف سريعة الحركة بسبب الفاصل الزمني الذي يحدث عند "التباطؤ" في سلك السحب.

## 3.3 العبوات الناسفة المبتكرة المفعلة من قبل الضحية

**الصورة 40:** مفتاح الضغط منصوب على سطح الأرض

هذه العبوات تستهدف الضحايا عندما يقومون بعمل آمن مثل المشي أو فتح الباب. يمكن أن تبقى العبوة مخفية لسنوات عديدة بعد انتهاء النزاع ويمكن تقسيمها إلى فئتين فرعيتين رئيسيتين:

- تلامس
- تأثير

يمكن تقسيم كلتا الفئتين الفرعيتين الرئيسيتين إلى المزيد من الأقسام الفرعية ويوفر معجم دائرة الأمم المتحدة للأعمال المتعلقة بالألغام للعبوات الناسفة المبتكرة تفصيلًا مفيدًا للغاية.

تشمل مزايا وعيوب العبوات الناسفة المبتكرة المفعلة من قبل الضحية، عند مقارنتها بالأجهزة الموقوتة أو المفعلة بواسطة أمر، ما يلي:

### المزايا

- توفر تأثيرًا متواصلًا ليلًا ونهارًا.
- يمكن استخدامها بشكل فعال ضد الأهداف المتحركة.
- يمكن أن تظل قابلة للتفعيل لعدة سنوات بعد وضعها من دون الحاجة إلى مراقبة موقعها.

### العيوب

- يمكن أن تتسبب في وقوع إصابات عرضية ويمكن أن تحدث أيضًا بعد فترة طويلة من انتهاء النزاع.
- يمكن أن تقلل من قدرة الجماعة المسلحة على التنقل ما لم تكن لديها القدرة على تفعيل الجهاز وتعطيله.
- يمكن أن تشكل خطرًا في زرعها ما لم يكن هناك مفتاح آمن مدمج.

تواجه منظمات الأعمال المتعلقة بالألغام في أغلب الأحيان العبوات الناسفة المبتكرة المفعلة من قبل الضحية التي يمكن تقسيمها على النحو التالي:

- مفتاح الضغط
- مفتاح تسريح الضغط
- مفتاح الشدّ
- مفتاح تسريح الشدّ

## 3.3.1 مفتاح الضغط

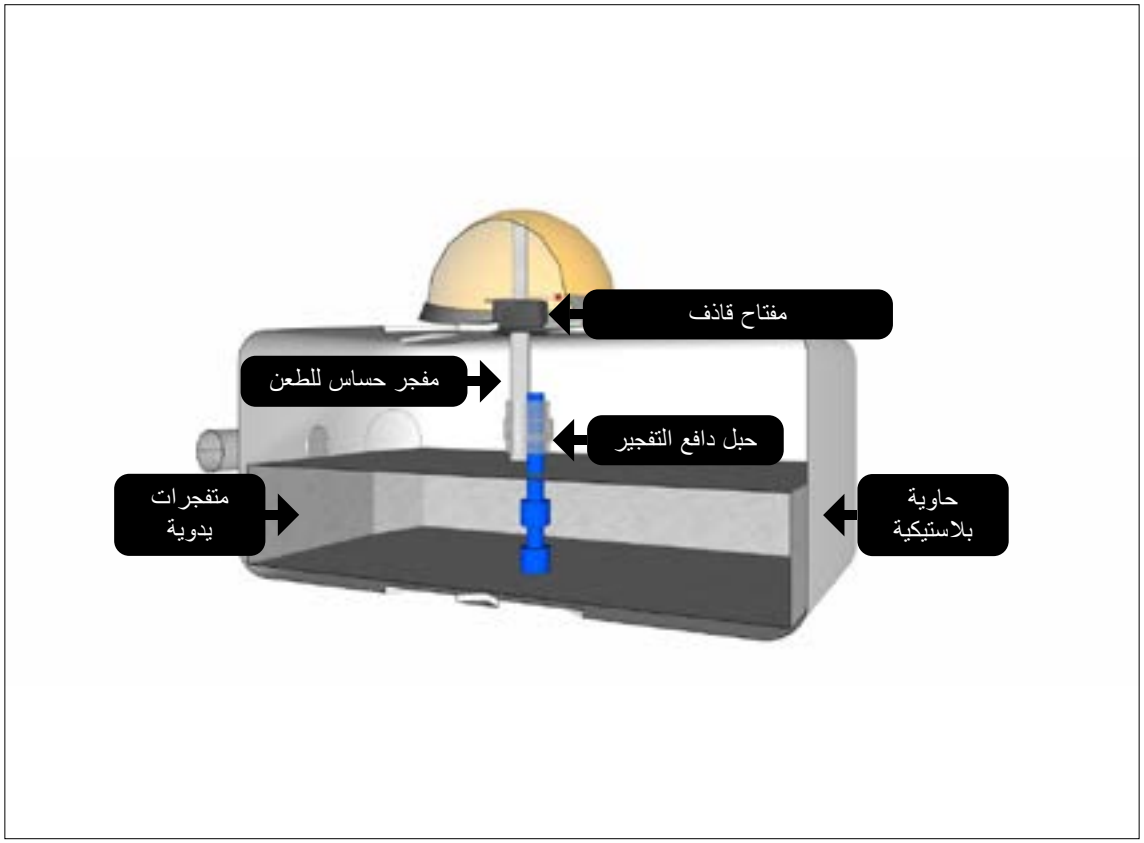
تعمل هذه الفئة الفرعية من العبوات الناسفة المبتكرة المفعلة من قبل الضحية عند الضغط على مفتاح الإطلاق. ويبرز العديد من الأنواع المحددة ولكن المثالين التاليين يظهران متغيرات تبديل مفتاح الإطلاق الميكانيكي والكهربائي.

> ⚠ **ملحوظة:** يقدم الفصل 3 المزيد من التفاصيل التقنية حول عدد من المتغيرات الأخرى

يتناول المثال الأول العبوة الناسفة المبتكرة المفعّلة من قبل الضحية التي يتم تشغيلها بالضغط، وتتضمن مفتاح إطلاق ميكانيكي. وهو عبارة عن صباب قنابل مبتكر يشتمل على مفتاح قاذف. يتم تثبيت هذا المفتاح بواسطة عود ثقاب خشبي مصمم للانزلاق عند الضغط على الوزن. تم وضع غطاء لمبة السيارة حول المفتاح لزيادة مساحة التلامس.

**الصورة 41:** علامة أرضية (اضطراب) حيث وُضعت عبوة ناسفة مبتكرة ميكانيكية مفعلة من قبل الضحية (مفتاح الضغط)

**الصورة 42:** عبوة ناسفة مبتكرة ميكانيكية مفعلة من قبل الضحية (مفتاح الضغط) في مكانها



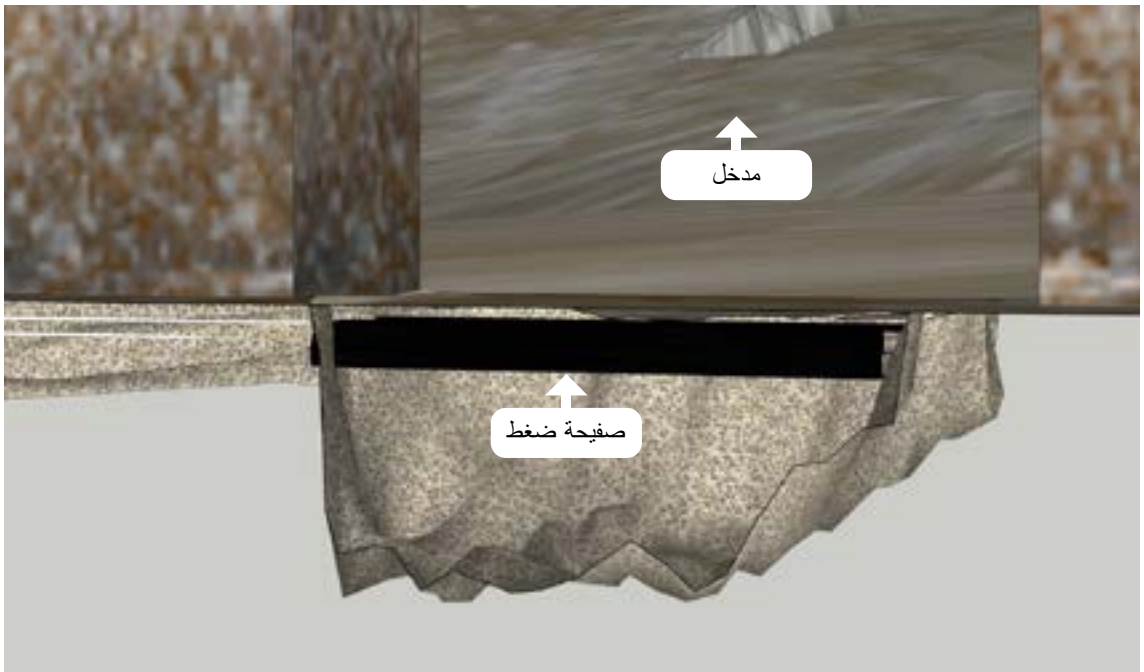

**الصورة 43:** عبوة ناسفة مبتكرة مفعلة من قبل الضحية (مفتاح الضغط) تتكون من مفتاح قاذف ميكانيكي ومفجر حساس إزاء الوخز، وحبل دافع التفجير ومتفجرات يدوية الصنع في حاوية بلاستيكية.

إن صفائح الضغط هي مفتاح مشغل للعبوات المبتكرة المفعلة من قبل الضحية الشائعة للغاية. يمكن تقسيمها في الأعمال المتعلّقة بالألغام إلى محتوى كبير من المعادن ومحتوى قليل من المعادن (مراجعة الفصل 3). يعمل كلاهما وفقًا للمفهوم نفسه الخاص بملامسين كهربائيين يتم تثبيتهما في وضع مفتوح. عندما يتم تطبيق الضغط، تغلق هذه التلامسات وتكتمل الدائرة مما يسمح للتيار الكهربائي بالتدفق في الدائرة وبالتالي يعمل بادئ التفجير/ مفجر (مفجرات) العبوة الناسفة.

مثال على صفائح ذات محتوى كبير من المعادن

**الصورة 44:** صفيحة ضغط بمحتوى كبير من المعادن ملفوفة في أنابيب مطاطية لحماية المفتاح من عوامل الطقس

**الصورة 45:** صورة لشفرتين معدنيتين لمنشار مستخدمتين كملامسات كهربائية




**الصورة 46:** صورة لصفيحة ضغط موضوعة عند المدخل

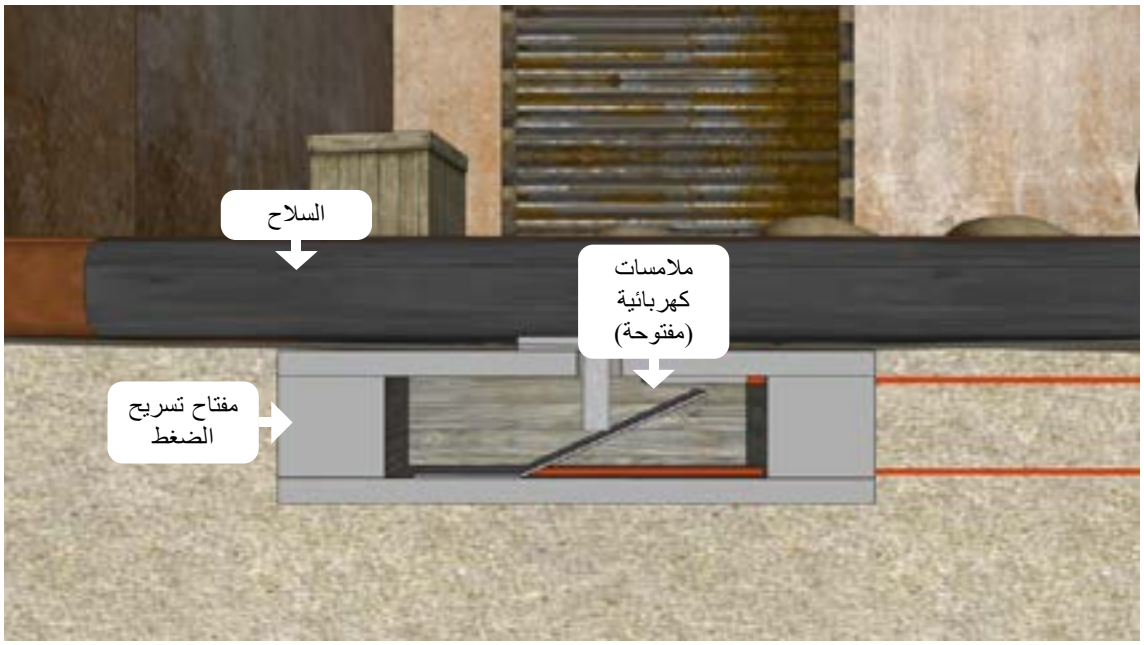
## 3.3.2 مفتاح تسريح الضغط

تعمل مفاتيح تسريح الضغط في العبوات الناسفة المبتكرة المفعلة من قبل الضحية عند إزالة الوزن. وقد يكون هذا لاستهداف الضحايا عندما يقومون بما يعتقدون أنه عمل آمن أو عندما يعتمد فريق إزالة العبوات الناسفة المبتكرة إجراءاتٍ سيّئة.

يتكون مفتاح تسريح الضغط في أبسط أشكاله من ملامسين كهربائيين يفصل بينهما وزن جسم ما. عند إزالة الوزن، تتجمع نقاط التلامس ويتدفق التيار الكهربائي إلى المفجر.

**تحذير:** يمكن أن تعمل مفاتيح تسريح الضغط الأكثر تعقيدًا عندما تنفصل الملامسات الكهربائية، مما يوقف تدفق التيار الكهربائي في جزء واحد من الدائرة، مما يؤدي بدوره إلى تدفقه في جزء آخر.

**الصورة 47:** يتم استخدام السلاح مع مفتاح تسريح الضغط كعنصر جذاب لالتقاطه



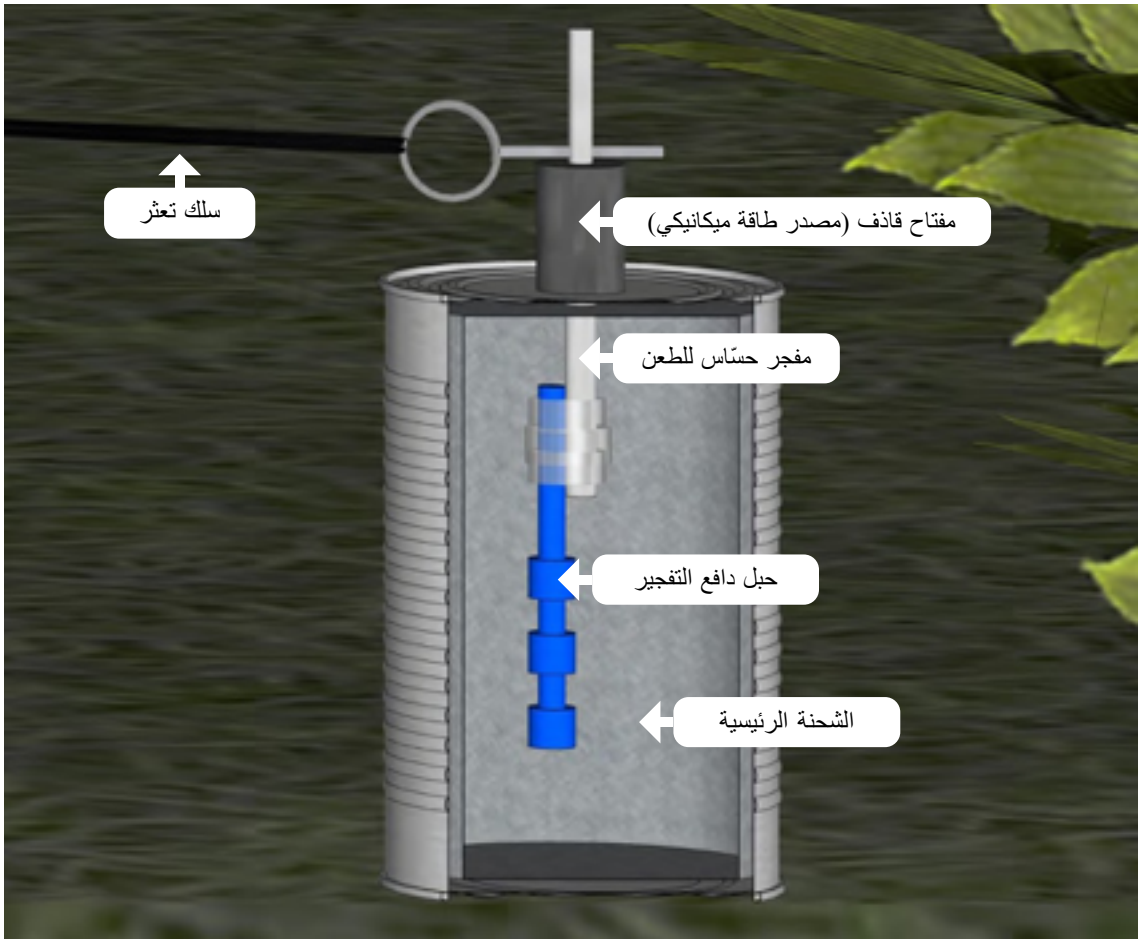

**الصورة 48:** مفتاح تسريح الضغط البسيط وُضع أسفل السلاح. لاحظ أن نقاط التلامس الكهربائية مفتوحة وستُغلق ما أن تتم إزالة وزن السلاح

## 3.3.3 مفتاح الشدّ

غالبًا ما يشار إلى العبوات الناسفة المبتكرة المفعلة من قبل الضحية على أنها عبوة ناسفة مبتكرة بمفتاح سحب أو بسلك تعثر وتعمل عندما تلامس الضحية المفتاح مما يتسبب في حدوث عملية شدّ من خلال خيط أو سلك في العادة.

ويتناول المثال التالي عبوة ناسفة مبتكرة ميكانيكية مفعلة من قبل الضحية (مفتاح الشدّ). تم تصميم العبوة الناسفة المبتكرة لتعمل عندما تتحرك الضحية فوق نقطة عبور في حفرة مجاورة لصف الأشجار.

**الصورة 49:** نقطة مستضعفة تم إنشاؤها بواسطة نقطة عبور فوق خندق



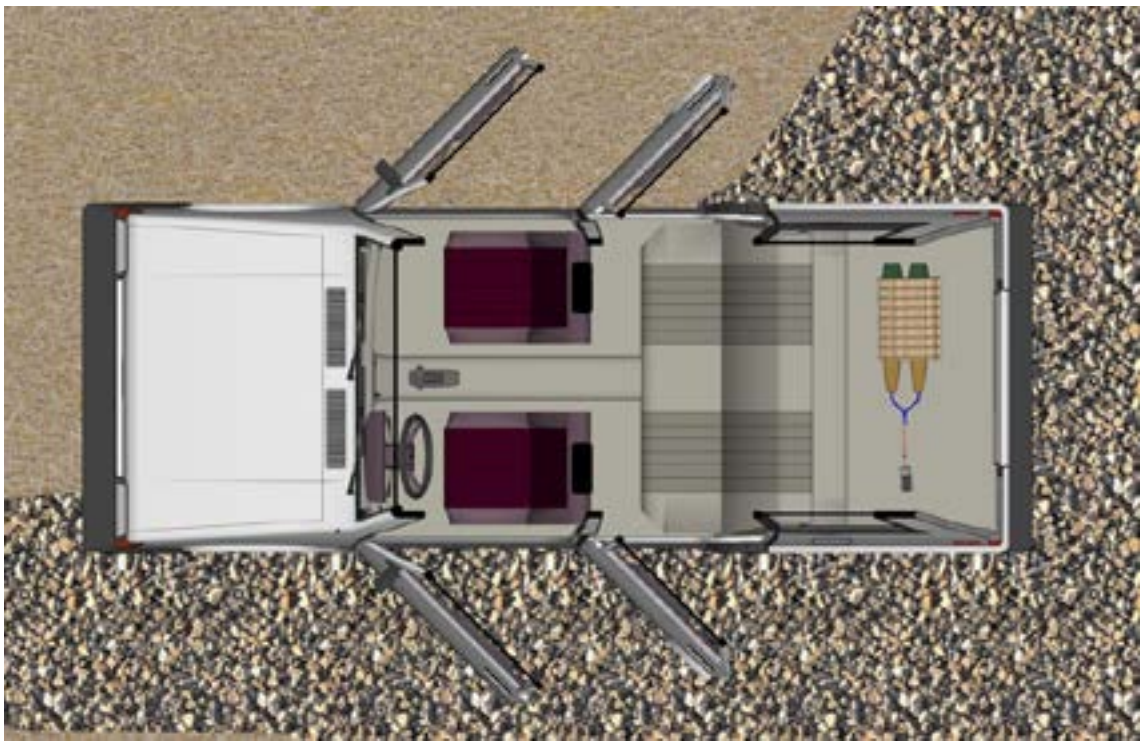

**الصورة 50:** عبوة ناسفة مبتكرة مفعلة من قبل ضحية (مفتاح الشد) بالتفصيل

## 3.4 العبوات الناسفة المبتكرة المحمولة في المركبات

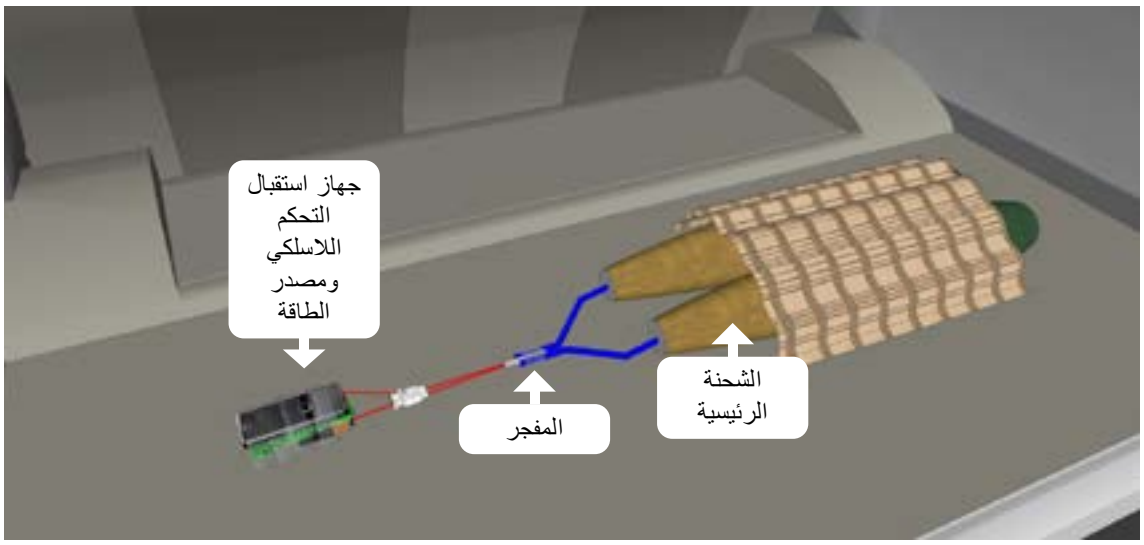
تستخدم العبوات الناسفة المبتكرة المحمولة في مركبة حركة المركبة لصالح الجماعة المسلحة. ويمكنها الاستفادة من مجموعة من المركبات بدءًا من دراجات نارية وسيارات إلى حافلات صغيرة وشاحنات. ويمكن تفجيرها بمفتاح موقوت أو بواسطة أمر أو حتى بمفتاح مفعل من قبل الضحية. وغالبًا ما يتم استخدام مفتاح مفعل من قبل الضحية كمفتاح "حماية" ثانوي وليس كوسيلة أساسية للتفجير.

ويأتي المثال التالي عن عبوة ناسفة مبتكرة محمولة في مركبة بتحكم لاسلكي:

**الصورة 51:** عبوة ناسفة مبتكرة بتحكم لاسلكي محمولة في مركبة متروكة

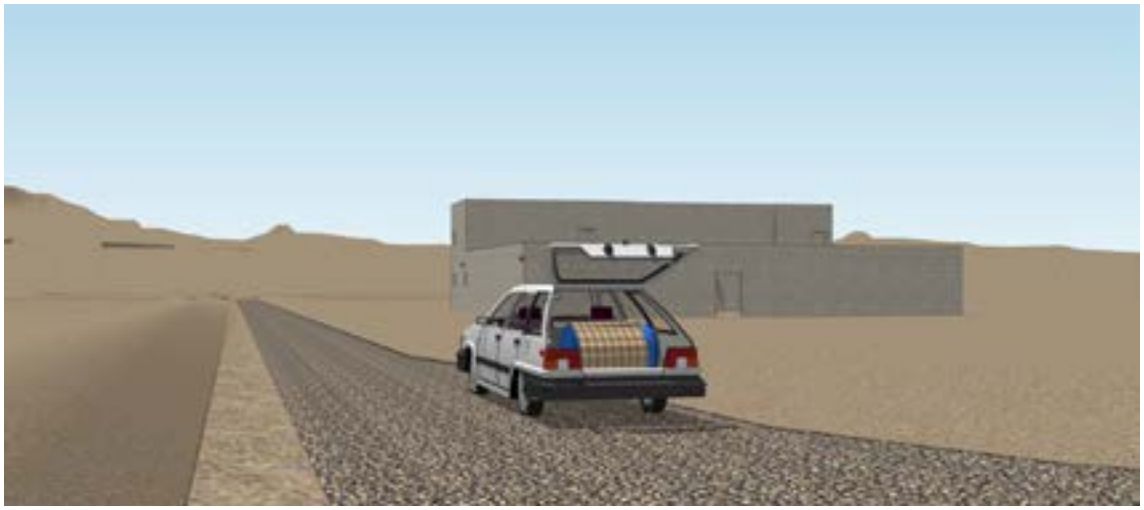


**الصورة 52:** الشحنة الرئيسية (2x105 مم متفجرات شديدة الانفجار) في مكان مشترك مع مستقبل التحكم اللاسلكي (الهاتف المحمول) ومصدر الطاقة والمفجر في منطقة الحمولة الرئيسية للمركبة

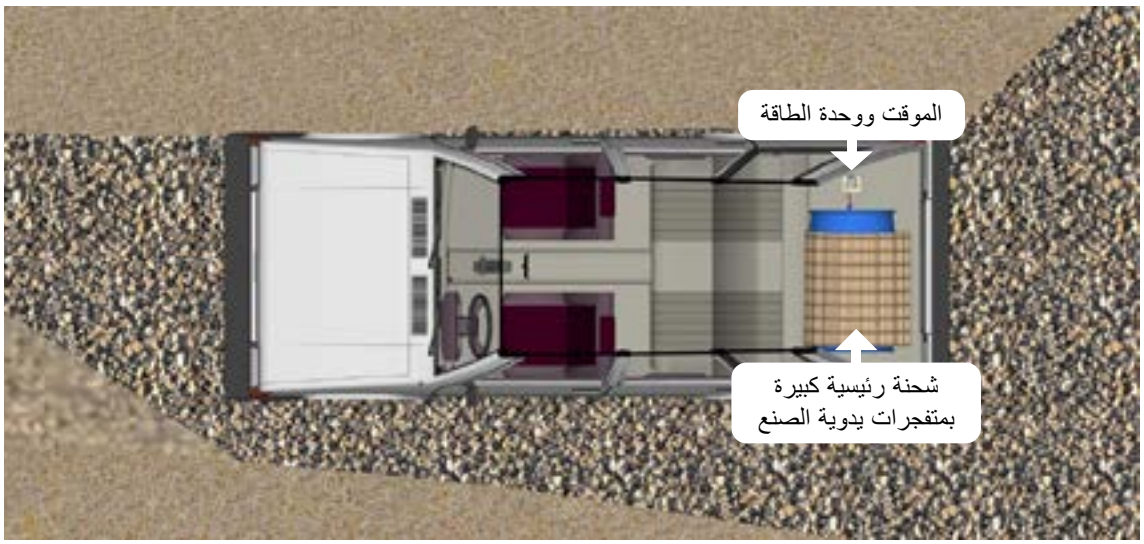



**الصورة 53:** صورة مفصّلة لمكونات العبوة الناسفة المبتكرة المحمولة في مركبة التي يتمّ تفجيرها بواسطة التحكم اللاسلكي

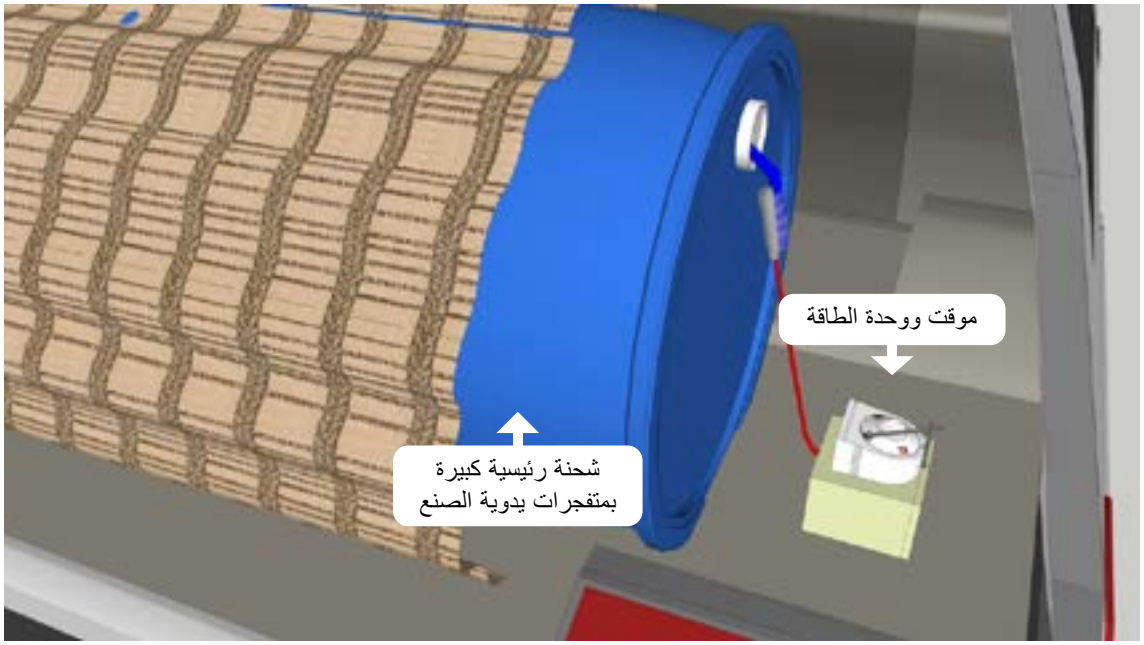
يتناول المثال التالي عبوة ناسفة مبتكرة محمولة في مركبة تم تفعيلها بواسطة مؤقت ميكانيكي معدل.



**الصورة 54:** عبوة ناسفة مبتكرة متروكة محمولة في مركبة فشل مفتاح موقوت في تفعيلها




**الصورة 55:** ترتيب مكونات العبوة الناسفة المبتكرة المحمولة في مركبة

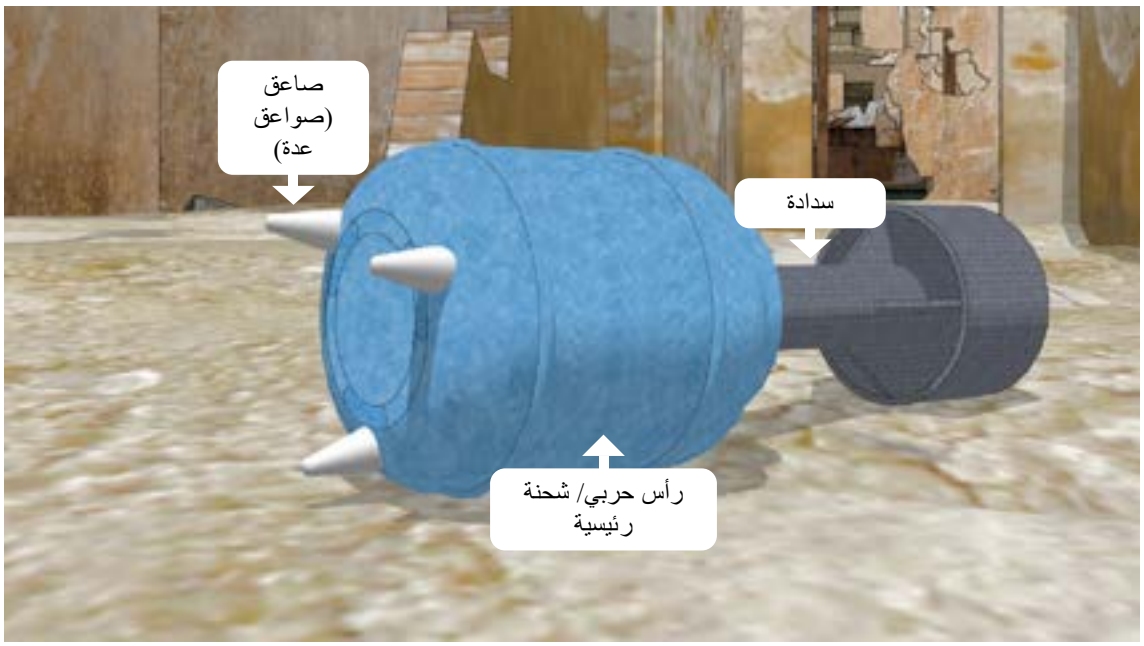



**الصورة 56:** الموقت ووحدة الطاقة متصلان بمفجر كهربائي تم توصيله بدوره بسلك تفجير أزرق. هذا هو دافع الشحنة الرئيسية الكبيرة المملوءة بمتفجرات يدوية الصنع

## 3.5 العبوات الناسفة المبتكرة المُسقطة أو الملقاة

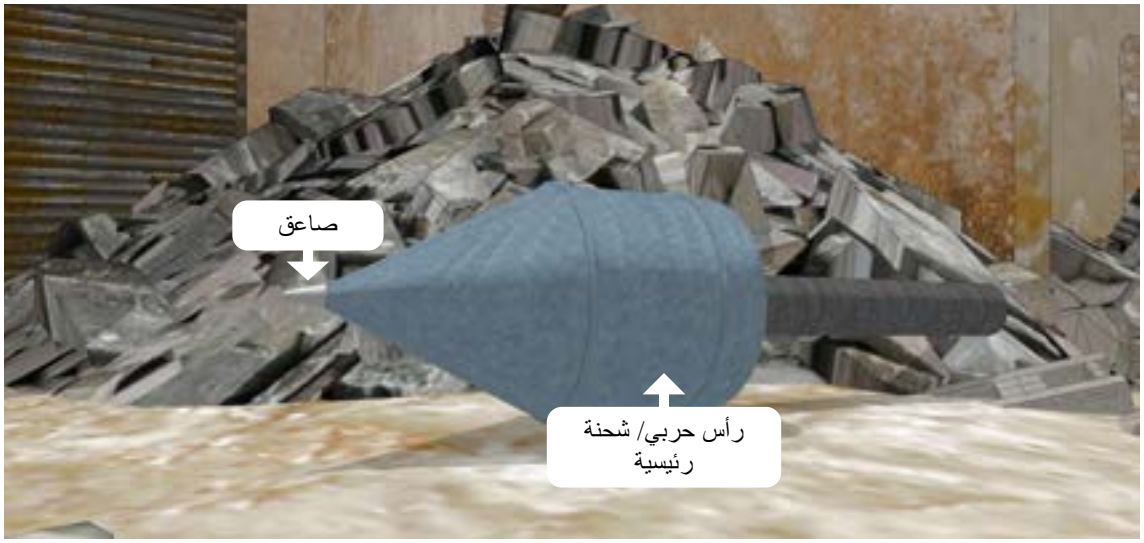
تصادف منظمات الأعمال المتعلّقة بالألغام بشكل منتظم العبوات الناسفة المبتكرة المسقطة. يمكن تصنيفها في كثير من الأحيان بطريقة مماثلة للذخائر التقليدية كمسقطة (قذائف الهاون والصواريخ) أو ملقاة (في أغلب الأحيان من الطائرات بدون طيار).

**الصورة 57:** قذيفة هاون مبتكرة بآلة معدلة تُستخدم كقاذفة متحركة

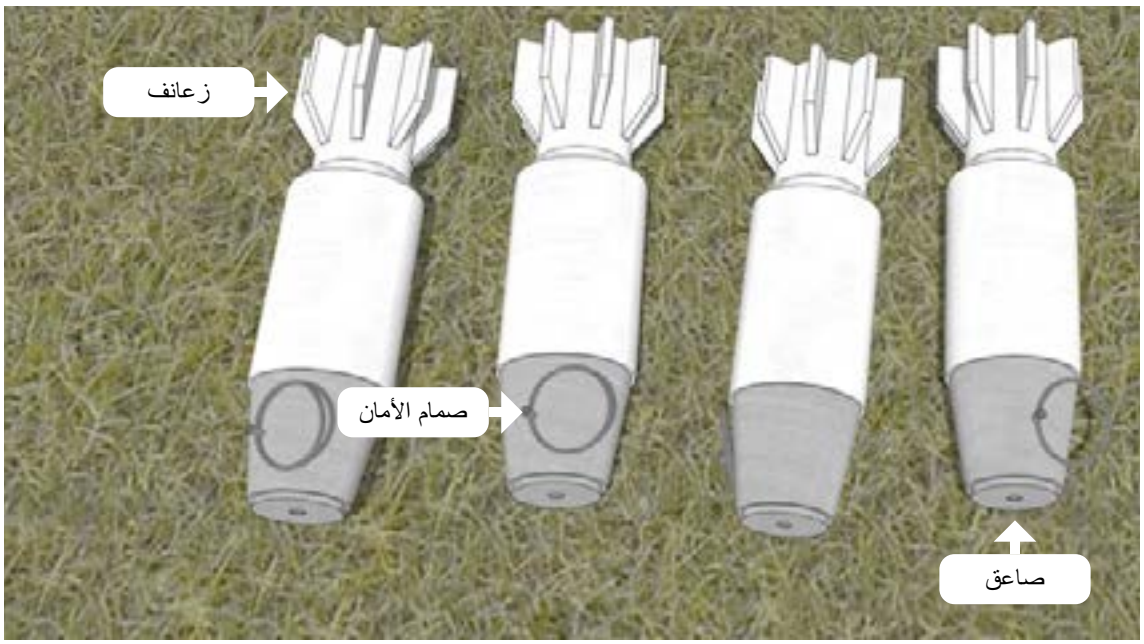



**الصورة 58:** مثال على قذيفة هاون مبتكرة

**الصورة 59:** صاروخ مبتكر




**الصورة 60:** مثال على صاروخ مبتكر




**الصورة 61:** عبوات ناسفة مبتكرة متعددة أسقطتها طائرات بدون طيار

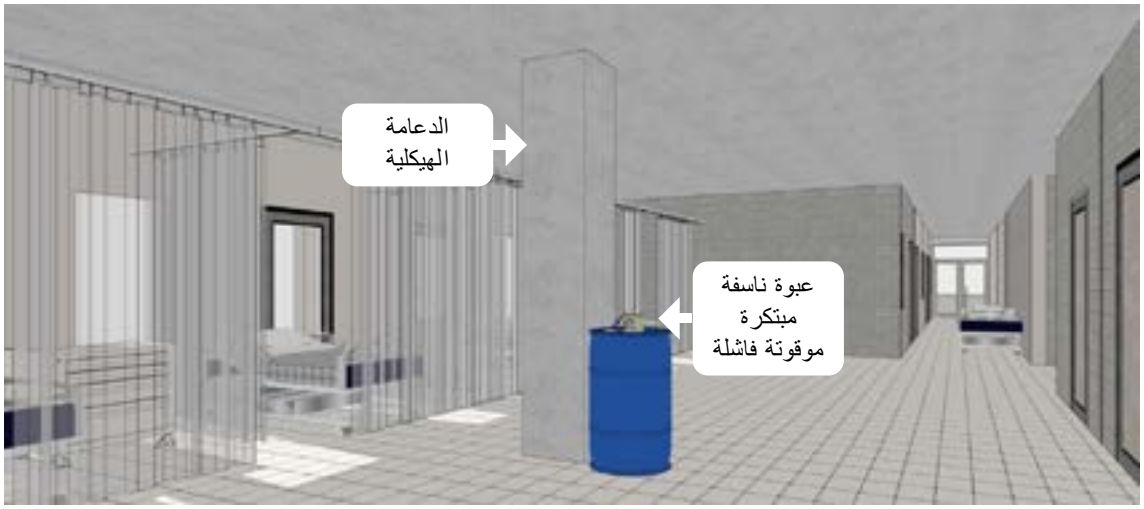
# 3.6 أمثلة على سيناريوهات

## 3.6.1 سيناريو 1 – عبوة ناسفة مبتكرة موقوتة تستهدف مستشفى

**الصورة 62:** مستشفى ملوّث بالعبوات الناسفة المبتكرة

### معلومات المسح

أبلغ المجتمع ضباط الاتصال المجتمعي للأعمال المتعلّقة بالألغام عن العثور على عبوة ناسفة مشتبه بها في مستشفى. ثم تم تكليف منظمة الأعمال المتعلقة بالألغام وزار فريق المسح المستشفى لجمع المعلومات. وأجرى فريق الأعمال المتعلقة بالألغام عددًا من المقابلات بما في ذلك مع الحارس الرئيسي بالمستشفى الذي أطلعهم على صور على هاتفه المحمول لعبوة ناسفة مبتكرة تقع بجوار دعامة أساسية داخل مبنى المستشفى الرئيسي. وأفادت التقارير أن فريق الحراس دخلوا المستشفى من جميع نقاط الدخول الرئيسية وساروا داخل جميع الغرف الداخلية. لقد بدأوا حتى في تجديد جزء من المبنى لكنهم قلقون للغاية بشأن الجسم الغريب الذي تجنبوه ولم يلمسوه. يريد المجتمع أن يقدم المستشفى الرعاية الحرجة التي تشتد الحاجة إليها في بيئة ما بعد النزاع الحالية.




**الصورة 63:** فشل العبوة الناسفة المبتكرة الموقوتة في تدمير البنية التحتية الحيوية (المستشفى)

كان قصد الجماعة المسلحة التي وضعت العبوة الناسفة هو تدمير البنية التحتية الحيوية قبل انسحابها. وكان هدفهم إضعاف قدرة الحكومة على تقديم الخدمات الأساسية للمجتمع مثل الرعاية الصحية. وهذا بدوره من شأنه أن يضعف ثقة المجتمع في الحكومة ويشجع على إثارة الاستياء ويعزز ظروف ملائمة لعودة النزاع المسلح في المستقبل.

## القدرة

تمتلك المجموعة المسلحة مجموعة واسعة من القدرات في مجال العبوات الناسفة المبتكرة بما في ذلك الأجهزة الميكانيكية والإلكترونية والخطيرة المفعلة بواسطة مفتاح موقوت. تشير الصورة التي أظهرها الحارس إلى أن الجماعة المسلحة قد اختارت مفتاحًا ميكانيكيًا (مؤقت الطهي) تم تعديله بربط مسمارين معدنيين كتلامس كهربائي. وتحتوي الشحنة الرئيسية على ما يقرب من 200 كيلوغرام من المتفجرات اليدوية الصنع.

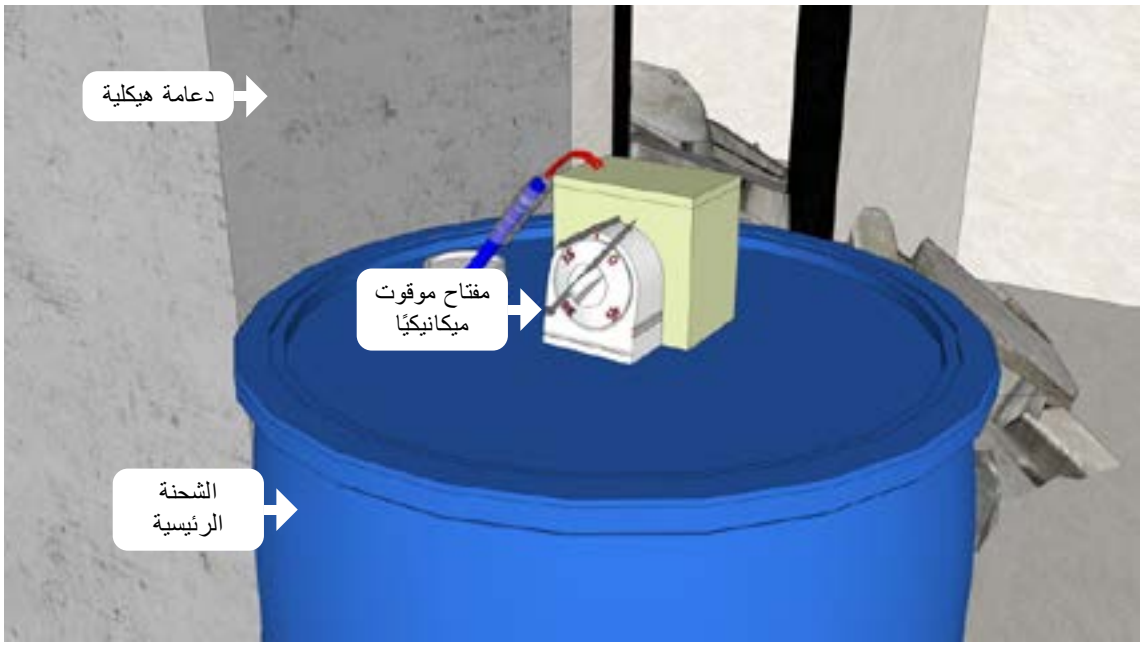
بالإضافة إلى ذلك، تمتلك الجماعة المسلحة مجموعة واسعة من العبوات الناسفة المبتكرة المفعلة من قبل الضحية، على الرغم من عدم وجود أجهزة استشعار مثل مفتاح الأشعة تحت الحمراء غير النشطة.

## الفرصة

تدرك الجماعة المسلحة الهندسة الإنشائية وأساليب البناء. لقد حددوا دعامة هيكلية أساسية داخل المستشفى التي من شأنها أن تؤدي إلى فشل هيكلي واسع النطاق للمرفق في حال تدميرها. لقد اختاروا حشوة رئيسية ذات تأثير الانفجار التي من شأنها تجريد الخرسانة من الأعمدة المعززة داخل العمود، مما يتسبب في انهيار المبنى.

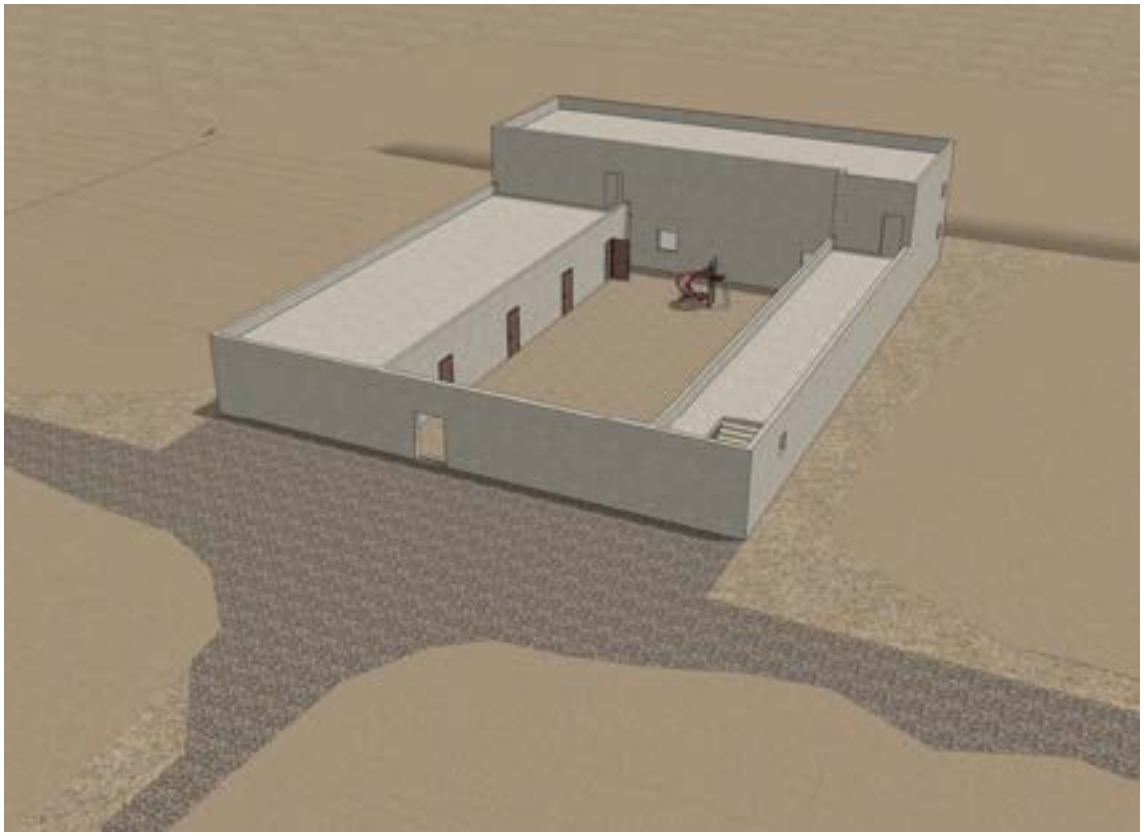
## ملخص التهديد

يُحتمل فشل العبوة الناسفة المبتكرة بمفتاح موقوت ميكانيكيًا الموضوعة لتدمير البنية التحتية الحيوية. ولا يمكن استبعاد جهاز منع رفع اللغم المحتمل والعبوات الناسفة المبتكرة الثانوية المفعلة من قبل الضحية ولكن ما من دليل مباشر في هذه المرحلة على وجود جهاز منع رفع اللغم. كما تم تقييم العبوات الناسفة الأخرى على أنها غير مرجحة بسبب الأنشطة المكثفة لموظفي المستشفى داخل المبنى.




**الصورة 64:** فشل عبوة ناسفة مبتكرة بمفتاح موقوت ميكانيكيًا مجاورة لدعامة هيكلية داخل المستشفى

## 3.6.2 سيناريو 2 – عبوات ناسفة مبتكرة مفعلة من قبل الضحية بمفاتيح متعددة تستهدف التطهير من العبوات الناسفة



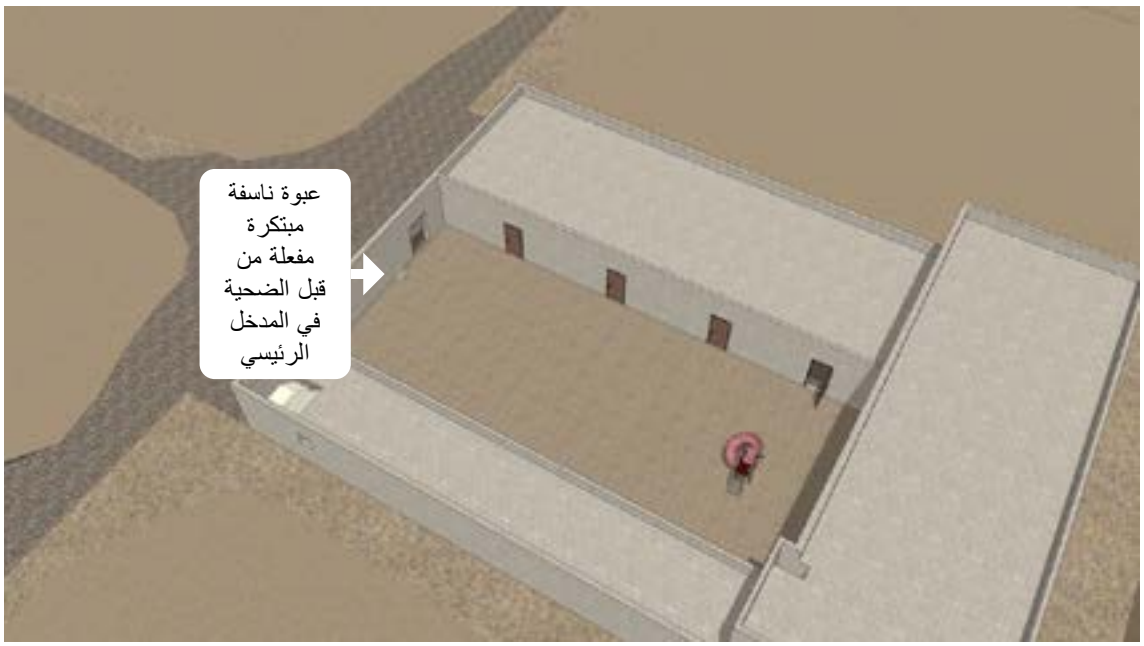
**الصورة 65:** مدرسة ملوّثة بالعبوات الناسفة المبتكرة

### معلومات المسح

أجرت منظمة الأعمال المتعلقة بالألغام مسحًا لمدرسة استخدمتها الجماعة المسلحة غير التابعة للدولة كسجن. وأبلغ المجتمع المحلي عن وقوع عدد من الحوادث وهو كان يحاول إعادة تأهيل المدرسة للتمكن من إعادة فتحها.

عندما وصل فريق المسح إلى المدرسة، قابلهم مدير المدرسة الذي أبلغهم أنهم بقوا في المنطقة طوال فترة النزاع. كانوا يعلمون أن الجماعة المسلحة غير التابعة للدولة قد استخدمت العبوات الناسفة المبتكرة للمساعدة في الدفاع عن المواقع الرئيسية من القوات المعارضة لجماعة مسلحة تابعة للدولة. حتى أن الجماعة المسلّحة غير التابعة للدولة أبلغت المجتمع قبل انسحابهم من المنطقة أنه لا يمكن تطهير المدرسة من العبوات الناسفة إلا في حال تمكنت من العودة إليها. وذكروا أنهم جعلوا من المستحيل على أي شخص آخر إزالة العبوات الناسفة من دون أن يُقتل.

أفاد مدير المدرسة أن أحد المعلمين قد لاحظ جسمًا غريبًا في مدخل مبنى المدرسة الرئيسي. وقد اقتادتهم الشرطة المحلية إلى هذه النقطة وطلبت منهم عدم الذهاب أبعد من ذلك. ويستخدم فريق المسح طائرة بدون طيار لمراقبة الجسم الغريب عن بعد.




**الصورة 66:** عبوة ناسفة مبتكرة مفعلة من قبل الضحية عند المدخل الرئيسي لاحظتها طائرة بدون طيار

انتهى النزاع في هذه المنطقة قبل 12 شهرًا ومنذ ذلك الوقت لم يتم وضع أو إسقاط أي تلوث جديد بالعبوات الناسفة.

## الدافع

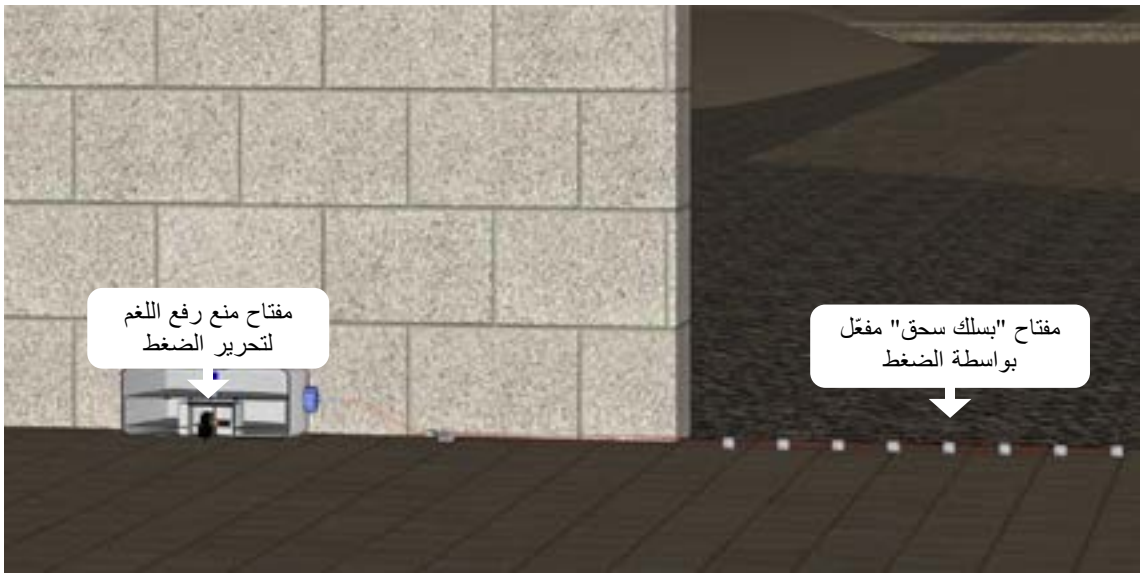
كان دافع الجماعة المسلّحة غير التابعة للدولة المقرّر هو الدفاع عن المدرسة من الهجوم ومنع تطهيرها من العبوات الناسفة وإعادة تأهيلها في حال الانسحاب.

## القدرة

تمكنت الجماعة المسلّحة غير التابعة للدولة من الوصول إلى مجموعة كاملة من قدرات العبوات الناسفة المبتكرة: العبوات الناسفة الموقوتة والمفعلة بواسطة أمر والمفعلة من قبل الضحية. وغالبًا ما تستخدم الجماعة المسلّحة غير التابعة للدولة تفجيرات موقوتة لتدمير البنية التحتية الحيوية. وستتكون هذه بشكل عام من شحنات رئيسية كبيرة توضع بالقرب من الأعمدة أو الدعامات، ويمكن رؤيتها بسهولة من خلال النوافذ والمداخل بفضل كبر حجمها.

وإذا كانت الجماعة تعتزم الدفاع عن موقع ما فستضع العبوات الناسفة المبتكرة المفعلة بواسطة أمر ومن قبل الضحية في نقاط الوصول المعرضة للخطر. وعادة ما تكون العبوات الناسفة المبتكرة المفعلة بواسطة أمر مزروعة في مواقع محددة حيث تريد الجماعة المسلّحة غير التابعة للدولة الحفاظ على وصولها بشكل منتظم. وغالبًا ما يتم استخدام العبوات الناسفة المبتكرة المفعلة من قبل الضحية على نطاق أوسع عندما يتم وضعها لمنع طرق الدخول المحتملة، على عكس تلك المزروعة في المباني أو بالقرب منها حيث تُستخدم بطريقة معينة. كما قد تستخدم الجماعة المسلحة غير التابعة للدولة العبوات الناسفة المبتكرة التي تستهدف النقاط المستضعفة المرصودة في التقنيات والإجراءات التي تستخدمها الجماعة المسلحة المعارضة وذلك لعرقلة عمليات التطهير.

**الصورة 67:** عبوة ناسفة مبتكرة مفعلة من قبل الضحية رُصدت من طائرة بدون طيار عند المدخل




**الصورة 68:** عبوة ناسفة مبتكرة بمفاتيح متعددة بمفتاح بسلك سحق مفعّل بواسطة الضغط ومفتاح منع رفع اللغم لتحرير الضغط

## الفرصة

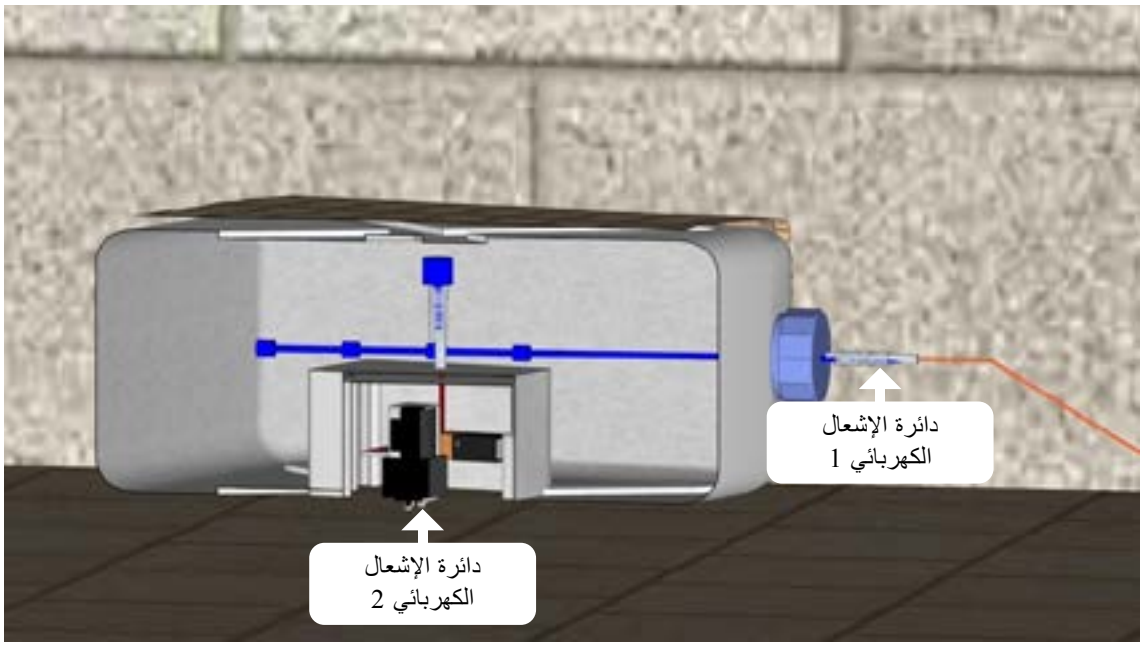
كانت الجماعة المسلحة غير التابعة للدولة مدركة أن المجتمع سيسعى إلى إعادة تأهيل المدرسة من أجل تيسير استخدامها وذلك بعد انسحابها. وفي حال لم يتمكن من تحقيق ذلك بسبب عدم قدرة الحكومة على إزالة التلوث بالعبوات الناسفة المبتكرة، فسيشوّه هذا سمعة الحكومة ويظهرها على أنها ضعيفة ومن المحتمل أن يدعم قضية عودة الجماعة المسلحة غير التابعة للدولة. وحظيت الجماعة المسلحة التابعة للدولة بتدريب ضعيف على صعيد العبوات الناسفة وهي تفتقر إلى المعدات اللازمة مما يعني أنها "ستتعامل" مع العبوات الناسفة يدويًا.

## خلاصة التهديد

ربما وُضعت العبوات الناسفة المبتكرة المفعلة من قبل الضحية في نقاط عديدة في جميع أنحاء المجمع المدرسي. في المناطق المفتوحة، من المحتمل أن تكون هذه صفائح ضغط بمحتوى كبير من المعادن تحت السطح مع حشوة رئيسية تصل إلى 10 كيلوغرامات من المتفجرات اليدوية الصنع في حاوية بلاستيكية تقع مباشرة تحت صفيحة الضغط.

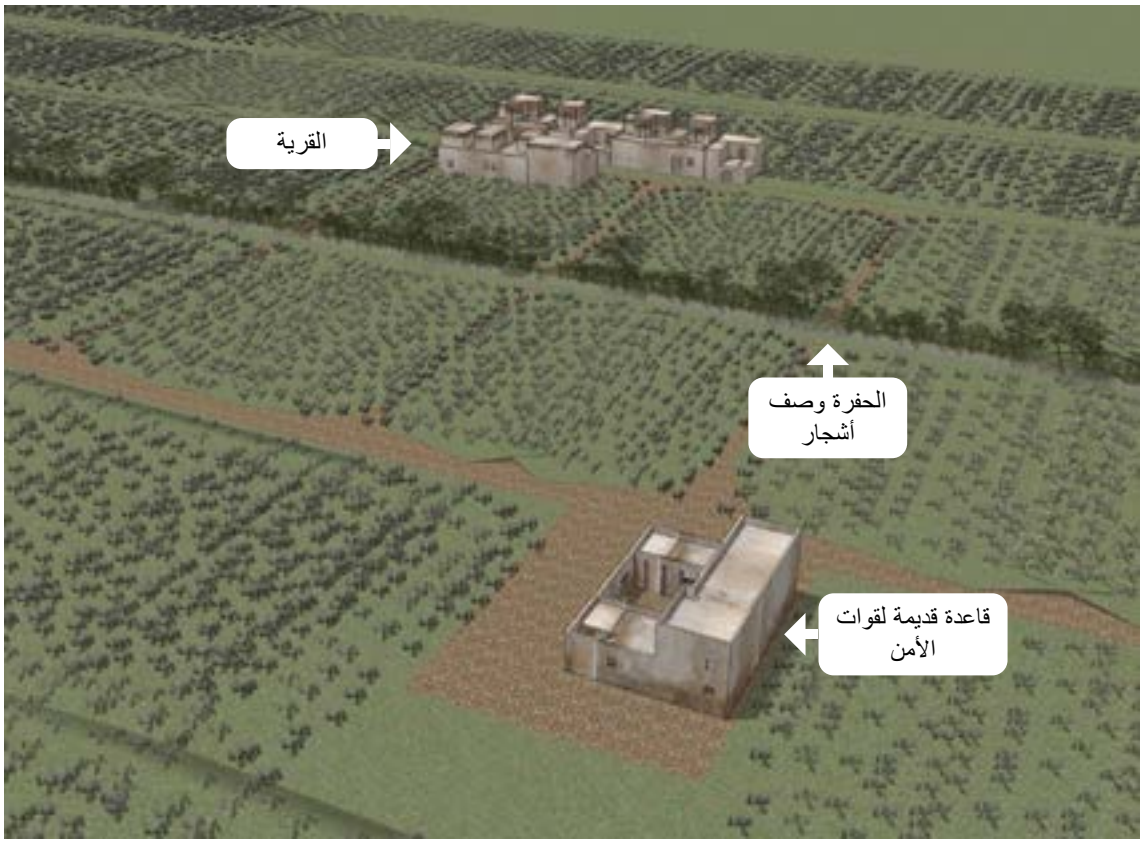
أما على المسارات الصلبة وداخل المباني فمن المحتمل أن تكون غالبية العبوات الناسفة المبتكرة المفعلة من قبل الضحية عبارة عن أسلاك سحق على الرغم من إمكانية مواجهة مفاتيح شدّ (سحب). وقد يشمل ذلك سيناريوهات "الفخ" تستهدف عمدًا الأنماط التي يلاحظها فريق التطهير من قبل الجماعات المسلحة المعارضة.

من المحتمل أن تكون العبوات الناسفة المبتكرة المفعلة بواسطة أمر إما بسلك تحكم أو سلك تحكم لاسلكي واقعة عند نقطتي الدخول الرئيسيتين. يتم تقييم فشل العبوات الناسفة المبتكرة الموقوتة على أنها غير مرجحة حيث من المحتمل أن يلاحظها الحارس أو الطائرة بدون طيار.




**الصورة 69:** عبوة ناسفة مبتكرة مفعلة من قبل الضحية دائرتين مستقلتين كهربائيتين للإشعال وسلاسل متفجرة

## 3.6.3 سيناريو 3 – صفائح ضغط بمحتوى كبير من المعادن



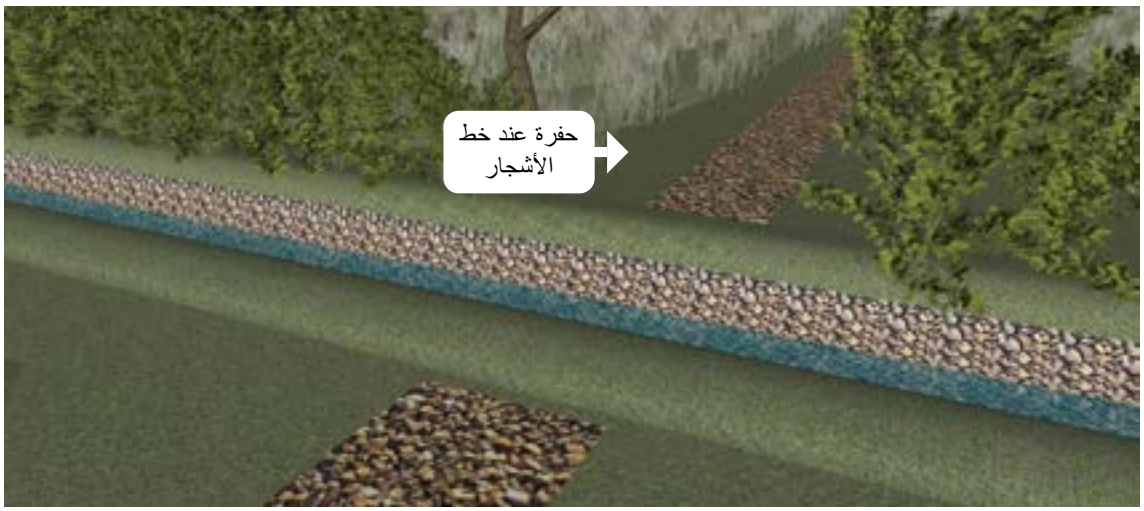

**الصورة 70:** قاعدة قديمة لقوات الأمن مفصولة عن القرية بخندق وصف أشجار

### معلومات المسح

أبلغ المجتمع عن وجود صف أشجار يقع بالقرب من قاعدة دورية قديمة للجماعة المسلحة (الشرطة) التابعة للدولة تحتوي على عبوات ناسفة مبتكرة. وكان من المعتقد أن الجماعات المسلّحة غير التابعة للدولة وضعت العبوات الناسفة المبتكرة لحرمان الدوريات الراجلة التابعة للشرطة من حرية الحركة عندما كان النزاع قائمًا.

زار فريق مسح الأعمال المتعلقة بالألغام المجتمع لجمع المعلومات المتعلقة بالتلوث بالعبوات الناسفة المبتكرة. وأفاد المجتمع أنه استطاع استخدام جميع المباني والطرق والأراضي الزراعية في منطقتهم باستثناء جزء تبلغ مساحته 100 متر عند الحفرة/ صف الأشجار. كما أفاد أنه قبل حوالى 60 يومًا وقع انفجار أدى إلى مقتل طفل وإصابة آخر. وأظهر صور الطفل المتوفى لفريق المسح وكانت الإصابات تتوافق مع 3-5 كيلوغرامات من المتفجرات اليدوية الصنع التي انفجرت مباشرةً تحت أرجل الطفل. أصيب الطفل المصاب بجروح ثانوية ناتجة عن شظايا الحجارة المتساقطة عند وقوع الانفجار ولم يتم الإبلاغ عن أي شظايا معدنية أولية.

انتهى النزاع في هذه المنطقة قبل ستة أشهر ومنذ ذلك الوقت لم يتم وضع أو إسقاط أي تلوث جديد بعبوات ناسفة.




**الصورة 71:** عبوة مفعلة من قبل الضحية صُنعت بواسطة نقطة عبور محتملة وحفرة عند صف الأشجار

## الدافع

عندما كان النزاع قائمًا في المنطقة، سعت الجماعة المسلحة غير التابعة للدولة إلى الحد من حرية الحركة للجماعة المسلحة التابعة للدولة التي تعمل انطلاقًا من قاعدة الدوريات.

## القدرة

تمكنت الجماعات المسلحة غير التابعة للدولة من الوصول إلى العبوات الناسفة المبتكرة المفعّلة بواسطة أمر أو من قبل الضحية. واستخدمت العبوات الناسفة المبتكرة بالدرجة الأولى شحنات شظايا أحادية الاتجاه لاستهداف المركبات غير المدرعة أو دوريات الشرطة الراجلة التي تحدد أنماطًا على الطرق.

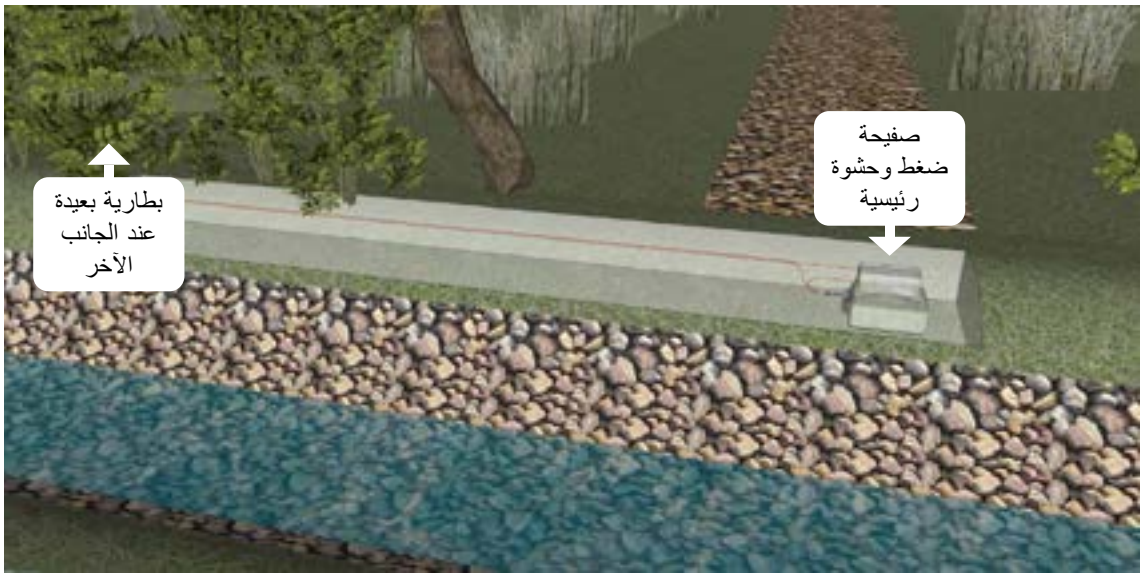
كانت الجماعة المسلحة غير التابعة للدولة تستخدم عبوات ناسفة مبتكرة مفعلة من الضحية بمفاتيح بمحتوى معدني قليل وقضبان الكربون أو صفائح ضغط الأسلاك العارية الموجودة مباشرة فوق شحنة رئيسية مغلفة بالبلاستيك تحتوي على 3-5 كيلوغرامات من المتفجرات اليدوية الصنع لاستهداف المارة. وكانت البطارية تقع عادةً على بعد 3 إلى 4 أمتار من صفيحة الضغط/ الشحنة الرئيسية.

## الفرصة

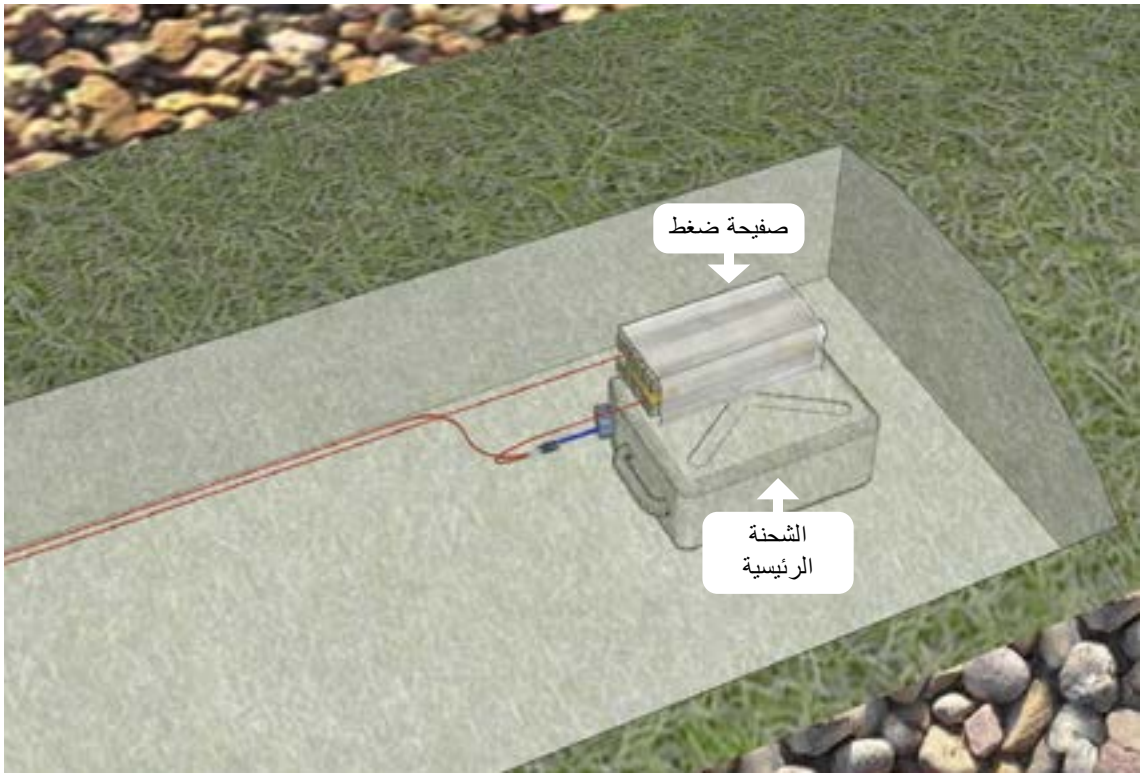
كانت الجماعة المسلحة التابعة للدولة تعمل في الغالب سيرًا على الأقدام وحاولت تجنب وضع الأنماط. لم تتبع الآثار أو المسارات إلا عند الضرورة القصوى. وإذا كان من الضروري العبور من نقطة معرضة للخطر فسيتم البحث عن أي عبوة باستخدام جهاز الكشف عن المعادن. أدى صف الأشجار المجاور للحفرة إلى تقييد عدد نقاط العبور وجعل من الصعب أيضًا إجراء عملية البحث بشكل فعال.

## ملخص التهديد

من المحتمل أن تكون العبوات الناسفة المبتكرة بصفائح ضغط وبمحتوى معدني قليل موجودة في الحفر عند صف الأشجار والتي كان من الممكن أن تستخدمها الجماعة المسلحة التابعة للدولة كنقاط عبور. كما من المحتمل أن تتراوح الشحنة الرئيسية بين 3 إلى 5 كيلوغرامات من المتفجرات اليدوية الصنع موضوعة في وعاء بلاستيكي يقع مباشرة تحت صفيحة ضغط. وربما وُضعت البطاريات على بعد 2-3 أمتار من الاتجاه المتوقع من طريق الدخول لجعل الكشف باستخدام جهاز الكشف عن المعادن أمرًا معقدًا.




**الصورة 72:** عبوة ناسفة مبتكرة مفعلة من قبل الضحية مع صفيحة ضغط بمحتوى معدني قليل وشحنة رئيسية بلاستيكية في الفتحة مع بطارية بعيدة على الجانب الآخر




**الصورة 73:** الشحنة الرئيسية وصفيحة الضغط مكدسة فوق بعضها في منتصف الحفرة عند صف الأشجار

## 3.6.4 سيناريو 4 – عبوة ناسفة مبتكرة بسلك تحكم (سلسلة الأقحوان) تستهدف طريقًا

**الصورة 74:** نقطة التلامس (ملتقى الطريق) ونقطة التفجير (شجرة على أرض مرتفعة)

### معلومات المسح

عثر مجتمع ريفي على جسم غريب بالقرب من التقاطع الرئيسي عند مدخل قريتهم. واعتقدوا أنه قد يكون عبوة ناسفة بعد أن تلقوا سابقًا توعية بالمخاطر.

زار فريق مسح المجتمع وتم الإبلاغ عن جزء من الأسلاك بطول 3 أمتار على طول حفرة عمودية على تقاطع المسار الرئيسي. تم استخدام التقاطع بشكل مستمر من قبل المجتمع على مدار الـ 12 شهرًا الماضية من دون وقوع حوادث.

وأُفيد أن مجموعة مسلحة تابعة للدولة كانت تجري دوريات في القرية مرة واحدة في الأسبوع في أثناء النزاع. فكانت تسافر إلى القرية في ثلاث مركبات مسلّحة تسليحًا خفيفًا كانت تتوقف عند مفترق الطرق الرئيسية للسماح للقوات بالنزول ثم التقدم إلى القرية سيرًا على الأقدام. أفاد المجتمع أن الطريق قد "غرق" في ثلاثة مواقع حيث من الطبيعي أن تتوقف المركبات التابعة لمجموعة مسلحة تابعة للدولة عن التقدم. فباتت هذه المناطق تجمع المياه وهذا أمرٌ لم يحدث من قبل.

وقبل وقف الأعمال العدائية، كان المجتمع يعتقد أن الجماعة المسلحة غير التابعة للدولة كانت تخطط لهجوم مروّع. ومع ذلك، أفاد المجتمع أن الحكومة شنّت غارة جوية على قاعدة العمليات الرئيسية للجماعة المسلحة في المنطقة مما أسفر عن مقتل الغالبية العظمى من مقاتليها.

### الدافع

أرادت الجماعة المسلحة غير التابعة للدولة استهداف الجماعة المسلحة التابعة للدولة في أثناء قيامها بدوريات في القرية. ولم ترغب في التسبب في إصابات غير مقصودة سواء لقواتها أو للمجتمع المحلي.

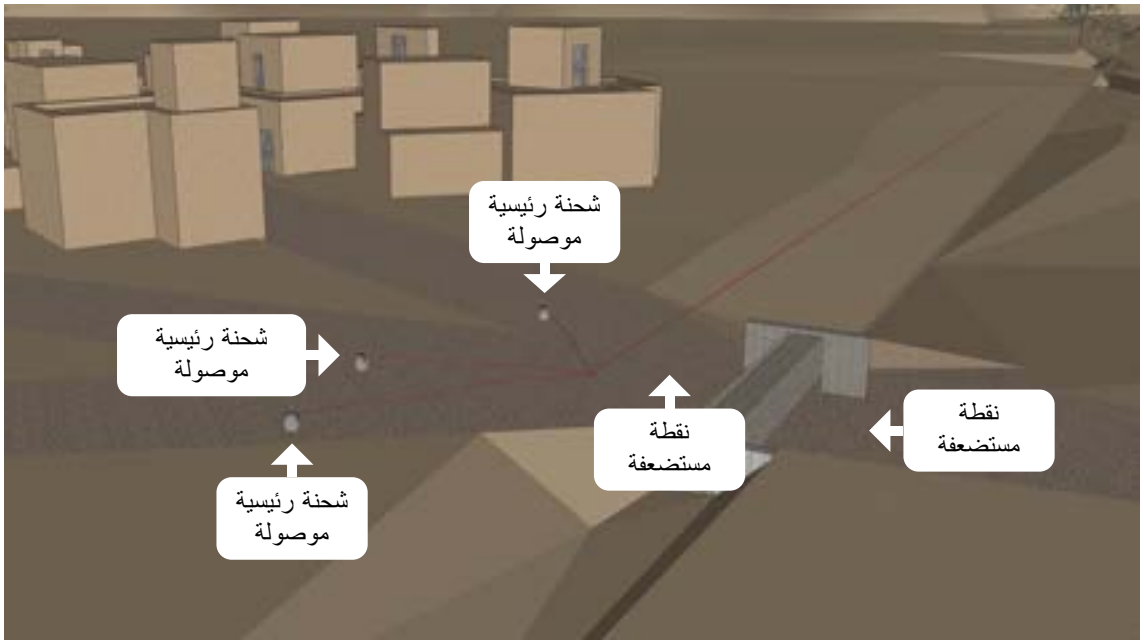
### القدرة

تمكنت الجماعة المسلحة غير التابعة للدولة من الوصول إلى صفائح ضغط بمحتوى عالي من المعادن مع شحنات رئيسية مغلفة بغلاف معدني مملوء بمتفجرات يدوية الصنع أو ذخيرة متفجرة متروكة/ ذخيرة غير منفجرة كانت تمتلكها بالإضافة إلى أسلاك تحكم يصل طولها إلى 200 متر تستخدم أنواع الشحنات الرئيسية نفسها. ونظرًا لأن الجماعة المسلحة التابعة للدولة لديها تدابير إلكترونية مضادة فعالة، فنادرًا ما تستخدم الجماعة المسلحة غير التابعة للدولة العبوات الناسفة المبتكرة بتحكم لا سلكي.

## الفرصة

**الصورة 75:** سلك تحكم بوصلة مادية يظهر بخط أحمر

أصبحت الجماعة المسلحة التابعة للدولة واثقة من استخدام أجهزة التشويش الخاصة بها وتعتبر الطريق آمنًا إذا عبره المدنيون. لم تُجرِ عمليات تفتيش من قبل، أو حتى بعد أن أوقفت مراكبها، كما لم تُعطِ اهتمامًا خاصًا للنقاط المستضعفة مثل تقاطعات المسار الرئيسي.

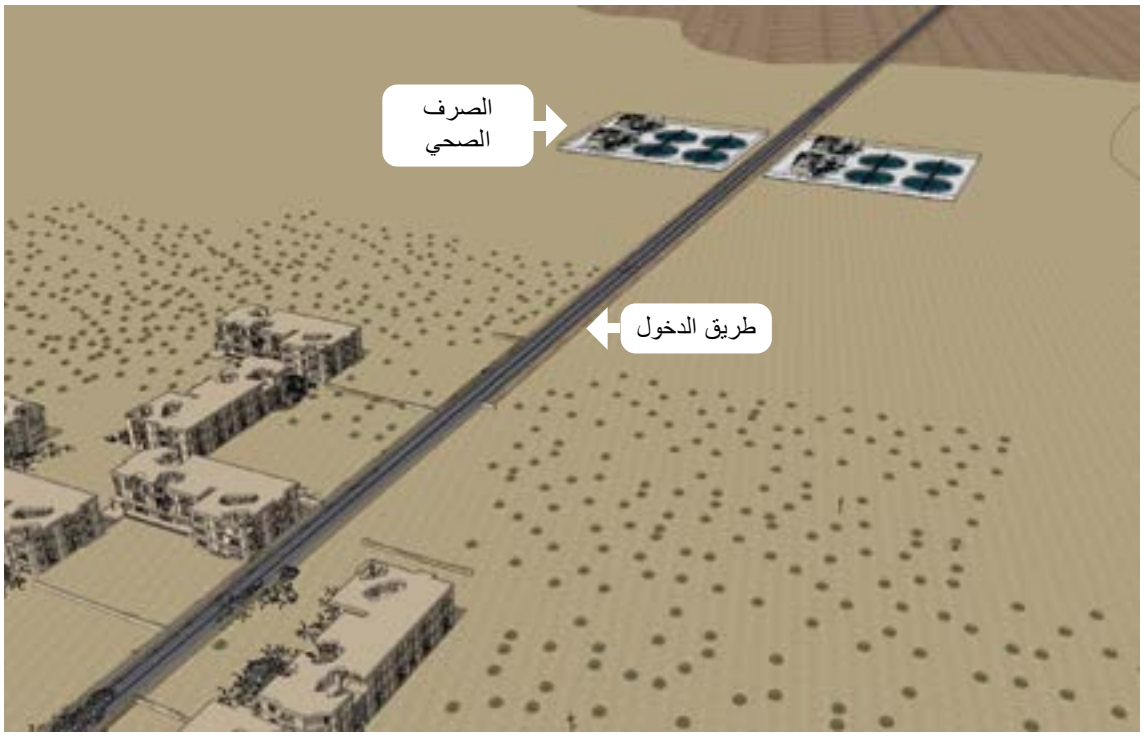



**الصورة 76:** شحنات رئيسية موصولة في الموقع الذي تم تقييمه حيث قد تتوقف المركبات (أو النقطة المستضعفة)

## ملخص التهديدات

من المحتمل أن تكون عبوة ناسفة مبتكرة بسلك تحكم موجودة في النقطة المستضعفة من تقاطع المسار الرئيسي. فقد تحتوي على ما يصل إلى ثلاث شحنات رئيسية، على الأرجح ذخائر متفجرة متروكة/ ذخائر غير منفجرة شديدة الانفجار أو متفجرات يدوية الصنع معبأة في الذخائر والمواد المتفجرة. يتم تقييم إمكانية وجود عبوات ناسفة مبتكرة مفعلة من قبل الضحية على أنها منخفضة للغاية.

## 3.6.5 سيناريو 5 – عبوة ناسفة مبتكرة بمفتاح تحكم لاسلكي ومفتاح الأشعة تحت الحمراء غير النشطة




**الصورة 77:** طريق الدخول الرئيسي في ما يتصل بالصرف الصحي

### معلومات المسح

أبلغ المجتمع المحلي عن انفجار أثَّرَ على مركبة كانت تحاول الوصول إلى أعمال الصرف الصحي. أسفر الانفجار عن أضرار موضعية كبيرة في مركبة المجلس، مما أسفر عن مقتل كلا الشخصين في مقدمة مقصورة المركبة.

زار فريق المسح غير التقني المجتمع وأجرى العديد من المقابلات مع مصادر رئيسية للمعلومات. وقد استعادت الشرطة المحلية سيارة المجلس وذكرت أنه لم تكن هناك قاعدة كبيرة للانفجار تحت السيارة أو بجوارها. أبلغوا بالأحرى عن وجود حفرة (قطرها 0.5 متر وعمقها 0.25 متر) على حافة الطريق. كان من الممكن أن يكون هذا على بعد حوالي 3 أمتار من السيارة عندما وقع الانفجار. شاهد فريق المسح غير التقني المركبة نفسها ولوحظ وجود ثقب دخول قطره حوالى 200 ملم في باب الركاب.

وتم استخدام طائرة بدون طيار لمسح الطريق الذي تم التأكد من ظهوره على مدرج المطار، ويبلغ عرضه حوالى 6 أمتار. يمكن ملاحظة الحفرة التي تم الإبلاغ عنها على الحافة وهي تقع مباشرة قبل مطب السرعة. يوجد مطب آخر قبل الدخول لأعمال الصرف الصحي ويبرز طريق واسع آخر يدخل أعمال الصرف الصحي من الجانب الآخر. ولم يدخل أحد إلى أعمال الصرف الصحي منذ انسحاب الجماعة المسلحة غير التابعة للدولة من المنطقة.

### الدافع

أرادت الجماعة المسلحة غير التابعة للدولة الدفاع عن أعمال الصرف الصحي كمجال ذي أهمية تشغيلية. فاحتاجت إلى الحفاظ على حريتها في الحركة على طول الطريقين الرئيسيين داخل وخارج الموقع ويأتي هذا كجزء من هذه الخطة الدفاعية.

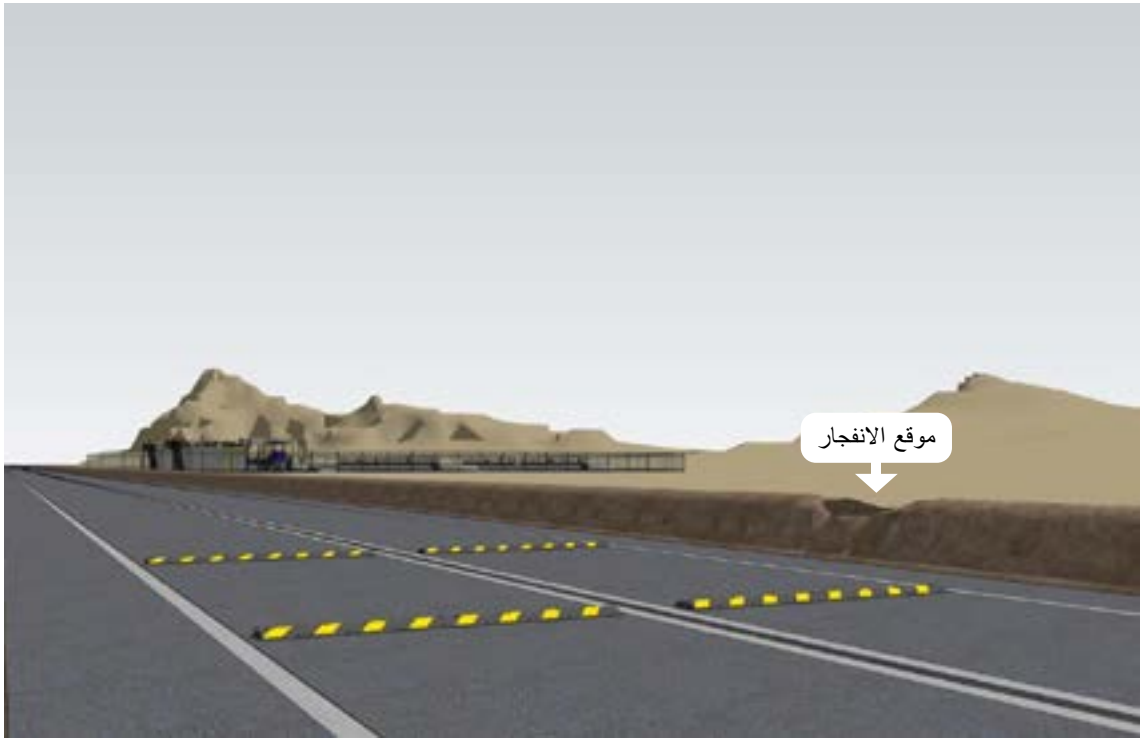
## القدرة

استطاعت الجماعة المسلّحة غير التابعة للدولة الوصول إلى مجموعة كاملة من العبوات الناسفة، من العبوات الناسفة المبتكرة المحمولة في مركبة مدرعة إلى العبوات الموقوتة، والمفعلة بواسطة أمر ومن قبل الضحية. كان من المعروف أنها تستخدم مجموعة من المفاتيح، إما مفاتيح آمنة، أو مفاتيح تفجير متعددة في العبوة الناسفة نفسها. وتحرص على مطابقة الشحنة الرئيسية بدقة مع الهدف من أجل تحقيق أفضل تأثير ممكن.

## الفرصة

احتاجت الجماعة المسلّحة غير التابعة للدولة إلى الحفاظ على سهولة الوصول إلى الموقع والخروج منه ولكنها احتاجت في الوقت نفسه إلى عقبة متفجرة فعالة ليلًا ونهارًا. فاستخدمت الجماعة المسلحة التابعة للدولة التدابير الإلكترونية المضادة للتخفيف من العبوات الناسفة التي يتم التحكم فيها عن بعد، ولم يتم العثور على علامات هدف أو نقاط تفجير مناسبة للمساعدة في هجوم فعال بأسلاك التحكم.

ومع ذلك، تبرز خطوط رؤية أسفل الطريق من أعمال الصرف الصحي والتي من شأنها أن تسمح بتسليح العبوات الناسفة المبتكرة المفعلة من قبل الضحية ليتم تفجيرها بواسطة تحكم لاسلكي قبل أن يكون أي نظام تحكم إلكتروني فعالًا في إشارات التشويش.



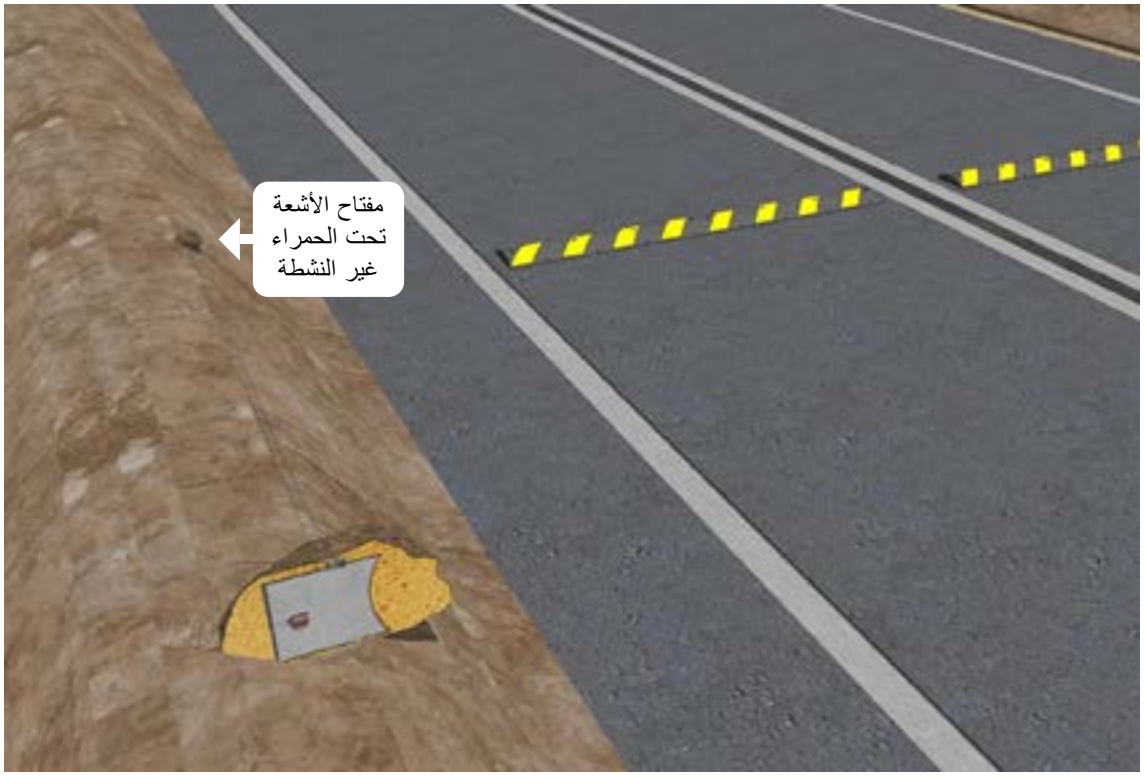

**الصورة 78:** موقع الانفجار بين مطبات السرعة

## ملخص التهديدات

من المحتمل أن تكون العبوة الناسفة المبتكرة التي تسببت في الانفجار عبارة عن عبوة ناسفة مبتكرة مفعلة من قبل الضحية بمفتاح تحكم لاسلكي (مستشعر) كما من المحتمل أن تكون الشحنة الرئيسية عبارة عن مقذوف مكون انفجاريًا يقع خارج الطريق في موضع مرتفع على الرصيف المجاور له. ومن المحتمل أن المستشعر وُضع قبالة الشحنة الرئيسية وقد يكون المستشعر عبارة عن مفتاح الأشعة تحت الحمراء غير النشطة، على الرغم من أنه لا يمكن استبعاد أجهزة الاستشعار الأخرى.

وقد تكون العبوة الناسفة المبتكرة مفعلة من قبل الضحية بمفتاح تحكم لاسلكي إضافي موجود على طريق الدخول الآخر ومن الممكن العثور على أجهزة أخرى على نفس الطريق الذي وقع عليه الانفجار.

**الصورة 79:** موقع عبوة ناسفة مبتكرة مفعلة من قبل الضحية (جهاز استشعار) بمفتاح تحكم لاسلكي




**الصورة 80:** عبوة ناسفة مبتكرة مفعلة من قبل الضحية (جهاز استشعار) بالتفصيل تتكون من شحنة رئيسية بمقذوف مكون انفجاريًا مع مستقبل التحكم اللاسلكي في رغوة التوسع. ووُضع مفتاح الأشعة تحت الحمراء غير النشطة عل بعد 3 أمتار بحيث يصطدم المقذوف المكون انفجاريًا في مقصورة المركبة

# 4. مسرد الاختصارات

| | |
|---|---|
| ADS | الحيوانات الكاشفة عن المواد المتفجرة |
| AN | نترات الأمونيوم |
| ANAL | نترات الأمونيوم والألومنيوم |
| AP | مضاد للأفراد |
| APMBC | اتفاقية حظر الألغام المضادة للأفراد |
| CHA | منطقة مؤكدة الخطورة |
| CP | نقطة سيطرة أو مراقبة |
| CW | سلك تحكم (عبوة ناسفة مبتكرة) |
| ECM | تدابير إلكترونية مضادة |
| EFP | مقذوف مكون انفجاريًا |
| EO | الذخائر والمواد المتفجرة |
| EOD | التخلص من الذخائر/ المواد المتفجرة |
| EOR | استكشاف الذخائر/ المواد المتفجرة |
| EORE | التوعية بمخاطر الذخائر والمواد المتفجرة |
| ERW | مخلفات الحرب القابلة للانفجار |
| GIS | نظم المعلومات الجغرافية |
| H&L | خطاف وخيط/حبل |
| HE | متفجرات شديدة الانفجار |
| HMC | محتوى كبير من المعادن |
| HME | مادّة متفجّرة يدوية الصنع / محلية الصنع |
| IED | عبوات ناسفة مبتكرة |
| IEDD | التخلص من العبوات الناسفة المبتكرة |
| IM | إدارة المعلومات |
| IMAS | المعايير الدولية للأعمال المتعلقة بالألغام |
| IMSMA | نظام إدارة المعلومات للأعمال المتعلقة بالألغام |
| JFC | المخروط النفاثي |
| KSA | المعارف والمهارات والمواقف |
| LMC | محتوى معدني قليل |
| MA | الأعمال المتعلقة بالألغام |
| MLCA | منطقة الحمولة الرئيسية |

| | |
|---|---|
| NEQ | صافي كمية المتفجرت |
| NMAA | السلطة الوطنية للأعمال المتعلقة بالألغام |
| NMAS | المعايير الوطنية للأعمال المتعلقة بالألغام |
| NSAG | جماعات مسلحة غير تابعة للدولة |
| NTS | مسح غير تقني |
| OJT | تدريب أثناء العمل |
| PAT | شريط لاصق بلاستيكي |
| PIR | مفتاح الأشعة تحت الحمراء غير النشطة |
| PPE | معدات الوقاية الشخصية |
| PPIED | عبوة ناسفة مبتكرة بصفيحة ضغط |
| QA | ضمان الجودة |
| QC | مراقبة الجودة |
| QMS | نظام إدارة الجودة |
| RC | تحكم لاسلكي |
| RCIED | عبوة ناسفة مبتكرة يتم التحكم فيها لاسلكيًا |
| RF | ذبذبات الراديو |
| RHF | الفولاذ المتجانس الملفوف |
| ROV | مركبة مشغلة عن بعد |
| RSP | إجراء التأمين |
| Rx | جهاز استقبال |
| SHA | منطقة الخطر المشتبه بها |
| SOP | إجراءات التشغيل الموحّدة |
| TNMA | المذكرات التقنية للإجراءات المتعلقة بالألغام |
| TS | مسح تقني |
| TX | علبة التروس/جهاز إرسال |
| UAV | طائرة بدون طيار |
| UNMAS | دائرة الأمم المتحدة للأعمال المتعلقة بالألغام |
| VBIED | العبوات الناسفة المبتكرة المحمولة في مركبة |
| VO | مشغل بفعل الضحية |
| VOIED | عبوة ناسفة مبتكرة مشغّلة بفعل الضحية |
| VP | نقطة مستضعفة |

# 5. مسرد المصطلحات

**الذخائر والمواد المتفجرة المتروكة (AXO).** الذخائر والمواد المتفجرة التي لم تستخدم أثناء نزاع مسلّح، أو التي تمّ تركها أو إلقاؤها من قبل طرف من أطراف النزاع المسلّح، والتي لم تعد تحت سيطرة الطرف الذي تركها خلفه أو ألقاها. الذخائر والمواد المتفجرة المتروكة قد تكون أو لا تكون مُعدّة أو مسلّحة أو مهيأة للاستخدام. [اتفاقية حظر أو تقييد استعمال أسلحة تقليدية معينة CCW البروتوكول الخامس]. **(المصدر: المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 04.10 الطبعة الثانية، التعديل 10، شباط/ فبراير 2019)**

**الاعتماد.** الإجراء الذي يتم بموجبه الاعتراف رسميًا بمنظمة الأعمال المتعلقة بالألغام على أنها مختصة وقادرة على تخطيط وإدارة وتنفيذ أنشطة العمليات المتعلقة بالألغام بأمان وفعالية وكفاءة. **(المصدر: المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 04.10 الطبعة الثانية، التعديل 10، شباط/ فبراير 2019)**

**هيئة الاعتماد.** هي منظمة، عادةً ما تكون عنصراً من عناصر السلطة الوطنية للأعمال المتعلقة بالألغام، ومسؤولة عن إدارة وتنفيذ نظام الاعتماد الوطني. **(المصدر: المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 04.10 الطبعة الثانية، التعديل 10، شباط/ فبراير 2019)**

**جميع الجهود المعقولة.** هو الحد الأدنى المقبول من الجهد لتحديد وتوثيق المناطق الملوثة أو لإزالة وجود أو الاشتباه بوجود الذخائر والمواد المتفجرة. وتكون جميع الجهود المعقولة قد بذلت عندما يصبح الالتزام بموارد إضافية غير مناسب بالنسبة للنتائج المتوقعة. **(المصدر: المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 04.10 الطبعة الثانية، التعديل 10، شباط/ فبراير 2019)**

**جهاز ضد التحريك.** هو جهاز معد لحماية اللغم إذ يُعتبر جزءًا من اللغم، أو مرتبطًا به، أو ملحقًا به، أو يوضع تحته. ويُفعّل الجهاز عندما تجري محاولة العبث باللّغم أو تغيير وضعه عمدًا. [ينطبق هذا التعريف بالقدر نفسه على الألغام المبتكرة والعبوات الناسف المبتكرة]. **(المصدر: المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 04.10 الطبعة الثانية، التعديل 10، شباط/ فبراير 2019)**

**تطهير ساحة المعركة (BAC).** التطهير المنهجي والمراقب للمناطق الخطرة حيث المخاطر المعروفة لا تشمل الألغام. **(المصدر: المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 04.10 الطبعة الثانية، التعديل 10، شباط/ فبراير 2019)**

**المنطقة الملغاة.** الأرض الملغاة (م2). هي المنطقة المحدّدة المصنفة على أنها ملغاة نظرًا لعدم وجود أدلّة على تلوثها بالذخائر والمواد المتفجرة بعد إجراء عمليات المسح غير التقني لمناطق الخطر المشتبه بها والمناطق المؤكد خطورتها. **(المصدر: المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 04.10 الطبعة الثانية، التعديل 10، شباط/ فبراير 2019)**

**التطهير.** في سياق الأعمال المتعلّقة بالألغام، يُشير المصطلح إلى المهام أو الإجراءات الرامية إلى ضمان إزالة و/أو إتلاف جميع الذخائر والمواد المتفجّرة من منطقة معيّنة إلى عمق معيّن أو معايير أخرى متّفق عليها على النحو المنصوص عليه من قِبَل السلطة الوطنية للأعمال المتعلّقة بالألغام/سلطة إسناد المهام. **(المصدر: المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 04.10 الطبعة الثانية، التعديل 10، شباط/فبراير 2019)**

**مساحة مطهرة.** أرض مطهرة (م$^2$). مساحة محددة تم تطهيرها من خلال إزالة مخاطر و/أو تدمير جميع الذخائر والمواد المتفجرة إلى عمق محدد. **(المصدر: المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 04.10 الطبعة الثانية، التعديل 10، شباط/ فبراير 2019)**

**ممر مطهر.** ممر آمن. المصطلح العام لأيّ ممر، ما عدا الممرات المحيطية، تم تطهيره من قبل فريق مسح أو فريق تطهير الألغام وفقًا للمعيار الدولي للأراضي المطهرة. وقد يشمل ذلك ممرات الوصول خارج المنطقة الخطرة أو ممرات التقاطع والممرات المدققة داخل المناطق الخطرة. **(المصدر: المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 04.10 الطبعة الثانية، التعديل 10، شباط/ فبراير 2019)**

**منطقة مؤكدة الخطورة (CHA).** تشير إلى منطقة تأكد تلوثها بالذخائر والمواد المتفجرة على أساس الأدلة المباشرة بوجود الذخائر والمواد المتفجرة. **(المصدر: المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 04.10 الطبعة الثانية، التعديل 10، شباط/ فبراير 2019)**

**منطقة السيطرة أو نقطة السيطرة.** جميع النقاط أو المناطق المستخدمة للسيطرة على تحركات الزوار والموظفين في موقع إزالة الألغام. **(المصدر: المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 04.10 الطبعة الثانية، التعديل 10، شباط/ فبراير 2019)**

**مكافحة العبوات الناسفة المبتكرة.** تشكّل مكافحة العبوات الناسفة المبتكرة عملية حكومية مصمّمة خصيصًا للحدّ من الخطر الذي تشكله العبوات الناسفة المبتكرة أو القضاء عليه. وتدور عمومًا في إطار ثلاثة محاور من الأنشطة: مهاجمة الشبكة، إبطال مفعول الجهاز، وتدريب القوات. في حين أن محوري تدريب القوات وإبطال مفعول الأجهزة قد يرتبطان بالأعمال المتعلقة بالألغام لأغراض إنسانية، الأمر ليس سيّان بالنسبة لمهاجمة الشبكة، إذ من شأنه أن يقوّض حياد مجتمع الأعمال المتعلقة بالألغام. بالتالي، لا يمكن اعتبار مكافحة العبوات الناسفة المبتكرة من الأعمال المتعلقة بالألغام. **(المصدر: المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 04.10 الطبعة الثانية، التعديل 10، شباط/ فبراير 2019)**

**تفجير شديد مصاحب باللهب.** مصطلح تقني يصف تقنية الاحتراق الخارق للصوت الذي ينتشر عادة في خلال عملية الإيصال الحراري [المواد المحترقة الساخنة ترفع حرارة الطبقة المجاورة لمادة باردة وتشعلها (AOP 38)]. **(المصدر: المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 04.10 الطبعة الثانية، التعديل 10، شباط/ فبراير 2019)**

**أنشطة إزالة الألغام.** أنشطة إزالة الألغام للأغراض الإنسانية التي تفضي إلى إزالة أخطار الذخائر والمواد المتفجرة، بما في ذلك المسح التقني، ووضع الخرائط والتطهير ووضع العلامات وتوثيق ما بعد التطهير والتواصل المجتمعي في مجال الأعمال المتعلقة بالألغام وتسليم الأرض المطهرة من الألغام. ويمكن أن يتولى الأعمال المتعلقة بالألغام أنواع مختلفة من المنظمات، كالمنظمات غير الحكومية أو الشركات التجارية أو الفرق الوطنية للأعمال المتعلقة بالألغام أو الوحدات العسكرية. ومن الممكن أن تكون أنشطة إزالة الألغام على أساس طارئ أو للتنمية.

> ملحوظة: وفقًا للمعايير الدولية للأعمال المتعلقة بالألغام وتوجيهاتها، تعتبر عملية تطهير الأرض من الذخائر والمواد المتفجرة جزءًا واحدًا فقط من أنشطة إزالة الألغام.
>
> ملحوظة: وفقًا للمعايير الدولية للأعمال المتعلقة بالألغام وتوجيهاتها، تعتبر إزالة الألغام عنصرًا واحدًا من عناصر عمليات الأعمال المتعلقة بالألغام.
>
> ملحوظة: وفقًا للمعايير الدولية للأعمال المتعلقة بالألغام وتوجيهاتها، يعتبر مصطلح أنشطة إزالة الألغام وأنشطة إزالة الألغام للأغراض الإنسانية مصطلحين قابلين للتبادل. **(المصدر: المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 04.10 الطبعة الثانية، التعديل 10، شباط/ فبراير 2019)**

**آلة إزالة الألغام.** في سياق الأعمال المتعلقة بالألغام، يشير المصطلح إلى وحدة من المعدات الميكانيكية المستخدمة في عمليات أنشطة إزالة الألغام. **(المصدر: المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 04.10 الطبعة الثانية، التعديل 10، شباط/ فبراير 2019)**

**موقع أنشطة إزالة الألغام.** أي موقع عمل مخصص لأنشطة إزالة الالغام.

> ملحوظة: تشمل مواقع عمل إزالة الألغام الأماكن التي يتم فيها تنفيذ المسح والتطهير، والتخلص من الذخائر والمواد القابلة للانفجار بما في ذلك مواقع التدمير المركزية التي تستخدم لتدمير الذخائر والمواد المتفجرة التي تم اكتشافها وإزالتها في خلال عمليات التطهير.
>
> ملحوظة: تشمل عملية المسح، بالنسبة إلى موقع عمل أنشطة إزالة الألغام، إجراء المسح العام لتحديد مخاطر الألغام و/أو مخلفات الحرب القابلة للانفجار والمناطق الخطرة. **(المصدر: المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 04.10 الطبعة الثانية، التعديل 10، شباط/ فبراير 2019)**

**تدمير (التدمير) في الموقع. التفجير في الموقع.** تدمير أي نوع من الذخيرة بواسطة المتفجرات من دون تحريكها من المكان الذي وجدت فيه، ويتم عادةً بتفجير عبوة ناسفة بجانبها. **(المصدر: المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 04.10 الطبعة الثانية، التعديل 10، شباط/ فبراير 2019)**

**الكشف.** في سياق أنشطة إزالة الألغام للأغراض الإنسانية، يشير هذا المصطلح إلى اكتشاف وجود الذخائر والمواد المتفجرة بأي وسيلة من الوسائل. **(المصدر: المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 04.10 الطبعة الثانية، التعديل 10، شباط/ فبراير 2019)**

**الفعالية.** في سياق تقييم الأعمال المتعلقة بالألغام، يشير المصطلح إلى مدى تحقيق أهداف التدخل، أو التي يتوقع تحقيقها، مع مراعاة أهميتها النسبية. **(المصدر: المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 04.10 الطبعة الثانية، التعديل 10، شباط/ فبراير 2019)**

**الكفاءة.** في سياق تقييم الأعمال المتعلقة بالألغام، يشير المصطلح إلى قياس كيفية تحويل الموارد / المدخلات (الأموال، والخبرة، والوقت، الخ) اقتصاديًا الى نتائج (المخرجات والمحصلات). **(المصدر: المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 04.10 الطبعة الثانية، التعديل 10، شباط/ فبراير 2019)**

**التدابير المضادة الإلكترونية (ECM).** المعدات والتقنيات والمتخصصون المتاحون في مجال التخلص من العبوات الناسفة المبتكرة للوقاية من التهديد الذي تشكله العبوات الناسفة المرتجلة التي يتم التحكم فيها عن بعد أو التخفيف من حدته. **(المصدر: معايير الأمم المتحدة للتخلص من العبوات الناسفة المبتكرة)**

**الحفر.** الإجراءات المستخدمة في عملية إزالة الألغام حيث يتم حفر الأرض للكشف عن أو تأكيد وجود الذخائر والمواد المتفجرة تحت السطح. **(المصدر: المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 04.10 الطبعة الثانية، التعديل 10، شباط/ فبراير 2019)**

**مقذوف مُشكَّل انفجاريًا.** تكوين شحنة رئيسي مُصمَّم خصّيصًا، يشتمل على شحنة متفجّرة مع بطانة معدنية مقعّرة تعمل بقوّة الشحنة على إعادة تشكيل القرص إلى سبيكة معدنية عالية السرعة قادرة على اختراق الدروع. **(المصدر: قاموس مصطلحات العبوات الناسفة المبتكرة لدائرة الأمم المتحدة للأعمال المتعلّقة بالألغام)**

ملحوظة: في بعض المنشورات، يمكن أحيانًا إطلاق اسم الخارق المُشكَّل انفجاريًا أو الشظية ذاتية التشكيل على المقذوف المُشكَّل انفجاريًا.

**الذخائر والمواد المتفجّرة (EO).** ما يفسر على أنه يشمل استجابة الأعمال المتعلقة بالألغام على الذخائر التالية:

- الألغام
- القنابل العنقودية
- الذخائر غير المنفجرة
- الذخائر المتروكة
- الشراك الخداعية
- الأجسام الأخرى (وفقًا لتعريف الاتفاقية المتعلقة بأسلحة تقليدية معينة، البروتوكول المتعلق بحظر أو تقييد استعمال الألغام والأشراك الخداعية والأجسام الأخرى)
- العبوات الناسفة المبتكرة

ملحوظة: تعدّ العبوات الناسفة المبتكرة التي ينطبق عليها تعريف الألغام والشراك الخداعية والنبائط الأخرى ضمن نطاق الأعمال المتعلقة بالألغام عندما يخدم تطهيرها أغراض إنسانية وفي مناطق توقفت فيها الأعمال العدائية الفعلية. **(المصدر: المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 04.10 الطبعة الثانية، التعديل 10، شباط/ فبراير 2019)**

**التخلص من الذخائر/ المواد المتفجرة (EOD).** الكشف عن الذخائر والمواد المتفجرة وتحديدها وتقييمها وإبطال مفعولها واستردادها والتخلّص منها. ويمكن التخلص من الذخائر والمواد المتفجرة:

- كجزء روتيني من عمليات التطهير، عند اكتشاف الذخائر والمواد المتفجرة؛
- للتخلص من مخلفات الحرب القابلة للانفجار المكتشفة خارج المناطق الخطرة، (وقد تكون عنصرًا واحدًا من مخلّفات الحرب القابلة للانفجار، أو عددًا أكبر داخل منطقة محددة)؛ أو
- للتخلص من الذخائر والمواد المتفجرة التي أصبح إتلافها أو إبطالها أو محاولة تدميرها خطرًا. **(المصدر: المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 04.10 الطبعة الثانية، التعديل 10، شباط/ فبراير 2019)**

**مخلفات الحرب القابلة للانفجار(ERW).** الذخائر غير المنفجرة والذخائر والمواد المتفجرة المتروكة. [اتفاقية حظر أو تقييد استعمال أسلحة تقليدية معينة CCW البروتوكول الخامس]. **(المصدر: المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 04.10 الطبعة الثانية، التعديل 10، شباط/ فبراير 2019)**

**منطقة شديدة الخطورة.** مساحة محدّدة عادة ما تكون ملغومة في منطقة مؤكد خطرها أو في المنطقة التي تم وصفها في المسح غير التقني على أنّها أكثر احتمالاً لأن تكون ملغومة أو تحتوي على مخلفات حرب قابلة للانفجار أكثر من غيرها. **(المصدر: المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 04.10 الطبعة الثانية، التعديل 10، شباط/ فبراير 2019)**

**عبوات ناسفة يدوية الصنع (HME).** هي عبارة عن مزيج من المكونات المتاحة تجاريًا لخلق مادة متفجرة. **(المصدر: المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 04.10 الطبعة الثانية، التعديل 10، شباط/ فبراير 2019)**

**المبادئ الإنسانية.** مجموعة من المبادئ التي تسترشد بها الأعمال الإنسانية، وتشمل مبادئ الإنسانية والحياد والنزاهة والاستقلالية.

ملحوظة: انظر المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 01.10 (6.2) للمزيد من المعلومات حول المبادئ الإنسانية في الأعمال المتعلّقة بالألغام. وتؤيّد قرارات الأمم المتّحدة 182/46 و58 /114 هذه المبادئ، وهي تُعتبَر أساس الأعمال لأغراض إنسانية [مكتب الأمم المتّحدة لتنسيق الشؤون الأنسانية]. **(المصدر: المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 04.10 الطبعة الثانية، التعديل 10، شباط/فبراير 2019)**

**عبوة ناسفة مبتكرة (IED).** جهاز يوضع أو يصنع بأسلوب مبتكر ويضم موادًا متفجرة وموادًا مدمرة وقاتلة وضارة وحارقة ومركّبات متفجرة أو موادًا كيميائية صممت للتدمير أو التشويه أو صرف الانتباه أو الإنهاك. وقد تشمل موادًا عسكرية، لكنها تُبتكر عادة من مكونات غير عسكرية [ITAG 01.40:2011].

ملحوظة: قد ينطبق تعريف الألغام والشراك الخداعية و/أو نوع آخر من أنواع الذخائر والمواد المتفجرة على العبوات الناسفة المبتكرة بحسب تصميم بنائها. كما يمكن الإشارة إلى هذه الاجسام على أنها ألغام أو شراك خداعية أو غيرها من أنواع الذخائر المبتكرة المصنوعة يدويًا أو محليًا. **(المصدر: المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 04.10 الطبعة الثانية، التعديل 10، شباط/ فبراير 2019)**

**التخلص من العبوات الناسفة المبتكرة (IEDD).** تعيين الموقع والتحديد والتخلص الآمن والتخلص النهائي من العبوات الناسفة المبتكرة. **(المصدر: المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 04.10 الطبعة الثانية، التعديل 10، شباط/ فبراير 2019)**

**بادئ التفجير.** أي مكون يمكن استعماله لبدء التفجير أو الإشعال. يصنف بادئ التفجير إما كمفجر أو كمُشعل. **(المصدر: معجم العبوات الناسفة المبتكرة لدائرة الأمم المتحدة للأعمال المتعلقة بالألغام)**

**تفتيش.** المراقبة والقياس والاختبار والفحص والتقييم بقياس واحد أو أكثر من مكوّنات المنتج أو الخدمة ومقارنة ذلك مع متطلّبات محددة لتحديد المطابقة. **(المصدر: المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 04.10 الطبعة الثانية، التعديل 10، شباط/ فبراير 2019)**

**مصادر رئيسية للمعلومات.** جميع الرجال والنساء والأطفال الذين لديهم نسبيًا معرفة جيدة في المناطق الخطرة في مجتمعهم وحوله.

ملحوظة: قد تشمل مصادر المعلومات الرئيسية، على سبيل المثال لا الحصر، قادة المجتمع المحلي والأفراد المتضررين من الألغام والمدرسين ورجال الدين وما إلى ذلك. **(المصدر: المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 04.10 الطبعة الثانية، التعديل 10، شباط/ فبراير 2019)**

**تحرير الأرض.** في سياق الأعمال المتعلقة بالألغام، يصف هذا المصطلح عملية تطبيق "جميع الجهود المعقولة " لتحديد وتعريف وإزالة كل وجود واشتباه بوجود الذخائر والمواد المتفجرة من خلال المسح غير التقني، و/أو المسح التقني و/أو عمليات التطهير. يتم تحديد معايير "جميع الجهود المعقولة" من قبل السلطة الوطنية للأعمال المتعلقة بالألغام. **(المصدر: المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 04.10 الطبعة الثانية، التعديل 10، شباط/ فبراير 2019)**

**الشحنة الرئيسية.** الشحنة المتفجرة الضرورية من أجل الوصول إلى النتيجة النهائية المتوقعة من الذخيرة. أمثلة عن النتائج النهائية المتوقعة من الذخيرة: تفجير حاوية ما لإحداث موجة عصف وشظايا أو فصل الذخيرة الأم لقذف الذخائر الفرعية أو إحداث تأثيرات أخرى حسب الحاجة والتصميم. **(المصدر: معجم العبوات الناسفة المبتكرة لدائرة الأمم المتحدة للأعمال المتعلقة بالألغام)**

**ضبط الشحنة الرئيسية.** إعداد الشحنة الرئيسة ومواد أخرى (عادة ما تكون معدنية) أو تصميمها لصنع سلاح فعال لمهاجمة الأفراد والمركبات والمباني. **(المصدر: معجم العبوات الناسفة المبتكرة لدائرة الأمم المتحدة للأعمال المتعلقة بالألغام)**

**وضع العلامات.** وضع مقياس أو مجموعة من المقاييس لتحديد موضع الخطر أو حدود منطقة خطرة. وقد يتضمن ذلك استعمال الإشارات، أو علامات الطلاء وما إلى ذلك، أو إقامة حواجز مادية. **(المصدر: المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 04.10 الطبعة الثانية، التعديل 10، شباط/ فبراير 2019)**

**نظام وضع العلامات.** نظام متفق عليه لوضع العلامات على المخاطر أو المناطق الخطرة. **(المصدر: المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 04.10 الطبعة الثانية، التعديل 10، شباط/ فبراير 2019)**

**عمليات الإزالة الميكانيكية.** تشير إلى استخدام الآلات في عمليات أنشطة إزالة الألغام ويمكن أن تنطوي على آلة واحدة تعمل على أداة ميكانيكية واحدة، أو استخدام آلة واحدة لها مجموعة متنوعة من الأدوات أو عدد من الآلات التي تستخدم مجموعة متنوعة من الأدوات. **(المصدر: المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 04.10 الطبعة الثانية، التعديل 10، شباط/ فبراير 2019)**

**أدوات ميكانيكية.** عنصر أو عناصر عمل موصولة على الآلة، مثل المِدْرسات والحارثات والمناخل والمداحل والحفارات والمحاريث والقطع الممغنطة وغيرها. قد يستخدم جهاز آلي واحد عددًا من الأدوات المختلفة، والتي قد تكون ثابتة أو قابلة للتبديل. **(المصدر: المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 04.10 الطبعة الثانية، التعديل 10، شباط/ فبراير 2019)**

**الأعمال المتعلقة بالألغام (MA).** الأنشطة التي تهدف إلى التخفيف من الأثر الاجتماعي والاقتصادي والبيئي للألغام، ومخلفات الحرب القابلة للانفجار بما في ذلك الذخائر الصغيرة غير المنفجرة.

ملحوظة: لا تقتصر الأعمال المتعلقة بالألغام على أنشطة إزالة الألغام من الأرض؛ بل لها صلة أيضًا بالناس والمجتمعات وكيف يتأثرون بالتلوث بالألغام الأرضية ومخلفات الحرب القابلة للانفجار. والهدف من الأعمال المتعلقة بالألغام هو تقليل خطر الألغام الأرضية ومخلفات الحرب القابلة للانفجار إلى مستوى يستطيع فيه الناس العيش بأمان؛ حيث تتحقق التنمية الاقتصادية، والاجتماعية والصحية بمعزل عن الصعوبات التي يفرضها التلوث بالألغام الأرضية ومخلفات الحرب القابلة للانفجار، ويمكن معالجة احتياجات الضحايا المختلفة. وتتألف الأعمال المتعلقة بالألغام من خمس مجموعات متكاملة من الأنشطة:

أ. التوعية بمخاطر الألغام

ب. أنشطة إزالة الألغام للأغراض الإنسانية، أي مسح الألغام ومخلفات الحرب القابلة للانفجار، ووضع الخرائط لها، ووضع العلامات الدالة عليها، وإزالتها؛

ج. تقديم المساعدة إلى الضحايا، بما في ذلك إعادة التأهيل وإعادة الإدماج؛

د. تدمير المخزونات؛

ه. والمناصرة (الدعوة) ضد استعمال الألغام المضادة للأفراد.

ملحوظة: تدعو الحاجة إلى عدد من الأنشطة التمكينية الأخرى لدعم هذه المكونات الخمسة للأعمال المتعلقة بالألغام، منها: التقييم والتخطيط والتعبئة ووضع أولويات الموارد وإدارة المعلومات والتدريب في مجال تنمية المهارات البشرية والإدارة وإدارة الجودة واستخدام معدات فعّالة ومناسبة وآمنة. **(المصدر: المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 04.10 الطبعة الثانية، التعديل 10، شباط/ فبراير 2019)**

**منظمة الأعمال المتعلقة بالألغام.** يُشير هذا المصطلح إلى أي منظمة (حكومية أو عسكرية أو تجارية أو المنظمات غير الحكومية/المجتمع المدني) مسؤولة عن تنفيذ مشاريع أو مهام الأعمال المتعلقة بالألغام. يمكن لمنظّمة الأعمال المتعلقة بالألغام أن تكون متعاقدًا رئيسيًا أو متعاقدًا فرعيًا أو مستشارًا أو وكيلًا. **(المصدر: المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 04.10 الطبعة الثانية، التعديل 10، شباط/ فبراير 2019)**

**مراقبة.** يشير إلى وظيفة مستمرة تستخدم منهجية جمع البيانات حول مؤشرات محددة لتزويد الإدارة وأصحاب المصلحة الرئيسيين ببرنامج مستمر أو مشروع أو سياسة مستمرة تتضمن مؤشرات على التقدم وتحقيق الأهداف والتقدم المحرز في استخدام الأموال المخصّصة. [OECD/DAC]. **(المصدر: المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 04.10 الطبعة الثانية، التعديل 10، شباط/ فبراير 2019)**

**تأثير "مونرو".** تركيز لقوة العصف بسبب تجويف أو فراغ مُحدث في سطح المتفجرات. **(المصدر: معجم العبوات الناسفة المبتكرة لدائرة الأمم المتحدة للأعمال المتعلقة بالألغام)**

**السلطة الوطنية للأعمال المتعلقة بالألغام (NMAA).** الهيئة الحكومية التي تتولى المسؤولية لتنظيم وإدارة وتنسيق الأعمال المتعلقة بالألغام في بلد متضرر من الألغام، وغالبًا ما تكون لجنة مشتركة بين الوزارات.

ملحوظة: في ظلّ غياب السلطة الوطنية للأعمال المتعلقة بالألغام، قد يكون ضروريًا ومناسبًا أن تتولى منظمة الأمم المتحدة أو هيئة دولية أخرى معترف بها بعض أو كافة مسؤوليات ومهام مركز الأعمال المتعلقة بالألغام أو على نحو أقلّ تواترًا السلطة الوطنية للأعمال المتعلقة بالألغام. **(المصدر: المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 04.10 الطبعة الثانية، التعديل 10، شباط/ فبراير 2019)**

**بيئة غير متاحة.** في سياق الأعمال المتعلقة بالألغام لأغراض إنسانية: منطقة عمليات تتميز باحتياجات إنسانية في خلال فترة زمنية معيّنة، لا يمكن الوصول إليها، أو حيث لا يمنح أصحاب المصلحة ذات الصلة الموافقة اللازمة للوصول إليها، ما يعرقل إجراء أنشطة الأعمال المتعلقة بالألغام وفقًا للمبادئ الإنسانية وفي إطار القانون الدولي الإنساني (نقيض بيئة متاحة). **(المصدر: المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 04.10 الطبعة الثانية، التعديل 10، شباط/ فبراير 2019)**

**مسح غير تقني (NTS).** يشير إلى جمع وتحليل البيانات من دون استخدام التدخلات التقنية حول وجود ونوع وتوزيع والبيئة المحيطة للتلوث بالذخائر والمواد المتفجرة، من أجل تحديد مكان وجود التلوث وعدمه بشكل أفضل، ودعم أولويات تحرير الأرض وعمليات صنع القرار من خلال تقديم الأدلة. **(المصدر: المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 04.10 الطبعة الثانية، التعديل 10، شباط/ فبراير 2019)**

**التأثير متعدد الاتجاهات.** ضبط للشحنة الرئيسية بحيث يتوسع الانفجار في كل الاتجاهات. **(المصدر: معجم العبوات الناسفة المبتكرة لدائرة الأمم المتحدة للأعمال المتعلقة بالألغام)**

**ناتج.** في سياق تقييم الأعمال المتعلقة بالألغام، يشير المصطلح إلى التأثيرات المحتملة أو المتحققة على المدى القصير والمتوسط لناتج التدخل. ترتبط النتائج "بفعالية " التدخّل. **(المصدر: المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 04.10 الطبعة الثانية، التعديل 10، شباط/ فبراير 2019)**

**مخرج.** في سياق تقييم الأعمال المتعلقة بالألغام، يشير المصطلح إلى المنتجات، والسلع والخدمات الرأسمالية التي تنجم عن تدخل الأعمال المتعلقة بالألغام. وقد تشمل المخرجات أيضًا التغييرات الناتجة عن التدخل ذات الصلة بتحقيق النتائج (مثل تنمية القدرات المحلية). **(المصدر: المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 04.10 الطبعة الثانية، التعديل 10، شباط/ فبراير 2019)**

**مفتاح الأشعة تحت الحمراء غير النشطة (PIR).** مفتاح قادر على اكتشاف حركات مصدر حرارة ما. عند استشعار تغير في درجة الحرارة المحيطة، يقوم جهاز الاستشعار بتفعيل العبوة الناسفة المبتكرة. **(المصدر: معجم العبوات الناسفة المبتكرة لدائرة الأمم المتحدة للأعمال المتعلقة بالألغام)**

**بيئة متاحة.** في سياق الأعمال المتعلقة بالألغام لأغراض إنسانية: منطقة عمليات في خلال فترة زمنية معيّنة تتميز باحتياجات إنسانية، حيث يمكن الوصول إليها، وحيث يمنح أصحاب المصلحة ذوو الصلة الموافقة اللازمة للوصول إليها، ما يتيح إجراء أنشطة الأعمال المتعلقة بالألغام وفقًا للمبادئ الإنسانية وفي إطار القانون الدولي الإنساني (نقيض بيئة غير متاحة).

> ملحوظة: يمكن الإشارة إلى المعيار الدولي للأعمال المتعلقة بالألغام IMAS 01.10 : 6.2 المبادئ الإنسانية: تعدّ الأعمال المتعلقة بالألغام في صدد استجابتها للذخائر المتفجرة أولاً وقبل كل شيء شأنًا إنسانيًا. وفي هذا الصدد، ينبغي أن يعكس وضع المعايير وتطبيقها ضمن أي استجابة إنسانية المبادئ الإنسانية الأساسية للنزاهة والحياد والاستقلالية. **(المصدر: المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 04.10 الطبعة الثانية، التعديل 10، شباط/ فبراير 2019)**

**العبوات الناسفة المحمولة من قبل إنسان.** هي عبوة ناسفة مبتكرة ملبوسة أو محمولة من قبل شخص ما سواء طواعية أو إرغامًا. **(المصدر: معجم العبوات الناسفة المبتكرة لدائرة الأمم المتحدة للأعمال المتعلقة بالألغام)**

**معدات الوقاية الشخصية (PPE).** كافة المعدات والملابس المصممة لتوفير الحماية، وهي معدة لكي يرتديها العامل/العاملة أو يمسكها/تمسكها في أثناء العمل وتحميه/تحميها من خطر واحد أو من الأخطار التي قد تؤثر على سلامته/سلامتها أو صحته/صحتها. **(المصدر: المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 04.10 الطبعة الثانية، التعديل 10، شباط/ فبراير 2019)**

**الشحنة القرصية.** استعمال المتفجرات لإطلاق صفيحة معدنية نحو الهدف مع الإبقاء على الصفيحة سليمة. **(المصدر: معجم العبوات الناسفة المبتكرة لدائرة الأمم المتحدة للأعمال المتعلقة بالألغام)**

**المفتاح الغطاس.** مفتاح يعتمد على محقنة مثل تلك الموجودة في الحقن. عند الضغط على العبوة، تنزل المحقنة نحو الأسفل مما يفعل العبوة الناسفة المبتكرة. **(المصدر: معجم العبوات الناسفة المبتكرة لدائرة الأمم المتحدة للأعمال المتعلقة بالألغام)**

**مصدر الطاقة:** جهاز يُخزّن أو يُطلِق طاقة كهربائية أو ميكانيكية. وتتمثّل العناصر الرئيسية للمعلومات حول مصدر الطاقة في نوعه/مصدره، وعدد البطاريات وتكوينها (على التوالي أو التوازي)، وجهده الكهربائي (إذا كانَ كهربائيًا)، وكيفية توصيله لإغلاق دائرة مفتاح العبوة الناسفة المبتكرة. **(المصدر: قاموس مصطلحات العبوات الناسفة المبتكرة لدائرة الأمم المتحدة للأعمال المتعلّقة بالألغام)**

**الضغط:** مفتاح مُصمَّم ليعمل عند ممارسة الضغط في اتّجاه محدّد مسبقًا (قرص، أنبوب، مكبس، سلك ضغطي). **(المصدر: قاموس مصطلحات العبوات الناسفة المبتكرة لدائرة الأمم المتحدة للأعمال المتعلّقة بالألغام)**

**مفتاح تسريح الضغط.** طريقة لتفعيل العبوة الناسفة من خلال الضغط أو تقليص الضغط. **(المصدر: معجم العبوات الناسفة المبتكرة لدائرة الأمم المتحدة للأعمال المتعلقة بالألغام)**

**مفتاح السحب.** مفتاح يعمل عند شد آلية الإشعال - مثل سحب النابض. يتسبب هذا الشد في تحرير دبوس الإشعال أو تفعيل مفتاح كهربائي أو إلكتروني. **(المصدر: معجم العبوات الناسفة المبتكرة لدائرة الأمم المتحدة للأعمال المتعلقة بالألغام)**

**ضمان الجودة (QA).** جزء من إدارة الجودة يركز على ضمان استيفاء متطلبات الجودة. [المقاييس الدولية ISO 9000:2000]

ملحوظة: الهدف من ضمان الجودة في مجال أنشطة إزالة الألغام للأغراض الإنسانية هو التأكد من أن ممارسات الإدارة والإجراءات التشغيلية الخاصة بإزالة الألغام مناسبة ويجري تطبيقها وستحقق المتطلبات بطريقة آمنة وفعالة وكفؤة. ويتمّ ضمان الجودة الداخلي من قبل منظمات إزالة الألغام بنفسها، ولكن ينبغي أيضًا إجراء فحوصات خارجية من قبل هيئة مراقبة خارجية. **(المصدر: المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 04.10 الطبعة الثانية، التعديل 10، شباط/ فبراير 2019)**

**مراقبة الجودة (QC).** جزء من إدارة الجودة يركز على الوفاء بمتطلبات الجودة. [المقاييس الدولية ISO 9000:2000]

ملحوظة: تتصل مراقبة الجودة بفحص المنتج. وفي سياق أنشطة إزالة الألغام للأغراض الإنسانية، يكون "المنتج" أرضًا آمنة منزوعة الألغام. **(المصدر: المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 04.10 الطبعة الثانية، التعديل 10، شباط/ فبراير 2019)**

**إدارة الجودة (QM).** أنشطة منسقة لتوجيه منظمة ما ومراقبتها في ما يتعلق بالجودة. [المقاييس الدولية ISO 9000:2000]. **(المصدر: المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 04.10 الطبعة الثانية، التعديل 10، شباط/ فبراير 2019)**

**مفتاح التحكم اللاسلكي.** مفتاح يفعل إلكترونيًا بطريقة لاسلكية ويتكون من جهاز بث/جهاز استقبال.

ملحوظة: مصطلح العبوات الناسفة التي يتم التحكم فيها "عن بعد" يستخدم في بعض الأحيان. في كلتا الحالتين، يشير التعريف إلى استخدام الطيف الكهرومغناطيسي لبدء عبوة ناسفة. **(المصدر: معجم العبوات الناسفة المبتكرة لدائرة الأمم المتحدة للأعمال المتعلقة بالألغام)**

**الأراضي المخفضة (م²).** منطقة محددة ثبت أنها لا تحتوي على دليل بوجود تلوث بالذخائر والمواد المتفجرة بعد إجراء المسح التقني لمنطقة خطرة مشتبه بها/ منطقة مؤكدة الخطورة. **(المصدر: المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 04.10 الطبعة الثانية، التعديل 10، شباط/ فبراير 2019)**

**مواءمة.** في سياق تقييم الأعمال المتعلقة بالألغام، يشير المصطلح إلى أي مدى تتماشى أهداف المشروع أو البرنامج أو السياسة مع متطلبات المستفيدين واحتياجات البلد والأولويات العالمية وسياسات الجهات المانحة. **(المصدر: المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 04.10 الطبعة الثانية، التعديل 10، شباط/ فبراير 2019)**

**فعل عن بعد.** أعمال إيجابية يمكن القيام بها من دون أن يحتاج مشغل التخلص من الذخائر والمواد المتفجرة إلى ترك نقطة المراقبة والاقتراب من الذخائر والمواد المتفجرة المشتبه بها. **(المصدر: المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 04.10 الطبعة الثانية، التعديل 10، شباط/ فبراير 2019)**

**إجراء التأمين (RSP).** استخدام طُرق وأدوات خاصة للتخلص من الذخائر والمواد المتفجرة على الذخائر والمواد المتفجرة للتمكن من إيقافها عن العمل أو الفصل بين مكونات ضرورية لمنع حدوث تفجير غير مقبول.

ملحوظة: يُستخدم أحيانًا مصطلح "الإبطال الدائم للمفعول" على نحو تبادلي في هذا السياق.

ملحوظة: تعتبر الذخائر والمواد المتفجرة "مبطلة المفعول" عندما تصبح بفعل وسائل خارجية غير قادرة على الاشتعال عند مرور الهدف، لكن مناولتها تبقى خطرة. **(المصدر: المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 04.10 الطبعة الثانية، التعديل 10، شباط/ فبراير 2019)**

**دراسة تقييمية للمخاطر.** عملية شاملة تتألف من تحليل المخاطر وتقييمها. دليل المقاييس الدولية. [ISO Guide 51:1999 (E)] **(المصدر: المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 04.10 الطبعة الثانية، التعديل 10، شباط/ فبراير 2019)**

**فترة الانتظار الآمنة.** فترة الانتظار التي يجب أن ينتظرها المشغّل قبل إجراء أي اقتراب يدوي، بما يشمل الاقتراب بعد إجراء أعمال إيجابية عن بعد أو عن بعد جزئيًا.

ملحوظة: يُستخدم أحيانا مصطلح "مدة النقع" على نحو تبادلي في هذا السياق. **(المصدر: المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 04.10 الطبعة الثانية، التعديل 10، شباط/ فبراير 2019)**

**البحث.** نشاط يستخدم للعثور على الذخائر أو المواد المتفجرة لمعلمات محددة من خلال تطبيق الأساليب والإجراءات المناسبة.

ملحوظة: هذا ليس مصطلحًا مرجعيًا IMAS 04.10 ولكن تم تطويره لتوفير الاتساق في استخدام مصطلح "بحث" في هذا الدليل.

**شظايا ثانوية.** تجزّؤ لم يكن في الأصل جزءًا من الذخائر والمواد المتفجرة في حادث انفجاري. **(المصدر: المعيار الدولي**

**للأعمال المتعلّقة بالألغام 04.10 الطبعة الثانية، التعديل 10، شباط/ فبراير 2019)**

**فعل عن بعد جزئيًا.** أعمال إيجابية تستوجب مغادرة مشغل التخلص من الذخائر والمواد المتفجرة نقطة المراقبة والاقتراب من المنطقة المجاورة مباشرة للذخائر والمواد المتفجرة بهدف وضع أداة التخلص منها والتي يتم تشغيلها/تفعيلها عن بُعد عقب عودة مشغل أداة التخلص من الذخائر والمواد المتفجرة إلى مركز المراقبة. **(المصدر: المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 04.10 الطبعة الثانية، التعديل 10، شباط/ فبراير 2019)**

**مستشعر (جهاز استشعار).** مفتاح يُستخدَم لاكتشاف التغيُّر في الحرارة أو الضوء أو الحركة أو الاهتزاز أو التردّد الكهرومغناطيسي أو الصوت أو المجال المغناطيسي. **(المصدر: معجم العبوات الناسفة المبتكرة لدائرة الأمم المتحدة للأعمال المتعلقة بالألغام)**

**الشحنة المشكلة.** شحنة متفجرة تشتمل على متفجرات مشكلة وذلك لتركيز قوة الانفجار باعتماد تأثير "مونرو" نحو اتجاه معين من أجل قطع الهدف أو اختراقه. **(المصدر: معجم العبوات الناسفة المبتكرة لدائرة الأمم المتحدة للأعمال المتعلقة بالألغام)**

**منطقة محددة.** في سياق أنشطة إزالة الألغام للأغراض الإنسانية، يشير هذا المصطلح إلى المنطقة التي تم التعاقد أو الاتفاق بشأن أعمال التطهير من الألغام أو مخلفات الحرب القابلة للانفجار فيها، على النحو الذي تحدده السلطة الوطنية للأعمال المتعلقة بالألغام أو منظمة تعمل بالنيابة عنها. **(المصدر: المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 04.10 الطبعة الثانية، التعديل 10، شباط/ فبراير 2019)**

**عمق محدد.** في سياق أنشطة إزالة الألغام للأغراض الإنسانية، يشير هذا المصطلح إلى عمق منطقة محددة يتم التعاقد أو الاتفاق بشأن تطهيرها من مخاطر الألغام ومخلفات الحرب القابلة للانفجار، على النحو الذي تقرره السلطة الوطنية للأعمال المتعلقة بالألغام أو منظمة تعمل بالنيابة عنها. **(المصدر: المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 04.10 الطبعة الثانية، التعديل 10، شباط/ فبراير 2019)**

**إجراءات التشغيل الموحّدة (SOPs).** تعليمات تحدد الطريقة المفضلة أو المتبعة حاليًا لتنفيذ مهمة تشغيلية أو نشاط تشغيلي.

> ملحوظة: الغرض من هذه الإجراءات هو تعزيز درجات الانضباط والتوحيد والاتساق والعمومية داخل منظّمة ما، بهدف تحسين الفعالية والسلامة. **(المصدر: المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 04.10 الطبعة الثانية، التعديل 10، شباط/ فبراير 2019)**

**منطقة الخطر المشتبه بها (SHA).** منطقة يوجد بها اشتباه معقول بوجود تلوث بالذخائر والمواد المتفجرة، على أساس أدلة غير مباشرة على وجود الألغام / مخلفات حرب قابلة للانفجار. **(المصدر: المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 04.10 الطبعة الثانية، التعديل 10، شباط/ فبراير 2019)**

**المفتاح.** جهاز لربط أو قطع أو تغيير وصلة في عبوة ناسفة مبتكرة.يمكن أن تكون للمفتاح الواحد عدة وظائف (التسليح والإشعال). **(المصدر: معجم العبوات الناسفة المبتكرة لدائرة الأمم المتحدة للأعمال المتعلقة بالألغام)**

**مفتاح الشدّ.** مفتاح يعمل عند شد آلية الإشعال - مثل سحب سلك التعثر. يتسبب هذا الشد في تحرير دبوس الاشعال أو تفعيل مفتاح كهربائي أو إلكتروني. **(المصدر: معجم العبوات الناسفة المبتكرة لدائرة الأمم المتحدة للأعمال المتعلقة بالألغام)**

**توقيتي.** نوع من أنواع المفاتيح يعمل بعد وقت محدد. **(المصدر: المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 04.10 الطبعة الثانية، التعديل 10، شباط/ فبراير 2019)**

**ذخائر غير منفجرة (UXO).** ذخائر متفجرة تم تحضيرها وتزويدها بالفتيل وتعبئتها أو تم إعدادها للاستخدام أو استُخدمت. ويمكن أن تكون قد أطلقت أو أسقطت أو قذفت لكنها لم تنفجر إما لوجود خلل أو بسبب تصميمها أو لأي سبب آخر. **(المصدر: المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 04.10 الطبعة الثانية، التعديل 10، شباط/ فبراير 2019)**

**مشغل بفعل الضحية.** نوع من أنواع المفاتيح وهو مُصمَّم ليتمّ تشغيله بفعل وجود الضحية أو اقترابها أو نشاطها، ما قد يؤدي إلى إصابة أو قتل شخص واحد أو أكثر. **(المصدر: المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 04.10 الطبعة الثانية، التعديل 10، شباط/ فبراير 2019)**

الفصل 2

# البحث

# 1. المقدمة

يستعرض هذا الفصل توجيهات تعتمد على المعايير الدولية للأعمال المتعلّقة بالألغام ويقدّمها إلى منظّمات الأعمال المتعلّقة بالألغام التي تعمل على التخطيط لعمليات البحث عن العبوات الناسفة المبتكرة وتنفيذها. كما يُحدِّد الممارسات السليمة المتعلّقة بمبادئ البحث عن العبوات، وسلامة طاقم العمل، وتقييم التهديدات، والتخطيط التشغيلي، وتقنيات البحث وإجراءاته، وتدريب العاملين، وإعداد التقارير وإدارة المعلومات. يمكن تطبيق هذه التوجيهات في المناطق الريفية أو شبه الحضرية أو الحضرية الملوّثة بالعبوات الناسفة المبتكرة وغيرها من الذخائر والمواد المتفجّرة، علمًا أنّها تركّز بشكل خاص على المناطق الحضرية والمباني من أجل مساعدة قطاع الأعمال المتعلّقة بالألغام على مواجهة هذا التحدّي تحديدًا.

تُشير عبارة "بحث" في هذه التوجيهات إلى:

**نشاط يهدف إلى تأكيد أو استبعاد وجود ذخائر ومواد متفجّرة وفق معايير محدّدة، وذلك من خلال تطبيق الطرق والإجراءات المناسبة.**[1]

يعرّف هذا الفصل البحث كنشاط يندرج ضمن عملية أوسع نطاقًا تُطبَّق لتحقيق "جميع الجهود المعقولة". ويمكن إجراء البحث في مختلف أنواع الأماكن (مثل الأماكن المفتوحة والطرق والمباني، إلخ.) من أجل ضمان المستوى المطلوب من الثقة بخلوّه من العبوات الناسفة المبتكرة.

أُعِدَّ هذا الفصل بناءً على المعايير المعمول بها في عمليات الأعمال المتعلّقة بالألغام والمُنفَّذة في البيئات الملوّثة بالعبوات الناسفة المبتكرة وفي البيئات حيث جرى تكييف الطرق والإجراءات التقليدية لأنشطة إزالة الألغام من أجل مراعاة هذا التهديد. ومع أنّه يركّز على ترك أو إخفاق العبوات الناسفة المبتكرة في سياق ما بعد النزاع، من الممكن تطبيق قسم كبير منه للعثور على أنواع أخرى من الذخائر والمواد المتفجّرة باستخدام تقنيات وإجراءات البحث اليدوي.

## 1.1 النطاق

يتناول هذا الفصل موضوع العثور على العبوات الناسفة المبتكرة من خلال تطبيق تقنيات وإجراءات البحث اليدوي. ويشرح التحدّيات والمشاكل الشائعة التي تُصاحِب أنشطة البحث عن العبوات الناسفة المبتكرة كما يستعرض الخيارات المُحتمَلة للتخفيف من خطورتها والتغلُّب عليها. كُتِبَ هذا الفصل بهدف تطبيقه في مجموعة متنوّعة من السياقات، وذلك من خلال نهج قائم على المبادئ لمساعدة السلطات الوطنية للأعمال المتعلّقة بالألغام على تطوير المعايير الوطنية للأعمال المتعلّقة بالألغام ومراقبة العمليات في الميدان. سيساعد أيضًا المعنيّين في مجال الأعمال المتعلّقة بالألغام على تطوير إجراءات تشغيل موحّدة عامّة وخاصّة بالبرامج وتحضير دورات تدريبية للعاملين ذات صلة وثيقة بالعمليات.

أصبحت منظّمات الأعمال المتعلّقة بالألغام مؤخّرًا تعمل بشكل متزايد في المناطق التي دخلت حديثًا في مرحلة ما بعد النزاع والتي تشهد بالكاد عودة خجولة للسكّان. وقد تُكلَّف أحيانًا بالعمل مباشرةً في مبنى أو منطقة معيّنة، ولا سيّما إذا كان للمكان دور أساسي في تقديم الدعم للسكّان المحلّيين وتمكين إعادة التأهيل/عودة السكّان المستدامة. تفرض عادةً هذه التحدّيات، المقترنة بالعبوات الناسفة المبتكرة المخفيّة، نشر فريق تقني يتولّى المسح الأوّلي وينتقل مباشرةً إلى المسح التقني أو التطهير عند الإمكان، من أجل ضمان السلامة والكفاءة. وتتمحور العمليات والوثائق حول طريقة التشغيل هذه، إذ تُصنِّف هذه التوجيهات المسح غير التقني والمسح التقني والتطهير كمراحل مستقلّة وواضحة، ولكن يمكن تكييف محتويات هذا الدليل بسهولة لدعم عمليات التطهير من العبوات الناسفة المبتكرة.

تجدر الإشارة إلى أنَّ هذا الفصل لا يغوص في تفاصيل استخدام آلات إزالة الألغام الميكانيكية أو الحيوانات الكاشفة عن المواد المتفجّرة في البيئات المعرّضة لمخاطر العبوات الناسفة المبتكرة.

1 لا يندرج هذا المصطلح ضمن الطبعة الثانية من المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 4.10، ولكنّه يهدف إلى ضمان الاتّساق في استخدام مصطلح "البحث" في هذا الدليل واستخدامه في المعايير الدولية الأخرى للأعمال المتعلّقة بالألغام.

## 1.2 المبادئ العامّة الخاصّة بالبحث

يُحدِّد المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 9.13: تطهير المباني - المبادئ الثمانية التالية، ولكن يُمكن تطبيقها في أنواع أخرى من الأماكن حيث يجري البحث عن العبوات الناسفة المبتكرة. وتُفسَّر هذه المبادئ في إطار التلوّث بالعبوات الناسفة المبتكرة في السياق التشغيلي.

**المبدأ 1**

**ينبغي إعداد تقييم لتهديدات الذخائر والمواد المتفجّرة يستند إلى كافّة الأدلّة المتوفّرة والمستخلصة من المسح والتدخّلات التقنية ومراجعته بشكل دائم.**

يُعَدّ تقييم التهديدات الوسيلة الأساسية لاتّخاذ القرارات القائمة على الأدلّة في خلال أنشطة الأعمال المتعلّقة بالألغام التي تنطوي على العبوات الناسفة المبتكرة. وينبغي التحقّق من جميع مصادر المعلومات المتوفّرة في مختلف مراحل العملية، من المسح الأوّلي وحتّى الاستلام النهائي. وفي حال عدم إجراء تقييم التهديدات، قد تصبح السلامة في خطر وقد تضيع فرص تعزيز الكفاءة.

**تلميح:** يجب مراجعة تقييم التهديدات عندما يطرأ تغيير على المعلومات التي استُخدِمَت لإعداد ملخّص التهديدات السابق.

على سبيل المثال، يستحيل ربّما استبعاد تهديد أسلاك التعثّر في بداية العمليات. ولكن مع تقدّم العمليات، قد تظهر معلومات جديدة يمكن تحليلها واستخدامها كأدلّة لاستبعاد هذا التهديد، بما يسمح بتعديل إجراءات البحث وبزيادة الكفاءة. قد يغيّر هذا التعديل أيضًا إجراءات البحث من خلال الاستغناء عن أداة استشعار أسلاك التعثّر من أجل تعزيز الكشف البصري لسلك التعثّر.

**الصورة 1:** "استشعار سلك التعثّر" في بيئة معقّدة لتعزيز الكشف البصري. يجب تحديد هذا الإجراء في خطّة التطهير

**المبدأ 2**

**ينبغي تنفيذ تطهير المباني وفقًا لخطّة التطهير المُوافَق عليها. وينبغي أن تشمل هذه الخطّة تدابير رقابة تأخذ في الاعتبار التحديثات التي تلحق بتقييم التهديدات عند الحصول على المزيد من الأدلّة حول التلوّث بالذخائر والمواد المتفجّرة.**

ينطبق هذا المبدأ على البحث عن العبوات الناسفة المبتكرة في البيئات كافّة. وتُساعِد خطّة التطهير التي تُحدِّد كيفية استخدام الأنشطة المختلفة (مثل المسح غير التقني والبحث والتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة وإدارة المعلومات) مجتمعةً في تحقيق "جميع الجهود المعقولة"، كما تسمح أيضًا بتحديد الضوابط المتعلّقة بكيفية التعامل مع التغيّرات، مثل التعديلات التي تطرأ على إجراءات البحث بناءً على أدلّة جديدة. كذلك، تجمع على الأرجح خطّة التطهير بين الإجراءات المحدّدة والمفصّلة في إجراءات التشغيل الموحّدة التابعة لمشغّل الأعمال المتعلّقة بالألغام، وبين مجموعات مختلفة مختارة بناءً على تقييم التهديدات.

**الصورة 2:** تشكّل علامات تحديد الخطر أدلّة هامّة تُستخدَم في إعداد خطّة تطهير ترتكز على تقييم التهديدات

**المبدأ 3**

**في حال لا يمكن لتقييم التهديدات استبعاد احتمال وجود ذخائر ومواد متفجّرة تعمل بفعل الضحية، ينبغي اتّخاذ الإجراءات المناسبة كوسيلة للحدّ من الخطر.**

يجب اعتماد إجراءات مناسبة تتوافق مع التهديد والبيئة على حدّ سواء. ويستند هذا النهج إلى الخبرة الواسعة في إزالة الألغام المضادة للأفراد في إطار الأعمال المتعلّقة بالألغام ويضمن الثقة بأنَّ الإجراءات والأدوات ملائمة للعثور على أيّ ذخائر أو مواد متفجّرة أكَّدت التقييمات وجودها.

على سبيل المثال، لا حاجة إلى فرض استخدام الكاشف عن المعادن داخل مبنى خرساني أو أداة استشعار أسلاك التعثّر في حال غياب تهديد أسلاك التعثّر.

**الصورة 3:** استُبعد في هذا المثل خطر أسلاك التعثّر ولا يستخدم الباحث الكاشف عن المعادن إلّا للبحث عن العبوات الناسفة المبتكرة تحت السطح

### المبدأ 4

**ينبغي تطبيق الفصل الآمن بين الباحثين الفرديين وفِرَق البحث للحدّ من وقوع الإصابات في حال وقوع انفجار غير مخطّط له.**

ينطبق هذا النهج على البيئات كافّة. ولكنْ، قد يصعب جدًا تطبيقه في المباني الكبيرة ذات الطوابق المتعدّدة حيث لا يكون من العملي لشخص واحد أن يتولّى تطهيرها.

ينبغي أيضًا أن يؤخذ في الاعتبار الخلل الهيكلي الذي يحدث في حال وقوع انفجار غير مخطّط له وكيفية الحدّ من خطورة هذا الحدث على الأفراد والفِرَق.

**الصورة 4:** صورة اعتراضية لمهمّة تشمل مبنى متعدّد الطوابق

### المبدأ 5

**ينبغي ارتداء معدّات الوقاية الشخصية التي تتناسب مع نتائج تقييم التهديدات.**

تُقلِّص معدّات الوقاية الشخصية من عواقب (أو آثار) الحادث عند وقوعه، ويجب بالتالي اعتبارها تدبيرًا أخيرًا من تدابير التخفيف وليس بديلًا عن الإجراءات السليمة. ينبغي اتّباع التعليمات الواردة في المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 10.20: السلامة والصحّة المهنية - سلامة موقع العمل بإزالة الألغام والمعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 10.30: السلامة والصحّة المهنية - معدّات الوقاية الشخصية. يجب أيضًا أن تؤخذ بالاعتبار المواد الخطرة المتفجّرة وغير المتفجّرة. ولا بدّ من النظر في مسائل تكامل معدّات الوقاية الشخصية مع المعدّات والعوامل البشرية والبيئة.

**الصورة 5:** تجدر الإشارة إلى أنَّ الباحث الذي يظهر في الصورة ويُجري بحثًا بصريًا ليس محميًا من الجانب أو من الخلف من الشظايا المتطايرة في بيئة مغلقة. ويتعرّض رأسه أيضًا لخطر الحطام المتساقط والشظايا في حال وقوع انفجار غير مقصود في مكان آخر في المبنى

**الصورة 6:** لاحظ التحسّن في معدّات الوقاية الشخصية الخاصّة بالجسم والرأس. لقد رفع الباحث القناع الواقي مؤقّتا عن وجهه لتعزيز الكشف البصري، وسيُنزله قبل اتّخاذ أيّ إجراء آخر، بما في ذلك استشعار أسلاك التعثّر

### المبدأ 6

### ينبغي إجراء تقييم السلامة الهيكلية للمبنى قبل الدخول إليه.

يجب أن تعتمد منظّمات الأعمال المتعلّقة بالألغام آليات لتقييم المباني قبل دخول الفريق إليها. وينبغي أن تُحدَّد هذه الآليات وفق المعايير الوطنية للأعمال المتعلّقة بالألغام وإجراءات التشغيل الموحّدة التي ترتكز على المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 07.14: إدارة المخاطر في الأعمال المتعلّقة بالألغام بعد تقييم طبيعة الضرر ونوع البناء. يجب أيضًا أن تُحدَّد منظّمات الأعمال المتعلّقة بالألغام ما إذا كان المبنى قابلًا للإنقاذ ويتطلّب بحثًا يدويًا، أو إذا كان غير مستقرّ وينبغي هدمه، قبل المباشرة بأنشطة المسح أو التطهير.

**الصورة 7:** تُظهر الصورة مؤشّرات مثل الأضرار التي لحقت بالطابق العلوي والدعامة - هل السلامة الهيكلية مهدّدة؟

### المبدأ 7

### في حال الاشتباه بوجود مواد خطرة غير متفجّرة، ينبغي تدريب الموظّفين وتزويدهم بالمعدّات اللازمة للتعامل مع هذه الأخطار.

تحتوي البيئات المختلفة على مواد خطرة مختلفة غير متفجّرة قد تُشكّل خطرًا على موظّفي منظّمات الأعمال المتعلّقة بالألغام. لذلك، يجب تحديد هذه المواد والتخفيف من خطورتها، حتّى لو اقتصرت الإجراءات المتّخذة على تجنّبها تمامًا إلى حين توفّر الموارد المناسبة ووصول الموظّفين المدرّبين. وقد يتطلّب الأمر طلب مساعدة خبير متخصّص في مراحل التخطيط، مثل مهندس كهربائي للبنى التحتية الكهربائية الكبيرة. وتشمل الأمثلة المواد الكيميائية الصناعية السامّة، والمخاطر البيولوجية، والأماكن المغلقة، والهياكل غير المستقرّة (مراجعة الصورة ٧) والعمل من على المرتفعات (مراجعة الصورة ٨).

**الصورة 8:** موظّف في مجال الأعمال المتعلّقة بالألغام يُحدِّد خطرًا في إطار العمل من على المرتفعات

### المبدأ 8

**ينبغي إجراء تطهير المبنى فقط في ظلّ مستويات مناسبة من الإنارة. في حال عدم توفّر هذه الأخيرة بشكل طبيعي، يجب استخدام مصادر إنارة اصطناعية.**

يُعَدّ الكشف البصري من التقنيات الأساسية المُستخدَمة لتحديد العبوات الناسفة المبتكرة في البيئات كافّة، ولا سيّما داخل المباني، إذ تُعيق مستويات الإنارة المنخفضة بدرجة كبيرة قدرة الباحث على رصد العبوات الناسفة المبتكرة بصريًا. لذلك، يجب عند الحاجة استخدام مصادر إنارة عامّة ومركّزة لتحسين مستويات الإنارة الطبيعية.

**الصورة 9:** يستخدم الباحث مصباحًا يدويًا يساعده على المراقبة البصرية لغرفة تنخفض فيها مستويات الإنارة

## 1.3 معايير التطهير من العبوات الناسفة المبتكرة

في السابق، عرّف المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 4.10 التطهير في سياق الأعمال المتعلّقة بالألغام على النحو التالي:

**"... في سياق الأعمال المتعلّقة بالألغام، يُشير المصطلح إلى المهام أو الأعمال الرامية لضمان إزالة مخاطر و/أو تدمير جميع الألغام ومخلّفات الحرب القابلة للانفجار في منطقة محدّدة وحتّى عمق محدّد".**

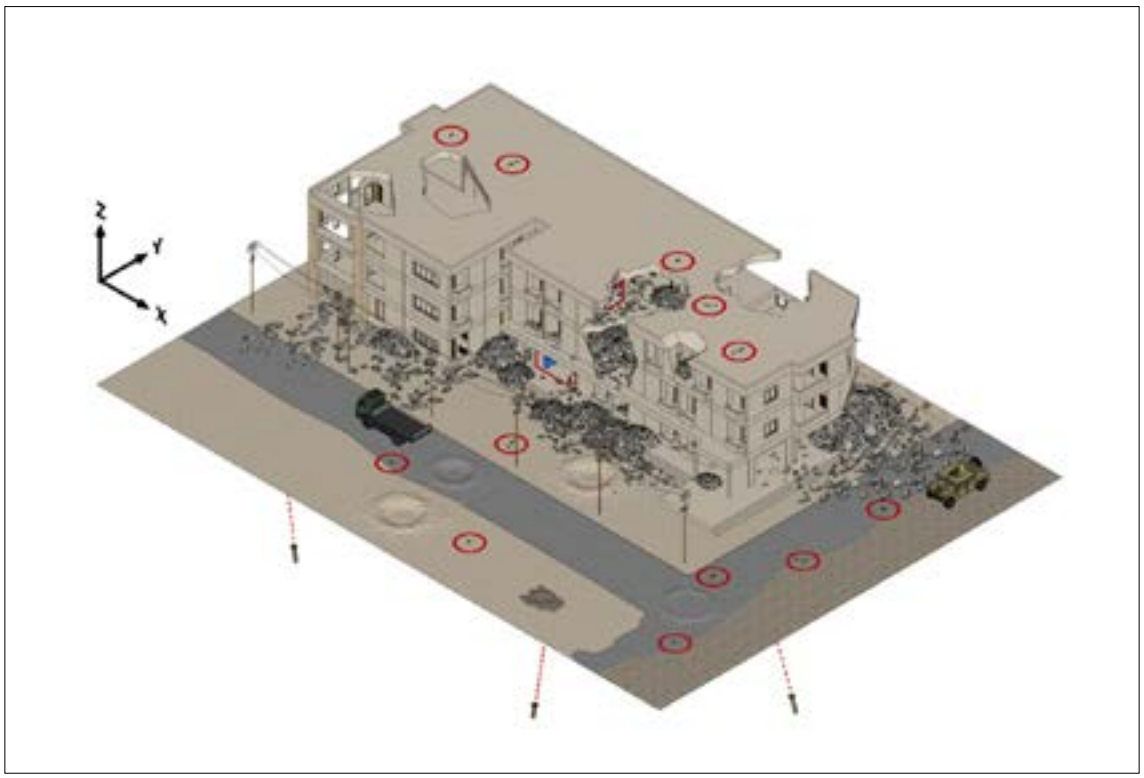
ومع أنَّ تحديد عمق بعض المساحات الملوّثة بالعبوات الناسفة المبتكرة لا يزال مهمًّا للغاية، ينبغي تحديد معايير تطهير إضافية من أجل ضمان الثقة بسلامة المكان.

في العام 2018، أعادت الطبعة الثانية من المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 4.10 النظر في تعريف التطهير ليصبح كما يلي:

**"... في سياق الأعمال المتعلّقة بالألغام، يُشير المصطلح إلى المهام أو الأعمال لضمان إزالة مخاطر و/أو تدمير جميع الذخائر والمواد المتفجّرة في منطقة محدّدة وإلى عمق محدّد، أو معايير أخرى متّفق عليها بحسب ما تنصّ عليه السلطة الوطنية للأعمال المتعلّقة بالألغام/سلطة إسناد المهام".**

ينطبق التعريف الجديد للتطهير المُعتمَد في العام 2018 بفعّالية أكبر على المناطق الحضرية التي غالبًا ما تنطوي على أنواع مختلفة من "المناطق" في الموقع نفسه لمهمّة الأعمال المتعلّقة بالألغام. ويُشير إلى إمكانية تحديد معايير أخرى للتطهير غير العمق، واعتماد المراجعات وعمليات التفتيش المناسبة لإدارة الجودة لضمان تلبيتها في أثناء التطهير ورفع التقارير اللاحقة.

تُستخدَم القدرة على تحديد معايير إضافية غير العمق في المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 9.13: تطهير المباني في إطار الفكرة التالية: "يُعتبَر مبنى ما "مُطهَّرًا" عندما تضمن منظّمة الأعمال المتعلّقة بالألغام أنّ جميع الأسطح الهيكلية والأشياء غير الثابتة واللوازم المنزلية خالية من الذخائر والمواد المتفجّرة." وتُظهِر الصورة 10 أهمية ذلك:



**الصورة 10:** تُظهر الصورة مساحة حضرية ثلاثية الأبعاد ملوّثة بالذخائر والمواد المتفجّرة

تُظهر الصورة 10 بيئة حضرية تحتوي على أنواع متعدّدة من "المساحات". بالإضافة إلى الأرض المكشوفة الليّنة التي يسهل فيها الحفر وإخفاء العبوة الناسفة المبتكرة، ثمّة طرق وصول ومبانٍ. يمكن بناء واجهات المبنى الهيكلية باستخدام طرق ومواد متعدّدة (مثل البلاط والخشب والخرسانة والطوب)، وقد تحتوي المباني على الكثير من العناصر غير الثابتة (الأثاث والأجهزة والحطام)، فضلًا عن أنواع مختلفة من التركيبات المنزلية (مثل الأسقف المعلّقة والأسلاك الكهربائية). قد تُغطّى أيضًا طرق الوصول بمواد مختلفة مثل التربة/الحصى المتراصة أو الأسفلت أو الخرسانة. وتلعب كلّ هذه العوامل دورًا في الفُرَص التي تتوفّر أمام الجماعة المسلّحة لإخفاء/وضع العبوات الناسفة المبتكرة في هذه الأماكن الحضرية، وتؤثّر بالتالي في المعدّات والإجراءات المطلوبة للبحث عنها.

## 1.4 سلامة موقع العمل

إلى جانب المخاطر المرتبطة مباشرةً بالذخائر والمواد المتفجّرة، تُواجه منظّمات الأعمال المتعلّقة بالألغام عددًا من الأخطار الأخرى التي تُهدِّد السلامة. وقد يبلغ حجم هذه الأخطار في البيئات الحضرية مستويات عالية جدًا، ولا سيّما مع المخاطر المرتبطة بها والتي تتضمّن عادةً ما يلي:

- تخزين الوقود بكمّيات كبيرة وعلى نطاق واسع، والمواد الكيميائية الصناعية الخطرة، والمخاطر البيولوجية، وإمدادات الكهرباء؛
- أنشطة موقع العمل الخطرة، مثل العمل من على المرتفعات التي يؤدّي السقوط منها إلى الإصابة، أو صعوبة دخول وخروج فِرَق الطوارئ وغير الطوارئ في حالات الحوادث؛
- العوامل التي تُسبّب نقصًا في الأكسجين أو زيادة في المواد السامّة والمتوفّرة عادةً في الأماكن المغلقة؛
- كمّيات كبيرة من الحطام الناجم عن انهيار المباني أو أعمال البناء أو المخلّفات أو النفايات؛
- أعداد كبيرة لا يمكن تجنّبها من الموظّفين، بما يؤدّي إلى صعوبات في التحكّم بموقع العمل ومخاوف أمنية مُحتمَلة؛
- نقاط دخول وخروج مناسبة للأعمال العامّة وعمليات إجلاء المصابين في حال حدوث تفجير داخل المبنى.

**الصورة 11:** تُظهر الصورة مخاطر غير متفجّرة

## 1.4.1 إدارة السلامة العامّة في أثناء عمليات البحث عن العبوات الناسفة المبتكرة

يُعَدّ البحث عن العبوات الناسفة المبتكرة، ولا سيّما في البيئات الحضرية، مهمّة صعبة بسبب ثلاثة عوامل محدّدة هي: طبيعة التلوّث بالمتفجّرات، ووتيرة التعرُّض للأخطار غير المتفجّرة، والطبيعة المؤذية لهذه الأخطار غير المتفجّرة. لذلك، يجب على السلطة الوطنية لمكافحة الألغام أن تستند إلى المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 10.10: الصحّة والسلامة المهنية - المتطلّبات العامّة كدليل لتطوير المعايير الوطنية للأعمال المتعلّقة بالألغام ذات الصلة. وفي حال غياب هذه المعايير، يتعيّن على منظّمات الأعمال المتعلّقة بالألغام استخدام المعيار الدولي المذكور لتوجيه إجراءات التشغيل الموحّدة، إذ من المرجّح أن يؤثّر الفشل في إدارة هذه المخاطر عند تنفيذ أنشطة البحث عن العبوات الناسفة المبتكرة سلبًا على سلامة العمليات وفعّاليتها وكفاءتها.

يندرج تقييم السلامة الهيكلية ضمن التحدّيات الرئيسية التي تواجهها منظّمات الأعمال المتعلّقة بالألغام التي تعمل في المناطق الحضرية الملوّثة بالعبوات الناسفة المبتكرة. من الضروري اعتماد نهج لإدارة المخاطر ينسجم مع المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة 07.14: إدارة المخاطر في الأعمال المتعلّقة بالألغام وتُستخدَم عادةً النُهُج الواردة في هذا المعيار الدولي في القطاعات الأخرى. كما ينبغي مراعاة ما يلي:

- استخدام الأدوات لضمان تحديد الأخطار التي تُهدِّد السلامة؛
- التحكّم بالمخاطر المحدّدة؛
- تحديد المسؤوليات المتعلّقة بالسلامة في موقع العمل؛
- ضمان بذل "جميع الجهود المعقولة" لتزويد العاملين في بيئة آمنة بالمعدّات المناسبة، مثل معدّات الوقاية الشخصية، ومن بينها معدّات الأخطار غير القابلة للانفجار؛
- ضمان حصول جميع الموظّفين على معلومات السلامة ذات الصلة الضرورية لدورهم وموقعهم؛
- ضمان تدريب جميع الموظّفين على نحو ملائم وتأهيلهم لتأدية دورهم ومعالجة الأخطار المقيَّمة؛
- ضمان التخزين والاستخدام الملائمَيْن للمواد الخطرة على الصحّة؛
- توفير منتدى مفتوح لمناقشة قضايا السلامة؛
- توفير وسيلة لتسجيل الحوادث والوقوعات؛
- وضع إجراءات طوارئ قابلة للتطبيق؛
- التحقّق بانتظام من ضمان الجودة للتأكّد من أنَّ ظروف العمل آمنة قدر الإمكان.

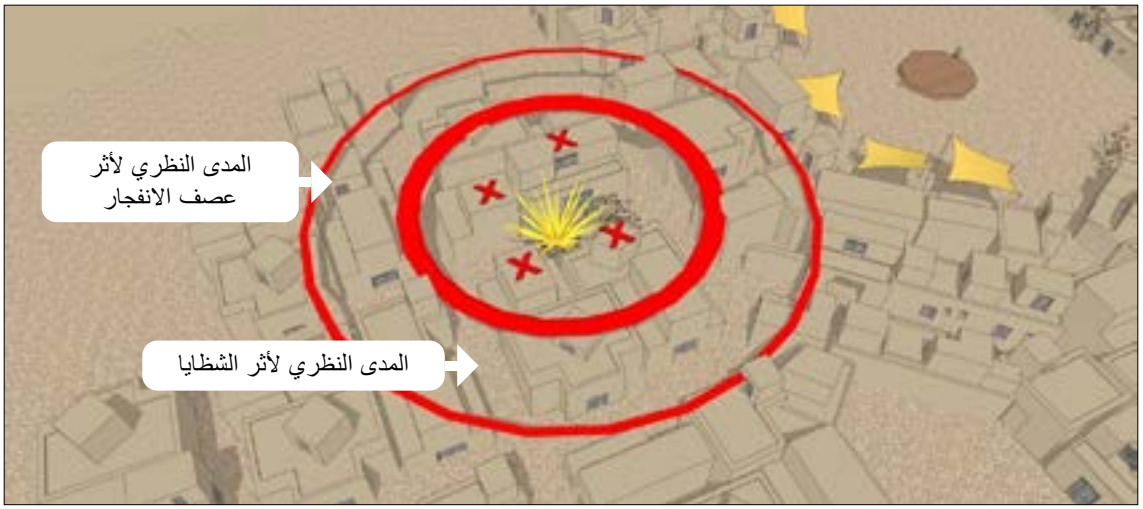
من الضروري تحديد المخاطر والتحكّم بها في موقع العمل المحفوف بظروف خطرة من أجل تعزيز سلامة العمليات. ويُنصَح باعتماد عملية تقييم المخاطر إذ أثبتَ هذا التقييم فعّاليته في الكثير من القطاعات الخطرة والشديدة الضغط. في العادة، تشمل هذه العملية الخطوات التالية:

| | |
|---|---|
| **تحديد المخاطر** | يختلف عن تقييم التهديدات، وينطوي على مسح موقع العمل لتحديد الظروف المُحتمَلة التي قد تُشكّل خطرًا. |
| **تحديد الفئة المعرّضة للخطر** | تُحدِّد هذه الخطوة ما إذا كانَ الخطر يُهدِّد القوى العاملة و/أو الجهات الأخرى، مثل المجتمع المحلّي. |
| **تحليل المخاطر وتخفيفها** | تحليل احتمالية الخطر ونتائجه (أثره) بالمقارنة مع درجة تحمّل محدّدة. في حال فاقَ مستوى الخطر درجة التحمّل، ينبغي تطبيق إجراءات تخفيفية ليتراجع إلى مستوى مقبول. سيشمل ذلك إجراءات متسلسلة، من تجنّب الخطر أو إزالته إلى الحدّ من الخطر من خلال تدابير التحكّم الفعّالة. |
| **التسجيل والإحاطة** | النتائج وتدابير المراقبة ذات الصلة. |
| **المراجعة في الوقت المناسب** | من المفضّل مراجعة تقييم المخاطر بانتظام وإطلاع الموظّفين على التغييرات. |

لطالما واجة قطاع الأعمال المتعلّقة بالألغام تحدّيًا في مسح وتطهير المباني من الذخائر والمواد المتفجّرة في المناطق الريفية والمراكز الحضرية المكتظّة، ولا سيّما في أفغانستان وفلسطين ودول البلقان. ومع ذلك، أدّى الاستخدام المتزايد للأسلحة المتفجّرة في المراكز السكّانية منذ بداية القرن الحادي والعشرين إلى حدوث تغيّرات، ولا سيّما مع اتّساع رقعة وسرعة حركة الأشخاص المعرّضين للخطر من وإلى المناطق الحضرية الشديدة التلوّث. وعزّزَ ذلك حرص منظّمات الأعمال المتعلّقة بالألغام الراسخ أصلًا على تنفيذ الأنشطة بطريقة آمنة وكفؤة وفعّالة لتسهيل إعادة التأهيل، وفي نهاية المطاف، العودة الآمنة للمجتمعات.

تواجه منظّمات الأعمال المتعلّقة بالألغام مشاكل رئيسية متعدّدة عندما تحاول تطهير المناطق الحضرية ومسحها.

## 1.4.2 المشكلة: احتساب مسافة العمل/الفصل




**الصورة 12:** انفجار في منطقة مبنيّة. تُشير علامات X الحمراء إلى المباني التي تضرّرت بشكل مباشر من الشظايا الأوّلية والثانوية وآثار عصف الانفجار. وتمثّل الدائرتان المتراكزتان المسافة المتوقّعة لآثار عصف الانفجار والشظايا في حال لم توقفها المباني

يجب أن تُراعي مسافات العمل والفصل الآمنة بين عمليات البحث النشطة، وبين نقطة الاتّصال التابعة لموقع المهمّة والسكّان المحلّيين الكميّةَ الصافية المتفجّرة من العبوات الناسفة المبتكرة المُحتمَل وجودها بحسب التقييم. ويُتيح الفصل إمكانية التخفيف من الأثر في حال حدوث انفجار غير مخطّط له ويُحتسَب عادةً باستخدام المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام - المذكرة التقنية 10.20/01 : تقدير مناطق خطر الانفجار.

في المناطق الحضرية، تلعب عوامل إضافية دورًا في زيادة أو تقليل الخطر الذي يتعرّض له الموظّفون في حال حدوث انفجار غير مخطّط له. وتشمل:

| | |
|---|---|
| **عوامل زيادة الخطر** | يؤدّي توجيه ضغط عصف الانفجار بين الهياكل والجدران وعبر النوافذ والأبواب إلى **تركيز** طاقته في اتّجاهات محدّدة.<br><br>تؤدّي المخاطر الثانوية مثل الوقود والغاز وإمدادات الكهرباء والمواد الكيميائية السامّة المتوفّرة بكثرة في المنطقة الحضرية إلى **تعزيز** آثار عصف الانفجار أو إلى التأثير في مسافة الأمان بحدّ ذاتها.<br><br>الشظايا الثانوية من المباني وهبوط الهيكل. |
| **عوامل تراجع الخطر** | يؤدّي توجيه ضغط عصف الانفجار بين الهياكل والجدران وعبر النوافذ والأبواب إلى **تحويل اتّجاه** طاقته.<br><br>جرى تقييم مسافات الأمان للمتفجّرات بالمقارنة مع مادّة "تي أن تي". قد تترافق العبوات الناسفة اليدوية الصنع مع عامل **يخفّف** نسبيًا من فعّاليتها بالمقارنة مع معظم المتفجّرات العسكرية والتجارية، وينبغي مراعاة هذه النقطة عند تقييم مسافات أمان العبوات الناسفة المبتكرة. ويجب أيضًا مراعاة مستوى الثقة المتعلّق بنوع العبوات الناسفة اليدوية الصنع الموجودة والسيناريو الأسوأ.<br><br>تتوفّر بانتظام الجدران والهياكل الموجودة مسبقًا (بما في ذلك هياكل الحماية من الانفجار المبنيّة خصيصًا لهذه الغاية) في البيئات الحضرية، ويمكنها أن **تحدّ** بدرجة كبيرة من خطر الشظايا الأوّلية العالية السرعة الناتجة عن الانفجار، على غرار هياكل الحماية. |

يوفّر المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 9.13: تطهير المباني التوجيهات التالية حول كيفية تخفيف المخاطر التي يتعرّض لها الموظّفون:

| | |
|---|---|
| **التخفيف** | لا بدّ من التخطيط لهذه المهمّة وتنفيذها من أجل خفض عدد الإصابات المُحتمَلة إلى أدنى حدّ ممكن في حال وقوع انفجار غير مخطّط له أو هبوط بنية معيّنة. وفي أثناء تفتيش المبنى، ينبغي الأخذ في الاعتبار البيئات الثلاثية الأبعاد، بالإضافة إلى نوع تشييد المبنى.<br><br>في حال بروز تهديد بسبب المفاتيح المشغّلة بفعل الضحية، يجب ألّا يتواجد أكثر من باحث واحد في الغرفة الواحدة تحت أيّ ظرف كان، ويوصى أيضًا بالمحافظة على مسافة فاصلة مؤلّفة من جدارَيْن/طابقَيْن بين الباحثين. يعرض المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 9.13: تطهير المباني هذه الإجراءات بالتفصيل.<br><br>ينبغي ألّا يتواجد أبدًا باحث في غرفة تقع مباشرةً فوق أو تحت غرفة يتواجد فيها باحث آخر.<br><br>في الوضع الأساسي، تعتمد مسافات الأمان شكلًا كرويًا. ويقدّم المعيار الدولي الحالي للأعمال المتعلّقة بالألغام توجيهات تُمكّن منظّمات الأعمال المتعلّقة بالألغام من تقليص مسافات العمل والفصل وفقًا للتدابير التخفيفية. وقد يشمل ذلك الهياكل الموجودة مسبقًا وهياكل الحماية المبنيّة خصيصًا لهذه الغاية.<br><br>ينبغي مراعاة التغيّر الذي طرأ على داخل المباني والبيئات الحضرية من جرّاء طاقة موجة الضغط. ويعني توجيه الضغط بين الهياكل والجدران وعبر النوافذ والأبواب إمكانية تقليص مسافة الأمان في اتّجاه محدّد وزيادتها في اتّجاهٍ آخر حيث يتمّ التوجيه.<br><br>يجب استشارة الخبراء عند تحديد المخاطر الثانوية (الوقود والغاز والإمدادات الكهربائية والمواد الكيميائية السامّة) التي قد تؤدّي إلى تفاقم آثار الانفجار. قد يشمل ذلك الاتّصال بالسلطة الوطنية للأعمال المتعلّقة بالألغام، والجهات الشريكة المنفّذة الأخرى، بالإضافة إلى الخدمات المحلّية مثل الإنقاذ من الحرائق والطوارئ. |

## 1.4.3 المشكلة: سلامة المجتمع المحلّي في البيئات الحضرية

في البيئات الحضرية، قد يتعيّن على منظّمات الأعمال المتعلّقة بالألغام العمل على مسافة قريبة من المجتمع المتضرّر. وقد تشهد على الأرجح هذه المجتمعات حالة تقلّب مستمرّ، مع عودة الناس إلى منازلهم والبدء في إعادة بناء حياتهم. فرغبة هذه المجتمعات في العودة إلى ديارها كبيرة جدًا وغالبًا ما تكون على استعداد لمواجهة مخاطر كبيرة في خلال هذه العملية. يجب مراعاة هذه العوامل عندما تُخطِّط منظّمات الأعمال المتعلّقة بالألغام لعمليات المسح والتطهير، إذ من المعروف مثلًا أنَّ المجتمعات المحلّية تُزيل المتفجّرات التي تُلوّث ملكياتها وتنقلها إلى مناطق كانت قد طهّرتها المنظّمات في وقت سابق.

يُعَدّ التواصل مع المجتمع وسيلة أساسية للتخفيف من هذا الخطر وينبغي أن يبدأ في أقرب فرصة. يجب أن يعتمد هذا التواصل قنوات اتّصال فعّالة مع المجتمع المتضرّر المعرّض للخطر وأن يُساهِم في تطوير استراتيجيات الحدّ من المخاطر. وعلى مستوى موقع المهمّة، يساعد حسن التواصل مع السكّان المحلّيين وتواصل الوكالات المختلفة مع السلطات المحلّية في عملية جمع المعلومات فضلًا عن تعميم جوانب تطويق موقع المهمّة والتحكّم به. ومن الممكن دعم ذلك من خلال أنشطة أخرى مثل توعية المجتمعات المتضرّرة على مخاطر الذخائر والمواد المتفجّرة.

ويُعتبَر المسؤولون عن الربط مع المجتمع جزءًا أساسيًا من التواصل مع المجتمع، لكنْ يجب أن يُدرِك جميع الموظّفين أهمية هذه الأنشطة وأن يتلقّوا التدريب اللازم.

> **تلميح:** على غرار عمليات الأعمال المتعلّقة بالألغام كافّة، يجب تطبيق التواصل مع المجتمع باستخدام نُهُج تبني الثقة وتحرص على عدم تهميش أيّ نوع اجتماعي أو مجموعة عرقية أو دينية أو قبلية. كما يجب أن تُدرك منظّمات الأعمال المتعلّقة بالألغام أنَّ البيئات الحضرية المكتظّة قد تتألّف من مجتمعات متنوّعة ومتعدّدة تنتمي جميعها إلى أعراق و/أو أديان مختلفة. ومن بين الصفات الأساسية التي يجب على المنظّمة أن تبحث عنها لدى الموظّفين هي الاكتراث والاهتمام بمصالح المجتمع المحلّي ومستوى مناسب من التعاطف. ينبغي إذًا أن تتولّى منظّمة الأعمال المتعلّقة بالألغام تقديم التدريب الخاصّ لتعزيز المعرفة والمهارات والذهنية.

## 1.4.4 المشكلة: إنارة مناسبة للبحث عن العبوات الناسفة المبتكرة في المباني

تتطلّب معظم تقنيات البحث عن العبوات الناسفة المبتكرة القدرة على القيام بمراقبة بصرية تفصيلية. ويشمل ذلك تقنيات البحث اليدوي وتقنيات البحث باستخدام المساعدات البصرية والكاميرات. من خلال دراسة البيئة ومراعاة تقييم تهديد العبوات الناسفة المبتكرة، يمكن الحصول على معلومات محورية تتعلّق بالمؤشّرات والعلامات المُحتمَلة لمكان العبوات الناسفة المبتكرة، بالإضافة إلى مخاطر الذخائر والمواد المتفجّرة وغير المتفجّرة الأخرى.

> **تحذير:** لا يمكن البحث عن العبوات الناسفة المبتكرة داخل المباني بطريقة دقيقة وآمنة إلّا عندما تكون مستويات الإنارة مناسبة.

### الحلّ

يجب توفير مصدرَيْن للإنارة على الأقلّ في حال أعاقت مستويات الضوء الطبيعي المراقبة البصرية لعلامات ومؤشّرات العبوات الناسفة المبتكرة. من شأن ذلك أن يوفّر الإنارة من زاويتَيْن على الأقلّ للمساعدة في التحديد البصري للذخائر والمواد المتفجّرة ومؤشّراتها، فضلًا عن توفير خروج آمن من المبنى في حال تعطّل أحد مصادر الإنارة. ويجب أن يكون واحد على الأقلّ من مصادر الإنارة محمولًا يدويًا للتمكّن من تركيزه في اتّجاه دقيق. ومن المفضّل تثبيت مصدر الإنارة الآخر على الأرض أو على حامل ثلاثي الأرجل، إذ يسمح ذلك عادةً باستخدام مصدر إنارة أقوى. عندئذٍ، سيتمكّن الباحث من استخدام مصدر الضوء هذا عندما يحتاج إلى يدَيْه الاثنتَيْن لتنفيذ تقنيات وإجراءات أخرى.

> **تحذير:** استُخدمت أحيانًا المستشعرات الحسّاسة إزاء الضوء كمفاتيح في العبوات الناسفة المبتكرة، ولكنَّ هذه الممارسة ليست شائعة. لذلك، يجب أن يدرس تقييم التهديدات في إطار الأعمال المتعلّقة بالألغام قدرة المجموعة المسلّحة على استخدام الأجهزة الحسّاسة إزاء الضوء والفُرَص المتاحة لها لاستخدامها.

**الصورة 13:** إجراء بحث بصري في مكان مفتوح يحتوي على آلات صناعية. تجدر الإشارة إلى أنَّ الباحث رفع القناع الواقي مؤقّتًا لزيادة فعّالية الملاحظة البصرية قبل أيّ تفاعل، مثل استخدام جهاز استشعار أسلاك التعثّر

## 1.4.5 المشكلة: الاتّصالات

من الضروري تأمين اتّصالات جيّدة في الموقع الحضري الواسع النطاق الذي تجري فيه الأعمال المتعلّقة بالألغام من أجل تنفيذ العمليات بطريقة آمنة. في العادة، لا يستطيع الباحث أن يحمل معه جهاز اتّصال، ويعود ذلك إلى مشاكل التشغيل البيني مع معدّات البحث واعتماد مسافة فصل مناسبة بين جهاز الإرسال وأيّ بادئ تفجير (صاعق) قد يتوفّر في العبوات الناسفة المبتكرة. مع ذلك، يبقى التحكّم هامًّا جدًا، لا سيّما وأنَّ قيمة موجز المعلومات الشامل قبل بدء العمليات ما زالت محدودة.

**الصورة 14:** مراقبة نازع الألغام/الباحث في بيئة معقّدة.
تجدر الإشارة إلى مسافة الفصل الآمنة المُعتمَدة

### الحلّ

يجب الاستعانة بشخص ثانٍ محمي ومجهّز بالمعدّات المناسبة، ليتمركز في نقطة ملائمة تُخوّله/تُخوّلها مراقبة عمل الباحث. يجب أن يأخذ موقع الشخص الثاني في الاعتبار أثر التفجير غير المخطّط له على المباني أو الهياكل. وينبغي أن يتمركز هذا الشخص في أقرب مسافة آمنة مذكورة في المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام/إجراءات التشغيل الموحّدة، كما يجب أن يبقى على اتّصال شفهي مع الباحث. يمكن إفادة هذه الاتّصالات من الباحث إلى القسم أو قائد الفريق من أجل التحكّم بالتقدّم وطلب التوجيهات.

ترتبط أنظمة وضع العلامات بالاتّصالات وينبغي أن تتلاءم مع البيئة وأن توفّر اتّصالًا بصريًا واضحًا لتحديد الأماكن الآمنة أو غير الآمنة. قد تتمثّل العلامات مبدئيًا بقطع خشبية أو أحجار مطلية بألوان لتحديد التقدّم مؤقّتًا، ثمّ تُستبدَل دوريًا بأعلام ملوّنة أو كتل مطلية أكبر حجمًا أو أكياس رمل عمودية.

> **تحذير:** من المرجّح أن يؤدّي التفجير غير المخطّط له إلى إزالة أو إزاحة بعض العلامات في هذه البيئة، وقد يُعيق ذلك إجلاء الضحايا وإدارة الحوادث.

لمواجهة هذا السيناريو، من المفضّل أن تبقى فِرَق البحث مطّلعة على التقدّم في الموقع، وليس في المنطقة التي تعمل فيها فحسب، بل في الأماكن كافّة التي يتواجد فيها أعضاء فريق العمل في موقع المهمّة. وعليه، يجب تحقيق ذلك بشكل نظامي في بداية الأعمال ونهايتها، بما في ذلك الجولات سيرًا على الأقدام في الموقع ليرى الموظّفون بأمّ العين أماكن عمل الفِرَق.

## 1.4.6 المشكلة: الإشراف

تشمل إدارة المخاطر في موقع أنشطة إزالة الألغام الإشراف الفعّال والتحكّم بالمهام قيد التنفيذ، ويمكن القيام بذلك بشكل أسهل في المناطق المفتوحة أو حيث يمكن اعتماد مسافة العمل المطلوبة والتمكّن من رؤية الموظّفين بانتظام. أمّا في المباني، فقد يضطرّ غالبًا قادة الفِرَق والموظّفون المشرفون إلى التواجد ضمن منطقة الخطر لمراقبة الموظّفين، إذ أنَّ الهدف لا يكمن في التقيّد بمتطلّبات الإدارة الجيّدة فحسب لتنفيذ المهمّة، بل يشمل ذلك أيضًا ضمان صحّة وسلامة موظّفي الموقع.

### الحلّ

يتعيّن على المشرفين القيام بعمليات التحقّق هذه وإنّما ضمن أقصر مدّة زمنية ممكنة ثمّ مغادرة منطقة الخطر بعد تحديد ما يلي:

- هل حصل تغيير في البيئة يؤثّر في صحّة الباحث أو قدرته على العمل، مثل انخفاض مستويات الإنارة أو الغبار الزائد من جرّاء نشاط البحث؟
- هل تتوفّر معدّات الوقاية الشخصية المناسبة وهل يرتديها الموظّفون بشكل صحيح؟
- هل تُستخدَم الإجراءات والمعدّات بشكل صحيح؟
- هل وُضعت العلامات بشكل صحيح في المنطقة؟
- هل الباحث بصحّة جيّدة وقادر على مواصلة العمل؟

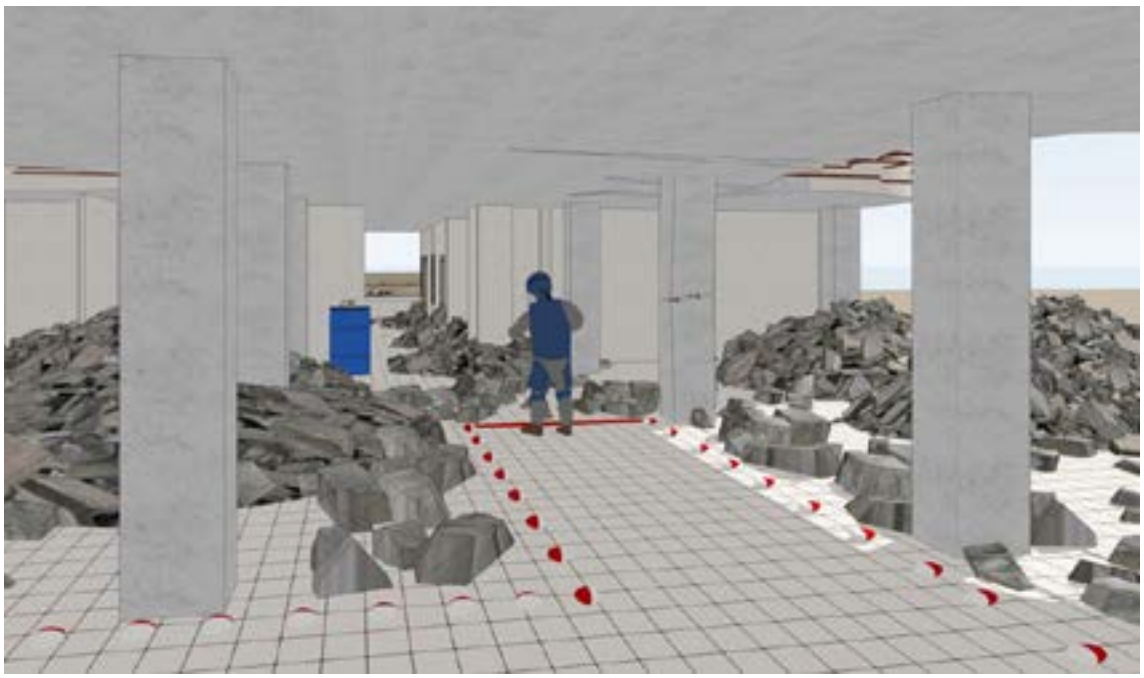
يجب أن يتوفّر عنصر الثقة بالموظّفين فيما يتعلّق بمواصلة أداء مهامهم بشكل صحيح من دون الخضوع للإشراف. ويمكن كسب هذه الثقة أيضًا من خلال زيادة الوقت المخصّص للتدريب الأوّلي أو السماح للموظّفين بالعمل لفترات زمنية من دون مراقبة بعد إثبات كفاءتهم وتوثيقها في إطار المهام التي خضعت للمراقبة.

## 1.5 إدارة المخاطر غير المتفجّرة

**الصورة 15:** تشمل المخاطر في هذه الصورة الوقود السائب، وطاقة الجهد العالي، وخزّان المياه المغلق. تجدر الإشارة إلى أنَّ المشغّل رفعَ مؤقّتًا القناع الواقي لتعزيز قدرته على المراقبة البصرية

تشكّل وتيرة المخاطر غير المتفجّرة وتعقيدها في البيئة الحضرية تحدّيات كبيرة لمنظّمات الأعمال المتعلّقة بالألغام. بالعودة إلى الوضع الذي تُبيّنه الصورة ١٥، إذا حدّد تقييم التهديدات الحاجة إلى البحث في صناديق الكهرباء، فيجب أن تُحدِّد خطّة التطهير الإجراءات التي ينبغي تطبيقها من إجراءات التشغيل الموحّدة الخاصّة بالمنظّمة. وتشمل المخاطر الأخرى التي يجب أخذها في الاعتبار ما يلي:

- هياكل مبانٍ مشكوك بسلامتها؛
- مواد عامّة ومواد كيميائية، منزلية أو صناعية، مضرّة بالصحّة تتوفّر بشكل غير مضبوط؛
- أماكن في موقع العمل تُعَدّ من البيئات الخطرة وتُشكِّل مخاطر إضافية بسبب بنائها، ويُشار إليها عمومًا بـ"الأماكن المغلقة"؛
- أماكن في موقع العمل مرتفعة عن سطح الأرض وتُشكِّل خطرًا بسبب غياب الحماية من السقوط والأسطح الهشّة، ويُشار إليها عمومًا بـ"العمل من على المرتفعات"؛
- البنية التحتية والمواد السائبة التي قد تُعزّز أثر الانفجارات المخطّط لها أو غير المخطّط لها أو تُشكِّل بيئات خطرة إضافية في حال تلفها نتيجة الانفجارات، ويُشار إليها عمومًا بـ"المخاطر الثانوية" وقد تشمل تخزين الوقود السائب والغاز والمواد الكيميائية أو إمدادات الكهرباء.



**الصورة 16:** إزالة الأنقاض يدويًا في بيئة متعدّدة المخاطر (المتفجّرة وغير المتفجّرة)

### ماذا يحصل في حال عدم إدارة المخاطر؟

- قد يؤدّي سوء التعرّف على المخاطر الإضافية إلى تعرّض منظّمات الأعمال المتعلّقة بالألغام لمخاطر غير معروفة أو غير ضرورية. وقد يعني ذلك أيضًا أنّها تصنّف الخطر بدرجة لا تتناسب مع المخاطر، ممّا يعيق تنفيذ العمليات.
- قد يؤدّي اعتماد النهج غير المناسب لإدارة المخاطر الإضافية إلى انتهاكات جوهرية لواجب رعاية موظّفي منظّمة الأعمال المتعلّقة بالألغام، بالإضافة إلى عواقب مُحتمَلة على الصعيد القانوني والسمعة في حال وقوع الحوادث.

يجب استخدام المسح المكتبي والمسح غير التقني للحصول على معلومات حول مواقع المهام قبل إجراء عمليات البحث التدخّلية.

تُستعرَض فيما يلي أربعة مخاطر إضافية تواجهها بشكل متكرّر منظّمات الأعمال المتعلّقة بالألغام.

## 1.5.1 السلامة الهيكلية

تحتوي المنطقة الحضرية التي تعرّضت لنزاع شديد الحدّة على مبانٍ وهياكل أُلحقت بها أضرار جسيمة بسبب استخدام الأسلحة المتفجّرة مثل وابل القذائف المدفعية والقنابل الكبيرة المسقطة جوًّا والعبوات الناسفة المبتكرة.

يُعيق التحيّز المعرفي، كما وردَ في المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 07.14: إدارة المخاطر في الأعمال المتعلّقة بالألغام، عملية اتّخاذ القرار عند تقييم السلامة الهيكلية. لذلك، من المستحسن أن تُشارك الجهات المتخصّصة في البناء والهندسة من قطاع التنمية، مثل برنامج الأمم المتّحدة الإنمائي، في إدارة المخاطر الهيكلية. ولا تقضي هذه المشاركة بزيارة كلّ موقع، ولكنْ يمكن تطوير إرشادات تصبح مُعتمَدة وتسمح باتّخاذ قرارات مدروسة على المستوى المناسب ورفع المعلومات إلى مستوى أعلى عند الحاجة.

بناءً على التجارب السابقة، تجلّت سهولة إساءة تفسير الأضرار اللاحقة بالمباني، ومن بينها انهيار الهياكل جزئيًا. قد تكون أحيانًا السلامة الهيكلية مهدّدة بشكل واضح، فيتخطّى التطهير اليدوي للهيكل عتبة الخطر. وفي أحيان أخرى، لا يظهر التهديد بوضوح ويتطلّب دراسة مفصّلة. لذلك، من الضروري تقييم سلامة المبنى في أقرب فرصة لمساعدة المنظّمة في اتّخاذ القرار بشأن الجدوى والحاجة إلى أيّ موارد متخصّصة.

تشمل العوامل التي ينبغي مراعاتها عند تقييم الهيكل ما يلي:

- نوع المبنى وحجمه وارتفاعه؛
- عدد الجدران والهياكل الداعمة المتبقّية وموقعها وحالتها؛
- مدى الضرر الناتج عن النيران الذي قد يؤدّي إلى إضعاف التحصينات أو انتشار المواد السامّة؛
- المدّة الزمنية التي ظلّ فيها المبنى متضرّرًا وقائمًا؛
- الأحوال الجوّية والفصول التي تعرّض لها الهيكل المتضرّر؛
- الأثر المتوقّع للانفجارات المخطّط لها أو غير المخطّط لها. ما هو الحجم والنوع المتوقّعان للمواد والذخائر المنفجرة بحسب التقييم؟

## 1.5.2 المواد الكيميائية السامّة والمواد الخطرة على الصحّة

يمكن التعرُّض بانتظام للمواد الكيميائية السامّة والمواد الخطرة على الصحّة في البنية التحتية الحيوية والمنشآت الصناعية ومن خلال التعرُّض العام لحشود كثيفة من الناس. وقد تتواجد أيضًا في الأماكن حيث استُخدمت مواد كيميائية تجارية ومنتجات معيّنة في تصنيع العبوات الناسفة المبتكرة ولا يمكن التعرّف عليها بسهولة على أنّها خطرة، بخاصّة إذا لم تكن في أوعيتها الأصلية. وفي حين لا تشارك منظّمات الأعمال المتعلّقة بالألغام في التخلُّص من الذخائر الكيميائية، يتعيّن على أصحاب المصلحة اعتماد عمليات فعّالة لإدارة المخاطر، والحصول على التدريب والمعدّات اللازمة لرعاية الإصابات الناتجة عن الاتّصال غير المتعمّد بالأسلحة الكيميائية المرتجلة.

من أجل فهم المخاطر المُحتمَلة، من الممكن استخدام تحليل نظري لتحديد المواد الشائعة التي يُحتمَل التعرُّض لها والحصول على معلومات حول العناية التي ينتهجها المجتمع في وسم المواد الكيميائية والخطرة وتخزينها واستخدامها. يُعَدّ الوسم الصحيح والواضح وصحائف بيانات السلامة التي تُحدِّد الاحتياطات والإجراءات التي ينبغي اتّخاذها ممارسة دولية تهدف إلى ضبط المواد الخطرة وتخضع للنظام المنسّق عالميًا لتصنيف المواد الكيميائية ووسمها (GHS). كما تساعد معرفة نوع الوسم المُستخدَم للمواد الخطرة في عملية التحديد.

يتألّف الوسم عادةً من ملصقات داكنة ومتباينة الألوان تترافق مع رسم تخطيطي يُحدِّد طبيعة الخطر الذي يُشكِّله المنتج، كما يرد في الأمثلة أدناه:

يتمثّل الخطر في المناطق الحضرية المتضرّرة من النزاعات بالمواد الخطرة المخزّنة من دون وسم واضح إمّا بسبب الضرر والتلف أو عدم الالتزام بالأنظمة.

يمكن الإشارة إلى وجود هذه المواد من خلال:

- مرافق التخزين المخصّصة، الآمنة جدًا أو ذات التهوئة الجيّدة، والتي قد تنفصل عن المناطق العامّة؛
- أعراض الغثيان والمرض في وجودها؛
- رائحة قوية؛
- حاويات كبيرة ومتينة؛
- معدّات وقاية شخصية، مثل النظارات الواقية والقفّازات المطاطية، مرمية في الأماكن المحيطة المباشرة.

**الصورة 17:** مواد كيميائية قد تكون خطرة

يُعثَر عادةً على عبوات ناسفة يدوية الصنع في العبوات الناسفة المبتكرة، وتُشكِّل خطرًا إضافيًا في موقع المهمّة. تُصنَّع هذه العبوات من المواد الكيميائية الأوّلية المتوفّرة في الأسواق، وقد تُشكِّل خطرًا سامًّا بحدّ ذاتها. يمكن الحصول على المواد الكيميائية الأوّلية للعبوات الناسفة اليدوية الصنع بشكل قانوني أو غير قانوني وتُستخدَم/تُخزَّن عادةً بكمّيات كبيرة. ويُعتبَر وجود المواد الكيميائية الأوّلية للعبوات الناسفة اليدوية الصنع أو الدليل على وجودها عاملًا أساسيًا في تقييم التهديد (ولا سيّما فيما يتعلّق بسلسلة التوريد الخاصّة بالمجموعة المسلّحة).

**تلميح:** تشمل المواد الأوّلية للعبوات الناسفة المبتكرة موادًا كيميائية شائعة تُستخدَم كوقود ومؤكسدات في إنتاج العبوات الناسفة اليدوية الصنع، وتتضمّن البيروكسيدات، وكبريتات البوتاسيوم، ونترات البوتاسيوم، وكبريتات المغنيسيوم، وبيركلورات الأمونيوم، وكلورات البوتاسيوم، والأسيتون، وكذلك أنواع الوقود مثل الديزل.

**الصورة 18:** أدلّة على مواد أوّلية لتصنيع العبوات الناسفة اليدوية الصنع

## 1.5.3 الأماكن المغلقة

المكان المغلق هو أيّ مكان يُشكِّل خطرًا نتيجة نقص الأكسجين، أو وجود غازات أو أدخنة أو أبخرة سامّة، أو حركة السوائل أو المواد الصلبة، أو نشوب حريق ثمّ انفجار، أو الغبار، أو الحرارة. بالإضافة إلى ذلك، قد تُقيّد الأماكن المغلقة أو المحصورة حركة الدخول والخروج، وتحدّ بالتالي من القدرة على التطهير الفعّال وإجلاء المصابين. فكّر في الصورة 19 والدخول إلى الصومعة. في حال حدوث انفجار أو التعرُّض لبيئة منخفضة الأكسجين، كيف سيتمّ إجلاء الموظّف؟ في هذا السياق، تشمل العوامل التي يجب مراعاتها هنا الأضرار المُحتمَلة في الهيكل وتوفّر المعدّات المتخصّصة والنقالات. يجب أن يطّلع الفريق على خطط الاستجابة وأن يتدرّب عليها.

**الصورة 19 :** تُظهر الصورة مكانًا مغلقًا مُحتمَلًا

تشمل مؤشّرات تحديد ما إذا كان المكان المغلق خطيرًا ما يلي:

- منطقة مغلقة سابقًا مع تهوئة قليلة أو معدومة؛
- مكان منخفض في الداخل أو الخارج (الحفريات)؛
- عدم وجود ممرّ أو عدم استخدام المكان؛
- تعفّن أو تحلّل المواد مثل المعادن (الصدأ) أو البراز أو مواد الفضلات أو النفايات؛
- مستشعرات الغاز المتوفّرة تجاريًا والتي تحذّر من وجود غازات سامّة أو نقص في الأكسجين.

تشمل الأماكن المغلقة الخطرة، على سبيل المثال لا الحصر:

- خزّانات الوقود
- الصوامع
- صناديق التخزين
- القواديس
- الأقبية
- الحُفر
- غرف التفتيش
- حاويات المعدّات
- مجاري الهواء
- خطوط الأنابيب
- الأنفاق

**تحذير:** تُعزِّز أيضًا الأماكن الضيّقة الانفجار في حال وجود جزيئات دقيقة مثل الطحين أو السخام أو نشارة الخشب أو الألومنيوم. وتُشكِّل المساحيق الدقيقة وقودًا إضافيًا للانفجار عندما تمتزج بالطريقة المناسبة مع الهواء. ويؤدّي ذلك إلى ظاهرة تُعرَف بالانفجارات "الوقودية الهوائية" فتُعزِّز آثار عصف الانفجار التي تُغطّي مساحة أوسع بكثير.

**مقالة قصيرة عن الأماكن المغلقة**

نيسان/أبريل 2000، إيرلندا الشمالية، المملكة المتّحدة. خطَّطَ فريق بحث عسكري متخصّص لعملية تفتيش سفينة كبيرة تحمل اسم "Diamond Bulker" ومحمّلة بـ 23000 طن من الفحم. قد يتعرّض الفحم للأكسدة ويؤدّي بالتالي إلى استنفاد الأكسجين وارتفاع نسبة ثاني أكسيد الكربون في مكان تخزين الحمولة.

على الرغم من توقّع وجود أماكن مغلقة خطرة على متن السفينة، كانت خطّة التعامل مع هذه الأماكن غير واضحة، ولم تتوفّر بسهولة معدّات الوقاية الشخصية ومعدّات الطوارئ المتناسبة مع المخاطر، ولم يحظَ كلّ أعضاء الفريق بمستوى التدريب المطلوب.

دخلَ اثنان من أعضاء الفريق حيّز البضائع من دون اختبار البيئة، ومن دون تأمين التهوئة الكافية أو التزوّد بجهاز تنفّس للنجاة في حالات الطوارئ. أُغمِيَ على عضوَيْ الفريق بسبب نقص الأكسجين وسقطا من على سلّم الوصول في داخل الحيّز. ولحقَ بهما عضو ثالث في محاولة لتقديم الإسعافات الأوّلية فأُغمِيَ عليه أيضًا.

جرى تحديد مكان أجهزة التنفّس وحبال النجاة واستخدامها، وفتحَ طاقم السفينة الفتحة الرئيسية لزيادة التهوئة وأُجريت محاولة إنقاذ متأخّرة لإجلاء الأعضاء الثلاثة. ومع ذلك، توفّي شخصان، وتعرَّضَ الثالث لإصابات بالغة بسبب نقص الأكسجين. وأدّى هذا الحادث إلى مراجعة وتغيير التدريب وإجراءات التشغيل الموحّدة.

يتوفّر تقرير عن هذا الحادث على موقع حكومة المملكة المتّحدة، تقرير التحقيق في الحادث 9/2001.

## 1.5.4 العمل من على المرتفعات

**تحذير:** عندما يعمل الفرد من على المرتفعات، قد يتعرّض للإصابة نتيجة السقوط.

تضع غالبًا المجموعات المسلّحة منظومات الأسلحة في أعلى نقطة من الهياكل لتوفير مكان استراتيجي عند استخدامها. ويمكن استخدام العبوات الناسفة المبتكرة لحماية هذه المواقع من الهجمات أو لعرقلة تطهير المنطقة. وبحكم طبيعة مواقع هذه الأماكن، غالبًا ما تتعرّض للاستهداف بمجموعة من الذخائر العسكرية التي تزيد من التلوّث. وعلى هذا النحو، يكثر في المناطق الحضرية تلوّث الأسطح والمستويات العليا من المباني بالذخائر والمواد المتفجّرة.

**الصورة 20:** تُظهر الصورة موظّفي الأعمال المتعلّقة بالألغام وهم يعملون من على مرتفعات ويقومون بتطهير ساحة المعركة. عند النظر إلى الأضرار التي لحقت بهذا الهيكل، هل يُعتبَر آمنًا؟

ثلاث طرق بسيطة لتحديد ما إذا كان الموظّفون يعملون من على مرتفعات:

- العمل فوق سطح الأرض أو الأرضية باستخدام سلّم أو أيّ وسيلة أخرى لزيادة الارتفاع؛
- احتمال السقوط عن الحافة؛
- احتمال السقوط عبر فتحة في الأرضية أو حفرة في الأرض أو عبر سطح هشّ.

**الصورة 21:** مثل آخر على العمل من على المرتفعات

لنفكّر في الصورة 21. هل هذه الممارسة آمنة؟ يُشير تقييم السلّم إلى أنّه سليم من الناحية الهيكلية، وله ظهر مغلق ودرجات متباعدة بشكل مناسب للسماح باستخدامه من دون معدّات متخصّصة. ولكنْ، هل ينبغي استبدال القناع الواقي بخوذة أو خوذة مزوَّدة بقناع واقٍ؟ سيتوقّف ذلك على ما يبحث عنه الموظّف، فضلًا عن المخاطر الأخرى غير المتفجّرة.

## 1.6 التخفيف من المخاطر الإضافية

**الصورة 22:** صورة لمعلم مائي يمثّل خطرًا غير متفجّر

عند تحديد أخطار أو مخاطر إضافية، يمكن إجراء تقييم وتنفيذ التدابير التخفيفية. يجب أن يُراعي هذا النهج بشكل أساسي ما يلي:

- بدائل قابلة للتطبيق لتحديد إمكانية تلبية متطلّبات التطهير باستخدام الخيار الأكثر أمانًا؛
- تجنّب المخاطر الإضافية؛
- وضع نظام عمل آمن مع إجراءات الطوارئ المناسبة، بما في ذلك الإنقاذ، قبل بدء العمل؛
- تتطلّب الأماكن المغلقة الخطرة قدرًا كبيرًا من المعدّات والمؤهّلات المتخصّصة من أجل تنفيذ العمليات فيها بشكل آمن؛
- إجراءات سلامة مضبوطة بإحكام لضمان عزل مصادر الطاقة الخطرة وإطفاء الآلات الخطرة بشكل مناسب في خلال العمليات التي قد تتأثّر بهذه البنية التحتية (يُشار إليها عادةً باسم إجراءات الإقفال أو الإيقاف)؛
- توفير التدريب المناسب والمعدّات الإضافية ومعدّات الوقاية الشخصية لتخفيف المخاطر؛
- الحدّ من المخاطر من خلال تفضيل استخدام أقلّ عدد من الموظّفين بدلًا من الكفاءة، لتنفيذ المهمّة بنجاح وبشكل آمن؛
- حلول هندسية لخفض احتمالية المخاطر أو الحدّ من عواقبها (أسلوب تخفيف شائع في الهياكل غير المستقرّة).

# 2. التخطيط للبحث والتنفيذ

**الصورة 1**: موقع مهمّة تطهير من العبوات الناسفة المبتكرة في إطار الأعمال المتعلّقة بالألغام يضمّ مبانٍ وطرقات ومناطق مفتوحة

## 2.1 مقدّمة

تتّسم عمليات الأعمال المتعلّقة بالألغام بالتعقيد وتتطلّب خططًا مفصّلة ومدروسة. وقد يزيد تهديد العبوات الناسفة المبتكرة، ولا سيّما في البيئات الحضرية، من التعقيدات التي تُعيق العمليات وتمنع تلبية الاحتياجات الحقيقية للمجتمعات المتضرّرة. لذلك، يتعيّن على منظّمات الأعمال المتعلّقة بالألغام أن تضافر جهودها في التخطيط طوال مدّة المهام التشغيلية. يعرض هذا القسم من دليل الممارسات الفضلى للتطهير من العبوات الناسفة المبتكرة الصادر عن مركز جنيف الدولي لأنشطة إزالة الألغام للأغراض الإنسانية، أدوات وأمثلة للمساعدة في تخطيط وتنفيذ مهام البحث عن العبوات الناسفة المبتكرة. وترد هذه الأدوات في الملاحق التالية:

- **الملحق ج1** - مثال على نموذج المسح غير التقني
- **الملحق ج2** - مثال على نموذج تقييم التهديدات
- **الملحق ج3** - مثال على نموذج تقييم المخاطر
- **الملحق ج4** - مثال على نموذج خطّة التطهير

## 2.2 مراحل البحث عن العبوات الناسفة المبتكرة

يمكن تطبيق العملية التالية المؤلّفة من خمس مراحل على مهام البحث عن العبوات الناسفة المبتكرة في البيئة الحضرية والريفية على حدّ سواء. وقد تمّ الجمع بين المسح والتطهير لأغراض هذا الدليل، إذ يركّز على بيئة في مرحلة ما بعد النزاع وتشهد بالكاد عودة خجولة للسكّان. ويعني هذا النوع من الأوضاع أنَّ فريقًا تقنيًا سيُجري على الأرجح المسح الأوّلي وسيتمتّع بالقدرة على الانتقال إلى المسح التقني أو التطهير إذا لزمَ الأمر.

- **المرحلة 1 - توزيع المهام والدراسة النظرية**
- **المرحلة 2 – المسح وخطّة التطهير**
- **المرحلة 3 – إعداد موقع العمل (نقطة السيطرة ووضع العلامات والتطويق والإجلاء)**
- **المرحلة 4 - البحث المنهجي**
- **المرحلة 5 – إعداد التقارير والإتمام والاستلام**

**تذكير:** يجب مراجعة ملخّص التهديدات الصادر في نهاية المرحلة 1 كلّما طرأ تغيير على المعلومات المتوفّرة. وفي حال أدّى ذلك إلى تغيير في تقييم التهديدات، ينبغي تسجيل التغيير وإدراجه في خطّة التطهير المعدّلة.

## 2.2.1 المرحلة 1 – توزيع المهام والدراسة النظرية

### توزيع المهام

تتولّى السلطة الوطنية للأعمال المتعلّقة بالألغام مسؤولية ضمان إعطاء الأمر بتوزيع المهام لمشغّل الأعمال المتعلّقة بالألغام إذا اندرج ذلك ضمن نطاق قدراته. وفي حال غياب السلطة الوطنية للأعمال المتعلّقة بالألغام، تتولّى وكالة دولية زمام الأمور، وفي الحالات القصوى، قد تضطرّ منظّمة الأعمال المتعلّقة بالألغام إلى تكليف نفسها بالمهام بناءً على التزامها تجاه المجتمع المتضرّر وبالتماشي مع تفويضها وقدراتها الخاصّة.

قد تختلف قدرات مشغّلي الأعمال المتعلّقة بالألغام، وقد يؤثّر ذلك في تحديد المنظّمات الأنسب لتولّي أنواع المهام المختلفة والتحدّيات الخاصّة التي تترافق معها. سيتطلّب مثلًا موقع البنية التحتية الحيوية، مثل منشأة تنقية المياه، الذي يحتوي بشكل واضح على مواد أو منتجات كيميائية، معدّات وموظّفين يتمتّعون بكفاءات مختلفة عن تلك الخاصّة بتطهير الأراضي الزراعية المفتوحة. ويجب أن يحرص مشغّل الأعمال المتعلّقة بالألغام والسلطة الوطنية للأعمال المتعلّقة بالألغام وأصحاب المصلحة الآخرون على أخذ ذلك في الاعتبار في إطار عملية توزيع المهام.

**الصورة 2:** ينبغي مراعاة التحدّيات مثل العمل من على المرتفعات في مرحلة توزيع المهام

## دراسة نظرية

يُشير مصطلح الدراسة النظرية إلى جمع المعلومات من مجموعة متنوّعة من المصادر ثمّ تحليلها، ويرتبط ارتباطًا وثيقًا بمسح الموقع. تُشكِّل الدراسة النظرية جزءًا أساسيًا من عمليات الأعمال المتعلّقة بالألغام كافّة، ويجب أن تبدأ في أقرب فرصة. يعتمد المستوى المطلوب من التفاصيل على نوع المهمّة ومصادر المعلومات المتاحة. وتتوفّر تفاصيل إضافية عن تقييم التهديدات وعن مصادر المعلومات في المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 07.14: إدارة المخاطر في الأعمال المتعلّقة بالألغام، الملحق ج.

تشمل مصادر المعلومات التقارير السابقة للأعمال المتعلّقة بالألغام التي يجب أن يُحلِّلها الموظّفون المناسبون، إلى جانب تسجيل النتائج. تشمل أنواع التقارير السابقة ما يلي:

- تقييم الآثار
- تقارير الحوادث
- التواصل مع أفراد المجتمع
- التوعية بمخاطر الذخائر والمواد المتفجّرة
- المسح غير التقني
- خطط التطهير
- المهام الموضعية
- الإتمام
- التقارير التقنية حول الذخائر والمواد المتفجّرة

تُعتبَر المقابلات مع المخبرين الرئيسيين مصدرًا هامًّا جدًا للمعلومات، وعلى الرغم من ارتباطها عادةً بالمسح غير التقني، يمكن إجراؤها على المستوى النظري. ويمكن إجراء هذه المقابلات عبر الهاتف أو من خلال وسائل التواصل الاجتماعي أو في اجتماعات وجهًا لوجه بعيدًا عن المناطق الملوّثة بالعبوات الناسفة المبتكرة. تشمل قائمة الجهات التي يمكن إجراء المقابلات معها:

- **المجتمع المتضرّر.** يملك أفراد المجتمع معلومات مباشرة وغير مباشرة تتعلّق بالتلوّث بالعبوات الناسفة المبتكرة. ويشمل هؤلاء أفراد المجتمع الذين تركوا منازلهم في أثناء النزاع وينتظرون العودة، وكذلك الأفراد الذين بقوا ويعيشون حاليًا على مقربة من التلوّث بالعبوات الناسفة المبتكرة.

- **القوى الأمنية.** تُشكِّل السلطة الوطنية للأعمال المتعلّقة بالألغام جزءًا من الحكومة، ويجب أن تربطها صلات بالقوى الأمنية الرسمية التي قد تكون على استعداد لتشارك المعلومات حول التلوّث بالعبوات الناسفة المبتكرة التي عثرت عليها.

- **وحدات التخلُّص من الذخائر/المواد المتفجّرة.** بناءً على التعاون العام مع القوى الأمنية، قد تملك هذه الوحدات المتخصّصة معلومات تقنية هامّة، بما في ذلك التقارير.

- **العمّال الرئيسيون المسؤولون عن البنى التحتية والموظّفون الحكوميون.** يُعتبَر هؤلاء العمّال من أوّل الأفراد الذين يدخلون المنطقة بعد النزاع من أجل إطلاق عملية إعادة إعمار البنية التحتية الضرورية للمساعدة في عودة المجتمع الواسعة النطاق.

- **المستشفيات ووحدات الرعاية الصحّية.** تُساعِد بيانات الإصابات في تحليل التهديدات. من الضروري معرفة أنواع الإصابات ومكان حدوثها.

يجب أيضًا التحقّق من مصادر المعلومات المتوفّرة علنًا وإدراجها ضمن الدراسة المكتبية. وتشمل هذه المصادر:

- الأعمال المتعلّقة بالعنف المسلّح
- مشروع مواقع النزاعات المسلّحة وبيانات الأحداث
- مسح الأسلحة الصغيرة
- لمحة عن انعدام الأمن
- التوعية بالعبوات الناسفة المبتكرة
- بحوث تسليح النزاع
- إعلان جنيف بشأن العنف المسلّح والتنمية
- المواقع الإلكترونية الحكومية لنصائح السفر إلى الخارج

من الممكن أيضًا الوصول إلى التقارير عن طريق الجهات الفاعلة الأخرى العاملة في المجال الإنساني وتحقيق الاستقرار في البلد، وتشمل:

- المنظّمات الطبّية الوطنية والدولية
- منظّمات التنمية الوطنية والدولية
- القوى الأمنية الوطنية والدولية

قد تملك تطبيقات الخرائط المفتوحة المصدر، بما في ذلك الصور الجوّية، نطاقًا زمنيًا محدّدًا يمكن الحصول عليه ويمتدّ على سنوات متعدّدة. ويسمح ذلك بمقارنة المناطق قبل النزاع وبعده، قبل أن يتولّى بعد ذلك الموظّفون الحاصلون على تدريب أساسي مقارنتها وتحليلها. ويمكن أيضًا استخدام هذه الخرائط لتحديد أضرار المعركة وخطوط المواجهة والبنية التحتية الحيوية وشبكات النقل.

**الصورة 3:** توفّر المنشورات على وسائل التواصل الاجتماعي من المجتمع المتضرّر معلومات مفيدة للدراسة النظرية. قد يشمل ذلك الصور المعلَّمة جغرافيًا التي يمكن الرجوع إليها (مراجعة الصورة 4)

**الصورة 4:** صورة جوّية مرجعية للموقع في الصورة 3. المصدر: GoogleEarth ©

### مخرجات الدراسة النظرية

**التقييم الأوّلي للتهديدات.** يُشير إلى المستويات العامّة للتلوّث بالعبوات الناسفة المبتكرة وطبيعته والموارد (الموظّفين المدرّبين والمعدّات) الضرورية على الأرجح.

**تحليل طبيعة الأرض والبنية التحتية.** يمكن تحديد شبكة النقل الرئيسية والمستشفيات والبنى التحتية الخاصّة بالطاقة والصرف الصحّي والبلدية والصناعة والتعليم عن طريق المعلومات المفتوحة المصدر في أثناء الدراسة النظرية. ثمّة عدد من أدوات إدارة المعلومات المتاحة بسهولة التي تساعد على عرض هذا التحليل من خلال طبقات بصرية جغرافية مكانية دقيقة.

**تحديد الطرق الآمنة.** قبل دخول موظّفي الأعمال المتعلّقة بالألغام إلى مناطق جديدة، من الضروري تقييم الطرق لتحديد الضرر والتلوّث المُحتمَل. يُعَدّ تحديد "نمط حياة" المجتمع، بما في ذلك السلوك المحلّي، عاملًا مساعدًا رئيسيًا لضمان إمكانية الوصول الآمن. وقد يشمل ذلك تقييم مستويات حركة مرور المركبات أو المشاة من خلال المقابلات. وتجدر الإشارة إلى أنَّ هذه الخطوة لا تستبعد المخاطر المتفجّرة، ولا سيّما الذخائر التقليدية مثل قذائف الهاون والمقذوفات، يجب بالتالي على الفِرَق اتّخاذ الاحتياطات المناسبة عند التوجّه إلى منطقة جديدة مشتبه فيها لزيارة منظّمة الأعمال المتعلّقة بالألغام.

**مواقع نقاط المراقبة المُحتمَلة.** على مستوى موقع المهمّة، يمكن تحديد مواقع نقاط المراقبة المُحتمَلة باستخدام الصور الجوّية أو الخرائط. ستُحدِّد دراسة المنطقة حجم المهمّة المُحتمَلة وبالتالي أماكن نقاط المراقبة الرئيسية ونقاط المراقبة الوسيطة للموقع الأكبر حجمًا. تشمل الاعتبارات الخاصّة بتحديد موقع نقطة المراقبة في موقع حضري كبير ما يلي:

- موقع محمي من تدخّل الأطراف الثالثة. وقد يعني ذلك أنَّ نقطة المراقبة تقع داخل السياج أو الجدار الحدودي في موقع المهمّة، وينبغي إذًا تطهير مكانها.
- موقع بالقرب من مواقف سيّارات ملائم وآمن، ومناطق الإدارة، ومناطق تجهيز المعدّات وصيانتها.

## 2.2.2 المرحلة 2 – المسح وخطّة التطهير

### اختيار الموظّفين المناسبين والموارد اللازمة لإجراء المسح

يجب أن يتولّى تنفيذ مهام المسح موظّفون أكفاء يستخدمون معدّات مناسبة (مُعتمَدة عند الاقتضاء)، بالتوافق مع معايير السلامة والتشغيل. ولا بدّ من أن تُحدِّد المعايير الوطنية للأعمال المتعلّقة بالألغام منهجيات مسح العبوات الناسفة المبتكرة المناسبة التي يطوّرها بعد ذلك مشغّلو الأعمال المتعلّقة بالألغام وأن تنصّ عليها إجراءات التشغيل الموحّدة والتي يمكن اعتمادها. يجب أن يُدرِك مشغّلو الأعمال المتعلّقة بالألغام أنَّ هناك حالات في البيئة الحضرية الملوّثة بالعبوات الناسفة المبتكرة، لا تنطبق فيها المعايير الوطنية بسهولة. وقد يُعزى ذلك إلى تهديد العبوات الناسفة المبتكرة المعقّد، فضلًا عن المخاطر الأخرى غير المتفجّرة.

يجب أن تملك فِرَق المسح الموارد والمهارات والمعرفة والذهنية اللازمة لإجراء المسح بطريقة آمنة وفعّالة وكفؤة في المواقع الموكلة إليها. كما يجب أن تحظى في البيئات الحضرية على وجه الخصوص، بدعم نُظُم إدارة المعلومات التي تتناسب مع مستوى التفاعل مع المجتمع المحلّي وتسمح بتسجيله بدقّة، وتصنيفه بحسب احتياجات النساء والفتيات والفتيان والرجال.

يتعيّن على فِرَق المسح أن تفهم بدقّة استخدام العبوات الناسفة المبتكرة في أثناء النزاع، بما في ذلك تغيّر أساليب المجموعات المسلّحة وفقًا لمختلف أنواع المساحات (أي المناطق المفتوحة مقابل المباني). ويجب أن يتمتّع موظّفو المسح في إطار الأعمال المتعلّقة بالألغام بالمعرفة لتحديد العناصر الحميدة التي يمكن أن يُسيء المجتمع تحديدها على أنّها مكوّنات عبوات ناسفة مبتكرة، ولشرح ذلك للمجتمع، ثمّ عدم تسجيلها كدليل على تلوّث بالعبوات الناسفة المبتكرة. قد تشمل هذه العناصر البطاريات والأسلاك المهملة التي لا علاقة لها بالتلوّث بالعبوات الناسفة المبتكرة.

**الصورة 5:** تُشكّل المناطق الصناعية سيناريوهات معقّدة لتنفيذ المهمّة

## التواصل مع المجتمع

هذا الموضوع واسع النطاق ويتطلّب من موظّفي الأعمال المتعلّقة بالألغام امتلاك معرفة ومهارات وذهنية محدّدة تُمكّنهم من التواصل مع المجتمع بفعّالية. يصعب عادةً التعامل مع المجموعات المعرّضة للخطر، لذلك، يجب أن يسعى موظّفو الأعمال المتعلّقة بالألغام بفعّالية إلى إشراكها من أجل الحصول على أفضل الأدلّة المتعلّقة بالتلوّث بالعبوات الناسفة المبتكرة. يتعرّض أيضًا المجتمع الحضري لمخاطر مختلفة عن المخاطر التي تتعرّض لها المجتمعات الريفية، ويجب أن يفهم موظّفو الأعمال المتعلّقة بالألغام ذلك. ربّما تعتمد بعض المجتمعات بنية هرمية ويجب أن يُراعي الموظّفون هذه التراتبية ليتمكّنوا من الوصول إلى أفراد معيّنين من المجتمع.

## المسح غير التقني

على غرار أنشطة المسح والتطهير كافّة في إطار الأعمال المتعلّقة بالألغام، يُعتبَر المسح غير التقني النشاط الأوّل الذي يُوفّر أدلّة ملموسة، ويُساعِد بالتالي على ضمان تحرير الأماكن الملوّثة بالعبوات الناسفة المبتكرة وإعادتها إلى المجتمع بفعّالية وبكفاءة أيضًا.

يهدف المسح غير التقني إلى:

- التأكّد من وجود دليل على الخطر؛
- تحديد نوع ومدى الخطر داخل المنطقة؛
- تحديد محيط المناطق الخطرة الفعلية، بقدر الإمكان، من دون تدخّل مادّي أو استخدام موارد التطهير.

كذلك، في المنطقة الحضرية الملوّثة بالعبوات الناسفة المبتكرة، يجب أيضًا أن يجمع المسح غير التقني أدلّة على:

- مخاطر ثانوية أو غير متفجّرة، مثل مشاكل السلامة الهيكلية؛
- عوائق تَحول دون التطهير وتتطلّب موارد محدّدة؛
- مواقع نقاط المراقبة المُحتمَلة وطرق الوصول؛
- معالم مادّية في طبيعة الأرض الحضرية لاستخدامها في تحديد المواقع الكبيرة وتشكيل مناطق أصغر مساحةً.

### إعداد تقييم التهديدات التشغيلية

يقدّم الفصل الأوّل توجيهات مفصّلة حول إعداد تقييم التهديدات كما يرد في المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 07.14: إدارة المخاطر في الأعمال المتعلّقة بالألغام، الملحق ج.

في سياق البحث عن العبوات الناسفة المبتكرة، يستند تقييم التهديدات التشغيلية إلى المعلومات التي تمّ جمعها عن مجموعة (مجموعات) مسلّحة وتتناول: النية فيما يتعلّق باستخدام العبوات الناسفة والأسلحة المتفجّرة الأخرى داخل منطقة محدّدة والقدرة على استخدامها والفُرَص المتاحة لاستخدامها. يقدّم الملحقان ج2 وج3 أمثلة على تقييم التهديدات التشغيلية في سياق عمليات البحث.

### خطّة التطهير

تُسلِّط التوجيهات التالية الضوءَ على عددٍ من أقسام نموذج خطّة التطهير التي قد تتطلّب تفاصيل إضافية حول المعلومات التي يجب تسجيلها وطريقة توثيقها. لم يتمّ تناول جميع الأقسام لأنَّ الكثير منها لا يتطلّب إلّا معلومات أساسية. من المفضّل الاطّلاع على ملحق خطّة التطهير (ج4) عند قراءة هذا القسم.

ينبغي دائمًا وضع وتدوين خطّة تطهير لعملية البحث عن العبوات الناسفة المبتكرة. وتوفّر هذه الخطّة الشفافية وإمكانية التدقيق في صنع القرار وتسمح بالتقييم بعد التحرير. يعتمد مستوى التفاصيل وعمليات التفويض المطلوبة على المعايير الوطنية للأعمال المتعلّقة بالألغام وإجراءات التشغيل الموحّدة الخاصّة بمنظّمة الأعمال المتعلّقة بالألغام. ويجب عند الإمكان، اعتماد الحدّ الأدنى المقبول من التفاصيل في محتوى خطّة التطهير للحدّ من أيّ عبء غير ضروري. يمكن القيام بذلك عن طريق استخدام النماذج أو الرجوع إلى إجراءات التشغيل الموحّدة أو المعايير الوطنية للأعمال المتعلّقة بالألغام أو غيرها من المستندات المناسبة بدلًا من تدوين المعلومات بالتفصيل المملّ.

يتطرّق القسم التالي إلى عدد من الاعتبارات ومتطلّبات المعلومات لوثيقة خطّة التطهير، وفقًا للنموذج الوارد في الملحق ج٤ - نموذج خطّة التطهير.

### القسم 2أ – تفاصيل الموقع

يجب أن يبقى قرار اختيار نُظُم التموضع المكاني المتّبعة بيد السلطة الوطنية للأعمال المتعلّقة بالألغام، ولكنْ ينبغي عند الإمكان استخدام المعلومات من الجريدة الرسمية عند تدوين المعلومات في هذا القسم.

عند تحديد المساحة الإجمالية بالمتر المربّع، قد يصعب في حالات المباني المتعدّدة الطوابق تمثيلها بصورة ثنائية الأبعاد. يجب ذكر الطوابق المتعدّدة أو الارتفاع العالي الذي يؤثّر في المساحة الإجمالية بالمتر المربّع في هذا القسم أو في القسم ٢ب، حيث قد يسهل تحديد ذلك بصريًا.

### القسم 2ب - الخرائط

تنطوي الخرائط على صور متعدّدة، ولا سيّما عندما يُستحسن تقديم المعلومات ذات الصلة عن طريق الصور الجوّية. وعندما تغطّي المهمّة مساحة كبيرة تتضمّن مناطق فرعية مختلفة مثل المساحات المفتوحة الصلبة/اللّيّنة والمباني والنباتات والمعالم المائية، ينبغي التفكير في تخصيص ملاحق منفصلة لها في الخطّة. وفي حال بروز قيود تمنع أو تُعيق التطهير الكامل للموقع، يجب تسجيلها بصريًا على خرائط المهمّة فضلًا عن إحداثيات نظام التموضع العالمي (GPS). وينبغي أيضًا تسجيل مواقع نقاط المراقبة المُحتمَلة على الخرائط.

### القسم 3 – المراجع والملاحق

المراجع هي الوثائق والمصادر الرئيسية المُستخدَمة لدعم الأقسام السابقة، وقد تشمل وثيقة توزيع المهام أو الرسوم البيانية/الصور/الخرائط الإضافية لدعم الأقسام السابقة.

## القسم 4 – ملخّص التهديدات

عند إتمام تقييم التهديدات، وفقًا للتوجيهات الواردة في المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 07.14: إدارة المخاطر في الأعمال المتعلّقة بالألغام، الملحق ج، ينبغي إدراجه في خطّة التطهير كملخّص للتهديدات. يجب أن يوضح ملخّص التهديدات هذا بالتفصيل الاحتمالات الأكثر ترجيحًا المتعلّقة بالفئة والفئات الفرعية من العبوات الناسفة المبتكرة التي قد تتواجد تحديدًا في المناطق الخاضعة للتقييم. ويجب أن يُحدِّد تركيبة الأجزاء المكوّنة وكيفية ضبطها وموقعها، بما في ذلك العمق أو الارتفاع. ومن المفضّل تصنيف هذه النقاط بحسب الحالة الأكثر ترجيحًا والسيناريو الأسوأ، ولا سيّما إذا كانت تشكّل الأجهزة المضادة للاضطراب أو أجهزة متعدّدة أو ثانوية تهديدًا.

يجب أن يذكر ملخّص التهديدات بوضوح ما يلي:

| | |
|---|---|
| **مَن؟** | مَن وضع أو أسقط أو ألقى العبوات الناسفة المبتكرة؟ |
| **مَن؟** | مَن الهدف؟ |
| **ماذا؟** | ما هي مكوّنات وتصميم العبوات الناسفة المبتكرة؟ |
| **متى؟** | متى وُضعت أو أُسقطت أو أُلقيت العبوات الناسفة المبتكرة؟ |
| **أين؟** | أين تقع العبوات الناسفة المبتكرة؟ |
| **لماذا؟** | لماذا تتواجد العبوة الناسفة المبتكرة هناك؟ |

**تلميح:** في حال لم تكن المعلومات كافية لإعداد ملخّص مفصّل بالتهديدات، من الممكن تحديد ما لن يكون موجودًا على الأرجح أو المواقع غير الملوّثة على الأرجح للمساعدة في البحث.

**تذكير:** يقدّم الملحق ج2 نموذجًا مفيدًا للمساعدة في تقييم التهديدات التشغيلية.

## القسم 5 ـ تقييم المخاطر الأمنية

يجب أن يشمل التقييم الوضع الحالي واحتمالية تغيّره في موقع مهمّة الأعمال المتعلّقة بالألغام وإليه ومنه. وينبغي أن يتضمّن أيضًا إمكانية الوصول غير المصرّح به إلى الموقع، سواء شملَ ذلك نية خبيثة تجاه منظّمة الأعمال المتعلّقة بالألغام أم لا.

## القسم 6 ـ النتائج والمستفيدون

تختلف مؤشّرات النتائج والمستفيدين بين البلدان وربّما بين المهام. يجب وضع مؤشّرات مناسبة بالتشاور مع السلطة الوطنية للأعمال المتعلّقة بالألغام والجهات المانحة. يمكن ترجمة النتيجة الحسنة بقيمة الطاقة المنتَجة، على غرار "15 ميغاوات" مثلًا، أو القيمة بالواط بالنسبة لعدد المساكن المجتمعية.

عند تنفيذ المهام في موقع بنية تحتية حيوية، مثل المستشفى، يمكن ترجمة قيمتها بالخدمات المقدَّمة لمدينة أو منطقة معيّنة. ويجب توخّي الحذر لمنع المبالغة في أعداد المستفيدين المباشرين وغير المباشرين من موقع المهمّة. ينبغي التحدّث عن الموقع الذي يوفّر فُرَص عمل، مثل المصنع، بعدد الموظّفين، وبما أنَّ هذا العدد قد يصل إلى الآلاف، سيكون التأكّد من عدد المُعالين صعبًا ومكلفًا. وسيتأثّر أيضًا عدد كبير من المستفيدين المُحتمَلين غير المباشرين، مثل المورّدين وشركات النقل والعملاء، وقد يصعب قياس هذا الرقم أيضًا. لذلك، يجب التخطيط بشكل مناسب لعملية مراقبة استخدام الأراضي بعد انتهاء مهمّة التطهير ويجب أن تحظى بموافقة الأطراف المختلفة.

## القسم 7 – طريقة التطهير

يضطلع هذا القسم بأهمية كبرى ويرتبط ارتباطًا وثيقًا بالقسم 4 - ملخّص التهديدات. يجب كتابة طريقة التطهير بشكل واضح من دون الحاجة إلى الاستفاضة. ينبغي العودة إلى إجراءات محدّدة من إجراءات التشغيل الموحّدة الخاصّة بالمنظّمة والاستعانة بها. وفي حال تعدّدت الطرق المُستخدَمة بسبب تنوّع التلوّث بالعبوات الناسفة المبتكرة وغيرها من الذخائر والمواد المتفجّرة، أو الانحراف عن إجراءات التشغيل الموحّدة، أو غير ذلك من المخاطر غير المتفجّرة، يجب ذكر ذلك في القسم 7ب - خطّة العمل.

ينبغي التزام الواقعية عند تحديد المهلة الزمنية والجدول الزمني ويتعيّن ربطهما عند الإمكان بعلامات ارتكاز موثوقة. يجب أن تُدرِك السلطات التي تتولّى توزيع المهام أنَّ الجدول الزمني قد يتغيّر في حال توفّرت معلومات جديدة بشأن تقييم التهديد. كما قد ترتبط مواعيد إعداد التقارير بالوقت أو المنطقة الفرعية أو قد تستند إلى مقياس آخر تُحدِّده السلطة المُكلَّفة بتوزيع المهام.

ينبغي أن يُحدِّد بيان طريقة التطهير خطّةً منهجية للموقع. ولا بدّ من تحديد المناطق التي يصعب القيام ببحث منهجي على أطرافها المحدّدة (مثل الأنقاض ومكبّات النفايات وتركيبات البنية التحتية المترامية الأطراف) في مرحلة مبكرة ووضع الخطط بناءً على المعطيات. تساعد التوعية ووضع العلامات في هذه المناطق على منح نازعي الألغام حدودًا واضحة وضمان عدم تفويت المناطق أو تفتيشها مرّات متعدّدة.

تُحدّد أولويات التطهير لأسباب مختلفة وتُدرَج عند الحاجة في وثيقة توزيع المهام، مثلًا:

- إمكانية وصول المنظّمات الإنمائية لأغراض التقييم؛
- تحديد نقطة مراقبة وطريق وصول لبدء العمل؛
- المناطق التي تُشكّل تهديدًا كبيرًا للمجتمعات المحلّية أو فِرَق التطهير.

## القسم 7 د – إدارة الجودة

تشمل العناصر الرئيسية في هذا القسم ضمان الجودة ومراقبة الجودة، وسيُستخدَم هذان الشرطان لبناء الثقة في السعي إلى استيفاء معايير التطهير (ضمان الجودة) والتأكّد من استيفائها (مراقبة الجودة).

### التخطيط المتعلّق بالجودة – وضع معايير التطهير

يُعَدّ تحديد معايير التطهير (أو متطلّباته) عنصرًا أساسيًا في وضع خطّة تطهير لمهمّة محدّدة. من المستحسن تحديد عمق محدّد في بعض أنواع المساحات الملوّثة بالعبوات الناسفة المبتكرة عندما تشكّل العبوات الناسفة المبتكرة المخفية تحت السطح تهديدًا. ومن المستحسن أيضًا وضع معايير أخرى ذات صلة بالمباني والهياكل الأخرى، عندما لا يكون تحديد العمق كافيًا.

ينبغي تطوير المعايير بناءً على الأدلّة المتعلّقة بالاستخدام في مرحلة ما بعد التطهير ويجب أن تتلاءم مع نوع المنطقة الحضرية المراد تطهيرها (منطقة مفتوحة، طريق، مبنى) ومع تهديد الخطر المتفجّر الذي حدّده التقييم أيضًا.

من الأمثلة على معايير التطهير (من المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 09.13: تطهير المباني): "يُعتبر مبنى ما "مُطهَّرًا" عندما تضمن منظّمة الأعمال المتعلّقة بالألغام أنَّ كافّة الأسطح الهيكلية والأشياء غير الثابتة واللوازم المنزلية خالية من الذخائر والمواد المتفجّرة."

## ضمان الجودة

**الصورة 6:** تقييم باحث في إطار الأعمال المتعلّقة بالألغام. هل هو مؤهّل لتطهير المباني؟

فيما يتعلّق بتخطيط التطهير، يبدأ ضمان الجودة باعتبار المهمّة مدرجة ضمن نطاق الأنشطة التي اعتُمدت منظّمة الأعمال المتعلّقة بالألغام لتنفيذها.

> **تذكير:** من الضروري أن تبقى المعطيات التي مُنح بموجبها هذا الاعتماد قائمة، وتشمل إجراءات التشغيل القياسية والموظّفين والمعدّات.

لضمان الجودة، يجوز إجراء الزيارات الميدانية داخليًا من قِبَل مشغّل الأعمال المتعلّقة بالألغام وخارجيًا من قِبَل السلطة الوطنية للأعمال المتعلّقة بالألغام أو طرف ثالث. يجب أن يُحدِّد نظام إدارة الجودة هذه الزيارات وينبغي أن يوفّر التوجيهات بشأن كيفية تقسيم المهام المختلفة إلى عناصرها المكوّنة، مثل الإدارة، والتطهير اليدوي، وتطهير المباني، وتطهير الألغام، وتطهير ساحة المعركة، والإزالة الميكانيكية، والحيوانات الكاشفة عن المواد المتفجّرة، والإدارة الطبّية وإدارة المعلومات. يتعيّن أيضًا أن يُحدِّد نظام إدارة الجودة وتيرة عمليات التحقّق من ضمان الجودة، وإعداد التقارير المرتبطة بها، بما في ذلك الملاحظات وحالات عدم مطابقة المواصفات، لتمكين التحسين المستمرّ من خلال تطبيق الإجراءات المناسبة.

على سبيل المثال، لا جدوى من فرض تنفيذ ضمان جودة ميكانيكي في كلّ شهر طوال مدّة المهمّة القائمة على التطهير اليدوي ليس إلّا. فيما يتعلّق بضمان الجودة، قد يتطلّب موقع العمل هذا الإدارة والتطهير اليدوي والإدارة الطبّية وإدارة المعلومات ليس إلّا، علمًا أنَّ التفاصيل الدقيقة سيُحدِّدها نظام إدارة الجودة. قد يحصل مثلًا ضمان الجودة اليدوي في كلّ أسبوع، وقد يشمل التحقّق من ارتداء معدّات الوقاية الشخصية المناسبة وإعداد التقارير ذات الصلة.

**الصورة 7:** معدّات الوقاية الشخصية القياسية للأعمال المتعلّقة بالألغام

**الصورة 8:** تُوفِّر معدّات الوقاية الشخصية هذه حماية إضافية، بما في ذلك الحماية من الخلف والأعلى

**مراقبة الجودة**

تتولّى عادةً منظّمة مستقلّة مراقبة الجودة في نهاية التطهير، عن طريق التفتيش وأخذ العيّنات من المنطقة. تفرض موارد الأعمال المتعلّقة بالألغام استخدام الإجراءات والمعدّات عينها التي استُخدمت في عمليات التطهير، لأنّها طريقة صحيحة وموثوقة للتفتيش عن العبوات الناسفة المبتكرة. وقد يصعب أيضًا القيام بذلك في المباني حيث تتعدّد البيئات وتتنوّع الإجراءات المُستخدَمة فيها.

يجب أن تتحقّق عملية مراقبة الجودة الداخلية التي تُجريها مؤسّسات الأعمال المتعلّقة بالألغام في الموقع من تلبية المعايير بطرق جديدة ومبتكرة. عليها أن تثبت بشكل أساسي عدم وجود ذخائر ومواد متفجّرة في منطقة العيّنة، سواء كانت منطقة مفتوحة أو مبنى مغلقًا أو مناطق متضرّرة من تلوّث صناعي كبير.

ينصّ المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 07.40: مراقبة منظّمات الأعمال المتعلّقة بالألغام، الملحق ج 6.3 – المعدّات والأساليب على ضرورة أن يكون الأسلوب المُستخدَم للتفتيش قادرًا على الإشارة إلى أيّ هدف مُحتمَل، ويمكن بالتالي النظر في أساليب أخرى غير تلك المُستخدَمة للتطهير لمراقبة الجودة. في نهاية المطاف، تُحدِّد السلطة الوطنية للأعمال المتعلّقة بالألغام الشروط اللازمة للوثوق بأنَّ التطهير قد حقّقَ المعايير المطلوبة.

## القسم 8أ – إدارة الحوادث

تتضمّن الخطّة تفاصيل إدارة الحوادث ويطّلع عليها موظّفو الأعمال المتعلّقة بالألغام، وقد ترد مباشرةً في هذا القسم أو كملحق لخطّة التطهير. تشمل إدارة الحوادث الإجراءات الفورية المتعلّقة بالانفجارات غير المضبوطة والحوادث غير المتفجّرة والحوادث الأمنية وتفاصيل محدّدة بشأن خطّة إجلاء الضحايا.

يُراعي التخطيط للحوادث ما يلي:

- أنواع الإصابات وعددها في أسوأ الحالات.
- متطلّبات المساعدة الطبّية.
- نقل الضحايا والطرق.
- توفير الرعاية في المنطقة المحلّية المحيطة.
- مدى ملاءمة وطول الطريق المؤدّي إلى المرافق الطبّية الفعلية والموصى بها.

**الصورة 9:** إجراء تدريبات إجلاء الضحايا وفقًا لإجراءات التشغيل الموحّدة

### القسم 8ب ـ تفاصيل المرافق الطبّية

يُستخدَم هذا القسم لتحديد الرعاية الطبّية المطلوبة بوضوح، ويُراعي المرافق الطبّية المتاحة للتعامل مع مستويات وأنواع الإصابة المختلفة. يجب أن تتضمّن أيضًا خطّة إجلاء المصابين خرائط المسارات من وإلى هذه المرافق الطبّية.

### القسم 9 – الوقاية من الحوادث والإصابات

يُحدِّد تطبيق المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 10.20: سلامة موقع العمل بإزالة الألغام المتطلّبات العامّة لتصميم موقع العمل التي قد تحتاج إلى دراسة عند التخطيط لعمليات الأعمال المتعلّقة بالألغام في المناطق الحضرية. صُمِّمَت متطلّبات المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام من أجل:

- توفير خطوط فصل واضحة للعيان ما بين المناطق الخطرة (بما فيها مناطق خطر التدمير/التفجير)، والمناطق التي تمّ تطهيرها والمناطق الصالحة للاستعمال؛
- ضمان تطبيق مسافات العمل المتّفق عليها بين الأفراد من نازعي الألغام، والآلات أو الحيوانات الكاشفة عن المواد المتفجّرة وغيرهم من طاقم الموظّفين في موقع العمل؛
- مراقبة تحرّكات العاملين في الموقع والزوّار (بمَن فيهم أفراد العامّة) في موقع العمل؛
- مراقبة حركة آلات إزالة الألغام وغيرها من المركبات؛
- تحديد عدد أفراد الطاقم الموجودين في موقع إزالة الألغام والزوّار المسموح بدخولهم ضمن مناطق الخطر؛
- اتّخاذ جميع الاحتياطات المعقولة لإبعاد طاقم الموظّفين في موقع إزالة الألغام، الزوّار والأفراد من السكّان المحلّيين عن مناطق الخطر أثناء سير العمليات المنظّمة لتدمير الألغام ومخلّفات الحرب القابلة للانفجار أو توفير الحماية المناسبة داخل المباني، الملاجئ أو الأجسام المتحرّكة؛
- تضمين تدابير لمنع الضرر المادّي والبيئي.

يوفّر موقع المهمّة الحضري الشاسع فرصًا كثيرة لتلبية هذه المتطلّبات، ولكنّه سيحتاج بالتأكيد إلى إشراف إضافي من قِبَل الموظّفين الواثقين بخطّة التطهير الفعّالة.

- قد يتوفّر بالفعل تقييم المخاطر للأخطار الشائعة، مثل استخدام السلالم أو العمل من على المرتفعات. لذا، يجب الإشارة إليها هنا فحسب.
- ينبغي إجراء تقييم لأيّ مخاطر أخرى يثبت وجودها والتخطيط لأساليب التخفيف المناسبة. من الأفضل لهذه الغاية استخدام نموذج تقييم المخاطر في الملحق ج3 أو ما شابه ذلك، وإدراجها في هذا القسم في ج9 - مرجع تقييم المخاطر الخاصّ بالموقع.

يجب أن تعزّز منظّمة الأعمال المتعلّقة بالألغام ثقافة تنظيمية تشجّع على الممارسات الآمنة من خلال عقد اجتماعات منتظمة حول السلامة يحضرها الجميع وتتناول السلامة العامّة أو سلامة الموقع الخاصّة، وتوفّر منصّة للتعبير عن المخاوف عند الحاجة. ينبغي على الأقلّ تنظيم اجتماع مع موظّفي الأعمال المتعلّقة بالألغام المعنيين لعرض تقييم المخاطر الخاصّة بالموقع، إلى جانب عوامل التخفيف. يجب عقد هذا الاجتماع قبل بدء العمل في الموقع وإعادة تلخيص نتائجه إذا تغيّرت ظروف العمل أو في حال وقوع حادث يستدعي إجراء تعديلات أو إضافات.

### القسم 9د – الأدوار والمسؤوليات

يُستخدَم هذا القسم لتعداد موظّفي الأعمال المتعلّقة بالألغام الذين يضطلعون بأدوار ومسؤوليات تتعلّق بالحفاظ على كفاءة وأمن الموقع. وفي حالة المواقع الكبيرة والمعقّدة، قد تدعو الحاجة إلى تقسيم المسؤوليات بين المناطق وتحديد أدوار إدارية خاصّة بموقع العمل، مثل الإدارة العامّة للموقع، وقادة الفِرَق الطبّية، وفِرَق التخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة، وفِرَق البحث، والفِرَق الفنّية، وفِرَق الحيوانات الكاشفة عن المواد المتفجّرة.

## 2.2.3 المرحلة 3 – إعداد موقع العمل (نقطة السيطرة ووضع العلامات والتطويق والإجلاء)

**الصورة 10:** نقطة السيطرة الرئيسية، والإدارة، ومواقف السيّارات، وممرّات الدخول المعلَّمة

### وضع العلامات / تسجيل المهام / المناطق الخطرة

يتطلّب تسجيل المناطق بشكل فعّال ثقة كاملة بجودة البيانات ودقّتها. في معظم المناطق الحضرية، لن يقدّم نظام التموضع العالمي (GPS) اليدوي الذي يعمل وفق الإسقاط الهندسي العالمي معلوماتٍ دقيقة تكفي لتحديد حدود المناطق الآمنة وغير الآمنة. وقد يؤدّي الخطأ بمسافة 30 سم الناتج عن عدم الدقّة المتأصّلة في نظام استقبال نظام تحديد المواقع العالمي (GPS) إلى تواجد الفرد على جانب واحد من الجدار مع العبوة الناسفة المبتكرة، بدلًا من الجانب الآخر. وعليه، يجب الاتّفاق على الإسقاطات الهندسية المشتركة ليعمل جميع المشغّلين مع البيانات وهوامش الخطأ عينها. ومن شأن المعالم الخطّية الوفيرة في المنطقة الحضرية، مثل الحجارة المرصوفة وحواف المساحات، إلى جانب الصور الجوّية الحديثة التي تلتقطها الطائرات بدون طيّار، أن تساعد منظّمة الأعمال المتعلّقة بالألغام بشكل كبير في تسجيل حدود الموقع والمناطق الداخلية أو المناطق.

## المسح التقني

يُشكِّل المسح التقني نقطة الانطلاق الطبيعية من المسح غير التقني إلى التطهير الكامل أو تحرير الأرض، ويجب التخطيط له وفقًا لذلك. إنَّ السماح لأنشطة المسح السابقة بتقسيم الموقع إلى مناطق أصغر مساحةً قد يساعد في اعتماد مبادئ المسح التقني كما ترد في المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 08.20: المسح التقني. ومن بين هذه المبادئ، تُعتبَر النقاط التالية أساسية للعمليات في منطقة حضرية معرّضة لتهديد العبوات الناسفة:

- ينبغي تفضيل المسح التقني الموجَّه على المسح التقني المنهجي؛
- ينبغي أن تعكس منهجية المسح التقني أيّ حاجة إلى الحفاظ على المعلومات المتعلّقة بطبيعة التلوّث؛
- ينبغي تسجيل تفاصيل ما عُثر عليه وأين، وما تمّ القيام به وأين، ويجب الإبلاغ عنها بدقّة كافية لتلبية المعايير المعمول بها والسماح بتحليل مفيد لنوع وطبيعة وتوزّع التلوّث في البيئة المحيطة به.

## التمركز في نقاط السيطرة المناسبة

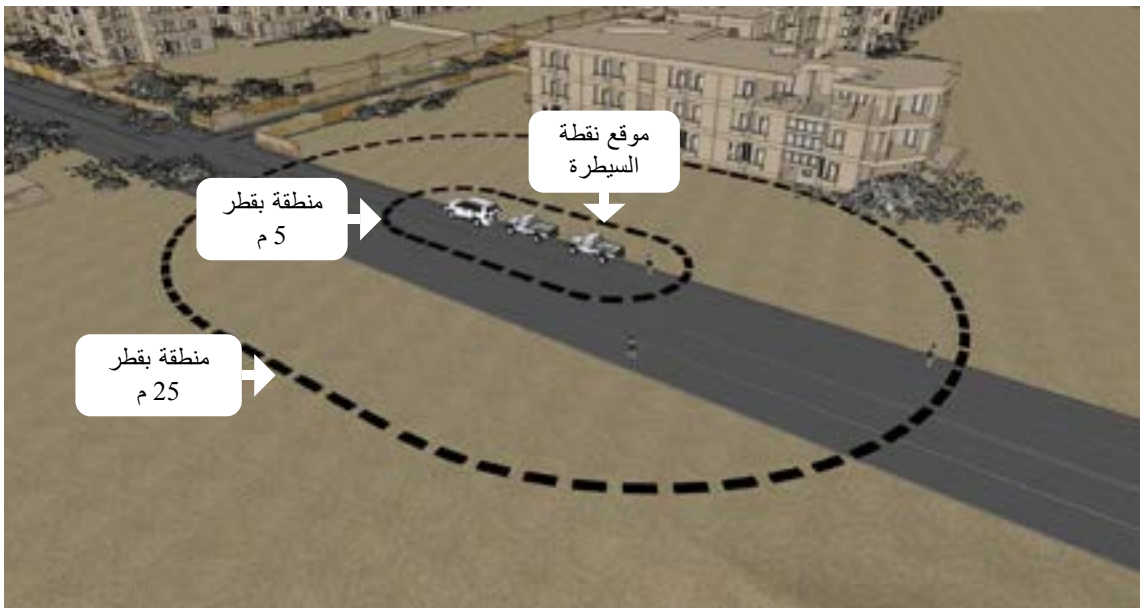
يحظى الوصول الآمن لفِرَق الأعمال المتعلّقة بالألغام بأهمية كبرى. فتواجه كلّ منطقة متضرّرة من النزاع احتمال التلوّث بالعبوات الناسفة المبتكرة وغيرها من الذخائر والمواد المتفجّرة على الطرق من وإلى مواقع المسح والتطهير. كما يجب عدم الإغفال عن المناطق الأخرى غير المحدّدة في المحيط المباشر لمواقع نقاط السيطرة المخطّط لها. وقد لا تتّضح فورًا الطرقات الآمنة أو مستوى المخاطر المتبقّية. إنَّ واجب العناية بالموظّفين أمر بالغ الأهمية ولا يجوز التسرّع واختصار الطريق للوصول.

في هذا الإطار، تُشكِّل العودة إلى تحليل التهديدات الوطنية الذي أُجري في خلال الدراسة النظرية عنصرًا أساسيًا في تحديد تهديد الذخائر والمواد المتفجّرة على الطرق المُحتمَلة من وإلى نقاط السيطرة. ويجب أن يمنح هذا التحليل الثقة عند اتّخاذ القرارات بشأن الطرق التي قد تكون ملوّثة أو آمنة. وسيُمكّن أيضًا من تحديد مصادر معلومات أخرى لإجراء تقييم مفصّل.

## التحقّق لتأكيد نقطة السيطرة

قبل إنشاء نقطة السيطرة، يجب أن يطّلع جميع أعضاء الفريق على موقع نقطة السيطرة المرتقب وحدودها (من المحبّذ أن تتضمّن الإحاطة صورًا). تُستخدَم المعالم الخطّية على الأرض، مثل حواف الرصيف وسطح الطرقات، لتعيين هذه الحدود.

يجب تخصيص الوقت عند إنشاء نقطة السيطرة للتحقّق من المحيط من المناطق الآمنة المعروفة من أجل التأكّد من عدم وجود أغراض مشبوهة. وتُكرَّر العملية في كلّ مرّة يشغل فيها الفريق نقطة السيطرة.

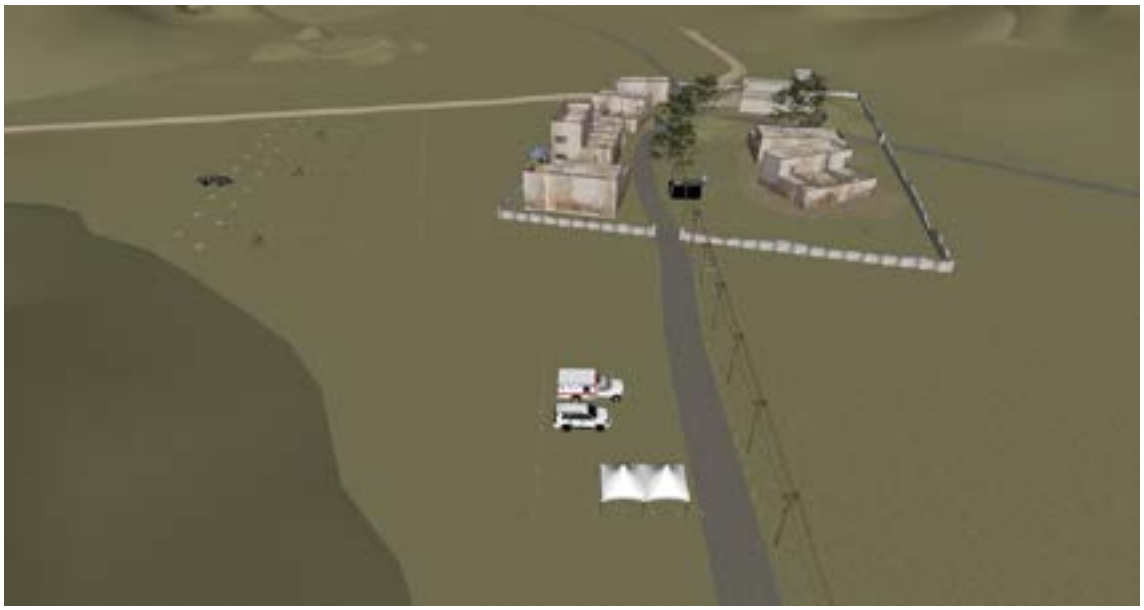



**الصورة 11:** التأكّد بصريًا من أنَّ نقطة السيطرة المؤقّتة آمنة

**تحذير:** حتّى بعد التوعية على مخاطر الذخائر والمواد المتفجّرة، قد يُحضر أفراد المجتمع ذخائر ومواد متفجّرة من المناطق المحيطة إلى مواقع نقاط السيطرة، إذ يعلمون أنَّ منظّمات الأعمال المتعلّقة بالألغام ستزيلها.

**تلميح:** التحقّق عن بُعد 5 أمتار و25 مترًا (أو أحيانًا 5 أمتار و20 مترًا) هو إجراء مُستخدَم للتحقّق البصري والمادّي من المواقع مثل نقطة السيطرة. وهذا يعني التحقّق مادّيًا من جميع الأماكن ضمن حدود 5 أمتار، وتُوسَّع هذه المسافة لتصل إلى 25 مترًا عند الاقتضاء، وذلك باستخدام التحقّق البصري لا أكثر.

## 2.2.4 المرحلة 4 – البحث المنهجي



**الصورة 12:** مهمّة تنطوي على المسح التقني وتطهير حزام من العبوات الناسفة المبتكرة، بالإضافة إلى تطهير المباني

**مراقبة مواقع مهام الأعمال المتعلّقة بالألغام**

يجب أن تتوفّر إجراءات محدّدة للتحكّم بدخول الأشخاص غير المصرّح لهم إلى مواقع مهام الأعمال المتعلّقة بالألغام، ويمكن تحقيق ذلك من خلال:

- إطلاع المجتمع المحلّي وموظّفي الأعمال المتعلّقة بالألغام والزوّار على نطاق موقع العمل والمناطق التي تضمّ خطرًا ومناطق الخطر؛
- التحكّم مادّيًا بالدخول إلى مناطق الخطر في أثناء عمليات تدمير الذخائر والمواد المتفجّرة عن طريق استخدام لافتات التحذير ونشر الحرّاس؛
- وضع علامات تحديد المناطق الخطرة ومناطق الخطر (مراجعة المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 08.40: وضع علامات مخاطر الألغام ومخلّفات الحرب القابلة للانفجار).

يجب أن تتضمّن نُظُم الإنذار ما يلي:

- لافتات تحذير على طرق الدخول (الطرق أو المسارات أو الممرّات) من شأنها أن تبلغ الأفراد بأنّهم يدخلون منطقة تضمّ خطرًا أو مخاطر. يجب أن تتضمّن اللافتات معلوماتٍ عن طبيعة الأخطار أو المخاطر ونطاق المنطقة ويجب أن تذكّر أيضًا موظّفي أنشطة إزالة الألغام بالحاجة إلى ارتداء معدّات الوقاية الشخصية في أثناء التواجد داخل مناطق الخطر؛
- توعية الأشخاص الذين يعيشون أو يعملون بالقرب من موقع عمل أنشطة إزالة الألغام والسلطات المحلّية في المنطقة للحدّ من المخاطر عن طريق الإحاطة بالمعلومات أو اللافتات أو صحائف المعلومات. يجب أن تتضمّن الإحاطة بالمعلومات و/أو صحائف المعلومات معلوماتٍ عن أساليب التحذير السمعية المُستخدَمة لإبلاغ العمّال والسكّان المحلّيين بتدمير الذخائر والمواد المتفجّرة؛

- التوعية للحدّ من المخاطر، بما في ذلك أخطار الموقع، وتداعيات تجاهل توجيهات نازعي الألغام الموكّلين بمراقبة الدخول إلى مناطق الخطر؛
- تشمل المعايير وإجراءات التشغيل الموحّدة الموثّقة استخدام الحرّاس لمراقبة الدخول إلى مناطق الخطر، واستخدام لافتات تحذير وإشارات سمعية في أثناء أيّ عملية تعطيل أو تخلُّص أو تدمير.

## مراقبة بنطاق 360 درجة

تساعد مراقبة موقع المهمّة بنطاق 360 درجة للغاية الموظّفين على فهم الموقع قبل بدء العمليات. ويمكن تحقيق ذلك من نقاط استراتيجية في المناطق الآمنة المعروفة ومن خلال استخدام الطائرات بدون طيّار أيضًا. يجب انتهاز الفُرَص كافّة لتحديث تقييم التهديدات وفقًا للمعلومات التي جرى الحصول عليها.

تشمل الاعتبارات ما يلي:

- مراقبة داخل المباني **لتحديد** المخاطر المتفجّرة وغير المتفجّرة؛
- المراقبة من النوافذ للحصول على معلومات حول المخاطر المتفجّرة الموجودة في نقاط مستضعفة (خلف الأبواب المغلقة مثلًا)؛
- تحقّق يدوي لاستشعار وصلة تفعيل العبوات الناسفة المبتكرة، وفقًا لتقييم التهديدات.

## إجراء البحث

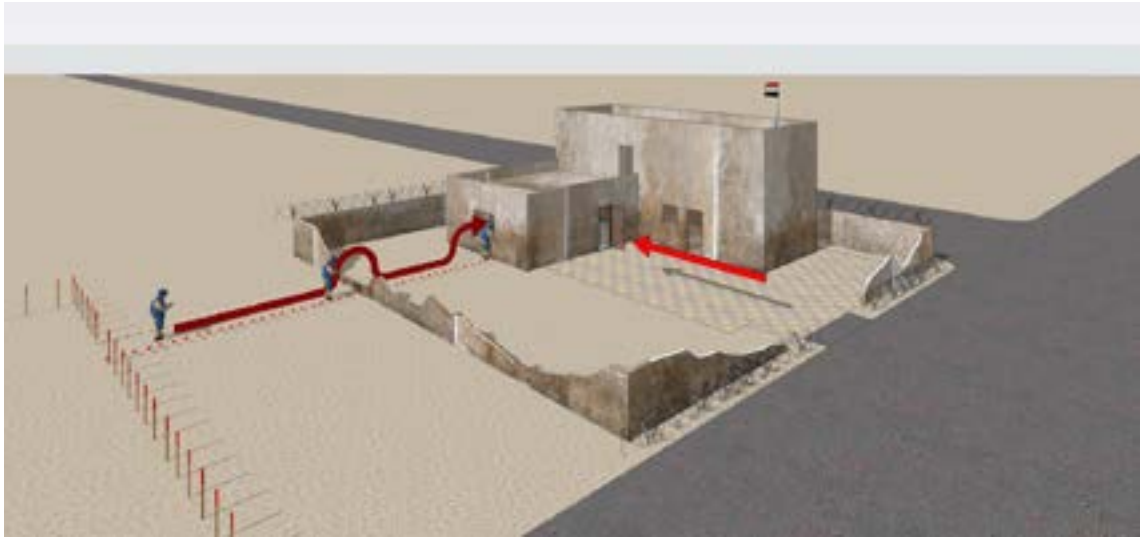
**الصورة 13:** التحقّق من معايرة الكاشف قبل استخدامه

**ملحوظة:** يُعَدّ تطهير المناطق المفتوحة من الممارسات الشائعة في مختلف جوانب قطاع الأعمال المتعلّقة بالألغام. لذلك، تركّز التوجيهات الآتية على البحث عن العبوات الناسفة المبتكرة داخل المباني.

## الدخول إلى المباني

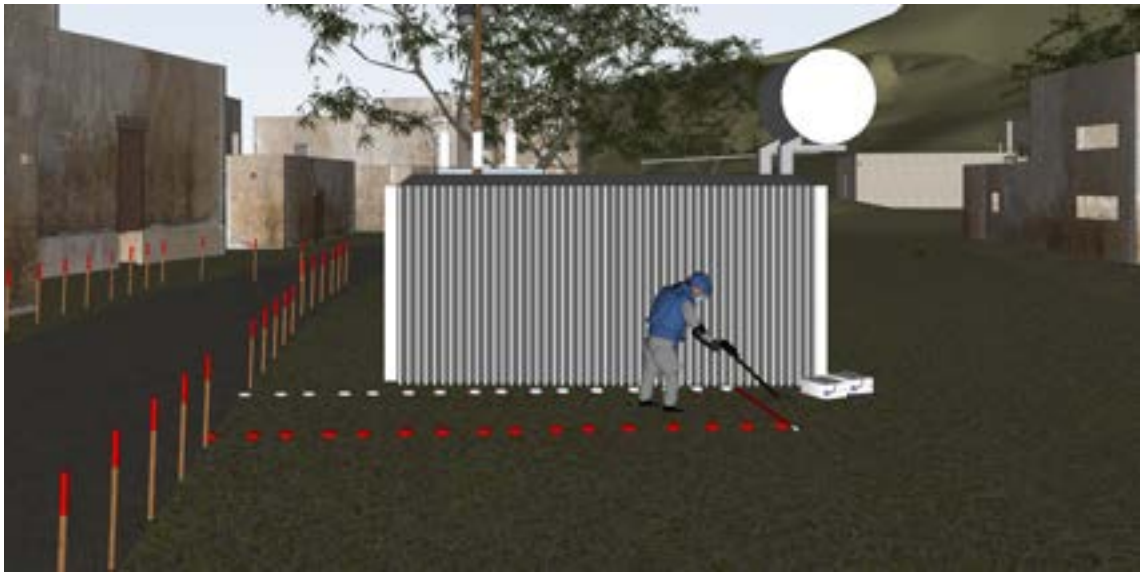
عند البحث عن العبوات الناسفة المبتكرة داخل المباني، يجب مراعاة اعتبارات محدّدة لتفتيش المبنى. كما ينبغي عند الإمكان تجنّب نقاط معيّنة مثل المداخل الرئيسية والأبواب وطرق الدخول، إذ غالبًا ما تحتوي هذه النقاط على مفاتيح إشعال العبوات الناسفة المبتكرة. ويُشار إلى هذه النقاط عادةً باسم النقاط المستضعفة.

تتضمّن خطّة إجلاء المصابين مرحلة الدخول، إذ قد تتوفّر اعتبارات محدّدة للتخفيف من أجل التمكّن من تفتيش نقاط الدخول القياسية بشكل فعّال. يجب إذًا إعطاء الأولوية القصوى للبحث من الداخل باتّجاه نقطة الدخول الرئيسية وربطها بممرّات دخول آمنة وواضحة العلامات.

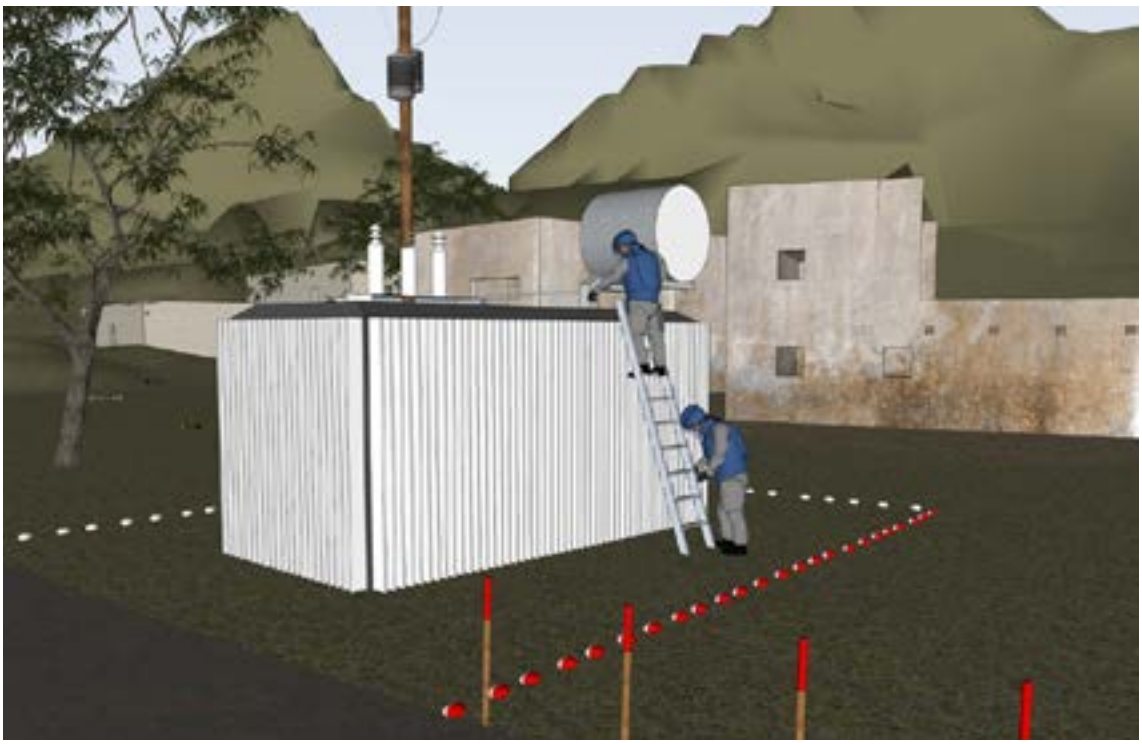


**الصورة 14:** اختيار طريق وصول أوّلي إلى مبنى يُشتبَه باحتوائه على مفاتيح مفعّلة من قِبَل الضحية. تجنّب مسار المدخل الرئيسي

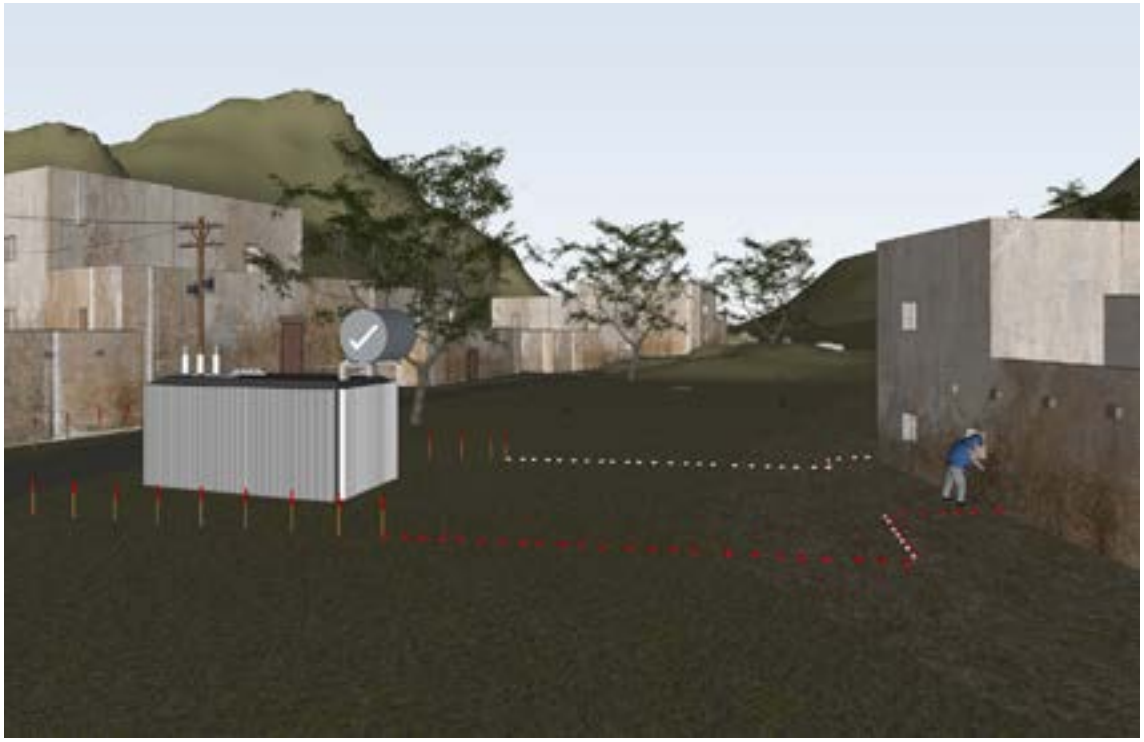
في حال كانَ الدخول عبر نقطة مستضعفة هو الخيار الوحيد المتوفّر، يجب التخطيط لذلك بعناية وإدارته من خلال تطبيق إجراءات البحث المناسبة (مراجعة القسم 3 - مهارات وإجراءات البحث الأساسية). وقد يشمل ذلك تقييم تصميم الجهاز وما إذا كانت مفاتيح الإشعال بعيدة عن الشحنات الرئيسية.



**الصورة 15:** الوصول الآمن إلى شحنات العبوات الناسفة المبتكرة الرئيسية المتروكة. تجدر الإشارة إلى أنَّ العلامات واضحة ومناسبة لتحقيق الغرض منها



**الصورة 16:** عند إزالة المخاطر المتفجّرة، يأتي باحث ثانٍ للمساعدة في العمل الآمن من على المرتفعات. يتولّى المشرف على الموقع ومدير عمليات الأعمال المتعلّقة بالألغام إدارة توازن المخاطر بين المخاطر المتفجّرة وغير المتفجّرة



**الصورة 17:** وضع علامة بيضاء على محوّل الطاقة للإشارة إلى أنّه آمن. جرى الوصول الآن إلى نافذة لتمكين المراقبة البصرية داخل المبنى

يساعد الوصول إلى نقاط المراقبة البديلة مثل النوافذ المجاورة، أو الاقتراب من كلّ جانب من جوانب نقطة الدخول والبحث فيها، على تحديد العناصر مثل الشحنات الرئيسية ومصادر الطاقة. يجب تنفيذ هذه الإجراءات قبل تفتيش نقطة الدخول بحدّ ذاتها، إذ تُشكِّل الموقع المرجَّح لمفتاح الإطلاق.

**الصورة 18:** بدأ الباحث بدخول المبنى عبر النافذة متجنّبًا المدخل الرئيسي. يستطيع الباحث أن يرى بوضوح مكوّنات العبوات الناسفة المبتكرة المخبّأة لغاية الآن عند المدخل الرئيسي

## البحث المنهجي في المباني والمناطق الحضرية

تكثر الحدود الواضحة داخل المباني ويجب استخدامها لتصبّ في مصلحة مشغّلي الأعمال المتعلّقة بالألغام الذين يجرون مهام البحث في المباني. يمكن بسهولة تقسيم الأجزاء الكبيرة من المباني من أجل التحكّم الفعّال في البحث أو تخصيص الموارد أو تحديد التهديدات. تعطي الصورة 19 والصورة 20 مثلًا على التحكّم في البحث المنهجي وتسجيل بيانات التقدّم القيّمة.

**الصورة 19:** مثال على مهمّة فرعية معقّدة في منطقة حضرية تحتوي على مخاطر غير متفجّرة، وقيود على البحث، ومجموعة من التهديدات، وترتيب معقّد للمناطق التي يجب إدارتها

**الصورة 20:** خريطة أوّلية للصورة 19 (الطابق الأرضي وخارجه)

يساعد وضع خريطة أوّلية، مثل المبيّنة في الصورة 20، في تسجيل التقدّم باستخدام الترميز اللوني لتحديد ما جرى إتمامه وفئة البحث (١ أو 2 أو 3) الذي أُجري وفقًا للمعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 09.13: تطهير المباني: الفئة 1 (التظليل العمودي الأزرق) أو الفئة 2 (التظليل المربّع) أو الفئة 3 (التظليل العمودي الأخضر). ويمكن بعد ذلك إظهار مراقبة الجودة الداخلية في غرف محدّدة باستخدام خطوط متقطّعة قُطرية. وتُحدِّد إشارات X الصفراء مواقع الاكتشافات. وتُبيَّن قيود البحث بتظليل أحمر. وتُشير المخطّطات الإضافية للطابقَيْن 2 و3 والسقف إلى التقدّم كما تُشكِّل أداة مفيدة لتحقيق الكفاءة والفعّالية.

## 2.2.5 المرحلة 5 - إعداد التقارير والإتمام والاستلام

يُشكِّل إعداد التقارير وإتمام واستلام مواقع الأعمال المتعلّقة بالألغام التي جرى تطهيرها من التلوّث بالعبوات الناسفة المبتكرة جزءًا جوهريًا من عملية بناء ثقة أفراد المجتمع بأنَّ الأماكن المحرّرة باتت آمنة ويمكنهم استخدامها. يجب تطوير نظام إدارة المعلومات وتحديده منذ بداية الاستجابة في إطار الأعمال المتعلّقة بالألغام. وينبغي أن يتكامل هذا النظام مع نظام إدارة المعلومات للأعمال المتعلّقة بالألغام (IMSMA) وأن يتوافق مع المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 08.30: التوثيق ما بعد التطهير. وتتوفّر أيضًا أدوات تساعد على اتّخاذ القرار وتحديد طريقة تقييم المعلومات واستخدامها كدليل، إذ تسعى استجابة الأعمال المتعلّقة بالألغام للعبوات الناسفة المبتكرة إلى التحسّن باستمرار.

تشمل الاعتبارات الرئيسية لإعداد التقارير ما يلي:

- الامتداد الجغرافي للبحث، بما في ذلك النقاط المرجعية ونقاط التحوّل وعلامات ارتكاز للدلالة. يجوز النظر في إدراج هذه الأرقام في المتر المربّع والمتر المكعّب لتحديد المساحة المبنيّة والحجم الداخلي للمبنى؛
- تفاصيل المكتشفات، بما في ذلك الموقع، والنية، وحالة التلف، والكمية، وكفاءة البناء، والتمويه، عند الإمكان، أو أيّ معلومات هامّة قد تؤثّر في التطهير مستقبلًا؛
- تُعَدّ الصور الرقمية المعلَّمة جغرافيًا مصدرًا قيّمًا لهذه المعلومات التي لا تتطلّب ترجمة؛
- المناطق التي لم تُفتَّش ربّما بسبب قيود مثل الأنقاض والمياه والأماكن المغلقة وأيّ علامات دائمة ذات صلة، إذا انطبقت.

## 2.3 دعم المهام الموضعية للتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة

**الصورة 21:** تُعتبَر تدريبات الاستلام المقدّمة والمشروحة مهمّة في العبور من مرحلة البحث إلى مرحلة التخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة. هنا تظهر علامات مؤقّتة تُشير بوضوح إلى شيء مشبوه كانَ موجودًا في السابق

في بعض الأحيان، قد يكون من المناسب أن تضطلع منظّمة الأعمال المتعلّقة بالألغام بالمهام الموضعية للتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة. والسؤال الأوّل الذي يجب الإجابة عليه هو، "هل تقع المهمّة ضمن نطاق المهام الموضعية الذي تُحدِّده السلطة الوطنية للأعمال المتعلّقة بالألغام؟" من المُحتمَل أن يساعد فريق البحث عن العبوات الناسفة المبتكرة في إنشاء نقاط مراقبة ومهام تمكينية أخرى إذا استوفى الشروط المطلوبة. كما ينبغي أن يشارك فريق البحث في التخطيط الذي يجري مع مشغّل التخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة للأعمال المتعلّقة بالألغام.

فيما يلي بعض الاعتبارات والأنشطة التي قد يُطلَب من فريق البحث المساعدة فيها:

- التمركز في نقطة المراقبة
- المساعدة في تحضير المعدّات
- مراقبة بنطاق 360 درجة
- البحث اليدوي لتوفير الوصول إلى الفريق/ المشغّل المعني بالعبوات الناسفة المبتكرة
- إدارة المخاطر الثانوية وغير المتفجّرة
- الإجراءات المتعلّقة بالحوادث - إجلاء الضحايا
- تعبئة المواد والمتفجّرات المستردّة وتخزينها ونقلها

# الملاحق ج1-ج4.

## التخطيط للبحث واستمارات التنفيذ

يمكن تحميل الاستمارات الفارغة من خلال هذا الرابط:
https://www.gichd.org/en/our-response/international-and-national-mine-action-standards/improvised-explosive-device-clearance-good-practice-guide/

## ملحق ج1. مثال على تقرير المسح غير التقني

| تقرير المسح غير التقني | العنوان: مخزن العبيدي للقمح | مرجع المنظّمة: GS006 |
|---|---|---|

| 1. مقدّمة التقرير | | | | |
|---|---|---|---|---|
| معرّف التقرير | GS006 | المنطقة / نقطة الاهتمام | مخزن العبيدي للقمح | |
| وضع التقرير: | أوّلي | ~~الأول~~ | ~~الثاني~~ | |
| تاريخ التقرير: | 11 آذار/ مارس 2019 | | | |
| المشرف على التقرير: | أ. جونس | التقرير من إعداد: | س. سميث | |
| المسمّى الوظيفي / مؤهّلات المشرف على التقرير | قائد فريق التخلُّص من الذخائر والمواد المتفجرة | المسمّى الوظيفي / مؤهّلات معدّ التقرير | قائد فريق التخلُّص من الذخائر والمواد المتفجرة | |
| المنظّمة: | غلوبال سولوشنز المحدودة | المنظّمة: | غلوبال سولوشنز المحدودة | |
| 2. إطار التقرير | | | | |
| تفاصيل المنطقة / النقطة | تضمين صور عن المنطقة / النقطة مع طرق الوصول ونقاط الاهتمام | | | |

الخريطة 1: المنطقة العامّة لمخزن القمح تُبيّن مسار الوصول المثبت عبر الطريق السريع الأوّل في الشمال

1

| تقرير المسح غير التقني | العنوان:<br>مخزن العبيدي للقمح | مرجع المنظّمة:<br>GS006 |
|---|---|---|

الخريطة 2: مخزن قمح يوضح الأماكن الرئيسية والموقع مقسّم إلى منطقة مؤكّدة الخطورة 01 و02 كمرجع أوّلي

| تفاصيل الوصول | *ذكر تفاصيل طرق الوصول والترتيبات المطلوبة والمكتشفة خلال المسح* |
|---|---|

الطريق السريع الأوّل الذي يؤدّي إلى نقطة المراقبة الخضراء (النظام المرجعي للشبكة العسكرية GU0531913317) (التحقّق يوميًا من الوصول من خلال المترجمين الفوريين). هو مسار غير معبّد ويشهد حركة مرور لا بأس بها من الطريق السريع إلى المدخل الرئيسي لمخزن القمح، ومن الممكن رؤيته بوضوح من نقطة المراقبة الخضراء ونقطة مراقبة إضافية في النظام المرجعي للشبكة العسكرية 05310133106 (مراجعة الخريطة).

| تقييم المخاطر الأمنية | تسجيل نتائج تقييمات المخاطر أو الإشارة إليها لمعاينة المخاطر الأمنية ومستويات التنبّه ذات الصلة بالمنطقة:<br>غير منطبق |
|---|---|

*الوثائق المرجعية الداعمة:* *تقييم المخاطر الأمنية العالمية AO001*

الملخّص: تبرز تهديدات مستمرّة من المتمرّدين و/أو الإجرام. وتظلّ حالات الاستفزار الأمني لدى منظّمة غلوبال في مستوى عالٍ، وسيتمّ التمسّك بالتدابير الأمنية الملائمة.

وفي حالة وقوع حادث أمني، يتعيّن على موظّفي الأمن في المنظّمة تولّي المسؤولية عن الوضع والانسحاب إلى الموقع الآمن المحدّد.

| المراجع والملاحق: | *إدخال تفاصيل جميع التقارير السابقة والوثائق المرجعية والملاحق التي ستُستخدَم بالاقتران مع هذا التقرير* |
|---|---|

التقييم النظري AO002

| بيانات اتّصال مفيدة | *قائمة ببيانات نقاط الاتّصال المعنيّة بالمسح، والدعم الأرضي، وخدمات الطوارئ / الشرطة* |
|---|---|

| الاسم / المسمّى الوظيفي / الدور | بيانات الاتّصال |
|---|---|
| أ. الحبّانية، مدير مخزن القمح | (رقم الهاتف) |
| .الشماع، رائد في القوى الأمنية، مسؤول عن أمن مخزن القمح | (رقم الهاتف) |
| | |
| | |
| | |

| تقرير المسح غير التقني | العنوان:<br>مخزن العبيدي للقمح | مرجع المنظّمة:<br>GS006 |
|---|---|---|

| | |
|---|---|
| | |
| منهجية التقرير | ذكر المنهجيات المُستخدَمة خلال المسح |
| *الوثائق المرجعية الداعمة: إجراءات التشغيل الموحّدة بشأن البحث اليدوي الخاصّة بمنظّمة غلوبال سولوشنز*<br>*بعد التقييم النظري الأوّلي، تمّ نشر فريق واحد للتخلُّص من الذخائر والمواد المتفجرة وفريق وطني محلّي في مخزن القمح الذي يشغله حاليًا موظّفو الأمن الأساسيون لإجراء مقابلات مع الأشخاص والتقاط الصور (باستخدام طائرة من دون طيّار) وتفتيش داخل مخزن القمح سيرًا على الأقدام حيثما اعتُبرَ ذلك آمنًا.* | |
| معايير المنطقة الخطرة | *تحديد المعايير التنظيمية لتحديد عدد الوفيات المصاحبة، والمنطقة ذات الخطورة المؤكّدة، ومنطقة الخطر المشتبه بها، والمنطقة المخفّضة، والمنطقة الملغاة، إلخ* |
| *الوثائق المرجعية الداعمة: إجراءات التشغيل الموحّدة بشأن البحث اليدوي الخاصّة بمنظّمة غلوبال سولوشنز*<br>*منطقة مؤكّدة الخطورة: الأدلّة المباشرة التي يشهدها أعضاء فريق التخلُّص من الذخائر والمواد المتفجرة على وجود خطر من الذخائر والمواد المتفجرة في المنطقة، وهذه المنطقة مدرجة في سجلّ مهام غلوبال سولوشنز.*<br>*منطقة الخطر المشتبه بها: الأدلّة غير المباشرة التي تلقّاها أعضاء فريق التخلُّص من الذخائر والمواد المتفجرة من مصدر موثوق، أمّا المنطقة فهي ترد في سجلّات مهام غلوبال سولوشنز.* | |
| ملخّص التقرير | *تلخيص أنشطة المسح ونتائجه* |
| *أمضت الفِرَق ساعتَين في الموقع لإجراء المقابلات وتفتيش المناطق. ويمكن رؤية التلوّث بسبب عبوة ناسفة مبتكرة مفعّلة من قِبَل الضحية في مناطق ونُشتبَه أنّها موجودة في مناطق أخرى. وهناك أدلّة مباشرة على التلوّث بسبب ذخائر غير منفجرة. وكانَ الوصول إلى الموقع آمنًا إلى حدٍّ معقول، مع طرق وصول معروفة ومستهلكة إلى معظم المناطق.* | |

| تقرير المسح غير التقني | العنوان: مخزن العبيدي للقمح | مرجع المنظّمة: GS006 |
|---|---|---|

| 3. بيانات موقع المسح | |
|---|---|
| موقع المسح: | مخزن العبيدي للقمح، محافظة الأنبار. |
| عنوان موقع المسح: | الضواحي الجنوبية لمخزن العبيدي، على بُعد 2 كلم جنوب نقطة المراقبة "الخضراء" (النظام المرجعي للشبكة العسكرية GU0531913317). |
| حالة وتاريخ موقع المسح: | *من المعروف أنّ مجموعة مسلّحة غير تابعة للدولة احتلّت هذه المنطقة لبعض الوقت، ثمّ تمّ دفعها شمالًا في نهاية المطاف على طول النهر وطرق الإمداد الرئيسية إلى الغرب. واحتلّت المنطقة لمدّة 12 شهرًا تقريبًا وأعدّت مناطق كبيرة للدفاع عنها من الجنوب عمومًا. وعلى الصعيد المحلّي، أعدّت المناطق أيضًا لأغراض الدفاع من جميع الاتّجاهات. وقد تلقّت هذه المنطقة والموقع نيرانًا مباشرة وغير مباشرة من الجانبَيْن، بما في ذلك الأسلحة التي أسقطت من الجوّ والمدفعية وقذائف الهاون والصواريخ (التقليدية والمبتكرة) والقنابل اليدوية (40 ملم) والأسلحة الخفيفة.* |
| النتائج المُحتملة لموقع المسح والمستفيدون: | *كانَ مخزن القمح مرفقًا جديدًا قبل القتال الذي نشب مؤخّرًا وكان الغرض منه الاحتفاظ بكمّيات كبيرة من القمح والحبوب وتوزيعها عبر محافظة الأنبار عن طريق البرّ والسكك الحديدية. وتُحتجَز حاليًا إمدادات القمح في شمال محافظة الأنبار عبر الحدود بسبب غياب منشأة سليمة وآمنة لتخزين كمّيات كبيرة من القمح في المنطقة. ويتزوّد موزّعو القمح والحبوب في نقل الإمدادات عبر الحدود بكمّيات كبيرة إلى أن يتوفّر مرفق مناسب للتخزين والتوزيع، ممّا سيعزّز إلى حدٍّ كبير شبكة الإمدادات الغذائيّة لمئات الآلاف من مواطني الأنبار.*<br>*ومع تطهير مناطق محدّدة من مخزن القمح، سيتمّ تخزين القمح والحبوب وتوزيعهما، وإصلاح الجدار الحدودي حرصًا على الأمن.* |
| مساحة موقع المسح (م²): | إجمالي الموقع: 638277 م² . منطقة مؤكّدة الخطورة 02: 273960 م² . |

موقع المسح في المناطق الخطرة:

*الخرائط:*

*الخريطة 3: المنطقة المؤكّدة الخطورة لمخزن القمح 02 مقسّمة إلى مناطق فرعية مؤكّدة الخطورة*

| تقرير المسح غير التقني | العنوان: | مرجع المنظّمة: |
|---|---|---|
| | | |

| بيانات موقع المسح في المنطقة الخطرة | *يجب ربط منطقة ومنطقة فرعية بخطر الذخائر المتفجّرة (الألغام، والعبوات الناسفة المبتكرة، والقنابل العنقودية، والقنابل المفخّخة، والذخائر غير المنفجرة، ومزيج من هذه المخاطر) وحيثما أمكن تسجيل نقاط الحدود الجغرافية.* | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| منطقة خطرة | التهديد المرتبط | النقطة (علامة ارتكاز للدلالة، نقطة البداية، نقطة التحوّل) | من | إلى | درجة التأثير (°) | المسافة (م) | المرجع الجغرافي |
| منطقة الخطر المشتبه بها 01 في مخزن القمح + منطقة مؤكّدة الخطورة 02 في مخزن القمح | مزيج (العبوات الناسفة المبتكرة / الذخائر غير المنفجرة) | نقطة مرجعية | غير معروف | غير معروف | غير معروف | غير معروف | خطّ العرض. °34.424190 خطّ الطول. °41.232618 (تقاطع المسار) |
| | | علامة ارتكاز للدلالة | نقطة مرجعية | علامة ارتكاز للدلالة | 183 | 83 | خطّ العرض. °34.422817 خطّ الطول. °41.231183 |
| | | نقطة البداية | علامة ارتكاز للدلالة | نقطة البداية | 270 | 30 | خطّ العرض. °34.422772 خطّ الطول. °41.230940 |
| | | نقاط التحوّل | للتأكيد | | | | |
| منطقة مؤكّدة الخطورة 02 أ في مخزن القمح | مزيج (العبوات الناسفة المبتكرة / الذخائر غير المنفجرة) | للتأكيد | | | | | |
| منطقة مؤكّدة الخطورة 02 ب في مخزن القمح | مزيج (العبوات الناسفة المبتكرة / الذخائر غير المنفجرة) | للتأكيد | | | | | |
| منطقة مؤكّدة الخطورة 02 ج في مخزن القمح | مزيج (العبوات الناسفة المبتكرة / الذخائر غير المنفجرة) | للتأكيد | | | | | |
| منطقة مؤكّدة الخطورة 02 د في مخزن القمح | الذخائر غير المنفجرة | للتأكيد | | | | | |
| منطقة مؤكّدة الخطورة 02 هـ في مخزن القمح | مزيج (العبوات الناسفة المبتكرة / الذخائر غير المنفجرة) | للتأكيد | | | | | |
| منطقة مؤكّدة الخطورة 02 و في مخزن القمح | مزيج (العبوات الناسفة المبتكرة / الذخائر غير المنفجرة) | للتأكيد | | | | | |
| منطقة مؤكّدة الخطورة 02 ز في مخزن القمح | الذخائر غير المنفجرة | للتأكيد | | | | | |
| منهجية البيانات الموضعية ودقّتها: | الأرقام المسلسلة لنظام تحديد المواقع العالمي المحمول: GS089 /087 | | | | | | |

| الأدلّة المرتبطة | | |
|---|---|---|
| مصادر المعلومات (المقابلة، المراقبة، الصورة، البيانات المفتوحة المصدر، الفرضيات، المقارنة، إلخ). | مرجع المرفق | *البيانات (غير المباشرة، المباشرة، الأصلية، من شخص آخر، إلخ.)* |
| صور ورصد لمكوّنات الذخائر غير المنفجرة الناسفة المبتكرة الموجودة | المرفق 1–8 | الأدلّة المباشرة التي سجّلها قائد فريق التخلُّص من الذخائر و المواد المتفجّرة في المنطقة المؤكّدة الخطورة 02 في مخزن القمح |

| تقرير المسح غير التقني | العنوان:<br>مخزن العبيدي للقمح | مرجع المنظّمة:<br>GS006 |
|---|---|---|

| | | |
|---|---|---|
| مقابلة مع موظّفي ومدير مخزن القمح | غير منطبق | الأدلّة غير المباشرة الموثوقة التي تلقّاها قائد فريق التخلُّص من الذخائر و المواد المتفجّرة بشأن المنطقة المؤكّدة الخطورة 02 في مخزن القمح والمنطقة المحيطة بها فيما يتعلّق بموقع العبوات الناسفة المبتكرة الظاهرة المشغّلة بفعل الضحية في محيط الموقع والمناطق "المحظورة" داخل الموقع، والتاريخ الحديث واحتلال الجماعات المسلّحة، وحدود عمليات التطهير العسكرية بعد الاحتلال. |
| مقابلة مع وحدة التخلُّص من الذخائر و المواد المتفجّرة العسكرية في نقطة المراقبة الخضراء | غير منطبق | الأدلّة غير المباشرة الموثوقة التي تلقّاها قائد فريق التخلُّص من الذخائر و المواد المتفجّرة بشأن المعلومات المتعلّقة بما تمّ العثور عليه مؤخّرًا أثناء عمليات التطهير العسكرية والإصابات التي وقعت أثناء عمليات التطهير. |

| عمليات المراقبة البيئية | |
|---|---|
| العوامل الجوّية (الحالية والتاريخية): | *كانت بقعة المياه في شمال الموقع في المنطقة المؤكّدة الخطورة 2أ أكبر بكثير من ذلك، كما يتّضح من العلامات الأرضية، أثناء احتلال الجماعات المسلّحة.* |
| عوامل الغطاء النباتي: | *يحيط بالمياه غطاء نباتي مرتفع من شأنه أن يُعيق البحث.* |
| التلوّث الذي يُعيق البحث: | *هناك كمية كبيرة من النفايات التي تمّ التخلُّص منها في المحيط الجنوبي الشرقي قد تُعيق البحث.* |
| وضع العلامات (القائمة والمرتبة): | *في منطقة المدخل الرئيسي، ثمّة بعض علامات الطلاء بالرشّ التي وُضعت على المباني التي تمّ تطهيرها والتي لم يتمّ تطهيرها (بواسطة وحدة التخلُّص من الذخائر و المواد المتفجّرة العسكرية).*<br>*قنبلة يدوية عمياء من عيار 40 ملم معلّمة وفقًا لإجراءات التشغيل الموحّدة.* |
| مراقبة الوقاية من الحوادث والإصابات (الصحّة والسلامة): | |
| مخاطر إضافية خاصّة بهذه المنطقة | *ذِكر المخاطر المُحتملة التي قد تسبّب إصابات خطيرة أو إصابات جَماعية أو تعرقل الإنتاجية بشدّة (إنْ وُجِدت)* |

| الخطر | مرجع المرفق |
|---|---|
| السلامة الهيكلية للمباني في المنطقة المؤكّدة الخطورة 2ز في مخزن القمح | المرافق 10 و11 |

| التوصيات (المسح الإضافي، التقييم التقني، التخفيض، الإلغاء، التطهير، إلخ) |
|---|
| المباشرة بعمليات التطهير في المنطقة المؤكّدة الخطورة 02 في مخزن القمح مع فِرق متعدّدة. |
| التقييم التقني لمنطقة الخطر المشتبه بها 01 بطائرة من دون طيّار. |

| 4 – توصيات أخرى بشأن المناطق / النقاط (المسح الإضافي، والتقييم التقني، والتخفيض والإلغاء، والتطهير، وما إلى ذلك) |
|---|
| تحديد الحدود بين منطقة الخطر المشتبه بها 01 والمنطقة المؤكدة الخطورة 02 وتأكيد توزيع المهام في المنطقة المؤكّدة الخطورة 02 فقط. |

| 5. الترجمة | غير منطبق ☐ | | |
|---|---|---|---|
| تمّت الترجمة بواسطة: | أ. رزازا | مرجع الترجمة: | GS006 |

| 6. الإذن | *يوافق جميع الموقّعين على محتويات هذا التقرير* | | |
|---|---|---|---|
| الاسم / المسمّى الوظيفي / المنظّمة | التوقيع | التاريخ | الملاحظات |
| أعدّها | | | |
| س.سميث / قائد فريق التخلُّص من الذخائر و المواد المتفجّرة / غلوبال سولوشنز | س.سميث | 11 آذار / مارس 2019 | |

| تقرير المسح غير التقني | العنوان:<br>مخزن العبيدي للقمح | مرجع المنظّمة:<br>GS006 |
|---|---|---|

| من تدقيق | | | |
|---|---|---|---|
| أ. جونز / قائد فريق التخلُّص من الذخائر و المواد المتفجّرة / غلوبال سولوشنز | أ. جونز | 11 آذار / مارس 2019 | |
| الإذن التنظيمي | | | |
| ب. براون / مدير العمليات / غلوبال سولوشنز | ب. براون | 11 آذار / مارس 2019 | |
| إذن إضافي لا ينطبق ☐ | | | |
| | | | |

| 7. التسليم التنظيمي | *يوافق جميع الموقّعين على محتويات هذا التقرير قبل تسليمه إلى منظّمة أخرى* | | |
|---|---|---|---|
| الاسم / المسمّى الوظيفي / المنظّمة | التوقيع | التاريخ | الملاحظات |
| سُلِّم من قِبَل | | | |
| | | | |
| استُلِم من قِبَل | | | |
| | | | |

| تقرير المسح غير التقني | العنوان:<br>مخزن العبيدي للقمح | مرجع المنظّمة:<br>GS006 |
|---|---|---|

| 8. المرفقات | الصور والوثائق والمعلومات المُستخدَمة في عملية التحليل | |
|---|---|---|
| النوع | الوصف | الرقم المرجعي |
| صورة | شحنة متشظية اتّجاهية داخل المبنى في المنطقة المؤكّدة الخطورة 2أ | المرفق الأوّل |
| صورة | 20 كلغ شحنة رئيسية بلاستيكية داخل المبنى في المنطقة المؤكّدة الخطورة 2أ | المرفق الثاني |
| صورة | مفتاح سلك السحق المتروك في المنطقة المؤكّدة الخطورة 2ب | المرفق الثالث |
| صورة | مفتاح مضاد للرفع متروك في المنطقة المؤكّدة الخطورة 2ب | المرفق الرابع |
| صورة | مفتاح صفيحة الضغط المتروك في المنطقة المؤكّدة الخطورة 2ب | المرفق الخامس |
| صورة | قنابل عمياء موجّهة 40 ملم إلى منطقة مؤكّدة الخطورة 2د (خطّ العرض 34.422429°، خطّ الطول 41.231674°) | المرفق السادس |
| صورة | قنابل عمياء يدوية في المنطقة المؤكّدة الخطورة 2د (خطّ العرض 34.422297°، خطّ الطول 41.231566°) | المرفق السابع |
| صورة | 20 كلغ شحنة رئيسية بلاستيكية على الجدار المحيط بالمنطقة المؤكّدة الخطورة 2و | المرفق الثامن |
| صورة | 20 كلغ شحنة رئيسية بلاستيكية على الجدار المحيط بالمنطقة المؤكّدة الخطورة 2و | المرفق التاسع |
| صورة | مبنى متضرّر في المنطقة المؤكّدة الخطورة 2ز | المرفق العاشر |
| صورة | داخل المبنى المتضرّر في المنطقة المؤكّدة الخطورة 2ز | المرفق الحادي عشر |

*المرفق الأوّل*

*المرفق الثاني*

| تقرير المسح غير التقني | العنوان:<br>مخزن العبيدي للقمح | مرجع المنظّمة:<br>GS006 |
|---|---|---|

*المرفق الثالث*

*المرفق الرابع*

*المرفق الخامس*

*المرفق السادس*

*المرفق السابع*

*المرفق الثامن*

*المرفق التاسع*

*المرفق العاشر*

| تقرير المسح غير التقني | العنوان:<br>مخزن العبيدي للقمح | مرجع المنظّمة:<br>GS006 |
|---|---|---|

*المرفق الحادي عشر*

## الملحق ج2. مثال على نموذج تقييم التهديدات

| تقييم التهديدات والملخّص | *العنوان:* تقييم التهديدات في حيّ شارع الضباط | *مرجع المنظّمة:* GS 107 TA (2) |
|---|---|---|

| **1. مقدّمة التقييم** | | | |
|---|---|---|---|
| معرّف المهمّة / التقييم: | GS 107 | اسم المهمّة / التقييم: | ***شارع الضباط*** |
| تاريخ التقييم: | 28 شباط / فبراير 2019 | حالة التقييم: | الأول / الثاني (دائرة) / الثالث |
| المقيّم: | ج. سميث | المراجع: | أ- *GS 107 TA* (1)<br>ب- تقرير المسح غير التقني *GS* 107<br>ج- |
| المسمّى الوظيفي للمقيّم: | قائد فريق التخلُّص من الذخائر و المواد المتفجّرة | | |
| المنظّمة: | غلوبال سولوشنز المحدودة | | |
| **2. تفاصيل الموقع** | | | |
| المنطقة / المكان: | حيّ شارع الضباط | | |
| العنوان: غير منطبق ☐ | وسط الرمادي، محافظة الأنبار | | |
| المرجع الجغرافي الأوّل:<br>إدراج وصف الطبيعة الجغرافية | خطّ العرض. 33.097334°<br>خطّ الطول. 40.037593°<br>جزيرة مرور على الطريق الرئيسي جنوب المنطقة | | |
| المرجع الجغرافي الثاني:<br>إدارج وصف الطبيعة الجغرافية أعلاه | النظام المرجعي للشبكة العسكرية: 3754488578<br>على النحو الوارد أعلاه | | |
| **3. ملخّص التهديد** | استنادًا إلى النتائج التي خلص إليها القسم 4 (أدناه)، تحديد النوع (الأنواع) الأكثر ترجيحًا للتهديدات المتفجّرة، ومكانها لتحديد المتطلّبات والإجراءات في خطّة التطهير. في حال انطبق التهديد الأسوأ، يجب ذكر ذلك أيضًا. | | |
| من المرجّح أنَّ الجماعات المسلّحة غير التابعة للدولة المعنيّة قد وضعت عبوات ناسفة مبتكرة مفعّلة من قِبَل الضحية مع مفاتيح ذات محتوى معدني منخفض ومفاتيح مضادة للرفع وشحنة رئيسية بلاستيكية (20 كلغ) في غالبية المنازل غير المأهولة داخل المنطقة المعروفة باسم "شارع الضباط" منذ 12–18 شهرًا، من أجل منع الخصوم من استخدام المباني، وإلحاق إصابات بقوّات التخلُّص من الذخائر و المواد المتفجّرة أثناء القتال اللاحق. من المرجّح العثور على هذه العبوات على الأرض الرخوة على طرق الوصول إلى مداخل المنازل وفي مداخل المنازل نفسها.<br>بالإضافة إلى ذلك، لا يمكن استبعاد الذخائر غير المنفجرة على شكل قنابل يدوية وقذائف هاون وصواريخ ومقذوفات من الدعم الناري غير المباشر من الجانبيْن أثناء النزاع؛ قد تكون بعض هذه المواد مبتكرة. | | | |

| تقييم التهديدات والملخّص | *العنوان:*<br>تقييم التهديدات في حيّ شارع الضباط | *مرجع المنظّمة:*<br>GS 107 TA (2) |
|---|---|---|

| **4. الأدلّة (الأدلّة الموثوقة بما يكفي لاستخدامها في التحليل حصرًا)** | | |
|---|---|---|
| 4 أ. نية التهديد | النظر في هوية الجماعة (الجماعات) المسلّحة وهدفها (أهدافها) المباشرة / غير المباشرة. ما هي التأثيرات والأهداف والنتائج المرجوة للجماعة المسلّحة؟ ومعاينة الإطار الزمني منذ ظهور التهديد (التهديدات) | |
| ***مصدر المعلومات*** *(المقابلة، المراقبة، الصورة، البيانات المفتوحة المصدر، الفرضيات، المقارنة، إلخ).* | ***مرجع المرفق*** | ***التقييم*** |
| *1. المصدر المفتوح (متنوّع)* | غير منطبق | *من المعروف أنّ هذه الجماعة المسلّحة غير التابعة للدولة احتلّت هذه المنطقة لبعض الوقت ثمّ انسحبت شمالًا بعد قتال طويل مع جماعات مسلّحة حكومية، قبل 12 شهرًا (شباط / فبراير 2018). وكانت نيتها في هذه المنطقة الدفاع ضدّ هجوم المشاة عمومًا من الجنوب والشرق ومحلّيًا بنطاق 360 درجة، من دون أن تترك أيّ علامات تحذير، مع تجاهل سلامة المدنيين العائدين.* |
| *2. محادثة مع طاقم البلدية، شباط / فبراير 2019* | غير منطبق | |
| *3. تقرير المسح غير التقني GS 107* | 1أ | |
| *4. محادثة مع السكّان المحلّيين، شباط / فبراير 2019، المرفق 3 (خريطة مبدئية)* | 3أ | |

| 4 ب. القدرة على فرض التهديد | دراسة الموارد وحرّية الحركة والتنقّل التي كانت متاحة للجماعة (الجماعات) المسلّحة. وما هي قدرات الجماعة المسلّحة وما هي العوامل المؤثّرة والمحفّزة لها ماضيًا وحاضرًا؟ | |
|---|---|---|
| تحليل القدرة | ذكر القدرات التي قد تتمتّع بها (الجماعات) المسلّحة ~~وتصنيفها بحسب القوّة~~ إذا لم تكن قابلة للتطبيق على وجه التحديد بعد التحليل. | |
| ▯ قذيفة هاون مبتكرة كبيرة + مقذوف (120 ملم +) | ▯ ~~سلك التعثّر~~ | |
| ▯ قذيفة هاون مبتكرة أصغر + مقذوف | ▯ ~~شحنة رئيسية متشظية اتّجاهية~~ | |
| ▯ ~~أجهزة التحكّم~~ | ▯ شحنة رئيسية للوعاء البلاستيكي | |
| ▯ عبوات مفعّلة من قِبل الضحية | ▯ ~~أسلحة كيميائية~~ | |
| ▯ مفتاح سلك السحق | ▯ مفاتيح مضادة للرفع | |
| ▯ ~~صفيحة ضغط عالية المحتوى المعدني~~ | | |
| **مصادر المعلومات** (المقابلة، الملاحظة، الصورة، البيانات المفتوحة المصدر، الفرضيات، المقارنة، إلخ). | **مرجع المرفق** | ***التقييم*** |
| **1.** تقرير المسح غير التقني GS 107 | 1أ | *خلال عمليات التطهير الأخيرة في هذه المنطقة، كانت الشحنة الرئيسية شبه الحصرية هي وعاء بلاستيكي "20 كلغ"، وبالتالي تظهر عملية التطهير العسكرية النتيجة نفسها. واستعادت الوحدة نفسها المفاتيح المضادة للرفع المتروكة من مجموعة "مصابيح الثلاجة" وغيرها من المكوّنات.*<br>*توجد صور في تقرير المسح غير التقني GS 107 للمخزونات المحلّية من الشحنات الرئيسية للوعاء البلاستيكي، ومصادر طاقة بجهد 9 فولت، ومزيج من أجهزة التفجير المدنية والمبتكرة، ومفاتيح ذات محتوى معدني منخفض.* |

| تقييم التهديدات والملخّص | *العنوان*:<br>تقييم التهديدات في حيّ شارع الضباط | *مرجع المنظّمة:*<br>GS 107 TA (2) |
|---|---|---|

| | | |
|---|---|---|
| 2. تقارير تطهير غلوبال سولوشنز السابقة (18 كانون الأوّل / ديسمبر – 19 شباط / فبراير) | غير منطبق | |
| 3. محادثة مع الرائد المعني بالتخلُّص من الذخائر و المواد المتفجّرة في شباط / فبراير 2019 – المرفق 2 (بطاقة عمل) | 2أ | |

| | |
|---|---|
| 4 ج. **فرصة التهديد** | دراسة مدى ضعف المُستهدف (المستهدفين) وكيف تفرض البيئة التهديد (التهديدات) |

| ***مصادر المعلومات*** *(المقابلة، الملاحظة، الصورة، البيانات المفتوحة المصدر، الفرضيات، المقارنة، إلخ).* | **مرجع المرفق** | **التقييم** |
|---|---|---|
| 1. تقرير المسح غير التقني *GS 107* | 1أ | توفّر هذه المنطقة قيمة دفاعية للمحتلّ، سواء أكان ذلك دفاعًا محلّيًا أو دفاعًا عامًّا، وكانت هدفًا مفضّلًا للاحتلال. كانت المنازل المعنيّة قيد الإنشاء، ما يوفّر أرضية رخوة مناسبة لإخفاء الشحنات الرئيسية داخل كلّ منزل وخارجه.<br>يتمّ تقييم أجزاء من العقار، ولا سيّما الواقعة إلى الشرق، على أنّها غير ملوّثة؛ وقد استخدم المحتلّون هذه المنطقة كمقرّات لهم، ومنذ ذلك الحين أُعيد احتلالها من قِبَل المدنيين العائدين. من المعروف أنَّ وحدة التخلُّص من الذخائر و المواد المتفجّرة العسكرية لا تحمي نفسها من الهجوم المضاد للرفع أثناء عمليات التطهير بسبب إجراءاتها غير الآمنة؛ وقد لاحظ المحتلّ ذلك واستغلّه. نتيجةً لذلك، برزَ استخدام وفير للمفاتيح المضادة للرفع. تابع في المرفق 4. |
| 2. محادثة مع الرائد المعني بالتخلُّص من الذخائر و المواد المتفجّرة في شباط / فبراير 2019 – المرفق 2 (بطاقة عمل) | 2أ | |
| 3. محادثة مع السكّان المحلّيين، شباط / فبراير 2019، المرفق 3 (خريطة مبدئية) | 3أ | |
| 4. تتمّة النصّ في المرفق 4 (ضميمة "الفرصة") | 4أ | |

| | |
|---|---|
| 5. **معلومات إضافية** | *أيّ معلومات إضافية مستقاة من الأدلّة والاستنتاجات والفرضيات المباشرة وغير المباشرة.* |

أُجري التقييم الأوّلي للتهديد GS107 TA (1) من دون الاستفادة من تقرير المسح غير التقني GS107، الذي كشفَ عن الكثير من المعلومات المفيدة من الموقع ومن التحدّث إلى وحدة التخلُّص من الذخائر و المواد المتفجّرة العسكرية المحلّية، ولا سيّما وجود مفاتيح مضادة للرفع.

| 6. **المرفقات** | الصور والمستندات والمعلومات المُستخدَمة في عملية التحليل (إذا كانت هناك حاجة إلى مساحة إضافية للنصّ، فقم بتسجيلها هنا كمرفق) |
|---|---|

| الرقم | الوصف | مرجع المرفق |
|---|---|---|
| 1 | تقرير المسح غير التقني GS 107 | تقرير المسح غير التقني GS 107 |
| 2 | بطاقة عمل الرائد المعني بالتخلُّص من الذخائر و المواد المتفجّرة | 2أ |
| 3 | الخريطة المبدئية | 3أ |
| 4 | تتمّة ضميمة الفرصة | 4أ |

| 7. الإقرار | | | |
|---|---|---|---|
| العنوان / المسمّى الوظيفي / المنظّمة | التوقيع | التاريخ | الملاحظات |
| أُعِدَّ من قِبَل | | | |
| ج. سميث<br>قائد فريق التخلُّص من الذخائر و المواد المتفجّرة<br>غلوبال سولوشنز المحدودة | ج. سميث | 28 شباط / فبراير 2019 | |
| تقييم التهديدات والملخّص | *العنوان*:<br>تقييم التهديدات في حيّ شارع الضباط | | *مرجع المنظّمة:*<br>GS 107 TA (2) |

| من تدقيق | | | |
|---|---|---|---|
| أ. جونز<br>قائد فريق التخلُّص من الذخائر و المواد المتفجّرة<br>غلوبال سولوشنز المحدودة | أ. جونز | 28 شباط / فبراير 2019 | |
| الموافقة التنظيمية | | | |
| ب. براون<br>مدير العمليات<br>غلوبال سولوشنز المحدودة | ب. براون | 28 شباط / فبراير 2019 | دعونا نراجع هذا بعد بدء المهمّة |

## الملحق 3ج. مثال على نموذج تقييم المخاطر

| تقييم المخاطر | العنوان: مخزن العبيدي للقمح | مرجع المنظمة: GS006 |
|---|---|---|
| **1. مقدمة التقييم** | | |
| معرّف المهمّة / النشاط / التقييم: | GS006 | اسم المهمة / النشاط / التقييم: مخزن العبيدي للقمح |
| تاريخ التقييم: | 12 آذار / مارس 2019 | تاريخ بدء المهمة / النشاط: للتأكيد |
| المقيّم: | س. سميث | المراجع:<br>أ. خطة الصحة والسلامة لموقع الأنبار الخاصة بمنظمة غلوبال سولوشنز<br>ب- خطة التطهير لمخزن العبيدي GS006<br>ج. المسح الخاص بمخزن العبيدي للقمح من المستوى 2 (المسح غير التقني) |
| المسمّى الوظيفي للمقيّم: | قائد فريق التخلُّص من الذخائر و المواد المتفجّرة | |
| المنظمة: | غلوبال سولوشنز المحدودة | |
| **2. بيانات موقع المهمة / النشاط** | | |
| المنطقة / المكان: | محافظة الأنبار | |

| تقييم المخاطر | العنوان:<br>مخزن العبيدي للقمح | مرجع المنظّمة:<br>GS006 |
|---|---|---|

| 3. مصفوفة تصنيف المخاطر (استعراض الخطورة في المصفوفة لإنتاج علامة تقييم المخاطر قبل وبعد تدابير السيطرة إذا كانَ ذلك منطبقًا) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| الشدّة (النتيجة / الدرجة في حالة وقوع حادث أو حوادث أو كاد أن يكون هناك خطأ حدث) | الاحتمالية (أرجحية التسبّب بوقوع حادث أو حوادث أو قرب وقوع حادث) | | | | |
| | غير مُحتمَل | عرضي | مرجّح | متكرّر | |
| كارثي | 3 | 4 | 4 | 4 | *الكارثية: وفيات متعدّدة و / أو إصابات تؤدّي إلى إعاقة* |
| شديد | 3 | 4 | 4 | 4 | *الشديدة: حالة وفاة فردية و / أو مصاب بجروح تؤدّي إلى إعاقة* |
| طفيف | 1 | 2 | 3 | 4 | *الطفيفة: إصابات طفيفة* |
| ضئيل | 1 | 1 | 1 | 1 | *الضئيلة: لا توجد ظروف ضارّة* |
| | *غير مُحتمَل: لم يحدث أبدًا ولكنّه ممكن* | *عرضي: سُجِّلَ حدوثه ولكنّه غير متوقّع* | *مرجّح: سيحدث في بعض الظروف* | *متكرّر: من المتوقّع حدوثه* | ***شرح رمز تصنيف المخاطر*** |
| | | | | | *1* *تدابير سيطرة غير لازمة* |
| | | | | | *2* *تنفيذ ومراجعة تدابير السيطرة* |
| | | | | | *3* *تنفيذ ومراجعة تدابير السيطرة مع الإشراف الإداري* |
| | | | | | *4* *مراجعة المهام والاحتياجات، مع الإشراف الإداري* |

| تقييم المخاطر | العنوان:<br>مخزن العبيدي للقمح | مرجع المنظّمة:<br>GS006 |
|---|---|---|

4. سجلّ الأخطار والمخاطر (تحديد وتحليل المخاطر)

| الرقم | وصف الأخطار و/أو المخاطر | تقييم المخاطر | | | التقييم وهل ينبغي اتّخاذ تدابير | | المستندات الداعمة (إجراءات التشغيل الموحّدة، والتعليمات، والدليل، وما إلى ذلك) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | *الاحتمالية* | *الشدّة* | *تصنيف المخاطر* | نعم | كلا | |
| 1 | عمليات تطهير الذخائر و المواد المتفجّرة والتفجير غير المقصود | غير مُحتمَل | شديد | 3 | | X | دليل غلوبال سولوشنز – إجراءات التشغيل الموحّدة لعملية التطهير |
| 2 | العمل من على المرتفعات والسقوط من أسطح المباني في المنطقة المؤكّدة الخطورة 2 أ و ب و ز في مخزن القمح أثناء البحث | غير مُحتمَل | شديد | 3 | X | | غير منطبق (لإدراجها في خطّة الصحّة والسلامة في الموقع) |
| 3 | خطر الطمر أثناء البحث في أكوام كبيرة من الحبوب | غير مُحتمَل | طفيف | 1 | | X | غير منطبق |
| 4 | غياب السلامة الهيكلية في المباني في المناطق المؤكّدة الخطورة في القطاع الفرعي 2ز في مخزن القمح، ممّا يتسبّب بانهيار المباني خلال تواجد الباحثين فيها | عرضي | كارثي | 4 | X | | تقييم المخاطر GS006أ |
| 5 | كابل كهرباء يصله التيّار الكهربائي موجّه تحت أكوام التربة المخصّصة للتطهير الميكانيكي في المنطقة المؤكّدة الخطورة 2ج في مخزن القمح | مُحتمَل | شديد | 4 | X | | غير منطبق |
| 6 | أبخرة ضارّة أثناء العمل على أكوام القمح تُسبّب الإغماء وقلّة التركيز | مُحتمَل | طفيف | 3 | X | | غير منطبق |

وتشمل القائمة التالية مجالات المخاطر المُحتمَلة التي يمكن مواجهتها في موقع العمل. تجدر الإشارة إلى أنّها غير شاملة. لذلك، يتعيّن على المستشارين والمشرفين الحرص على التنبّه للأخطار الأخرى التي قد تظهر.

- *الذخائر و المواد المتفجّرة ومخلّفات الحرب*
- *الضوضاء والاهتزازات الزائدة*
- *عمليات الرفع*
- *التعرُّض للكهرباء*
- *الآلات المعروضة*
- *الإجهاد البيئي والمادّي المفرط*
- *التعرُّض للفيروسات المنقولة بالدم*
- *مستويات الإنارة*
- *التعرُّض لمواد أو مكوّنات خطرة*
- *العمل من على المرتفعات*
- *الأماكن المغلقة والأجواء القابلة للانفجار*
- *النقل*
- *أنشطة البناء*
- *أنظمة الضغط*
- *إطلاق النار*
- *السلامة الهيكلية*

| تقييم المخاطر | العنوان:<br>مخزن العبيدي للقمح | مرجع المنظّمة:<br>GS006 |
|---|---|---|

**5. تقييم المخاطر ومعالجتها (تنفيذ تدابير السيطرة والإحالة إذا أمكن لتقليل المخاطر إلى مستوى مقبول)**

| *الرقم (المرجع القسم 4).* | وصف الأخطار و / أو المخاطر | تدابير السيطرة / التخفيف | تصنيف المخاطر المتبقّية | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | *الاحتمالية* | *الشدّة* | *تصنيف المخاطر المتبقّية* |
| 2 | العمل من على المرتفعات والسقوط من مكان مرتفع | • طائرة من دون طيّار تُستخدَم للبحث في الأسطح عن المواد المشبوهة حيثما أمكن.<br>• سلالم بطول كافٍ لتمتدّ فوق مستوى السطح وبزاوية مناسبة لاستخدامها على أن يتولّى دائمًا أحد أعضاء الفريق "تثبيتها".<br>• الحدّ الأدنى من الموظّفين (شخص واحد) على السطح ومع الحفاظ على مسافة متر واحد من حافة السطح أثناء البحث. يتمّ رفع أيّ أدوات مطلوبة على حبل بدون حملها إلى أعلى السلم.<br>• يجب أن ينحصر العمل من على المرتفعات بالأشخاص ذوي الخبرة في هذا النوع من الأنشطة.<br>• للمواد من مخلّفات الحرب القابلة للانفجار التي يمكن نقلها بأمان إلى الأرض، يجب وضعها في كيس من الرمل وإنزالها بواسطة حبل وليس حملها إلى أسفل السلم.<br>• عند العثور على أيّ مواد تتطلّب إجراءات التأمين، ينبغي طلب الإحالة.<br>• من المُفترَض أنّ وضع حبل وربطه في عقدة مستقيمة فوق الجزء الخلفي من درع جسم الضحية، وتحت الذراعَيْن وعبر وسط الأشرطة الأمامية من أجل أ: مساعدة ضحية من الأعلى أثناء الاستخراج الذاتي؛ ب: إنزال المصاب فاقد الوعي / غير المتحرّك، المربوط بالنقالة إذا لزم الأمر (مع تثبيت الذراعَيْن على الجانبَيْن). | غير مُحتمَل | شديد | 3 |
| 4 | غياب السلامة الهيكلية في المباني في المنطقة المؤكّدة الخطورة 2 ز في مخزن القمح، ما يتسبّب بانهيار المباني بينما يكون الباحثون داخلها | • يجب تقييم السلامة الهيكلية مع مراعاة أفكار الفريق بأكمله فيما يتعلّق بالمباني غير الآمنة في الداخل.<br>• يتمّ تسجيل أيّ مبانٍ كبيرة تُعتبَر غير آمنة ووضع علامة للإشارة إلى أنّها لم تخضع للبحث وتسجيلها على أنّها تفرض قيودًا على البحث.<br>• يُحتمَل أنّ المباني الأصغر التي تُعتبَر غير آمنة يمكن هدمها بواسطة الموارد الميكانيكية، ثمّ معالجة الأنقاض من مخلّفات الحرب المتفجّرة. | غير مُحتمَل | ضئيل | 1 |
| 5 | كابل كهرباء يصله التيّار الكهربائي موجّه تحت أكوام التربة المخصّصة للتطهير الميكانيكي في المنطقة المؤكّدة الخطورة 2ج في مخزن القمح | • يقوم قائد فريق الدعم الميكانيكي كلّ صباح بالتأكّد من فصل مفتاح مزوّد الكابلات بالطاقة في مكتب المدير.<br>• على المعاون أن يكون على مسافة آمنة ليراقب حفر الكابل بواسطة الموارد الميكانيكية ويبقى على استعداد لإيقاف الموارد، باستخدام جهاز لاسلكي عالي التردّد جدًا. | غير مُحتمَل | ضئيل | 1 |
| 6 | أبخرة ضارّة أثناء العمل على أكوام القمح تُسبّب الإغماء وقلّة التركيز | • وضع كمّامات.<br>• حصر فترة التعرُّض بـ30 دقيقة في كلّ مرّة مع استراحة لمدّة 10 دقائق.<br>• يقوم المشرفون بإجراء فحوصات منتظمة للموظّفين، كلّ 10 دقائق على الأقلّ. | غير مُحتمَل | طفيف | 1 |

| تقييم المخاطر | العنوان:<br>مخزن العبيدي للقمح | مرجع المنظّمة:<br>GS006 |
|---|---|---|

| 6. الترجمة | غير منطبق | |
|---|---|---|
| تمت الترجمة من قبل: | أ. رزازا | المرجع المترجم:<br>GS006 |

| **7. المراجعة الأوّلية والإذن** | ***لمراقبة التقييم، يجب على جميع الموقّعين التوقيع على الوثيقة قبل المباشرة بأيّ أعمال، لإظهار موافقتهم عليها*** | | |
|---|---|---|---|
| إعداد / الإذن من قِبَل: الاسم / المسمّى الوظيفي / المنظّمة | التوقيع | التاريخ | الملاحظات |
| أُعِدَّ من قِبَل: | | | |
| ج. سميث / قائد فريق التخلُّص من الذخائر و المواد المتفجّرة / غلوبال سولوشنز | ج. سميث | 12 آذار / مارس 2019 | |
| من تدقيق: | | | |
| أ. جونز / قائد فريق التخلُّص من الذخائر و المواد المتفجّرة / غلوبال سولوشنز | أ. جونز | 12 آذار / مارس 2019 | راجع GS006أ تقييم المخاطر للحصول على تقييم محدّد لمخاطر المباني المتضرّرة في المنطقة المؤكّدة الخطورة 2ز |
| الموافقة التنظيمية | | | |
| ب. براون / مدير العمليات / غلوبال سولوشنز | ب. براون | 12 آذار / مارس 2019 | ستتمّ كتابة تقييم عام لمخاطر العمل في المرتفعات مع سلامة هيكلية مشكوك فيها والاحتفاظ بها في خطّة الصحّة والسلامة بالموقع |

| **8. سجل التعديلات / المراجعات** | يجب تسجيل أيّ مراجعات ضرورية بعد تغيير الظروف، مثل حادثة أو موقف أو فاصل زمني أو تقييم للتهديد هنا | | | |
|---|---|---|---|---|
| تمّت المراجعة من قِبَل: الاسم / المسمّى الوظيفي / المنظّمة | تاريخ المراجعة | سبب المراجعة | الإجراءات الواجب اتّخاذها | التوقيع |
| *** فارغ*** | | | | |
| | | | | |

| تقييم المخاطر | العنوان:<br>مخزن العبيدي للقمح | مرجع المنظّمة:<br>GS006 |
|---|---|---|

| 9. **الإقرار** | على جميع المجموعات و/أو الأفراد الذين يستخدمون تقييم المخاطر أن يقرّوا بالإبلاغ عن الأخطار وتدابير السيطرة هنا. | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| تمّ الإقرار من قِبَل:<br>الاسم /المسمّى الوظيفي / المنظّمة | التوقيع | التاريخ | | تمّ الإقرار من قِبَل: الاسم /المسمّى الوظيفي / المنظّمة | التوقيع | التاريخ |
| أ. نجف / قائد الفريق الميكانيكي / غلوبال سولوشنز | أ.نجف | 12 آذار / مارس 2019 | | ح. عمارة / قائد فريق البحث / غلوبال سولوشنز | ح. عمارة | 12 آذار / مارس 2019 |
| ك. واسط / قائد فريق البحث / غلوبال سولوشنز | ك. واسط | 12 آذار / مارس 2019 | | أ. جونز / قائد فريق التخلُّص من الذخائر و المواد المتفجّرة / غلوبال سولوشنز | أ. جونز | 12 آذار / مارس 2019 |
| م. ديالى / قائد فريق البحث / غلوبال سولوشنز | م. ديالى | 12 آذار / مارس 2019 | | | | |

## الملحق4ج. مثال على نموذج خطّة التطهير

| خطّة التطهير | العنوان:<br>مخزن العبيدي للقمح | مرجع المنظّمة:<br>GS006 |
|---|---|---|

| 1. مقدّمة المهمّة | | | |
|---|---|---|---|
| معرّف المهمّة: | GS006 | اسم المهمّة: | مخزن العبيدي للقمح |
| تاريخ بدء المهمّة: | 12 آذار / مارس 2019 | تاريخ الإتمام المتوقّع | 20 آب / أغسطس 2019 |
| المشرف: | أ. جونز | من إعداد | س. سميث |
| المسمّى الوظيفي للمشرف: | قائد فريق التخلُّص من الذخائر و المواد المتفجّرة | المسمّى الوظيفي: | قائد فريق التخلُّص من الذخائر و المواد المتفجّرة |
| المنظّمة: | غلوبال سولوشنز المحدودة | المنظّمة: | غلوبال سولوشنز المحدودة |
| 2أ. تفاصيل الموقع | | | |
| المنطقة / المكان | محافظة الأنبار، العراق | | |
| العنوان: | الضواحي الجنوبية لمخزن العبيدي، 2 كلم جنوب نقطة التحكّم "الخضراء" (النظام المرجعي للشبكة العسكرية GU0531913317) | | |
| المرجع الجغرافي الأوّل: يشمل الوصف | خطّ العرض. 34.421932°، خطّ الطول. 41.231321°<br>مدخل مخزن القمح | | |
| المرجع الجغرافي الثاني: يشمل الوصف | النظام المرجعي للشبكة العسكرية GU 05052 11198<br>مدخل مخزن القمح | | |
| مساحة الموقع (م$^2$): | إجمالي الموقع: 638277 م$^2$ منطقة مؤكّدة الخطورة 02: 273960 م$^2$ | | |

| خطّة التطهير | العنوان:<br>مخزن العبيدي للقمح | مرجع المنظّمة:<br>GS006 |
|---|---|---|

| 2 ب. الخرائط | تفاصيل موقع المهمّة (بما في ذلك الوصول) مع إظهار جميع المناطق والمناطق الفرعية ذات الصلة بخطّة التطهير |
|---|---|

الخريطة 1: المنطقة العامّة لمخزن القمح مع مسار الوصول المُقيَّم من الطريق السريع الأوّل1 في الشمال

الخريطة 2: مخزن قمح مع المواقع الرئيسية وتقسيم الموقع إلى المنطقة المؤكّدة الخطورة 01 و 02 (ينبغي تأكيد الحدود بين المناطق بعد التقييم التقني)

الخريطة 3: المنطقة المؤكّدة الخطورة 02 في مخزن القمح مقسّمة إلى مناطق فرعية مؤكّدة الخطورة لخطّة العمل

| خطّة التطهير | العنوان:<br>مخزن العبيدي للقمح | مرجع المنظّمة:<br>GS006 |
|---|---|---|

| خطّة التطهير | العنوان:<br>مخزن العبيدي للقمح | مرجع المنظّمة:<br>GS006 |
|---|---|---|

| 2 ج. بيانات المنطقة الخطرة | *يجب ربط كلّ منطقة ومنطقة فرعية بتهديد (ألغام، ذخائر عنقودية، عبوات ناسفة مبتكرة، قنابل مفخّخة، ذخائر غير منفجرة، مزيج) وحيثما أمكن تسجيل نقاط الحدود الجغرافية* | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| منطقة خطرة | التهديد المرتبط | النقطة | من | إلى | درجة التحمّل (°) | المسافة (م) | المرجع الجغرافي |
| منطقة الخطر المشتبه بها 01 في مخزن القمح + المنطقة المؤكّدة الخطورة 02 في مخزن القمح | مزيج (عبوة ناسفة مبتكرة/ ذخيرة غير منفجرة) | نقطة مرجعية | غير منطبق | غير منطبق | غير منطبق | غير منطبق | خطّ العرض. 34.424190° خطّ الطول. 41.232618° (تقاطع المسار) |
| | | علامة ارتكاز للدلالة | نقطعة مرجعية | علامة ارتكاز للدلالة | 183 | 83 | خطّ العرض. 34.422817° خطّ الطول. 41.231183° |
| | | نقطة البداية | علامة ارتكاز للدلالة | نقطة البداية | 270 | 30 | خطّ العرض. 34.422772° خطّ الطول. 41.230940° |
| | | نقاط التحوّل | للتأكيد | | | | |
| المنطقة المؤكّدة الخطورة 02أ في مخزن القمح | مزيج (عبوة ناسفة مبتكرة/ ذخيرة غير منفجرة) | للتأكيد | | | | | |
| المنطقة المؤكّدة الخطورة 02 ب في مخزن القمح | مزيج (عبوة ناسفة مبتكرة/ ذخيرة غير منفجرة) | للتأكيد | | | | | |
| المنطقة المؤكّدة الخطورة 02 ج في مخزن القمح | مزيج (عبوة ناسفة مبتكرة/ ذخيرة غير منفجرة) | للتأكيد | | | | | |
| المنطقة المؤكّدة الخطورة 02 د في مخزن القمح | ذخيرة غير منفجرة | للتأكيد | | | | | |
| المنطقة المؤكّدة الخطورة 02 هـ في مخزن القمخ | مزيج (عبوة ناسفة مبتكرة/ ذخيرة غير منفجرة) | للتأكيد | | | | | |
| المنطقة المؤكّدة الخطورة 02 و في مخزن القمح | مزيج (عبوة ناسفة مبتكرة/ ذخيرة غير منفجرة) | للتأكيد | | | | | |
| المنطقة المؤكّدة الخطورة 02 ز في مخزن القمح | ذخيرة غير منفجرة | للتأكيد | | | | | |
| 3. المراجع والملاحق: | إدراج تفاصيل جميع الوثائق المرجعية والملاحق التي ستُستخدَم بالاقتران مع خطّة التطهير | | | | | | |

إجراءات التشغيل الموحّدة للبحث اليدوي الخاصّة بمنظّمة غلوبال سولوشنز

إجراءات التشغيل الموحّدة للبحث الميكانيكي الخاصّة بمنظّمة غلوبال سولوشنز

إجراءات التشغيل الموحّدة للأخطار ووضع العلامات في الميدان الخاصّة بمنظّمة غلوبال سولوشنز

إجراءات التشغيل الموحّدة لإدارة الجودة الخاصّة بمنظّمة غلوبال سولوشنز

التقييم المكتبي AO002

تقرير المسح غير التقني لمخزن القمح

| خطّة التطهير | العنوان:<br>مخزن العبيدي للقمح | مرجع المنظّمة:<br>GS006 |
|---|---|---|

| 4. ملخّص التهديد | دراسة النوع (الأنواع) والمكان الأكثر احتمالاً للتهديد بالمتفجّرات لتحديد المتطلّبات والإجراءات في خطّة التطهير |
|---|---|

مرجع الوثيقة الداعمة: تقييم التهديد *GS006* (11 آذار/ مارس 2019)

من المُحتمَل أن تكون جماعة مسلّحة قد وضعت عبوات ناسفة مبتكرة مفعّلة من قِبَل الضحية على طول جزء من الجدار الداخلي في إطار خطّة دفاعية. ومن المرجّح أن تحتوي هذه العبوات على أسلاك سحق أو مفاتيح صفيحة ضغط في خطَّيْن موازِيَيْن للجدار على ارتفاع 5 أمتار و10 أمتار تقريبًا. إنَّ الشحنات الرئيسية مصنوعة من البلاستيك على الأرجح وتحتوي على 8–10 كلغ من المتفجّرات المحلّية الصنع. من الممكن أيضًا أن تكون العبوات الناسفة المبتكرة المفعلّة من قِبَل الضحية قد وُضِعَت في نقاط ضعيفة داخل المباني لإعاقة إعادة تأهيل الموقع. كذلك، ربّما قد تمّ دمج مفاتيح إطلاق الضغط في بعض العبوات الناسفة المبتكرة.

يمكن العثور على ذخائر غير منفجرة تضمّ قنابل يدوية من عيار 40 ملم حتّى أسلحة كبيرة مسقطة جوًّا (بعضها مع فتيل مبتكر) في جميع أنحاء الموقع ولا يمكن استبعادها.

| 5. تقييم المخاطر الأمنية | *تسجيل نتائج تقييمات المخاطر أو الإشارة إليها لمعاينة المخاطر الأمنية ومستويات التنبّه ذات الصلة بالموقع:*<br>*غير منطبق* ☐ |
|---|---|

مرجع الوثيقة الداعمة: تقييم المخاطر الأمنية الشاملة *AO001*

لا يزال خطر الإجرام موجودًا في هذه المنطقة. وتظلّ حالات الاستنفار الأمني لدى منظّمة غلوبال في مستوى عالٍ، وسيتمّ التمسّك بالتدابير الأمنية الملائمة.

وفي حالة وقوع حادث أمني، يتعيّن على موظّفي الأمن في المنظّمة تولّي المسؤولية عن الوضع والانسحاب إلى الموقع الآمن المحدّد.

| 6 أ. النتائج والمستفيدون | *تسجيل أثر هذه المهمّة على المجتمع الأوسع* |
|---|---|

مرجع الوثيقة الداعمة: التقييم النظري *AO002*

كانَ مخزن القمح منشأة جديدة وحديثة قبل النزاع، وكان الغرض منه تخزين كمّيات كبيرة من القمح والحبوب وتوزيعها في جميع أنحاء المحافظة عن طريق البرّ والسكك الحديدية. أمّا الآن، فيجري وضع القمح في مخزن مؤقّت لا يلبّي الطلب. عند إعادة تأهيل مخزن القمح هذا، سيقدّم جزءًا رئيسيًا من شبكة إمدادات الأغذية لمئات الآلاف من الناس من المجتمع المتأثّر بالنزاع.

| 6 ب. تفاصيل أصحاب المصلحة | *تسجيل أسماء أصحاب المصلحة الرئيسيين و/أو المستفيدين وبيانات الاتّصال بهم* | | |
|---|---|---|---|
| *العنوان / المنصب* | الاسم | بيانات الاتّصال | الملاحظات |
| مدير مخزن قمح | أ. الحبّانية | (رقم هاتف) | |
| مكتب رئيس بلدية العبيدي | ح. الثرثار | (رقم هاتف) | جهة التنسيق في مكتب رئيس البلدية |
| ممثّل المجتمع | ج. الإسلامية | (رقم هاتف) | جهة التنسيق في التوظيف |
| رائد في القوى الأمنية | أ. الشماع | (رقم هاتف) | مسؤول عن أمن مخزن القمح |

| 7. منهجية التطهير | التفاصيل العملية عن خطّة التطهير |
|---|---|
| 7 أ. نطاق الأعمال | |
| أولويات التطهير | 1. نقطة المراقبة الرئيسية والوصول إلى داخل الموقع للتطهير الميكانيكي ومناطق البحث من الفئة 3/2.<br>2. تطهير ميكانيكي للمنطقة المؤكّدة الخطورة 2ج ثمّ ز في مخزن القمح.<br>3. التقييم التقني وتطهير المباني غير المأهولة في المنطقة المؤكّدة الخطورة 2أ في مخزن القمح.<br>4. تطهير العبوات الناسفة المبتكرة المعروفة عند الحدود الجنوبية في المنطقة المؤكّدة الخطورة 2و.<br>5. التقييم التقني للجدار الحدودي في جميع المناطق الفرعية في المنطقة المؤكّدة الخطورة 02. |
| ملخّص عن طريقة التطهير | بمجرّد وضع نقطة المراقبة الرئيسية وتأكيد التقييم، ستؤكّد الفرق مناطق البحث من الفئة 1 و2 و3 والمناطق التي ستخضع للتقييم التقني والتطهير الميكانيكي.<br>ستتمّ المباشرة بعمليات البحث من جميع الفئات البحث، إذا سمحت مسافات الأمان والموارد بذلك. عند الانتهاء، سيتمّ وضع علامة على جميع المناطق المؤكّدة الخطورة/ المناطق الخطرة المشتبه بها المتبقّية، وسيتمّ تسييج المنطقة الخطرة المشتبه بها 01 بشكل دائم (فهي ليست ضرورية حاليًا ليستعيد المخزن نشاطه كلّيًا). |

| خطّة التطهير | العنوان:<br>مخزن العبيدي للقمح | مرجع المنظّمة:<br>GS006 |
|---|---|---|

| | |
|---|---|
| الإطار الزمني / الجدول الزمني | التوقّعات للأولوية الأولى: 3 أيّام<br>الأولوية الثانية: أسبوعان<br>الأولوية الثالثة: من أسبوع إلى أسبوعَيْن<br>الأولوية الرابعة: 5 أسابيع<br>الأولوية الخامسة: 6 أسابيع<br>الإتمام: 7 أسابيع |
| مواعيد الإفادة | يوميًا: مدير العمليات<br>أسبوعيًا: المدير المسؤول عن العمليات في البلد (عبر مدير العمليات)<br>حالة محدّدة: عند إنجاز التقييم التقني للمباني غير المأهولة في المنطقة المؤكّدة الخطورة 2أ<br>عند إنجاز التطهير الميكانيكي |

| 7 ب. خطّة العمل | توزيع تفاصيل المهمّة بحسب المناطق والمناطق الفرعية، لتشمل الإجراءات والقيود والمواقع والمخاطر المحدّدة بناءً على ملخّص التهديدات ومسح الأخطار/تقييم المخاطر |
|---|---|

مرجع ملخّص التهديدات: *GS006* تقييم التهديدات (11 آذار / مارس 2019)

مرجع تقييم المخاطر: تقييم المخاطر *GS006* (12 آذار / مارس 2019)

**(ملاحظة: من أجل التوضيح، تمّ تضمين منطقة واحدة فقط هنا كمثال. من الممكن اعتماد النموذج نفسه للمناطق الخطرة المماثلة بحسب المقتضى)**

المنطقة المؤكّدة الخطورة 2أ في مخزن القمح:

- إنَّ المباني الواقعة على الجانب الشرقي من طريق الوصول الرئيسي غير مأهولة وتتطلّب بحثًا من الفئة 2 عند الاقتراب من كلّ مدخل وبحثًا من الفئة 3 للتقييم التقني داخل كلّ مبنى؛ يُجرى البحث من الفئة 2 خارجيًا على الأرض الرخوة للتقييم التقني حتّى التأكّد بالدرجة المطلوبة لمواصلة البحث من الفئة 1.
- لن يتمّ إجراء بحث في سطح المباني في المنطقة المؤكّدة الخطورة 2أ إلّا إذا تمّ اعتماد بحث من الفئة 1 في المباني؛ انظر تقييم المخاطر GS 006.
- يتطلّب الجدار الحدودي وحتّى مسافة 10 أمتار أقلّه من الخارج إلى غرب المباني تقييمًا تقنيًا باستخدام بحث الفئة 2 حتّى التأكّد بالدرجة المطلوبة لمواصلة البحث من الفئة 1.
- يتوقّع أن يصبح البحث من الفئة 1 في الأرض المفتوحة غرب المباني مناسبًا بعد التقييم التقني.
- يجب وضع علامة على النقاط المناسبة على الحافة الغربية للمنطقة المؤكّدة الخطورة 2أ لتبيان أنّها الحدود بين المنطقة المؤكّدة الخطورة 02 والمنطقة الخطرة المشتبه بها 01 ويجب نصب سياج دائم هناك.

| 7 ج. العلامات | *تضمين تفاصيل العلامات المحدّدة أو تغييرات في إجراءات التشغيل الموحّدة/ المعايير* |
|---|---|

سوف تتبع جميع العلامات إجراءات التشغيل الموحّدة في ما عدا الاستثناءات التالية:

- بسبب التهديد الإجرامي في الموقع، يتمّ الحدّ من استخدام معدّات وضع العلامات التي تشمل موادًا قد تكون قيّمة مثل الخشب والمعادن والبلاستيك.
- عند الإمكان، يتمّ رشّ المواد المتاحة مثل الأحجار/الطوب بالألوان لتحلّ محلّ العلامات القياسية. يجوز أيضًا رشّ الأسطح الدائمة مثل الجدران والأرضيات وأسطح الطرق المعبّدة بشكل مباشر، إذا تمّ الاتّفاق على ذلك مع السلطة الوطنية للأعمال المتعلّقة بالألغام.
- يجب ذكر أيّ استثناءات في الموجز الذي يُعطى للزوّار عن الموقع.

| 7 د. إدارة الجودة | *تضمين تفاصيل متطلّبات ومعايير مراقبة الجودة* |
|---|---|

| خطّة التطهير | العنوان:<br>مخزن العبيدي للقمح | مرجع المنظّمة:<br>GS006 |
|---|---|---|

مرجع الوثيقة الداعمة: إجراءات التشغيل القياسية للتطهير اليدوي وإدارة الجودة الخاصة بمنظّمة غلوبال سولوشنز

يتولّى قادة الفِرَق والمشرفون إجراء فحوصات ضمان الجودة في المناطق التي خضعت للبحث وفقًا لإجراءات التشغيل القياسية لإدارة الجودة والتطهير اليدوي.

نظرًا لأهمية الموقع، ستجري السلطة الوطنية للأعمال المتعلّقة بالألغام فحوصات ضمان الجودة كلّ أسبوعَيْن؛ على أن يتمّ التأكيد على المواعيد والأوقات.

| 8 أ. إدارة الحوادث | *تضمين تفاصيل الإجراءات الفورية المتعلّقة بانفجار غير خاضع للمراقبة، وحوادث غير متفجّرة، وحوادث أمنية، وطريق إجلاء المصابين، والتطويق والإجلاء، إلخ.* |
|---|---|

| خطّة التطهير | العنوان:<br>مخزن العبيدي للقمح | مرجع المنظّمة:<br>GS006 |
|---|---|---|

مرجع الوثيقة الداعمة: إجراءات التشغيل الموحّدة للدعم الطبّي الخاصّة بمنظّمة غلوبال سولوشنز

وفقًا لإجراءات التشغيل الموحّدة للدعم الطبّي الخاصّة بمنظّمة غلوبال سولوشنز، تُخصَّص لكلّ فريق وحدة من شخصَيْن مستعدّة للتدخّل كفريق إجلاء المصابين، تكون مجهّزة بنقالة، وصندوق الإسعافات الأوّلية، وأجهزة الكشف عن الذخائر و المواد المتفجّرة استعدادًا للسيناريو الأسوأ، وأجهزة اتّصال شغّالة للتواصل مع قائد الفريق. يتمّ تأمين سيّارة إسعاف قريبة لكلّ فريق؛ قد تُقدِّم سيّارة الإسعاف الدعم إلى أكثر من فريق واحد، ولكنْ يجب أن تُجهَّز بأجهزة اتّصال شغّالة مع قادة الفريق، على ألّا تبعد أكثر من دقيقتَيْن عن موقع قادة الفريق.

الإجراءات الفورية:

- في حالة وقوع انفجار غير مضبوط أو أيّ حادث آخر أو ورود اتّصالات تُفيد بحالة طوارئ – يجب على جميع الأفراد التوقّف عن العمل وانتظار توجيهات قائد فريقهم.
- يجب على قادة الفريق التواصل مع جميع العاملين (الفِرَق والدعم الطبّي) في المنطقة/الفريق المتأثّر(ة). ويتعيّن على جميع الفِرَق الأخرى العودة إلى/البقاء في مناطق الأمان الخاصّة بهم. لا يتمّ استئناف الأنشطة.
- يجب استدعاء الدعم الطبّي عبر طريق آمن محدّد مسبقًا للفريق الذي يدير الحادث.
- إن أمكن، يتحرّك فريق إجلاء المصابين إلى منطقة الخطر بقيادة قائد الفريق/نائبه لضمان فتح المسار ووضع الإشارة عليه. يجب الاستعداد لتقديم الإسعافات الأوّلية في المنطقة الخطرة، وتوجيه المسعف إلى المنطقة الخطرة وإخراج المصاب من المنطقة الخطرة.
- الدعم الطبّي: الاستعداد للدخول إلى منطقة خطرة بعد موافقة فريق إجلاء المصابين ووضع العلامات المناسبة.
  - يتولّى المسعف الأمني في غلوبال سولوشنز قيادة كافّة خدمات الدعم الطبّي، وهو الذي سيُنسّق الدعم الطبّي ويُحدِّد الخيار الأفضل لإجلاء المصابين.
- قادة الفِرَق:
  - تحرصون على بذل فريق إجلاء المصابين كلّ الجهود المعقولة لعدم التسبّب بإصابات إضافية جرّاء تدابيره
  - عليكم إدارة الفريق والدعم الطبّي، وتفويض الأفراد بإدارة موقع هبوط المروحيات (بحسب المقتضى) واستخدام المركبات للتشجيع على إجلاء سريع للمصابين.
- المشرف:
  - يجب التأكّد من تنفيذ ما ورد أعلاه بشكل صحيح وإفادة فريق العمليات في الوقت المناسب بالمعلومات التالية، كحد أدنى:
    - موقع الحادث
    - وصف موجز
    - أيّ دعم إضافي مطلوب
    - عدد المصابين وأسماؤهم
    - مدى الإصابات
    - الموقع حيث تعمدون إلى نقل المصابين وطريق النقل
  - يجب على المشرف إطلاع فريق العمليات على المستجدّات كافّة

| خطّة التطهير | العنوان:<br>مخزن العبيدي للقمح | مرجع المنظّمة:<br>GS006 |
|---|---|---|

| 8 ب. معلومات عن المنشأة الطبّية | إدراج الخدمات الطبّية المحلّية ومواقع هبوط المروحيات (إنْ وُجِدَت) والأصول الطبّية في الموقع | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| الوصف | مستوى الدعم الطبّي | الموقع | المرجع الجغرافي | نقطة الاتّصال | | معلومات إضافية |
| | | | | الاسم / العنوان | الاتّصالات | |
| قاعدة العبيدي الجوّية | الثاني | نقطة التحقّق الخضراء 2 | خطّ العرض. 34.396970°<br>خطّ الطول. 41.293439° | • الملازم كامبل<br>• الاستقبال | (رقم هاتف)<br>(رقم هاتف) | فريق دعم المروحيات: ضرورة طلب الإجلاء الطبّي الطارئ إخطار التحرّك مدّته 15 دقيقة |
| موقع هبوط المروحيات في مخزن القمح | غير منطبق | نقطة المراقبة الرئيسية | خطّ العرض. 34.422335°<br>خطّ الطول. 41.231078° | قائد فريق الأمن التابع لمنظّمة غلوبال | (رقم هاتف)<br>القناة الأولى على التردّد العالي جدًا | |
| مستشفى بغداد العسكري | الثالث | المنطقة الخضراء في العاصمة | خطّ العرض. 33.322543°<br>خطّ الطول. 44.432213° | عبر قاعدة العبيدي الجوّية | غير منطبق | عبر فريق دعم المروحيات من قاعدة العبيدي الجوّية |
| المسعف الأمني في غلوبال سولوشنز | الأوّل | في الموقع | مع قائد فريق التخلُّص من الذخائر و المواد المتفجّرة | المسعف الأمني في غلوبال سولوشنز | (رقم هاتف)<br>القناة الأولى على التردّد العالي جدًا | |

| خطّة التطهير | العنوان:<br>مخزن العبيدي للقمح | مرجع المنظّمة:<br>GS006 |
|---|---|---|

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| سيّارات إسعاف في الموقع | الأوّل | في الموقع | نقطة المراقبة الرئيسية ونقاط المراقبة الوسيطة | المسعف الأمني في غلوبال سولشنز | (رقم هاتف)<br>القناة الأولى على التردّد العالي جدًا | |

| خطّة التطهير | العنوان:<br>مخزن العبيدي للقمح | مرجع المنظّمة:<br>GS006 |
|---|---|---|

| 9. منع الحوادث والإصابات | *الصحّة و السلامة* | |
|---|---|---|
| 9 أ. أخطار كبيرة خاصّة بهذا الموقع | *ذكر الأخطار التي قد تسبّب إصابات خطيرة أو إصابات جَماعية أو تعرقل النشاط بشدّة (إنْ أمكن)* | |
| الخطر | إجراءات السيطرة / التوثيق | مرجع الوثيقة الداعمة |
| العمل من على المرتفعات في المناطق المؤكّدة الخطورة 2أ وب وز في مخزن القمح<br>السلامة الهيكلية للمنطقة الفرعية في المنطقة المؤكّدة الخطورة 2ز<br>كابل الكهرباء الذي يصله التيّار الكهربائي في المنطقة الفرعية في المنطقة المؤكّدة الخطورة 2ج | طائرة من دون طيّار / مراجعة تقييم المخاطر<br>مراجعة تقييم المخاطر<br>مراجعة تقييم المخاطر | تقييم المخاطر GS006 |
| 9 ب. مرجع خطّة السلامة التنظيمية | خطّة الصحّة والسلامة في الموقع الخاصّة بمنظّمة غلوبال سولوشنز أيلول/ سبتمبر 2018 | |
| 9 ج. مرجع تقييم المخاطر الخاصّ بالموقع | تقييم المخاطر GS006 | |
| 9 د. الادوار والمسؤوليات | ضع قائمة بالأشخاص ذوي الصلة بالحفاظ على موقع فعّال وآمن | |

| الاسم / المسمّى الوظيفي | الدور | بيانات الاتّصال |
|---|---|---|
| أ. جونز / قائد فريق التخلُّص من الذخائر و المواد المتفجّرة | قيادة الموقع والمناطق المؤكّدة الخطورة 2أ–د | (رقم هاتف)<br>القناة الأولى في التردّد العالي جدًا |
| س. سميث / قائد فريق التخلُّص من الذخائر و المواد المتفجّرة | المناطق المؤكّدة الخطورة هـ–ز ومناطق الخطر المشتبه بها 02 في مخزن القمح | (رقم هاتف)<br>القناة الأولى في التردّد العالي جدًا |
| ك. تايلور / قائد الفريق | قائد فريق الأمن | (رقم هاتف)<br>القناة الأولى في التردّد العالي جدًا |
| م. الصدر | مشرف محلّي: فِرَق البحث والميكانيكية | (رقم هاتف) |

| 10. المتطلّبات اللوجستية | *ذكر المتطلّبات اللوجستية الرئيسية التي لا تشملها إجراءات التشغيل الموحّدة للمنظّمة (إن أمكن)* |
|---|---|
| المواصلات: | شاحنة خفيفة مستعدّة في موقع الهدم أسبوعيًا |
| الطبابة: | سيّارتا إسعاف |
| الأدوات: | خطّافان ومجموعات الحبال، الطائرات من دون طيّار |
| الرعاية: | غطاء الظلّ المحمول |
| المتطلّبات الأخرى: | كمامات تُستخدَم أثناء العمل مع الحبوب نفسها |

| 11. الاتّصالات | ذكر خيارات الاتّصال والبيانات | |
|---|---|---|
| 11 أ. الوسائل الأساسية للاتّصال بالموقع | | 11 ب. الوسائل الثانوية للاتّصال بالموقع |
| أجهزة لاسلكية ذات تردّد عالٍ جدًا<br>أثناء إجراء عمليات التخلُّص من الذخائر و المواد المتفجّرة: المساعد يتولّى المراقبة<br>أثناء إجراءات التطهير: صافرة قائد الفريق | | هاتف نقال<br>صوت |
| 11 ج. الاتّصالات الطارئة | الضغط المستمرّ على زمور السيّارة<br>الصافرات المستمرّة | |

| | |
|---|---|
| | الصراخ المستمرّ |
| 11 د. بيانات اتّصال مفيدة | *قائمة بيانات الاتّصال بالإدارة والدعم والخدمات/الأشخاص في الحالات الطارئة* |

| الاسم / المسمّى الوظيفي / الدور | بيانات الاتّصال |
|---|---|
| م. أبو نواس / مدير مخزن القمح | (رقم هاتف) |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 11 هـ. الترجمة | غير منطبق ☐ | | |
| تمّت الترجمة من قِبَل: | أ. رزازا | مرجع الترجمة: | GS006 |

| | | |
|---|---|---|
| خطّة التطهير | العنوان:<br>مخزن العبيدي للقمح | مرجع المنظّمة:<br>GS006 |

| 12. الإذن | يجب على جميع الموقّعين الموافقة على الوثيقة والتوقيع عليها قبل بدء المهمّة | | |
|---|---|---|---|
| الاسم / المسمّى الوظيفي / المنظّمة | التوقيع | التاريخ | الملاحظات |
| أُعِدَّ من قِبَل: | | | |
| س.سميث / قائد فريق التخلُّص من الذخائر و المواد المتفجّرة / غلوبال سولوشنز | س.سميث | 12 آذار / مارس 2019 | |
| من تدقيق: | | | |
| أ. جونز / قائد فريق التخلُّص من الذخائر و المواد المتفجّرة / غلوبال سولوشنز | أ. جونز | 12 آذار / مارس 2019 | |
| الموافقة التنظيمية | | | |
| ب. براون / مدير العمليات / غلوبال سولوشنز | ب. براون | 12 آذار / مارس 2019 | أريد أنواع وحالات العبوات الناسفة المبتكرة ومكوّناتها من المنطقة المؤكّدة الخطورة 02– و في أسرع وقت ممكن |
| الموافقة الإضافية غير منطبقة ☐ | | | |
| حسينية / مديرية الأعمال المتعلّقة بالألغام | ح. حسينية | 12 آذار / مارس 2019 | |

# 3. المهارات والإجراءات الأساسية في عملية البحث

## 3.1 مقدّمة

يتناول هذا القسم المهارات والإجراءات الأساسية المتعلّقة بالبحث عن العبوات الناسفة المبتكرة. ويركّز على خطر العبوات الناسفة المبتكرة المشغّلة بفعل الضحية في بيئة حضرية، سواء أكان المكان الملوّث مبنى أو منطقة مفتوحة. لم يُحضَّر هذا القسم بهدف فرض إلزامية تطبيقه في جميع الحالات بل من أجل المساعدة في تطوير المعايير الوطنية للأعمال المتعلّقة بالألغام وإجراءات التشغيل الموحّدة الخاصّة بالحالات التي تواجهها البلدان المختلفة وبرامج العمل المتعلّقة بالألغام من حيث التلوّث بالعبوات الناسفة المبتكرة.

تُعرَض مهارات البحث الأساسية كعناصر رئيسية من الممكن جمعها وتطبيقها كإجراءات تهدف إلى تحقيق الثقة بأنَّ مختلف أنواع المساحات آمنة. بالتالي، يُراعي هذا النهج مختلف السياقات التشغيلية والتهديدات ويسمح بتكييف طريقة العمل لتعزيز الكفاءة عند تحديد فُرَص للتحسين.

**الصورة 1:** اعتماد البحث البصري باستخدام المصباح كأداة مساعدة

يتعيّن على مشغّلي الأعمال المتعلّقة بالألغام أن يستخدموا إجراءات بحث تستعين بعدد من المهارات الأساسية المترابطة والمستندة إلى المبادئ لصنع مجموعة من الخيارات المناسبة للعثور على العبوات الناسفة المبتكرة. وتستعرض هذه الفقرة المهارات الأساسية التالية:

1. **المهارة الأساسية الأولى - البحث البصري من منطقة آمنة**
2. **المهارة الأساسية الثانية - البحث البصري باستخدام أداة مساعدة مثل "أداة استشعار" أو مرآة أو ليزر**
3. **المهارة الأساسية الثالثة - المسح باستخدام الكاشف اليدوي**
4. **المهارة الأساسية الرابعة - البحث بأطراف الأصابع**
5. **المهارة الأساسية الخامسة - وضع العلامات للإشارة إلى التقدّم في المناطق الآمنة**
6. **المهارة الأساسية السادسة - التنقيب والتأكيد**
7. **المهارة الأساسية السابعة - البحث عن بُعد جزئيًا (الخطاف والحبل)**
8. **المهارة الأساسية الثامنة - التعامل مع الغطاء النباتي**
9. **المهارة الأساسية التاسعة - عمليات التسليم أثناء البحث اليدوي**

## البحث في المنطقة المفتوحة

لا تقتصر عمليات المسح والتطهير في المناطق الحضرية على المباني والهياكل. قد تُظهر المناطق المفتوحة، والطرق، والحدائق، والمتنزهات، والملاعب الرياضية، والأراضي غير المبنيّة أو الأراضي البور تلوّثًا بالعبوات الناسفة المبتكرة؛ وإذا تمّ الاشتباه بذلك أو التأكّد منه، فسيتعيّن تحريرها.

## البحث في المباني

تنطوي عمليات تحرير الأراضي في المباني والهياكل على تحدّيات تفوق خصائص العبوات التي من المُحتمَل العثور عليها، إذ تستدعي هذه البيئة أساليب ونُهُجًا فريدة بالإضافة إلى الإجراءات الأساسية الموصى بها في هذا السياق. وسيتضمّن كلّ إجراء وتقنية فقرة مخصّصة للمباني والهياكل.

### أمثلة على إجراءات البحث

تُعرض هنا بعض الأمثلة على كيفية تطبيق المهارات الأساسية في الإجراءات لتوفير القدرة على مواجهة خطر معيّن في بيئة ما. ويستند استخدام المهارات الأساسية والإجراءات بشكل كبير إلى نوع الذخائر والمواد المتفجرة، والبيئة التي تكمن فيها وظروف وجودها هناك. ترد أدناه بعض الأمثلة على كيفية جمع بعض المهارات الأساسية المُستخدَمة لمواجهة أخطار محدّدة، بما في ذلك الاعتبارات التي قد يضطرّ منسّق البحث إلى تكييفها بسبب القيود، مع استيفاء معايير التطهير.

## البحث عن أسلاك التحكّم

متى يمكن اعتماد هذا الإجراء؟ / ما هو التهديد؟

- عزل موقع نقطة السيطرة
- عزل منطقة تجري فيها مهمّة
- عزل عبوة ناسفة مبتكرة مشتبه بها

يُستخدَم هذا الإجراء عندما يُحدِّد تقييم التهديدات الاحتمال المعقول لوجود عبوة مفعّلة بسلك تحكّم من شأنها أن تُشكِّل خطرًا على فريق البحث. مع أنّه من المستبعد جدًا أن يكون الشخص الذي زرع العبوة وكان يريد تفجيرها لا يزال في المنطقة، تُشكِّل العبوة المفعّلة بسلك تحكّم خطرًا متفجّرا حيث من الممكن أن تكمن السيطرة على تفجيرها خارج منطقة المهمّة. لهذا السبب، يجب أن يحاول مشغّل الأعمال المتعلّقة بالألغام استبعاد وجودها، أو تحديد العبوة والسيطرة عليها في أقرب فرصة ممكنة.

البحث اليدوي

مع أنَّ السلك في العبوة الناسفة المبتكرة المفعّلة بسلك تحكّم هو مكوّن رفيع، قد يخلّف بصمة كبيرة يمكن كشفها. إذا ما تمّ وضع السلك على السطح، فقد يتمّ تحديده على أنّه حبل مستقيم لا ينتمي إلى هذه البيئة؛ ربّما جرى حفر الأرض قليلًا لإخفاء السلك، في هذه الحالة، قد يُظهر أيضًا علامة واضحة على الأرض. غالبًا ما تتبع الأسلاك أشكالًا طولية مثل الخنادق أو السياج في محاولة للحدّ من فُرَص الكشف عنها بصريًا.

الكاشف

ثمّة أنواع معيّنة من الكاشفات المتاحة تجاريًا التي يمكن استخدامها للكشف عن أسلاك التحكّم المخفيّة. لكنْ، تجدر الإشارة إلى أنّه قد يلزم تواجد طول معيّن من الأسلاك لكي يرصدها الكاشف.

**ملحوظة:** يمكن استخدام الخطاف كشوكة في المناطق حيث يُشتبه بطمر أسلاك التحكّم أو بإخفائها، ولا سيّما عند عبور بنى طولية مثل السياج أو الخنادق تُعرَف تاريخيًا باستخدامها لإخفاء الأسلاك. من المهمّ الإشارة إلى أنَّ هذه الطريقة تفرض تدخّلًا جسديًا كبيرًا. لذلك، يجب اعتمادها حصرًا عند استبعاد احتمال وجود العبوات الناسفة المبتكرة المشغّلة بفعل الضحية بما فيه الكفاية للسماح باستخدامها.

## البحث اليدوي في المباني التي تنطوي على تهديد العبوات الناسفة المبتكرة المشغّلة بفعل الضحية

### متى يمكن تطبيق هذا الإجراء؟ / ما هو التهديد؟

يشبه إجراء البحث اليدوي في مبنى إلى حدّ بعيد البحث اليدوي في منطقة مفتوحة تشمل خطر الألغام أو العبوات الناسفة المبتكرة المشغّلة بفعل الضحية. كما تبرز اعتبارات أخرى قد تقيّد استخدام بعض المهارات المختارة، على غرار المباني التي تضمّ الكثير من المعادن والحطام. وقد تُساهِم هذه الاعتبارات في التركيز بشكل أكبر على استخدام المهارات الأخرى أو تعزيز تلك المهارات باستخدام المعدّات.

### لماذا اعتماد هذا المزيج من الإجراءات؟

البحث البصري

تتجلّى أهمية مهارة البحث البصري وتعزيزها عبر المساعدات البصرية مثل المناظير أو المرايا أو الليزر نظرًا للقيود المُحتمَلة التي تُصاحِب استخدام أدوات الكشف. يفتّش الباحث عن أدلّة بصرية تُساعِده على تحديد وجود عبوة ناسفة مبتكرة، بما في ذلك الأجزاء المكوّنة والاختلالات في البيئة التي قد تُشير إلى زرع العبوة أو إخفائها. وتتضمّن علامات على تحريك عناصر غير ثابتة مثل الأثاث أو غيرها من الأغراض المُستخدَمة يوميًا.

المعدّات الإضافية المُستخدَمة

نظرًا لاحتمال تقييد استخدام الكاشفات، يجوز استخدام المعدّات التالية لتحسين البحث البصري وتعزيز فُرَص الباحث في رصد أيّ علامات مُحتمَلة على وجود عبوات ناسفة مبتكرة.

- عند استخدام **المعدّات البصرية** مثل المناظير بدرجة تكبير منخفضة، يتمكّن الباحث من تقييم العناصر المشتبه بها عن كثب والبيئة بشكل عام.
- **أداة استشعار سلك التعثّر** إذا لزم الأمر، بناءً على تقييم التهديدات؛ قد تُساهِم أيضًا في الحرص على مقاربة متعمّدة عند إجراء البحث البصري، ولا سيّما في حالات العجز عن استخدام الكاشف.
- **المرايا** التي يستطيع الباحث استخدامها لمعاينة المنطقة بصريًا قبل المضيّ قدمًا، أو في فتحة أو فراغ قبل إدخال رأسه عبرها للنظر إلى الداخل.

الكاشف

معظم الكاشفات عن الألغام هي الكاشفات عن المعادن التي لا يصلح استخدامها عمومًا في المباني التي تحتوي على معادن في هيكلها أو في الأدوات المنزلية أو الحطام. وتبقى الكاشفات المحمولة باليد التي يمكن أن تتجاهل هذا النوع من التلوّث الثانوي بالمعادن قليلة للغاية. لكنْ، ينبغي عدم الافتراض أنَّ الكاشفات غير مجدية. لذلك، يجب اختبار استخدامها حتّى يثبت أنَّها لا تضيف قيمة على المهمّة، من دون تعريض الباحث لأيّ خطر.

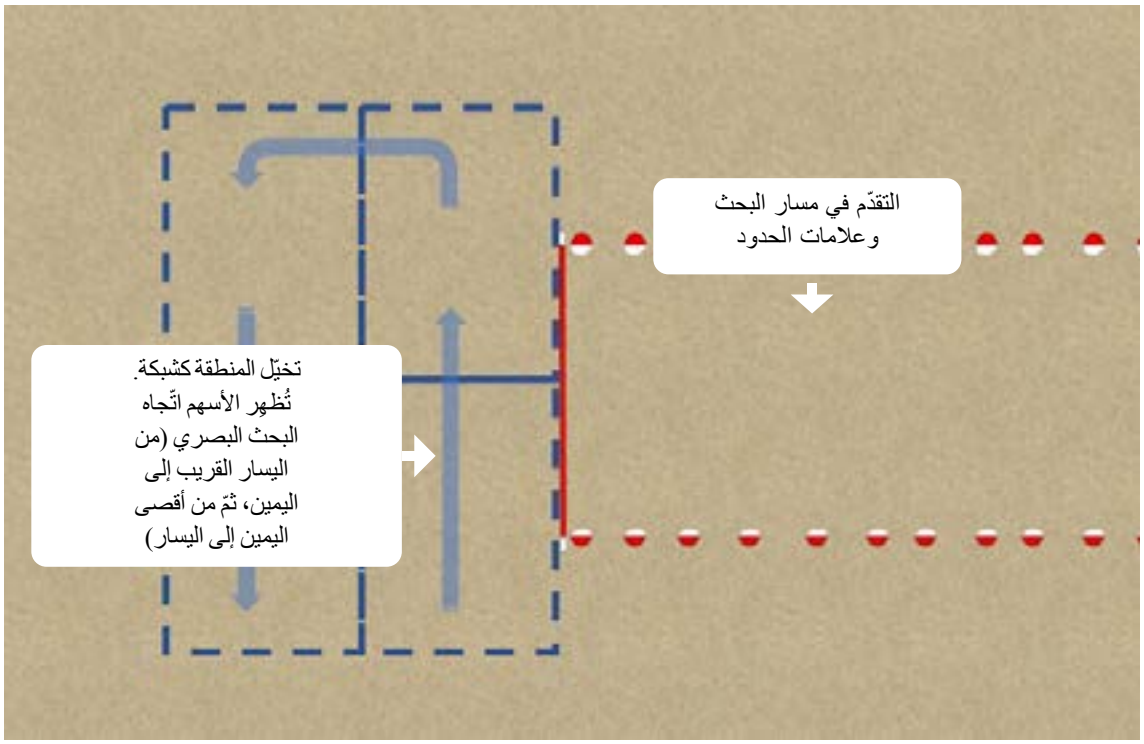
## 3.2 المهارة الأساسية الأولى - البحث البصري

**الصورة 1:** الكشف البصري لتحديد مكان عبوة ناسفة مبتكرة داخل مبنى.
الانتباه إلى رفع القناع المتعمّد ثمّ إنزاله قبل تنفيذ أيّ إجراءات أخرى

لقد أظهرت تجربة قطاع الأعمال المتعلّقة بالألغام أنّه من الممكن كشف العبوات الناسفة المبتكرة وغيرها من الذخائر والمواد المتفجرة في أقرب فرصة سانحة من خلال تقنيات البحث البصري الجيّدة. وتزداد احتمالات التحديد المبكر إلى حدّ كبير عندما يُزوَّد الباحثون بمعلومات تقنية مفصّلة حول مكوّنات العبوات الناسفة المبتكرة (اللون، والمواد، والعلامات) التي من المرجّح أن تكون موجودة، وطريقة تحضير هذه العبوات والطريقة المرجّحة لزرعها. بالتالي، عبر الاستعانة بأسلوب الكشف المبكر، من الممكن الحدّ قدر الإمكان من الإجراءات التدخّلية اللاحقة و/أو إجرائها بأقصى قدر ممكن من الأمان.

لذلك، تُعتبَر تقنيات البحث البصري من أهمّ مهارات العاملين في مجال الأعمال المتعلّقة بالألغام الذين يُجرون عمليات البحث اليدوي عن العبوات الناسفة المبتكرة. وعليه، يجب عدم الاستخفاف بها بتاتًا. فهي ليست "لمحة" عشوائية، بل هي مراقبة منهجية مفصّلة في المسافات القريبة والمتوسّطة والبعيدة؛ وفي الأطراف؛ وعلى المستويات العالية والمنخفضة؛ وفي التجاويف والثقوب، من مكان آمن.

**تلميح:** قد يكون من المفيد للباحث أن يتخيّل شبكة مؤلّفة من اليسار واليمين القريبَيْن ومن أقصى اليسار واليمين، على أن يبدأ البحث البصري من اليسار القريب إلى اليمين ومن أقصى اليمين إلى اليسار.




**الصورة 2:** رسم تخطيطي يوضح تقسيم المنطقة الخاضعة للبحث البصري إلى شبكة لإجراء بحث منهجي

ينبغي إجراء البحث البصري قبل المباشرة بأيّ تقنية تدخّلية أو التقدّم نحو منطقة خطرة. استنادًا إلى تقييم التهديدات التشغيلية، ينبغي إطلاع الباحثين على العلامات والمؤشّرات المُحتمَلة للعبوات الناسفة المبتكرة التي يمكن كشفها، فضلًا عن تقييم العوامل الرئيسية التالية:

- الفئات والفئات الفرعية التي تنتمي إليها العبوات الناسفة المبتكرة التي قد تكون موجودة؛
- تاريخ زرع العبوات الناسفة المبتكرة وأثر ذلك على تغيير شكل الأجزاء المكوّنة؛
- المناطق العالية الخطورة حيث من المرجّح أن تحتوي على العبوات الناسفة المبتكرة؛
- العبوات الناسفة المبتكرة التي من المرجّح العثور عليها، وتقييم الوضع الأسوأ، والعبوات الناسفة المبتكرة التي لا يُرجَّح العثور عليها.

**تحذير:** يجوز إزالة حماية العين لإجراء البحث البصري طالما يبقى الباحث في المنطقة الآمنة. يجب إعادة وضع القناع قبل المباشرة بأيّ تقنيات تدخّلية، مثل عمليات مسح الكاشف أو التقدّم نحو المنطقة المشتبه بها.

تهدف تقنيات البحث البصري عن العبوات الناسفة المبتكرة إلى رصد ما يخرج عن الوضع الطبيعي أو ما هو غير طبيعي. ويتجلّى ذلك في علامة موجودة على الأرض أو على مستوى أعلى، ويُشار إليه عادةً من خلال الخصائص التالية:

1. **انتظام الهيئة.** انتظام الهيئة هو خطّ مستقيم أو قوس أو أيّ شكل هندسي آخر لا يتجلّى عادةً في الطبيعة.

2. **التسطّح.** يحدث التسطّح جرّاء أعمال البشر التي تمارس ضغطًا على منطقة ما. من الممكن رصد هذه الآثار من خلال المقارنة مع المحيط المباشر.

3. **النقل.** النقل أو النقلة هو عبارة عن رواسب (مثل الغبار والرمل والتربة والطين) تُنقَل بدون قصد من منطقة إلى أخرى.

4. **المهملات.** المهملات هي عناصر مرتبطة بالعبوات الناسفة المبتكرة (أو غيرها من الذخائر والمواد المتفجرة) التي تُرِكَت عمدًا أو غير ذلك. قد تشمل المهملات مكوّنات العبوات الناسفة المبتكرة أو الشريط الكهربائي أو العبوات أو الملحقات.

5. **تغيُّر اللون.** تغيُّر اللون هو بروز اختلاف لون منطقة محدّدة عن لون محيطها. قد ينجم تغيُّر اللون عن حفر التربة لوضع العبوات أو حيث تمّ قطع الغطاء النباتي واستخدامه لإخفاء العبوة؛ مع مرور الوقت، يتغيّر لون الأعشاب المُستخدَمة لإخفاء العبوة.

6. **الاختلال.** الاختلال هو تغيُّر أو إعادة ترتيب للحالة الطبيعية لمنطقة معيّنة جرّاء زرع جسم مشبوه.

## 3.2.1 البحث البصري من مسافات بعيدة

**الصورة 3:** إجراء بحث بصري باستخدام المنظار

يجب السعي إلى انتهاز فُرَص القيام ببحث بصري كإجراء أوّلي في المساحة الواسعة قبل الانتقال إلى مسار (مسارات) بحثٍ محدّدة. ينبغي النظر في استخدام المعدّات البصرية مثل المناظير لإجراء بحث بصري للأرض والمناطق المحيطة، بما في ذلك المستويات العليا إنْ وُجِدَت، والمسافات المتوسّطة والبعيدة، ومن على نقاط مطلّة إذا توفّرت. ومع تقدّم البحث، يجب تكرار هذه العملية.

> **تلميح:** قد يُساعِد البحث البصري عن مسافات بعيدة باستخدام المعدّات البصرية في رصد مؤشّرات لا تلحظها العين المجرّدة أو قد لا تتجلّى إذا انصبّ التركيز على المسافة القريبة والمتوسّطة. قد تشمل هذه المؤشّرات الانتظام في رصّ العبوات الناسفة المبتكرة المزروعة كأحزمة دفاعية.

جرى استعراض مثال على فرصة البحث البصري من مسافات بعيدة في الفصل 2، القسم 2 من هذا الدليل: التخطيط للبحث والتنفيذ - "مراقبة بنطاق 360 درجة".

## 3.2.2 أساسيات البحث البصري

**الصورة 4:** البحث البصري بوضعية الركوع مع إزالة واقي العينَيْن، والتركيز على المنطقة الواقعة أمامه مباشرةً

**الصورة 5:** البحث البصري بوضعية الوقوف من منطقة آمنة مع إزالة واقي العينَيْن

**تحذير:** لا يمكن إجراء البحث البصري في المباني والهياكل بشكل دقيق وآمن إلّا في ظلّ إنارة مناسبة. إذا كانت الإنارة لا تسمح للشخص بأن يرى كما لو كان في وضح النهار، فيجب استخدام مصادر إنارة إضافية.

# 3.3 المهارة الأساسية الثانية ـ البحث البصري باستخدام أداة مساعدة

## 3.3.1 "أداة استشعار" سلك التعثّر

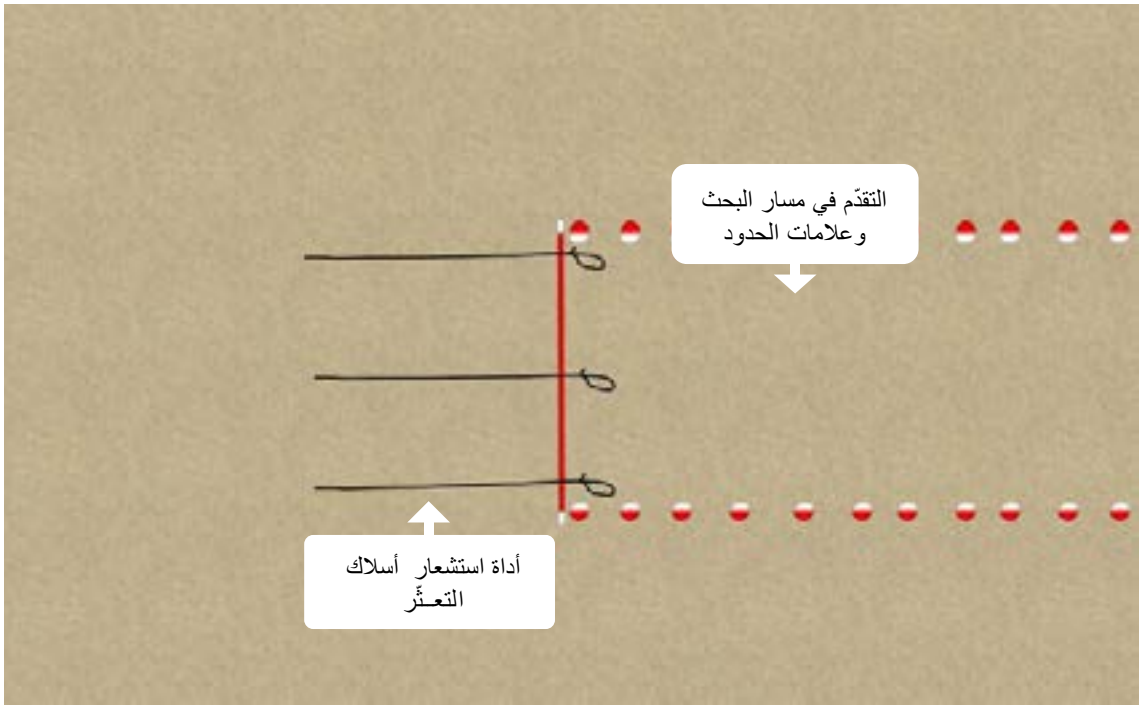
تُشكِّل أداة الاستشعار أداة المساعدة الأكثر شيوعًا في البحث البصري. وتُستخدَم هذه الأداة بطريقة منهجية لتُساعِد الباحث على تركيز نظره على نقطة محدّدة، ويمكن استخدامها من مستوى الأرض وحتّى ارتفاع فوق الرأس. في العادة، تكون الأداة عبارة عن سلك صلب نسبيًا ومطلي لتعزيز فعّاليته كأداة كشف. تُساعِد الأداة في تركيز نظر الباحث. وينبغي تحريكها ببطء وحذر من أجل الحدّ من خطر أن تلمس أداة الاستشعار سلك التعثّر عن غير قصد.

**تلميح.** يستغرق "استشعار" سلك التعثّر وقتًا ويجب استخدام هذا الإجراء حصرًا بعد تقييم وجود أسلاك التعثّر أو المفاتيح الأخرى الموضوعة على السطح، مثل أسلاك السحق.

## 3.3.2 أُسُس استخدام أداة استشعار أسلاك التعثّر

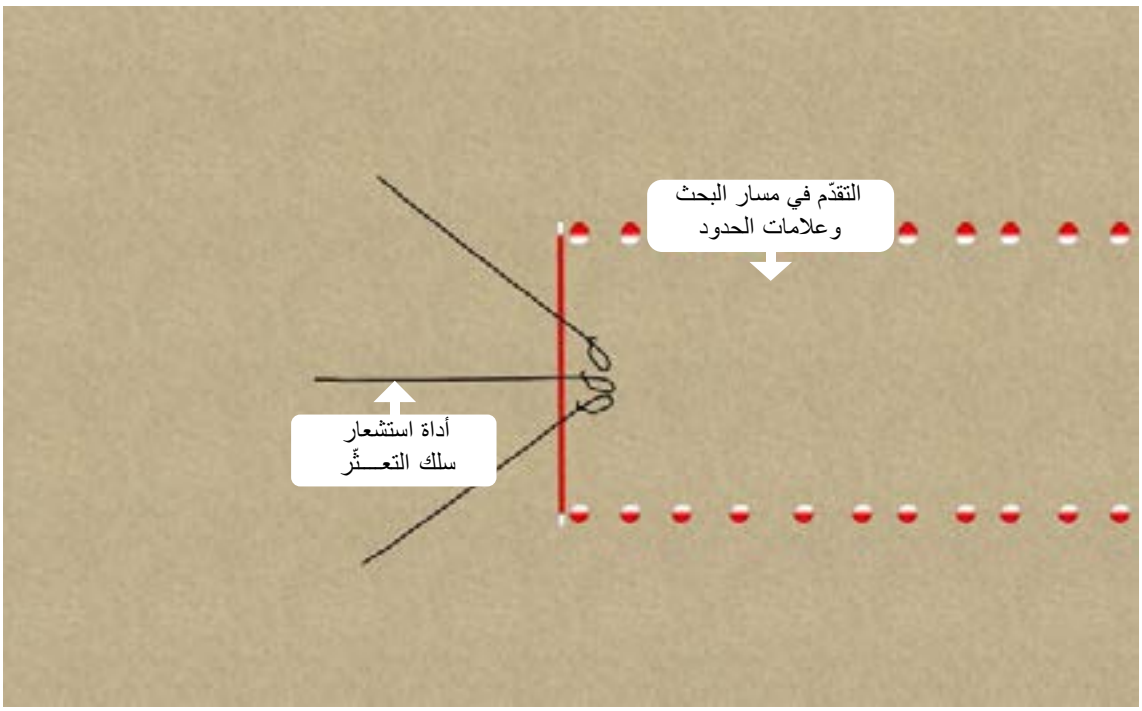
يجب فحص كامل عرض المسار المراد تطهيره بحثًا عن أسلاك التعثّر والأجزاء المكوّنة الأخرى. ويشيع استخدام طريقتَيْن في هذا الإطار:

**طريقة المربّع.** يدفع الباحث أداة استشعار أسلاك التعثّر إلى داخل المسار بشكل متوازٍ للجانبَيْن عند اليسار والوسط واليمين بشكل منهجي، قبل رفعها إلى الارتفاع المطلوب بالاقتران مع البحث البصري. توضّح الصورة 1 هذه الطريقة.




**الصورة 1:** طريقة المربّع – أداة استشعار سلك التعثّر

**طريقة العتلة الشوكية.** يدفع الباحث أداة الاستشعار إلى المسار من اليسار والوسط واليمين بشكل منهجي قبل رفعها إلى الارتفاع المطلوب بالاقتران مع البحث البصري، كما تُبيّن الصورة أدناه:




**الصورة 2:** طريقة العتلة الشوكية – أداة استشعار سلك التعثّر

تُبيّن السلسلة التالية المؤلّفة من ستّ صور ركائز إجراء استشعار أسلاك التعثّر في منطقة مفتوحة. وتُظهر الاستخدام المنهجي لأداة استشعار أسلاك التعثّر، بدءًا من مستوى الأرض وحتّى ارتفاع الخصر، ثمّ إلى ارتفاع الرأس من وضعية الوقوف.

**تلميح:** يجب أن يستند مدى الاستعانة باستشعار أسلاك التعثّر إلى تقييم التهديدات التشغيلية. ويتعيّن إدراج ذلك في خطّة التطهير.

**الصورة 3:** البدء بالمستوى المنخفض من الجانب (يتمّ ذلك على جانبَيْ المسار)

**الصورة 4:** المستوى المنخفض في وسط المسار

**الصورة 5:** المباشرة بزيادة الارتفاع تدريجيًا

**الصورة 6:** زيادة الارتفاع إلى مستوى مريح

**الصورة 7:** بمجرّد الانتهاء من البحث في المستوى المنخفض، ينتقل الباحث
إلى وضعية الوقوف لمواصلة البحث في المستوى الأعلى

**الصورة 8:** رفع أداة استشعار أسلاك التعثّر إلى العلو الذي يفرضه تقييم التهديدات التشغيلية

## 3.3.3 المباني والهياكل

بإمكان الجماعات المسلّحة استخدام أسلاك التعثّر بشكل فعّال للغاية داخل المباني، حيث توفّر القيود في الممرّات فُرَصًا جيّدة لزرع العبوات كما تَحول المستويات المنخفضة من الضوء الطبيعي دون الكشف البصري.

**الصورة 9:** استخدام أداة استشعار أسلاك التعثّر في ممرّ لا يصله الضوء الطبيعي بشكل كبير

**الصورة 10:** أداة استشعار أسلاك التعثّر التي تمرّ عبر الطبقات العليا من الرمل لتحديد موقع سلك التعثّر المتراخي.
الانتباه إلى أنَّ أداة الاستشعار في هذه الصورة لا تلمس السلك

**الصورة 11:** استخدام أداة استشعار أسلاك التعثّر لتعزيز فعّالية البحث البصري في المدخل.
الحرص على بقاء الرأس داخل المنطقة الآمنة

**الصورة 12:** الباحث يتأكّد من معاينة المدخل بالكامل

## 3.3.4 الكشف عن أجزاء مكوّنة أخرى باستخدام أداة استشعار أسلاك التعثّر كأداة مساعدة للبحث البصري

تُساهِم أيضًا الاستعانة بأداة استشعار أسلاك التعثّر أو أدوات مساعدة أخرى مثل الليزر في تحسين الكشف عن المفاتيح الأخرى الموضوعة على السطح، ولا سيّما في حالة مفاتيح العبوات الناسفة المبتكرة المفعّلة بضغط سلك السحق وهي مفاتيح شاع استخدامها منذ العام 2015 في العراق وسوريا.

**تحذير:** المبدأ هو عدم التفاعل مع المفتاح، بل استخدام أداة الاستشعار للمساعدة في تركيز نظر الباحث.

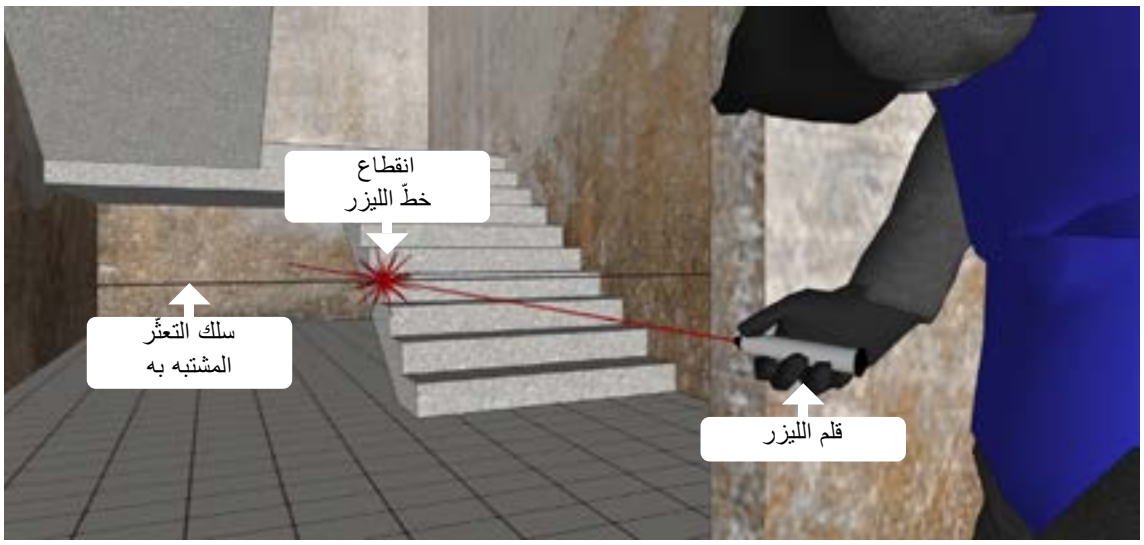
**الصورة 13:** رصد مفتاح سلك السحق على السطح بمساعدة أداة استشعار أسلاك التعثّر

## 3.3.5 كشف سلك التعثّر باستخدام الليزر كأداة مساعدة للبحث البصري

يستطيع الباحثون الاستعانة بأدوات مساعدة إضافية مثل أقلام الليزر المتوفّرة تجاريًا في هذه السياقات، من منطلق أنَّ سلك التعثّر سيوقف أو سيقطع خطّ أو نقطة الليزر بشكل واضح بناءً على نوع الليزر المُستخدَم.

**تحذير.** من المهمّ توفير التدريب والاعتياد على هذه التقنية واستخدامها مع البحث البصري، على غرار استشعار سلك التعثّر، وليس بمعزل عن التقنيات الأخرى.

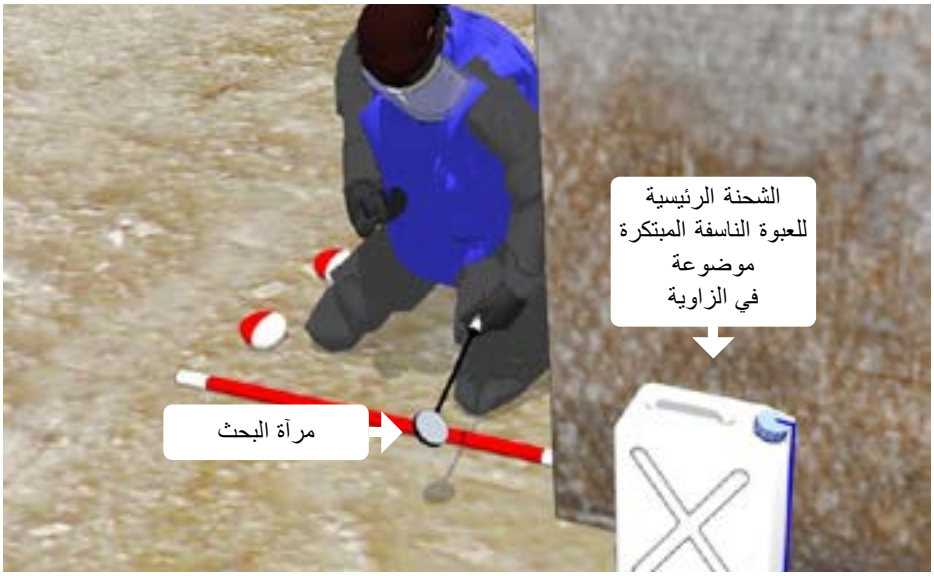
**تحذير.** يجب الاستحصال على موافقة السلطة الوطنية للأعمال المتعلّقة بالألغام أو ما يعادلها واعتمادها بشأن الإجراء المناسب وشراء قلم الليزر الآمن.




**الصورة 14:** استخدام قلم الليزر كأداة مساعدة للبحث البصري بهدف رصد سلك التعثّر

## 3.3.6 استخدام المرايا كأداة مساعدة للبحث البصري

تُشكِّل المباني والهياكل بيئةً حيث يسهل إخفاء العبوات الناسفة المبتكرة ومكوّناتها، بما في ذلك المكوّنات الكبيرة مثل الشحنات الرئيسية، عبر وضع أغراض مثل الأثاث أمامها، أو وضعها حول الزوايا أو الحواف مثل الأبواب أو حول المنعطفات في الممرّات، أو في المساحات العلوية. بعد إجراء بحث بصري أوّلي، من الممكن الاستعانة بأداة أخرى لمساعدة البحث البصري في المواقع المعتمة، على غرار حمل مرآة بحيث تسمح برؤية المنطقة والبحث فيها. كذلك، يجوز تركيب المرآة على عصا تلسكوبية صغيرة مثل الصورة 15.




**الصورة 15:** مرآة بحث مُعَدّة لغرض رصد مكوّن غير ظاهر للعبوة الناسفة المبتكرة

**تحذير.** قد يتطلّب وضع مرآة لمعاينة منطقة لم تخضع للبحث إدخالها في منطقة لم تخضع للبحث. وقبل ذلك، ينبغي التأكّد من إجراء بحث بصري وربّما الاستعانة بأداة استشعار أسلاك التعثّر.

تُعتبَر هذه الطريقة تعديلًا لتقنية تستخدمها القوى الأمنية لإجراء تفتيش سريع على أسفل المركبات بحثًا عن أغراض مشبوهة قبل دخولها إلى مؤسّسة.

## 3.3.7 البحث البصري بأداة مساعدة ـ البحث التدخّلي

أظهرت التجربة أنّه من السهل استخدام الأغراض مثل الأثاث والأجهزة المنزلية أو التجاويف في البنية داخل المباني والهياكل لإخفاء الذخائر والمواد المتفجرة أو المكوّنات المتفجّرة. وعليه، غالبًا ما تُقيّد البحث اليدوي البصري والجسدي.

إذا لاحظ تحليل التهديدات هذا الاحتمال، وحرصًا على بحث فعّال مع أقلّ أضرار على الممتلكات، فينبغي عندئذٍ الاستعانة بالأدوات اليدوية البسيطة التي تُسهِّل الوصول إلى داخل هذه الأغراض أو التجاويف، إلى جانب المساعدات البصرية المتاحة على نطاق واسع (مراجعة الصورة 16) من أجل ضمان تفتيش داخل هذه الأغراض بشكل فعّال.

**الصورة 16:** أداة بصرية تُستخدَم مع هاتف ذكي للبحث داخل الأثاث

## 3.4 المهارة الأساسية الثالثة – استخدام الكاشفات في البحث عن العبوات الناسفة المبتكرة

في بادئ الأمر، ركّزت كاشفات الألغام في الأعمال المتعلّقة بالألغام على ضرورة أن يتمكّن المستشعر من الكشف بشكل موثوق عن الألغام المضادة للأفراد ذات محتوى معدني محدّد حتّى عمق معيّن. أمّا الآن، فتستطيع مستشعرات كثيرة رصد مواد وظواهر غير اعتياديّة أخرى كفيلة بتأكيد وجود أيّ أجسام عائدة للذخائر والمواد المتفجّرة. وتشمل هذه المستشعرات رادار استكشاف باطن الأرض(GPR)الذي يرصد التجاويف السطحية أو الاختلافات في المواد بين الأجسام والأرض المحيطة بها. كذلك، تتمتّع المستشعرات الأخرى بخاصّية الكشف عن الأسلاك الطويلة والقصيرة وحتّى عن القضبان المصنوعة من الكربون.

كما ينبغي أن تستند عملية اختيار نوع الكاشف المُستخدَم في البحث عن العبوات الناسفة المبتكرة أوّلًا إلى المعايير الوطنية لتحليل التهديدات والتطهير، التي تُحدِّدها السلطة الوطنية للأعمال المتعلّقة بالألغام أو أيّ هيئة مماثلة. ويضمن ذلك أن توفّر الكاشفات التي تمّ شراؤها واستيرادها لتلبية حاجات البرنامج القدرات اللازمة للبرنامج. يجب أيضًا أن تشمل عملية اختيار الكاشفات تحليل الكلفة مقابل الفوائد، باعتبار أنَّ إنفاق المزيد من الأموال على الكاشفات المتقدّمة يقترن بانخفاض في تكاليف اليد العاملة، مع تحقيق مستوى أعلى من الإنتاجية. لكنْ، ينبغي التأكّد من ذلك أثناء إجراء تقييمات التهديدات التشغيلية المحدّدة للموقع لضمان عدم تغيّر الوضع.

### 3.4.1 أُسُس استخدام الكاشفات في البحث عن العبوات الناسفة المبتكرة

**الصورة 3:** استخدام الكاشفات من المنطقة الآمنة باتّخاذ وضعية ركوع ثابتة

ثمّة خمس نقاط أساسية يجب تذكّرها عند استخدام الكاشف للبحث عن العبوات الناسفة المبتكرة:

1. يجب تدريب الباحث بشكلٍ مناسبٍ على صيانة المستخدم وإجراءات التحضير وإجراءات التشغيل ووظائف الكاشف.

2. يجب تحضير الكاشف على مقربةٍ معقولةٍ من المنطقة الخطرة ومعايرته وفقًا لمكوّنات العبوات الناسفة المبتكرة الخاضعة للتقييم وفي العمق المدروس وذلك قبل استخدامه.

3. يجب إبقاء الجهة الأمامية التي تضمّ المستشعر قريبة قدر الإمكان من الأرض طوال عملية المسح ولكنْ من دون لمسها.

4. يجب الحرص على تداخل عمليات المسح، وسيعتمد حجم هذه التداخلات على الكاشف ومكوّن العبوات الناسفة المبتكرة الذي يتمّ البحث عنه.

5. يجب وضع علامة واضحة على التقدّم الذي تمّ إحرازه وذلك باتّباع نظام مُعتمَد، كما يجب أن يبقى الباحث داخل المنطقة الآمنة المحدّدة.

**تحذير:** ينبغي إجراء عمليات المسح باستخدام الكاشف باتّخاذ وضعية ثابتة داخل المساحة الآمنة. ويتعيّن أيضًا معايرة طول الكاشف بما يتناسب مع الباحث لتفادي فقدان التوازن.

**الصورة 4:** استخدام الكاشف بشكلٍ خطأ. على المشرف/ قائد الفريق مراقبة الباحثين لرصد الأخطاء الأساسية، مثل الانحناء إلى الأمام وتخطّي المساحة التي تمّ تطهيرها. وهو أمر شائع في عمليات التطهير التقليدية

**الصورة 5:** توجيه الكاشف نحو اليمين. يتمّ هذا التقدّم من خلال التداخل المتّسق بين عمليات المسح ضمن حدّ أمامي مريح للباحث

**الصورة 6:** الكاشف يتمّم عملية المسح الأخيرة قبل تغيير موقع علامة التقدّم

**تحذير.** غالبًا ما تؤدّي طريقة صنع العبوات الناسفة المبتكرة وتركيبتها إلى أن يتمكّن الباحث من كشف مكوّن واحد أو عنصر واحد من مكوّنٍ أكبر، مثل قضيب الكربون داخل صفيحة ضغط ذات محتوى معدني منخفض. ويجب أخذ ذلك في الاعتبار في طريقة استخدام الكاشفات وتدريبات التنقيب اللاحقة.

**الصورة 7:** تحتوي بعض المباني على القليل من المعادن في هيكلها، إلّا أنَّ الكاشفات عن المعادن قد تُعتبَر مفيدة في عمليات البحث

## 3.4.2 النتائج الإيجابية الزائفة

طرحت النتائج الإيجابية الزائفة للبحث باستخدام الكاشفات مشكلة في الأعمال المتعلّقة بالألغام الواسعة النطاق، منذ اعتمادها في أواخر الثمانينات. تُظهِر البيانات التي جمعها المركز الكمبودي للأعمال المتعلّقة بالألغام، بين آذار/مارس 1992 وتشرين الأوّل/أكتوبر 1998، أنَّ لكلّ عنصر تمّ رصده، كان هناك احتمال بنسبة 99.7% أن يكون خردة وليس ذخائر ومواد متفجّرة. لا شكّ في صحّة هذه الأرقام في البيئات الحضرية، حيث يتجلّى تلوّث كبير بالمعادن إلى جانب التلوّث بالذخائر والمواد المتفجّرة.

بالتالي، يجب أن تنظر إجراءات البحث باستخدام الكاشفات بالتفاصيل إلى أيّ مدى تنتقص هذه النتائج الإيجابية المزيّفة من كفاءتها، كما يتعيّن الحدّ من هذه الحالات قدر المستطاع. يجب أيضًا أن تأخذ هذه الإجراءات بالاعتبار التلوّث الإجمالي بحيث تعجز الكاشفات عن إضافة أيّ قيمة على الباحث. لذلك، ينبغي الربط بإجراءات التشغيل الموحّدة التي تعتمدها المنظّمة المعنيّة بالأعمال المتعلّقة بالألغام لتحديد الظروف التي يمكن في ظلّها إجراء التنقيب السريع أو عدم التحقّق من بعض المؤشّرات إطلاقًا. وتجدر الإشارة إلى أنَّ نوع الكاشف المُستخدَم للتصدّي لتهديد العبوات الناسفة المبتكرة يؤثّر بشكلٍ كبيرٍ على إجراءات التشغيل الموحّدة هذه.

## 3.4.3 كشف أسلاك التحكّم

في الأعمال المتعلّقة بالألغام، يُستخدَم إجراءان أوّليان لكشف أسلاك تحكّم الوصلات الملموسة ورصد موقعها. وقد شُرِحَ هذا التكتيك الخاصّ بالعبوات الناسفة المبتكرة في الفصل 1. ومع أنّه يجب إطلاق عمليات الأعمال المتعلّقة بالألغام بعيدًا عن النزاعات، بعد التخلّي عن العبوات، لا يزال يُعتبَر تحديد موقع أسلاك التحكّم و"السيطرة" عليها ممارسةً جيّدة قبل تعريض الموظّفين للخطر المتفجّر الذي تنطوي عليه نقطة الاتّصال. أمّا الإجراءان فهما:

**استخدام كاشفات الأسلاك.** إنَّ معظم الكاشفات المحمولة باليد ليست مصمّمة للكشف عن أسلاك التحكّم الطويلة. إلّا أنَّ الكاشفات المصنوعة خصيصًا للكشف عن الأسلاك الطويلة تتوفّر تجاريًا ويمكن استخدامها للبحث عن أسلاك التحكّم.

**استخدام الأدوات.** الأدوات الأخرى المُستخدَمة لرصد أسلاك التحكّم هي خطافات أو شُوَك مبتكرة تستخدمها القوى الأمنية لرصد أسلاك التحكّم منذ عقود. في العادة، تُستخدَم إجراءات الخطاف على حواف البنى الطولية أو الحدود، مثل حواف الطريق أو المسار، أو خنادق الريّ أو التصريف، أو السياج أو السدود، حيث يسهل إخفاء الشواذات الناتجة عن الحفر لوضع أسلاك التحكّم.

**الصورة 8:** خطاف مبتكر يكشف عن سلك تحكّم مشتبه به

عند استخدام الخطاف، يجب على الباحث مراعاة المبدأ الأساسي لاستخدام الكاشف وهو "التداخل بين عمليات المسح". من الممكن تحقيق ذلك عبر رسم نمط يُسمّى غالبًا بـ"العتلة الشوكية"، حيث يجب أن يتقاطع استخدام الخطاف أو الشوكة في مرحلة ما لضمان تغطية المنطقة ذات الصلة.

**أسلاك التحكّم المطمورة.** قد يتمّ طمر أسلاك التحكّم عمدًا إلى عمقٍ لا بأس به (من 20 إلى 30 سم) أو ربّما تُركت طوال فترة طويلة تحرّكت في خلالها التربة وأخفتها. ولا يزال من الممكن ربّما رصد هذه الأسلاك بالكاشف ولكن ليس بالخطاف/الشوكة بدون غيرها من الأدوات. بالاستناد إلى تقييم التهديدات التشغيلية، ولدواعي الحيطة، من المفضّل للمجموعة التي تحاول رصد أسلاك التحكّم أن تستخدم رفشًا أو أداة حفر أخرى مماثلة للتنقيب والتأكّد من الرصد بواسطة الكاشف عن الأسلاك في حال كانت نتيجة الخطاف/ الشوكة سلبية.

**التصدّي لمفاتيح العبوات الناسفة المبتكرة المشغّلة بفعل الضحية الموصولة بسلك التحكّم لاستهداف الباحثين عن أسلاك التحكّم.** برزت حالات حيث تمّ ربط العبوة الناسفة المبتكرة المشغّلة بفعل الضحية بأسلاك التحكّم لاستهداف الموظّفين الذين يحاولون السيطرة على هذه الأسلاك، أو لاستهداف الممارسات السيّئة مثل سحب السلك لإدخاله في نقطة السيطرة. لذلك، يجب أن تتفادى الإجراءات المُستخدَمة لتحديد أسلاك التحكّم تحريك السلك وأن تتمّ الإجراءات مثل استخدام الخطاف أو الشوكة بطريقة مضبوطة (وذلك حصرًا بعد أن يؤكّد الكاشف أنَّ المساحة المجاورة خالية من أيّ مكوّنات أخرى للعبوات الناسفة المبتكرة). إذا تمّ الكشف عن سلك تحكّم، يجب وقف إجراءات البحث وتسليم المهمّة إلى عامل مختصّ بالتخلّص من العبوات الناسفة المبتكرة.

# 3.5 المهارة الأساسية الرابعة – البحث بأطراف الأصابع

## 3.5.1 البحث عن العبوات الناسفة المبتكرة والتلوّث المعدني الإجمالي

في المناطق الحضرية، من المرجّح بروز تلوّث معدني وفير يُخفي وجود مكوّنات العبوات الناسفة المبتكرة عن إشارات الكاشفات المحمولة باليد. وقد تتعمّد أحيانًا الجماعات المسلّحة الاستعانة بهذا التكتيك. في المباني والهياكل، لن تتمكّن الكاشفات المحمولة باليد في بعض الحالات من التمييز بين الأجسام الفردية وغيرها من المخلّفات الحديدية.

في هذا الإطار، يُشكّل البحث بأطراف الأصابع عملًا أساسيًا قد يُساعِد في التغلُّب على هذا التحدّي عندما لا يبرز تهديد أن تكون مكوّنات العبوات الناسفة المبتكرة مطمورة أو مخفيّة تحت أكثر من بضعة سنتيمترات. وعند إجراء البحث بأطراف الأصابع، يجب مراعاة النقاط التالية:

- عند الإمكان، يجب إجراء البحث باتّخاذ وضعية الانبطاح، وارتداء معدّات الوقاية الشخصية المناسبة، مع مدّ يد واحدة فقط، في حين يتمّ ضمّ الذراع الأخرى تحت الصدر للحماية من الانفجار.
- ينبغي التزام الحذر عند توجيه اليد الممدودة نحو الأمام باتّجاه تقدّم البحث عبر الطبقة السطحية العلوية، وعلى عمق تُحدِّده الظروف والتهديدات مع استشعار التغيّرات في البيئة المصغّرة التي تُشير إلى وجود غرض أو تغيّرات أرضية غير طبيعية.
- يجب أن يكون البحث منهجيًا، كما يجدر ضمان التداخل.
- يجب إبقاء الرأس وجذع الجسم في المنطقة الآمنة، وينبغي ألّا يُحاوِل الباحث بلوغ مسافة غير مريحة.

**الصورة 1:** البحث بأطراف الأصابع على سطحٍ صلبٍ مغطّى بالرمال

**الصورة 2:** مسارات البحث بأطراف الأصابع. يجدر النظر في ضرورة استخدام القفّازات

يستخدم الباحث نمطًا منهجيًا في الصورة 2، فيعمل من اليمين إلى اليسار. ويُبقي رأسه وجذعه في المنطقة المطهّرة دائمًا. يرتدي الباحث قفّازاتٍ واقيةٍ بسبب خطر وجود أشياء حادّة مثل الزجاج المكسور. بالتالي، عليه تطبيق التقنية في ظلّ الظروف القائمة والوثوق بأنّ القفّازات لن تُعيق فعّالية البحث بسبب نقص المهارة. في هذا السياق، يُعتبَر تقييم التهديدات التشغيلية ركنًا أساسيًا في تحديد الحاجة إلى ارتداء القفّازات.

## 3.6 المهارة الأساسية الخامسة – وضع العلامات

يتناول المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 08.40: وضع علامات مخاطر الألغام ومخلّفات الحرب القابلة للانفجار بالتفصيل وضع علامات على الذخائر والمواد المتفجّرة المؤكّدة والمناطق الخطرة في مواقع مهام الأعمال المتعلّقة بالألغام. لكنَّ الجدير بالذكر هو أنَّ نطاق المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 08.40 ينصّ على أنّه "لا يُحدِّد أنظمة وضع العلامات التي تستخدمها المنظّمات في خلال عمليات إزالة الألغام". من هنا، يجب تطوير المعايير الوطنية للأعمال المتعلّقة بالألغام وإجراءات التشغيل الموحّدة التي تعتمدها منظّمة الأعمال المتعلّقة بالألغام بشكلٍ أكبر لتحديد علامات تحذير واضحة للمجتمعات، ولا سيّما في المناطق المكتظّة بالسكّان، والحواجز المادّية (إن أمكن) التي يجب استخدامها للحدّ من خطر الدخول غير المتعمّد إلى المناطق الخطرة.

تتطلّب تقنيات البحث اليدوي إجراءاتٍ صلبة وخطّة مدروسة لوضع العلامات وتسجيل تقدّم الباحث في منطقة خطرة أو مبنى أو هيكل خطر لتعزيز الكفاءة وإدارة السلامة وضمان البحث في المساحة بأكملها.

**الصورة 1:** تدريب باحث/ نازع ألغام على وضع علامات في المسارات الآمنة

### 3.6.1 أُسُس وضع العلامات للإشارة إلى التقدّم في المناطق الخاضعة للبحث اليدوي

**الصورة 2:** يتقدّم الباحث نحو الهيكل

ينبغي على نظام وضع العلامات للإشارة إلى التقدّم أن يلتزم بما يلي:

- الشرح المفصّل مع العلامات العامّة الخاصّة بموقع المهمّة إلى أعضاء الفريق كافّة والأشخاص المعنيّين مثل الزوّار والمجتمع المحلّي.
- سهولة الرصد في إطار البيئة المحيطة.
- ينبغي توفّر بدائل متاحة للمساحات الإشكالية مثل داخل المباني، حيث تكون الإنارة منخفضة أو الأرضية غير مسطّحة، أو المساحات المتصاعدة (السلالم) أو نقاط الوصول (المنصّات المرتفعة أو الأنفاق).

إنَّ علامات التقدّم:

- قد تكون مؤقّتة، لذا يجب تعزيزها في فتراتٍ منتظمة.
- يجب أن يتمكّن الباحث من تحريكها بسهولة.
- يجب ألّا تتأثّر بشكلٍ مفرط بالأحوال الجوّية. على سبيل المثال، يتشابك "شريط الألغام" بسهولة أثناء العواصف.

**الصورة 3:** وضع علامة على التقدّم في خلال البحث بأطراف الأصابع

بغضّ النظر عن حسن التخطيط والتصميم، من الصعب تمييز نُظُم وضع العلامات في المناطق الحضرية حيث يكثر الحطام و"أثاث الشارع" كالمصابيح ومستوعبات النفايات وإشارات المرور.

**تلميح:** يُشكّل تقسيم المناطق الحضرية الكبيرة إلى مناطق فرعية صغيرة طريقة مفيدة عند استخدام العلامات المؤقّتة للإشارة إلى التقدّم. يتحقّق ذلك عبر الاستعانة بالبنى الطولية الوفيرة في المناطق الحضرية وتسجيل التقدّم على رسوم بيانية للخريطة باتّباع نظام ألوان بسيط (لتحديد المساحات المنجزة وتلك قيد التقدّم أو التي لم يتمّ العمل فيها حتّى الآن).

**الصورة 4:** تقسيم المبنى بناءً على تسجيل منهجي: المساحات المنجزة ملوّنة بالأخضر، والمساحات حيث سيجري البحث لا تزال باللون الأحمر

يجب تكليف فِرَق البحث بمسؤولية محدّدة في المساحات الفرعية. على سبيل المثال، إذا كانَ المبنى (أ) منسوبًا إلى الفريق (1) أثناء فترة المهمّة، فعلى المُشرِف على الفريق 1 أن يُبيّن تقدّم بحث الفريق في المبنى (أ) على خريطة تخطيطية، ما يُسهِّل تقديم إحاطة فعّالة واستمرار البحث بعد فترة توقّف والتسليم المنظّم بين الفِرَق إذا دعت الحاجة.

## 3.7 المهارة الأساسية السادسة – التنقيب والتأكيد

يجب على نازع الألغام/ الباحث المكلّف برصد الذخائر والمواد المتفجّرة الذي يستخدم التقنيات والإجراءات الواردة في الأقسام السابقة، أن يؤكّد إلى حدّ ما إذا كانت الأجسام حميدة أو يُشتبه بأنّها من مكوّنات العبوات الناسفة المبتكرة أو غيرها من الذخائر والمواد المتفجّرة. من غير المرجّح أن تتطلّب الأجسام المكتشفة عبر البحث البصري أيَّ "تأكيدٍ" إضافي. أمّا الأجسام تحت السطح التي تمّ الكشف عنها بواسطة مستشعر (للمعادن، رادار استكشاف باطن الأرض، القضبان المصنوعة من الكربون، سلك، إلخ.) فتتطلّب أن يتمّ تحديد موقعها من خلال التنقيب بواسطة نازع الألغام/ الباحث لتأكيد ما إذا كانت غرضًا مشتبهًا به.

**الصورة 1:** مسار تدريب لممارسة التنقيب

### 3.7.1 أُسُس التنقيب لتأكيد وجود عبوات ناسفة مبتكرة وذخائر ومواد متفجّرة

على منظّمات الأعمال المتعلّقة بالألغام أن تتّبع إجراءات تشغيل موحّدة تنصّ على التقنيات والإجراءات المُستخدَمة لتأكيد ما إذا كانت الإشارات المشبوهة تُشير إلى عبوةٍ ناسفةٍ مبتكرةٍ أو أحد مكوّناتها. أمّا بالنسبة إلى الإشارات تحت السطح، فيُشار إلى هذه الإجراءات بالتنقيب. ويجب الاستناد إلى النقاط الأساسية التالية:

#### الركيزة الأولى للتنقيب – تحديد نقطة البداية

- يجب تحديد الكتلة المركزية للإشارة وترسيمها باستخدام الكاشف. ثمّ يتمّ تسجيل الكتلة المركزية بغية احتساب المسافة الفاصلة بينها وبين نقطة البداية. من الممكن تحقيق ذلك باستخدام نقاط مرجعية بصرية واضحة أو علامات ملموسة توضَع على السطح.

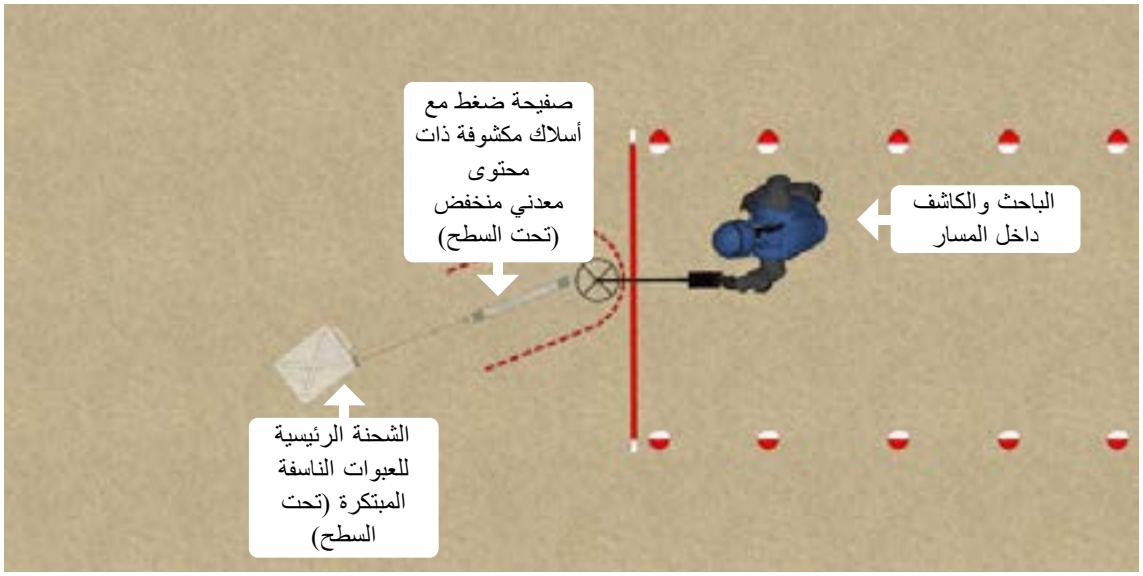
> **تحذير.** في حال تمّ استخدام علامات الترسيم والمسافة، يجب ألّا تخترق السطح أو تمارس أيّ ضغط كفيل بتفعيل مفتاح، لا سيّما إذا كانت العلامة تُشير إلى الكتلة المركزية للإشارة المشبوهة.

- يتمّ وضع علامة مؤقّتة في اتّجاه المنطقة التي تمّ تطهيرها، وذلك على مسافةٍ يُؤكّدها تقييم التهديدات التشغيلية وتُحدِّدها خطّة التطهير باستخدام الحسابات الواردة في الجدول رقم 1.

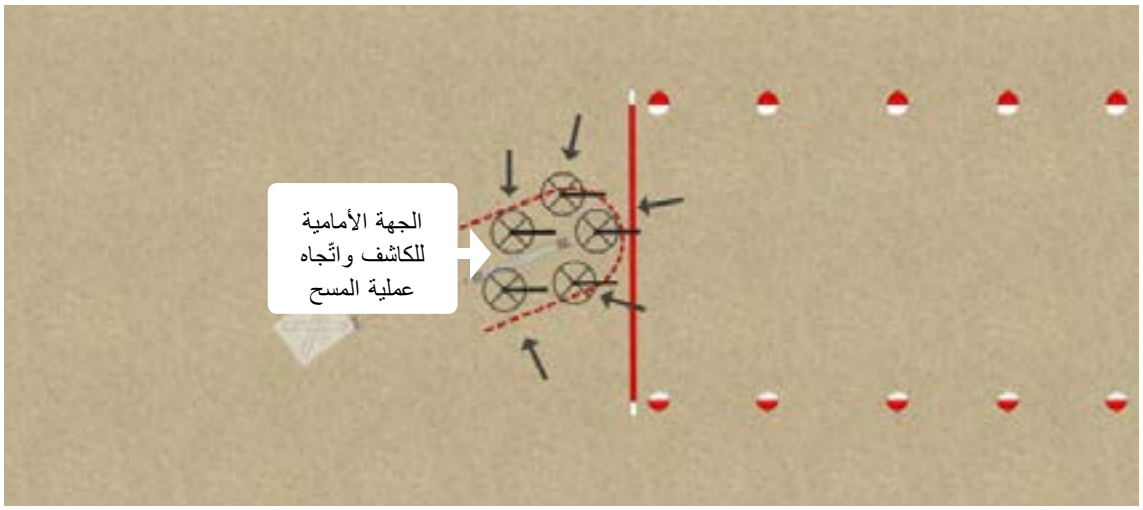
تُبيّن هذه العلامات المؤقّتة المكان الذي سيبدأ فيه التنقيب، وبالتالي يجب أن تكون على بُعد مسافةٍ آمنةٍ من الكتلة المركزية للإشارة، وذلك لمنع وقوع أضرار وخيمة في حال تحريك أحد مكوّنات العبوات الناسفة المبتكرة. ويسمح الوثوق بهذه المسافة للباحث باستخدام الأدوات اليدوية باختراق السطح بهدف بلوغ العمق المطلوب، قبل حفر قناة التنقيب نحو الإشارة المشبوهة.

**تحذير:** يجب على المنطقة حيث تبدأ أعمال التنقيب أن تكون باتّجاه البحث كما تكون قد خضعت للبحث البصري وباستخدام كاشف.

تُبيّن الصور 2-6 ترسيم صفيحة ضغط ذات محتوى معدني منخفض مع أسلاك مكشوفة. نظرًا لتصميمها، لا يرصد الكاشف سوى الكتلة المركزية للصفيحة.

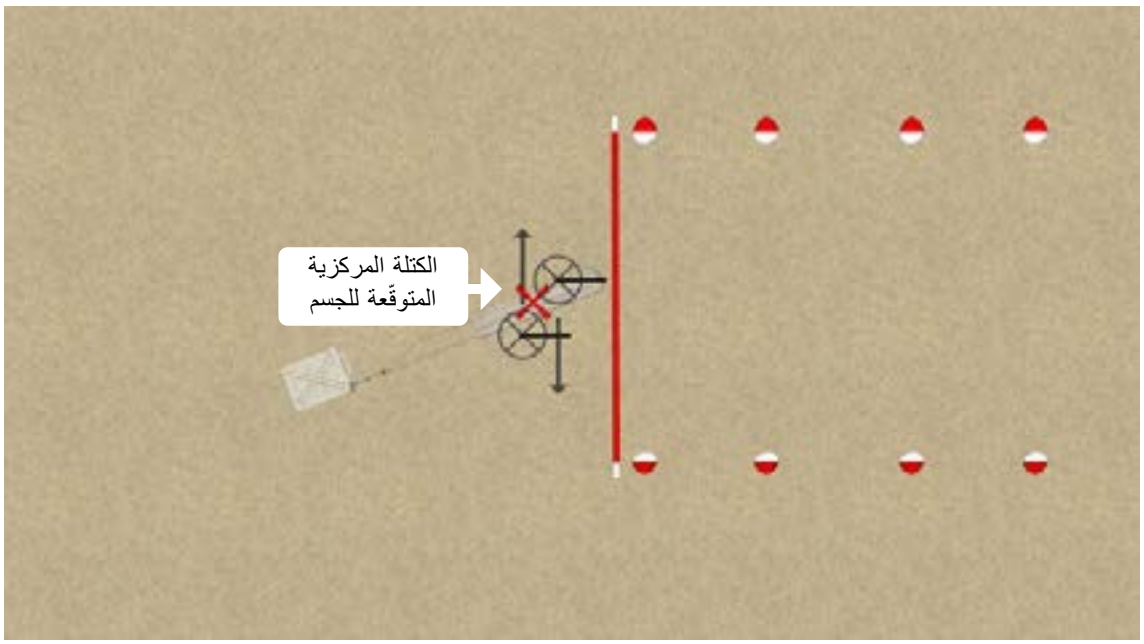



**الصورة 2:** يتلقّى الباحث إشارة تدلّ على وجود جسم تحت السطح

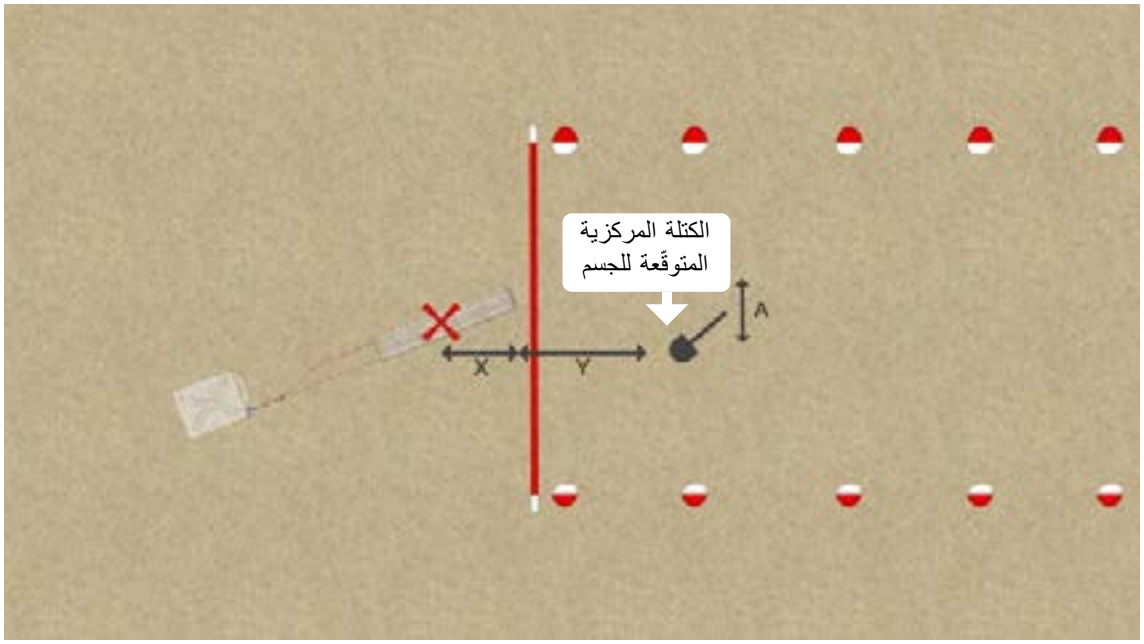



**الصورة 3:** يستخدم الباحث تقنيات ترسيم باستخدام الكاشف لمحاولة جمع أكبر قدر ممكن من المعلومات حول حجم واتّجاه الجسم المشتبه به

**تحذير:** في الصورة 3، لا يمدّ الباحث يده إلى مسافة غير مريحة.

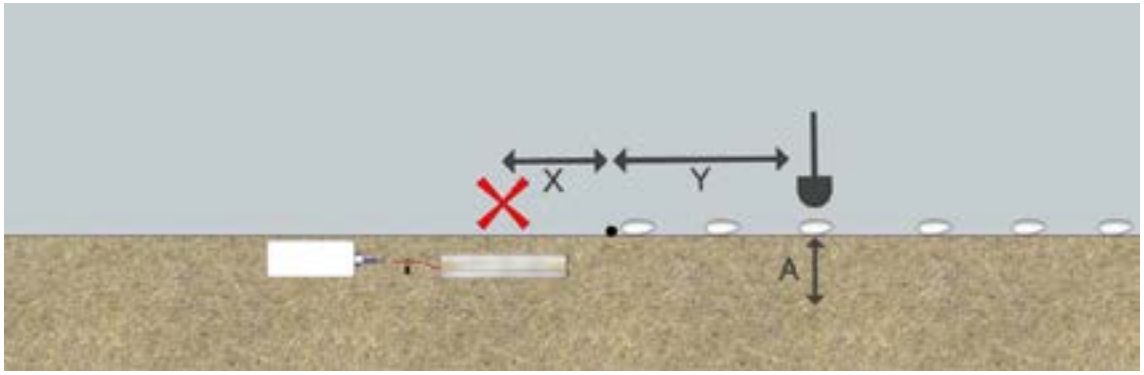



**الصورة 4:** الباحث قادر فقط على تحديد الإشارة في وسط صفيحة الضغط هذه




**الصورة 5:** توضح هذه الصورة بدء عملية التنقيب من مكانٍ آمنٍ بعد احترام مسافة دنيا محدّدة (x + y)

| | مراجع مسافة التنقيب للصورة 5 و6 |
|---|---|
| X | مسافة الحالة الأسوأ من الإشارة المشبوهة حتّى نهاية المكوّن وفق التقييم |
| Y | مسافة إضافية لضمان التنقيب في مكانٍ آمنٍ |
| X+Y | المسافة من نقطة البداية حتّى نقطة بداية التنقيب |
| A | عمق التنقيب |




**الصورة 6:** هذه الصورة تُظهر عمق التنقيب فيما يتعلّق بالصورة 5

### الركيزة الثانية للتنقيب – التنقيب للتأكّد من طبيعة الإشارة المشتبه بها

يجب أن يتمّ التنقيب مبدئيًا في العمق المطلوب الذي يُحدِّده مشغّل الأعمال المتعلّقة بالألغام بموافقة السلطة الوطنية للأعمال المتعلّقة بالألغام، وذلك بناءً على تقييم التهديدات التشغيلية. عند بلوغ العمق المطلوب، يمكن البدء بالتنقيب باتّجاه الإشارة المشتبه بها.

- يجب إجراء التنقيب بطريقة تُقلّص خطر التفاعل غير المقصود مع مكوّنات العبوات الناسفة المبتكرة. إذا كانت الأدوات ضرورية، فيجب اختبارها والموافقة عليها لاستخدامها في المهمّة.
- يجب أن يسمح عمق التنقيب للباحث بالكشف عن أيّ مكوّنات من دون ممارسة أيّ ضغط لا مبرّر له على المفاتيح المفعّلة بالضغط.
- يجب أن تسمح قناة التنقيب أن تتقدّم اليد نحو الإشارة من دون ممارسة أيّ ضغط على أيّ من الجانبَيْن. من المستحسن أن يوازي عرض القناة عرض اليد على الأقلّ أو أن يبلغ 10 سم.

**تحذير:** غالبًا ما تضيق القناة بدون قصد مع التقدّم في التنقيب. ويجب الحدّ من ذلك عبر التدريب الجيّد للموظّفين وعبر المراقبة.

- يجب على الباحث بذل قصارى جهده لتخفيف تعرّضه للجسم المشتبه به. ويوصى بإجراء التنقيب باتّخاذ وضعية الانبطاح، بحيث تكون إحدى الذراعَيْن مضمومة تحت الجذع، على أن يبقى الجذع والرأس في المنطقة المطهّرة، وألّا يمدّ الباحث يده إلى مسافة غير مريحة.

**الصورة 7:** في هذه الصورة، وُضِعت علامة مؤقّتة لرصد الكتلة المركزية للإشارة المشبوهة

**الصورة 8:** تمّ تحديد نقطة البداية، وإجراء أعمال التنقيب نحو الأسفل

**الصورة 9:** يمكن التحقّق من العمق المناسب للتنقيب باستخدام مقياس عمق مخصّص

**الصورة 10:** يمكن استخدام الأدوات في حالة السطح الصلب

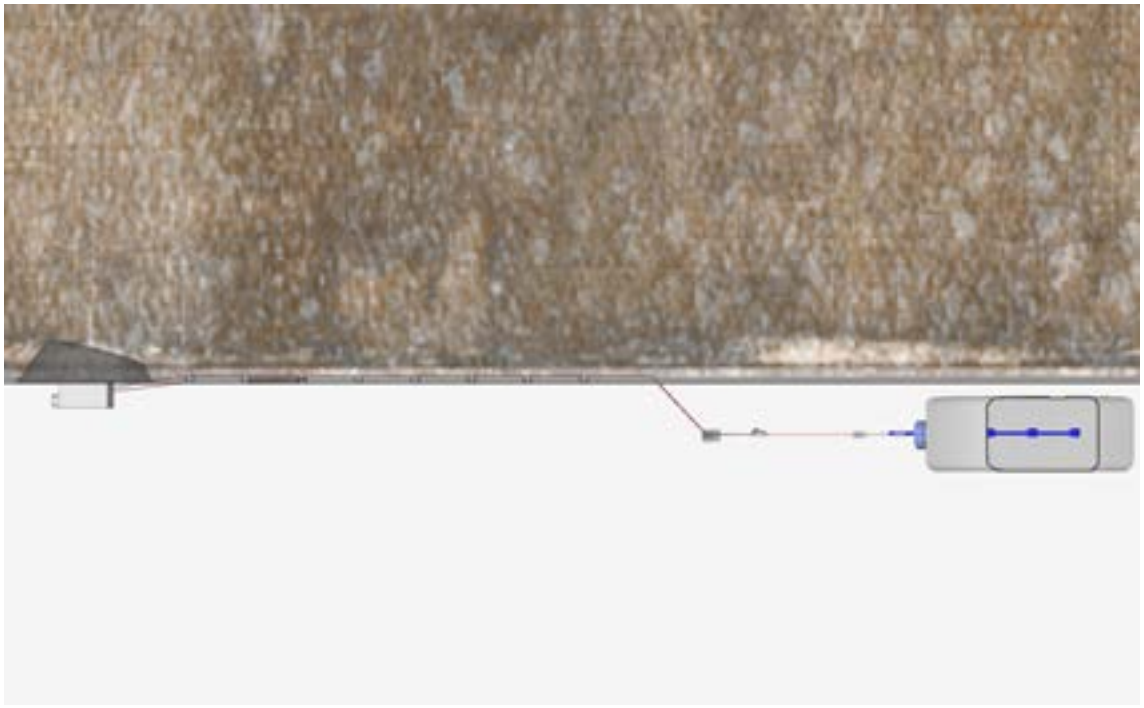
**الصورة 11:** يتمّ حفر قناة باتّجاه الإشارة المشبوهة. يجب الحفاظ على العمق والعرض نفسه

**تحذير:** أثناء التنقيب، من الشائع أن يصبّ الباحث تركيزه على المهمّة ويتجاهل وضعية جسمه، لا سيّما عند تمديد رجلَيْه ووضع المعدّات خارج المساحة المطهّرة. قد تكون هذه الأخيرة ضيّقة وتُحيط بها مكوّنات حسّاسة للعبوات الناسفة المبتكرة والذخائر والمواد المتفجّرة، ولا سيّما في بيئةٍ مغلقة مثل المباني أو المساحات المُسيَّجة بالجدران.

**الصورة 12:** تمّ العثور على جسمٍ مشتبه به عن طريق التنقيب تحته. في هذه المرحلة، على الباحث إجراء التقييم (بناءً على إجراءات التشغيل الموحّدة المُعتمَدة) حول احتمال كونه جزءًا من عبوةٍ ناسفةٍ مبتكرة

## 3.7.2 التنقيب والتأكيد – مفاتيح تسريح الضغط

يقترن التأكيد بتهديد تفعيل الذخائر والمواد المتفجّرة ويجب وضع إجراءات للتخفيف من هذا التهديد، مع مراعاة بنية العبوة. ويساعد التدريب والإدراك على على إعداد الباحث لإجراء تأكيد فعّال.



**الصورة 13:** مفتاح تسريح الضغط الموجود تحت الصخور

تُظهر الصورة 13 عبوة ناسفة مبتكرة مشغّلة بفعل الضحية ومتعدّدة المفاتيح مع مفاتيح الضغط وتسريح الضغط، أي أنّه إذا لم ينسب الباحث الحجر إلى عبوة ناسفة مبتكرة ولم يُحدِّد مكان المكوّنات الأخرى، يمكنه أن يرفعه يدويًا، مُفجِّرًا العبوة. للتصدّي لهذا السيناريو، يجب الرجوع إلى تقييم التهديدات واستخدام التقنيات البصرية الدقيقة قبل اتّخاذ أيّ إجراء أثناء البحث بأطراف الأصابع.

# 3.8 المهارة الأساسية السابعة – البحث عن بُعد جزئيًا (الخطاف والحبل)

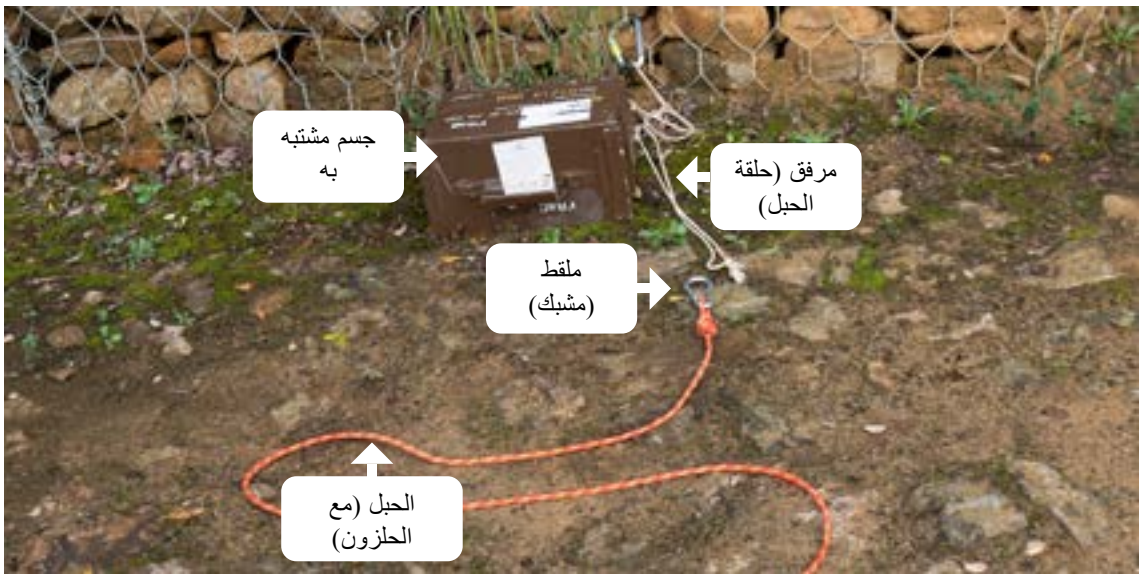
تتجلّى عوائق وعراقيل تَحول دون التقدّم في البحث اليدوي في مختلف أنواع المساحات (المباني والمساحات المفتوحة والطرق)، علمًا أنَّ المباني تطرح ربّما التحدّي الأبرز. تختلف العوائق من حيث الحجم والمواد والتعقيد، ما يزيد من صعوبة البحث. في هذه الظروف، من الصعب استبعاد وجود عبوة ناسفة مبتكرة باستخدام البحث البصري أو استشعار أسلاك التعثّر أو البحث بأطراف الأصابع أو الكاشفات المحمولة باليد.

في هذا السياق، يجري استخدام المعدّات المخصّصة للبحث عن بُعد جزئيًا والإجراءات المستقلّة التي يُشار إليها عادةً باسم الخطاف والحبل أو البحث التخريبي، بشكل مرضٍ لاستبعاد أو تأكيد تهديد ذخائر ومواد متفجّرة في هذه الظروف، ما يسمح بتقدّم البحث اليدوي من دون عوائق.

## 3.8.1 أُسُس البحث عن بُعد جزئيًا

- يحصل البحث عن بُعد جزئيًا عندما يربط الباحثون حبلًا حول الجسم (الأجسام)، ثمّ يعودون إلى نقطة السيطرة الواقعة في منطقة آمنة. ثمّ، يتمّ سحب الحبل المشدود لتحريك الجسم.
- بعد ذلك، يتمّ الانتظار طوال فترة آمنة قبل العودة إلى مكان الجسم، للتأكّد من الذي جرى تحقيقه واستكمال البحث اليدوي. تجدر الإشارة إلى أنَّ مدّة الانتظار الآمنة **الدنيا** هي 10 دقائق.
- من الممكن سحب عدد من الأجسام في الوقت نفسه لتقليص عدد مرّات الانتظار على أن يكون ذلك آمنًا.
- على قائد الفريق أن يُخطِّط للبحث عن بُعد جزئيًا وأن يضبطه. وينبغي تطبيق هذه التقنية بناءً على مبدأ "خطر الشخص الواحد"، مع إحاطة الفريق بأكمله قبل أن يغادر أيّ شخص نقطة السيطرة.
- لكي يتمّ اعتبار أنَّ الجسم "حُرِّك بنجاح" بواسطة إجراءات البحث عن بُعد جزئيًا، يجب سحبه أو جرّه على مستويَيْن على الأقلّ وإزالته بالكامل من موقعه الأوّلي. في حال وجود نوافذ وأبواب، ينبغي فتحها على مصراعَيْها.

> **تحذير:** ينبغي توخّي الحذر لتجنّب التسبّب بتحريك الجسم عن غير قصد أثناء تثبيت الحبل أو سحبه قبل عودة كافّة الموظّفين إلى نقطة السيطرة. ويتمّ تحقيق ذلك عادةً عبر صنع "حلزون" في الحبل عند نهاية الربط المرفق (مراجعة الصورة 1).

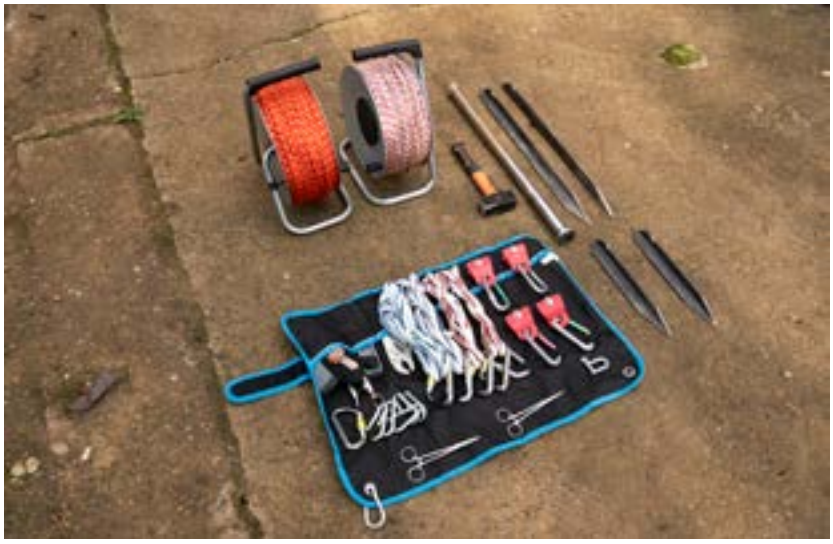



**الصورة 1:** مثال على الحلزون في الحبل

## 3.8.2 المعدّات اللازمة للبحث الآمن والفعّال في البحث عن بُعد جزئيًا

لتحقيق إجراءات البحث عن بُعد جزئيًا، لا بدّ من وجود عدّة الخطاف والحبل. من بين الأغراض التي تشملها العدّة:

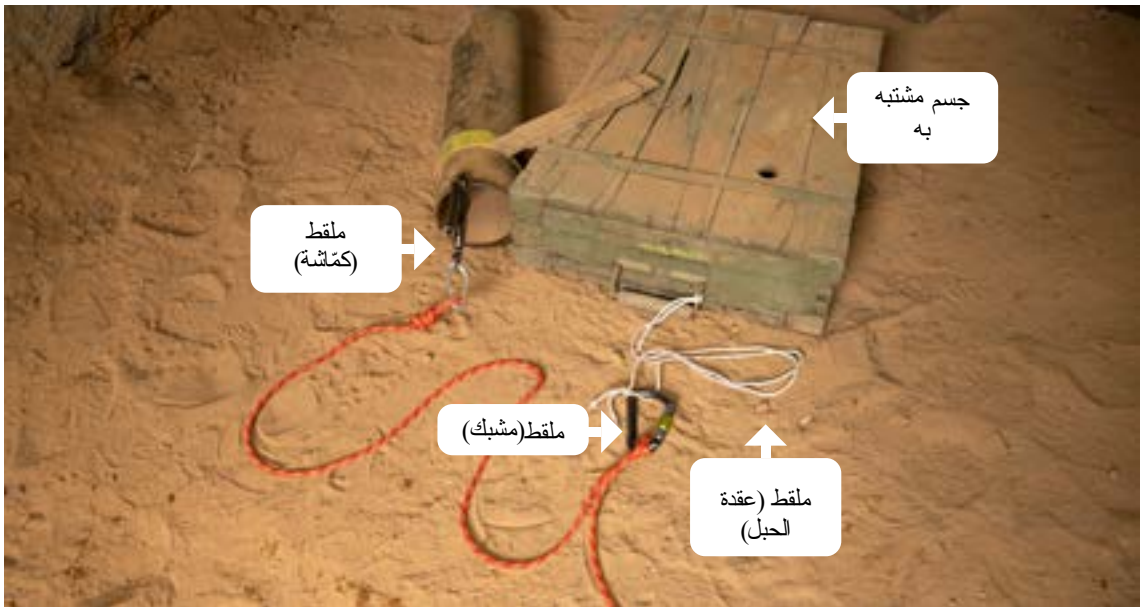
- ملاقط
- حبل أو كابل على بكرة
- تغييرات اتّجاه الخطّ مع المشابك، والحلقات المعدنية " karabiners" والبكرات
- أدوات تثبيت " Anchoring "
- عناصر متنوّعة مثل الأشرطة، وعقدة "prusik" أو " paracord " وأوتاد أبواب والأدوات اليدوية



**الصورة 2:** نموذج عن معدّات البحث عن بُعد جزئيًا المبتكرة

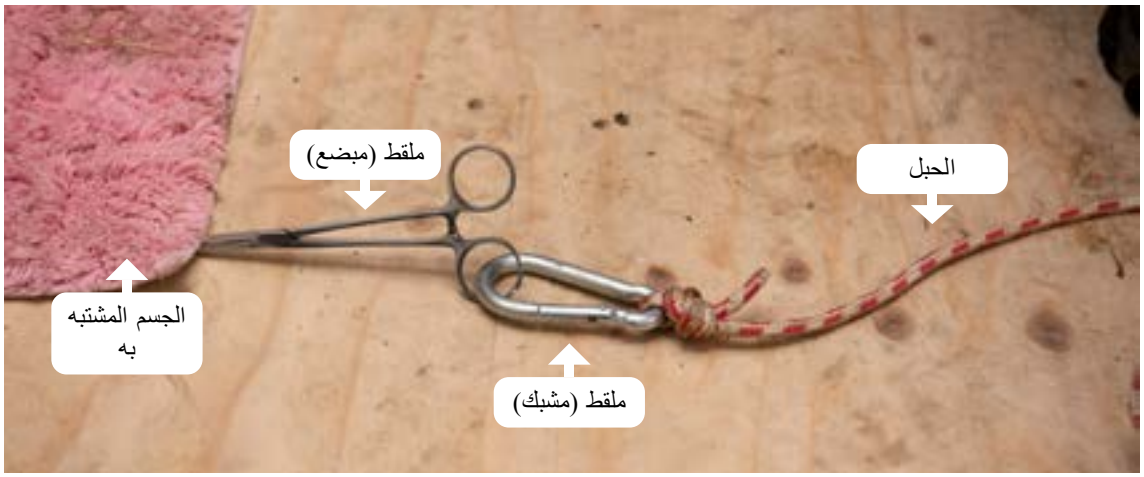
يمكن لمنظّمة الأعمال المتعلّقة بالألغام الحصول على هذه العناصر أو تأمينها محلّيًا، مع مراعاة بعض الاعتبارات الرئيسية:

- **الملاقط.** الأدوات والعناصر التي تربط بين الحبل والجسم عن طريق التعليق أو المسك أو الربط.




**الصورة 3:** مثال على الملاقط النموذجية (الانتباه إلى الحلزون في سحب الكابلات) وطريقة الربط

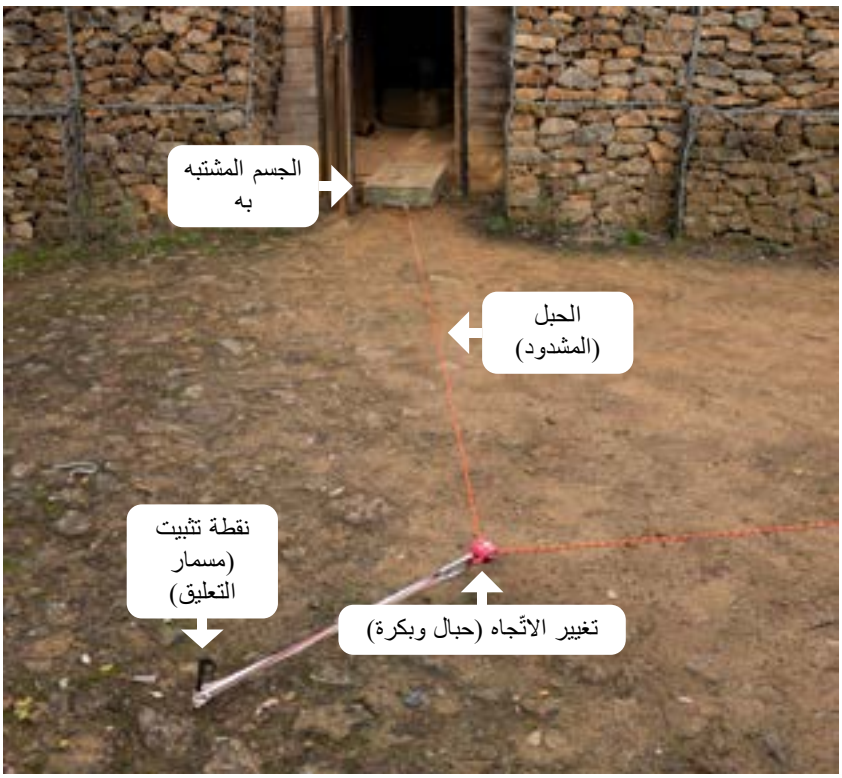
**الصورة 4:** مثال على معدّات الملاقط النموذجية



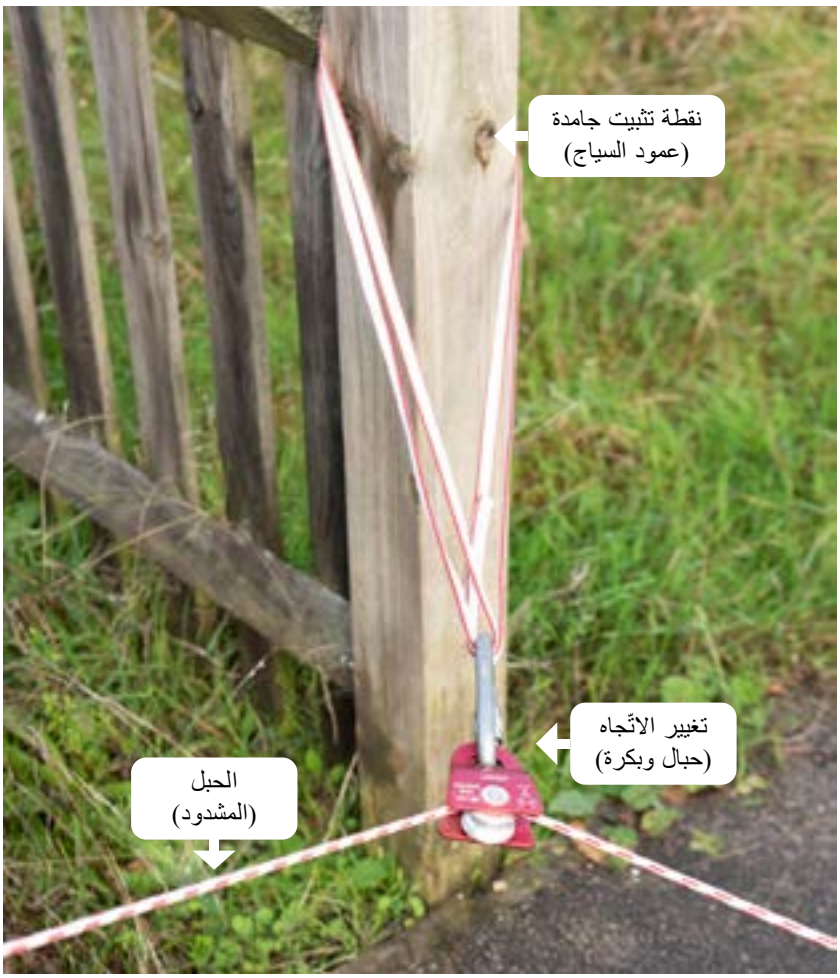

**الصورة 5:** مثال على نموذج من معدّات إرفاق الجسم

- **الحبل أو الكابل**. كابل طويل بما فيه الكفاية ليربط بين الجسم المشتبه به حتّى منطقةٍ آمنةٍ (نقطة السيطرة). يجب على الحبل أن يكون قويًا بشكل كافٍ لتحريك الأجسام التي يُعثر عليها بشكلٍ روتيني، على أن تتوافر كابلات المركبات الأقوى أيضًا للأجسام الضخمة أو الثقيلة. في الوضع الأمثل، لن تكون هذه الكابلات مطاطية. ويساعد استخدام حبلَيْن منفصلَيْن في سحب الأجسام في اتّجاهاتٍ مختلفةٍ أثناء القيام بالإجراء نفسه، أو لتحريك عدد من الأجسام في الآن نفسه. غالبًا ما يتمّ مدّ الكابلات على أسطح قاسيةٍ. لذلك، يُفضَّل أن تكون مصنوعة من مادّة متينة وأن يتمّ فحصها قبل استخدامها وبعده.

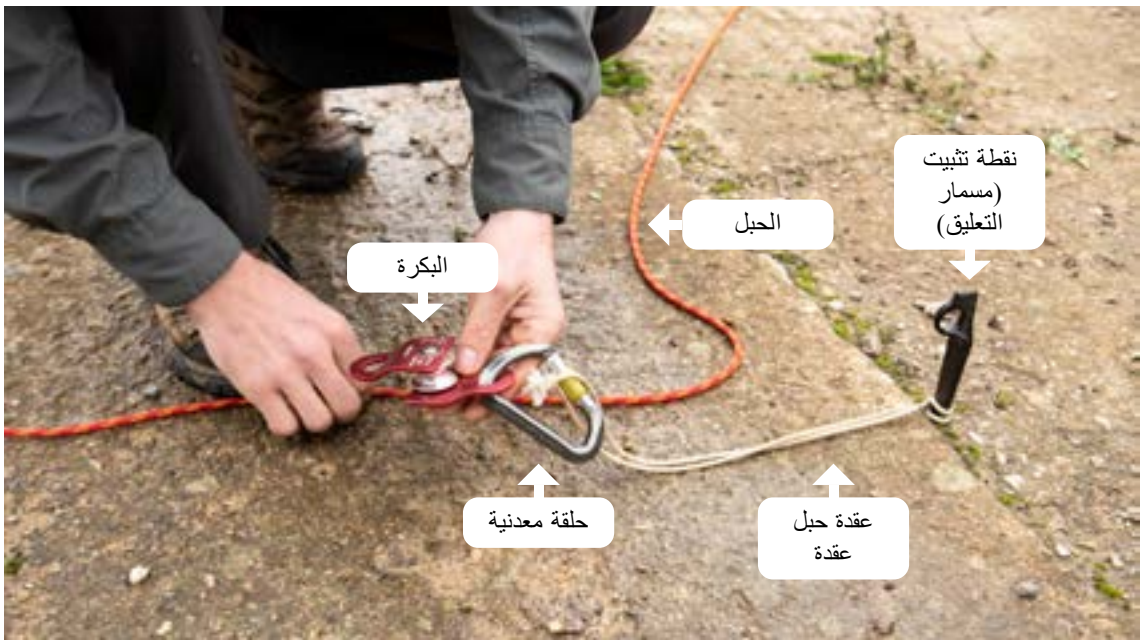
- **تغيير اتّجاهات الحبل**. لكي يحرّك الحبل الجسم بشكل فعّال من مساحة آمنة، يحتاج إلى اتّباع مسارٍ خالٍ من العوائق، ويُفضَّل ألّا يلمس أو يمرّ فوق أيّ سطحٍ أو حافةٍ. لتحقيق ذلك، يجب أن يمرّ الحبل عبر البكرات والحلقات المعدنية للحفاظ على مسارٍ خالٍ من العوائق من الجسم المشتبه به حتّى نقطة السيطرة.




**الصورة 6:** مثال على نموذج من المعدّات النموذجية لتغيير الاتّجاه




**الصورة 7:** مثال على نقطة تثبيت جامدة تُستخدَم لتغيير الاتّجاه باستخدام حبال، وحلقة معدنية وبكرة




**الصورة 8:** مثال على المعدّات النموذجية لتغيير الاتّجاه وأدوات التثبيت مع مسمار التعليق، وعقدة (pursik) وحلقة معدنية وبكرة

- **أدوات الثبيت**. تستدعي عملية تغيير الاتّجاه أداة تثبيت متينة، إمّا في الأرض أو باستخدام أجسام صلبة ثابتة.

**الصورة 9:** استخدام الملزمة التجارية كنقطة تثبيت لتغيير الاتّجاه مع عقدة حبل بيضاء (pursik) وحلقة معدنية وبكرة

**الصورة 10:** تُستخدَم الحلقات المعدنية أو المشابك بكثرةٍ في عمليات البحث عن بُعد جزئيًا

**الصورة 11:** تتطلّب بكرة الكابل أو الحبل إشرافًا دقيقًا

## 3.8.3 البحث عن بُعد جزئيًا – المباني والهياكل

يُعَدّ البحث عن بُعد جزئيًا داخل مبنى أو هيكل أمرًا شائعًا في إطار عمليات التطهير من العبوات الناسفة المبتكرة في المساحات الحضرية. وهو أكثر تعقيدًا من العمل في المساحات المفتوحة. فقد تدعو الحاجة إلى عدد من عمليات السحب ونقاط التثبيت والتغييرات في الاتّجاه. بالتالي، من الضروري المواظبة على إجراء تدريبات متواترة لإعداد وإجراء عمليات البحث عن بُعد جزئيًا في المباني والهياكل.

**الصورة 12:** نموذج عن إعداد البحث عن بُعد جزئيًا في المباني والهياكل

**الصورة 13:** نموذج عن إعداد بحث عن بُعد جزئيًا في المباني والهياكل والمُعَدّ لسحب عناصر متعدّدة في آنٍ واحدٍ

## 3.8.4 إسقاط الأوزان

في إطار عمليات البحث في المباني، قد يصادف فريقٌ ما بابًا يفتح نحو الداخل. ومن الصعب جدًا فتح هذا النوع من الأبواب عن بُعد باستخدام الخطاف والحبل.

من هنا، ابتُكِرَ حلٌّ يُشار إليه غالبًا باسم "إسقاط الأوزان" ويقوم على إطارٍ ثقيل جدًا مجهّز بمفصلات يتمّ تثبيته بواسطة مسمارٍ تسهل إزاحته عن بُعد باستخدام كابل أو حبل. عند إزالة المسمار، يقع الإطار الذي يحمل الأوزان على الباب المغلق لفتحه بالقوّة. من الممكن صنع هذه البنية محلّيًا أو ابتكارها من أغراض مثل السلالم النقّالة وأكياس الرمل. وعلى غرار جميع تقنيات البحث عن بُعد جزئيًا، يجب توخّي الحذر أثناء التحضير لتأمين الحفاظ على السلامة.

**الصورة 14:** صورة لتقنية إسقاط الأوزان في الموقع. الانتباه إلى أنَّ نظام القاعدة يسمح بإطلاق الآلية وإسقاطها عبر الحبل من مسافةٍ آمنةٍ

## 3.9 المهارة الأساسية الثامنة – التعامل مع الغطاء النباتي

يطرح الغطاء النباتي تحدّيًا للباحثين في المساحات المفتوحة، وقد يُشكِّل صعوبة متفاقمة مع مرور الوقت لأنَّ نقص الصيانة يسمح بتوسّع الغطاء النباتي الذي يحجب العبوات الناسفة المبتكرة بشكل إضافي.

**الصورة 1:** البحث البصري قبل أيّ تعاملٍ مع الغطاء النباتي

يجب أن يبدأ البحث اليدوي للمناطق التي تشمل غطاءً نباتيًا بالبحث البصري (مراجعة الصورة 1). وينبغي أن يحصل ذلك على مستويات ارتفاع ووضعيات مختلفة من داخل المنطقة الآمنة. يجوز أيضًا الاستعانة بأداة مساعدة للبحث البصري مثل أداة استشعار سلك التعثّر وفقًا لتقييم التهديدات التشغيلية (مراجعة الصورة 2).

**الصورة 2:** استخدام أداة استشعار أسلاك التعثّر لمساعدة البحث البصري في الطبقة العلوية من الغطاء النباتي

يجب أن تجري إزالة الغطاء النباتي على مراحل بدءًا من الطبقة العلوية، ممّا يُسهِّل البحث البصري في الطبقة التالية من الغطاء النباتي. ويُعاد استخدام أداة البحث البصري بالطريقة المناسبة.

**الصورة 3:** الباحث يستخدم مقصّات لإزالة الغطاء النباتي. في هذا المثال، لا تتمّ إزالة أكثر من 30 سم من الغطاء النباتي في كلّ مرّة

عندما يصل الغطاء النباتي إلى المستوى المطلوب، يتمّ إجراء عملية مسح باستخدام كاشف محمول باليد (مراجعة الصورة 4).

**الصورة 4:** عملية مسح أوّلية باستخدام الكاشف، مع وجود بعض النباتات التي لا يزال يجب إزالتها

**الصورة 5:** تمّت إزالة الغطاء النباتي بالكامل، ويستطيع الباحث الآن استخدام الكاشف بشكلٍ فعّال على مستوى الأرض

**تحذير:** يجب وضع أيّ نباتات تمّت إزالتها على مسافة آمنة خلف الباحث. ويجب ألّا تعرقل الحركة، لذا ينبغي إزالتها بانتظام.

**ملحوظة:** إذا سمحَ تقييم التهديدات وظروف موقع العمل، يمكن النظر في التخلُّص من الغطاء النباتي باستخدام أدوات الجزّ الآلية أو المقصّات المتوفّرة تجاريًا. لكنْ، من المهمّ دراسة التهديد المتوقّع بالتفصيل مع إعداد تقييم للمخاطر التي ينطوي عليها الإجراء.

# 3.10 المهارة الأساسية التاسعة – التسليم أثناء البحث اليدوي

**الصورة 1**

للتخفيف من التعب وتجنّب الحوادث الناجمة عن نقص التركيز، يوصى بأخذ استراحات مجدولة وتبديل الفِرَق بصورةٍ منتظمةٍ. ويجب عقد جلسة إحاطة وجهًا لوجه بين الباحثين و/أو المشرفين، ومن المفضّل أن تكون على مرأى من علامات التقدّم المؤقّتة. ينبغي أن تتضمّن الإحاطة ما يلي:

- اتّجاه البحث
- الاتّصالات
- علامات التقدّم المؤقّتة
- أيّ إكتشافاتٍ سابقةٍ
- أيّ مساحاتٍ مشتبه بها لم يتمّ بلوغها بعد

ينبغي الاستناد إلى علامات التقدّم المؤقّتة في عملية التسليم، وعلى الباحث الجديد أن يبدأ بالبحث خلف العلامة الأخيرة التي وضعها الباحث السابق حرصًا على تداخل مناطق البحث.

## 3.10.1 رصد غرض مشتبه به

سيكشف البحث الفعّال عن دليل تلوّث بالعبوات الناسفة المبتكرة، وهو ما يسمّى بـ"التأكيد". في حال كان فريق التخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة منفصلًا عن فريق البحث، من الضروري إجراء تسليم مفصّل لرعاية إجراءات تأمين آمنة وفعّالة. في الوضع الأمثل، ينبغي إجراء التسليم في مساحةٍ آمنةٍ (مثل نقطة السيطرة) ولكنْ على مرأى من علامات التقدّم. وفي حال تعذّرَ ذلك، يجب استخدام الصور أو الرسوم البيانية.

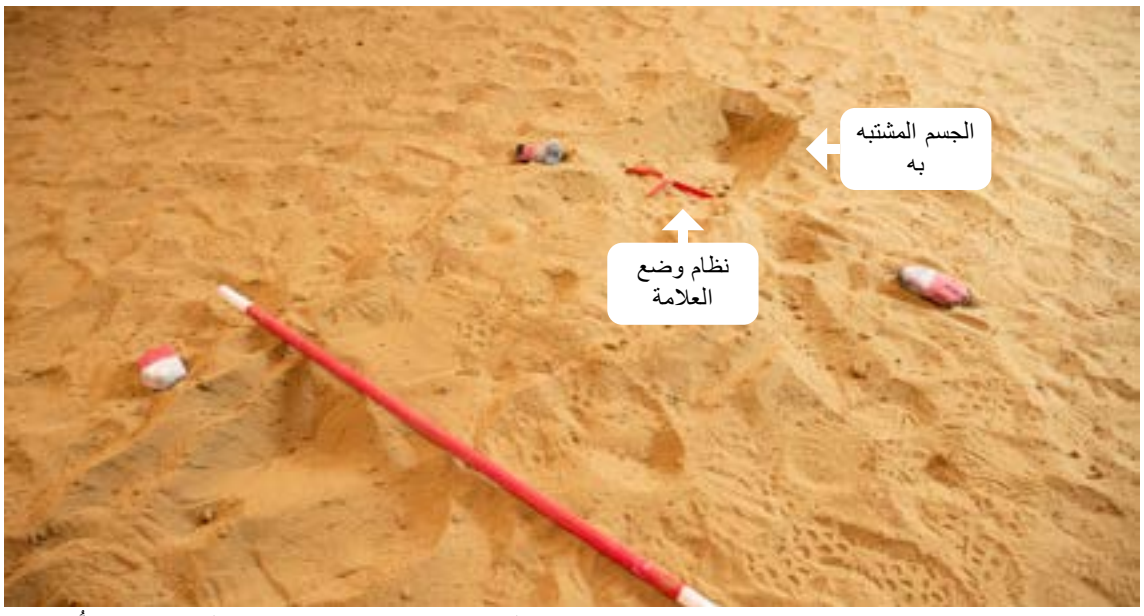
يجب أن يحترم تسليم العبوة التي عُثِرَ عليها النقاط نفسها في عملية التسليم بين الباحثين أثناء البحث اليدوي. يجب أيضًا أن يكون الباحث مستعدًّا للإجابة على الأسئلة التحليلية حول الجسم المشتبه به التي يطرحها المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة.

بالنسبة إلى مواقع المهام المطوّلة، أو المواقع التي لا تضمّ عنصر احتياط مخصّصًا للتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة، يُعتبَر الرسم التخطيطي أو صورة عن الجسم المشتبه به وتفاصيله ومحيطه مفيدًا أيضًا في هذا الإطار.

من أجل الإشارة إلى مكان المكوّنات المؤكّدة، من المفيد استعمال علامة ملوّنة يتمّ وضعها على الأرض الخاضعة للبحث للبيان عن الغرض. وينبغي أن تُحدِّد إجراءات التشغيل الموحّدة المسافة الدنيا لضمان السلامة. يجوز كذلك استخدام علامات على شكل "T" مثل الصورة 3 والصورة 4.

**الصورة 2:** يتمّ وضع أداة استشعار أسلاك التعثّر على السطح الخاضع للبحث للإشارة إلى الجسم بهدف تسليمه إلى المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة

**الصورة 3:** مثال على نظام واضح لوضع العلامات للإشارة إلى موقع الجسم المشتبه به




**الصورة 4:** من الإجراءات الجيّدة تحريك العصا المرجعية إلى الوراء حتّى مسافة آمنة قبل تسليمها إلى المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة

# 4. تقارير التطهير

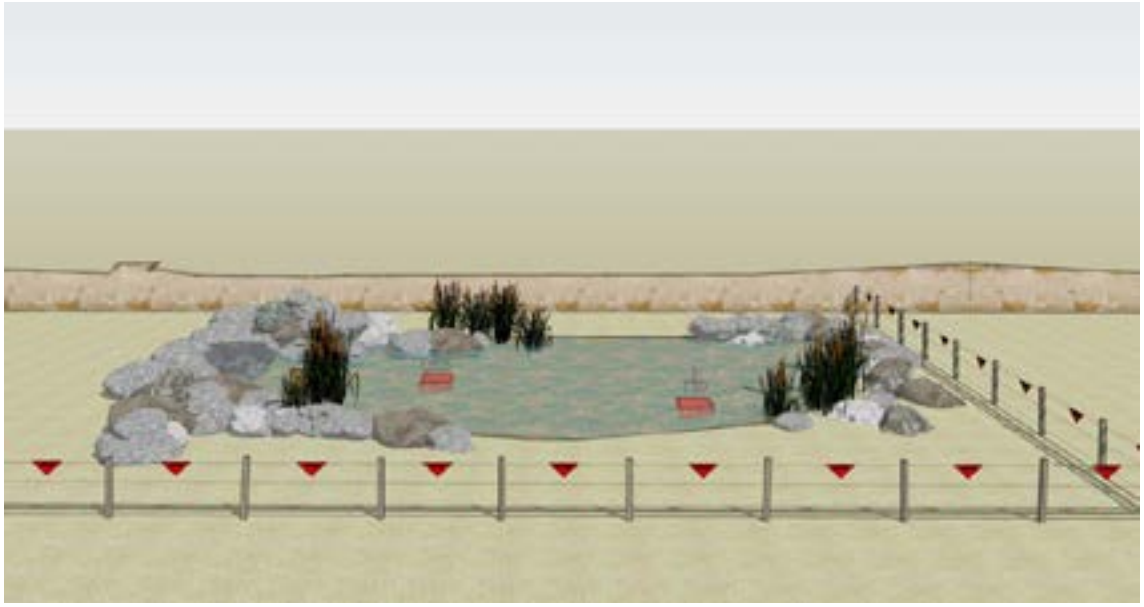
## 4.1 أعمال ما بعد التطهير

### 4.1.1 التقارير، والاستلام والتنسيق مع السلطة الوطنية للأعمال المتعلّقة بالألغام

على غرار أيّ استجابة في مجال الأعمال المتعلّقة بالألغام، يجب الحفاظ على التواصل المستمرّ بين مشغّل الأعمال المتعلّقة بالألغام الذي يتولّى عمليات التطهير من العبوات الناسفة المبتكرة من جهة والسلطة الوطنية للأعمال المتعلّقة بالألغام من جهة أخرى، أو في حال لم تكن هذه السلطة قائمة، يجري التنسيق مع الهيئة المُعتمَدة في هذا الدور (السلطة). ويبدأ التنسيق عبر تسجيل مشغّل الأعمال المتعلّقة بالألغام لدى السلطة الوطنية للأعمال المتعلّقة بالألغام والحصول منها على الاعتماد للتأكّد من توفّر الثقة الكافية بقدرته على إتمام الأنشطة المطلوبة. بعد بدء العمليات، تُباشر آلية ضمان الجودة، بغية بناء الثقة بأنَّ النتيجة النهائية، أي المبنى أو المنطقة المفتوحة الذي/التي جرى تحريره/ها، ستستوفي المتطلّبات المحدّدة، وبأنّها لا تشكّل خطرًا على أفراد المجتمع الذين يريدون استخدام المبنى أو المنطقة في المستقبل. أمّا مراقبة الجودة فهي التفتيش النهائي الذي يحرص على تلبية هذه المتطلّبات فعلًا من خلال "كلّ الجهود المعقولة" التي بذلها مشغّل الأعمال المتعلّقة بالألغام.

وقبل إجراء أيّ تفتيش خارجي لمراقبة الجودة، يجب على السلطة أن تكون على درايةٍ تامّةٍ بالجهود التي بذلها مشغّل الأعمال المتعلّقة بالألغام. ويتحقّق ذلك من خلال الزيارات الميدانية طوال العمليات من أجل ضمان الجودة، إلى جانب التقارير التي يحرّرها مشغّل الأعمال المتعلّقة بالألغام. بالتالي، يجب على السلطة أن تطّلع على أجزاء المنطقة المؤكّدة الخطورة التي يتعذّر إتمام الأنشطة فيها، وهي ما يُعرف بالقيود التي تشمل نقصًا في الآلات الميكانيكية الخاصّة بنزع الألغام والمناسبة للمناطق حيث يكثر الغطاء النباتي أو الحطام أو الأنقاض أو الهياكل غير الثابتة التي لا تصلح للعمليات اليدوية. بالإضافة إلى ذلك، ستساعد خطّة التطهير التفصيلية على تقليص حالات الحاجة إلى تعليق بعض المناطق الخطرة، حيث ينبغي التمكّن من تحديدها كمناطق خطر مشتبه بها ومنفصلة أو مناطق مؤكّدة الخطورة، يُمكن السعي إلى تحريرها بشكل منفصل.

تتطلّب القيود في المناطق التي تمّ تحريرها، والمناطق المجاورة لمناطق الخطر المشتبه بها أو المناطق المؤكّدة الخطورة، وضع العلامات المناسبة بحسب المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 08.40: وضع علامات مخاطر الألغام ومخلّفات الحرب القابلة للانفجار. ويجب تزويد المجتمع كلّه والمستخدمين المحدّدين بموجزات التوعية بمخاطر الذخائر والمواد المتفجّرة فيما يتعلّق بمناطق الخطر المجاورة أو المتبقّية ومعاني العلامات.



**الصورة 1:** وضع علامات من حول معلم مائي شكّلَ قيدًا للبحث

## 4.1.2 استلام الموقع

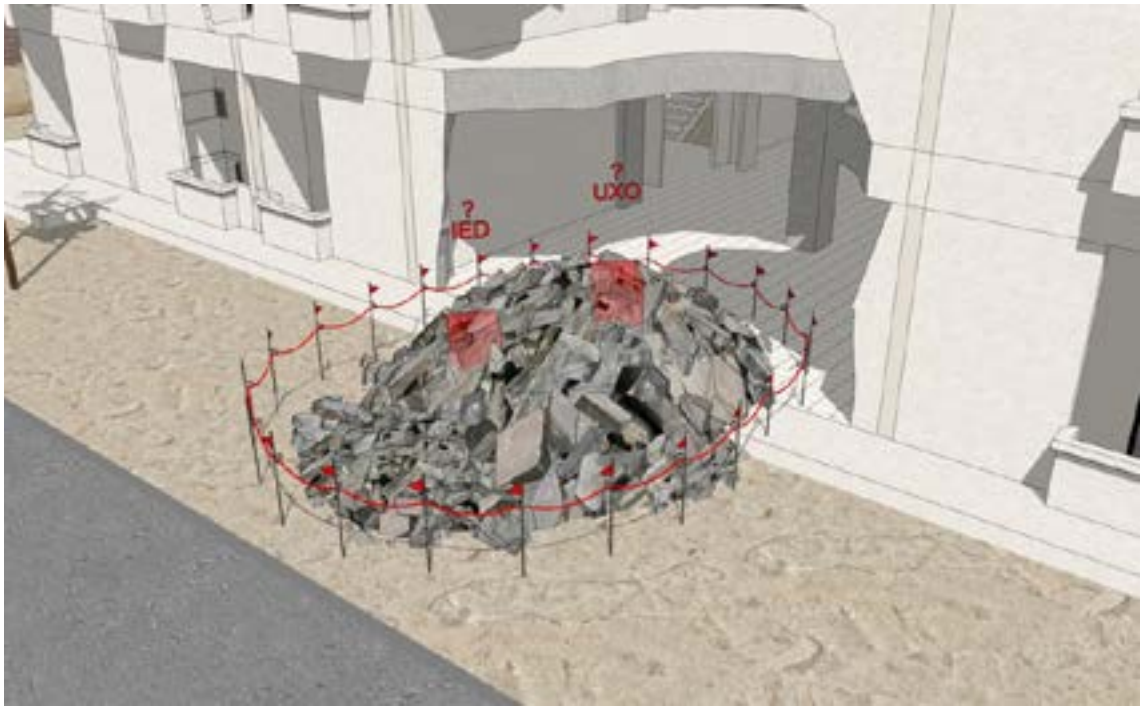
في البيئات الملوّثة بالعبوات الناسفة المبتكرة، يوصى بالتركيز جدًا على الاعتماد، وتخطيط الجودة وضمان الجودة، بدلًا من التركيز على مراقبة الجودة بعد التطهير. يُعزى ذلك إلى تحدّيات وضع وتحديد حالات عدم الامتثال لمراقبة الجودة فيما عدا مواقع العبوات الناسفة المبتكرة بموجب متطلّبات التطهير المحدّدة. قد ترتبط هذه الصعبوات بانتشار تلوّث العبوات الناسفة المبتكرة في المباني واستخدام مستشعرات لرصد العبوات الناسفة المبتكرة وليس المعادن حصرًا. في الحقيقة، تعتمد هذه الكاشفات على مهارة المستخدم وخبرته لتفسير الإشارات بشكلٍ صحيح. لذلك، من الضروري أن تثق السلطة بالعاملين في الأعمال المتعلّقة بالألغام وبالمعدّات والإجراءات من خلال منح الاعتماد وفي التطبيق المناسب للإجراءات من خلال ضمان جودة العمليات. لكنَّ ذلك لا يعني أنَّ مراقبة الجودة ليست مهمّة، بل لها أهميتها الخاصّة وينبغي تنفيذها. في العادة، يتمّ إجراء مراقبة الجودة من خلال إعادة تطبيق الإجراءات المُعتمَدة في عيّنة من المساحة (المبنى أو المنطقة المفتوحة أو الطريق) التي تمّ تسليمها على اعتبار أنّها متمّمة. وفي حال تمّ رصد عبوات ناسفة مبتكرة وفق المعايير المحدّدة، يجدر عندئذٍ تسجيل عدم امتثال حرج وفشل المهمّة، وعليه اتّخاذ الإجراءات التصحيحية الملائمة.

## 4.1.3 تسجيل القيود والإفادة بها

على السلطة الوطنية للأعمال المتعلّقة بالألغام أن تضع توجيهاتٍ بشأن كيفية تسجيل القيود والإفادة بها. ويتعيّن أن تكون الآلية صلبة ولا سيّما في البيئات الحضرية حيث تكثر مصادفة الحطام والأنقاض. من الضروري إفادة مشغّلي الأعمال المتعلّقة بالألغام بهذه القيود في أقرب فرصةٍ ممكنةٍ، لوضع خطّة مناسبة وتخصيص الموارد اللازمة.

بالحدّ الأدنى، يجب على مشغّل الأعمال المتعلّقة بالألغام أن يسجّل ويفيد بما يلي:

- النقاط المرجعية للشريط الحدودي
- المساحة بالمتر المربّع
- طبيعة القيد: معالم مائية أو أنقاض كثيرة، إلخ
- تقييم للمخاطر
- بيئات العمل الخطرة، مثل الأماكن المغلقة التي تتطلّب موارد متخصّصة
- إدراج الموارد اللازمة لإنجاز المهمّة




**الصورة 2:** وضع علامة على القيد المفروض على البحث (الأنقاض)

في المناطق الحضرية التي دخلت مرحلة ما بعد النزاع، تتجلّى حاجة ملحّة لإتاحة مساحاتٍ للاستخدام المنتج. وغالبًا ما توافق المجتمعات على مستويات خطر عالية حين يكون البديل البقاء في مخيّمات النازحين. مع ذلك، لا بدّ من معالجة بعض المشاكل المهمّة وإنجاز بعض المهام قبل اعتبار مناطق الخطر المشتبه بها أو المناطق المؤكّدة الخطورة محرّرة رسميًا ومتاحة للاستخدام، وهذا ما شمله المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 08.30: التوثيق ما بعد التطهير.

يجب على منظّمات الأعمال المتعلّقة بالألغام مراعاة النقاط أدناه بالتفصيل عند تسليم مساحة حضرية:

- عمليات التفتيش بعد التطهير مع مراعاة الاختلافات بالتهديدات ووضع الأرض والتفاوت في الجودة،
- تصميم علامات دائمة ووضعها وتسجيلها فيما يتعلّق بمناطق الخطر المشتبه بها أو المناطق المؤكّدة الخطورة المجاورة،
- تصميم علامات الأخطار الدائمة وعلامات المناطق التي لم تخضع للتطهير ووضعها وتسجيلها.

## 4.2 إدارة المعلومات وإعداد التقارير

**الصورة 3:** الكاشفات مفيدة أيضًا داخل المباني. كيف يمكن توثيق ذلك؟

تُشير إدارة المعلومات في الأعمال المتعلّقة بالألغام إلى عملية تحديد المتطلّبات من المعلومات وتحسينها باستمرار من قبل جميع المعنيّين، ثمّ جمع المعلومات المناسبة والدقيقة والمتاحة التي تستجيب للمتطلّبات، والتحقّق منها وتخزينها وتحليلها ونشرها. والهدف النهائي من هذه العملية هو تقديم نواتج قائمة على المعلومات إلى أصحاب المصلحة.

سيُطلب من منظّمات الأعمال المتعلّقة بالألغام التي تتولّى أنشطة المسح والتطهير من العبوات الناسفة المبتكرة تطبيق سياسة لإدارة المعلومات تنسجم مع التوجيهات في المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 05.10: إدارة المعلومات في الأعمال المتعلّقة بالألغام. كما تبرز بعض التحدّيات المحدّدة التي ترتبط بالتلوّث بالعبوات الناسفة المبتكرة والتي يهدف هذا القسم إلى تقديم توجيهات بشأنها.

نظرًا لتنوّع التلوّث بالعبوات الناسفة المبتكرة، يستدعي التركيز والعدد الهائل من مصادر البيانات والمعلومات، بخاصّة في المساحات الحضرية، درجة عالية من الضوابط الإدارية. ويجب على منظّمات الأعمال المتعلّقة بالألغام، من مشغّلين أو السلطات الوطنية للأعمال المتعلّقة بالألغام، تنظيم وحدة إدارة المعلومات إلى جانب أنظمة وأدوات متخصّصة. ويجب على نظام إدارة المعلومات لدى منظّمة الأعمال المتعلّقة بالألغام أن يشمل ما يلي:

- إطار حوكمة المعلومات، يجب أن يضمن حماية المعلومات وأمنها،
- نظام تصنيف يسمح بالتحرّك بمرونة مع تغيُّر حجم العمليات وأسلوبها،
- واجهة موحّدة مع وظائف كاملة للبحث النصّي والبحث المتطوّر، للوصول إلى واجهة مستخدم موحّدة وواضحة بالكامل لاستخراج معلومات تُمكِّن المُستخدِمين من العثور على المعلومات بسهولة،
- تنبيهات المنظّمة ولوحة متابعة. تعرض هذه اللوحة الجداول، والتقدّم، والتنبيهات الخاصّة بالوضع،
- التوافق بين المنصّات والتكنولوجيات المُحتمَلة كافّة. أدّى استخدام التطبيقات الإلكترونية إلى تعزيز كفاءة جمع المعلومات. ويجب أن يُعتبَر التوافق سمة أساسية عند اختيار التطبيقات. فعليها بالحدّ الأدنى أن تتماشى مع نظام إدارة معلومات الأعمال المتعلّقة بالألغام IMSMA.

## 4.2.1 نظام المعلومات الجغرافية

تستند الأعمال المتعلّقة بالألغام إلى الجغرافيا بطبيعتها، ومع التحدّيات التي تفرضها المباني والهياكل الملوّثة إلى حدٍّ كبيرٍ بالعبوات الناسفة المبتكرة في المساحات الحضرية، تصبح الجغرافيا ثلاثية الأبعاد. وتستعين أنواع متعدّدة من المشاريع بنظام المعلومات الجغرافية لجمع البيانات وإدارتها وتحليلها. فيُحلّل الموقع المكاني ويُنظّم طبقات المعلومات في لغةٍ بصريةٍ سهلة الفهم باستخدام الخرائط، ممّا يسمح للمُستخدِمين برؤية زوايا متعدّدة في الآن عينه. ويكشف نظام المعلومات الجغرافية عن معطيات عميقة في البيانات، مثل الأنماط والروابط والمواقف، ما يُمكّن المنظّمات من اتّخاذ قرارات مدروسة ومن تبادل المعلومات بشكل فعّال.

### ما هو نظام إدارة المعلومات للأعمال المتعلّقة بالألغام؟

صدرَ نظام إدارة المعلومات المتعلّقة بالألغام أوّلًا في العام 1998، وهو برنامج مصمّم لدعم احتياجات مجتمع الأعمال المتعلّقة بالألغام من حيث صنع القرار والمراقبة والتقارير. تتضمّن العناصر الأساسية لنظام إدارة المعلومات المتعلّقة بالألغام محرّك قاعدة بيانات يُدعى "PostgreSQL" ونظام معلومات جغرافية لعرض المعلومات على الخرائط. تتيح تركيبته القائمة على العميل/الخادم عمليات تثبيت مستقلّة للبرامج الصغيرة في إطار الأعمال المتعلّقة بالألغام، بالإضافة إلى عمليات التثبيت بإدارة العميل/الخادم للبرامج الكبيرة مع الكثير من المُستخدِمين الموزّعين على مواقع ومنظّمات متعدّدة.

**الصورة 4:** مثال على نظام إدارة المعلومات المتعلّقة بالألغام (المصدر: مركز جنيف الدولي لأنشطة إزالة الألغام للأغراض الإنسانية)

يتوفّر نظام إدارة المعلومات المتعلّقة بالألغام مجانًا على موقع http://mwiki.gichd.org:8090/IM/Main_Page وهو البرنامج الرئيسي للأعمال المتعلّقة بالألغام، وقد تمّ تثبيته في أكثر من 47 دولة. يتمتّع البرنامج بمرونة مدمجة لدعم مجموعة متنوّعة من احتياجات إدارة المعلومات، بدءًا من أكبر البرامج الإنسانية في العالم إلى أصغرها.

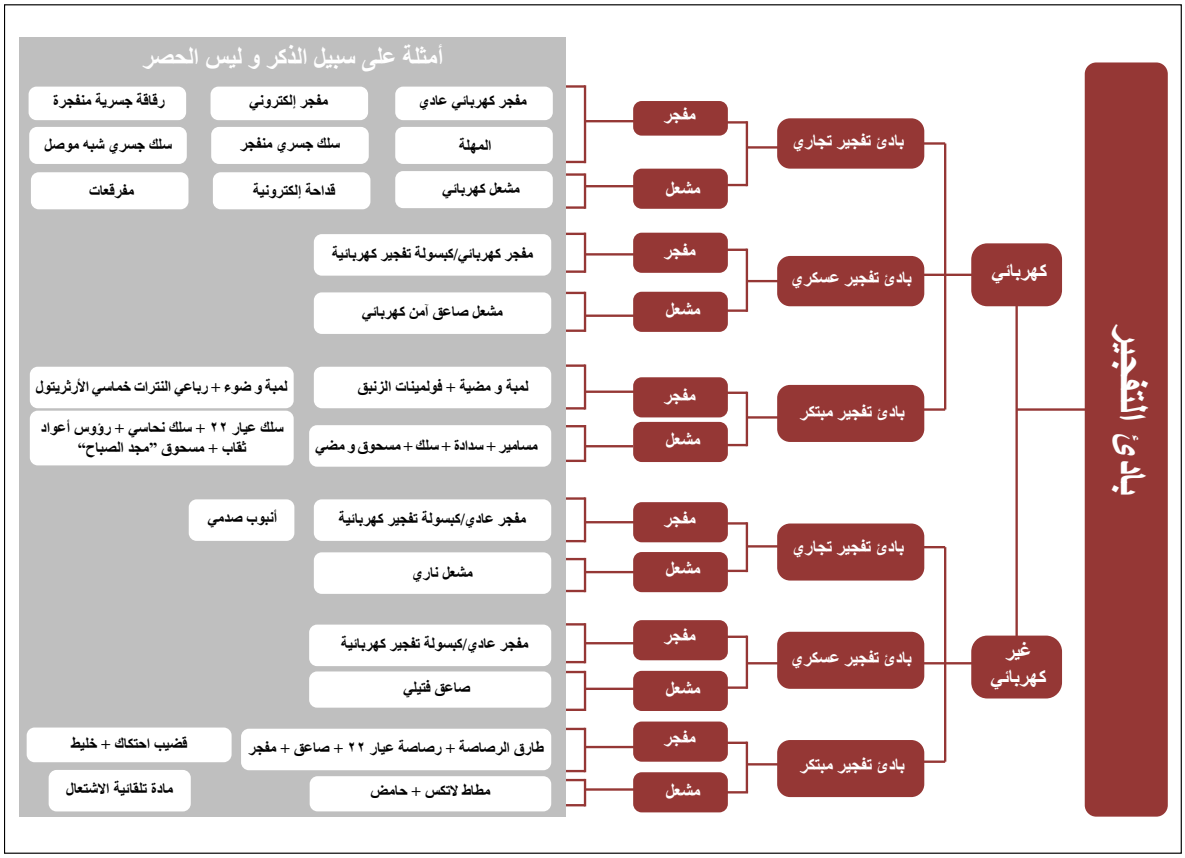
وتشمل خصائصه:

- نظام دعم صنع القرار مع نظام المعلومات الجغرافية المدمج،
- مصمّم لنظام التشغيل "Windows" ويتطلّب 3 جيغابايتات من مساحة القرص الحرّة،
- متوفّر حاليًا بعدّة لغات، بما في ذلك الإنكليزية والفرنسية والإسبانية.

تُصنّع العبوات الناسفة المبتكرة في العادة من عدد من المكوّنات المنفصلة. وغالبًا ما تتوافق، عمدًا أو بالصدفة، هذه المكوّنات مع أنواع أخرى من الأجهزة. على سبيل المثال، يمكن استخدام الشحنات الرئيسية مع أنواع مختلفة من المفاتيح والعكس صحيح. لذلك، يجب على منظّمات الأعمال المتعلّقة بالألغام أن تحاول جمع البيانات الدقيقة والمتعلّقة بالعبوات الناسفة المبتكرة، وبنيتها ومكوّناتها، ومكوّناتها كعناصر فردية، في حال تمّ تحديدها.

يجب التعرّف على هذه البيانات في قطاع الأعمال المتعلّقة بالألغام كلّه باستخدام نقطة مرجعية واحدة. ويُستحسن أن تستخدم منظّمات الأعمال المتعلّقة بالألغام معجم العبوات الناسفة المبتكرة الخاصّ بدائرة الأمم المتّحدة للأعمال المتعلّقة بالألغام (UNMAS). يُقدِّم هذا المعجم للمُستخدِم مفرداتٍ تشغيليةً لسيناريوهات استخدام العبوة الناسفة المبتكرة ومجموعة متنوّعة من العبوات الناسفة المبتكرة ومكوّناتها الأساسية. وسيساعد المعجم في توحيد المصطلحات المُستخدَمة في تقارير العبوات الناسفة.

وتحمل البيانات المتعلّقة بالعبوات الناسفة المبتكرة تفسيرات مختلفة. وخير مثال على ذلك هو "بادئ التفجير"، إذ تتعدّد أنواع بادئات التفجير في العالم من حيث الحجم واللون والتركيبة. ويزداد هذا الاختلاف أيضًا وفقًا للمتغيّرات المبتكرة التي قد تكون مصنوعة من البلاستيك. من هنا أهمية تسجيل أكبر قدر ممكن من التفاصيل، باستخدام معجم العبوات الناسفة المبتكرة الخاصّ بدائرة الأمم المتّحدة للأعمال المتعلّقة بالألغام، لمحاولة تجنّب أيّ سوء فهم.




**الصورة 5:** مقتطف من معجم العبوات الناسفة المبتكرة الخاصّ بدائرة الأمم المتّحدة للأعمال المتعلّقة بالألغام "بادئ التفجير".
المصدر: الأمم المتّحدة ©

أثناء إجراءات البحث البصري، قد تؤدّي العلامات الأرضية إلى الاشتباه بوجود ذخائر ومواد متفجّرة (مراجعة الفصل 4 - التوعية بالمؤشّرات والإشارات الأرضية). ويُعَدّ رصد هذه الإشارات وتقييمها مهارة محدّدة ويجب أن يُشكِّل كفاءةً وموضوعَ تدريبٍ واختبارٍ لموظّفي الأعمال المتعلّقة بالألغام المشاركين في تحديد التلوّث بالعبوات الناسفة المبتكرة. ومن شأن تسجيل الكشف عن العبوات الناسفة المبتكرة باستخدام الإشارات الأرضية والتقارير ذات الصلة أن يعزّز تشارك الممارسات الفضلى ويرفع الكفاءة والفعّالية ويوطّد السلامة في كلّ قطاع الأعمال المتعلّقة بالألغام.

> ⚠ **تلميح:** من المفيد أن تتضمّن التقارير صورًا وتحرص على اتّساق المصطلحات، لأنّها ترفع الوصول وترسّخ الفهم المشترك حول دور الإشارات الأرضية في المساعدة على كشف العبوات الناسفة المبتكرة.

## 4.2.2 المتطلّبات القانونية المتعلّقة بإدارة المعلومات وإعداد تقارير للاتّفاقيات

بموجب القانون الدولي الإنساني، يجب على السلطات الوطنية للأعمال المتعلّقة بالألغام أن تجمع معلومات عن الذخائر والمواد المتفجّرة بغرض إعداد التقارير حول الامتثال للاتّفاقيات الدولية المختلفة التي هي طرف فيها، ولا سيّما اتّفاقية حظر الألغام المضادة للأفراد، والاتّفاقية بشأن الذخائر العنقودية، والاتّفاقية بشأن حظر أو تقييد استعمال أسلحة تقليدية معيّنة. بالتالي، يتعيّن على المنظّمات أن تراعي الإطار الوطني للتقارير - ونماذج التقارير ذات الصلة - عندما تنشئ نماذجها الخاصّة وتفرض المتطلّبات على المشغّلين. على سبيل المثال، يمكن لبعض العبوات الناسفة المبتكرة أن ينطبق عليها تعريف اللغم المضاد للأفراد الموجود في اتّفاقية حظر استعمال الألغام المضادة للأفراد:

**"ذخيرة مصمّمة لتوضع تحت الأرض أو فوقها أو بالقرب منها أو في منطقة سطحية أخرى وتنفجر بفعل وجود أو قرب أو ملامسة شخص أو مركبة".**

نظرًا لأنَّ العبوات الناسفة مصطلح ذو معنى واسع جدًا، إذ يُشير حصرًا إلى طريقة تصنيع العبوة (باستخدام الأساليب الحرفية بدلًا من تصنيعها في مصنع رسمي)، ينطبق المصطلح على مجموعة من الأسلحة من صواريخ وقذائف هاون مبتكرة إلى ألغام مضادة للأفراد وعبوات يتمّ التحكّم بها عن بُعد.

# 5. إدارة التدريب

**الصورة 1:** يقوم المدرّب بتقييم تقنية البحث البصري

تتطلّب معظم برامج الأعمال المتعلّقة بالألغام تدريب الموظّفين على المهام التشغيلية. ويجب أن يتناول التدريب المعرفة والمهارات والمواقف التي يستدعيها دور الموظّف والمهام المناطة به.

## 5.1 المهارات الدنيا الموصى بها للبحث عن العبوات الناسفة المبتكرة

استجابةً للاحتياجات التي حدّدتها منظّمات الأعمال المتعلّقة بالألغام، يقدّم بروتوكول الاختبار والتقييم لمعايير الكفاءة للتخلّص من العبوات الناسفة المبتكرة 09.31 توجيهات بشأن الكفاءات المتعلّقة بالكشف والموقع ورصد العبوات الناسفة المبتكرة في المستوى الأوّل. أمّا كفاءات المستوى الثاني المذكورة في بروتوكولات الاختبار والتقييم، فتتعلّق بمساعدة المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة في الأعمال المتعلّقة بالألغام على تحضير معدّات التخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة بالإضافة إلى إدارة الفِرَق المسؤولة عن وظيفة "البحث" في المستوى الأوّل. ينبغي أيضًا استخدام بروتوكول الاختبار والتقييم بالاقتران مع المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 06.10: إدارة التدريب في تطوير تحليل احتياجات التدريب وحزمة إدارة التدريب. بناءً على تهديدات الذخائر والمواد المتفجّرة، قد يحتاج الموظّفون إلى قوائم الكفاءة في الذخائر والمواد المتفجّرة المعيارية ذات الصلة والواردة في بروتوكول الاختبار والتقييم للمعايير الدولية للأعمال المتعلّقة بالألغام 09.30: معايير الكفاءة للتخلُّص من الذخائر والمواد المتفجّرة. في حال استدعت هيكلية المنظّمة من الموظّفين أداء دور مزدوج المسؤوليات من حيث البحث عن العبوات والتخلُّص منها، ينبغي إذًا أن يمتلكوا الكفاءات المناسبة في برتوكول الاختبار والتقييم للمعايير الدولية للأعمال المتعلّقة بالألغام 09.31، بالمستوى 3 و+3.

> **تحذير:** للامتثال للمعايير الدولية للأعمال المتعلّقة بالألغام، لا يجوز سوى للموظّفين الحائزين على شهادة معايير الكفاءة للتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة 09.31 بالمستوى 3 أو 3+ أن يقوموا بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة.

يجب على جميع الأعضاء والقادة والمشرفين في فريق البحث عن العبوات الناسفة المبتكرة الخضوع للتدريب وفقًا للمعايير الوطنية للأعمال المتعلّقة بالألغام، التي يجدر أن تمتثل لتوجيهات المعايير الدولية. كما يتعيّن على السلطة الوطنية للأعمال المتعلّقة بالألغام التأكّد من ذلك خلال مرحلة منح الاعتماد. بالإضافة إلى ذلك، يجدر بعمليات الأعمال المتعلّقة بالألغام أن تنظّم تدريبات لتنشيط الذاكرة وقائمة على مهام محدّدة بغية التحضير تمامًا للعمليات المُحتمَلة.

**الصورة 2:** مثال جيّد على عبوة ناسفة مبتكرة مشغّلة بفعل الضحية مُستخدَمة للتدريب، تُظهر مكان المفاتيح والشحنة الرئيسية

## 5.2 الاعتبارات الرئيسية

ينبغي أن ترد خصائص وتكتيكات العبوة الناسفة المبتكرة في عمليات التدريب على البحث عن العبوة الناسفة المبتكرة في المستوى المناسب.

**خصائص العبوات الناسفة المبتكرة:**

- المكوّنات والمكوّنات الفرعية.
- التوضيب والتغليف وحماية المكوّنات والمكوّنات الفرعية من أحوال الطقس.
- الوصلات المتفجّرة والكهربائية بين المكوّنات (سلك تفجير وأسلاك كهربائية).
- عمق المكوّن الفردي أو موقعه في الأرض.
- الآثار المُحتمَلة من الطقس والفصول السنوية على المكوّنات.
- آثار تفجير الشحنات الرئيسية والشظايا.
- توزيع العبوات الناسفة المبتكرة والمسافات بينها.
- المعدّات اللازمة لصنع العبوة الناسفة المبتكرة.

**تكتيكات العبوات الناسفة المبتكرة:**

- كيفية زرع المكوّن لإحداث الأثر الأفضل، بما في ذلك العمق.
- طرق عمل الجماعات المسلّحة.
- المواقع البارزة التابعة للجماعات المسلّحة المعارضة.
- مستوى المهارات المتوقّع من الجماعات المسلّحة.
- التقنيات المحلّية المُستخدَمة (العسكرية أو غيرها) للتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة قبل عمليات الأعمال المتعلّقة بالألغام أو خلالها.

**الصورة 3:** يقوم المدرّب بتقييم استخدام الكاشف بعد البحث البصري. أمّا قرار متى ينبغي تقديم الملاحظات فيستند إلى اعتبارات متعدّدة، مثل مسائل السلامة المهمّة ومرحلة التدريب

## 5.3 التدريب على البحث عن العبوات الناسفة المبتكرة في البيئات الحضرية

**التوعية بالبيئات الخطرة.** من أجل رصد البيئات الخطرة وإدارتها على أنّها خطرٌ، يوصى بتنظيم دورة توعية تركّز على رصد هذه البيئات ويشارك فيها جميع الموظّفين، وتتضمّن ما يلي:

- العوامل التي تُهدِّد السلامة الهيكلية للمباني،
- مؤشّرات لتحديد ما إذا كانت المساحة المغلقة خطرة،
- تحديد المواد الكيميائية السامّة والمواد الخطرة على الصحّة،
- الحالات التي تتطلّب "العمل من على المرتفعات".

**معدّات متخصّصة.** في العادة، يتمّ النظر في استخدام المعدّات التالية في البيئات الحضرية الملوّثة بالعبوات الناسفة المبتكرة. ويجدر توفير التدريب المناسب مهما كانَ نوع المعدّات المُستخدَمة.

- طائرة بدون طيّار،
- معدّات للوصول للعمل من على المرتفعات،
- معدّات الإنقاذ والوصول للأماكن المغلقة،
- جهاز إنذار لتسرّب الغاز وأنظمة إنذار للأماكن المغلقة،
- معدّات احتياطية لإجلاء المصابين في ظروف العمل الصعبة،
- معدّات لتعزيز السلامة الهيكلية،
- معدّات الكشف المتخصّصة وأنواع الكاشفات المبتكرة المحمولة باليد (جهاز رادار استكشاف باطن الأرض وأدوات استشعار الحبال/الكابلات).

> **تلميح:** تختلف البرامج مع اختلاف المتطلّبات، وقد لا يحتاج الموظّفون كلّهم إلى التدرّب على المعدّات كلّها.

# 5.4 إدارة التدريب

**الصورة 4:** مثال على بيئة تعليمية جيّدة تشمل المساعدات التدريبية والكتب المعروضة، لتوفير التعلُّم النظري

وفقًا للمعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 06.10: إدارة التدريب، الغرض الأساسي من تدريب موظّفي الأعمال المتعلّقة بالألغام هو تمكينهم من اكتساب أو تعزيز المعرفة والمهارات والمواقف القائمة عبر التدريب الرسمي أو في أثناء العمل أو التدريب المستمرّ. يؤدّي ذلك إلى تعزيز الثقة في قدرتهم على القيام بالواجبات والمسؤوليات التي كُلِّفوا بها.

بشكل عام، يستدعي التدريب الرسمي تخصيص الكمية الأكبر من الموارد وينطوي على دورة مركّزة تستند إلى خطّة إدارة التدريب التي ارتكزت على نتائج تحليل احتياجات التدريب.

أمّا تواتر التدريب أثناء العمل والتدريب المستمرّ فيعتمد على طبيعة البرنامج، وعوامل أخرى مثل التناوب خلال الدورات التشغيلية، والمعدّات والإجراءات الجديدة التي يتمّ استخدامها، والتطوّر المهني للموظّفين مع تقدّمهم إلى المستوى التالي من التدريب. من الضروري أيضًا مراقبة مجالات محدّدة تتمتّع بأهميةٍ عاليةٍ، ولكنْ لا تدخل ضمن الممارسات الروتينية. على سبيل المثال، تلقّى ربّما الموظّفون التدريب حول العمل من على المرتفعات ولكنّهم لم يستخدموا المعرفة والمهارات والمواقف الخاصّة بهذا النشاط في الإطار التشغيلي منذ فترة. يُعتبَر التدريب المستمرّ ضروريًا للموظّفين حرصًا على مواكبة المستجدّات وضمان القدرة على إنجاز المهمّة. قد ينظّم التدريب في هذه الحالة ومدّته نصف يوم لتنشيط المعارف ويمكن تمديده حتّى طلب تكرار الدورة التدريبية الرسمية بأكملها، وذلك بحسب عوامل مختلفة.

وعليه، عند تحديد تواتر وطبيعة التدريب أثناء العمل أو التدريب المستمرّ، ينبغي مراعاة العوامل التالية:

- **تركيبة الفريق ومواكبة التقدّم.** قد تؤثّر فترات الإجازة على مدى مواكبة فريق البحث (أو الفرد) للمهام المحدّدة.
- **المراقبة الروتينية لمستويات المعرفة والمهارات والمواقف.** يمكن أن تكشف المراقبة الروتينية للتقنيات والإجراءات المتّبعة عن الحاجة إلى فترة من التدريب المستمرّ.
- **التحقيق في الحوادث.** قد يكشف التحقيق بعد وقوع حادثة (أو حادثة وشيكة) عن الحاجة إلى التدريب المستمرّ.
- **الدروس المستفادة.** التدريب المستمرّ بهدف تطبيق الدروس الجديدة المكتسبة من أيّ مصدر.

**تذكير:** يشكّل التدريب المستمرّ غير المنحاز استجابةً معيارية في القطاع للحوادث الخطيرة ويوصى باعتماده.

# 5.5 تقييم التدريب

**الصورة 5:** تقديم الملاحظات البنّاءة للطالب، ويجدر محاولة اختتامها بطريقة إيجابية دائمًا

يشكّل تقييم التدريب جزءًا مهمًّا من أيّ خطّة لإدارة التدريب ويساهم في التأكّد من نجاح موظّفي الأعمال المتعلّقة بالألغام في اكتساب كفاءات المعرفة والمهارات والمواقف. وتُعتبَر التقييمات الرسمية الخطّية والعملية مؤشّرًا مهمًّا في إطار مراقبة السلطة الوطنية للأعمال المتعلّقة بالألغام لمنظّمة الأعمال المتعلّقة بالألغام التي تمنح الموظّفين هذه المؤهّلات. ويمكن أيضًا استخدامه في إطار منح الاعتماد من قِبَل السلطة الوطنية للأعمال المتعلّقة بالألغام لتأكيد توفّر موظّفين أكفّاء لدى منظّمات الأعمال المتعلّقة بالألغام يكونون قادرين على أداء مهام البحث عن العبوات الناسفة بأمانٍ وفعّالية وكفاءة.

نظرًا لأنّه ينبغي على الموظّفين إجراء البحث عن العبوات الناسفة المبتكرة كجزء من فريق، من المهمّ تقييم المعرفة والمهارات والمواقف على مستوى الفرد والفريق. كذلك، يجدر إجراء التقييمات بشكل مستمرّ أثناء الأنشطة التدريبية لضمان سلاسة التقدّم وحلّ أيّ مشاكل تعليمية مُحتمَلة في أقرب فرصة ممكنة. من الضروري أيضًا أن تقيّم منظّمة الأعمال المتعلّقة بالألغام العاملين للتأكّد من أنّهم يستوفون الشروط الأساسية من معرفة ومهارات ومواقف قبل توظيفهم أو تكليفهم بمهمّة محدّدة.

## 5.5.1 إجراء التقييمات

من الممكن تقييم المعرفة والمهارات والمواقف عبر اختبارات وتمارين ومحاكاة شفوية وكتابية وعملية. ويجب أن يتيح التدريب الوقت والتمرين الكافيَيْن للطلّاب من أجل استيعاب المعرفة والمهارات والمواقف قبل الخضوع لتقييم رسمي. ويُفترَض بالتمارين العملية أن تدعو الطلّاب إلى تطبيق معارفهم، والاستعانة بمجموعةٍ من معدّات وأدوات البحث والمساعدات التدريبية والبيان عن موقفهم العام. لا يجوز سوى للمدرّبين ذوي المؤهّلات الحائزين على شهادة منظّمة مُعتمَدة في الأعمال المتعلّقة بالألغام أن يُجروا تقييمات التدريب.

**تلميح:** حرصًا على عدم الانحياز وضمان الجودة، تُشير الممارسات الفضلى إلى أنّه من المُستحسن ألّا يتولّى المدرّبون الذين أعطوا التدريب عملية تقييم المتدرّبين، إن أمكن.

يجب أن تحثّ طريقة التقييم الطلّاب على تطبيق المعرفة والمهارات والمواقف في سيناريوهات عملية تُحاكي الواقع. وينبغي تقييم جميع الكفاءات المطلوبة على المستوى العملي من حيث خبرات البحث لدى كلّ طالب، علمًا أنّه يمكن دمج عدد منها في تمرين واحد أو محاكاة واحدة. كما يقع على عاتق منظّمة الأعمال المتعلّقة بالألغام توثيق التقييمات الرسمية كلّها في تقرير الدورة والاحتفاظ بها، ومن الممكن أن تتولّى السلطة الوطنية للأعمال المتعلّقة بالألغام هذه المسؤوليات. ويتلقّى الطلّاب الذين خضعوا للتقييم نتائج التقييم في الوقت المناسب كجزءٍ من تقرير الدورة التدريبية، ويتمّ إطلاعهم على المجالات التي تحتاج إلى التحسين.

### 5.5.2 معايير التقييم

يجب إجراء التقييمات وفقًا لمعيارٍ محدّد، يجب على الطلاب أن يستوفوه للحصول على الشهادة. من المهمّ تقييم الدورات التدريبية الخاصّة بالبحث بناءً على معيار النجاح أو الرسوب. إذا عجز الطلّاب عن استيفاء معايير الدورة، فينبغي اعتبارهم غير مؤهّلين للبحث عن العبوات الناسفة المبتكرة، وبالتالي لا يتمّ توظيفهم ضمن فريق البحث في منظّمة الأعمال المتعلّقة بالألغام. في حال عدم القدرة على تحقيق المستوى المطلوب، يمكن النظر في الالتحاق بتدريب تعويضي ثمّ إعادة التقييم.

بالتالي، يجب على منظّمات الأعمال المتعلّقة بالألغام والسلطات الوطنية للأعمال المتعلّقة بالألغام أن تسعى جاهدةً لتسجيل المعايير ذات الصلة بالتدريب على البحث عن العبوات الناسفة المبتكرة بناءً على المعايير الدولية والوطنية للأعمال المتعلّقة بالألغام. ينبغي أيضًا استخدام الاعتبارات الرئيسية المذكورة في هذا الدليل لتلبية متطلّبات محدّدة للتدريب على البحث في المناطق الحضرية التي تشهد تهديد العبوات الناسفة المبتكرة.

## 5.6 التوعية بمخاطر العبوات الناسفة المبتكرة

يتناول هذا القسم التدريب على التوعية بالعبوات الناسفة المبتكرة في سياق التوعية بمخاطر الذخائر والمواد المتفجّرة ويهدف إلى الامتثال للمعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 12.10: التوعية بمخاطر الألغام/مخلّفات الحرب القابلة للانفجار والمذكّرة التقنية للإجراءات المتعلّقة بالألغام 01/12.10 التوعية بمخاطر العبوات الناسفة المبتكرة.

> **تذكير:** يُشير مصطلح "التوعية بمخاطر الألغام" إلى الأنشطة التي تسعى إلى تقليل مخاطر الوفاة والإصابة من الذخائر والمواد المتفجّرة جميعها، وذلك عن طريق زيادة الوعي وتعزيز السلوك الآمن.

يفرض تلوّث العبوات الناسفة المبتكرة في المناطق الحضرية عوامل إضافية يجب مراعاتها عند تخطيط وتنفيذ التوعية بمخاطر الذخائر والمواد المتفجّرة ويجب الاستناد إلى تقييم دقيق للاحتياجات المختلفة للمجتمعات المتضرّرة. ويجب أن يراعي التقييم ما يلي:

**المجموعات المستهدفة.** من المرجّح أن تشهد البيئة الحضرية المتأثّرة بالنزاع تدفّقات عالية من الأشخاص العائدين، حتّى عندما يُعتبَر ذلك غير آمن بشكلٍ عام. وقد تُشير الأرقام الهائلة إلى أنّ بعض العائدين سيخاطرون، مع احتمال أن تجازف مجموعات معيّنة أكثر من غيرها.

**طبيعة العبوات الناسفة المبتكرة.** يجب الاستعانة بتحليل التهديدات الوطنية وتقييم التهديدات التشغيلية لاتّخاذ قرارات قائمة على الأدلّة بشأن طبيعة التلوّث الناجم عن العبوات الناسفة المبتكرة والذي سيواجهه المجتمع. ويؤثّر ذلك بدوره مباشرةً على طبيعة ما سيتمّ تقديمه في التوعية بمخاطر الذخائر والمواد المتفجّرة. قد يشمل ذلك تدابير تخفيفية يلتزم بها الناس لكي يتمكّنوا من العودة إلى منازلهم بأعلى قدرٍ ممكنٍ من الأمان.

**فريق التوعية بمخاطر الذخائر والمواد المتفجّرة.** يجب على منظّمات الأعمال المتعلّقة بالألغام أن تحرص على حسن تدريب الأشخاص الذين يقدّمون التوعية بمخاطر الذخائر والمواد المتفجّرة والعبوات الناسفة المبتكرة بحيث يكون النهج التعليمي فعّالًا، والمحتوى التقني مرتبطًا باحتياجات المجتمع، ممّا يضمن فعّالية التدريب.

تتجلّى ثلاثة عناصر مشتركة في مجال التوعية بمخاطر الذخائر والمواد المتفجّرة، ألا وهي:

1. **عدم الاقتراب من المناطق الملوّثة.**
2. **عدم لمس مخلّفات الحرب القابلة للانفجار.**
3. **التبليغ عن أيّ جسمٍ عُثر عليه من مخلّفات الحرب القابلة للانفجار.**

**عدم الاقتراب من المناطق الملوّثة.** قد لا يظهر التلوّث الناجم عن العبوات الناسفة المبتكرة بشكل واضح، وغالبًا ما تختلف الأنماط المُستخدَمة (تاريخيًا في التوعية بمخاطر الذخائر والمواد المتفجّرة) لمؤشّرات حقول الألغام، ولا سيّما عند استخدام العبوات الناسفة المبتكرة في المناطق الحضرية. لذلك، يجب على التوعية بمخاطر الذخائر والمواد المبتكرة أن تقدّم معلومات بناءً على تقييم المواقع المرجّحة للعبوات الناسفة المبتكرة (وفقًا للمعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 07.14: إدارة المخاطر في الأعمال المتعلّقة بالألغام – الملحق ج).

**عدم لمس مخلّفات الحرب القابلة للانفجار.** قد تُستخدَم العبوات الناسفة المبتكرة عمدًا لإثارة الفضول والتشجيع على القيام بتفاعل طبيعي وآمن في العادة. نظرًا للطبيعة المبتكرة في التهديد، يُعتبَر النهج القائم على المبادئ فعّالًا على الأرجح. وقد يُساهِم ذلك في شرح المكوّنات الخمسة للعبوات الناسفة المبتكرة (مراجعة الفصل 1)، بالإضافة إلى الإشارات الأرضية للعبوات الناسفة المبتكرة (مراجعة الفصل 4).

**التبليغ عن أيّ جسم عُثر عليه من مخلّفات الحرب القابلة للانفجار.** يجب الالتزام بالواقعية وتفهُّم أنَّ قنوات التبليغ الرسمية قد تُواجه ضغوطًا أو ليست قائمة. كما يجب الربط بالتهديد، إذ يتمّ التبليغ أحيانًا عن العبوات الناسفة المبتكرة كأغراض عادية مثل "سلك مشتبه به".

# 6. مسرد الاختصارات

| | |
|---|---|
| ADS | الحيوانات الكاشفة عن المواد المتفجرة |
| AN | نترات الأمونيوم |
| ANAL | نترات الأمونيوم والألومنيوم |
| AP | مضاد للأفراد |
| APMBC | اتفاقية حظر الألغام المضادة للأفراد |
| CHA | منطقة مؤكدة الخطورة |
| CP | نقطة سيطرة أو مراقبة |
| CW | سلك تحكم (عبوة ناسفة مبتكرة) |
| ECM | تدابير إلكترونية مضادة |
| EFP | مقذوف مكون انفجاريًا |
| EO | الذخائر والمواد المتفجرة |
| EOD | التخلص من الذخائر/ المواد المتفجرة |
| EOR | استكشاف الذخائر/ المواد المتفجرة |
| EORE | التوعية بمخاطر ذخائر ومواد متفجرة |
| ERW | مخلفات الحرب القابلة للانفجار |
| GIS | نظم المعلومات الجغرافية |
| H&L | خطاف وخيط/حبل |
| HE | متفجرات شديدة الانفجار |
| HMC | محتوى كبير من المعادن |
| HME | مادّة متفجّرة يدوية الصنع / محلية الصنع |
| IED | عبوات ناسفة مبتكرة |
| IEDD | التخلص من العبوات الناسفة المبتكرة |
| IM | إدارة المعلومات |
| IMAS | المعايير الدولية للأعمال المتعلقة بالألغام |
| IMSMA | نظام إدارة المعلومات للأعمال المتعلقة بالألغام |
| JFC | المخروط النفاثي |
| KSA | المعارف والمهارات والمواقف |
| LMC | محتوى معدني قليل |
| MA | الأعمال المتعلقة بالألغام |

| | |
|---|---|
| MLCA | منطقة الحمولة الرئيسية |
| NEQ | صافي كمية المتفجرات |
| NMAA | السلطة الوطنية للأعمال المتعلقة بالألغام |
| NMAS | المعايير الوطنية للأعمال المتعلقة بالألغام |
| NSAG | جماعات مسلحة غير تابعة للدولة |
| NTS | مسح غير تقني |
| OJT | تدريب أثناء العمل |
| PAT | شريط لاصق بلاستيكي |
| PIR | مفتاح الأشعة تحت الحمراء غير النشطة |
| PPE | معدات الوقاية الشخصية |
| PPIED | عبوة ناسفة مبتكرة بصفيحة ضغط |
| QA | ضمان الجودة |
| QC | مراقبة الجودة |
| QMS | نظام إدارة الجودة |
| RC | تحكم لاسلكي |
| RCIED | عبوة ناسفة مبتكرة يتم التحكم فيها لاسلكيًا |
| RF | ذبذبات الراديو |
| RHF | الفولاذ المتجانس الملفوف |
| ROV | مركبة مشغلة عن بعد |
| RSP | إجراء التأمين |
| Rx | جهاز استقبال |
| SHA | منطقة الخطر المشتبه بها |
| SOP | إجراءات التشغيل الموحّدة |
| TNMA | المذكرات التقنية للإجراءات المتعلقة بالألغام |
| TS | مسح تقني |
| Tx | علبة التروس |
| UAV | طائرة بدون طيار |
| UNMAS | دائرة الأمم المتحدة للأعمال المتعلقة بالألغام |
| VBIED | العبوات الناسفة المبتكرة المحمولة في مركبة |
| VO | مشغل بفعل الضحية |
| VOIED | عبوة ناسفة مبتكرة مشغّلة بفعل الضحية |
| VP | نقطة مستضعفة |

الفصل 3

# التخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة

# 1. التخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة في الأعمال المتعلّقة بالألغام – لمحة عامّة

## 1.1 مقدّمة

تُعتبَر العبوات الناسفة المبتكرة من أقدم أنواع الأسلحة الناسفة في العالم، إلّا أنّ السنوات الأخيرة قد شهدت على توجّهٍ عالمي نحو استخدامها بشكلٍ متزايد، ولا سيّما في النزاعات التي تشارك فيها الجماعات المسلّحة غير التابعة للدولة. وتجدر الإشارة إلى أنّ التلوّث الذي تسبّبه العبوات الناسفة المبتكرة في الدول المتضرّرة يؤثّر تأثيرًا شديدًا على العمليات الإنسانية، ويعيق الاستقرار وإعادة الإعمار والتنمية على المدى الطويل. فمؤخّرًا، تتمّ مناشدة القطاع المعني بالأعمال المتعلّقة بالألغام بشكلٍ روتيني وغير مسبوق لمسح العبوات الناسفة المبتكرة وإزالتها، حيث يُعتبَر "التخلُّص" منها نشاطًا رئيسيًا في عملية التطهير.

يهدف هذا الفصل إلى توفير المراجع المناسبة للقطاع المعني بالأعمال المتعلّقة بالألغام في نطاق التخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة من خلال تبادل المعارف والمهارات المرتبطة بتنفيذ مهام التخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة، وتقييم التهديد، والتقنيات والإجراءات التي تُشكّل ممارسة جيّدة. وقد تمّ تطوير هذا الفصل من أجل التقيّد بالتوجيهات الحالية الواردة في المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 09.31: التخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة. فيُعَرَّف التخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة على أنّه:

**"التخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة في سياق الأعمال المتعلّقة بالألغام يعني تحديد مواقع العبوات الناسفة المبتكرة والكشف عنها وجعلها آمنة والتخلُّص النهائي منها."**

يعالج هذا الفصل موضوع التخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة كجزء من عملية تطهير الألغام التي يتمّ فيها بذل كلّ الجهود المعقولة لتحديد المواقع والكشف وجعل العبوات الناسفة المبتكرة آمنة والتخلُّص النهائي منها ضمن معايير محدّدة. لذلك، لا يُعتبَر التخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة وسيلةً في حدّ ذاتها بل مكوّنًا أساسيًا في عمليةٍ أوسع نطاقًا تهدف إلى إجراء مسح للألغام وإزالتها، وتسمح بالقيام بإجراءات المتابعة اللازمة لتحقيق النتائج الإنسانية.

بحكم التعريف، ما من معيارٍ محدّد لتصنيع العبوات الناسفة المبتكرة. فيعتمد تصميم العبوات والغرض منها على توافر سلسلة الإمداد ونيّة الجماعة المسلّحة وقدراتها التقنية. وبحسب التحليل النوعي والكمّي الذي أُجري على مدى سنوات عديدة، تبيّن أنّ الجماعات المسلّحة تُغيّر باستمرار المكوّنات التي تستخدمها وطرق عملها ومكان تمركزها. فالقسم 2 من هذا الفصل حول "التكتيكات المرتبطة بالعبوات الناسفة المبتكرة" يَصِف بالتفصيل أساسيات الانتشار العالمي للعبوات الناسفة المبتكرة، مع التركيز المتعمّد على أنواع الأجهزة الشائعة في القطاع المعني بالأعمال المتعلّقة بالألغام. ولا ينبغي اعتبار هذا القسم بمثابة موسوعة عن مخاطر العبوات الناسفة المبتكرة؛ بل ينبغي النظر إليه كدليل يعرض توجيهات حول بعض الخصائص التقنية التي ينبغي على المنظّمات المعنيّة بالأعمال المتعلّقة بالألغام مراعاتها وإعداد تقارير عنها ومشاركتها من خلال أنظمة إدارة المعلومات الخاصّة بها.

## 1.2 النطاق

**الصورة 1:** إثبات استخدام أداة ناسفة ذات شحنة مشكّلة لتفجير الشحنة الرئيسية من عبوةٍ ناسفة مبتكرة تحتوي على متفجّرات يدوية الصنع

تُفصّل هذه الوثيقة متطلّبات تخطيط وتنفيذ الأنشطة المرتبطة بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة وتتوجّه إلى فِرَق العمل المؤهّلة في مجال الأعمال المتعلّقة بالألغام. وتتوسّع هذه الوثيقة في عرض التوجيهات السياساتية الرفيعة المستوى الواردة في المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 09.31 لتفتح المجال أمام التطوير العملي للمعايير الوطنية الفعّالة للأعمال المتعلّقة بالألغام، وإجراءات التشغيل الموحّدة، والملاحظات التقنية، ومواد التدريب. وتوفّر وصفًا تفصيليًا وسيناريوهات مفصّلة لشرح المكوّنات الأساسية للفلسفة المُعتمَدة في مجال التخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة، ومبادئ هذا المجال، والإجراءات الإلزامية فيه، والاتّفاقيات والرقابة الإدارية.

**تحذير:** على غرار باقي فصول هذا الدليل، لا يُقصَد بهذا الفصل أن يحلّ محلّ التدريب الذي يتقيّد بالمعايير الدولية للأعمال المتعلّقة بالألغام، ولا يُقصَد به "تغيير" أو "توسيع" نطاق المؤهّلات الأخرى.

**الصورة 2:** غالبًا ما يحتاج المشغّلون المعنيّون بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة في إطار الأعمال المتعلّقة بالألغام إلى تطوير الأدوات محلّيًا بناءً على فهمٍ سليمٍ للمبادئ المرتبطة بالمتفجّرات. وفي هذه الصورة يظهر جهاز تعطيل مبتكر تمّ إنشاؤه للتسبّب بتعطيلٍ عام للعبوات الناسفة المبتكرة المحمولة في مركبة

## 1.3 الفلسفة التوجيهية للتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة في الأعمال المتعلّقة بالألغام

إنّ الفلسفة التوجيهية المُعتمَدة في تنفيذ عمليات التخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة في الأعمال المتعلّقة بالألغام تتألّف من البيانات التالية المراعية للمعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 09.31 والمرتّبة حسب الأهمية:

1. الحفاظ على الحياة؛
2. الحفاظ على البنى التحتية والممتلكات؛
3. العودة إلى الوضع الطبيعي في أسرع وقت ممكن بما يتماشى مع متطلّبات السلامة أو الجودة اللازمة لتنفيذ المهمّة؛
4. جمع المعلومات التقنية للقيام بتحليل التهديدات على الصعيد الوطني وتقييم التهديدات على مستوى تنفيذ المهمّة.

**كيف يمكن تطبيق هذه الفلسفة التوجيهية على عمليات التخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة أثناء تنفيذ تدخُّل في مجال الأعمال المتعلّقة بالألغام؟**

### توضيح السيناريو

يحتوي أحد المستشفيات على عبوةٍ ناسفةٍ مبتكرةٍ كبيرة الحجم مع وسيلتَيْن مستقلّتَيْن تمامًا للتفعيل: أوّلهما جهاز توقيت ميكانيكي معطّل و"مثبّت بإحكام" وثانيهما مفتاح ثانوي لمنع الرفع تحت الشحنة الرئيسية. ولكلٍّ من هاتين الوسيلتَيْن مصدر طاقة، ومفجّر، وسلسلة تفجير.

عند تحديد هذه العبوة الناسفة المبتكرة، يتمّ تطهير المستشفى وفقًا للمعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 09.13: تطهير المباني. ويقوم المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة في الأعمال المتعلّقة بالألغام بإجراء استجواب لنازع الألغام/الباحث الذي اكتشف العبوة الناسفة المبتكرة لجمع المعلومات بغية تقييم التهديدات الناتجة عن المهمّة، غير أنّ المعلومات المكتسبة تبقى محدودة.

فيقوم المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة بتنفيذ النهج الأوّل، إلّا أنّ التقييم الأوّلي للتهديد لم يأخذ في الاعتبار احتمال وجود وسيلتَيْن مستقلّتَيْن لتفعيل العبوة الناسفة المبتكرة. لذلك، استهدفَ المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة جهازَ تعطيلٍ واحدًا فقط.

عند تحديد وسيلتَيْ التفعيل المستقلّتَيْن، يصدر التقييم على النحو التالي: **"في حال استهداف بطارية جهاز التوقيت، يُشَغَّل مفتاح منع الرفع؛ وفي حال استهداف مفتاح منع الرفع، قد يُشغَّل جهاز التوقيت من جديد".** فماذا عليهم أن يفعلوا؟

**الخيارات التي ينظر فيها المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة:**

- **الخيار 1.** القيام بإجراءات يدوية على سلك المفجّر بدءًا من مفتاح منع الرفع، ثمّ وضع جهاز التعطيل لاستهداف البطارية المتّصلة بجهاز التوقيت.
- **الخيار 2.** وضع جهاز تقسيم عن بُعد جزئيًا على السلك الكهربائي بدءًا من مفتاح منع الرفع ثمّ وضع جهاز التعطيل على البطارية المتّصلة بجهاز التوقيت.
- **الخيار 3.** الرجوع إلى نقطة السيطرة، وإعادة التخطيط وتنفيذ نهج آخر باستخدام جهازَيْ تعطيل بدلًا من جهاز واحد.

ويُعتبَر هذا السيناريو صعب التصوّر، ولا سيّما من حيث وجوب مراعاة المخاطر المحدّدة الناجمة عن جهاز التوقيت المعطّل ومفتاح منع الرفع.

**مناقشة الخيار 1.** في حال اعتمد المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة إجراءً يدويًا وتمّ تشغيل الجهاز، من المُحتمَل أن يسقط ضحايا ويتدمّر المستشفى. لذلك، لا ينبغي اعتبار هذا الخيار قابلًا للتطبيق **في مطلق الأحوال**، وهو يتعارض مع الفلسفتَيْن التوجيهيتَيْن الأولى والثانية للتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة في إطار الأعمال المتعلّقة بالألغام. وتجدر الإشارة إلى أنّ صناعة العبوات الناسفة المبتكرة لا تحظى بخدمةٍ معترف بها لمراقبة الجودة وقد يؤدّي احتمال وقوع أيّ خطأ في التقدير إلى حادثٍ مميت.

**مناقشة الخيار 2.** يحدّ هذا الخيار من الخطر على الحياة حيث يمكن تنفيذ جميع الإجراءات الإيجابية بأمانٍ من نقطة السيطرة. ولكنْ، لا يمكن تنفيذ هذه الإجراءات الإيجابية في آنٍ واحدٍ، ما يزيد من احتمال وقوع انفجار عَرَضي قد يتسبّب بتدمير المستشفى. فيتعارض هذا الأمر مع الفلسفة التوجيهية الثانية للتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة.

**مناقشة الخيار 3.** مع عودة المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة إلى نقطة السيطرة، يتحتّم عليه اتّباع نهج يدوي ثانٍ. وقد يُعتبَر اعتماد النهج اليدوي الثاني أكثر أمانًا في الإجمال، إلّا أنَّ هذه العملية تُحتّم بقاء المشغّل لوقتٍ أطول في منطقة الخطر، وبالتالي لا يشكّل هذا الأمر حلًّا مثاليًا. فهذا يعني أنَّه من الممكن للمشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة إعادة التخطيط، واستخدام جهازَيْ تعطيل، ثمّ إجراء التأمين مع اعتماد التعطيل كأفضل وسيلة لإبطال المفعول (يُرجى النظر أدناه). ويمكن إطلاق كلّ من جهازَيْ التعطيل في دارة متسلسلة باستخدام نفس الدارة الكهربائية، ما يعني أنّهما سيعملان في آنٍ واحد. **فهذا هو الخيار الذي ينبغي اتّخاذه للتقيّد بالفلسفة التوجيهية للتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة في الأعمال المتعلّقة بالألغام.**

**تحذير:** هذه عبوات ناسفة مبتكرة توقيتية، متروكة وغير قابلة للتفعيل. في حال رصد أيّ تهديد بسبب عبوات ناسفة مبتكرة توقيتية قابلة للتفعيل، ينبغي إيقاف جميع العمليات المندرجة في إطار الأعمال المتعلّقة بالألغام على الفور. وينبغي إبلاغ جميع العاملين في مجال الأعمال المتعلّقة بالألغام وأفراد المجتمع المحلّي باحتمال وقوع انفجار خارج نطاق السيطرة. فمن المستبعد أن يكون المشغّلون المعنيّون بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة في الأعمال المتعلّقة بالألغام مجهّزين أو مُدرَّبين للتعامل مع هذا السيناريو الشديد الخطورة نظرًا إلى أنَّ العبوات الناسفة المبتكرة القابلة للتفعيل هي من مسؤولية عناصر الأمن.

# 1.4 المبادئ العامّة

أثناء تطوير المعايير الوطنية للأعمال المتعلّقة بالألغام، وإجراءات التشغيل الموحّدة، ومجموعات التدريب، وخطط التطهير، وخطط التأمين، ينبغي مراعاة مبادئ التخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة الثمانية التالية لضمان التقيّد بالمعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 09.31 للتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة.

**المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 09.31 - المبدأ 1. تقنيات إبطال المفعول يدويًا**

**لا ينبغي إجراء تقنيات إبطال المفعول يدويًا لإبطال مفعول العبوات الناسفة المبتكرة، و/أو التخلُّص منها، بل ينبغي إجراء الأعمال عن بُعد (إن أمكن) وعن بُعد جزئيًا.**

أثناء تنفيذ مهمّة التخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة، تُعتبَر جميع التفاعلات التي تُغيّر شكليًا وضع الجهاز فرصةً ليتمّ تفعيله. وإذا قام المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة بذلك على مسافةٍ قريبةٍ من الجهاز، تُعتبَر هذه الخطوة بمثابة إجراء يدوي.

**تذكير:** ينبغي التفريق بين الإجراء اليدوي والنهج اليدوي الذي يعني ببساطة أنّ المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة قد انتقل من نقطة السيطرة إلى عبوة ناسفة مبتكرة مؤكّدة أو مشتبه بها.

**أمثلة على الإجراءات اليدوية التي ينبغي تجنّبها:**

- نقل أيٍّ من مكوّنات العبوات الناسفة المبتكرة باليد من الموقع الأصلي الذي وُجدت فيه.
- قطع الأسلاك أو تفجير السلك باليد.

**أمثلة على الإجراءات التي لا يُنظر إليها على أنَّها إجراءات يدوية ولكن ينبغي تنفيذها بحذرٍ شديد:**

- تشريح الشريط اللاصق يدويًا أو تقشيره.
- إجراء بحث دقيق في المنطقة المجاورة مباشرةً للجهاز.

**تحذير:** ينبغي دائمًا إدخال عنصر واحد على الأقلّ من عناصر الأمان قبل تشريح أو تقشير الشريط اللاصق لتسهيل إزالة المفجّر من سلسلة التفجير أو فصل وصلات حبل التفجير لتقليل صافي كمية المتفجّرات المُحتمَلة.

**المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 09.31 - المبدأ 2. التدمير في الموقع**

**عندما يكون التدمير في الموقع ممكنًا، تقضي الوسيلة المفضّلة للتخلُّص من العبوات باستخدام عبوات تفجير تستهدف الشحنة (الشحنات) الرئيسية للعبوة الناسفة المبتكرة.**

**الصورة 3:** وضع شحنة مناسبة من المتفجّرات الصالحة للاستخدام لتدمير عبوة ناسفة مبتكرة ذات أقراص ضغط

تُعتبَر الطريقة المفضّلة للتخلُّص من العبوات هي وضع شحنة مناسبة (عن بُعد أو عن بُعد جزئيًا) من المتفجّرات الصالحة للاستخدام التي يمكن تشغيلها من نقطة السيطرة.

فيوفّر هذا الخيار الكثير من الوقت والإجراءات التي ينبغي أن يقوم بها المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة داخل منطقة المتفجّرات الخطرة. كذلك، يؤمّن هذا الخيار نتائج موثوقة لا يمكن ضمانها بتقنيات ذات درجة منخفضة، ويُلغي الحاجة إلى نقل المكوّنات المتفجّرة المستردّة وتخزينها والتخلُّص منها لاحقًا.

غير أنَّ هذا الخيار قد لا يكون متاحًا دائمًا في حال عدم توفّر المتفجّرات الصالحة للاستخدام، أو وجود حظر من قِبَل السلطة الوطنية المعنيّة، أو في حال احتمال وقوع أضرار غير مقبولة للمنطقة المحيطة، أو في حال كانَ الوصول إلى الشحنة الرئيسية غير مناسب.

**تلميح:** يمكن الحدّ من الوصول غير المناسب إلى الشحنة الرئيسية من خلال استخدام شحنات مشكّلة.

**المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 09.31 - المبدأ 3. إبطال المفعول**

**تكمُن الوسيلة المفضّلة لإبطال المفعول في عرقلة مصدر (مصادر) الطاقة باستخدام طاقة المياه.**

تُعتبَر الطريقة المفضّلة لإبطال مفعول العبوات الناسفة في إطار الأعمال المتعلّقة بالألغام هي استخدام حمولة مائية لاستهداف موقع المكوّنات التي يمكن تحديدها (مثل مصدر الطاقة على وجه التحديد) في العبوات الناسفة المبتكرة المفعّلة كهربائيًا. والقصد من ذلك فصل الدارة الكهربائية للعبوة الناسفة المبتكرة بسرعةٍ تفوق بشكلٍ ملحوظ قدرة طاقة البطارية على تسخين السلك الجسري في مفجّر (مفعّل) لتشغيل المتفجّرات الأوّلية.

ويسمح هذا الخيار بدرجة معيّنة من التباعُد، وبالتالي فهو يسمح بتجنُّب التفاعل مع العبوة الناسفة المبتكرة، ويمكن استخدامه عندما يكون الموقع الدقيق لمصدر الطاقة غير معروف (على سبيل المثال، في حال كانت جميع العناصر داخل صندوق). ويمكن وضع جهاز التعطيل بسرعة، وبالتالي تقليل الوقت الذي يمضيه المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة داخل منطقة الخطر في ظلّ التهديد القائم بسبب العبوة الناسفة المبتكرة.

النوعان الرئيسيان من أجهزة التعطيل هما البرميل والزجاجة؛ وقد تمّ وصفهما بالتفصيل في القسم 4 من هذا الفصل.

**الصورة 4:** صورة تُظهر برميلًا مُستخدَمًا كجهاز تعطيل لإبطال مفعول عبوة ناسفة مبتكرة

**المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 09.31 – المبدأ 4. خطر الشخص الواحد**

**ينبغي إجراء عمليات الاقتراب اليدوي وفقًا لمبدأ خطر الشخص الواحد.**

والهدف من هذا الأمر ضمان تعرّض أقلّ عدد ممكن من الموظّفين للخطر في حال وقوع حادث.

ولكنْ، في بعض الحالات، يمكن تبرير اصطحاب شخص آخر لتلقّي المساعدة، مثلًا لحمل وتركيب قطعة كبيرة من معدّات الخطّاف والخيط نظرًا إلى أنّها مهمّة لا يمكن أن يقوم بها شخص واحد بمفرده. فيعود الشخص الثاني إلى نقطة السيطرة فور انتهاء مهمّته قبل اتّخاذ أيّ إجراءات أخرى.

لا يمكن تبرير وجود مشغّل ثانٍ يراقب عن كثب مشغّلًا جديدًا أو يوجّهه في ظلّ تعرّض كلا المشغّلَيْن لخطر الانفجار. فينبغي الوثوق بشكلٍ كافٍ بقدرات المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة، وذلك من خلال إجراء تقييم في ظروف تمثيلية آمنة للتمكُّن من توجيه المهام ورصدها من نقطة السيطرة.

> **تلميح:** يُحبَّذ القيام بالتدريب المناسب على المهام وإعطاء التوجيهات اللازمة في الموقع للمشغّلين المؤهّلين حديثًا للتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة. يُعتبَر هذا الأمر طريقة جيّدة للغاية لاكتساب الخبرة، وبناء ثقة الموظّفين وضمان الجودة. وفي حال تبيّن أنّه من الضروري أن يتدخّل المرشد، يكون المشغّل غير جاهز لتنفيذ العمليات الميدانية المباشرة.

**فينبغي البقاء لأقصر وقتٍ ممكن داخل منطقة المتفجّرات الخطرة ووضع خطّة محكمة وشرحها قبل مغادرة نقطة السيطرة.**

في نطاق الأعمال المتعلّقة بالألغام، قد يرغب المعنيّون بعدم الابتعاد عن العبوات الناسفة المبتكرة أثناء التخطيط وقد يتساهل الموظّفون في هذا الشأن، وبخاصّة في المواقع التي كانت قد خضعت لعمليات تطهير منذ بعض الوقت.

وبشكلٍ أساسي، حتّى عند التعامل مع أحزمة من مئات العبوات الناسفة المبتكرة المتشابهة، يُعتبَر التخطيط الشامل وتعريض أقلّ عدد ممكن من الأشخاص لأقصر فترة زمنية ممكنة، من العوامل الأساسية والمثبتة للحدّ من الخطر الذي يهدّد جميع المعنيّين بالعملية.

> **تحذير:** إنَّ عبارة "أقصر وقت ممكن" لا تعني اختصار الإجراءات الذي قد يتسبّب باقتراف خطأ يهدّد السلامة، بل على العكس ينبغي أن يشجّع على تطوير ذهنية تتمحور حول الكفاءة والقيام بتخطيط فعّال للتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة وتنفيذ المهام المطلوبة.

**المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 09.31 - المبدأ 5. فترة الانتظار الآمنة (وقت النقع)**

**ينبغي احترام فترة الانتظار الآمنة بعد إجراء عمل إيجابي.**

الهدف من فترات الانتظار الآمنة هي الحدّ من بعض المخاطر أثناء إجراء التأمين.

وعلى غرار جميع عمليات التدمير، هناك احتمال وقوع خطأ قد يؤدّي بالتالي إلى انفجار العبوة الناسفة المبتكرة. أمّا بالنسبة إلى العبوات الناسفة المبتكرة التي لا تتضمّن أجهزة توقيت، فينبغي أن تكون فترة الانتظار الآمنة 10 دقائق للعبوات الناسفة المبتكرة الكهربائية أو 30 دقيقة للعبوات الناسفة المبتكرة غير الكهربائية بعد الإجراءات الإيجابية التي قد تتسبّب بوقوع أيّ خطأ. على سبيل المثال، إذا كان قطع وصلة كهربائية مثلًا يؤدّي إلى وقوع خلل في عبوة ناسفة مبتكرة كهربائية، فإنّ تخصيص وقت لفترة الانتظار الآمنة قبل تطبيق النهج اليدوي التالي يخفّف من هذا الخطر على المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة.

ويمكن اعتماد مبدأ فترات الانتظار الآمنة للعبوات الناسفة المبتكرة التي تتضمّن أجهزة توقيت كمفاتيح الإشعال أو كمفاتيح آمنة للتسليح. وهذا مناسب بشكل خاصّ لأجهزة التوقيت الميكانيكية التي قد تكون "مثبّتة بإحكام" بسبب الغبار أو الأوساخ بعد وضع الجهاز من قِبَل المجموعة المسلّحة. ويمكن أن تتسبّب الحركة الناتجة عن العمل عن بُعد أو عن بُعد جزئيًا في إعادة تشغيل آلية الساعة الميكانيكية.

**تحذير:** لا ينبغي أن تواجه المنظّمات المعنيّة بالأعمال المتعلّقة بالألغام عبوةً ناسفة مبتكرة توقيتية ما زالت في "العدّ التنازلي" المفعّل. ولكنْ، في بعض الظروف، يكون من الضروري الأخذ في الاعتبار فترات انتظار آمنة تتعدّى مدّتها 10 دقائق أو 30 دقيقة.

إذا كان هناك أيّ احتمال لإعادة تشغيل جهاز توقيت ميكانيكي أثناء إجراء التأمين، فينبغي أن تكون فترة الانتظار الآمنة مساوية لأطول فترة يمكن ضبطها على جهاز التوقيت، بالإضافة إلى عامل أمان معقول. على سبيل المثال، إذا كان جهاز التوقيت الميكانيكي المعروف أو المقدّر مُبرمَجًا للعمل لمدّة 60 دقيقة، يُعتبَر من المناسب تحديد فترة انتظار آمنة مدّتها 80 دقيقة.

**تحذير:** من الضروري في بعض الأحيان التفكير في تطبيق فترات انتظار آمنة أطول من 10 دقائق أو 30 دقيقة. ويمكن تطبيق فترات الانتظار الآمنة الأطول هذه سواء تمّ استخدام جهاز التوقيت كمفتاح إطلاق أو كمفتاح آمن للتسليح.

**المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 09.31 - المبدأ 6. معدّات الوقاية الشخصية في كافّة حالات الاقتراب من العبوة**

**ينبغي ارتداء معدّات الوقاية الشخصية المناسبة في كافّة حالات الاقتراب اليدوي من عبوة ناسفة مبتكرة مشتبه بها.**

**الصورة 5:** مشغّل معني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة في إطار الأعمال المتعلّقة بالألغام يستخدم بدلة كاملة للتخلُّص من الذخائر/المواد المتفجّرة أثناء إجراء التأمين لجهاز متفجّر يدوي الصنع محمول على مركبة

ينبغي استخدام معدّات الوقاية الشخصية كتدبير يحدّ من الخطر في حال وقوع حادثٍ ما (كما هو مشار إليه في المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 10.30: السلامة والصحّة المهنية – معدّات الوقاية الشخصية).

والعوامل التي تُقلّل من احتمال وقوع حادث في الأساس ينبغي أن تشكّل التدبير الأساسي للحدّ من الخطر. لذلك، ينبغي إجراء تقييم للمخاطر للتأكُّد من أنَّ معدّات الوقاية الشخصية مناسبة ولا تزيد بحدّ ذاتها من احتمال وقوع حادث.

وتجدر الإشارة إلى أنَّ بدلات التخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة صُمِّمَت في الأساس لحماية المشغّل عند الاقتراب إلى العبوة الناسفة المبتكرة ومنها. وليسَ الهدف من ذلك الحدّ من تهديد العبوة الناسفة المبتكرة التوقيتية الناشطة أو المفعّلة بواسطة أمر، بل أخذ الطابع المبتكر وغير القابل للتنبّؤ بعين الاعتبار. إنَّ المشغّلين المعنيّين بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة في سياق الأعمال المتعلّقة بالألغام غالبًا ما يتعاملون مع عبوات ناسفة مبتكرة مُشغَّلة بفعل الضحية، وتكون مطمورة أو مخفيّة. وفي هذه الظروف، من المهمّ تجنُّب التدهور والحفاظ على البراعة والوعي بالموقف.

**تلميح:** إنَّ ارتداء معدّات الوقاية الشخصية الكاملة المحدّدة في إجراءات التشغيل الموحّدة قد يؤدّي في بعض الحالات إلى زيادة الخطر على المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة. وينبغي اتّباع أحكام وطرق إحالة مناسبة للتحكّم في إزالة معدّات الوقاية الشخصية.

### المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 09.31 – المبدأ 7. التطويق والإجلاء

**يجب اعتماد التطويق والإجلاء المناسبَيْن قبل إجراء أيّ عمل إيجابي.**

إنَّ القيام بالتطويق والإجلاء أثناء حادث تفجير كفيلٌ بإنقاذ حياة الأشخاص. يمكن تقييم المسافات المناسبة باستخدام المذكّرة التقنية للإجراءات المتعلّقة بالألغام 01/10.20 حول تقدير مناطق خطر الانفجار. فينبغي محاصرة منطقة الخطر وإخلاؤها قبل القيام بأيّ إجراء إيجابي للتخلُّص من الذخائر والمواد المتفجّرة.

ويشكّل هذا الأمر أساس المبدأ 4 من المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام للتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة (خطر الشخص الواحد) ويضمن سلامة المجتمع المحلّي من آثار الانفجار و/أو الشظايا في حال تفعُّل العبوة الناسفة المبتكرة قبل الأوان أو كنتيجةٍ مباشرة للإجراء الإيجابي للتخلُّص من الذخائر/المواد المتفجّرة.

قد تتطلّب عملية التطويق والإجلاء التعاون مع جهات أخرى مثل القوى الأمنية إذ من المستبعد أن يتمتّع الموظّفون في الأعمال المتعلّقة بالألغام بأيّ صلاحيات قانونية. كذلك، من المستبعد جدًا أن توضع خطّة آمنة وفعّالة للتطويق والإجلاء من دون التواصل مع هذه الجهات.

### المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 09.31 – المبدأ 8. مناولة المكوّنات

**ينبغي نقل كافّة مكوّنات العبوات الناسفة المبتكرة عن بُعد أو عن بُعد جزئيًا قبل القيام بأيّ مناولة يدوية.**

**الصورة 6:** تجهيز معدّات الخطّاف والخيط لإزالة الشحنة الرئيسية عن بُعد جزئيًا. سيُستخدَم مقبض المجرفة كنقطة ارتكاز لرفع الشحنة الرئيسية وسحبها

ينبغي أن تكون الحركة كافية للتأكُّد من أنَّ العنصر (أو العناصر) آمن (آمنة) للتعامل معه (معها) يدويًا. فعلى الأقلّ ينبغي نقل العنصر وإخراجه تمامًا من موقعه الأصلي. وغالبًا ما يكون من غير الممكن البحث بشكل كامل حول عنصر معيّن، كما هو الحال بالنسبة إلى شحنة رئيسية مطمورة مثلًا، أو البحث داخل عنصر حيث قد يكمُن جهازٌ ثانوي.

وإذا حدَّدَ تقييم التهديد احتمال وجود عبوة ثانوية أو نظام تبديل/تفعيل، فينبغي القيام بأفعال أخرى عن بُعد وعن بُعد جزئيًا قبل الانتقال إلى المعالجة اليدوية.

## 1.5 الإجراءات الإلزامية

**الصورة 7:** شحنات تجارية مشكّلة وزجاجات مُستخدَمة كجهاز تعطيل مُعدّة مع متفجّرات يدوية الصنع مُستهدفة للعروض التوضيحية التي تمّ إجراؤها لدعم هذا الدليل

توفّر إجراءات التخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة توجيهًا محدّدًا لدعم فلسفات ومبادئ التخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة كما هو محدّد في المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 09.31.

فيما يلي إجراءان إلزاميان مذكوران في المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 09.31 على أنّهما ينطبقان بشكل عام على أنشطة التخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة في الأعمال المتعلّقة بالألغام ويقدّمان أمثلة تستند إليها الإجراءات الإلزامية الأخرى.

### المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 09.31 – العمل الإلزامي 1

**في حال تمّ الكشف عن عبوة ناسفة مبتكرة يُشتبه أنّها وُضعت بعد إجراء المسح أو بعد بدء التطهير، يجب تعليق كافّة العمليات بشكل فوري. لا يجب استئناف الأعمال إلّا بعد التأكُّد من أنَّ منظّمة الأعمال المتعلّقة بالألغام غير مُستهدَفة بحدّ ذاتها، أو بعد ضمان مستوى كافٍ من الأمان.**

في الأعمال المتعلّقة بالألغام، لا يتمتّع المشغّلون المعنيّون بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة بتفويض أو تدريب أو معدّات لإجراء عمليات التخلُّص من العبوات عندما يتمّ استخدام وتفعيل العبوات الناسفة المبتكرة في نزاعٍ ما، فتقع هذه المسؤولية على عاتق القوى الأمنية.

### المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 09.31 – العمل الإلزامي 2

**قبل التخلُّص من أنواع معيّنة من العبوات، يجب إعداد خطّة مسبقة لما قبل التخلُّص وتدوينها كتابةً، كما يجب أن تحصل الخطّة على المستوى المناسب من الموافقة.**

بحسب الظروف الخاصّة بالبرنامج، من المُرجَّح أن توضع المزيد من القيود على عبوات ناسفة مبتكرة أكثر من غيرها. فعلى سبيل المثال، يتطلّب مفتاح التحكّم اللاسلكي خطّة محدّدة للتخلُّص من الجهاز في حين قد تُشكِّل العبوات الناسفة المبتكرة ذات أقراص الضغط حالة "عادية" لا تتطلّب الكثير من الإشراف الإداري. ويتعيّن على السلطات الوطنية للأعمال المتعلّقة بالألغام والمنظّمات المعنيّة بهذه الأعمال التواصل بوضوح مع الموظّفين في الأعمال المتعلّقة بالألغام عند الحاجة إلى وضع خطط لمرحلة ما قبل التخلُّص من العبوات والتأكُّد من حسن سير العملية التي ينبغي اتّباعها للحصول على الموافقة، وذلك في إطار المعايير الوطنية للأعمال المتعلّقة بالألغام وإجراءات التدريب القياسية ذات الصلة.

وفقًا للمعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام، ينبغي على السلطة الوطنية للأعمال المتعلّقة بالألغام والمنظّمات المعنيّة بهذه الأعمال تطوير وتنفيذ إجراءات إلزامية مناسبة في سياق العمليات المحدّدة.

### الأعمال الإلزامية الأخرى التي يمكن النظر فيها

- يتعيّن على المشغّل من الدرجة +3 القيام بالإشراف الإداري على المشغّلين المعنيّين بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة من الدرجة 3.
- ينبغي تقديم خطّة مكتوبة للتخلُّص، مُعَدّة مسبقًا، في حال أشارَ تقييم التهديد إلى أنَّ العبوات الناسفة المبتكرة معقّدة بطبيعتها. وقد يشمل ذلك العبوات الناسفة المبتكرة التي تتضمّن مستشعرات، والمفاتيح المتعدّدة، والعبوات الناسفة الموضوعة في المركبات، وتلك التي تُفعَّل عن طريق التحكّم اللاسلكي، والشحنات الرئيسية الموصولة بها، وتلك التي يُعتقَد أنَّها تحتوي على مواد كيميائية.
- ينبغي اعتماد مبدأ التدمير في الموقع لجميع العبوات الناسفة المبتكرة المُفعّلة ميكانيكيًا.

# 1.6 ممارسات العمل

يُشير المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 09.31 إلى أنَّ ممارسات العمل هي سلسلة من تدابير التحكّم العامّة التي يمكن تطبيقها خلال تنفيذ مهمّة التخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة. كذلك، توفّر ممارسات العمل تفاصيل داعمة للمساعدة في توجيه المشغّلين المعنيّين بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة وضمان الجودة ومراقبة عمليات التخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة.

**المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 09.31 - ممارسات العمل**

**التدمير في الموقع**

**لا بدّ من النظر في التدمير في الموقع عبر استخدام عبوات تفجير مناسبة، أكانت عبوات سائبة أو جوفاء، كالوسيلة المفضّلة للتخلُّص من المتفجّرات. يجب أن تكون الشحنة (الشحنات) الرئيسية هي العنصر (العناصر) الوحيد(ة) الذي/التي تتمّ مهاجمته(ا) باستخدام هذه الطريقة.**

**الصورة 8:** صورة تُظهر شحنة مشكّلة يدوية الصنع تستهدف الشحنة الرئيسية من إحدى المتفجّرات اليدوية الصنع الواقعة مباشرةً تحت صفيحة ضغط

إنَّ الإشارة إلى مبدأ التخلُّص بدلًا من إبطال المفعول هو تمييزٌ مهمّ. فبعد تطبيق إجراء التخلُّص في الموقع، ينبغي التركيز على هدفٍ واحد، وهو عدم بقاء أيّ مكوّنات خطرة.

فتُستخدم عادةً شحنة متفجّرة كتلية وينبغي أن توضع في أقرب مكان ممكن من الشحنة الرئيسية بدون الاحتكاك بها. وإن اضطرّ الأمر إلى زيادة المسافة الفاصلة بينهما، ينبغي زيادة كمية المتفجّرات المُشعِلة أيضًا. ولكنْ، بعد بلوغ كمية معيّنة، يكون الرجوع إلى شحنة مشكّلة أكثر فعّاليةً. ويُحدّد نوع حاوية الشحنة الرئيسية (على سبيل المثال، القذيفة المدفعية ذات الغلاف الثقيل) الكمية المطلوبة من المتفجّرات المُشعِلة.

ولكنْ، في العمليات التقليدية للتخلُّص من الذخيرة، تهدف الشحنات المشكّلة عادةً إلى التسبُّب بإشعالٍ بسيط. فبالنسبة إلى شحنة رئيسية مملوءة بمتفجّرات يدوية الصنع، قد يؤدّي هذا الخيار أيضًا إلى وقوع حدثٍ قليل الخطورة، إنّما لا يمكن الاعتماد على النتيجة في هذه الحالة كما يتمّ الاعتماد عليها في حال التخلُّص من الذخائر التقليدية. ويعود ذلك إلى الاختلافات في الخصائص التفجيرية وكثافة التحميل في المتفجّرات اليدوية الصنع، حتّى لو كانَ اتّساقها مشابهًا لعددٍ من الشحنات الرئيسية ظاهريًا.

والجدير بالذكر أنّ تركيب الشحنات الرئيسية المملوءة بمتفجّرات يدوية الصنع يختلف بشكل ملحوظ عن تركيب الذخائر التقليدية التي عادةً ما تكون مجهّزة بصاعق ودافع تفجير واقعَيْن في أشكال هندسية محدّدة جيّدًا. قد تنطوي الشحنة الرئيسية للمتفجّرات اليدوية الصنع على أشكال هندسية أقلّ تحديدًا وتتضمّن عادةً حبل تفجير يُعتبَر دافع التفجير. وقد يتمّ تمرير الحبل من خلال جزء كبير من الشحنة الرئيسية. وفي حال تأثّر حبل التفجير بشحنة مشكّلة، من المُحتمَل جدًا وقوع حادث خطير.

**تحذير:** قد لا تتميّز المتفجّرات اليدوية الصنع بنفس الخصائص التفجيرية مثل بديلها الحربي أو التجاري، لكنّها قد تتسبّب بأضرار كبيرة للبنى التحتية والممتلكات.

### المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 09.31 – ممارسات العمل

#### قطع مسلك واحد

**عند التعامل مع عبوات تعمل على الكهرباء، لا سيّما المطمورة منها، ينبغي أن ينظر المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة في إدخال عنصر سلامة على الدائرة الكهربائية من خلال قطع سلك كهربائي واحد عن بُعد أو عن بُعد جزئيًا عند بروزه خلال التحقيق/التنفيذ. ولا بدّ من إيلاء الأهمية في هذه المرحلة لتجنُّب إنشاء مفتاح مفتوح جديد (قصور)، ما قد يؤثّر على سلامة العملية.**

**الصورة 9:** صورةٌ تُظهر المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة في الأعمال المتعلّقة بالألغام وهو يقوم بفعل إيجابي عن بُعد جزئيًا على سلك مفجّر ثانٍ بعد تطبيق هذا الإجراء على السلك الأوّل

كلّ إجراء تأمين منفّذ على العبوات الناسفة المبتكرة المطمورة المُشغَّلة بفعل الضحية يُعرّض المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة لمخاطر كبيرة نظرًا إلى أنّه يضطرّ إلى العمل بالأرض بالقرب من المكوّنات غير الظاهرة بالكامل. لذلك، إذا حدَّدَ المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة سلكًا واحدًا أثناء البحث الدقيق، فينبغي أن يفكّر في قطعه باستخدام تقنية مناسبة عن بُعد أو عن بُعد جزئيًا، ثمّ عزله بشريطٍ عند الاقتراب التالي.

**تلميح:** على المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة أن يأخذ في الاعتبار موقع مصدر الطاقة التابع للعبوات الناسفة المبتكرة. وإذا كان من السهل الوصول إلى هذا الموقع، فقد يكون الاستمرار في البحث الدقيق لبضع دقائق أخرى أكثر أمانًا لوضع جهاز التعطيل المناسب.

**تحذير:** لا ينبغي قطع أكثر من سلك واحد في آنٍ واحد إلّا في حال كانت الدارة الكاملة والشكل الهندسي للعبوة الناسفة المبتكرة واضحَيْن تمامًا. قد تنتج دارة قصيرة عن قطع أكثر من سلك مع الإشارة إلى أنّ هذا الأمر قد يزوّد المفجّر بالطاقة. فقد خسر بعض مشغّلي التخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة حياتهم عند قطع أكثر من سلك واحد، وذلك بسبب أفعالهم عند تنفيذ النُهُج التأكيدية اللاحقة، ما تسبّب في إغلاق الدارة القصيرة.

### المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 09.31 - ممارسات العمل

### تجنّب مفاتيح الإطلاق

**يمكن للتفاعل مع مفاتيح الإطلاق أن يزيد بشكل بارز من احتمال وقوع انفجار غير مقصود. أثناء التخطيط للإجراء المتّبع في إبطال مفعول الذخائر، لا بدّ من تقييم سُبُل الإطلاق المُحتمَلة وموقع مفاتيح الإطلاق المتّصلة بها، ما يمكّن مشغّلي التخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة من تجنّبها متى أمكن.**

**الصورة 10:** وضع علامات وتجنّب مفتاح إطلاق محدّد واستخدام أداة قطع تجارية عن بُعد جزئيًا لإدخال عنصر سلامة أثناء مواصلة البحث الدقيق لتحديد البطارية

تمّ تصميم العبوات الناسفة المبتكرة المُشغَّلة بفعل الضحية لتُفعَّل نتيجة القرب من الضحية أو الاحتكاك بها. وينبغي تجنّب مفتاح الإطلاق قدر الإمكان، بخاصّة قبل إدخال بعض عناصر الأمان على الأقلّ.

**المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 09.31 – ممارسات العمل**

**بحث المشغّل**

**في الحالات التي لا يمكن فيها استبعاد احتمال وجود عبوة ناسفة مبتكرة تنطلق بفعل وجود الضحية، يجب اعتماد مجموعة مناسبة من البحوث التي تستخدم أجهزة الكشف المناسبة و/أو التفتيش البصري المناسب (بما يشمل جهاز كشف أسلاك التعثّر وأدوات المساعدة البصرية).**

**الصورة 11:** المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة يقوم بتقييمٍ أثناء إجراء الاعتماد من قِبَل سلطة وطنية للأعمال المتعلّقة بالألغام

خلال إجراء التأمين للعبوات الناسفة المبتكرة المطمورة المُشغَّلة بفعل الضحية، قد يتعيّن على المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة البحث على مقربة من العبوة الناسفة المبتكرة. فمن غير الملائم تعريض باحث/نازع ألغام إلى خطر إضافي بسبب قلّة كفاءة المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة.

لذلك، ينبغي أن يتحلّى المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة **بالحدّ الأدنى** من الثقة في قدرته على العثور على العبوات الناسفة المبتكرة تمامًا مثل نازع الألغام/الباحث. فإن لم يكن المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة قادرًا على تحقيق ذلك، يُعتبَر غير مؤهّل للقيام بالمهمّة، وبالتالي لا ينبغي أن ينفّذ العمليات.

**المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 09.31 - ممارسات العمل**

**عناصر عديدة**

**ينبغي النظر في احتمال وجود مصادر طاقة/شحنات رئيسية إضافية أثناء التخطيط للإجراء المتّبع في إبطال مفعول الذخائر.**

**الصورة 12:** صورة تُظهر مستويات مناسبة من بحث يقوم به المشغّل استجابةً لتهديد تسبّبه مكوّنات مُحتمَلة ذات صلة، مع الإشارة إلى أنّ المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة لم يعمل على المفتاح لتحقيق هذه المستويات

يتعيّن على المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة أن يقوم بأفعال تتناسب مع تقييم التهديد. وسيؤثّر هذا بشكل كبير على مدى التأكُّد من النتائج من خلال عمليات البحث الدقيق في الجوار المباشر للعبوة الناسفة المبتكرة المطمورة.

عندما لا يتمّ تقييم المكوّنات ذات الصلة على أنَّها تهديد، غالبًا ما يقضي الإجراء الأكثر أمانًا بتنفيذ الحدّ الأدنى من الإجراءات اللازمة لإكمال إجراء التأمين. ومع ذلك، عندما يظهر تهديدٌ بسبب المكوّنات ذات الصلة، ينبغي اتّخاذ إجراءات مناسبة للتخلُّص من الذخائر/المواد المتفجّرة.

**المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 09.31 - ممارسات العمل**

**سلامة الصاعق**

**يجب تنفيذ إجراءات سلامة الصاعق في أبكر وقت ممكن خلال الإجراء المتّبع في إبطال مفعول الذخائر.**

**الصورة 13:** قام المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة بالتحقّق من سلامة الكاشف عند أوّل فرصة آمنة

أثناء إجراء التأمين، إذا سنحت الفرصة لإزالة الصاعق بأمان، ينبغي القيام بذلك في أقرب وقت ممكن.

يحتوي الصاعق على المتفجّرات الأوّلية التي توفّر الطاقة الأوّلية لبدء سلسلة متفجّرات، وفي حال عدم وجود صاعق تصبح سلسلة المتفجّرات أقلّ خطورة بكثير.

**تحذير:** لا يجوز إزالة المفجّر إلّا عندما يكون هذا الأمر آمنًا. يُرجى مراجعة القسم 4 من هذا الفصل لمزيد من التوجيهات.

**المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 09.31 - ممارسات العمل**

**غياب المواد المتفجّرة/المتفجّرات**

**في حال عدم توفّر المواد المتفجّرة للتعطيل أو عدم السماح باستخدامها، يجب استخدام تقنيات فصل المكوّنات عن بُعد جزئيًا. وتتوفّر المزيد من التوجيهات حول هذا الموضوع في الأدلّة التعليمية والمذكّرات التقنية بشأن الإجراءات المتعلّقة بالألغام.**

**الصورة 14:** وضع قاطع من طراز J Knife لقطع السلك الكهربائي عن بُعد جزئيًا. وقد تشكّل هذه التقنية الخيار الأوّلي عند تعذُّر الوصول إلى الطاقة

تواجه بعض برامج الأعمال المتعلّقة بالألغام قيودًا كبيرة لناحية استخدام الطاقة. وقد ينطبق هذا الأمر على استخدام عبوات التفجير، ومتفجّرات بطيئة الانفجار للبراميل المُستخدَمة كجهاز تعطيل، والمشاعل النارية والترميت.

عندما يتمّ تطبيق هذه القيود، ستُتاح خيارات محدودة أمام المشغّلين المعنيّين بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة في الأعمال المتعلّقة بالألغام. وغالبًا ما يصبح اعتماد الخطّاف والخيط هو الخيار الأوّلي المتاح وينبغي تدريب الموظّفين بشكل مناسب على استخدامه مع إجراءات تشغيل موحّدة فعّالة تمّ تطويرها واعتمادها من قِبَل السلطة الوطنية للأعمال المتعلّقة بالألغام. وينبغي أن تصف إجراءات التشغيل الموحّدة هذه تدابير رقابة محدّدة في شكل إحالات للإجراءات الإلزامية والإشراف الإداري.

**المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 09.31 – ممارسات العمل**

**منطقة عمل آمنة**

**يجب تفتيش/تطهير المنطقة المحيطة بالعبوة التي تمّ التأكيد أنّها عبوة ناسفة مبتكرة. يجب وضع علامات واضحة حول هذه المنطقة ويجب أن تكون واسعة بما فيه الكفاية لتسهيل الإجراءات المتّبعة في إبطال مفعول الذخائر.**

**الصورة 15:** المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة يعمل في منطقة آمنة محدّدة جيّدًا كان قد حضّرها أثناء التقييم بهدف الاعتماد

من المُحتمَل أن تبرز حاجة للوصول إلى عبوة ناسفة مبتكرة من اتّجاهات مختلفة و/أو تحديد موقع المكوّنات المتناثرة. ولتحقيق هذا الأمر بنجاح، ينبغي على المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة اعتماد إجراءات بحث مناسبة وفقًا لحجم التهديد، والبيئة، والمعايير الوطنية للأعمال المتعلّقة بالألغام/إجراءات التدريب القياسية. كذلك، ينبغي تحديد مناطق العمل الآمنة بشكل تدريجي وفقًا لنظام الترميز بالألوان المحدّد في المعايير الوطنية للأعمال المتعلّقة بالألغام/ إجراءات التدريب القياسية.

**تلميح:** عند التعامل مع عبوات ناسفة مبتكرة تحت سطح الأرض، غالبًا ما يكون البحث الدقيق ضروريًا لتحديد المكوّنات المخفيّة. وعند كشفها، ينبغي تمييزها بوضوح مع التقدّم في إجراء التأمين.

**المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 09.31 – ممارسات العمل**

**وضعية العبوة**

**في الحالات التي تكون فيها العبوة الناسفة المبتكرة مدفونة، يمكن كشف أو عرض أجزاء إضافية منها ضمن الإجراء المتّبع في إبطال مفعول الذخائر.**

إنّ التحدي الناجم عن التعامل مع العبوات الناسفة المبتكرة المُشغَّلة بفعل الضحية يتمثّل في القدرة على الوصول بأمان إلى المكوّنات لتنفيذ الإجراء الإيجابي المناسب للتخلُّص من الذخائر/المواد المتفجّرة. وينبغي أن يبدأ المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة دائمًا بهذه الإجراءات من الموقع حيث تأكّد وجود المكوّنات أو تمّ الاشتباه في وجودها. ويتعيّن على المشغّل القيام بـ "حفرة" عمودية إلى العمق المطلوب قبل الشروع في تشكيل خندق بعرض مناسب باتّجاه الهدف.

**تحذير:** إذا لجأ المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة إلى اختصار الطريق وحاول الحفر في التربة وصولًا إلى المكوّنات وتأكيدها بشكل مباشر على إشارات الهدف، أو بدون التأكُّد تمامًا من أنّ نقطة البداية "آمنة"، فهناك خطر كبير بأن يحصل هبوطٌ عموديّ على المكوّنات، ما يؤدّي إلى ضغطٍ قد يتسبّب في تفعيل العبوة الناسفة المبتكرة.

**المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 09.31 – ممارسات العمل**

**التأكُّد الشامل من عناصر العبوة**

**يمكن أن يزيد التأكُّد الشامل من عناصر العبوة من مخاطر إطلاقها بسبب التفاعل غير المقصود مع مفتاح ثانوي. ويجب أخذ هذه الملاحظة في عين الاعتبار عند تحديد ما إذا يجب القيام بالحفر وإلى أيّ عمق.**

**الصورة 16:** صورة تُظهر المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة وهو يقوم بإجراءاتٍ للتخفيف من خطر المكوّنات الأخرى ذات الصلة

ينبغي أن تكون أفعال المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة متّسقة مع تقييم التهديد. وينبغي ألّا يتمّ تطبيق أيّ نموذج باعتباره "المعيار الذهبي". فمن المُحتمَل أن يؤدّي وضع النماذج واتّباعها إلى تنفيذ الأفعال على أنّها إلزامية، لا بناءً على الحاجة. على سبيل المثال، ينبغي أن يحرص المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة على الحدّ الأدنى من الانتباه لضمان السلامة أثناء البحث حول الشحنة الرئيسية قبل إرفاق الخطّاف والخيط أو وضع الشحنة المفعِّلة. وهذا يعني أنَّ بعض الحالات تقتضي، بحسب تقييم التهديد، أن يتمّ الحفر لـ 360 درجة حول الشحنة الرئيسية من الجوانب، وفي حالات أخرى ينبغي أن يكون هناك فقط الحدّ الأدنى من الكمية المعرّضة للقيام بالأفعال المطلوبة.

**المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 09.31 – ممارسات العمل**

**الأدوات المناسبة للتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة**

**خلال كلّ عملية اقتراب، ينبغي أن يحمل مشغّل التخلُّص من العبوات المبتكرة الأدوات المناسبة للتعامل مع كافّة السيناريوات.**

**الصورة 17:** صورة تُظهر المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة وهو مستعدّ لجعل الصاعق آمنًا. وقد خلع قفّازاته وأعدّ شريطًا ووضع سكينًا حادًّا من نوع المِشرَط قابلًا للطيّ، مع الإشارة إلى أنَّه إضافةً إلى هذه الأدوات، يتمّ تجهيز حاوية معدنية قابلة للغلق

ولا يعني هذا الأمر أن يأخذ المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة ببساطة العدّة الكاملة من نقطة السيطرة. بدلًا من ذلك، يتعيّن عليه إحضار الأدوات المناسبة للخطّة التي تمّ تطويرها. وينبغي أن يستند هذا إلى سيناريوهَيْن اثنَين قد تمّ تقييمهما والتخطيط لهما، أوّلهما لـ"الحالة المُحتمَلة" وثانيهما لـ "أسوأ حالة".

وتجدر الإشارة إلى أنّ الأدوات المناسبة لا تعني بالضرورة دائمًا أدوات نشطة. فينبغي تقييم أدوات التخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة من خلال التجارب والاختبارات التي تُعتبَر مناسبة لتلبية متطلّبات المهمّة. على سبيل المثال، إنّ الخطّاف والخيط المتاحَيْن تجاريًا واللذين تبلغ تكلفتهما 1000 دولار ليسا بالضرورة أفضل جودةً من مجموعة معدّات الخطّاف والخيط المؤمّنة محلّيًا والتي يمكن صيانتها بسهولة أكبر في حال ظهرت الحاجة إلى استبدال أجزاء منها.

> ⚠ **تلميح:** قبل مغادرة نقطة السيطرة، يتعيّن على المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة التخطيط بعناية لاختيار الأدوات المطلوبة ومعرفة كيفية استخدامها لتنفيذ الإجراء (أو الإجراءات) المطلوب (أو المطلوبة).

# 1.7 الإشراف الإداري والإحالات

وفقًا للمعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 09.31، يتعيّن على المنظّمات المعنيّة بالأعمال المتعلّقة بالألغام وضع قائمة محدّدة من الإحالات التي ينبغي على المشغّلين المعنيّين بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة القيام بها في مواقف معيّنة. وفيما يلي أمثلة عن الإحالات المحدّدة في المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام.

| الإحالة | التفسير |
|---|---|
| في حال تمّ تحديد عبوة ناسفة مبتكرة تتجاوز القدرات التقنية التي يتمتّع بها المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة | تُعتبَر هذه من أهمّ الإحالات لإنقاذ حياة المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة. يتمّ تقييم فريق العمل المعني بالأعمال المتعلّقة بالألغام على أساس مستويَيْن لتقييم قدرته على التخلُّص من العبوة الناسفة المبتكرة: المستوى 3 من المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام في مجال التخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة، والمستوى +3 من المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام في مجال التخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة.<br><br>**تحذير:** المعنيّون بالمستوى 2 من التخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة هم المساعدون في التخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة الذين يُساهِمون في إعداد المعدّات، أمّا الموظّفون المعنيّون بالمستوى 1 من عملية التخلُّص من العبوات فهم باحثون/نازعو ألغام.<br><br>تجدر الإشارة إلى أنَّه حتّى المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة المحدّد على أنَّه يطابق المستوى +3 قد لا يتمتّع بجميع الكفاءات المطلوبة لكلّ الحالات المُحتمَلة. وفي هذه الحالة، ينبغي أن يوقف العمليات ويعود إلى مدير العمليات المرتبطة بالأعمال المتعلّقة بالألغام وأن يطلب الدعم اللازم منه. |
| في حال تمّ تحديد جهاز مزوّد بمفاتيح إطلاق متعدّدة | من المحبّذ وضع خطّة مكتوبة لمثل هذه الأجهزة لتتمّ مراجعتها والموافقة عليها رسميًا من قِبَل المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة من المستوى +3 بحسب المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام، ويكون المشغّل قد تلقّى تدريبًا لهذا النوع من الأجهزة بالتحديد.<br><br>وفي حال قام بتنفيذ المهمّة المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة من المستوى +3 بحسب المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام، فيتعيّن عليه الرجوع إلى مدير العمليات المرتبطة بالأعمال المتعلّقة بالألغام، الذي ينبغي أن يكون بدوره مؤهّلًا إلى المستوى +3 في التخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة بحسب المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام. وانطلاقًا من هذا الأمر، يمكن تحديد إجراء التأمين المناسب.<br><br>**تحذير:** في حال عدم تمكّن منظّمة معنيّة بالأعمال المتعلّقة بالألغام من تنفيذ إجراء تأمين آمن، ينبغي وضع علامة على العبوة الناسفة المبتكرة وتبليغ السلطة الوطنية للأعمال المتعلّقة بالألغام عنها. |
| قبل القيام بفعل إيجابي للتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة على جهاز يُعتبَر مهمًّا استنادًا إلى إجراءات التشغيل الموحّدة الخاصّة ببرنامج معيّن | قد تشمل الأجهزة المهمّة ما يلي:<br>• عبوات ناسفة مبتكرة مزوّدة بمفاتيح إطلاق متعدّدة.<br>• العبوات الناسفة الموضوعة في المركبات.<br>• العبوات الناسفة المبتكرة المقذوفة مع وسائل تفعيل لا تزال مُرفقة ويمكن إطلاقها.<br>• العبوات الناسفة الموضوعة في المركبات التي تتضمّن أجهزة استشعار مثل مستشعرات الأشعّة دون الحمراء السلبية (PIRs) التي تعمل على مقربة من الضحية.<br>• العبوات الناسفة المبتكرة حيث يمكن أن تكون طبيعة الشحنة الرئيسية كيميائية أو بيولوجية أو إشعاعية. |

| | |
|---|---|
| في حال وقوع انفجار غير مخطّط له أثناء القيام بفعل إيجابي للتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة | في حال وقع انفجار أثناء القيام بفعل إيجابي عن بُعد أو عن بُعد جزئيًا، ينبغي إبلاغ مدير العمليات المرتبطة بالأعمال المتعلّقة بالألغام على الفور. ينبغي تطبيق فترة انتظار آمنة، وعند الإمكان ينبغي استخدام طائرة استكشاف/مركبة مُشَغّلة عن بُعد (ROV) لمراقبة موقع الانفجار من مسافة آمنة. كما ينبغي وضع خطّة مناسبة وإطلاع جميع الأطراف عليها، بمن فيهم المجتمع المحلّي. وقد يكون من المنطقي إيقاف العمليات مؤقّتًا حتّى يتمّ تدوين هذه الخطّة ومراجعتها.<br><br>**تحذير:** في حال وقوع انفجار غير مخطّط له، مثل وقوع انفجار جزئي مثلًا عندما يكون المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة في مقدّمة نقطة السيطرة، ينبغي أن يوقف المشغّل العمليات فورًا وأن يجعل موقع العمل آمنًا ويعود إلى مكان آمن معروف حيث يستطيع إجراء تقييم كامل للحادثة في ظروف يمكن التحكّم بها. |
| تحديد جهاز جديد أو مبتكر سواء لتقديم التوجيه التقني أو لضمان سرعة نقل المعلومات الهامّة لفِرَق التطهير والمشغّلين الآخرين المُكلَّفين بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة | **المثل 1:** أثناء عمل المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة في منطقة يُعرَف أنَّها تتضمّن عبوات ناسفة مبتكرة ذات صفائح ضغط، يقع على مستشعر بالأشعّة دون الحمراء السلبية (PIR) أو جهاز تحكّم لاسلكي.<br><br>**المثل 2:** أثناء عمل المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة في منطقة يُعرَف أنَّها تحتوي على صفائح ضغط وكميات كبيرة من المعادن، يكتشف منطقة تحتوي على كمية منخفضة جدًا من المعادن.<br><br>ويبيّن المثالان تحوّلًا في التهديد المتوقّع، ما يشكّل خطرًا على جميع العاملين في المنطقة. |
| قبل إجراء العمليات خارج موقع العمل المُعتمَد والقيام بمهام الكشف عن العبوات الناسفة المبتكرة | عند البدء بعمليات تطهير في إطار الأعمال المتعلّقة بالألغام، عادةً يقوم أفراد المجتمع المحلّي بالتواصل مع الموظّفين لإيصال معلومات عن المزيد من التلوّث. وقد تفيد بعض هذه المعلومات "مهام الكشف" مثل إمكانية استعادة الشحنات الرئيسية ومكوّنات العبوات الناسفة المبتكرة الأخرى التي أزالها أفراد القوى الأمنية بعد النزاع، ولكن لم يتمّ إبعادها وتدميرها.<br><br>وينبغي تسجيل هذه المعلومات على الأقلّ وتقديم النصائح المناسبة للمجتمع المحلّي. ولا ينبغي على موظّفي الأعمال المتعلّقة بالألغام تحت أيّ ظرف إجراء أيّ مهام مخصوصة بدون الحصول على موافقة مسبقة من مدير عمليات الأعمال المتعلّقة بالألغام. وغالبًا ما يكون من الأفضل اعتماد نهج مدروس وإجراء تخطيط مسبق لسلسلة من مهام الكشف التي يمكن القيام بها من خلال إجراءات المراجعة الإدارية المناسبة. |
| عند الاعتقاد بأنّ خرق أحد المبادئ أو الإجراءات الإلزامية مطلوب لإكمال المهمّة بأمان | على سبيل المثال، قد يكون من الضروري أن يرتدي المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة خوذة واقية ومضادة للرصاص في جميع الاقترابات. ومع ذلك، إذا كان شكّل الوصول أثناء إجراء التأمين مشكلةً فقد يكون من المناسب إزالة الخوذة لفترة وجيزة.<br><br>**تحذير:** لا ينبغي أن تكون مدّة خرق المبادئ والإجراءات الإلزامية طويلة. فعندما تصبح الخوذة غير مقيِّدة للوصول إلى الغاية ينبغي أن يرتديها المشغّل مرّةً أخرى. |
| عند الاعتقاد بأنَّه ثمّة نقص في التدريب أو المعدّات أو القدرات اللازمة لإكمال المهمّة بنجاح | ينبغي أن يكون موظّفو الأعمال المتعلّقة بالألغام على ثقة بأنّهم يتمتّعون بالمستوى اللازم من التدريب والأدوات والمعدّات لإكمال المهمّة بالحدّ الأدنى المطلوب من الأمان. وإذا لم يكن الأمر كذلك، فينبغي إيقاف العمليات حتّى يتمّ تحقيق/تأمين الحدّ الأدنى المطلوب من الأمان. |
| قضايا تنظيمية أخرى محدّدة للتصعيد الفوري | القائمة أعلاه ليست شاملة وينبغي على المنظّمات المعنيّة بالأعمال المتعلّقة بالألغام إجراء تقييم للظروف التي تعمل في ظلّها والتأكُّد من أنّ إجراءات التشغيل الموحّدة الخاصّة بها تحدّد الإحالات المناسبة. وينبغي أن يتمّ التحقّق من ذلك من قِبَل السلطات الوطنية للأعمال المتعلّقة بالألغام أثناء الاعتماد ومتابعة تقييمات ضمان الجودة. |

بحسب المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 09.31، في بعض المناسبات قد يتعيّن على المؤسّسات المعنيّة بالأعمال المتعلّقة بالألغام إبلاغ إحدى السلطات الوطنية للأعمال المتعلّقة بالألغام بحدوث موقف معيّن أو وقوع حدث ما. وينبغي أن تحدّد السلطة الوطنية للأعمال المتعلّقة بالألغام هذه الأمور في المعايير الوطنية ذات الصلة للأعمال المتعلّقة بالألغام وأن تضمن بدورها أنّ المنظّمات ستُدرجها في إجراءات التشغيل الموحّدة الخاصّة ببرنامجها. والهدف من الأمثلة التالية المستخرجة من المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 09.31 هو توفير دليل فحسب:

| الحدث | التفسير |
|---|---|
| في حال تحديد جهاز لا تملك المنظّمة المعنيّة بالأعمال المتعلّقة بالألغام القدرات اللازمة للتعامل معه | لا تتمتّع جميع المنظّمات المعنيّة بالأعمال المتعلّقة بالألغام بالقدرات نفسها. وفي حال لا تستطيع إحدى هذه المنظّمات إجراء مهمّة التخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة بأمان، يتعيّن عليها إبلاغ السلطة الوطنية للأعمال المتعلّقة بالألغام وطلب دعمها. وتجدر الإشارة إلى أنّ هذا الأمر يعني طلب المساعدة من القوى الأمنية في البلدان التي يتمّ فيها تقييد استخدام خصائص الطاقة. |
| في حال وقوع انفجار غير مخطّط له أثناء تنفيذ مهمّة التخلُّص من عبوة ناسفة مبتكرة وسقوط ضحايا أو التسبّب بإصابات | قد ترتبط مقتضيات قانونية بهذه الأحداث. فينبغي أن يكون لدى المنظّمات المعنيّة بالأعمال المتعلّقة بالألغام خطط طوارئ محدّدة في إجراءات التشغيل الموحّدة الخاصّة بها لتوضيح الإجراءات لموظّفيها. |
| في حال العثور على جهاز جديد أو مبتكر | في حال حدّدت منظّمة معنيّة بالأعمال المتعلّقة بالألغام عبوة ناسفة مبتكرة جديدة أو غير مألوفة، ينبغي أن تسجّل تفاصيلها التقنية وأن توصلها إلى السلطة الوطنية للأعمال المتعلّقة بالألغام وغيرها من المنظّمات المعنيّة بالأعمال المتعلّقة بالألغام، في أقرب وقت ممكن. فيُعتبَر هذا الأمر مهمًّا للغاية من أجل التوصّل إلى فهم مشترك لتهديدات العبوات الناسفة المبتكرة ومن أجل تسهيل إجراء العمليات بأمان. |
| في حال تمّ تحديد ثغرة تدريبية لناحية إجراء عمليات آمنة وفعّالة وموثوق بها للتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة | قد يعني هذا الأمر أن توقف إحدى المنظّمات المعنيّة بالأعمال المتعلّقة بالألغام عملياتها مؤقّتًا للقيام بتدريب متواصل أو أن تفرض قيودًا معيّنة على الأفعال التي يمكن للمشغّلين المعنيّين بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة القيام بها وعلى تلك التي لا يمكنهم القيام بها. |
| في حال تمّ تطوير إجراء جديد أو تقنية جديدة للتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة لزيادة السلامة وتحسين الفعّالية والكفاءة | في حال طوّرت إحدى المنظّمات المعنيّة بالأعمال المتعلّقة بالألغام نظامًا أو إجراءً جديدًا أو تقنية جديدة، فمن المستحسن مشاركة عملها على نطاق واسع مع سائر القطاع الإنساني المعني بالأعمال المتعلّقة بالألغام لتسهيل التطوّر المستمرّ. |

# 2. تكتيكات العبوات الناسفة المبتكرة

## 2.1 العبوات الناسفة المبتكرة التوقيتية

قد تصادف منظّمات الأعمال المتعلّقة بالألغام العبوات الناسفة المبتكرة الموقوتة لأنّها فشلت في العمل على النحو المنشود أو تمّ بناؤها ولكن لم يتمّ نشرها. ويبرز العديد من الفئات الفرعية للعبوات الناسفة المبتكرة، ولكنَّ الفئات الثلاث التي تُصادَف في أغلب الأحيان هي التالية:

- عبوة بمفتاح موقوت ميكانيكيًا
- عبوة بمفتاح موقوت إلكترونيًا
- عبوة بمفتاح مشعل

توفّر العبوات الناسفة المبتكرة التوقيتية مهلةً بين مرحلة تسليح الجهاز وتشغيله، ما يمنح المجموعة المسلّحة وقتًا لإخلاء المنطقة فور وضع الجهاز من أجل منع وقوع أيّ إصابات والهروب. ولمنع وقوع إصابات، قد تستخدم المجموعة المسلّحة أيضًا العبوات الناسفة المبتكرة التوقيتية مع إعطاء تحذير لتوفير الوقت لإخلاء الموقع، فتضمن بذلك أنَّه سيتمّ تدمير الممتلكات فحسب. وتتميّز الأنواع الأخرى من العبوات الناسفة المبتكرة التوقيتية بمهلة قصيرة، ما يسمح بترك مسافة آمنة بين عبوة ناسفة مبتكرة تمّ إلقاؤها أو إسقاطها وأعضاء المجموعة المسلّحة.

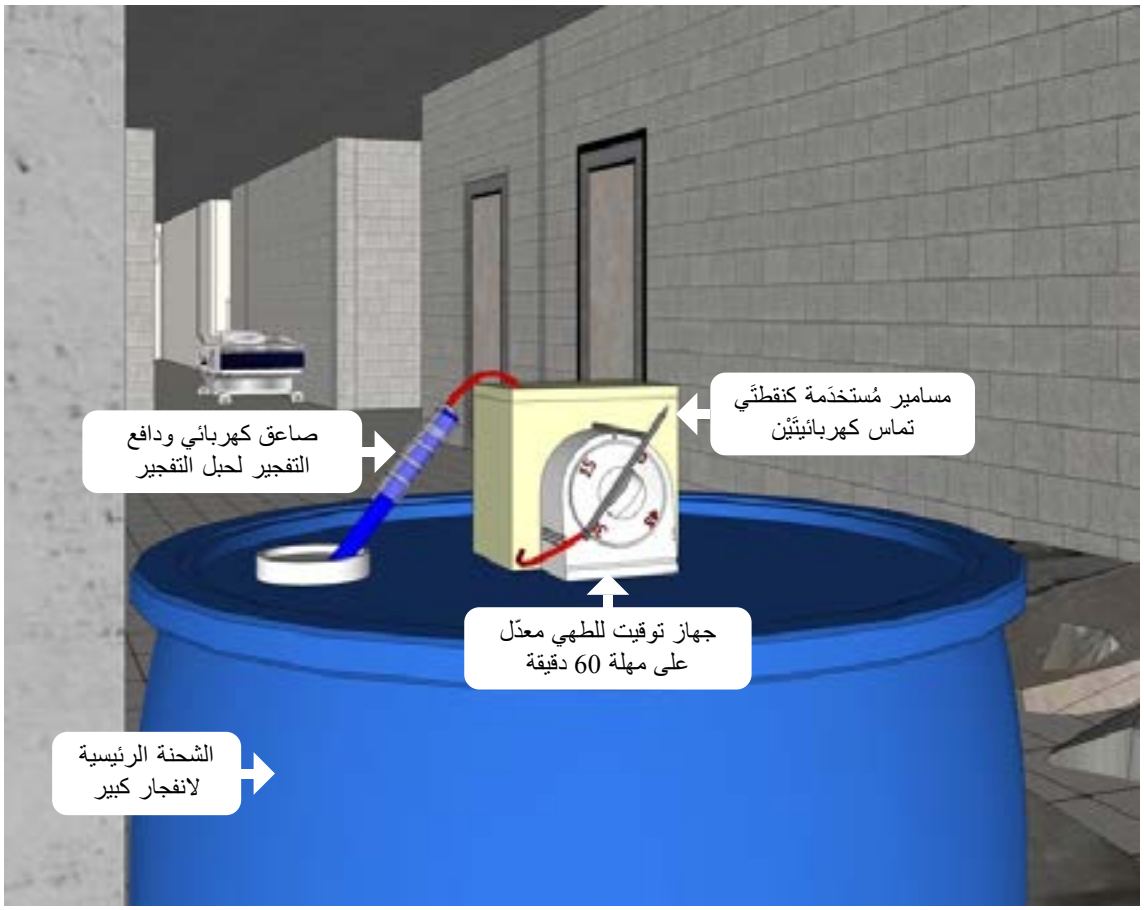
وتوفّر هذه الخصائص الرئيسية بعض الميزات، مثل التمكّن من إلقاء العبوات الناسفة المبتكرة وقذفها ووضعها وتشغيلها بعد ذلك بدون أيّ تفاعل آخر من قِبَل المجموعة المسلّحة. إلّا أنّ نقطة الضعف الأساسية هي أنّ المجموعة المسلّحة تفقد سيطرتها على الجهاز عند تفعيله إلّا في حال كان هذا الأخير يتضمّن مفاتيح إضافية. ويزيد هذا الأمر من احتمال وقوع إصابات غير مقصودة كما أنَّه يصعّب كثيرًا الاستهداف الدقيق للأشياء المتحرّكة إلّا في حال اتّباع نمط زمني محدّد.

### 2.1.1 العبوات الناسفة المبتكرة التوقيتية ميكانيكيًا

عادةً، يتمّ تركيب العبوات الناسفة المبتكرة التوقيتية ميكانيكيًا عن طريق تكييف أجهزة توقيت ميكانيكية تعمل وفق آلية عمل الساعة مع نقاط تماس كهربائية تتوقّف في وقتٍ محدّد مسبقًا. ويتناول المثل التالي عبوة ناسفة مبتكرة توقيتية ميكانيكيًا غير قابلة للتفعيل موجودة في مستشفى. وقد أصبح الجهاز "مثبتًا بإحكام" بعد أن تسبّبت الرمال في انسداد آلية عمل الساعة.

> **تحذير:** في حال وقوع أيّ اضطراب في آلية عمل الساعة، يمكن أن تنفصل هذه الأخيرة وتعمل من جديد، ما يعني أنّ العبوة الناسفة المبتكرة ستعمل كما كان مفترضًا في الأصل.

**الصورة 1:** صورة تُظهر عبوة ناسفة مبتكرة توقيتية واقعة في مستشفى وقادرة على التسبّب بانفجار كبير

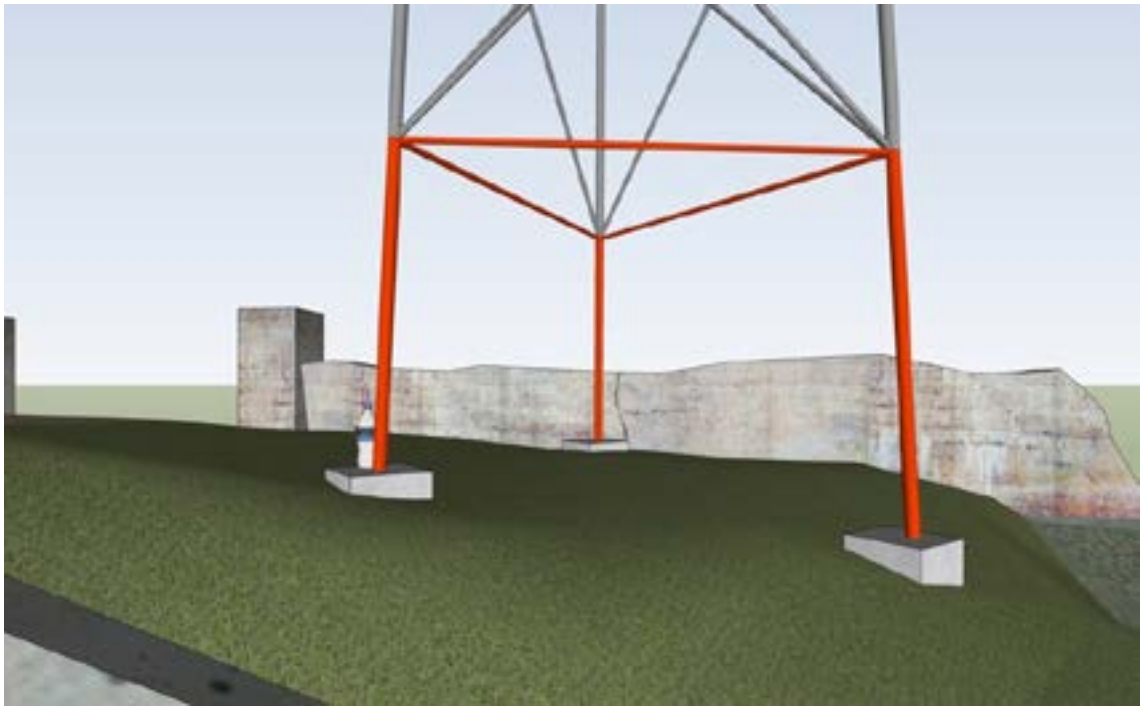



**الصورة 2:** صورة تُظهر مفتاحًا توقيتيًا ميكانيكيًا مُنشأ بتعديل جهاز توقيت للطهي على مهلة 60 دقيقة من خلال تعليق مسمارَيْن كنقطتَيْ تماس كهربائيتَيْن

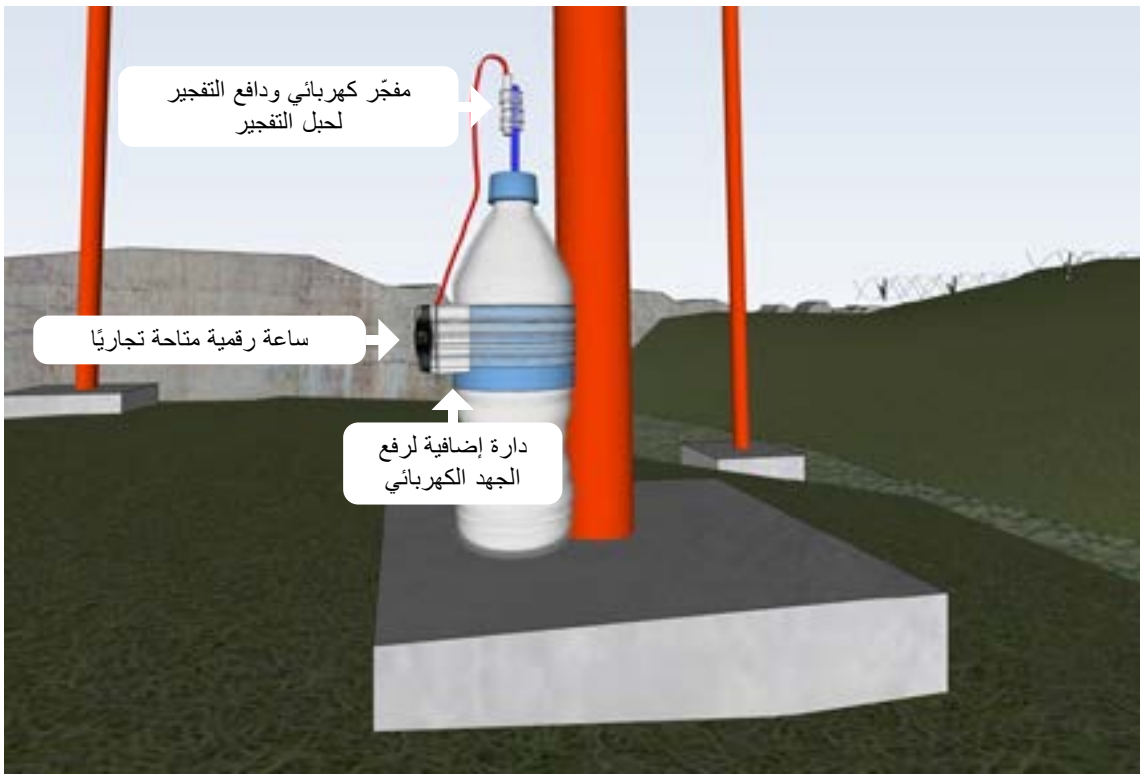
## 2.1.2 العبوات الناسفة المبتكرة التوقيتية إلكترونيًا

تعتمد العبوة الناسفة المبتكرة التوقيتية إلكترونيًا جهاز توقيت رقميًا يكون إمّا من المكوّنات المكيّفة والمتاحة تجاريًا أو من دارة مفصّلة، والجدير بالذكر أنّ اعتماد هذا الجهاز يوفّر مُخرَجًا محدّدًا في لحظة معروفة مسبقًا. وغالبًا ما لا يكون هذا المُخرج كبيرًا بما يكفي لتشغيل بادئ تفجير (صاعق) بشكل مباشر. لذلك، في كثير من الأحيان، يتمّ دمج دارة إضافية لزيادة الطاقة.

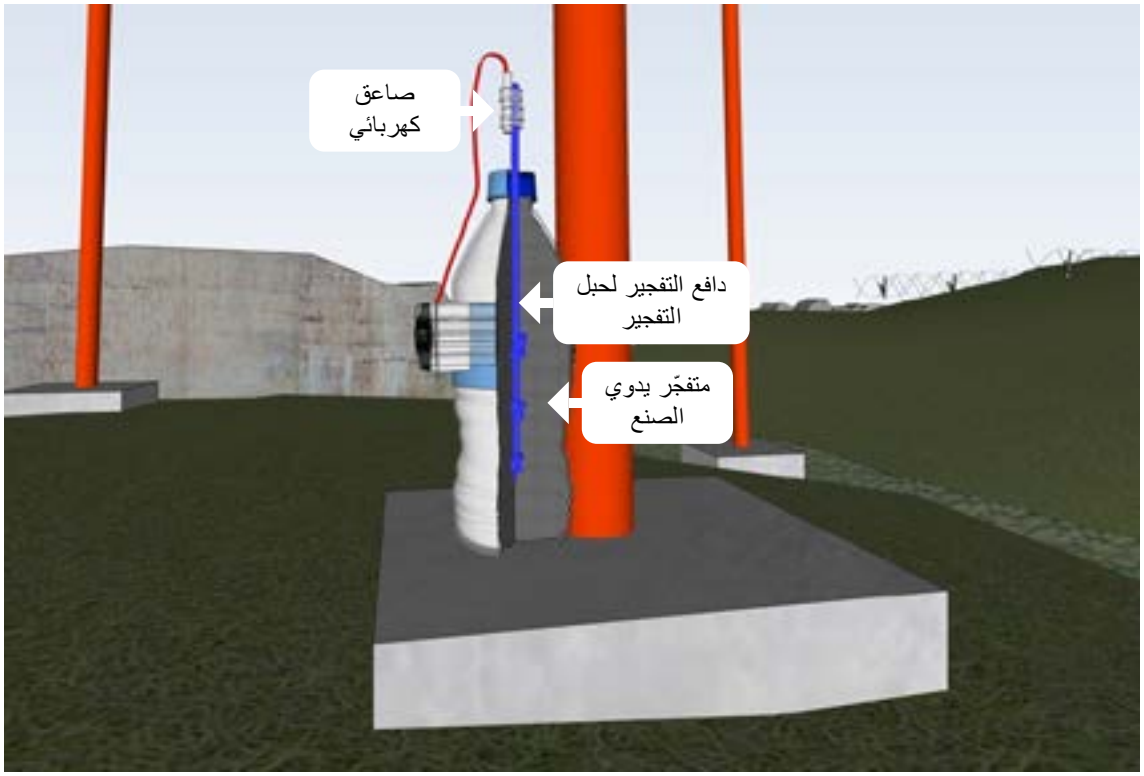
**الصورة 3:** صورة توضح البنى التحتية الحرجة التي تشكّل هدفًا مناسبًا للعبوات الناسفة المبتكرة التوقيتية



**الصورة 4:** صورة تُظهر عبوة ناسفة مبتكرة توقيتية موضوعة على زاويةٍ داعمةٍ. والهدف من هذا الأمر هو كسر الجزء الداعم للبرج وانهيار هذا الأخير بفعل ثقله فور تشغيل العبوة الناسفة




**الصورة 5:** صورة تُظهر عبوة ناسفة مبتكرة توقيتية إلكترونيًا تعتمد ساعة رقمية متاحة تجاريًا ودارة إضافية لرفع الجهد الكهربائي

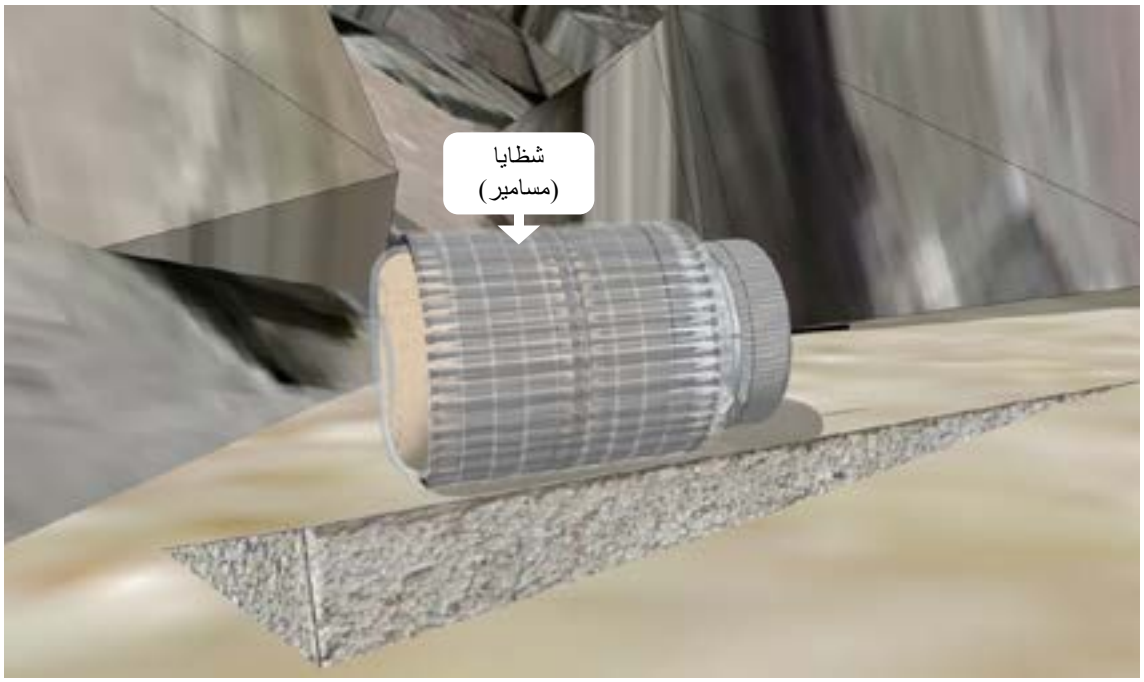



**الصورة 6:** صورة تُوضح تشريحًا تفصيليًا بالعرض للعبوة الناسفة المبتكرة التوقيتية إلكترونيًا

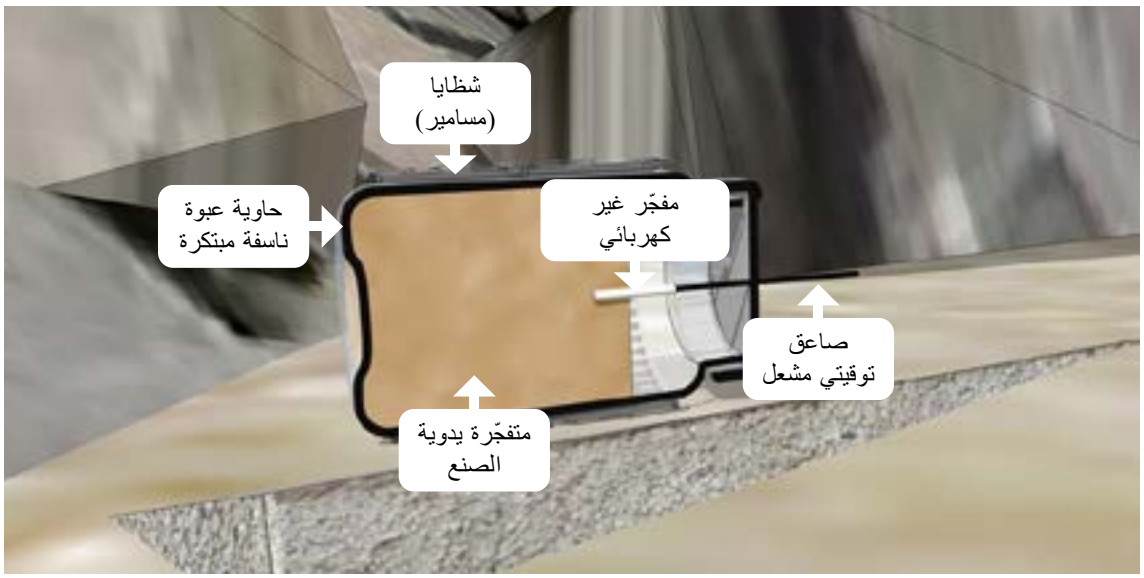
## 2.1.3 العبوات الناسفة بمفتاح مشعل

يمكن للمجموعات المسلّحة استخدام العبوات الناسفة المبتكرة للتغلُّب على أوجه النقص في الكثير من أنظمة الأسلحة. والعبوات الناسفة المبتكرة بمفتاح مشعل هي أجهزة بسيطة نسبيًا لا تشمل دارات كهربائية وتستخدم بدلًا من ذلك صاعقًا مشتعلًا يُطلِق بادئ تفجير أو مفجّرًا عاديًا (ومضيًا). غالبًا ما ترتبط وسيلة التفعيل هذه بأجهزة من نوع "القنابل المبتكرة" التي يتمّ إلقاؤها يدويًا ولكنّها تُستخدم أيضًا في أنواع كثيرة من الأجهزة، منها العبوات الناسفة المبتكرة الكبيرة المضادة للبنية التحتية والعبوات الناسفة الموضوعة في المركبات.

**الصورة 7:** صورة تُظهر عبوة ناسفة مبتكرة يتمّ إلقاؤها يدويًا متروكة بعد قتال متلاحم في بيئة حضرية




**الصورة 8:** صورة تُظهر عبوة ناسفة مبتكرة يتمّ إلقاؤها باليد لم تُفَعَّل أو سقطت وتُركت أرضًا




**الصورة 9:** صورة تُوضح تشريحًا بالعرض لعبوة ناسفة مبتكرة مشعلة يتمّ إلقاؤها باليد

غالبًا ما تواجه المنظّمات المعنيّة بالأعمال المتعلّقة بالألغام اختلافًا بسيطًا في عبوة ناسفة مبتكرة مشعلة يتمّ إلقاؤها باليد فتجد قطعة صغيرة من الأنابيب المعدنية أو ذخيرة الأسلحة الصغيرة/خراطيش التي تكون عادةً من عيار 50 ويتمّ ملؤها بمتفجّرات يدوية الصنع.

**الصورة 10:** صورة تُظهر عبوات ناسفة مبتكرة مشعلة يتمّ إلقاؤها باليد في موقع قتال مهجور

**الصورة 11:** صورة تُوضح تشريحًا بالعرض لعبوة ناسفة مبتكرة مشعلة يتمّ إلقاؤها باليد وتستخدم ذخيرة خرطوش كحاوية

## 2.2 العبوات الناسفة المبتكرة المفعّلة بوساطة أمر

إنّ العبوات الناسفة المبتكرة المفعّلة بواسطة أمر تسمح لمجموعة مسلّحة بالسيطرة تمامًا على العبوات حتّى لحظة تفعيلها، ما يوفّر مميّزات كثيرة من خلال الحدّ من احتمال تفعيل الجهاز عن غير قصد والتسبّب في وقوع خسائر بشرية غير مقصودة. وبالتالي، هذا يعني الحفاظ على الموارد. وتجدر الإشارة إلى أنّ التحكّم بالعبوات الناسفة المبتكرة يسمح للمجموعة المسلّحة التي وضعت العبوات الناسفة بالتمتّع بحرّية التحرّك على عكس خصومها.

- الميزة الأساسية لجميع العبوات الناسفة المبتكرة المفعّلة بواسطة أمر هي إمكانية تفعيل الجهاز في اللحظة المناسبة.
- ونقطة الضعف الرئيسية لجميع العبوات الناسفة المبتكرة المفعّلة بواسطة أمر هي ضرورة مراقبتها باستمرار من قبل شخص يتحكّم بالجهاز ويستطيع تفعيله في اللحظة المطلوبة.

تتعدّد أنواع العبوات الناسفة المبتكرة المفعّلة بواسطة أمر. فتُقسّم بشكل رئيسي على مجموعتَيْن، أوّلهما تعني العبوات الناسفة المبتكرة المفعّلة بواسطة رابط مادّي وثانيهما بواسطة رابط غير مادّي. ويقدّم هذا الدليل تفاصيل محدّدة حول:

- العبوات المفعّلة بواسطة رابط غير مادّي – مفتاح التحكّم اللاسلكي
- العبوات المفعّلة بواسطة رابط مادّي – سلك التحكّم
- العبوات المفعّلة بواسطة رابط مادّي – التحكّم بواسطة السحب

### 2.2.1 العبوات الناسفة المفعّلة بواسطة مفاتيح التحكّم اللاسلكية

تستخدم هذه العبوات مبدأ نقل تردّدات الراديو لتفعيل عبوة ناسفة مبتكرة بدون الاستعانة برابط مادّي بين نقطة الإطلاق ونقطة التماس.

فيما يلي بعض المميّزات الأساسية:

- عدم ضرورة تقيّد مُفجّر العبوة بنقطة واحدة ثابتة لتفعيل العبوة الناسفة المبتكرة؛
- إمكانية نشر هذه العبوات بسرعة كبيرة بدون الحاجة إلى رابط مادّي؛
- انخفاض احتمالية شنّ هجمة "متابعة" على الأفراد المتواجدين في نقطة الإطلاق.

فيما يلي بعض نقاط الضعف الأساسية:

- إمكانية التأثّر بالتشويش، ما يمنعها من العمل على النحو المقصود؛
- إمكانية التعرّض لإشارات تردّدات راديو زائفة أو مُفتعلة، ما يؤدّي إلى انفجار العبوة الناسفة المبتكرة؛
- ضرورة الحصول على التكنولوجيا والتدريب المناسبَيْن.

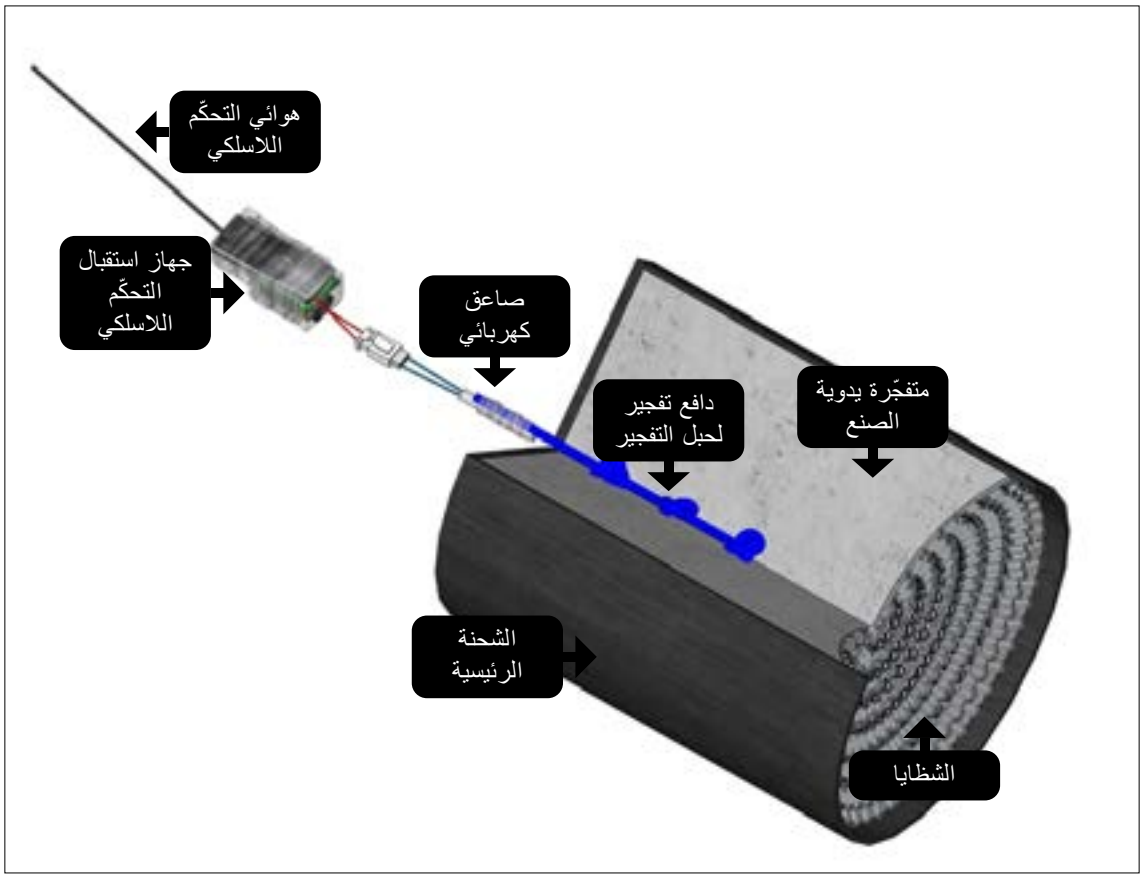
تُظهر سلسلة الصور التالية مفتاح تحكّم لاسلكي مع شحنة شظايا اتّجاهية واقعة في نقطة ضعف ومُركبة بواسطة نقطة تباطؤ (زاوية حادّة) وعلامة تصويب مجاورة (شجرة).

**تحذير:** تمّ تطوير السيناريو على أساس أنّ العبوة الناسفة المبتكرة وُضعت مؤخّرًا. والجدير بالذكر أنّ المنظّمات المعنيّة بالأعمال المتعلّقة بالألغام لا تستجيب لهذا النوع من العبوات الناسفة المبتكرة إلّا إذا تمّ التخلّي عنها بعد النزاع.

**الصورة 1:** تباطؤ مركبة عند المنعطف، مع الإشارة إلى أنّ الشجرة المقابلة تلعب دور علامة التصويب

**الصورة 2:** شحنة شظايا اتّجاهية مُفعّلة بواسطة التحكّم اللاسلكي. وتجدر الإشارة إلى أنَّه تمّ وضعها على ارتفاع محدّد لتحقيق أقوى تأثير ممكن ضدّ الهدف المقصود

**الصورة 3:** تجدر الإشارة إلى أنّ مفتاح التحكّم اللاسلكي صغير الحجم بطبيعته، ما يسهّل الوضع السريع




**الصورة 4:** تشريحٌ بالعرض لمفتاح تحكّم لاسلكي يتضمّن شحنة شظايا اتّجاهية

## 2.2.2 سلك التحكّم

إنّ العبوة الناسفة المبتكرة التي يتمّ التحكّم بها بواسطة سلك التحكّم هي عبارة عن عبوة ناسفة مبتكرة مُفعّلة كهربائيًا حيث يجمع رابط مادّي بين نقطة الإطلاق ونقطة التماس.

فيما يلي بعض المميّزات الأساسية:

- عبوة ناسفة مبتكرة بسيطة لا تتطلّب دارات إلكترونية إضافية؛
- عدم التأثّر بأجهزة التشويش وإمكانية أقلّ للتأثّر بإشارات تردّدات الراديو الزائفة؛
- إمكانية تشغيلها بمستويات تدريب بدائية للغاية.

فيما يلي بعض نقاط الضعف الأساسية:

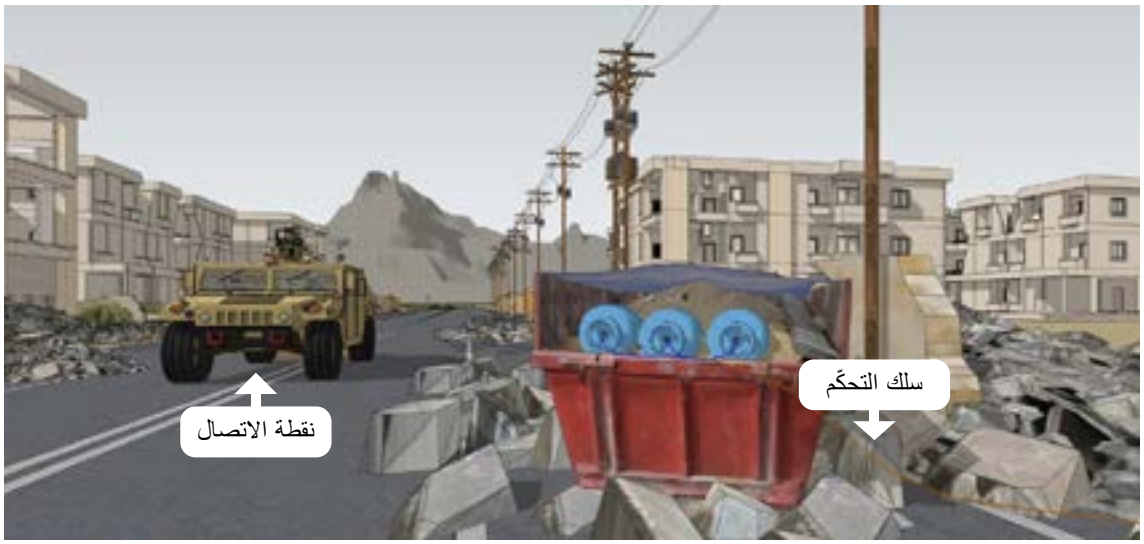
- تقيّد مُفجّر العبوة بنقطة إطلاق ثابتة؛
- الحاجة إلى المزيد من الوقت لوضعها في المكان المناسب نظرًا لوجود الرابط المادّي؛
- استخدام كميات كبيرة من الأسلاك الكهربائية.

توضح سلسلة الصور التالية استخدام سلك التحكّم مع شحنة رئيسية لانفجار كبير.

**تحذير:** تمّ تطوير السيناريو على أساس أنّ العبوة الناسفة المبتكرة وُضعت مؤخّرًا. والجدير بالذكر أنّ المنظّمات المعنيّة بالأعمال المتعلّقة بالألغام لا تستجيب لهذا النوع من العبوات الناسفة المبتكرة إلّا إذا تمّ تركها بعد النزاع.

**الصورة 5:** صورة توضّح المدى البصري من نقطة الإطلاق إلى نقطة التماس. (يمثّل السهم الأزرق هدفًا مُحتمَلا يقترب من نقطة التماس الموضّحة بواسطة السهم الأحمر)

**الصورة 6:** نقطة مستضعفة ناتجة عن الركام المتروك على الطريق، ما يُجبر المركبات على تخفيف السرعة. وتجدر الإشارة في هذا المثل إلى أنَّ المستوعَب التي وُضعت فيها الشحنات الرئيسية للعبوات الناسفة المبتكرة كبيرة بما يكفي لتكون بمثابة علامة التصويب لمفعّل العبوة المتواجد في المكان المُشار إليه بواسطة السهم الأحمر




**الصورة 7:** سلك التحكّم في الشحنات الرئيسية للعبوات الناسفة المبتكرة عند نقطة التماس وقد تمّ تمويهها داخل مستوعَب

**الصورة 8:** ثلاث شحنات رئيسية مرتبطة ببعضها بواسطة حبل تفجير، وتجدر الإشارة إلى أنّ هذه العبوة الناسفة المبتكرة قد تحتوي على أكثر من 100 كيلوغرام من المتفجّرات اليدوية الصنع

**تحذير:** قبل الشروع في أيّ عملية للتخلُّص من العبوات، ينبغي الأخذ في الاعتبار الظروف الأمنية وتحديد ما إذا كانت تسمح بالقيام بعمليات التخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة في الأعمال المتعلّقة بالألغام.

**فيما يلي الاعتبارات الرئيسية للمشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة في الأعمال المتعلّقة بالألغام الذي يقوم بإجراء التأمين على سلك التحكّم:**

- إجراء تقييم لموقع نقطة الإطلاق ونقطة التماس؛
- السيطرة على سلك التحكّم قبل دخول نقطة التماس. وهذا يعني فصل الرابط المادّي باستخدام تقنيات عن بُعد أو عن بُعد جزئيًا؛
- إجراء تقييم للتهديدات دائمًا وتطبيق إجراءات بحث مناسبة للتخفيف من آثار العبوات الناسفة المبتكرة المُشغَّلة بفعل الضحية كما هو مطلوب؛
- جعل الصاعق آمنًا في أقرب فرصة ممكنة؛
- نقل جميع مكوّنات العبوات الناسفة المبتكرة عن بُعد أو عن بُعد جزئيًا قبل معالجتها يدويًا؛
- عدم سحب أسلاك التحكّم يدويًا أبدًا.

## 2.2.3 التحكّم بواسطة السحب

العبوة الناسفة المبتكرة التي يتمّ التحكّم بها بواسطة السحب هي أيضًا جهاز ذو رابط مادّي يجمع بين نقطة الإطلاق ونقطة التماس. وعادةً ما تكون هذه العبوة عبارة عن جهاز مُفعّل كهربائيًا ولكن قد يتمّ العثور على أسلحة ميكانيكية مشحونة.

فيما يلي بعض المميّزات الأساسية:

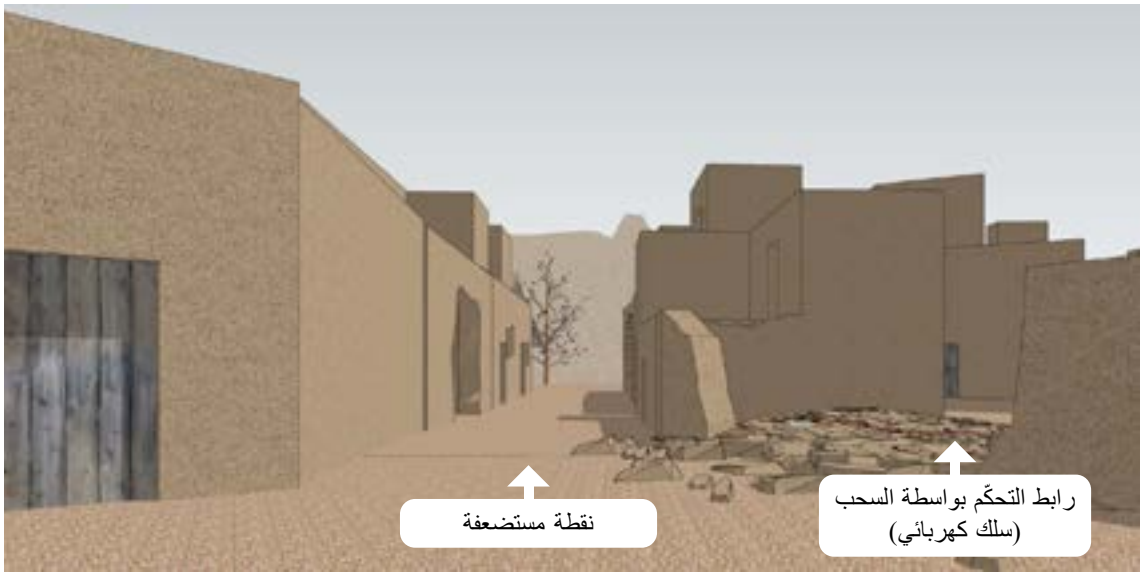
- يمكن وضعها بسرعة مع غالبية روابط السحب المادّية الموضوعة على سطح الأرض؛
- تقلّل بشكل كبير من عدد الأسلاك الكهربائية المطلوبة مقارنةً مع العبوات الناسفة المبتكرة التي يتمّ التحكّم بها بواسطة سلك التحكّم؛
- على غرار العبوات الناسفة المبتكرة التي يتمّ التحكّم بها بواسطة سلك التحكّم، ليست هذه العبوات شديدة التأثّر بالتشويش ويمكن تشغيلها بمستويات تدريب بدائية للغاية.

فيما يلي بعض نقاط الضعف الأساسية:

- يُجبَر مُفجّر العبوة على التقيّد بنقطة إطلاق ثابتة على غرار العبوات الناسفة المبتكرة التي يتمّ التحكّم بها بواسطة سلك التحكّم؛
- يمكن أن يعمل رابط التحكّم بواسطة السحب كسلك تعثّر، ما يزيد من قابلية تفعيل العبوات الناسفة المبتكرة عن غير قصد؛
- قد يصعب تشغيل الجهاز في اللحظة المناسبة نظرًا إلى الوقت المستغرق لسحب السلك المرخي وإغلاق المفتاح.

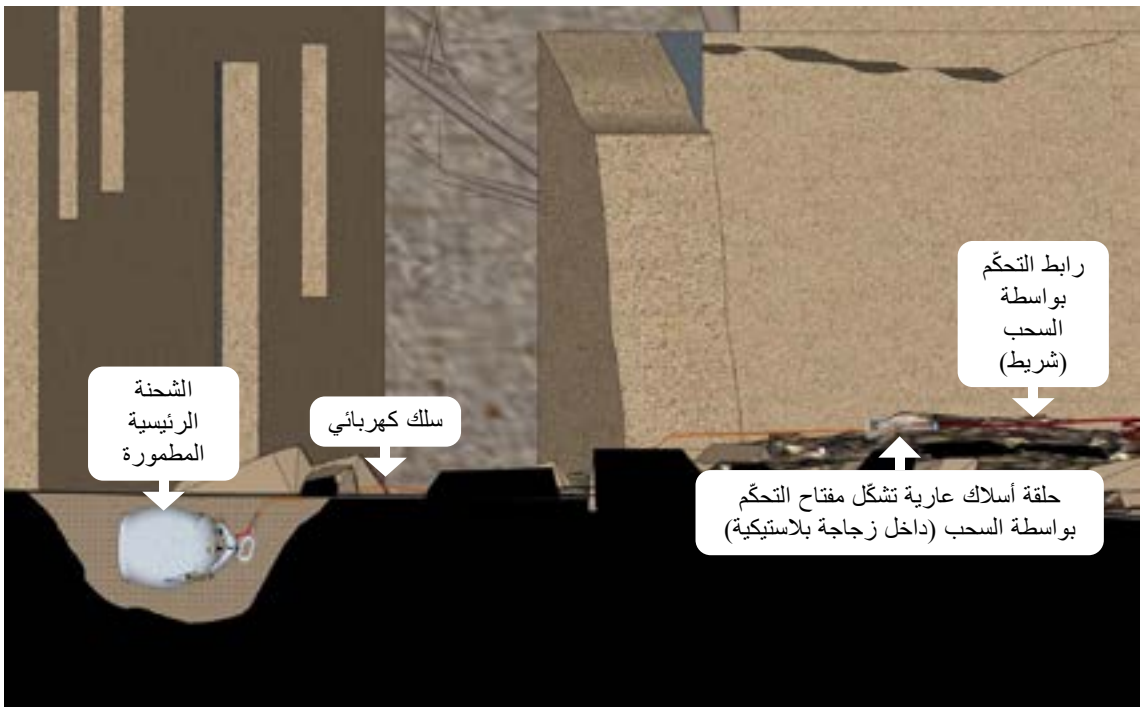
توضّح سلسلة الصور التالية استخدام العبوة الناسفة المبتكرة التي يتمّ التحكّم بها بواسطة السحب مع شحنة رئيسية موضوعة تحت سطح الأرض.

**تحذير:** تمّ تطوير السيناريو على أساس أنّ العبوة الناسفة المبتكرة وُضعت مؤخّرًا. والجدير بالذكر أنّ المنظّمات المعنيّة بالأعمال المتعلّقة بالألغام لا تستجيب لهذا النوع من العبوات الناسفة المبتكرة إلّا إذا تمّ التخلّي عنها بعد النزاع.

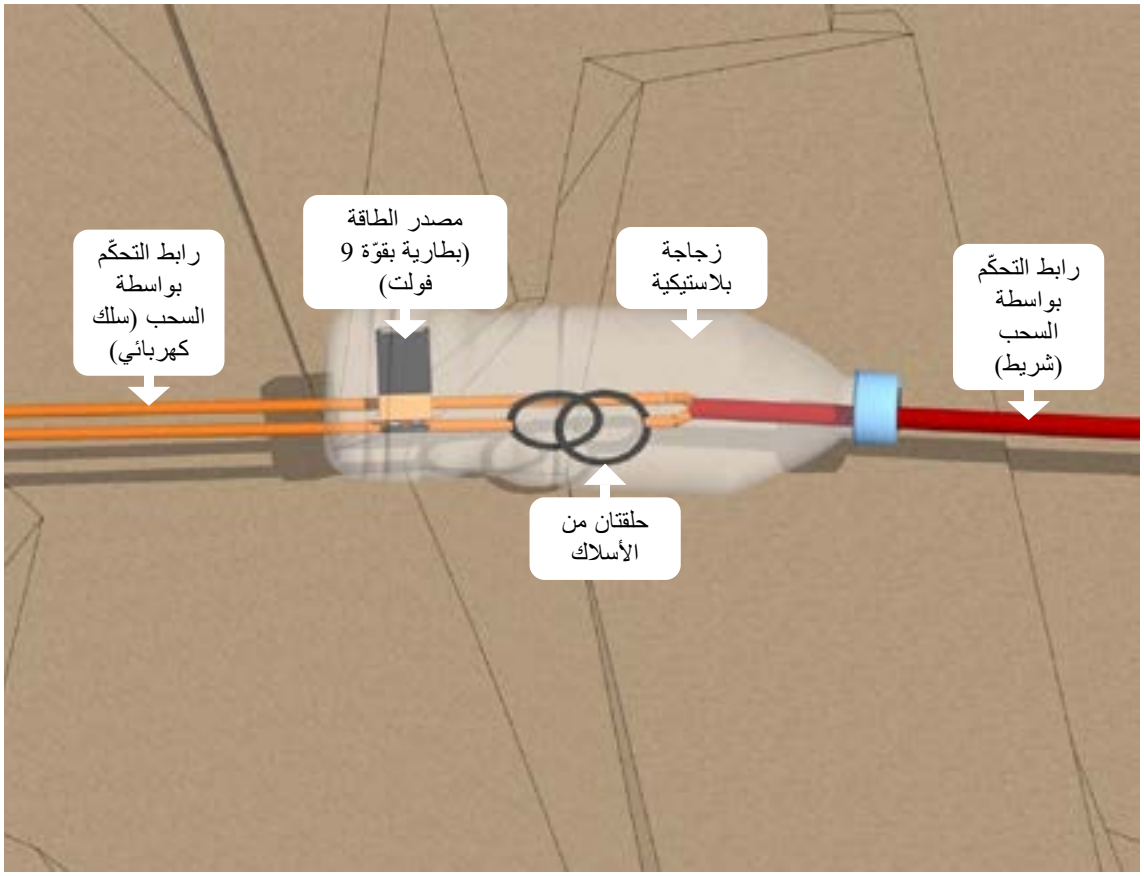



**الصورة 9:** تُظهر الصورة نقطة مستضعفة حيث سقطت الأنقاض على مسار مُوجّه وتمّ وضع عبوة ناسفة مبتكرة يتمّ التحكّم بها بواسطة السحب

**الصورة 10:** صورة تُظهر نقطة إشعال العبوة الناسفة المبتكرة التي يتمّ التحكّم بها بواسطة السحب وروابط السحب (الشريط الأحمر/ السلك الكهربائي البرتقالي) المؤدّية إلى الشحنة الرئيسية تحت الأرض




**الصورة 11:** صورة تُظهر شحنة رئيسية مطمورة من عبوة ناسفة مبتكرة يتمّ التحكّم بها بواسطة السحب، ومرتبطة بحلقة الأسلاك العارية فوق الأرض التي تشكّل مفتاح التحكّم بواسطة السحب




**الصورة 12:** صورة مفصّلة لمفتاح التحكّم بواسطة السحب

## 2.3 العبوات الناسفة المبتكرة المُشغَّلة بفعل الضحية

غالبًا ما تُشكِّل العبوات الناسفة المبتكرة المُشغَّلة بفعل الضحية محور العمليات المرتبطة بالأعمال المتعلّقة بالألغام نظرًا لتأثير هذه العبوات الإنساني على المجتمعات المحلّية. ويعود سبب ذلك إلى أنَّها صُمّمت عن عمد لتُفعَّل أثناء القيام بعمل آمن مثل المشي أو فتح الباب.

فيما يلي أهمّ مميزاتها :

- تمنح مفعولًا مستمرًّا ليلًا ونهارًا؛
- لا تجبر أعضاء المجموعة المسلّحة على البقاء في الموقع أو على المراقبة؛
- يمكن أن تبقى قابلة للتفعيل لعدّة سنوات بعد وضعها في مكانها.

وفيما يلي أهمّ نقاط الضعف:

- قد تتسبّب بسقوط ضحايا حتّى بعد فترة طويلة من انتهاء النزاع؛
- قد تحدّ من حركة المجموعات المسلّحة التي وضعت العبوات الناسفة المبتكرة إلّا إذا كانت المجموعات قادرة على التسلّح ونزع السلاح؛
- يمكن أن تشكّل عملية وضعها في المكان المطلوب خطرًا كبيرًا.

يمكن أن تبقى العبوات الناسفة المبتكرة المُشغَّلة بفعل الضحية لسنوات عديدة بعد انتهاء النزاع ويمكن تقسيمها إلى فئتَيْن فرعيتَيْن رئيسيتَيْن:

- الاحتكاك
- التأثير

ويمكن تقسيم كلّ فئة من هاتَين الفئتَيْن الفرعيتَيْن.

### 2.3.1 العبوات الناسفة المبتكرة المُشغَّلة بفعل الضحية بواسطة الاحتكاك

تتطلّب العبوات الناسفة المُشغَّلة بفعل الضحية بواسطة الاحتكاك تفاعلًا ملموسًا من قِبَل الضحية (شخص أو مركبة) ليتمّ تفعيلها. بشكل عام، المجموعات الفرعية الأربع من العبوات الناسفة المبتكرة التي تنفجر عند التماس مع الضحايا بواسطة الاحتكاك والتي تصادفها عادةً المنظّمات المعنيّة بالأعمال المتعلّقة بالألغام هي من الأنواع التالية:

- الضغط
- تسريح الضغط
- الشدّ (السحب)
- تسريح الشدّ

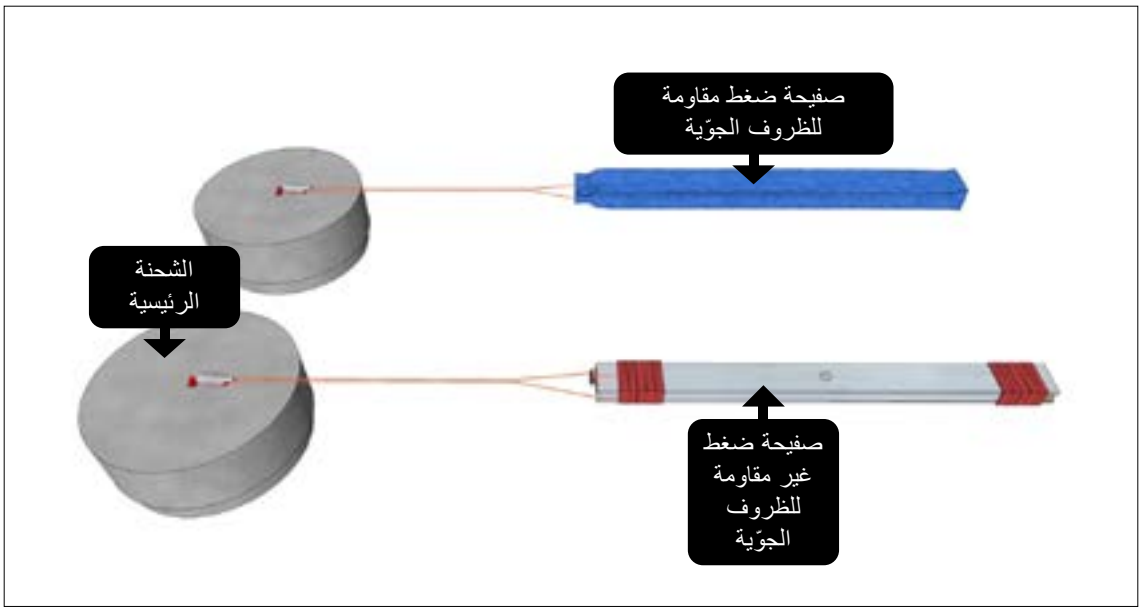
#### 2.3.1.1 الضغط

تُعَدّ مفاتيح الضغط من أكثر الطرق شيوعًا المُستخدَمة لتفعيل عبوة ناسفة مبتكرة مُشغَّلة بفعل الضحية. وعديدةٌ هي الأنواع فيصفها هذا القسم فيما يلي مع المزيد من التفاصيل:

- صفيحة الضغط – تحتوي على كمّيات كبيرة من المعادن
- صفيحة الضغط – تحتوي على كمّيات قليلة من المعادن
- حقنة
- سلك السحق (العقدة)

### صفيحة الضغط للعبوات الناسفة المبتكرة التي تحتوي على كمّيات كبيرة من المعادن

تستخدم صفائح الضغط التي تحتوي على كمّيات كبيرة من المعادن نقاط تماس كهربائية منفصلة مصنوعة من المعدن. ويمارس فعل الضحية ضغطًا يتسبّب بتلاقي نقاط التماس الكهربائية، ما يسمح بتدفّق التيّار الكهربائي في الدارة وتشغيل الصاعق. وإذا كانت المجموعات المتعارضة لا تستخدم كاشفًا عن المعادن للتخفيف من آثار العبوات الناسفة المبتكرة فقد يُعتبَر هذا النوع من الأجهزة فعّالًا للغاية.



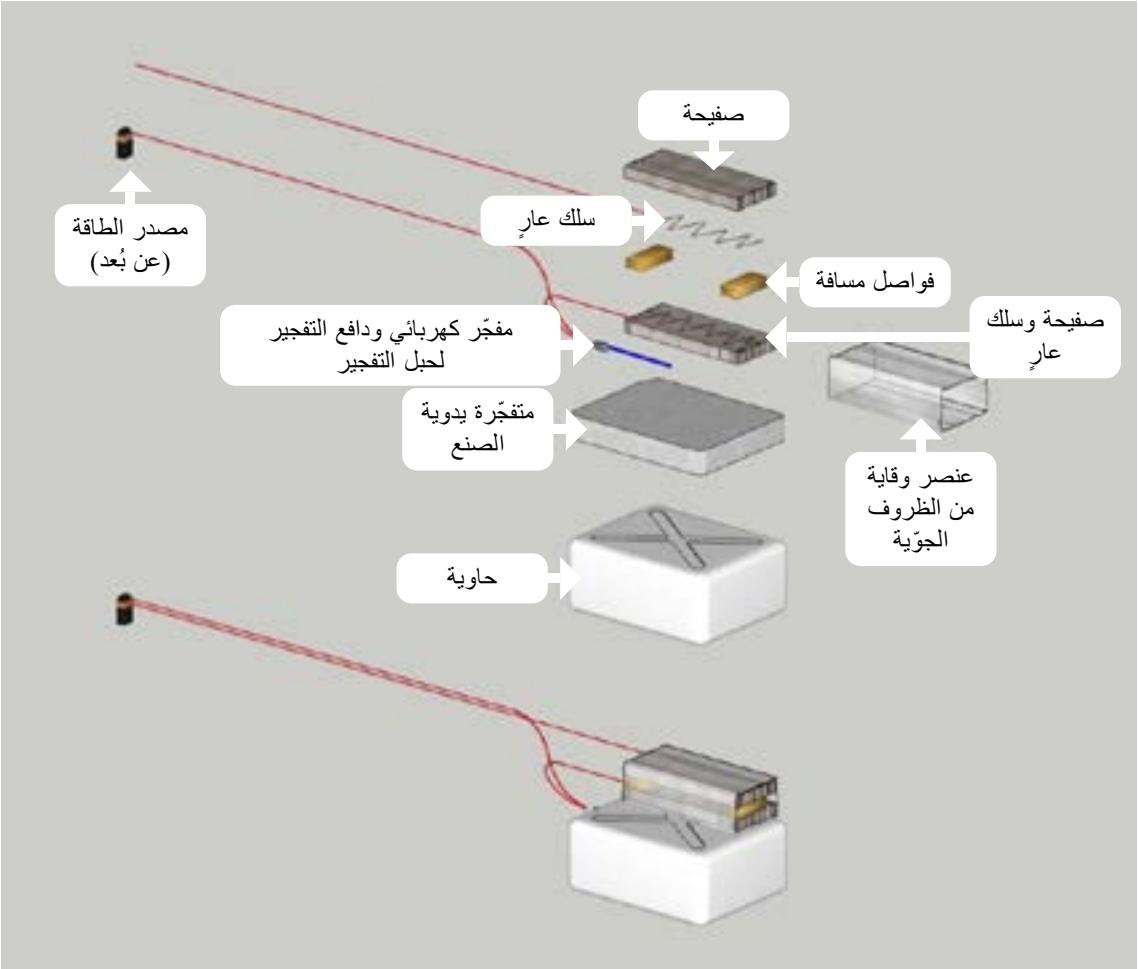

**الصورة 1:** صورة تبيّن مثلًا عن صفيحة ضغط لعبوة ناسفة مبتكرة (تحتوي على كمّيات كبيرة من المعادن)

### صفيحة الضغط للعبوات الناسفة المبتكرة التي تحتوي على كمّيات قليلة من المعادن

تستخدم لوحات الضغط التي تحتوي على كمّيات قليلة من المعادن نقاط تماس كهربائية قليلة المعادن أو غير معدنية بطريقة تشبه استخدام صفيحة الضغط التي تحتوي على كمّيات كبيرة من المعادن لنقاط التماس الكهربائية التي تحتوي على كمّيات كبيرة من المعادن. من أكثر المواد شيوعًا بالنسبة لنقاط التماس بمحتوى معدني قليل هي خيوط من الأسلاك النحاسية وقضبان الكربون. وفي كثير من الأحيان، تشكّل البطارية المكوّن الوحيد الذي يحتوي على نسبة كبيرة من المعادن، وبالتالي تكون إمّا بعيدة عن صفيحة الضغط والشحنة البلاستيكية الرئيسية أو مطمورة بعمق.

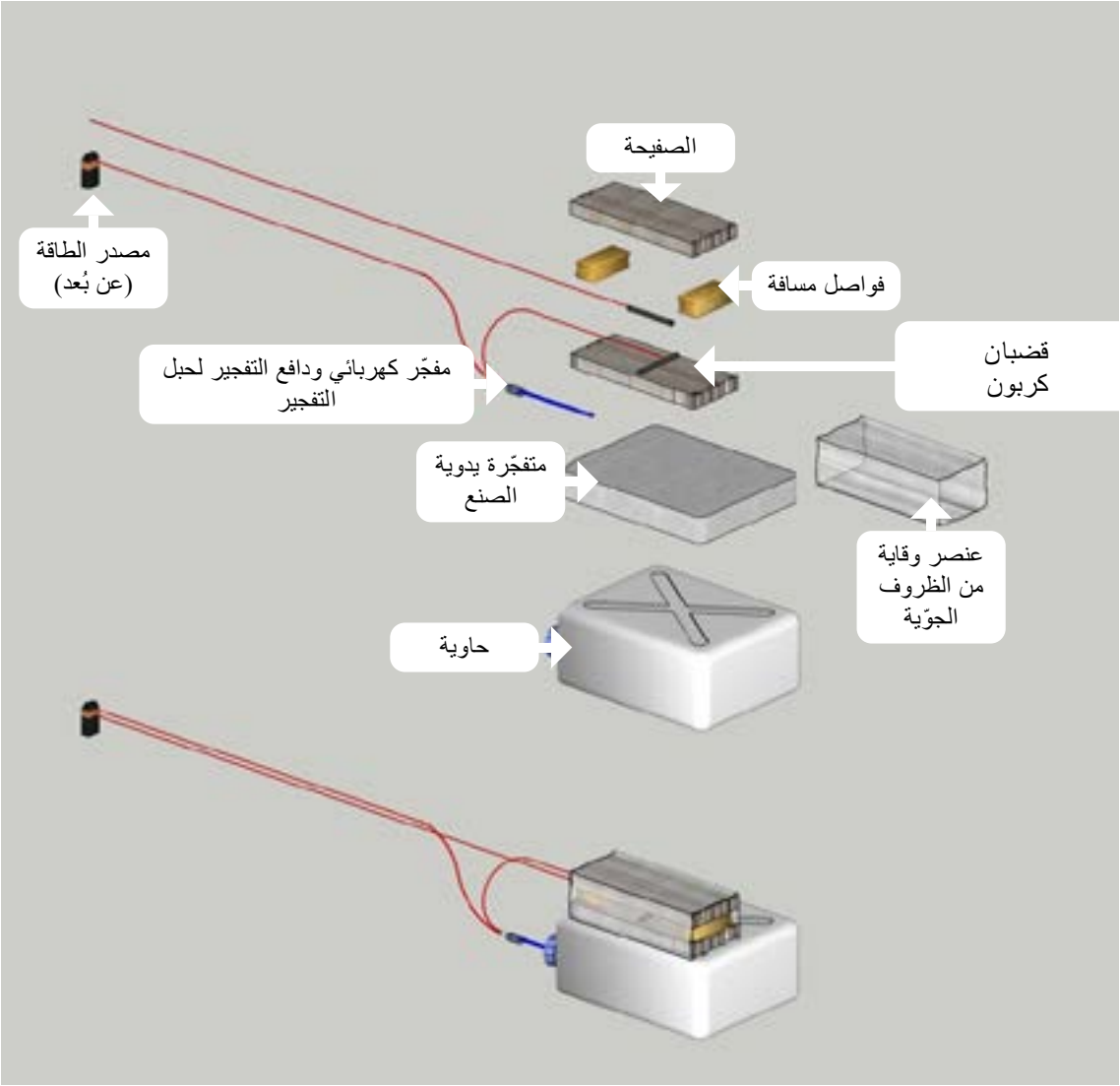
**الصورة 2:** صورة تُظهر صفيحة ضغط للعبوة الناسفة المبتكرة (تحتوي على كمّيات قليلة من المعادن) موضوعة في مدخلٍ، وبطارية واقعة عن بُعد

يمكن إنشاء صفيحة ضغط بأسلاك عارية بمجرّد إزالة العازل عن السلك المُستخدَم في باقي الدارة. وغالبًا ما يتمّ ترتيب السلك بشكل معيّن على لوحَيْن خشبيَّيْن يتمّ فصلهما عند كلٍّ من الطرفَيْن بواسطة فواصل مسافة ليّنة. وباعتماد هذا الترتيب، ينتج عن الضغط الممارَس اتّصال كهربائي.




**الصورة 3:** صورة تُظهر ترتيب مكوّنات صفيحة ضغط بأسلاك عارية تحتوي على كمّيات قليلة من المعادن مع مصدر طاقة واقع عن بُعد

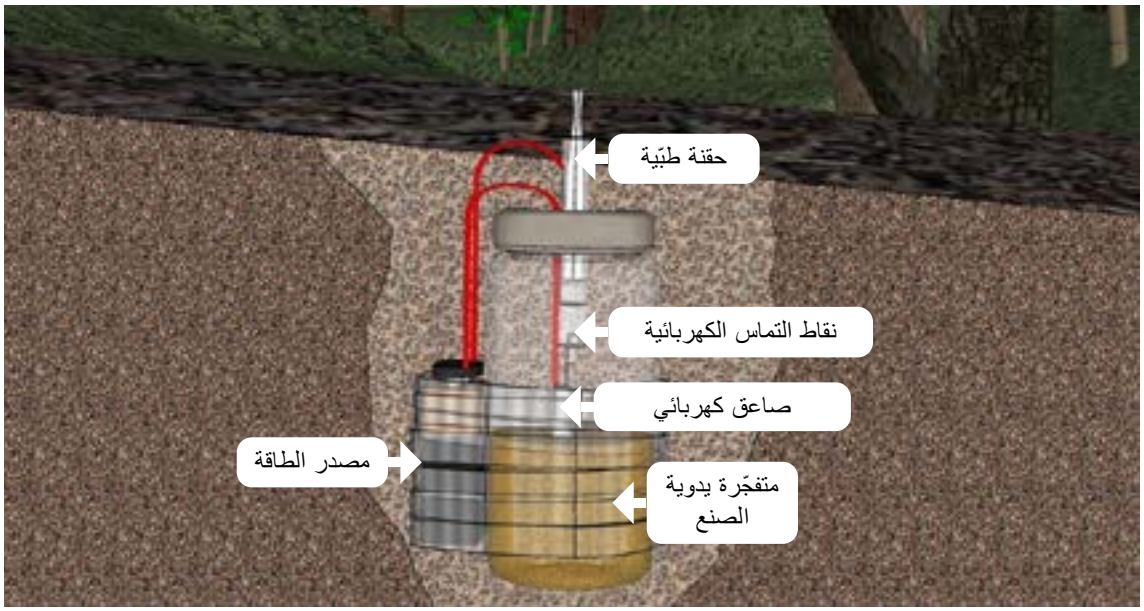
ويُعتبَر استخدام قضبان الكربون خيارًا آخر يُقلِّل من محتوى المعادن بشكل أكبر. ومن الشائع أنَّه يمكن الحصول على هذه القضبان من خلال تحطيم بعض أنواع البطاريات. كذلك، غالبًا ما يتمّ ترتيبها على ألواح خشبية بحيث ينتج عن الضغط الممارَس اتّصال كهربائي. وفي هذا المثل، تمّ استخدام شكل مستعرض بسيط.




**الصورة 4:** صورة تُظهر ترتيب مكوّنات صفيحة بقضبان كربون تحتوي على كمّيات قليلة من المعادن مع مصدر طاقة واقع عن بُعد

### (حقنة) ضغط على العبوات الناسفة المبتكرة المُشغَّلة بفعل الضحية

يُعتبَر هذا الخيار مثلًا آخر عن العبوات الناسفة المبتكرة المُشغَّلة بفعل الضحية والتي تتضمّن عادةً مفتاحًا مفتوحًا إنّما باستخدام حقنة طبّية هذه المرّة. عندما تخطو الضحية على الحقنة، يفرَغ داخل الحقنة وتلتقي النقطتان معًا ليتدفّق التيّار الكهربائي، ويتمّ بالتالي تشغيل العبوة الناسفة المبتكرة. وفي هذا المثل، يتمّ وضع جميع المكوّنات في نفس الموقع، ما يُسهِّل نسبيًا العثور عليها باستخدام كاشف.




**الصورة 5:** مفتاح ضغط يتكوّن من نقطة تماس كهربائية داخل حقنة طبّية

### سلك السحق

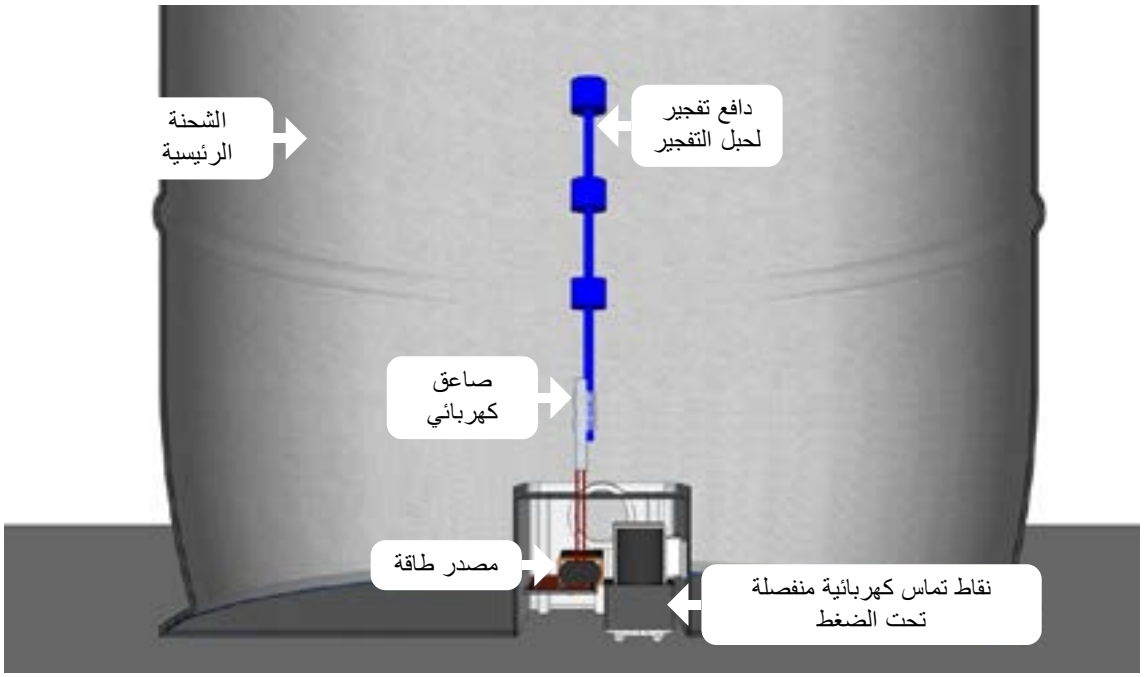
يُشاع اعتماد هذا النوع من مفاتيح الضغط في الشرق الأوسط. وتعتمد هذه الطريقة على استخدام الأسلاك النحاسية المطلية بالورنيش مع عدّة نقاط تماس كهربائية صغيرة ومع أسلاك موضوعة بالتوازي مثبّتة على أنابيب ليّنة. وبما أنّ المفاتيح متوازية، عندما يتمّ الضغط على أيّ منها وتأمين الاتّصال، تُشَغَّل العبوة الناسفة المبتكرة. وقد يكون من الصعب العثور عليها بصريًا ومن الأصعب العثور عليها باستخدام وسائل أخرى نظرًا إلى أنَّها لا تحظى بإشارة معدنية قوية. والجدير ذكره أنَّه من السهل جعل السلك المتعدّد المفاتيح طويلًا بما يكفي لعبور طريق كامل أو أكثر.

**الصورة 6:** مثال عن مفتاح سلك نحاسي. ملاحظة: يتمّ طلاء هذين السلكَيْن النحاسيَّيْن بعازل من الورنيش الذي تتمّ إزالته عند النقطة حيث يُلفّ حول الأنبوب الجراحي من أجل تكوين نقطتَيْ تماس كهربائيتَيْن

### 2.3.1.2 تسريح الضغط

يمكن أن يكون مفتاح تسريح الضغط مفتاح إطلاق أوّلي قائمًا بذاته في عبوة ناسفة مبتكرة مُشغَّلة بفعل الضحية، مصمّمًا لاستهداف فعل آمن بالعادة، كالتقاط شيء ما مثلًا. ويمكن أيضًا أن يتمّ دمجه كمفتاح إطلاق ثانوي في عبوة ناسفة مبتكرة لاستهداف إجراءات التخلُّص السيّئة مثل التقاط الشحنات الرئيسية يدويًا.

فعادةً ما تتضمّن هذه الطريقة مفتاحًا مثبتًا في وضعية مفتوحة مع نقاط تماس كهربائية منفصلة تحاول الإغلاق بسبب ضغط ممارس من قِبَل النابض. وعند إزالة الوزن، يتمّ تحرير النابض، وتنغلق نقاط التماس الكهربائي وتُشغَّل العبوة الناسفة المبتكرة.




**الصورة 7:** صورة تُظهر مفتاح تسريح الضغط مُدمجًا في الجزء السفلي من الشحنة الرئيسية

### 2.3.1.3 العبوة الناسفة المبتكرة المُشغَّلة بفعل الضحية بواسطة الشدّ (السحب)

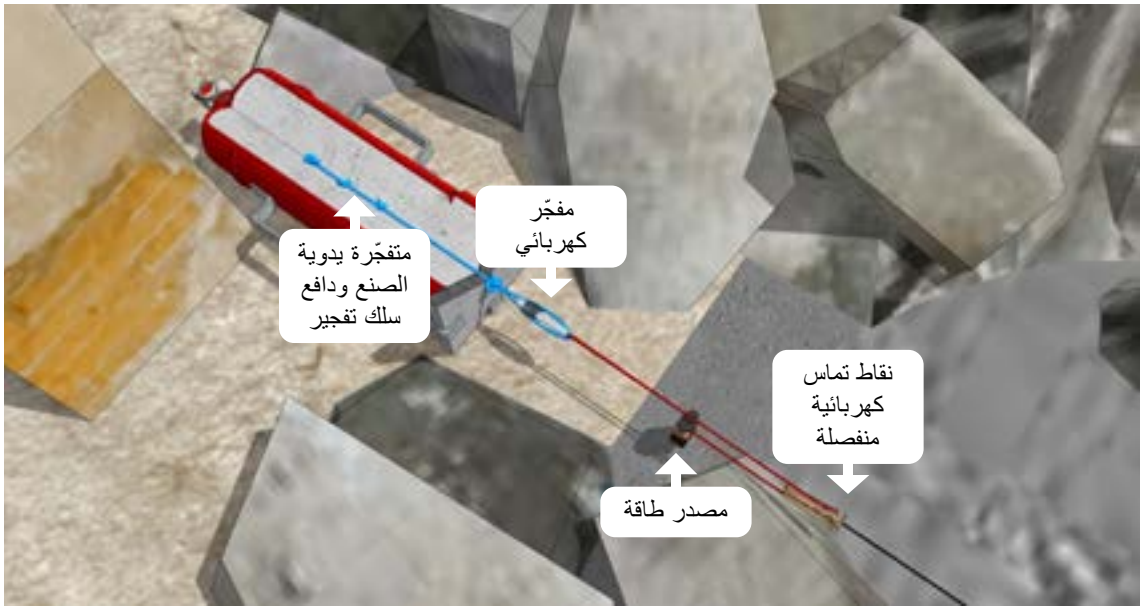
هي عبوة ناسفة مبتكرة مُشغَّلة بفعل الضحية تستخدم التماس مع الضحية لتوليد الشدّ - ويُشار إليها أحيانًا على أنَّها عملية سحب العبوة الناسفة المبتكرة. يمكن أن تكون مفاتيح شدّ العبوات الناسفة المبتكرة المُشغَّلة بفعل الضحية بسيطة للغاية، مثل حلقات الأسلاك العارية التي يتمّ سحبها معًا أو العوازل التي يتمّ سحبها بطريقة سحب مشبك الملابس الذي تمّ تكييفه من خلال نقاط تماس كهربائية.

وتمّ أيضًا إدراج مكوّنات كهربائية أخرى في هذه الأنواع من العبوات الناسفة المبتكرة، مثل مفاتيح ضوء مكابح درّاجة نارية والمفاتيح الصغيرة. وتمّ العثور على عبوات ناسفة مبتكرة غير كهربائية تشتمل على مضربات جاهزة تنطلق عندما يتمّ سحب دبّوس.

والمثل التالي عبارة عن عبوة ناسفة مبتكرة مُشغَّلة بفعل الضحية مع سلك تعثّر (شدّ)، مصَمّمة لتعمل عندما تتحرّك مركبة مدرّعة خفيفة عبر نقطة مستضعفة.

**الصورة 8:** عبوة ناسفة مبتكرة مع سلك تعثّر واقع عند مدخلٍ ما، ويُشكّل نقطة مستضعفة

تتكوّن هذه العبوة الناسفة المبتكرة من مطفأة حريق معدّلة تحتوي على متفجّرة يدوية الصنع مُركّبة من نترات الأمونيوم والألومنيوم، ودافع سلك تفجير معقود، ومفجّر كهربائي، وبطارية PP3 بقوّة 9 فولت ومشبك ملابس معدّل يشتمل على نقاط تماس كهربائية مفصولة بواسطة عازل. عندما تشدّ الضحية على سلك التعثّر (أي تسحبه)، يتمّ سحب العازل من مشبك الملابس وتنغلق نقاط التماس الكهربائي، ما يسمح بتدفّق التيّار ويتسبّب بالتالي بتفعيل الصاعق.




**الصورة 9:** نقاط تماس كهربائية منفصلة بواسطة عازل في مشبك الملابس. وعند سحب السلك، تتمّ إزالة العازل فتُفَعَّل العبوة الناسفة المبتكرة

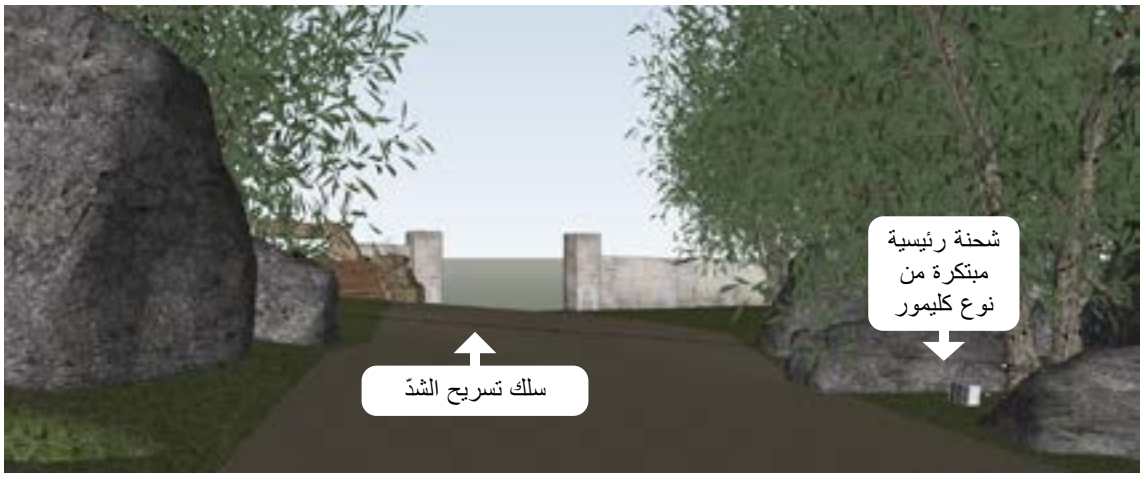
في معجم العبوات الناسفة المبتكرة الصادر عن دائرة الأمم المتّحدة للأعمال المتعلّقة بالألغام (UNMAS)، يُشار إلى الشحنة الرئيسية المذكورة في هذا المثل باعتبارها شحنة قرصية. وفي الواقع، تحظى المتفجّرة اليدوية الصنع بقوّة تفجير منخفضة مقارنةً مع المتفجّرات العسكرية/التجارية الشديدة الانفجار، ما يصبّ في صالح الشحنة الرئيسية. وهذا يعني أنّ القوة التفجيرية تتسبّب بتأثير دفع كبير.

قامت المجموعة المسلّحة بإزالة الجزء السفلي من مطفأة الحريق واستبدالها بصفيحة فولاذية ثقيلة. وعند إعطاء الإشارة، يتمّ دفع هذه الصفيحة للأمام بسرعة عالية نسبيًا. وبالتالي، قد يتسبّب هذا الوضع بخطر مستقبلي مرتبط بهذه الشحنة الرئيسية. وعلى الرغم من أنَّ هذه الأخيرة ليست شحنة مشكّلة، إلّا أنَّها توفّر قدرة على الجمود لاستهداف المركبات المدرّعة بشكل بسيط.

### 2.3.1.4 العبوة الناسفة المبتكرة المُشغَّلة بفعل الضحية بواسطة تسريح الشدّ

تتضمّن العبوات الناسفة المبتكرة المُشغَّلة بفعل الضحية بواسطة تسريح الشدّ مفتاحًا مفتوحًا عن طريق الشدّ ويكون عادةً في سلك. وتشبه هذه العبوات من حيث التصميم العبوات الناسفة المبتكرة لتسريح الضغط.

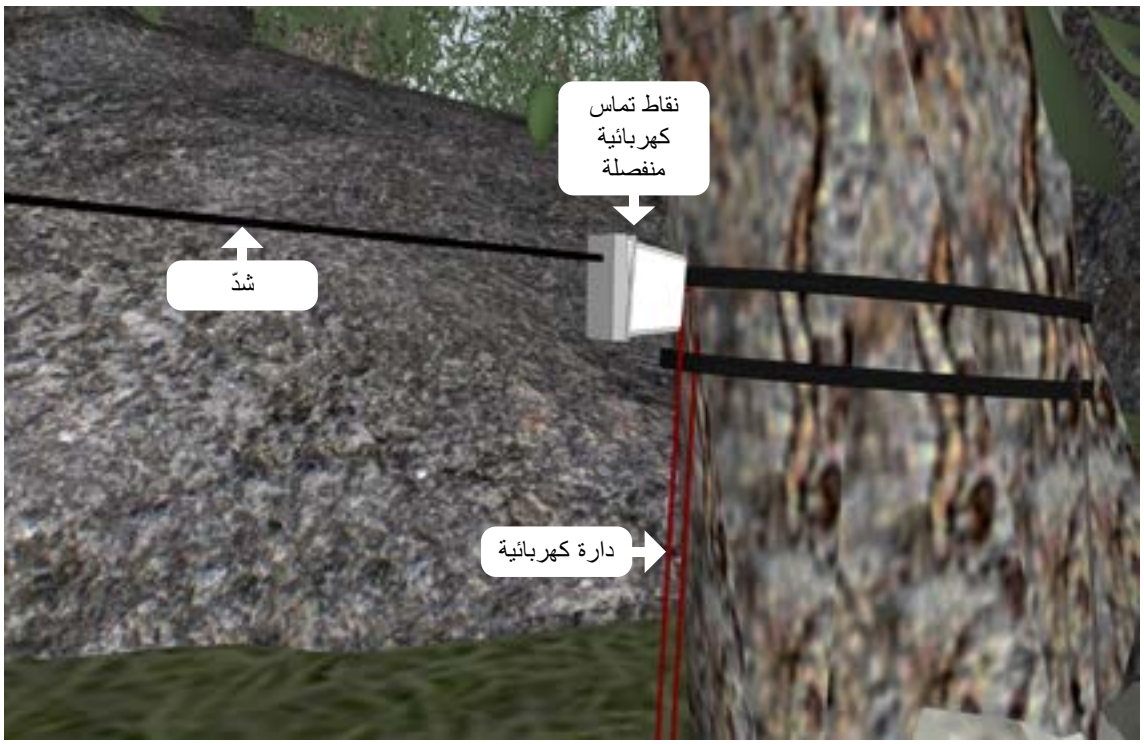
والمثل التالي عبارة عن عبوة ناسفة مبتكرة مفعّلة بواسطة تسريح الشدّ تحمي موقع قتال سابق. وعند التماس مع الهدف، يتمّ تسريح الشدّ عن طريق كسر السلك، ويتسبّب النابض بإغلاق المفتاح وإكمال نقطة التماس الكهربائي. ويتضمّن هذا المثل شحنة رئيسية مبتكرة من نوع كليمور تمّ تصميمها لإحداث موجة شظايا على مساحة واسعة من أجل تحقيق أكبر أثر ممكن.




**الصورة 10:** عبوة ناسفة مبتكرة مفعّلة بواسطة تسريح الشدّ، موضوعة لحماية موقع دفاعي

تتكوّن العبوة الناسفة المبتكرة من سلك موضوع تحت الضغط يمرّ عبر طريق ويترك مفتاح زرّ رداد مبتكر مفتوحًا. وتجدر الإشارة إلى أنَّه تمّ تركيب هذا المفتاح من صندوق بلاستيكي بغطاء مع نابض. وعندما يكون الغطاء مفتوحًا، يكون المفتاح الصغير داخل الصندوق مفتوحًا، وعندما يتمّ تسريح الشدّ، يُغلق الغطاء الذي يُغلق بدوره المفتاح الصغير، ويكمل الدارة، ويتسبّب بتفعيل العبوة الناسفة المبتكرة.

**الصورة 11:** مكوّنات مفصّلة للعبوة الناسفة المبتكرة المفعّلة بواسطة تسريح الشدّ




**الصورة 12.** هذا المفتاح مثبّت عن طريق الشدّ الممارس على السلك

## 2.3.2 العبوات الناسفة المبتكرة المُشغَّلة بفعل الضحية بواسطة التأثير

يمكن اعتماد الكثير من المؤثّرات المختلفة لتفعيل عبوة ناسفة مبتكرة مُشغَّلة بفعل الضحية بدون أن تلمس الضحية العبوة. ومن هذه المؤثّرات:

- المؤثّر المغناطيسي
- المؤثّر الصوتي
- المؤثّر الزلزالي
- المؤثّر الحراري
- المؤثّر الضوئي

إنّ العبوات الناسفة المبتكرة المُشغَّلة بفعل الضحية بواسطة مؤثّر تتضمّن عادةً مستشعرًا على عكس غالبية العبوات الناسفة المبتكرة المُشغَّلة بفعل الضحية بالتماس التي يواجهها القطاع المعني بالأعمال المتعلّقة بالألغام. ومعظم المستشعرات، إن لم تكن جميعها، تسحب تيّارًا كهربائيًا يمرّ عبر جزء من الدارة. وبمجرّد نفاد البطارية، تصبح هذه المستشعرات غير نشطة، ولكن قد تبقى البطاريات الإضافية ومفاتيح الإطلاق قيد التشغيل.

فيما يلي أهمّ مميّزاتها:

- يمكن دمجها مع وسيلة تسليح عن بُعد، مثل مفتاح تحكّم لاسلكي، ما يجمع بين مميّزات العبوات الناسفة المبتكرة المُشغَّلة بفعل الضحية أو المفعّلة بواسطة أمر؛
- تُصعّب على مجموعة مسلّحة مُعارِضة اكتشافها قبل أن يتمّ تفعيلها؛
- توفّر المرونة بسبب تأمين تغطية واسعة للمنطقة أو القدرة على استهداف نقطة دقيقة للغاية اعتمادًا على المستشعر المُستخدَم.

وفيما يلي أهمّ نقاط الضعف:

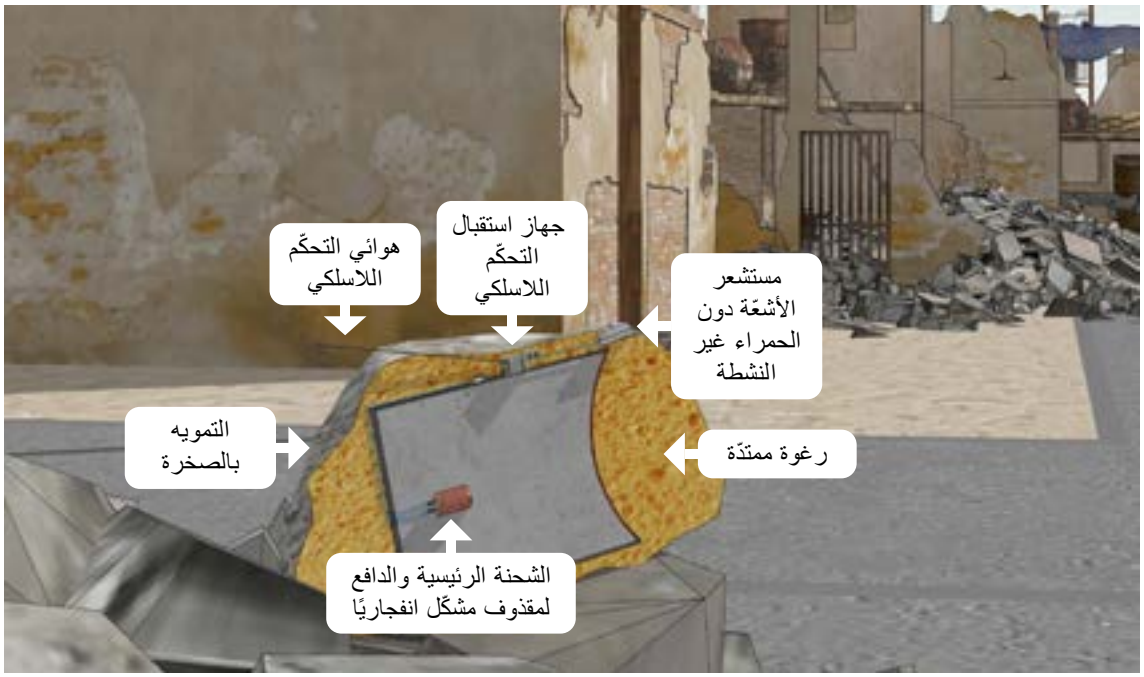
- تتطلّب المزيد من الموارد وتُعتبَر مكلفة من الناحية اللوجستية إذ تحتاج إلى مكوّنات محدّدة؛
- تتطلّب تلقّي تدريب تقني في التركيب والتوزيع؛
- تكون بشكل عام أقلّ "ثباتًا" من العبوات الناسفة المبتكرة المُشغَّلة بفعل الضحية، وذلك بسبب سحب التيّار.

### العبوات الناسفة المبتكرة من نوع الأشعّة دون الحمراء غير النشطة، المسلّحة بطريقة لا سلكية والمُشغَّلة بفعل الضحية

تُعَدّ الأشعّة دون الحمراء غير النشطة من أكثر العبوات الناسفة المبتكرة المُشغَّلة بفعل الضحية شيوعًا، ومن المُحتمَل أن يكون القطاع المعني بالأعمال المتعلّقة بالألغام قد اختبرها أكثر من غيرها.

**الصورة 13:** عبوة ناسفة مبتكرة من نوع الأشعّة دون الحمراء غير النشطة، المسلّحة بطريقة لا سلكية والمُشغَّلة بفعل الضحية، وقد تمّ تمويهها كصخرة واقعة بين الأنقاض عند مفترق طرق

في هذا المثل بالتحديد، العبوة الناسفة المبتكرة من نوع الأشعّة دون الحمراء غير النشطة المُشغَّلة بفعل الضحية تتضمّن مفتاحًا لا سلكيًا يعمل كجهاز آمن للتسليح. وهذا يعني أنّ الطريق قد يبقى مفتوحًا أمام المجموعة المسلّحة التي وضعت العبوة الناسفة المبتكرة إلى أن يظهر هدف معيّن. وحتّى إن كان هذا الهدف يستخدم جهاز تشويش لحماية نفسه من مفتاح تحكّم لا سلكي، يمكن تسليح هذا الجهاز لا سلكيًا قبل أن يتمّ تفعيل جهاز التشويش. بالتالي، عند مرور المركبة المستهدفة، تؤثّر على الأشعّة دون الحمراء غير النشطة، فينتج عن ذلك خرجٌ. وتُستخدم الدارات الكهربائية الإضافية لتصعيد هذا الخرج إلى المستوى المطلوب لتفعيل الصاعق.




**الصورة 14:** تشريحٌ بالعرض لعبوة ناسفة مبتكرة من نوع الأشعّة دون الحمراء غير النشطة، مسلّحة بطريقة لاسلكية ومشغّلة بفعل الضحية

في هذا المثل، تمّ احتواء جميع مكوّنات العبوة الناسفة المبتكرة داخل رغوة ممتدّة، وقد تمّ تمويهها بعد ذلك لتبدو وكأنّها صخرة لتتماشى مع البيئة التي تمّ وضعها فيها. ولا يمكن رؤية سوى الهوائي اللاسلكي البارز من الرغوة والفتحة المخصّصة لمستشعر الأشعّة دون الحمراء غير النشطة. والجدير بالذكر أنّ الشحنة الرئيسية في هذا المثل هي عبارة عن مقذوف مشكّل انفجاريًا.

# 2.4 إجراءات التخلُّص المرتبطة باستهداف العبوات الناسفة المبتكرة

توفّر العبوات الناسفة المبتكرة المُشغَّلة بفعل الضحية ميزةً للمجموعة المسلّحة التي تسعى إلى الاستهداف المتعمّد لمشغّلي التخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة. فمن خلال مراقبة طريقة إنجاز مهام التخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة، يستطيعون تحديد الأنماط التي تقدّم فُرَصًا لاستهداف أفعال معيّنة. فيمكن بعد ذلك تطوير عبوة ناسفة مبتكرة مناسبة من أجل استغلال الفرصة المحدّدة. وفي غالب الأحيان، تُتاح معظم الإجراءات القابلة للاستهداف من قِبَل مشغّلي التخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة التابعين للقوى الأمنية أو موظّفين آخرين من الأشخاص المعنيّين بالتخلُّص من العبوات الناسفة في إطار "المساعدة الذاتية". ولكنْ، بما أنَّ المجموعة المسلّحة التي وضعت العبوة الناسفة المبتكرة المُشغَّلة بفعل الضحية لا تحتاج إلى أن تكون حاضرة أثناء إكمال مهمّة التخلُّص لكي تكون فعّالة، فهذه الأنواع من العبوات الناسفة المبتكرة قد تبقى تُشكّل تهديدًا بعد انتهاء النزاع. لذلك، تُعتبَر مصدر قلق للمنظّمات المعنيّة بالأعمال المتعلّقة بالألغام.

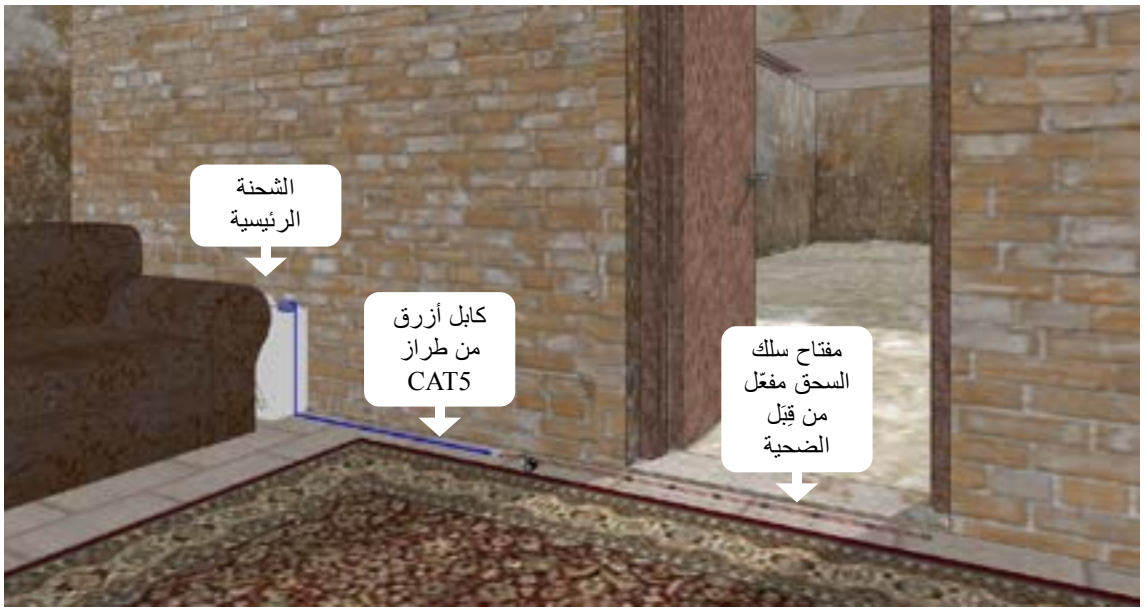
يُستخدَم المثل التالي لتوضيح استهداف الأنماط وتحديدًا الإجراءات اليدوية للتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة.

## 2.4.1 قطع حبل التفجير يدويًا

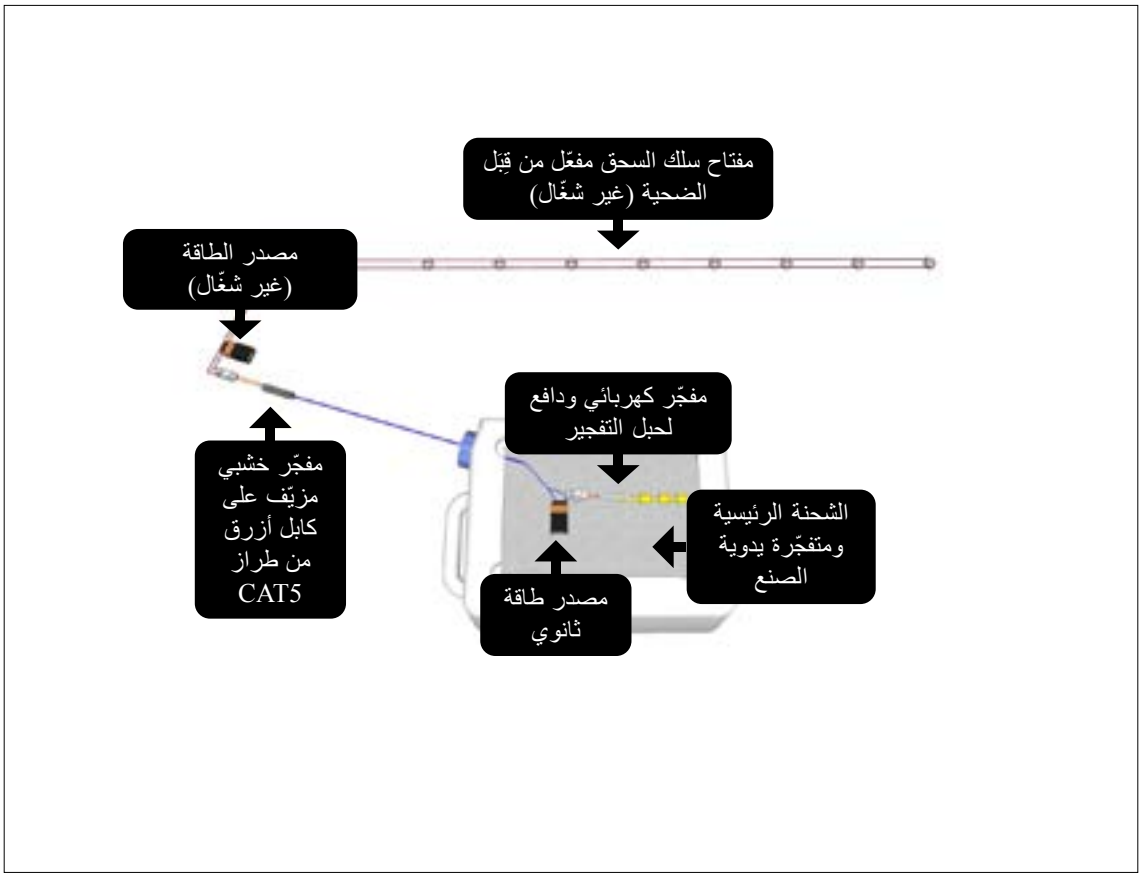
إنّ قطع حبل التفجير يدويًا هو إجراء اعتُمد تاريخيًا كطريقةٍ للتخفيف من التهديد في عملية التطهير التقليدية عند العثور على الشرك الخداعية. والهدف هو تقليل صافي كمية المتفجّرات في حال وقوع تفجير ما. ومع ذلك، تتعدّد أنواع وألوان ودرجات سماكة حبال التفجير التجارية والعسكرية، كما تتعدّد أنواع حبال التفجير المبتكرة كالأنابيب الجراحية المملوءة بالمتفجّرات من الدرجة المعزّزة على سبيل المثال. وهذا يعني أنَّه من الممكن استبدال حبل التفجير بمكوّن آخر يشبهه إلى حدّ كبير.

العبوة الناسفة المبتكرة التالية هي عبارة عن جهاز بديل صُمّم ليُشبه عبوة ناسفة مبتكرة تستهدف مدخلًا ومُشغَّلة بفعل الضحية (سلك السحق). وتمّ استخدام كابل أزرق أشبه بكابل من طراز CAT5 الذي يشيع استخدامه لوصل أجهزة الكمبيوتر، وذلك كي يبدو شبيهًا بحبل التفجير. وقد تمّ لصق دسار خشبيّ على طرف الكابل ليبدو كمفجّر.

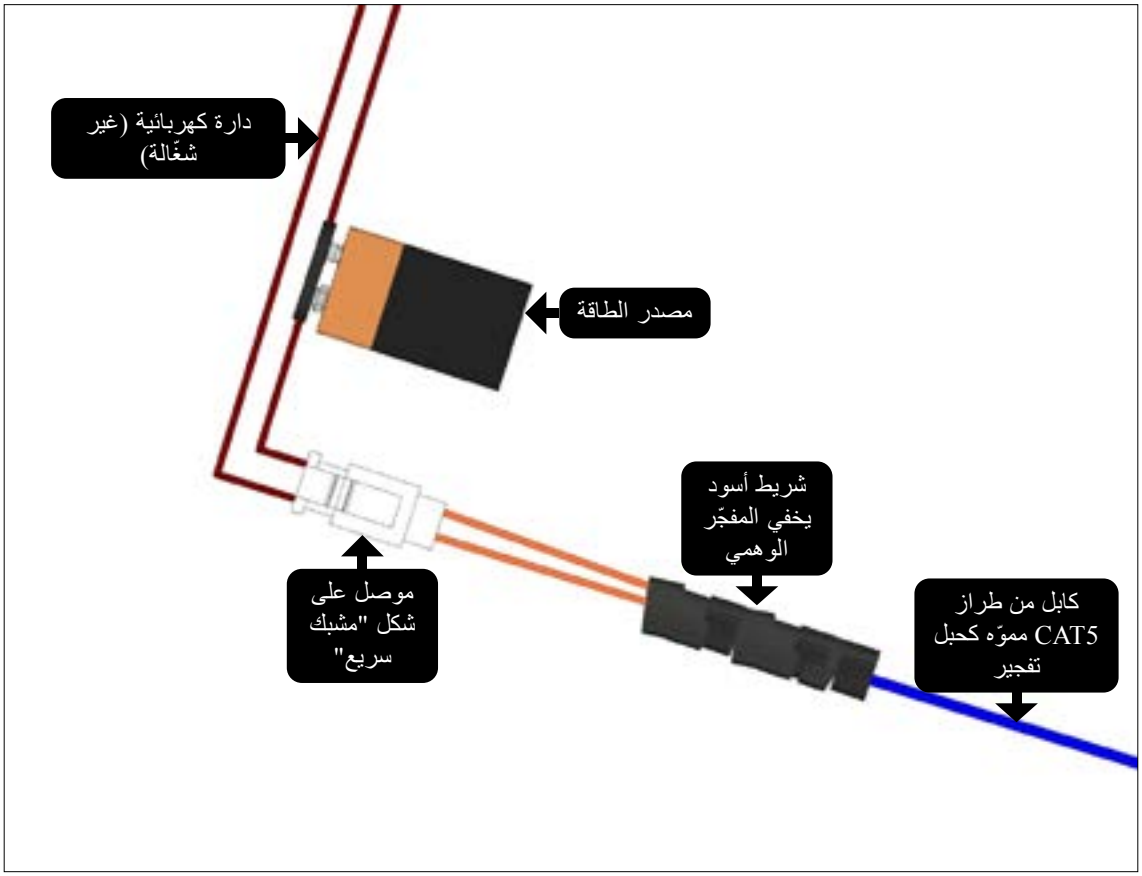
وتُرك حبل تفجير من طراز CAT5 أطول من "العادة" بارزًا من الشحنة الرئيسية ليبدو بهذه الطريقة عنصرًا جاذبًا فيستهدفه المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة.



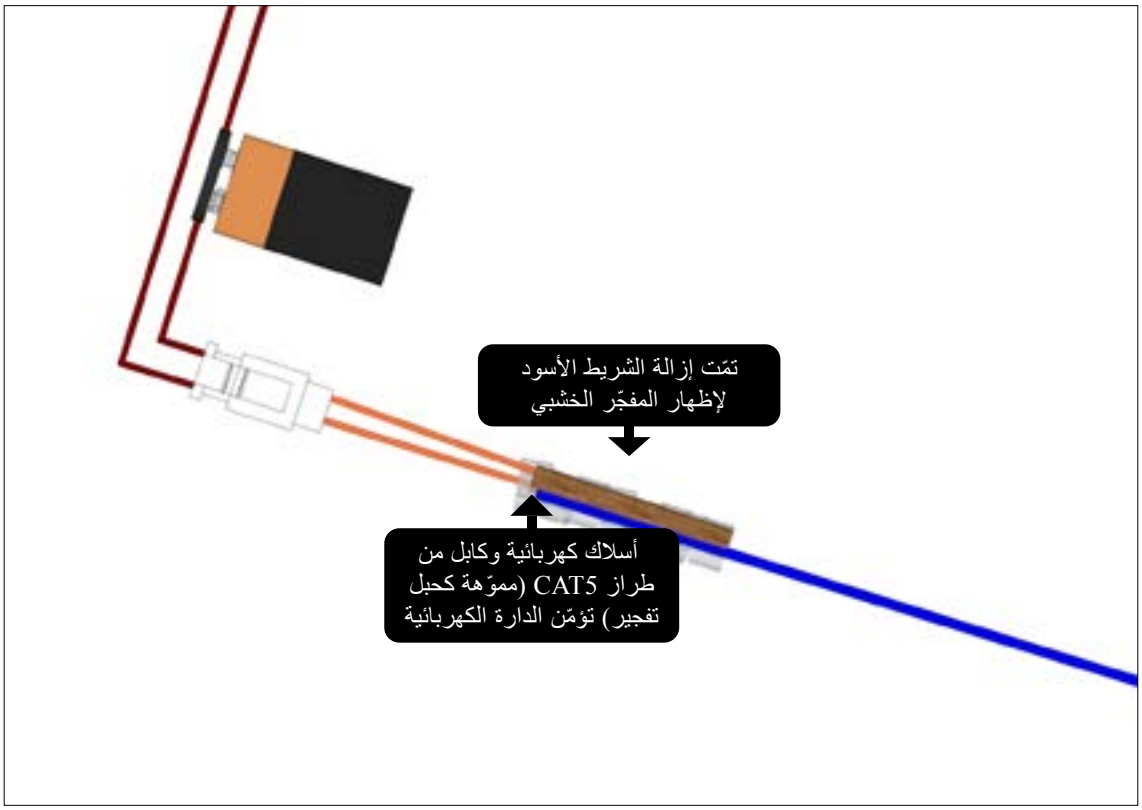

**الصورة 1:** عبوة ناسفة مبتكرة بديلة وواضحة، موضوعة عند مدخل، مع حبل أزرق من طراز CAT5 يبدو مثل حبل التفجير




**الصورة 2:** صورة مفصّلة عن عبوة ناسفة مبتكرة بديلة




**الصورة 3:** صورة تُظهِر المفجّر الخشبي الوهمي المغطّى بالكامل بشريط أسود




**الصورة 4:** مفجّر وهمي متّصل بكابل أزرق بدلًا من حبل تفجير

يحتوي هذا الكابل الأزرق من طراز CAT5 على عدد من الأسلاك الكهربائية المعزولة التي تمّ اختيار اثنين منها لاستخدامها في دارة العبوة الناسفة المبتكرة. وفي حال تمّ قطع الكابل الأزرق يدويًا بواسطة أداة معدنية كقصاصات الأسلاك، ستصل الأداة نفسها بين السلكَيْن، ما يؤدّي إلى تشغيل العبوة الناسفة المبتكرة.

**تحذير:** حتّى الأداة غير المعدنية قد تسبّب اتّصال الأسلاك عن طريق سحق خيوط الأسلاك أثناء عملية القطع.

## 2.5 العبوات الناسفة المبتكرة الانتحارية المحمولة من قِبَل الإنسان

أصبح استخدام العبوات الناسفة المبتكرة الانتحارية المحمولة من قِبَل الإنسان أمرًا معتادًا في بعض النزاعات الحديثة. وعلى غرار جميع الأجهزة الانتحارية، فإنَّ تلك العبوات الناسفة تُزوِّد المجموعة المسلّحة بأداة حرب قادرة على التحرّك والتفكير والردّ فورًا لضمان أقصى درجة تأثير عند تفعيلها في الوقت والمكان المناسبَيْن.

يمكن استخدام العبوات الناسفة الانتحارية المحمولة من قِبَل الإنسان إمّا بطريقة سرّية أي عبر إخفائها جيّدًا لتفادي كشفها والوصول إلى أهداف أو أحداث بارزة، أو بشكل علني أكثر باعتبارها قطعة سلاح موحّدة لتوفير طريقة نهائية للهجوم أو لمنع إلقاء القبض على الشخص الذي يرتديها.

ويتمّ إطلاق غالبية هذه الأنواع من العبوات الناسفة المبتكرة من قِبَل الشخص الذي يحمل الجهاز أو يرتديه. وتندرج تلك الأنواع ضمن فئة العبوات الناسفة المبتكرة المفعّلة بواسطة أمر. غير أنَّه من الممكن للعبوات الناسفة المبتكرة الانتحارية أن تتضمّن مفاتيح توقيتية ومفاتيح ذات تحكّم ثانوي عن بُعد (مثل التحكّم اللاسلكي المبتكر الذي غالبًا ما يُستخدم كخيار احتياطي) ومفاتيح الإشعال المضادة للإزالة والمُشغَّلة بفعل الضحية.

> **تحذير.** إنّ تحديد مفتاح إطلاق واحد لا يحتمّ عدم وجود مفاتيح ثانوية. على المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة في الأعمال المتعلّقة بالألغام أن يجري تقييمًا شاملًا للتهديدات ويتّخذ كافّة الإجراءات اللازمة للتخفيف من هذه التهديدات.

من أهمّ المميّزات الرئيسية ما يلي:

- إمكانية التنقّل والتفكير للردّ على التغيّرات؛
- سلاح نفسي يستهدف معنويات الخصم؛
- إمكانية استخدامها كسلاح مضاد للقبض.

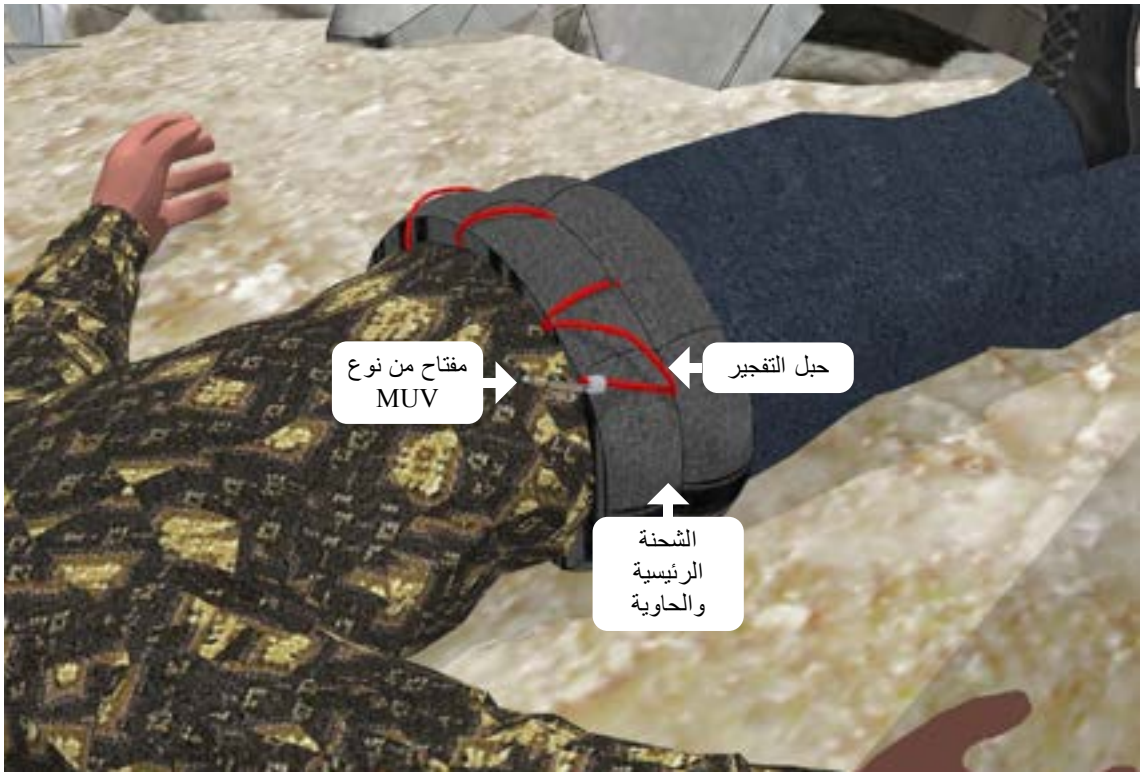
ومن أهمّ نقاط الضعف الرئيسية:

- تتطلّب مواءمة ثقافية ودينية؛
- تتطلّب مقاتلين جاهزين لاستخدام هذا التكتيك؛
- شحنات رئيسية صغيرة نسبيًا – تصل إلى حجم حقيبة الظهر.

في المثال التالي، يرتدي المقاتل من مجموعة مسلّحة غير تابعة للدولة حزامًا انتحاريًا علنيًا يحتوي على ما يقارب 4 كلغ من المتفجّرات العسكرية. وتمّ استخدام حبل التفجير الأحمر كدافع تفجير متّصل مباشرةً بصاعق من نوع القنبلة العسكرية. ويتضمّن هذا الصاعق الميكانيكي قاذفًا مجهّزًا ومُفجِّرًا حسّاسًا إزاء النخز. عندما يتمّ سحب الدبوس، يتحرّك القاذف إلى الأمام تاركًا أثرًا على المفجّر، ما يتسبّب بتشغيل العبوة الناسفة المبتكرة.

**الصورة 1:** صورة لحزام انتحاري تمّ تشغيله بواسطة صاعق من نوع MUV

هذه العبوة الناسفة المبتكرة مصمّمة لتكون ظاهرة بشكل علني من خلال ترك حبل التفجير والمفتاح ظاهرَيْن. وقد يُشير ذلك إلى أنَّه كان من المقرّر استخدامها في عمل عنيف بهدف تجنّب إلقاء القبض على من يرتديها ولم يكن الهدف استخدامها في هجوم علني.




**الصورة 2:** صورة لصاعق من نوعMUV متّصل مباشرةً بحزام انتحاري

# 2.6 العبوات الناسفة المبتكرة المقذوفة

**تحذير:** يقدّم القسم 3 من الفصل 3 إرشادات حول التطويق والإجلاء في نطاق الأعمال المتعلّقة بالعبوات الناسفة المبتكرة المقذوفة التي أُعدّت للإشعال ثمّ تمّ التخلّي عنها.

انتشرت العبوات الناسفة المبتكرة المقذوفة منذ تصميمها وتطوّرت فاتّخذت أشكالًا عديدة وقامت معظم المجموعات المسلّحة غير التابعة للدولة باستخدامها. وتُعتبَر هذه العبوات مرغوبة إذ تسمح بإطلاق متفجّرات عن بُعد تُصيب الهدف. وقد يهدف ذلك إلى تحقيق تأثير واسع النطاق، أو إسقاط رأس حربي فينفجر على الهدف بأقصى درجة من التأثير. وقد تتضمّن مكوّنات عسكرية، مثل محرّك صاروخي من عيار 107 ملم، أو قد تكون مخصّصة بشكل كامل.

**ملحوظة:** تُشير العبوات الناسفة المبتكرة المقذوفة إلى العبوات الناسفة المبتكرة التي تطلق جهازًا متفجّرًا، وليس العبوة الناسفة المبتكرة التي تحمل خطرًا إسقاطيًا، مثل العبوات من النوع الشظوي الاتّجاهي. وعلى الرغم من أنَّ النوعَيْن يحملان خطرًا إسقاطيًا، إلّا أنّهما يختلفان عن بعضهما البعض.

تمّ استخدام العبوات الناسفة المبتكرة المقذوفة على نحو مباشر وغير مباشر. ويبيّن الجدول التالي بعض مواصفات استخدام العبوات الناسفة المبتكرة المقذوفة على هذين النحوَيْن المباشر وغير المباشر، بالإضافة إلى نوع الهدف الملائم لاستخدامها.

| النحو غير المباشر | | النحو المباشر | |
|---|---|---|---|
| المواصفات | نوع الهدف | المواصفات | نوع الهدف |
| مناسبة للمسافات البعيدة | مناسبة لمهاجمة الأهداف الثابتة الكبيرة مثل القواعد التابعة لقوّات الأمن | أكثر دقّة | مناسبة للاستخدام الأفقي ضدّ الأهداف المتحرّكة |
| يمكن العبور عاليًا فوق الحواجز المادّية | | مدّة طيران أقصر | |
| غير دقيقة | | مناسبة للمسافات القصيرة | |

## 2.6.1 طرق التفعيل

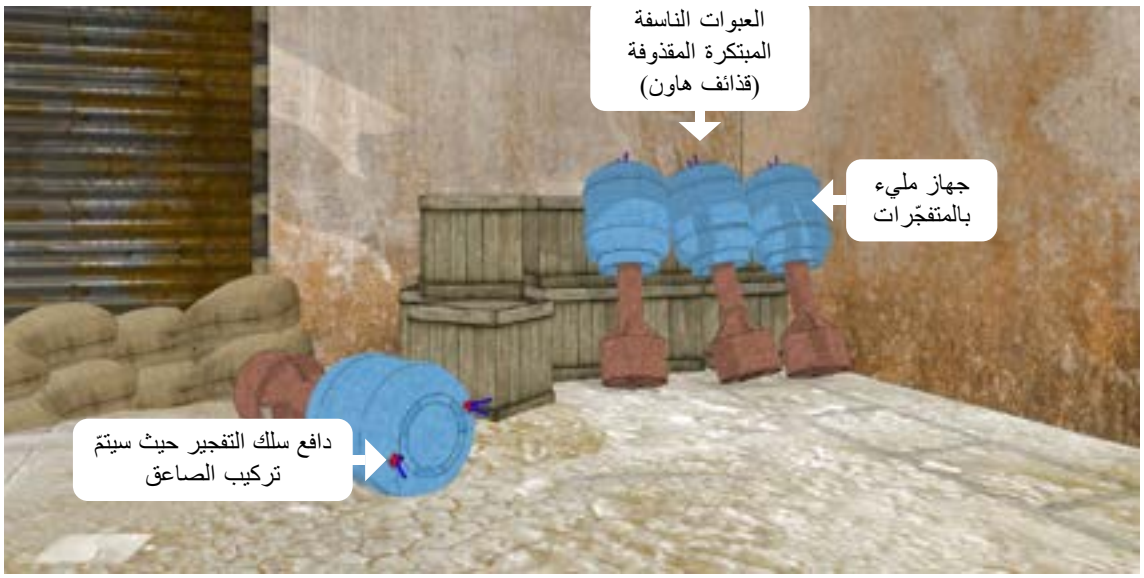
عادةً، يتمّ تفعيل العبوات الناسفة المبتكرة المقذوفة إمّا بحسب "الوقت" أو "التحكّم"، ممّا يمكّن المجموعة المسلّحة من الاستفادة من مميّزات[1] طرق التفعيل هذه. وعلى الرغم من أنَّه لا يتمّ العثور عليها بشكل متكرّر، يمكن تفعيل العبوات الناسفة المبتكرة المقذوفة من خلال مفتاح مفعّل من قِبَل الضحية، خاصّةً في حال "إطلاق النار المباشر" لاستهداف المركبات.

## 2.6.2 القذائف وصاعقات التفجير

لقد لوحظ استخدام مجموعة كبيرة ومتنوّعة من القذائف والصاعقات مع العبوات الناسفة المبتكرة المقذوفة، ما يبيّن كيفية استعمال الجماعات المسلّحة غير التابعة للدولة للمواد التي يمكن الحصول عليها بسهولة. قد تكون القذيفة مخصّصة بالكامل، بما في ذلك الصاعقات المبتكرة، أو قد تحتوي على قطع من الذخائر العسكرية بطريقة مبتكرة، كما يمكن أن تكون مزيجًا من الاثنين معًا. وتحتوي العبوات الناسفة المبتكرة المقذوفة على أنواع متعدّدة من المتفجّرات الصافية، مع العلم أنّ الكمية قد تتراوح بين كمية قليلة جدًا وصولًا إلى مئات الكيلوغرامات.

ومن الممكن أن يكون نظام الصاعقات نفسه مبتكرًا أو يعتمد على مكوّن عسكري. وقد تعمل العبوات الناسفة المبتكرة المقذوفة عند الاصطدام، أو بعد مرور مهلة معيّنة على الاصطدام، أو حتّى بعد مرور مهلة معيّنة على إطلاقها من أجل تحقيق انفجار جوّي. ونظرًا لطبيعتها المبتكرة، فهي أكثر عرضة لعدم الانفجار مقارنةً بالذخائر التقليدية. ولمعالجة هذا الأمر، تقوم العديد من المجموعات المسلّحة غير التابعة للدولة بتضمين أكثر من صاعق واحد بشكل روتيني.

[1] راجع في هذا القسم فقرتَيْ العبوات الناسفة المبتكرة التوقيتية والعبوات الناسفة المبتكرة المفعّلة بواسطة أمر لمعرفة مميّزاتها.




**الصورة 1:** أربع عبوات ناسفة مبتكرة مقذوفة تمّ التخلّي عنها قبل استخدامها. ويمكن ملاحظة كيف تمّ استخدام أسطوانات الغاز الجاهزة لتركيب جسم العبوة المتفجّرة، مع العلم أنّ كلًا منها قابلة لاحتواء من 20 إلى 30 كلغ من المتفجّرات اليدوية الصنع. وتمّ استخدام صاعقَيْن للحدّ من إمكانية عدم حصول الانفجار

## 2.6.3 طرق النشر

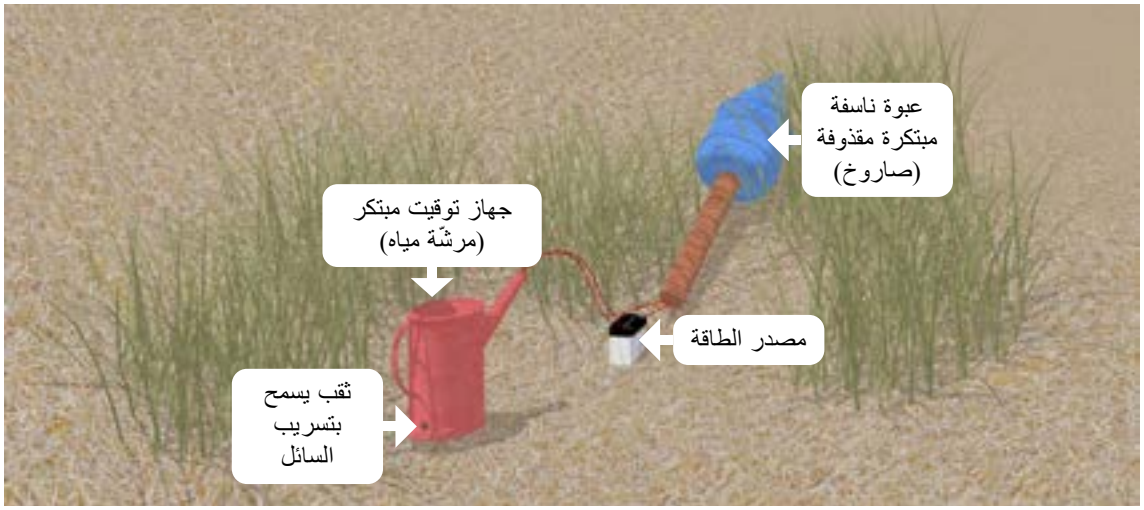
يمكن إطلاق العبوات المبتكرة المقذوفة بطرق عديدة. فأسهل طريقة لاستخدامها هي إشعالها من أرضية مائلة مثل ضفّة خندق. ومن الواضح أنَّه لا يمكن تحقيق ذلك إلّا بواسطة صاروخ وليس باستخدام أداة تتطلّب أنبوبًا، إلخ. ويمكن استخدام نظام أرضي، فيكون مصطنعًا بشكل كامل أو يتضمّن مكوّنات من نظام إطلاق عسكري. كما يمكن أيضًا تحميلها على مركبة، ما يسمح للمجموعة المسلّحة بنقل النظام إلى الموقع المطلوب.

كذلك، يمكن نشر العبوات الناسفة المبتكرة المقذوفة بشكل إفرادي أو ضمن مجموعات، إنّما بعددٍ منطقي. وقد يتمّ نشرها بشكل سرّي لإخفاء وجودها حتّى الوصول إلى نقطة الإطلاق، أو بشكل علني إذا لم تكن هناك حاجة لإخفاء الموقع عن السكّان المحلّيين. ويتمّ تحديد الطريقة المناسبة بناءً على هدف المجموعة المسلّحة وقدرتها والفرصة التي تظهر أمامها.

**الصورة 2:** نظام إطلاق مبتكر وُضِعَ على مركبة ذات تحميل أمامي. ويسمح ذلك بتغيير الهدف وبنقل النظام بسهولة أكبر. يتألّف نظام الإطلاق من عدّة أنابيب إطلاق

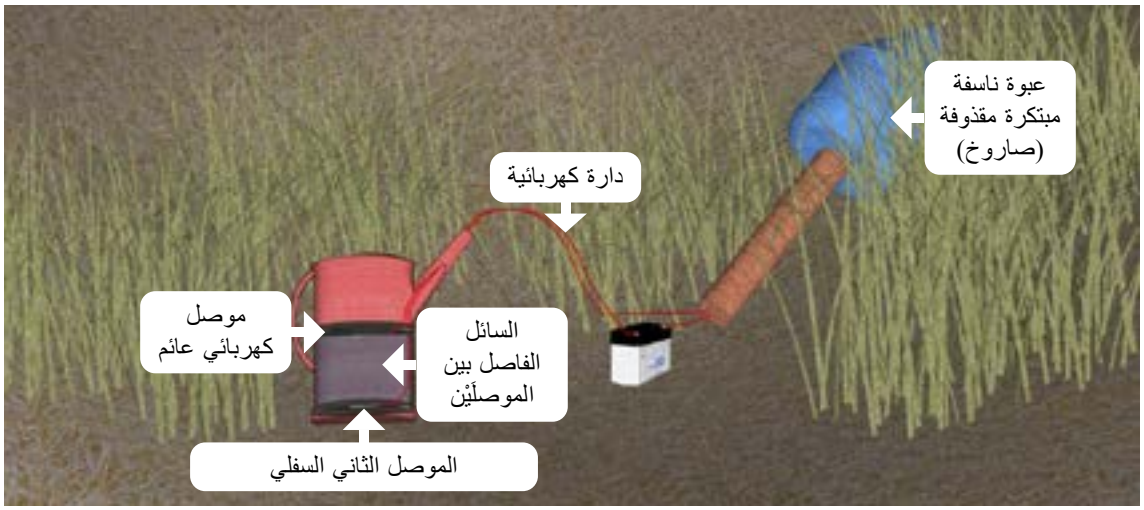
تحتوي الصور التالية على سيناريو افتراضي يتضمّن صاروخًا وجهاز توقيت مبتكرَيْن.

**الصورة 3:** صاروخ وجهاز توقيت مبتكران يبدو أنّهما مهجوران مقابل الهدف المقصود




**الصورة 4:** صاروخ وجهاز توقيت مبتكران

تمّ تركيب جهاز التوقيت من مرشّة مياه تحتوي على سائل. الدارة الكهربائية مقطوعة بموصلَيْن، الأوّل يطفو على سطح السائل والثاني يكمن في قاعدة المرشّة. وتمّ ثقب المرشّة بالقرب من قاعدة المرشّة بشكل يسمح للسائل بالتدفّق منها، ما يسبّب تأخيرًا زمنيًا قبل أن يلتقي الموصلان وتكتمل الدارة الكهربائية لإطلاق الصاروخ.




**الصورة 5:** صورة تُظهر تفاصيل جهاز التوقيت للعبوات الناسفة المبتكرة المقذوفة

## 2.6.4 اعتبارات أخرى

تُشكِّل الحوادث الناجمة عن الأجهزة المقذوفة تحدّيات كبيرة. لا ينبغي أن يعمل المشغّلون المعنيّون بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة في الأعمال المتعلّقة بالألغام في حال كانت العملية قيد التنفيذ. ومع ذلك، نظرًا لمدى انتشار العبوات الناسفة المبتكرة المقذوفة التي تمّ التخلّي عنها، من المُحتمَل أن تواجهها المنظّمات المعنيّة بالأعمال المتعلّقة بالألغام. وعند اكتشاف عبوة ناسفة مبتكرة مقذوفة، ينبغي على المشغّلين في الأعمال المتعلّقة بالألغام الأخذ في الاعتبار احتمال وجود المزيد من العبوات الناسفة المبتكرة في نظام الإطلاق، وعبوات غير مفعّلة على مسار الطيران وفي منطقة الاصطدام. ولكن، ينطبق هذا الوضع على حالات معيّنة وقد لا يكون ذا صلة. والجدير بالذكر أنّ ثمّة تفاوت كبير في المسافة الواقعة بين هذه الأنظمة (يَصِل التفاوت إلى عدّة كيلومترات)، ما هو كفيل بتصعيب مهمّة العبوات الناسفة المبتكرة المقذوفة.

**تحذير:** من الشائع أن تقوم المجموعات المسلّحة غير التابعة للدولة بوضع المزيد من العبوات الناسفة المبتكرة المُشغَّلة بفعل الضحية أو الألغام المضادة للأفراد في موقع الإطلاق لحماية العبوة الناسفة المبتكرة المقذوفة و/أو لاستهداف عناصر القوى الأمنية.

# 2.7 العبوات الناسفة المبتكرة المحمولة في مركبة

انتشرت العبوات الناسفة المبتكرة المحمولة في مركبة[2] لأوّل مرّة في نزاع إيرلندا الشمالية في سبعينيات القرن الماضي. فأدركت المجموعات المسلّحة المزايا المهمّة التي توفّرها الحاوية المتنقّلة كنظام أسلحة مع الإشارة إلى أنّ هذه الحاوية شائعة في الاستخدام اليومي ويمكنها نقل عبوات ناسفة مبتكرة كبيرة الحجم. على مرّ السنوات الخمسين التي تلت تلك الفترة، كثر استخدام العبوات الناسفة المبتكرة المحمولة في مركبة في العديد من النزاعات، لا سيّما تلك التي تضمّ جماعات مسلّحة غير تابعة للدولة.

قد تواجه المنظّمات المعنيّة بالأعمال المتعلّقة بالألغام عبوات ناسفة مبتكرة متروكة محمولة في مركبة إمّا فشلت في أن تنفجر أو لم يتمّ نشرها أو كانت قيد الإنشاء. لذلك، على الموظّفين المعنيّين بالأعمال المتعلّقة بالألغام المشاركين في عمليات التخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة أن يكونوا على علمٍ بأنواع العبوات الناسفة المبتكرة المحمولة في مركبة التي قد يواجهونها. وتجدر الإشارة إلى أنّ هذا القسم الفرعي ليس شاملًا ولكنّه يقدّم بعض الأمثلة الشائعة.

**تحذير:** قد يشكّل التخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة المحمولة في مركبة مهمّة معقّدة ولا ينبغي أن يشارك فيها سوى الموظّفين المعنيّين بالأعمال المتعلّقة بالألغام الذين يتمتّعون بالكفاءات المنصوص عليها في المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 09.31 و/أو في المعايير الوطنية للأعمال المتعلّقة بالألغام ذات الصلة في مثل هذه المهام.

## 2.7.1 العبوات الناسفة المبتكرة المحمولة في مركبة مدرّعة

استخدمت العديد من الجماعات المسلّحة غير التابعة للدولة العبوات الناسفة المبتكرة المحمولة في مركبة مدرّعة. وغالبًا ما تكون هذه الأخيرة وسائل انتحارية وتُستخدَم كسلاح هجومي ضدّ أماكن مستهدفة رفيعة المستوى مثل القواعد التابعة لقوى الأمن وحواجز التفتيش. وعادةً، يتمّ تكييف المركبات المدنية العادية من خلال تثبيت الدروع، مع العلم أنَّه تمّ استخدام المركبات العسكرية المدرّعة في بعض الأحيان.

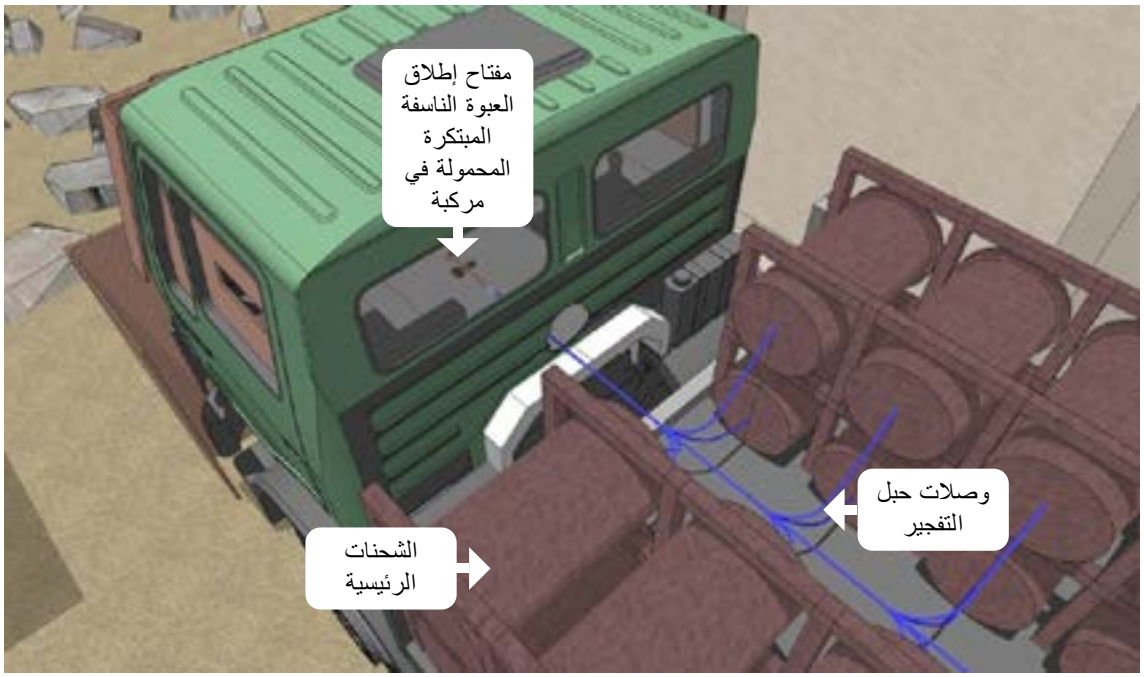
**الصورة 1:** عبوة ناسفة مبتكرة محمولة في مركبة مدرّعة وكبيرة الحجم

في هذا المثل، تمّ تعديل شاحنة مدنية خصيصًا لمهاجمة موقع دفاعي محصّن. وتمّ تجهيز كابينة السيّارة بصفائح معدنية لتوفير بعض الحماية من نيران الأسلحة الصغيرة والأسلحة الخفيفة.

بشكل عام، يتمّ تصنيف أحجام العبوات الناسفة المبتكرة المحمولة في مركبة على النحو التالي:

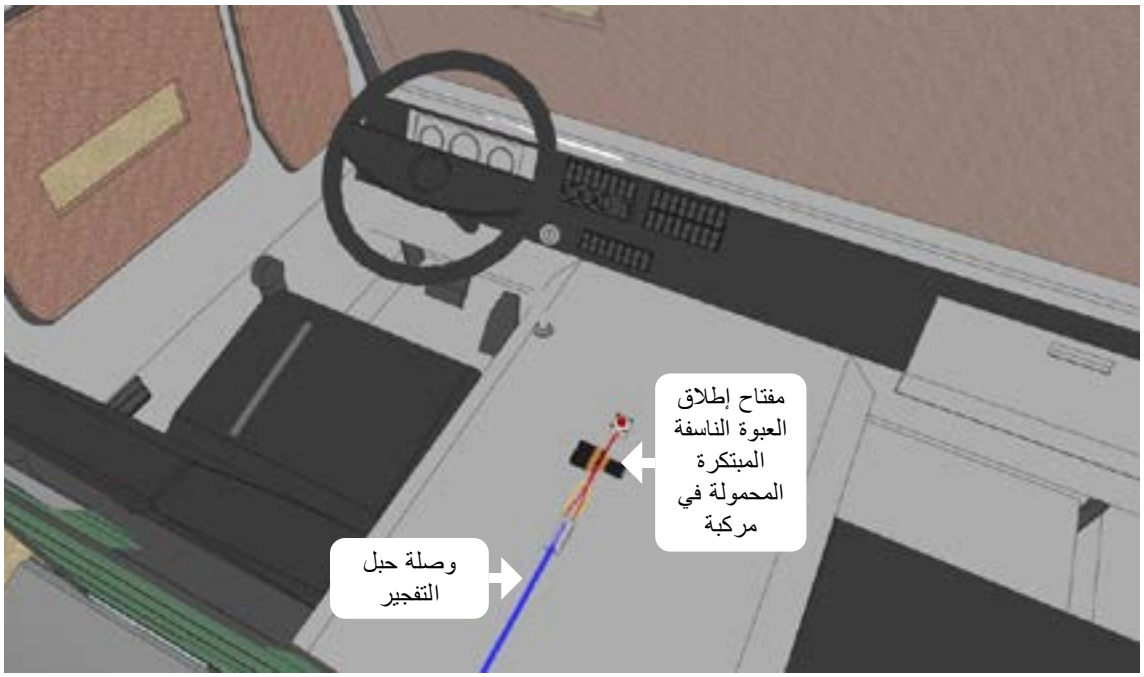
| الاسم أو الاختصار | نوع المركبة |
|---|---|
| عبوة ناسفة مبتكرة محمولة في مركبة (VBIED) | سيّارة بحجم عادي |
| عبوة ناسفة مبتكرة محمولة في مركبة كبيرة الحجم (LVBIED) | شاحنة أو مركبة بضائع كبيرة (LGV) |

[2] تُعرّف دائرة الأمم المتّحدة للأعمال المتعلّقة بالألغام العبوة الناسفة المبتكرة المحمولة في مركبة على أنَّها "عبوة ناسفة يتمّ إخفاؤها أو وضعها داخل مركبة".



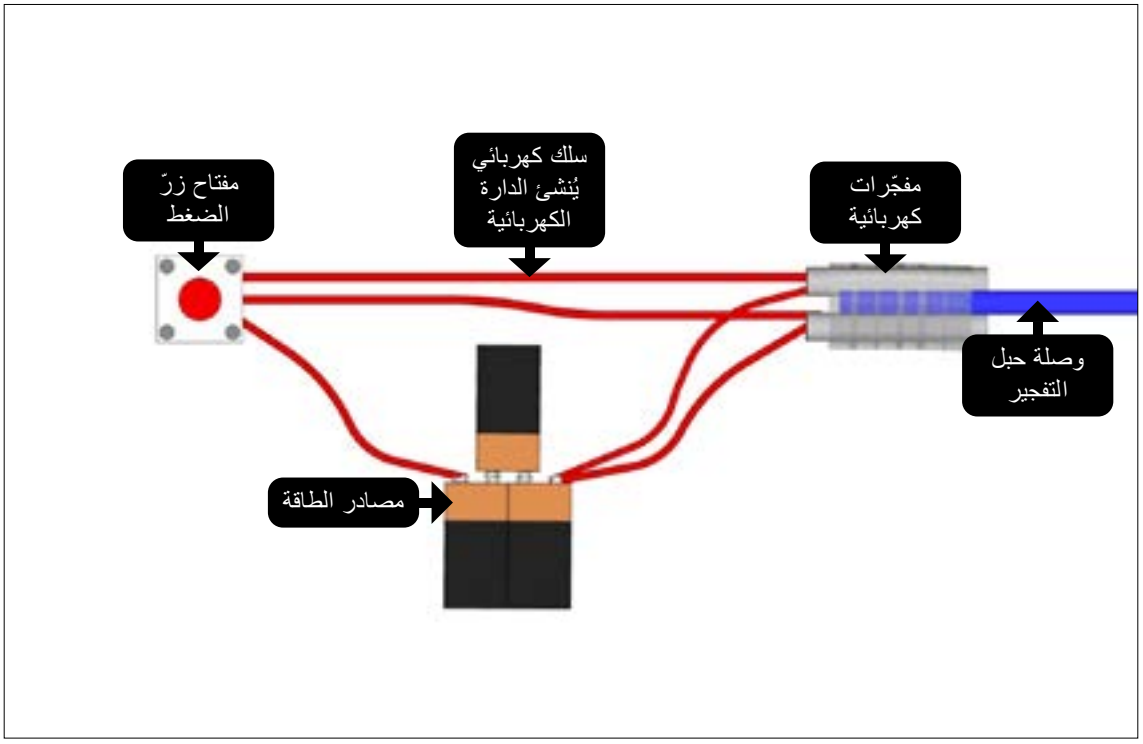

**الصورة 2:** شحنات رئيسية في المنطقة المخصّصة للحمولة في مركبة مدرّعة كبيرة الحجم محمّلة في عبوة ناسفة مبتكرة

تمّ وضع عدّة شحنات رئيسية في إطار مخصّص لهذا الغرض وتمّ وصلها الواحدة بالأخرى بواسطة حبل تفجير أزرق ليُفَعَّل في الوقت نفسه مع الشحنات.




**الصورة 3:** داخل كابينة مركبة مدرّعة كبيرة الحجم محمّلة بعبوة ناسفة مبتكرة

حبل التفجير موصول بالكابينة ويتعيّن على السائق تفعيله في اللحظة المناسبة.




**الصورة 4:** صورة تُظهر مفجّرات العبوات الناسفة المبتكرة موصولة بشكلٍ متوازٍ، ما يضيف دعمًا احتياطيًا إلى الدارة

إنّ مفتاح الإطلاق في هذا المثل هو عبارة عن زرّ ضغط متّصل بمفجّرَيْن مربوطَيْن بأسلاك متوازية ومصدر طاقة مكوّن من ثلاث بطاريات متسلسلة بقوّة 9 فولت للواحدة، أيْ ما يعادل قوّة 27 فولتًا مؤمّنة من مصدر الطاقة. ومع وضع المفجّرَيْن المتوازيَيْن، يُضاف دعم احتياطي إلى الدارة، ففي حال لم يعمل أحدهما يمكن للآخر أن يفعّل العبوة الناسفة المبتكرة.

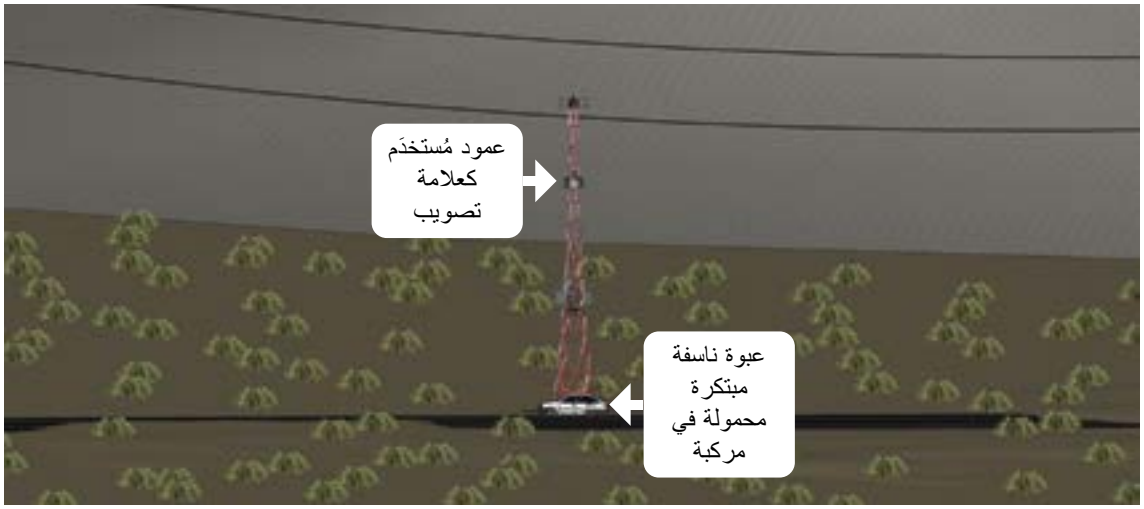
والجدير بالذكر أنَّه من الممكن توفير المزيد من الدعم الاحتياطي إذا تمّ تزويد العبوة الناسفة المبتكرة المحمولة في مركبة بدارات إشعال إضافية مع مفاتيح إشعال ومصادر طاقة متكاملة خاصّة بها. ويمكن إدارة العناصر المذكورة أدناه بحيث يمكن للعبوة الناسفة المبتكرة المحمولة في مركبة العمل حتّى وإن عجز السائق عن القيام بمهمّته:

- مفتاح توقيتي
- مفتاح ذو تحكّم عن بُعد
- مفتاح عثرة - مدمج في الجزء الأمامي للمركبة. يعمل هذا المفتاح كصفيحة ضغط أفقية، ويعمل عند التماس في حال تمّ دفع العبوة الناسفة المبتكرة المحمولة في مركبة نحو الهدف.

ويتطلّب إنشاء عبوة ناسفة مبتكرة محمولة في مركبة كبيرة مدرّعة الكثير من الموارد. بالنظر إلى ذلك، من المتوقّع أن تقوم المجموعات المسلّحة بدمج أحد أشكال الدعم الإضافي في المركبة الكبيرة المحمّلة بالعبوة الناسفة المبتكرة للتأكُّد من أنَّها ستنفّذ المطلوب بنجاح.

## 2.7.2 العبوات الناسفة المبتكرة المفعّلة بواسطة أمر والمحمولة في مركبة

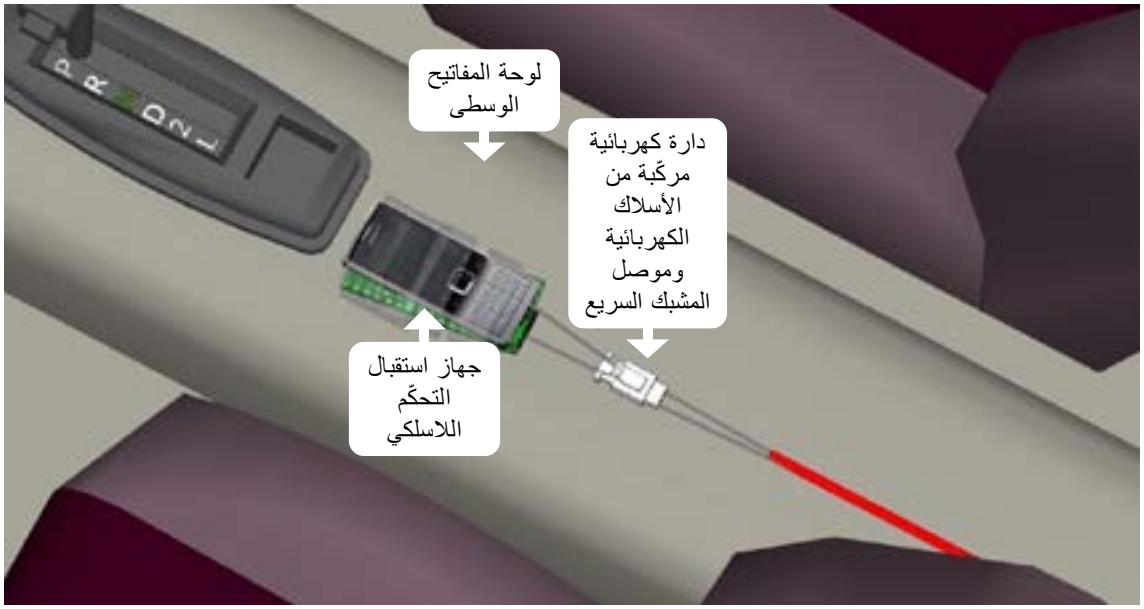
العبوات الناسفة المبتكرة المحمولة في مركبة ليست مجرّد عبوات ناسفة مبتكرة انتحارية بل يمكن استخدامها مع وسائل تفعيل أخرى. فيمكن ركنها مثلًا وتركها في موقع محدّد ليتمّ تفعيلها عن بُعد بواسطة مفعّل التحكّم اللاسلكي (أو أداة تفعيل أخرى) أو المفعّل التوقيتي. وفي هذه الحالة، من المُحتمَل أن تكون المركبة "سرّية" بمعنى أنَّه يصعب التعرُّف عليها على الفور على أنَّها مركبة محمّلة بعبوات ناسفة مبتكرة.



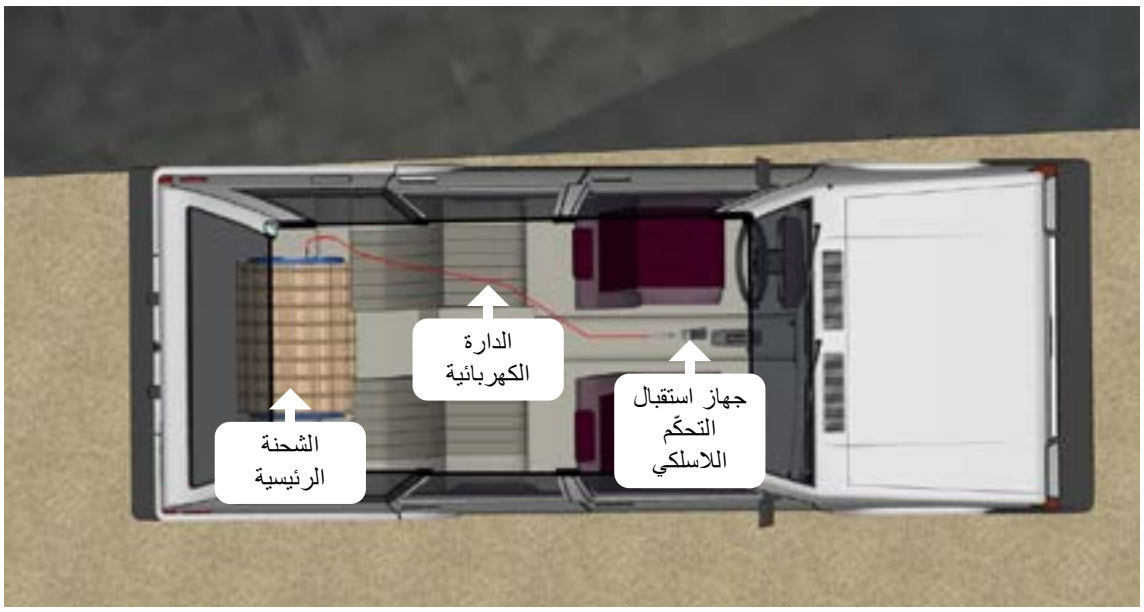

**الصورة 5:** عبوة ناسفة مبتكرة محمولة في مركبة ومفعّلة بواسطة التحكّم اللاسلكي، واقعة بجوار علامة تصويب

في هذا المثل، وُضعت عبوة ناسفة مبتكرة محمولة في مركبة بجوار علامة تصويب عند نقطة عبور ضيّقة جدًا على طريق رئيسي. وتبدو خطوط الرؤية في المنطقة جيّدة مع الإشارة إلى أنَّه يتمّ تفعيل العبوة الناسفة المبتكرة بواسطة التحكّم اللاسلكي. وكان من الممكن أن تحدّد المجموعة المسلّحة هذا الموقع مسبقًا نظرًا إلى أنَّه يوفّر لها فرصة لشنّ هجوم إذ توفّر لها العبوة الناسفة المبتكرة التي يتمّ التحكّم بها عن بُعد إمكانيات كثيرة.

وبفضل المركبة، تستطيع الجماعة المسلّحة تأمين نقل سريع لعبوة ناسفة مبتكرة ذات شحنة رئيسية كبيرة إلى المكان المطلوب. وبما أنَّها عبوة ناسفة مبتكرة يتمّ التحكّم بها عن بُعد، ما من رابط مادّي يصل بين نقطة الإطلاق ونقطة التماس، ما يعني أنَّ الجماعة المسلّحة غير مقيّدة بنقطة إشعال واحدة، وبالتالي سيصعب التعرُّف عليها.

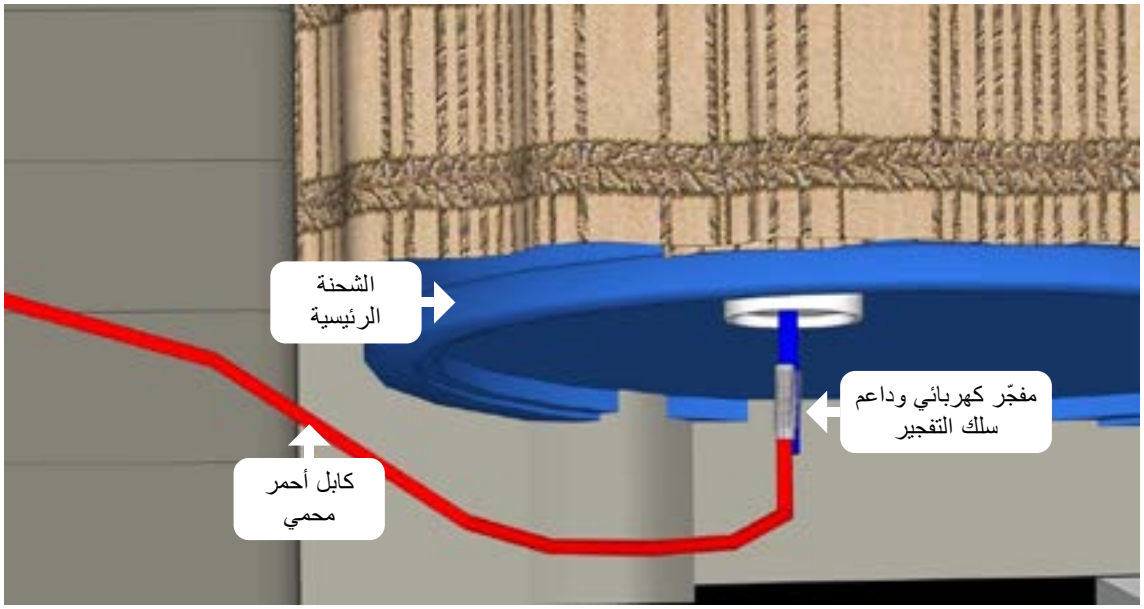



**الصورة 6:** صورة تفصيلية لجهاز الاستقبال في العبوة الناسفة المبتكرة المحمولة في مركبة الظاهرة في الصورتَيْن 5 و7، ويتكوّن هذا الجهاز من هاتف محمول مع دارة مُضافة وبطارية




**الصورة 7:** العبوة الناسفة المبتكرة المفعّلة بواسطة التحكّم عن بُعد والمحمولة في مركبة مع جهاز الاستقبال الواقع في لوحة المفاتيح الوسطى

في هذا المثل، وُضع جهاز الاستقبال في لوحة المفاتيح الوسطى للمركبة مع وصلة كهربائية مخفيّة تعمل تحت مقاعد الركاب الخلفية وفي صندوق المركبة.




**الصورة 8:** كابل أحمر محمي يحتوي على سلكَيْن كهربائيَّيْن موصولَيْن بمفجّر

يتمّ استخدام الكابل المحمي كصلة وصل كهربائية. ويحتوي على خمسة أسلاك مستقلّة، اثنان منها متّصلان بمفجّر العبوة الناسفة المبتكرة، مع الإشارة إلى أنّ هذه الأخيرة موصولة بدورها بداعم سلك التفجير الأزرق الذي يتّصل بالشحنة الرئيسية من خلال الغطاء الأبيض.

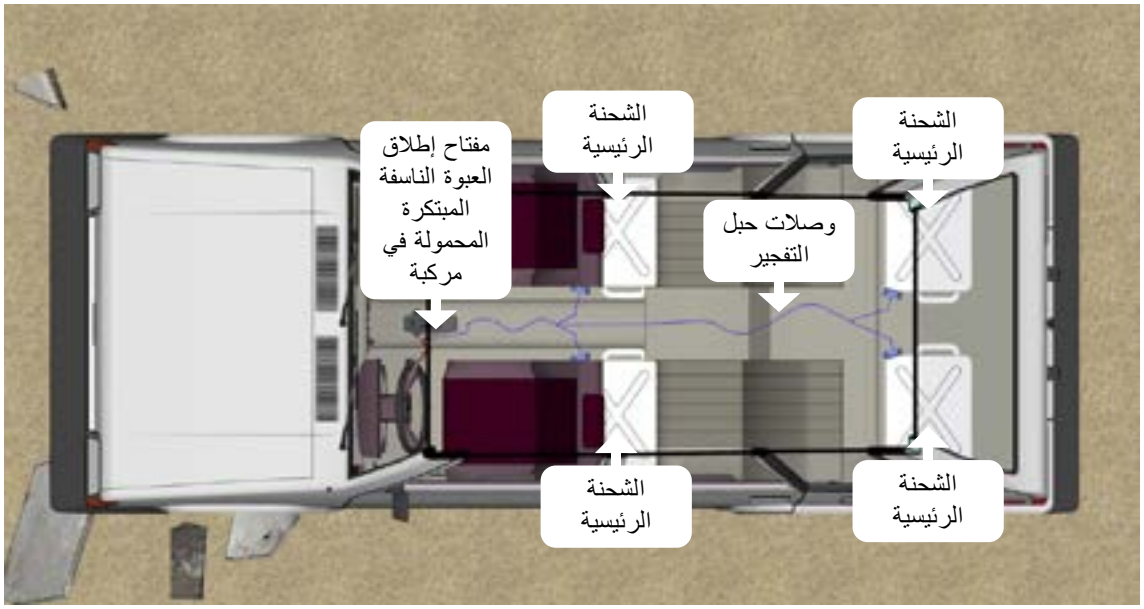
⚠ **تلميح:** قد تحتوي هذه الشحنة الرئيسية على مئات الكيلوغرامات من المتفجّرات اليدوية الصنع، والمؤشّر المُحتمَل هو أنّ المركبة ثقيلة الوزن في الخلف.

## 2.7.3 العبوات الناسفة المبتكرة السرّية الانتحارية المحمولة في مركبة

يمكن أن تكون العبوات الناسفة المبتكرة الانتحارية سرّية أيضًا. فيسمح هذا الأمر بألّا يتمّ اكتشافها حتّى الوصول إلى الهدف المقصود. وفي هذا المثل، تمّ التخلّي عن عبوة ناسفة مبتكرة انتحارية محمولة في مركبة بعد أن تسبّب هجوم جوّي على المبنى المجاور بقتل أفراد المجموعة المسلّحة غير التابعة للدولة الذين كانوا يخطّطون لاستخدامها.

**الصورة 9:** عبوة ناسفة مبتكرة محمولة في مركبة تمّ التخلّي عنها في سياق ما بعد النزاع

ولعدم إظهار أنّ المركبة مثقلة بشكل مفرط في الخلف، تمّ توزيع الشحنات الرئيسية في كلّ المركبة. وبعد ذلك، يمكن عادةً وضع شراشف على الشحنات أو تغطيتها بالرفّ المتواجد في صندوق الأمتعة.




**الصورة 10:** صورة تفصيلية لعبوة ناسفة مبتكرة محمولة في مركبة تُظهر الشحنات الرئيسية الموزّعة في المركبة

في هذا المثل، تمّ وصل الشحنات البلاستيكية الأربع الرئيسية معًا بواسطة حبل تفجير أزرق، مع الإشارة إلى أنّ كلًا من الشحنات يحتوي على 25 كلغ تقريبًا من المتفجّرات اليدوية الصنع.

**الصورة 11:** صورة لمفتاح إطلاق العبوة الناسفة المبتكرة المحمولة في مركبة، مربوط بعجلة القيادة

من المُحتمَل أيضًا أن يسهل وصول السائق إلى مفتاح الإطلاق. في هذا المثل، تمّ وضع مفتاح فصل كهربائي واحد مع بطارية بقوّة 9 فولت وتمّ ربطهما بعجلة القيادة بواسطة شريط لاصق. كذلك، يتّصل سلكان كهربائيان أحمرا اللون بمفجّر العبوة الناسفة المبتكرة.

# 3. تنفيذ مهمّة التخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة

## 3.1 تنفيذ المهمّة والمراحل

يُحدِّد المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 09.31 المراحل العامّة لمهمّة التخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة في الأعمال المتعلّقة بالألغام على النحو الآتي:

- **المرحلة 1** - الوصول والتحقيق الأوّلي.
- **المرحلة 2** – التحقيق المفصّل وتقييم المخاطر.
- **المرحلة 3** – التقييم والتخطيط.
- **المرحلة 4** – التنفيذ.
- **المرحلة 5** – التخلُّص النهائي وإعداد التقارير.

سيتناول هذا القسم كلًّا من هذه المراحل مع المزيد من التفاصيل.

## 3.1.1 المرحلة 1 - الوصول والتحقيق الأوّلي

على المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة إجراء تحقيق أوّلي بغضّ النظر إن كان عنصرًا أساسيًا من الفريق المعني بعملية التطهير في الأعمال المتعلّقة بالألغام أو إن كان قد وصل بشكل مستقلّ إلى موقع المهمّة. وفي حال وصوله بشكل مستقلّ، يتعيّن عليه تحديد من هو الشخص الأفضل للإجابة على الأسئلة الأوّلية. ومن المُحتمَل أن تشمل هذه العملية مدير موقع المهمّة أو قائد الفريق أو الباحث الفردي/مزيل الألغام. وفي حال كان المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة يشكّل عنصرًا أساسيًا من الفريق المعني بعملية التطهير، من الممكن أن يكون على علم ببعض المعلومات. ومع ذلك، ينبغي على الأقلّ استجواب الباحث/مزيل الألغام الذي قام بتحديد موقع العبوة الناسفة المبتكرة.

يهدف التحقيق الأوّلي إلى جمع معلومات أساسية بشكل سريع لتُمكّن المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة من ضمان سلامة الجميع، بما في ذلك الفريق المكلّف بمهمّة التخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة، قبل اتّخاذ أيّ إجراء آخر. وبعد التحقيق الأوّلي، تتوضّح الإجابات حول الأسئلة التالية:

| | |
|---|---|
| ماذا؟ | ما الذي تمّ تحديده؟ الألوان والمواد والموقع والاتّجاه. |
| أين؟ | أين تقع العبوة الناسفة المبتكرة المشتبه بها بالنسبة إلى نقطة السيطرة والموظّفين في الأعمال المتعلّقة بالألغام؟ |
| التطويق والإجلاء | ما هي خطّة التطويق والإجلاء التي تمّ تنفيذها؟ في الموقع الذي تتمّ فيه الأعمال المتعلّقة بالألغام، ينبغي أن تكون قد حصلت مسبقًا عملية التطويق والإجلاء، ولكن على المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة أن يتحقّق دائمًا من أنّ هذه الخطّة ملائمة للوضع. |
| مخاطر أخرى | هل من شيء يمكن أن يزيد من تأثيرات الانفجار أو يمثّل خطرًا إضافيًا أثناء إجراء التأمين؟ قد يتطلّب ذلك إجراء تعديل على خطّة التطويق و/أو الحصول على مساعدة من جهات أخرى. كذلك، ينبغي جمع المعلومات المتعلّقة بأيّ ضرر في البنية التحتية. |
| خطّة الإجلاء الطبّي/إجلاء المصابين | ما هي خطّة الإجلاء الطبّي/إجلاء المصابين؟ ينبغي على المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة أن يؤكّد ذلك. |

> **تلميح:** على مشغّلي التخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة أن يستخدموا هذه النقاط لئلا يفوّتوا المعلومات المهمّة.

### التطويق والإجلاء

على المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة إجراء تقييم لمخاطر انفجار العبوة الناسفة المبتكرة المشتبه بها. وينبغي أن يشمل ذلك المخاطر الإضافية المتعلّقة بالعبوات الناسفة المبتكرة الموجّهة والمقذوفة. وينبغي أن يتأكّد المشغّل من أنّ التطويق والإجلاء كافيان وأنّ نقطة السيطرة تقع في موقع آمن. وفي حال تعذّر تحديد المعلومات الدقيقة، يجب على المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة أن يلجأ إلى تقييمه الشخصي، مع توخّي الحيطة والحذر.

> **تلميح:** الشعار الشائع المُستخدَم هو "كُن سريعًا في تنفيذ التطويق وبطيئًا في التخفيف منه."

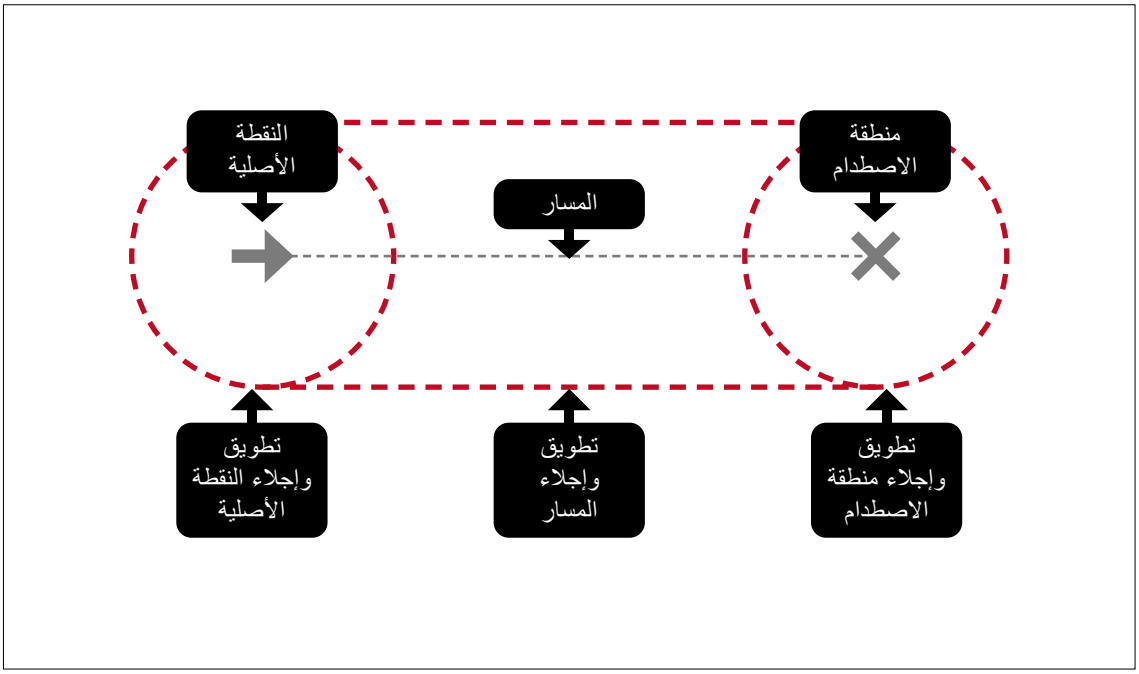
في بيئة حضرية، قد يكون من الصعب تنفيذ التطويق والإجلاء المناسبَيْن. غير أنَّه يمكن في بعض الأحيان تقليص مسافة الأمان، وذلك بعد إجراء تقييم للمخاطر يشمل عوامل متغيّرة مثل:

- أعمال الحماية
- صافي كمية المتفجّرات التقريبية
- نوع المتفجّرات المتوقّعة
- الحواجز المادّية الموجودة مسبقًا

**تحذير:** على مشغّل التخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة التأكُّد من أنّه يتمّ اتّباع المعايير الوطنية للأعمال المتعلّقة بالألغام وإجراءات التدريب القياسية التنظيمية المُعتمَدة أثناء تقليص حجم التطويق والإجلاء.

تمّ استخدام العبوات الناسفة المبتكرة المقذوفة بشكل منتظم من قِبَل مجموعات مسلّحة لإحداث تأثير من مسافة بعيدة. ويمكن الاطّلاع على تفاصيل إضافية حول مختلف أنواع العبوات الناسفة المبتكرة في القسم 2 من هذا الفصل. والجدير بالذكر أنّ غالبية العبوات الناسفة المبتكرة التي عُثر عليها في الأعمال المتعلّقة بالألغام قد تمّ رميها أو إسقاطها في الموقع حيث عُثر عليها أو تمّ التخلّي عنها قبل الاستعداد لإطلاقها. وفي حال قامت منظّمة معنيّة بالأعمال المتعلّقة بالألغام بتحديد عبوة ناسفة مبتكرة مقذوفة جاهزة للإطلاق، ينبغي إيلاء الأولوية للعناصر التالية في إطار عملية الإجلاء:

- منطقة الاصطدام
- المسار
- النقطة الأصلية




لا توجد قواعد تُحدّد مدى زيادة التطويق والإجلاء في حال وجود خطر، أو مدى تقليصهما في حال وجود حواجز مادّية. وعلى المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة استخدام قدرته على التقدير التقني والانتباه إلى توجيهات مدرائه والسلطة الوطنية للأعمال المتعلّقة بالألغام. وعند التعامل مع جهاز مجهول، قد يكون من المفيد مقارنته مع عنصر مشابه معروف من الذخائر التقليدية واستخدام أداء هذا الجهاز/تأثيره كمعيار.

وإذا كانت نقطة السيطرة واقعة داخل منطقة خطر التفجير، فينبغي نقلها إلى موقع آمن مع العلم أنّ هذه الحالة شائعة.

**تحذير:** لا ينبغي اتّخاذ أيّ إجراء إيجابي للتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة حتّى يتمّ وضع خطّة ملائمة للتطويق والإجلاء والتأكُّد من أنّ نقطة السيطرة في موقع آمن.

## 3.1.2 المرحلة 2 – التحقيق المفصّل وتقييم المخاطر

يُستخدم التحقيق المفصّل بالإضافة إلى عملية جمع المعلومات من مصادر أخرى، لإفادة عمليات تقييم التهديدات المتعلّقة بالمهام. وسيختلف التحقيق المفصّل من مهمّة إلى أخرى استنادًا إلى عدّة عوامل، ولكن لا ينبغي أبدًا تجاهل هذه المرحلة. فيكمن الهدف في الحصول على أكبر قدر ممكن من المعلومات الهامّة للقيام بأدقّ تقييم ممكن للتهديد المتعلّق بالمهمّة.

لا يوجد نموذج للأسئلة التي يمكن للمشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة أن يسألها إذ أنّ كلّ حالة تختلف عن الأخرى، ولكن بشكل عام عليه طرح الأسئلة الآتية:

| | |
|---|---|
| من؟ | من كان مستهدفًا؟ |
| من؟ | من قام بوضع أو إسقاط أو إلقاء العبوة/العبوات الناسفة المبتكرة؟ |
| ماذا؟ | ما هو نوع العبوة الناسفة المبتكرة الموجودة وما هي تركيبتها؟ |
| أين؟ | أين تقع العبوة/العبوات الناسفة المبتكرة، بما في ذلك مكوّناتها الفردية؟ |
| متى؟ | متى تمّ وضع العبوة الناسفة المبتكرة واكتشافها وهل من أوقات أخرى مهمّة؟ |
| لماذا؟ | لماذا تمّ استخدام هذا النوع من العبوات الناسفة المبتكرة؟ |

غالبًا ما يقوم المشغّلون المعنيّون بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة باستخدام جدول لتدوين الأجوبة على بعض الأسئلة المذكورة أعلاه ولإعداد تقييم للتهديد:

| | التوقيت | التفعيل | مُشغَّلة بفعل الضحية |
|---|---|---|---|
| المكان | | | |
| الجهاز | | | |
| الهدف | | | |
| المجموعة المسلّحة | | | |

يتكوّن الجدول من أربعة عوامل محلّية رئيسية يتمّ تقييمها قياسًا بالفئات أو الأنواع الرئيسية الثلاثة للعبوات الناسفة المبتكرة. ويمكن تعيين مستوى احتمالية كلٍّ من أنواع العبوات الناسفة المبتكرة عن طريق استجواب الشهود وتطبيق المعرفة حول تكتيكات المجموعات المسلّحة وتقنياتها وإجراءاتها، بالإضافة إلى استخدام المعلومات المرتبطة بتحليل التهديدات الوطنية. فيعمل المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة على جميع تلك العوامل محدّدًا مستوى احتمالية كلّ منها في الخانة (مرتفع أو متوسّط أو منخفض).

لمحة موجزة عن العوامل المحلّية الأربعة الرئيسية:

| | |
|---|---|
| المكان | ما تأثير المكان على عبوة ناسفة مبتكرة توقيتية أو ذات تحكّم عن بُعد أو مُشغَّلة بفعل الضحية؟ على سبيل المثال، قد تشكّل عبوة ناسفة مبتكرة ذات تحكّم عن بُعد خطرًا منخفضًا في حال عدم وجود خطوط رؤية متعلّقة بمكان العبوة الناسفة المبتكرة. |
| الجهاز | ما هو نوع العبوة الناسفة المبتكرة التي تمّ وصفها من قِبَل الشهود أو تمّ رصدها عن بُعد؟ |
| الهدف | ما نوع (أو أنواع) العبوة الناسفة المبتكرة الذي سيكون الهدف عرضة له؟ |
| المجموعة المسلّحة | ما كانت قدرات المجموعة المسلّحة في هذا المكان؟ |

تتغيّر الأسئلة بحسب السيناريو والشخص الذي يتمّ استجوابه وعوامل سياقية أخرى. غير أنَّ الهدف المتمثّل في تعيين مستوى الاحتمالية يبقى نفسه. وبعد إكمال الجدول، سيتشكّل اتّجاه مُهيمِن لواحد أو أكثر من تهديدات العبوات الناسفة المبتكرة.

**تلميح:** ينبغي تجنّب الأسئلة التوجيهية أو المغلقة (على سبيل المثال "هل رأيت بطارية؟") واستبدالها بالأسئلة المفتوحة (على سبيل المثال "هل يمكنك وصف ما رأيته بأكبر قدر ممكن من التفاصيل؟"). فمن المُحتمَل أن تكشف هذه الطريقة معلومات أكثر.

قد يكون هذا الجدول واضحًا جدًا لبعض المهام في حين قد تكون المعلومات الواردة فيه محدودة بالنسبة للمهام الأخرى. وتُعتبَر دراسة العوامل المحلّية الأربعة مفيدة إذ أنَّها تمنع المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة من التغاضي عن تهديد العبوات الناسفة المبتكرة المُحتمَلة. وقد يرغب المشغّلون المعنيّون بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة بإدراج عوامل إضافية خاصّة بمنطقة العمليات.

**تلميح:** في كثير من الأحيان، قد يكون من المفيد الطلب من الشاهد رسم ما يحاول وصفه. فهذه الطريقة مفيدة بشكل خاصّ لكشف موقع العبوة الناسفة المبتكرة أو تركيبتها.

ومع توفّر المزيد من المعلومات، على المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة أن يسأل نفسه دائمًا "ماذا إذًا؟" و"هل تغيّر الوضع؟". سوف يؤدّي ذلك إلى طرح المزيد من الأسئلة التي ستُساهِم في جمع المزيد من المعلومات لتقييم التهديد.

ويمكن العثور على المزيد من التوجيهات المتعلّقة بتقييم التهديد في المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 07.14: إدارة المخاطر في الأعمال المتعلّقة بالألغام، الملحق ج – تقييم التهديد التشغيلي.

## 3.1.3 المرحلة 3 - التقييم والتخطيط

### التقييم

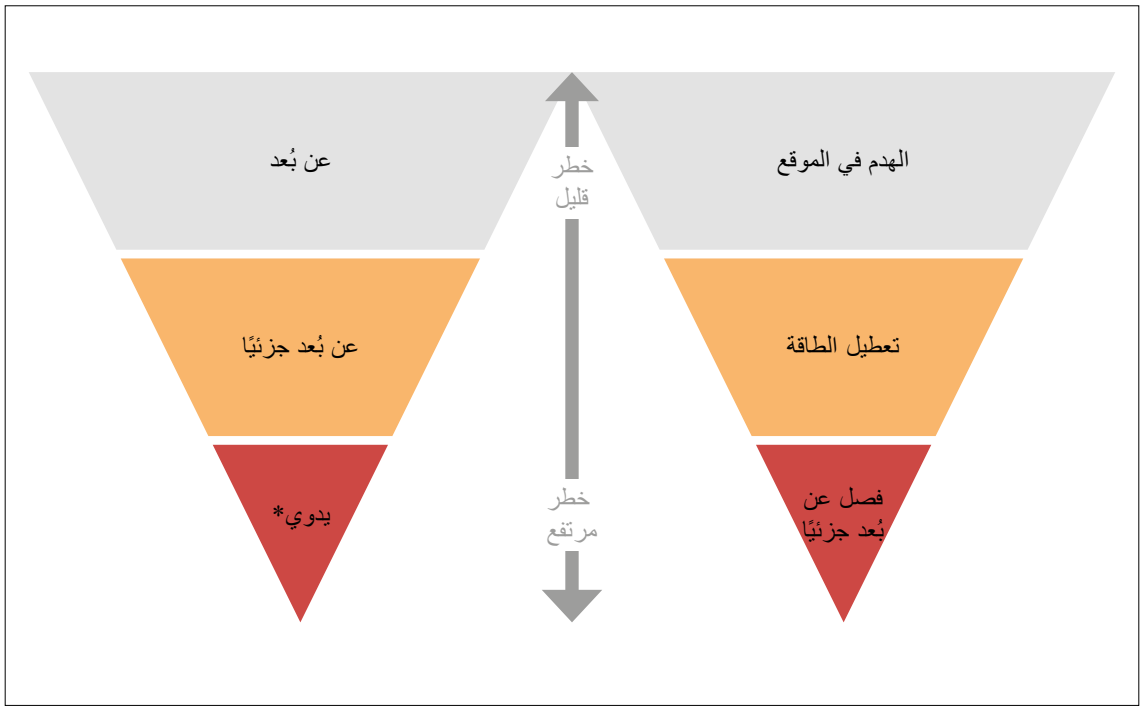
مرحلة التقييم هي استمرار لمرحلة تقييم التهديد الذي تمّ إجراؤه في المرحلة 2. وبينما قد لا تكون جميع المعلومات معروفة، يمكن للمشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة إجراء تقييم للوضع "الأكثر احتمالًا"، ولكن الأهمّ من ذلك أنَّه ينبغي عليه إجراء تقييم حول "الوضع الأسوأ" و"أفضل وضع" مُحتمَل أيضًا.

في المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 09.31: التخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة، تمّ تحديد ما ينبغي أن يشمله التقييم، وذلك في الفصل 6.3:

| الاعتبارات الرئيسية | التفسير |
|---|---|
| وسيلة الإطلاق (موقوتة، بناءً على أمر، عبوة مشغّلة بفعل وجود الضحية) | يمكن القول إنَّ هذا هو أهمّ جزء من المعلومات التي يمكن استخلاصها من تقييم التهديد. من خلال تحديد طريقة الإطلاق بشكل صحيح، يصبح مشغّلو التخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة أكثر قدرةً على التخلُّص بشكل آمن من العبوة الناسفة المبتكرة.<br><br>**تحذير.** ينبغي أن تؤخذ بالاعتبار إمكانية وجود أكثر من طريقة واحدة للإطلاق. |
| تصميم وتموضع القطع المكوّنة | من خلال تقييم هذا الأمر بشكل صحيح، يعرف المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة موقع المكوّنات التي يريد استهدافها، والأهمّ من ذلك، موقع العناصر التي يريد تجنّبها (على سبيل المثال، مفتاح التشغيل في حالة العبوات الناسفة المبتكرة التي يتمّ تشغيلها بفعل الضحية). قد يُمكِّن هذا أيضًا المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة من إضافة درجة من الأمان من خلال اتّخاذ فعل إيجابي من مكان أكثر أمانًا أو موضع يسهل الوصول إليه أكثر (على سبيل المثال، قطع سلك تحكّم بعيدًا عن الشحنة الرئيسية). |
| أنواع المفاتيح | هذا مهمّ بشكل خاصّ مع العبوات الناسفة المبتكرة التي يتمّ تشغيلها بفعل الضحية حيث أنَّ المفاتيح المختلفة لها إمكانيات ووسائل مختلفة للكشف. فهذا يضمن استخدام معدّات وإجراءات الكشف الصحيحة للتهديد الذي تتمّ مواجهته. |
| أنواع الشحنات الرئيسية، بما في ذلك صافي كمية المتفجّرات وخطر انتشار الشظايا | من أجل ضمان السلامة العامّة، من المهمّ للغاية أن يقوم المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة بتنفيذ عملية تطويق وإجلاء كافية لحجم (أحجام) الشحنات الرئيسية والمخاطر الإضافية، كانتشار الشظايا أو الإسقاط. وفي حالة عدم معرفة الحجم الدقيق، ينبغي عليه افتراض الحالة الأسوأ. |
| عدد ونوع البادئات (الصواعق) وإن أمكن، نوع ولون الأسلاك الكهربائية | تُعَدّ إزالة جميع بادئات التفجير جزءًا من عملية التخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة. قد يعني تعدّد بادئات التفجير أنَّ المجموعة المسلّحة تعتمد التكرار أو أنَّه ثمّة مفاتيح متعدّدة في دوائر مستقلّة. يمكن لبادئات التفجير المبتكرة أن تكون حسّاسة للغاية وقد تحتوي على أجسام بلاستيكية لن يتمّ اكتشافها باستخدام جهاز الكشف عن المعادن. إذا كان لدى العامل فكرة عن نوع ولون خيوط المفجّر الكهربائي، فهذا سيعطي مؤشّرًا على موقع المفجّر (المفجّرات). وهذا مفيد للغاية بالنسبة للعبوات الناسفة المبتكرة المطمورة أو عندما يكون المفجّر مقفلًا داخل الشحنة الرئيسية. |
| عدد ونوع وتركيبة مصادر الطاقة | مصدر الطاقة هو الهدف الأساسي عند محاولة إبطال المفعول عن طريق التعطيل.<br><br>تُشير هذه المعلومات إلى حجم الإشارة المعدنية البارزة التي سيصدرها مصدر الطاقة. هذا مهمّ للغاية عند استخدام أجهزة الكشف لتحديد مصدر الطاقة من العبوات الناسفة المبتكرة المطمورة التي يتمّ تشغيلها بفعل الضحية. من المُحتمَل أن تُشير مصادر الطاقة المستقلّة المتعدّدة إلى وجود أكثر من مفتاح واحد. قد تُشير الطاقة المنتجة أيضًا إلى نيّة الجماعة المسلّحة. على سبيل المثال، يمكن استخدام مصادر طاقة كبيرة إذا أرادت الجماعة المسلّحة أن تكون العبوة الناسفة المبتكرة شغّالة لفترة أطول أو قد تتطلّب العبوة الناسفة المبتكرة مزيدًا من الطاقة نظرًا لطول سلك التحكّم. |

باستخدام هذه المعلومات، من المُحتمَل أن يُحدِّد المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة أكثر من مسار ممكن من الإجراءات للتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة. وباستخدام إرشادات فلسفات التخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة للأعمال المتعلّقة بالألغام والمبادئ العامّة والموارد المتاحة، ينبغي أن يُقرَّر الأنسب.

يمكن استخدام أهرامات المخاطر التالية كدليل لتقييم مدى ملاءمة مسارات العمل الممكنة. سيكون مسار العمل الذي يمكن القيام به من خلال التقنيات والإجراءات والموجود في أعلى أهرامات المخاطر بشكل عام أكثر أمانًا وبالتالي فهو المفضّل.




* لا يُشير هذا إلى إبطال المفعول يدويًا ولكن يُشير إلى إجراءات مثل فصل أيّ شريط يحتوي على أطوال سلك التفجير معًا.

## التخطيط

يمكن صياغة خطّة بمجرّد تحديد مسار العمل الأنسب. ينبغي أن يحصل ذلك في نقطة السيطرة لتقليل الوقت داخل منطقة خطر المتفجّرات وللتفكير بوضوح في منطقة آمنة.

**تحذير:** لا تُخطّط أثناء وجودك بجانب العبوة الناسفة المبتكرة، حيث يوجد جهد ذهني متزايد وهو أمر خطير.

خطِّط قدر المستطاع مسبقًا لأكبر عدد ممكن من المهمّات. إذا أمكن، ينبغي أن يغطّي هذا جميع المهمّات من البداية حتّى النهاية. ومع ذلك، ستكون هناك مناسبات حيث لا تكون جميع المعلومات معروفة، إلى أن يتمّ اتّخاذ شكل من أشكال الفعل الإيجابي، وبعد ذلك ينبغي مراجعة الخطّة وتطويرها بشكل أكبر، ومن الأفضل العودة إلى نقطة السيطرة.

إنّ تقسيم التنفيذ أو إجراء التأمين إلى مراحل يُساعِد في صياغة الخطّة. سجِّل ما سيتمّ القيام به في كلّ مرحلة وقم بتقييم النتائج "الأكثر احتمالًا" و"أسوأ الحالات". خطّط لـ "الأكثر احتمالًا" ولكن تأكَّد من وجود حالة طوارئ لـ "أسوأ حالة". سيُسهِّل تدوين الخطّة مراجعة أيّ ثغرات وتحديدها. كما أنَّه سيجعل المهمّة أكثر فعّالية، حيث يمكن للعامل المساعد في التخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة من المستوى 2 من المعايير الدولية للأعمال المتعلّقة بالألغام إعداد المعدّات للمرحلة التالية مسبقًا. ويُفضّل أن تتماشى كلّ مرحلة من مراحل الخطّة مع نهج، سواء عن طريق الوسائل المنفّذة عن بُعد أو يدويًا.

فيما يلي مثال على الخطّة:

| المرحلة | الإجراء المتّخذ | النتيجة الأكثر ترجيحًا | النتيجة الأسوأ | المعدّات |
|---|---|---|---|---|
| عن بُعد 1 | التعطيل | إبطال مفعول مصدر الطاقة | انفجار الجهاز | مركبة يتمّ تشغيلها عن بُعد ومزوّدة ببراميل للتعطيل |
| عن بُعد 2 | تأكيد التعطيل | فصل المكوّنات | لا تعطيل - كرّر عن بُعد 1 | لا شيء |
| يدويًا 1 | تأكيد التعطيل | نجاح التعطيل | فشل التعطيل - استخدام المعطّل اليدوي | معطّل مشعل |
| | إجراء سلامة المفجّر | | | معدّات سلامة المفجّر (شريط عازل، مشرط، قصاصات، حاوية إصلاح المفجّر) |
| | ضبط الخطّاف والحبل لإزالة الشحنة الرئيسية عن بُعد جزئيًا | | | الخطّاف والحبل (الحبل، تغيير الاتّجاه، الخطّاف، الحبل الاحتياطي) |
| يستمرّ كما هو مطلوب ... | يستمرّ كما هو مطلوب ... | يستمرّ كما هو مطلوب ... | يستمرّ كما هو مطلوب ... | يستمرّ كما هو مطلوب ... |

**تلميح:** اكتب الخطّة على السبورة البيضاء الخاصّة بموقع المهمّة، لأنَّ هذا سيجعل من السهل إجراء التعديلات أو التحديثات عليها.

مع تقدّم المهمّة، قد تصبح المزيد من المعلومات متاحة من خلال المزيد من التحقيق أو المراقبة عن بُعد أو التجربة المباشرة. ينبغي أن يكون هناك تقييم مستمرّ يتمّ إجراؤه طوال المهمّة للسماح بإدراج هذه المعلومات الجديدة في الخطّة.

**تحذير:** احرص على العودة إلى استخدام الوسائل عن بُعد حيثما أمكن.

### الإعلان عن خطّة التخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة

سيحتاج المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة إلى أن يكون قادرًا على توصيل الخطّة. سيعتمد مستوى التفاصيل المطلوبة على من يتمّ إحاطته بالموضوع. فيما يلي إرشادات حول ما ينبغي تضمينه في الإحاطات للمجموعات المختلفة:

**الموظّفون المعنيّون بإدارة الأعمال المتعلّقة بالألغام، للمراجعة**. للخروج عن خطّة التطهير المُعتمَدة أو المبادئ أو الإجراءات الإلزامية، سيحتاج المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة إلى الرجوع إلى الإدارة للحصول على إذن. من غير المُحتمَل أن يكون المدير في موقع العمل وسيتعيّن تقديم جلسات الإحاطة عبر الهاتف المحمول أو أيّ جهاز اتّصال آخر. وهذا يجعل الإحاطة أكثر صعوبة وسيحتاج إلى أن يكون واضحًا ومنظّمًا ودقيقًا وموجزًا. لا يوجد هيكل محدّد، على الرغم من أنَّ ما يلي هو دليل حول كيفية القيام بذلك:

- شرح السيناريو والموقف الذي يغطّي جميع النقاط ذات الصلة، مع الحفاظ على الإيجاز؛
- تحديد ما هو مطلوب الخروج عنه فيما يتعلّق بخطّة التطهير المُعتمَدة؛
- ذكر مبرّر الانحراف.

**فريق التخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة والمستجيبون الطبّيون.** يحتاج هؤلاء الموظّفون الرئيسيون إلى موجز شامل لأنّهم يشاركون بشكل وثيق في المهمّة وقد يضطرّون إلى الاستجابة لحالة الطوارئ. ينبغي أن يوجز المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة تفاصيل الخطّة والإجراءات التي ينبغي اتّخاذها في حال حدوث شيء غير متوقّع (يُشار إليه غالبًا بـ"الخطوات اللازمة"). ينبغي أن يغطّي هذا أيضًا أيّ معلومات رئيسية أخرى. وكحدّ أدنى، ينبغي أن يشمل:

- موقع تواجد العبوة، ونقطة المراقبة، ونقطة الخدمات الطبّية ومواقع الحرّاس/نطاق التطويق؛
- طريق الاقتراب من العبوة؛
- "الخطوات اللازمة" في حال وقوع حادث أو انفجار غير متوقّع؛
- إجراءات إجلاء المصابين من نقطة تواجد العبوة إلى نقطة المراقبة، ومن نقطة المراقبة إلى المستشفى، إلخ؛
- تحديد الإجراء التقني الآمن المخطّط له والوقت التقريبي المطلوب؛
- سُبُل التواصل بين المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة والمسؤولين عن التطويق/نقطة الاتّصال وأعضاء الفريق؛
- تفاصيل أيّ مخاطر ثانوية في المنطقة (مثلًا: محطّات الوقود، خطوط الكهرباء، إلخ).

بعد كلّ اقتراب، ينبغي على المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة التأكُّد من إطلاع الفريق وإبلاغه بأيّ تغييرات تطرأ على الخطّة قبل محاولة إجراء عملية اقتراب جديدة.

**الحرّاس وغيرهم من الموظّفين/الوكالات الداعمة**. يحتاج هؤلاء الموظّفون إلى نظرة عامّة عن الخطّة، وليس التفاصيل. ينبغي إطلاعهم على دورهم ومسؤولياتهم في المهمّة، والإجراءات التي يتعيّن اتّخاذها ("الإجراءات") في حال حدوث شيء غير متوقّع. ينبغي أن يكون هناك نظام فعّال للتواصل الثنائي الاتّجاه مع الحرّاس. من المستحسن أن يتمّ تحديث معلوماتهم طوال المهمّة، خاصّةً عندما يكون هناك فعل إيجابي على وشك أن يتمّ اتّخاذه حتّى لا يتفاجؤوا في حالة وقوع حدث ولا يستجيبوا له عن غير قصد. سيتفاعل الحرّاس مع المجتمع وغالبًا ما يتمّ سؤالهم حول العمل الجاري. ينبغي إطلاعهم على ما سيقولونه وتقديم تقدير للمدّة التي ستستغرقها المهمّة. من المستحسن أن يتضمّن الملخّص ما يلي:

- نظرة عامّة عن الخطّة ودورهم فيها.
- طريقة التواصل مع فريق العبوات الناسفة المبتكرة.
- ما ينبغي القيام به عند اختراق الطوق.
- ما ينبغي القيام به في حالة حدوث انفجار غير متوقّع. قد يشمل ذلك ما لا ينبغي فعله (أي الدخول إلى منطقة الخطر).
- أيّ "إجراءات" أخرى.
- ما ينبغي قوله إذا تواصل أحد من المجتمع المحلّي معهم.
- الوقت المتوقّع لانتهاء المهمّة وإزالة الطوق.
- تحذير قبل اتّخاذ فعل إيجابي.
- تحذير قبل وقوع انفجار مخطّط له.

## 3.1.4 المرحلة 4 - التنفيذ

بمجرّد صياغة الخطّة، ينبغي تنفيذها بطريقة آمنة وعملية وفعّالة. وفي حين أنَّه من غير الممكن تقديم دليل توجيهي حول كيفية تنفيذ كلّ مهمّة للتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة، إلّا أنَّ هناك ممارسات جيّدة يمكن تطبيقها بالإضافة إلى الفلسفة التوجيهية والمبادئ العامّة التي تمّ تناولها في القسم 1 من هذا الفصل:

**اختيار نقطة السيطرة وطرق الاقتراب.** ينبغي أن تكون نقطة السيطرة أوّلًا وقبل كلّ شيء في منطقة آمنة إذا كانت العبوة الناسفة المبتكرة ستعمل، وأن تكون بعيدة عن أيّ مخاطر أخرى قد تكون موجودة. ويُفضّل أن تكون أيضًا بعيدةً عن "خطّ البصر" المباشر للجهاز المتوقّع. تشمل الاعتبارات الأخرى ما يلي:

- هل يمكن تنفيذ الخطّة من ذلك الموقع؟
- هل الموقع قريب بدرجة كافية بحيث تصل كابلات الإشعال وخطوط السحب إلى الجهاز (بدون المخاطرة بالسلامة)؟
- هل توجد طرق اقتراب مناسبة للمشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة و/أو المركبة التي يتمّ تشغيلها عن بُعد (إذا تمّ استخدامها) بدون الحاجة إلى بذل مجهود لا داعي له؟
- سيكون المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة يحمل معدّات ويرتدي معدّات الوقاية الشخصية. إذا لم يكن طريق الاقتراب مناسبًا، فيمكن نقل نقطة السيطرة إلى موقع أكثر ملاءمةً إذا لزمَ الأمر.

**المفجّرات المبتكرة.** قد تكون حسّاسة للغاية، أكثر بكثير من المفجّرات التجارية أو العسكرية. ينبغي التعامل معها بحذر شديد ويُنصح بالتخلُّص منها في موقع المهمّة.

**العبوات الناسفة المبتكرة المقذوفة.** أولوية إزالة العبوة الناسفة المبتكرة المقذوفة هي عكس أولوية التطويق والإجلاء. ينبغي أن يتمّ مسحها على النحو التالي:

- النقطة الأصلية.
- المسار.
- منطقة الاصطدام.

من خلال اعتماد هذا الترتيب، نتفادى إطلاق العبوة الناسفة المبتكرة المقذوفة بينما يكون المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة في المسار أو منطقة الاصطدام.

**الشحنات الرئيسية ذات التأثيرات الاتّجاهية.** كان من المفترض أن يكون قد تمّ تنفيذ التطويق والإجلاء بالفعل، وهو ما يمثّل هذا الخطر الإضافي. عند تحريك شحنة رئيسية اتّجاهية للعبوات الناسفة المبتكرة عن بُعد أو عن بُعد جزئيًا، ينبغي الحرص على عدم تغيير اتّجاهها إلى اتّجاه غير مناسب للتطويق والإجلاء المطبّق. في نقطة مناسبة في المهمّة، إذا كان القيام بذلك آمنًا، فينبغي توجيهها بطريقة تُزيل الخطر الاتّجاهي.

**التعزيزات.** يمكن أن تحتوي الشحنات الرئيسية للعبوات الناسفة المبتكرة على مجموعة متنوّعة من التعزيزات التي تشكّل مخاطر إضافية، على غرار إضافة البترول لخلق تأثير حارق للانفجار، أو عبوات الكلور الصناعية لإضافة تأثير كيميائي مثلًا. ينبغي على المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة تحديد هذه التعزيزات واتّخاذ تدابير التخفيف المناسبة. ومن المهمّ جدًا أيضًا أن تكون ما زالت ضمن نطاق أعمال العامل. على سبيل المثال، في حالة تحديد التعزيزات الكيميائية، فمن غير المرجّح أن تظلّ هذه مسؤولية المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة للأعمال المتعلّقة بالألغام للأغراض الإنسانية.

كدليل، عند التعامل مع التعزيزات بالوقود، ضع في اعتبارك ما يلي:

- ارتدِ ملابس مقاومة للاشتعال (غطاء للرأس، قناع، ثياب العمل، قفّازات) بالإضافة إلى معدّات الوقاية الشخصية العادية؛
- احمل مطفأة حريق عند الاقتراب اليدوي؛
- احتفظ بمعدّات إضافية لمكافحة الحرائق في نقطة السيطرة، أو إذا أمكن، اطلب الدعم من وحدة مكافحة الحرائق المحلّية.

## أمثلة على تنفيذ مهمّة التخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة

### المثال 1: العبوات الناسفة المبتكرة التي يتمّ تشغيلها بفعل الضحية ـ سلك التعثّر

حدَّدَ فريق البحث عن العبوات الناسفة المبتكرة سلكَ تعثُّرٍ في المسار. تمّ تعليقه بين برميلَيْن بلاستيكيَّيْن يشكّلان نقطة مستضعفة، ويمكن للباحث الذي حدّده أيضًا رؤية ما يعتقد أنَّه عنصر من الذخائر التقليدية خلف أحد البراميل، مموّهًا ببعض النباتات. قام فريق البحث بوضع علامة على سلك التعثّر قبل العودة إلى نقطة السيطرة وطلب حضور المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة الذي كان يعمل مع فريق مختلف في منطقة خطرة مؤكّدة مجاورة.

عند الوصول، يُجري المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة المراحل الثلاث الأولى من مهمّة التخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة (الوصول والتحقيق الأوّلي، والتحقيق المفصّل وتقييم المخاطر، والتقييم والتخطيط). ونظرًا لأنَّ المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة لا يمكنه الوصول إلى مركبة يتمّ تشغيلها عن بُعد، فإنَّه يقوم بإجراء مراقبة بعيدة المدى باستخدام المناظير. يقوم العامل بعد ذلك بإجراء اقتراب يدوي لا يتجاوز النقطة التي تمّ البحث عنها. يمكن للمشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة رؤية سلك التعثّر، ومن خلال تغيير موضعه، الشحنة الرئيسية المشتبه بها (عنصر الذخيرة التقليدية المذكورة أعلاه) الموجودة خلف البرميل الأزرق.

> ⚠ **تحذير:** ينبغي ألّا يتّكئ العامل على سلك التعثّر أو خارج المنطقة التي تمّ تطهيرها مسبقًا للحصول على رؤية أفضل.

**الصورة 1:** المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة يفحص العبوة الناسفة المبتكرة من المنطقة التي تمّ تطهيرها مسبقًا. تمّ رفع القناع لزيادة المراقبة البصرية

**الصورة 2:** المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة يتحقّق من طرفَيْ سلك التعثّر. يتمّ استخدام المناظير للمساعدة

**تحذير:** عند التعامل مع سلك التعثّر، تحقّق من الطرفَيْن قبل اتّخاذ أيّ فعل إيجابي، وذلك لضمان عدم وجود عبوتَيْن ناسفتَيْن مبتكرتَيْن متّصلتَيْن بنفس سلك التعثّر.

يحتاج المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة إلى الوصول إلى العبوة الناسفة المبتكرة، ولكنّه يعرف أنَّه لا ينبغي أن يعمل على المفتاح (سلك التعثّر). فيقرّر استخدام طريق غير واضح وتمهيد الطريق عبر أوراق الشجر. وفي حين أنَّ هذا يستغرق وقتًا أطول، إلّا أنَّه أكثر أمانًا نظرًا لانخفاض مخاطر مواجهة المزيد من مكوّنات العبوات الناسفة المبتكرة، لأنَّ الجماعة المسلّحة لا تتوقّع من أحد استخدام هذا الطريق.

**الصورة 3:** المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة يمهّد طريقًا آمنًا إلى العبوة الناسفة المبتكرة. للقيام بذلك، سوف يحتاج إلى إزالة أوراق الشجر أثناء التمهيد للطريق

الآن، أصبح المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة في وضعية تسمح له بوضع زجاجة التعطيل الخاصّة به. تمّت مطابقة حجم الزجاجة وكمية المتفجّرات مع الهدف، وتمّ وضعها في أقرب مكان ممكن بدون لمسها. في هذه المناسبة، لن تتمّ عمليات الهدم في الموقع، حيث لا تتوفّر متفجّرات سائبة.

**الصورة 4:** المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة يضع زجاجة التعطيل

يعود المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة إلى نقطة السيطرة ويؤكّد للحرّاس أنَّ الطوق لم يتمّ اختراقه. ثمّ يحذّر المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة الحرّاس، والوكالات الداعمة الأخرى والمجتمع المحلّي، من أنَّ الانفجار المخطّط له وشيك. بعد تشغيل زجاجة التعطيل، يتمّ تطبيق وقت انتظار آمن لا يقلّ عن 10 دقائق. خلال فترة الانتظار هذه، يمكن استخدام خيارات التحكّم عن بُعد، إذا كانت متوفّرة. في هذا المثال، يستخدم المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة منظارًا من نقطة السيطرة ويمكنه أن يلاحظ بثقة أنَّ الشحنة الرئيسية قد تمّ نقلها وأنَّها على ما يبدو لم تعد مرفقة بأيّ شيء آخر.

**تحذير:** رغم ذلك، سيُحضر مشغّل التخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة زجاجة تعطيل أخرى في الاقتراب التالي، وذلك تحسُّبًا لوجود خطأ في تفسير ما رآه من خلال المنظار.

في الاقتراب التالي، يؤكّد المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة بصريًا أنَّ التعطيل قد نجح. تمّ فصل جميع المكوّنات وتحريكها بشكل كافٍ بواسطة المعطّل بحيث يمكن التعامل معها، بما في ذلك الشحنة الرئيسية. كجزء من عملية التأكيد، يقوم المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة بفحص الأرض حيث تمّ تحديد موقع العبوة الناسفة المبتكرة في الأصل. سيقوم المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة بالبحث عن الشحنة الرئيسية وإجراء سلامة المفجّر. بعد ذلك، يمكن البحث عن باقي مكوّنات العبوة الناسفة المبتكرة واستعادتها.

**الصورة 5:** المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة يؤكّد التعطيل يدويًا. يتمّ استخدام مشعل للمساعدة على التأكيد

**المثال 2: العبوات الناسفة المبتكرة التي يتمّ تشغيلها بفعل الضحية – صفيحة الضغط مع الشحنات الرئيسية المرتبطة**

حدَّدَ فريق البحث عنصرًا مشبوهًا بجوار أحد المباني. يشكّل مدخل المبنى نقطة مستضعفة ويُشير تقييم التهديد إلى أنَّه سيكون الموقع الأكثر احتمالًا لوجود مفتاح إطلاق النار. قبل البحث في المدخل، بحث الباحث أوّلًا في الجانب الأيمن من المدخل. وخلال ذلك، عثر على ما يعتقد أنَّه سلك تفجير مخبّأ في الرمال عند أسفل الجدار. لقد وضع علامة "T" حمراء على العنصر وطلب المساعدة من المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة.

عند الوصول، يجري المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة المراحل الثلاث الأولى من مهمّة التخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة (الوصول والتحقيق الأوّلي، والتحقيق المفصّل وتقييم المخاطر، والتقييم والتخطيط). ثمّ يطوّر تقييم التهديدات الخاصّة بمهمّته، بناءً على التقييم المطبّق مسبقًا من قِبَل فريق البحث. تقييم المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة هو أنَّ هذه عبوة ناسفة مبتكرة يتمّ تشغيلها بفعل الضحية مع وجود مفتاح في المدخل. تمّ وضع العبوة الناسفة المبتكرة لاستهداف قوّات الأمن عندما يهاجمون المبنى، لكنّها لم تعد جزءًا من نزاع نشط. كانت الفرصة التي استهدفتها الجماعة المسلّحة في هذه المناسبة هي تكتيك قوّات الأمن لـ "الاصطفاف" على الجدران قبل الدخول. يقوم المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة بتقييم العنصر الذي تمّ تحديده على أنَّه بالفعل رابط متفجّر من شحنة رئيسية في المدخل إلى شحنة رئيسية إضافية مدفونة في مكان ما على طول الجدار أو عند الزاوية.

يُجري المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة اقترابًا يدويًا ويفحص بصريًا العنصر الذي اكتشفه فريق البحث. كما يحدّد بصريًا علامة أرضية في زاوية المبنى والتي يُقدِّر أنَّها قد تكون موقع الشحنة الرئيسية.

**الصورة 6:** البحث المرئي

يقوم العامل بالتحقيق في العنصر الذي عثر عليه فريق البحث والتأكُّد من أنَّه سلك تفجير.

**الصورة 7:** مزيد من التحقيق باستخدام بحث بأطراف الأصابع للعنصر الذي عثر عليه فريق البحث

بسبب تقييم التهديد، قرَّرَ المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة عدم اتّباع سلك التفجير إلى المدخل، حيث أنَّ هذا هو المكان الذي يقيّم فيه وجود المفتاح، وربّما صفيحة الضغط. وبدلًا من ذلك، فإنّه يتبع سلك التفجير في الاتّجاه الآخر نحو الزاوية التي يقيّم فيها الشحنة الرئيسية. يزيد المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة منطقة العمل الآمنة بحيث تكون لديه مساحة كافية لتتبُّع سلك التفجير. عند تتبُّع سلك التفجير، يتمّ استخدام البحث بأطراف الأصابع كلّ 30-45 سم، من أجل "ارتداد" سلك التفجير. لا يتمّ البحث عنه بأطراف الأصابع وكشفه بطوله بالكامل.

**الصورة 8:** تتبُّع سلك التفجير عن طريق البحث بأطراف الأصابع على مسافات فاصلة

أثناء تتبُّع سلك التفجير، يستخدم العامل كاشفًا للمعادن للمساعدة في تحديد موقع الشحنة الرئيسية.

**الصورة 9:** كاشف المعادن المُستخدَم في وضعية الانبطاح

بعد تلقّي إشارة كبيرة من الكاشف، يستخدم المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة كاشفًا معدنيًا محمولًا أصغر حجمًا لتحديد العنصر المطمور. ويُقدّر أنّها الشحنة الرئيسية.

**الصورة 10:** كاشف محمول يُستخدَم لتحديد البصمة المعدنية

يتمّ التأكيد من خلال البحث بأطراف الأصابع. يكشف عن شحنة معدنية رئيسية مرتبطة بسلك التفجير. يلاحظ المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة أنَّ سلك التفجير متّصل بواسطة وصلة ملصقة.

**الصورة 11:** يكشف البحث بأطراف الأصابع عن بصمة معدنية عن وجود شحنة رئيسية متّسقة مع تقييم التهديد

يتمّ استخدام سكّين حادّ لتقطيع الشريط وفصل الوصلة، وبالتالي قطع سلسلة التفجير. هذا لا يجعل العبوة الناسفة المبتكرة آمنة، ولكنَّ الغرض هو تقليل كمية المتفجّرات التي يمكن أن تعمل في حالة حدوث تفجير غير مقصود.

**الصورة 12:** فصل تقاطع ملصق

**الصورة 13:** تقاطع مفصول بمسافة كافية (أكثر من 10 سم) بين خيوط سلك التفجير لمنع اتّساع رقعة التفجير

يُجري العامل بحثًا بأطراف الأصابع على نطاق 360 درجة عن الشحنة الرئيسية لضمان عدم وجود روابط أخرى للشحنات الرئيسية الأخرى.

**الصورة 14:** بحث على نطاق 360 درجة من الشحنة الرئيسية بأطراف الأصابع

يتمّ البحث في الجانب الآخر من المدخل للتحقّق ممّا إذا كانت هناك أيّ شحنات رئيسية أخرى على الجانب الآخر لأنَّ هذه نقطة "اصطفاف" مُحتمَلة للقوّات المهاجمة. يتمّ ذلك عن طريق جهاز الكشف عن المعادن والبحث بأطراف الأصابع.

**الصورة 15:** يستخدم كاشف المعادن الأساسي للبحث عن مواقع شحنات رئيسية أخرى مُحتمَلة

**الصورة 16.** البحث بأطراف الأصابع عن الوصلات غير المعدنية/غير القابلة للكشف

لم يتمّ العثور على شيء، والآن ينبغي البحث في المدخل. يتمّ العمل بحذر شديد لأنَّ هذا هو المكان حيث يتوقّع المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة أن يكون المفتاح (صفيحة الضغط) موجودًا، بناءً على تقييم التهديد المحدّد للمهمّة. وعلى الرغم من اتّخاذ إجراءات لقطع الرابط المتفجّر وتقليل كمية المتفجّرات الصافية، فمن المُحتمَل جدًا وجود عبوة ناسفة مبتكرة قابلة للتفعيل.

يُستخدَم جهاز الكشف عن المعادن للبحث في المنطقة وتحديد البصمة المعدنية. يبدأ ذلك بالكاشف الأساسي المُستخدَم في وضع الوقوف ثمّ كاشف المعادن على شكل العصا المُستخدَم في وضع الانبطاح، ما يُساعِد على تحديد المكوّنات تحت السطح بأكبر قدر ممكن من الدقّة.

**الصورة 17:** يتمّ استخدام جهاز الكشف عن المعادن على شكل العصا، لتحديد المكوّنات تحت السطح بدقّة أكبر

يتبع ذلك بحثٌ بأطراف الأصابع لتأكيد العناصر.

**الصورة 18:** بحث بأطراف الأصابع باتّجاه مركز البصمة المعدنية

يكشف البحث بأطراف الأصابع عن صفيحة ضغط وشحنة رئيسية. يلجأ المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة إلى تقييمه الشخصي ليقرّر أيّ جانب من العبوات الناسفة المبتكرة ينبغي التحقيق فيه أوّلًا للعثور على هدف. لقد قرَّرَ في هذه المناسبة الانتقال أوّلًا إلى الجانب الأقرب لوصلة سلك التفجير، حيث تمّ تقييمه أنَّه على الأرجح المكان الذي سيتمّ فيه وضع الكاشف.

**الصورة 19:** تُستخدَم فرشاة طلاء للمساعدة في إزالة الرمال

أثناء البحث، ينكشف المفجّر والأسلاك. يضع المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة أداة قطع عن بُعد جزئيًا ويعود إلى نقطة السيطرة. قبل اتّخاذ فعل إيجابي، يتحقّق المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة مع الحرّاس من أنَّ الطوق لم يتمّ اختراقه، ثمّ يحذّرهم والوكالات الداعمة الأخرى من أنَّه على وشك القيام بالفعل الإيجابي. يتمّ تطبيق فترة انتظار آمنة مدّتها 10 دقائق على الأقلّ بين كلّ فعل إيجابي والاقتراب اليدوي اللاحق.

**الصورة 20:** وضع القاطع عن بُعد جزئيًا مقابل سلك التفجير. (الكابل الأحمر هو أداة الشحذ)

**الصورة 21:** عزل سلك التفجير

**الصورة 22:** وضع القاطع عن بُعد جزئيًا على رأس المفجّر الثاني. (الكابل الأحمر هو أداة الشحذ)

**الصورة 23:** عزل سلك التفجير الثاني

**الصورة 24:** إجراء سلامة المفجّر

من خلال تقييم التهديد، يثق العامل من عدم وجود المزيد من المكوّنات غير المعروفة. يمكنه الآن استخدام تقنيات الخطّاف والحبل لإزالة جميع المكوّنات وتطهيرها عن بُعد.

## 3.1.5 المرحلة 5 - التخلُّص النهائي وإعداد التقارير

### التخلُّص النهائي

ينبغي أن تخضع جميع مكوّنات العبوات الناسفة المبتكرة التي تحتوي على متفجّرات لإجراءات التخلُّص النهائي. الطريقة الفضلى هي الهدم التفجيري. هذا يسلّط الضوء على فائدة إضافية لإجراء التدمير في الموقع حيث أنَّ إجراء التخلُّص هذا يلغي متطلّبات التخلُّص النهائي.

وحتّى عندما لا يكون من الممكن القيام بهدم عبوة ناسفة مبتكرة في الموقع، فقد يسمح الموقف بالهدم بالمتفجّرات في مكان قريب في منطقة التخلُّص المحلّية مع عدم وجود تغييرات، أو وجود تغييرات طفيفة في الطوق الذي تمّ فرضه لإجراء التأمين. وهذا يزيل صعوبات النقل والتخزين.

عند الحاجة إلى نقل المكوّنات المتفجّرة و/أو تخزينها للتخلُّص منها لاحقًا، ينبغي تطبيق المعايير الوطنية للأعمال المتعلّقة بالألغام. في حالة عدم وجود معايير وطنية، ينبغي على منظّمات الأعمال المتعلّقة بالألغام تطبيق المبادئ العامّة الواردة في المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 10.50: التخزين والنقل والتعامل مع المتفجّرات. يُعَدّ جمع مكوّنات العبوات الناسفة المبتكرة المتفجّرة من أجل الهدم بالتفجير لاحقًا نهجًا أكثر كفاءة من الناحية اللوجستية مقارنةً بالتخلُّص من جميع العناصر بشكل فردي. تظهر المزايا عند التخلُّص من كمّيات كبيرة من العبوات الناسفة المبتكرة، أو عند العمل في بيئة حضرية يصعب فيها العثور على موقع التخلُّص المناسب محلّيًا.

أحد العناصر التي قد تمثّل صعوبة كبيرة في المناولة والنقل والتخزين هو جهاز تفجير مبتكر. عندما يتعذّر هدم عبوة ناسفة مبتكرة رئيسية في الموقع، ينبغي النظر في هدم المفجّر المبتكر فقط، والذي سيكون له كمية متفجّرة صافية أصغر وبالتالي من المُحتمَل أن يمثّل مشكلة أقلّ.

تقنيات التخلُّص الأخرى التي يمكن استخدامها، على الرغم من وجود قيود، هي:

- **التخلُّص من خلال الحرق (تقنية ذات درجة منخفضة).** هذه التقنية مفيدة عندما لا تكون هناك تقنية مناسبة ذات درجة عالية. ومع ذلك، فإن فعّالية هذه التقنية تختلف اختلافًا كبيرًا تبعًا لنوع وكمية وحالة المتفجّرات. يستغرق الأمر وقتًا أطول بكثير لإكمال الإجراء، بينما لا يزال يتطلّب نفس حجم الطوق للتقنية ذات الدرجة العالية. يُنصح بالتخلُّص من كمّيات صغيرة فقط في المرّة الواحدة.
- **الأعطال الميكانيكية.** يُعَدّ استخدام آلة إزالة الألغام لتفكيك الشحنات الرئيسية للعبوات الناسفة المبتكرة خيارًا مُحتمَلًا عندما لا تُعتبَر الألغام آمنة للنقل بوسائل أخرى. ومع ذلك، ينبغي التعامل مع المتفجّرات السائبة المتبقّية بشكل مناسب، ومع وجود احتمال كبير لوجود مواد كيميائية سامّة، فإنَّه من الضروري أخذ العوامل البيئية في الاعتبار.

### إعداد التقارير

يُعَدّ جمع المعلومات التقنية عن العبوات الناسفة المبتكرة وإعداد التقارير عنها خطوة أساسية في عملية إزالة العبوات الناسفة المبتكرة للإجراءات المتعلّقة بالألغام. فهذه البيانات التقنية تُعتبَر مفيدة للعديد من العمليات الأخرى، مثل تحليل التهديدات الوطنية، وتحديد المهام، والتخطيط، والبحث والتخلُّص. يحتوي المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 10.05 إدارة المعلومات في الأعمال المتعلّقة بالألغام على إرشادات حول جمع المعلومات وتحليلها. سيكون المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة مسؤولًا عن ثلاثة تقارير رئيسية:

**إرسال تقرير بعد التخلُّص إلى فريق البحث.** عند الانتهاء من مهمّة التخلُّص، من المحبّذ أن يقدّم المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة تقريرًا شفهيًا عن العبوة الناسفة المبتكرة إلى فريق البحث. يُنصَح بأنَّه ينبغي أن يتضمّن كحدّ أدنى:

- طريقة الإطلاق.
- وصف المكوّنات الرئيسية (خاصّةً مفاتيح التشغيل).
- العمق والتخطيط واتّجاه المكوّنات.

حيثما أمكن، ينبغي على المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة أن يعرض المكوّنات المستردّة لفريق البحث. سيُساعِد ذلك في التعرُّف على المكوّنات الخاصّة بموقع المهمّة. كما سيُساعِد المشرفين في ضمان ضبط أجهزة الكشف على درجة الحساسية المناسبة، وإذا لزم الأمر، تعديل تقييم التهديد التشغيلي وخطّة التطهير.

**الصورة 25:** التدريب على مكافحة الألغام الذي يُظهر المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة وهو يُطلِع الباحث/مزيل الألغام على العبوة الناسفة المبتكرة الآمنة قبل بدء البحث

**تقرير النظرة الأولى.** هذا تقرير موجز لتسليط الضوء على مكوّنات العبوات الناسفة المبتكرة أو العبوات الناسفة المبتكرة المهمّة أو غير العادية إلى المنظّمة ذات الصلة. الهدف هو إبلاغ الآخرين الذين قد يواجهون نفس العبوة الناسفة المبتكرة بسرعة. يتبعه تقريرٌ أكثر تفصيلًا عندما يسمح الوقت بذلك.

**تقرير التخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة.** هذا تقرير قياسي يوثّق التخلُّص من العبوة الناسفة المبتكرة. يحتوي على معلومات ذات صلة حول العبوة الناسفة المبتكرة، وموقعها، والسيناريو وطريقة التخلُّص منها. يمكن للسلطة الوطنية لمكافحة الألغام تحديد المعلومات المطلوبة في تقرير التخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة وإصدار صيغة موحّدة. إذا لم يكن الأمر كذلك، تُنصَح منظّمات الأعمال المتعلّقة بالألغام بوضع تقرير موحّد عن التخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة لاستخدامه.

## 3.1.6 الأجهزة التي يتمّ التحكّم بها عن بُعد والتدابير المضادة

**الصورة 26:** عبوة ناسفة مبتكرة يتمّ التحكّم بها عن بُعد وُضِعَت عند بوّابة الدخول. تجدر الإشارة إلى مدى صعوبة رؤية الهوائي الأصفر الذي يمرّ فوق عمود البوّابة (مظلّل باللون الأحمر)

تستخدم الجماعات المسلّحة العبوات الناسفة المبتكرة التي يتمّ التحكّم بها عن بُعد نظرًا للمزايا التي تقدّمها، وأصبح استخدامها أكثر شيوعًا مع زيادة توافر التكنولوجيا المطلوبة. يوجد الآن العديد من أجهزة الإرسال والاستقبال، التي تعمل على نطاق واسع من التردّدات، مدمجة بشكل شائع في العبوات الناسفة المبتكرة التي يتمّ التحكّم بها عن بُعد. يمكن أن تكون هذه عناصر تجارية تمّ تعديلها، أو أجهزة إرسال واستقبال مصمّمة خصيصًا وليس لها أيّ غرض آخر سوى استخدامها في العبوات الناسفة المبتكرة.

لا يقتصر استخدام التحكّم اللاسلكي على بدء تشغيل عبوة ناسفة مبتكرة فحسب، بل يمكن استخدامه مع أنواع أخرى من مفاتيح التشغيل، كتسليح عبوة ناسفة مبتكرة يتمّ تشغيلها بفعل الضحية مثلًا. يمكن استخدامه أيضًا على سبيل الاحتياط، أو كمفتاح ثانوي، مثل جهاز العبوات الناسفة المبتكرة الانتحارية. وفي حين أنَّ مشغّلي التخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة لا ينبغي أن يعملوا في المناطق التي يحدث فيها استهداف نشط باستخدام العبوات الناسفة المبتكرة التي يتمّ التحكّم بها عن بُعد، فمن المُحتمَل أن يتمّ استدعاؤهم للتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة التي يتمّ التحكّم بها عن بُعد. تحتوي العبوات الناسفة المبتكرة التي يتمّ التحكّم بها عن بُعد على مخاطر تتمثّل في بدء التشغيل غير المقصود من خلال تردّدات لاسلكية زائفة أو استخدام طرف ثالث لا ذنب له مصادفةً لأجهزة إرسال مُطابِقة. مثالٌ على ذلك هو الهاتف المحمول المُستخدَم، وهو كالمستقبِلات في عبوة ناسفة مبتكرة يتمّ التحكّم بها عن بُعد، فيتلقّى نصًّا ترويجيًا ويتسبّب بعمل الجهاز. قد تتّخذ الجماعات المسلّحة خطوات لمحاولة منع ذلك، ولكن لا يمكن ضمان فعّالية هذه التدابير. قد ترغب منظّمات مكافحة الألغام في النظر في استخدام التدابير الإلكترونية المضادة كوسيلة للتحكّم في بيئة التردّد اللاسلكي ومنع حدوث انفجار غير مقصود.

تُستخدَم التدابير الإلكترونية المضادة في المقام الأوّل من قِبَل قوّات الأمن، ولكنَّ المنظّمات الأخرى أيضًا تستفيد منها. كذلك، يمكن شراء التدابير الإلكترونية المضادة التجارية. ينبغي إجراء تحليل/تقييم للتهديدات وتقييم متطلّبات المعدّات قبل شراء معدّات التدابير الإلكترونية المضادة.

**تذكير:** إنَّ معدّات التدابير الإلكترونية المضادة المختلفة تغطّي تهديداتٍ مختلفة للتحكّم عن بُعد. استخدِم المعدّات المناسبة للتهديد.

### تنفيذ مهام العبوات الناسفة المبتكرة التي يتمّ التحكّم بها عن بُعد

**العبوات الناسفة المبتكرة التي يتمّ التحكّم بها عن بُعد التي تمّ تحديدها خلال التحقيق وتقييم التهديد.** أثناء مرحلة التحقيق وتقييم التهديد للمهمّة، قد يتمّ التأكُّد من وجود عبوة ناسفة مبتكرة يتمّ التحكّم بها عن بُعد أو أنَّ هناك خطرًا كبيرًا من وجود أحدها. ينبغي تغطية هذا الاحتمال بالإجراءات الإلزامية ضمن إجراءات التشغيل الموحّدة لمنظّمة مكافحة الألغام وينبغي اتّباعها.

**العبوة الناسفة المبتكرة التي يتمّ التحكّم بها عن بُعد التي تمّ اكتشافها أثناء الاقتراب اليدوي.** إذا تمّ اكتشاف عبوة ناسفة مبتكرة غير متوقّعة يتمّ التحكّم بها عن بُعد أو اكتشاف جزء مكوّن مرتبط بعبوة ناسفة مبتكرة يتمّ التحكّم بها عن بُعد (مثل الهوائي) أثناء الاقتراب اليدوي، فينبغي على المشغّل المعني بالتخلّص من العبوات الناسفة المبتكرة أن يعود فورًا إلى نقطة السيطرة. ينبغي ألّا يطول وقت التواجد في منطقة الخطر لإجراء المزيد من التحقيق.

**جعل العبوة الناسفة المبتكرة التي يتمّ التحكّم بها عن بُعد آمنة.** يوصى بشدّة باتّباع النهج التالي عند التخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة التي تعمل بالتحكّم عن بُعد:

- يتمّ اتّخاذ إجراء عن بُعد قبل أيّ نهج يدوي.
- تؤخذ في الاعتبار الحماية بالتدابير الإلكترونية المضادة في حالة توفّرها.

# 3.2 المتفجّرات اليدوية الصنع

هذا القسم أساسي للمساعدة في تحديد المتفجّرات اليدوية الصنع الأكثر شيوعًا والتعرُّف على منشآت إنتاج المتفجّرات اليدوية الصنع. ليسَ دليلًا شاملًا. هناك متفجّرات أخرى يدوية الصنع غير مذكورة وسلائف بديلة يمكن استخدامها.

**تحذير:** جميع المتفجّرات حسّاسة إزاء الصدمات/الارتطامات والحرارة والاحتكاك والتفريغ الكهروستاتيكي. بعض المتفجّرات اليدوية الصنع حسّاسة بشكل كبير مقارنةً بالمتفجّرات العسكرية والتجارية وينبغي توخّي الحذر الشديد دائمًا عند التعامل معها.

تتكوّن المتفجّرات اليدوية الصنع إمّا من مادّة مؤكسدة ووقود مختلطَيْن فيزيائيًا (حسب النسبة المئوية للوزن) أو كيميائيًا (عن طريق قياس العناصر المتكافئة). يقدّم الجدول أدناه أمثلة ومصادر شائعة للمواد المؤكسدة والوقود المُستخدَم في المتفجّرات اليدوية الصنع (القائمة ليست شاملة).

| أمثلة للمواد المؤكسدة المُستخدَمة في المتفجّرات اليدوية الصنع واستخداماتها | | أمثلة للوقود المُستخدَم في المتفجّرات اليدوية الصنع واستخداماته | |
|---|---|---|---|
| نترات الأمونيوم | سماد زراعي | سكر | مسحوق السكر |
| كلورات الصوديوم | مبيد أعشاب ضارّة | الغليسيرين | مضاد التجمّد |
| كلورات البوتاسيوم | أعواد الثقاب (نوع غير آمن) | زيت الوقود | ديزل |
| برمنغنات البوتاسيوم | مبيد الجراثيم | مسحوق الألمنيوم | طلاء |
| بيروكسيد الهيدروجين | مبيّض الشعر | نيتروبنزين | مبيدات الآفات |

**تحذير:** المواد الكيميائية السليفة الموجودة في المتفجّرات اليدوية الصنع يمكن أن تكون خطرة. يجب توخّي الحذر وإذا لزم الأمر، استخدِم معدّات الحماية الشخصية المناسبة عند التعامل معها.

## 3.2.1 نترات الأمونيوم- المتفجّرات اليدوية الصنع المصنوعة من نترات الأمونيوم

كثيرًا ما تستخدم الجماعات المسلّحة غير التابعة للدولة نترات الأمونيوم نظرًا لتوافرها أكثر من الأسمدة. يمكن خلط نترات الأمونيوم مع العديد من أنواع الوقود لإنتاج متفجّرات فعّالة يدوية الصنع. غالبًا ما تُستخدَم المطاحن والخلّاطات لإنتاجها.

**تحذير:** نترات الأمونيوم بحدّ ذاته قابل للانفجار إذا تعرّض للحرارة و/أو الحبس.

الأمثلة الشائعة لمتفجّرات يدوية الصنع مصنوعة من نترات الأمونيوم هي:

**نترات الأمونيوم والألمنيوم**

| | |
|---|---|
| المحدّدات | مسحوق فضي/رمادي أو حبيبات.<br>ليست له رائحة، قد تكون له رائحة أمونيا خفيفة. |
| رقم عدم الحساسية [3] | تقريبًا 200 |
| ملاحظات | يعاني من امتصاص الرطوبة.<br>لا داعي لاستخدام التعزيز إذا تمّ إطلاقه بمفجّر ذي نوعية جيّدة. |

**نترات الأمونيوم وزيت الوقود**

| | |
|---|---|
| المحدّدات | حبيبات أو حبيبات صغيرة لونها من الأبيض الفاتح إلى الوردي الفاتح.<br>حبيبات أو حبيبات صغيرة لونها من الأبيض الفاتح إلى الرمادي الفاتح.<br>حبيبات أو حبيبات صغيرة لونها من الأبيض الفاتح إلى البنّي.<br>رائحة الديزل أو زيت وقود آخر. |
| رقم عدم الحساسية | تقريبًا 200. |
| ملاحظات | يعاني من امتصاص الرطوبة.<br>يتطلّب شحنة معزّزة لتفجيره. |

**نترات الأمونيوم والسكر**

| | |
|---|---|
| المحدّدات | مسحوق أبيض.<br>مسحوق لونه من الأبيض الفاتح إلى البنّي الفاتح.<br>ليست له رائحة، قد تكون له رائحة حلوة طفيفة.<br>يمكن أن يجذب الحشرات بسبب السكر. |
| رقم عدم الحساسية | تقريبًا 200. |
| ملاحظات | يعاني من امتصاص الرطوبة.<br>يتطلّب شحنة معزّزة لتفجيره. |

[3] رقم عدم الحساسية هو مقياس لحساسية المتفجّرات. يتمّ قياسه على مقياس عكسي استنادًا إلى مادّة "تي إن تي" التي لها رقم عدم حساسية يُساوي 100.

## 3.2.2 المتفجّرات اليدوية الصنع المصنوعة من مادّة البيروكسيد العضوية

متفجّرات يدوية الصنع حسّاسة للغاية حيث يمكن الحصول على السلائف بسهولة. لا حاجة لجهاز تفجير لأنَّه متفجّر أوّلي. يمكن أن يختلف اللون اعتمادًا على السلائف أو المواد المضافة المُستخدَمة.

> **تحذير:** كما يُشير رقم عدم الحساسية أدناه، فإنَّ المتفجّرات اليدوية الصنع المصنوعة من مادّة البيروكسيد العضوية حسّاسة للغاية. عليك توخّي الحذر الشديد والتعامل معها فقط إذا لزم الأمر. حتّى الحرارة الناتجة عن أشعّة الشمس المباشرة يمكن أن تتسبّب بحدوث انفجار.

اثنان من أبرز المتفجّرات اليدوية الصنع المصنوعة من مادّة البيروكسيد العضوية هما:

**سداسي ميثيلين ثلاثي بيروكسيد دايامين**

| | |
|---|---|
| المحدّدات | بلورات أو مسحوق شفّاف إلى أبيض. |
| رقم عدم الحساسية | تقريبًا 5. |
| ملاحظات | حسّاسة للغاية وقابلة للتفريغ الكهروستاتيكي.<br>نظرًا لحساسيتها إزاء الحرارة، يمكن تخزينها في مكان بارد مثل الثلّاجة.<br>سامّة جدًا، تأكَّد من أنَّ المنطقة يوجد فيها تهوئة جيّدة.<br>استخدِم معدّات الوقاية الشخصية العازلة. |

**ثلاثي بيروكسيد ثلاثي الأسيتون**

| | |
|---|---|
| المكوّنات | بلورات أو مسحوق شفّاف إلى أبيض. |
| رقم عدم الحساسية | تقريبًا 5. |
| ملاحظات | حسّاسة للغاية وقابلة للتفريغ الكهروستاتيكي.<br>نظرًا لحساسيتها من الحرارة، يمكن تخزينها في مكان بارد مثل الثلّاجة.<br>سامّة جدًا، تأكَّد من أنَّ المنطقة يوجد فيها تهوئة جيّدة.<br>استخدِم معدّات الوقاية الشخصية العازلة. |

## 3.2.3 المتفجّرات اليدوية الصنع المصنوعة من كلورات البوتاسيوم

تُستخدَم كلورات البوتاسيوم في صناعة المنسوجات وأعواد الثقاب واستخدامات أخرى. وهو بحدّ ذاته عبارة عن بلورات أو مسحوق أبيض ليست له رائحة ويمكن مزجه مع الوقود لتشكيل مادّة متفجّرة. معظم المتفجّرات المصنوعة من كلورات البوتاسيوم حسّاسة ضدّ الصدمات والاحتكاك، ما يجعل التعامل معها خطرًا.

**كلورات البوتاسيوم وزيت الوقود**

| | |
|---|---|
| المحدّدات | رائحة الديزل أو زيت وقود آخر. |
| رقم عدم الحساسية | يختلف. |
| ملاحظات | يمكن إطلاقه بمفجّر، لا يتطلّب شحنة معزّزة. |

## 3.2.4 معدّات إنتاج المتفجّرات اليدوية الصنع

تختلف المعدّات المُستخدَمة في إنتاج المتفجّرات اليدوية الصنع اعتمادًا على المتفجّرات اليدوية الصنع والكمية التي يتمّ إنتاجها وتوافر المعدّات. توجد مجموعة متنوّعة من المصادر للمعدّات، بما في ذلك الأجهزة العلمية، والأدوات المعاد استخدامها من صناعة أخرى أو حتّى المبتكرة من الإمدادات المتاحة. يقدّم الجدول أدناه أمثلة مُحتمَلة للمعدّات التي يمكن استخدامها في إنتاج متفجّرات يدوية الصنع.

| الفعل | مثال على المعدّات |
|---|---|
| خلط | ملعقة، أداة خلط يدوية أخرى |
| | خلّاط الطعام |
| | أداة تقليب مغناطيسية من المختبر |
| | خلّاط ميكانيكي |
| تصفية | ورق التصفية، على سبيل المثال ورق تصفية القهوة |
| | سراويل ضيّقة/جوارب |
| | قمع التصفية |
| طحن | مدقّة ووعاء |
| | مطحنة القهوة |
| | مطحنة الكرة أو العود |
| | طاحونة ميكانيكية |
| تسخين | موقد التخييم |
| | موقد كهربائي محمول |
| | طنجرة طبخ |
| | صفيحة ساخنة في المختبر |
| تبريد | مغطس التبريد في المختبر |
| | دلو بالماء المثلج |
| | حوض الاستحمام بالماء البارد الجاري |
| تقطير | جهاز تقطير من المختبر |
| | جهاز تقطير مبتكر |
| معدّات حماية | نظارات السلامة/نظارات |
| | وقاء الوجه |
| | قناع الغبار، نصف قناع، جهاز تنفّس كامل الوجه |
| | قفّازات مطّاطية ثقيلة، قفّازات لاتكس/قفّازات مطبخ |
| | مريلة مطّاطية، وزرة |
| | أحذية مطّاطية/أحذية ويلينغتون |
| | معدّات التهوئة، مروحة مكتبية، مجاري الهواء، إلخ. |
| معدّات متنوّعة | ميزان الحرارة |
| | أسطوانة قياس/إبريق |
| | جهاز/ورقة اختبار الأس الهيدروجيني |
| | لفافة منشفة ورقية وأغطية بلاستيكية وأنواع ورق أخرى لتغطية الأسطح |
| | حاويات/أوعية متنوّعة، أواني طبخ، قمع |
| | تعليمات مكتوبة، ملاحظات |

## 3.2.5 تحديد مرافق إنتاج المتفجّرات اليدوية الصنع

**تحذير:** التقييم الآمن والدقيق يستغرق وقتًا - لا تستعجل.

عند معاينة منشأة يُحتمَل أن تكون لإنتاج المتفجّرات اليدوية الصنع، من المهمّ إلقاء نظرة عامّة على جميع المعدّات والمواد الكيميائية، حيث أنَّ معظمها يُستخدَم لأكثر من مشروع ومن غير المرجّح أن يُشير وجودها لوحده إلى إنتاج متفجّرات يدوية الصنع. كلّ موقع سيكون مختلفًا نظرًا لوجود العديد من الاحتمالات لاستخدام المعدّات والمواد الكيميائية السليفة. ليس من الممكن إعطاء قائمة نهائية، وينبغي الاستفادة من التدريب والخبرة الفنّية عند إجراء التقييم. ضع في اعتبارك حالة المكان حول الموقع الذي يُحتمَل أن يكون للإنتاج، حيث قد يُساعِد ذلك في تحديد المنشأة لإنتاج المتفجّرات اليدوية الصنع. قد تكون هناك أيضًا معدّات أخرى مرتبطة بإنتاج العبوات الناسفة المبتكرة، مثل البطاريات والأسلاك ومعدّات اللحام وما إلى ذلك.

ينبغي توخّي الحذر دائمًا قبل الدخول إلى منشأة يُحتمَل أن تكون للإنتاج، وينبغي مراعاة كلّ من المخاطر التفجيرية وغير التفجيرية. المواد الكيميائية السليفة المُستخدَمة في إنتاج المتفجّرات اليدوية الصنع يمكن أن تكون خطرة في حدّ ذاتها، ومن المُحتمَل أيضًا أن تكون هناك مواد كيميائية غير معروفة، حتّى تلك الموجودة في الحاويات المعلّمة قد تكون متغيّرة.

**الصورة 1:** صورة المواد الكيميائية السليفة في الظروف الميدانية

ينبغي على موظّفي الأعمال المتعلّقة بالألغام طرح الأسئلة قبل الدخول إلى الموقع لتحديد المخاطر المُحتمَلة في وقت مبكر. لا ينبغي لمس أيّ شيء حتّى يتمّ اعتباره آمنًا. كن حذرًا قبل الدخول إلى أيّ مكان مغلق وفكّر في التهوئة والمعدّات والتخطيط المطلوب.

**الصورة 2:** صورة لمجموعة أدوات اختبار المتفجّرات المتاحة تجاريًا (© ATG Kriminaltechnik GmbH)

إنّ توفّر مجموعات الاختبار التجارية لتحديد المتفجّرات اليدوية الصنع قد يُساعِد منظّمات الأعمال المتعلّقة بالألغام في إجراء تقييم صحيح. ومع ذلك، ثمّة قيود، ومع وجود العديد من الخيارات المتاحة بأسعار مختلفة، ينبغي على منظّمة الأعمال المتعلّقة بالألغام تقييم ما هو مناسب للمهام التي يقومون بها وما إذا كان ذلك مناسبًا بالأصل.

# 4. تقنيات وإجراءات التخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة

## 4.1 خيارات معدّات التخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة للأعمال المتعلّقة بالألغام

### 4.1.1 مقدّمة

لا توجد قائمة معدّات محدّدة تغطّي جميع عمليات التخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة في الأعمال المتعلّقة بالألغام. فمتطلّبات المعدّات خاصّة بالسياق وبتحليل التهديدات الوطنية وتقييم التهديد التشغيلي لأنشطة التخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة التي سيتمّ إجراؤها بواسطة برنامج الأعمال المتعلّقة بالألغام.

ينبغي على منظّمات الأعمال المتعلّقة بالألغام إجراء تقييمات لمتطلّبات المعدّات لتطوير جدول معدّات مناسب وفعّال من حيث التكلفة للبرامج التي تُجري عمليات التخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة. غالبًا ما تكون بعض معدّات التخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة، المطلوبة عادةً من قِبَل البلدان المساهمة في قوّات الأمم المتّحدة التي تُجري عمليات دعم السلام في بيئات صعبة، غير مطلوبة من قِبَل منظّمات الأعمال المتعلّقة بالألغام التي تقوم بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة في بيئات ما بعد النزاع.

يحتوي الملحق ب من المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 09.31: التخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة على الحدّ الأدنى من جدول المعدّات الموصى بها، مع قائمة بالعناصر الإضافية التي ينبغي مراعاتها من خلال التقييمات الخاصّة بالبرنامج.

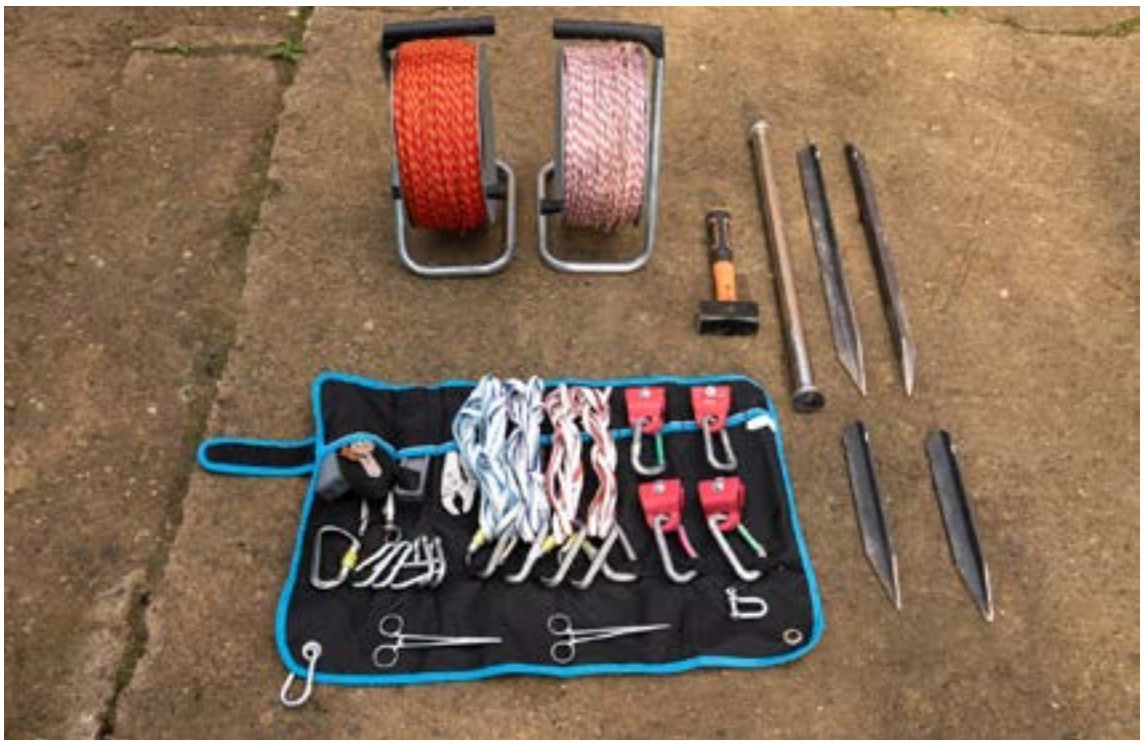
### 4.1.2 الاعتبارات

يمكن العثور على إرشادات لشراء وبحث واختبار وتقييم معدّات وتقنيات الأعمال المتعلّقة بالألغام في:

- المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 03.10: دليل عملية شراء معدّات الأعمال المتعلّقة بالألغام
- المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 03.20: عملية الشراء
- المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 03.30: دليل البحوث في تكنولوجيا الأعمال المتعلّقة بالألغام
- المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 03.40: اختبار وتقييم معدّات الأعمال المتعلّقة بالألغام

بالإضافة إلى الإرشادات الواردة أعلاه، قد ترغب منظّمات التخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة في الإجراءات المتعلّقة بالألغام في النظر فيما يلي أثناء شراء المعدّات:

- معدّات التخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة متاحة بسهولة للشراء من عدّة مورّدين. وهذا التوفّر مفيد للعناصر المتخصّصة ولكن يمكن أن يؤدّي إلى ارتفاع تكاليف الشراء ومشاكل في قيود الاستيراد. لتجنّب هذه الصعوبات، يمكن شراء بعض معدّات التخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة محلّيًا.
- الموثوقية عامل مهمّ عند اختيار معدّات التخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة. سيؤدّي فشل المعدّات أو كسرها إلى إطالة وقت المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة في منطقة الخطر أو يتطلّب أساليب يدوية غير ضرورية.
- ينبغي تطبيق العناية الواجبة عند إدراج المعدّات في القدرة الشاملة للتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة للأعمال المتعلّقة بالألغام لضمان توافق ما يتمّ شراؤه مع المعدّات الأخرى. فيما يلي بعض الأمثلة عن الأسئلة التي يمكن أخذها في الاعتبار:
  - هل ستكون أجهزة الكشف ومعدّات الحماية الشخصية قابلة للتشغيل المتبادل؟
  - هل يمكن نقل المعدّات يدويًا؟
  - هل الصيانة بسيطة؟
  - هل تتلاءم ملحقات الخطّاف والحبل مع الكابلات؟
  - هل من الضروري شراء معدّات جديدة أخرى لدمج العنصر (العناصر) الجديد(ة)؟



**الصورة 1:** مجموعة الخطّاف والحبل المنتجة محلّيًا. تمّ شراء العناصر الفردية محلّيًا لبناء مجموعة شاملة. لاحظ كيف أنَّ العناصر ذات جودة عالية/موثوقة لمنع الأعطال/الكسر غير الضروريَّيْن

# 4.2 مهمّات المركبات التي يتمّ تشغيلها عن بُعد، بما في ذلك المناورة والتعطيل والقطع

**الصورة 1:** مركبة يتمّ تشغيلها عن بُعد ومزوّدة ببرميل تعطيل ومناور وقاطع أسلاك

## 4.2.1 مقدّمة

تعمل المركبات التي يتمّ تشغيلها عن بُعد على تحسين السلامة من خلال توفير منصّة يمكن من خلالها تنفيذ مجموعة متنوّعة من تقنيات وإجراءات التخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة بدون أن يضطرّ المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة إلى دخول منطقة الخطر. عندما يكون ذلك متاحًا، ينبغي على المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة أن يسعى إلى استخدام مركبة يتمّ تشغيلها عن بُعد إذا كانت مناسبة للظروف.

هناك العديد من أنواع المركبات التجارية التي يتمّ تشغيلها عن بُعد والتي تختلف في الحجم والوزن والمواصفات. ولكنْ، لا يوجد نوع واحد من المركبات التي يتمّ تشغيلها عن بُعد وتلبّي جميع المتطلّبات. ينبغي على منظّمة مكافحة الألغام تحليل بيئة العبوات الناسفة المبتكرة التي تعمل فيها لتحديد أفضل نوع من المركبات التي يتمّ تشغيلها عن بُعد.

## 4.2.2 لماذا يُعتبَر استخدام المركبات التي يتمّ تشغيلها عن بُعد "ممارسة جيّدة"؟

في المقام الأوّل، هي تتوافق مع الفلسفة التوجيهية في المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 09.31 لـ "الحفاظ على الحياة" ويمكن أن تُساعِد في "إعادة تأهيل الوضع إلى المستوى الطبيعي بأسرع وقت ممكن". تُساعِد المركبات التي يتمّ تشغيلها عن بُعد أيضًا في مراقبة المبادئ العامّة للتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة: "ينبغي تنفيذ الإجراءات عن بُعد (إنْ وُجِدَت) وعن بُعد جزئيًا لإبطال مفعول و/أو التخلُّص [من] العبوات الناسفة المبتكرة" و"ينبغي نقل كافّة مكوّنات العبوة الناسفة المبتكرة عن بُعد أو عن بُعد جزئيًا قبل القيام بأيّ مناولة يدوية".

**مميّزات المركبات التي يتمّ تشغيلها عن بُعد**

- تُقلِّل من تعرّض المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة للمخاطر، حيث يمكن تنفيذ الأفعال الإيجابية بدون الحاجة إلى اقتراب يدوي؛
- تسمح بمشاهدة الجهاز والمنطقة عن بُعد من خلال الكاميرات الموجودة على المركبة. يسمح هذا أيضًا بمراقبة الأفعال الإيجابية وتأكيدها عن بُعد. ويُساعِد هذا بشكل كبير في تخطيط مشغّلي التخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة مع تقدّم المهمّة؛
- يمكن تنفيذ العديد من إجراءات التخلُّص الإيجابي من العبوات الناسفة المبتكرة بواسطة المركبة التي يتمّ تشغيلها عن بُعد، مع وجود فترة انتظار آمن واحدة فقط مطلوبة قبل التأكيد اليدوي على أنَّ العبوة الناسفة المبتكرة قد أصبحت آمنة. يُعيد مثل هذا الإجراء الوضع إلى طبيعته بسرعة أكبر بكثير من التقنيات اليدوية أو التي تُنفّذ عن بُعد جزئيًا، الأمر الذي يتطلّب وقت انتظار آمن ليتمّ تطبيقه بين كلّ فعل إيجابي للتخلُّص من الذخائر و المواد المتفجّرة.

**مساوئ المركبات التي يتمّ تشغيلها عن بُعد**

- باهظة الثمن وبطيئة في الشراء، مع ما يرتبط بذلك من مشاكل الاستيراد؛
- يمكن للتضاريس أن تحدّ من التنقّل والمدى الذي يمكن من خلاله استخدام المركبة التي يتمّ تشغيلها عن بُعد بشكل فعّال؛
- يمكن أن تتسبّب مشكلة الوصول بتقليل فعّاليتها نظرًا إلى موقع العبوة الناسفة المبتكرة؛
- تتطلّب صيانة وخدمة منتظمة مع التكاليف المرتبطة بها؛
- عبء التدريب الإضافي؛
- يمكن أن تتضرّر عند القيام بإجراءات التخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة، ما يؤدّي إلى تكبّد نفقات.

## 4.2.3 الإجراءات التي يمكن أن تقوم بها مركبة يتمّ تشغيلها عن بُعد

هناك العديد من الإجراءات التي يمكن أن تقوم بها المركبات التي يتمّ تشغيلها عن بُعد، وهي مقيّدة فقط بقدرات المركبات التي يتمّ تشغيلها عن بُعد وقدرة المشغّل. تقدّم العديد من المركبات التي يتمّ تشغيلها عن بُعد والمتوفّرة تجاريًا مرفقات إضافية لزيادة فائدة المركبات. بشكل عام، ستندرج الإجراءات التي تقوم بها المركبة التي يتمّ تشغيلها عن بُعد في الفئات التالية:

- إجراء استطلاع للعبوات الناسفة المبتكرة ومحيطها؛
- وضع أداة نشطة للتخلُّص، مثل شحنة مُعطِّلة أو شحنة متفجّرة؛
- التحكّم بالأجسام.

**استطلاع الذخائر و المواد المتفجّرة**

هذه قدرة مفيدة للغاية توفّرها المركبات التي يتمّ تشغيلها عن بُعد وتُمكّن المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة من إجراء مراقبة عن بُعد للمحيط المباشر من نقطة السيطرة الآمنة لتوفير تقدير معزّز للوضع. تتمتّع المركبات التي يتمّ تشغيلها عن بُعد بميزة على معظم المركبات الجوّية غير المأهولة من خلال قدرتها على إجراء استطلاع تدخّلي للذخائر المتفجّرة. وهذا يعني أنَّه يمكن نقل العناصر/العوائق التي تبدو غير ضارّة للوصول بشكل أفضل.

**الصورة 2:** مركبة تُشغَّل عن بُعد تقوم باستطلاع الذخائر و المواد المتفجّرة لمجموعة مقذوفات متفجّرة موضوعة على جانب الطريق

### وضع/إطلاق أدوات التخلُّص من الذخائر و المواد المتفجّرة

يمكن استخدام المركبات التي يتمّ تشغيلها عن بُعد جنبًا إلى جنب مع أدوات التخلُّص من الذخائر و المواد المتفجّرة النشطة للتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة وجعلها آمنة. يمكن تحقيق ذلك بعدّة طرق، حيث يتمّ تجهيز بعض أجهزة التخلُّص من الذخائر و المواد المتفجّرة ببرميل تعطيل على المركبة. وفي حال عدم توفّر ذلك، يمكن استخدام مناور المركبة التي يتمّ تشغيلها عن بُعد لوضع أدوات نشطة أخرى مثل زجاجة التعطيل أو مُستخرِج/معطّل المركبة أو العبوات المتفجّرة.

تمّ تجهيز بعض المركبات التي يتمّ تشغيلها عن بُعد بدوائر إطلاق تُتيح إطلاق المعطّلات والأدوات الأخرى من خلال المحطّة الأساسية للمركبة التي يتمّ تشغيلها عن بُعد باستخدام رابط تحكّم لاسلكي. عندما يؤدّي ذلك إلى إتلاف المركبات التي يتمّ تشغيلها عن بُعد، أو في حالة عدم توفّر هذه الميزة، يمكن اعتماد إجراءات أخرى. قد يشمل ذلك سحب كابل إطلاق أو استخدام جهاز إطلاق عن بُعد.

> **تلميح:** عندما تكون المركبات التي يتمّ تشغيلها عن بُعد مزوّدة بأجهزة تعطيل على متنها، فمن الجيّد نشرها كلّها محمّلة ومشحونة (على سبيل المثال، إذا كان هناك معطّلان اثنان، فينبغي أن يكون كلاهما جاهزًا للإطلاق).

## 4.2.4 التحكّم بالأجسام

هناك قدرة أخرى مفيدة للغاية للمركبات التي يتمّ تشغيلها عن بُعد وهي قدرتها على القيام بأفعال إيجابية عن بُعد من خلال التحكّم بالأجسام. يمكن أن يشمل ذلك فصل المكوّنات مثل الوصلات الكهربائية أو أجزاء من سلسلة متفجّرة والمكوّنات المتحرّكة للمساعدة في ضمان سلامتها قبل المناولة اليدوية.

يمكن للمركبة التي يتمّ تشغيلها عن بُعد إجراء العديد من الأفعال الإيجابية على العديد من العناصر، أكثر بكثير ممّا يمكن تحقيقه خلال اقتراب يدوي واحد باستخدام خطّاف وحبل. يمكن أن يُقلّل هذا من مدّة المهمّة بشكل كبير، ويعيد الوضع إلى طبيعته بسرعة أكبر بكثير مع تقليل فترات الانتظار الآمن.

**الصورة 3:** مركبة يتمّ تشغيلها عن بُعد وتُحدِّد موقع الوصلة الكهربائية

**الصورة 4:** مركبة يتمّ تشغيلها عن بُعد تقطع وصلة كهربائية عن بُعد جزئيًا

**الصورة 5:** مركبة يتمّ تشغيلها عن بُعد وتحرّك مجموعة مقذوفات متفجّرة. ملاحظة: يحافظ العامل على توجيه القذيفة المتفجّرة في اتّجاه آمن. سلك التفجير موجود في أخدود في فكَّيْ المناور ولا يمسكه المناور

**تلميح:** ينبغي الحرص على عدم سحق الأشياء المتفجّرة الحسّاسة (مثل أجهزة التفجير، وسلك التفجير، وما إلى ذلك) بالمناور أو أجزاء أخرى من المركبة التي يتمّ تشغيلها عن بُعد.

### العودة إلى التحكّم عن بُعد

ستكون هناك مهام لا يمكن إكمالها بالكامل عن بُعد. خلال هذه المهام، ينبغي على المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة دائمًا السعي للعودة إلى استخدام المركبة التي يتمّ تشغيلها عن بُعد حيثما أمكن ذلك.

من الأمثلة على ذلك:

- بعد إجراء فعل الخطّاف والحبل، يمكن استخدام المركبات التي يتمّ تشغيلها عن بُعد للتأكيد عن بُعد. قد يُشير التأكيد إلى أنَّ المركبة التي يتمّ تشغيلها عن بُعد يمكنها تنفيذ الفعل الإيجابي التالي. وهذا يلغي الحاجة إلى دخول المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة مجدّدًا إلى منطقة الخطر.
- إجراء اقتراب يدوي لرفع مركبة يتمّ تشغيلها عن بُعد فوق أحد العوائق، ثمّ العودة إلى نقطة السيطرة لتنفيذ المهمّة عن بُعد.

# 4.3 الخطّاف والحبل

## 4.3.1 مقدّمة

يوفّر الخطّاف والحبل للمشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة للأعمال المتعلّقة بالألغام القدرةَ على القيام بأفعال إيجابية عن بُعد جزئيًا. تتضمّن هذه الأفعال تحريك أجزاء مكوّنات العبوات الناسفة المبتكرة للمساعدة في ضمان أنّها آمنة للتعامل معها يدويًا، وفصل المكوّنات مثل الروابط الكهربائية أو أجزاء من سلسلة المتفجّرات أثناء القيام بإجراء التأمين.

يتطلّب الخطّاف والحبل من المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة أن يغادر نقطة السيطرة الآمنة ويدخل منطقة خطر المتفجّرات من أجل وضع الحبل أو توصيله يدويًا بطريقة غير تدخّلية. ثمّ يعود المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة إلى نقطة السيطرة قبل سحب الحبل وتنفيذ الفعل الإيجابي. يمكن استخدامه عندما لا تتوفّر المركبات التي يتمّ تشغيلها عن بُعد، أو عندما لا يكون استخدامها مناسبًا بسبب ظروف التشغيل.

تُعَدّ معدّات الخطّاف والحبل مكوّنًا أساسيًا لدى أيّ فريق متخصّص في التخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة. هناك العديد من المجموعات المتاحة تجاريًا والتي تلبّي مجموعة من المتطلّبات والميزانيات. ومع ذلك، يمكن شراء أو تصنيع غالبية العناصر الموجودة في مجموعة الخطّاف والحبل محلّيًا، مع وجود حاجة محدودة للاستحصال على المكوّنات المتخصّصة خارجيًا.

## 4.3.2 لماذا يُعتبَر استخدام الخطّاف والحبل "ممارسة جيّدة"؟

يتوافق الخطّاف والحبل مع الفلسفة التوجيهية في المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 09.31 لـ"الحفاظ على الحياة" من خلال مراعاة المبادئ العامّة للتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة: "ينبغي تنفيذ الإجراءات عن بُعد (إن كان هذا ممكنًا) وعن بُعد جزئيًا لإبطال مفعول و/أو التخلُّص [من] العبوات الناسفة المبتكرة"، و"ينبغي نقل كافّة مكوّنات العبوة الناسفة المبتكرة عن بُعد أو عن بُعد جزئيًا قبل القيام بأيّ مناولة يدوية".

**مميّزات الخطّاف والحبل**

- يوفّر القدرة على اتّخاذ أفعال إيجابية بأمان عندما لا تتوفّر المركبات التي يتمّ تشغيلها عن بُعد؛
- قابل للتكيّف بدرجة عالية مع مجموعة واسعة من الأدوات؛
- يمكن استخدامه على عدّة أغراض مستهدفة بشكل متزامن؛
- منخفض الكلفة نسبيًا؛
- مشاكل الاستيراد محدودة/معدومة؛
- يمكن شراؤه محلّيًا في كثير من الأحيان؛
- صيانته بسيطة/سهلة واستبدال العناصر التالفة فيه قليل التكاليف؛
- يمكن نقله يدويًا أو في مركبات صغيرة.

**مساوئ الخطّاف والحبل**

- ينبغي أن يدخل المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة إلى منطقة الخطر لإعداد معدّات الخطّاف والحبل. قد يتطلّب ذلك درجة معيّنة من التفاعل مع الجهاز أو محيطه المباشر؛
- ينبغي وجود رابط ملموس بين نقطة السيطرة والجهاز، ما قد يُقيّد موقع نقطة السيطرة؛
- يمثّل استخدام الخطّاف والحبل لفصل المكوّنات أثناء القيام بالإجراء الآمن خطرًا أكبر من التحييد عن طريق التعطيل أو التدمير في الموقع.

### قيود استخدام الخطّاف والحبل

ينبغي مراعاة القيود التالية عند استخدام معدّات الخطّاف والحبل:

- طول حبل السحب - هل هو طويل بما فيه الكفاية؟
- القدرة على التحمّل في أضعف رابط/نقطة.
- مسار حبل السحب - هل يتحرّك بحرّية؟
- القدرة على إرفاق معدّات الخطّاف والحبل بأمان.
- هل معدّات الخطّاف والحبل كافية لهذه المهمّة؟

**تلميح:** الخطّاف والحبل هو أسلوب يعتمد على المهارات إلى حدّ كبير، ويتطلّب احترافًا لزيادة الإمكانات إلى أقصى حدّ. من الضروري لعمّال التخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة أن يمارسوا تقنيات الخطّاف والحبل بشكل روتيني لزيادة إمكاناتهم إلى أقصى حدّ.

### الخطوة 1 - التخطيط والتحضير

ينبغي على المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة تخطيط إجراءات الخطّاف والحبل قبل مغادرة نقطة السيطرة. سيؤدّي ذلك إلى تقليل الوقت داخل منطقة الخطر وضمان اعتماد المعدّات المناسبة. خلال أيّ خطّة، ينبغي على المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة دائمًا التفكير في السيناريوهات الأكثر احتمالية، وأسوأ الحالات، وصياغة خطّة تغطّي الاحتمالَيْن.

**تلميح:** في حال عدم امتلاك الخبرة في استخدام معدّات الخطّاف والحبل، قد يستفيد المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة من رسم خطّته، وتحديدًا استخدام البكرات والكتل والمعالجات للحصول على أفضل مشتريات للعنصر الذي ينوي التفاعل معه.

خلال كلّ مرحلة من مراحل استخدام الخطّاف والحبل، ينبغي أن يهدف المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة إلى تحقيق أكبر قدر ممكن عمليًا بدون التمدّد الزائد والتسبّب في الفشل. كلّما كانَ ذلك ممكنًا، ينبغي أن يتمّ إعداد معدّات الخطّاف والحبل في نقطة السيطرة الآمنة. سيؤدّي ذلك إلى تقليل الوقت في منطقة الخطر وتبسيط عملية وضع الخطّاف والحبل.

**تلميح:** عليك إبقاء الأمر بسيطًا. يُعتبَر الخطّاف والحبل أكثر فعّالية وأقلّ عرضة للفشل عند استخدامه بطريقة بسيطة.

يكون نظام الخطّاف والحبل قويًا بقوّة أضعف حلقاته. في حين أنَّه من غير المُحتمَل أن يعرف المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة الوزن الدقيق للغرض المراد نقله، ينبغي عليه إجراء تقييم والتأكُّد من أنَّه ضمن قدرة تحمّل أضعف قطعة من معدّات الخطّاف والحبل المُستخدَمة. على سبيل المثال، إذا كانت الشحنة الرئيسية تزن حوالي 20 كلغ وكان الحبل قادرًا على سحب جسم وزنه 150 كلغ، ولكن الحبل الاحتياطي المُستخدَم لربط الحبل بالشحنة الرئيسية لديه القدرة على سحب جسم وزنه 15 كلغ فقط، فإنَّ نظام الخطّاف والحبل فيه نقطة ضعف. في هذه الحالة، ينقطع الحبل الاحتياطي، ما يجعل من الضروري إجراء نهج يدوي إضافي. لا ينبغي استخدام معدّات الخطّاف والحبل عن عمد للتسبّب بالفشل وينبغي على المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة التخطيط بفعّالية لضمان النجاح المتكرّر.

**تلميح:** يمكن أن يؤدّي استخدام حبال متعدّدة إلى زيادة الإنتاجية أثناء إجراءات الخطّاف والحبل. يمكن مضاعفة ذلك من خلال استخدام "الحبال البطيئة". هذه حبال إضافية مرتبطة بالعديد من الأغراض المستهدفة، مع وجود حبل رئيسي واحد متّصل بها جميعًا ويتمّ سحبه في وقت واحد.

### الخطوة 2 – وضع المعدّات

ينبغي وضع معدّات الخطّاف والحبل بدون أيّ إخلال بالهدف المقصود. بالنسبة للعبوات الناسفة المبتكرة الموجودة تحت سطح الأرض، قد تكون هناك حاجة للقليل من التنقيب عن طريق البحث بأطراف الأصابع، ولكن لا ينبغي الإخلال بأيّ جزء من العبوات الناسفة المبتكرة.

**تلميح:** هناك طريقة جيّدة للمساعدة في تجنّب الإخلال بالهدف عند إرفاق خطّاف وحبل، وهي إرفاق أداة شحذ بحبل فاصل على الهدف أوّلًا، ثمّ إرفاق الحبل الرئيسي بالحبل الفاصل. غالبًا ما يكون هذا أقلّ تدخّلًا من ربط الحبل الرئيسي مباشرةً بالهدف.

في كثير من الأحيان، قد يغيّر المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة اتّجاه الحبل في مجموعة الخطّاف والحبل عند التقدّم نحو العبوة الناسفة المبتكرة من نقطة السيطرة، ونادرًا ما يكون المسار في خطّ مستقيم من نقطة السيطرة إلى العبوة الناسفة المبتكرة. تُتيح هذه التغييرات للحبل الرئيسي أن يتمّ تمريره من خلال الكتل المدببة أو المرفقات الأخرى لتوفير الطريقة الأكثر راحة لربط الخطّاف والحبل بالهدف. ينبغي على المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة التأكُّد من إرخاء الحبل الرئيسي بشكل كافٍ قبل إرفاقه بالعنصر المستهدف. فهذا يضمن أنَّه في حال تعطّل الحبل الرئيسي، على سبيل المثال إذا تمزّق في طريق العودة إلى نقطة السيطرة من قِبَل المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة، فلن يتمّ نقل الهدف. من الجيّد أيضًا للمشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة أن يتجنّب الخطو على الحبل الرئيسي لأنَّ هذا قد يُقلِّل من قدرة الحبل على السحب بمرور الوقت.

**تحذير:** اعتمادًا على مرحلة المهمّة، قد تكون هناك حاجة لإحضار شخص إضافي إلى منطقة الخطر للمساعدة في حمل المعدّات ووضعها إذا كان لا يمكن القيام بذلك بواسطة شخص واحد. ومع ذلك، ينبغي أن يكون عامل التخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة وحده في منطقة الخطر عند توصيل معدّات الخطّاف والحبل بالجسم المستهدف.

**تذكير:** ينبغي وضع الحبل الرئيسي من نقطة التحكّم بينما يتقدّم عامل التخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة إلى الهدف. ينبغي عدم توصيله بالهدف ووضعه بواسطة عامل التخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة أثناء عودته إلى نقطة السيطرة.

**الصورة 1**: تمّ تجهيز الخطّاف والحبل ويتمّ الانتظار لربط الحبل الرئيسي على أداة شحذ. لاحظ إرخاء الحبل الرئيسي، وكيف أنَّ الحبل مُثبت بنقطة صلبة لفتح الحاوية

### الخطوة 3 - الفعل الإيجابي الآمن

ينبغي إجراء الفعل الإيجابي لسحب معدّات الخطّاف والحبل بطريقة آمنة. من المهمّ أن يتمّ نقل أفراد المجتمع المحلّي وطاقم الأعمال المتعلّقة بالألغام إلى خارج منطقة الخطر المتفجّر وأن يتمّ وضع طوق أمني فعّال. في حال بقاء أيّ من موظّفي مكافحة الألغام داخل منطقة خطر المتفجّرات، ينبغي حمايتهم بشكل مناسب في نقطة السيطرة. وقبل إجراء الأفعال الإيجابية، ينبغي إبلاغ جميع الموظّفين المعنيّين باحتمال وقوع انفجار، وذلك لمنع الناس من التفكير عن طريق الخطأ أنَّ حادثًا قد وقع ولمنعهم من الاستجابة له بدون داعٍ.

**تحذير:** عند إجراء عملية التخلُّص الإيجابي من العبوات الناسفة المبتكرة باستخدام الخطّاف والحبل، هناك احتمال أن تعمل العبوة الناسفة المبتكرة. ينبغي تنفيذ تطويق وإجلاء مناسبَيْن وينبغي حماية أيّ من موظّفي مكافحة الألغام الباقين داخل منطقة خطر المتفجّرات بشكل مناسب.

ينبغي أن يكون لدى المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة تقدير إلى أيّ مدى وبأيّ قوّة ينبغي سحب الحبل لتحقيق التأثير المطلوب. قد تتطلّب الأحمال الثقيلة موظّفين إضافيين للمساعدة في السحب، أو استخدام مساعدة ميكانيكية. بالنسبة للأحمال الثقيلة للغاية، وفقط عند توفّر معدّات الخطّاف والحبل القوية المناسبة، يمكن استخدام المركبة.

**تحذير:** يمكن أن تتعطّل معدّات الخطّاف والحبل فجأة. عند السحب باليد، تأكَّد من الوقوف بطريقة متوازنة وقوية لمنع السقوط. عندما تتمّ ممارسة قوّة كبيرة، خاصّةً إذا تمّ استخدام مركبة، فقد يفشل الحبل الرئيسي، ما يؤدّي إلى ارتداد الحبل. تأكَّد من أنَّ الأفراد يقفون في وضع آمن حتّى لا يصطدموا بالحبل المرتدّ.

### الخطوة 4 - تأكيد الإجراء الذي تمّ عن بُعد جزئيًا

**ملحوظة:** لا تكتمل عملية التأكيد حتّى يؤكّد مشغّل التخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة يدويًا القيام بالفعل الإيجابي على الهدف.

يُعَدّ تأكيد الفعل الإيجابي عملية مهمّة ينبغي إجراؤها بشكل مثالي عن بُعد باستخدام مركبة يتمّ تشغيلها عن بُعد أو مركبة جوّية بدون طيّار. إذا لم تكن هذه متاحة، فمن المستحسن استخدام البصريات المحمولة مثل المناظير، من أبعد مكان ممكن عمليًا. وينبغي تطبيق فترة انتظار آمن بين الفعل الإيجابي والاقتراب اليدوي اللاحق.

**ملحوظة:** عند تحريك الأشياء، ينبغي التحقّق من موقعها الأصلي في الاقتراب اليدوي التالي.

**تحذير:** التأكيد الآمن للأفعال الإيجابية مهمّ للغاية. إذا كان ذلك متاحًا، فينبغي النظر في استخدام مركبة يتمّ تشغيلها عن بُعد أو مركبة جوّية بدون طيّار للتأكيد على أنَّ الفعل الإيجابي قد تمّ تحقيقه قبل الدخول مرّة أخرى إلى منطقة الخطر.

## 4.3.3 أمثلة على الخطّاف والحبل

### استخدام الخطّاف والحبل لقطع الأسلاك

**تحذير:** عند إجراء تقنيات الخطّاف والحبل لإبطال مفعول العبوة الناسفة المبتكرة، ينبغي توخّي الحذر الشديد. يوجد في الخطّاف والحبل تفاعل أكثر من التقنيات الأخرى، مثل إبطال المفعول من خلال التعطيل باستخدام الماء، وبالتالي يحتوي بشكل عام على المزيد من المخاطر.

في السيناريو التالي، حدّد الباحث صفيحة ضغط. تمّ تعليمها وتجنّبها من قِبَل المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة الذي حدّد موقع الرصاص من مفجّر متّصل بشحنة رئيسية موازنة.

**الصورة 2:** تحضير قاطع الخطّاف والحبل. هنا، اختار المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة إرفاق الحبل قبل وضعه حيث اعتبرَ أنَّه مسار عمل أفضل في هذه الحالة

**الصورة 3:** وضع القاطع. لاحظ كيف يحافظ المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة على التحكّم طوال الوقت لمنع حدوث إخلال في السلك المستهدف

**الصورة 4:** المشهد مباشرةً قبل القيام بفعل إيجابي

**الصورة 5:** سحب الحبل

**الصورة 6:** بعد الفعل الإيجابي، تمّ قطع السلك المستهدف بالقاطع بشكل نظيف

### استخدام الخطّاف والحبل لإزالة شحنة رئيسية مطمورة

**الصورة 7:** قام المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة بإرفاق أداة شحذ بمقبض الشحنة الرئيسية المطمورة وأدخل مجرفة في الأرض التي تمّ تطهيرها. سيعطي هذا نقطة محورية مرتفعة ويُساعِد في إزالة الشحنة الرئيسية

**تلميح:** يمكن استخدام أدوات أخرى بدلًا من المجرفة لخلق نقطة محورية مرتفعة، مثل الفأس.

**الصورة 8:** يقوم المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة بإرفاق الحبل بأداة الشحذ. ملاحظة: تمّ تثبيت الحبل بمقبض المجرفة، التي تميل إلى الأمام قليلًا

**الصورة 9:** سحب الحبل

**الصورة 10:** استخدام المجرفة لإنشاء نقطة محورية مرتفعة، ما يُساعِد في إزالة الشحنة الرئيسية من خلال رفعها وسحبها

**الصورة 11:** بعد الفعل الإيجابي، تمّت إزالة الشحنة الرئيسية بنجاح

### استخدام الخطّاف والحبل لإزالة شحنة رئيسية ثقيلة من مركبة

يعتزم المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة إزالة الشحنة الرئيسية الثقيلة برفق من المركبة، وليس مجرّد إسقاطها على الأرض. لتحقيق ذلك، قام بتوصيل حبلَيْن بالشحنة الرئيسية، أحدهما لرفعها والآخر لسحبها بعيدًا عن المركبة. وتمّ تثبيت باب صندوق المركبة مفتوحًا بعمود ودعامة مثبّتة على الحافة.

**الصورة 12:** تمّ إعداد الخطّاف والحبل، وعاد المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة إلى نقطة السيطرة

**الصورة 13:** يُستخدَم الحبل الأحمر لرفع الشحنة الرئيسية ثمّ يُستخدَم الحبل الأبيض لسحب الشحنة الرئيسية من المركبة

**الصورة 14:** يتمّ ترك الحبل الأحمر ببطء لخفض الشحنة الرئيسية برفق على الأرض

### استخدام الخطّاف والحبل لفتح أبواب المركبات

يتمّ استخدام حبلَيْن لفتح الأبواب الجانبية للمركبة. للتبسيط وللمساعدة في منع فشل العملية، يتمّ استخدام حبل رئيسي واحد لكلّ باب. كلاهما تمّ وضعهما بنفس الطريقة.

**الصورة 15:** تمّ ربط الحبال بشكل مستقلّ بكلّ باب باستخدام مفاتيح "القبضة"

**الصورة 16:** الحبل الأوّل يفتح الباب الأمامي بنجاح

**الصورة 17:** الحبل الثاني يفتح الباب الخلفي بنجاح

# 4.4 براميل التعطيل

## 4.4.1 مقدّمة

الغرض الأساسي من معطّل العبوات الناسفة المبتكرة هو إبطال مفعول العبوة الناسفة المبتكرة كجزء من إجراء التأمين. يمكن أيضًا استخدام المعطّلات لـ"فتح" عنصر مشتبه به "عن بُعد" لعرض المحتويات، بينما يعني "جعله آمنًا" اختراق المكوّنات أو قطعها أو فصلها بحيث يتمّ إبطال مفعول الجهاز ولا يمكن أن يعمل على النحو المنشود في الأصل.

عادةً ما يتمّ تشغيل براميل التعطيل بواسطة خرطوشة تحتوي على مادّة متفجّرة منخفضة (دافع) تطلق شحنة عالية السرعة (عادةً ماء) خارج البرميل لفصل مكوّنات العبوات الناسفة المبتكرة بطريقة ذات احتمالية منخفضة لانطلاق الجهاز. تكون المعطّلات أكثر فعّالية ضدّ العبوات الناسفة المبتكرة التي يتمّ إطلاقها كهربائيًا، خاصّةً عندما يمكن استهداف البطارية (مصدر الطاقة) بشكل فعّال. يمكن وضع براميل التعطيل عن بُعد جزئيًا، الأمر الذي يتطلّب من المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة أن يقوم يدويًا بوضع المُعطّل بالقرب من العبوة الناسفة قدر الإمكان بدون الإخلال بها، أو استخدام مركبة يتمّ تشغيلها عن بُعد.

الماء هو الحمل الأكثر شيوعًا الذي يتمّ إطلاقه بواسطة براميل التعطيل، ولكنَّ بعض الشركات المُصنِّعة تستخدم موادًا أخرى، مثل الجل، لتحسين التعطيل. هناك أيضًا عوامل تعطيل عديمة الارتداد متاحة وتعمل بطريقة مماثلة للبنادق العديمة الارتداد. سيركّز هذا القسم الفرعي على الأنواع الأكثر شيوعًا من براميل التعطيل وتطبيقاتها في مكافحة الألغام. قد يحتاج المُستخدِم إلى تعديل هذه المعلومات لتُلائم المواصفات التقنية لبرميل التعطيل الذي يستخدمه.

## 4.4.2 نوعان من التعطيل

**تعطيل عام.** طلقة تمّ تصويبها على المنطقة العامّة للعبوة الناسفة المبتكرة لإحداث أقصى احتمال للتعطيل ككلّ.

**تعطيل انتقائي.** طلقة تمّ تصويبها على عنصر محدّد (عادةً ما يكون مصدر الطاقة) لإحداث تعطيل مستهدف لهذا العنصر.

## 4.4.3 لماذا يُعتبَر استخدام براميل التعطيل "ممارسة جيّدة"؟

يتوافق استخدام براميل التعطيل مع مبدأ التخلُّص من العبوات الناسفة في المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 09.31: "تكمن الوسيلة المفضّلة لإبطال المفعول في عرقلة مصدر (مصادر) الطاقة باستخدام طاقة المياه"، وذلك لأنَّ التفاعل مع العبوات الناسفة المبتكرة يتمّ تقليله إلى الحدّ الأدنى ويتمّ تقليل الوقت الذي يكون فيه المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة في منطقة الخطر إلى الحدّ الأدنى. يرتبط هذا ارتباطًا مباشرًا بفلسفة التخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة الأساسية المتمثّلة في "الحفاظ على الحياة" الواردة في المعايير الدولية للأعمال المتعلّقة بالألغام.

**مميّزات براميل التعطيل**

- من الوسائل الآمنة والفعّالة والمفيدة لإبطال مفعول العبوات الناسفة المبتكرة؛
- تقلّل من التفاعل مع العبوات الناسفة المبتكرة؛
- تقلّل من الوقت داخل منطقة خطر المتفجّرات؛
- تعطي تأثيرًا ثابتًا؛
- القيمة مقابل المال - يمكن إعادة استخدامها عدّة مرّات وإذا لزم الأمر، يمكن إعادة استخدام بعض الخراطيش وإعادة تحميلها؛
- لا تتطلّب أذونات الشراء والتخزين والنقل المرتبطة بالمتفجّرات الشديدة الانفجار؛
- الماء والمواد الهلامية المصنّعة غير قابلة للاشتعال وبالتالي لا تشكّل أيّ مخاطر حارقة ثانوية أثناء التعطيل.

**مساوئ براميل التعطيل**

- يمكن أن تحتوي على منطقة خطر أمامية أكبر من منطقة خطر العبوة الناسفة (حسب عامل التعطيل/الطاقة/الشحنة المُستخدَمة وزاوية البرميل)؛
- مطلوب استيراد المعطّل (أو البحث والتصميم والتصنيع المحلّي)؛
- إذا تمّ استخدامها بالاقتران مع مركبة يتمّ تشغيلها عن بُعد، فينبغي تصميم المركبة التي يتمّ تشغيلها عن بُعد لتحمل برميل التعطيل أو قد يحدث ضرر جسيم من الارتداد؛
- إذا كانت هناك حاجة لتعطيل عام أكبر، فلن يكون برميل التعطيل فعّالًا مثل زجاجة تعطيل الشحن.

## 4.4.4 قيود استخدام براميل التعطيل

ينبغي مراعاة القيود التالية عند استخدام المواد المعطّلة:

- أغلفة متباعدة (فجوات هوائية/صندوق داخل صندوق).
- حاويات معدنية.
- مقياس بلاستيك ثقيل.
- حاويات قماشية ناعمة.
- عبوات مغلّفة متعدّدة.
- أجهزة كبيرة.

**مطابقة المعطّل مع الهدف**

ينبغي اختيار الحجم/القوّة المناسبة للمُعطّل بالنسبة إلى حجم الهدف المقصود. ينبغي أن يحدّد دليل المُستخدِم الخاصّ ببرميل التعطيل قدراته. وينبغي أن يتدرّب المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة في الإجراءات المتعلّقة بالألغام على استخدام برميل التعطيل ضدّ أجهزة التدريب المختلفة لإعطاء تقدير مباشر للقدرات والقيود قبل الاستخدام التشغيلي.

> ⚠ **تلميح:** طلقة تعطيل مزدوجة. يحدث ذلك عندما يتمّ إطلاق معطّلَيْن في وقت واحد على نفس الهدف. إنّه يعطي نتيجة أفضل بشكل كبير عند تعطيل عنصر كبير وعندما يكون موقع مصدر طاقة العبوة الناسفة المبتكرة غير معروف.

**الصورة 1:** صورة لطلقة التعطيل المزدوجة. لاحظ وضع البراميل بشكل متوازٍ، موصولة بالتسلسل

**الصورة 2:** صورة تُظهر عبوة ناسفة مبتكرة يتمّ تشغيلها بفعل الضحية داخل أحد الأدراج. على الرغم من أنَّ البطارية ظاهرة في الصورة، فإنَّ موقعها الدقيق غير معروف بالنسبة للمشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة. ومع ذلك، لا يزال هذا هو الأسلوب الأكثر أمانًا لإبطال المفعول

**تلميح:** عند إطلاق طلقة تعطيل مزدوجة، ينبغي توصيل الأسلاك بالتسلسل. وهذا يضمن إطلاق المعطِّلَيْن الاثنين في وقت واحد، وفي حال عدم إطلاق أحد العناصر المعطِّلة، وهو أمر غير مرجّح، فلن ينطلق أيّ من المعطِّلَيْن. فهذا النهج يمنع التعطيل الجزئي للعبوة الناسفة المبتكرة، ما قد يسبّب حالة أكثر خطورة.

**تحذير:** تأكَّد من محاذاة الطلقات بالتوازي مع بعضها البعض وعدم تقاطعها. سيؤدّي ذلك إلى تقليل إمكانية التشغيل غير المقصود للجهاز أثناء إبطال المفعول بهدف التعطيل.

### طلقات المواجهة

في بعض الأحيان، قد يكون من الحكمة أن يقوم المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة في عمليات إزالة الألغام بوضع برميل التعطيل على مسافة أكبر من الهدف، أبعد من نطاق المواجهة الأمثل. وغالبًا ما يُشار إلى ذلك بـ"لقطات المواجهة" وينبغي إجراؤها في ظروف محدودة فقط. ينبغي أن يدرك المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة أنَّه عند حدوث ذلك، سيكون هناك انخفاض في الأداء. بشكل عام، كلّما زادت المواجهة، انخفض الأداء أكثر.

## 4.4.5 استخدام براميل التعطيل

### الخطوة 1 - التحضير والشحن والتحميل

ما يلي هو التسلسل الموصى به لإعداد وشحن وتحميل براميل التعطيل:

1. **التحضير.** ينبغي تخزين براميل التعطيل بطريقة نظيفة وصالحة للخدمة بحيث تكون جاهزة للاستخدام عند الحاجة. يُنصح بتجهيز كمية صغيرة من الخراطيش للاستخدام الفوري. ينبغي تحديد ذلك في إجراءات التشغيل الموحّدة الخاصّة بمنظّمة مكافحة الألغام.
2. **الشحن.** هذه هي عملية شحن/ملء المعطّل بالماء. يختلف الإجراء الدقيق بين النماذج وسيتمّ تحديده في تعليمات المُستخدِم الخاصّة بالشركة المُصنِّعة. بشكل عام، ستكون هناك كمية محدّدة من الماء محتجزة داخل البرميل باستخدام السدادات البلاستيكية الخفيفة أو المكابس.
3. **التحميل.** يتمّ تحميل براميل التعطيل بخرطوشة ويتمّ تأمين الخرق. بالنسبة للمعطّلات التي تعمل بالكهرباء، يحدث هذا أيضًا عندما يتمّ توصيل المعطّل بكابل الإطلاق. بمجرّد التحميل، سيكون هناك في المُعطّل خطر الإسقاط الأمامي وعادةً ما يكون هناك خطر الارتداد الخلفي.

**تحذير:** إنَّ براميل التعطيل هي سلاح موجّه وينبغي تحميلها من الجانب.

**تحذير:** يتمّ تشغيل معظم براميل التعطيل كهربائيًا، ما يعني أنّه ينبغي اعتماد احتياطات التردّد اللاسلكي. يتضمّن ذلك تقليل التردّد اللاسلكي المُحتمَل في الخلفية حول المنطقة التي يتمّ فيها التحميل (عدم وجود هواتف محمولة أو أجهزة راديو ضمن مسافة محدّدة).

**تلميح:** ينبغي أن تنصّ الإجراءات التنظيمية على أنَّ البكرة توضع فقط في المُعطّل عند تحميلها. في جميع المناسبات الأخرى، ينبغي إزالة البكرات لإظهار أنَّها فارغة وآمنة.

### الخطوة 2 - التوزيع الآمن من نقطة السيطرة

يتمّ نشر براميل التعطيل المحمّلة من نقطة السيطرة إلى الهدف بواسطة المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة، وذلك لتقليل الوقت الذي يكون فيه المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة في منطقة الخطر. ينبغي توخّي الحذر للتأكُّد من أنَّ المعطّل لا يزال موجّهًا إلى اتّجاه آمن. إذا كان المعطّل المُستخدَم فيه خطر خلفي، فينبغي توخّي الحذر لإبقائه في الاتّجاه الآمن قدر الإمكان.

**الصورة 3:** اقترب المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة من العبوة الناسفة المبتكرة ووضع برميل التعطيل موجّهًا في اتّجاه آمن حتّى يصبح جاهزًا لوضعه

**تحذير:** قم دائمًا بتوجيه المعطّل المحمّل في اتّجاه آمن. سيؤدّي ذلك إلى إبقاء المعطّل بعيدًا عن الطريق مع توجيه الأمام والخلف في اتّجاهات آمنة، ويعني أنّه لن يتعيّن على عامل التخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة المرور عبر نقطة السيطرة عند وضعه.

**تلميح:** قم بتحميل وتخزين المعطّل عند نقطة الخروج من نقطة السيطرة بواسطة عامل التخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة من خلال التأكُّد من أنّه لا يُشير إلى نقطة السيطرة أو بعدها مباشرةً. يؤدّي ذلك إلى تجنّب المرور عبر نقطة السيطرة عند وضعه بواسطة عامل التخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة والتأكُّد من أنّه لا يُشير إلى نقطة السيطرة أو بعدها مباشرةً.

### الخطوة 3 – وضع المعدّات

ينبغي وضع براميل التعطيل لتحقيق أفضل تأثير مستهدف بدون إطالة الوقت في منطقة الخطر أو المساس بالسلامة. توجد منصّات تجارية لحمل المعطّل للمساعدة في وضع برميل التعطيل، بالإضافة إلى وجود منصّات لحمل المعطّل مصنّعة محلّيًا وأخرى مبتكرة. لا يوجد نوع واحد من المنصّات لحمل المعطّل يناسب كلّ سيناريو، وسيحتاج المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة إلى أن يصبح ماهرًا في استخدام مجموعة متنوّعة من التقنيات للمساعدة في وضعها بالشكل الصحيح.

**تلميح:** عند وضع برميل التعطيل، ينبغي على عامل التخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة مراعاة آثار التعطيل وأين ستسقط المكوّنات. فانتقاء الاتّجاه الذي سيوضع فيه المعطّل سيوجّه المكوّنات المعطّلة للوقوع في منطقة يكون من السهل كثيرًا التأكيد المرئي فيها. ومع ذلك، لا ينبغي أن يتمّ ذلك على حساب وضع المعطّل الصحيح. من المستحسن أيضًا التفكير في المكان الذي سيرتدّ فيه المعطّل.

تحقيق أفضل تأثير مستهدف من خلال برميل التعطيل:

- المسافة الصحيحة من العبوة الناسفة المبتكرة (سيتمّ تحديد النطاق الأمثل للمواجهة من قبل الشركة المصنّعة)؛
- أطول طريق عبر الهدف. على سبيل المثال، من خلال قطر حقيبة؛
- مهاجمة أضعف نقطة دخول مثل المنطقة المصمّمة لتفسح الطريق أو من المُحتمَل أن تفسح الطريق؛
- نحو الدعامة ولكن ليس بقوّة ضدّها؛
- ضع في اعتبارك تأثيرات الهجوم (السلاح الأنسب، أفضل/أسوأ حالة).

**تحذير:** هناك خطر متأصّل في جميع براميل التعطيل، وهو احتمال حدوث انفجار في البكرة، الذي قد يزداد إذا تمّ تصنيع المعطّل "محلّيًا". يتمّ احتساب هذا في مسافات الإجلاء والسلامة لجهاز حيّ، ومسافات الأمان الأمامية والخلفية في أوقات أخرى، بما في ذلك أثناء التدريب. إذا طُلب من الأفراد، لأسباب تشغيلية، العمل ضمن هذه المسافات، فينبغي معرفة هذا الخطر، وحماية الأفراد بشكل مناسب، والبقاء بعيدًا عن خطّ البصر وخلف الحماية المناسبة.

**الصورة 4:** برميل التعطيل الذي يستهدف مصدر طاقة مطمورًا تمّ اكتشافه أثناء البحث بأطراف الأصابع.
تمّ استخدام الزاوية الطبيعية للقناة المحفورة لوضع برميل التعطيل

**الصورة 5:** برميل تعطيل يستهدف مصدر الطاقة على حزام ناسف مهجور. تمّ استخدام منصّة لحمل المعطّل مصنّعة محلّيًا للمساعدة في الوضع الصحيح

**الصورة 6:** عامل التخلُّص من العبوات الناسفة المتفجّرة المبتكرة يستخدم كيس الرمل كمنصّة مبتكرة لحمل المعطّل لوضع برميل التعطيل الذي يستهدف عبوة ناسفة مبتكرة قديمة

### الخطوة 4 - الفعل الإيجابي الآمن

بمجرّد وضع برميل التعطيل، يعود المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة إلى نقطة السيطرة ويبلغ مواقع التطويق والجهات الأخرى بأنَّ "انفجارًا مخطّطًا له" على وشك الحدوث وبألّا يقوموا بالردّ عليه.

**تحذير:** عند إطلاق المعطّل، هناك احتمال أن تعمل العبوة الناسفة المبتكرة. ينبغي تنفيذ تطويق وإجلاء مناسبَيْن وينبغي حماية أيّ من موظّفي مكافحة الألغام الباقين داخل منطقة خطر المتفجّرات بشكل مناسب.

**الصورة 7:** تمّت إزالة مصدر الطاقة المطمور بنجاح من الدائرة الكهربائية لسلك السحق في العبوة الناسفة المبتكرة، مع الحدّ الأدنى من التفاعل من قِبَل المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة

**الصورة 8:** نجح المعطّل في إزالة مصدر الطاقة من الحزام الناسف مع فائدة إضافية تتمثّل في تحريك الحزام من موقعه الأصلي. لاحظ ارتداد المعطّل

**الصورة 9:** تمّ تعطيل العبوة الناسفة (التي تحتوي على مصدر الطاقة) بنجاح

### الخطوة 5 ـ تأكيد التعطيل

بعد إطلاق المعطّل، ينبغي الانتظار لفترة آمنة قبل القيام بنهج يدوي للتأكُّد من نجاح التعطيل. ينبغي تحديد طول هذه الفترة في إجراءات التشغيل الموحّدة لمنظّمة مكافحة الألغام.

يُعَدّ تأكيد التعطيل عملية مهمّة للتأكُّد ممّا إذا كانت الطلقة ناجحة. مثاليًا، ينبغي أن يتمّ ذلك عن بُعد باستخدام مركبة/طائرة بدون طيّار يتمّ تشغيلها عن بُعد أو باستخدام أدوات بصرية من خارج منطقة الخطر. لا يكتمل تأكيد عملية التعطيل حتّى يؤكّد المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة يدويًا التعطيل في الهدف.

**تلميح:** عند العودة إلى العبوة الناسفة المبتكرة لتأكيد التعطيل، من الجيّد أن يعود عامل التخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة مع معطّل آخر محمّل (إنْ وُجِد). وبهذه الطريقة، إذا لم يكن التعطيل ناجحًا تمامًا، يمكن إعداد طلقة ثانية بدون أن يضطرّ عامل التخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة لإزالة الألغام إلى إجراء اقتراب يدوي متكرّر في منطقة الخطر.

**تحذير:** التأكيد الآمن للأفعال الإيجابية مهمّ للغاية. حتّى إذا تمّ وضع برميل التعطيل يدويًا، فينبغي النظر في استخدام مركبة يتمّ تشغيلها عن بُعد أو طائرة بدون طيّار (إنْ وُجِدَت) لتأكيد حدوث التعطيل قبل الدخول مرّة أخرى إلى منطقة الخطر.

**تحذير:** قد يؤدّي الاضطراب إلى فصل المكوّنات. ومع ذلك، قد تكون المكوّنات التي يمكن أن تسبّب انفجارًا غير مقصود قريبة جدًا من بعضها البعض (خلايا البطارية وأسلاك التفجير الكهربائية). ينبغي على عامل التخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة للإجراءات المتعلّقة بالألغام توخّي الحذر أثناء إجراءات التأكيد.

# 4.5 زجاجات التعطيل

## 4.5.1 مقدّمة

تُعتبَر زجاجة التعطيل أداة آمنة وفعّالة لإبطال مفعول العبوة الناسفة المبتكرة. وكما هو الحال مع جميع المعطّلات، فهي أكثر فاعلية ضدّ العبوات الناسفة المبتكرة التي يتمّ إطلاقها كهربائيًا، خاصّةً عندما يمكن استهداف البطارية (مصدر الطاقة) بشكل فعّال. ونظرًا للتأثير المتعدّد الاتّجاهات، تميل زجاجات التعطيل إلى تحقيق "تعطيل عام" بدلًا من "التعطيل الانتقائي" لمكوّن معيّن. يمكن وضع زجاجات التعطيل عن بُعد جزئيًا، الأمر الذي يتطلّب من المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة أن يضع المعطّل يدويًا بالقرب من العبوة الناسفة المبتكرة قدر الإمكان بدون الإخلال بها، أو عن بُعد باستخدام مركبة يتمّ تشغيلها عن بُعد.

تُصنَّع زجاجة التعطيل من زجاجة بلاستيكية تحتوي على ماء وكمية من المواد الشديدة الانفجار. يمكن أن تختلف نسبة الماء بالنسبة للمتفجّرات بحسب الحالة وطبيعة العبوة الناسفة المبتكرة التي يتمّ إبطال مفعولها. عندما تنفجر المادّة المتفجّرة، يتمّ إسقاط الماء بسرعة عالية في نمط شامل الاتّجاهات. المفهوم هو أنَّ الماء المسقط يفصل الدوائر الكهربائية بشكل أسرع ممّا يمكن لسلك الجسر في المفجّر أن يتفاعل ويسخن. ونظرًا لأنَّ فصل المكوّنات سريع جدًا، فهناك احتمال ضئيل للتسبّب بانفجار غير مقصود.

يمكن إنتاج شحنات الزجاجة محلّيًا باستخدام زجاجة ماء عادية يمكن التخلُّص منها بالاقتران مع مواد شديدة الانفجار. هناك أيضًا بدائل تجارية متاحة والتي تحتوي على أنبوب داخلي مملوء بالمتفجّرات البلاستيكية يتمّ إدخاله في حاوية مياه أكبر، ما يؤدّي إلى نتائج أكثر اتّساقًا. في الحالتَيْن، يمكن للمشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة تحديد حجم الزجاجة وكمية المتفجّرات لتحقيق التأثير المطلوب.

## 4.5.2 لماذا يُعتبَر استخدام زجاجات التعطيل "ممارسة جيّدة"؟

يتوافق استخدام زجاجات التعطيل مع مبدأ التخلُّص من العبوات الناسفة في المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 09.31: "تكمن الوسيلة المفضّلة لإبطال المفعول في عرقلة مصدر (مصادر) الطاقة باستخدام طاقة المياه"، وذلك لأنَّ التفاعل مع العبوة الناسفة المبتكرة يتمّ تقليله إلى الحدّ الأدنى ويتمّ تقليل الوقت الذي يكون فيه المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة في منطقة الخطر إلى الحدّ الأدنى. يرتبط هذا ارتباطًا مباشرًا بفلسفة المعايير الدولية للأعمال المتعلّقة بالألغام الأساسية الخاصّة بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة والمتمثّلة في "الحفاظ على الحياة".

**مميّزات استخدام زجاجات التعطيل**

- وسيلة آمنة وفعّالة ومفيدة لإبطال مفعول العبوات الناسفة المبتكرة؛
- تقلّل من التفاعل مع العبوات الناسفة المبتكرة؛
- تقلّل من الوقت داخل منطقة خطر المتفجّرات؛
- يمكن وضعها يدويًا أو عن بُعد؛
- تزيد من المرونة حيث يمكن بسهولة مطابقتها مع الموقف والتأثير المطلوب؛
- تُعتبَر زجاجة التعطيل معطّلًا قليل الضرر، وبالتالي إذا تسبّب العمل التعطيلي بحدوث انفجار، فلا توجد أدوات ومعدّات باهظة الثمن ممكن أن تتلف؛
- الماء والمواد الهلامية المصنّعة غير قابلة للاشتعال، وبالتالي لا تشكّل أيّ مخاطر حارقة ثانوية أثناء التعطيل؛
- حلّ لوجستي أقلّ كلفةً وأسهل من براميل التعطيل.

**مساوئ استخدام زجاجات التعطيل**

- قد يكون من الصعب تحقيق التعطيل الانتقائي عند استخدامها أكثر من استخدام برميل التعطيل؛
- قد تكون أقلّ فعّالية ضدّ الحاويات ذات الغلاف الصلب من برميل التعطيل، على الرغم من أنَّه يمكن تعويض ذلك عن طريق زيادة كمية صافي المتفجّرات وكتلة الماء؛
- قد ينتج عنها تأثير أقلّ اتّساقًا من برميل التعطيل؛
- تتطلّب الوصول إلى المواد الشديدة الانفجار والإذن باستخدامها.

**قيود استخدام زجاجات التعطيل**

ينبغي مراعاة القيود التالية عند استخدام زجاجات التعطيل:

- أغلفة متباعدة (فجوات هوائية/صندوق داخل صندوق).
- حاويات معدنية.
- مقياس بلاستيك ثقيل.
- حاويات قماشية ناعمة.
- عبوات مغلّفة متعدّدة.

## 4.5.3 استخدام زجاجات التعطيل

**الخطوة الأولى - التحضير**

تختلف عملية تحضير زجاجات التعطيل التجارية والمحلّية، ويرد وصفٌ لكلّ من النوعَيْن في ما يلي. لا يشكّل هذا الوصف دليلًا وافيًا عن طريقة تحضير زجاجات التعطيل، بل يمثّل نظرة عامّة للمساعدة على الفهم.

**الشحنة المعطِّلة التجارية**

يختار المُستخدِم حجم الشحنة المناسب ويحدّد كمية المتفجّرات البلاستيكية المطلوبة من أجل تحقيق الأثر المرجو. تتمّ تعبئة المتفجّرات في حجرة داخلية تقع وسط الشحنة. تتيح معظم زجاجات التعطيل التجارية للمُستخدِم تعديل كمية المتفجّرات. يجب تعبئة المتفجّرات بعناية عبر استخدام قضيب تعبئة غير معدني للحرص على عدم ترك أيّ فراغات هوائية. يمكن استخدام وسائل بدء التفجير الكهربائية وغير الكهربائية، بالإضافة إلى تضمين دافع تفجير. ثمّ يتمّ ملء الشحنة بالماء ويُحكَم إغلاقها بغطاء.

**الصورة 1:** تعبئة المتفجّرات البلاستيكية في الحجرة الداخلية للشحنة المعطِّلة التجارية

**الصورة 2:** إحكام إغلاق الحجرة الداخلية للشحنة المعطِّلة التجارية

**الصورة 3:** إدخال الحجرة الداخلية وإحكام إغلاق الشحنة المعطِّلة التجارية بواسطة الغطاء. يُضاف الماء قبل الاستخدام

### زجاجة التعطيل المحلّية

يتمّ اختيار عبوة ماء بحجم مناسب متوفّرة بسهولة ويمكن التخلُّص منها. ثمّ يتمّ اختيار كمية من فتائل التفجير كافية لتحقيق الأثر المرجو وقطعها لتبلغ الطول المطلوب. ثمّ يتمّ ثنيها على ذاتها (قد يتمّ ثنيها عدّة مرّات بحسب طولها الإجمالي) لتتّسع في العبوة، وتُثبَّت بواسطة شريط لاصق. ثمّ يُزال الغطاء عن عبوة الماء ويتمّ إدخال فتيل التفجير مع إبقاء طرفه بارزًا إلى خارج العبوة. بإمكان المُستخدِم إمّا أن يُحدث فجوة في الغطاء ويمرّر طرف فتيل التفجير ويُحكم الغطاء بالعبوة ويثبّت الطرف بواسطة شريط لاصق، أو يقفل ببساطة فتحة العبوة بواسطة شريط لاصق، ممّا يثبّت في الوقت عينه فتيل التفجير.

**تلميحات:**
- يجب أن تكون العبوة رقيقة ومصنوعة من البلاستيك، ومن المفضّل أن تكون جوانبها متوازية. يُنصَح بتجنّب العبوات المصنوعة من البلاستيك الصلب. تُعَدّ العبوات الأحادية الاستخدام مثالية.
- إنّ فتيل التفجير ممتصّ للرطوبة. ومن الشائع لصق الأطراف الخارجية للمساعدة على تفادي دخول الرطوبة. ويُنصَح أيضًا بتجنّب انغماس أيّ طرف في الماء.
- عند ثني فتيل التفجير، يجب الحرص على إبقاء مقدار كافٍ منه بارزًا لتشكيل طرف يمكن تعليق المُفجِّر به.
- ما من حجم محدّد للعبوة أو كمية معيّنة من فتائل التفجير. إنّ المسؤول عن التخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة في الأعمال المتعلّقة بالألغام هو من يحدّد الحجم والكمية تبعًا للحالة وأثر المعطِّل المرغوب فيه. لكن كقاعدةٍ عامّة، يُنصَح بعدم اختيار مقدار يقلّ عن 500 مل من الماء و8 غ من كمية المتفجّرات الصافية لفتيل التفجير (قرابة 65 سم من فتيل تفجير بكثافة خطّية تبلغ 12 غ/متر أو 4 أشرطة في العبوة الواحدة).

### الخطوة الثانية – النشر والتثبيت

**تحذير:** يجب الالتزام بالإجراءات الصحيحة لتوصيل المفجِّر بسلسلة المتفجّرات بأمان.

في حالة النشر اليدوي، يحمل عادةً المسؤول عن التخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة في الأعمال المتعلّقة بالألغام الشحنة المعطِّلة من نقطة المراقبة إلى العبوة الناسفة المبتكرة **من دون** توصيل مفجِّر. وعند بلوغ النقطة المناسبة وعلى مسافة ملائمة من العبوة، يوصل المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة المفجِّر تبعًا لإجراءات التشغيل الموحّدة الخاصّة بالمنظّمة. ويتضمّن هذا الإجراء تقييمًا ديناميًا للمخاطر من أجل التأكّد من بلوغ النقطة الأكثر أمانًا والأنسب بهدف الموازنة بين خطر إكمال سلسلة المتفجّرات للشحنة المعطِّلة والوقت الذي يقضيه المسؤول في منطقة خطر التفجير. ثمّ توضع الشحنة المعطِّلة لتحقيق الأثر الأمثل على العبوة الناسفة المبتكرة من دون البقاء لوقت طويل في منطقة الخطر أو تهديد السلامة.

**تلميح:** لدى وضع الشحنة المعطِّلة، يجب أن يأخذ المسؤولُ عن التخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة في الأعمال المتعلّقة بالألغام في الاعتبار آثار التعطيل ومكان سقوط المكوّنات. إن أمكن، يجب تثبيت الشحنة بطريقة توجّه المكوّنات المُعطِّلة لتسقط في منطقة يسهل فيها التأكيد لاحقًا على حدوث التعطيل. لكن لا يجب القيام بذلك بطريقة تمنع التثبيت الصحيح للمعطِّل أو تهدّد السلامة.

### تحقيق الأثر المستهدف الأفضل للشحنة المعطِّلة:

- تحديد المسافة الصحيحة من العبوة الناسفة المبتكرة – أقرب مسافة ممكنة، من دون اللمس.
- وسط الهدف.
- مراعاة نوع الهدف الذي تتمّ مهاجمته (حجم الشحنة وكمية المتفجّرات الأنسب، أفضل / أسوأ الحالات).
- باتّجاه مصدّ لكن من دون ملامسته.

### الخطوة الثالثة – العمل الإيجابي الآمن

يجب أن يتمّ العمل الإيجابي لتشغيل زجاجة التعطيل بطريقة آمنة. من المهمّ إخلاء المجتمع المحلّي وفريق الأعمال المتعلّقة بالألغام إلى خارج منطقة خطر التفجير وفرض طوق فعّال. ينبغي حماية أيّ عاملين في مجال الأعمال المتعلّقة بالألغام يبقون داخل منطقة خطر التفجير بشكل مناسب. وقبل تنفيذ أيّ عمل إيجابي، يجب إعلام كلّ الموظّفين المعنيّين، بما في ذلك الوكالات الأخرى المتواجدة في الموقع، بأنَّه سيتمّ تنفيذ تفجير مضبوط. يهدف ذلك إلى تفادي اعتقاد الآخرين بشكل خاطئ بوقوع حادث والاستجابة له لا شعوريًا.

**تحذير:** عند إطلاق المعطِّل، من المُحتمَل أن يتمّ تفعيل العبوة الناسفة المبتكرة. يجب فرض طوق مناسب وإجلاء الجميع، كما يجب حماية العاملين في مجال الأعمال المتعلّقة بالألغام الذين يبقون داخل منطقة خطر التفجير بشكل مناسب.

### الخطوة الرابعة – تأكيد التعطيل

يشكّل تأكيد التعطيل إجراءً مهمًّا يجب تنفيذه بشكل مثالي عن بُعد مع استخدام مركبة عاملة عن بُعد أو طائرة بدون طيّار، إن توفّرت. في حال عدم توفّر المركبات العاملة عن بُعد / الطائرات بدون طيّار، يُنصَح باستخدام منظار محمول باليد قبل أن ينفّذ المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة في الأعمال المتعلّقة بالألغام معاينته اليدوية. يجب الالتزام بفترة انتظار آمنة بين العمل الإيجابي والمعاينة اليدوية للمسؤول عن التخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة في الأعمال المتعلّقة بالألغام.

**ملحوظة:** لا يكتمل تأكيد التعطيل إلّا حتّى يؤكّد المسؤول عن التخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة في الأعمال المتعلّقة بالألغام يدويًا تعطيل الهدف.

بعد التعطيل، تكون مكوّنات العبوة الناسفة المبتكرة قد تبعثرت، مع إطلاق بعض المكوّنات إلى مسافة أبعد من غيرها. لدى تأكيد التعطيل، من المهمّ ألّا يركّز المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة في الأعمال المتعلّقة بالألغام فقط على موقع العبوة الناسفة المبتكرة الذي تمّ تحديده في الأساس، بل عليه إجراء مسح للمنطقة الأوسع مع أخذه بعين الاعتبار كيفية وضع المفجِّر بالنسبة إلى العبوة الناسفة المبتكرة والأثر الذي كان من المرجّح أن يحدث. ومع اكتساب المزيد من الخبرة، سيتمكّن المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة في الأعمال المتعلّقة بالألغام من تقدير مكان انتشار المكوّنات وبُعدها بشكل جيّد.

**تلميح:** لدى العودة إلى مكان زرع العبوة الناسفة المبتكرة من أجل تأكيد التعطيل، قد يكون من المفيد للمسؤول عن التخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة أن يعود مع عبوة معطِّلة ثانية. فإذا لم يكتمل التعطيل بنجاح، يمكن وضع معطِّل ثانٍ من دون أن يضطرّ المسؤول عن التخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة إلى القيام بمعاينات يدوية متكرّرة.

**تحذير:** التأكيد الآمن على الأعمال الإيجابية أمر مهمّ للغاية. حتّى إذا تمّ وضع الشحنة المعطِّلة يدويًا، يجب النظر في استخدام مركبة عاملة عن بُعد أو طائرة بدون طيّار، إن توفّرت، للتأكيد على أنّ التعطيل قد تمّ قبل معاودة دخول منطقة الخطر.

**تحذير:** قد يؤدّي التعطيل إلى انفصال المكوّنات. لكن من الممكن أن تكون المكوّنات، التي قد تتسبّب بتفجير غير متعمّد، على مقربة شديدة من بعضها (خلايا البطارية وأسلاك المفجِّر الكهربائية). يجب أن يبقى المسؤول عن التخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة حذرًا أثناء إجراءات التأكيد.

## 4.5.4 التعطيل بواسطة الشحنة المعبّأة

**المثال الأوّل**

عرض شحنة معطِّلة تجارية إلى جانب مفتاح منع الرفع مع مصدر طاقة متكاملة، تقع أسفل مقذوفة بحجم 155 ملم.

**الصورة 4:** شحنة معطِّلة تجارية موضوعة في قناة محفورة لاستهداف مصدر الطاقة في مفتاح منع الرفع

**الصورة 5:** الأثر ما بعد التعطيل. يمكن ملاحظة كيفية تحرّك المقذوفة من عيار 155 ملم نتيجة قوّة زجاجة التعطيل

**الصورة 6:** المكوّنات المسترجَعة بعد عملية تعطيل ناجحة

**المثال الثاني**

شحنة معطِّلة تجارية، سعة 500 ملل، إلى جانب وحدة تشغيل مؤقّت تالفة مرفقة بمقذوفة.

**الصورة 7:** المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة يضع شحنة معطِّلة تجارية

**الصورة 8:** شحنة معطِّلة تجارية موضوعة لاستهداف وحدة تشغيل مؤقّت

**الصورة 9:** الأثر ما بعد التعطيل. يمكن ملاحظة كيفية تحرّك المقذوفة وبرميل النفط نتيجة قوّة زجاجة التعطيل

**المثال الثالث**

شحنة معطِّلة مبتكرة، سعة 600 ملل، إلى جانب مصدر الطاقة (خليتا بطارية من نوع D) للعبوة الناسفة المبتكرة المزوّدة بسلك تعثّر.

**الصورة 10:** عبوة ناسفة مبتكرة مزوّدة بسلك تعثّر موضوعة قبالة باب

**الصورة 11:** شحنة معطِّلة مبتكرة موضوعة لاستهداف مصدر الطاقة. تمّت الاستعانة بلبنة للمساعدة في التثبيت من أجل التأثير في الهدف بشكل أفضل

**تذكير:** لا تعمل فوق سلك التعثّر.

**الصورة 12:** الأثر ما بعد التعطيل

**الصورة 13:** المكوّنات المسترجَعة بعد عملية التعطيل الناجحة

**المثال الرابع**

شحنة معطِّلة مبتكرة موضوعة إلى جانب مصدر الطاقة المفصول والمطمور (بطاريتان PP3 بقوّة 9 فولت) للعبوة الناسفة المبتكرة ذات أقراص الضغط.

تزيل زجاجة التعطيل المبتكرة مصدرَ الطاقة، غير أنّها تفتقر إلى الطاقة الكافية ومن الممكن أن تفشل بسهولة. يمكن ملاحظة كيف بقي مصدر الطاقة على حاله ولم يتمّ سحب سوى الأسلاك من الشريط اللاصق. ويعود السبب في ذلك إلى أنَّ الشحنة صغيرة وقد تمّ استخدام كمية قليلة جدًا من فتيل التفجير.

**الصورة 14:** المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة يضع شحنة معطِّلة مبتكرة لتعطيل مصدر الطاقة المطمور

**الصورة 15:** مصدر الطاقة ما بعد التعطيل. يمكن ملاحظة بقاء مصدر الطاقة على حاله وإزالة الأسلاك فحسب

**المثال الخامس**

شحنة معطِّلة مبتكرة، سعة 500 ملل، إلى جانب عبوة ناسفة مبتكرة متعدّدة المفاتيح يتمّ تفعيلها من قِبَل الضحية. تمّ دمج سلك سحق بارز مع مفتاح مائل في أسفل الشحنة الرئيسية.

**الصورة 16:** معطِّل موضوع في الموقع قبل تشغيله من نقطة المراقبة

**الصورة 17:** يتمّ تشغيل المعطِّل من نقطة المراقبة الآمنة. يمكن ملاحظة مقدار الحرارة والوميض مباشرةً عند التفجير

**الصورة 18:** مع تزايد حجم عصف الانفجار، تقمع الواجهة المائية المتنامية الحرارة والوميض الناجمَيْن عن التفجير

**الصورة 19:** بينما يتوسّع عصف الانفجار أكثر، يمكن رؤية المكوّنات المتطايرة من العبوة الناسفة المبتكرة

**المثال السادس**

شحنة معطِّلة مبتكرة، سعة 500 ملل، إلى جانب عبوة ناسفة مبتكرة مزوّدة بسلك تعثُّر ومؤلّفة من مفتاح مزوّد بحلقة أسلاك غير معزولة، ومن بطارية PP3 بقوّة 9 فولت، ومن هاون من عيار 81 ملم.

**تحذير:** لدى إبطال مفعول عبوة ناسفة مبتكرة مزوّدة بسلك تعثُّر، يجب التأكّد من طرفَيْ السلك قبل إجراء العمل الإيجابي للحرص على عدم وجود مفاتيح متعدّدة.

**الصورة 20:** عبوة ناسفة مبتكرة مزوّدة بسلك تعثُّر مخفيّة عند قاعدة البرميل الأزرق اللون

**الصورة 21:** شحنة معطِّلة مبتكرة، سعة 500 ملل، قيد التشغيل والماء يقمع الحرارة والوميض

**الصورة 22:** مكوّنات العبوة الناسفة المبتكرة تتطاير بسرعة

**الصورة 23:** توجيه زجاجة التعطيل نحو البطارية PP3 بقوّة 9 فولت. يمكن ملاحظة الخلايا المعطَّلة في هذه الصورة

# 4.6 الشحنات الجوفاء

## 4.6.1 مقدّمة

توفّر الشحنات الجوفاء للمسؤول عن التخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة في الأعمال المتعلّقة بالألغام خيارات إضافية لتنفيذ عملية التخلُّص. وبشكل خاصّ، يمكن استخدام هذه الأدوات لتحقيق التالي:

- **التخلُّص عن بُعد.** التخلُّص من عبوة ناسفة مبتكرة عبر تدميرها في الموقع باستخدام شحنة جوفاء يمكن وضعها من مسافة أبعد ومع حواجز في مسارها، مثل التربة أو الرمل.
- **تقنية التفجير من الدرجة المنخفضة.** التخلُّص عبر حرق الشحنة الرئيسية للعبوة الناسفة المبتكرة عندما لا يكون التفجير الشديد (high order) مرغوبًا فيه.

## 4.6.2 لماذا يُعتبَر استخدام الشحنات الجوفاء "ممارسة جيّدة"؟

لدى التخلُّص من عبوة ناسفة مبتكرة، من المفضّل تدميرها في الموقع. وعادةً ما يجري ذلك عبر تثبيت شحنة تفجير شديدة "على مسافة قريبة قدر المستطاع لكن من دون لمس" الشحنة الرئيسية للعبوة الناسفة المبتكرة. ويعود ذلك إلى ضرورة وضع شحنة التفجير بالقرب من الهدف لتكون فعّالة. غير أنَّه في بعض الحالات، قد يتسبّب الوصول إلى الشحنة الرئيسية وإبرازها من أجل بلوغ الوضعية المثالية بمشاكل تتعلّق بسلامة المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة في الأعمال المتعلّقة بالألغام. بالتالي، فإنّ استخدام شحنة جوفاء قد يحلّ هذه المشاكل نظرًا إلى إمكانية استخدامها على مسافة أبعد وقدرتها على اجتياز الحواجز، مع إحداث تفجير شديد.

**الصورة 1:** شحنة جوفاء مصنوعة محلّيًا موضوعة لاستهداف شحنة رئيسية لعبوة ناسفة مبتكرة تحت قرص ضغط يعلوها من كلّ الجهات. باستخدام هذه التقنية، يتمكّن المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة في الأعمال المتعلّقة بالألغام من تفادي أيّ تفاعل مُحتمَل مع مفتاح الإشعال

**الصورة 2:** حفرة ناجمة عن تفجير شديد للشحنة الرئيسية في الصورة 1

تقدّم الشحنات الجوفاء ميزة أيضًا عندما يكون التفجير الشديد غير مرغوب فيه بسبب الضرر الذي سيحدثه في البنية التحتية المحيطة. في هذه الحالة، يمكن استخدام شحنة جوفاء لإحداث تفجير منخفض من أجل حرق الشحنة الرئيسية للعبوة الناسفة المبتكرة.

**تحذير:** متى أمكن، من المفضّل اللجوء إلى تقنية التخلُّص باستخدام شحنة شديدة التفجير نظرًا إلى تحقيقها نتيجة نهائية أكثر موثوقية.

### 4.6.3 استخدام الشحنات الجوفاء للتفجير عن بُعد

من أبرز حسنات استخدام الشحنات الجوفاء قدرتها على إحداث تفجير شديد من مسافة بعيدة للغاية وعندما تكون الشحنة الرئيسية مخفيّة. ويفيد هذا الأمر بشكل خاصّ في حالة المفاتيح المُشغَّلة بفعل الضحية، إذ تقلّل إلى أدنى حدّ من مقدار الحفر (مع احتمال إزالته تمامًا)، وتقلّص بشكل كبير من الوقت الذي يقضيه المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة قرب العبوة الناسفة المبتكرة.

بعد معرفة وضعية الشحنة الرئيسية أو تقديرها بدقّة، يمكن أن يزرع المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة شحنة جوفاء وينسحب إلى نقطة المراقبة. ويسمح هذا الأمر بتفادي أيّ تفاعل مع العبوة وتجنّب احتمال العمل بالقرب من مفتاح إشعال أثناء عملية حفر. يمكن أن تعبر الشحنة الجوفاء حواجز كالتراب/الرمل بطاقة كافية لدخول حاوية الشحنة الرئيسية الخاصّة بالعبوة الناسفة المبتكرة والتسبّب بتفجير شديد.

**الصورة 3:** شحنة جوفاء بحجم 65 ملم موضوعة لاستهداف شحنة رئيسية مغلَّفة بحاوية معدنية مطمورة تحت عمق 100 ملم من الرمل. تتوفّر مسافة 200 ملم بين الشحنة الجوفاء وسطح الرمل. تمّ إبراز الشحنة الرئيسية من أجل التقاط الصورة

**الصورة 4:** المشهد مباشرةً قبل إشعال الشحنة الجوفاء

**الصورة 5**: اخترقت الشحنة الجوفاء بنجاح الرملَ وحقّقت تفجيرًا شديدًا للشحنة الرئيسية المطمورة

عندما يتمّ طمر عبوة ناسفة مبتكرة، لا يمكن معرفة الموقع الدقيق للشحنة الرئيسية. في هذه الحالة، بهدف تعزيز احتمال نجاح هذه التقنية، يمكن تجميع عدّة شحنات جوفاء لتتّخذ شكل "مصفوفة".

**الصورة 6:** مركبة عاملة عن بُعد تضع من مسافة بعيدة مصفوفة من الشحنات الجوفاء لاستهداف عبوة ناسفة مبتكرة مطمورة

**الصورة 7:** مقطع عرضي يُظهر كيفية وضع المصفوفة لاستهداف الشحنة الرئيسية المطمورة

## 4.6.4 استخدام الشحنات الجوفاء بهدف الحرق

تسمح الشحنات الجوفاء للمسؤول عن التخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة في الأعمال المتعلّقة بالألغام بحرق المتفجّرات، ممّا يُخفِّف من احتمال وقوع ضرر. ويشكّل الحرق تفاعلًا دون سرعة الصوت، في حين أنَّ سرعة التفجير تفوق سرعة الصوت. غير أنّ الحرق بصورة عامّة عبارة عن "تفاعل متقلّب"، أي أنَّه يؤدّي إلى نتائج متباينة عندما يقترن بخصائص المتفجّرات المختلفة.

**تحذير:** يجب أن يخطّط دائمًا المسؤول عن التخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة في الأعمال المتعلّقة بالألغام لعملية تفجير شديد. وفي حال كان ذلك غير مقبول، ينبغي عندها اللجوء إلى إجراء تخلّص مختلف.

**الصورة 8:** شحنة جوفاء مع أنبوب من المغنيسيوم مخروطيّ الشكل، مليء بمواد شديدة الانفجار بوزن 50 غ، مزروعة على بُعد 75 ملم من شحنة رئيسية متروكة لعبوة ناسفة مبتكرة

**الصورة 9:** فشلت عملية الحرق وانفجرت الشحنة الرئيسية. يسلّط هذا الأمر الضوء على مدى صعوبة حرق شحنات رئيسية مبتكرة مليئة بمتفجّرات يدوية الصنع مجهولة المصدر ومزروعة باتّجاه غير معروف بالنسبة إلى دافع التفجير المزوّد بفتيل. غير أنَّه تمّ تدمير الشحنة الرئيسية بنجاح

## 4.6.5 اختيار الشحنة الجوفاء المناسبة بحسب الأثر المرجو

يجب مراعاة عدّة عوامل أثناء اختيار الشحنة الجوفاء المناسبة لتحقيق الأثر المرجو. وتشمل هذه العوامل:

- المسافة التي ستقطعها الشحنة الجوفاء والوسائط / الحواجز التي ستمرّ عبرها؛
- نوع المواد وسماكة حاوية الشحنة الرئيسية للعبوة الناسفة المبتكرة؛
- نوع الشحنة المتفجّرة للعبوة الناسفة المبتكرة وحالتها؛
- الأثر المرجو – التفجير الشديد أو الحرق.

يجب أن يستند المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة في الأعمال المتعلّقة بالألغام إلى التدريب الذي تلقّاه، والوثائق المنشورة، والتجارب، والخبرة لدى اختيار الشحنة الجوفاء التي ستوفّر أعلى احتمال للنجاح. ويجب كذلك مراعاة عدّة متغيّرات، لكن بعض من هذه المتغيّرات يتمّ تحديده تبعًا لما هو متوفّر:

- نوع الشحنة الجوفاء التي يجب استخدامها.
- حجم الشحنة الجوفاء.
- مادّة البطانة وسماكتها.
- نوع الشحنة المتفجّرة للشحنة الجوفاء وكميتها.
- الحدّ الأدنى من مسافة التباعد المطلوبة.

يقدّم القسم 4.7 من هذا القسم الفرعي نظرةً عامّة أساسية عن آثار الشحنة الجوفاء.

**اختيار البطانة**

لدى اختيار بطانة الشحنة الجوفاء، تبرز ثلاثة اعتبارات رئيسية:

- **الشكل.** يحدّد شكل البطانة الأثر الذي سينجم عنها، ويكون عادةً عبارة عن:
  - أنبوب مخروطي نفّاث (تأثير مونرو) يُنتج تدفّقات عالية السرعة من البلازما قادرة على اختراق أقراص سميكة من الفولاذ.
  - مقذوف مشكّل انفجاريًا (تأثير ميزناي-شاردين) يطلق قنبلةً عالية السرعة من المعدن المضغوط.
- **الحجم.** حجم البطانة، ولا سيّما قطرها (غالبًا ما يُشار إليه بتسمية "قطر الشحنة/المخروط") يؤثّر في عمق اختراق الأنبوب المخروطي النفّاث ونطاق المقذوفات المكوّنة انفجاريًا (مع افتراض أنّ زوايا البطانة صحيحة والمتفجّرات المناسبة مُستخدَمة).
- **المواد.** تؤثّر مادّة البطانة في أدائها. بالنسبة إلى تطبيقات التخلُّص من الذخائر والمواد المتفجّرة، سيُساعِد استخدام بعض المواد مثل المغنيسيوم في إشعال لهب.

## 4.6.6 التصنيع التجاري أو المحلّي

إنّ الشحنات الجوفاء التي يقوم المُستخدِم بتعبئتها متاحةٌ تجاريًا، وهي تتوفّر بتشكيلة متنوّعة من الأحجام مع خيارات مختلفة من البطانات، وبإمكان المُستخدِم اختيار كمية المتفجّرات التي ينبغي استخدامها ووسيلة بدء التفجير. ويتضمّن بعضُها بطانات ثابتة بينما يأتي غيرها ببطانات قابلة للتركيب، ممّا يتيح للمُستخدِم اختيار البطانة التي يريد.

وتبرز الشحنات الجوفاء اليدوية الصنع كخيار مُحتمَل (شرط سماح القوانين المحلّية بذلك) ويمكن أن تكون في غاية الفعّالية. ومن الممكن الحصول بسهولة على المواد والأدوات المطلوبة في معظم أنحاء العالم.

وسواء أكانت الشحنات الجوفاء متاحة تجاريًا أم مصنّعة محلّيًا لدى منظّمة معنيّة بالأعمال المتعلّقة بالألغام، يجب تحديد نوع هذه الشحنات، وإخضاعها للتجارب، واختبارها، وتقييمها بحسب المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 03.10: دليل عملية شراء معدّات الأعمال المتعلّقة بالألغام واختبار وتقييم معدّات الأعمال المتعلّقة بالألغام (المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 03.40). من المفيد إجراء التجارب، ولا سيّما على الشحنات الجوفاء اليدوية الصنع، من أجل التأكّد من أدائها لناحية أثر الاختراق وانتقال الطاقة إلى الجهاز. يمكن تقديم هذه البيانات كما لو أنّها كتيّب جيب أو مذكّرة للمسؤولين عن التخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة في الأعمال المتعلّقة بالألغام من أجل تحسين عملية اتّخاذ القرارات في الموقع.

**الصورة 10:** مقذوف مشكّل انفجاريًا بحجم 40 ملم مقصوص، محلّي الصنع

**الصورة 11:** ثلاث شحنات جوفاء تجارية بحجم 30 ملم قابلة للتعبئة من قِبَل المُستخدِم، إلى جانب شحنتَيْن مشكّلتَيْن بحجم 40 ملم محلّيتَيْ الصنع

## 4.6.7 التعبئة والتثبيت

لدى تعبئة شحنة جوفاء وتثبيتها، يجب الالتزام بالنقاط التالية للمساعدة في تحقيق النتيجة المرجوّة:

- عدم ترك فراغات هوائية في الشحنة المتفجّرة. يجب إجراء عملية التعبئة من خلال إضافة كمّيات صغيرة من المتفجّرات على دفعات ورصّها بواسطة عمود غير معدني؛
- التلامس التام بين البطانة والشحنة المتفجّرة؛
- البدء من الجهة الخلفية؛
- اعتماد مسافة تباعُد مناسبة. يحتاج كلّ من المقذوف المشكّل انفجاريًا والأنبوب المخروطي النفّاث إلى مساحة كافية لكي يتشكّلا في الهواء الطلق؛
- التثبيت عند 90 درجة من الخطّ المركزي للهدف؛
- عدم استهداف دافعات التفجير والمفجّرات أثناء محاولة تنفيذ عملية الحرق؛
- استهداف دافعات التفجير والمفجّرات الداخلية أثناء محاولة التفجير الشديد.

**الصورة 12:** شحنة جوفاء مقصوصة يدوية الصنع يتمّ تعبئتها بالمتفجّرات. يمكن ملاحظة القطع الصغيرة التي تتمّ إضافتها والتي سيتمّ رصّها بعد ذلك لتفادي الفراغات الهوائية

**الصورة 13:** شحنة جوفاء يدوية الصنع موضوعة عند زاوية 90 درجة من الخطّ المركزي للهدف على مسافة تباعُد كافية لإحداث الأثر المرجو

# 4.7 آثار الشحنة الجوفاء

يعرض الجدول أدناه مقارنة أساسية بين أداء شحنات جوفاء بمختلف الأحجام لناحية قدرتها على الاختراق، وفعّالية شحنة جوفاء يدوية الصنع وبسيطة. تمّ استخدام مجموعة من الشحنات الشديدة الانفجار لتقديم خطّ مرجعي. تستخدم كلّ الشحنات الجوفاء بطانة نحاسية تُحدث أنبوبًا مخروطيًا نفّاثًا، وقد وُضعت على مسافة التباعُد المناسبة. استخدمت كلّ الشحنات العلامةَ التجارية عينها من المواد البلاستيكية الشديدة الانفجار (DEMEX) المُستخدَمة على أقراص من الفولاذ المتجانس المدرفل بسماكة 10 ملم.

| الشحنة | التثبيت | الأثر |
|---|---|---|
| مجموعة من المواد الشديدة الانفجار بوزن 20 غ في وضعية تلامس تام | | <br>**الاختراق الإجمالي أكثر من 10 ملم من الفولاذ المتجانس المدرفل** |
| شحنة جوفاء يدوية الصنع، أنبوب مخروطي نفّاث نحاسي بقطر 40 ملم، 20 غ من المواد الشديدة الانفجار، مسافة تباعُد بمقدار 120 ملم | | <br>**اختراق 3 أقراص من الفولاذ المتجانس المدرفل بسماكة 10 ملم، واختراق جزئي لقرص من الفولاذ المتجانس المدرفل بسماكة 10 ملم، وعدم اختراق قرص واحد من الفولاذ المتجانس المدرفل بسماكة 10 ملم. يوازي الاختراق الإجمالي قرابة 35 ملم من الفولاذ المتجانس المدرفل** |
| شحنة جوفاء تجارية يمكن تعبئتها من قِبَل المُستخدِم، أنبوب مخروطي نفّاث نحاسي بقطر 30 ملم، 20 غ من المواد الشديدة الانفجار، مسافة تباعُد بمقدار 100 ملم | | <br>**اختراق كلّ الأقراص المصنوعة من الفولاذ المتجانس المدرفل بسماكة 10 ملم البالغ عددها 19 قرصًا. الاختراق الإجمالي أكثر من 190 ملم من الفولاذ المتجانس المدرفل** |
| شحنة جوفاء تجارية يمكن تعبئتها من قِبَل المُستخدِم، أنبوب مخروطي نفّاث نحاسي بقطر 30 ملم، 20 غ من المواد الشديدة الانفجار، مسافة تباعُد بمقدار 100 ملم | | |

# 4.8 التدمير في الموقع

**الصورة 1:** عملية تدمير في الموقع لـ 800 غ من المتفجّرات اليدوية الصنع المؤلّفة من مركّب نترات الأمونيوم ومسحوق الألومنيوم (ANAL) مع شحنة تفجير شديدة الانفجار بوزن 100 غ

## 4.8.1 مقدّمة

**"عندما يكون التدمير في الموقع ممكنًا، تقضي الوسيلة المفضّلة للتخلُّص من العبوات باستخدام عبوات تفجير تستهدف الشحنة (الشحنات) الرئيسية للعبوة الناسفة المبتكرة."**[4] قد لا يكون من الممكن دائمًا تحقيق ذلك بسبب احتمال إلحاق الضرر بالبنية التحتية والملكية المحيطة، أو عدم قدرة المنظّمة المعنيّة بالأعمال المتعلّقة بالألغام على الحصول على المواد الشديدة الانفجار أو الحصول على الأذونات لاستخدام هذه المواد.

## 4.8.2 لماذا يُعتبَر التدمير في الموقع "ممارسة جيّدة"؟

من غير الممكن توقّع سلوك العبوات الناسفة المبتكرة نظرًا إلى طبيعتها. يُعتبَر التدمير في الموقع أحد المبادئ العامّة للتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة في الأعمال المتعلّقة بالألغام، وهو غالبًا ما يُعتبَر طريقة التخلُّص الأكثر أمانًا وفعّالية. وطالما أنَّه من الممكن تفادي مفتاح الإشعال، والوصول بأمان إلى الشحنة الرئيسية للعبوة الناسفة المبتكرة، من المفترض أن يكون التخلُّص السريع من عبوة ناسفة مبتكرة ممكنًا عبر وضع الشحنة المناسبة الشديدة الانفجار والصالحة للاستخدام على أقرب مسافة ممكنة من حشوتها الرئيسية، لكن من دون ملامستها، ثمّ تفجيرها.

**تحذير:** يجب فرض تدابير التطويق والإجلاء المناسبة تبعًا لمنطقة خطر التفجير المقدَّرة (العصف والشظايا)، قبل وضع شحنة التفجير. ويجب حماية أيّ فريق للأعمال المتعلّقة بالألغام يبقى في منطقة خطر التفجير بشكل مناسب.

[4] المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 09.31: التخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة، 5.2 المبادئ العامّة

### مميزات التدمير في الموقع

- تسجيل الحدّ الأدنى من وقت التفاعل في المنطقة القريبة من العبوات الناسفة المبتكرة؛
- إجراء تخلّص فعّال، يتطلّب أقلّ عدد من المقاربات والأعمال التي يجب تنفيذها؛
- من غير الضروري نقل الشحنات الرئيسية للعبوات الناسفة المبتكرة إلى موقع تخلّص نهائي في مرحلة لاحقة.

### مساوئ التدمير في الموقع

- يتطلّب الوصول إلى المواد الشديدة الانفجار والحصول على الإذن باستخدامها؛
- احتمال إلحاق الضرر بالبنية التحتية والملكيات المحيطة؛
- يتطلّب الوصول الآمن إلى الشحنات الرئيسية للعبوات الناسفة المبتكرة من أجل تثبيت شحنة التفجير؛
- قد يزيل العلامات الأرضية المشيرة إلى المزيد من العبوات الناسفة المبتكرة في المنطقة القريبة.

**تحذير:** يجب ألّا يميل المسؤولون عن التخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة إلى استخدام أيّ جزء من دائرة إشعال العبوات الناسفة المبتكرة للتدمير في الموقع. فهذا إجراء غير آمن. يجب استخدام المتفجّرات والأكسسوارات المناسبة لهذه الغاية.

لدى تحضير شحنة التفجير، يجب أخذ حجمها بعين الاعتبار. فينبغي أن تكون شحنة التفجير كبيرة بما يكفي لنشر موجة تفجير عبر حاوية الشحنة الرئيسية، لكن يجب ألّا تكون كبيرة إلى درجة تجعلها تعزّز آثار الشحنة الرئيسية المنفجرة.

في بعض الحالات، قد يكون من الممكن وضع شحنة التفجير عن بُعد باستخدام مركبة عاملة عن بُعد بإمكانها أن تخرج بعدها من منطقة خطر التفجير قبل تفعيل الشحنة. غير أنّ التفجير في الموقع في الأعمال المتعلّقة بالألغام يتطلّب عادةً المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة ليقوم بالمقاربة اليدوية ويضع شحنة التفجير يدويًا.

**تذكير:** يجب وضع شحنة التفجير على أقرب مسافة ممكنة من الشحنة الرئيسية للعبوة الناسفة المبتكرة، لكن من دون ملامستها.

**تحذير:** يجب أن يتأكّد المسؤولون عن التخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة بأنفسهم من أنّ الشحنة الرئيسية للعبوة الناسفة المبتكرة لا ترتبط بشحنة رئيسية أخرى. من الممكن استخدام شحنات تفجير متعدّدة في حال تمّ تحديد موقع عدّة شحنات رئيسية.

بهدف وضع الشحنة في الموقع الأفضل، سيحتاج المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة إلى معرفة موقع الشحنة الرئيسية للعبوة الناسفة المبتكرة وموضعها ووضع خطّة حول كيفية الوصول إليها بأمان. بشكل عام، تتطلّب العبوات الناسفة المبتكرة المزروعة تحت الأرض شكلًا من أشكال الحفر للتمكّن من وضع شحنة التفجير بشكل صحيح. كذلك، في حالة الشحنات الرئيسية للعبوات الناسفة المبتكرة المزروعة على سطح الأرض أو فوقه، قد يكون من الضروري رفع شحنة التفجير. يمكن زرع الشحنة الرئيسية للعبوة الناسفة المبتكرة بعدد لا يُحصى من الطرق، وبالتالي قد يحتاج المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة إلى الارتجال لضمان تثبيت شحنة التفجير بشكل صحيح.

**الصورة 2:** تمّ حفر قناة من خلال عملية بحث بالأصابع للوصول إلى شحنة رئيسية لعبوة ناسفة مبتكرة مؤلّفة من مركّب نترات الأمونيوم ومسحوق الألومنيوم (ANAL) في حاوية بلاستيكية

**تلميح:** اعتمد البساطة. يجب التخطيط لطريقة واضحة ومباشرة وتطبيقها. إذا كان من المُحتمَل أن تفشل، فإنّها ستفشل على الأرجح!

**الصورة 3:** شحنة تفجير مزروعة في القناة على أقرب مسافة من الشحنة الرئيسية للعبوة الناسفة المبتكرة، لكن من دون ملامستها

متى وُضعت شحنة التفجير، فإنّ العمل النهائي يقضي بتوصيل المفجّر بفتيل التفجير قبل عودة المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة إلى نقطة السيطرة.

**تلميح:** يوصى بشدّة باستخدام وسائل بدء التفجير الكهربائية (أو أنبوب صدمي إن توفّر) بدلًا من تلك غير الكهربائية (صاعق أمان)، إذ أنَّ ذلك يسمح بالتحكّم بعملية التدمير إلى حين بدء التفجير.

**تحذير:** في حال الاستعانة بوسيلة بدء تفجير غير كهربائية (صاعق أمان)، يجب أن يكون المسؤول عن التخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة متأكّدًا من إمكانية فرض تدابير التطويق والإجلاء طيلة فترة العملية.

**تلميح:** لا يُنصح بالإدخال المباشر للمفجّر في شحنات التفجير، حتّى لو كانت الأخيرة حسّاسة تجاه المفجّر. إنَّ امتلاك وصلة فتيل تفجير يخدم غايتَيْن: يتيح زرع شحنة التفجير في موقعها المناسب وعدم تحريكها بينما يتمّ تركيب المفجّر ويعمل أيضًا كدافع تفجير لسلسلة المتفجّرات.

**تحذير:** قبل تفعيل عملية التدمير، يجدر بالمسؤول عن التخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة أن يحرص على عدم حدوث أيّ تجاوز للطوق ومنطقة الإجلاء. يجب أن تكون هذه المسافات كافية تبعًا لخطر التفجير المقدَّر، بما في ذلك الشحنة الرئيسية المُستخدَمة.

بعد تفعيل عملية التدمير والالتزام بفترة الانتظار الآمنة، يتعيّن على المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة التأكّد من تدمير الشحنة الرئيسية للعبوة الناسفة المبتكرة واستعادة المكوّنات غير المنفجرة المتبقّية من خلال تقنيات التخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة المناسبة.

## 4.8.3 التباعُد

قد لا يكون من الممكن دائمًا وضع شحنة التفجير بشكل آمن من دون ملامسة الشحنة الرئيسية للعبوة الناسفة المبتكرة. لكنْ، لا يجدر بالمشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة أن يساوم على الأمان، وعليه أن يفكّر في كيفية زرع شحنة التفجير مع إبقاء مسافة كبيرة من التباعُد. يجب أن يدرك المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة أنّ خطر عدم امتداد التفجير من شحنة التفجير إلى الشحنة الرئيسية للعبوة الناسفة المبتكرة سيزداد.

**تحذير:** يجب عدم تجربة هذا الأمر في حال كان الفشل يزيد إلى حدّ كبير من خطر ترك العبوة الناسفة المبتكرة في حالة أخطر ممّا كانت عليه.

تُساعِد زيادة حجم شحنة التفجير في التعويض عن مسافة التباعُد، غير أنّ احتمالات نجاح هذا الأمر محدودة. يجب أن يستعين المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة بخبرته ويستند إلى أحسن تقديرٍ لديه من أجل التأكّد ممّا إذا كان من المناسب محاولة تنفيذ هذه التقنية.

في المثال التالي، تمّ وضع شحنة رئيسية لعبوة ناسفة مبتكرة تحت قرص ضغط كبير يعلو الشحنة الرئيسية من كلّ الجهات. قد يكون من غير الآمن أن يقوم المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة بالبحث أكثر تحت قرص الضغط باستخدام أصابعه من أجل وضع الشحنة الناسفة. لذلك، اختار المسؤول وضع شحنة التفجير مُعتمِدًا مسافة تباعُد أكبر قليلًا ومضاعِفًا حجم الشحنة للمساعدة في التعويض عن هذه الزيادة في المسافة.

**الصورة 4:** شحنة رئيسية لعبوة ناسفة مبتكرة تتضمّن متفجّرات يدوية الصنع مؤلّفة من مركّب نترات الأمونيوم ومسحوق الألومنيوم (ANAL) في حاوية بلاستيكية موضوعة تحت قرص ضغط يعلوها من كلّ الجهات

**الصورة 5:** شحنة تفجير موضوعة على مسافة تباعُد زائدة

**الصورة 6:** حفرة ناجمة عن تفجير شديد ناجح لشحنة رئيسية خاصّة بعبوة ناسفة مبتكرة

# 4.9 مشعل ناري / شريط ترميثي

**الصورة 1:** استخدام مشعل ناري / شريط ترميثي على شحنة رئيسية تتضمّن متفجّرات يدوية الصنع

## 4.9.1 مقدّمة

المشعل الناري، أو الشريط الترميثي، عبارة عن أداة إحراق يمكن استخدامها للتخلُّص من الشحنات الرئيسية للعبوات الناسفة المبتكرة. وتكمن الغاية من هذه الأداة في إحداث حريق منخفض، لكن يمكن أيضًا استخدامها للتسبّب عمدًا بتفجير شديد تبعًا للطريقة التي يلجأ إليها المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة.

ومن الممكن أيضًا دمج هذه التقنية مع أدوات أخرى. على سبيل المثال، خلال المرحلة الأخيرة من التخلُّص من الشحنات الرئيسية الموضوعة في حاويات ثقيلة، من الممكن الاستعانة بعملية ثنائية المراحل بحيث يتمّ فتح الحاوية عن طريق التفجير أو بطريقة ميكانيكية، ثمّ استخدام المشعل الناري / الشريط الترميثي لتدمير الشحنة الرئيسية.

**تلميح:** فيما يتعلّق بالشحنات الرئيسية الموضوعة في حاويات رقيقة وكبيرة، عندما تكون النية إحداث حريق منخفض، يمكن أن ينظر المسؤول عن التخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة في استخدام عدّة مشاعل نارية / شرائط ترميثية.

**تحذير:** في حال استخدام عدّة مشاعل نارية متفجّرة أو رماح مصنوعة من الثرميت، يجب أن تكون موصولة في سلسلة بحيث تشتعل كلّها دفعةً واحدة أو لا تشتعل.

## 4.9.2 لماذا يُعتبَر استخدام مشعل ناري / شريط ترميثي "ممارسة جيّدة"؟

إنَّ المشعل الناري / الشريط الترميثي مفيد عندما يكون من غير المحبّذ إجراء عملية التدمير في الموقع بواسطة تفجير شديد. ويعود ذلك عادةً إلى خطر إحداث ضرر في البنية التحتية المحيطة. في هذه الحالة، يمكن استخدام المشعل الناري / الشريط الترميثي باعتباره تقنية تفجير منخفضة لتحفيز حريق والتخلُّص من الشحنة الرئيسية للعبوة الناسفة المبتكرة.

عندما لا تتوفّر مواد شديدة الانفجار لشحنة التفجير، يمكن أيضًا استخدام المشعل الناري / الشريط الترميثي من أجل استهداف مفجّر مكشوف عمدًا لإحداث تفجير شديد. ويؤدّي هذا الأمر إلى تفادي المضاعفات الإضافية الناجمة عن تقنية التفجير المنخفض، مثل الاضطرار إلى الالتزام بفترة انتظار آمنة بعد آخر إشارة دخان، وصعوبات إحداث حريق أكيد في بعض المتفجّرات.

**تحذير:** لدى إحداث حريق، يجب أن تحتسب الخطّة دائمًا حدوث تفجير شديد واعتماد مسافات آمنة ملائمة. في حال لم يكن التفجير الشديد مقبولًا، يجب اللجوء إلى تقنية تخلّص مختلفة.

**تذكير:** حيثما أمكن، يُعَدّ التخلُّص عن طريق التفجير بواسطة شحنة تفجير شديدة الانفجار التقنية المفضّلة. ويعود سبب ذلك إلى أنَّ النتيجة النهائية مضمونة أكثر وإلى تدنّي هواجس الأمان المرتبطة بإشعال حريق خفيف في المتفجّرات.

**المميزات**

- أسهل في الاستيراد والتخزين والنقل مقارنةً بالمواد الشديدة الانفجار؛
- قد يكون من الأسهل الحصول على إذن من السلطات الوطنية المختصّة؛
- تقنية قابلة للضبط أثناء الاستخدام – يمكن اعتمادها لتنفيذ عملية التخلُّص من خلال التفجير الشديد بالإضافة إلى تقنية إحداث حريق منخفض.

**المساوئ**

- لا يمكن ضمان حصول حريق منخفض؛
- تتطلّب وقتًا إضافيًا لتنفيذ عملية التخلُّص بسبب استغراق الحريق وقتًا أطول وضرورة تمديد فترة الانتظار (النقع) الآمنة؛
- لا تحقّق نتائج ثابتة مثل طرق التخلُّص الأخرى، بالإضافة إلى أنّ خطر فشلها أكبر؛
- في حال عدم استخدامها بشكل صحيح، يمكن أن تترك العبوات الناسفة المبتكرة في حالة أخطر ممّا كانت عليه.

## 4.9.3 استخدام المشاعل النارية / الشرائط الترميثية لمحاولة إحداث حريق منخفض

يمكن استخدام المشاعل النارية / شرائط الترميث لإحداث حريق منخفض في الشحنة الرئيسية لعبوة ناسفة مبتكرة. فقد صُمّمت هذه الأدوات لإذابة الحاوية المعدنية الرقيقة والأجسام البلاستيكية (بشكل عام حتّى 10 ملم من الفولاذ السميك) فتحفّز حريقًا في الشحنة المتفجّرة. وهي تعمل على أفضل وجه عندما تُستخدَم على شحنة رئيسية لعبوة ناسفة مبتكرة مؤلّفة من ذخيرة عسكرية. غير أنّ النتائج ليست أكيدة لدى استخدامها على شحنات رئيسية مليئة بمتفجّرات يدوية الصنع، وذلك بسبب الاختلافات الأكبر في الشحنة المتفجّرة.

**تلميح:** إنّ المشاعل النارية / شرائط الترميث غير فعّالة نسبيًا في إحداث حريق منخفض في المتفجّرات اليدوية الصنع التي تحتوي على نترات الأمونيوم، وذلك بسبب امتصاص المتفجّرات اليدوية الصنع البطيء للحرارة.

لدى استخدام مشعل ناري / شريط ترميث من أجل إحداث حريق منخفض، يجب تفادي المفجِّرات ودافعات التفجير للتخفيف من خطر حدوث تفجير إلى أدنى حدّ ممكن.

**تحذير:** توخَّ الحذر قبل الاقتراب مجدّدًا من شحنة رئيسية بعد حدوث حريق منخفض. فقد تعاود الشحنات المتفجّرة الاشتعال حتّى بعد هدوء الدخان الأوّل. احرص على الالتزام بفترة الانتظار (النقع) الآمنة الملائمة.

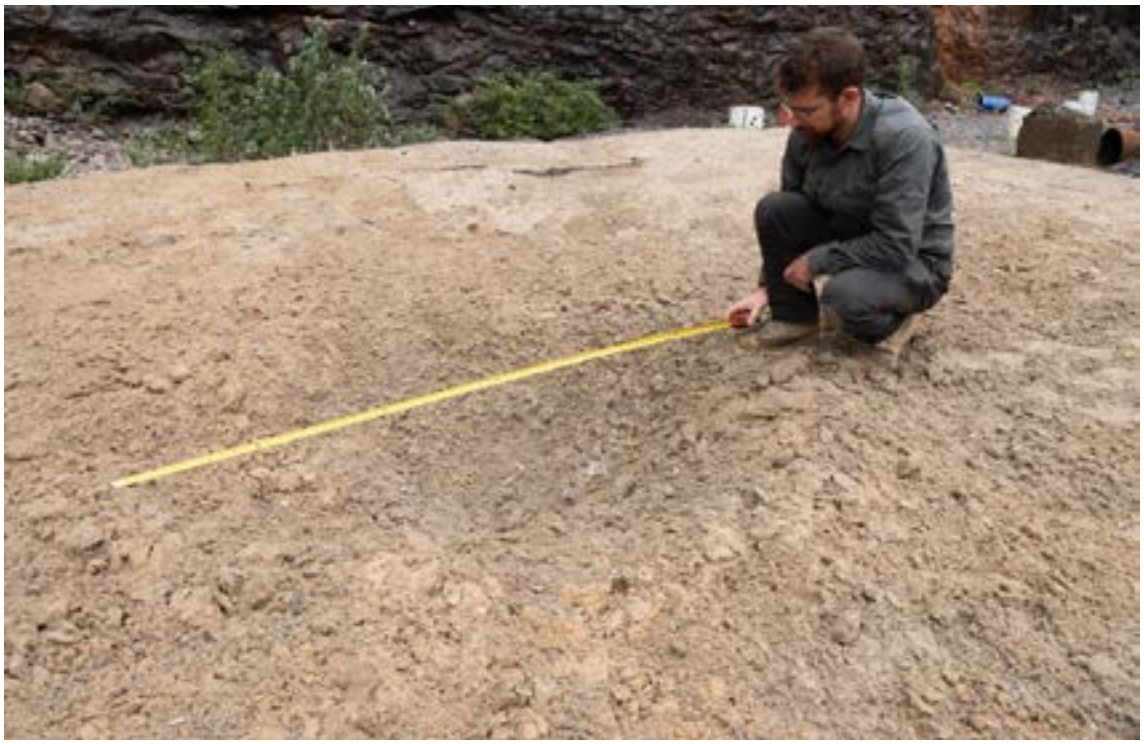
**الصورة 2:** شريط ترميث موضوع لإحداث حريق في شحنة رئيسية ضمن حاوية معدنية رقيقة. يمكن ملاحظة كيف وُضع الشريط في الجهة الخلفية لتفادي فتيل التفجير

## 4.9.4 استخدام المشاعل النارية / شرائط الترميث لمحاولة إحداث تفجير شديد

عندما لا تتوفّر مواد تخلّص أخرى عالية الطاقة لإحداث تفجير شديد، يمكن النظر في استخدام مشعل ناري / شريط ترميث لهذه الغاية عبر استهداف المفجّر إن كان بارزًا ويمكن الوصول إليه. من المرجّح أن تنشط مادّة التفجير الأوّلية في المفجّر نتيجة الحرارة وتوفّر الصدمة اللازمة للتفجير المطلوب لإشعال العبوة الناسفة المبتكرة.

**تحذير:** يتمّ استخدام هذه التقنية في الظروف القصوى عندما لا تتوفّر مواد تخلّص أخرى عالية الترتيب. يبرز احتمال أكبر في أن تفشل العملية ومن الممكن أن تصبح العبوة الناسفة المبتكرة في حالة أخطر.

**الصورة 3:** شريط ترميث موضوع لاستهداف المفجّر المكشوف لشحنة رئيسية خاصّة بعبوة ناسفة مبتكرة



**الصورة 4:** حفرة ناجمة عن تفجير شديد ناجح في خلال مرحلة التجارب

# 4.10 تطهير الرفات البشرية

## 4.10.1 مقدّمة

**تحذير:** يجب أن يسعى دائمًا فريق الأعمال المتعلّقة بالألغام الذي يتمّ استدعاؤه للمساعدة على إدارة البقايا البشرية إلى الحصول على كلّ الأذونات اللازمة من المسؤولين الحكوميين، وموافقة العائلات، واتّفاق قادة المجتمع والسلطات الدينية. إنّ الإحجام عن القيام بهذا الأمر قد يؤدّي إلى تحمُّل مسؤولية جنائية ومخاطر أمنية غير ضرورية لأولئك المشاركين والمنظّمة التي يمثّلونها.

يبرز دائمًا احتمال العثور على بقايا بشرية في خلال عمليات الأعمال المتعلّقة بالألغام ويشكّل التعامل معها موضوعًا في غاية الحساسية. تقدّم المبادئ التوجيهية TNMA 10.10/01 بشأن تصريف الرفات البشرية التي تظهر أثناء القيام بالأعمال المتعلّقة بالألغام المزيد من الإرشادات، ويجب قراءتها إلى جانب هذا القسم الفرعي. تقع مسؤولية إدارة البقايا البشرية على عاتق السلطات المختصّة التي يجب إبلاغها فورًا لدى العثور على مثل هذه البقايا. يمكن طلب مساعدة طاقم الأعمال المتعلّقة بالألغام في حال كانت:

- البقايا البشرية تقع ضمن منطقة مؤكّدة الخطورة أو منطقة خطر مشتبه بها؛
- الذخائر والمواد المتفجّرة التقليدية متواجدة (أو يُشتبه بتواجدها) على البقايا أو داخلها؛
- العبوة (العبوات) الناسفة المبتكرة متواجدة (أو يُشتبه بتواجدها) على البقايا أو على مقربة منها؛
- كلّ النقاط الواردة أعلاه أو بعضٌ منها.

**تحذير:** إنّ العبث بالبقايا البشرية أو معاينتها من دون الحصول على تصريح يُعَدّ جريمة خطيرة في معظم البلدان (بصرف النظر عن النوايا الحسنة خلف الأفعال). يجب التعامل مع البقايا البشرية على أنّها ساحة جريمة، ويمكن أن تمتدّ المسؤولية الجنائية المرتبطة بذلك لفترة طويلة (أي تحميل الأفراد والمنظّمات المسؤولية بعد فترة طويلة من ارتكاب الجريمة).

يركّز هذا القسم الفرعي على المخاطر المُحتمَلة الناجمة عن الذخائر والمواد المتفجّرة التي من الممكن أن تبرز على البقايا البشرية، مع تركيز خاصّ على العبوات الناسفة المبتكرة، ونتطرّق إلى الذخائر والمواد المتفجّرة التقليدية لتقديم نظرة وافية. أمّا المخاطر الأخرى المرتبطة بالبقايا البشرية، مثل المخاطر البيولوجية والاعتبارات النفسية، فلا يتمّ التطرّق إليها. بالتالي، على القارئ أن يراجع الملاحظات التقنية حول الأعمال المتعلّقة بالألغام TNMA 10.10/01.

## 4.10.2 مراحل تطهير الرفات البشرية

لدى اكتشاف بقايا بشرية، أوقِف العمل على الفور بهدف الحفاظ على ساحة الجريمة وأبلغ السلطات المختصّة (المدنية أو العسكرية أو الدينية أو البلدية) على الفور. تقدّم الخطّة السداسية التالية إرشاداتٍ حول عملية تطهير البقايا البشرية.

**المرحلة 1 – الطلبات والأذونات**

لا يمكن تنفيذ أيّ أعمال قبل تلقّي السلطات المعنيّة طلبًا بذلك ومنحها الأذونات ذات الصلة. ومن المرجّح أن يحضر ممثّلون عن السلطات المختصّة إلى موقع العمل لدى إجراء أيّ أعمال مرتبطة بالبقايا البشرية.

### المرحلة 2 – تقييم التهديدات

يجب إجراء تقييم للتهديدات في المنطقة المحيطة وحول البقايا بذاتها. ويجب مراعاة كلّ تهديدات الذخائر والمواد المتفجّرة التي قد تكون متوفّرة وليس التهديدات الناجمة عن العبوات الناسفة المبتكرة فحسب. وقد يشمل ذلك اعتبارات مثل ما إذا كانت البقايا تشكّل جزءًا أم لا من مفتاح مُشغِّل من قِبَل الضحية مصمَّم للتشغيل إذا تمّ تحريكه. تعرض القائمة التالية بعض النقاط التي يجدر بالمشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة أن يأخذها في الاعتبار لدى إجراء تقييم التهديدات من أجل عملية تطهير البقايا البشرية:

- هل البقايا متواجدة في منطقة خطرة (منطقة خطر مؤكّدة أو مشتبه بها)؟
- هل تعود البقايا إلى محاربين أو غير محاربين؟
- هل للمحاربين سجلّ بحمل عبوات ناسفة مبتكرة معهم، مثل الأحزمة الانتحارية أو القنابل المبتكرة؟
- هل من سوابق لجثث مُستخدَمة مع مفاتيح مفعّلة من قِبَل الضحايا؟
- هل من متفجّرات خطرة ظاهرة للعيان / تمّ الإبلاغ عنها؟
- ما الملابس الموجودة مع البقايا، مثل البزّة العسكرية أو الملابس المدنية؟
- هل ترتدي الجثّة عتادًا من حمولة عسكرية قد يتضمّن متفجّرات خطرة؟
- هل وقع أيّ حادث محدّد في المنطقة؟
- هل من أسلحة موجودة؟
- هل تبدو الجثّة وكأنّها لا تنتمي إلى المكان حيث وُجدت فيه، أو كأنَّه تمّ العبث بها؟

**تلميح:** إنّ عدم ارتداء البقايا البشرية بزّةً عسكرية لا يُقصي احتمال توفّر مواد أو ذخائر متفجّرة خطرة في الموقع، إذ يرتدي الانتحاريون وبعض المجموعات المسلّحة غير التابعة للدولة ملابس مدنية.

### المرحلة 3 – إخلاء المنطقة المحيطة

يجب إخلاء منطقة عمل آمنة للتمكّن من الوصول إلى البقايا. سيتعيّن إجراء تقييم بحسب ما تتطلّبه عملية التطهير هذه، ويجب أن يأخذ التقييم في الاعتبار السلطات التي ستوثّق البقايا وتستردّها. من المنطقي إخلاء محيط البقايا أوّلًا، لكن ليس من الضروري إكمال الإخلاء تمامًا قبل إجراء بعض عمليات التطهير على الجثّة. يحدّد تقييم التهديدات هذا الأمر.

### المرحلة 4 – تطهير الرفات

يجب إعطاء الأولوية لهذه المرحلة مع تطهير المنطقة الأكثر تهديدًا أوّلًا، وصولًا إلى الأقلّ تهديدًا. وقد تبرز تهديدات متعدّدة: العبوات الناسفة المبتكرة، والذخائر والمواد المتفجّرة التقليدية، والأسلحة المشحنة المخزَّنة في وضع غير آمن. يجب اللجوء إلى التقنيات المناسبة من أجل التطهير، التي قد تتضمّن الإجراءات البعيدة جزئيًا واستخدام معدّات التصوير الشعاعي. ومن المستبعد إكمال هذه المرحلة إلى حين إزالة الرفات من مسافة بعيدة جزئيًا للتمكّن من الوصول إلى الذخائر أو المواد المتفجّرة من كلّ الجهات.

### المرحلة 5 – إزالة الرفات من مسافة بعيدة جزئيًا

عندما يبقى تهديدٌ ما قائمًا، جرّاء العبوات الناسفة المبتكرة أو الذخائر والمواد المتفجّرة المتروكة، يجب إزالة الرفات من مسافة بعيدة جزئيًا. وسيتيح هذا الأمر أيضًا الوصول إلى مناطق تتوفّر فيها الرفات لكن لم يكن من الممكن الوصول إليها سابقًا. وقد تكون هذه العملية أصعب بعد بحسب حالة التحلّل.

**تحذير:** إنّ إزالة الرفات أمرٌ حسّاس للغاية ويجب الانتباه إلى عدم التسبّب بأيّ نوع من الإزعاج غير الضروري للآخرين. قد يكون من المثالي تنفيذ العملية بعيدًا عن الأنظار. ولا ينبغي إخلال البقايا أكثر ممّا هو ضروري مراعاةً للاحترام الواجب.

### المرحلة 6 – تطهير موقع الرفات

قبل السماح لأحد بدخول الساحة، من المهمّ إخلاء المساحة الواقعة تحت المكان حيث عُثر على الرفات في الأساس. فمن الممكن أن تتوفّر تهديدات لم يتمّ اكتشافها بسبب تغطية البقايا لها. لا تفترض غياب المفاتيح المُشغِّلة بفعل الضحية لأنّ الرفات كانت ملقاة في ذلك المكان.

**الصورة 1:** من الممكن أن تتوفّر عدّة متفجّرات خطرة لدى معاينة الرفات البشرية. تظهر في الصورة جثّةٌ مستلقيةٌ في منطقة خطرة ومرتديةٌ حزامًا انتحاريًا وعتادًا من حمولة عسكرية، قد يتضمّن متفجّرات خطرة، وسلاحًا جاهزًا على الأرجح لإطلاق النار

# 4.11 استخدام الطائرات بدون طيّار في عمليات التخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة للأغراض الإنسانية

## 4.11.1 مقدّمة

يشكّل استخدام الطائرات بدون طيّار في عمليات التخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة للأغراض الإنسانية وسيلةً ناشئة يتمّ الاستعانة بها بشكل متزايد من جانب قطاع الأعمال المتعلّقة بالألغام. يتمّ حاليًا استخدام الطائرات بدون طيّار على نطاقٍ واسع نتيجة شعبيتها كأجهزة ترفيهية، ما يعني أنَّ الكثير من الإصدارات التي تتميّز بتقنيات عالية الجودة متاحة بأسعار مخفّضة بشكل كبير.

تقدّم الطائرات بدون طيّار مجموعة من القدرات التي كانت سابقًا في متناول القوّات الأمنية الوطنية فحسب؛ وقد منعت عوامل كالتكلفة والصيانة وعبء التدريب استخدامها في العمليات الإنسانية. غير أنَّ الطائرات بدون طيّار العصرية قابلة للتشغيل من جانب فريق الأعمال المتعلّقة بالألغام مع مقدار قليل من التدريب، وهي متوفّرة على صعيدٍ عالمي تقريبًا، ومقبولة التكلفة بالنسبة لمعظم الميزانيات.

وتُستخدَم حاليًا الطائرات بدون طيّار بشكل أساسي في عمليات التخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة للأغراض الإنسانية وكأنّها منصّات مشاهدة عن بُعد. ومع التقدّم المتزايد الذي يشهده مجال تطوير الطائرات بدون طيّار، لا شكّ في أنَّ المهام التي يمكن أن تنجزها هذه الطائرات ستتزايد في سياق عمليات التخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة في الأعمال المتعلّقة بالألغام. وقد بدأ تطوير نماذج طائرات بدون طيّار للسوق التجارية قادرة على تنفيذ الأعمال الإيجابية المرتبطة بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة.

## 4.11.2 لماذا يُعتبَر استخدام الطائرات بدون طيّار "ممارسة جيّدة"؟

يُعتبَر استخدام الطائرات بدون طيّار ممارسةً جيّدة، إذ أنَّه يوفّر القدرة على العمل عن بُعد، وهذا أمرٌ محبّذٌ دائمًا نظرًا إلى ما يوفّره من أمانٍ متزايد. وتختلف هذه القدرات بحسب نوع الطائرة بدون طيّار، لكن حتّى إن كانت تقتصر على توفير منصّة مشاهدة عن بُعد، فهي تضيف قيمةً بارزة. وبشكل خاصّ، يمكن أن تؤدّي هذه الطائرات دورَيْن أساسيَيْن: استطلاع الذخائر والمواد المتفجّرة عن بُعد الموجودة في العبوة الناسفة المبتكرة والمنطقة المحيطة، والتأكيد عن بُعد على الأعمال الإيجابية. تسهم هاتان الوظيفتان في تعزيز الأمان إلى حدّ كبير عن طريق إعطاء المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة معلومات آنية من موقع آمن.

وكمنصّة مشاهدة عن بُعد، تتميّز الطائرات بدون طيّار ببعض القدرات المنقطعة النظير مقارنةً بأجهزة أخرى عاملة عن بُعد. فبإمكانها الوصول إلى مناطق يستحيل على وسائل أخرى الوصول إليها بسبب الأرضية والحواجز المادّية مثل الجدران والخنادق. وتقدّم وضعيتها المرتفعة عرضًا فريدًا لإجمالي التضاريس، متيحةً بذلك مشاهدة أجزاء إضافية من المنطقة المحيطة على الشاشة وإعطاء فكرة أوضح عن الموقع. وهي تجعل أيضًا من عملية المراقبة عن بُعد للمناطق المرتفعة مثل السقوف أمرًا ممكنًا. وباعتبارها طائرة، يمكنها اجتياز المسافات في وقت أسرع مقارنةً بالمركبات الأرضية، فتتيح بذلك تنفيذ المزيد من الأعمال في وقت أقلّ.

لكنْ للطائرات بدون طيّار سلبيات أيضًا؛ فقد يقيّد الطقس غير الملائم إمكانية استخدامها، أكثر ممّا يعيق الأجهزة الأخرى العاملة عن بُعد. بالإضافة إلى ذلك، يستحيل عادةً على هذه الطائرات إزاحة الحواجز للتمكّن من الوصول إلى موقع أو الحصول على رؤية أوضح. إنّما نظرًا إلى أنّ سعرها أقلّ بكثير من المركبات العاملة عن بُعد التجارية الخاصّة بعمليات التخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة، فهي تقدّم قدرات هائلة.

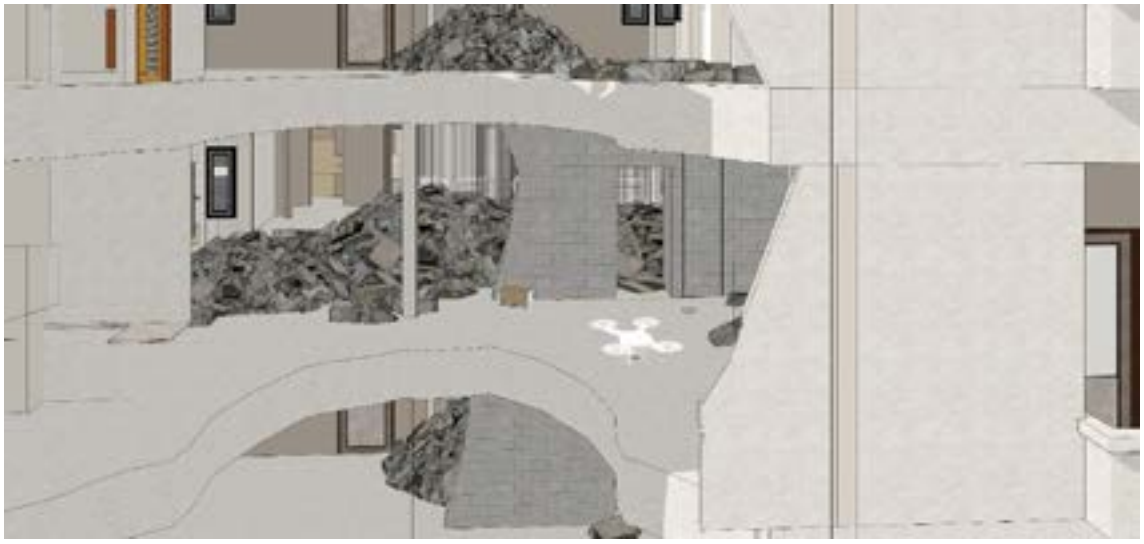
> **تلميح:** من الممكن أن تكون الشركة المصنِّعة للطائرات بدون طيّار قد منعت استخدام منتجها في بعض أنحاء العالم. ويصحّ ذلك بشكل خاصّ في مناطق النزاع، بهدف منع المجموعات المسلّحة من استخدامها. وبشكل عام، بإمكان الشركة المصنِّعة أن تسمح بنشر طائرات بدون طيّار محدّدة (تبعًا للرقم التسلسلي) في حال تمّ التواصل معها وتوفير رسائل الموافقة الملائمة. يجب أن تتحقّق منظّمات الأعمال المتعلّقة بالألغام من الشركة المصنِّعة قبل تنفيذ عملية الشراء.

### استخدام الطائرات بدون طيّار لإجراء عمليات استطلاع الذخائر والمواد المتفجّرة

يسلّط المثال الآتي الضوء على قدرة الطائرات بدون طيّار على الوصول إلى مناطق يستحيل على أجهزة أخرى عاملة عن بُعد الوصول إليها. في هذه الحالة، وضعت مجموعة مسلّحة غير تابعة للدولة عبوات ناسفة مبتكرة في مستشفى مهجور لمنع استخدامه في المستقبل. تضرّر المستشفى جرّاء القتال بين المجموعة المسلّحة غير التابعة للدولة وقوّات الدولة الأمنية. وأُبلغت منظّمة الأعمال المتعلّقة بالألغام عن توفّر عبوات ناسفة مبتكرة في عدّة مواقع في أرجاء المستشفى. وقد أدّت الأنقاض

الناجمة عن تضرّر المبنى إلى استحالة استطلاع الذخائر والمواد المتفجّرة عن طريق المركبات الأرضية العاملة عن بُعد، ولا سيّما في الطوابق العلوية. غير أنّ هذا الأمر لم يؤثّر في الطائرات بدون طيّار التي بقي بإمكانها تنفيذ عملية استطلاع الذخائر والمواد المتفجّرة بسهولة.

**الصورة 1:** صورة عامّة للأضرار والأنقاض التي تَحول دون وصول المركبات العاملة عن بُعد إلى المستشفى



**الصورة 2:** طائرة بدون طيّار تُجري عملية استطلاع للذخائر والمواد المتفجّرة الخاصّة بعبوة ناسفة مبتكرة موضوعة عند مدخل الباب في الطابق الثالث. من المستحيل أن تنفّذ مركبة عاملة عن بُعد هذه العملية

### استخدام الطائرات بدون طيّار للتأكيد على الأعمال البعيدة والبعيدة جزئيًا

تتميّز الطائرات بدون طيّار بكونها منصّات مشاهدة عن بُعد، ممّا يجعل منها أجهزة مثالية للتأكيد على الأعمال الإيجابية قبل أن ينفّذ المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة مقاربة يدوية. وحتّى إن نفّذ جهازٌ آخر عامل عن بُعد العمل الإيجابي الأوّلي، فإنّ سرعة الطائرات بدون طيّار في استهداف المنطقة ونطاق رؤيتها الأوسع من موضعٍ جوي يجعلان منها مثالية للتأكيد على الأعمال الإيجابية.

في المثال أدناه، تمّ إطلاق مستخرج للعبوات الناسفة المبتكرة الموضوعة في المركبات من أجل إزالة عبوة ناسفة مبتكرة كبيرة من صندوق مركبة. ومن الممكن أن تكون مكوّنات العبوة الناسفة المبتكرة المقذوفة قد سقطت على مساحة كبيرة جدًا. لذلك، يتمّ استخدام طائرة بدون طيّار للتأكيد على نجاح مستخرج العبوات الناسفة المبتكرة في إزالة العبوة الناسفة المبتكرة، وتحديد موقع المكوّنات وبالتالي التأكّد من إتمام عملية التعطيل. إنّ هذه المعلومات الآنية المكتسبة عن بُعد بالغة الأهمية بالنسبة إلى المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة، وهي تعزّز الأمان إلى حدّ كبير. في هذا السيناريو، حتّى لو وُضع مستخرج العبوات الناسفة المبتكرة الموضوعة في المركبات بواسطة مركبة عاملة عن بُعد، فإنّ إجراء عملية متابعة باستخدام طائرة بدون طيّار للتأكيد لا يخلو من المنافع.

**الصورة 3:** طائرة بدون طيّار تؤكّد على نجاح عمل مستخرج العبوات الناسفة المبتكرة الموضوعة في المركبات، وتستخدم نطاق رؤيتها الأوسع من موضعٍ جوّي لتحديد موقع العبوة الناسفة المبتكرة أو مكوّناتها والتأكّد بالتالي من إتمام عملية التعطيل

# 4.12 نظام التصوير بالأشعّة السينية الرقمي المتنقّل

## 4.12.1 مقدّمة

يُعَدّ استخدام التصوير الشعاعي (بالأشعّة السينية) من جانب المسؤولين عن التخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة في الأعمال المتعلّقة بالألغام مهارةً متخصّصة محدّدة في بروتوكولات الاختبار والتقييم 09.31/01/2019 الخاصّة بالمعايير الدولية للأعمال المتعلّقة بالألغام وهي مهارة مخصّصة للمسؤولين من المستوى الثالث وما فوق. وليست هذه المهارة أساسيةً ليتمتّع بها كلّ المسؤولين عن التخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة في الأعمال المتعلّقة بالألغام، ولا تتميّز بها كلّ برامج الأعمال المتعلّقة بالألغام إلّا إذا توفّرت المعدّات اللازمة. لكن بحسب التهديد ومتطلّبات برامج الأعمال المتعلّقة بالألغام، يُعتبَر التصوير الشعاعي قدرةً من شأنها أن تعزّز الأمان والفعّالية في مهام التخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة وأن تتيح جمع معلومات إضافية حول تكتيكات العبوات الناسفة المبتكرة.

يُشير مصطلح التصوير الشعاعي إلى عملية إنتاج صور من أجل عرض الشكل الداخلي لجسم غير شفّاف عن طريق تعريضه للأشعّة. وتشكّل الأشعّة السينية النوع الأكثر انتشارًا من الأشعّة المُستخدَمة في تطبيقات التخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة، نظرًا إلى أنّها تقدّم الكثير من المنافع مقارنةً بأنواع أخرى من الأشعّة.

عندما يتمّ تعريض جسم للأشعّة، تختلف كمية الأشعّة القادرة على المرور عبر الجسم والنفاذ إلى الجهة الأخرى، وذلك تبعًا لسماكة المادّة التي تعبرها الأشعّة وكثافتها. ويمكن الاستعانة بهذه الاختلافات بين الأشعّة الممتصّة والنافذة لإنتاج صورة.

تتألّف عادةً معدّات التصوير الشعاعي الخاصّة بالتخلُّص من الذخائر والمواد المتفجّرة والمتاحة في السوق التجارية من مولّد متنقّل للأشعّة السينية يفيد في إنتاج شعاع وإطلاقه في الاتّجاه المرجو، ومن لوحة تصوير متنقّلة توضع خلف الجسم المشتبه به لالتقاط الاختلاف في الأشعّة السينية الممتصَّة أو العابرة للجسم. وبحسب الجهاز، تختلف طرق إنشاء الصورة، علمًا بأنّ الطرق الأكثر شيوعًا مذكورة في ما يلي:

- تحميض الأفلام الرطب بحيث تتضمّن اللوحة فيلمًا يتمّ التقاط الصورة عليه. ويمكن عرض هذه الصورة متى طُبعت.
- وضع لوحة من الفوسفور داخل ماسحة ضوئية متخصّصة، ويتمّ إنتاج الصورة على جهاز الكمبيوتر المحمول / شاشة الكمبيوتر اللوحي.
- توصيل لوحة رقمية بجهاز كمبيوتر محمول / كمبيوتر لوحي من خلال سلك ثابت أو لاسلكيًا وعرض الصورة على الشاشة.

> ⚠ **تحذير:** إنّ مصادر الأشعّة السينية خطيرة بطبيعتها، وعلى الرغم من أنّه لا يمكن رؤية انبعاثاتها، فهي تؤثّر في الصحّة. وهذه الآثار تراكمية ويمكن أن تظهر بعد سنوات من التعرّض للأشعّة. لذلك، من الضروري أن يكون لكلّ فريق العمل المشارك في استخدام مولّدات الأشعّة السينية إلمامٌ كامل بالتشغيل الآمن والمخاطر التي تنجم عن سوء استخدامها.

## 4.12.2 لماذا يُعتبَر استخدام نظام التصوير الشعاعي المتنقّل "ممارسة جيّدة"؟

يتيح التصوير الشعاعي للمسؤول عن التخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة عرض محتويات جسم غير شفّاف / حاوية من دون إحداث أيّ إخلال أو انتهاك غير مقبول. ويمكن استخدامه من أجل:

- تحديد ما إذا كان الجسم المشتبه به عبارة عن عبوة ناسفة مبتكرة أو مكوّنًا يشكّل جزءًا من عبوة ناسفة مبتكرة؛
- تحديد ما إذا كانت المكوّنات المتفجّرة متواجدة؛
- معرفة طريقة البدء والزاوية المثالية للتدمير من أجل تنفيذ عمل فاعل للتخلُّص من الذخائر و المواد المتفجّرة؛
- تفادي إحداث ضرر في الملكية نتيجة عمل غير ضروري يهدف إلى التخلُّص من الذخائر والمواد المتفجّرة، وذلك من خلال التأكيد على ما إذا كان الجسم غير مؤذٍ؛
- تقديم معلومات حول تركيب العبوة وتصميمها.

## 4.12.3 استخدام نظام التصوير الشعاعي المتنقّل

### المرحلة 1 – التخزين والصيانة والتحضير

وحده فريق عمل حاصل على التدريب والتصريح الملائمَيْن يمكنه المشاركة في عمليات تخزين معدّات التصوير بالأشعّة السينية وصيانتها وتحضيرها. فبشكلٍ عام، تتّسم هذه المعدّات بكونها أكثر دقّة من المعدّات الأخرى للتخلُّص من الذخائر والمواد المتفجّرة، فهي قابلة للانكسار بسهولة ولا تتكيّف بشكل جيّد مع الصدمات. بالتالي، يجب تخزينها ونقلها في صناديق تخزين ملائمة توفّر الحماية المناسبة.

قبل الاستخدام، يجب تحضير المعدّات، ويختلف ذلك باختلاف العلامة التجارية والطراز. يجب أن يكون المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة مطّلعًا على هذه المتطلّبات. عادةً ما تحتاج المعدّات إلى التحضير قبل النقل إلى موقع المهام (شحن البطاريات وغيرها من الأمور) مع إجراء المزيد من الأعمال الضرورية قبل استخدامها على الهدف. ويجب القيام بأكبر قدر ممكن من التحضير في نقطة المراقبة / المنطقة الآمنة قبل الانتقال إلى الهدف.

تتطلّب معدّات التصوير بالأشعّة السينية صيانةً وخدمةً، كما هو محدّد في دليل الصيانة والخدمة. وعندما لا تكون المعدّات قيد الاستخدام، يجب التحقّق من إحكام توضيبها للحؤول دون استخدامها بصورة غير مصرّح بها.

### المرحلة 2 - الاستخدام

**تحذير:** قد تتضمّن المعايير الوطنية بشأن الأعمال المتعلّقة بالألغام لوائحَ تنظيمية ومتطلّبات مرتبطة باستخدام معدّات التصوير بالأشعّة السينية / التصوير الشعاعي. تقع على عاتق منظّمة الأعمال المتعلّقة بالألغام مسؤولية الحرص على إلمام المُستخدِم بأيّ لوائح تنظيمية مُعتمَدة وامتثاله لها. وقد يشمل هذا الأمر حدود التعرّض للأشعّة وارتداء شارة التعرّض للأشعّة.

يجب تحديد الأجسام التي ستخضع للأشعّة السينية في إجراءات التشغيل الموحّدة لمنظّمة الأعمال المتعلّقة بالألغام. لكن من غير الممكن تضمين كلّ حالة وصياغة قائمة نهائية. لذلك، سيحتاج المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة إلى الاستعانة بتدريبه وتقييم التهديدات لمعرفة متى يكون من الملائم القيام بذلك.

لدى استخدام التصوير الشعاعي، سيتمّ وضع مولّد الأشعّة السينية على مسافة ملائمة أمام الهدف مع وضع شاشة التقاط الصورة خلفه. تبعًا لكثافة الهدف الذي سيخضع للأشعّة السينية، سيعيّن المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة إعدادات تحكّم مختلفة في مولّد الأشعّة السينية. وتختلف إعدادات التحكّم هذه بحسب نوع جهاز توليد الأشعّة السينية المُستخدَم وطريقة إصداره الأشعّة (عن طريق موجات متواصلة أو موجات نبضية).

تعرض معظم دلائل المستخدم أقصى مستوى من الاختراق وإرشادات حول أفضل إعدادات يمكن استخدامها باختلاف الأهداف. لكنْ، لن تكون هذه الدلائل شاملة، بل تتضمّن مجرّد إرشادات عامّة. سيتعيّن على المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة أن يستند إلى خبراته، وعليه بالتالي أن يتمرّن باستخدام المعدّات على عبوات ناسفة مبتكرة خاملة تمثيلية لدواعي التدريب.

لقد ساهمت معدّات التصوير الشعاعي الحديثة الخاصّة بعمليات التخلُّص من الذخائر والمواد المتفجّرة في تسهيل التقاط الصور. وقد أزيلت الكثير من الصعوبات المرتبطة بالتصوير الشعاعي عبر الأفلام الرطبة من خلال استخدام التصوير الشعاعي الرقمي وبرمجيات تعزيز الصور.

**تلميح:** لدى التقاط صورة شعاعية، يجب أن يختار المسؤول عن التخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة السطح (أو الأسطح) الذي سيعرض أفضل صورة. قد يضطرّ إلى المساومة للوصول إلى لوحة الصورة والمولّد. إنّ التقاط صورتَيْن شعاعيتَيْن بزاوية 90 درجة الواحدة عن الأخرى سيتيح إجراء التحليل والتفسير من خلال عرض ثلاثي الأبعاد.

**الصورة 1:** تموضع نموذجي لتصوير شعاعي متنقل

**تلميح:** غالبًا ما يؤدّي استخدام معدّات التصوير الشعاعي للتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة إلى اقتطاع أسفل الجسم المشتبه به من الصورة. ويعود سبب ذلك إلى وضع لوحة التقاط الصور على المساحة المسطّحة عينها التي يوضع عليها الجسم المشتبه به ومولِّد الأشعّة السينية. وعندما يكون الأمر ملائمًا، يمكن رفع الجسم الذي سيخضع للأشعّة السينية قليلًا من أجل التقاط صورة كاملة.

**تحذير:** يجب أن يراقب المسؤولون عن التخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة منطقةَ الإخلاء المرتبطة باستخدام مولِّد الأشعّة السينية. وسيتمّ تحديد هذا الأمر في دليل المُستخدِم الخاصّ بالشركة المُصنِّعة.

### المرحلة 3 – التحليل والتفسير

**تلميح:** من الشائع أن يجري التركيز على ما هو أصلًا معلوم حول مكوّنات العبوات الناسفة المبتكرة بدلًا من إجراء تقييم ممنهج ودقيق. ومن المرجّح أن يُساعِد على التخفيف من هذه المشكلة الاستعانة بأشخاص آخرين مسؤولين عن التخلُّص من العبوات الناسفة وأعضاء مشاركين في هذه العملية مع إجراء نقاشات بنّاءة ومنظّمة.

إنّ الصورة الشعاعية تُظهر فعّالية تضاهي فعّالية تحليل الصورة المنتَجة وتفسيرها. ومن الضروري أن يتمتّع المسؤولون عن التخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة بالمعارف والمهارات والتصرّفات الملائمة تبعًا لبروتوكولات الاختبار والتقييم 20/01/09.31. ويتضمّن ذلك المعلومات المفصّلة لتكتيكات العبوات الناسفة المبتكرة وإجراءات تركيبها التي ستُساعِد على تحليل الصور الشعاعية وتفسيرها.

**تلميح:** للمساعدة في تحديد المكوّنات المعروضة في صورة شعاعية، يمكن أن يكتسب المسؤولون عن التخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة المعلومات عن طريق التقاط صور شعاعية لمكوّنات معروفة خاصّة بالعبوات الناسفة المبتكرة من عدّة أسطح لمعرفة كيفية عرضها.

ستظهر المكوّنات بطريقة مختلفة على الصورة الشعاعية نظرًا إلى أنَّه يتمّ إبراز المواد الأكثر كثافة وسماكة بينما لا تَظهر المواد الأفتح أو الأرفع. لذلك، على المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة أن يحلّل الصورة الشعاعية ويفسّرها لاكتساب المعلومات اللازمة حول العبوة الناسفة المبتكرة (إن توفّرت) ومعرفة وسيلة البدء الخاصّة بها. وإلى جانب تحديد المكوّنات الفردية، يجدر بالمشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة أن يحلّل طبيعة المكوّنات المتوفّرة وعددها وكيفية تفاعلها ويفسّر هذه المعطيات.

**تحذير:** قد لا تظهر العناصر المهمّة في عبوة ناسفة مبتكرة على صورة شعاعية. وينطبق هذا الأمر بشكل خاصّ على المفاتيح المفعّلة من قِبَل الضحايا، حيث من المستبعد أن تَظهر الحابسات التي تفتح المفاتيح أو خيوط الصيد التي تربط المفتاح بجسم آخر.

يمكن تقسيم الصور الظاهرة على صورة شعاعية ضمن ثلاث مجموعات:

- تلك التي لا تنجم عن تصوير شعاعي (مثل العلامات الناتجة عن معالجة سيّئة أو إجراءات خاطئة أو شاشات متّسخة). ويشار إليها بالعيوب، ويجب تحديدها قبل التحليل والتفسير؛
- وتلك التي تنجم عن ميزات خارجية لمكوّنات العبوة الناسفة المبتكرة؛
- وتلك التي تنجم عن ميزات داخلية لمكوّنات العبوة الناسفة المبتكرة.

**المعلومات المرفقة بالصورة الشعاعية**

من المفيد إرفاق بعض المعلومات بالصور الشعاعية. ويمكن أن تُذكر هذه المعلومات ضمن المعايير الوطنية بشأن الأعمال المتعلّقة بالألغام أو إجراءات التشغيل الموحّدة الخاصّة بمنظّمة الأعمال المتعلّقة بالألغام وضمن خطط إدارة المعلومات. يجب تسجيل المعلومات الآتية مع الصورة الشعاعية:

- رقم المهمّة المرجعي
- الموقع
- الوقت والتاريخ
- إعداد التحكّم بمولِّد الأشعّة السينية (مثل عدد النبضات المُستخدَمة) والمسافة من المصدر
- توصيف الجسم
- اسم المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة
- أيّ معلومات أخرى ذات صلة

## 4.12.4 الاعتبارات لدى شراء معدّات التصوير الشعاعي

بالإضافة إلى الاعتبارات الاعتيادية التي يجب مراعاتها لدى شراء المعدّات، قد تجد منظّمة الأعمال المتعلّقة بالألغام أنَّه من المفيد تقييم المواصفات التالية لطرازات المعدّات المُحتمَلة:

- حجم اللوحة
- قدرة المولِّد على الاختراق
- السهولة في وضع لوحة التقاط الصور
- خيار لوحة التقاط الصور بين رقمية أو تناظرية
- السهولة في معالجة الصور
- جودة الصور
- القدرة على تعديل الصورة من خلال البرامج
- جهاز سلكي أو لاسلكي

عادةً، ينبغي إجراء عملية مقايضة بين مختلف الخصائص، وعلى منظّمة الأعمال المتعلّقة بالألغام أن تقرّر ما الأنسب بالنسبة إليها.

# 4.13 تطهير المركبات

## 4.13.1 مقدّمة

تستخدم المجموعات المسلّحة العبوات الناسفة الموضوعة في المركبات نظرًا إلى أنّها تقدّم منافع محدّدة تشمل توفيرَ طريقة سهلة لنقل الشحنات الرئيسية الكبيرة، وإمكانية الحصول على هذه العبوات بسهولة، وعدم ظهورها كما لو أنّها غريبة في معظم البيئات.

تتسبّب المركبات بمجموعة معقّدة من التحدّيات في عملية التخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة نظرًا إلى اختلاف تصميمها وسهولة إخفاء مكوّنات العبوات الناسفة المبتكرة فيها. يشمل تطهير المركبات مزيجًا من البحث (للعثور على المتفجّرات الخطرة) والتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة (للتخلُّص من المتفجّرات الخطرة). ومجدّدًا، يُعتبَر تقييم التهديدات في هذه المرحلة ضروريًا. فهو يحرص على عدم تواجد العبوات الناسفة المبتكرة في حالة نزاع، ويحدّد الدرجةَ التي يجب أن تصل عملية البحث إليها، بالإضافة إلى طريقة التخلُّص الأنسب. يستوجب تطهير المركبات مهارات متقدّمة من المستوى الثالث وما فوق للتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة في الأعمال المتعلّقة بالألغام،[5] ويمكن الاستعانة بعملية التطهير هذه بالتزامن مع تقنيات وإجراءات أخرى مثل استخدام معطِّلات العبوات الناسفة المبتكرة ومستخرِجاتها.

لا يشكّل هذا القسم الفرعي دليلًا إرشاديًا حول كيفية إجراء عملية تطهير المركبات، بل يفيد في إعطاء معلومات حول منهجية منطقية. من غير الممكن وصف إجراء واحد محدّد يغطّي كلّ السيناريوهات المُحتمَلة، نظرًا إلى أنّ تقييم التهديدات والمعدّات المتاحة سيختلف. إن كان يلزم تنفيذ هذه المهام، يتعيّن على منظّمة الأعمال المتعلّقة بالألغام أن تضع إجراءات تشغيل موحّدة وملاحظات تقنية تحدد التفاصيل حول كيفية تنفيذ عملية تطهير المركبات بواسطة المعدّات المتاحة لدى فِرَقها المعنيّة بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة.

> **تحذير:** الإرشادات المقدَّمة هنا خاصّة بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة والعبوات الناسفة المبتكرة القديمة للأغراض الإنسانية، وهي غير مناسبة في حالة نزاع نشط. في هذه السياقات، لا يمكن تطبيق المعايير الدولية للأعمال المتعلّقة بالألغام وهذا الدليل بشكل آمن، وتتحمّل القوّات الأمنية مسؤولية العمل.

## 4.13.2 لماذا يُعتبَر تطهير المركبات "ممارسة جيّدة"؟

تتيح المركبات عدّة فُرَص لإخفاء العبوات الناسفة المبتكرة، والأجهزة الثانوية، وغيرها من المتفجّرات الخطرة مثل ذخيرة الأسلحة الصغيرة والأسلحة الخفيفة. ويتيح ذلك الكثير من الإمكانات للمجموعات المسلّحة، ممّا يسهم في تنوّع التهديدات لتتراوح من حالة بسيطة إلى حالة "كمين"[6] معقّدة. ونتيجة لذلك، يصبح التطهير الآمن والفعّال للمركبة أصعب بالنسبة إلى المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة. من خلال اعتماد إجراءات ممنهجة ومتخصّصة لتطهير المركبات، يصبح بإمكان المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة مواجهة هذه التعقيدات وتطهير المركبة بطريقة منظّمة.

## 4.13.3 التطهير

قبل البدء بتطهير المركبات، يجب أن يُجري المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة تقييمًا دقيقًا للتهديدات (مراجعة الفصل 3، القسم 2.7. تكتيكات العبوات الناسفة المبتكرة – العبوات الناسفة المحمولة في مركبة، للمعلومات العامّة). فسيفيد هذا الأمر في إعطاء المعلومات حول أولويات التطهير وكيفية إجرائه.

يقوم تطهير المركبات على تنفيذ إجراء ممنهج ومنظّم. يجب أن يعمل المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة على مراحل متتالية، أي من مسافة بعيدة إلى قريبة ومن الأعلى إلى الأسفل. فسيُساعِد هذا الأمر في تحديد التهديدات الأكبر أوّلًا وتفادي العمل في منطقة واحدة فحسب من السيّارة بينما يبقى تهديد أكبر غير مرصود في جزء آخر.

---

[5] بروتوكولات الاختبار والتقييم 09.31/01/2019، المرفق ب.

[6] نوع من الهجوم حيث يتمّ استدراج الهدف إلى منطقة محدّدة لمهاجمتها في مرحلة تالية.

في خلال تنفيذ مهمّة تطهير المركبة، يتنقّل المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة بين عمليتَيْ التخلُّص والتفتيش عدّة مرّات بحسب مرحلة المهمّة والمعدّات المتاحة. وما يحدّد وقت الانتقال من عملية إلى أخرى هو العنصر الذي يمثّل حاليًا التهديد الأكبر. لدى التأكيد على تواجد العبوة، يجب معالجة هذا الأمر أوّلًا (ليس بالضرورة حلّ الموضوع بكامله، لكن ينبغي معالجته إلى أن يصبح الوضع آمنًا)، قبل التفتيش للتحقيق في العناصر "المشتبه في وجودها".

ترد أدناه المراحل المنطقية لتطهير المركبات بالتفصيل. ونشدّد على أنّ هذه المراحل لا تتمّ بالضرورة بالترتيب المعروض وبإمكان المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة التنقّل بين المراحل بحسب التهديد، والمعدّات المتاحة، وكيفية تطوّر المهمّة.

### المرحلة 1 – استطلاع الذخائر والمواد المتفجّرة

يجب إجراء استطلاع للذخائر والمواد المتفجّرة من مسافة آمنة باستخدام مركبة عاملة عن بُعد و/أو طائرة بدون طيّار و/أو مناظير، بحسب توافرها وطبيعة البيئة التي تتواجد فيها المركبة. في بعض الحالات، قد لا تبرز محاولة لإخفاء الغاية من المركبات، على غرار العبوات الناسفة المبتكرة الانتحارية الموضوعة في المركبات المصفّحة.

### المرحلة 2 – العمل عن بُعد

إذا أمكن، يجب إجراء معظم التطهير في البداية بواسطة مركبة عاملة عن بُعد. وتكمن الأولوية في القيام بأعمال التخلُّص عن بُعد لأيّ عبوة ناسفة مبتكرة معروفة، ثمّ إجراء التفتيش عن بُعد لأماكن التخزين الرئيسية المؤلّفة من الصندوق، وفتحات مستوى القدمَيْن، والمقاعد، وفتحة العجلة الاحتياطية. يجب التفتيش في هذه الأماكن وفقًا لترتيب أولوي قائم على أساس المكان الذي يُشير إليه تقييم التهديدات بأنَّه الموقع الذي على الأغلب أن يُعثَر فيه على مكوّنات لعبوات ناسفة مبتكرة. يجب أن تشمل هذه المرحلة فتح كلّ الأبواب وأكبر قدر ممكن من حجرات التخزين الداخلية.

### المرحلة 3 – العمل عن بُعد جزئيًا

يعتمد نطاق مرحلة العمل عن بُعد جزئيًا على ما تمّ تحقيقه من خلال وسائل العمل عن بُعد. حتّى مع المركبات العاملة عن بُعد، من غير الممكن عادةً تنفيذ كلّ الأعمال عن بُعد وغالبًا ما يتطلّب الأمر الاستعانة بإحدى تقنيات العمل عن بُعد جزئيًا. في الأعمال المتعلّقة بالألغام، قد لا تتوفّر المركبات العاملة عن بُعد على الإطلاق، أو قد لا تتمتّع بالقدرات الكافية للقيام بما يكفي من المهام في ما يتعلّق بالتطهير عن بُعد.

من المرجّح أن يضطرّ المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة في الأعمال المتعلّقة بالألغام إلى القيام بعدّة مقاربات يدوية، ويتعيّن عليه في هذه المرحلة الموازنة بين التهديد المعروف والتهديد المجهول. وللقيام بهذا الأمر بشكل صحيح، من الضروري إجراء تقييم دقيق للتهديدات. وسيستدعي الأمر أن يجري المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة في الأعمال المتعلّقة بالألغام عملية تفتيش من أجل العمل بأمان حول المركبة. يجب اتّباع المهارات والتقنيات المفصّلة في الفصل الثاني.

تشكّل الخطّافات والحبال الأداة الأساسية في هذه المرحلة من تطهير المركبات، وفي سياق الأعمال المتعلّقة بالألغام من الممكن أن تشكّل الخطّافات والحبال الأداة الأساسية المُستخدَمة طيلة مهمّة تطهير المركبات. تتيح المهارات الجيّدة في استخدام الخطّافات والحبال نقل أو فتح الأجسام الأصعب في النقل أو الفتح. ويمكن أيضًا استخدام كمّيات قليلة من المتفجّرات، مثل فتيل تفجير، للمساعدة في فتح مناطق الإخفاء.

ويمكن أيضًا استخدام الخطّافات والحبال إلى جانب مركبة عاملة عن بُعد لتحقيق نتائج أسرع عندما تتوفّر الكثير من العناصر التي يجب إزالتها من المركبة. وباستطاعة المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة أن يربط الكثير من الخطوط القصيرة (غالبًا ما يُشار إليها بمصطلح الخطوط الكسولة) بكلّ جسم. يكفي أن يصل الخطّ إلى موقع تستطيع المركبة العاملة عن بُعد التقاطه بسهولة مع مُستخدِمها. ومن الممكن أن تكون نقطة الوصل خارج المركبة أو داخلها في مكان مناسب. ويمكن أيضًا توصيل كرات من الأشرطة اللاصقة إلى الطرف الآخر لمساعدة المُستخدِم على التقاط الخطّ.

**الصورة 1:** مسؤول عن التخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة يُجري عملية تحقّق بعد إزالة شحنة رئيسية لعبوة ناسفة مبتكرة عن بُعد جزئيًا

**تلميح:** إنّ وضع عدّة أشرطة (غالبًا ما يكون عددها ثلاثة) من فتيل التفجير على طول الجزء العلوي من لوحة العدّادات وتفجيرها يؤدّي إلى إزالة لوحة العدّادات للتمكّن من رؤيتها من الخلف.

### المرحلة 4 – المقاربة اليدوية الممنهجة

**الصورة 2:** مسؤول عن التخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة ينفّذ مرحلة المقاربة اليدوية الممنهجة في إطار مهمّة تطهير المركبات

دائمًا ما تتضمّن عملية تطهير المركبات مقاربة يدوية يعتمدها المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة في الأعمال المتعلّقة بالألغام، وذلك في إحدى مراحل تنفيذ المهمّة، ومن الضروري أن تكون المقاربة ممنهجة. في ما يلي اقتراح لكيفية تنفيذ المقاربة (على الرغم من أنّها ستتأثّر بشدّة بما إذا كانت المهمّة تُنفّذ في منطقة مؤكّدة الخطورة أو عبارة عن مهمّة رصد الخطر):

- **التحقّق من الجهة السفلية على مسافة 20 مترًا.** لدى الاقتراب من المركبة، يجب أن يتوقّف المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة على مسافة 20 مترًا من المركبة وينظر تحتها لرصد أيّ أجسام تبدو مشبوهة. قد تدعو الحاجة إلى استخدام مشعل عالي الطاقة من أجل إتمام هذه العملية.

- **التحقّق من محيط المركبة بزاوية 360 درجة وعلى مسافة 20 مترًا.** بحسب التهديد القائم في المنطقة المحيطة، قد يكون من المناسب للمسؤول عن التخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة أن يُجري عملية تحقّق بزاوية 360 درجة حول المركبة وعلى مسافة 20 مترًا للتحقّق من المنطقة. ومع أنّ المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة لن يعمل في أماكن يكون فيها مستهدفًا، فهذا لا يمنع تواجد عبوات قديمة لاستهداف القوّات الأمنية التي تنفّذ عمليات التخلُّص.

- **التحقّق من محيط المركبة بزاوية 360 درجة وعلى مسافة 5 أمتار.** ينفّذ المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة دورة كاملة حول المركبة على مسافة 5 أمتار مع التركيز على التحقّق من الأماكن المتضمّنة الحمولة الرئيسية والبحث عن أيّ أجسام أخرى واضحة على الفور.

**الصورة 3:** مسؤول عن التخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة يدور حول المركبة وعلى مسافة 5 أمتار للتحقّق من الأماكن المتضمّنة الحمولة الرئيسية

- **التحقّق من محيط المركبة بزاوية 360 درجة على مسافة متر واحد.** ينفّذ المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة دورةً كاملة حول المركبة ضمن مسافة متر واحد، ويتحقّق من أقواس العجلات، والمناطق تحت المقاعد، وحجرات التخزين الداخلية، وكلّ المساحات من خارج المركبة.

- **التحقّق الدقيق من الجهة السفلية.** ينفّذ المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة في الأعمال المتعلّقة بالألغام دورةً كاملة حول المركبة للتحقّق بدقّة من الجهة السفلية. وسيتطلّب هذا الأمر الاستلقاء على الأرض مع وضع رأسه تحت المركبة أو على مقربة شديدة منها. ويمكن أن يُساعِد قضيب أو عمود مزوَّد بمرآة على رؤية النقاط المخفيّة، وقد يفيد أيضًا استخدام مشعل. وقد يضطرّ المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة إلى إزالة خوذته أو ما يرتديه من معدّات للوقاية الشخصية للتمكّن من الوصول إلى هذه الأماكن. يجب ارتداء هذه المعدّات مجدّدًا فور معاينة هذه الأماكن. يُنصح بتقسيم الجهة السفلية إلى ثماني نقاط مختلفة، مع تموضع أربع نقاط خلف العجلات وتمركز النقاط الأربع الأخرى في الوسط بين العجلات. يجب التحقّق من كلّ نقطة الواحدة تلو الأخرى. ولا ينبغي أن يلمس المسؤول المعني المركبةَ إلى حين انتهاء عملية التحقّق الدقيق من الجهة السفلية.

**تلميح:** ابدأ التحقّق من النقطة عينها لكلّ خطوة. بصورة عامّة، يتمّ اختيار الصندوق أوّلًا نظرًا إلى أنّه يُعتبَر أولوية للتحقّق منه في البداية.

**تلميح:** استخدم مشعلًا ومرآةً لعرض الفراغات المظلمة وانظر داخل المساحات المظلمة أو النقاط المخفيّة.

- **التفتيش الداخلي.** قسِّم مقصورة الركّاب إلى أرباع (أي مقصورة السائق، ومساحة الراكب الأمامي، ومقصورتا الركّاب الخلفيين اليسرى واليمنى). كن منهجيًا، واعمل من الخارج إلى الداخل، ومن الأعلى إلى الأسفل / الأسفل إلى الأعلى. وكجزء من هذه العملية، يجب تفتيش الباب وتطهيره قبل التحقّق من مقصورة السائق / الركّاب.

**تذكير:** بالإضافة إلى البحث عن أيّ أمر مرتبط بالعبوات الناسفة المبتكرة، ابحث عن علامات العبث. فمن الممكن ألّا تكون الأجزاء التي أزيلت ثمّ أعيد وضعها قد أعيد تثبيتها بشكل صحيح، أو ربما تمّ إتلافها / الإضرار بها في خلال تنفيذ العملية. قد يُساعِد هذا الأمر على تحديد مكوّنات مخفيّة من العبوات الناسفة المبتكرة.

- **الصندوق.** يجب تفتيش الصندوق بالطريقة عينها التي اعتُمدت لتفتيش المقصورة الداخلية بما فيها مساحات التخزين الإضافية لرصد الرافعات والأدوات وغير ذلك.

- **حجرة المحرّك.** بهدف تفتيش حجرة المحرّك وتطهيرها، ينبغي رفع الغطاء عن بُعد / جزئيًا عن بُعد. تبرز طرق متنوّعة لكيفية تحقيق هذا الأمر، بالاستناد إلى طراز المركبة. غالبًا ما يتمّ توصيل الخطّافات والحبال بمقبض التحرير القائم في الجهة الداخلية للغطاء، إلّا إذا أشار تقييم التهديدات إلى توفّر تهديد في الغطاء ناجم عن مفتاح مُشغَّل من قِبَل الضحية، وفي هذه الحالة ينبغي وضع خطّة بديلة.

في خلال مرحلة المقاربة اليدوية الممنهجة، يجب التحقّق من أيّ مناطق مخفيّة. في حال دعت الحاجة إلى إزاحة أمر معيّن أو فتحه، فيجب القيام بذلك عن بُعد أو جزئيًا عن بُعد. أمّا الأدوات الأخرى التي قد تُساعِد إلى حدّ كبير في تطهير المركبات فهي معدّات التصوير بالأشعّة السينية ومناظير الألياف (مراجعة الفصل 2). يقدّم كلا الجهازَيْن طرقًا مفيدة لعرض الفراغات الداخلية.

## 4.13.4 إزاحة المركبة وإتمام المهمّة

من المُجدي إزاحة المركبة عن بُعد أو جزئيًا عن بُعد في إطار عملية التطهير. ويشمل ذلك تطبيق نوع من الارتجاج على المركبة وإزاحتها كحدّ أدنى بمسافة توازي طولها قبل إزالتها. ثمّ سيتعيّن تطهير الموقع الأصلي.

# 4.14 معطِّلات العبوات الناسفة المبتكرة الموضوعة في المركبات ومستخرِجاتها

**الصورة 1:** إشعال معطِّل للعبوات الناسفة المبتكرة الموضوعة في المركبات ضمن نطاق الاختبار

## 4.14.1 مقدّمة

يمكن العثور على العبوات الناسفة المبتكرة الموضوعة في المركبات داخل منطقة خطر تقوم منظّمة الأعمال المتعلّقة بالألغام بتطهيرها أو يتمّ الإبلاغ عنها للمنظّمة في إطار مهمّة رصد. في حال تمّ تفويض المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة وحصوله على ترخيص باعتبار أنَّه يتمتّع بالكفاءة والمهارة، فسيُطلب منه تعطيل هذا النوع من العبوات الناسفة المبتكرة لتصبح آمنة.

من المرجّح أن تكون العبوات الناسفة المبتكرة الموضوعة في المركبات التي يصادفها المسؤولون عن التخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة في الأعمال المتعلّقة بالألغام:

- مزروعة وقيد التشغيل على النحو المنشود.
- مزروعة لكن لم ينجح تشغيلها على النحو المنشود.
- غير مزروعة لكن اكتمل تركيبها ولهذا السبب قد أصبحت عبوة ناسفة مبتكرة صالحة للاستخدام.
- قيد التركيب – وبالتالي، قد تكون عبوة ناسفة مبتكرة صالحة للاستخدام أو غير صالحة لذلك.

**تحذير.** لا تشمل صلاحيات المسؤول عن التخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة في الأعمال المتعلّقة بالألغام تعطيل عبوة ناسفة مبتكرة موضوعة في المركبات لتصبح آمنة في ظلّ نزاع دائر. فمن غير الممكن تطبيق المعايير الدولية للأعمال المتعلّقة بالألغام أو هذا الدليل في هذا السياق. في هذه الحالات، تقع هذه المسؤولية على عاتق القوّات الأمنية.

**الصورة 2:** عبوة ناسفة مبتكرة انتحارية موضوعة في مركبة مصفَّحة

يتمّ تشغيل العبوات الناسفة المبتكرة الموضوعة في المركبات إمّا عن طريق **الوقت** أو **الأمر**. غالبًا ما تتمّ مصادفة الكثير من طرق البدء في حالات العبوات الناسفة المبتكرة الموضوعة في المركبات، بشكل عام كوسيلة لتفجير الشحنة المتفجّرة في حال قُتل السائق أو تعرّض لإعاقة أو أعاد التفكير في الدقيقة الأخيرة قبل إكمال تنفيذ الهجوم. يجب دائمًا التنبّه إلى احتمال وجود المفاتيح المفعّلة من قِبَل الضحايا وأجهزة التحكّم عن بُعد في خلال تقييم التهديدات.

تمّ تطوير عدد من أدوات التخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة لمواجهة تهديد العبوات الناسفة المبتكرة الموضوعة في المركبات خلال "نزاع دائر"، ممّا يسمح بالتخلُّص منها بسرعة وعن بُعد. ومع أنّ المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة في الأعمال المتعلّقة بالألغام لن يتعامل مع العبوات الناسفة المبتكرة الموضوعة في المركبات خلال نزاع دائر، تفيد هذه الأدوات الخاصّة بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة في سياق الأعمال المتعلّقة بالألغام في تعزيز الأمان وتُساعِد على إعادة الوضع إلى حالة طبيعية في أسرع وقت ممكن. يبرز نوعان رئيسيان من أدوات التخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة المُستخدَمة:

- **معطِّل العبوات الناسفة المبتكرة الموضوعة في المركبات.** يسعى المعطِّل إلى التسبّب بتعطيل عام واسع النطاق. ويكون هذا الأمر فعّالًا بشكل خاصّ عندما لا يكون الموقع المحدّد لوسيلة البدء، ولا سيّما مصدر الطاقة، معروفًا أو يستحيل تقييمه بثقة تامّة.

- **مستخرِج العبوات الناسفة المبتكرة الموضوعة في المركبات.** تمّ تصميمه لاستخراج عبوة ناسفة مبتكرة من مركبة عندما يكون الجهاز بكامله ضمن منطقة محدّدة مثل صندوق السيارة. وتعطّل هذه الأداة في الوقت نفسه العبوة الناسفة المبتكرة.

## 4.14.2 لماذا يُعتبَر استخدام معطِّلات العبوات الناسفة المبتكرة الموضوعة في المركبات ومستخرِجاتها "ممارسة جيّدة"؟

تشكّل العبوات الناسفة المبتكرة الموضوعة في المركبات تهديدًا كبيرًا في خلال عملية للتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة في الأعمال المتعلّقة بالألغام نظرًا إلى أنّ المركبات تسمح بإخفاء المفاتيح الثانوية في أماكن عدّة. لذلك، يمكن أن تستغرق عمليتا البحث والتطهير الكثير من الوقت. ومع أنّ الأجهزة التي يتمّ تشغيلها من خلال الوقت "النشط" أو الأمر يجب ألّا تشكّل تهديدًا، يمكن أن تعزّز الأدوات والتقنيات والإجراءات الموضوعة للتصدّي لها من مستوى الأمان والفعّالية في خلال تأدية المهام بالنسبة إلى المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة.

## 4.14.3 متى ينبغي استخدام معطِّل العبوات الناسفة الموضوعة في المركبات أو مستخرِجها

يتمّ استخدام معطِّل العبوات الناسفة المبتكرة الموضوعة في المركبات عندما يكون موقع مصدر الطاقة للعبوة الناسفة المبتكرة معروفًا (أو يمكن تقييمه بثقة تامّة)، ويمكن الوصول إليه لتنفيذ الأعمال عن طريق اللجوء إلى عملية مؤلّفة من مرحلة أو اثنتين، ويمكن استهدافه بفعّالية. تستند معطِّلات العبوات الناسفة المبتكرة الموضوعة في المركبات إلى المبدأ عينه مثل المعطِّلات العادية، لكن على نطاق أوسع. يتطلّب هذا النطاق تخطّي بعض التغيّرات، مثل المسافة المتزايدة بين المعطِّل والهدف، والحواجز بين الاثنين. ويُشير حجم المعطِّل إلى أنّه بالإضافة إلى تعطيل العبوة الناسفة المبتكرة ستتعرّض المركبة لضرر هائل. وتكمن ميزة معطِّل العبوات الناسفة المبتكرة الموضوعة في المركبات في أنّ المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة لا يحتاج إلى البحث والتعامل مع المركبة من أجل تحديد مصدر الطاقة قبل تحقيق التعطيل بواسطة معطِّل بحجم عادي.

**تحذير:** إنّ معطِّلات العبوات الناسفة المبتكرة الموضوعة في المركبات ومستخرِجاتها هي أدوات قوية ويجب مراعاة خطر التفجير بالتأثير. ويجب أن يعمد المسؤول عن التخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة إلى مطابقة المعطِّل مع الهدف والنظر في الموقع المرجّح للمفجّرات وفتيل التفجير المكشوف. إنّ هذه الأدوات عبارة عن مكوّنات حسّاسة وشديدة التأثّر، خصوصًا بضغط الانفجار والتشظية العالية السرعة.

تُستخدَم مستخرِجات العبوات الناسفة المبتكرة الموضوعة في المركبات عندما تكون كلّ مكوّنات العبوات الناسفة المبتكرة الموضوعة في المركبات إلى جانب بعضها، لكنّه من غير الممكن إدخال المعطِّل. إنّ المستخرِجات مخصّصة لاختراق المركبة من الجهة الخلفية بقوّة شديدة إلى حدّ التمكّن من إخراج الشحنة الرئيسية من المركبة.

**تلميح:** تُعتبَر مستخرِجات العبوات الناسفة المبتكرة الموضوعة في المركبات مفيدة للغاية عندما يتعذّر استخدام معطِّلات العبوات الناسفة المبتكرة الموضوعة في المركبات بسبب موقع مكوّنات العبوة الناسفة المبتكرة في المركبة.

**تحذير:** مع أنّ مستخرِج العبوات الناسفة المبتكرة الموضوعة في المركبات يفصل عادةً الأجزاء المكوِّنة للعبوة الناسفة المبتكرة في خلال عملية الاستخراج، يجب أن يراعي المسؤول عن التخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة خطر بقاء العبوة الناسفة المبتكرة في حالتها الأصلية ويتّخذ تدابير التخفيف المناسبة.

## 4.14.4 استخدام معطِّلات العبوات الناسفة المبتكرة الموضوعة في المركبات ومستخرِجاتها

إنّ الطريقة المفضّلة لاستخدام معطِّل أو مستخرِج للعبوات الناسفة المبتكرة الموضوعة في المركبات هي استخدامها عن بُعد. لكن عندما لا يكون ذلك ممكنًا، يمكن اللجوء إلى الاستخدام اليدوي.

**تحذير:** يجب أن يحدّد تقييم التهديدات الذي يجريه المسؤول عن التخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة أنّ العبوة الناسفة المبتكرة الموضوعة في المركبات هي عبارة عن جهاز قديم، وليست جزءًا من السيناريو الحالي، وذلك قبل أن يجري أيّ مقاربة يدوية من أجل وضع معطِّل أو مستخرِج.

**المثال 1 – معطِّل العبوات الناسفة المبتكرة الموضوعة في المركبات، هجوم من مرحلتَيْن**

في هذا المثال، تتألّف العبوة الناسفة المبتكرة الموضوعة في المركبات من حزمة قابلة للتحكّم عن بُعد في حجرة التخزين الوسطى مع سلك موصول بالشحنة الرئيسية في الصندوق. وتتألّف الشحنة الرئيسية من حاويَتَيْن بسعة 25 لترًا مملوءة بمتفجّرات يدوية الصنع، وتتضمّن كلّ واحدة متفجّرات داخلية. وقد تمّ تصنيع معطِّل العبوات الناسفة المبتكرة الموضوعة في المركبات من ثلاث عبوات معطِّلة تجارية بسعة لتر واحد، وكلّ واحدة منها تحتوي على 250 غ من المواد الشديدة الانفجار التجارية. وتمّ تثبيت العبوات المعطِّلة حول عمود خشبي ضمن نمط ثلاثي الزوايا وتوصيلها بفتيل تفجير يمتدّ على طول العمود الخشبي.

**تلميح:** إنّ الحرص على امتداد فتيل التفجير على طول العمود يضمن أن يتمكّن المسؤول عن التخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة من توصيل المفجّر بسهولة من خارج المركبة متى وُضع المعطِّل في مكانه.

**الصورة 3:** شحنة رئيسية مؤلّفة من حاويتَيْن، سعة 25 لترًا، وموضوعة في الصندوق

**الصورة 4:** تتضمّن كلّ حاوية مفجّرات مستقلّة وسلكًا موصولًا بحزمة قابلة للتحكّم عن بُعد في حجرة التخزين الوسطى

**الصورة 5:** حزمة قابلة للتحكّم عن بُعد في حجرة التخزين الوسطى

قبل وضع المعطِّل، يجب التمكّن من الوصول إلى المركبة عن بُعد أو عن بُعد جزئيًا. بالنسبة إلى مركبة مقفلة، يستدعي الأمر عادةً كسر نافذة جانبية أو وضع شحنة قاطعة. من المفضّل القيام بهذا الأمر من دون لمس المركبة، لكن عندما لا تتوفّر أجهزة كسر النوافذ المخصّصة، يمكن توصيل مفجّر بالنافذة بعناية.

**تحذير:** يجب توخّي الحذر الشديد لعدم ممارسة أيّ قوّة قد تغيّر حالة المركبة لدى وضع المفجّر بهذه الطريقة، ويجب التحقّق من الخيارات الأخرى قبل إجراء هذا النوع من العمل.

**الصورة 6:** مسؤول عن التخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة في الأعمال المتعلّقة بالألغام يُلصق مفجّرًا بنافذة جانبية

**الصورة 7:** تحطيم المفجّر للنافذة بنجاح من خلال العمل عن بُعد جزئيًا

يمكن تركيب معطِّل العبوات الناسفة المبتكرة الموضوعة في المركبات على حامل مُبتكَر، ومن المفضّل أن يكون مصنوعًا من الخشب أو أيّ مادّة متحلّلة أخرى لتفادي زيادة عدد الشظايا. ويتمّ تمرير الحامل عبر النافذة المفتوحة لكي يصبح معطِّل العبوات الناسفة المبتكرة الموضوعة في المركبات معلّقًا في وسط مقصورة الركّاب. يجب توخّي الحذر لعدم ملامسة المركبة بواسطة الحامل أثناء وضعه.

**الصورة 8:** استخدام حامل مبتكر من أجل تعليق معطِّل العبوات الناسفة المبتكرة الموضوعة في المركبات في وسط مقصورة الركّاب

**الصورة 9:** معطِّل للعبوات الناسفة المبتكرة الموضوعة في المركبات معلّقٌ في وسط مقصورة الركّاب

**الصورة 10:** معطّل تجاري للعبوات الناسفة المبتكرة الموضوعة في المركبات قيد التشغيل، من الصورة 9

**الصورة 11:** يمكن ملاحظة الوميض من فتيل التفجير غير المقموع

**الصورة 12:** وميض مقموع بالكامل

**الصورة 13:** وميض مقموع بالكامل وعدم اشتعال حريق في المركبة

**الصورة 14:** مركبة بعد عمل التعطيل، مطلوب نسخة عالية الدقّة من الفيديو

**الصورة 15:** مسؤول عن التخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة في الأعمال المتعلّقة بالألغام يؤكّد على التعطيل، مطلوب نسخة عالية الدقّة من الفيديو

**الصورة 16:** مقياس شريطي يُشير إلى بطارية جهاز الهاتف المحمول القريب من الموقع الأصلي للحزمة القابلة للتحكّم عن بُعد

**الصورة 17:** الشحنات الرئيسية في الصندوق بعد التعطيل. يمكن ملاحظة كيف غطّت المقاعد هذه المنطقة وحالت دون تعطيل أيّ من العناصر في الصندوق

**المثال 2 – المعطِّل المبتكر للعبوات الناسفة الموضوعة في المركبات، هجوم من مرحلتَيْن**

تتألّف هذه العبوة الناسفة المبتكرة الموضوعة في المركبة من حزمة قابلة للتحكّم عن بُعد في حجرة التخزين الوسطى، مع وضع الشحنة الرئيسية في الصندوق. ويتألّف معطِّل العبوات الناسفة المبتكرة الموضوعة في المركبات من أربع عبوات من الماء بسعة لتر واحد مثبّتة بشكل مربّع، وقد تمّ وضع 500 غ من المواد البلاستيكية الشديدة الانفجار التجارية في الوسط مع وصلة فتيل تفجير. وقد تمّ توصيلها بعمود خشبي مع فتيل تفجير يمتدّ على طول العمود، ممّا يسهّل عملية توصيل المفجّر من خارج المركبة متى وُضع المعطِّل في مكانه.

**الصورة 18:** حامل مبتكر مُستخدَم لوضع معطِّل العبوات الناسفة المبتكرة الموضوعة في المركبات في وسط مقصورة الركّاب

**الصورة 19:** فتيل تفجير ممتدّ من شحنة التفجير إلى خارج المركبة

**الصورة 20:** معطِّل العبوات الناسفة المبتكرة الموضوعة في المركبات في وسط مقصورة الركّاب

**الصورة 21:** تشغيل معطِّل العبوات الناسفة المبتكرة الموضوعة في المركبات. يمكن ملاحظة الوميض الناجم عن فتيل التفجير، لكنّ الماء قمع إلى حدّ كبير حجم الانفجار في المعطِّل، مطلوب نسخة عالية الدقّة من الفيديو

**الصورة 22.**

**الصورة 23.**

**الصورة 24.**

**الصورة 25:** تعطيل مقصورة الركّاب

**الصورة 26:** مقياس شريطي يُشير إلى مصدر الطاقة من الحزمة القابلة للتحكّم عن بُعد. يمكن رؤية بقايا حاوية الحزمة القابلة للتحكّم عن بُعد تحت مصدر الطاقة

### المثال 3 - مستخرِج تجاري [7] للعبوات الناسفة المبتكرة الموضوعة في المركبات، هجوم من مرحلة واحدة أسفل الصندوق

تتألّف العبوة الناسفة المبتكرة الموضوعة في المركبة من مقذوفتَيْن من عيار 155 ملم متّصلتَيْن بحزمة قابلة للتحكّم عن بُعد. تتضمّن كلّ مقذوفة مفجّرًا كهربائيًا مستقلًّا. وكلّ أجزاء العبوة الناسفة المبتكرة متوفّرة في صندوق المركبة. إنّ مستخرِج العبوات الناسفة المبتكرة الموضوعة في المركبة عبارة عن مستخرِج تجاري قابل للتعبئة من قِبَل المُستخدِم. ويتمّ ملؤه بالماء وبمجموعة متنوّعة من المتفجّرات. في هذه الحالة، تمّ استخدام أشرطة بحجم 42 x 65 سم من أسلاك التفجير بكثافة خطّية تبلغ 12 غ/م.

**الصورة 27:** كلّ مكوّنات العبوة الناسفة المبتكرة موجودة في الصندوق. وقد تمّ طيّ المقاعد مؤقّتًا لغاية التقاط الصورة فحسب

[7] على الرغم من عدم التطرّق إلى ذلك في هذا الكتيّب، يمكن صنع مستخرِجات مبتكرة للعبوات الناسفة الموضوعة في المركبات أيضًا.

**الصورة 28:** تحضير مستخرِج تجاري للعبوات الناسفة المبتكرة الموضوعة في المركبات مع فتيل التفجير

يقترب المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة في الأعمال المتعلّقة بالألغام من الجهة الخلفية للمركبة ويمرّر المُستخرِج تحت الصندوق. يجب توخّي الحذر للحرص على وضع المستخرِج بشكل صحيح وتفادي لمس المحور الخلفي.

**الصورة 29:** مسؤول عن التخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة يضع يدويًا مستخرِج العبوات الناسفة المبتكرة الموضوعة في المركبات

**الصورة 30:** مستخرِج العبوات الناسفة المبتكرة الموضوعة في المركبات في وضعيته النهائية

**الصورة 31:** تشغيل المستخرِج، مطلوب نسخة عالية الدقّة من الفيديو

**الصورة 32:** يمكن ملاحظة كيف قمع الماء الوميض الناجم عن التفجير. يسهم هذا الأمر في التخفيف من خطر اندلاع حريق في المركبة

**الصورة 33:** البدء باستخراج محتوى الصندوق

**الصورة 34:** استخراج كلا المقذوفتَيْن وارتفاعهما في الهواء فوق المركبة

**الصورة 35:** الصندوق بعد عملية تشغيل مستخرِج العبوات الناسفة المبتكرة الموضوعة في المركبات

**الصورة 36:** محتوى الصندوق بعد تشغيل مستخرِج العبوات الناسفة المبتكرة الموضوعة في المركبات

**الصورة 37:** مسؤول عن التخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة يعاين النتائج بعد تفعيل مستخرِج العبوات الناسفة المبتكرة الموضوعة في المركبات

**الصورة 38:** موقع المقذوفتَيْن من عيار 155 ملم بعد تشغيل مستخرِج العبوات الناسفة المبتكرة الموضوعة في المركبات

# 4.15 الأمان لدى التعامل مع بادئ التفجير والمفجّر

## 4.15.1 مقدّمة

يُشير أمان بادئ التفجير إلى إزالة بادئ التفجير من سلسلة المتفجّرات. فمعظم العبوات الناسفة المبتكرة يتمّ تفعيلها بواسطة مفجِّر. وفي حال فصل المفجّر عن الشحنة الرئيسية أو دافع التفجير، يستحيل تشغيل العبوة الناسفة المبتكرة بالطريقة المرجوة. ويشار إلى هذا الأمر بالمصطلح "أمان المفجّر".

يشكّل ضمان أمان المفجّر بالطريقة الصحيحة عمليةً في غاية الأهمية ضمن مهام المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة، وهو أمر ضروري قبل تصنيف العبوة على أنّها آمنة. ويجب تنفيذ هذا الإجراء في أبكر مرحلة ممكنة من عملية إبطال مفعول الذخائر والمواد المتفجّرة.

## 4.15.2 لماذا يُعتبَر إجراء أمان المفجّر "ممارسة جيّدة"؟

إنّ المفجّرات مملوءة بمادّة متفجّرة أوّلية حسّاسة للغاية على بدء التفجير / التفجير بفعل التأثير، أو الاحتكاك، أو التفريغ الكهربائي، أو مصدر لهب. لذلك، تشكّل المفجّرات وسائل موثوقة لبدء عملية التفجير في سلسلة من المتفجّرات. إلى حين إزالة المفجّر، تبقى الشحنة الرئيسية للعبوات الناسفة المبتكرة في حالة غير آمنة، حتّى بعد فصل المكوّنات عن أيّ دارة كهربائية، أو آلية ميكانيكية، أو صاعق مشعل.

يجب توخّي الحذر لدى التعامل مع أيّ مفجّر نظرًا إلى أنَّه من المرجّح أن يكون أكثر حساسية تجاه الصدمة أو اللمس مقارنةً بالمتفجّرات في الشحنة الرئيسية. يجب توخّي الحذر الشديد مجدّدًا لدى التعامل مع المفجّرات التجارية / العسكرية التالفة، أو المفجّرات المبتكرة. ففي مفجّر تجاري / عسكري تالف، من الممكن أن تكون المادّة المتفجّرة الأوّلية مسحوقة داخل الحاوية أو مكشوفة للعناصر الطبيعية. في هذه الحالة، يكون المفجّر بذاته أكثر حساسية من المعتاد، وبالتالي، من الممكن أن يتمّ تشغيله نتيجة ممارسة الضغط أو الاحتكاك أو تعريضه للحرارة. كذلك، لا يتمّ إنتاج مكوّنات المفجّر المبتكر تبعًا لمعايير التصنيع عينها المُعتمَدة لتصنيع المفجّرات التجارية والعسكرية. لذلك، من المستحيل توقّع مدى حساسيتها، ومن الممكن أن تكون شديدة الاستجابة للتأثيرات الخارجية.

> **تحذير:** يُنصح بالتخلُّص من المفجّرات المبتكرة في موقع تأدية المهام، إلّا إذا كان من الممكن نقلها في حاوية مقاومة للتفجير.

## 4.15.3 إجراء خطوات أمان المفجّر

تعرض الخطوات التالية كيفية إجراء أمان المفجّر على مفجّر كهربائي. متى استُخدم مفجّر غير كهربائي، يمكن التغاضي عن بعض هذه الخطوات.

**الصورة 1:** الشحنة الرئيسية لحزام انتحاري مزوّد بمفجّر كهربائي متّصل بفتيل تفجير. سبق أن أزيلت كلّ المكوّنات الأخرى للعبوة الناسفة المبتكرة كجزءٍ من الإجراء المتّبع في إبطال مفعول الذخائر

**الخطوة 1 – عزل الأسلاك المكشوفة**

**الصورة 2:** استخدام شريط العزل من أجل عزل الأسلاك عن الكهرباء الساكنة

**الصورة 3:** عزل كلا السلكَيْن

**الخطوة 2 – استخدام مِشرط يدوي لاقتطاع الشريط اللاصق البلاستيكي**

**الصورة 4:** استخدام سكّين حادّ أو مِشرط لاقتطاع جهة واحدة من الشريط اللاصق البلاستيكي الذي يصل المفجّر بفتيل التفجير.
ملاحظة: يعمد المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة إلى قطع الشريط بعيدًا عن جسمه لتفادي أيّ إصابة

**الصورة 5:** تتمّ إدارة المفجّر قليلًا للكشف عن الشريط اللاصق البلاستيكي في الجهة الأخرى. ويتمّ قطع الشريط اللاصق البلاستيكي بالطريقة عينها المذكورة أعلاه

**الخطوة 3 – إزالة المفجّر**

**الصورة 6:** في هذه المرحلة، تتمّ إزالة المفجّر عن فتيل التفجير. ملاحظة: يحرص المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة على الإمساك بالمفجّر من قاعدته طيلة الوقت

**الخطوة 4 – وضع المفجّر في وحدة تخزين آمنة**

**الصورة 7:** وضع المفجّر في صندوق معدني صلب للوقاية من التردّد اللاسلكي والحماية من الضرر

# 5. مسرد الاختصارات

| | |
|---|---|
| ADS | الحيوانات الكاشفة عن المواد المتفجرة |
| AN | نترات الأمونيوم |
| ANAL | نترات الأمونيوم والألومنيوم |
| AP | مضاد للأفراد |
| APMBC | اتفاقية حظر الألغام المضادة للأفراد |
| CHA | منطقة مؤكدة الخطورة |
| CP | نقطة سيطرة أو مراقبة |
| CW | سلك تحكم (عبوة ناسفة مبتكرة) |
| ECM | تدابير إلكترونية مضادة |
| EFP | مقذوف مكون انفجاريًا |
| EO | الذخائر والمواد المتفجرة |
| EOD | التخلص من الذخائر/ المواد المتفجرة |
| EOR | استكشاف الذخائر/ المواد المتفجرة |
| EORE | التوعية بمخاطر ذخائر ومواد متفجرة |
| ERW | مخلفات الحرب القابلة للانفجار |
| GIS | نظم المعلومات الجغرافية |
| H&L | خطاف وخيط/حبل |
| HE | متفجرات شديدة الانفجار |
| HMC | محتوى كبير من المعادن |
| HME | مادّة متفجّرة يدوية الصنع / محلية الصنع |
| IED | عبوات ناسفة مبتكرة |
| IEDD | التخلص من العبوات الناسفة المبتكرة |
| IM | إدارة المعلومات |
| IMAS | المعايير الدولية للأعمال المتعلقة بالألغام |
| IMSMA | نظام إدارة المعلومات للأعمال المتعلقة بالألغام |
| JFC | المخروط النفاثي |
| KSA | المعارف والمهارات والمواقف |
| LMC | محتوى معدني قليل |
| MA | الأعمال المتعلقة بالألغام |
| MLCA | منطقة الحمولة الرئيسية |

| | |
|---|---|
| NEQ | صافي كمية المتفجرات |
| NMAA | السلطة الوطنية للأعمال المتعلقة بالألغام |
| NMAS | المعايير الدولية للأعمال المتعلقة بالألغام |
| NSAG | جماعات مسلحة غير تابعة للدولة |
| NTS | مسح غير تقني |
| OJT | تدريب أثناء العمل |
| PAT | شريط لاصق بلاستيكي |
| PIR | مفتاح الأشعة تحت الحمراء غير النشطة |
| PPE | معدات الوقاية الشخصية |
| PPIED | عبوة ناسفة مبتكرة بصفيحة ضغط |
| QA | ضمان الجودة |
| QC | مراقبة الجودة |
| QMS | نظام إدارة الجودة |
| RC | تحكم لاسلكي |
| RCIED | عبوة ناسفة مبتكرة يتم التحكم فيها لاسلكيًا |
| RF | ذبذبات الراديو |
| RHF | الفولاذ المتجانس الملفوف |
| ROV | مركبة مشغلة عن بعد |
| RSP | إجراء التأمين |
| Rx | جهاز استقبال |
| SHA | منطقة الخطر المشتبه بها |
| SOP | إجراءات التشغيل الموحّدة |
| TNMA | المذكرات التقنية للإجراءات المتعلقة بالألغام |
| TS | مسح تقني |
| Tx | علبة التروس/جهاز إرسال |
| UAV | طائرة بدون طيار |
| UNMAS | دائرة الأمم المتحدة للأعمال المتعلقة بالألغام |
| VBIED | العبوات الناسفة المبتكرة المحمولة في مركبة |
| VO | مشغل بفعل الضحية |
| VOIED | عبوة ناسفة مبتكرة مشغّلة بفعل الضحية |
| VP | نقطة مستضعفة |

الفصل 4

# دليل التوعية بالمؤشّرات والإشارات الأرضية للعبوات الناسفة المبتكرة

# 1. النطاق

تمّ تصميم هذا الكتيّب لاستخدامه من قِبَل فِرَق الأعمال المتعلّقة بالألغام المُدرَّبة وفق المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 31.09: التخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة والمعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 13.09: تطهير المباني.

ويهدف إلى التركيز بشكل أساسي على التلوُّث بالعبوات الناسفة المبتكرة، ولا سيّما عندما تكون هناك جماعات مسلّحة غير تابعة للدولة مُشارِكة في النزاع، علمًا أنّه سيكون مفيدًا في برامج الأعمال المتعلّقة بالألغام في الحالات التي لا يوجد فيها تلوُّث بالعبوات الناسفة المبتكرة، إذ تنطبق الكثير من المبادئ ذاتها على الألغام التقليدية أيضًا.

وسيُشكّل هذا الكتيّب موردًا مفيدًا يسترشد به الاختصاصيون في مجال التوعية بمخاطر الذخائر والمواد المتفجّرة في تطوير المنهجيات والنُهُج والأدوات الخاصّة بالبيئات الملوّثة بالعبوات الناسفة المبتكرة وغيرها من الذخائر والمواد المتفجّرة.

**تحذير:** يتمّ توزيع هذه الوثيقة لاستخدامها من قِبَل المختصّين بمجال الأعمال المتعلّقة بالألغام. وهي ليست معيارًا دوليًا للأعمال المتعلّقة بالألغام، على الرغم من أنّها تهدف إلى الامتثال لسلسلة المعايير الدولية للأعمال المتعلّقة بالألغام. وهي قابلة للتغيير بدون إشعار، ولا يجوز الإشارة إليها على أنّها معيار دولي.

ونهيب بمستلمي هذه الوثيقة لإرسال إشعار مرفق بتعليقاتهم بخصوص أيّ حقوق براءة اختراع ذات صلة تَصِل إلى علمهم، مع موافاتنا بالوثائق المؤيّدة. ينبغي إرسال التعليقات إلى: info@gichd.org.

تمّ استخلاص محتويات هذه الوثيقة من مجموعة متنوّعة من المعلومات مفتوحة المصدر، وتمّ التحقّق من صحّتها فنّيًا قدر الإمكان ضمن حدود المعقول. ينبغي أن يكون المُستخدِمون على دراية بهذه المحدودية عند استخدام المعلومات الواردة في هذه الوثيقة. وينبغي أن يتذكّروا دائمًا أنَّ الوثيقة مجرّد وثيقة استشارية وليست توجيهًا رسميًا.

لا يغطّي هذا الكتيّب المؤشّرات والإشارات التي قد تنطبق على العبوات الناسفة المبتكرة أثناء النزاع المسلّح الناشط.

# 2. استخدام هذا الكتيّب

**الصورة 1:** أحد مكوّنات عبوة ناسفة مبتكرة مموّه وسط الحطام حيث تعرَّفَ عليه فريق الأعمال المتعلّقة بالألغام بفضل إشارة (تغيُّر اللون وانتظام الهيئة)

منذ سنوات عديدة ومنظّمات الأعمال المتعلّقة بالألغام تستخدم المؤشّرات والإشارات لمساعدتها في التعرُّف على العبوات الناسفة المبتكرة وغيرها من الذخائر والمواد المتفجّرة المُستخدَمة أثناء المسح والتطهير. يهدف هذا الكتيّب إلى توفير أساس للتوحيد القياسي للنُهُجُ المُستعمَلة من قِبَل قطاع الأعمال المتعلّقة بالألغام في هذا المجال، من خلال تشارُك الممارسات الجيّدة والأعراف القطاعية.

إنَّ المعارف والمهارات المرتبطة بكلّ من مؤشّرات وإشارات العبوات الناسفة المبتكرة تُساعِد فِرَق ومنظّمات الأعمال المتعلّقة بالألغام على اتّخاذ قرارات أفضل مستنيرة بالأدلّة على مجموعة متنوّعة من المستويات. فعلى المستوى التشغيلي، يمكن استخدامها كأدلّة في فرز المناطق الخطرة وتصنيفها وتعريفها. وأمّا على المستوى الفردي لنازع الألغام/الباحث أو المشغّل المعني بالتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة، فيمكن استخدامها للمساعدة على اتّخاذ القرارات المتعلّقة بكيفية تنفيذ مهام بالغة التحديد.

> **تلميح:** يُشار أحيانًا إلى الوعي بالإشارات الأرضية على أنّه مجرّد "غياب ما هو طبيعي؛ ووجود ما ليسَ بطبيعي".

ينقسم هذا الكتيّب إلى قسمَيْن:

**مؤشّرات العبوات الناسفة المبتكرة**

يبحث هذا القسم في المؤشّرات المُستنِدة إلى طبيعة الأرض والتي يمكن استخدامها كجزء من عملية تقييم التهديد. وكثيرًا ما تُستخدَم هذه المؤشّرات لتحديد الأماكن التي ربّما يزداد احتمال تلوُّثها بالعبوات الناسفة المبتكرة أكثر من سواها. وسيكون هذا القسم مفيدًا بشكل خاصّ أثناء عمليات تحليل التهديدات الوطنية وتقييم التهديد التشغيلي كما هو موضّح في المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 14.07: إدارة المخاطر في الأعمال المتعلّقة بالألغام. نرى في الصورة 2 تقاطع طرق يُعتبَر - كنقطة تباطؤ - مؤشّرًا مُستنِدًا إلى طبيعة الأرض على وجود تلوُّث مُحتمَل بالعبوات الناسفة المبتكرة. وتُساعِد معرفة وتطبيق مؤشّرات العبوات الناسفة المبتكرة، كالمؤشّر الذي أوضحناه، على تجنُّب المخاطر وإزالة مصادر الخطر وتقليل احتمال وقوع الحوادث ذات الصلة في عمليات تقييم التهديدات التشغيلية.

**إشارات العبوات الناسفة المبتكرة**

يبحث هذا القسم في مختلف الإشارات التي قد تُشير إلى وجود عبوة ناسفة مبتكرة. ويتناول فئات الإشارات، بما فيها الإشارات الأرضية والعلوية،[1] وتقادمها، والعمليات المُستخدَمة للاستفادة من الإشارات كأداة في الأعمال المتعلّقة بالألغام. وتُقدِّم الصورة 1 مثالًا على عبوة ناسفة مبتكرة تمّ التعرُّف عليها بسبب اللون وانتظام الهيئة.

**الصورة 2:** تقاطع طرق تنشأ عنه نقطة تباطؤ حيث قد تكون "العبوات الناسفة المبتكرة المفعّلة بواسطة أمر" وسيلةً شديدةَ الفعّالية. وهذا مثال على مؤشّرات العبوات الناسفة المبتكرة.

[1] الإشارات العلوية هي إشارات تتعلّق بالعبوات الناسفة المبتكرة ويمكن العثور عليها فوق السطح وفي البيئة المحيطة.

# 3. مؤشّرات العبوات الناسفة المبتكرة

## 3.1 الأساسيات

يبحث هذا القسم في القيمة التشغيلية لمختلف العبوات الناسفة المبتكرة فيما يتعلّق بالمؤشّرات الواضحة المُستنِدة إلى طبيعة الأرض. والهدف من ذلك مساعدة فِرَق الأعمال المتعلّقة بالألغام على فرز وتحديد المناطق الخطرة بشكل أدقّ وتمكينهم من تقييم المناطق الأكثر خطورةً؛ وهي المناطق التي يُرجَّح تمامًا احتواؤها على تلوُّثٍ بالعبوات الناسفة المبتكرة.

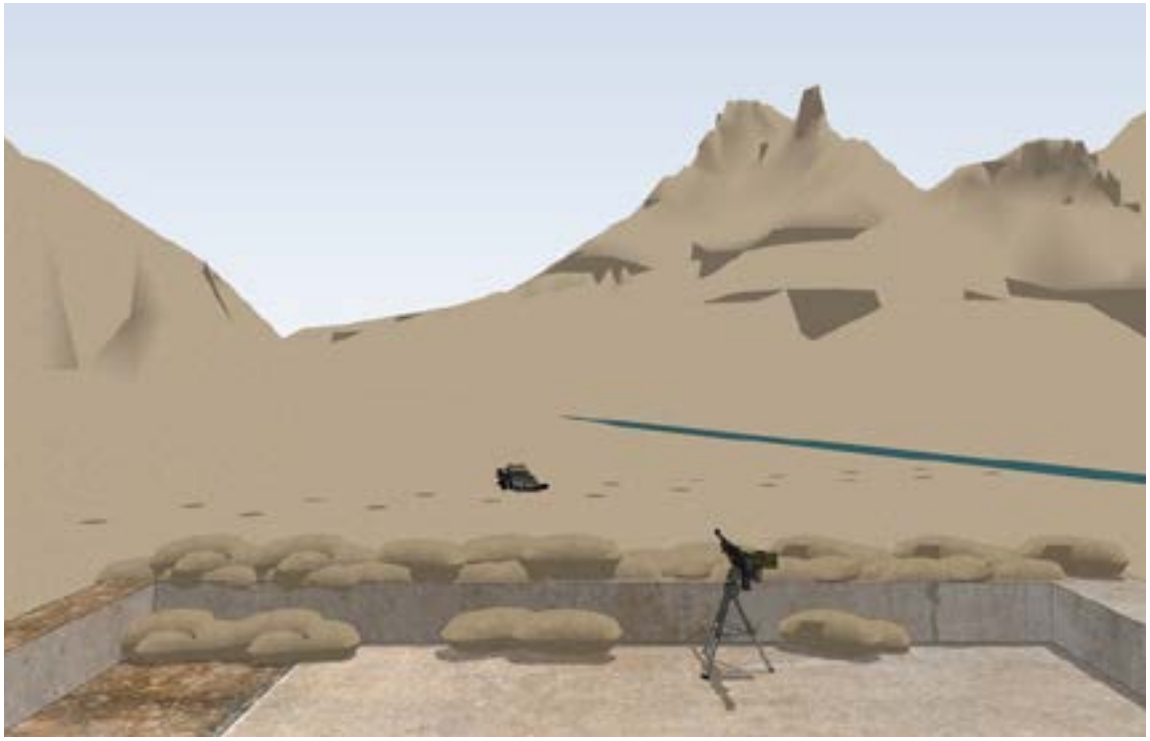
**الصورة 3:** منظومات الأسلحة عالية القيمة قد تُشير إلى وجود تلوُّث

تأمَّل الصورة 3 التي تظهر فيها منظومة سلاح مضاد للطائرات عالية القيمة. إذا تعرَّفَ فريق الأعمال المتعلّقة بالألغام على هذه المنظومة، قد تكون مؤشّرًا على وجود عبوات ناسفة مبتكرة. ولا بدّ من أخذ نيّة الجماعة المسلّحة وقدرتها بعين الاعتبار، إلى جانب المصادر الأخرى للأدلّة المباشرة وغير المباشرة. على سبيل المثال، قد تكون نيّة الجماعة المسلّحة هي منع استخدام هذا السلاح بعد الانسحاب من المنطقة، ما يعني أنَّ العبوات الناسفة المبتكرة يمكن أن تكون مزروعة بالقرب من السلاح أو حتّى قد تكون متّصلة به.

ولكنْ، إذا كانت النيّة هي الدفاع عن منظومة السلاح أثناء استخدامها على يد إحدى الجماعات المسلّحة، فيمكن أن يأخذ فريق الأعمال المتعلّقة بالألغام في اعتباره النظر من موضع السلاح وإجراء تقييم لمسارات الاقتراب (المناطق المفتوحة والطرق) حيث يمكن أن تكون العبوات الناسفة المبتكرة مزروعة كجزء من خطّة دفاعية.

**الصورة 4:** مبنى مُعَدّ للدفاع

عند الدفاع عن المواقع، غالبًا ما تضع أطراف النزاع المسلّح خطّة مشتركة تتضمّن عوائق مادّية (موجودة من قَبل ولغرض محدّد) وعوائق متفجّرة على حدّ سواء. وقد تشمل العوائق المادّية الإنشاءات أو المواقع المحصّنة كالخنادق والأسلاك الشائكة وحواجز الطرق والسواتر والحفر ومنشآت الأسلحة الثابتة.



**الصورة 5:** موقع أسلحة صغيرة وأسلحة خفيفة يراقب حزامًا من العبوات الناسفة المبتكرة لزيادة فعّاليته كعائق

بالنظر إلى المنزل المُحصَّن الوارد في الصورة 4، إذا كانت هناك جماعة مسلّحة تُدافع عن هذه النقطة القوية، فمن المُرجَّح أن تضع غالبية العبوات الناسفة المبتكرة على مسافة 50-300 متر. وهذا يعني إمكانية تغطية العائق المتفجّر بنيران الأسلحة الصغيرة والأسلحة الخفيفة لزيادة فعّالية هذا العائق، مع الإبقاء على الفصل بين الموقع الدفاعي والمجموعة المُهاجِمة. لكنْ، إذا خطّطت الجماعة المسلّحة للانسحاب، فربّما تكون قد قرّرت تعطيل احتلال المنزل بوضع المزيد من العبوات الناسفة المبتكرة في النقاط المستضعفة ضمن الموقع وفي محيطه المباشر. ويمكن أن تشمل هذه النقاط المستضعفة المداخل المحيطية والممرّات والأبواب وتحت نوافذ الطابق الأرضي.

**الصورة 6:** تُشير حاويات الذخيرة الملقاة إلى قتالٍ دارَ في المنطقة

تشمل مؤشّرات العبوات الناسفة المبتكرة الأخرى النثريات العسكرية الملقاة كحاويات الذخيرة والأغلفة، كما نرى في الصورة 6 والصورة 7. وتُشير هذه النثريات بشكل عام إلى حدوث قتال، لكنّها وبشكل أكثر تحديدًا قد تُوفّر أيضًا دليلًا إضافيًا على طبيعة التلوُّث بالعبوات الناسفة المبتكرة المُحتمَل وجوده. ومن الأمثلة على ذلك صناديق المقذوفات التقليدية (القذائف)، لكن بدون أيّ مؤشّرات على وجود موقع مدفعية في المكان. وربّما استُخدِمَت هذه المقذوفات كشحنات رئيسية في العبوات الناسفة المبتكرة.

**الصورة 7:** عبوات الذخائر المتروكة

**الصورة 8:** العلامات الموضعية التي قد تُشير إلى وجود تلوُّث بالعبوات الناسفة المبتكرة

قد تشمل المؤشّرات الأخرى وجود علامات تهدف إلى تحذير الناس من الخطر. وربّما تمّ وضع هذه العلامات من قِبَل المجتمع المحلّي (الصورة 8) أو الأطراف الحكومية أو غير الحكومية في نزاعٍ مسلّح (الصورة 9).

**الصورة 9:** علامات الأخطار بأشكالها الأقرب إلى الطابع الرسمي

# 3.2 توجيه المسار، علامات التصويب، الإشارة الأرضية، البيئة (CAGE)

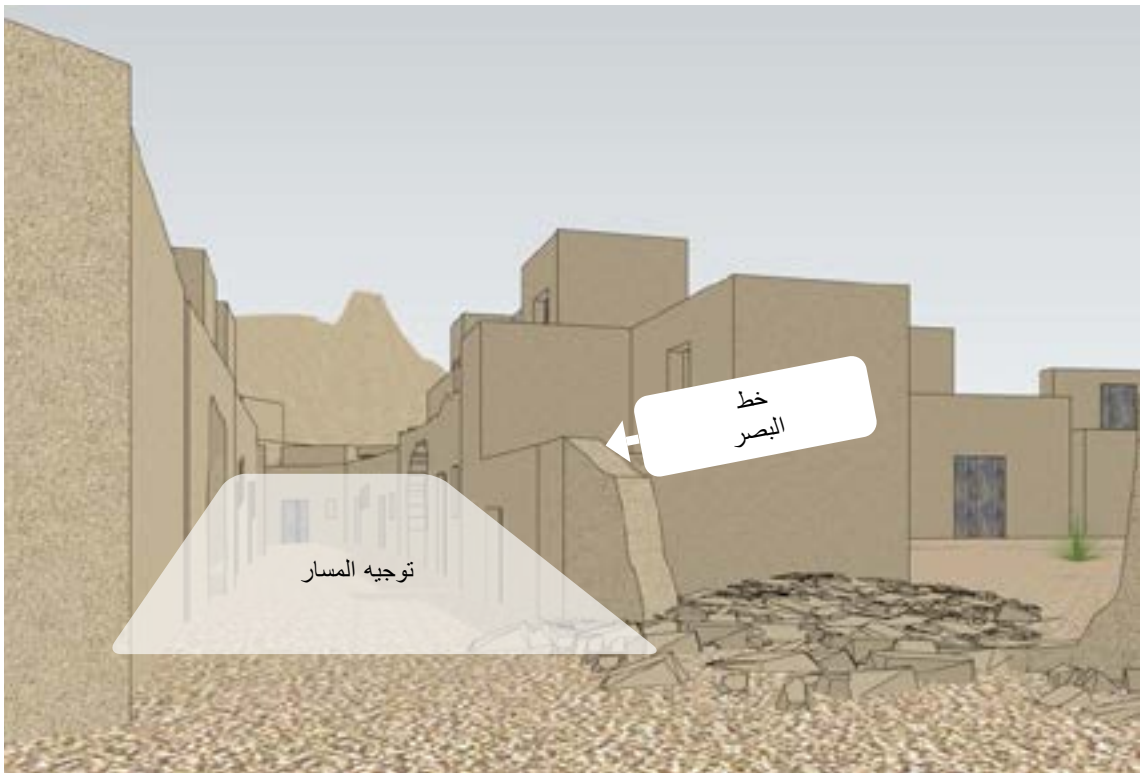
"CAGE" هو اختصار قامت بتطويره القوّات العسكرية لمساعدة الأفراد على تذكُّر خصائص النقطة المستضعفة، ويعني توجيه المسار و(علامات) التصويب والإشارة الأرضية والبيئة. يساعد الاختصار CAGE على الإجابة عن السؤال التالي:

**"أين الموضع الذي سيكون مفيدًا لخصمي لكي يستخدم فيه عبوة ناسفة مبتكرة؟"**

يستطيع فريق الأعمال المتعلّقة بالألغام بعد ذلك تطبيق هذا السؤال بأثر رجعي في سياق ما بعد انتهاء النزاعات للنظر في الأماكن التي أتاحت فرصة لاستخدم عبوة (عبوات) ناسفة مبتكرة على أيدي الجماعة المسلّحة. وينبغي النظر في ذلك بالاقتران مع نيّة وقدرة أطراف النزاع المسلّح التي يجري تقييم قيامها بوضع العبوة (العبوات) الناسفة المبتكرة. انظر الملحق ج للمعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 14.07: إدارة المخاطر في الأعمال المتعلّقة بالألغام للحصول على إرشادات حول كيفية إجراء تقييم التهديد.

## 3.2.1 توجيه المسار

إنَّ توجيه المسار يُقلّص من خيارات المناورة المتاحة للجماعة المسلّحة المناوئة، ما يُتيح قدرة أكبر على التنبّؤ بها ويُقدّم فرصة لاستهدافها بنجاح وبأقلّ قدر من الموارد.




**الصورة 10:** مسار موجّه بين جدران أحد المجمّعات

في الصورة 10، يوجد زقاق أو ممرّ موجّه بين العديد من المجمّعات والمنازل. وبالإضافة إلى العبوات الناسفة المبتكرة المشغّلة بفعل الضحية، قد يعني الجدار المتهدّم أيضًا وجود فرصة لاستخدام عبوة ناسفة مبتكرة مفعّلة بواسطة أمر، حيث يوجد أيضًا خطّ بصر جيّد ممتدّ إلى الزقاق.

**تلميح:** توفّر العبوات الناسفة المبتكرة المفعّلة بواسطة أمر ميزةً وهي السماح ببقاء الطريق "مفتوحًا"؛ حيث لا تعمل هذه العبوات الناسفة إلّا في اللحظة التي تختارها الجماعة المسلّحة.

كما ينبغي أيضًا أن نتعامل مع هجمات الجماعات المسلّحة بالأسلحة التقليدية في هذه المناطق الموجّهة كممارسة تشغيلية قياسية. وداخل هذه المناطق الموجّهة، يجب على فريق الأعمال المتعلّقة بالألغام إدراج التلوُّث المُحتمَل بالذخائر غير المنفجرة ومخلّفات الحرب القابلة للانفجار ضمن عملية تقييم التهديد.

في الصورة 11، تسبَّبَ المسار الموجّه بين المباني بتقليص خطوط البصر، وبالتالي يقلّ احتمال استخدام العبوات الناسفة المبتكرة المفعّلة بواسطة أمر. وأمّا التهديد الأكثر احتمالًا هنا فهو استعمال العبوات الناسفة المبتكرة المشغّلة بفعل الضحية.

**الصورة 11:** طريق موجّه بين سلسلة مجمّعات

**الصورة 12:** ممرّ ضيّق للأشخاص المتنقّلين سيرًا على الأقدام عبر منطقة حرجية

لا يقتصر توجيه المسار على المناطق الحضرية أو على الطرق الرئيسية. نرى في الصورة 12 منطقة من الغابات الكثيفة التي تجعل التحرُّك بعيدًا عن الممرّ مسألة صعبة، حتّى ولو سيرًا على الأقدام. من شأن ذلك أن يُتيح للجماعة المسلّحة فرصةً لكي تكون انتقائية نسبيًا في استهدافها، حتّى عند استخدام العبوات الناسفة المبتكرة المشغّلة بفعل الضحية، مع احتياجها فقط إلى الحدّ الأدنى من موارد العبوات الناسفة المبتكرة لتحقيق مقاصدها.

**الصورة 13:** نقطة دخول تحجبها النباتات النامية

لا تُعتبَر المسارات والممرّات هي معالم طبيعة الأرض الوحيدة التي يمكنها استيعاب الأشخاص والمركبات، بل يمكن أن يكون للمعالم الأخرى كالمداخل والأبواب والتضاريس والأنهار والأرض الرخوة أيضًا تأثيرها من حيث توجيه المسار. نرى في الصورة 13 مدخلًا في جدار مجمّع زراعي مهجور. من شأن المنطقة المحيطة بهذا الموقع مباشرةً أن تُتيح فرصة مثالية لاستهداف الأطراف المناوئة في نزاع مسلّح باستخدام العبوات الناسفة المبتكرة المشغّلة بفعل الضحية، وقد يعتبرها فريق الأعمال المتعلّقة بالألغام شديدة الخطورة أثناء التطهير.

## 3.2.2 علامات التصويب

**الصورة 14:** هذا العمود هو مثالٌ لعلامة تصويب لعبوة ناسفة مبتكرة مفعّلة بواسطة أمر

تسمح علامات التصويب للجماعات المسلّحة باستهداف المركبات المتحرّكة أو الأشخاص المتحرّكين عن بُعد، وذلك باستخدام عبوة ناسفة مبتكرة مفعّلة بواسطة أمر. وفي حالة عدم وجود علامة تصويب، يصعب عندئذٍ تحقيق اللحظة المثلى للإطلاق، ويمكن تفويت أفضل فرصة للاشتباك مع هدف مُحتمَل. يلزم أيضًا وجود خطّ بصر جيّد يمتدّ من نقطة الإطلاق (التي سيتموضع فيها الشخص الذي يُطلِق العبوة الناسفة المبتكرة المفعّلة بواسطة أمر) إلى نقطة التماس التي توضع فيها الشحنة الرئيسية.

**تحذير:** يمكن إدراج سلسلة طويلة من المركبات والشحنات الرئيسية للعبوات الناسفة المبتكرة المترابطة وغيرها من المعالم التي تنشأ عنها نقطة تباطؤ في هذا النوع من الهجوم لتعزيز فعّاليته.

**الصورة 15:** شريط أبيض مربوط بعمود إنارة واحد على طريق رئيسي

بعض علامات التصويب تكون أقلّ وضوحًا من غيرها، كما في الصورة 15. هنا، تمّ ربط قطعة من الشريط الأبيض حول عمود إنارة، وعند قاعدته توجد عبوة ناسفة مبتكرة يتمّ التحكّم بها لاسلكيًا. وعلى الرغم من أنَّ ذلك قد لا يكون فعّالًا على مسافة طويلة، فإنّه قد يكون الشيء الوحيد المطلوب للتمييز بين أعمدة الإنارة إذا كانت نقطة الإطلاق ونقطة التماس قريبتَيْن نسبيًا من بعضهما بعضًا.

**تلميح:** قد يعلق الركام والقمامة بسهولة في البنية التحتية للشوارع. توضع علامات التصويب أو تُثبَّت في أماكنها عن قصد في العادة. وعندما نضع هذا الأمر في الاعتبار، سيُساعدنا على التعرُّف على علامات التصويب فيما يخصّ العبوات الناسفة المبتكرة المفعّلة بواسطة أمر.

**الصورة 16:** مثال لخطّ بصر جيّد يمتدّ إلى نقطة مستضعفة

**الصورة 17:** مثال لخطّ بصر جيّد يمتدّ إلى نقطة مستضعفة

غالبًا ما تُستخدَم علامات التصويب مع العبوات الناسفة المبتكرة المفعّلة بواسطة أمر، وبالتالي يلزم وجود خطّ بصر جيّد يمتدّ بين نقطة الإطلاق وعلامة التصويب الموجودة عند نقطة التماس. في الصورة 16، توجد مركبة مجنزرة على وشك السير على طريق من منطقة ريفية مفتوحة عبر نقطة وصول مخنوقة تُشكِّل نقطةً مستضعفة. وعلى الرغم من محدودية الرؤية في الاتّجاهات الأخرى، إلّا أنّه يوجد في الواقع خطّ بصر جيّد جدًا يمتدّ على طول الطريق (الصورة 17).

## 3.2.3 الإشارات الأرضية

**الصورة 18:** إشارة أرضية تُظهِر وجود شحنة رئيسية لعبوة ناسفة مبتكرة مطمورة

نشرح الإشارات تفصيليًا في القسم الثاني من هذا الكتيّب، الذي يتناول فئتَيْن من الإشارات، وهما الإشارات العلوية والإشارات الأرضية. ويمكن استخدام الإشارات على نطاقٍ واسع في عمليات اتّخاذ القرار من قِبَل فريق الأعمال المتعلّقة بالألغام خلال المسح وتطهير التلوُّث بالعبوات الناسفة المبتكرة.

## 3.2.4 البيئة

**الصورة 19:** نمط حياة طبيعي؟

البيئة هي أحد الجوانب الرئيسية لفهم مؤشّرات العبوات الناسفة المبتكرة، وغالبًا ما يستخدمها فريق الأعمال المتعلّقة بالألغام الذي يعمل وفق المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 10.08: المسح غير التقني في إطار جمع الأدلّة المباشرة وغير المباشرة.

على سبيل المثال، قد تبدو الصورة 19 للوهلة الأولى وكأنّها تُظهر نمط حياة طبيعيًا، أو مؤشّرًا بيئيًا إيجابيًا. لكنْ، لماذا لم تتمّ حراثة الحقل الموجود على اليمين؟ قد يكون السبب طبيعيًا جدًا، كاستخدامه للرعي في وقتٍ مختلف من السنة، أو أنّ الموارد اللازمة لزراعته غير متوفّرة في هذا الوقت بالذات. وقد يكون أيضًا بسبب تلوُّثه بالعبوات الناسفة المبتكرة، أو بسبب الخوف من كونه ملوّثًا.

> **تلميح:** يمكن لفريق الأعمال المتعلّقة بالألغام استغلال التعرُّف على هذه الاختلافات البيئية للاسترشاد بها عند إجراء المزيد من الاستجواب للمصادر الرئيسية للمعلومات، كالشخص الذي يقود الجرار.

**الصورة 20:** نمط الحياة بعد انتهاء النزاع

قد تتزايد الاعتبارات البيئية بشكل أكبر في البيئات الحضرية بعد انتهاء النزاع، كما هو موضّح في الصورة 20، حيث تمّ تطهير أحد الشوارع من الركام والسيّارات وغير ذلك من الأنقاض، وتمّ ترميم المباني وإعادة فتح المحلّات التجارية ويجري استخدامه لسير المركبات والأشخاص، وبالتالي فهو مؤشّر بيئي إيجابي على التنمية. فلماذا لم يحدث الشيء نفسه مع الطريق الآخر، ولماذا لم يتمّ إصلاح المنازل المجاورة؟

ربّما يكون السبب ببساطة أنَّ المجتمع المحلّي لم يعتبره من الأولويات، وسيتمّ إنجازه في الوقت المناسب. لكنْ، من الجائز أيضًا أنَّ هذا الشارع كانَ خطًّا للمواجهة فيما سبق وتمّ استخدام العبوات الناسفة المبتكرة على نطاق واسع فيه، وبالتالي فهو بيئة سلبية. مرّة أخرى، ستكون هذه المؤشّرات المُستنِدة إلى طبيعة الأرض مفيدة في استجواب المصادر الرئيسية للمعلومات من قِبَل فِرَق المسح.

**الصورة 21:** علامة محلّية وضعها المجتمع المحلّي للتحذير من التلوُّث بالعبوات الناسفة المبتكرة

تُعتبَر العادات والتقاليد المحلّية جزءًا من المؤشّرات البيئية، وفهمها سيُمكِّن فريق الأعمال المتعلّقة بالألغام من استغلالها لتحقيق أفضل النتائج. فعلى سبيل المثال، نرى في الصورة 21 إشارة تحذير محلّية وضعها أفراد المجتمع. ومن المهمّ جدًّا أن يكون فريق الأعمال المتعلّقة بالألغام على دراية بهذه الأمور، وألّا تفوتهم ملاحظتها. كما يمكن أيضًا استخدام إشارات من هذا القبيل من قِبَل الأطراف المسلّحة لتسجيل موقع العبوات الناسفة للتمكُّن من صيانتها، كتجديد مصادر الطاقة.

**الصورة 22:** تحذير كتابي قديم يظهر على علامة تحذير وضعها المجتمع المحلّي

## 3.3 الخمسة الكبار (The Big 5)

الخمسة الكبار عبارة عن مجموعة من المعالم المُستنِدة إلى طبيعة الأرض والتي ربّما أتاحت فُرَصًا لزرع العبوات الناسفة المبتكرة أثناء النزاع. وبالاقتران مع الأدلّة الأخرى، يمكن استخدام هذه المعالم لتحقيق أثر جيّد عند تقييم المكان الذي يُرجَّح احتواؤه على عبوات ناسفة مبتكرة داخل منطقة خطرة مشتبه بها أو منطقة مؤكّدة الخطورة، وما نوعها (أنواعها).

### 3.3.1 المجاري/الوديان/المخاضات/الجسور

**الصورة 23:** تُتيح المجاري فرصةً لزرع العبوات الناسفة المبتكرة

تُتيح المجاري، كالتي نراها في الصورة 23، فرصةً لزرع شحنة رئيسية كبيرة تحت طريق ذي سطح صلب بسهولة نسبية. وغالبًا ما ترتبط هذه المعالم بالعبوات الناسفة المبتكرة المفعّلة بواسطة أمر، حيث يمكن أن يظلّ المسار مفتوحًا أمام حركة المرور الأخرى ريثما يوجد هدف مناسب. وفي المثال السابق، تنشأ عن المجرى أيضًا نقطة تباطؤ، على نحو يُوجِّه مسار الحركة الأرضية على هذا الطريق بالذات، ما يُساعِد بشكل أكبر على استخدام العبوات الناسفة المبتكرة.

**تحذير:** إذا لم تكن الجماعة المسلّحة بحاجة إلى استخدام الطريق ولم تكن الخسائر في صفوف المدنيين تُمثّل مشكلة، يمكن أن تُشكّل العبوات الناسفة المبتكرة المشغّلة بفعل الضحية تهديدًا أيضًا.

**الصورة 24:** جسر يُتيح فرصًا لزرع العبوات الناسفة المبتكرة

تُتيح الجسور الكثير من الفُرَص ذاتها التي تُتيحها المجاري لشنّ هجمات بالعبوات الناسفة المبتكرة، وذلك اعتمادًا على نيّة الجماعة المسلّحة وقدرتها. ويجوز اعتبارها أيضًا بمثابة بنية تحتية حيوية، ما يجعلها هدفًا للعبوات الناسفة الموقوتة الكبيرة إذا كانت النيّة استهداف أحد الإنشاءات. ويمكن أن تكون هذه العبوات الناسفة شحنات لهدم الجسور العسكرية أو بدائل مبتكرة.

**تحذير:** ربّما تمّ زرع عبوات ناسفة مبتكرة أو مفاتيح إضافية بجوار المجاري والجسور لحماية الشحنة الأساسية.

**الصورة 25:** تحويلات أو مخاضات قد تُوفِّر ميزةً للجماعات المسلّحة عند زرع العبوات الناسفة المبتكرة

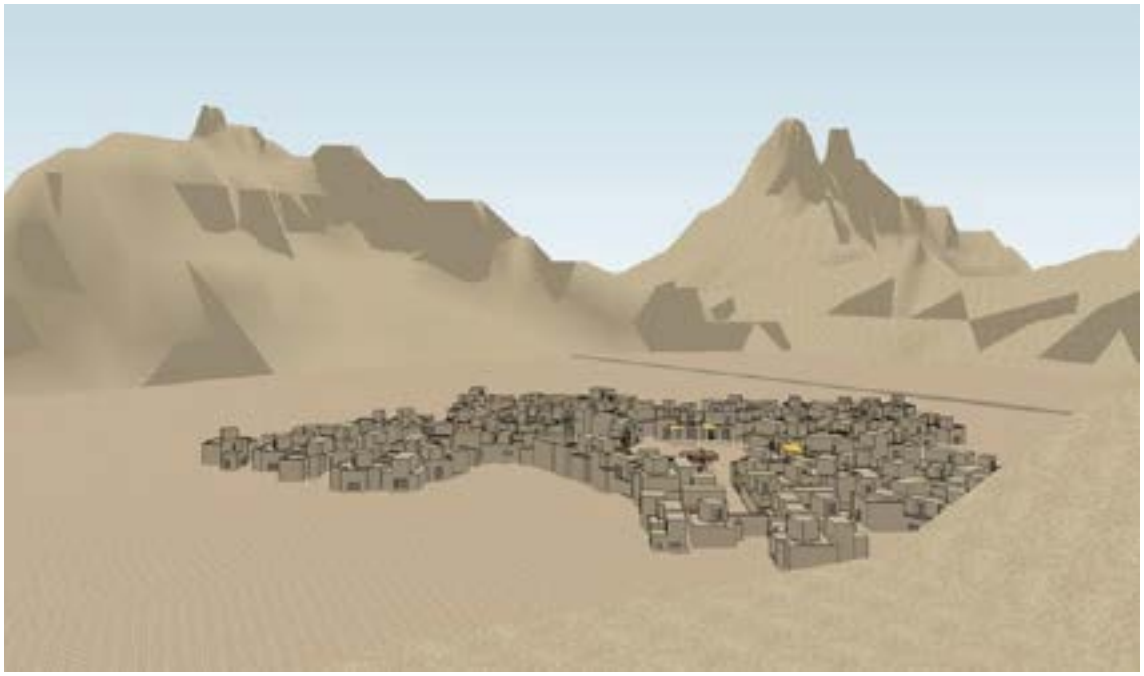
التحويلة أو المخاضة (انظر الصورة 25) هي نقطة يتمّ فيها توجيه مسار المركبات والأشخاص للتحرُّك ببطء عبر نقطة أو منطقة محدّدة لتجنُّب حاجز أو مانع. وأحيانًا تكون هذه التحويلة أو المخاضة واقعة على مستوى أدنى من المسار الذي يتمّ الالتفاف حوله، وبالتالي ستضعف خطوط البصر. قد يكون استخدام التحويلة مُقيّدًا بحجم ونوع المركبات التي تستخدمها جماعة مسلّحة بعينها. وبسبب كلّ هذه العوامل، فإنَّ النوع الأرجح من العبوات الناسفة المبتكرة الذي سيكون موجودًا في مسار التحويلة أو المخاضة هو العبوات الناسفة المبتكرة المشغّلة بفعل الضحية، وليس العبوات الناسفة المفعّلة بواسطة أمر.

**الصورة 26:** مثال على مسار تحويل بسبب عائق، ولا ينطبق إلّا على جماعات معيّنة

## 3.3.2 المطالع/المنازل/العوائق

**الصورة 27:** ركام شديد الانحدار يتسبّب بإبطاء حركة المركبات

ستؤدّي المطالع والمنازل ذات الانحدار الشديد إلى إبطاء حركة الأشخاص والمركبات، ومن المُحتمَل أيضًا أن تجعلهم أوضح للناظر على الأفق، ما يزيد من المسافة التي يمكن رصدها من عندها. وإذا استُخدِمَت أيضًا كطريق وصول إلى معلم أرضي مُهيمِن (كما هو موضّح في الصورة 28)، فربّما تمّ تحديدها كمنطقة ذات ميزة تكتيكية للأطراف المناوئة في نزاع مسلّح، وربّما تمّ بذل محاولات لمنع الوصول إلى هذا المعلم الأرضي باستخدام العبوات الناسفة المبتكرة.



**الصورة 28:** الأرض المهيمنة بالنسبة إلى إحدى القرى

## 3.3.3 تربة رملية ناعمة

**الصورة 29:** إنَّ التغيُّر في الأحوال الأرضية على مسارٍ معيّن قد يُتيح فرصةً لزرع العبوات الناسفة المبتكرة

يدلّ هذا المؤشّر فعليًا على كيفية تأثير الأحوال الأرضية على مدى سهولة طمر العبوة الناسفة المبتكرة لإخفائها. ونرى مثالًا على ذلك في الصورة 29، حيث ينتهي طريق معبّد ويبدأ مدقّ تكسوه الحصى. بالإضافة إلى ذلك، فإنَّ الأحوال الأرضية الرخوة و/أو الرملية تُقيّد حركة وسرعة المركبات التي تقوم بتحرّكات على الأرض، ما يُوفّر فُرَصًا لاستهدافها بالعبوات الناسفة المفعّلة بواسطة أمر.

## 3.3.4 المنعطفات الحادّة

**الصورة 30:** المنعطفات الحادّة تُتيح فرصًا

ستؤدّي المنعطفات الحادّة في الطرق والمسارات، كما نرى في الصورة 30، إلى إبطاء المركبات بشكل ملحوظ. وعلى وجه الخصوص، قد يزيد ذلك من فرصة استخدام العبوات الناسفة المبتكرة المفعّلة بواسطة أمر.

## 3.3.5 نقاط الاختناق

غالبًا ما تحدث نقاط الاختناق عندما يتغيّر عرض المسار أو الطريق، ما يتسبّب بإبطاء حركة المركبات.

**الصورة 31:** مثال على نقطة الاختناق

# 4. إشارات العبوات الناسفة المبتكرة

## 4.1 فئات الإشارات

هناك ستّ فئات أساسية من الإشارات لابدّ من فهمها: انتظام الهيئة، التسطّح، النقل، تغيُّر اللون، المهملات، الاختلالات.

### 4.1.1 انتظام الهيئة

يتبيّن انتظام الهيئة من خلال الخطوط المستقيمة أو الأقواس أو الأشكال الهندسية الأخرى التي لا توجد عادةً في الطبيعة (انظر الصور 32 إلى 37).

**الصورة 32:** أثر القدم مثال واضح على انتظام الهيئة

**الصورة 33:** وصلة مطمورة (سلك توصيل أو فتيل تفجير) ينتج عنها انتظام هيئة في العشب القصير

**الصورة 34:** من الجدير بالمحاولة أن تراقب من اتّجاهات متعدّدة. لاحظ مدى وضوح هذه الصورة مقارنةً بالصورة 33 للمنطقة نفسها

**تحذير:** يجب ألّا تتمّ الملاحظة من زوايا ومنظورات مختلفة إلّا إذا كانَ ذلك مأمونًا.

**الصورة 35:** سلك تفعيل بواسطة أمر لوحظَ بسبب تغيُّر اللون في انتظام الهيئة الظاهر في الصورتَيْن 33 و34

**الصورة 36:** غالبًا ما تظهر مكوّنات العبوات الناسفة المبتكرة أيضًا للعيان من خلال انتظام الهيئة فوق مستوى سطح الأرض

**الصورة 37:** الشحنة الرئيسية للمقذوف المُشكَّل انفجاريًا الذي رأيناه في الصورة 36 بعد إزالة الغطاء النباتي

## 4.1.2 التسطّح

يحدث التسطّح من خلال الأفعال البشرية التي تُمارِس ضغطًا على منطقة ما. ويمكن التعرُّف عليه من خلال المقارنة مع المحيط المباشر (انظر الصورتَيْن 38 و39).

**الصورة 38:** التسطّح في ظروف مضبوطة

**الصورة 39:** لا شكّ في أنّه يصعب التعرُّف على التسطّح في البيئة المحيطة الطبيعية

## 4.1.3 النقل

النقل أو الإرساب عبارة عن رواسب (كالغبار والطين والتربة والرمل)، يتمّ حملها من منطقة إلى أخرى.

**الصورة 40:** الإرساب في ظروف مضبوطة

**الصورة 41:** الإرساب في بيئة محيطة طبيعية

**الصورة 42:** يحدث الإرساب غالبًا عندما يتنقّل الناس بين البيئات

الصورة 42 مثال يُبيّن متى يمكن أيضًا استخدام إحدى الإشارات كدليل بطرق أخرى. أثر القدم الجديد هذا إشارة على أنَّ شخصًا مشى على هذا السطح. في حالة وجود آثار أقدام متعدّدة، قد يكون هذا دليلًا مناسبًا، اعتمادًا على التهديد، لاستبعاد وجود العبوات الناسفة المبتكرة المشغّلة بفعل الضحية بمستوى كافٍ من الثقة.

## 4.1.4 تغيُّر اللون

تغيُّر اللون هو اختلاف اللون من منطقة معيّنة عن المناطق المحيطة بها، كما نرى في الصور 43 إلى 46. يمكن أن تحدث تغيُّرات اللون عن طريق حفر التربة لوضع العبوات، أو في الأماكن التي يتمّ فيها استخدام الغطاء النباتي المقطوع لتمويه العبوات؛ حيث يتغيّر لون الغطاء النباتي المقطوع مع تقادمه على مدى أوّل 48 ساعة تقريبًا بعد قطعه.

**الصورة 43:** تغيُّر اللون في ظروف مضبوطة

**الصورة 44:** تغيُّر اللون في ظروف طبيعية

**الصورة 45:** هل هذا طبيعي؟

تعرض الصورة 45 صخرة اصطناعية تحتوي على عبوة ناسفة مبتكرة مفعّلة بواسطة أمر ويمكن رؤيتها هنا موضوعة بجانب الصخور الطبيعية على جانب الطريق. وعلى الرغم من تهيئتها جيّدًا لإخفائها، إلّا أنّها تكشف عن نفسها كإشارة بين الألوان الطبيعية، من خلال تغيُّر اللون.

**تحذير.** يمكن تمويه هذه الأنواع من العبوات الناسفة المبتكرة بشكل جيّد للغاية.

**الصورة 46:** تمّ التقاط الصورة بواسطة طائرة بلا طيّار لملاحظة تغيُّر اللون من الأعلى

## 4.1.5 المهملات

المهملات هي عناصر مرتبطة بالعبوات الناسفة المبتكرة (أو غيرها من الذخائر والمواد المتفجّرة) تمّ تركها ملقاة عن قصد أو غير ذلك، كما يتّضح من الأمثلة التي نراها في الصور 47 إلى 50. ويمكن أن تشمل المهملات مكوّنات العبوات الناسفة المبتكرة أو شريطًا كهربائيًا أو مواد تغليف أو ملحقات.

**الصورة 47:** بطارية مهملة في ظروف مضبوطة

**الصورة 48:** شحنات رئيسية لعبوات ناسفة مبتكرة مهملة في ظروف طبيعية

**الصورة 49:** شحنة رئيسية مهملة ممزّقة مع مادّة متفجّرة يدوية الصنع ظاهرة للعيان بوضوح

**الصورة 50:** مفاتيح عبوات ناسفة مبتكرة (أقراص ضغط) مُستنِدة إلى جدار

## 4.1.6 الاختلالات

الاختلال هو تغيُّر أو إعادة ترتيب للحالة الطبيعية لمنطقة معيّنة بسبب وضع عبوة ناسفة مبتكرة؛ انظر الصور 51 إلى 54 للاطّلاع على أمثلة.

**الصورة 51:** الاختلال في ظروف مضبوطة

**الصورة 52:** اختلال عند نقطة دخول

**الصورة 53:** لاحظ كيف يصبح التعرُّف على الإشارة أسهل من زاوية أخرى

**تحذير:** يجب ألّا تتمّ ملاحظة الإشارة المعيّنة من منظور مختلف إلّا إذا كانَ ذلك مأمونًا.

**الصورة 54:** تمّ العثور على عبوة ناسفة مبتكرة ذات أقراص ضغط وسط هذا الاختلال

## 4.2 أنواع الإشارات

بالإضافة إلى الفئات الستّ المذكورة أعلاه، يمكن لفريق الأعمال المتعلّقة بالألغام تقسيم الإشارات إلى نوعَيْن حسب موضعها، وهما الإشارات العلوية والإشارات الأرضية. وعادةً ما يتحدّد الخطّ الفاصل بين النوعَيْن عند ارتفاع الكاحل.

### 4.2.1 الإشارة العلوية

إنّها إشارة فوق مستوى ارتفاع الكاحل ويمكن ربطها بزرع العبوة الناسفة المبتكرة. وقد تشمل:

- وجود حزوز في البلاط أو بلاطات الرصف نتيجة خلعها.
- انتظام هيئة غير عادية في الجدران أو الأسقف.
- التغيُّرات في اللون والوضع غير الطبيعي للغطاء النباتي.

**الصورة 55:** أحد مكوّنات العبوات الناسفة المبتكرة التي يصعب اكتشافها - هوائي مُحتمَل لعبوة ناسفة مبتكرة يتمّ التحكّم فيها لاسلكيًا

**الصورة 56:** الملاحظة من ارتفاعات مختلفة وعلى خلفيات مختلفة

تُقدّم الصورتان 55 و56 مثالًا آخر يُبيِّن كيف أنَّ ملاحظة إحدى الإشارات (وهي في هذه الحالة إشارة علوية) من منظورات مختلفة يُغيّر بشكل كبير مدى سهولة التعرُّف عليها. ولالتقاط هذه الصورة، لم يتحرّك الفرد سوى متر واحد، لكنَّه انتقلَ من وضع الجثو إلى وضع الوقوف.

بالإضافة إلى تقديم دليل على وجود تلوُّث مُحتمَل بالعبوات الناسفة المبتكرة بعد انتهاء النزاع، يمكن أن توفّر هذه الإشارة أيضًا دليلًا على عدم وجود تلوُّث. نرى في الصورة 57 إشارة علوية حديثة من نوع الإرساب، وتُشير إلى أنَّ شخصًا تسلَّقَ سلّمًا في أحد مواقع البنية التحتية. وقد يؤدّي ذلك إلى تحديد واستجواب أحد المصادر الرئيسية للمعلومات والذي يمكنه تقديم أدلّة إضافية على وجود تلوُّث أو عدمه، ويمكن بعد ذلك اتّخاذ قرار مستنير بشأن النهج المناسب.

**الصورة 57:** يمكن أن يحدث الإرساب كإشارة علوية

## 4.2.2 الإشارة الأرضية

يُشير هذا النوع إلى إشارة أسفل مستوى ارتفاع الكاحل، وقد يشمل:

- التسطّح – حيث تكون العبوات الناسفة المبتكرة مطمورة في أرض رخوة.
- الاختلال - في الأحوال التي يتمّ فيها إخفاء العبوات الناسفة المبتكرة في الطرق المعبّدة أو الأسطح الصلبة الأخرى.
- انتظام الهيئة - نتيجة أسلاك التفعيل بواسطة أمر أو الوصلات المادّية. ويمكن أن تكون موضوعة على السطح أو مطمورة.
- المكوّنات المهملة للعبوات الناسفة المبتكرة.

**الصورة 58:** اختلال عند زاوية لمجمّع قد يتجمّع عندها أفراد الجماعة المسلّحة قبل الانعطاف

# 4.3 تصنيف الإشارات

بالإضافة إلى فئات وأنواع الإشارات التي تناولناها أعلاه، يمكن لفريق الأعمال المتعلّقة بالألغام استخدام تصنيفَيْن للإشارات، وذلك حسب نوع الدليل الذي توفّره الإشارة. وهذان التصنيفان هما "القطعي" و"غير القطعي".

## 4.3.1 القطعي

تُشير الإشارة القطعية إلى أنَّ هناك عبوة ناسفة مبتكرة موجودة أو كانت موجودة. وهذا يعني أنّه يمكن تصنيفها كدليل مباشر في عملية تحرير الأرض من قِبَل فريق الأعمال المتعلّقة بالألغام. ويمكن أن تشمل الإشارة القطعية مهملات العبوات الناسفة المبتكرة أو التسطّح/تغيُّر اللون/الاختلال الناتج عن زرع عبوات ناسفة مبتكرة على مسافات تباعد منتظمة في حزام دفاعي.

**الصورة 59:** تغيُّر لون وانتظام هيئة يدلّان على إشارة قطعية

**الصورة 60:** هل هذه إشارة قطعية؟

يمكن لأيّ شخص أن يلاحظ وجود شيء غير عادي في الصورة 60. وبالنسبة إلى العين المُدرَّبة الخبيرة، تظهر بوضوح شحنة شظايا اتّجاهية. وهذا مثال على كلّ من انتظام الهيئة وتغيُّر اللون. ومن المُستبعَد جدًا أن يُساء تفسير هذه الإشارة، وبالتالي يمكن اعتبارها قطعية.

## 4.3.2 غير قطعية

هذه إشارة قد تكون أو قد لا تكون مرتبطة بالعبوات الناسفة المبتكرة، لكنّها تُعتبَر جديرة بالتسجيل لمزيدٍ من التحقيق. يمكن استخدام هذه الفئة من الإشارات من قِبَل فريق الأعمال المتعلّقة بالألغام كدليل غير مباشر في عملية تحرير الأرض.

**الصورة 61:** هل توجد إشارة غير قطعية؟

على الرغم ممّا نرى من تسطّح في الصورة 61، في موضع ربّما توجد فيه، أو كانت توجد فيه، شحنة رئيسية و/أو مفتاح العبوات الناسفة المبتكرة، إلّا أنّ هناك أسبابًا أخرى لوجود هذه الإشارة. فقد يُساء تفسير هذه الإشارة، ولذلك ينبغي اعتبارها غير قطعية.

من المهمّ أن يكون فريق الأعمال المتعلّقة بالألغام قادرًا على تحديد متى تكون الإشارة غير قطعية وأن يكون أيضًا قادرًا على مضاهاتها بالإشارات والمؤشّرات الأخرى المرتبطة بها. وستُساعد هذه القدرة على الربط بين الإشارات والمؤشّرات على زيادة الثقة في القرارات المتعلّقة بما إذا كانَ التلوُّث بالعبوات الناسفة موجودًا أم لا. ومن المهمّ أن يتمّ تصنيف الثقة في الأدلّة غير القطعية لتمكين فريق الأعمال المتعلّقة بالألغام من استبعاد "الإشارة الكاذبة" بشكل أدقّ.

ستختلف الطرق التي يُميّز بها فريق الأعمال المتعلّقة بالألغام بين الإشارات القطعية وغير القطعية حسب مختلف تهديدات العبوات الناسفة المبتكرة والبيئات ومستويات خبرة أفراد الفريق فيما يتعلّق بتطبيق الإشارات كمصدر للأدلّة. فعلى سبيل المثال، خلال المراحل المبكرة من استجابة فريق الأعمال المتعلّقة بالألغام، قد تطلب المنظّمات تسجيل عدّة إشارات والربط فيما بينها قبل تعيينها كدليل قطعي على وجود تلوُّث بالعبوات الناسفة المبتكرة. ومع اكتساب منظّمات وفرق الأعمال المتعلّقة بالألغام مستوى أعلى من الخبرة، سيصبح استخدام الإشارات أداة أكثر فعّالية.

**تلميح:** قد تؤدّي الإشارات غير القطعية إلى جانب المؤشّرات المُستنِدة إلى طبيعة الأرض، كتوجيه المسار، إلى زيادة مستوى الثقة بوجود تلوُّث بالعبوات الناسفة المبتكرة.

# 4.4 العوامل التي تؤثّر على الإشارات

هناك ثلاثة عوامل رئيسية تُكمّلها اعتبارات أخرى ويمكنها التأثير على مظهر إشارات العبوات الناسفة المبتكرة: البيئة والظروف المناخية والتقادم.

## 4.4.1 البيئة

سيكون للبيئة التي زُرِعت فيها العبوة الناسفة المبتكرة تأثير على الإشارة الناتجة عن ذلك. وينبغي أن يتمتّع فريق الأعمال المتعلّقة بالألغام بالمعرفة بنوع الإشارة التي يُحتمَل وجودها فيما يخصّ مختلف تهديدات العبوات الناسفة المبتكرة، في مختلف الظروف البيئية لعملهم في إطار البرنامج التابعين له.

ويمكن استخدام ما يلي كدليل إرشادي:

**الأراضي العشبية**

في الأراضي العشبية، قد يحدث تغيُّر في اللون بين موضع وجود العبوات الناسفة المبتكرة والأماكن الخالية منها. وتكون بعض المتفجّرات شديدة السمية، ومن المُرجَّح أن تقتل الغطاء النباتي أو تمنع نموّه، وأمّا بعضها الآخر فقد يُعزّز نموّ الغطاء النباتي.

يمكن رؤية انتظام هيئة سلك أمر التفعيل في الصورة 62 بسهولة في الأراضي العشبية ذات الارتفاع المتوسّط. لكنَّ ارتفاع العشب سيخفي السلك من منظورات أخرى، وأمّا مستويات الضوء فستُغيّر بشكل كبير مدى سهولة التعرُّف عليه.

**الصورة 62:** انتظام هيئة سلك أمر التفعيل

**البلدان الصخرية**

كثيرًا ما تكون الإشارات إمّا على شكل اختلال أو تغيُّر في اللون في أوضاع الصخور. وقد يعني ذلك أيضًا أن تكون الإشارة العلوية أكثر بروزًا، حيث لا تستطيع أطراف النزاع المسلّح الحفر في الأرض وطمر العبوات الناسفة المبتكرة بسهولة.

**الصورة 63:** يمكن رؤية الاختلال بسهولة على هذه الأرض الصخرية

**الغابات أو الأحراج**

يمكن أن تُشكّل الغابات والأراضي الحرجية بيئات صعبة لمنظّمات الأعمال المتعلّقة بالألغام التي تحاول استخدام الإشارات للحصول على دليل على التلوُّث بالعبوات الناسفة المبتكرة، ومن المُرجَّح أن تزداد هذه الصعوبة مع تقادم الإشارة. ما ينبغي مراعاته في هذه البيئات هو كيف أثّرت الظروف أثناء النزاع على الفرصة المتاحة لأطراف النزاع المسلّح لشنّ هجمات باستخدام العبوات الناسفة المبتكرة. ففي الغابات الكثيفة أو الأراضي الحرجية، قد يكون التنقّل، ولو حتّى سيرًا على الأقدام، أمرًا صعبًا، ومن المهمّ أن نتمكّن من تحديد المسارات الحالية والسابقة التي ربّما تُتيح فُرَصًا لاستخدام العبوات الناسفة المبتكرة. لذا، فبالإضافة إلى استخدام الإشارات للتعرُّف على العبوات الناسفة المبتكرة، بإمكانها أن تساعد على التعرُّف على المؤشّرات المُستنِدة إلى طبيعة الأرض المذكورة في القسم الأوّل.

توضح الصورتان 64 و65 إلى أيّ مدى يمكن أن يصعب التعرُّف على مكوّن كبير نسبيًا فوق السطح من مكوّنات العبوات الناسفة المبتكرة في ظروف الغابات والأراضي الحرجية.

**الصورة 64:** يوجد في هذه الصورة أحد مكوّنات عبوة ناسفة مبتكرة، فهل تراه؟

تمّ التقاط الصورة 64 بكاميرا عالية الدقّة على بُعد أقلّ من متر واحد من عبوة ناسفة مبتكرة قطرها حوالي 25 سم ويختلف لونها تمامًا عن البيئة المحيطة.

**الصورة 65:** ملتقطة من نفس المسافة، لكنْ من منظور مختلف تمامًا

تمّ التقاط الصورة 65 من منظور مختلف تمامًا (بفارق أقلّ من 0.5 متر). وكشفَ هذا التغيير بشكل قاطع عن وجود أحد مكوّنات عبوة ناسفة مبتكرة.

**الأتربة الرملية**

غالبًا ما تكون التربة الرملية هي نوع البيئة التي يمكن استخدام الإشارة فيها لتحقيق أفضل أثر. ولكنّها بيئة يمكن أن تتقادم فيها الإشارة بسرعة نسبيًا، حيثُ تتغيّر خصائصها، وربّما تزداد معها سهولة أو صعوبة تحديدها.

فعلى سبيل المثال، إذا كانت هناك عبوة ناسفة مبتكرة ذات أقراص ضغط مطمورة في تربة رملية صلبة نوعًا ما، فإنَّ رؤية الاختلال في البداية ربّما تكون أسهل مقارنةً بالظروف الأكثر رخاوة. وبمرور الوقت، تُقلّل الرياح والأمطار من إمكانية ملاحظة هذا الاختلال بإعادة توزيع الجسيمات السطحية، بينما في الظروف الأكثر رخاوة، فربّما ينضغط الرمل مجدّدًا بمرور الوقت، ما يترك منطقة ملحوظة جدًا من التسطّح أوالاختلال.

**الصورة 66:** تربة رملية تُظهر بوضوح اختلالًا وتغيُّرًا في اللون حيث توجد الشحنة الرئيسية لعبوة ناسفة مبتكرة

## 4.4.2 الظروف المناخية

في بعض المناطق، يمكن أن تتغيّر الظروف المناخية بشكل كبير على مدار العام. وستؤدّي هذه التغيّرات، بدورها، إلى تغيير خصائص الإشارة، ما يزيد سهولة أو صعوبة استخدامها كدليل. بالإضافة إلى ذلك، يمكن للظروف المناخية السائدة أثناء مراقبة فريق الأعمال المتعلّقة بالألغام للإشارات أن تؤثّر أيضًا على النتائج.

ينبغي مراعاة الظروف المناخية التالية:

**أشعّة الشمس المباشرة**

تُغيّر الأشعّة فوق البنفسجية مظهر المواد المهملة بمرور الوقت، ما يزيد احتمال ظهورها وكأنّها عنصر غير مرتبط بالعبوات الناسفة المبتكرة. وعلى العكس من ذلك، فقد يتسبّب ذلك في تمدُّد وانتفاخ الشحنات الرئيسية للعبوات الناسفة المبتكرة، ما يُسهِّل التعرُّف عليها من خلال الإشارات.

يُعتبَر مستوى ضوء الشمس في وقت الملاحظة مهمًّا للغاية. فعلى سبيل المثال، قد يؤدّي دخول ضوء الشمس عبر نافذة بأحد المباني إلى زيادة إمكانية ملاحظة درجة حدوث الاختلال في الغبار الموجود على الأرض.

**الرياح العاتية**

يمكن للرياح العاتية أن تُزيل الإشارات تمامًا، كالمهملات مثلًا، أو قد تُعزِّز الإشارات الأخرى، من قبيل الاختلال.

> **تحذير:** يمكن للرياح العاتية أيضًا إحداث "إشارات ومؤشّرات كاذبة" من خلال بعثرة أشياء كالأكياس البلاستيكية التي يمكن أن يُساء تفسيرها كعلامات أو إشارات مرتبطة بالأرساب.

**المطر الغزير**

يمكن أن تتسبّب الأمطار الغزيرة بحدوث فيضانات موضعية تغمر الإشارات، حيث تُغيِّر مظهرها بشكل كبير وتجعل التعرُّف عليها أمرًا صعبًا للغاية. وقد تتسبّب أيضًا بصدأ مكوّنات العبوات الناسفة المبتكرة أو تحلّلها أو تمدّدها، ما قد يؤدّي إلى ظهور إشارات جديدة حتّى بعد عدّة سنوات من زرع العبوة الناسفة المبتكرة.

**الصورة 67:** تسطّح وانتظام هيئة في موضع غمرت فيه المياه بسبب هطول الأمطار شحنة رئيسية لعبوة ناسفة مبتكرة

### 4.4.3 تقادم الإشارات

يُعتبَر الوقت المنقضي بين وضع الإشارات أوّل الأمر ووقت ملاحظتها أحد أهمّ العوامل التي تؤثّر على تطبيقها في الأعمال المتعلّقة بالألغام. وكلّما طالَ الوقت المنقضي، زاد احتمال تغيُّر الإشارات، سواء للأفضل أم للأسوأ. وتُساعِد الخبرة والممارسة على التغلُّب على هذه الصعوبة، وسنتناول ذلك بمزيدٍ من التفصيل فيما يلي.

### 4.4.4 اعتبارات أخرى

بالإضافة إلى العوامل المذكورة أعلاه، هناك عدد من الاعتبارات الأخرى التي ستؤثّر على كيفية تغيُّر إشارات العبوات الناسفة المبتكرة.

فعلى سبيل المثال، في **المناطق المبنيّة**، يوجد العديد من الاعتبارات الأخرى المتعلّقة بتطبيق الإشارات، وذلك نتيجة الكثافة السكانية العالية. وهذا يشمل كيفية ارتباط إشارة معيّنة بالمعلومات المكتسبة من المجتمع المحلّي وكيف يمكن إدراج إشارة معيّنة في التوعية بالمخاطر الخاصّة بهذه البيئات. كما سيكون هناك أيضًا المزيد من الإشارات الكاذبة التي يتمّ التعرُّف عليها ويصعب للغاية التمييز بينها وبين إشارات العبوات الناسفة المبتكرة الحقيقية.

**تلميح:** بما أنَّ التعرُّف بالنظر على العبوات الناسفة المبتكرة في البيئات الحضرية غالبًا ما يكون وسيلة الاكتشاف الأساسية، يمكن أن يُشكّل كلٌّ من الإشارات الأرضية والإشارات العلوية، عند تطبيقهما جيّدًا، أدواتٍ بالغة الأهمية.

**الصورة 68:** هل هذا طبيعي؟

يوجد سلك معدني المظهر بارز من بلاطة الرصف في الصورة 68. ربّما يصعب تقييم ما إذا كانَ هذا السلك مكوّنًا لعبوة ناسفة مبتكرة أم عنصرًا بريئًا كسلك جرس الباب.

**تلميح:** يمكن أن يُساعِد تزويد فريق الأعمال المتعلّقة بالألغام بالتدريب على طرق البناء المتّبعة في المنطقة، بالإضافة إلى فهم تهديد العبوات الناسفة المبتكرة، مساعدةً كبيرة في التطبيق الفعّال لإشارات العبوات الناسفة المبتكرة في البيئات الحضرية.

# 4.5 تحديد عمر الإشارة

ينبغي أن يكون فريق الأعمال المتعلّقة بالألغام قادرًا على أن يأخذ في اعتباره كيف يتغيّر مظهر الإشارة مع تقادمها بحيث يمكن الحفاظ على الثقة في استخدام إحدى الإشارات في عمليات اتّخاذ القرار. وهذا مهمّ بشكل خاصّ بسبب الفترة الزمنية الممتدّة التي قد تُجري خلالها منظّمات الأعمال المتعلّقة بالألغام المسح والتطهير بعد انتهاء النزاع. وستُقدّم هذه المهارة الحيوية يد المساعدة بالطرق التالية:

- ستسمح بتحديد إطار زمني تقريبي فيما يتعلّق بالوقت الذي كان يجري فيه استخدام العبوات الناسفة المبتكرة في المنطقة.

- ستمنع الثقة المبالغ فيها في افتراض أنَّ عدم وجود إشارات يعني عدم وجود تهديدات.

- ستُساعد على تحديد مستوى الثقة في الإشارات.

ينبغي أن يتمتّع فريق الأعمال المتعلّقة بالألغام بفهم جيّد لتهديد العبوات الناسفة المبتكرة الذي تمّ تقييمه والظروف المناخية التي حدثت في الفترة المنقضية منذ ترك التلوُّث بالعبوات الناسفة المبتكرة. وتُحدّد هذه العوامل عملية تقادم الإشارات.

تؤثّر العوامل التالية على كيفية تغيُّر الإشارات بمرور الوقت.

## 4.5.1 الإشارات الصلبة

من الأمثلة على الإشارات الصلبة الحزوز في مواضع إزالة البلاط، أو جرّ الأشياء على الأرضيات أو طمر العبوات الناسفة المبتكرة في الطرق المعبّدة/الطرق ذات الأسطح الصلبة. ومن المُرجَّح أن تكون هذه الإشارات قادرة على مقاومة التقادم.

**الصورة 69:** إشارة صلبة في بيئة حضرية

يمكن أن تتواجد الإشارات الصلبة بانتظام في البيئات الحضرية، وستستمرّ لفترات زمنية طويلة. ويمكن أن يكون ذلك مفيدًا بشكل خاصّ؛ لأنّ استخدام الكواشف المحمولة في هذه البيئات يمكن أن يكون إشكاليًا، ما يزيد من الاعتماد على التعرُّف البصري.

**الصورة 70:** وجود سطح صلب لا يعني أنّك دائمًا بمأمن من العبوات الناسفة المبتكرة المشغّلة بفعل الضحية

الإشارة التي في الصورة 69 تظهر في الصورة 70 أنّها مرتبطة بإحدى العبوات الناسفة المبتكرة المشغّلة بفعل الضحية المزروعة أسفل بلاطة الرصف. ونظرًا لإمكانية تصنيع مفاتيح العبوات الناسفة المبتكرة بسهولة لأداء مهمة محدّدة، فقد تمّ اختبار أقراص الضغط هذه لتكون قوية بما يكفي لدعم وزن البلاطة، لكنّها ستعمل بفعل الوزن الإضافي لأيّ شخص يمارس ضغطًا عليها.

## 4.5.2 الإشارات الرخوة

ستكون خصائص الإشارة التي تتواجد في التربة الرخوة أو الطين أو الرمال أكثر عرضة لتأثيرات التقادم.

**الصورة 71:** يمكن أن تتواجد الأوضاع الرخوة في المباني

## 4.5.3 التعرُّض

لدرجة التعرّض لعوامل الطبيعة تأثيرات مختلفة على الإشارات. فالإشارات تتغيّر بسرعة عندما يكون هناك تعرُّض مباشر لأشعّة الشمس أو المطر أو الرياح العاتية.

# 4.6 المعلومات المستمدّة من الإشارات

لكي يقوم فريق الأعمال المتعلّقة بالألغام بتحليل دقيق للمعلومات المستمدّة من الإشارات، من المهمّ أن يمتلك معرفة تفصيلية بتهديد العبوات الناسفة المبتكرة، بما في ذلك الأساليب والتكتيكات والإجراءات التي استخدمتها أطراف النزاع المسلّح. وينبغي أن تضمن منظّمات الأعمال المتعلّقة بالألغام حصول الأفراد على إحاطة تحليلية شاملة حول التهديدات الوطنية عند انضمامهم إلى برنامج جديد مع توفير التحديثات التشغيلية لهم بانتظام.

> **تلميح:** ينبغي تشارك الأمثلة التي تُبيّن حالات استخدام إشارات العبوات الناسفة المبتكرة كدليل في اتّخاذ القرار على نطاق واسع وبشكل مُحكَم التوقيت.

**التكتيكات والعقيدة**

سيؤثّر الفهم الشامل لتكتيكات استخدام العبوات الناسفة المبتكرة وعقيدة أطراف النزاع المسلّح التي كانت ناشطة أثناء النزاع تأثيرًا كبيرًا على كيفية استخدام فريق الأعمال المتعلّقة بالألغام للإشارات لتحقيق أفضل أثر في عملية اتّخاذ القرار. فعلى سبيل المثال، لو كانَ استخدام الأحزمة الدفاعية شائعًا لتحريم دخول الأرض، وتمّ التعرُّف على إشارات ترتبط بهذا التكتيك، فبالإمكان تحديد منطقة مؤكّدة الخطورة وتصنيفها بمستوى عالٍ من الثقة.

**سمات العبوات الناسفة المبتكرة**

هذه هي السمات التي تتّصف بها على الأرجح مختلف العبوات الناسفة المبتكرة من حيث الإشارات. فعلى سبيل المثال، سيتّسم قرص الضغط الذي يشكّل جزءًا من عبوة ناسفة مبتكرة مشغّلة بفعل الضحية، موضوعة بشكل مباشر فوق شحنة رئيسية، على الأرجح بسمات مختلفة عمّا لو كانَ قرص الضغط موجودًا في مكان ستمرّ فيه عجلة مركبة والشحنة الرئيسية موضوعة أسفل مركز المركبة المُحتمَل مباشرةً.

**المعلومات المكتسبة**

اعتمادًا على حالة الإشارة، يمكن الحصول على المعلومات التالية:

- أعداد/ كثافة العبوات الناسفة المبتكرة.
- نوع الشحنات الرئيسية (انفجارية/شظايا/اتّجاهية).
- نوع المفاتيح/مصادر الطاقة.
- ترتيب المكوّنات مع بعضها البعض.
- موضع المكوّنات بالنسبة للطبيعة المادّية لأرضية النقطة المستضعفة.

# 4.7 طرق تفسير الإشارات

يُعتبَر تفسير الإشارات عملية مستمرّة في عمليات الأعمال المتعلّقة بالألغام، حيث ستتمّ ملاحظة إشارات جديدة باستمرار بدءًا من المسح غير التقني الأوّلي وصولًا إلى الإكمال النهائي. ومن أجل اتّخاذ أفضل القرارات الممكنة المستنيرة بالأدلّة، قد يكون من المفيد أن ينظر الفريق إلى الإشارات التي يعثر عليها باعتبارها: حقائق/افتراضات/تفسيرات.

**الحقائق**

سيتعرّف فريق الأعمال المتعلّقة بالألغام على إشارة يمكن استخدامها كدليل مباشر أو غير مباشر فيما يتعلّق بالمؤشّرات، من قبيل النقاط المستضعفة والاستخدام الحالي للمناطق من قِبل المجتمع المحلّي. وكما سبق وذكرنا، فهذه إشارة قطعية.

**الافتراضات**

يمكن تصنيف الإشارات غير القطعية جنبًا إلى جنب مع مؤشّرات العبوات الناسفة المبتكرة (انظر القسم الأوّل). وبناءً على التدريب والخبرة، سيكون فريق الأعمال المتعلّقة بالألغام قادرًا على وضع افتراضات منطقية قد تَصِل إلى استخدام ذلك كدليل مباشر.

**تلميح:** يمكن استخدام المسح التقني لتأكيد الافتراض قبل بدء التطهير الكامل.

**التفسيرات**

هذه هي عملية التفكير المنطقي التي يمكن لفريق الأعمال المتعلّقة بالألغام تطبيقها على موقف معيّن عند ملاحظة الإشارات.

**تلميح:** القدرة على الربط بين الإشارات أمر بالغ الأهمية. فعلى سبيل المثال، يمكن تصنيف انتظام الهيئة والتسطّح والإرساب التي يتمّ الربط فيما بينها كدليل قوي على التلوُّث بالعبوات الناسفة المبتكرة، ما يعطي ثقة أكبر مقارنةً بأيّ من هذه الإشارات الفردية بشكل منفصل.

# 5. سيناريوهات أمثلة

## 5.1 السيناريو الأوّل ـ العراق ـ أحزمة العبوات الناسفة المبتكرة الدفاعية

### وصف عام

**الصورة 72:** حزام دفاعي من العبوات الناسفة المبتكرة (مُشار إليه بخطّ أبيض متقطّع) يشتمل على مركبة تالفة بالقرب من مجمّع سكني مجتمعي (الشمال في الأعلى)

تلقّى أحد مشغّلي الأعمال المتعلّقة بالألغام طلبًا لإجراء مسح غير تقني لمجمّع سكني مجتمعي كما نرى في الصورة 72. وكانت هناك جماعة مسلّحة غير تابعة للدولة تحتلّ المجمّع السكني على مدى أكثر من 12 شهرًا. وكانوا يستخدمونه كموقع قتالي محصّن للهيمنة على الحركة الموجّهة لجماعة مسلّحة مناوئة بين نهر ومنطقة تضاريس شديدة الانحدار.

أفادَ أفراد المجتمع المحلّي بأنَّ المنطقة الواقعة داخل الجدران أعادت شغلها عائلات محلّية على مدى أكثر من ستّة أشهر، ولم تقع أيّ مشاكل تتعلّق بالذخائر والمواد المتفجّرة. لكنَّ المجتمع المحلّي قلق بشأن المنطقة الواقعة إلى الشمال، والتي تشمل مساحة من الأراضي المملوكة للمجتمع على المشاع وتتنقل فيها قطعان الأغنام للوصول إلى النهر.

يتمّ تكليف إحدى منظّمات الأعمال المتعلّقة بالألغام بإجراء مسح غير تقني للأراضي المجتمعية في الشمال.

**تمّ تسجيل الأدلّة التالية أثناء المسح غير التقني**

**مؤشّرات العبوات الناسفة المبتكرة**

- توجد نقطة مستضعفة إلى الشمال من المجمّع السكني ناشئة عن نهر وتضاريس ذات انحدار شديد. وأثناء النزاع كان يمكن استغلال ذلك **لتوجيه مسار** حركة المركبات والأشخاص الذين يحاولون مهاجمة الجماعة المسلّحة غير التابعة للدولة التي تحتلّ المجمّع السكني.

- الأرض مناسبة للمركبات ذات العجلات للسير فوقها، لكنّها رخوة بدرجة كافية لطمر عبوة ناسفة مبتكرة مشغّلة بفعل الضحية لإخفائها.

- لا توجد **علامات تصويب** أو نقاط مستضعفة مقيّدة بشدّة، مثل **المجاري** أو **نقاط الدخول** في المنطقة الواقعة إلى الشمال.

- توجد شاحنة صغيرة محطّمة مع قاعدة تركيب ماكينة ثقيلة على بُعد حوالي 150 مترًا من الجدار المحيطي الشمالي. وتتماشى أضرار المركبة مع شحنة انفجارية رئيسية تعمل بشكل مباشر بين العجلات الأمامية، وهي في حدّ ذاتها **إشارة**.

**إشارة العبوة الناسفة المبتكرة**

- يُلاحَظ وجود إشارة أرضية وهي **الاختلال** على بُعد حوالي 150 م إلى 170 م من الجدار الشمالي. ويبدو أنَّ الإشارات متواجدة في صفَّيْن وعلى مسافة ثابتة بين كلّ منطقة من مناطق الإشارات.

**تقييم التهديد التشغيلي**

تمّ إجراء تقييم للتهديد بما يتّفق مع الملحق (ج) للمعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 14.07: إدارة المخاطر في الأعمال المتعلّقة بالألغام، استنادًا إلى أدلّة مؤشّرات وإشارات العبوات الناسفة المبتكرة التي تمّ تسجيلها أثناء المسح غير التقني، وخلصَ هذا التقييم إلى ما يلي:

من المُحتمَل وجود حزام دفاعي من العبوات الناسفة المبتكرة المشغّلة بفعل الضحية شمال المجمّع السكني. والأرجح أنّها عبوات ناسفة مبتكرة مشغّلة بفعل الضحية (ضغط)، مع ابتعاد الشحنة الرئيسية ومفتاح الإطلاق بحوالي متر واحد. والأرجح أنَّ الشحنة الرئيسية تحتوي على ما يقارب 5-10 كلغ من المتفجّرات.

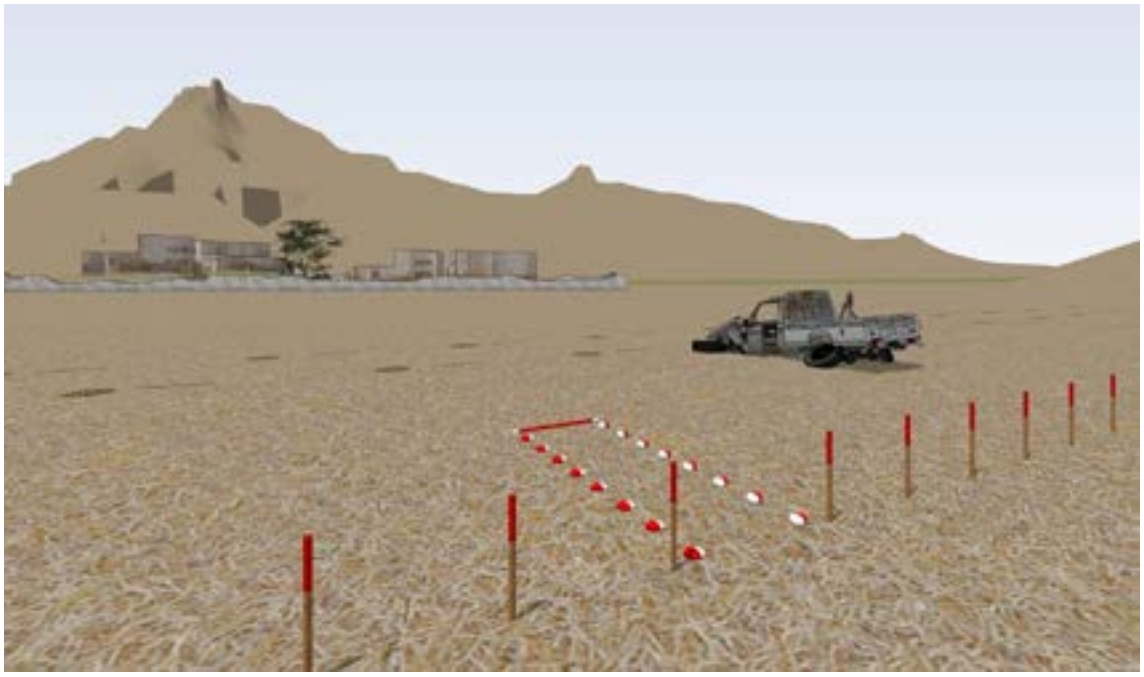
**تحذير:** سيتمّ استخدام الأدلّة التي تمّ تسجيلها من مصادر أخرى كالمقابلات مع المصادر الرئيسية للمعلومات وتحليل التهديد الوطني وتقارير الأعمال المتعلّقة بالألغام فيما يخصّ المنطقة لتوسيع تقييم التهديد التشغيلي هذا قبل إدراجه في خطّة لإزالة العبوات الناسفة المبتكرة.

وفيما يلي تقسيم للأدلّة والتقييم المرتبط بها:

| تقييم التهديد التشغيلي | الأدلة | التقييم |
|---|---|---|
| من المُحتمَل وجود حزام دفاعي من العبوات الناسفة المبتكرة المشغّلة بفعل الضحية شمال المجمّع السكني. | توجد منطقة مستضعفة شمال المجمّع السكني ناتجة عن التضاريس، ومن شأنها أن تخنق أو **توجّه مسار** حركة المركبات التي تهاجم الموقع. | العبوات الناسفة الموقوتة والمفعّلة بواسطة أمر ليست فعّالة كالعبوات الناسفة المبتكرة المتعدّدة المشغّلة بفعل الضحية في توفير تأثير مستمرّ (ليلًا نهارا) في المناطق المستضعفة.<br><br>تزداد الثقة في هذا التقييم من خلال اتّساق **وانتظام هيئة الاختلال.**<br><br>المسافة من محيط المجمّع مرتبطة بعائق متفجّر مغطّى بأسلحة النيران المباشرة. وهذا تكتيك معروف للجماعات المسلّحة غير التابعة للدولة التي زرعت العبوات الناسفة. |
| | الأرض مناسبة للمركبات المدولبة للسير فوقها، لكنّها تحتوي على تربة **رخوة بدرجة كافية** لطمر عبوة ناسفة مبتكرة مشغّلة بفعل الضحية لإخفائها. | |
| | يُلاحَظ **انتظام الهيئة** في مناطق الاختلال على بُعد حوالي 150 م إلى 170 م من الجدار الشمالي. ويبدو ذلك في صفَّيْن وعلى مسافة ثابتة بين كلّ منطقة من مناطق الإشارات. | |
| الأرجح أنَّها عبوات ناسفة مبتكرة مشغّلة بفعل الضحية (ضغط) مع ابتعاد الشحنة الرئيسية ومفتاح الإطلاق بحوالي متر واحد. والأرجح أنَّ الشحنة الرئيسية تحتوي على ما يقارب 5-10 كلغ من المتفجّرات. | لا توجد **علامات تصويب** أو نقاط مستضعفة مقيّدة بشدّة، مثل المجاري أو **نقاط الدخول.**<br><br>وتوجد شاحنة صغيرة محطّمة مع قاعدة تركيب ماكينة ثقيلة على بُعد حوالي 150 مترًا من الجدار المحيطي الشمالي. وتتماشى أضرار المركبة مع شحنة انفجارية رئيسية تعمل بشكل مباشر بين العجلات الأمامية، وهي في حدّ ذاتها إشارة. | يقلّ تهديد وجود العبوات الناسفة المفعّلة بواسطة أمر بشكل أكبر من خلال عدم وجود فرصة لأنَّ الأرض غير مناسبة لاستخدام هذا النوع من العبوات الناسفة المبتكرة.<br><br>يتوافق الضرر اللاحق بالمركبة مع آثار هذه الكمية من المادّة المتفجّرة يدوية الصنع عند تماس إحدى العجلات مع قرص الضغط، ما يتسبّب بانفجار شحنة رئيسية في موضع بعيد. |

**تسجيل مؤشّرات وإشارات أرضية إضافية على العبوات الناسفة المبتكرة أثناء أنشطة إزالة العبوات الناسفة المبتكرة**

عندما يكون الباحث/نازع الألغام في إطار الأعمال المتعلّقة بالألغام على بُعد 4-5 أمتار من الإشارة التي تمّ تسجيلها أصلًا كاختلال، يمكنه ملاحظة الإشارة بمزيد من التفصيل (انظر الصورة 73).



**الصورة 73:** ممرّ التطهير الأوّلي

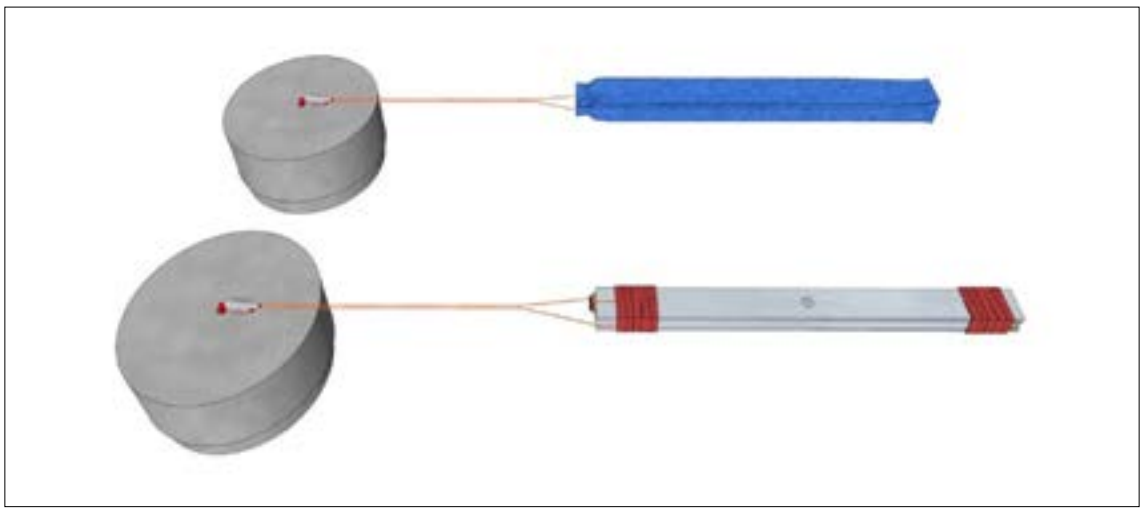
سجَّلَ الباحث/نازع الألغام الملاحظات التالية:

- **منطقة اختلال** قطرها حوالي 0.5 م إلى 0.75م. تتماشى هذه المنطقة مع التحليل ويتمّ تقييمها باعتبارها موقع الشحنة الرئيسية.

- 1 م إلى 5.1 م من **انتظام الهيئة.** هذه المنطقة ضيّقة للغاية ويتمّ تقييمها على أنّها موقع الوصلة الكهربائية.

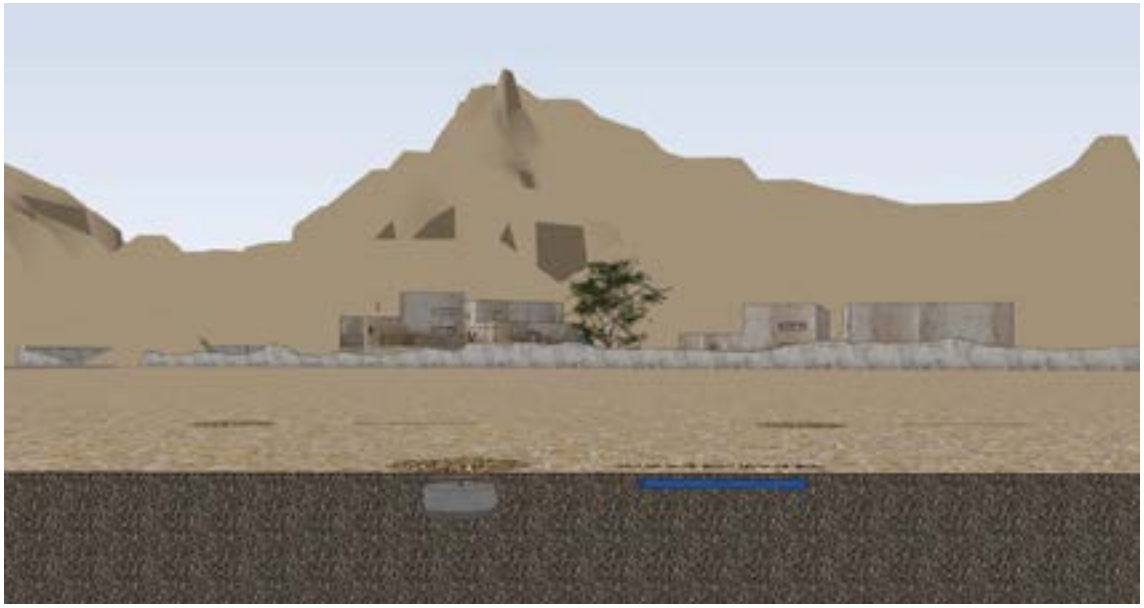
- **منطقة تسطّح** مستطيل (0.5 م مقابل 0.2 م). يتمّ تقييم هذه المنطقة باعتبارها متّسقة مع موقع مفتاح قرص الضغط.

العبوة الناسفة المبتكرة التي يُشير تقييم الباحث/نازع الألغام إلى وجودها هي:



**الصورة 74:** العبوات الناسفة المبتكرة المشغّلة بفعل الضحية التي تمّ تقييمها بالتفصيل

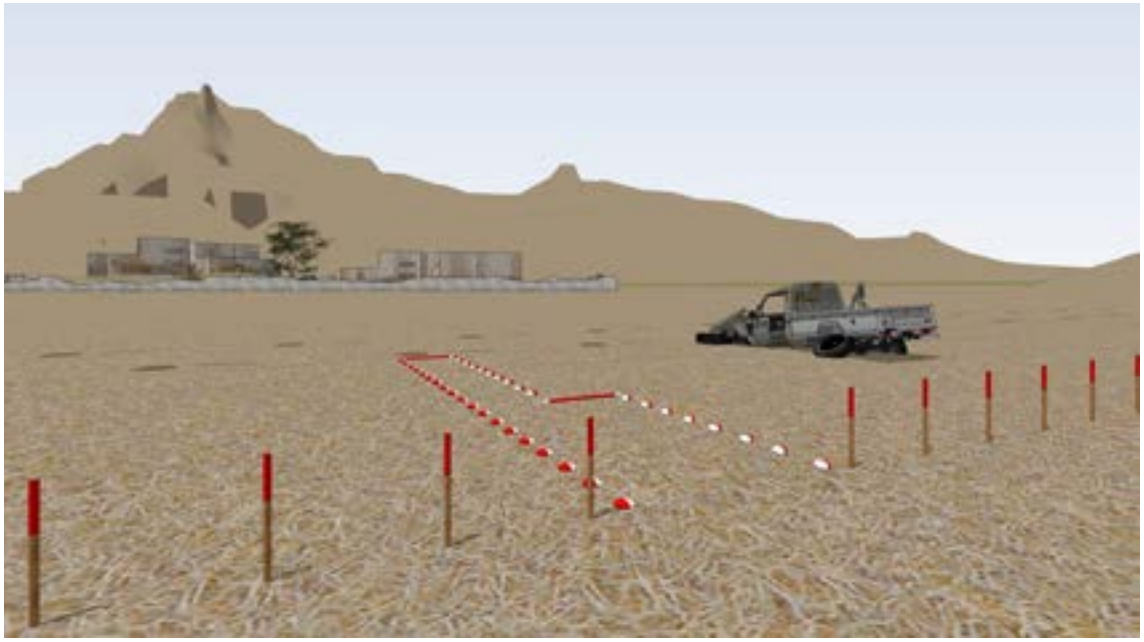
العبوات الناسفة المبتكرة المشغّلة بفعل الضحية التي تمّ تقييمها عبارة عن عبوة ناسفة مبتكرة ذات قرص ضغط عالي المحتوى المعدني. وتمّ إخفاء الشحنة الرئيسية في حاوية دائرية وتمّ توصيلها بقرص الضغط بواسطة سلك. يُظهر الجهاز السفلي مفتاح قرص الضغط الذي تمّت إزالته من عنصر حمايته من العوامل الجوّية الأزرق. وتظهر الصلة بين الإشارات الأرضية التي تمّ التعرُّف عليها بصريًا وتصميم العبوة الناسفة المبتكرة واضحةً للعيان.



**الصورة 75:** العبوات الناسفة المبتكرة المشغّلة بفعل الضحية التي تمّ تقييمها فيما يتعلّق بالإشارة الأرضية

وبعد مراجعة قائد الفريق، يتمّ اتّخاذ القرار الأساسي التالي

يُنقَل مسار البحث إلى اليسار لتجنُّب الموقع التقديري للمفتاح (انظر الصورة 76). وهذا سيسمح بالكشف عن الشحنة الرئيسية للعبوات الناسفة المبتكرة وتحديد موقعها بواسطة الباحث/نازع الألغام وتسليم المهمّة إلى مشغّل معني بالتخلّص من العبوات الناسفة المبتكرة.



**الصورة 76:** قرار مستنير بالأدلّة بشأن تقييم الإشارة لتجنّب الموضع المُحتمَل لقرص الضغط

# 5.2 السيناريو الثاني - مسار دورية راجلة في أفغانستان

**وصف عام**

**الصورة 77:** صورة جوّية يظهر فيها جزء من منطقة الدورية

الصورة 77 هي صورة جوّية تُظهر المكان الذي احتلّت فيه جماعة مسلّحة أحد المباني (مستطيل أحمر) في ضواحي إحدى القرى (التظليل الأزرق). ويُشير الخطّ الأحمر إلى مسار رئيسي لا يستخدمه المجتمع المحلّي حاليًا، على الرغم من انتهاء النزاع.

خلال النزاع، أتاحَ المسار فرصة دفاعية للجماعة المسلّحة التي كانت تحتلّ المبنى، وذلك من خلال **توجيه مسار** الجماعات المناوئة أثناء تحرّكها عبر القرية. وقد أفادَ المجتمع المحلّي، الذي مكثَ بعض أفراده في المنطقة أثناء النزاع، بوقوع عدد من الانفجارات على امتداد الطريق أثناء النزاع. وفي وقت النزاع، صدرت تعليمات لأفراد المجتمع المحلّي بعدم استخدام الطريق من غروب الشمس إلى الفجر، حيث كانَ "ملغومًا"، ما يُسفِر عن **مؤشّر عبوات ناسفة مبتكرة** دالّة على بيئة سلبية.

توقَّفَ النزاع في المنطقة منذ ستّة أشهر، وعادَ السكّان المحلّيون تدريجيًا إلى منازلهم. وفقًا لشيخ القرية، الذي تمّ إثبات موقفه من خلال مزيج متنوّع من النساء والفتيات والفتيان والرجال في جميع أنحاء المجتمع المحلّي، وقعت حادثتان تنطويان على انفجارات على الطريق في الأشهر الستّة الماضية.

ولا يستخدم أفراد المجتمع المحلّي الطريق الرئيسي كما لا يستخدمون أيضًا عددًا من الممرّات المترابطة بين المجمّعات. ويؤدّي ذلك إلى مشاكل كبيرة، خاصّةً للعائلات التي لديها أطفال.

**تمّ تسجيل الأدلّة التالية أثناء المسح غير التقني**

**مؤشّرات العبوات الناسفة المبتكرة**

- أتاح الطريق المارّ عبر وسط القرية فرصةً دفاعية للجماعة المسلّحة من خلال **توجيه مسار** الدوريات المناوئة الراجلة والراكبة على السواء. وكانت المركبات المُستخدَمة أثناء النزاع عبارة عن شاحنات صغيرة مدرّعة خفيفة بنظام الدفع الرباعي.

- خلال المسح غير التقني، تمّ استخدام طائرة بلا طيّار لتأكيد حفرتَيْن (أو **اختلالات**) ناتجة عن انفجارات سابقة. ويبلغ قطر كلتيهما حوالي 3 أمتار وعمقهما 0.5 متر.

- الأرض عبارة عن مزيج من الحجر والرمل المدكوك، وكانَ من الممكن إخفاء عبوات ناسفة مبتكرة تحت سطح هذه الأرض، ويُنظَر إليها باعتبارها أحد المؤشّرات **الخمسة الكبار**.

- لا توجد **علامات تصويب** واضحة، لكنَّ المنطقة الحضرية تتضمّن مناطق مخنوقة عند الانتقال من الطريق الرئيسي إلى المسارات الضيّقة، وبعضها يسمح بوصول المركبات الصغيرة **وتوجيه المسار** بشكل كبير.

- توجد **علامات تحذير** على هيئة صخور وأحجار بحجم قبضة اليد موضوعة في خطّ عند طرفَيْ الخطّ الأحمر والتي يمكن رؤيتها في الصورة الجوّية.

- أشارَ شيخ القرية إلى وجود مناطق **اختلال** في عدد من النقاط على الطريق.

**إشارات العبوات الناسفة المبتكرة**

- يمكن رؤية إشارة أرضية عبارة عن **اختلال** على المسار، مع ما يبدو أنّه **انتظام هيئة** بشكل خطّي ينحرف نحو حافّة الطريق.

- توجد **مهملات** على شكل يبدو أنّه عدد من مفاتيح العبوات الناسفة المبتكرة المشغّلة بفعل الضحية وحاويات "زيت نخيل" للشحنات الرئيسية المتروكة، وذلك كإشارة أرضية بالقرب من المباني المجاورة.

- تمّ العثور على آثار مادّة حبيبية بيضاء أو **مادّة مهملة** على سطح الأرض بما يتناسب مع نوع المادّة المتفجّرة اليدوية الصنع الذي تستخدمه الجماعة المسلّحة.

**تقييم التهديد التشغيلي**

تمّ إجراء تقييم للتهديد بما يتّفق مع الملحق (ج) للمعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 14.07: إدارة المخاطر في الأعمال المتعلّقة بالألغام، استنادًا إلى أدلّة مؤشّرات وإشارات العبوات الناسفة المبتكرة التي تمّ تسجيلها أثناء المسح غير التقني، وخلص التقييم إلى ما يلي:

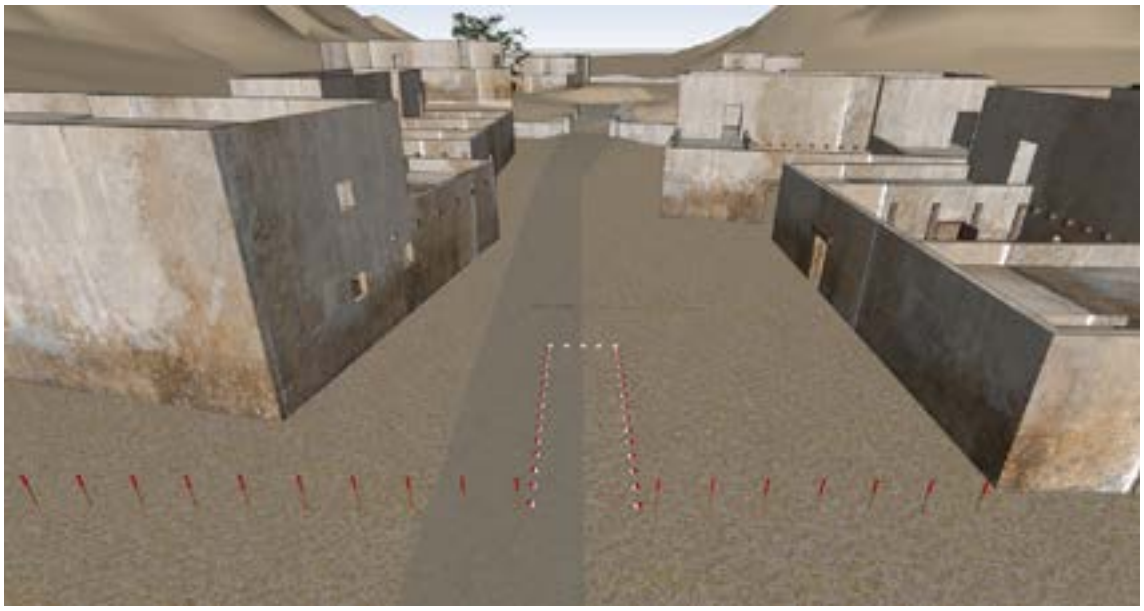
من المُرجَّح أن يكون الطريق الرئيسي ملوّثًا بالعبوات الناسفة المبتكرة المشغّلة بفعل الضحية. ومن المُحتمَل أن تكون هذه عبارة عن مفاتيح بأقراص ضغط قليلة المحتوى المعدني مع وجود الشحنة الرئيسية في وسط الطريق، والبطارية بعيدة نحو حافة الطريق لزيادة صعوبة اكتشافها من قِبَل الجماعات المناوئة. ومن المُحتمَل أن تزن الشحنات الرئيسية للعبوة الناسفة المبتكرة من 15 إلى 20 كلغ من مادّة متفجّرة يدوية الصنع في حاوية بلاستيكية.

**تحذير:** سيتمّ استخدام الأدلّة المُسجَّلة من مصادر أخرى كالمقابلات مع المصادر الرئيسية للمعلومات وتحليل التهديد الوطني وتقارير الأعمال المتعلّقة بالألغام فيما يخصّ المنطقة، وذلك لتوسيع تقييم التهديد التشغيلي هذا قبل إدراجه في خطّة لإزالة العبوات الناسفة المبتكرة.

وفيما يلي تقسيم للأدلّة والتقييم المرتبط بها:

| تقييم التهديد التشغيلي | الأدلة | التقييم |
|---|---|---|
| التلوُّث بالعبوات الناسفة المبتكرة المشغّلة بفعل الضحية على الطريق الرئيسي المارّ عبر القرية.<br><br>والأرجح أن تكون عبوات ناسفة مبتكرة مشغّلة بفعل الضحية<br><br>)الضغط) مع إبعاد مصدر الطاقة بمعدّل 4-5 م عن المفتاح لعرقلة الاكتشاف. | نظرًا لحرص أطراف النزاع المسلّح (في هذا السياق) على سلامة المجتمع المحلّي في المنطقة والأدلّة التي تُشير إلى صدور تعليمات إلى المجتمع المحلّي بعدم استخدام الطريق، فهذا يترتّب عليه دليل غير قطعي على وجود **بيئة سلبية.** | هذا يتناسب مع استخدام العبوات الناسفة المبتكرة المشغّلة بفعل الضحية، على الأرجح باستخدام مصدر طاقة بعيد لتمكين التجهيز للانفجار وإبطال المفعول وزيادة صعوبة اكتشافه بتقليل المحتوى المعدني للعبوات الناسفة المبتكرة في الطريق. |
| | لا بدّ أنّ الجماعة المسلّحة كانت تتوقّع وجود قوّات مناوئة لأنَّ الطريق كانَ **يُوجِّه مسار** المركبات والأشخاص. | |
| | تسمح الظروف بالزرع الجيّد للعبوات الناسفة المبتكرة نتيجة الأرض الرخوة نسبيًا، وهو أحد **المؤشّرات الخمسة الكبار.** | |
| | يمكن رؤية مناطق الاختلال على المسار مع ما يبدو أنّه **انتظام هيئة** خطّي في **اختلالٍ** ينحرف نحو حافّة الطريق (تمّ تقييمه كمصدر طاقة بعيد). | |
| تحتوي الشحنة الرئيسية على الأرجح على ما يقارب 15-20 كلغ من مادّة متفجّرة يدوية الصنع، وهي موجودة في منتصف الطريق وتمّ إبعادها بمسافة متر واحد عن مفتاح قرص الضغط. | توجد فوهة أو **اختلال** نتيجة أحد الانفجارات، وقطرها حوالي 3 م وعمقها 0.5 م. وهي تقع في منتصف الطريق. | تتناسب هذه الحفرة مع شحنة رئيسية تزن 10 إلى 20 كلغ من مادّة متفجّرة يدوية الصنع تحت سطح الأرض.<br><br>أثناء النزاع، نادرًا ما استخدمت الجماعة المسلّحة في هذه المنطقة العبوات الناسفة المبتكرة المفعّلة بواسطة أمر، كما أنَّ الأرض المعنيّة لا تصلح لمثل هذا النوع من الهجوم نتيجة محدودية خطوط البصر. |

**تسجيل مؤشّرات وإشارات أرضية إضافية مرتبطة بالعبوات الناسفة المبتكرة أثناء أنشطة إزالة العبوات الناسفة المبتكرة**



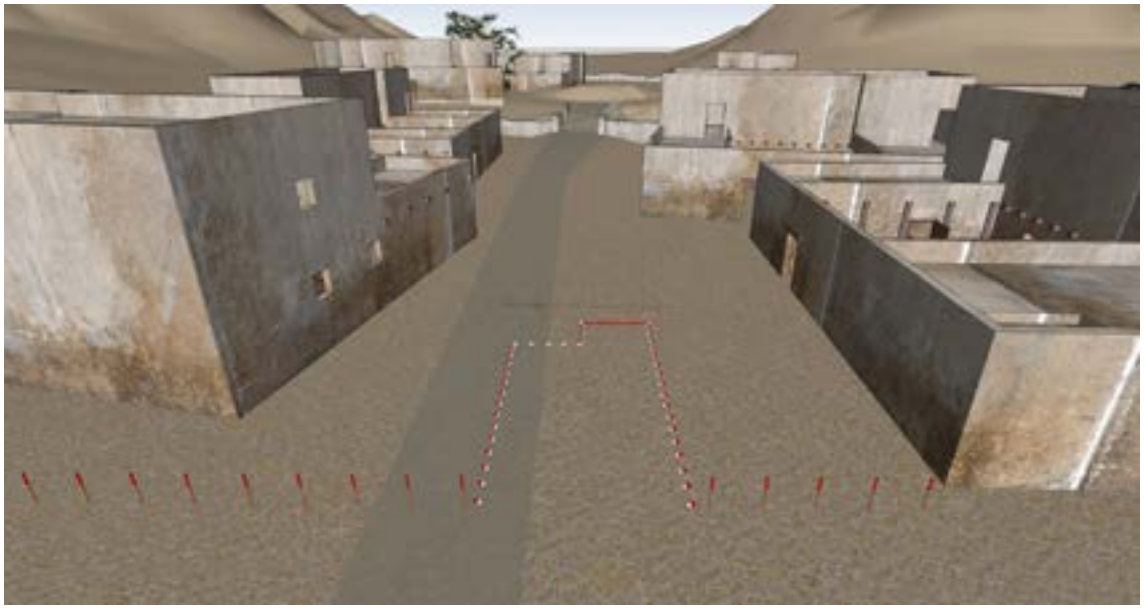
**الصورة 78:** بيان ممرّ التطهير الأوّلي البالغ 2 م باتّجاه الإشارة الأرضية

أجرى الباحث/نازع الألغام في إطار الأعمال المتعلّقة بالألغام عمليات ملاحظة أكثر تفصيلًا بناءً على الإشارات التي تمّ تسجيلها أصلًا على أنّها **اختلالات**، من مسافة 4-5 م. وسجَّلَ الباحث/نازع الألغام الملاحظات التالية:

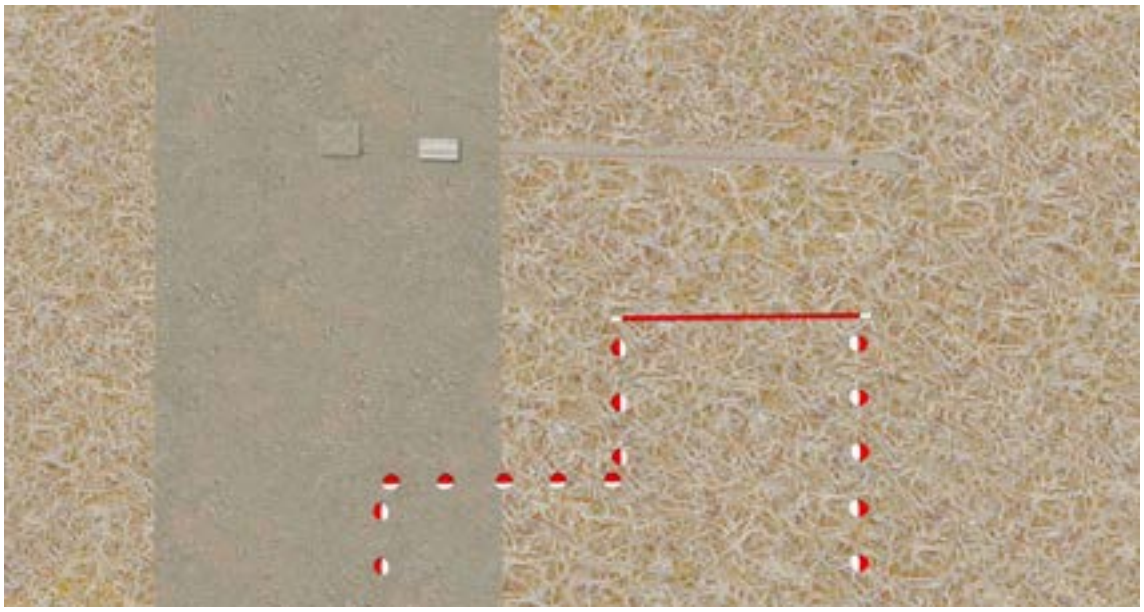
- منطقة متّسقة مع موقع مفتاح قرص الضغط والشحنة الرئيسية.

- 4 م من **انتظام الهيئة**. هذه المنطقة ضيّقة للغاية ويتمّ تقييمها على أنّها موقع مصدر الكهرباء البعيد.

**العبوة الناسفة المبتكرة التي تمّ تقييم وجودها موضّحة في الصور التالية**



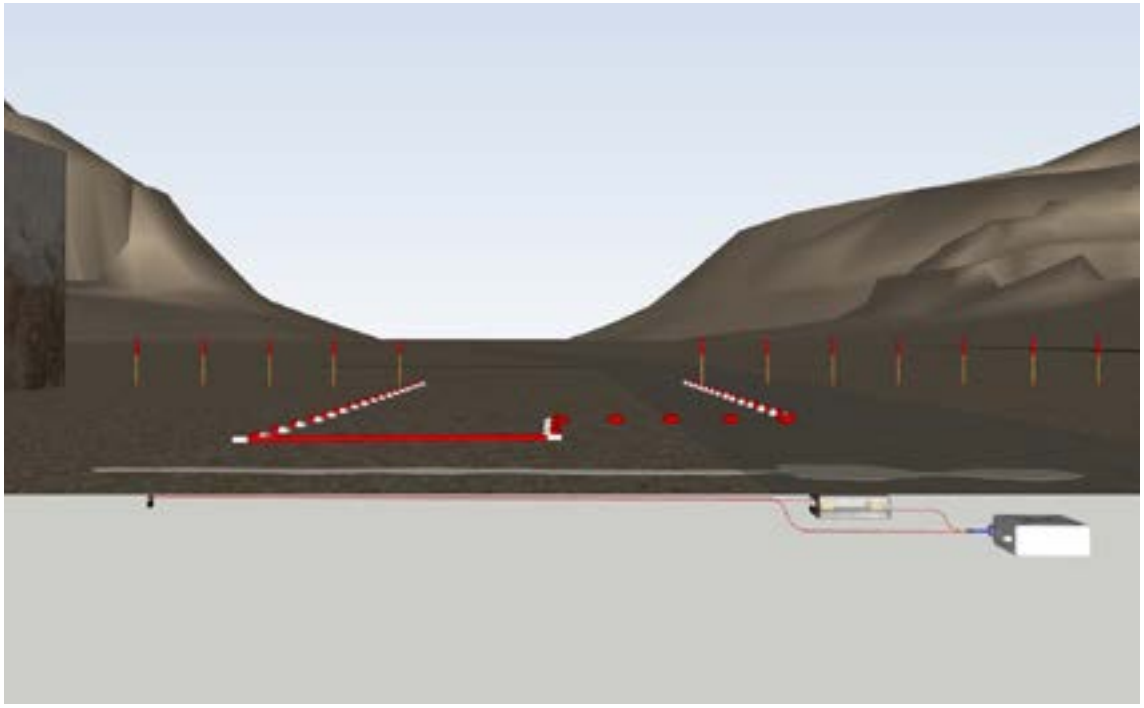
**الصورة 79:** ممرّ التطهير المنقول موضعه مع نظام العلامات القياسي للأعمال المتعلّقة بالألغام والإشارة الأرضية للعبوة الناسفة المبتكرة المشغّلة بفعل الضحية التي تمّ تقييمها فيما وراء نهاية علامة الممرّ



**الصورة 80:** منظر جوّي لممرّ التطهير مع نظام العلامات القياسي للأعمال المتعلّقة بالألغام والعبوة الناسفة المبتكرة المشغّلة بفعل الضحية التي تمّ تقييمها فيما وراء نهاية علامة الممرّ

**بعد المراجعة، يتمّ اتّخاذ القرار الأساسي التالي**

تمّ نقل موضع ممرّ التطهير الأوّلي الموضّح في الصورة 78، كما هو مُبيَّن في الصورتَيْن 79 و80، لزيادة احتمال أن يكون الجزء الأوّل من العبوة الناسفة المبتكرة الذي يتمّ العثور عليه هو مصدر الطاقة، وبالتالي تقليل المخاطر المحدقة بالباحث/نازع الألغام.



**الصورة 81:** العبوة الناسفة المبتكرة المشغّلة بفعل الضحية التي تمّ تقييمها في الأرض وتظهر عليها الإشارة الأرضية

## 5.3 السيناريو الثالث – العبوة الناسفة المبتكرة المفعّلة بواسطة أمر

**وصف عام**

**الصورة 82:** صورة جوّية تُظهر طريقًا رئيسيًا يؤدّي إلى ميناء

الصورة 82 عبارة عن صورة جوّية تُظهر منطقة شبه حضرية يمرّ خلالها طريق رئيسي، كمسار موجّه، من الشرق إلى الغرب نحو ميناء. ومع ابتعاد الطريق عن الميناء، تقلّ كثافة المباني المحيطة وتصبح الأرض صحراء مفتوحة.

**الصورة 83:** بيان المجمّع الذي يتناوله التقييم والذي يُثير قلق المجتمع المحلّي

انتهى النزاع في المنطقة منذ أكثر من أربعة أشهر وتلقّت منظّمة الأعمال المتعلّقة بالألغام طلبًا لإجراء مسح غير تقني للطريق المؤدّي إلى الميناء. تضمّ المنطقة واجهة بينية تربط بين الحضر والريف وتعمل كفاصل بين الصحراء المفتوحة والمناطق الحضرية الأكثر كثافةً حول الميناء. يُستخدَم هذا الطريق لحركة الشاحنات والسيّارات والأشخاص، ما يُسفِر عن أدلّة على وجود بيئة إيجابية. ولكنْ، يوجد بجوار الطريق مجمّع يمثّل مصدر قلق للمجتمع المحلّي.

كانت المنطقة تحت سيطرة جماعة مسلّحة غير تابعة للدولة على مدى أكثر من 12 شهرًا، وما زالت هناك مساحات كبيرة من المدينة غير مُستخدَمة. يشعر سكّان البلدة، الذين مكث كثيرون منهم في المنطقة أثناء النزاع، بالقلق من المجمّع، فضلًا عن مناطق أخرى مجاورة للطريق، معتبرين أنّها خطيرة. وينطبق ذلك بشكل خاصّ على المنطقة البينية التي شهدت الكثير من القتال العنيف، ما يُسفِر عن وجود أدلّة على بيئة سلبية.

يرتبط الخوف الرئيسي لدى المجتمع المحلّي بالعثور على مواد متفجّرة عسكرية وأجسام مشبوهة، أو مهملات، إذ يعتقدون أنَّ الجماعة المسلّحة غير التابعة للدولة قد حوّلتها إلى أسلحة. وردت تقارير عن وقوع انفجارات، لكنَّ معظمها حدث في الثلاثين يومًا التي أعقبت انتهاء النزاع عندما كانَ المجتمع المحلّي ما زالَ يعمل على تحديد المناطق الخطرة.

**تمّ تسجيل الأدلّة التالية أثناء المسح غير التقني**

**مؤشّرات العبوات الناسفة المبتكرة**

- كانَ هناك عدد من المركبات التي تسير على الطريق أثناء المسح غير التقني. وتمّ تحديد المجمّع الذي يُشكّل موضع الاهتمام، المميّز باللون الأحمر في الصورة 83، كمنطقة لم يستخدمها المجتمع المحلّي **(مؤشّر CAGE على البيئة السلبية).**

- ذكرَ بعض أفراد المجتمع المحلّي أنّه تمّ تحذيرهم من الاقتراب من المجمّع أثناء النزاع، وتمّ نصحهم أيضًا بعدم التواجد على مقربة أثناء تواجد القوّات المناوئة.

- أشارَ ضابط شرطة سابق إلى وقوع انفجارات على طول الطريق أطلقها "مراقبون" أثناء النزاع. وقيل إنَّ بعضها كانَ فعّالًا وبعضها الآخر لم يكن كذلك. وقد شهدَ ذات مرّة انفجارًا وقعَ مباشرةً أمام مركبة تخصّ جماعة مسلّحة.

- مع امتداد الطريق من الصحراء إلى المدينة فإنّه يضيق **ويختنق** عند المنطقة البينية الرابطة بين الحضر والريف.

- الأرض عبارة عن رمل مدكوك ولا بدّ أنّها كانت مناسبة لزرع العبوات الناسفة المبتكرة أو الشحنات الرئيسية تحت السطح **(أحد المؤشّرات الخمسة الكبار).**

**إشارات العبوات الناسفة المبتكرة**

- يوجد عنصر **إشارة علوية** تمّ تحديده من خلال **تغيُّر اللون وانتظام الهيئة** في المجمّع الذي يُشكّل محلّ الاهتمام. ويُعتقَد أنَّه أحد مكوّنات العبوة الناسفة المبتكرة، وهو على الأرجح هوائي.

**الصورة 84:** إظهار موقعَيْ الإشارة العلوية والإشارة الأرضية

- يمكن رؤية الإشارة الأرضية المشتبه بها وهي **الاختلال** في المنطقة المُشار إليها باللون الأزرق في الصورة 84.

- هناك **انتظام هيئة** يتمثّل في سلك أسود صغير، طوله حوالي 50 مم، يبرز منتصبًا من الركن العلوي لجدار المجمّع الجنوبي الشرقي.

- توجد أضرار في المنطقة المجاورة، بما في ذلك مجمّع في نقطة مستضعفة قريبة إضافية، وهو ما يتّسق مع الشظايا المتفجّرة من ذخائر عسكرية التي تُظهِر **انتظامًا في الهيئة وتغيُّرًا في اللون**، والتي يمكن تسميتها **مهملات** أيضًا.

**تقييم التهديد التشغيلي**

تمّ إجراء تقييم للتهديد بما يتّفق مع الملحق (ج) للمعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 14.07: إدارة المخاطر في الأعمال المتعلّقة بالألغام، استنادًا إلى أدلّة مؤشّرات وإشارات العبوات الناسفة المبتكرة التي تمّ تسجيلها أثناء المسح غير التقني، وخلص التقييم إلى ما يلي:

من المُحتمَل أن يخفي المجمّع المميّز في الصور جهاز استقبال لعبوة ناسفة مبتكرة يتمّ التحكّم بها لا سلكيًا مع وجود الشحنة الرئيسية المُحتمَلة في منتصف المسار. ومن المُرجَّح أن تكون الشحنة الرئيسية عبارة عن شحنة متوسّطة الحجم وربّما تكون ذخائر عسكرية.

**تحذير:** سيتمّ استخدام الأدلّة المُسجَّلة من مصادر أخرى كالمقابلات مع المصادر الرئيسية للمعلومات وتحليل التهديد الوطني وتقارير الأعمال المتعلّقة بالألغام فيما يخصّ المنطقة، وذلك لتوسيع تقييم التهديد التشغيلي هذا قبل إدراجه في خطّة لإزالة العبوات الناسفة المبتكرة.

وفيما يلي تقسيم للأدلة وصلة التقييم:

| تقييم التهديد التشغيلي | الأدلة | التقييم |
|---|---|---|
| على الأرجح عبوات ناسفة مبتكرة مفعّلة بواسطة أمر في المنطقة. احتمال وجود عبوة ناسفة مبتكرة يتمّ التحكّم بها لاسلكيًا في منطقة المجمّع المُشار إليه. | أثناء النزاع، كانت توجد بين الجماعة المسلّحة والمجتمع المحلّي علاقة أو **بيئة** ودّية نسبيًا مع عدم وجود حوادث عرضية معروفة نتيجة انفجار عبوات ناسفة مبتكرة. | المنطقة المحيطة بالمجمّع الأحمر هي نقطة مستضعفة نتيجة **توجيه المسار** من الصحراء الذي يتيح **خطّ بصر** جيّد إلى نقطة تماس على الطريق. |
| | يقع المجمّع المُشار إليه على الجانب الشمالي من الطريق والأرض الملاصقة مباشرةً تخلق تأثير **اختناق** حيث تتّصل الصحراء بالمنطقة الحضرية. ويُمثّل الطريق منفذ وصول المركبات الرئيسي إلى الميناء، الذي كان ذا قيمة استراتيجية. | توفّر العبوات الناسفة المفعّلة بواسطة أمر مزيدًا من التحكّم للجماعة المسلّحة مقارنةً بالعبوات الناسفة المبتكرة المشغّلة بفعل الضحية. مع عدم وجود حوادث عرضية معروفة نتيجة انفجار عبوات ناسفة مبتكرة ضدّ السكان المحلّيين في المنطقة، وباعتبار المعلومات المستمدّة من المصادر الرئيسية للمعلومات، فمن المُرجَّح جدًا لأيّ عبوات ناسفة مبتكرة موجودة أن تكون من النوع المفعّل بواسطة أمر، والأرجح أن تكون من النوع الذي يتمّ التحكّم به لاسلكيًا؛ حيث أنَّ القوّات المناوئة لم تكن لديها أيّ وسيلة للتخفيف من أثر استخدامها. |
| | الأرض مناسبة لإخفاء العبوات الناسفة المبتكرة بسبب طبيعتها الرملية المدكوكة التي تتخلّلها **تربة رخوة.** | |
| | توجد مناطق من **الإشارات العلوية** حول المجمّع، بما في ذلك نقطة تماس مُحتمَلة لانفجار سابق والتي قد تتضمّن مجمّعا قريبًا، بالإضافة إلى سلك بارز من زاوية المجمّع. | ولا بدّ أنَّ البيئة البينية بين الحضر والريف كانت تشهد **نمط حياة** أقلّ مقارنةً بالمناطق التي تتّسم بكثافة سكّانية أعلى، ما يُتيح فرصة لاستهداف القوّات المناوئة بشكل أفضل دون التهديد بسقوط ضحايا من السكّان المحلّيين.<br><br>يتناسب التقييم مع تكتيكات الجماعات المسلّحة في هذه المنطقة. |
| من المُرجَّح أن تكون الشحنة الرئيسية عبارة عن شحنة متوسّطة الحجم وربّما تكون ذخائر عسكرية. | الذخائر العسكرية أو **المهملات** التي عثر عليها السكان المحلّيون في مناطق أخرى.<br><br>الأضرار أو **الاختلالات** في النقاط المستضعفة الناتجة عن أحد الانفجارات، وهو ما يتّسق مع شظايا الذخائر العسكرية. | تتوفّر الذخائر العسكرية لهذه الجماعة المسلّحة، وتتميّز بخصائص انفجارية فائقة، وبالتالي هي مفيدة في حال استهداف المركبات.<br><br>لم تخفّف القوى المناوئة من مخاطر العبوات الناسفة المبتكرة من خلال البحث بكواشف المعادن. ولم يكن استخدام شحنات رئيسية في حاويات بلاستيكية ضروريًا. |

**تسجيل مؤشرات وإشارات أرضية إضافية على العبوات الناسفة المبتكرة أثناء أنشطة تطهير العبوات الناسفة المبتكرة**

**الصورة 85.** صورة توضح الإشارة بالتفصيل. لاحظ السلك البارز من الزاوية

عندما يكون الباحث/نازع الألغام في إطار الأعمال المتعلّقة بالألغام على بعد 4-5 م من الإشارة التي تمّ الإبلاغ عنها أصلًا في الزاوية الجنوبية الشرقية، يتمّ تفسير ذلك على النحو التالي:

- سلك بارز من أعلى ملتقى زاوية الجدار بحوالي 100 مم. ويتمّ تقييمه باعتباره عنصر الاستقبال في عبوة ناسفة مبتكرة يتمّ التحكّم بها لاسلكيًا. يُحتمَل أيضًا وجود سلك يمتدّ أسفل الجدار. ويتمّ التعرُّف عليه من خلال **تغيُّر اللون** (أحمر).

- منطقة خطّية من **الاختلال** تمتدّ من الزاوية إلى الطريق. ويتمّ تقييمه باعتباره وصلة كهربائية.

- يتمّ تقييم **الاختلال** الدائري على الطريق باعتباره يخفي الشحنة الرئيسية للعبوة الناسفة المبتكرة.

**بعد المراجعة، يتمّ اتّخاذ القرار الأساسي التالي**

**الصورة 86:** صورة ممرّ التطهير المنقول

نُقِلَ موضع ممرّ البحث إلى جانب المجمّع للحصول على وصول آمن وضمان أن يكون جهاز الاستقبال/مصدر الطاقة هو الجزء الأوّل الذي يتمّ العثور عليه من العبوة الناسفة المبتكرة (الصورة 86). وبمجرّد تحديد مكان هذه المكوّنات، يمكن تسليم المهمّة إلى أحد المشغّلين المعنيّين بالتخلّص من العبوات الناسفة المبتكرة.

**الصورة 87:** صورة توضح الشحنة الرئيسية للعبوة الناسفة في الطريق

# 6. الخاتمة

تلعب معرفة المؤشّرات والإشارات المتعلّقة بالعبوات الناسفة المبتكرة وتطبيقها دورًا مهمًّا في تعزيز تدابير السلامة.

ولا تُساعِد المعارف والمهارات اللازمة للتعرُّف على التهديدات المتعلّقة بالعبوات الناسفة المبتكرة أفراد فرق الأعمال المتعلّقة بالألغام في المسح والتطهير فحسب، بل هي مفيدة أيضًا لشريحة واسعة من العاملين في مجال المساعدات الإنسانية والمستجيبين الأوائل الذين يعملون في بيئة تنطوي على تهديدات بعبوات ناسفة مبتكرة.

يمكن أن يكون التعرُّف على المؤشّرات والإشارات الأرضية للعبوات الناسفة المبتكرة ضروريًا لإدارة المخاطر على مختلف المستويات، فضلًا عن اتّخاذ قرارات مُستنِدة إلى الأدلّة والتعرُّف على المخاطر.

يتمثّل الهدف من هذه المجموعة من الممارسات الجيّدة والأعراف القطاعية في المساعدة في هذه الجوانب كافّة، وذلك بهدف زيادة الثقة، وتخفيف المخاطر، وزيادة الكفاءة لفرق الأعمال المتعلّقة بالألغام والبرامج والسكّان المتضرّرين.

# 7. مسرد الاختصارات

| | |
|---|---|
| CAGE | توجيه المسار، وعلامات التصويب، والإشارة الأرضية، والبيئة |
| EO | الذخائر والمواد المتفجرة |
| ERW | مخلفات الحرب القابلة للانفجار |
| HME | مادّة متفجّرة يدوية الصنع |
| IED | عبوة ناسفة مبتكرة |
| IEDD | التخلّص من العبوات الناسفة المبتكرة |
| IMAS | المعايير الدولية للأعمال المتعلقة بالألغام |
| MA | الأعمال المتعلّقة بالألغام |
| NTS | مسح غير تقني |
| RCIED | عبوة ناسفة مبتكرة يتم التحكم فيها لاسلكيًا |
| SALW | الأسلحة الصغيرة والأسلحة الخفيفة |
| UNMAS | دائرة الأمم المتحدة للأعمال المتعلّقة بالألغام |
| UXO | ذخائر غير منفجرة |
| VOIED | عبوة ناسفة مبتكرة مشغّلة بفعل الضحية |
| VP | نقطة مستضعفة |

# 8. مسرد المصطلحات

**التطهير:** في سياق الأعمال المتعلّقة بالألغام، يُشير المصطلح إلى المهام أو الإجراءات الرامية إلى ضمان إزالة و/أو إتلاف جميع الذخائر والمواد المتفجّرة من منطقة معيّنة إلى عمق معيّن أو معايير أخرى متّفق عليها على النحو المنصوص عليه من قِبَل السلطة الوطنية للأعمال المتعلّقة بالألغام/سلطة إسناد المهام. **(المصدر: المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 10.04 الطبعة الثانية، التعديل 10، شباط/فبراير 2019)**

**العبوة الناسفة المبتكرة المفعّلة بواسطة أمر:** نوع من المفاتيح يتمّ تنشيطه بواسطة المهاجم للتحكّم بلحظة الإطلاق. (المصدر: قاموس مصطلحات العبوات الناسفة المبتكرة لدائرة الأمم المتحدة للأعمال المتعلّقة بالألغام)

إشارة **قطعية:** تدلّ الإشارة القطعية على أنَّ هناك عبوة ناسفة مبتكرة موجودة أو كانت موجودة. وقد يعني ذلك تصنيفها كدليل مباشر في عملية تحرير الأرض. **(مصطلح غير مُعرَّف في المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام)**

**منطقة مؤكّدة الخطورة:** تُشير إلى منطقة تأكَّدَ تلوُّثها بالألغام/مخلّفات الحرب القابلة للانفجار على أساس الأدلّة المباشرة على وجود ألغام/مخلّفات الحرب القابلة للانفجار. **(المصدر: المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 10.04 الطبعة الثانية، التعديل 10، شباط/فبراير 2019)**

**مقذوف مُشكَّل انفجاريًا:** تكوين شحنة رئيسي مُصمَّم خصّيصًا، يشتمل على شحنة متفجّرة مع بطانة معدنية مقعّرة تعمل بقوّة الشحنة على إعادة تشكيل القرص إلى سبيكة معدنية عالية السرعة قادرة على اختراق الدروع. **(المصدر: قاموس مصطلحات العبوات الناسفة المبتكرة لدائرة الأمم المتحدة للأعمال المتعلّقة بالألغام)**

> ملحوظة: في بعض المنشورات، يمكن أحيانًا إطلاق اسم الخارق المُشكَّل انفجاريًا أو الشظية ذاتية التشكيل على المقذوف المُشكَّل انفجاريًا.

**الذخائر والمواد المتفجّرة:** ما يُفسَّر على أنّه يشمل استجابة الأعمال المتعلّقة بالألغام على الذخائر التالية:

- الألغام
- القنابل العنقودية
- الذخائر غير المنفجرة
- الذخائر المتروكة
- الشراك الخداعية
- العبوات الناسفة المبتكرة

> ملحوظة: تُعَدّ العبوات الناسفة المبتكرة التي ينطبق عليها تعريف الألغام والشراك الخداعية والنبائط الأخرى ضمن نطاق الأعمال المتعلّقة بالألغام عندما يكون تطهيرها لأغراض إنسانية وفي مناطق توقّفت فيها الأعمال العدائية الفعلية. **(المصدر: المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 10.04 الطبعة الثانية، التعديل 10، شباط/فبراير 2019)**

**التخلُّص من الذخائر والمواد المتفجّرة:** الكشف عن الذخائر والمواد المتفجّرة وتحديدها وتقييمها وإبطال مفعولها واستردادها والتخلُّص منها. ويمكن التخلُّص من الذخائر والمواد المتفجّرة:

- كجزء روتيني من عمليات التطهير، عند اكتشاف الذخائر والمواد المتفجّرة.
- أو للتخلُّص من مخلّفات الحرب القابلة للانفجار المكتشفة خارج المناطق الخطرة (وقد تكون عنصرًا واحدًا من مخلّفات الحرب القابلة للانفجار، أو عددًا أكبر داخل منطقة محدّدة).
- أو للتخلُّص من الذخائر والمواد المتفجّرة التي أصبح إتلافها أو إبطالها أو محاولة تدميرها خطرًا. **(المصدر: المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 10.04 الطبعة الثانية، التعديل 10، شباط/فبراير 2019)**

**مخلّفات الحرب القابلة للانفجار:** الذخائر غير المنفجرة والذخائر و المواد المتفجّرة المتروكة. [اتّفاقية حظر أو تقييد استعمال أسلحة تقليدية معيّنة - البروتوكول الخامس. **(المصدر: المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 10.04 الطبعة الثانية، التعديل 10، شباط/فبراير 2019)**

**منطقة عالية المخاطر:** مساحة محدّدة عادةً ما تكون ملغومة في منطقة مؤكّدة الخطورة أو في المنطقة التي تمّ وصفها في المسح غير التقني على أنّها أكثر احتمالًا لأن تكون ملغومة أو تحتوي على مخلّفات حرب قابلة للانفجار أكثر من غيرها. **(المصدر: المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 10.04 الطبعة الثانية، التعديل 10، شباط/فبراير 2019)**

**مادّة متفجّرة يدوية الصنع:** هي عبارة عن مزيج من المكوّنات المتاحة تجاريًا لخلق مادّة متفجّرة. **(المصدر: المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 10.04 الطبعة الثانية، التعديل 10، شباط/فبراير 2019)**

**المبادئ الإنسانية:** مجموعة من المبادئ التي تسترشد بها الأعمال الإنسانية، وتشمل مبادئ الإنسانية والحياد والنزاهة والاستقلالية.

> ملحوظة: انظر المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 10.01( 2.6) للمزيد من المعلومات حول المبادئ الإنسانية في الأعمال المتعلّقة بالألغام. وتؤيّد قرارات الأمم المتّحدة 182/46 و58 /114 هذه المبادئ، وهي تُعتبَر أساس الأعمال لأغراض إنسانية [مكتب الأمم المتّحدة لتنسيق الشؤون الأنسانية]. **(المصدر: المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 10.04 الطبعة الثانية، التعديل 10، شباط/فبراير 2019)**

**إجراءات التعرُّف :** الإجراءات المتّخذة لتحديد تكوين وخصائص أحد عناصر الذخائر والمواد المتفجّرة. **المصدر: معايير الأمم المتّحدة للتخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة (أيّار/مايو 2008)**

**عبوة ناسفة مبتكرة:** جهاز يوضع أو يُصنَع بأسلوب مبتكر ويضمّ موادًا متفجّرة وموادًا مدمّرة وقاتلة وضارّة وحارقة ومركبات متفجّرة أو موادًا كيميائية صُمِّمَت للتدمير أو التشويه أو صرف الانتباه أو الإنهاك. وقد تشمل موادًا عسكرية، لكنّها تُبتكَر عادةً من مكوّنات غير عسكرية. المبادئ التوجيهية التقنية الدولية بشأن الذخيرة. **[IATG 01.40:2011]**

> ملحوظة: قد ينطبق تعريف الألغام والشراك الخداعية و/أو نوع آخر من أنواع الذخائر والمواد المتفجّرة على العبوات الناسفة المبتكرة بحسب تصميم بنائها. كما يمكن الإشارة إلى هذه الأجسام على أنّها ألغام أو شراك خداعية أو غيرها من أنواع الذخائر المبتكرة المصنوعة يدويًا أو محلّيًا. **(المصدر: المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 10.04 الطبعة الثانية، التعديل 10، شباط/فبراير 2019)**

**التخلُّص من العبوات الناسفة المبتكرة:** تعيين الموقع والتحديد والتخلُّص الآمن والتخلُّص النهائي من العبوات الناسفة المبتكرة. **(المصدر: المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 10.04 الطبعة الثانية، التعديل 10، شباط/فبراير 2019)**

**إشارة غير قطعية:** إشارة قد تكون أو قد لا تكون مرتبطة بالعبوات الناسفة المبتكرة، لكنّها تُعتبَر جديرة بالتسجيل لمزيدٍ من التحقيق. يمكن استخدام هذه الفئة من الإشارات كدليل غير مباشر في عملية تحرير الأرض. **(غير معرف في المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام)**

**المصادر الرئيسية للمعلومات:** جميع الرجال والنساء والأطفال الذين لديهم نسبيًا معرفة جيّدة في المناطق الخطرة في مجتمعهم وحوله.

> ملحوظة: قد تشمل مصادر المعلومات الرئيسية، على سبيل المثال لا الحصر، قادة المجتمع المحلّي والأفراد المتضرّرين من الألغام والمدرّسين ورجال الدين وما إلى ذلك. **(المصدر: المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 10.04 الطبعة الثانية، التعديل 10، شباط/فبراير 2019)**

**تحرير الأرض:** في سياق الأعمال المتعلّقة بالألغام، يَصِف هذا المصطلح عملية تطبيق "كلّ جهد ممكن" لتحديد وتعريف وإزالة كلّ وجود واشتباه بوجود الألغام/مخلّفات الحرب القابلة للانفجار من خلال المسح غير التقني و/أو المسح التقني و/أو عمليات التطهير. يتمّ تحديد معايير "كلّ الجهود الممكنة" من قِبَل السلطة الوطنية للأعمال المتعلّقة بالألغام. **(المصدر: المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 10.04 الطبعة الثانية، التعديل 10، شباط/فبراير 2019)**

**الشحنة الرئيسية:** العبوة المتفجّرة التي يتمّ توفيرها لتحقيق النتيجة النهائية للذخائر. ومن أمثلة النتائج النهائية ما يلي: تفجير ظرف فارغ لإحداث انفجار وإطلاق شظايا، أو تمزيق عبوة لنشر ذخائر صغيرة، أو إنتاج تأثيرات أخرى قد تكون مُصمَّمة من أجلها. **(المصدر: قاموس مصطلحات العبوات الناسفة المبتكرة لدائرة الأمم المتّحدة للأعمال المتعلّقة بالألغام)**

**تكوين الشحنة الرئيسية:** ترتيب أو تصميم الشحنة الرئيسية والمواد الأخرى (عادةً ما تكون معدنية) لإنشاء سلاح فعّال لمهاجمة الأفراد أو المركبات أو الهياكل. **(المصدر: قاموس مصطلحات العبوات الناسفة المبتكرة لدائرة الأمم المتحدة للأعمال المتعلّقة بالألغام)**

**الأعمال المتعلّقة بالألغام:** الأنشطة التي تهدف إلى التخفيف من الأثر الأجتماعي والاقتصادي والبيئي للألغام ومخلّفات الحرب القابلة للانفجار، بما في ذلك الذخائر الصغيرة غير المنفجرة.

ملحوظة: لا تقتصر الأعمال المتعلّقة بالألغام على أنشطة إزالة الألغام من الأرض، بل لها صلة أيضًا بالناس والمجتمعات وكيفية تأثُّرهم بالتلوُّث بالألغام الأرضية ومخلّفات الحرب القابلة للانفجار. والهدف من الأعمال المتعلّقة بالألغام هو تقليل خطر الألغام الأرضية ومخلّفات الحرب القابلة للانفجار إلى مستوى يستطيع فيه الناس العيش بأمان، حيث تتحقّق التنمية الاقتصادية والاجتماعية والصحّية بمعزل عن الصعوبات التي يفرضها التلوُّث بالألغام الأرضية ومخلّفات الحرب القابلة للانفجار، ويمكن معالجة احتياجات الضحايا المختلفة. وتتألّف الأعمال المتعلّقة بالألغام من خمس مجموعات متكاملة من الأنشطة:

1. التوعية بمخاطر الألغام.

2. وأنشطة إزالة الألغام للأغراض الإنسانية، بمعنى مسح الألغام ومخلّفات الحرب القابلة للانفجار، ووضع الخرائط لها، ووضع العلامات الدالّة عليها، وتطهيرها.

3. وتقديم المساعدة للضحايا، بما في ذلك إعادة التأهيل وإعادة الإدماج.

4. وتدمير المخزونات.

5. المناصرة (الدعوة) ضدّ استعمال الألغام المضادّة للأفراد.

تدعو الحاجة إلى عدد من الأنشطة التمكينية الأخرى لدعم هذه المكوّنات الخمسة للأعمال المتعلّقة بالألغام، منها: التقييم والتخطيط، والتعبئة ووضع أولويات الموارد، وإدارة المعلومات، والتدريب في مجال تنمية المهارات البشرية والإدارة، وإدارة الجودة، واستخدام معدّات فعّالة ومناسبة وآمنة. **(المصدر: المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 10.04 الطبعة الثانية، التعديل 10، شباط/فبراير 2019)**

**منظّمة الأعمال المتعلّقة بالألغام:** يُشير هذا المصطلح إلى أيّ منظّمة (حكومية أو عسكرية أو تجارية أو المنظّمات غير الحكومية/المجتمع المدني) مسؤولة عن تنفيذ مشاريع أو مهام الأعمال المتعلّقة بالألغام. يمكن لمنظّمة الأعمال المتعلّقة بالألغام أن تكون متعاقدًا رئيسيًا أو متعاقدًا فرعيًا أو مستشارًا أو وكيلًا. **(المصدر: المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 10.04 الطبعة الثانية، التعديل 10، شباط/فبراير 2019)**

**المسح غير التقني:** يُشير إلى جمع وتحليل البيانات من دون استخدام التدخّلات التقنية حول وجود ونوع وتوزيع والبيئة المحيطة للتلوُّث بالذخائر والمواد المتفجّرة، من أجل تحديد مكان وجود التلوُّث وعدمه بشكل أفضل، ودعم أولويات تحرير الأرض وعمليات صنع القرار من خلال تقديم الأدلّة. **(المصدر: المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 10.04 الطبعة الثانية، التعديل 10، شباط/فبراير 2019)**

**مصدر الطاقة:** جهاز يُخزّن أو يُطلِق طاقة كهربائية أو ميكانيكية. وتتمثّل العناصر الرئيسية للمعلومات حول مصدر الطاقة في نوعه/مصدره، وعدد البطاريات وتكوينها (على التوالي أو التوازي)، وجهده الكهربائي (إذا كانَ كهربائيًا)، وكيفية توصيله لإغلاق دائرة مفتاح العبوة الناسفة المبتكرة. **(المصدر: قاموس مصطلحات العبوات الناسفة المبتكرة لدائرة الأمم المتحدة للأعمال المتعلّقة بالألغام)**

**الضغط:** مفتاح مُصمَّم ليعمل عند ممارسة الضغط في اتّجاه محدّد مسبقًا (قرص، أنبوب، مكبس، سلك ضغطي). **(المصدر: قاموس مصطلحات العبوات الناسفة المبتكرة لدائرة الأمم المتحدة للأعمال المتعلّقة بالألغام)**

**المستشعر:** مفتاح يُستخدَم لاكتشاف التغيُّر في الحرارة أو الضوء أو الحركة أو الاهتزاز أو التردّد الكهرومغناطيسي أو الصوت أو المجال المغناطيسي. **(المصدر: قاموس مصطلحات العبوات الناسفة المبتكرة لدائرة الأمم المتحدة للأعمال المتعلّقة بالألغام)**

**منطقة الخطر المشتبه بها:** منطقة يوجد بها اشتباه معقول بوجود تلوُّث بالذخائر و المواد المتفجّرة، على أساس أدلّة غير مباشرة على وجود الألغام/مخلّفات الحرب القابلة للانفجار. **(المصدر: المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 10.04 الطبعة الثانية، التعديل 10، شباط/فبراير 2019)**

**مفتاح:** جهاز لربط أو قطع أو تغيير وصلة في عبوة ناسفة مبتكرة. يمكن أن يكون للمفتاح الواحد عدّة وظائف. (مثال: التسليح والإشعال). **(المصدر: قاموس مصطلحات العبوات الناسفة المبتكرة لدائرة الأمم المتحدة للأعمال المتعلّقة بالألغام)**

**موقوت:** نوع من المفاتيح يعمل بعد فترة زمنية. **(المصدر: المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 10.04 الطبعة الثانية، التعديل 10، شباط/فبراير 2019)**

**الذخائر غير المنفجرة:** ذخائر متفجّرة تمّ تحضيرها وتزويدها بالفتيل وتعبئتها أو تمّ إعدادها للاستخدام أو استُخدِمَت، ويمكن أن تكون قد أُطلقت أو أُسقطت أو قُذفت، لكنّها لم تنفجر إمّا لوجود خلل أو بسبب تصميمها أو لأيّ سبب آخر. **(المصدر: المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 10.04 الطبعة الثانية، التعديل 10، شباط/فبراير 2019)**

**مشغّل بفعل الضحية:** نوع من أنواع المفاتيح، وهو مُصمَّم ليتمّ تشغيله بفعل وجود الضحية أو اقترابها أو نشاطها، ما قد يؤدّي إلى إصابة أو قتل شخص واحد أو أكثر. **(المصدر: المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 10.04 الطبعة الثانية، التعديل 10، شباط/فبراير 2019)**

**النقطة المستضعفة:** نقاط محدّدة ملائمة تمامًا للمعتدي لكي ينصب فيها كمينًا، إمّا باستخدام العبوات الناسفة المبتكرة أو الأسلحة الصغيرة والأسلحة الخفيفة أو كليهما. وتتميّز النقاط المستضعفة نمطيًا بميزة بارزة أو تقييدية أو نقطة اختناق على الأرض. وهناك العديد من العوامل المتعلّقة بقدرة "المعتدي" ونيّته واستخدام العامل المحلّي، وهي كلّها تُساهِم في ضعف نقطة معيّنة. **المصدر: معايير الأمم المتحدة للتخلّص من العبوات الناسفة المبتكرة (أيّار/مايو 2018)**

GICHD

الفصل 5

# الكيمياء الأساسية للمتفجّرات وأخطار العبوات الناسفة يدوية الصنع والمواد الكيميائية السليفة

# 1. المقدمة

وثّق قطاع الأعمال المتعلقة بالألغام بشكل مكثّف الاستعمال الواسع الانتشار للعبوات الناسفة المبتكرة خلال العقد الماضي[1]، الذي ترافق مع استعمال العبوات الناسفة يدوية الصنع. ومع أن العبوات الناسفة المبتكرة لا تحوي جميعها عناصر من المتفجرات اليدوية الصنع، أدّت وتيرة استعمالها والتحديات التشغيلية المتعلقة بالعبوات الناسفة يدوية الصنع وسلائفها الكيميائية إلى بروز الحاجة إلى توثيق الممارسة السليمة لهذه الفئة من المتفجّرات الأقل شهرة.

ولا شك في أهمية معالجة موضوع العبوات الناسفة يدوية الصنع، فهي تشكل خطراً على حياة الإنسان وعلى البيئة. كذلك، قد يتعرّض موظّفو الأعمال المتعلقة بالألغام لخطر إيجاد عبوات ناسفة يدوية الصنع في البلدان المتضررة، سواء في العبوات الناسفة المبتكرة أو في أماكن التصنيع أو التخزين المهجورة أو على شكل مخزونات احتياطية من المواد الكيميائية السليفة المستخدَمة في عددٍ من الصناعات. وأدّت حدة الآثار المترتبة على العبوات الناسفة يدوية الصنع، فضلاً عن الاحتمالية العالية لإيجادها في أماكن محدَّدة، إلى اتخاذ قرار بتطوير دليل يركّز على المتفجّرات.

نظراً لمخاطر إيجاد المتفجرّات اليدوية الصنع والتفاعل معها التي يتعرّض لها هؤلاء الأفراد ، أعدّ "مركز جنيف الدولي لأنشطة إزالة الألغام للأغراض الإنسانية" الفصل الخامس من دليل الممارسات السليمة لإزالة العبوات الناسفة المبتكرة بهدف تعزيز سلامة موظّفي الأعمال المتعلقة بالألغام أولاً، وضمان تعامل برامج الأعمال المتعلقة بالألغام بفعالية مع هذا الخطر بالتحديد بغية حماية المجتمعات من آثاره. لذا، يشكل هذا الدليل جزءاً لا يتجزّأ من المعرفة المرتبطة بالأعمال المتعلقة بالألغام الضرورية لإجراء أنشطة البحث عن العبوات الناسفة المبتكرة والتخلّص منها ضمن عملية التطهير من العبوات الناسفة المبتكرة في الأماكن ذات الصلة.

حقّقنا أهداف هذا الفصل من خلال تقديم معلومات تقنية حول العبوات الناسفة يدوية الصنع بغية تعزيز فهم هذه المواد، بما يشمل المواد الأولية التي تُكوِّن العبوات الناسفة يدوية الصنع، والقدرة على تحديد وجودها، والخصائص الفيزيائية والكيميائية لهذه المتفجّرات، وقدرتها على توليد أخطار غير متفجّرة، كالتسمم، وإجراءات السلامة التي ينبغي أن يتّبعها موظّفو الأعمال المتعلقة بالألغام الذين يُرَجّح أن يصادِفوا عبوات ناسفة يدوية الصنع (كمعدات الوقاية الشخصية).

وبهدف تعزيز المعرفة المرتبطة بالعبوات الناسفة يدوية الصنع والمواد الكيميائية السليفة في قطاع الأعمال المتعلقة بالألغام، يقدّم هذا المنشور معلومات عن مجموعة واسعة من العبوات الناسفة يدوية الصنع التي قد يتم إيجادها في سياق تنفيذ العمليات، وعن التركيبات الكيميائية المستخدَمة في سلسلة تفجيرها. وعدا عن مناقشة المجموعات الشائعة من العبوات الناسفة يدوية الصنع (كالكلورات والبيركلورات والنيترات والبيروكسيدات)، عُرِضت أيضاً معلومات أساسية حول الخلطات الأقل شيوعاً، والمواد النارية المبتكرة، والتراكيب الحارقة المبتكرة، والمتفجّرات الأولية المبتكرة.

لا يشكّل هذا الفصل منشوراً بحثيّاً ولا دليلاً تقنيّاً شاملاً، بل يهدف إلى تقديم محتوى مكثّف بتصميمٍ سهل القراءة. وأضيفت الوسائل البصرية وصور التركيبات الكيميائية في مختلف أنحاء هذا الفصل لتعزيز عملية التعلّم. كذلك، تم اختيار المحتوى على نحوٍ يوفّر معرفةً عمليةً لممارسي الأعمال المتعلقة بالألغام بناءً على المخاطر المرتبطة بالعبوات الناسفة يدوية الصنع الأكثر شيوعاً التي قد تواجههم. وتشكل المعلومات النظرية حول الكيمياء الأساسية للمتفجّرات والمواد الكيميائية السليفة أساس هذا الدليل. مع ذلك، فقد تمّ تجنّب المعلومات العلمية المفصّلة كالمعادلات والصِيَغ المعقّدة، كما تمّ تبسيط التعريفات والاشتقاقات بغية تقديم المعلومات الأساسية فحسب للمستخدِمين النهائيين.

نأمل أن تشكّل المعارف التقنية المتوافرة في هذا الفصل مرجعاً يفيد موظفي الأعمال المتعلقة بالألغام في سياق العمليات ويمكّنهم من تلبية احتياجاتهم الأساسية في ما يخصّ تحديد السلوكيات الكيميائية والتهديدات الناجمة عن الأخطار غير المرتبطة بالمتفجّرات وتقييمَها. وفي الوقت نفسه، تشكّل المعلومات التقنية الموثوقة والتي يسهل الوصول إليها الأساس لأعلى جودة من المعايير الوطنية والإجراءات التشغيلية وتوثيق السياسات. لذلك، نأمل أيضاً أن يؤدي هذا الفصل دوراً فاعلاً في تطوير أطر عمل برامج الأعمال المتعلقة بالألغام في مجال العبوات الناسفة المبتكرة.

[1] يعود سبب الارتفاع الإجمالي المستمرّ والمسجّل منذ 2014 غالباً إلى العدد الكبير للضحايا المسجّل في البلاد التي تشهد نزاعاً مسلحاً مكثّفاً يشمل استعمالاً واسع النطاق للألغام المبتكرة (مرصد الألغام الأرضية "Landmine Monitor" 2020، http://the-monitor.org/media/3168934/LM2020.pdf). وفي حين أن الحكومات قد توقّفت تقريباً عن استخدام الألغام، تستمرّ المجموعات المسلّحة غير الحكومية في استخدام كميات كبيرة من الألغام المضادة للأفراد، لا سيّما تلك المبتكرة، وخاصة في أفغانستان وكولومبيا ونيجيريا واليمن وعدة دول في الساحل الأفريقي وغيرها. (تقرير التطهير من الألغام 2021، موقع ماين أكشن ريفيو (Mineactionreview)، https://www.mineactionreview.org/assets/downloads/3644_NPA_Clearing_the_Mines_2021.pdf)

# 1.1 النطاق

خُصِّصَ الفصل الخامس من دليل الممارسات السليمة لإزالة العبوات الناسفة المبتكرة، المُعَنوَن – الكيمياء الأساسية للمتفجّرات وأخطار العبوات الناسفة يدوية الصنع والمواد الكيميائية السليفة – لموظفي الأعمال المتعلقة بالألغام المدرّبين وفقاً للمعايير الدولية للأعمال المتعلقة بالألغام للتخلص من العبوات الناسفة (IMAS 09.31) وتطهير المباني (IMAS 09.13). وينبغي أن يُفيد هذا الفصل مشغِّلي التخلّص من العبوات الناسفة المبتكرة لأغراض إنسانية فضلاً عن موظفي الأعمال المتعلقة بالألغام المنخرطين في التخطيط لعمليات التطهير من العبوات الناسفة المبتكرة وتنفيذها ومراقبتها ومتابعتها.

كذلك، ينبغي على هذا المنشور أن يُطلِع العاملين في مجال الإغاثة الإنسانية وأول المستجيبين الإنسانيين وممارِسي التوعية بمخاطر الذخائر والمتفجّرات على آخر التطوّرات المرتبطة بالمنهجيات والطرق والأدوات الخاصة بالبيئات التي تتواجد فيها العبوات الناسفة يدوية الصنع والمواد الكيميائية السليفة.

في هذا المنشور، تُقدَّم المصطلحات والتعريفات بشكل يسمح لمنظمات الأعمال المتعلقة بالألغام باستخدامها والوصول إليها بسهولة يومياً. وينبغي على القارئ أن يُدرك أن الأرقام المذكورة في هذا الفصل حول الخصائص الفيزيائية والكيميائية هي حصيلة تجارب مخبرية توافرت فيها الشروط التجريبية للقياسات. وتحت هذه الظروف، تكون المؤشرات مثل نسبة الوقود أو حجم الجسيمات معروفة. أما على أرض الواقع، فتكون هذه المتغيّرات مجهولة، بما في ذلك تدهور التركيبة بفعل مرور الزمن ، لذلك، قد تختلف الخصائص الفيزيائية والكيميائية للعبوات الناسفة يدوية الصنع بشكل بارز.

لا يقدّم هذا الفصل توجيهات مفصّلة حول عملية إنتاج العبوات الناسفة يدوية الصنع، أو نزع حساسيتها [2]، أو إجراءات التخلص منها.

**إخلاء مسؤولية**

**وُزِّع هذا المنشور للاستخدام من قبل مجتمع الأعمال المتعلقة بالألغام، وهو يتوافق مع سلسلة المعايير الدولية للأعمال المتعلقة بالألغام (IMAS). ويمكن تعديله من دون إنذار مسبق، لكن لا ينبغي اعتباره معياراً دولياً.**

**يُرجى من متلقّي هذا المستند تقديم إشعارٍ بأي براءات اختراع ذات صلة يعلمون بوجودها وتوفير الوثائق الدّاعمة لذلك، كما يُرجى إرسال تعليقاتهم عبر البريد الإلكتروني info@gichd.org.**

**تمّ تجميع محتوى هذا المنشور من معلومات مفتوحة المصدر، كما تمّ تقييمه للتأكد من دقّته ومصداقيّته قدر الإمكان. ونظراً للطابع المبتكر الذي تتمتع به العبوات الناسفة يدوية الصنع، ستتغيّر دائماً معاييرها. وكذلك الأمر بالنسبة إلى خصائص المتفجّرات المبتكرة التي يَصعُب تحديد أرقام ثابتة لها. لذا، ينبغي على المستخدِمين أن يلتفتوا إلى هذا الموضوع عند استخدام المعلومات الواردة في هذا المنشور وأن يتذكروا أن هذا الأخير ليس توجيهاً رسمياً بل هو مجرّد مستند استشاري.**

**لم يُخصَّص هذا المنشور لاستبدال التدريب المتوافق مع المعايير الدولية للأعمال المتعلقة بالألغام، ولا لـ "تعديل" نطاق المؤهلات أو "توسيعه". وقد تبرز الحاجة إلى الاستعانة بموظّفين مدرَّبين تدريباً خاصاً عند التعامل مع المواد الكيميائية والعبوات الناسفة يدوية الصّنع.**

**لا ينبغي استعمال هذا المنشور لإنتاج العبوات الناسفة يدوية الصّنع. فهو لا يقدّم سوى معلومات يحتاجها قطاع الأعمال المتعلقة بالألغام لتعزيز السلامة عند التعامل مع العبوات الناسفة يدوية الصنع أو المواد الكيميائية. ولم تُذكَر المعلومات الخاصة بالإنتاج (كالصِّيَغ ونِسَب المكوّنات) عمداً.**

**لا يَستبدل هذا المنشور الأنظمة المحدَّدة من قبل المعايير والقوانين الوطنية.**

[2] المادة الخافضة للحساسيّة هي مادة تضاف إلى المتفجّرات لتعزيز السلامة أثناء حملها ونقلها.

# 2. المتفجّرات

يقدّم هذا القسم لمحةً عامّةً عن المتفجّرات الصّناعية وتلك المبتكرة. فيَعرض المفاهيم الأساسية ويُشدّد على الفوارق بين المتفجّرات الصناعية وتلك اليدوية الصنع على صعيد الأخطار. ويقدّم فهم محتوى هذا القسم، إضافة إلى المعرفة الأساسية للمواد الكيميائية الواردة في القسم الثالث من هذا الفصل، أساساً صلباً للمعلومات المعروضة في هذا الدليل.

## 2.1 الاعتبارات العامة المتعلّقة بالمتفجّرات

### 2.1.1 تصنيف المتفجّرات بحسب تركيبتها

**المتفجّرة** هي مادة أو مزيج من المواد التي تكون، تحت تأثيرات خارجية، قادرة على أن تُطلِق، بسرعة، طاقة على شكل غازات وحرارة [3].

⚠ **ملحوظة.** الانفجار هو إطلاق مفاجِئ للطاقة يولّد تأثيراً عاصفاً مع احتمال قذف شظايا. ويشمل مصطلح "انفجار" الاشتعال السريع والتفجير والإشعال.[4]

يحدث انفجار داخل مادة متفجّرة إذا تم تحفيزها بطريقة معينة. وقد يتم هذا التحفيز عن طريق الاصطدام والاحتكاك أو الشرارة[5] أو الصدمة أو الحرارة. كذلك، قد تحدث الانفجارات عن طريق الخطأ، مثلاً، عندما يختلط غبار الفحم أو بخار البترول مع الهواء ويشعِله مصدر حرارة خارجي.

**المُركّبات المتفجّرة (المتجانسة)**[6] هي مواد تحتوي جزيئاتها على المُؤكسِد والوقود الضروريَّيْن لعملية الانفجار، وتتألّف من مادتَين كيميائيتَين سليفَتَين على الأقل. أثناء عملية التصنيع، يؤدي التفاعل الكيميائي بين المواد الأوّلية إلى نشوء روابط كيميائية تتّحِد لتشكّل مُركّبا متجانساً جديداً لا يمكن تفكيكه مجدّداً بوسائل ميكانيكية (مثلاً، عبر غَربَلته أو تذويبه في الماء). وتشمل الأمثلة الشائعة على المتفجّرات المُنتجة صناعياً التي تستوفي هذه المتطلبات على المستوى الجُزَيئي ثالث نتريت التولوين(TNT) أو الهيكسوجين (RDX). أما الأمثلة الشائعة على العبوات الناسفة يدوية الصّنع التي هي عبارة عن مُركّبات فتشمل بيروكسيد الأسيتون (TATP) أو سداسي ميثيلين تريبروكسيد دايامين (HMTD).

**الصورة 2.** مثال على مُركّب متفجّر متجانس: ثالث نتريت التولوين (TNT) (مُستَعمَل هنا كحشوة للقذائف المدفعية) (المصدر: مركز جنيف الدولي لأنشطة إزالة الألغام للأغراض الإنسانية GICHD ©)

[3] المبادئ التوجيهية التقنية الدولية بشأن الذخيرة 1.40 (IATG)، النسخة الثالثة، آذار/مارس 2021

[4] المبادئ التوجيهية التقنية الدولية بشأن الذخيرة 1.40 (IATG)، النسخة الثالثة، آذار/مارس 2021

[5] تُعدّ الشرارات الكهربائية مصدر إشعال شديد السخونة وسريع المفعول.

[6] المُركّبات متجانسة، ما يعني أن المواد الكيميائية السليفة مترابطة على المستوى الذرّي. مثلاً، الماء ($H_2O$) هو مُركّب متجانس مؤلف من الهيدروجين (H) والأوكسجين (O).

تتكوّن **خلطات المواد** ذات الخصائص المتفجّرة من مادّتين على الأقل، هما المُؤكسِد والوقود. وقد تختلف الحالة الإجمالية لمُكوّنات كل مادة و/أو قد يتألف كل منها من مواد مختلفة. ومن الضروري توافر كلّ من المُؤكسِد والوقود لحدوث عملية الانفجار. في حالة الخليط، لا تشكّل المواد الكيميائية السليفة المستَخدمة مُركّباً كيميائياً، ويمكن فَصلها عن بعضها مجدّداً بوسائل ميكانيكية. وعدا عن بعض الاستثناءات، فالمُؤكسِدات وأنواع الوقود القياسية المستخدَمة في خلطات العبوات الناسفة يدوية الصنع ليست مواد متفجّرة. وتشمل الخلطات المتفجّرة الشائعة البارود الأسود أو الخلطات الوميضية[7]، أما خلطات العبوات الناسفة يدوية الصنع الشائعة فتشمل نترات الأمونيوم والألومنيوم (ANAL)، أو نترات اليوريا وزيت الوقود.

**الصورة 3. البارود الأسود** (المصدر: قيادة الدفاع الكيميائي والبيولوجي والإشعاعي والنووي في الجيش الألماني ©)

**ملحوظة.** تعتمد كيمياء المتفجّرات على انتقال إلكترون واحدة أو عدة إلكترونات من ذرّة إلى أخرى. فتخضع الذرّة التي تخسر الإلكترونات لعملية "أكسدة"، بينما تخضع تلك التي تكسب الإلكترونات لعملية "اختزال". المُؤكسِد هو مادة أو مُركّب يعاني نقصاً في الإلكترونات ويُعدّ مصدراً للأوكسجين. ومن الضروري توافر الأوكسجين داخل مُركّب متفجّر أو مادة متفجّرة لإتمام عملية الانفجار. ومع أخذ هذا الشرط بعين الاعتبار، لا داعي لتوافر الأوكسجين في الجوّ من أجل تفجير المتفجّرة (ما عدا بعض الاستثناءات، كالانفجارات الغبارية أو الانفجارات الوقودية الهوائية مثلاً). وتشمل المُؤكسِدات الصلبة النترات والكلورات والبيركلورات.

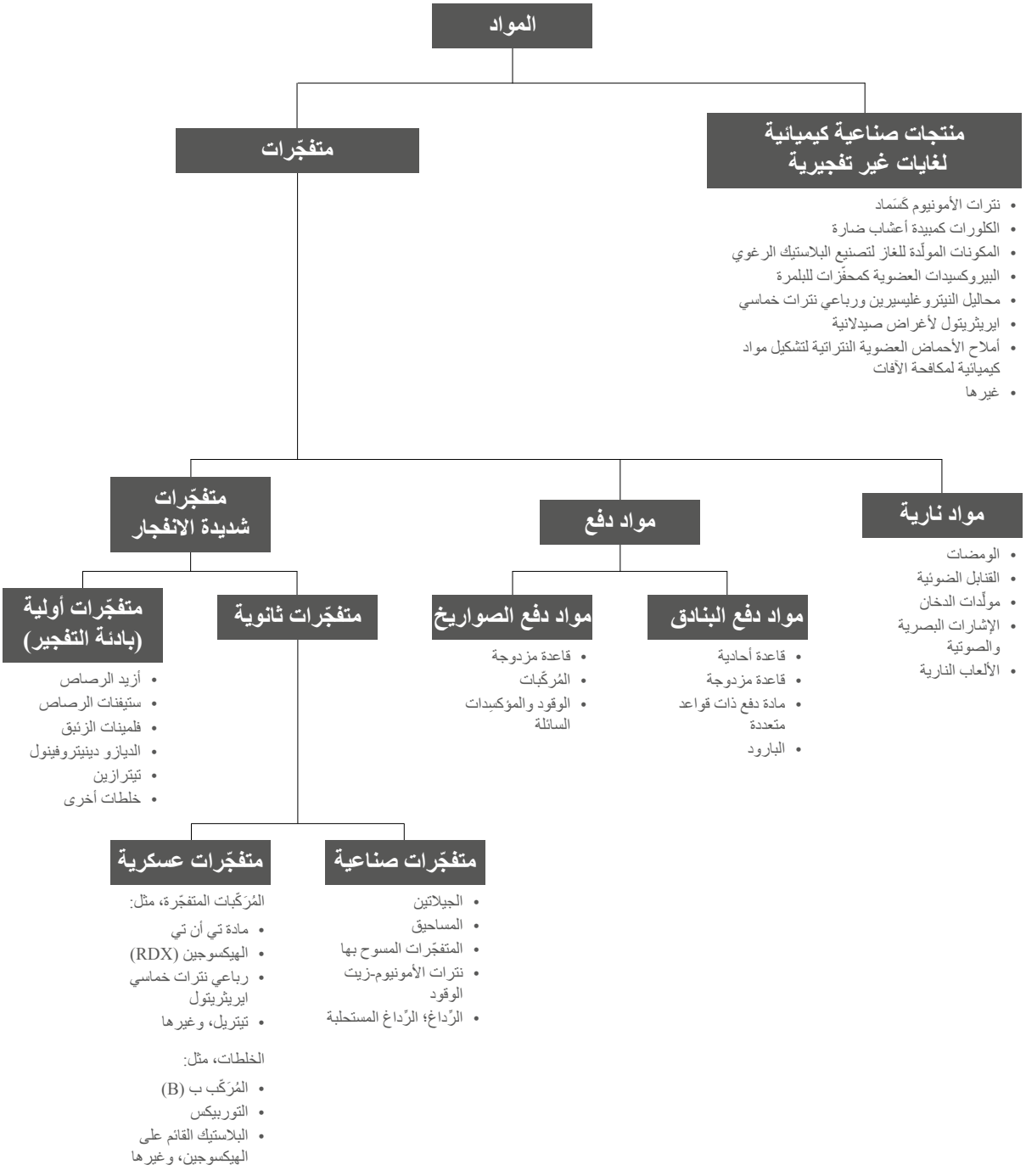
الوقود هو مادة أو مُركّب غنيّ بالإلكترونات ويؤدي دور العنصر الكيميائي المُختزِل داخل المتفجّرة. وفي ما يخص العبوات الناسفة يدوية الصنع، تحتوي أنواع الوقود الشائعة على الكربون أو الهيدروجين أو النيتروجين (أو على مُركّبات كيميائية تحوي هذه العناصر) أو على معادن كالألومنيوم أو الزنك أو المغنيسيوم، وهي التي تمنح الإلكترونات أثناء تفاعل الأكسدة-الاختزال.

**تحذير.** على الرغم من عدم تصنيف المواد الكيميائية السليفة على أنها متفجّرات، فقد تشكّل عدة أخطار أخرى كقابلية الاشتعال أو التآكل أو السُمّيّة.

[7] المُركّب الومضي هو خليط من مُؤكسِد ووقود (معدني) يحترق بشكل سريع ولامع، وينتج، إذا حُصِر، ضوضاء عالية.

## 2.1.2 تصنيف المتفجّرات بحسب استخداماتها

بعيداً عن الخصائص الكيميائية، تُصنَّف المتفجّرات بحسب استخداماتها بين متفجّرات مستخدَمة صناعياً ومتفجّرات عسكرية. كذلك، تُقسَم إلى فئات فرعية بحسب استخداماتها، فتكون إما متفجّرات أولية، أو متفجّرات ثانوية، أو مواد دفع، أو مواد نارية. وسوف تَرِد تعريفات وشروحات أكثر عن ذلك في القسم الفرعي 3.1 من هذا الفصل. ويقدّم الجدول 1 أدناه لمحة عامة عن مختلَف المتفجّرات واستخداماتها.




**الجدول 1. المتفجّرات واستخداماتها**[8] (المصدر: شركة Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA ©)

[8] رودولف مير، جوزيف كوهلر، أكسل هوميرغ، المتفجّرات. الإصدار السادس. (وينهايم، ألمانيا: شركة Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA، 2007). 134.

تُصمَّم **المتفجّرات المستخدَمة صناعياً** وتُنتَج لاستخدامات تجارية. ومن الأمثلة على ذلك متفجّرات التعدين الجيلاتينية المُستخدَمة في مقالع الحجارة، أو الخلطات النارية المستخدَمة في الوسائد الهوائية أو الألعاب النارية. وقد تُستخدَم المتفجّرات أيضاً لغايات غير تفجيرية، مثل استخدام الكلورات في المبيدات الحشرية، أو استخدام نترات الأمونيوم في الأسمدة، أو استخدام النيتروغليسرين في الطب كمُوَسِّع للأوعية الدموية[9].

تُصمَّم **المتفجّرات العسكرية** وتُنتَج لغايات عسكرية. فيتمّ تكييف أدائها للحصول على التأثير المُراد في ما يخص هدفاً ما، وقد يتم نشرها بواسطة ذخيرة أو نظام توصيل. وقد يشمل الأداء:

- توليد سرعة تفجير عالية تُستخدَم، مثلاً، لدفع البطانات المعدنية لتشكيل شحنات مُشَكَّلة؛
- إنتاج كمية كبيرة من الغاز تُستخدَم، مثلاً، في الرؤوس الحربية للطوربيدات، أو قذائف الأعماق، أو الألغام البحرية؛ أو
- تحديد معدّل احتراق ثابت ومتوقَّع يترافق مع مقاومة عالية للحرارة، ويُستخدَم، مثلاً، في مواد دفع الصواريخ.

**الصورة 4. مثال عن متفجّرة عسكرية: مخلّفات رأس حربيٍّ لطوربيد مُعبّأٍ بالتوربيكس (هيكسوجين، وثالث نتريت التولوين (TNT)، ومسحوق الألومنيوم، وشمع)** (المصدر: مركز جنيف الدولي لأنشطة إزالة الألغام للأغراض الإنسانية ©)

كِلا نوعَي المتفجّرات، المستخدَمة صناعياً والعسكرية، مُوَحّدان دولياً و/أو وطنياً. فتتبع عملية تصنيعها البروتوكولات والإجراءات المعمول بها، كما تتمّ مراقبة إنتاجها باستمرار من قِبَل موَظفين مؤهّلين وبواسطة طُرُق مُوَحّدة. ويضمن ذلك ثبات آثارها التفجيرية الخاصّة كَيْفما استُخدِمت. وبشكل عام، ينطبق ذلك على مُجمَل أدائها طوال فترة صلاحيتها.

[9] مُوسّعات الأوعية الدموية هي أدوية تساعد على فتح (توسيع) الأوعية الدموية.

## 2.2 الاعتبارات المتعلّقة بالعبوات الناسفة يدوية الصنع

### 2.2.1 مبادئ العبوات الناسفة يدوية الصنع

غالباً ما تتكوّن العبوات الناسفة يدوية الصّنع من خليط من الوقود والمُؤكسِدات المُتاحة تجاريّاً، أو من بعض المُركّبات المتجانسة أحياناً. وعادةً ما تكون العبوات الناسفة يدوية الصنع في حالة صلبة أو سائلة، لكن قد تُنقل أحياناً بواسطة نظام ثنائي الطَّور يسمح بالخلط السريع قبل الاستخدام. وكما هو الحال مع معظم المتفجّرات العسكرية والمستخدَمة صناعياً، يتواجد الأوكسجين الضروري لتفجير المتفجّرة اليدوية الصنع داخل الخليط أو المُركّب نفسه. وهذا يعني أن العبوات الناسفة يدوية الصنع تتمتع بدرجة عالية من الاكتفاء الذاتي من الأوكسجين، الأمر الذي يميّزها بوضوح عن سائر المواد القابلة للاشتعال التي تعتمد على الأوكسجين المتوافر في الغلاف الجوّي. وبما أن إنتاج العبوات الناسفة يدوية الصنع لا يتبع عملية التصنيع الدقيقة نفسها التي تخضع لها المتفجّرات المستخدَمة صناعياً أو تلك العسكرية، فمن المستحيل ضمان جودة أدائها وموثوقيتها وأمانها.

⚠ **ملحوظة.** يُعرِّف "قاموس المصطلحات والتعريفات والاختصارات للأعمال المتعلقة بالألغام" التابع للمعايير الدولية للأعمال المتعلقة بالألغام 04.10 العبوات الناسفة يدوية الصنع على أنها "مزيج من المكونات المتاحة تجاريًا لخلق مادة متفجّرة".

يُعرِّف معجم العبوات الناسفة المبتكرة الصادر عن دائرة الأمم المتحدة للأعمال المتعلقة بالألغام UNMAS العبوات الناسفة اليدويّة الصنع على "أنها مركبات / خلطات متفجّرات غير عادية تم إعدادها حسب وصفات / تركيبات معيّنة من مكونات متوفرة. وعادةً ما تُستعمَل عند عدم توافر المتفجّرات التجارية / العسكرية".

### 2.2.2 أخطار العبوات الناسفة يدوية الصنع

غالباً ما تستخدم الصحافة ووسائل الإعلام مصطلح "العبوات الناسفة يدوية الصنع" في التقارير التي تشير إلى اكتشاف شحنات رئيسية أو مفجِّرات مبتكرة تحوي عبوات ناسفة يدوية الصنع تُستعمَل في العبوات الناسفة المبتكرة.

**الصورة 5: مثال عن شحنات رئيسية مختلفة مُعبّأة بعبوات ناسفة يدوية الصنع**
(المصدر: المؤسسة السويسرية لنزع الألغام ©)

ومع ذلك، فإن التركيز على هذا الاستخدام يحدّ من القدرة على إدراك الأخطار المرتبطة بالعبوات الناسفة يدوية الصنع. فهي لا تُستخدَم في المتفجّرات الأولية أو الثانوية فحسب، بل أيضاً في مواد الدّفع والمُركّبات الحارقة أو النارية. وعدا عن استعمال العبوات الناسفة يدوية الصنع والمواد الكيميائية السليفة المتفجّرة في العبوات الناسفة المبتكرة، فقد عُثر عليها أيضاً في:

- مرافق التخزين المهجورة؛
- مرافق التصنيع المهجورة؛
- وسائل النقل؛
- مخلّفات تصنيع العبوات الناسفة يدوية الصنع.

## 2.2.3 العوامل المؤثّرة على إنتاج العبوات الناسفة يدوية الصنع وأمانها وموثوقيتها وأدائها

في مجال تصميم المتفجّرات العسكرية أو التجارية وتصنيعها، يعتمد اختيار المكوّنات بشكل رئيسي على الفعالية التي يتطلّبها المستخدِم لكامل فترة صلاحية المنتَج. ويحكم هذه الفعالية مزيج متوازن من **الأمان والموثوقية** (القدرة على العمل بالشكل المطلوب) **والأداء**. وتَرِد تفسيرات هذه الصفات الثلاثة أدناه. في حال تعذّر ضمان الأمان والموثوقية أو تحقيق الأداء الأمثل، تجري عندئذ مقايضات منطقية. ويتم استبعاد مجموعة واسعة من المتفجّرات من خانة المتفجّرات المفيدة في الاستخدامات التفجيرية العسكرية أو التجارية لأن المقايضات غير مقبولة، إمّا، مثلاً، بسبب قلة استقرار المتفجّرة، وإما بسبب اعتبارها غير آمنة نتيجة حساسيتها العالية تجاه الشحنات الخارجية. واتّضح/يتّضح أن بعض المتفجّرات التي استبعدها المستخدِمون العسكريون والتجاريون هي عبوات ناسفة يدوية الصنع.

> ⚠ **ملحوظة.** يُعدّ تريباروكسيد الترياسيتون (TATP) مثالاً عن متفجّرة استُبعِدت من الاستخدام الصناعي بسبب قابلية تساميها وحساسيتها العالية للاحتكاك (مقارنة بمتفجّرات (أولية) أخرى). ويَستخدم بعض المصنِّعين (غير القانونيين) مرادفاً شائعاً لـتريباروكسيد الترياسيتون هو "أم الشيطان"، في إشارة إلى حساسيّته وعدم استقراره (المُدمِّر). كذلك، يُعدّ خليط كلورات البوتاسيوم وشمع البرافين، الذي عُرِف بـ "شديت" في أوائل القرن العشرين، مثالاً عن متفجّرة عسكرية فاقتها مُركّبات أخرى قوةً في تطوير القذائف المدفعية.

حين تتوافر الذخائر والمتفجّرات العسكرية، يُفضَّل دوماً استخدامها في تصميم العبوات الناسفة المبتكرة وتصنيعها، وذلك بسبب ضمان أمنها وموثوقيتها وأدائها. فلا حاجة للمعالجة الكيميائية، ولا للمعرفة الخاصة، ولا للمعدات اللازمة لتصنيع العبوات الناسفة يدوية الصنع. مع ذلك، فقد شهد القرن الحادي والعشرون تقدماً كبيراً على صعيد أمن المخزونات، ومبادرات إزالة الألغام للأغراض الإنسانية، وإيقاف المجتمع الدولي لسلاسل التوريد، ما أدى إلى الاستخدام المتزايد للعبوات الناسفة يدوية الصنع. وتكثر الخيارات المتوافرة للوقود والمُؤكسِدات، ونظراً لاستخدام العديد من المواد السليفة لأغراض مشروعة، قد لا يتم تصنيفها على أنها متفجّرة أو حارقة، لذا يَصعُب بشدة ضبط الشرطة الدولية لها. لكن عند جمعها أو معالجتها أو تصنيعها، فيزيائياً أو كيميائياً، مع مواد سليفة أخرى، فقد تثير فوضى كبيرة.

غالبًا ما يترافق تصميم العبوات الناسفة يدوية الصنع وتصنيعها واستخدامها مع إجراءات كيميائية غير آمنة ومعقدة أحياناً. وقد استُبعدت مواد متفجّرة عديدة تُستخدَم كعبوات ناسفة يدوية الصنع من الأعمال العسكرية أو التجارية لأن أداءها لا يقترن بالأمان والموثوقية. لذلك، لا يُعدّ تصنيع العبوات الناسفة يدوية الصنع خياراً بسيطاً أو موثوقاً. ويعود ذلك إلى عدة أسباب منها:

- قد تبرز الحاجة إلى استخدام أحماض وقواعد قوية، وهي مواد كيميائية سامّة ومُسبِّبة للتآكل أصلاً، من أجل تصنيع المحفِّزات أو المتفاعِلات أو تخليقها أو تأدية دورها؛
- قد يَصعُب التحكّم بالمُركّبات الوسطيّة أثناء عملية الإنتاج من دون مُعدّات خاصّة وموثوقة، ما قد يؤدي إلى تفاعلات عنيفة، أو اشتعال ذاتي، أو حتى تفجير ذاتي؛
- قد يزيد وجود شوائب كيميائية في معدات التصنيع من حساسيّة المنتَج المتفجِّر؛

- توافر المواد الكيميائية السليفة نفسها: قد تمتلك المنتجات الرخيصة الثمن نسبة نقاء أدنى من غيرها (ما قد يتطلّب معالجة كميات أكبر أو اعتماد خطوة معالجة إضافية، إذ إن نسبة النقاء المتدنية قد تؤثر على موثوقية المنتَج وأدائه)، أو قد يتوافر الوقود والمؤكسِد بكمّيات غير كافية لإنشاء خليط مثالي؛

- الخصائص الفيزيائية للمواد الكيميائية السليفة نفسها – مثلاً، قد يؤدي كل من حجم الجُسَيمات، والنقاء، والتغيّر في السّحنة البلورية إلى خلطات غير مستقرة بشكل كبير (في وقت التصنيع أو مع مرور الزمن) وقد تنفجر عن غير قصد بفعل الحرارة أو الاحتكاك أو الكهرباء الساكنة أو الصدمة أو الاصطدام.

قد يؤدي افتراض أن المتفجّرات المبتكرة تتمتع بالخصائص الفيزيائية نفسها التي تتمتع بها نظيراتها المُوحَّدة والمُنتَجة صناعياً إلى آثار مميتة على موظفي الأعمال المتعلقة بالألغام أو على أول المستجيبين. على سبيل المثال، يتكوّن البارود الأسود من خليط كثيف من مُؤكسِد نترات البوتاسيوم (75% من الوزن) ووقود الفحم (15%) ووقود الكبريت (10%)، وهذه الكميات منشورة في مواد مفتوحة المصدر ومتاحة للجميع. وقد يؤثر أي اختلاف في كميات المواد البادئة، أو حجم الجُسَيمات، أو النقاء، أو مدة الخلط، أو الرطوبة، أو نوع الخشب المستخدَم لإعداد الفحم، على أمان البارود الأسود وموثوقيته وأدائه. ومع أن هذه الانحرافات بالكاد مرئية، فقد تُشكّل، في أسوأ الحالات، مخاطر إضافية مثل الحساسيّة المتزايدة تجاه الاحتكاك والحرارة. لذا يكمن هدف هذا المثال في توضيح مدى صعوبة تقييم أمان العبوات الناسفة يدوية الصنع وموثوقيتها وأدائها، بمجرّد مقارنتها البسيطة مع مُنتَج تجاري. وعدا عن خطر الانفجار، ينبغي أخذ المخاطر الصحية الجسيمة بعين الاعتبار عند التعامل مع العبوات الناسفة يدوية الصنع وموادها الكيميائية السليفة.

⚠ **ملحوظة.** تؤثّر موارد مُصنِّع العبوات الناسفة يدوية الصنع وقدراته ومعارفه على جودة العبوات الناسفة يدوية الصنع وخصائصها الفيزيائية. لذا، قد تختلف العبوات الناسفة يدوية الصنع بشكل كبير عن نظيراتها المنتَجة صناعيا.

**الصورة 6: شحنات رئيسية مُعبّأة بعبوات ناسفة يدوية الصنع ذات جودة وحساسيّة مجهولتين تشكل أخطاراً تفجيرية وغير تفجيرية**
(المصدر: المؤسسة السويسرية لنزع الألغام ©)

يَرِد تصنيف المتفجّرات بحسب استخداماتها في الجدول 1 في القسم الفرعي 2.1.2 أعلاه، ويُستعمَل هذا التصنيف في كامل هذا المنشور. ويعتمد النظام المستخدَم لتصنيف العبوات الناسفة يدوية الصنع، حيث أمكن، على مُؤكسِداتها، إذ إنها متغيرّ مهمّ يؤثر على الخصائص الفيزيائية للعبوات ناسفة يدوية الصنع.

## 2.3 اعتبارات مُقارِنة بين المتفجّرات الصناعية والعبوات الناسفة يدوية الصنع

تُنتَج كِلا المتفجّرات الصناعية وتلك اليدوية الصنع لكي تُستخدَم كمواد متفجّرة.

في ما يخص العبوات الناسفة يدوية الصنع، يمكن ملاحظة طريقتين للإنتاج:

- تقليد طُرق إ؛
- إنتاج متفجّرة مبتكرة بواسطة الوقود والمؤكسِد المُتاحَين.

تُبيّن الصور الثلاثة أدناه المَظهر المُحتمَل لمادة ثالث نتريت التولوين (تي أن تي) الصناعية مقارنةً بمظهر تلك اليدوية الصّنع.

**الصورة 7. مادة تي أن تي الصناعية** (المصدر: قيادة الدفاع الكيميائي والبيولوجي والإشعاعي والنووي في الجيش الألماني ©)

**الصورة 8. مادة تي أن تي الصناعية** (المصدر: قيادة الدفاع الكيميائي والبيولوجي والإشعاعي والنووي في الجيش الألماني ©)

**الصورة 9. مادة تي أن تي اليدوية الصنع** (المصدر: قيادة الدفاع الكيميائي والبيولوجي والإشعاعي والنووي في الجيش الألماني ©)

## 2.3.1 التصنيع الصناعي

تُنتَج المتفجّرات الصناعية، مهما كانت استخداماتها في القطاعين التجاري والعسكري، من قِبَل علماء كيمياء ومهندسين ذوي خبرة. ويتم توحيد المنتَجات فضلاً عن طرق تصنيعها. وتبقى العوامل التالية ثابتة أثناء عملية التصنيع:

- نسبة المكوّنات؛
- درجة خلط المواد الأولية ونقاؤها وكَسرُها الحجمي؛
- كثافة المتفجّرة المنتَجة؛
- حجم الجُسَيمات؛
- شكل الجُسَيمات (أو السّحنة البلورية)؛
- المواد المُضافة لتعزيز استقرار المتفجّرات ونزع حساسيتها، مثلاً.

ويجري الإنتاج الآلي تحت شروط نظافة صناعية صارمة، بحيث يصبح من المُستبعَد التلوّث بمواد أخرى (ما يؤدي إلى آثار خطيرة كتدهور حالة المواد، مثلاً). وتُتبَع هذه الإجراءات لأسباب متعلّقة بالسلامة والاقتصاد، وبغية ضمان جودة المنتَج وأدائه طوال فترة صلاحيته.

## 2.3.2 التصنيع المُبتكَر

تُنتَج معظم العبوات الناسفة يدوية الصنع محليّا من قِبَل مجموعات أو أفراد يفتقرون إجمالاً إلى التدريب اللازم لإجراء هذه العملية مقارنةً بمعايير التصنيع المتّبَعة في المصانع. فهم يعرفون "الكيفية" (عملية التصنيع نفسها) و"الأسباب" (كالحاجة إلى اتباع خطوات التصنيع بالترتيب) من خلال تصفح شبكة الإنترنت أو الحصول على التدريب والكتيّبات والأدلّة التنظيمية (مثل "كُتُب الطهو")، لكنهم يفتقرون إلى الوعي ("الماهية") المرتبط بالمخاطر المترتّبة على عملية الإنتاج أو المنتَج النهائي. ويمتلكون معلومات محدودة عن تخفيف الخطر، وإجراءات التصنيع وتنفيذها مقارنةً بالمعايير الصناعية، ما يسلّط الضوء على كَون هذه المُركّبات والخلطات "مبتكَرة"، وبالتالي غير متوقعّة. على الرغم من ذلك، ثمة حالات استثنائية قام فيها أفراد مدرَّبون تدريباً عالياً بإنتاج عبوات ناسفة مبتكَرة متطوّرة مع مراعاة إجراءات تخفيف الخطر، لكن لا ينبغي اعتماد هذه الاستثناءات كمعيار عند التعامل مع العبوات الناسفة يدوية الصنع.

ويعتمد اختيار العبوات الناسفة يدوية الصنع على الموارد المُتاحة ضمن سلسلة التوريد، والمعرفة والقدرة التنظيميّتين، والغاية المُحدَّدة من المتفجّرة المبتكرة ( ما إذا ينبغي إعداد مُركّب / خليط متفجّر أو حارق أو ناريّ).

**الصورة 10. مواد كيميائية سليفة في ظروف ميدانية** (المصدر: مركز جنيف الدولي لأنشطة إزالة الألغام للأغراض الإنسانية ©)

قد يضطرّ المُصنِّعون إلى الابتكار بغية تصنيع المواد الكيميائية السليفة المطلوبة عند عدم توافر المواد الكيميائية المخبرية. وفضلاً عن الوصفة المبتكرة، قد تدفعهم قلة الموارد إلى اصطناع مواد كيميائية سليفة أو استخدام بدائل تحوي كمّيّات مُركَّزة من المادة الكيميائية أو المُرَكَّب المطلوب. على سبيل المثال، في حال عدم توافر مادة نترات الأمونيوم، يمكن استبدالها بنترات الباريوم. وعدا عن المواد المضافة، قد تحتوي بدائل هذه المتفجّرات السليفة على شوائب لا تؤثر على الاستخدام التجاري المُراد للبديل المُختار إلا أنها قد تؤدي إلى عواقب وخيمة في ما يخص العبوات الناسفة يدوية الصنع. ويُطبِّق المُصنِّعون هذه الطريقة المُمنهَجة في الابتكار عند تصنيع المتفجّرات المبتكرة كما عند استخراج مادة من خليط مُتاح، مثل استخراج نترات الأمونيوم من أسمدة نترات أمونيوم الكالسيوم.

**الصورة 11. كيس من سماد نترات البوتاسيوم. يمكن استخدام هذا السماد لاستخراج كلورات البوتاسيوم** (المصدر: مؤسسة أبحاث التسليح أثناء الصراعات ©)

قد تتلوّث المتفجّرات المبتكرة بواسطة مجموعة واسعة من المواد الكيميائية التي قد تعمل كمُحَسِّسات. وقد تؤدي هذه الشوائب إلى عدم الاستقرار، سواء كانت مواد كيميائية، كالأحماض، أو مواد صلبة ذات نقطة انصهار منخفضة، كالكبريت. فقد تزيد من حساسيّة العبوات الناسفة يدوية الصنع تجاه الاحتكاك، أو الاحتراق، أو الانفجار، أو قد تسبّب آثاراً جانبيةً غير مقصودة كتوليد الحرارة أو تشكُّل منتجات ثانوية خطيرة. على سبيل المثال، إذا تلوّثت كلورات البوتاسيوم بالكبريت أو بنترات الأمونيوم، فستزيد حساسيّة الخليط تجاه الاحتكاك والحرارة بشكل بارز، ما قد يؤدي إلى انفجارات تلقائية لهذه الخلطات أثناء المناولة والنقل، حتى في درجة حرارة الغرفة.

**تحذير.** يُنتِج الاحتكاك حرارةً داخل المُرَكّب أو الخليط عبر توليد ضغط بين البلّورات وضغط الهواء المحبوس في الفراغات. وقد تؤدي هذه المساحات ذات الحرارة الموضعية داخل المتفجّرات إلى تحلّل غير مقصود.[10]

**ملحوظة.** قد يختلف أداء العبوات الناسفة يدوية الصنع واستقرارها عن نتائج التحليل المخبري. وبالتالي ستؤدي قلة الموارد وانعدام المعرفة لدى مُصنِّع العبوات الناسفة يدوية الصنع إلى تفاقم مخاطر السلامة التي يتعرّض لها موظفو الأعمال المتعلقة بالألغام عند التعامل مع المتفجّرات المبتكرة. لذا ينبغي على موظفي الأعمال المتعلقة بالألغام، عند التعامل مع العبوات الناسفة يدوية الصنع، أن يعتبروا أن المتفجّرة المبتكرة لم تُنتَج وفق المعايير الصناعية، وبالتالي يجب التعامل معها بحذر شديد.

ينبغي على المتفجّرات الصناعية أن تستوفي الحد الأدنى من الشروط المتعلقة بالأداء، والحساسيّة، والاستقرار، والسلوك الحراري، والسلوك أثناء التخزين، ومقاومة الماء، والاتّساق قبل أن تتمّ الموافقة على استخدامها. وقد تختلف هذه الشروط بحسب متطلّبات الزبون (كالجيش مثلاً) أو قوانين الدولة.

| | |
|---|---|
| **الأداء** | تتوافق الخصائص الفيزيائية للمتفجّرة مع استخدامها المُراد، مثل سرعة التفجير المنخفضة لمتفجّرات التعدين. |
| **الحساسيّة** | يجب أن تُحمَل المتفجّرة بسلامة. ينبغي أن تكون حساسة تجاه كبسولة التفجير (المفجِّر) أو تجاه الشعلة بحسب شروط استخدامها المطلوبة. وينبغي على المتفجّرات العسكرية ألا تكون حساسة قدر الإمكان بسبب دقة استخدامها. |
| **الاستقرار والسلوك أثناء التخزين** | ينبغي أن تكون المتفجّرة مستقرّة كيميائياً ضمن فترة زمنية محدّدة بحسب غايتها واستخدامها. في ما يخص المتفجّرات العسكرية، قد تمتد هذه الفترة لعشر سنين أو أكثر. وينبغي ألّا تحدث الآثار الزمنية التي تحدّ من استخدام المتفجّرة ضمن هذه الفترة، كما ينبغي ألا تتفاعل المتفجّرات بشكل عكسي مع البيئة. مثلاً، يجب ألا تتفاعل المُركّبات المتفجّرة الأولية مع الغلاف المعدني لكبسولة التفجير، في حين أن المتفجّرات الثانوية يجب ألا تتفاعل مع حاوية الذخيرة. |
| **مقاومة الماء** | ينبغي على المتفجّرات الصناعية، عند تحميلها بخراطيش، أن تحتمل أثر ساعتين في المياه الراكدة. أما المتفجّرات العسكرية فيجب أن تكون مقاوِمة تمامًا للماء وللتآكل بفعل المياه المالحة. |
| **الاتّساق** | ينبغي على المتفجّرات المستخدَمة صناعياً أن تكون قابلة للتشكيل، في حين أن المتفجّرات العسكرية ينبغي أن تكون قابلة للسبك أو الضغط. |
| **السلوك الحراري** | ينبغي على المتفجّرات المستخدَمة صناعياً أن تعمل بشكل كامل بين درجة حرارة -25°م و + 60°م، بينما ينبغي ذلك على المتفجّرات العسكرية بين درجة حرارة -40°م و +60°م. |

**الجدول 2. لائحة بالشروط الخاصة بالمتفجّرات المُستخدَمة صناعياً والمتفجّرات العسكرية**

[10] يَرِد تفسير مُفَصّل أكثر في القسم الفرعي 3.3.4. المُعَنوَن الحساسيّة والتأثّر.

**تحذير.** قد يتأثّر سلوك العبوات الناسفة يدوية الصنع المُخزَّنة بتفاعليّتها. مثلاً، يزيد استخدام حاوية مصنوعة من النحاس أو النحاس الأصفر لتخزين نترات الأمونيوم[11] أو أزيد الرصاص من حساسيّة هذه المواد تجاه التفجير.

لا يراعي تصنيع العبوات الناسفة يدوية الصنع اعتبارات السلامة المتعلقة بالمنتَج وفترة صلاحيّته نفسها التي تُطبَّق على المتفجّرات المنتَجة صناعيا. فغالباً ما تُنتَج المتفجّرات المبتكرة عند الضرورة المُلِحّة ولا ينبغي عليها عادةً أن تعمل أو تبقى مستقرّة لفترات زمنية طويلة. لذا، تقترن اعتبارات السلامة الخاصة بالعبوات الناسفة يدوية الصّنع بمدى تقبّل المُنتِج للمخاطر، كالانفجار المُبكّر.

وغالباً ما تتأثر العبوات الناسفة يدوية الصنع بعوامل الزمن ضمن فترات زمنية أقصر من الفترات التي تتطلّبها المتفجّرات المُنتَجة صناعيّاً. وتعتمد سلامة مناولة بعض العبوات الناسفة يدوية الصنع وحساسيّتها على الرطوبة، والحرارة، ودرجة التلوث الحاصل أثناء التصنيع. على سبيل المثال، يمكن لبعض العبوات الناسفة يدوية الصنع التي يتطلّب إنتاجها استخدام حمض النيتريك أو حمض الكبريت أن تحترق أو تنفجر مع مرور الوقت إذا تَبقّت كميّة فائضة من الحمض في الخليط.

**الصورة 12. VS-500 تُظهِر توسُّع المتفجّرة اليدوية الصنع نتيجة الرطوبة بفعل مرور الزمن**
(المصدر: المؤسسة السويسرية لنزع الألغام ©)

عند المناولة، ينبغي اعتبار المتفجّرات المبتكرة أقل سلامةً من المتفجّرات المُنتَجة صناعياً، فحساسيّة العبوات الناسفة يدوية الصنع غالباً ما تفوق حساسيّة الأنواع المُنتَجة صناعياً. وفضلاً عن الأخطار التفجيرية، قد يسبّب كلا النوعين خطراً جسيماً، وأحياناً مميتاً، على الصحة بسبب سُمّيّتهما.

[11] تَرد معلومات أكثر في القسم الفرعي 3.2. المُعنوَن التفاعلات المتفجّرة.

## مثال: مقارنة عمليّات الإنتاج

حتى لو بَدَت المتفجّرات متطابقة، قد تؤثر موارد التصنيع المُتاحة لدى المُصنِّع وقدرته على استخراج المواد الأولية ومعالجتها بشكل كبير على المُنتَج النهائي.

نترات الأمونيوم-زيت الوقود (ANFO) هي مادة متفجّرة تجارية مُتاحة بوفرة ومُستخدَمة بشكل أساسي في عمليات التعدين وقلع الحجارة. وتُستَخدَم مادة نترات الأمونيوم-زيت الوقود اليدوية الصنع كمتفجّرة مبتكرة في العبوات الناسفة المبتكرة عالمياً.

تُصنّع مادة نترات الأمونيوم-زيت الوقود المتفجّرة التجارية من مادة نترات الأمونيوم الصناعية (كثافتها بين 0.7 و 0.9 غ/سم$^3$؛ عبارة عن حبيبات[12] غير متجانسة قطرها 1 مم) ووقود عضوي مثل الكيروسين أو الديزل. تُستخدَم نسبة نترات الأمونيوم إلى زيت الوقود، إلى درجة معينة، من أجل التحكم بسرعة الانفجار، وبالتالي بالأداء التفجيري. ويمكن إضافة المُحسِّسات لتحسين عملية بدء التفجير، كما يمكن استعمال المهدئات لتخفيف سرعة التفجير.

في ما يخص العبوات الناسفة يدوية الصنع، يُعدّ استخراج سماد نترات الأمونيوم (كثافته بين 0.9 و 0.97 غ/سم$^3$؛ عبارة عن حبيبات غير متجانسة قطرها 2 مم) من أسمدة النيتروجين التي تحوي نترات الأمونيوم نهجاً شائعاً معتمداً لتحصيل هذه المادة الأولية. ويتمتع سماد نترات الأمونيوم بمَساميّة [13] منخفضة نسبياً. وتتضمّن أسمدة النيتروجين هذه مُركّبات كيميائية أخرى كالفوسفور، والكبريت، والبوتاس، واليوريا، وعوامل الإخفاء لمنع التكتّل.

بغض النظر عن طريقة التسويق لسماد نترات الأمونيوم، يستطيع مُصنِّعو العبوات الناسفة يدوية الصنع استخراج بلّورات نترات الأمونيوم المتفجّرة منه عند اتّباع الإجراءات المناسبة. وتتحكّم كمية نترات الأمونيوم الموجودة في السماد بكمية بلّورات نترات الأمونيوم التي يمكن استخراجها منه، وينبغي عليها إجمالاً أن تَقِلّ عن نسبة معيّنة من أجل تصعيب تصنيع العبوات الناسفة يدوية الصنع بدون معالجة إضافية. وعلى عكس نترات الأمونيوم الصناعية، يحتوي سماد نترات الأمونيوم (المُستخرَج) على شوائب وتلوّث نتيجة عملية التصنيع الأصلية.

[12] الحُبَيبات هي حبّات أو كُرَيات صلبة من مادة معينة تتكون نتيجة تجمد سائل ما أثناء عملية صناعية.

[13] تمثل المسامية نسبة الفجوات إلى الكتلة الكلّية لمادة أو خليط من المواد.

| | الصّناعي (TGAN) | ذو الكثافة العالية / السماد (HDAN/FGAN) |
|---|---|---|
| الوصف | حُبيبات<br>خشن ومسامي<br>أبيض غير لامع<br>قطر~ 1 مم غير متجانس<br> | حُبيبات<br>ناعم<br>أبيض لامع<br>قطر~ 2 مم متجانس<br> |
| الكثافة | بين 0.7 و 0.9 غ/سم$^3$ | بين 0.9 و 0.97 غ/سم$^3$ |
| ملاحظات | يُحتمَل أن تكون الحبيبات مطحونة عندما تكون جاهزة للاستخدام<br>يُرجَّح أن يُخلَط مع وقود عندما يكون جاهزاً للاستخدام<br>← يتغير اللون بحسب الوقود المُستخدَم<br>نترات الأمونيوم + ألومنيوم<br> | يُرجَّح أن تكون الحبيبات مطحونة عندما تكون جاهزة للاستخدام<br>يُرجَّح أن يُخلَط مع وقود عندما يكون جاهزاً للاستخدام<br>← يتغير اللون بحسب الوقود المُستخدَم<br>نترات الأمونيوم + زيت الوقود<br> |

**الجدول 3. مقارَنة مختلف أنواع نترات الأمونيوم** (المصدر: دائرة الأمم المتحدة للأعمال المتعلقة بالألغام ©)

# 3. المبادئ الفيزيائية والكيميائية المتعلقة بخصائص المتفجّرات

يُقدّم هذا القسم لمحةً عامّة وتفسيراً عن المصطلحات التقنية والتعريفات الرئيسية المُستخدَمة لوصف المواد النّشِطة والمتفجّرات. ويكمن هدفه في بناء فهم مشترك للعبوات الناسفة يدوية الصنع وتلك الصناعية لدى موظفي الأعمال المتعلقة بالألغام، وأوّل المستجيبين، والمسعفين، بغية تعزيز إدارة المخاطر والتخطيط التشغيلي. كذلك، يعالج هذا القسم الخصائص الفيزيائية المتعلقة بالسلامة والحساسيّة. في ما يلي، تم تكييف تفاصيل المصطلحات المستخدمة ودرجة تعقيدها لتلبية متطلّبات هذا الدليل، وقد تكون أبسط من تلك المستخدمة في المنشورات العلمية.

⚠ **ملحوظة.** يُستَخدَم مصطلح "العبوات الناسفة يدوية الصنع" كمُعادِل (أو مُرادِف) للمتفجّرات الأولية أو الثانوية، لكنّ هذا الاستخدام خاطئ لأن المواد المتفجّرة المبتكَرة تُستعمَل أيضاً في المواد النارية أو مواد الدفع.

## 3.1 تصنيف المتفجّرات

يُقدّم هذا القسم الفرعي تصنيفاً مُتَّفقاً عليه للمتفجّرات. وقد يُستفاد من هذه المعلومات لتمييز المتفجّرات واستخداماتها، أو للتفريق بين الأخطار، أو لتحسين إعداد التقارير.

في حين تكثر الطُرُق المستعمَلة لتقسيم المتفجّرات، تصنّفها الطريقة الشائعة بحسب أدائها واستخداماتها (راجع القسم الفرعي 2.1.2، الجدول 1).

تُقسَم المتفجّرات إلى:

- متفجّرات شديدة الانفجار، تُقسَم بدورها إلى:
  - متفجّرات أولية؛
  - متفجّرات ثانوية؛
  - متفجّرات فرعية؛
  - متفجّرات عديمة الحساسيّة[14]
- متفجّرات بطيئة الانفجار، أو مواد دفع؛
- ومواد نارية.

[14] تتميّز المتفجّرات العديمة الحساسيّة بمقاومتها الخاصة للمحفزات الخارجية كالصدمة الميكانيكية أو الحرارة، لذا من المستبعد تماماً أن تنفجر عن غير قصد.

## 3.1.1 المتفجّرات الشديدة الانفجار

تشمل أبرز المسائل التي تُؤخَذ بعين الاعتبار عند تصميم المتفجّرات العسكرية والصناعية:

- ما إذا كان الاحتراق أم التفجير لازماً كي تؤدي المتفجّرات العمل المطلوب
- مدى سهولة تفعيلها لتأدية هذا العمل

يُستخدَم مصطلح **"متفجّرة شديدة الانفجار"** عندما تنفجر المتفجّرة بشكل فوري. في هذه الحالة، تنتقل جبهة التفاعل عبر المتفجّرة بسرعةٍ تعادل سرعة صوت المتفجّرة أو تَفوقها. فتُحرَّر كميّات كبيرة من الطاقة على شكل حرارة وغاز في أجزاء من الثانية بسبب لُزوم "تأدية أعمال" في الأماكن المحيطة مثل التحطيم، والإتلاف، والانفجار، والاختراق، والرفع / السحب، وخلق موجات صدمة / انفجارات هوائية / انفجارات تحت الماء / رمي الشظايا على مساحة واسعة. وتُقاس سرعة التفاعل بوحدة قياس كلم/ ثانية.

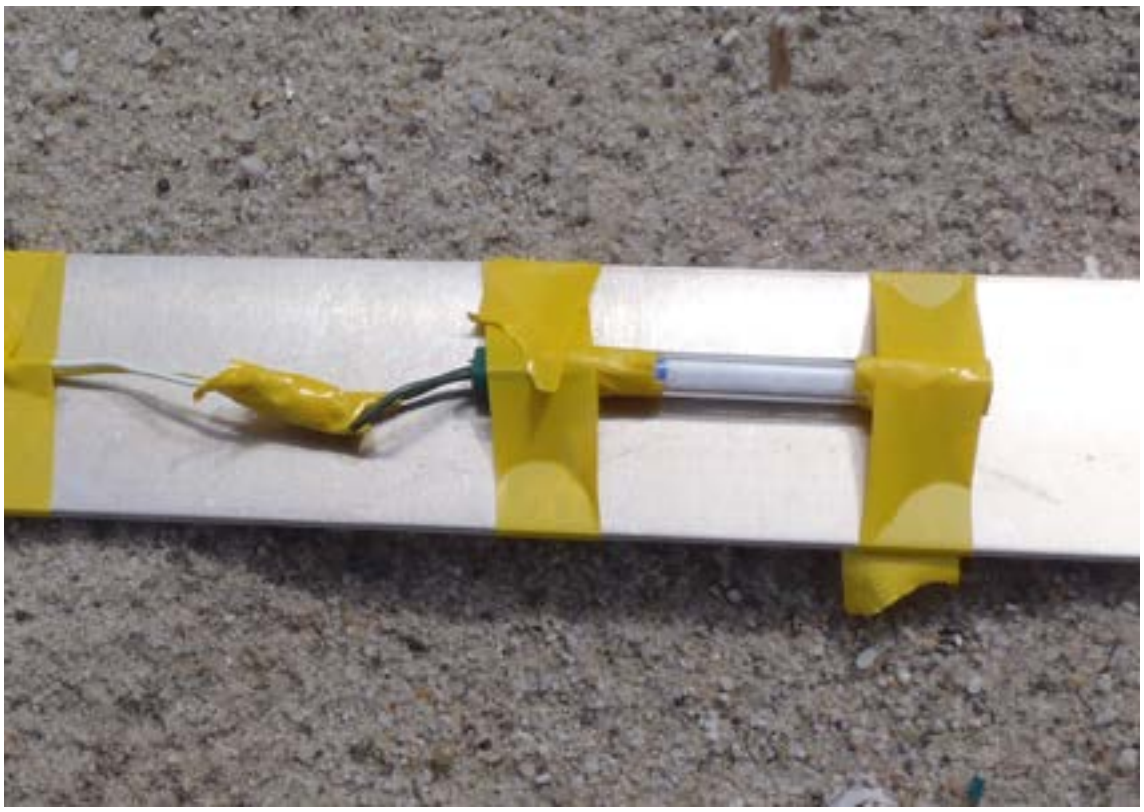
### 3.1.1.1 المتفجّرات الأوّلية

تُعرَف المتفجّرات التي تنفجر بفعل مُحفِّز صغير باسم المتفجّرات الأولية (أو المتفجّرات بادئة التفجير). يمكنها أن تحترق أو تنفجر سواء أكانت محصورة أو غير محصورة، وتنتقل من حالة الاحتراق إلى الانفجار بسرعة فائقة. غالباً ما تُستخدَم هذه المتفجّرات الأولية لبدء تفاعلات تُنتِج بموجبها كيمياؤها موجة صدمة (أو معدّل احتراق) بحجمٍ يكفي لإحراق / تفجير متفجّرة أقل حساسيّة. ويحصل الاشتعال لدى معظم المتفجّرات الأولية بفعل الاحتكاك بين البلورات الذي يؤدي إلى توليد البقع الساخنة ( البقع داخل المتفجّرة التي يؤدي فيها الضغط الأديابي على فقاعات الغاز الصغيرة والمحبوسة إلى توليد حرارة تصل إلى 400 - 500 درجة مئوية؛ وتدوم هذه البقع $10^{-5}$ أجزاء من الثانية) اللازمة لبدء عملية الانفجار.[15] بشكل عام، تتمتع المتفجّرات الأولية بحساسيّة أكبر بكثير من حساسيّة المتفجّرات الثانوية تجاه الاحتكاك، والحرارة، والشرارات، والصدمة. وتجعلها هذه الخصائص أساسية لتأدية دور المفجِّر أو كبسولة التفجير. تشمل الأمثلة على هذه المتفجّرات ستيفنات الرصاص، وفلمينات الزئبق، وأزيد الرصاص، والديازو دينيتروفينول، والتيترازين، وسداسي ميثيلين ثلاثي بيروكسيد ثنائي أمين (HMTD)، وبيروكسيد الأسيتون (TATP)، التي استُخدِمت جميعها كمُفجِّرات في مُركّبات العبوات الناسفة يدوية الصنع. ومع ذلك، استُخدِمت بعض مُركّبات العبوات الناسفة يدوية الصنع الأولية، مثل "HMTD" و "TATP"، كمتفجّرات أولية وثانوية بسبب أدائها التفجيري.

> **ملحوظة.** في ما يخص المتفجّرات، يشير مصطلح "إشعال" إلى بدء الاحتراق، بينما يشير مصطلح "بدء التفجير" إلى بدء تفاعل الاشتعال الشديد أو الانفجار.

**الصورة 13. كبسولات تفجير كهربائية مبتكرة تحوي متفجّرات أولية** (المصدر: المؤسسة السويسرية لنزع الألغام ©)

[15] جون إ. فيلد، "آليات إشعال البقع الساخنة في المتفجّرات"، مجلة Accounts of Chemical Research، الإصدار 1 (1 تشرين الثاني/نوفمبر 1992): 489-496.



**الصورة 14. مُفجِّر مبتكر (مملوء بمادة بيروكسيد الأسيتون) على صفيحة من الألومنيوم** (المصدر: شركة بريمستون الاستشارية المحدودة ©)

**الصورة 15. آثار مُفجِّر مبتكَر (مملوء بمادة بيروكسيد الأسيتون) على صفيحة من الألومنيوم** (المصدر: شركة بريمستون الاستشارية المحدودة ©)

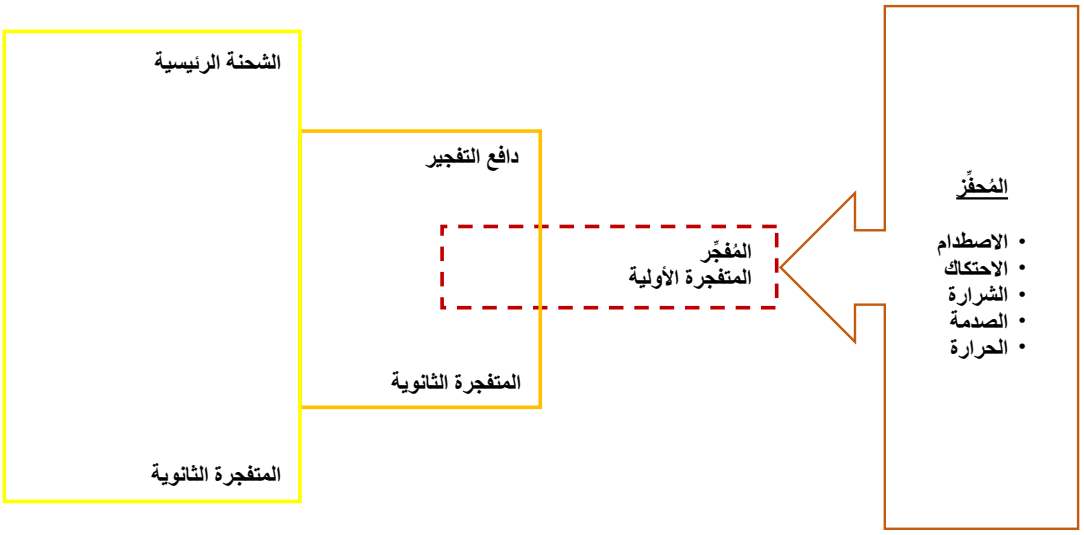
### 3.1.1.2 المتفجّرات الثانوية والعناصر المتفجّرة

تُعرَف المتفجّرات التي تتطلّب مُحَفِّزاً كبيراً كي تنفجر (كتأثير موجة الصدمة) باسم المتفجّرات الثانوية. ويعني ذلك أن هذه المتفجّرات الثانوية لا يمكن أن تنفجر بمفردها من دون قوة متفجّرة خارجية. وعادةً ما تُستخدَم المتفجّرات الأولية لتأمين الصدمة التي تسبب الانفجار، الذي يبدأ بشكل رئيسي بفعل ضغط مساحات الغاز الصغيرة بين البلورات. وتُعدّ هذه المتفجّرات عديمة الحساسيّة نسبياً تجاه الحرارة والصدمة الحركيّة والتفريغ الكهروستاتيكي والاحتكاك، ما يضمن السلامة أثناء عمليات مناولتها وقَولَبتها ونقلها الروتينية. لكن بعض المتفجّرات الثانوية، كـ "رُباعي نترات خماسي ايريثريتول" (PETN)، تتمتع بحساسيّة أكبر قليلاً وبسرعة تفجير عالية جداً تفوق 8400 م/ثانية. وقد تُستخدَم مثل هذه المتفجّرات كدافع تفجير للعناصر المتفجّرة. وتشمل الأمثلة على المتفجّرات الثانوية الأوكتجين (HMX)، والهيكسوجين (RDX)، وثالث نتريت التولوين (TNT)، وتيتريل. وتُعدّ سرعة التفجير والقوة التفجيرية من أبرز الخصائص التي تُحدّد أداء المتفجّرات الثانوية. ويتمّ تحديد هذه القوّة (قدرتها على التأثير على المحيط) استناداً إلى حرارة الانفجار نفسه (كمية الحرارة المتوافرة لتوسيع المنتجات الغازية) وكمية الغاز المنتَج لكل وحدة حجم من المتفجّرة.

⚠ **ملحوظة.** صحيح أن المتفجّرات الثانوية المُستخدَمة في المجال العسكري أو التجاري تُعدّ أقل حساسيّة من نظيراتها الأولية وأكثر سلامةً في المناولة عموماً، إلا أن ذلك لا يعني أنه بات من الآمن مناولة العبوات الناسفة يدوية الصنع التي تتمتع بخصائص المتفجّرات الثانوية (المُفترَضة) نفسها أو أنها ستتأثر بالعوامل الخارجية بنسبة أقل. فقد يصبح أداؤها غير متوقع نتيجة احتوائها على الشوائب، وتأثرها بمرور الزمن، وخلط مُرَكّبات العبوات الناسفة يدوية الصنع الأولية مع تلك الثانوية ضمن الشحنة المتفجّرة الرئيسية نفسها.

**الصورة 16. رُباعي نترات خماسي ايريثريتول، متفجّرة ثانوية** (المصدر: قيادة الدفاع الكيميائي والبيولوجي والإشعاعي والنووي في الجيش الألماني ©)

تمتاز بعض المتفجّرات الثانوية، بفضل خصائصها الكيميائية أو طريقة معالجتها، بقلة حساسيتها، فلا يمكن أن تُفعِّلها متفجّرات أولية بواسطة المُفجِّر وحده. في هذه الحالة، يُستخدَم دافع تفجير مصنوع من متفجّرة يمكن تفعيلها بواسطة متفجّرة أولية من أجل تأمين الصدمة اللازمة لتفعيل هذه المتفجّرة الثانوية. ويُطلَق على جمع المفجِّر مع المتفجّرة الأولية، وكل من دافع التفجير والشحنة الرئيسية مع المتفجّرة الثانوية، اسم "سلسلة التفجير".




**الرسم 1. رسم توضيحي أساسي لسلسة تفجير. يتم تفعيل المتفجّرة الأولية في المُفجِّر بواسطة مُحفِّز خارجي، ثمّ يُفَعِّل انفجارها المتفجّرة الثانوية في دافع التفجير. بعدها تُحفِّز موجة الصدمة الناتجة عن انفجار دافع التفجير بدورها المتفجّرة الثانوية في الشحنة الرئيسية، ما يؤدي إلى انفجار هذه الشحنة.** (المصدر: مركز جنيف الدولي لأنشطة إزالة الألغام للأغراض الإنسانية ©)

تُعرَف المتفجّرات التي تحتاج دافع تفجير بالعناصر المتفجّرة. وتشمل الأمثلة الشائعة عليها: خلطات نترات الأمونيوم، والهيكسوجين، ونيتروتريازولون، ونترات الغوانيدين، ونيتروغوانيدين، وبعض المتفجّرات القائمة على بيروكسيد الهيدروجين.

**الصورة 17. دوافع تفجير لشحنات رئيسية من العبوات الناسفة يدوية الصنع، مصنوعة من حبل تفجير مبتكَر** (المصدر: المؤسسة السويسرية لنزع الألغام ©)

**تحذير.** في ما يخص العبوات الناسفة يدوية الصنع التي يتطلب تفعيلها متفجّرة أولية، لا ينبغي اعتبار درجة (عدم) حساسيتها مماثلة لدرجة (عدم) حساسيّة المتفجّرات الثانوية أو العناصر المتفجّرة، سواء العسكرية أو التجارية.

**ملحوظة.** قد تتضمن سلسلة التفجير مزيجاً من المتفجّرات التجارية والعسكرية واليدوية الصنع، وذلك وفقاً لتوافر سلسلة التوريد والحساسيّة تجاه التفجير. على سبيل المثال، تمتاز العبوات الناسفة يدوية الصنع القائمة على نترات الأمونيوم بعدم حساسيتها تجاه الصدمة وحدها، إذ تحتاج دافع تفجير من متفجّرة عسكرية / تجارية أقوى (مثل تيتريل أو رباعي نترات خماسي ايريثريتول) كي تنفجر. وتشمل الأمثلة على ذلك أحد الألغام البحرية المبتكرة التي استُخدِمت في اليمن، وتم فيها تفعيل الشحنة الرئيسية المؤلفة من نترات الأمونيوم والألومنيوم والبالغ وزنها 20.3 كلغ بواسطة دافع تفجير من الهيكسوجين يبلغ وزنه 0.7 كلغ ومُفجِّر تجاري.[16] كذلك، من الضروري توافر قطر دقيق، يفوق قطر المتفجّرات العسكرية، لضمان انتقال التفجير، ويُعدّ هذا أحد الأسباب الرئيسية التي تجعل وزن العبوات الناسفة يدوية الصنع القائمة على نترات الأمونيوم يفوق 20 كلغ. ويستفيد خبراء الأعمال المتعلقة بالألغام من هذه الملاحظة إذ تُمكِّنهم من فصل العبوات الضخمة عن العبوات التي يُمكن حملها يدوياً بفعالية (أقل من 20 كلغ).

## 3.1.2 متفجّرات بطيئة الانفجار ووقود الدفع

يُستخدَم مصطلح **"متفجّرات بطيئة الانفجار"** للإشارة إلى المتفجّرات (مواد الدفع) التي تتفكك بفعل الاشتعال عندما لا تكون محصورة. في هذه الحالة، تنتقل جبهة التفاعل عبر المتفجّرة بسرعةٍ تقل عن سرعة صوت المتفجّرة. وتُصَمَّم مواد الدفع بطريقة تسمح باحتراقها بسرعة فائقة (خلال مِلّي ثوانٍ) عند حَصرها بغية توليد أكبر كمية ممكنة من الغازات الساخنة، الأمر الذي يوفّر قوة الدفع اللازمة لرمي المتفجّرة الشديدة الانفجار، أو مادة مشابهة، إلى البقعة المحدَّدة التي ينبغي أن تعمل فيها. تُقاس سرعة التفاعل بوحدة قياس متر/ ثانية. وغالباً ما يتّسم احتراق مواد الدفع بالسّرعة وبالاتّساق. ويتميّز التفاعل الكيميائي الحاصل بالخصائص التالية:

- لا يتطلب توافر أوكسجين إضافي من الجو؛
- يطرد الحرارة؛
- يشمل توليد كميات كبيرة من الغازات الساخنة التي تؤدي دور وسيط الدفع.

تُنتَج مواد الدفع على شكل مساحيق، أو حبيبات، أو قطع صلبة، أو سوائل. وتشمل الأمثلة على هذه المواد مُركّبات النيتروغوانيدين والنيتروغليسيرين المُستخدَمة في الذخائر التي تُطلَق بواسطة أنبوب، أو الهيدرازين، وهي مادة دفع سائلة مُستخدَمة في الصواريخ.

**تحذير.** تُصمَّم مواد الدفع عموماً بشكل يجعلها تحترق أو تشتعل بسرعة. وقد يؤدي تلوّثها بعناصر كيميائية أخرى، أو حصرها، أو الخلط المفاجئ لكميات كبيرة من الوقود والمُؤكسِد لمادة دفع سائلة وتلقائية الاشتعال (كتِلك المُستخدَمة في مُحرّكات الصواريخ) إلى التحلل المتفجّر لهذه المادة.

[16] رسالة مؤرّخة 26 كانون الثاني/يناير 2018 موجّهة إلى رئيس مجلس الأمن من فريق الخبراء المعنيّ باليمن والمكلّف بموجب قرار مجلس الأمن 2342 (2017). أ. حميش، ف. ر. كارفاجيل، د. ر. غوناراتني، غ. جونسن، أ. ويلكنسون، ص 170، الجدول 41.1.

**الصورة 18. مثال عن سلوك حرق لمواد الدفع الصلبة عندما لا تكون محصورة** (المصدر: مركز جنيف الدولي لأنشطة إزالة الألغام للأغراض الإنسانية ©)

**الصورة 19. مادة دفع مصنوعة من النيتروسيلولوز** (المصدر: قيادة الدفاع الكيميائي والبيولوجي والإشعاعي والنووي في الجيش الألماني ©)

**الصورة 20: مثال آخر عن مادة دفع مصنوعة من النيتروسيلولوز. يزيد حفر الثقوب من مساحة الحبيبات، وبالتالي، من الاحتراق.**
(المصدر: قيادة الدفاع الكيميائي والبيولوجي والإشعاعي والنووي في الجيش الألماني ©)

### 3.1.3 المواد النارية

تتألف المواد النارية من خلطات من الوقود والمُؤكسِدات المُصَمَّمة للاحتراق، وليس للاشتعال أو الانفجار. تقلّ سرعة تفاعلها بكثير عن سرعة تفاعل مواد الدفع، وتقع ضمن نطاق ميليمتر/ثانية. وتُستخدَم الحرارة المُوَلّدة لإنتاج مزيج من الأضواء والألوان (كالشعلات والألعاب النارية)، والدُّخان (كالمُعتِّمات)، والحرارة (كالثرميت والثرمايت)، والضجيج (كالقنابل الصوتية و مُحاكِيات ساحة المعركة)، والغازات النشِطة (كما في الوسائد الهوائية للسيارات)، ومُركّبات المهلة النارية (كصواعق القنابل اليدوية، والصواعق الموقوتة، وصواعق الأمان). تخضع المواد النارية لتفاعلات طارِدة للحرارة تكون (غالباً) غير متفجّرة ومكتفية بذاتها.

المواد النارية عبارة عن مُركّبات و/أو خلطات نَشِطة ذات حساسيّات تختلف بحسب تصميمها.

- قد تؤدي المواد النارية إلى آثار شبيهة بالانفجارات في ظل ظروف معيّنة، مثل الحصر.
- تتألف معظم المواد النارية من خلطات من الوقود والمُؤكسِدات. المُؤكسِدات هي المواد المسؤولة عن قوة خلطات العبوات الناسفة يدوية الصنع.
- تتأثر مجموعات المواد النارية بعوامل الزمن ويمكن تخزينها لفترات محدودة جدّاً.

## 3.2 التفاعلات المتفجّرة

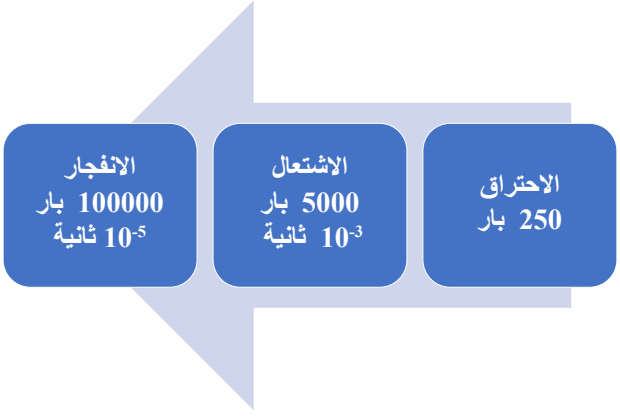
يُقدّم هذا القسم الفرعي نبذةً موجزةً عن التفاعلات المتفجّرة. وينبغي أن يُستَفاد من هذه المعارف لِبناء فهم للتفاعلات النّشِطة ودعم تقييمات المخاطر والأخطار.

تشمل أبرز التفاعلات النّشِطة المرتبطة بالمتفجّرات:

- الاحتراق؛
- الاشتعال؛
- الانفجار.

يتميّز الاشتعال والانفجار عن الاحتراق العادي بإنتاج القوة، وسرعة الانتقال (عدة ميليمترات/ثانية للاحتراق، مئات الأمتار/الثانية للاشتعال، وآلاف الأمتار/ثانية للانفجار)، ومصدر الأوكسجين المُستَخدَم. ويتم تحديد كل من هذه التفاعلات بحسب خصائص المواد النّشِطة، بما يشمل الطاقة اللازمة للإشعال أو بدء التفجير، وكثافة الطاقة في المادة، والحَصر، ومدى التأثر بعوامل الزمن وعمليات التدهور الأخرى.

تتحلّل المواد الحارقة أو المشتعلة بفعل آلية حرارية تجري على سطح المواد، في حين أن المتفجّرات تتحلّل بسرعة فائقة وتُوَلّد موجة صدمة. ولُخّصت هذه المعلومات في الرسم التوضيحي والجداول التالية.




**الرسم 2. التفاعلات النّشِطة** (المصدر: مركز جنيف الدولي لأنشطة إزالة الألغام للأغراض الإنسانية)

| نوع التفاعل | سرعة التفاعل | إنتاج القوة والضغط | مصدر الأوكسجين | مثال |
|---|---|---|---|---|
| الاحتراق | بطيء (ملم/ثانية) | 100 واط/سم$^3$<br>250 بار | الجوّ | احتراق الخشب |
| الاشتعال | أبطأ من الصوت<br>(+100 م/ثانية) | 100 واط/سم$^3$<br>5000 بار | داخل المُرَكَّب | البارود المحصور |
| الانفجار | أبطأ من الصوت | 1000 واط/سم$^3$<br>100000 بار | داخل المُرَكَّب | ثالث نتريت التولوين<br>(تي أن تي) |

**الجدول 4: لمحة عامة عن خصائص الاحتراق، والاشتعال، والانفجار**

## 3.2.1 الاحتراق

الاحتراق هو تفاعل كيميائي يجري بين مادة مشتعلة والأوكسجين الخارجي (الجوّي مثلاً) على سطح هذه المادة. ويحدث الاحتراق في خلال ثوانٍ؛ لذا فهو تفاعلٌ بطيء.

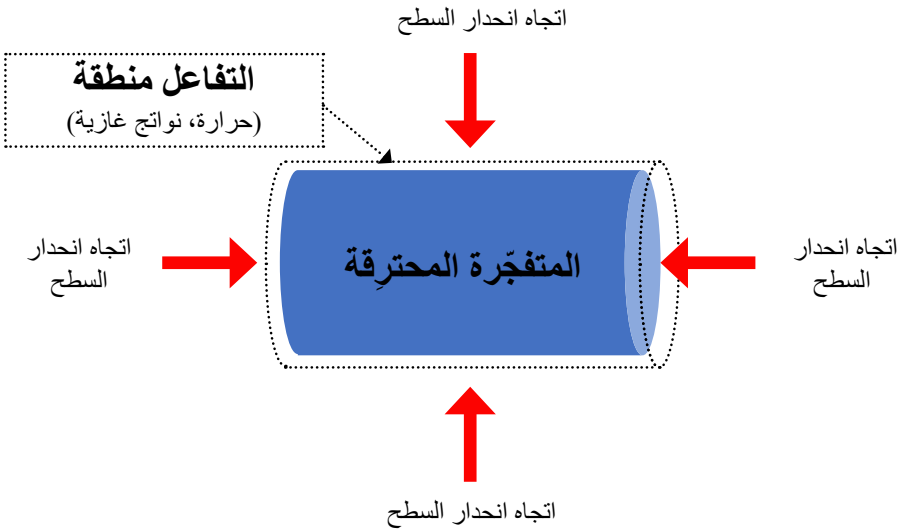
يُنتِج الاحتراق حرارة ودخاناً، وقد يُولّد ضغطاً يصل أقصاه إلى 250 بار.

تُستخدَم المواد النّشِطة التي تتحلّل بفعل الاحتراق في مُحرّكات الصواريخ وصواعق الأمان على سبيل المثال.

## 3.2.2 الاشتعال

يحدث الاشتعال حين تشتعل مادة غير محصورة فجأةً عند تعرُّضها لشعلة، أو شرارة، أو صدمة، أو احتكاك، أو حرارة عالية.

تتفاعل المواد المشتعلة بشكل أسرع وأكثر عنفاً من المواد المحترقة. ومع ذلك، يجري التفاعل على سطح المادة، التي تتبدّد طبقة بعد أخرى، أو فوقه مباشرةً.




**الرّسم 3: رسم توضيحي يُظهِر متفجّرة مُحترِقة / مشتعِلة** (المصدر: شركة بريمستون الاستشارية المحدودة ©)

يحدث الاشتعال خلال ملّي ثوانٍ ($10^{-3}$ ثوانٍ)؛ لذا فهو يُعدّ انفجاراً كيميائياً سريعاً، لكن سرعته تبقى أدنى من سرعة الصوت.

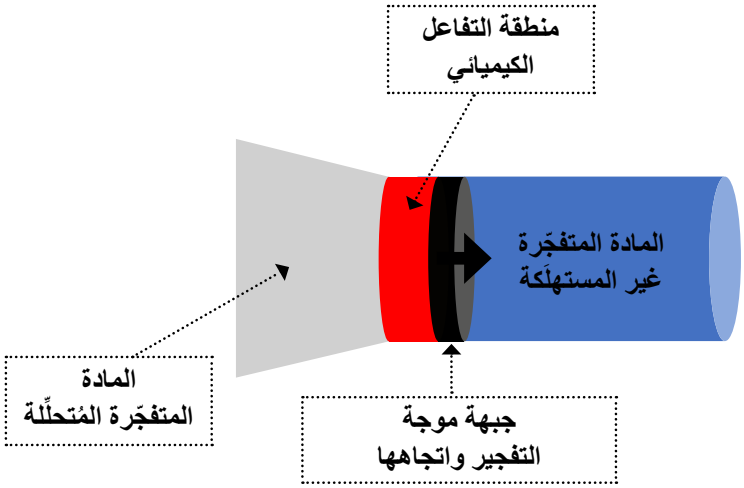
يُنتِج الاحتراق حرارةً، ودخاناً، وضغطاً قد يصل إلى 5000 بار.

تُستخدَم المواد التي تتحلّل بفعل الاشتعال كمواد دفع لذخيرة الأسلحة الصغيرة في الأسلحة النارية. وعادةً ما يُستعمَل مصطلح "الاشتعال" لوصف الاحتراق العنيف لمتفجّرة لم تنفجر.

## 3.2.3 الانفجار

يحصل الانفجار حين تتحلل مادة مُفعَّلة نتيجة موجة صدمة. ويُعرَّف الانفجار على أنه تحلُّل تفجيري فائق السرعة، تحافظ فيه موجة التفاعل الطارد للحرارة على جبهة الصدمة داخل المادة المتفجّرة. وتتراوح سرعة هذه الجبهة بين 1800 و10000 م/ثانية وفق المتفجّرة. وعلى عكس الاشتعال، لا تعتمد سرعة تحلل المادة المتفجّرة على سرعة انتقال الحرارة على سطحها، بل على سرعة نقل هذه المادة لموجة الصدمة.

يختلف الانفجار عن سائر أشكال الاحتراق في كيفية نقل الطاقة المُهمّة، إذ تجري هذه العملية عبر تدفق الكتلة في موجات ضغط قوية، مع مساهمات بسيطة من عمليات أخرى (كالتوصيل الحراري) تُعدّ مهمة جدًا في ما يخص الشُعلات. يتألف الجزء الرئيسي لجبهة التفجير من موجة صدمة قوية تنتشر في المتفجّرات. وتُسخِّن هذه الموجةُ المادةَ عبر ضغطها، فتبدأ تفاعلاً كيميائياً، ويتحقق التوازن عبر تعزيز التفاعل الكيميائي لانتشار موجة الصدمة. في هذه العملية، تُستَهلك المادة المتفجّرة أسرع مما تُستَهلك في الشعلة، لذا يسهل تمييز الانفجار عن عمليات الاحتراق الأخرى.




**الرسم 4. رسم بياني يوضح حصول انفجار في مادة متفجّرة** (المصدر: شركة بريمستون الاستشارية المحدودة ©)

⚠ **ملحوظة.** بغية حصول الانفجار، ينبغي أن تنتقل موجة صدمة في أرجاء المتفجّرة بسرعةٍ تعادل سرعة الصوت في المادة المتفجّرة أو تفوقها.

يحصل الانفجار خلال ميكرو ثوانٍ ($10^{-5}$ ثوانٍ)؛ لذا فهو يُعدّ انفجاراً كيميائياً فائق السرعة. وتفوق سرعته سرعة الصوت، إذ تصل إلى ما بين 1500 م/ثانية (كالمتفجّرات المُستخدَمة في أنشطة التعدين تحت الأرض) و10050 م/ثانية (مثل مادة CL-20، وهي أقوى متفجّرة كيميائية معروفة حالياً).

يُولّد الانفجار موجة صدمة وضغطاً يتجاوز 100000 بار في منبعه.

تُستخدَم المواد التي تتحلّل بفعل الانفجار كمتفجّرات شديدة الانفجار، وتُعرَف أيضاً باسم المتفجّرات التفجيرية.

## 3.2.4 الانتقال بين الاحتراق والاشتعال والانفجار

قد يتم الانتقال إلى الانفجار في العبوات الناسفة يدوية الصنع عبر آليّتين محدّدتَين:

- من الاحتراق إلى الانفجار؛ و
- من الصدمة إلى الانفجار.

يحصل الانتقال من الاحتراق إلى الانفجار عندما يزيد الضغط على سطح المتفجّرة المحترق من سرعة جبهة الشعلة بحيث تتجاوز سرعة صوت المادة المتفجّرة في ظل الظروف الحالية. ويُشبِه ذلك تجاوز الطائرات لسرعة الصوت في الهواء، بحيث يمكن سماع دويّ اختراقها جدارَ الصوت. ويشير الانتقال من الاشتعال إلى الانفجار إلى تأخّر في انطلاق الانفجار، ويعتمد ذلك على طبيعة المتفجّرة، وكثافة الشحنة، وشروط الحصر. على سبيل المثال، قد تتعرّض المتفجّرة غير المحصورة لمجرّد الاحتراق أو الاشتعال من دون أن تنفجر. أما إذا تعرّضت المتفجّرة للاحتراق أثناء حصرها فلن تتمكن غازات الاحتراق من الخروج. ويؤدي ذلك إلى تراكم الضغط على سطح المتفجّرة، ما يزيد من سرعة الاحتراق أكثر. وإذا بلغت سرعة الاحتراق سرعة الصوت في المادة المتفجّرة، عندئذ يحصل الانفجار. ولهذا السبب، قد تنفجر المتفجّرات الثانوية أو العناصر المتفجّرة المحصورة عند تعرّضها للنار.

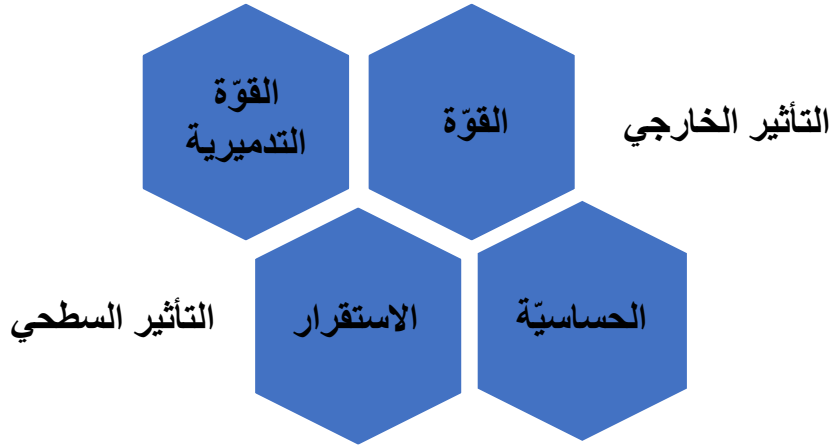
يُستخدَم التفعيل عبر موجة الصدمة لتفجير المتفجّرات الثانوية بواسطة المتفجّرات الأولية. ولا يتطلّب الانتقال من الصدمة إلى الانفجار البدء بجبهة الشعلة عبر عملية احتراق، بل تتولّى موجة الصدمة الفائقة السرعة التي وَلَّدها مصدر الإشعال عملية تكوين الانفجار. وبينما تنتقل موجة الصدمة إلى المتفجّرة، يجري في جبهة الصدمة ضغط الجُسَيمات والتسخين الأديابي. وتُولّد هاتان العمليّتان الطاقةَ فيما تتحلل المتفجّرة، ما يُسرّع موجة الصدمة أكثر. وحين تتجاوز سرعة موجة الصدمة سرعة الصوت في المادة المتفجّرة، يحصل الانفجار. وينبغي على موجة الصدمة عبور مسافة مُعيّنة على طول المتفجّرة (ميليمترات أو حتى سنتيمترات) قبل أن تنتشر ذاتيًا، لكن على عكس الانتقال من الاحتراق إلى الانفجار، يستغرق التأخير ميكرو ثوانٍ.

## 3.3 الخصائص الفيزيائية للمتفجّرات

تسمح المعلومات الواردة في هذا القسم الفرعي بتقييم استقرار المتفجّرات وحساسيتها، ما يتيح تقييم المخاطر والتهديدات المحتمَلة. ومن الضروري معرفة الخصائص الفيزيائية للمتفجّرات عند تقييمها.

⚠ **ملحوظة.** من الضروري فهم حساسيّة المتفجّرات للمُحَفِّزات، كالاصطدام أو الاحتكاك، لضمان المناولة الآمنة. وتساعد الحساسيّة على تحديد إجراءات التأمين المناسبة وتطبيقها.[17]

⚠ **ملحوظة.** تُحدِّد معرفة قوة المتفجّرة إجراءات الحماية الضرورية والمناسبة التي ينبغي اتخاذها. ولمقارنة قوة المتفجّرات، يمكن تحديد قوة المتفجّرة من حيث تكافُئِها مع مادة تي أن تي. ولا يُعدّ "مكافِئ تي أن تي" وحدة قياس معتمدة في النظام الدولي للوحدات (SI). مثلاً، يكافئ البارود الأسود 0.4-0.2 من تي أن تي، ويكافئ الهيكسوجين 1.5 من تي أن تي.




**الرسم 5: خصائص المتفجّرة** (المصدر: مركز جنيف الدولي لأنشطة إزالة الألغام للأغراض الإنسانية ©)

### 3.3.1 القوّة التدميرية

تشير القوّة التدميرية إلى قدرة المتفجّرة على التحطم؛ ومؤشّراها الأساسيان هما سرعة التفجير وكثافة التحميل، إلى جانب إنتاج الغاز وحرارة الانفجار. كثافة التحميل هي نسبة الوزن المتفجر إلى مقدار المساحة التي تنفجر فيها المتفجّرة (الانضغاط).

تُستخدَم المتفجّرات ذات القوة التدميرية العالية في الأنشطة العسكرية الشديدة الانفجار. أما المتفجّرات ذات القوة التدميرية المنخفضة فتُستخدَم في الأنشطة التجارية كقلع الحجارة، أي فصل الحجارة ورفعها من المناطق المحيطة من دون تحطيمها.

[17] المعايير الدولية للأعمال المتعلقة بالألغام IMAS 04.10، إجراءات التأمين: استخدام طُرق وأدوات خاصة للتخلص من الذخائر والمتفجّرات على الذخائر والمتفجّرات للتمكن من إيقافها عن العمل أو الفصل بين مكونات ضرورية لمنع حدوث تفجير غير مقبول.

## 3.3.2 الاستقرار

يشمل الاستقرار كِلا الجانبين الفيزيائي والكيميائي. ويُعدّ الاستقرار الكيميائي أساسياً لتقييم فترة الصلاحية المتوقعة للمتفجّرة.

يُحدّد الاستقرار الكيميائي، أو الثيرموديناميكي، مدى المقاومة أو الحساسيّة تجاه تحلل التركيبة الكيميائية. ويُعدّ المُركّب الذي لا يتغير أو يتأثر بعوامل الزمن مُرَكّبا مستقرّاً.

يتمثّل الاستقرار الفيزيائي بالقدرة على عدم التغيّر فيزيائياً مع الوقت في ظروف محدّدة ومتوقّعة أثناء التصنيع، والتخزين، والمناولة، والاستعمال. ويحظى الاستقرار الفيزيائي في مواد الدفع الصلبة بأهمية بالغة، إذ تزيد الشقوق في الهيكلية من مساحة السطح، فتؤدي إلى احتراق عشوائي وغير متوقع. وفي حالة المتفجّرات الشديدة الانفجار، كمادة تي أن تي في القذائف المدفعية، قد تؤدي الشقوق في الحشوة إلى انفجار غير مقصود بسبب قوة الارتداد الهائلة الناجمة عن إطلاق النار.

> ⚠ **ملحوظة.** التفاعلية هي استجابة المادة من حيث الاستقرار. وتُعدّ المادة أقل استقراراً عندما تتمتع بتفاعلية عالية. مثلاً، تُولّد بعض المتفجّرات (كحمض البيكريك) أملاحاً معدنية حساسة تجاه الاصطدام داخل حاوياتها المعدنية عندما تتفاعل مع غلافها المعدني. وتُسبِّب الأغلفة المصنوعة من النحاس والنحاس الأصفر مثل هذه المشاكل لبعض المُركّبات المتفجّرة.

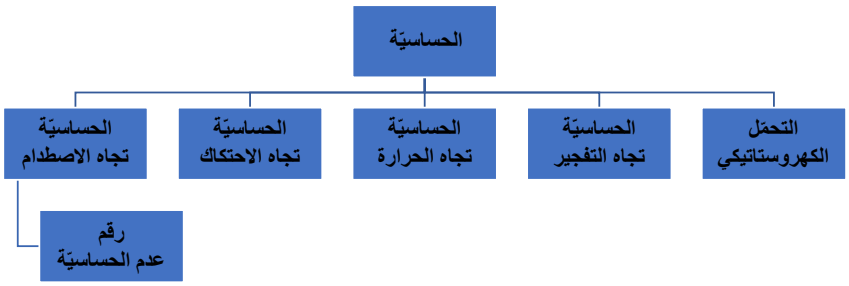
## 3.3.3 القوّة

يعتمد تحديد القوة على حجم الغاز وكمية الطاقة (الحرارة) اللتين يولّدهما الانفجار، إضافة إلى سرعة التفجير. يُحدّد حجم الغاز كمية العمل التي تستطيع المتفجّرة إنجازها. أما حرارة الانفجار فتحدّد قدرة المتفجّرة على العمل. بشكل عام، تُوَلِّد المتفجّرات الثانوية الحرارة أكثر بكثير ممّا تُوَلِّدها المتفجّرات الأولية. وتُعتَمَد المقايضة بين حجم الغاز وحرارة الانفجار لتحقيق الأداء المَرْجوّ للمتفجّرة. على سبيل المثال، تُنتِج خلطات نترات الأمونيوم-زيت الوقود المُستخدَمة تجارياً كمّيات كبيرة من الغاز وحرارة منخفضة، لذا تُستخدَم في أعمال التفجير في مقالع الحجارة أو المناجم حيث لا داعي لتحطيم الحجارة. أما المتفجّرات العسكرية، كرباعي نترات خماسي ايريثريتول (PETN)، التي تنتج كميات كبيرة من الغاز وعائداً كبيراً منه، فتُستخدَم عند الحاجة إلى تحطيم جسمٍ ما، مثلاً عند تحطيم الجسور الاسمنتية.

## 3.3.4 الحساسيّة والتأثّر

تشير الحساسيّة إلى كيفية تفعيل المتفجّرة بفعل المُحفّزات الخارجية. وتشمل أبرز المُحفّزات في ما يخص المتفجّرات التفريغ الكهروستاتيكي (الشرارة)، والاحتكاك، والحرارة، والشعلة، والصدمة، والاصطدام. لذا، تُستخدَم الحساسيّة لتحديد موثوقية عمل المتفجّرة، ما يساعد على ضمان سلامة المناولة وتحديد قيود استخدام المتفجّرة.

ينبغي تمييز التأثّر عن الحساسيّة، إذ يشير التأثّر إلى التفعيل غير المقصود للمتفجّرة واحتمال تفعيلها من جرّاء مُحفِّزات غير مرغوب فيها. ونظراً لعدم توحيد العبوات الناسفة يدوية الصنع، يحظى فهم تأثرها بأهمية قصوى لضمان أمان المتفجّرات.




**الرسم 6. نبذة عن الحساسيّات المُستخدَمة لوصف سلوك المتفجّرات** (المصدر: مركز جنيف الدولي لأنشطة إزالة الألغام للأغراض الإنسانية ©)

### الحساسيّة تجاه الاصطدام

تشير الحساسيّة تجاه الاصطدام إلى الحساسيّة تجاه الاصطدام الميكانيكي. وتُستخدَم لقِياسها وحدة القياس نيوتن[18] متر [N m] أو جول [J]. ويتم تحديد الحساسيّة تجاه الاصطدام في ظل شروط مخبرية، حيث يتم إسقاط وزن على عيّنة متفجّرة إلى أن تصبح طاقة التفعيل الناتجة عن (زيادة) ارتفاع السقوط كافية لتحلّل العيّنة أو انفجارها.

كلما زادت قيمة الرقم، زادت كمية الاصطدام المطلوبة الناتجة عن طاقة التفعيل. تبلغ حساسيّة مادة تي أن تي تجاه الاصطدام 15 جول تقريباً.[19] ونظرياً، على مستوى سطح البحر، إذا تم إسقاط وزن يبلغ 1.52 كلغ من ارتفاع متر واحد على عيّنة محددة من مادة تي أن تي، فستحدث عملية تفاعل. أما بالنسبة إلى تيترازين، وهي متفجّرة أولية، فعند إسقاط وزن يتراوح بين 100 و200 غ من ارتفاع متر واحد، تتراوح الحساسيّة بين 1 و2 جول. كذلك، تبلغ حساسيّة المتفجّرة اليدوية الصنع المُكوّنة من كلورات البوتاسيوم-البرافين 2.6 جول.[20]

ينبغي على المتفجّرات العسكرية أن تكون عديمة الحساسيّة تجاه اصطدام الرصاص، وهو شرط قاسٍ جداً بغية تعزيز السلامة.

### الحساسيّة تجاه الاحتكاك

تشير الحساسيّة تجاه الاحتكاك إلى الحساسيّة تجاه الاحتكاك الميكانيكي. تحتوي كافة الخلطات المتفجّرة، الصلبة أو السائلة، على الهواء والشوائب (كالرمل والحصى). وعندما تتعرّض المتفجّرة اليدوية الصنع الصلبة لمُحفّزٍ ما، كالمُحفّزات الحاصلة أثناء الطحن (الضغط والاحتكاك)، يتم ضغط جيوب الهواء بين الجُسَيمات. ويؤدي هذا الضغط إلى تسخين أديابي يتراوح بين 400 و500 درجة مئوية، وإلى تشكّل "بقع ساخنة" قد تدوم لجزء من الثانية فحسب. والبقع الساخنة هي تفاعلات متطايرة تحصل على المستوى المجهري البلّوري ويتراوح حجمها بين $10^{-3}$ و$10^{-5}$ ملم. تستطيع هذه البقع الساخنة رفع حرارة المتفجّرة اليدوية الصنع بحيث تفوق حرارة إشعالها، ما قد يؤدي إلى اشتعالها أو انفجارها في حال فاقت كمية الطاقة التي تولّدها البقع كمية الطاقة المفقودة في المناطق المحيطة في تلك الفترة. ويحصل الأمر نفسه في حال تواجد شوائب، فإذا كانت هذه الشوائب صغيرة وحادة / خارقة، لن يلزم سوى قدر قليل من الاحتكاك أو طاقة الاصطدام لإنتاج بقعة ساخنة (حيث يتم توليد الطاقة الموضعية عند السطح الفاصل بين الشوائب والجُسَيم المتفجر). بالتالي، قد تتّسم بعض مُرَكّبات العبوات الناسفة يدوية الصنع (مثل بيروكسيد الأسيتون أو كلورات البوتاسيوم-الكبريت) بحساسيّة فائقة بحيث تُشعِلها أصغر نسمة.

[18] نيوتن هي وحدة القياس الفيزيائية المُوحّدة لقياس القوّة.

[19] يعادل 1 نيوتن 102 غ من الوزن على مستوى سطح البحر.

[20] بحسب الظروف المخبرية، سيكون هناك تغيّرات.

⚠ **ملحوظة.** قد يحصل الاحتكاك أثناء نقل المتفجّرات المبتكرة. لذا، ينبغي أن يكون الهدف منع التأثيرات الخارجية على العبوات الناسفة يدوية الصنع، أو على الأقل تقليلها.

تُستخدَم وحدة القياس الفيزيائية نيوتن [N] لقياس الحساسيّة تجاه الاحتكاك. ويتم تحديد هذه الحساسيّة ضمن ظروف مخبرية عبر وضع أوزان على عيّنات متفجّرة. ويعبّر الوزن المُستعمَل عندما تبدأ العيّنة بالاشتعال، أو التشقّق، أو الانفجار، عن مستوى الحساسيّة تجاه الاحتكاك. وكلّما زادت قيمة الرقم (الوزن)، زادت مقاومة المتفجّرة للتفعيل الناجم عن الاحتكاك.

على سبيل المثال، يبلغ مستوى الحساسيّة تجاه الاحتكاك لدى مادة تي أن تي 353 نيوتن تقريباً. أما لدى تيترازين، وهي متفجّرة أولية، فيتراوح رقم الحساسيّة بين 5 و8 نيوتن.

| **الوزن**<br>**كلغ** | **القوّة**<br>**نيوتن** | **الطاقة الحركية** | |
|---|---|---|---|
| | | **جول/نيوتن متر** | **جول/نيوتن متر** |
| | على مستوى سطح البحر | وزن أُسقِط من ارتفاع 1 متر | وزن أُسقِط من ارتفاع 2 متر |
| 0.1 | 0.981 | 0.981 | 1.962 |
| 0.2 | 1.962 | 1.962 | 3.924 |
| 0.3 | 2.943 | 2.943 | 5.886 |
| 0.4 | 3.924 | 3.924 | 7.848 |
| 0.5 | 4.905 | 4.905 | 9.81 |
| 0.6 | 5.886 | 5.886 | 11.772 |
| 0.7 | 6.867 | 6.867 | 13.734 |
| 0.8 | 7.848 | 7.848 | 15.696 |
| 0.9 | 8.829 | 8.829 | 17.658 |
| 1 | 9.81 | 9.81 | 19.62 |
| 1.5 | 14.715 | 14.715 | 29.43 |
| 2 | 19.62 | 19.62 | 39.24 |
| 3 | 29.43 | 29.43 | 58.86 |
| 4 | 39.24 | 39.24 | 78.48 |
| 5 | 49.05 | 49.05 | 98.1 |
| 10 | 98.1 | 98.1 | 196.2 |
| 20 | 196.2 | 196.2 | 392.4 |
| 30 | 294.3 | 294.3 | 588.6 |
| 100 | 981 | 981 | 1962 |

**الجدول 5. لمحة عن القوة والطاقة الناتجتين عن إسقاط الأوزان**

### الحساسيّة تجاه الحرارة

تقيس الحساسيّة تجاه الحرارة الحساسيّة تجاه الطاقة الناتجة عن الحرارة قبل حصول التحلل أو الانفجار. وتختلف طرق القياس، حيث تتعرض المتفجّرة للحرارة بفعل الشعلات، أو الشرارات، أو الأجسام الشديدة السخونة، أو شعلة التفجير من صاعق الأمان المكوّن من البارود الأسود.

وتتأثر عملية التحلل بدرجة الحصر، فضلاً عن الطاقة الحرارية المُنتَجة. فكلّما زادت درجة الحصر، زادت سرعة عملية التحلّل.

يُستخدَم مصطلح "نقطة الاشتعال" للإشارة إلى الحرارة التي تبدأ عندها المتفجّرة بالاشتعال.

#### مثال: العوامل المؤثّرة على الحساسيّة تجاه الحرارة والتفعيل غير المقصود

بسبب خصائص البقع الساخنة المتعلقة بالحجم ومدى الحياة، يتطلب تفعيل المتفجّرات عبر البقع الساخنة طاقة / حرارة أكثر مما يتطلب تفعيلها عبر التعرض الدائم للشعلة أو الفولاذ الشديد السخونة. مثلاً، تتراوح حرارة إشعال مادة رباعي نترات خماسي إريثريتول، وهي متفجّرة ثانوية، عبر البقع الساخنة، بين 400 و430°م، في حين أن حرارة إشعالها عبر مصدر حرارة دائم (الحساسيّة تجاه الحرارة) تفوق 205°م.

تستطيع المواد المضافة كالصوفان والوقود رفع حساسيّة العبوات الناسفة يدوية الصنع تجاه الحرارة أو تخفيضها. على سبيل المثال، تتعرض مُركّبات كلورات البوتاسيوم للتفعيل غير المقصود لعدة أسباب، أوّلها تمتُّع مادة كلورات البوتاسيوم نفسها بنقطة انصهار (356°م) وحرارة تحلل (< 400°م) منخفضتَين. ويعود السبب الثاني إلى حرارة إشعال الوقود المُستخدَم – فكلما تدنّت حرارة إشعاله، زادت حساسيّة المُرَكّب. وتساهم إضافة الكبريت (نقطة انصهاره 119°م) في تخفيض حرارة إشعال مُرَكّب كلورات البوتاسيوم-الكبريت إلى 220°م. كذلك، غالباً ما يُحفِّز الوقود العضوي الإشعال على حرارة تعادل (أو تقارب) حرارة تحلله الحراري. ويؤدي كل من اللاكتوز والديزل إلى حرارة إشعال تبلغ 195°م و230°م على التوالي. أما السبب الثالث فهو وجود الشوائب التي تتغلغل إلى المُرَكّب أثناء التصنيع، سواء كانت مواد كالأحماض، أو مواد صلبة ذات نقطة انصهار متدنية كالكبريت. وقد تُخفّض هذه الشوائب نقطة الانصهار أكثر، فتؤدي بذلك إلى عدم الاستقرار.

### الحساسيّة تجاه كبسولة التفجير (المُفجِّر)

تقيس الحساسيّة تجاه كبسولة التفجير القدرةَ على الانفجار بفعل كبسولة تفجير واحدة أو مُفجّر واحد. وتختلف الطُّرق والاختبارات المُعتمَدة للقياس.

ولا تعتمد الحساسيّة تجاه كبسولة التفجير على خليط المتفجّرة أو مُرَكّبها فحسب، بل تتأثر أيضاً بكثافتها.

### التحمّل الكهروستاتيكي

يقيس التحمّل الكهروستاتيكي الحساسيّة تجاه التفجير بفعل الانبعاثات الكهربائية، التي قد تنتج عن تفريغ كهروستاتيكي، أو إغلاق نقطة تلامس إلكترونية، أو قوس كهربائي.

### رقم عدم الحساسية

يعتبر رقم عدم الحساسية نهجاً دولياً موحداً للتعبير عن قدرة المتفجرات على مقاومة الاشتعال الناجم عن الارتطام. كلما انخفضت قيمة رقم عدم الحساسية، زادت حساسية المتفجرات. يستخدم متفجر التدمير السريع الثانوي كمتفجر معيار مرجعي لتحديد رقم عدم الحساسية. إن رقم عدم الحساسية لمتفجر التدمير السريع هو ٨٠.

يستخدم رقم عدم الحساسية لتصنيف المتفجرات: **حساسة جداً** (رقم عدم الحساسية أقل من أو يساوي ٥٠)، **حساسة** (رقم عدم الحساسية أكبر من ٥٠ وأقل من ١٠٠) و**غير حساسة نسبياً** (رقم عدم الحساسية أكبر من ١٠٠).

| أرقام عدم الحساسية | |
|---|---|
| حساسة جداً | رقم عدم الحساسية < = ٥٠ |
| حساسة | ٥٠ > رقم عدم الحساسية < ١٠٠ |
| غير حساسة نسبياً | رقم عدم الحساسية > ١٠٠ |

**الجدول 6. نظرة عامة على أرقام عدم الحساسية**

على سبيل المثال، تسجل مادة "تي إن تي" رقم ١٥٢ في عدم الحساسية وتسجل مادة تتراسين رقم ١٣ في عدم الحساسية. يمكن أن يتراوح رقم عدم الحساسية لمزيج مرتجل مثل كلورات البوتاسيوم والسكر بين ٣٠ و٦٧، وذلك اعتماداً على نوع السكر والنسبة المئوية للمزيج. على هذا النحو، يمكن أن يقدم المتفجر اليدوي الصنع بتركيبة كلورات البوتاسيوم خصائص حساسة أو بالغة الحساسية.

**صورة 20. متفجرات تدمير سريع** (المصدر: قيادة الدفاع الكيميائي والبيولوجي والإشعاعي والنووي في الجيش الألماني ©)

## 3.3.5 توازن الأكسجين

يشير توازن الأكسجين إلى كمية الأكسجين المرتبط جزيئياً التي تبقى بعد التحلل الكامل أو بدلاً من ذلك، كمية الأكسجين المفقودة لضمان التحلل الكامل. يؤدي توازن الأكسجين السلبي إلى تكوين غازات سامة مثل أول أكسيد الكربون أو أول أكسيد الكبريت. وإذا كان التوازن إيجابياً، فلن يتم تشكيل غازات سامة.

⚠ **ملحوظة.** يشير توازن الأكسيجين إلى المتفجرات الصافية. يمكن أن يؤدي وجود الشوائب، خاصة في المتفجرات اليدوية الصنع، الى تكوين غازات خطرة وسامة بغض النظر عن تأثير التوازن المتكيف للأكسيجين على الغازات المنتجة.

## 3.3.6 التجميع

من المعروف أن التجميع له تأثيراً كبيراً على تفاعل بعض المتفجرات بوجود حافز حراري خارجي. لا يسمح التجميع للمنتجات الغازية الناجمة عن الاشتعال بالهروب مما يزيد من الضغط على سطح المتفجرات وهذا يؤدي الى تسريع في معدلات الاحتراق حتى يتم الوصول إلى نقطة حرجة حيث يحدث حريق أو تفجير. وتميل بعض المواد المتفجرة إلى الاشتعال عندما لا تكون محصورة.

في ظل الظروف المناسبة (واعتماداً على درجة حساسية الحرارة للمتفجرات)، يمكن للتجميع أن يجبر المتفجرات الثانوية المعرضة للحرارة على الاحتراق أو الانفجار بسبب زيادة ضغط الغاز داخل الحاوية (مثل غلاف القذيفة). على سبيل المثال، عند التعرض للحرارة، يمكن أن يتسبب هذا التأثير في احتراق أو تفجير مادة "تي إن تي" المحصورة بينما من المحتمل أن تشتعل مادة "تي إن تي" غير المحصورة دون تأثير متفجر. يعرف هذا التأثير للحبس والحرارة على المتفجرات باسم "الانفجار المبكر".

### مثال: تأثير التجميع

**تطبيق غير قانوني:**

تم العثور على البارود الأسود في قنابل يدوية خاملة ومملوءة لدواعي التدريب. يكفي التجميع في جهاز القنبلة اليدوية لتحقيق زيادة مفاجئة في الضغط الناتج عن غازات الاشتعال المحصورة داخل الجهاز الفولاذي المقولب. ويؤدي تجاوز الضغط مستويات حرجة الى كسر الجهاز الفولاذي المقولب وانتاج نمطاً قاتلاً للتشظي. وينطبق الشيء نفسه على القنابل الأنبوبية المرتجلة حيث يُفعّل البارود الأسود داخل الأنبوب الفولاذي المغلق.

يستخدم التجميع لتحسين أداء مختلف أنواع العبوات الناسفة المبتكرة.

**حادث:**

كثيراً ما يلاحظ التفعيل الذاتي عندما تتعرض الذخيرة المحصورة (مثل قذائف المدفعية) لمستويات عالية من الحرارة. وفي حال اشتعال النيران في الذخائر أو تعرضها لحرارة الشديدة، يزداد الضغط الداخلي ويمكن أن يؤدي ذلك إلى الاحتراق أو التفجير.

يشكل هذا التأثير تهديداً كبيراً للمستجيبين الأوائل حيث لا يمكن تحديد وقت رد الفعل بين بداية الحريق وبداية التحلل.

⚠ **تحذير.** هذه الآثار المترتبة على الحبس تقلل من الوقت المناسب لمكافحة الحرائق.

**إجراءات التخلص:**

يعتبر قطع الذخائر، مثل قذائف المدفعية أو القنابل الجوية، بشحنات تفجير قاطعة إجراء شائع بدرجة منخفضة[21]. يسبب تأثير قطع الشحنة فجوة في غلاف الذخيرة. عادة، تتسبب الطاقة المتبقية من شحنة القطع باشتعال الحشوة المتفجرة أو تفجيرها. عندما يحدث الاشتعال، يمكن أن يحدث انتقال إلى الاحتراق أو التفجير عندما يكون إنتاج الغاز في غلاف القطع أعلى من كمية الغاز التي يمكن أن تهرب عبر الفجوة المقطوعة.

[21] تطبق تقنية التخلص من الذخائر المتفجرة لتحقيق سلامة جسم الذخيرة عن طريق عدم التسبب في أي أثر متفجر أو التسبب في تأثير انفجاري أقل بكثير من التأثير الذي صممت الذخيرة من أجله.

## 3.3.7 الاعتبارات المتعلقة بالخصائص الفيزيائية للمتفجرات اليدوية الصنع

تتمتّع الخصائص الفيزيائية بنفس القدر من الأهمية بالنسبة للمتفجرات اليدوية الصنع كما بالنسبة للمتفجرات العسكرية والتجارية. بيد أن الافتقار إلى المعرفة فيما يتعلق باستقرار المتفجرات اليدوية الصنع المستخدمة في العبوات الناسفة المبتكرة وحساسيتها يشكل تهديداً كبيراً لمنظمات الأعمال المتعلقة بالألغام.

وبما أن المتفجرات اليدوية الصنع تنتج بأي مواد أولية ومعدات متاحة للصانع، فإن حساسيتها واستقرارها ليسا ثابتين، ولكنهما يتأثران بمجموعة متنوعة من العوامل. ولذلك لا ينصح بالاعتماد على الأرقام المختبرية، كما هو متبع مع المتفجرات المنتجة صناعياً. ومن المرجح أن يكون أداء المتفجرات اليدوية الصنع ضعيفاً من حيث القوة الانفجارية المذكورة في الأرقام المختبرية (نظراً لأنه من الصعب عموماً تكرار كثافة التحميل) ولكن من المحتمل أن تحترق أو تنفجر بسهولة أكبر نظراً لظروف التصنيع.

وإن القدرة (باستخدام الدعم التقني أيضاً) على التعرف على نوع المتفجرات اليدوية الصنع المعنية ومعرفة موادها الأولية وفهم المواد المضافة أو الشوائب التي يمكن أن تحتويها، تمكّن منظمات الأعمال المتعلقة بالألغام من إجراء تقييم للمخاطر استناداً إلى الخاصيات والخصائص الفيزيائية المتوقعة لنوع معين من المتفجرات اليدوية الصنع. وهذا يتيح الفرصة لتقييم مسارات العمل **الآمنة والمناسبة** والممكنة لجعلها آمنة.

# 4. المواد الكيميائية السليفة

يحدد هذا القسم المواد الكيميائية السليفة للمتفجرات اليدوية الصنع وخصائصها، بما في ذلك المعلومات المتعلقة بالأخطار المتفجرة وغير المتفجرة.

**ملحوظة.** وبما أن معظم المواد الكيميائية المذكورة في هذا القسم لها تطبيقات قانونية، فإن وجودها لا يشير تلقائياً الى استخدامها في انتاج المتفجرات اليدوية الصنع. ويؤدي وجود العديد من المواد الكيميائية الى هذا الافتراض. فعلى سبيل المثال، قد تكون نترات الأمونيوم بمفردها ذات استخدام مشروع، ولكن وجود زيت الوقود أو مسحوق الألومنيوم في نفس المرفق قد يوحي بإمكانية تصنيع المتفجرات اليدوية الصنع. ومن شأن وجود كل من بيروكسيد الهيدروجين والأسيتون أن يثير تساؤلات أيضاً لأنها نوعين من المواد السليفة الرئيسية التي تستخدم لتصنيع متفجرات بيروكسيد العضوية.

**ملحوظة.** المعلومات حول تفاعل المواد الكيميائيّة المعروضة هنا ليست شاملة. ويركز هذا القسم على أنواع المواد الكيميائية التي كثيراً ما تصادف في بيئة المتفجّرات اليدويّة الصنع؛ ويمكن الوصول إلى المعلومات التفصيلية عبر صحائف بيانات السلامة الخاصة بالمادة الكيميائية.

**تلميح.** يمكن العثور على معلومات شاملة ومحدثة عن المواد الكيميائية باستخدام صحائف بيانات السلامة الكيميائية أو صحائف بيانات مختبرية موجزة عن السلامة الكيميائية. يمكن العثور على مجموعة كبيرة ومتنوعة من المصادر باستخدام الإنترنت. ويرد أدناه اثنان من المصادر الإلكترونية التي تمت استشارتها لدعم هذا الفصل[22]. ويعتبر كلا المصدرين شاملين تماماً ويقدمان مستوى جيداً من التفاصيل. كلاهما مفتوح المصدر وبالتالي فهي متاحة دون أي تكلفة.

| | |
|---|---|
| مصادر صحائف بيانات السلامة | صحائف البيانات المتعلقة بالمواد الخطر (GESTIS) |
| صحائف بيانات مختبرية موجزة عن السلامة الكيميائية | المكتبة الوطنية للطب PubChem |

تظهر الصورة ٢١ تلوث التربة بمادة "تي إن تي" بقذيفة تحطمت بسبب إجراء التخلص من الدرجة المنخفضة. يمكن الحصول على المعرفة حول المخاطر المحددة التي يشكلها هذا المتفجر (مثل الخصائص الفيزيائية والبيانات السمية والآثار السامة وتدابير الإسعافات الأولية في حالة الاستنشاق أو الامتصاص أو إجراءات التعامل الآمن) من خلال الرجوع إلى صحيفة بيانات السلامة الخاصة بمادة "تي إن تي" (على سبيل المثال: صحيفة بيانات السلامة الخاصة بمادة "تي إن تي".)

[22] يتضمن القسم ١٦ المراجع الإضافية مصادر إضافية.

**الصورة 21. تلوث التربة بمادة "تي إن تي"** (المصدر: مركز جنيف الدولي لأنشطة إزالة الألغام للأغراض الإنسانية ©)

وغالباً ما تصادف المواد الكيميائية السليفة المعروضة هنا في احدى الحالتين التاليتين: كمادة كيميائية مختبرية صافية أو كأحد مكونات منتج مجهز صناعياً، مثل نترات الأمونيوم في الأسمدة أو مسحوق الألومنيوم في الدهانات. تركز هذه النظرة العامة على استخدام هذه المواد الكيميائية في المتفجرات اليدوية الصنع والمواد الخطرة المتفجرة وغير المتفجرة دون مناقشة مصدرها. ولا يتم تقييم فعالية أو قيمة استخدام المتفجرات اليدوية الصنع والتراكيب المرتجلة المعروضة أدناه. والقصد من ذلك هنا هو توفير معلومات عن خصائصها ومخاطرها.

**ملحوظة.** ما لم ينص على خلاف ذلك، تشير المعلومات المقدمة إلى الحالة الكيميائية الصافية.

**تحذير.** المواد التي تنتج أبخرة قابلة للاشتعال قد تحترق أو تنفجر عند تعرضها لزيادة في الضغط، لا ينبغي أن تحصر في حاويات.

**تحذير.** قد يؤدي امتصاص أو استنشاق أو ابتلاع الأبخرة أو السوائل أو المكونات الصلبة لمعظم المواد المذكورة إلى التسمم أو قد يكون مسرطناً. وينبغي عدم الاستهانة بآثارها الفورية أو الطويلة الأجل. يتم سرد ردود الفعل الحادة المحتملة فقط، ولكن ليس الضرر طويل الأجل. لا تعتبر الجرعة المميتة. ويمكن الاطلاع على هذه المعلومات التفصيلية في قواعد بيانات المواد الكيميائية التي يتم تحديثها بانتظام.

ويقوم النظام المنسّق عالمياً لتصنيف المواد الكيميائية ووسمها (GHS)، الذي وضعته الأمم المتحدة، بتعريف وتصنيف المخاطر التي تشكلها المنتجات الكيميائية وإبلاغ معلومات الصحة والسلامة على الملصقات وصحائف بيانات السلامة. ويتمثل أحد أهداف النظام المنسّق عالمياً لتصنيف المواد الكيميائية ووسمها في تحديد مجموعة من القواعد القابلة للتطبيق عالمياً لتصنيف المخاطر فضلاً عن شكل ومحتوى ملصقات التحذير. ومعايير الحد الأدنى للتصنيف الخاص بهذا النظام هي الأخطار الصحية والأخطار المادية والأخطار البيئية.

**تلميح.** تتوفّر ملصقات تحذير إقليمية و/أو وطنية بأشكال مختلفة. وينبغي أن يستكشفها العاملين في مجال الأعمال المتعلقة بالألغام، استناداً إلى البلد/المنطقة التي يعملون فيها أو البلد/منطقة الصنع.

بناءً على خصائصه، يمكن تمييز غلاف المادة الكيميائية بواحد أو أكثر من الرسوم التخطيطية للخطر التابعة للنظام المنسّق عالمياً لتصنيف المواد الكيميائية ووسمها. يرمز كل رسم تخطيطي إلى تحذير مرتبط بمخاطر محددة. على سبيل المثال، يحذر الرسم التخطيطي GHS 08 من المخاطر الصحية الجهازية. هذه المخاطر الصحية الجهازية هي التحسس التنفسي ومخاطر الاستنشاق والسرطنة وطفرات الخلايا الجرثومية أو السمية التناسلية وسمية الأعضاء المستهدفة المحددة. وتحدد بيانات المخاطر المتعلقة بالنظام المنسّق عالمياً لتصنيف المواد الكيميائية ووسمها (H) التحذير الأولي الذي يوفره الرسم التخطيطي للنظام نفسه وتحدد البيانات التحذيرية للنظام (P) الإجراءات اللازمة لمواجهة هذه الأخطار[23]. يتم توثيق البيان والأخطار والاحتياطات في صحائف بيانات السلامة الخاصة بالمادة الكيميائية. وترد في الجدول 7 أدناه الصور التخطيطية لأخطار بالنظام المنسّق عالمياً لتصنيف المواد الكيميائية ووسمها (GHS).

⚠ **ملحوظة.** في حال وجود تصنيف (تصنيفات) GHS لمادة كيميائية ما، يمكن إيجاد الرسم التوضيحي الخاص بالأخطار المحددة كمعلومات في هذا الفصل.

| | |
|---|---|
| | GHS 01 قنبلة متفجرة<br>• متفجرات غير مستقرة |
| | GHS 02 شعلة<br>• مادة كيميائية أو خليط قابل للاشتعال |
| | GHS 03 لهب فوق دائرة<br>• مادة كيميائية أو خليط مؤكسد |
| | GHS 05 التآكل<br>• فئة 1 للمواد الكيميائية المسببة للتآكل |
| | GHS 06 الجمجمة والعظام المتقاطعة<br>• فئة 3-1 للمواد الكيميائية السامة |
| | GHS 07 علامة التعجب<br>• فئة 4 للمواد الكيميائية السامة<br>• فئة 3-2 للمواد الكيميائية المهيجة<br>• خطر صحي جهازي أكثر انخفاضاً |
| | GHS 08 الأخطار الصحية<br>• الخطر الصحي الجهازي |
| | GHS 09 البيئة<br>• خطر على البيئة |

**الجدول 7.** قائمة صور **GHS** التخطيطية ومعانيها

[23] يمكن العثور على نظرة عامة شاملة ومفصلة لفئات الأخطار ورموز H ورموز P المدرجة هنا: https://sitem.herts.ac.uk/ aeru/iupac/docs/GHS_EU_Poster.pdf

## مثال: استخدام صحائف بيانات السلامة وتصنيفات النظام المنسّق عالمياً لتصنيف المواد الكيميائية ووسمها

يصنف نظام GHS بيروكسيد الهيدروجين كعامل مؤكسد له خصائص تآكل ومهيجة. وهذا يؤدي إلى وضع ثلاثة صور GHS التخطيطية للمخاطر على الحاويات أو الأغلفة التي تحتوي على مادة بيروكسيد الهيدروجين:

يتمّ توفير بيانات الأخطار لنظام GHS التالية المتعلّقة بأخطارها المحدّدة في صحيفة بيانات السلامة الخاصّة ببيروكسيد الهيدروجين:

- H271 : قد يتسبب في نشوب حريق أو انفجار؛ مؤكسد قوي
  [خطر السوائل المؤكسدة؛ المواد الصلبة المؤكسدة]
- H302 : ضار إذا تم ابتلاعه
  [تحذير[24] السمية الحادة، عن طريق الفم]
- H314 : يسبب حروقاً جلدية شديدة وتلفاً في العين
  [خطر تآكل الجلد / تهيج]
- H332 : ضار إذا تم استنشاقه
  [تحذير من السمية الحادة، استنشاق]

رموز البيانات التحذيرية المقدمة في صحائف بيانات السلامة:

P210, P220, P221, P260, P261, P264, P270, P271, P280, P283, P301+P312, P301+P330+P331, P303+P361+P353, P304+P312, P304+P340, P305+P351+P338, P306+P360, P310, P312, P321, P330, P363, P370+P378, P371+P380+P375, P405 و P501

- P210 : يحفظ بعيداً عن الحرارة والأسطح الساخنة والشرر واللهب المكشوف ومصادر الاشتعال الأخرى - ممنوع التدخين
- P220 : يحفظ بعيداً عن الملابس والمواد الأخرى القابلة للاشتعال
- P221 : اتخاذ أي احتياطات لتجنب الاختلاط مع المواد القابلة للاشتعال
- P260 : لا تستنشق الغبار/الأبخرة/الغاز/الضباب/الأبخرة /الرذاذ
- ...

توفر بيانات المخاطر وبيانات الاحتياطات الواردة في صحائف بيانات السلامة الخاصة بالمادة الكيميائية، معلومات شاملة عن مخاطرها وتدابير السلامة المطلوبة.

[24] يشير الخطر الى مخاطر غير مرتبطة بإجراءات محددة؛ يشير التحذير إلى المخاطر المرتبطة بإجراءات محددة.

في بعض الأحيان لا يمكن تحديد بيانات نظام GHS على غلاف/حاوية مادة كيميائية. ويقترح الجدول 8 أدناه نهجاً فيما يتعلق بالتصنيف الأول للمواد الكيميائية غير المعلمة.

| | |
|---|---|
| **مادة كيميائية صلبة** | |
| **مادة كيميائية سائلة** | على النحو الوارد أعلاه بما في ذلك: |

**الجدول 8** النهج المتبع فيما يتعلق بالتصنيف الأول للمواد الكيميائية غير المعلمة

ويرد فيما يلي عرض للمواد الكيميائية والمتفجرات اليدوية الصنع مع التركيز على المعلومات التي يُنظر فيها لدعم التخفيف من المخاطر. وبالنظر إلى المعلومات المتاحة، فإن المحتوى المختار هنا ليس شاملاً. وستضمن المعلومات، عند توفرها، ما يلي:

- الاسم والصيغة والاختصار (الاختصارات) والمرادف (المرادفات)؛
- صورة وصورة (صور) تخطيطية للمخاطر من نظام GHS؛
- الاستخدامات الصناعية (القانونية) والخاصة؛
- المظهر؛
- السلوك الكيميائي بما في ذلك:
  - القابلية للاشتعال؛
  - تعزيز حريق موجود
  - خطر انفجار الغبار؛
  - ردود الفعل العنيفة / المتفجرة عند ملامسة مواد أخرى؛
  - خصائص التآكل أو الكاوية؛
- سميّة المادة بما في ذلك:
  - مخاطر مثل تهيج أو اضطراب أو تلف شديد في الأغشية المخاطية أو الجلد أو العينين أو الرئتين أو الجهاز التنفسي أو الدم أو الأعضاء الداخلية أو الجهاز العصبي المركزي؛
- المواد التي (لا) يجب استخدامها في التغليف (على سبيل المثال بسبب ردود الفعل بين المادة ومواد التغليف)؛
- وسائل مكافحة الحرائق التي (لا) يجب استخدامها، مثل الماء أو رذاذ الماء النفاث أو رغاوي إطفاء الحريق أو مساحيق إطفاء الحريق أو أنظمة إطفاء الحريق بثاني أكسيد الكربون؛
- مستوى الخطر فيما يتعلق بإمدادات المياه[25]

[25] تحدد المخاطر على إمدادات المائية درجة التأثير السام على الحياة المائية إذا دخلت مادة كيميائية في دورة المياه. وهذا يشمل الآثار طويلة الأمد والمخاطر طويلة الأجل.

# 4.1 أساسيات المعلمات الفيزيائية

يقدم هذا القسم نظرة عامة على المعلمات الفيزيائية التي تؤثر على القوة التدميرية للعبوات الناسفة يدوية الصنع وقوتها واستقرارها وحساسيتها.

### نسبة المكونات

النسبة بين الوقود والمؤكسد مهمة لتوازن الأكسجين لأنها تحدد ما إذا كانت كمية الأكسجين في المتفجرات كافية لتحقيق أكسدة كاملة. الخلطات المتفجرة الأكثر كفاءة هي تلك التي لديها توازن أكسجين يساوي صفراً أو أقرب ما يمكن إلى الصفر (على سبيل المثال، الإيثيلين غليكول دينترات والنيتروغليكول). يضمن توازن الأكسجين المثالي التحلل الكامل للمتفجرات اليدوية الصنع وتقليل إنتاج الغازات السامة مثل أول أكسيد الكربون أو أكسيد النيتروجين والذي يحدث عندما يكون هناك نقص في الأكسجين المتاح (توازن الأكسجين السلبي).

يتم تحديد نسبة المكونات المطلوبة في مادة متفجرة من خلال حساب متكافئ [26]. فعلى سبيل المثال، الغازات السامة كمنتج ثانوي لاستخدام متفجرات غير مرغوب فيها في الاستخدامات التجارية مثل المحاجر والمناجم. على هذا النحو، سيتم استخدام طريقة قياس العناصر المتكافئة لتحديد نسبة المواد الكيميائية التي تنتج الغازات الأقل سمية.

### درجة الاختلاط

تخلق درجة الخلط الشرط الأساسي للتحلل المتجانس. وقد تتحلل المتفجرات المرتجلة والمختلطة بشكل سيئ جزئياً أو بطريقة غير مضبوطة. لذلك، قد تكون المكونات مبعثرة، وقد لا يتفاعل المتفجر اليدوي الصنع على الإطلاق أو لا يمكن التنبؤ به في سلوك اشتعاله أو احتراقه. علاوة على ذلك، يمكن أن تظهر النقاط الساخنة الحساسة بشكل خاص داخل عبوات ناسفة مبتكرة أثناء الخلط، مما قد يؤدي إلى انفجار غير مقصود.

**ملاحظة.** يمكن أن يؤدي التفجير الجزئي لمتفجر يدوي الصنع إلى المزيد من المخاطر. يجب مراعاة فترة انتظار آمنة[27] بعد حدوث تفجير جزئي، وهي عادةً لمدة ٣٠ دقيقة. وينبغي أن يأخذ تقييم المتفجرات في الاعتبار أنه يمكن لمخلّفات المتفجرات المرتجلة أن تنتشر عبر موقع التخلص، مما سيؤدي إلى الحاجة إلى اتخاذ المزيد من خطوات التطهير والمخاطر المحتملة..

**تحذير.** إن الخصائص الفيزيائية لكل شحنة رئيسية منفصلة قد تختلف على الرغم من أنه يمكن استخدام المؤكسدات والوقود المتطابقين في مجموعة كاملة من المتفجرات اليدوية الصنع.

### الكثافة

تشير الكثافة إلى درجة انضغاط المادة كما تؤثر على القوة التفجيرية للمتفجرات بشكل كبير. تضمن الكثافة المثلى أقصى سرعة للتفجير ولكن لا تعادل الكثافة القصوى بالضرورة السرعة القصوى للتفجير. إذا كانت كثافة المتفجرات اليدوية الصنع عالية جدًا، فقد يصبح من الصعب تفعيل بعض المتفجرات المرتجلة من خلال محفزات خارجية (مثل اللهب أو الصدمة). يُعرف هذا التأثير باسم "الضغط الميت" بالنسبة لبعض المتفجرات المنتجة صناعياً. فعلى سبيل المثال، يتم ضغط مادة التتراسين وفولمينات الزنبق وديازودينيتروفينول والمتفجرات الأولية المصنوعة من البيروكسيد بسهولة بالغة، مما يسبب مشاكل في الموثوقية.

[26] الحساب الكيميائي لكتلة وحجم المواد المشاركة في التفاعل بناءً على معادلة التفاعل.

[27] يمكن الاطلاع على مزيد من المعلومات حول وقت الانتظار في دليل الممارسات السليمة لإزالة العبوات الناسفة المبتكرة، مركز جنيف الدولي لأنشطة إزالة الألغام للأغراض الإنسانية، الفصل 3 -التخلص من العبوات الناسفة المبتكرة - القسم 1.4 المبادئ العامة، جنيف، ٢٠٢٠.

### المساحة السطحية (للمتفجرات)

وبما أن الأكسجين اللازم لتفجير المتفجرات مرتبط داخلها، فإن كمية المتفجرات التي يمكن أن تتحلل لكل وحدة زمنية ترتبط بالمنطقة السطحية المتضررة من المتفجر فقط. ونتيجة لذلك، فإن زيادة منطقة سطح المتفجرات ستزيد من الحساسية ومعدل التفاعل.

### حجم الجسيمات / شكل الجسيمات

يؤثر حجم الجسيمات بشكل كبير على معدل تحلل المتفجرات. يزداد معدل الاحتراق مع انخفاض حجم الجسيمات. يوجه حجم الجسيمات (بالتنسيق الوثيق مع التجميع) التأخير بين الاشتعال والتفجير بالنسبة للمتفجر الذي لديه القدرة على الانتقال من الاحتراق إلى الانفجار. في حالة مادة الدفع، يعتبر حجم الجسيمات من أحد المعلمات التي تنظم معدل الاحتراق. ومع انخفاض حجم الجسيمات، يلزم طاقة أقل للوصول إلى درجة حرارة اشتعال المتفجر، مما يؤثر على عملية التفعيل أيضاً. لذلك، فإن خفض حجم الجسيمات يجعل المتفجر أكثر حساسية وتفعيله أسهل. كما يتيح تناقص حجم الجسيمات درجة أفضل من الخلط، ويمكن خلط الوقود بشكل أفضل مع المؤكسد مما يؤدي إلى قوة تدميرية أعلى، من بين تأثيرات أخرى.

لا يعتمد حجم منطقة سطح المتفجرات على حجم الجسيمات فحسب، بل يعتمد أيضًا على شكلها. نفس المتفجرات التي تحتوي على جسيمات على شكل رقائق لها نسبة حجم إلى منطقة سطحية أكبر من تلك التي تحتوي على جسيمات على شكل كرات من نفس الحجم وستكون لها تفاعلية أفضل. ويعود ذلك إلى أن الكرة هي الجسم الهندسي ذي أصغر منطقة سطحية من حيث النسبة إلى حجمها.

**تحذير.** بشكل عام، سيؤدي تناقص حجم الجسيمات إلى زيادة نسبة الحساسية.

### التجميع

يمكن أن يؤدي التجميع إلى الانتقال من الاشتعال إلى التفجير. بشكل عام، يؤدي التجميع إلى تسريع معدل تحلل المتفجرات المبتكرة حيث يتم تأخير تحرير الضغط أو إعاقته أو حتى منعه. كلما زادت درجة الحبس وقدرة المادة المحصورة على مقاومة التأثيرات النشطة للتحلل، كلما زاد احتمال احتراق المتفجر المحصور أو انفجاره.

### هندسة الشحنة والقطر الحيوي

لضمان تحلل المتفجرات، يجب أن تتوافق هندسة الشحنة على الأقل مع القطر الحيوي للمتفجرات المبتكرة. القطر الحيوي هو الحد الأدنى لقطر الشحنة (الأسطوانية) حيث لا يزال يحدث تفجير المتفجرات الشديدة الانفجار. يتأثر القطر الحرج إلى حد كبير بالتركيب الكيميائي للمتفجرات. ويمكن العثور على الأقطار الحيوية لمجموعة متنوعة من المتفجرات في المصادر ذات الصلة؛ وهي تختلف اختلافاً كبيراً حتى بالنسبة لنفس النوع من المتفجرات. ويتأثر القطر الحيوي بشدة بالتجميع أو حجم الجسيمات أو سرعة التفجير أو الكثافة أو درجة الحرارة المحيطة للمتفجرات غير المتفاعلة، من بين أمور أخرى. في ظل الظروف المختبرية، يتراوح القطر الحيوي لزيت الوقود من نترات الأمونيوم بين 5 سم و6.35 سم، أي أكبر بعدة مرات من القطر المطلوب لمادة "تي إن تي" (2 مم إلى 1 سم).

### المظهر

على النقيض من المتفجرات العسكرية التي يمكن التعرف عليها بسهولة في الغالب على أنها تحتوي على مكون واحد موحد في شكل صلب، فإن غالبية المتفجرات اليدوية الصنع تتشكل من خليط من مؤكسد ووقود. يمكن أن تكون أيضاً صلبة أو سائلة. وعلى هذا النحو، من المرجح أن تظهر المتفجرات اليدوية الصنع بألوان وأحجام جسيمات وروائح مختلفة من المتفجرات العسكرية[28].

[28] يتم ذكر المظاهر النموذجية بما في ذلك الصور (إن وجدت) مع المواد الكيميائية والمركبات المقابلة أدناه.

الصورة 22. ظهور متفجر يدوي الصنع غير معروف يستخدم في شحنة رئيسية (المصدر: ©FSD)

الصورة 23. ظهور متفجر يدوي الصنع غير معروف يستخدم في شحنة رئيسية (المصدر: © BCL-YMACC )

# 4.2 أحماض

يعرض هذا القسم الأحماض التي تصادف عادة في تصنيع المتفجرات اليدوية الصنع.

تلزم الأحماض لتنقية أو توليف المواد. ويمكن أن تعمل كمواد متفاعلة أو محفزات. تستخدم كل من الأحماض العضوية وغير العضوية في إنتاج المتفجرات اليدوية الصنع. يختلف تركيز الأحماض حسب المصدر. بالنسبة لبعض الإجراءات، يلزم وجود حد أدنى من تركيز الحمض. على سبيل المثال، تتطلب الأحماض المستخدمة في تفاعلات النترات تركيزاً من ٦٥٪ وتصل حتى ٩٩٪. عادة، تفضل الشركة المصنعة الأحماض عالية التركيز (الأحماض القوية مثل حمض الكبريتيك أو حمض النيتريك أو حمض الهيدروكلوريك).

**تحذير.** تحرق الأحماض الجلد وتدمر الملابس. إذا انسكب أي حمض، فيجب غسله بكمية كبيرة من الماء ويجب طلب العناية الطبية في أقرب وقت ممكن. يجب عدم استنشاق الأبخرة التي ينتجها الحمض.

قد يواجه العاملين في مجال الأعمال المتعلقة بالألغام الأحماض في مرافق التصنيع المهجورة أو مواقع التخزين المهجورة أو كنفايات تصنيع. يمكن أن تكون الأحماض سامة وخطرة على البيئة. بشكل عام، تنبعث أبخرة سامة من الأحماض وهي مسببة للتآكل للمواد العضوية وغير العضوية. لا يجب خلط الماء مع الأحماض لأن هذا يمكن أن يؤدي إلى تفاعل طارد للحرارة عنيف. كما أن إضافة المعادن إلى الأحماض المركزة يمكن أن يؤدي أيضاً إلى تفاعل طارد للحرارة عنيف.

**ملحوظة.** في حال وجب تخفيف الحمض، يجب إضافة الحمض إلى الماء بكميات صغيرة وببطء شديد.

**تحذير.** يمكن أن تؤدي بقايا الحمض في المتفجرات اليدوية الصنع إلى الاشتعال الذاتي التلقائي، على سبيل المثال في حالة النيتروسيليلوز وبعض أنواع الديناميت.

**حمض الخليك** – عضوي [$C_2H_4O_2$] أو خل (مخفف)، خلات الهيدروجين

**الصورة 24. حمض الخليك**
(المصدر: قيادة الدفاع الكيميائي والبيولوجي والإشعاعي والنووي في الجيش الألماني ©)

حمض الخليك مهم في مجال الصناعة الكيميائية. يستخدم على نطاق واسع كعامل إزالة الترسبات وكعامل تنظيف وفي أشكال أقل تركيزاً (أي الخل) للاستخدام المنزلي. نادراً ما يحتوي الخل على أكثر من 5% من تركيز الحمض. حمض الخليك هو إحدى المواد السليفة المحتملة لسداسي ميثيلين ثلاثي بيروكسيد دياماين وثلاثي بيروكسيد ثلاثي الأسيتون.

حمض الخليك هو سائل عديم اللون يتبلور عند 17 درجة مئوية وله رائحة قوية حامضة تشبه رائحة الخل. وهي مادة متقلبة واسترطابيّة.

### السلوك الكيميائي

حمض الخليك سائل صافي قابل للاشتعال. وإذا تم تسخينه فوق نقطة اشتعاله، يمكن أن يشكل أبخرته مخاليطاً متفجرة مع الأكسجين الجوي.

يمكن أن يحدث انفجار أو تفاعل عنيف عندما يتلامس حمض الخليك مع بيروكسيد الهيدروجين أو غيره من الأحماض القوية أو المؤكسدات على سبيل المثال.

### سميّة المادة

حمض الخليك له تأثير مهيج للغاية (قد يسبّب تآكل) على الأغشية المخاطية والجلد مع زيادة تركيزه. يمكن أن يحدث تلف شديد في العيون والرئتين عند التعرض لدرجات عالية من التركيز.

لا ينبغي تخزين حمض الخليك في حاويات مصنوعة من النحاس الأصفر أو النحاس أو الحديد أو الزنك. الحاويات المناسبة لتخزينه تكون مصنوعة من الألومنيوم أو الزجاج أو البولي إيثيلين.

يشكل حمض الخليك خطراً طفيفاً على إمدادات المياه[29].

**ملحوظة.** استرطابي يعني أنه يجذب الماء بسهولة. تمتص المواد الاسترطابية بخار الماء حتى من الهواء وتشكل محلولاً مشبعاً. تبدأ المواد الصلبة الاسترطابية في التكتل. قد تلدن أو تسيل (سطح) مادة ما إذا تم امتصاص كمية كافية من الماء. امتصاص الماء يمكن أن يقلل من تفاعل وحساسية المادة المتأثرة.

**ملحوظة.** نقطة الاشتعال هي أدنى درجة حرارة تتبخر فيها مادة متطايرة لتشكيل خليط قابل للاشتعال مع الهواء في وجود مصدر ناري وتستمر في الاحتراق حتى بعد إزالة مصدر الزناد[30].

[29] تحدد الأخطار على إمدادات المياه درجة التأثير السام على الحياة المائية إذا دخلت مادة كيميائية في دورة المياه. وهذا يشمل الآثار طويلة الأمد والمخاطر طويلة الأجل

[30] خواكين إسحاق غارسيا وآخرون، الكيمياء العضوية التجريبية - دليل المختبر (المطبعة الأكاديمية، ٢٠١٥).

**حمض الستريك** – عضوي [$C_6H_8O_7$] أو الملح الحامض والكباد وحمض الليمون

**الصورة 25. حمض الستريك**
(المصدر: قيادة الدفاع الكيميائي والبيولوجي والإشعاعي والنووي في الجيش الألماني ©)

يستخدم حمض الستريك لجعل المشروبات والمواد الغذائية حامضة وفي مزيل الرواسب الكلسية كمنقي للمياه وفي مستحضرات التجميل والمنتجات الصيدلانية. حمض الستريك هو إحدى المواد السليفة المحتملة لسداسي ميثيلين ثلاثي بيروكسيد دايامين.

حمض الستريك هو مادة صلبة بيضاء وعديمة الرائحة في شكل مسحوق أو بلوري. إنه قابل للذوبان بسهولة في الماء حيث يمكن أن يؤدي إلى/ينتج رائحة حمضيات خفيفة.

### السلوك الكيميائي

يشكل حمض الستريك الصافي خطر احتراق طفيف عند تعرضه للحرارة أو اللهب. يمكن أن يحدث تفاعل عنيف عندما يتلامس حمض الستريك مع المؤكسدات أو العوامل المختزلة أو المعادن على سبيل المثال. وقد ينتج تفاعل متفجر إذا تم خلط حمض الستريك مع أملاح معدنية [31]. يمكن أن يساهم مسحوق حمض الستريك في انفجار الغبار[32].

### سميّة المادة

يمكن أن يسبب حمض الستريك تهيجاً وله تأثير كاوي على العينين بالإضافة إلى تأثير مزعج على الشعب الهوائية العلوية.

لا يجب تخزين حمض الستريك في حاويات مصنوعة من المعادن الأساسية. الحاويات المصنوعة من الزجاج أو الصلب مقبولة.

لا يشكّل حمض الستريك أخطار معروفة على المياه وخزانات المياه.

[31] الملح المعدني هو مركب كيميائي من معدن وحمض.

[32] مراجعة القسم 4.4.2. الوقود الصلب.

## **حمض الهيدروكلوريك** – غير عضوي [HCl] أو حمض كلور الماء

**الصورة 26. حمض الهيدروكلوريك المختبرية**
(المصدر: قيادة الدفاع الكيميائي والبيولوجي والإشعاعي والنووي في الجيش الألماني ©)

حمض الهيدروكلوريك مهم للصناعات الكيميائية والصيدلانية والجلفانية حيث يتم استخدامه في أشكال عالية التركيز لتخليل الفولاذ (إذابة أكاسيد المعادن من أسطح الفولاذ/الحديد). في علم الأحياء، حمض الهيدروكلوريك هو عنصر مهم في عصارة المعدة لدى البشر والحيوانات. يتم استخدامه كمتفاعل في تصنيع المتفجرات اليدوية الصنع كحمض معدني قوي.

حمض الهيدروكلوريك هو سائل عديم اللون يميل إلى الصفار له رائحة نفاذة.

### السلوك الكيميائي

حمض الهيدروكلوريك مسبب للتآكل الشديد ويتفاعل مع الأكسجين الجوي المحيط به مما يشكل أبخرة حمض كاوية أثقل من الهواء. يمكن أن يحدث تفاعل عنيف عندما يتلامس حمض الهيدروكلوريك مع المعادن القلوية والمواد العضوية.

### سميّة المادة

حمض الهيدروكلوريك له تأثير مهيج وتآكلي على العينين والجهاز التنفسي والجلد كما هناك خطر تلف شديد في العيون والرئتين. ينتج أبخرة خانقة يمكن أن تعجز بسرعة أولئك الذين يتعرضون لها. يجب طلب العناية الطبية على الفور إذا تم ابتلاعه.

لا ينبغي تخزين حمض الهيدروكلوريك في حاويات مصنوعة من المعادن. الحاويات المصنوعة من الزجاج أو البولي إيثيلين أو كلوريد البولي فينيل مناسبة.

يشكل حمض الهيدروكلوريك خطراً طفيفاً على إمدادات المياه.

**ملحوظة.** المعادن القلوية هي الليثيوم والصوديوم والبوتاسيوم والروبيديوم والسيزيوم والفرنسيوم. المعادن القلوية هي عناصر ناعمة وقابلة للاشتعال وتفاعلية للغاية (متفجرة في بعض الأحيان). تشتعل عند تسخينها في الهواء أو في تركيبة مع الأكسجين وتتفاعل بعنف عند ملامستها للرطوبة لتشكيل الهيدروجين (الذي يمكن أن يشتعل من الحرارة الناتجة عن التفاعل) ودخان الهيدروكسيد المقابل (التآكل). المعادن القلوية الساخنة تحترق من تلقاء نفسها في الهواء الجوي وتذوب. وفي شكل مسحوق وغبار، يمكن للمعادن القلوية أن تشتعل ذاتياً في درجات الحرارة العادية (٢٠ درجة مئوية). بشكل عام، تتفاعل المعادن القلوية بعنف شديد عند ملامستها للماء. فهي لا تغرق ولكنها تطفو على سطح الماء مع ظهور النار والانفجارات. يشكل تفاعلها مع الماء غاز الهيدروجين القابل للاحتراق بسهولة والذي يمكن أن يشتعل والهيدروكسيد المسبب للتآكل الشديد. ممكن حدوث الانفجارات في الغرف المغلقة/الأماكن الضيقة. ولا تزال المخاليط المسببة للتآكل التي يمكن تشكيلها بالماء فعالة حتى عند تخفيفها.

**الصورة 27. ٣٠٪ من بيروكسيد الهيدروجين**
(المصدر: قيادة الدفاع الكيميائي والبيولوجي والإشعاعي والنووي في الجيش الألماني ©)

ليبروكسيد الهيدروجين مجموعة متنوعة من الاستخدامات، سواء في المجال الصناعي أو في الاستخدام المنزلي ويتم استخدامه كعامل تبييض ومطهر. يستخدم بيروكسيد الهيدروجين المركز في الوقود الدافعة، على سبيل المثال وقود الصواريخ السائل ولإنتاج عبوات ناسفة مبتكرة بالبيروكسيد العضوي مثل سداسي ميثيلين ثلاثي بيروكسيد دياميين وميثيل إيثيل كيتون بيروكسيد وثلاثي بيروكسيد ثلاثي الأسيتون.

يتراوح لون بيروكسيد الهيدروجين من سائل عديم اللون إلى سائل أزرق فاتح حسب نسبة تركيزه ودرجة تطايره منخفضة.

### السلوك الكيميائي

لا تحترق مادة بيروكسيد الهيدروجين نفسها ولكنها تتفاعل بعنف مع المواد القابلة للاشتعال بحيث يمكن أن تتسبب في اشتعالها وأحياناً دون أي مصدر اشتعال آخر. يمكن أن تزيد بشكل كبير من فعالية حريق ناشب بحسب كمية الأكسجين في تركيبته. لا ينبغي السماح لبيروكسيد الهيدروجين بتركيز > 8% بالتلامس مع الأقمشة أو الجلود.

**الصورة 28. حاوية بيروكسيد الهيدروجين – نتائج ميدانية**
(المصدر: مركز جنيف الدولي لأنشطة إزالة الألغام للأغراض الإنسانية ©)

يمكن أن يحدث انفجار أو تفاعل عنيف عندما يتلامس بيروكسيد الهيدروجين على سبيل المثال، مع الأسيتون أو حمض الخليك أو ألياف القطن أو المواد القابلة للاشتعال أو الغليسيرين أو الهيدرازين أو المساحيق المعدنية أو حمض النيتريك أو النيتروميثان أو حمض الكبريتيك أو الخشب.

**الصورة 29. برميل من بيروكسيد الهيدروجين - نتائج ميدانية** (المصدر: CAR ©)

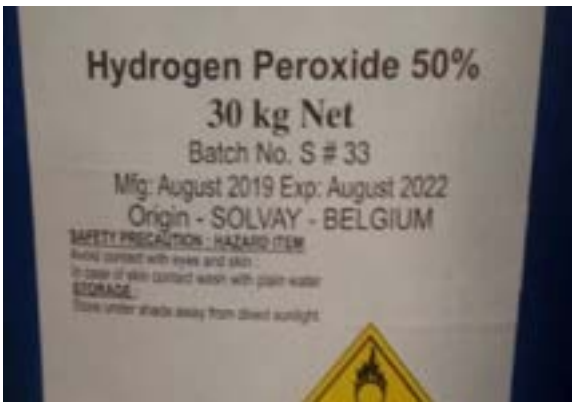
**سميّة المادة**

يمكن أن يسبب بيروكسيد الهيدروجين تهيجاً، كما له تأثير مسبب للتآكل على الجلد والأغشية المخاطية والعينين ويسبب تغيرات التهابية في الجهاز التنفسي وذلك بحسب درجة تركيزه. وفي الحالات القصوى، يسبب تلف رئوي بسبب درجات تركيز عالية للأبخرة/الهباء الجوي. وإذا تم ابتلاعه، يمكن أن يسبب بيروكسيد الهيدروجين فقاعات غاز قاتلة في الدم.

لا ينبغي تخزين بيروكسيد الهيدروجين في حاويات مصنوعة من النحاس الأصفر أو البرونز أو النحاس أو الحديد. الحاويات المصنوعة من الزجاج أو البولي إيثيلين (تركيز < 60%) أو كلوريد بوليفينيل (تركيز < 60%) مقبولة.
يشكل بيروكسيد الهيدروجين خطراً طفيفاً على إمدادات المياه.

**ملحوظة.** بيروكسيد الهيدروجين هو مؤكسد قوي لأن تركيبته الكيميائية تحتوي على 94% من النسبة الوزنية للأكسجين. يجب اعتبار أي حاوية من بيروكسيد الهيدروجين التي تحمل علامة على أنها تحتوي على تركيز أعلى من 35% مشبوهة ويتم الإبلاغ عنها.

**تحذير.** يمكن أن تؤدي ملامسة بيروكسيد الهيدروجين للمواد الكيميائية العضوية (مثل حمض الفورميك) إلى تفاعلات تحلل متفجرة عنيفة.




**الصورة 30. 50% بيروكسيد الهيدروجين لوحظ في اليمن** (المصدر: BCL ©)

**حمض النيتريك** – غير عضوي [$HNO_3$] أو أكوا فورتيس، أو فورت، نترات الهيدروجين، حمض النيتريك الأحمر الدخاني، حمض النيتريك الأبيض الدخاني

**الصورة 31. 65% حمض النيتريك**
(المصدر: قيادة الدفاع الكيميائي والبيولوجي والإشعاعي والنووي في الجيش الألماني ©)

**الصورة 32. 100% حمض النيتريك**
(المصدر: قيادة الدفاع الكيميائي والبيولوجي والإشعاعي والنووي في الجيش الألماني ©)

حمض النيتريك له استخدام واسع في الصناعة الكيميائية. وهو أساسي في إنتاج العديد من المتفجرات كعامل نترجة رئيسي. يتم استخدامه لإنتاج النترات والأسمدة ولفصل الذهب والفضة ويستخدم في الصناعة الجلفانية وفي صناعة الطلاء (دهانات النيتروسيليلوز). يستخدم حمض النيتريك عالي التركيز كمؤكسد في المتفجرات السائلة (على سبيل المثال "هلهوفيت": متفجرات تتكون من خليط من حمض النيتريك وديبنيتروبنزين) أو في وقود الصواريخ السائل (حمض النيتريك الأحمر الدخاني/ حمض النيتريك الأبيض الدخاني). يتراوح نسبة تركيز حمض النيتريك المستخدم في إنتاج المتفجرات بين 70% و99%. وكلما زادت نسبة تركيزه، زاد تطاير تفاعل النترات.

النترات العضوية - استارات النترات - هي مكونات يمكن أن تتحلل بشكل متفجر. لذلك، (يمكن) استخدام استارات الكحول الذي يحتوي على أكثر من مجموعة هيدروكسيل واحدة كمتفجرات.

**تلميح.** يمكن أن يشير وجود مصدر نترات وحمض معدني قوي إلى تصنيع حمض النيتريك.

يكون حمض النيتريك عديم اللون يميل إلى الأصفر حسب تركيزه أما تحت أشعة الشمس، يتحلل ويتحول إلى اللون الأحمر. حمض النيتريك له رائحة نفاذة ويتبخر لإطلاق أبخرة بنية محمرة.

**السلوك الكيميائي (درجة تركيز > 65%):**

حمض النيتريك غير قابل للاشتعال ولكن يمكن أن يزيد بشكل كبير من فعالية حريق ناشب. يزيد من خطر الحريق عند ملامسته للمواد القابلة للاشتعال. حمض النيتريك حساس للهواء المحيط وهو مؤكسد قوي وحمض قوي.

يمكن أن يحدث انفجار أو تفاعل عنيف عندما يتلامس حمض النيتريك مع حمض الخليك والأسيتون والأمونيا والمواد القابلة للاشتعال وزيت الوقود والهيدرازين وبيروكسيد الهيدروجين والمساحيق المعدنية والنيتروميثان والمواد العضوية ذات الأسطح الكبيرة (على سبيل المثال نشارة الخشب الناعمة) وكلورات البوتاسيوم.

**تحذير.** إذا تلامس حمض النيتريك مع نشارة الخشب أو الصوف الخشبي أو صوف التنظيف أو الورق أو بقايا القطن أو السيليلوز أو غيرها من المواد العضوية المنتشرة بدقة، سيتم تشكيل غازات النيتروز السامة (أكاسيد النيتروجين). اعتماداً على الظروف المحيطة، من الممكن حدوث حرائق أو اشتعال تلقائي أو حتى انفجارات. تم اكتشاف قطن البارود عن طريق الخطأ عندما اشتعل ذاتياً خلال استخدام قطعة قماش قطنية لمسح حمض النيتريك المسكوب ذاتيا كما بدأت تجفاف.

**سميّة المادة**

حمض النيتريك له تأثير مهيج وهو مسبب لتآكل العينين والجهاز التنفسي والجلد كما يمكن أن تسبب أبخرتها الاختناق. ويشكل التلامس غير المحمي خطر تلف شديد في العينين والرئتين.

لا ينبغي تخزين حمض النيتريك في حاويات مصنوعة من المعادن الأساسية. يجب أن تكون الحاويات القابلة للاستخدام مصنوعة من الزجاج البني الداكن أو البولي إيثيلين أو البولي بروبيلين أو كلوريد البوليفينيل.

يجب تجنب تسرب حمض النيتريك إلى الماء أو نظام الصرف الصحي أو التربة لأنه يشكل خطراً شديداً على إمدادات المياه.

## **حمض البيركلوريك** – غير عضوي [$HClO_4$]

**الصورة 33. 71% حمض البيركلوريك**
(المصدر: قيادة الدفاع الكيميائي والبيولوجي والإشعاعي والنووي في الجيش الألماني ©)

يستخدم حمض البيركلوريك ككاشف تحليلي وفي إنتاج المبيدات الأعشاب الطفيلية والمتفجرات ووقود الصواريخ.

حمض البيركلوريك هو سائل عديم اللون والرائحة. إنه استرطابي ومتطاير ويخلق أبخرة سامة ومتفجرة عند ملامسته للهواء. قد ينفجر حمض البيركلوريك بتركيز 50% إذا تم تسخينه. وقد يتحلل هذا الحمض بشكل متفجر دون أي سبب يمكن التعرف عليه.

### السلوك الكيميائي (درجة تركيز بين 50% و72%)

حمض البيركلوريك غير قابل للاشتعال ولكن يمكن أن يؤدي دور الأكسجين لحريق ناشب. يزيد من خطر الحريق عند ملامسته للمواد القابلة للاشتعال. يمكن أن يؤدي التفاعل مع المواد القابلة للاشتعال إلى الاشتعال الذاتي. وقد ينفجر حمض البيركلوريك الصافي بعنف عند تسخينه فوق حرارة 75 درجة مئوية.

يمكن أن يحدث انفجار أو تفاعل عنيف عندما يتلامس الحمض مع الكحول أو المواد القابلة للاشتعال أو حمض الكبريتيك أو الفحم أو المعادن أو الغليسيرين أو نشارة الخشب أو حمض النيتريك أو مصدر حراري.

### سميّة المادة

حمض البيركلوريك له تأثير مهيج للغاية وهو مسبب للتآكل على الأغشية المخاطية والجلد. هناك خطر حدوث ضرر خطير ولا يمكن اصلاحه للعينين.

لا ينبغي تخزين حمض البيركلوريك في حاويات مصنوعة من المعادن الأساسية. الحاويات القابلة للاستخدام هي تلك المصنوعة من الزجاج أو البولي إيثيلين أو البولي بروبيلين أو كلوريد البوليفينيل.

يشكل بيروكسيد الهيدروجين خطراً طفيفاً على إمدادات المياه.

## **حمض البيكريك** – عضوي [$C_6H_3N_3O_7$] أو 2,4,6- ترينيتروفينول

**الصورة 34. حمض البيكريك**
(المصدر: قيادة الدفاع الكيميائي والبيولوجي والإشعاعي والنووي في الجيش الألماني ©)

حمض بيكريك هو حمض قوي ومتفجر متجانس تم استخدامه كواحد من الحشوات المتفجرة الرئيسية في القنابل اليدوية وقنابل الهاون وقذائف المدفعية في بداية القرن العشرين. ونظراً لميله إلى التفاعل مع الأغلفة المعدنية (مثل قذائف المدفعية) مما يؤدي إلى تشكيل أملاح البيكرات الحساسة والمتفجرة، فإنه لم يعد يستخدمه الجيش. يتم استخدامه اليوم بشكل رئيسي في التراكيب المتفجرة الأولية في المفجرات.

حمض البيكريك هو مادة صلبة صفراء فاتحة ولامعة وذات مذاق مر وعديمة الرائحة ومتبلورة. بالكاد قابلة للذوبان في الماء ولكنها قابلة للذوبان في الكحول والإستر والبنزين والأسيتون.

### السلوك الكيميائي

حمض البيكريك هو مادة صلبة متفجرة مع حساسية تأثير من 7-8 J وحساسية احتكاك تصل إلى 353 N. يتفاعل عن طريق التأثير أو الاحتكاك أو التحمية (الحرائق) أو مصادر الاشتعال الأخرى ويتحلل بسرعة ويشكل كميات كبيرة من الغاز.

يمكن أن يحدث انفجار عندما يتلامس حمض البيكريك الصافي مع الألومنيوم أو الأمونيا أو المعادن أو المؤكسدات بشكل عام أو البوتاسيوم.

### سميّة المادة

يؤدي امتصاص حمض البيكريك إلى تهيج العينين والأغشية المخاطية الأنفية وتلوين الجلد غير المحمي وانزعاج في الجهاز الهضمي والاضطرابات العصبية وتلف الدم والكلى والكبد.

أما العامل المناسب الذي يقضي على التأثير السمّي لحمض البيريك فهو الماء.

إلّا أن حمض البيكريك يشكل خطراً كبيراً على إمدادات المياه ويجب منع تسريبه إلى المياه أو أنظمة الصرف الصحي أو التربة.

**تحذير.** يشكل حمض البيكريك أملاح الحمض نفسه مع كل المعادن تقريباً. لأملاح حمض البيكريك بنية بلورية وكلها تقريباً لها خصائص متفجرة. أملاح حمض البيكريك أكثر حساسية من حمض البيريك. بالنسبة لأملاح حمض البيكريك الأقل استقراراً، فإن التصدع في بنيتها البلورية، على سبيل المثال الناجم عن الصدمة أو الاحتكاك، يحفز طاقة كافية للتسبب في تحللها المتفجر. العديد من أملاح حمض البيكريك المعدنية حساسة لدرجة أنها يمكن أن تتفعّل حتى عندما تكون رطبة. على سبيل المثال، تسبب حريق في مصنع ذخيرة فرنسي في عام 1916 في تسرب حمض البيكريك المنصهر إلى الأرضية الخرسانية. وبالتالي تم تشكيل أملاح حمض البيكريك الكالسيوم وتفجيرها أثناء عمليات التنظيف، مما أسفر عن مقتل 170 شخصاً.[33]

[33] لويس أ. ميدارد، الانفجارات العرضية، المجلد 2: أنواع المواد المتفجرة، (نيويورك: جون وايلي وأولاده، 1989)، 739.

## **حمض الكبريتيك** – غير عضوي [$H_2SO_4$] أو زيت الزاج

**الصورة 35. 100% حمض الكبريتيك**
(المصدر: قيادة الدفاع الكيميائي والبيولوجي والإشعاعي والنووي في الجيش الألماني ©)

يستخدم حمض الكبريتيك في بطاريات الرصاص الحمضية وبعض منظفات البالوعات. وهو محفز شائع يستخدم لتصنيع مختلف المتفجرات اليدوية الصنع.

حمض الكبريتيك هو سائل عديم اللون والرائحة. عندما يكون غير صافي، يكون لونه بني. إنه استرطابي وغير متطايراً.

### السلوك الكيميائي

يمكن أن يحدث انفجار أو تفاعل عنيف عندما يتلامس حمض الكبريتيك مع المعادن القلوية أو المعادن مثل الألومنيوم (انخفاض حجم الجسيمات يسرع التفاعل) أو المواد القابلة للاشتعال أو بيروكسيد الهيدروجين أو الكلورات والنترات أو حمض النيتريك. تفاعله مع الماء يطلق أبخرة سامة.

### سميّة المادة

حمض الكبريتيك له تأثير مهيج للغاية وهو مسبب للتآكل على الأغشية المخاطية والجلد مع خطر حدوث أضرار جسيمة للعيون والرئتين والتي لا يمكن اصلاحها.

لا يجب تخزين حمض الكبريتيك في حاويات مصنوعة من المعادن الأساسية. يجب أن تكون الحاويات المناسبة مصنوعة من الزجاج أو البولي إيثيلين أو البولي بروبيلين أو كلوريد البوليفينيل.

يشكل حمض الكبريتيك خطراً طفيفاً على إمدادات المياه.

**تحذير.** يؤدي خلط حمض الكبريتيك المركز مع الصودا الكاوية المركزة (هيدروكسيد الصوديوم) إلى تسخين مكثف لدرجة أن الحاوية قد تغلي وقد ينسكب السائل المسبب للتآكل.

# 4.3 المؤكسدات

يقدم هذا القسم لمحة عامة عن المؤكسدات شائعة الاستخدام لتصنيع المتفجرات اليدوية الصنع، بما في ذلك:

- مجموعة من النترات (أملاح واسترات حمض النيتريك)؛
- مجموعة من الكلورات (أملاح حمض الكلوريك)؛
- مجموعة من البيركلورات (أملاح حمض البيركلوريك)؛
- المؤكسدات التي لا تنتمي إلى واحدة من المجموعات المذكورة أعلاه.

المؤكسدات هي مواد يتم دمجها مع الوقود لإنتاج مادة متفجرة. المؤكسد هو مادة ذات عجز في عدد الإلكترونات. ويوفر مصدر الأكسجين اللازم لحدوث الانفجار، مما يجعل التفجير مستقلاً عن الأكسجين الجوي.

كلما زاد ارتباط الأكسجين في الهيكل المتفجر، كان التأثير المتفجر أفضل. وبالتالي فإن المؤكسدات هي المتغير الهام الذي يؤثر على تصنيع المتفجرات اليدوية الصنع والخصائص الفيزيائية اللاحقة لتلك المتفجرات وأداءها.

**الخصائص**

الخصائص الخاصة بالمؤكسدات هي كما يلي:

- قد لا يكون المركب قابلا للاشتعال في حد ذاته، مما يتطلب وقودا لتفعيل العملية.
- العوامل المؤكسدة هي عموماً مواد صلبة أيونية وغنية بالأكسجين وتتحلل بين درجات حرارة معتدلة إلى عالية وتطلق غاز الأكسجين في هذه العملية.
- العديد من المؤكسدات متاحة بسهولة، في شكل صافي بشكل معقول وفي حجم جسيمات مناسب وبتكلفة معقولة.
- تزيد المؤكسدات من خطر نشوب حريق عند ملامستها للمواد القابلة للاشتعال ويمكن أن تؤدي إلى تفاقم الحريق الموجود بشكل كبير.
- يمكن أن تتفاعل المؤكسدات بعنف مع المواد القابلة للاشتعال بحيث تتسبب في اشتعالها وأحياناً بمجرد ملامستها ودون الحاجة إلى مصدر اشتعال منفصل.

**تحذير.** يمكن أن تسبب العوامل المؤكسدة نشوب حرائق من خلال ملامسة المواد العضوية ببساطة مثل الخشب والورق والورق المقوى.

## 4.3.1 مجموعة من النترات

النترات هي أملاح أو استارات حمض النيتريك. فهي غير حساسة تماماً للتأثير والاحتكاك، ومع ذلك، عند إضافتها إلى وقود مناسب مثل الألومنيوم، فإنها يمكن أن تولد مخاليط متفجرة صالحة. ويمكن لبعض النترات أن تنفجر في شكلها الصافي إذا أعطيت دفعة كافية مثل الصدمة.

### نترات الأمونيوم – $[NH_4NO_3]$

**الصورة 36. حبيبات نترات الأمونيوم**
(المصدر: قيادة الدفاع الكيميائي والبيولوجي والإشعاعي والنووي في الجيش الألماني ©)

**الصورة 37. نترات الأمونيوم الدقيقة**
(المصدر: قيادة الدفاع الكيميائي والبيولوجي والإشعاعي والنووي في الجيش الألماني ©)

**الصورة 38. بلورات نترات الأمونيوم**
(المصدر: قيادة الدفاع الكيميائي والبيولوجي والإشعاعي والنووي في الجيش الألماني ©)

نترات الأمونيوم هي ملح بلوري أبيض من الأمونيا وحمض النيتريك وتستخدم على نطاق واسع في الأسمدة ومخاليط التجميد (العبوات الباردة) والتخدير (تصنيع أكسيد النيتروز) وهي أهم المواد الأولية في تصنيع المتفجرات التجارية. تحتوي النسبة الوزنية لنترات الأمونيوم الصافية والتجارية على حوالي 33.5% من النيتروجين. تبلغ درجة حرارة انصهار نترات الأمونيوم حوالي 170 درجة مئوية وتتحلل عند 210 درجات مئوية وعندما تكون موجودة بكميات كبيرة وغير محصورة يمكن أن تحترق حتى انفجارها،[34] كما في الحالة الأخيرة من حريق ثم انفجار أكثر من 2700 طن من نترات الأمونيوم في مرفأ بيروت، في 4 آب/أغسطس 2020.

وتستخدم نترات الأمونيوم أيضاً لتعديل معدل تفجير المتفجرات الأخرى، مثل النتروغليسرين فيما يسمى ديناميت الأمونيا أو كعامل مؤكسد في الأمونالات التي هي خليط من نترات الأمونيوم ومسحوق الألومنيوم.

الغالبية العظمى من تركيبات المتفجرات اليدوية الصنع القائمة على نترات الأمونيوم غير حساسة بشكل عام للتفعيل بواسطة المفجر وحده وتتطلب تجميعاً ودافع تفجير ولديها سرعة تفجير منخفضة، لذلك فهي غير مناسبة لقيادة الاختراقات المضادة للدروع مثل شحنات الجوفاء والمقذوفات العبوات الناسفة الخارقة. لا يتم تفعيلها بسهولة إذا وجدت بكميات صغيرة ولكنها تتفاعل من خلال شحنة محددة مشابهة لمادة "تي إن تي". وهذا هو أحد أسباب استخدامها للاستخدامات المتعلقة بالانفجارات.

**السلوك الكيميائي**

نترات الأمونيوم نفسها لا تحترق ولكنها تزيد من خطر الحريق عند ملامستها للمواد القابلة للاشتعال. يمكن أن تعزز نترات الأمونيوم حريق ناشب بشكل كبير. يمكن أن تنفجر نترات الأمونيوم الصافية الجافة ولكن استخدام مادة ملطفة بأكثر من 3% من الماء سيمنع حدوث ذلك.

نترات الأمونيوم ممتصة للرطوبة للغاية وغالباً ما تكون بلوراتها مغلفة بمواد خاملة لمنع التسييل والتكتل. من الصعب تفجير نترات الأمونيوم الصافية من تلقاء نفسها. على هذا النحو، متفجر نترات الأمونيوم اليدوي الصنع هو عموماً خليط من نترات الأمونيوم مع وقود عضوي أو معدني. ويتفاعل الوقود مع الأكسجين الزائد الذي يتم تحريره أثناء الاشتعال لإنتاج غاز وحرارة إضافيين.

> ⚠ **تحذير.** نترات الأمونيوم غير متوافقة تماماً مع الكلورات نظراً لتشكيل كلورات الأمونيوم - متفجر عفوي، غير مستقر فعلياً في وجود الرطوبة.

يمكن أن يحدث انفجار أو تفاعل عنيف عندما تتلامس نترات الأمونيوم الصافية مع المعادن القلوية أو المعادن المسحوقة (على سبيل المثال الألومنيوم) أو حمض الخليك أو الأمونيوم أو المواد القابلة للاشتعال أو المواد العضوية أو الماء أو الكلورات أو الكلوريدات أو اليوريا أو نترات الصوديوم أو الكبريت أو الفوسفور.

**سميّة المادة**

نترات الأمونيوم هي مادة مؤكسدة وهي ضارة إذا تم ابتلاعها أو استنشاقها وهي مهيجة للعينين والجلد والجهاز التنفسي. ينتج أكسيد النيتروز عند تحلله وهو منتج ثانوي سام بعد اشتعاله.

تشكل نترات الأمونيوم خطراً طفيفاً على إمدادات المياه.

[34] وكالة حماية البيئة الأمريكية، الاستشارات الكيميائية: التخزين الآمن لنترات الأمونيوم ومناولتها وإدارتها. وكالة حماية البيئة 13-S-550-001، أغسطس/آب 2013.

## نترات الباريوم $[Ba(NO_3)_2]$

**الصورة 39. نترات الباريوم**
(المصدر: قيادة الدفاع الكيميائي والبيولوجي والإشعاعي والنووي في الجيش الألماني ©)

تستخدم نترات الباريوم بشكل رئيسي لإنتاج الألعاب النارية ولكن تم استخدامها مع مادة "تي إن تي" في متفجر يسمى باراتول أو مع الثرميت لتشكيل مزيج الثرمات. لا يوجد استجدامات منزلية شرعية لها.

نترات الباريوم الصافية هي مادة بلورية عديمة اللون والرائحة. إنه ممتص للرطوبة وقابل للذوبان في الماء وينتج لهباً أخضر عند حرقه مع مواد أخرى.

### السلوك الكيميائي

نترات الباريوم نفسها لا تحترق ولكنها تزيد من خطر الحريق عند ملامستها للمواد القابلة للاشتعال. يمكن أن تؤدي نترات الباريوم إلى تفاقم كبير في حريق موجود كونها مؤكسداً.

يمكن أن يحدث انفجار أو تفاعل عنيف عندما تتلامس نترات الباريوم الصافية مع نترات الأمونيوم أو الفحم أو الثرميت أو الكبريت أو المواد القابلة للاشتعال أو الأحماض.

### سميّة المادة

يمكن أن يكون لنترات الباريوم تأثير مهيج على الجلد والأغشية المخاطية. إذا تم تناوله، فقد يكون قاتلاً أو يؤدي إلى تشنجات عضلية وتلف في الدم والجهاز الهضمي والجهاز القلبي الوعائي.

تشكل نترات الباريوم خطراً طفيفاً على إمدادات المياه.

## نترات الرصاص (II) $[Pb(NO_3)_2]$

**الصورة 40. نترات الرصاص (II)**
(المصدر: قيادة الدفاع الكيميائي والبيولوجي والإشعاعي والنووي في الجيش الألماني ©)

نترات الرصاص (II) ليس لها استخدام صناعي أو منزلي.

نترات الرصاص (II) هي مادة صلبة أو مسحوق رمادي أبيض وعديم الرائحة وبلوري. يذوب جيداً في الماء ولا يحترق كمادة صافية.

### السلوك الكيميائي

يمكن أن يحدث انفجار أو تفاعل عنيف عندما تتلامس نترات الرصاص الصافية (II) مع الأمونيوم أو الكربون أو مساحيق المعادن الدقيقة أو المواد العضوية القابلة للاشتعال.

### سميّة المادة

يمكن أن تؤدي مادة نترات الرصاص (II) إلى اضطرابات في الجهاز الهضمي والجهاز العصبي المركزي ووظائف الدم.

نترات الرصاص (II) خطرة للغاية على إمدادات المياه. لذلك، يجب منع انسكابها في المياه أو شبكات الصرف الصحي أو التربة، حتى بكميات صغيرة.

## نترات البوتاسيوم [$KNO_3$] أو ملح البارود أو نترات البوتاس[35]

**الصورة 41. نترات البوتاسيوم**
(المصدر: قيادة الدفاع الكيميائي والبيولوجي والإشعاعي والنووي في الجيش الألماني ©)

نترات البوتاسيوم أو "الملح البارود" هو أقدم مؤكسد صلب مسجل وهو أحد مكونات البارود الأسود. ويتم استخدامه في الألعاب النارية والأسمدة وذوبان الزجاج. كما أنه يستخدم كملح تخليل في حفظ الطعام.

نترات البوتاسيوم هي مادة بلورية شفافة بيضاء عديمة اللون، ذات طعم بارد ومرير. انها ليست ممتصة للرطوبة. تذوب البلورات في الماء وفي الغليسيرين.

**الصورة 42. مثال على تغليف سماد نترات البوتاسيوم**
(المصدر: © CAR )

### السلوك الكيميائي

نترات البوتاسيوم نفسها لا تحترق ولكنها تزيد من خطر الحريق عند ملامستها للمواد القابلة للاشتعال. نترات البوتاسيوم يمكن أن تؤدي إلى تفاقم كبير في حريق موجود.

لن تنفجر نترات البوتاسيوم من تلقاء نفسها، حتى بوجود حافز قوي للغاية.

يمكن أن يحدث انفجار أو تفاعل عنيف عندما تتلامس نترات البوتاسيوم الصافية مع المعادن المسحوقة (مثل البوتاسيوم والمغنيسيوم) أو الوقود مثل الفحم أو الكبريت أو الفوسفور الأحمر أو الفسفور الأبيض أو المحفزات الحمضية.

### سميّة المادة

يمكن أن يؤدي تناول نترات البوتاسيوم إلى مشاكل في الجهاز الهضمي والصداع وتوسع الأوعية الدموية وقد يؤثر على تكوين الميتهيموغلوبين.

يشكل نترات البوتاسيوم خطراً طفيفاً على إمدادات المياه.

[35] البوتاس أو كربونات البوتاسيوم $K_2CO_3$ هو ملح حمض الكربونيك.

## نترات الفضة [$AgNO_3$]

**الصورة 43. نترات الفضة**
(المصدر: قيادة الدفاع الكيميائي والبيولوجي والإشعاعي والنووي في الجيش الألماني ©)

نترات الفضة لها مجموعة متنوعة من الاستخدامات في صناعات الأدوية والطبية. ويتم استخدامها في الصناعة الجلفانية لطلاء الفضة، لفضة المرآة على سبيل المثال.

نترات الفضة هي مادة بلورية عديمة اللون وشفافة بيضاء وطعمها مرير للغاية. إنها قابلة للذوبان في الماء. تصبغ الجلد أو الأنسجة العضوية باللون الأسود بعد الالتماس.

### السلوك الكيميائي

نترات الفضة نفسها لا تحترق ولكنها تزيد من خطر الحريق عند ملامستها للمواد القابلة للاشتعال. ويمكن لنترات الفضة أن تؤدي إلى تفاقم كبير في حريق موجود.

يمكن أن يحدث انفجار أو تفاعل عنيف عندما تتلامس نترات الفضة الصافية مع الأمونيوم أو الفحم أو المواد القابلة للاشتعال أو بيروكسيد الهيدروجين أو الفوسفور أو المعادن المسحوقة (مثل المغنيسيوم) أو الكبريت أو حمض النيتريك.

### سميّة المادة

نترات الفضة شديدة السمية. يمكن أن يكون لها تأثير مهيج على الجلد والأغشية المخاطية. يمكن أن يسبب اضطرابات الجهاز الهضمي والقلب والأوعية الدموية والجهاز العصبي المركزي في حالة تناول جرعات عالية عن طريق الفم.

نترات الفضة خطرة للغاية على إمدادات المياه، ويجب تجنّب تسريب كميات صغيرة في المياه أو شبكات الصرف الصحي أو التربة.

## **نترات الصوديوم** [$NaNO_3$] أو الصودا

**الصورة 44. نترات الصوديوم**
(المصدر: قيادة الدفاع الكيميائي والبيولوجي والإشعاعي والنووي في الجيش الألماني ©)

تستخدم نترات الصوديوم أو "ملح بارود التشيلي" في الأسمدة وكمؤكسد للزجاج والمينا وكمكون للمتفجرات مثل وقود الصواريخ.

نترات الصوديوم هي مادة بيضاء أو صفراء وعديمة الرائحة واسترطابية وبلورية وتذوب بسهولة في الماء.

### السلوك الكيميائي

نترات الصوديوم نفسها لا تحترق ولكنها تزيد من خطر الحريق عند ملامستها للمواد القابلة للاشتعال. يمكن أن تعزز نترات الصوديوم حريق موجود بشكل كبير. تتسبب الحرارة أو الاحتكاك باشتعالها.

يمكن أن يحدث انفجار أو تفاعل عنيف عندما تتلامس نترات الصوديوم الصافية مع المعادن المسحوقة أو المواد العضوية أو الفحم أو الكبريت.

### سميّة المادة

يمكن أن يؤدي التعرض لنترات الصوديوم إلى تلف الجهاز الهضمي وتوسع الأوعية. ويمكن أن يؤثر على تكوين الميتهيموغلوبين في الدم في حالة التسمم الحاد.

تشكل مادّة نترات الصوديوم خطراً طفيفاً على إمدادات المياه.

## نترات السترونتيوم $[Sr(NO_3)_2]$

**الصورة 45. نترات السترونتيوم**
(المصدر: قيادة الدفاع الكيميائي والبيولوجي والإشعاعي والنووي في الجيش الألماني ©)

تستخدم مادة نترات السترونتيوم في الألعاب النارية لإنتاج لهب أحمر. كما أنها تستخدم في مولدات الغاز، على سبيل المثال في أكياس الهواء.

نترات السترونتيوم هي مادة بلورية عديمة اللون وشفافة بيضاء. إنها قابلة للذوبان بسهولة في الماء.

### السلوك الكيميائي

نترات السترونتيوم نفسها لا تحترق ولكنها تتفاعل بعنف مع المواد القابلة للاشتعال بحيث يمكن أن تتسبب في اشتعالها وذلك من دون أي مصدر اشتعال آخر في بعض الحالات. يمكن أن تعزز نترات السترونتيوم حريق ناشب بشكل كبير.

يمكن أن يحدث انفجار أو تفاعل عنيف عندما تتلامس نترات السترونتيوم الصافية مع المعادن المسحوقة (مثل المغنيسيوم والكبريت والمواد القابلة للاشتعال.

### سميّة المادة

يمكن لنترات السترونتيوم أن يكون لها تأثير مهيج على الجلد والأغشية المخاطية. ويمكن أن تؤدي نترات البوتاسيوم إلى مشاكل في الجهاز الهضمي وتوسع الأوعية الدموية وقد تؤثر على تكوين الميتهيموغلوبين في حالة التسمم الحاد، على سبيل المثال في حالة تناولها عن طريق الفم.

يجب عدم تخزين نترات السترونتيوم في حاويات مصنوعة من كلوريد البوليفينيل.

تشكل نترات السترونتيوم خطراً طفيفاً على إمدادات المياه.

## 4.3.2 مجموعة من الكلورات

الكلورات هي أملاح حمض الكلوريك ($HClO_3$) . فهي أكثر حساسية للتأثير من النترات.

**كلورات الباريوم** $[Ba(ClO_3)_2]$

تستخدم مادة كلورات الباريوم في الألعاب النارية ولكن أهميتها تضاءلت لأن وجودها في مخاليط الألعاب النارية يسبب حساسية عالية للتأثير والاحتكاك. تنتج كلورات الباريوم اللهب الأخضر.

كلورات الباريوم هي مادة عديمة اللون أو عديمة الرائحة أو تشبه المسحوق أو بلورية. إنها استرطابية وقابلة للذوبان في الماء.

**السلوك الكيميائي**

لا تحترق كلورات الباريوم نفسها ولكنها تتفاعل بعنف مع المواد القابلة للاشتعال بحيث يمكن أن تتسبب في اشتعالها وأحياناً دون أي مصدر اشتعال آخر. ويمكن أن تعزز كلورات الباريوم حريق موجود بشكل كبير.

يمكن أن يحدث انفجار أو تفاعل عنيف عندما تتلامس كلورات الباريوم الصافية مع الأحماض أو المواد القابلة للاشتعال أو حمض الكبريتيك المركز أو المواد العضوية أو الفوسفور أو الفحم المسحوق أو المعادن المسحوقة أو الكبريت.

**سميّة المادة**

يمكن أن يكون لكلورات الباريوم تأثير مهيج على الجلد والأغشية المخاطية. ويمكن أن يؤدي إلى تشنجات العضلات وتلف القلب والأوعية الدموية والدم ومشاكل في الجهاز الهضمي.

تشكل كلورات الباريوم خطراً طفيفاً على إمدادات المياه.

## كلورات البوتاسيوم [$KClO_3$]

**الصورة 46. كلورات البوتاسيوم**
(المصدر: قيادة الدفاع الكيميائي والبيولوجي والإشعاعي والنووي في الجيش الألماني ©)

يستخدم كلورات البوتاسيوم في المبيدات الأعشاب الطفيلية والمتفجرات والألعاب النارية وأعواد الثقاب. يمكن أن تؤدي الشوائب مثل الفوسفور الأحمر أو الكبريت أو المعادن المسحوقة إلى الاشتعال الذاتي وحتى التفجير، اعتماداً على نوع الوقود ومستوى التجميع. على هذا النحو، تضاءل استخدامها في تركيبات الألعاب النارية بشكل كبير على مر السنين.

كلورات البوتاسيوم هي مادة بيضاء عديمة اللون وعديمة الرائحة يمكن أن يكون لها شكل بلوري أو مسحوق أو حبيبي. تذوب بسهولة في الماء.

### السلوك الكيميائي

لا تحترق كلورات البوتاسيوم نفسها ولكنها تتفاعل بعنف مع المواد القابلة للاشتعال بحيث يمكن أن تتسبب في اشتعالها، في بعض الحالات دون أي مصدر اشتعال آخر.

يمكن لكلورات البوتاسيوم أن تعزز بشكل كبير حريقاً موجوداً. ويمكن أن تنفجر المخاليط المكثفة مع المواد القابلة للاشتعال مثل المواد العضوية أو المساحيق المعدنية عن طريق الاحتكاك أو التأثير الطفيف.

يمكن أن يحدث انفجار أو تفاعل عنيف عندما تتلامس كلورات البوتاسيوم الصافية مع الأمونيوم والمواد القابلة للاشتعال والإيثانول والأحماض العضوية والبارافين والبنزين ومكونات البوتاسيوم والمعادن المسحوقة (الألومنيوم والمغنيسيوم والبوتاسيوم) أو الفوسفور الأحمر.

### سميّة المادة

يمكن أن تسبب كلورات البوتاسيوم تأثيرات مهيجة بشدة على الأغشية المخاطية، خاصة في العينين. كما يمكن أن يكون لها تأثير مهيج على الجلد.

تشكل كلورات البوتاسيوم خطراً طفيفاً على إمدادات المياه. وكثيراً ما تستخدم كلورات البوتاسيوم في تصنيع المتفجرات اليدوية الصنع. ويقارن الجدول 9 أدناه حساسيتها بالاقتران مع المضافات الشائعة (الوقود) بحساسية المتفجرات الأولية والثانوية الأخرى.

| تركيب المتفجر | درجة حرارة الانصهار / الاشتعال أو نقطة الاحتراق* ($^{O}C$) | رقم عدم الحساسية |
|---|---|---|
| كلورات البوتاسيوم – نترات الأمونيوم | *100 > | 10 (مع تكوين كلورات الأمونيوم) |
| فولمينات الزئبق | *165 | 10 |
| ستيفنات الرصاص | *280-275 | 12 |
| التترازين | *140 | 13 |
| أزيد الرصاص | *360-320 | 20 |
| النيتروسليلوز (المجفف بنسبة 13.4٪ من النيتروجين) | 132 | 23 |
| كلورات البوتاسيوم – الكبريت | 220 | 28 (في قياس العناصر المتكافئة) |
| كلورات البوتاسيوم والسكر | 195 | 67-30 (اعتماداً على نوع السكر والنسبة المئوية للمزيج) |
| النتروغليسيرين | 13 (*200) | 30 |
| كلورات البوتاسيوم – الفحم | 335 | 35 (في قياس العناصر المتكافئة) |
| كلورات البوتاسيوم – الفحم – السكر | 275 | 35 (في قياس العناصر المتكافئة) |
| كلورات البوتاسيوم – زيت الوقود | 230 | 50 (في قياس العناصر المتكافئة) |
| رباعي النترات خماسي الأرثريتول | 141.3 (*202) | 51 |
| متفجرات تدمير سريع | 213 (*260) | 80 |
| بارود أسود | 450 (للمكون نسبة 10/15/75) | 90 |
| مادة "تي إن تي" | 80.8 (*300) | 152 |

**الجدول 9 حساسية كلورات البوتاسيوم والمواد المضافة مقارنة بالمتفجرات الأولية والثانوية الأخرى (مرتبة حسب رقم عدم الحساسية)**
(المصدر: BCL ©)

**الصورة 47. كلورات الصوديوم**
(المصدر: قيادة الدفاع الكيميائي والبيولوجي والإشعاعي والنووي في الجيش الألماني ©)

يستخدم كلورات الصوديوم كعامل تبييض للورق وفي مشاعل اللحام وكمادة خام في المبيدات الأعشاب الطفيلية وكمولد أكسجين كيميائي (شموع الكلورات) المستخدمة في التعدين أو الطيران.

كلورات الصوديوم هي مادة بلورية عديمة اللون وأحياناً صفراء/بيضاء شاحبة وعديمة الرائحة وبلورية. تذوب في الماء وهي استرطابيّة.

### السلوك الكيميائي

كلورات الصوديوم نفسها لا تحترق ولكنها تتفاعل بعنف مع المواد القابلة للاشتعال بحيث يمكن أن تتسبب في اشتعالها دون أي مصدر اشتعال آخر في بعض الحالات. المنتج الصلب وحتى محلول 30% في الماء هي عوامل مؤكسدة قوية.

يمكن أن تعزز مادة كلورات الصوديوم حريق موجود بشكل كبير. بالإضافة إلى ذلك، هناك خطر انفجار عندما يتم خلطها مع المواد العضوية.

يمكن أن يحدث انفجار أو تفاعل عنيف عندما تتلامس كلورات الصوديوم الصافية مع أملاح الأمونيوم والمواد القابلة للاشتعال والأحماض المركزة والشحوم والنيترو بنزول (نيتروبنزين) والمواد العضوية والزيوت والفوسفور والمعادن المسحوقة وحمض الكبريتيك أو الكبريت.

### سميّة المادة

كلورات الصوديوم لها تأثير مهيج طفيف على الأغشية المخاطية والجلد. يمكن أن يؤدي الامتصاص عبر الرئتين أو الجهاز الهضمي إلى تلف الدم والكلى.

تشكل كلورات الصوديوم خطراً كبيراً على إمدادات المياه.

## كلورات السترونتيوم $[Sr(ClO_3)_2]$

تستخدم كلورات السترونتيوم في الألعاب النارية لإنتاج لهب أحمر.

كلورات السترونتيوم هي مادة بلورية عديمة اللون والرائحة. تذوب في الماء وهي استرطابيّة.

### السلوك الكيميائي

كلورات السترونتيوم نفسها لا تحترق ولكنها تتفاعل بعنف مع المواد القابلة للاشتعال بحيث يمكن أن تتسبب في اشتعالها دون أي مصدر اشتعال آخر في بعض الحالات.

يمكن أن تعزز كلورات السترونتيوم حريق موجود بشكل كبير. وينبعث منه أبخرة سامة من كلوريد الهيدروجين عند تسخينه للتحلل.

### سميّة المادة

كلورات السترونتيوم لها تأثير مهيج للغاية على الأغشية المخاطية وخاصة على العينين.

تشكل كلورات السترونتيوم خطراً على إمدادات المياه.

## 4.3.3 مجموعة من البيركلورات

البيركلورات هي أملاح حمض البيركلوريك ($HClO_4$). فهي أكثر حساسية للتأثير والاحتكاك من الكلورات أو النترات.

### بيركلورات الأمونيوم [$NH_4ClO_4$]

**الصورة 48. بيركلورات الأمونيوم**
(المصدر: قيادة الدفاع الكيميائي والبيولوجي والإشعاعي والنووي في الجيش الألماني ©)

تستخدم بيركلورات الأمونيوم مع مواد قابلة للاشتعال في تصنيع المتفجرات المركبة الدافعة للصواريخ. كما أنها تستخدم في إنتاج المتفجرات والألعاب النارية.

بيركلورات الأمونيوم هي مادة بلورية عديمة اللون والرائحة ولكن يمكن أن تظهر أيضاً على شكل بلورات رمادية فاتحة أو فضية رمادية. إنها قابلة للذوبان في الماء.

#### السلوك الكيميائي

بالإضافة إلى حساسيتها العالية للتأثير والاحتكاك، فإن بيركلورات الأمونيوم حساسة للحرارة ومصادر الاشتعال الأخرى (مثل الأحماض القوية). كل من هذه المحفزات قد تؤدي إلى تحلل سريع مع غلة غاز عالية.

لا تحترق بيركلورات الأمونيوم نفسها ولكنها تتفاعل بعنف مع المواد القابلة للاشتعال بحيث يمكن أن تتسبب في اشتعالها دون أي مصدر اشتعال آخر في بعض الحالات. يمكن أن تعزز بيركلورات الأمونيوم حريق ناشب بشكل كبير. قد يؤدي خلط بيركلورات الأمونيوم مع المواد المسحوقة القابلة للاشتعال إلى انفجارات، خاصة في التجميع.

يمكن أن يحدث تفاعل عنيف عندما تتلامس بيركلورات الأمونيوم الصافية مع الكلور والمواد القابلة للاشتعال والمعادن (الصلبة والمسحوق) والأملاح المعدنية والنترات وحمض النيتريك والفوسفور العضوي والأحماض القوية أو الكبريت.

#### سميّة المادة

يمكن أن يكون لغبار ومحاليل بيركلورات الأمونيوم[36]

تأثيراً مهيجاً على الأغشية المخاطية.

تشكل بيركلورات الأمونيوم خطراً طفيفاً على إمدادات المياه.

**تحذير.** لا يجب تخزين بيركلورات الأمونيوم مع المركبات المحتوية على الكلورات تحت أي ظرف من الظروف، بسبب طبيعة تكوين كلورات الأمونيوم في وجود الرطوبة. كما لا يجب خلطها مع المغنيسيوم لأن أي وجود للرطوبة قد يسبب اشتعالاً تلقائياً إذا كان تراكم الحرارة كافياً.

[36] المحلول، بحسب مجال الكيمياء، هو خليط متجانس من مادتين أو أكثر بكميات نسبية يمكن أن تختلف باستمرار حتى الوصول الى درجة القابلية للذوبان (Encyclopædia Britannica,Inc. © ٢٠٢١).

**الصورة 49. بيركلورات البوتاسيوم**
(المصدر: قيادة الدفاع الكيميائي والبيولوجي والإشعاعي والنووي في الجيش الألماني ©)

تم استخدام بيركلورات البوتاسيوم في الألعاب النارية كبديل تدريجي لكلورات البوتاسيوم.

بيركلورات البوتاسيوم هي مادة بلورية عديمة اللون أو بيضاء وعديمة الرائحة. إنها غير استرطابيّة ولكنها قابلة للذوبان جزئياً في الماء.

**السلوك الكيميائي**

بيركلورات البوتاسيوم نفسها لا تحترق ولكنها تتفاعل بعنف مع المواد القابلة للاشتعال بحيث يمكن أن تسبب اشتعالها دون أي مصدر اشتعال آخر في بعض الحالات. يمكن أن تعزز بيركلورات البوتاسيوم حريق ناشب بشكل كبير.

يمكن أن يحدث تفاعل عنيف عندما تتلامس بيركلورات البوتاسيوم الصافية مع الأحماض والمواد القابلة للاشتعال والإيثانول والمواد العضوية والمعادن المسحوقة والفوسفور الأحمر أو الكبريت.

**سميّة المادة**

قد يكون لغبار ومحاليل بيركلورات البوتاسيوم تأثيراً مهيجاً على الأغشية المخاطية.

تشكل بيركلورات البوتاسيوم خطراً طفيفاً على إمدادات المياه.

**الصورة 50. بيركلورات الصوديوم**
(المصدر: قيادة الدفاع الكيميائي والبيولوجي والإشعاعي والنووي في الجيش الألماني ©)

تستخدم مادة بيركلورات الصوديوم للأغراض الطبية وفي الألعاب النارية والوقود الدافع.

بيركلورات الصوديوم هي مادة بلورية عديمة اللون والرائحة. إنها استرطابيّة وقابلة للذوبان في الماء والكحول.

**السلوك الكيميائي**

بيركلورات الصوديوم نفسها لا تحترق ولكنها تتفاعل بعنف مع المواد القابلة للاشتعال بحيث يمكن أن تسبب اشتعالها دون أي مصدر اشتعال آخر في بعض الحالات.

يمكن أن يحدث انفجار أو تفاعل عنيف عندما تتلامس بيركلورات الصوديوم الصافية مع الأحماض أو الإيثانول أو المواد القابلة للاشتعال أو المعادن المسحوقة أو الكبريت.

**سميّة المادة**

يمكن أن يكون لغبار بيركلورات الصوديوم والمحاليل تأثيراً مهيجاً على الأغشية المخاطية.

لا يجب تخزين بيركلورات الصوديوم في حاويات معدنية أو مصنوعة بكلوريد البوليفينيل.

تشكل بيركلورات الصوديوم خطراً طفيفاً على إمدادات المياه.

## 4.3.4 المزيد من المؤكسدات

### كربونات الباريوم [$BaCO_3$]

تستخدم كربونات الباريوم صناعياً لإنتاج الزجاج والسيراميك. كما أنها تستخدم كمركب كيميائي في سموم الطعم، على سبيل المثال في سم الفئران.

كربونات الباريوم هي مادة صلبة بيضاء/عديمة اللون والتي يمكن العثور عليها كمسحوق أو بلورات. كربونات الباريوم غير استرطابيّة. وهي قابلة للذوبان في الإيثانول.

**السلوك الكيميائي**

لا تحترق كربونات الباريوم.

يمكن أن يحدث تفاعل عنيف عندما تتلامس كربونات الباريوم الصافية مع الأحماض القوية.

**سميّة المادة**

يمكن أن يسبب غبار كربونات الباريوم تهيجاً للأغشية المخاطية واضطرابات وظيفية في الجهاز العصبي المركزي والمحيطي وشلل العضلات واضطرابات الجهاز الهضمي والقلب والأوعية الدموية والرئة.

تشكل كربونات الباريوم خطراً طفيفاً على إمدادات المياه.

**الصورة 51. بيروكسيد الباريوم**
(المصدر: قيادة الدفاع الكيميائي والبيولوجي والإشعاعي والنووي في الجيش الألماني ©)

لبيروكسيد الباريوم تطبيقان رئيسيان: لإزالة لون صناعي أو لتوفير لون لهب أخضر في الألعاب النارية.

مادة بيروكسيد الباريوم هي مسحوق أبيض قليلة الذوبان. وإذا تم تسخين المادة كثيراً، فستتحلل إلى أكسيد الباريوم. ويمكن استخدامها كمؤكسد ووقود.

### السلوك الكيميائي

مادة بيروكسيد الباريوم بحدّ ذاتها لا تحترق ولكنها تزيد من خطر الحريق عند ملامستها للمواد القابلة للاشتعال. قد تعزز بيروكسيد الباريوم حريق موجود بشكل كبير. عندما يتم خلط بيروكسيد الباريوم مع مواد قابلة للاشتعال يصبح هناك خطر انفجار.

يمكن أن يحدث انفجار أو تفاعل عنيف عندما تتلامس بيروكسيد الباريوم الصافية مع ثاني أكسيد الكربون أو المواد العضوية أو المعادن المسحوقة (الألومنيوم والمغنيسيوم). يمكن أن تسبب بيروكسيد الباريوم انفجارات الغبار.[37]

### سميّة المادة

بيروكسيد الباريوم هي مهيجة للجلد والأغشية المخاطية. ويمكن أن تسبب اضطرابات الجهاز الهضمي والعضلات واضطرابات القلب والأوعية الدموية.

تشكل بيروكسيد الباريوم خطراً طفيفاً على إمدادات المياه.

[37] مراجعة القسم ٤.٤.٢. الوقود الصلب.

**الصورة 52. هيبوكلوريت الكالسيوم**
(المصدر: قيادة الدفاع الكيميائي والبيولوجي والإشعاعي والنووي في الجيش الألماني ©)

تستخدم مادة هيبوكلوريت الكالسيوم صناعياً كعامل تبييض كما هو الحال في الأقمشة وإنتاج الورق. وتستخدم أيضاً كمطهر لأحواض السباحة. يتم استخدامها لإزالة التلوث من العوامل الكيميائية والبيولوجية في تركيبة مع مواد أخرى.

هيبوكلوريت الكالسيوم هي مادة بلورية بيضاء ذات رائحة كلور قوية. يمكن العثور عليها كمسحوق أو لوحات/أقراص مسطحة. إنها قابلة للذوبان في الماء.

### السلوك الكيميائي

سوف تتحلل هيبوكلوريت الكالسيوم عند تعرضها للحرارة مما يطلق غازات سامة. هيبوكلوريت الكالسيوم بحدّ ذاتها لا تحترق ولكنها تزيد من خطر الحريق عند ملامستها للمواد القابلة للاشتعال. يمكن أن تعزز هيبوكلوريت الكالسيوم حريق موجود بشكل كبير.

يمكن أن يحدث انفجار أو تفاعل عنيف عندما تتلامس هيبوكلوريت الكالسيوم الصافية مع الأحماض أو المعادن القلوية أو الأمونيوم أو النيتروميثان أو المواد العضوية أو الكبريت أو اليوريا أو الماء.

### سميّة المادة

يمكن أن تسبب هيبوكلوريت الكالسيوم تهيجاً وله تأثير مسبب للتآكل القوي على العينين والجهاز التنفسي والجلد.

تشكل هيبوكلوريت الكالسيوم خطراً كبيراً على إمدادات المياه. ويجب منع تسرب حتى الكميات الصغيرة منها في المياه أو شبكات الصرف الصحي أو التربة.

## **أكسيد الحديد** [$Fe_2O_3$] (III) أو المغرة

هذه المادة الكيميائية لا تفي بالحدود الدنيا للمعايير بحسب النظام المنسّق عالمياً لتصنيف المواد الكيميائية ووسمها. ومع ذلك، تتوفر معلومات كيميائية وعلم السموم عبر صحائف البيانات على الإنترنت.

**الصورة 53. أكسيد الحديد (III)**
(المصدر: قيادة الدفاع الكيميائي والبيولوجي والإشعاعي والنووي في الجيش الألماني ©)

يستخدم أكسيد الحديد (III) كطلاء للزجاج والفولاذ وكصبغة ملونة على الأشرطة المغناطيسية وفي الثرميت.

مادة أكسيد الحديد (III) هي مسحوق بلوري أحمر/بني وعديم الرائحة. وتكون البلورات الأكبر حجماً رمادية/سوداء اللون. لا تذوب في الماء ولا تحترق.

### السلوك الكيميائي

يمكن أن يحدث انفجار أو تفاعل عنيف عندما تتلامس أكسيد الحديد (III) الصافية مع بيروكسيد الهيدروجين أو المغنيسيوم أو مسحوق الألومنيوم أو نترات الصوديوم.

### سميّة المادة

يمكن أن يسبب غبار أكسيد الحديد (III) تهيج الأغشية المخاطية والعينين. وقد يتسبب في تلف الجهاز الهضمي والكبد والجهاز القلبي الوعائي إذا تم تناوله عن طريق الفم.

لا يشكل أكسيد الحديد (III) خطراً على إمدادات المياه.

## **كربونات البوتاسيوم** $[K_2CO_3]$ أو البوتاس

**الصورة 54. كربونات البوتاسيوم**
(المصدر: قيادة الدفاع الكيميائي والبيولوجي والإشعاعي والنووي في الجيش الألماني ©)

كربونات البوتاسيوم لديها مجموعة واسعة من الاستخدامات، على سبيل المثال في إنتاج الأواني الزجاجية البوتاس والصابون وتحميض الصور الفوتوغرافية وكعامل تخمير للسلع المخبوزة (مثل خبز الزنجبيل) وكعامل تنظيف ولتحييد الأحماض.

كربونات البوتاسيوم هي مسحوق أبيض شفاف بدون رائحة. إنها استرطابيّة وتذوب بسهولة في الماء ولا تحترق.

### السلوك الكيميائي

يمكن أن يحدث تفاعل متفجر عندما تتلامس كربونات البوتاسيوم الصافية مع الكربون أو مسحوق الكالسيوم.

### سميّة المادة

كربونات البوتاسيوم يمكن أن تسبب تهيجاً في العينين والجلد والجهاز التنفسي. وتصبح قلوياً حادّ وتسبب حروقاً كيميائية في محلول مائي.

تشكل كربونات البوتاسيوم خطراً طفيفاً على إمدادات المياه.

## برمنغنات البوتاسيوم [$KMnO_4$]

**الصورة 55. برمنغنات البوتاسيوم**
(المصدر: قيادة الدفاع الكيميائي والبيولوجي والإشعاعي والنووي في الجيش الألماني ©)

تتمتّع مادّة برمنغنات البوتاسيوم بمجموعة واسعة من الاستخدامات في المواد المطهرة وعوامل التبييض وإنتاج السكرين ولإنتاج المخدرات غير المشروعة أيضاً لأنها تستخدم لمعالجة الكوكايين. أدرجتها منظمة الصحة العالمية كدواء أساسي.

برمنجنات البوتاسيوم هي مادة بلورية أرجوانية داكنة/حمراء وبدون رائحة. تذوب في الماء وتصبغه باللون الأرجواني. برمنغنات البوتاسيوم البلورية الصلبة أكثر حساسية من محاليلها المخففة.

### السلوك الكيميائي

مادّة برمنغنات البوتاسيوم بحدّ ذاتها لا تحترق ولكنها تزيد من خطر الحريق عند ملامستها للمواد القابلة للاشتعال. يمكن أن تعزز برمنغنات البوتاسيوم حريق ناشب بشكل كبير.

يمكن أن يحدث انفجار أو تفاعل عنيف عندما تتلامس برمنغنات البوتاسيوم الصافية مع الإيثانول أو الأمونيوم أو نترات الأمونيوم أو بيركلورات الأمونيوم أو المواد القابلة للاشتعال أو الأحماض المركزة أو الغليسرين أو حمض الهيدروكلوريك أو بيروكسيد الهيدروجين أو المواد العضوية أو الفوسفور أو الكبريت أو حمض الكبريتيك.

### سميّة المادة

يمكن أن تسبب برمنغنات البوتاسيوم تهيجاً وتآكلاً للأغشية المخاطية. ويمكن أن تتسبب بأضرار جسيمة للعين مما يؤدي إلى عتامة القرنية.

لا يجب تخزين برمنغنات البوتاسيوم في حاويات مصنوعة من النحاس أو الزنك أو النحاس الأصفر. ويجب اختبار البلاستيك فيما يتعلق بمقاومته للتفاعلات غير المقصودة بالنظر إلى أن بعض المواد البلاستيكية تشتعل ذاتياً عند ملامستها لبرمنغنات البوتاسيوم.

تشكل برمنغنات البوتاسيوم خطراً بليغاً على إمدادات المياه. يجب منع تسرب حتى كميات صغيرة منها إلى المياه أو شبكات الصرف الصحي أو التربة.

## كبريتات الصوديوم [$Na_2SO_4$]

**الصورة 56. كبريتات الصوديوم**
(المصدر: قيادة الدفاع الكيميائي والبيولوجي والإشعاعي والنووي في الجيش الألماني ©)

تستخدم كبريتات الصوديوم لإنتاج الزجاج أو سيليكات الصوديوم أو الزجاج السائل والسيليلوز والمستحضرات الصيدلانية. كما أنها تستخدم في أعمال الصباغة لدفع الصبغة إلى ألياف في عوامل الغسيل والشطف.

كبريتات الصوديوم هي مادة عديمة الرائحة وبيضاء وبلورية (أو مسحوقة). إنها استرطابيّة وقابلة للذوبان بشكل معتدل في الماء والغليسيرين.

### السلوك الكيميائي

لا تحترق مادّة كبريتات الصوديوم.

### سميّة المادة

يمكن أن يكون لغبار كبريتات الصوديوم ولمحاليلها تأثيراً مهيجاً على الجلد والعينين. وإذا أذيب الألومنيوم مع كبريتات الصوديوم أو البوتاسيوم فقد يحدث تفاعل حادّ أو انفجار.

تشكل كبريتات الصوديوم خطراً طفيفاً على إمدادات المياه

# 4.4 الوقود

يقدم هذا القسم نظرة عامة عن مختلف أنواع الوقود التي يشيع استخدامها في تصنيع المتفجرات اليدوية الصنع ويصف طريقة عملها. يمكن أن يكون الوقود صلباً أو سائلاً أو غازياً. يحتوي الوقود النموذجي الموجود في المتفجرات اليدوية الصنع على مركبات الكربون أو الهيدروجين أو النيتروجين أو المركبات الكيميائية بما في ذلك واحد أو أكثر من هذه المواد الكيميائية. بالإضافة إلى ذلك، يتم استخدام المواد غير العضوية والمعادن كوقود أيضاً. الوقود المعدني هي مواد صلبة ولكن يتم سردها بشكل منفصل في هذا القسم بسبب خصائصها المحددة.

**السلوك الكيميائي للوقود:**

- يمكن أن تكون قابلة للاشتعال؛
- يمكن أن تزيد بشكل كبير/تعزز حريق ناشب؛
- يمكن أن تزيد من خطر نشوب حريق عند ملامستها للمؤكسدات والأحماض القوية والمعادن؛ و/أو
- يمكن أن تتفاعل بعنف مع المؤكسدات والأحماض القوية والمعادن، بحيث تشتعل وأحياناً دون الحاجة إلى مصدر اشتعال إضافي.

⚠ **تحذير.** يمكن أن تخلق أبخرة الوقود خليطاً متفجراً مع الهواء المحيط بها إذا تم تسخينها فوق نقطة الاشتعال. يمكن أن تكون الأبخرة سامة.

⚠ **تحذير.** بعض أنواع الوقود تولد أبخرة أثقل (بقليل) من الهواء ولا تنتشر في الغلاف الجوي المحيط. وعندما تبقى قريبة من الأرض، قد تعبر هذه الأبخرة بعض المسافة. وإذا تم إشعالها عن غير قصد، فيمكن أن تنفجر عن طريق الاحتراق بالأكسجين المحيط. البنزين هو مثال على الوقود الذي يتمتع بمثل هذه الخصائص.

**وظيفة الوقود (الصلب والسائل والغازي) في الحريق والتفجير:**

يبدأ المؤكسد في التحلل عندما يتم تطبيق حافز خارجي مناسب. ينقسم على المستوى الجزيئي ويطلق الأكسجين في حالته الغازية. خلال عملية التفكك هذه، يتم تحرير الطاقة أيضاً في شكل حرارة. ويؤدي تحرير الأكسجين الغازي إلى زيادة الضغط داخل تفاعل التحلل مما يؤدي إلى تسريع هذا التفاعل وبالتالي يؤدي إلى زيادة في توليد الغاز لكل وحدة زمنية. ونتيجة لذلك، تزداد نسبة الضغط وتوليد الحرارة بشكل مستمر. يعزز هذا التأثير عملية التحلل.

تحت تأثير الحرارة، يتفاعل الأكسجين الغازي (يتأكسد) مع الوقود وينشأ تفاعل أكسدة واختزال. ومع توليد المزيد من الحرارة، تشكل عملية الأكسدة المزيد من المواد الكيميائية الغازية مع الوقود مثل ثاني أكسيد الكربون (التفاعل: الكربون والأكسجين) وثاني أكسيد الكبريت (التفاعل: الكبريت والأكسجين) وأول أكسيد الكربون (التفاعل: الكربون والأكسجين). ويؤدي تكوين كل من هذه الغازات إلى إطلاق طاقة إضافية وزيادة في ضغط التفاعل بشكل أكبر حتى يتم استهلاك الأكسجين المتاح.

## مثال: التمدد الحراري

عندما تنفجر متفجرة، يوفر حجم الغاز (عائد الغاز) المنتج معلومات حول مقدار العمل الذي يمكن أن تؤديه المتفجرات في محيطها مثل الرفع أو السحب أو التحطيم. ولتحديد قوة تدمير المتفجرات، يعد عائد الغاز من أحد المعلمات الرئيسية إلى جانب حرارة الانفجار وسرعة التفجير وكثافة التحميل.

تحت درجة الحرارة والضغط القياسيين، سيشغل مول واحد[38] من الغاز المنتج نفس الحجم بغض النظر عن صيغته الكيميائية. على سبيل المثال، سينتج مول واحد من متفجرات التدمير السريع 3 مولات من أول أكسيد الكربون و3 مولات من الماء و3 مولات من النيتروجين، أي ما يعادل 9 مولات من الغاز. وهذه المولات ال 9 من الغاز تتوافق مع 908 لترات من الغاز لكل كيلوغرام من متفجر التدمير السريع. سيخضع هذا العائد من الغاز للتوسع في أجزاء من الثانية ويتم توسيعه وتسريعه من خلال تأثير المعلمات الأخرى (مثل حرارة الانفجار) مما يضمن العمل المدمر للمتفجرات.

كمية الغاز المنتجة لكل 1 كغ لمختلف المتفجرات:

1 كغ من متفجرات التدمير السريع يولد 908 لتر من الغاز

1 كغ من مادة "تي إن تي" تولد 740 لتر من الغاز[39]

1 كغ من نترات الأمونيوم تولد 980 لتر من الغاز[40]

1 كغ من ثلاثي بيروكسيد ثلاثي الأسيتون يولد 1097 لتر من الغاز[41]

1 كغ من نترات الأمونيوم - السكر البودرة يولد 1001 لتر من الغاز[42]

1 كغ من أزيد الرصاص يولد 231 لتر من الغاز[43]

[38] مول واحد من مركب كيميائي يتوافق مع وزنه الجزيئي النسبي في الغرام. مول 1 من مركب كيميائي يحتوي على حوالي $6.022 \times 10^{23}$ من ذراته/جزيئاته. مول 1 من الهيدروجين = 2 غرام من الهيدروجين، مول 1 من كلوريد = 72 غرام من الكلوريد، مول 1 من نترات الأمونيوم = 80 غرام من نترات الأمونيوم

[39] رودولف ماير، جوزيف كوهلر وأكسل هومبورغ، متفجرات. الطبعة السادسة. (فاينهايم، ألمانيا: Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA، 2007).

[40] ماير وآخرون، المتفجرات.

[41] م.أ. إليوشن و آي في تسيلينسكي و أ.م. سوداريكوف ، تطوير مكونات للتركيبات عالية الطاقة. (SPB: LGU im. A. S. Pushkina – SPBGTI (TU)، سانت بطرسبرغ، 2006).

[42] ج. ب. كوليت، العبوات الناسفة يدوية الصنع، دليل شامل (وزارة الدفاع البريطانية، 2020).

[43] ج. ن. دانيلوف، ماجستير في إدارة الأعمال إليوشن وي. ف. تسيلينسكي المتفجرات الصناعية الجزء 1. تفعيل المتفجرات (معهد سانت بطرسبرغ الحكومي للتكنولوجيا، سان بطرسبرغ، 2001).

## 4.4.1 الوقود السائل

يمكن أن يسبب الوقود السائل انفجارات وقودية هوائية. يختلف الانفجار الوقودي الهوائي عن الانفجار الناتج عن متفجر تقليدي في أن عناصر الوقود لا تحمل الأكسجين الخاص بها. ولكي يحدث انفجار وقودي هوائي، يجب خلط بخار الوقود مع الهواء المحيط في الغلاف الجوي وعند اكتمال الخلط، يجب يتم تفعيله بواسطة مصدر اشتعال. يحتوي كل نوع من أنواع الوقود على حد أدنى للتفجير محدد (الحد الأدنى لنسبة بخار الوقود إلى الهواء الذي لن يحدث الاشتعال تحته) والحد الأعلى للتفجير (الحد الأقصى لنسبة بخار الوقود إلى الهواء الذي لن يحدث الاشتعال فوقه). على سبيل المثال: يحتوي النيتروبنزين على حد أدنى للتفجير بنسبة ٢٪ والحد الأعلى للتفجير بنسبة ٩٪؛ يحتوي النيتروميثان على ٧.٣٪ حد أدنى للتفجير و٢٢.٢٪ الحد الأعلى للتفجير؛ هكسان ١.٢٪ حد أدنى للتفجير و٧.٤٪ الحد الأعلى للتفجير (على غرار بخار البنزين)؛ وثنائي إيثيلين ٤.٢٪ حد أدنى للتفجير و١٤.٤٪ الحد الأعلى للتفجير.

**تحذير.** يجب توخي الحذر عند التعامل مع الوقود السائل القابل للاشتعال. يمكن أن يسبب الوقود السائل القابل للاشتعال انفجارات في الهواء إما من تلقاء نفسه أو عندما يكون جزءاً من المتفجرات اليدوية الصنع الذي تم تصنيعه أو تخزينه في حالة يمكن أن تختلط فيها أبخرته بالهواء.

**ملحوظة.** يمكن أن يولد انفجار الوقودي الهوائي ضغطاً تفجيرياً كافياً لتفعيل تركيبات متفجرة أخرى على مقربة من بعضها البعض. هذا مهم بشكل خاص عند النظر في الانفجارات الوقودية الهوائية التي قد تحدث في وجود تركيبات العبوات الناسفة يدوية الصنع.

**الأمونيا** [$NH_3$] أو الأمونياك، النوشادر

**الصورة 57. 30% أمونيا**
(المصدر: قيادة الدفاع الكيميائي والبيولوجي والإشعاعي والنووي في الجيش الألماني ©)

تستخدم الأمونيا كمركب للمنتجات المحتوية على النيتروجين المنتجة صناعيا مثل الأسمدة والمتفجرات والأصباغ. عندما تكون صافية، يتم استخدامها أيضاً في منتجات الأسمدة ومجاميع التبريد.

الأمونيا هي غاز عديم اللون يسيل بسهولة تحت الضغط. له رائحة نفاذة وخانقة على غرار البول العفنة. تذوب الأمونيا في الماء والإيثانول.

### سميّة المادة

يمكن أن يكون للأمونيا تأثيراً مهيجاً/مسبب للتآكل القوي على العينين والجهاز التنفسي والجلد. وقد يسبب ملامسة المادة أضراراً جسيمة للعينين والجلد والجهاز التنفسي.

تشكل الأمونيا خطراً بليغاً على إمدادات المياه، حتى بكميات صغيرة. ويجب منع التسرب إلى المياه أو شبكات الصرف الصحي أو التربة. تتحول الأمونيا المسالة اصطناعياً إلى غازية مرة أخرى تحت الضغط الجوي.

**الصورة 58. الأنيلين**
(المصدر: قيادة الدفاع الكيميائي والبيولوجي والإشعاعي والنووي في الجيش الألماني ©)

يستخدم الأنيلين في الصناعة الكيميائية ولتصنيع وقود الصواريخ السائل. كما أنه يستخدم مع النيتروميثان في تطبيقات إزالة الألغام كمادة سائلة متفجرة في الأنابيب.[44]

مادة الأنيلين هي سائل زيتي عديمة اللون تتحول بسرعة إلى اللون البني عند تعرضها لأشعة الشمس. لها رائحة تشبه الأمين[45] الحلو قليلاً (تشبه رائحة الأسماك القديمة). تذوب في الماء والأمونيا السائلة.

### سميّة المادة

إن مادة الأنيلين هي سم خطير للدم والأعصاب وتؤدي إلى اضطراب لوظيفة الدم (تكوين الميتهيموغلوبين) واضطراب الجهاز العصبي المركزي. يمكن أن تهيج العينين والأغشية المخاطية.

أما العوامل المناسبة التي تقضي على التأثير السمّي فهي الماء (رذاذ النفاثة) أو مسحوق الإطفاء الجاف أو ثاني أكسيد الكربون. ويجب مكافحة الحرائق الأكبر حجماً برغوة مقاومة للكحول أو رذاذ الماء.

تشكل الأنيلين خطراً بليغاً على إمدادات المياه حتى بكميات صغيرة. ويجب منع التسرب إلى المياه أو شبكات الصرف الصحي أو التربة.

[44] لورانس، إدغار أ. استقر المتفجرات التي تحتوي على النيتروميثان والأمين. براءة الاختراع الأمريكية 3239395A المودعة في ١٨ يوليو/تموز ١٩٤٥، الصادرة في ٨ مارس/اذار ١٩٦٦.

[45] يتم شرح الأمينات تحت عنوان دايامين الإيثيلين في القسم ٤.٤.١.

## **بنزين** [$C_6H_6$] أو البنزول

**الصورة 59. بنزين**
(المصدر: قيادة الدفاع الكيميائي والبيولوجي والإشعاعي والنووي في الجيش الألماني ©)

البنزين مهم لصناعة البتروكيماويات. يتم استخدامه في وقود المحركات وتستخدم المنتجات الناتجة عن المعالجة الإضافية لإنتاج الدهانات والبلاستيك والأنيلين والمبيدات الأعشاب الطفيلية والأسيتون.

البنزين هو سائل عديم اللون وله رائحة عطرية مميزة يحترق بلهب هادئ قوي. إنه أخف من الماء ومتطاير للغاية.

### سميّة المادة

البنزين مادة مسرطنة وأبخرتها سامة؛ لها تأثير مهيج قليلاً على الأغشية المخاطية والجلد ويمكن أن يؤدي إلى اضطرابات الجهاز العصبي المركزي.

يمكن تخزين البنزين في الزجاج أو الفولاذ المقاوم للصدأ. يجب التحقق من درجة مقاومة البلاستيك قبل الاستخدام.

أما العوامل المناسبة التي تقضي على التأثير السمّي فهي مسحوق جاف أو ثاني أكسيد الكربون أو رغوة مقاومة للكحول.

يشكل البنزين خطراً بليغاً على إمدادات المياه حتى بكميات صغيرة. يجب تجنّب التسرب إلى المياه أو شبكات الصرف الصحي أو التربة.

**الصورة 60. سائل الفرامل**
(المصدر: قيادة الدفاع الكيميائي والبيولوجي والإشعاعي والنووي في الجيش الألماني ©)

سائل الفرامل هو سائل هيدروليكي يستخدم لأنظمة الكبح في المركبات. سوائل الفرامل الشائعة المستخدمة كوقود هي تركيبات من مركبات البولي غليكول. يتم استخدام البولي غليكول كعوامل تبريد ومضادة للتجمد من بين أمور أخرى.

سائل الفرامل هو سائل أصفر لزج وعديم الرائحة وعديم اللون. إنه ممتص للرطوبة ويذوب في الماء. يمكن للشركات المصنعة إضافة لون له.

### سميّة المادة

إذا تم امتصاصه، يكون سائل الفرامل ساماً ويهيج الجلد والعينين.

أما العوامل المناسبة التي تقضي على التأثير السمّي فهي الماء (رذاذ نفاثة) أو مسحوق جاف أو ثاني أكسيد الكربون أو رغوة مقاومة للكحول.

يشكل سائل الفرامل خطراً بليغاً على إمدادات المياه.

## **ايثانول** [$C_2H_5OH$] أو إيثيل الكحول

**الصورة 61. ايثانول**
(المصدر: قيادة الدفاع الكيميائي والبيولوجي والإشعاعي والنووي في الجيش الألماني ©)

يتم إنتاج الإيثانول من أصل زراعي للاستهلاك البشري. يستخدم الإيثانول المشتق بشكل مصطنع للمنظفات أو الدهانات أو مستحضرات التجميل أو الوقود الحيوي.

الإيثانول هو سائل عديم اللون ذو رائحة خفيفة وحلوة تشبه رائحة النبيذ. الإيثانول الصافي أو المركز له طعم حارق. إنه استرطابي وقابل للذوبان في الماء. الإيثانول متطاير للغاية.

### سميّة المادة

الإيثانول له تأثير مهيج معتدل على الأغشية المخاطية والجلد. يمكن أن يؤدي إلى مشاكل سامة عصبية واضطرابات القلب والأوعية الدموية والتغيرات الأيضية وتلف الكلى.

أما العوامل المناسبة التي تقضي على التأثير السمّي فهي الماء (رذاذ النفاثة) أو المسحوق الجاف أو ثاني أكسيد الكربون أو الرغوة المقاومة للكحول.

يشكل الإيثانول خطراً طفيفاً على إمدادات المياه.

## ديامين الإيثيلين $[C_2H_8N_2]$

**الصورة 62. ديامين الإيثيلين**
(المصدر: قيادة الدفاع الكيميائي والبيولوجي والإشعاعي والنووي في الجيش الألماني ©)

يستخدم معجل التصليد عالي التحمل في غراء راتنج الايبوكسي المكون من جزأين. يصنع معجل التصليد من الأمينات والمركبات العضوية ومشتقات الأمونيا. ديامين الإيثيلين هو عنصر شائع الاستخدام.

ديامين الإيثيلين هو سائل عديم اللون ورائحته تشبه رائحة الأمونيا. إنه استرطابي ويذوب في الماء. إنه متطاير إلى حد ما. المحاليل المائية، أي ديامين الإيثيلين الممزوج بالماء، كاوية.

### سميّة المادة

يمكن أن يسبب ديامين الإيثيلين تهيجاً خطيراً وهو مسبب للتآكل على الجلد والأغشية المخاطية والجهاز التنفسي.

لا يجب تخزين ديامين الإيثيلين في حاويات مصنوعة من الألومنيوم أو النحاس والزنك المغنيسيوم وسبائكها.

أما العوامل المناسبة التي تقضي على التأثير السمّي فهي الماء (رذاذ نفاثة) أو مسحوق جاف أو ثاني أكسيد الكربون أو رغوة مقاومة للكحول.

يشكل ديامين الإيثيلين خطراً طفيفاً على إمدادات المياه.

**زيت الوقود** [75% $C_{10}H_{20}$ - $C_{15}H_{28}$] و25% الهيدروكربونات العطرية مثل المازوت والديزل

**الصورة 63. زيت الوقود**
(المصدر: قيادة الدفاع الكيميائي والبيولوجي والإشعاعي والنووي في الجيش الألماني ©)

زيت الوقود هو مزيج من الهيدروكربونات المختلفة ونقطة غليانه تتراوح بين 230 درجة مئوية و350 درجة مئوية. يتم استخدامه في مخاليط مختلفة لأنظمة التدفئة ومحركات الديزل.

زيت الوقود هو سائل أصفر عديم اللون، زيتي ولزج مع رائحة مميزة للهيدروكربونات. إنه أخف من الماء ولا يذوب فيه. يمكن أن تؤدي إضافة المكونات ذات نقطة الغليان المنخفضة إلى خفض نقطة اشتعال الخليط بشكل كبير. ويمكن أن يشتعل زيت الوقود الساخن بدون مصدر اشتعال خارجي.

**سميّة المادة**

يمكن أن يكون لزيت الوقود تأثير تجفيف شديد ومهيج على الجلد. ويسبب تلف الرئتين من خلال استنشاق الهباء الجوي عالي التركيز ويمكن أن يسبب مشاكل في الجهاز العصبي المركزي.

أما العوامل المناسبة التي تقضي على التأثير السمّي فهي مسحوق جاف أو ثاني أكسيد الكربون أو الرمل. ويجب مكافحة الحرائق الأكبر حجماً باستخدام رغوة أو نفاثات رش الماء.

يشكل زيت الوقود خطراً بليغاً على إمدادات المياه حتى بكميات صغيرة. ويجب منع تسربه إلى المياه أو شبكات الصرف الصحي أو التربة.

## **الغليسيرين** [$C_3H_8O_3$] أو الغليسرول أو كحول غليسيلي أو غلايكول

لا تستوفي هذه المادة الحد الأدنى من معايير النظام المنسّق عالميًا لتصنيف المواد الكيميائية ووسمها (GHS)، ولكن تتوافر المعلومات عن المواد الكيميائية وعلم السموم على أوراق بيانات على الإنترنت.

**الصورة 64. الغليسيرين**
(المصدر: قيادة الدفاع الكيميائي والبيولوجي والإشعاعي والنووي في الجيش الألماني ©)

يُستخدم الغليسيرين لإنتاج متفجّراتٍ مثال النيتروغليسيرين (NG) والراتنجات الاصطناعية وكمنتج وسيط لصناعة المنتجات الصيدلانيّة. كما يدخل في صناعة منتجات العناية بالبشرة كالصابون بالإضافة إلى مانع التجمّد والسوائل الهيدروليكيّة والملدنات.

يشكّل الغليسيرين سائلاً لزجاً عديم اللون والرائحة؛ كما أنّه مادّة استرطابيّة تذوب في المياه والإيثانول. يتمتّع الغليسيرين بطعمٍ حلو قليلًا.

### سميّة المادة

يمكن أن يتسبب الغليسيرين بتهيّج العين والجلد.

أمّا العوامل المناسبة التي تقضي على التأثير السمّي، فهي المياه (منفث الرش)، أو المسحوق الجاف، أو ثاني أكسيد الكربون، أو الرغوة المقاومة للكحول.

ويشكل الغليسيرين خطرًا بسيطًا على إمدادات المياه.

**الهكسان** [$C_6H_{14}$] أو ايساني (ESANI) أو سكيليسولف ب (SKELLYSOLVE B)

**الصورة 65. الهكسان**
(المصدر: قيادة الدفاع الكيميائي والبيولوجي والإشعاعي والنووي في الجيش الألماني ©)

يُستخدم الهكسان كمذيب ومُخفّف للطلاء سريع الجفاف وأحبار الطباعة والمواد اللاصقة.

يُشكّل الهكسان سائلاً عديم اللون ومتطاير وقابل للاشتعال بسهولة ورائحته كالوقود؛ كما أنّه مادّة لا تذوب في الماء وهي أخف منها.

**سميّة المادة**

يمكن أن يسبّب الهكسان تهيجًا في العينين وانزعاجًا في الجهاز التنفسي العلوي وقد يؤدي إلى جفاف البشرة وتهيجها، بالإضافة إلى خلل في الجهاز العصبي المركزي.

أما العوامل المناسبة التي تقضي على التأثير السمّي فهي المسحوق الجاف أو ثاني أكسيد الكربون.

يشكّل الهكسان خطرًا كبيرًا على إمدادات المياه، حتى لو استخدم بكميات قليلة. يجب تجنب تسرّب هذه المادة إلى التربة أو شبكات المياه أو الصرف الصحي.

**الصورة 66. وقود النفاثات**
(المصدر: قيادة الدفاع الكيميائي والبيولوجي والإشعاعي والنووي في الجيش الألماني ©)

يشكّل وقود النفاثات منتجات نفطية تُستخدم بصورة أساسية في وقود الديزل ومحركات الطائرات وهي مزيجٌ من عدد من الهيدروكربونات مثال الألكانات والألكانات الحلقية والمركبات الأروماتية والأوليفينات.

يتميّز الكيروسين بكونه سائل زيتي عديم اللون مائل للصفرة له رائحة الوقود؛ لا يذوب الكيروسين في الماء وهو أخف منها.

**سميّة المادة**

يمكن أن يسبّب الكيروسين تهيجًا وجفافًا حادَين في العينين والبشرة. ويمكن أن يؤدي استنشاق الرذاذات عالية التركيز إلى تلفٍ رئوي.

أما العوامل المناسبة التي تقضي على التأثير السمّي فهي المياه (منفث الرش) أو المسحوق الجاف أو ثاني أكسيد الكربون أو الرغوة.

ويشكل الكيروسين خطرًا مرتفعًا على إمدادات المياه.

**الصورة 67. بوتانون**
(المصدر: قيادة الدفاع الكيميائي والبيولوجي والإشعاعي والنووي في الجيش الألماني ©)

يُستخدم البوتانون كمذيب للطلاء والراتنجات (مثل الألياف الزجاجية) وكعامل لإزالة الشحم وتعقيم الأدوات الطبيّة.

والبوتانون سائلٌ عديم الرائحة وشديد الاشتعال ورائحته شبيهة برائحة الأسيتون، يذوب في الماء بسهولةٍ وهو متطاير بشدة ويتبخر بسرعة.

**سميّة المادة**

يسبب البوتانون تهيجًا بالبشرة والعينين والجهاز التنفسي والجهاز العصبي المركزي (خمول ونعاس).

أما العوامل المناسبة التي تقضي على التأثير السمّي، فهي المياه (منفث الرش) أو المسحوق الجاف أو ثاني أكسيد الكربون أو الرغوة المقاومة للكحول.

يشكل البوتانون خطرًا قليلًا على إمدادات المياه.

**نتروبنزين** [$C_6H_5NO_2$] أو نترو بنزول، أو البنزين، أو زيت المربان

**الصورة 68. نتروبنزين**
(المصدر: قيادة الدفاع الكيميائي والبيولوجي والإشعاعي والنووي في الجيش الألماني ©)

يُستخدم النتروبنزين في الصناعات الكيميائية عند تصنيع مختلف المواد الكيميائية، مثل أنيلين أو ثلاثي النتروبنزين. يستخدم كمذيب، وكمادة مضافة في زيوت التشحيم والمتفجرات وكان يُستخدم كعطر رخيص للصابون المنزلي.

نتروبنزين سائل عديم اللون إلى أصفر حلو المذاق وقابل للإشتعال ورائحته تشبه قليلًا اللوز المر أو معجون اللوز (المرصبان). هو أثقل من الماء ولا يذوب بسهولة مع الماء.

**سميّة المادة**

يمكن أن يتسبب النتروبنزين بمشاكل في وظائف الدم (تشكيل الميتهيموغلوبين) والجهاز العصبي المركزي، الذي يتبعه تلف في الكبد والدم.

أما العوامل المناسبة التي تقضي على التأثير السمّي فهي المسحوق الجاف أو ثاني أكسيد الكربون.

يشكل نتروبنزين خطرًا كبيرًا على إمدادات المياه، حتى ولو استخدم بكميات قليلة. يجب تجنب تسرب هذه المادة إلى التربة أو شبكات المياه أو الصرف الصحي.

**الصورة 69. نيتروميثان**
(المصدر: قيادة الدفاع الكيميائي والبيولوجي والإشعاعي والنووي في الجيش الألماني ©)

يُستخدم نيتروميثان في إنتاج وقود الصواريخ والمتفجرات والمبيدات الحشرية وكمادة مضافة إلى الوقود. في القطاع الخاص، يُستخدم النيتروميثان عادةً كوقود لمحركات الإحتراق في صنع النماذج. يُباع النيتروميثان في نوعيات وتركيزات مختلفة. لا يتعدى تركيز النيتروميثان المستخدم كوقود للمحرك النموذج في السيارات المستخدمة للهواية 40% ويُمزج مع مواد أخرى كالنفط ومواد التشحيم والصبغات والميثانول. أما النيتروميثان المستخدم في سيارات السباق، فيصل عادةً إلى 100%. ويخلط مع الميثانول ليصبح آمنًا، وذلك لتجنب حدوث انفجار في المحرك.

النيتروميثان سائل عديم الرائحة وزيتي وله رائحة عطرية تشبه الفاكهة. هو استرطابي ويذوب في المياه بسهولة ومتطاير للغاية.

**سميّة المادة**

يمكن أن يسبّب النيتروميثان تهيّجًا بسيطًا في البشرة والأغشية المخاطية. ويمكن أن تؤدي تركيزات عالية منه إلى تهيج في الجهاز التنفسي ومشاكل في الجهاز العصبي المركزي.

ويجب اختبار الحاويات المصنوعة من البلاستيك قبل استخدامها لمعرفة مدى مقاومتها لنيتروميثان.

أما العوامل المناسبة التي تقضي على التأثير السمّي فهي المياه (منفث الرش)، أو المسحوق الجاف، أو ثاني أكسيد الكربون، أو الرغوة المقاومة للكحول.

يشكل النيتروميثان خطرًا مرتفعًا على إمدادات المياه.

**هلام النفط** [التركيبة الأساسية $C_{15}H_{15}N$] أو فازلين® (العلامة التجارية لشركة يونيليفر)

لا تستوفي هذه المادة الحد الأدنى من معايير للنظام المنسّق عالميًا لتصنيف المواد الكيميائية ووسمها (GHS) لكن تتوافر المعلومات عن المواد الكيميائية وعلم السموم على أوراق بيانات على الإنترنت.

**الصورة 70. هلام النفط**
(المصدر: قيادة الدفاع الكيميائي والبيولوجي والإشعاعي والنووي في الجيش الألماني ©)

للفازلين استخدامات متعددة مثل المراهم للبشرة وملمع الأحذية ومواد التشحيم وشحم الجلود.

فازلين هو مزيج من الهيدروكاربونات الدهنية (غير العطرية) شبيهة بالمرهم وشفافة وناعمة ولونها أبيض مصفر. وهو بدون رائحة أو طعم. ولا يذوب في الماء.

**سميّة المادة**

ما من أثر ملحوظ.

لا يشكل الفازلين خطرًا على إمدادات المياه.

## 4.4.2 الوقود الصلب

يمكن أن يولّد الوقود الصلب غبارًا ناعمًا ومبعثرًا. ويعد بعض الغبار العضوي ومجموعة من الغبار المعدني موادًا قابلة للاشتعال والانفجار. يميل الغاز المسرب إلى الاحتراق أو الإيماضة أو الاحتراق بدون ألهب بعد إشعاله. يمكن أن يتفاعل الغبار العالق والممزوج بالأكسيجين في الهواء وينفجر إذا كان فوق معدلات التركيز المحددة أو ما يعرف بحد الانفجار الأدنى. وبشكل عام، يمكن أن يتسبب لمس هذا الغبار أو المسحوق أو استنشاقهما بتهيّج للعينين والأنف والحنجرة والرئتين.

**ملحوظة:** إنفجار الغاز هو إنفجار كتلة عالقة من جزئيات الغاز القابلة للإشتعال الممزوجة بالهواء الجوي المحيط، ويمكن أن يحدث بسبب الشرارات أو التفريغ الكهربائي أو النيران. وستدفع هذه العوامل أي مادة عضوية مسحوقة بشكل ناعم إلى اشتعال دون حرارة 500 درجة مئوية.[46] ويجب أن تكون المادة على هيئة مسحوق ناعم موزّع بالتساوي (بودرة، غبار) ومنتشرة بالهواء بكميات كافية. وقد يحدث تفجير مفاجئ بسبب النسبة المرتفعة للأكسيجين في الغلاف الجوي الذي يمكن أن يتفاعل مع مساحة كبيرة من جزئيات الغبار.

**تحذير:** بما أنّ مناطق تصنيع المواد المتفجّرة اليدوية الصنع وتخزينها لا تخضع لقواعد السلامة، يجب أن تعي منظمات الأعمال المتعلقة بالألغام التي تواجه هذا النوع من البنى التحتية مخاطر انفجارات الغاز.

### كبريتات الألومنيوم $[Al_2(SO_4)_3]$

يُستخدم كبريتات الألومنيوم في تنقية المياه وعوامل الإخماد القائمة على الرغوة وصناعات الطلاء/الصبغات.

كبريتات الألومنيوم هو مادة صلبة بلورية لا لون لها-بيضاء وبدون رائحة. ويمكن إيجاده على هيئة كريات أو بلورات أو بوردة أو حبيبات. يذوب كبريتات الألومنيوم في الماء، ولا يشتعل ولا يتسبب بانفجارات الغاز.

#### سميّة المادة

يمكن أن تسبب جزئيات كبريتات الألومنيوم بتهيّج حاد في الأغشية المخاطية مثل ما يحدث في العينين.

ويشكل كبريتات الألومنيوم خطرًا بسيطًا على إمدادات المياه.

[46] و.أ. بايكر و م.ج. تانج الغاز، والغبار، والمتفجرات المختلطة (Elsevier Science, 1991).

## كبريتات الأمونيوم [$(NH_4)_2SO_4$]

لا تستوفي هذه المادة الحد الأدنى من معايير للنظام المنسّق عالميًا لتصنيف المواد الكيميائية ووسمها (GHS) لكن تتوافر المعلومات عن المواد الكيميائية وعلم السموم على أوراق بيانات على الإنترنت.

**الصورة 71. كبريتات الأمونيوم**
(المصدر: قيادة الدفاع الكيميائي والبيولوجي والإشعاعي والنووي في الجيش الألماني ©)

كبريتات الأمونيوم هو سماد على هيئة ملح مُنتج بكميات كبيرة. ويُستخدم أيضًا في صناعة العوامل التي تقضي على التأثير السمّي القائمة على الرغوة وفي صناعات الطلاء/الصبغات.

كبريتات الأمونيوم هو مادة صلبة بلورية بدون أي لون أو رائحة. ويمكن إيجاده على هيئة كريات أو بلورات أو بوردة أو حبيبات. كبريتات الأمونيوم هو استرطابي خفيف يذوب في الماء. لا يشتعل لكنه سيصبح غير ثابت وسيتحلل عندما يتعرض لحرارة أعلى من 235 درجة مئوية.

### سميّة المادة

يمكن أن تسبب جزئيات كبريتات الأمونيوم بتهيّج حاد في الأغشية المخاطية مثل ما يحدث في العينين. لكنّ هذه الآثار غير موثقة.

ويشكل كبريتات الأمونيوم خطرًا بسيطًا على إمدادات المياه.

## البورون [B]

لا تستوفي هذه المادة الحد الأدنى من معايير للنظام المنسّق عالميًا لتصنيف المواد الكيميائية ووسمها (GHS) لكن تتوافر المعلومات عن المواد الكيميائية وعلم السموم على أوراق بيانات على الإنترنت. يُستخدم البورون في السبائك والناريات والوقود الدفعي وفي الاستخدامات التي تحتاج إلى درجة عالية من الاستقرار بوجه قوة مادية، مثل ما يحدث في مضارب التنس مثلًا.

يشكّل البورون بلوراتٍ لامعة وقاسية للغاية ولونها بين الرمادي والأسود. أما البورون غير المتبلور، فهو مسحوق بني لا رائحة له. يحترق في الهواء ويصدر نيران خضراء قوية. تزيد تفاعلية البورون مع ازدياد الحرارة في حين تنخفض نسبة استقراره. ولا يذوب في الماء.

### سميّة المادة

غير موثّق.

أما العوامل المناسبة التي تقضي على التأثير السمّي فهي طفايات الحريق التي تحتوي على رمال جافة أو الخاصة بالمعادن، أما غير المناسبة فهي الرغوة والمياه.

لا يشكل البورون خطرًا على إمدادات المياه.

## **الفحم النباتي** (حوالى 90% من الكربون)

**الصورة 72. فحم نباتي مطحون بدقة**
(المصدر: قيادة الدفاع الكيميائي والبيولوجي والإشعاعي والنووي في الجيش الألماني ©)

يُستخدم الفحم النباتي في المرشحات والفحم النباتي ومواد التعقيم والمنتجات الطبية والوقود الدفعي والناريات وكوقود.

والفحم النباتي هو مكون كربوني غير عضوي أسود لا رائحة له. ولا يذوب في الماء. والفحم النباتي قابل للاشتعال ويمكن أن يحترق بدون نيران. ويمكن أن يؤدي إلى انفجارات الغاز.

### **سميّة المادة**

يمكن أن يسبّب مسحوق الكربون أو غباره تهيجًا في الأغشية المخاطية. لا يشكل الفحم النباتي خطرًا على إمدادات المياه.

## **القهوة** (سكروز ومتعدد السكاريد)

لا تستوفي هذه المادة العضوية الحد الأدنى من معايير للنظام المنسّق عالميًا لتصنيف المواد الكيميائية ووسمها (GHS) لكن تتوافر المعلومات عن المواد الكيميائية وعلم السموم على أوراق بيانات على الإنترنت.

**الصورة 73. القهوة**
(المصدر: قيادة الدفاع الكيميائي والبيولوجي والإشعاعي والنووي في الجيش الألماني ©)

تُستخرج القهوة من حبوب القهوة وتعمل كمنبّه للجهاز العصبي المركزي.

القهوة المطحونة هي مسحوق لونه بني إلى بني غامق ورائحته زكية ومميزة. ويمكن استخدامها كمكون للوقود. ويُضاف عادةً وقود معدني إلى المزيج.

### **سميّة المادة**

يمكن أن يسبّب مسحوق القهوة تهيجًا في الأغشية المخاطية.

لا تشكل القهوة خطرًا على إمدادات المياه.

## دسكترين $[(C_6H_{10}O_5)_n]$ [47]

لا تستوفي هذه المادة العضوية الحد الأدنى من معايير للنظام المنسّق عالميًا لتصنيف المواد الكيميائية ووسمها (GHS) لكن تتوافر المعلومات عن المواد الكيميائية وعلم السموم على أوراق بيانات على الإنترنت.

**الصورة 74. الدسكترين**
(المصدر: قيادة الدفاع الكيميائي والبيولوجي والإشعاعي والنووي في الجيش الألماني ©)

يُستخدم الدسكترين في الغراء للفرو وفي تصنيع الأغذية والمنتجات الدوائية وكمثبط ومادة ربط ووقود في الألعاب النارية.

الدسكترين هو من الكربوهيدرات المسحوقة، ولونه أبيض مصفر ولا رائحة له. وهو قابل للإشتعال لكنه يصعب إشعاله كما ويمكن أن يذوب في الماء.

### سميّة المادة

غير موثّق.

لم يوثق الخطر المحتمل الذي يشكله الدسكترين على إمدادات المياه.

[47] يستحدث الدسكترين سلاسل، أي تضاف الجزئيات، وبسبب ذلك (نقصد بحرف n عدد الذريات) n+1,…,3, 2, 1 = n.

## **نفثالين** [$C_{10}H_8$] أو كافور القطران

**الصورة 75. نفثالين**
(المصدر: قيادة الدفاع الكيميائي والبيولوجي والإشعاعي والنووي في الجيش الألماني ©)

يُستخدم النفثالين لإنتاج الألوان(الصبغات) والوقود والمذيبات والمبيدات (كرات العث).

النفثالين هو من المواد الهيدروكرنوبية البلورية الصلبة ذات الرائحة القوية وهو أبيض عديم اللون ورائحته تشبه كرات العث/الكافور. يمكن إيجاد النفثالين كرقائق أو مسحوق أو حبيبات أو كرات. ولا يذوب في الماء لكن يمكن أن يتبخر على درجة حرارة الغرفة.

### سميّة المادة

يمكن أن يتسبب النفثالين بتهيّج خفيف في الأغشية المخاطية والبشرة. ويمكن أن يؤدي إلى مشاكل في الجهاز العصبي المركزي وتلف في خلايا الدم الحمراء.

أما العوامل المناسبة التي تقضي على التأثير السمّي فهي المياه (منفث الرش)، والمسحوق الجاف، والرغوة وثاني أكسيد الكربون.

يشكل النفثالين خطرًا كبيرًا على إمدادات المياه، حتى ولو استخدم بكميات قليلة. يجب تجنب تسرب هذه المادة إلى التربة أو شبكات المياه أو الصرف الصحي.

لا تستوفي هذه المادة الحد الأدنى من معايير للنظام المنسّق عالميًا لتصنيف المواد الكيميائية ووسمها (GHS) لكن تتوافر المعلومات عن المواد الكيميائية وعلم السموم على أوراق بيانات على الإنترنت.

**الصورة 76. البرافين**
(المصدر: قيادة الدفاع الكيميائي والبيولوجي والإشعاعي والنووي في الجيش الألماني ©)

يُستخدم البرافين في مستحضرات التجميل والمنتجات الدوائية وعوامل التشريب ومكونات الوقود والشموع.

البرافين هو من الكربوهيدرات الشمعية، ولونه أبيض مصفر ولا رائحة أو طعم له. ويمكن إيجاده على هيئة مسحوق أو حبيبات أو كتل أو زيوت أو سوائل. ولا يذوب في الماء.

**سميّة المادة**

في الظروف العادية، لا يشكل البرافين خطرًا على الصحة ولا على إمدادات المياه.

## النشارة

لا تستوفي هذه المادة العضوية الحد الأدنى من معايير للنظام المنسّق عالميًا لتصنيف المواد الكيميائية ووسمها (GHS) لكن تتوافر المعلومات عن المواد الكيميائية وعلم السموم على أوراق بيانات على الإنترنت.

**الصورة 77. النشارة**
(المصدر: قيادة الدفاع الكيميائي والبيولوجي والإشعاعي والنووي في الجيش الألماني ©)

تُستخدم النشارة كعازل لإنتاج الألواح وكوقود وكانت تُستخدم كمادة مضافة في المتفجرات.

يمكن إيجاد النشارة على هيئة مسحوق مطحون أو رقائق أو غبار ويختلف لونها ورائحتها باختلاف نوع الخشب المستخدم. ويمكن أن تؤدي النشارة المطحونة إلى انفجارات الغاز.

### سميّة المادة

لم يوثّق أي سلوك سام. يمكن أن يتسبب استنشاق الغبار أو المسحوق بتهيّج للعينين والأنف والحنجرة والرئتين.

لم يوثّق أي خطر على إمدادات المياه.

لا تستوفي هذه المادة الحد الأدنى من معايير للنظام المنسّق عالميًا لتصنيف المواد الكيميائية ووسمها (GHS) لكن تتوافر المعلومات عن المواد الكيميائية وعلم السموم على أوراق بيانات على الإنترنت.

**الصورة 78. كيس من السوربيتول (المصدر: بحوث تسليح النزاع ©)**
يُستخدم السوربيتول كمحلي للغذاء وناقل للمرطبات في صناعة الأغذية.

السوربيتول هو مادة صلبة لونها أبيض شفاف وطعمها حلو ولا رائحة لها. هو استرطابي ويذوب في المياه بسهولة. ويمكن أن يؤدي السوربيتول إلى انفجارات الغاز.

**سميّة المادة**

في الظروف العادية، لا يشكل السوربيتول خطرًا على الصحة. وفي حالة الحساسية، قد يؤدي تناول السوربيتول إلى مشاكل في الجهاز الهضمي.

ولم يجر بعد أي بحث حول تسبّب السوربيتول في تلوث المياه. وكإجراء إحترازي، يجب تجنب وصول السوربيتول إلى إمدادات المياه وباطن التربة.

## **السكروز** [$C_{12}H_{22}O_{11}$] أو السكر

لا تستوفي هذه المادة الحد الأدنى من معايير للنظام المنسّق عالميًا لتصنيف المواد الكيميائية ووسمها (GHS) لكن تتوافر المعلومات عن المواد الكيميائية وعلم السموم على أوراق بيانات على الإنترنت.

**الصورة 79. بلورات السكروز الرخوة**
(المصدر: قيادة الدفاع الكيميائي والبيولوجي والإشعاعي والنووي في الجيش الألماني ©)

**الصورة 80. السكروز على شكل مكعبات**
(المصدر: قيادة الدفاع الكيميائي والبيولوجي والإشعاعي والنووي في الجيش الألماني ©)

يُستخدم السكروز كغذاء وكمادة مضافة في الطعام وفي صناعة الكحول والغليسيرين والمتفجرات والوقود.

**الصورة 81. كيس من السكر** (السكروز) (المصدر: بحوث تسليح النزاع ©)

السكروز هو من الكربوهيدرات البلورية البيضاء. لا رائحة له وطعمه حلو. ويذوب السكروز في المياه والإيثانول. ويمكن أن يؤدي السكروز إلى انفجارات الغاز.

### **سميّة المادة**

غير موثّق.

يشكل السكروز خطرًا قليلًا على إمدادات المياه في حال استخدم في كميات كبيرة.

## 4.4.3 الوقود المعدني

معظم المعادن المُستخدمة في العبوات الناسفة يدوية الصنع هي مواد صلبة ذاتية الاشتعال (تلقائي الاشتعال)

**ملاحظة:** المواد الصلبة تلقائية الاشتعال- هي أي مسحوق أو غبار معدني موزع بدقة يمكن أن يصبح ساخنًا في الهواء ويتفاعل مع الأكسجين ويشتعل على درجة حرارة الغرفة بدون أي محفّز خارجي. يعتمد مدى سهولة الاشتعال على حجم الجزئية وتوزيعها وغيرها من الأمور.

كلما كانت الجزئية أنعم، كلما ازدادت المساحة وكلما ارتفعت احتمالية الاشتعال التلقائي.

وبما أنّ مناطق تصنيع العبوات الناسفة يدوية الصنع وتخزينها لا تخضع لقواعد الصحة الصناعية، يجب أن يعي طاقم عمل منظمات الأعمال المتعلقة بالألغام الذي يواجه هذا النوع من البنى التحتية أخطار الانفجارات الوقودية-الهوائية التي تشمل المعادن.

وتُستخدم المطاحن وخلاطات الطعام وأجهزة صقل الصخور وغيرها لإنتاج الجزئيات الناعمة المطلوبة. يجب أن يعي طاقم عمل منظمات الأعمال المتعلقة بالألغام الذي يواجه أي من هذه الأجهزة أنّ فتحها قد يؤدي إلى تفاعل فوري عندما تتعرض جزئيات المعدن الناعمة للأكسيجين في الغلاف الجوي وتختلط معه.

يمكن أن يتسبب التعرض للغبار أو المسحوق بتهيّج للعينين والأنف والحنجرة والرئتين

**تحذير:** يمكن أن يتفاعل مسحوق المعدن الناعم بشكل فوري وعنيف عندما يتعرض فجأةً للأكسيجين في الغلاف الجوي.

**تحذير:** قد يشكل مسحوق المعادن المذكورة وغبارها غاوات قابلة للاشتعال عندما تتفاعل مع المياه.

**تحذير:** إنّ الغبار المعدني والمسحوق المعدني يتأثران بالتفريغ الثابت ويجب عدم التعامل معهما قبل وضع إجراءات التثبيت بالأرض (التأريض).

### هدف استخدام المعادن كوقود في تفاعل الطاقة

ينتج الوقود المعدني المتفاعل مع مؤكسد في تفاعل للطاقة الحرارة (غالبًا تفوق 2000 درجة مئوية) وأكسيد معدني صلب. فعلى سبيل المثال، سينتج تفاعل مسحوق الألومنيوم مع مؤكسد أكسيد الألومنيوم ($Al_2O_3$) وسينتج تفاعل مسحوق المغنيسيوم مع مؤكسد أكسيد المغنيسيوم ($MgO$). وعلى عكس أنواع أخرى من الوقود، لا يساهم الوقود المعدني بزيادة حجم الغاز عند تحلل المواد المتفجرة بل إلى زيادة في حرارة الانفجار. وتساهم هذه الحرارة المضافة إلى تمدد حراري كبير للغاية لمكونات غازية أخرى. ويزيد هذا التمدد المتزايد من الضغط في التفاعل. وتؤدي زيادة المعادن أيضًا إلى زيادة الأثر الحارق.

**الصورة 82. الألومنيوم**
(المصدر: قيادة الدفاع الكيميائي والبيولوجي والإشعاعي والنووي في الجيش الألماني ©)

للألومنيوم استخدامات متعددة، بما في ذلك في صناعة الطائرات والسيارات وفي قطاع البناء والهندسة المدنية والكهربائية وفي صناعة المنتجات اليومية والتعليب الآمن للطعام، كورق القصدير. يتطلب إنتاج الطلاء المعدني مسحوق الألومنيوم الذي يُستخدم أيضًا في الناريات والثرميت والألعاب النارية والمتفجرات.

الألومنيوم هو معدن أبيض مائل إلى الفضي وصلب وقابل للسحب ولامع. يمكن إيجاده على هيئة معدن صلب أو رقائق أو مسحوق. يختفي لمعانه بسرعة عند تعرضه للهواء بسبب تشكل أكسيد الألومنيوم على سطحه.

### السلوك الكيميائي

يمكن أن يصبح مسحوق الألومنيوم ساخنًا على درجة حرارة الغرفة في الهواء بدون زيادة أي طاقة له ويمكن أن يشتعل في نهاية المطاف. وتعتمد قابليته على الاشتعال على عدة أمور أهمها حجم الجزئية ومستوى التوزيع. وينتج مسحوق الألومنيوم غازات قابلة للاشتعال عند تفاعلها مع المياه.

أما العوامل المناسبة التي تقضي على التأثير السمّي فهي الرمال الجافة أو طفايات الحريق الخاصة بالمعادن. أمّا عوامل الإخماد غير المناسبة فهي المياه، والمسحوق الجاف، والرغوة وثاني أكسيد الكربون.

ولم يجر بعد أي بحث حول مساهمة الألومنيوم في تلوث المياه. وكإجراء احترازي يجب تجنب وصول الألومنيوم إلى إمدادات المياه وباطن التربة.

**الصورة 83. الألومنيوم (مطحون جزئيًا)** (المصدر: بحوث تسليح النزاع ©)

**الصورة 84. برميل من معجون الألومنيوم** (المصدر: بحوث تسليح النزاع ©)

## **الإلكترون** [Mg/Al]

الإلكترون هو التسمية التقنية لسبائك الألومنيوم والمغنيسيوم التي تحتوي على 86% من المغنيسيوم و14% من الألومنيوم. تُصنع كمادة صلبة لكن يمكن طحنها لتصبح مسحوقًا. وتُستخدم لصناعة القنابل الحارقة بسبب تحللها القوي الطارد للحرارة. يحترق الإلكترون لينتج حرارة تفوق 2200 درجة مئوية، مما يحدث نيرانًا قوية لدرجة قد تسبب بالعمى.

## **مغناليوم [Al/Mg]**

المغناليوم هو التسمية التقنية لسبائك المغنيسيوم والألومنيوم التي تحتوي على 5%-2% من المغنيسيوم وكميات صغيرة من عناصر أخرى كالحديد والكروم. يُستخدم كمكون في قطع الطائرات والسيارات والأدوات المعدنية والأطر/الأغلفة المؤلفة من معدن صلب. ويُستخدم مسحوق المغناليوم كوقود للناريات إذ يحترق على درجات مرتفعة (تمامًا كما يفعل الألومنيوم والمغنيسيوم) ويشكل شرارات لونها أبيض مصفر.

المغناليوم هو سبيكة صلبة لونها أبيض مائل إلى الرمادي. ويمكن إيجاده على هيئة مسحوق أو حبيبات أو كتل أو زيوت أو سوائل. وتعتمد قوته ومقاومته للصدأ على معدل الألومنيوم-المغنيسيوم المستخدم.

ولم يجر بعد أي بحث حول تسبّب المغناليوم في تلوث المياه. وكإجراء إحترازي، يجب تجنب وصول المغناليوم إلى إمدادات المياه وباطن التربة.

**الصورة 85. المغنيسيوم**
(المصدر: قيادة الدفاع الكيميائي والبيولوجي والإشعاعي والنووي في الجيش الألماني ©)

يُستخدم المغنيسيوم في الصناعات الكهربائية وفي تصنيع المعادن. وبسبب خصائص الطاقة له، يُستخدم كمشعل للحرائق وكمكون في الذخيرة الحارقة والناريات (للمواد المتوهجة التي تحترق في مناطق تفتقر إلى الأكسجين من الغلاف الجوي مثل تحت المياه). تُستخدم سبائك المغنيسيوم في منتجات يكون وزنها خفيف مثل مقاعد السيارة أو الأغلفة أو المنتجات المنزلية مثل الكاميرات أو الأدوات الكهربائية.

المغنيسيوم هو معدن صلب أبيض مائل إلى الفضي وقابل للسحب ولامع. ويمكن إيجاده بشكل صلب أو مضغوط أو كقطع صغيرة. يحترق المغنيسيوم مُصدرًا ضوءًا أبيض قويًا للغاية وغنيًا بالأشعة فوق البنفسجية.

**السلوك الكيميائي**

يمكن أن يصبح مسحوق المغنيسيوم ساخنًا على درجة حرارة الغرفة في الهواء بدون زيادة أي طاقة له ويمكن أن يشتعل في نهاية المطاف. وتعتمد قابليته علة الاشتعال على عدة أمور أهمها حجم الجزئية ومستوى التوزيع. وتنتج هذه المادة غازات قابلة للاشتعال عند تفاعلها مع المياه.

أما العوامل المناسبة التي تقضي على التأثير السمّي فهي الرمال الجافة أو طفايات الحريق الخاصة بالمعادن. أمّا عوامل الإخماد غير المناسبة فهي المياه، والمسحوق الجاف، والرغوة وثاني أكسيد الكربون.

ولم يجر بعد أي بحث حول مساهمة المغنيسيوم في تلوث المياه. وكإجراء إحترازي، يجب تجنب وصول المغنيسيوم إلى إمدادات المياه وباطن التربة.

**الصورة 86. الصوديوم**
(المصدر: قيادة الدفاع الكيميائي والبيولوجي والإشعاعي والنووي في الجيش الألماني ©)

يُستخدم الصوديوم المعدني لإنتاج مركبات الصوديوم. هو استرطابي للغاية ويعد عاملًا مجففًا في استخدامات عدة. يعتبر الصوديوم عاملًا مختزلًا في علم المعادن.

الصوديوم هو معدن لامع وزيتي ولونه أبيض مائل إلى الفضي، وهو ناعم لدرجة يمكن قطعه بالسكين. يوضع عادةً قشرة بنية مائلة إلى الرمادي (هيدروكسيد الصوديوم وكربونات الصوديوم) تغطي الصوديوم لحمايته. ويحترق الصوديوم في الهواء مُصدرًا نيرانًا صفراء.

### السلوك الكيميائي

الصوديوم مادة قابلة للاشتعال لكن يصعب إشعالها. وعندما تتفاعل مع الماء، تشكّل غازات قابلة للإشتعال قد تشتعل فورًا. وليس الصوديوم متطايرًا.

أما العوامل المناسبة التي تقضي على التأثير السمّي فهي الرمال الجافة أو الإسمنت الجاف أو طفايات الحريق الخاصة بالمعادن. أما العوامل القضاء على التأثير السمّي غير المناسبة فهي المياه وثاني أكسيد الكربون.

يشكل الصوديوم خطرًا قليلًا على إمدادات المياه.

**الصورة 87. الزنك**
(المصدر: قيادة الدفاع الكيميائي والبيولوجي والإشعاعي والنووي في الجيش الألماني ©)

يُستخدم الزنك لزيادة مقاومة المعادن للصدأ وفي مواد البناء والأغراض اليومية وفي البطاريات والصناعات الكيميائية. يُستخدم الزنك ومركبات الزنك في الناريات عندما يُطلب درجات منخفضة للاحتراق وإشعال سهل. ويتعلق استخدام الزنك ومركبات الزنك في الناريات بقنابل الدخان التي تحتوي على سداسي كلورو ايثان.

الزنك هو معدن أبيض مائل إلى الأزرق. ويُشكّل في الهواء "صدأ أبيض" (كربونات هيدروكسيد الزنك) الذي يحمي الزنك تحته. ويمكن إيجاده على هيئة مسحوق. يحترق الزنك ويظهر شرارات خضراء.

### السلوك الكيميائي

يمكن أن يصبح مسحوق الزنك ساخنًا على درجة حرارة الغرفة في الهواء بدون زيادة أي طاقة له ويمكن أن يشتعل في نهاية المطاف. وتعتمد قابلية اشتعاله على عدة أمور أهمها حجم الجزئية ومستوى التوزيع. وتنتج هذه المادة غازات قابلة للاشتعال عند تفاعلها مع المياه.

**تحذير:** تزيد الرطوبة من قدرة غبار الزنك على الاشتعال الذاتي.

أما العوامل المناسبة التي تقضي على التأثير السمّي لمسحوق الزنك فهي الرمال الجافة والطين وكربونات الصوديوم الهيدروجينية وفي بعض الحالات الاستثنائية (عندما لا يتوافر أي عامل آخر)، يمكن استخدام طفايات الحريق للمعادن. يجب عدم استخدام الماء كعامل قضاء على السميّة.

يشكل مسحوق الزنك خطرًا كبيرًا على إمدادات المياه، حتى ولو استخدم بكميات قليلة. يجب تجنب تسرب هذه المادة إلى التربة أو شبكات المياه أو الصرف الصحي.

# 4.5 المواد المضافة والمحفزات

تقدّم هذه الفقرة الفرعية المواد والمكونات المستخدمة في تصنيع العبوات الناسفة يدوية الصنع التي لست من الأحماض أو الوقود أو المؤكسدات أو التي يُشار إليها بسبب الأثر الكبير على حساسية العبوات الناسفة يدوية الصنع واستقرارها.

## 4.5.1 المحسسات ومواد الاشتعال[48]

تزيد المحسسات من قابلية العبوات الناسفة يدوية الصنع على الانفجار بسبب اللهب أو الشرارة أو الحرارة أو الصدمة أو الإحتكاك وما إلى ذلك. أمّا مواد الاشتعال، فتخفف من حرارة الإشتعال لمتفجّر ضعيف.

والمحسسات/مواد الاشتعال الكيميائية هي مواد أو مركبات تشمل الأمينات أو الفوسفور الأحمر أو الكبريت أو المسحوق المعدني أو زجاج أو حصى مطحون بشكل ناعم. تُحفّز المحسسات المادية، مثل الفراغ الهوائي بين بلورات المتفجرات، مزيجًا متفجرًا بدون أن تستعين بأي مادة مضافة كيميائية (إشتعال منطقة شديدة التأثير).

وبشكل عام، يمكن استخدام المحسسات ومواد الاشتعال كوقود.

> **تحذير:** في حال تم التعرض لمواد المتفجّرة اليدوية الصنع تحتوي على مستشيرات الحفز أو مواد الإشتعال مضافة، يجب مراجعة إجراءات الحد من المخاطر وإبطال مفعول الذخائر وتكييفها من أجل معالجة المخاطر الناتجة عن زيادة قدرتها على الإشتعال و/أو انخفاض حرارة اشتعالها.

**الفوسفور** [P] – الفوسفور الأبيض والفوسفور الأحمر

يُستخدم الفوسفور لإنتاج المبيدات والأسمدة وعيدان الكبريت ومثبطات اللهب والناريات التي تصدر الدخان والذخيرة الحارقة.

الفوسفور الأبيض أو الأصفر

**الصورة 88. الفوسفور الأبيض**
(المصدر: قيادة الدفاع الكيميائي والبيولوجي والإشعاعي والنووي في الجيش الألماني ©)

[48] مواد الاشتعال: مادة قابلة للاشتعال بشدة ومكيفة لتُستخدم للإشعال.

الفوسفور الأبيض هو مادة صلبة بلورية لونها أبيض مصفر وقوامها شبيه بالشمع. ويصبح لونها أغمق عندما تتعرض للضوء. تشبه رائحة الفوسفور الأبيض الثوم (تمامًا كبعض مركبات الفوسفور) ولا يذوب في الماء. يصدر ضوءًا مائلًا إلى الأخضر (ويمكن رؤيته في الظلام) ويصدر دخانًا أبيض عندما يتعرض للهواء. يتفاعل الفوسفور بشدّة مع العوامل المؤكسدة.

**السلوك الكيميائي**

الفوسفور الأبيض ذاتي الاشتعال عندما يتعرض للهواء ويتأثر بالحرارة والاحتكاك والاصطدام. يمكن أن يسخن الفوسفور الأبيض بمفرده وسيشتعل على درجة حرارة الغرفة في الهواء بدون أي طاقة إضافية. وحرارة الاشتعال في الهواء الجاف أعلى من الهواء الرطب (30 درجة مئوية) وتعتمد قابلية اشتعاله على عدة أمور أهمها حجم الذرة ومستوى التوزيع. يحترق الفوسفور الأبيض مُصدرًا لهبًا متوهجًا.

ولن يتوقف الفوسفور المحترق عن الإشتعال إلا عندما يتأكسد بالكامل أو ينعزل عن الأكسجين في الهواء. وسيسبب بحروق في البشرة والجسم والأنسجة وبجروح عميقة وخطيرة ولا تلتئم بسرعة.

**سميّة المادة**

يمكن أن يؤدي الفوسفور الأبيض إلى ضرر موضعي في الأغشية المخاطية والبشرية بسبب تدمير الأنسجة (موت الأنسجة). ويمكن أن يؤدي إلى مشاكل في الجهاز الهضمي وتلف في الكبد واضطرابات أيضية حادة وتلف في القلب والكلى. يمكن أن يتسبب دخان الفوسفور الأبيض المحترق بتهيّج في العينين، والغشاء المخاطي، والبشرة والجهاز التنفسي/الرئتين.

أما العوامل المناسبة التي تقضي على التأثير السمّي فهي المياه (منفث الرش) والرمال الرطبة. أما عوامل القضاء على السمّية غير المناسبة فهي ثاني أكسيد الكربون. وعند الإمكان، يجب نقع الفوسفور الأبيض المحترق وتغطيته بالمياه والرمال الرطبة. وقبل التخلص من مخلفات هذه المادة، يمكن أن تخضع إلى معالجة كيميائية لتجنب إعادة اشتعالها تلقائيًا.

**تحذير:** لا يمكن إطفاء الفوسفور الأبيض بالماء بالكامل، لذلك يجب أخذ تدابير أخرى لعزله عن الأكسجين وإلا سيشتعل مجددًا في الهواء ما إن يتبخّر الماء.

**ملحوظة:** من بين كل التحويرات التي يمكن إجراؤها على مادة الفوسفور، يعدّ الفوسفور الأبيض الأسهل لإنتاجه وأكثر مادة سميةً وغير مستقرة. وسيزيد التحويران، أي الفوسفور الأبيض والأحمر، من تأثر المواد المتفجّرة اليدوية الصنع.

يشكل الفوسفور الأبيض خطرًا كبيرًا على إمدادات المياه، حتى ولو استخدم بكميات قليلة. يجب تجنب تسرب هذه المادة إلى التربة أو شبكات المياه أو الصرف الصحي.

**تحذير:** يتفاعل الفوسفور الأبيض أو الأصفر مع الهواء الرطب إذ تزيد حرارتهما ويشكلان فوسفيد الهيدروجين (فوسفين) وحمض الفوسفوريك، اللذين لديها رائحة شبيهة بالثوم. وتُحدث هذه الأبخرة ضررًا كبيرًا إذ استُنشقت.

## الفوسفور الأحمر

**الصورة 89. الفوسفور الأحمر**
(المصدر: قيادة الدفاع الكيميائي والبيولوجي والإشعاعي والنووي في الجيش الألماني ©)

الفوسفور الأحمر هو مسحوق لونه أحمر غامق مائل إلى الأرجواني. وهذا التحوير الاصطناعي للفوسفور قابل للاشتعال ولا رائحة له ولا يذوب في الماء.

### السلوك الكيميائي

يمكن أن يشتعل الفوسفور الأحمر بسهولة عندما يتعرض لمصدر اشتعال لفترة وجيزة ويستمر بالإحتراق حتى بعد إزالته من ذلك المصدر. ويعتبر خطرًا كبيرًا لنشوب حريق. وكلما كانت المادة أنعم، كلما ازداد خطر الاشتعال بما في ذلك خطر حدوث انفجار الغبار. وعلى الرغم من أنّ الفوسفور الأحمر ليس ذاتيّ الاشتعال، يمكن أن يشتعل بسبب أي اصطدام صغير أو الاحتكاك أو التفريغ الكهربائي.

### سميّة المادة

يعتبر الفوسفور الأحمر غير سام. لكنّ تبخّر الفوسفور الأحمر في مزيج بين مؤكسد والوقود يؤدي إلى بخار سام للغاية. وتنبعث الأبخرة السامة أيضًا عند تسخين الفوسفور الأحمر. لا يعد دخان الفوسفور الأحمر المحترق سامًا إذا انبعث بكميات قليلة لكن يمكن أن يتسبب بتهيّج في العينين، والغشاء المخاطي، والبشرة والجهاز التنفسي.

أما العوامل المناسبة التي تقضي على التأثير السمّي لحريق صغير فهي المياه (منفث الرش) أو الرمال الرطبة أو بطانيات الحريق المبللة. يمكن القضاء على التأثيرات السميّة الكبرى ببخاخ المياه. أمّا عوامل القضاء على السميّة غير المناسبة فهي المسحوق الجاف وثاني أكسيد الكربون.

يشكل الفوسفور الأحمر خطرًا قليلًا على إمدادات المياه.

**تحذير:** يتفاعل الفوسفور الأحمر مع الهواء الرطب إذ تزيد حرارته ويشكل فوسفيد الهيدروجين (فوسفين) وحمض الفوسفوريك، اللذين لديها رائحة شبيهة بالثوم. وتُحدث هذه الأبخرة ضررًا كبيرًا إذ استُنشقت.

**الصورة 90. الكبريت**
(المصدر: قيادة الدفاع الكيميائي والبيولوجي والإشعاعي والنووي في الجيش الألماني ©)

يُستخدم الكبريت لإنتاج حمض الكبريتيك والأسمدة التي تعتمد على الكبريتات والصبغات في صناعة الأدوية وكوقود في الناريات والوقود الدفعي.

الكبريت مادة صلبة مستقرة ولونها أصفر- أصفر فاتح. ويمكن إيجاده على هيئة مسحوق أو بلورات هشة.

### السلوك الكيميائي

لا يذوب الكبريت في الماء لكنّه يذوب في البنزين والأنيلين ورباعي الكلوريد والأمونيا السائل. يصعب إشعال الكبريت عندما يكون صلبًا لكن ما إن يذوب، يسهل إشعاله. وإذا تعرّض للهواء، يحترق مُصدرًا نيرانًا زرقاء.

**تحذير.** عندما يمُزج مع المواد المتفجّرة اليدوية الصنع، يمكن أن يخفف الكبريت من حرارة الاشتعال إلى ما دون 200 درجة مئوية، مما يزيد من احتمال اشتعال بعض المواد المتفجّرة اليدوية الصنع ونظرًا إلى درجة تبلور الكبريت، يخفف أيضًا من التأثر بالاصطدام. وبالنسبة إلى المواد المتفجّرة اليدوية الصنع الأكثر تأثرًا والأقل استقرارًا والتي تلوثت بالكبريت، قد يؤدي الإحتكاك الناتج عن النقل إلى تحلل فوري. ويجب التفكير بوسائل التخلص الملائمة في حالة الشكل بالتلوث بالكبريت.

### سميّة المادة

يمكن أن يتسبب الكبريت بتهيّج للعينين بالإضافة إلى تهيّج بالأغشية المخاطية للجهاز التنفسي وتغيرات التهابية فيها.

أما العوامل المناسبة التي تقضي على التأثير السمّي فهي المياه (منفث الرش)، والمسحوق الجاف، والرغوة وثاني أكسيد الكربون.

يشكل الكبريت خطرًا قليلًا على إمدادات المياه.

## 4.5.2 المحفّزات والمواد المتفاعلة والمواد الرابطة والمهدئات

تُستخدم المحفّزات والمواد المتفاعلة في صناعة العبوات الناسفة يدوية الصنع.

تُستخدم المحفّزات لزيادة نسبة التفاعل الكيميائي وبالتالي يحدث توازن كيميائي بشكل أسرع. ولا تستهلك في العملية.

أما المواد المتفاعلة فهي مواد تساهم في التفاعل الكيميائي. تحدث المادة المتفاعلة تغييرًا على مستوى الجزيئات. وتعمل كل الأحماض تقريبًا كمواد متفاعلة.

تُستخدم المواد الرابطة لجمع المزائج المتفجرة وتحسين التجانس بينها. يمكن أن تزيد المواد الرابطة من مقاومة الاصطدامات الميكانيكية مثل تلك التي تتعرض لها حبيبات الوقود الدفعي في التخزين والنقل. وقد يغيّر أي كسر في حبيبات الوقود الدفعي نسبة الاحتراق وقد يكون لذلك نتائج كارثية، لذلك فالمادة الرابطة تقلل من احتمالية حدوث ذلك. ويُستخدم عادةً الإسفلت والبلاستيك والراتنجات كمواد رابطة.

تُستخدم المهدئات للتخفيف من احتمالية احتكاك المادة المتفجرة واصطدامها أو لتعديل سقف التأثر وسرعة التفجير. وتبطل مفعول أي مادة متفجرة. يمكن أن يكون الشمع من المهدئات إذ يليّن البلورات المتفجرة ويعمل كمادة ربط أيضًا.

**ملحوظة:** تساهم إضافة المواد المخففة والمهدئات في تخفيف حساسية المواد المتفجّرة اليدوية الصنع والمواد الكيميائية وتفاعلها. ووفقًا للمادة المستخدمة (مثلًا الأسيتون)، قد تزيد قابلية الإشتعال وتُزال القدرة على التفجير. بالإضافة إلى ذلك، قد يؤثر إضافة المهدئات في وسيلة التخلص. ويجب عدم اعتبار بعض الوسائل مثل إضافة المهدئات المخلوطة مع المياه كوسيلة دائمة لأنّ المهدئات يمكن أن تتبخّر، وقد لا يدوم الأثر وقد تحصل المواد المتفجّرة اليدوية الصنع المبطل مفعولها على خصائص مجددًا شبيهة بتلك التي كانت موجودة قبل التحويل.

**تلميح.** يمكن استخدام المهدئات للتخلص من قدرة المادة المتفجرة اليدوية الصنع على الانفجار عبر تخفيف حساسيتها إلى ما يناهز الصفر.

**تحذير:** يتم تحييد المحفّزات والمواد المتفاعلة عادةً في إنتاج المتفجرات العسكرية أو الصناعية. وفي المواد المتفجّرة اليدوية الصنع، لا ينطبق ذلك بشكل عام وعليه، فوجود المحفّزات والمواد المتفاعلة قد يزيد من الحساسية. وفي بعض الحالات، يمكن أن تؤدي المواد المتفاعلة مثل حمض النتريك إلى اشتعال بعض المواد المتفجّرة اليدوية الصنع تلقائيًا مع الوقت.

**أسيتون** [$(CH_3)_2CO$] أو كيتون برونان أو بروبانون أو كيتون ثنائي الميثيل

**الصورة 91. الأسيتون**
(المصدر: قيادة الدفاع الكيميائي والبيولوجي والإشعاعي والنووي في الجيش الألماني ©)

يُستخدم الأستيون عادةً كمذيب للأطلية وحرير الأسيتات وكمزيل لطلاء الأظافر. وبما أنّه قد يُستخدم كعامل جلتنة، يضطلع بدور في تكنولوجيا المواد المتفجرة.

الأسيتون هو سائل متطاير للغاية وقابل للاشتعال جدًا وعديم اللون وله رائحة شبيهة بالفاكهة. ونقطة الاشتعال للأستون هي (20-) درجة مئوية.

### السلوك الكيميائي

تشكل أبخرة الأسيتون مزيجًا متفجرًا مع الهواء حتى ولو كانت نسبة التركيز في المزيج قليلة. ويذوب الأسيتون في الماء.

يمكن أن تحدث الإنفجارات والتفاعلات الخطيرة إذا تعرّض الأسيتون للأحماض (مثل بيروكسيد الهيدروجين وحمض النيتريك) والمؤكسدات القوية والوقود (مثل البورون والصوديوم).

### سميّة المادة

يمكن أن يسبّب الأسيتون تهيجًا في العينين وفي الجهاز التنفسي العلوي. وعندما تزيد نسب تركيزه، يسبب اضطرابات في الجهاز العصبي المركزي وله تأثير مخدّر.

معظم أنواع البلاستيك غير مناسبة لتخزين الأسيتون لأنّه مذيب.

أما العوامل المناسبة التي تقضي على التأثير السمّي فهي المياه (منفث الرش)، والمسحوق الجاف، والرغوة وثاني أكسيد الكربون. يجب القضاء على التأثيرات السميّة الكبرى بواسطة الرغوة المقاومة للكحول وعبر رش المياه.

يشكل الأسيتون خطرًا قليلًا على إمدادات المياه.

## **رباعي كلوريد الكربون** [$CCl_4$] أو رباعي كلورو الميثان أو بنزيفورم أو تيترافورم

**الصورة 92. رباعي كلوريد الكربون**
(المصدر: قيادة الدفاع الكيميائي والبيولوجي والإشعاعي والنووي في الجيش الألماني ©)

نادرًا ما يُستخدم رباعي كلوريد الكربون حاليًا بسبب سميته وأثره على البيئة. كان يُستخدم في الثلاجات وإزالة الشحوم المعدنية وكمادة مبخرة للحبوب في المبيدات وكعامل في طفايات الحريق ومنظف جاف للمنسوجات. ويُستخدم في متفجرات رباعي كلوريد الكربون اليدوية الصنع وفي الناريات المصدرة للدخان اليدوية الصنع.

رباعي كلوريد الكربون هو سائل عديم اللون وله رائحة كريهة حلوة. وهو متطاير ولا يذوب في الماء. ويساعد رباعي كلوريد الكربون في إزالة الشحوم ويعمل كمذيب.

### السلوك الكيميائي

رباعي كلوريد الكربون غير قابل للاشتعال لكنّه قد يحدث نيران وانفجارات عند دمجه مع أنواع أخرى من الوقود والمواد المتفاعلة. يمكن أن تحدث الانفجارات والتفاعلات الخطيرة إذا تعرّض رباعي كلوريد الكربون للفلزات القلوية والمؤكسدات القوية أو المعادن المسحوقة.

### سميّة المادة

بمكن أن يحدث رباعي كلوريد الكربون تهيجًا خفيفًا إلى متوسط على البشرة والأغشية المخاطية وتلف حاد في الكبد والكلى بالإضافة إلى مشاكل في الجهاز العصبي المركزي والجهاز الهضمي. قد يكون استنشاق دخانه فتاكًا.

تتألف حاويات التخزين غير الملائمة من الألومنيوم والنحاس الأحمر والزنك وسبائكها والحديد والمطاط. تتألف حاويات التخزين الملائمة من الفولاذ المقاوم للصدأ أو بولي تترافلوروإيثيلين (السيليكون/تفلون)[49] أو المطاط الفلوري.

يشكل رباعي كلوريد الكربون خطرًا كبيرًا على إمدادات المياه، حتى ولو استخدم بكميات قليلة. يجب تجنب تسرب هذه المادة إلى التربة أو شبكات المياه أو الصرف الصحي.

[49] التفلون (علامة تجارية) هو الاسم التجاري للسيليكون المستخدمة من شركة DuPont de Nemours, Inc. التفلون (علامة تجارية) هو مادة كيميائية خاملة إلى حد ما. وهو مادة صلبة غير مستعلة وعديمة الرائحة ولا تذوب في الماء. يمكن أن تحدث الانفجارات والتفاعلات الخطيرة إذا تعرّض السيليكون/تفلون للألومنيوم المسحوق أو الفلزات القلوية أو الطحين أو المؤكسدات القوية.

**الصورة 93. كبريتات النحاس. تصبح كبريتات النحاس المسحوقة البيضاء زرقاء اللون عندما تتعرض للماء.**

تُستخدم كبريتات النحاس في مواد التعقيم ضد الطحالب ولإنتاج الطلاء وفي العوامل المجففة وفي النباريات إذ تحترق مصدرةً لونًا أزرق مائل إلى الأخضر.

كبريتات النحاس هي مسحوق عديم الرائحة لونه أبيض مائل إلى الرمادي. وهي استرطابية وتذوب في المياه بسهولة.

### السلوك الكيميائي

كبريتات النحاس غير قابلة للاشتعال ولا تسبب انفجار الغبار.

يمكن أن تحدث الانفجارات والتفاعلات الخطيرة إذا تعرّضت كبريتات النحاس للأسيتيلين أو كلورات البوتاسيوم أو مسحوق المغنيسيوم أو محاليل قلوية قوية (هيدروكسيدات المعادن).

### سميّة المادة

يمكن أن تتسبب كبريتات النحاس بتهيّج خفيف في الأغشية المخاطية والبشرة. وإذا تم تناولها، قد تسبب اضطرابات حادة في الجهاز الهضمي والدورة الدموية وتغيرات في تعداد الدم وتغيرات في الوظائف الجسدية مما يؤدي إلى تلف في الكبد والكلى.

تشكل كبريتات النحاس خطرًا كبيرًا على إمدادات المياه، حتى ولو استخدمت بكميات قليلة. يجب تجنب تسرب هذه المادة إلى التربة أو شبكات المياه أو الصرف الصحي.

## القطن $[C_6H_{10}O_5]$

لا تستوفي هذه المادة العضوية الحد الأدنى من معايير للنظام المنسّق عالميًا لتصنيف المواد الكيميائية ووسمها (GHS) لكن تتوافر المعلومات عن المواد الكيميائية وعلم السموم على أوراق بيانات على الإنترنت.

**الصورة 94. القطن**
(المصدر: قيادة الدفاع الكيميائي والبيولوجي والإشعاعي والنووي في الجيش الألماني ©)

يُستخدم القطن بشكل أساسي في صناعة النسيج، لكن عندما يُمزج مع حمض النتريك، يُستخدم القطن الصافي في صناعة المتفجرات والوقود الدفعي، خاصةً نيتروسيليلوز وأسيتات السليولوز.

القطن هو مجموعة من الألياف العضوية الناعمة المطاطية. يعتمد لونه على نوع الألياف المستخدمة وكيفية تصنيعها. القطن لا يذوب في الماء.

### السلوك الكيميائي

القطن قابل للإشتعال. يمكن أن يؤدي غبار القطن إلى انفجارات الغاز.

### سميّة المادة

ما من سلوك سام محدد.

لم يوثّق أي خطر على إمدادات المياه.

**إريثريتول** [$C_4H_{10}O_4$] أو فيستول "PHYCITOL" أو فيسيت "PHYCITE" (سلسلة من الأسماء التجارية)

**الصورة 95. إريثريتول**
(المصدر: قيادة الدفاع الكيميائي والبيولوجي والإشعاعي والنووي في الجيش الألماني ©)

إريثريتول هو سكر رباعي الكربون موجود في الطحالب والفطريات والأشنيات. طعمه الحلو هو ضعف طعم السكروز ويمكن استخدامه كموسّع للشريان التاجي. ويُستخدم كبديل للسكر والمادة السليفة للمتفجرات العسكرية التي تحتوي على رباعي نترات إريثريتول (ETN) ورباعي نترات خماسي ايريثريتول (PETN).

هو كحول سكري عديم الرائحة وطعمه حلو ولونه أبيض عديم اللون.

**الصورة 96. كيس من السوربيتول**
(المصدر: شركة Kräuterhaus Sanct Bernhard ©)

### السلوك الكيميائي

إريثريتول قابل للإشتعال، لكن يصعب إشعاله ويذوب في المياه.

### سميّة المادة

يمكن أن يسبّب مسحوق أو غبار الإريثريتول تهيجًا في الأغشية المخاطية. لم يوثق الخطر المحتمل الذي يشكله الإريثريتول على إمدادات المياه.

## **إيثيلين غليكول** $[C_2H_6O_2]$ أو كحول الجليكول أو مانع التجميد

**الصورة 97. إيثيلين الغليكول**
(المصدر: قيادة الدفاع الكيميائي والبيولوجي والإشعاعي والنووي في الجيش الألماني ©)

يُستخدم إيثيلين الغليكول كعامل مانع للتجميد لمياه تبريد المحرك وكعامل لإزالة الجليد وملدّن في صناعة البلاستيك ولصناعة المتفجرات. بمكن أن يكون أيضًا مكونًا لسائل المكابح الهيدروليكية.

إيثيلين الغليكول سائل لزج عديم الرائحة تقريبًا وعديم اللون يمكن مزجه تمامًا مع الماء. هو استرطابي ويذوب في المياه والإيثانول. يمكن أن تضيف شركات التصنيع الألوان عليه.

### السلوك الكيميائي

يمكن أن تحدث الانفجارات والتفاعلات الخطيرة إذا تعرّض إيثيلين الغليكول لحمض النيتريك المدخن أو بيرمنغنات البوتاسيوم أو المؤكسدات القوية أو حمض الكبريتيك.

### سميّة المادة

يمكن أن يتسبب إيثيلين الغليكول بتهيج خفيف في الأغشية المخاطية والبشرة. وله تأثير سمي عصبي ويسبب مشاكل في القلب والأوعية الدموية وتغيرات أيضية وتلف في الكلى.

المواد المناسبة للحاويات الزجاج والفولاذ المقاوم للصدأ ومتعدد الإيثيلين والسيليكون وبولي بروبيلين وأنواع المطاط الطبيعي. يجب التأكد من قدرة مقاومة البلاستيك قبل استخدامها.

أما العوامل المناسبة التي تقضي على التأثير السمّي فهي المياه (منفث الرش)، والمسحوق الجاف، والرغوة وثاني أكسيد الكربون. يجب القضاء على التأثيرات السميّة الكبرى بواسطة الرغوة المقاومة للكحول وعبر رش المياه.

لا يشكل إيثيلين غليكول خطرًا على إمدادات المياه.

## **فورمالين** [$CH_2O$] أو ميثانال

**الصورة 98. فورمالين**
(المصدر: قيادة الدفاع الكيميائي والبيولوجي والإشعاعي والنووي في الجيش الألماني ©)

يُستخدم الفورمالين للمحافظة على المستحضرات البيولوجية ولإنتاج البلاستيك أو مواد التعقيم.

الفورمالين سائل عديم اللون تقريبًا أو غاز رائحته لاذعة وخانقة. ويذوب في المياه بسهولة.

### السلوك الكيميائي

الفورمالين قابل للإشتعال للغاية سواء كان سائلًا أو غازًا ويمكن أن يشكل مزيجًا مُتفجرًا مع الهواء.

يمكن أن تحدث الانفجارات والتفاعلات الخطيرة إذا تعرّض الفورمالين لحمض الهيدروكلوريك أو بيروكسيد الهيدروجين أو كربونات المغنيسيوم أو حمض النيتريك أو الفينول أو بيرمنغنات البوتاسيوم أو هيدروكسيد الصوديوم أو مؤكسدات قوية.

### سميّة المادة

فورمالين سام للغاية ويمكن أن يتسبب بتهيّج وحتى ضرر في العينين والبشرة ويمكن أن يتسبب بحساسية في البشرة (التهاب الجلد أو ردود الفعل التحسسية أو ظهور البثور إلخ) ويمكن أن يؤدي الفورمالين إلى تهيج في الجهاز التنفسي.

المواد الملائمة للحاويات هي الألومنيوم أو الزجاج أو الفولاذ المقاوم للصدأ أو متعدد الإيثيلين.

أما العوامل المناسبة التي تقضي على التأثير السمّي فهي المياه (منفث الرش)، والمسحوق الجاف للقضاء على التأثير السمّي وثاني أكسيد الكربون. يجب القضاء على التأثيرات السميّة الكبرى بواسطة الرغوة المقاومة للكحول وعبر رش المياه.

يشكل الفورمالين خطرًا كبيرًا على إمدادات المياه، حتى ولو استخدم بكميات قليلة. يجب تجنب تسرب هذه المادة إلى التربة أو شبكات المياه أو الصرف الصحي.

**سداســي كلورو ايثان** [$C_2Cl_6$] أو البير كلورو ايثان "PERCHLORETHANE" أو سداسـي كلورو الايثان

**الصورة 99. سداســي كلورو ايثان**
(المصدر: قيادة الدفاع الكيميائي والبيولوجي والإشعاعي والنووي في الجيش الألماني ©)

يُستخدم سداســي كلورو ايثان في صهر المعادن غير الحديدية وفي إنتاج مواد التشحيم عالية الضغط. وفي المجال العسكري، يُستخدم في الناريات وكعامل لتعبئة القنابل الدخانية.

سداســي كلورو ايثان هو مسحوق بلوري أبيض عديم اللون ورائحته تشبه الكافور (قوية وزكية وعطرية-خشبية برائحة الأوكالبتوس)

### السلوك الكيميائي

سداســي كلورو ايثان غير قابل للإشتعال ولا يذوب في الماء. يتحوّل إلى غاز بدون أن يذوّب ويتبخّر عندما يتعرض للهواء. يصدر سداســي كلورو ايثان دخانًا سامًا عندما يُسخّن لدرجة التحلل.

### سميّة المادة

يمكن أن يتسبب سداســي كلورو ايثان بتهيّج في الأغشية المخاطية وتهيّج خفيف في البشرة. وقد يؤدي إلى تلف في الجهاز التنفسي أيضًا. وعندما تكون نسبة تركيزه عالية، يسبب اضطرابات في الجهاز العصبي المركزي.

يشكل سداســي كلورو ايثان خطرًا كبيرًا على إمدادات المياه، حتى ولو استخدم بكميات قليلة. يجب تجنب تسرب هذه المادة إلى التربة أو شبكات المياه أو الصرف الصحي.

**الهكسامين** [$C_6H_{12}N_4$] أو إيسبيت "ESBIT" [50] أو أقراص الوقود أو سداسي ميثيلين رباعي أمين أو بوتروبين

**الصورة 100. الهكسامين**
(المصدر: قيادة الدفاع الكيميائي والبيولوجي والإشعاعي والنووي في الجيش الألماني ©)

**الصورة 101. الهكسامين مضغوط ككتلة إيسبيت**
(المصدر: قيادة الدفاع الكيميائي والبيولوجي والإشعاعي والنووي في الجيش الألماني ©)

يُستخدم الهكسامين لإنتاج البلاستيك القائم على الفينول أو الأمين وكمادة حافظة للغذاء وأقراص وقود جافّة مضغوطة. الهكسامين هو مسحوق بلّوري مع رائحة السمك البحري [51]. ويمكن إيجاده على هيئة مسحوق أو أقراص.

## السلوك الكيميائي

الهكسامين قابل للإشتعال ويمكن أن يشتعل بسهولة عندما يتعرض لمصدر اشتعال لفترة وجيزة ويستمر بالإحتراق حتى بعد إزالته من ذلك المصدر. كلما توزّع الهكسامين بطريقة ناعمة، كلما ازداد خطر الاشتعال. ويمكن أن يؤدي إلى انفجارات الغاز. يذوب الهكسامين في المياه بسهولة وهو استرطابي وحساس تجاه الرطوبة.

يمكن أن تحدث الانفجارات والتفاعلات الخطيرة إذا تعرّض الهكسامين للأحماض (مثل حمض النيتريك) أو البيروكسيدات أو المؤكسدات.

أما العوامل المناسبة التي تقضي على التأثير السمّي فهي المياه (منفث الرش)، والمسحوق الجاف للقضاء على التأثير السمّي، والرغوة وثاني أكسيد الكربون.

يشكل الهكسامين خطرًا معتدلًا على إمدادات المياه.

[50] إيسبيت "ESBIT" هي اختصار لكلمة "وقود إريك شوم على شكل أقراص" وهي علامة تجارية سابقة.

[51] الأمينات مشتقة من الأمونيا، وتعطي الأسماك القديمة (الأقدم) رائحتها المتميزة. وبسبب الأمينات، تصبح رائحة الوقود الجاف المحروق مثل إيسبت شبيهة بالسمك.

**هيدروزين كاربوكساميد** [$CH_6N_4$] أو أمينوغوانيدين أو بيماغدين أو جوانيل هيدرازين

يُستخدم الأمينوغوانيدين لإنتاج المنتجات الدوائية ويُستخدم في تربية الحيوانات لحماية الحيوانات المنوية للخنزير البري من الآثار الضارة للإجهاد التأكسدي. يُستخدم في الغسول والشامبو والصابون ومعجون الأسنان. يمكن أن يشير إيجاد الأمينوغوانيدين الخام إلى إنتاج التترازينات. تُستخدم نيترات الأمينوغوانيدين في الوقود الدفعي.

الأمينوغوانيدين هو مادة صلبة بلورية بيضاء عديمة اللون وعديمة رائحة.

**السلوك الكيميائي**

يذوب الأمينوغوانيدين في المياه. وهذه المادة قابلة للإشتعال لكن يصعب إشعالها.

**سميّة المادة**

يمكن أن يتسبب الأمينوغوانيدين بتهيّج في الأغشية المخاطية وتهيّج خفيف في البشرة. وقد يؤدي إلى تلف في الجهاز التنفسي أيضًا.

يشكل أمينوغوانيدين خطرًا معتدلًا على إمدادات المياه.

## اليود [$I_2$]

**الصورة 102. اليود**
(المصدر: قيادة الدفاع الكيميائي والبيولوجي والإشعاعي والنووي في الجيش الألماني ©)

يُستخدم اليود في المنتجات الطبية مثل مواد التعقيم. ويمكن إيجاده في صناعة المتفجرات الأولية اليدوية الصنع.

يتألف اليود من بلورات تشبه رقائق معدنية لامعة لونها رمادي مائل إلى الأسود ورائحتها لاذعة تتبخّر تدريجيًا في الهواء. عندما يصبح ساخنًا بسرعة، يتحول اليود ليصبح بخارًا مزعجًا للغاية. وهو غير قابل للاشتعال. يذوب اليود في المياه بسهولة. ويذوب في الإيثانول بسرعة ويصبح لونه بنيًا ويصبح في البنزين أحمر.

### السلوك الكيميائي

يعتبر اليود قويًا للغاية من حيث قوة التآكل إذ إنّه قادر على جعل الفلين والمطاط الطبيعي يتحلل. يمكن أن تحدث الانفجارات والتفاعلات الخطيرة إذا تعرّض للفلزات القلوية أو الأمونيا أو مركبات الأمونيا أو البوتاسيوم بالتزامن مع الصدمة أو يوديد البوتاسيوم أو كبريتات رباعي أمين النحاس أو أكسيد الزئبق والإيثانول/ميثانول، أو أزيد الفضة أو الفلور أو المواد القابلة للأحتراق أو الفوسفور أو مسحوق الألومنيوم الرطب أو مزيج الأثير-مسحوق الألومنيوم أو الوقود أو البورون مقترنًا بالحرارة أو مسحوق الحديد أو فورمالين أو البوتاسيوم مقترنًا بالحرارة أو الليثيوم أو المغنيسيوم (المسحوق، الرطب) أو اسيتليدات/كربيدات المعدن أو الكبريت أو تربنتين او مسحوق الزنك الرطب.

### سميّة المادة

يمكن أن يتسبب بخار اليود بتهيّج وحتى بتآكل للعينين والبشرة وانزعاج حاد في الجهاز التنفسي (خطر حصول تلف في الرئة). وفي حال تناوله عن طريق الفم، يمكن أن يتسبب اليود بتلف في الجهاز الهضمي واضطراب الغدة الدرقية ومشاكل في القلب والأوعية الدموية ومشاكل في الأيض وتلف في الدم والكبد والكلى.

يشكل اليود خطرًا كبيرًا على إمدادات المياه، حتى ولو استخدم بكميات قليلة. يجب تجنب تسرب هذه المادة إلى التربة أو شبكات المياه أو الصرف الصحي.

**الصورة 103. الزئبق**
(المصدر: قيادة الدفاع الكيميائي والبيولوجي والإشعاعي والنووي في الجيش الألماني ©)

يُستخدم الزئبق في موازين الحرارة الطبية ومفاتيح التبديل (مثل مفاتيح تبديل الميل) ومواد التعقيم وللتحليل الكهربائي في الصناعات الكيميائية والمبيضات والمصابيح المختلفة (مثل المصابيح الفلورية). يمكن إيجاد هذا المعدن في المناطق حيث يجري الاستخراج البارد. من الضروري الحصول على الزئبق لإنتاج فلمينات الزئبق.

الزئبق هو معدن سائل عديم الرائحة فضي لامع. وهو غير قابل للاشتعال ولا يذوب في الماء. الزئبق أثقل من الماء. هو متطاير قليلًا لكن يمكن أن يتبخّر تدريجيًا على درجة حرارة الغرفة وفي الأماكن المغلقة مما قد يولد تركيزات خطيرة للزئبق في الهواء.

### السلوك الكيميائي

يمكن أن تحدث الانفجارات والتفاعلات الخطيرة إذا تعرّض الزئبق للفلزات القلوية والأمينات والأمونيوم وأسيتيلين ومعادن محددة (مثل الألومنيوم) وحمض النيتريك والنيتروميثان والأكسجين مقترنًا مع الحرارة أو حمض البيكريك أو كربيد الصوديوم.

**تلميح.** يمكن تنظيف سائل الزئبق عبر استخدام الممتصات مثل ميركوريسورب (علامة تجارية).

### سميّة المادة

يعد الزئبق المعدني ومركباته القابلة للذوبان سامًا للغاية. يتسبب بخار الزئبق تسممًا مزمنًا يؤدي إلى تململ وصداع ونسيان ومشاكل تنفسية وتأثر الأغشية المخاطية للعينين وارتجاف اليدين والجفون وتلف في الكلى وتدهور متدرج في الجهاز العصبي المركزي وصولًا إلى الوفاة. ومن علامات التسمم بالزئبق هو تحوّل اللثة إلى سوداء. تسبب مركبات الزئبق القابلة للذوبان بجرعة 0.2 إلى 1.0 غرام أعراض تسمم حادة مما قد يؤدي إلى الوفاة في أيام.

**تحذير:** يكون الزئبق المعدني خطيرًا للغاية عندما يكون على هيئة بخار وتقل خطورته عندما يكون على هيئة سائل موزّع بدقة وأقل خطورة عندما يكون على هيئة قطرة سائل مضغوطة. يكون الخطر الأكبر عندما يُستنشق كأبخرة مركزة، خاصةً من السائل المسخّن في حالة التهوية غير الملائمة. وفي هذه الحالة، يوجد خطر حاد على الحياة.

المواد المناسبة للحاويات هي الزجاج والسيراميك والفولاذ المقاوم للصدأ والحديد. أما المواد غير المناسبة للحاويات، فهي الألومنيوم والنحاس والذهب وسبائكه والفضة وسبائكه والقصدير وسبائكه بالإضافة إلى الزنك وسبائكه.

يشكل الزئبق خطرًا كبيرًا على إمدادات المياه، حتى ولو استخدم بكميات قليلة. يجب تجنب تسرب هذه المادة إلى التربة أو شبكات المياه أو الصرف الصحي.

**ملحوظة:** يمكن أن يشير إيجاد عدد (كبير) من المصابيح الفلورية إلى استخدام الزئبق لإنتاج المواد المتفجّرة اليدوية الصنع.

**الميثانول** [CHOH] أو كحول الخشب أو كربينول أو الكحول الميثيلي

**الصورة 104. الكحول الميثيلي الصناعي** (المصدر: بحوث تسليح النزاع ©)

يُستخدم الميثانول لتصنيع المواد الكيميائية وإزالة المياه من الوقود السيارات والطائرات ولإنتاج الوقود الإحيائي وكمذيب للطلاء والبلاستيك وكمكون في سلسلة من المنتجات كمانع التجميد.

الميثانول هو سائل عديم اللون برائحة تتراوح بين الرائحة الطبية واللاذعة مثل رائحة الكحول الإيثيلي. هو متطاير للغاية وقابل للإشتعال بسهولة. يختلط الميثانول بالكامل مع المياه. يولّد دخانه بخارًا متفجرًا عندما يتعرض للهواء.

### السلوك الكيميائي

يمكن أن تحدث الانفجارات والتفاعلات الخطيرة إذا تعرّض ميثانول للأحماض (مثل حمض النيتريك أو حمض الكبريتيك) أو الفلزات القلوية أو بيروكسيد الهيدروجين أو البيركلورات.

### سميّة المادة

يمكن أن يتسبب الميثانول بتهيّج للعينين واكتئاب الجهاز العصبي المركزي وتلف منهجي في العينين.

المواد غير الملائمة للحاويات هي الألومنيوم وسبائك المغنيسيوم وسبائك الزنك. يجب التأكد من قدرة مقاومة البلاستيك قبل استخدامه.

أما العوامل المناسبة التي تقضي على التأثير السمّي فهي المياه (منفث الرش)، والمسحوق الجاف للقضاء على التأثير السمّي وثاني أكسيد الكربون. يجب القضاء على التأثيرات السمّية الكبرى بواسطة الرغوة المقاومة للكحول وعبر رش المياه.

يشكل الميثانول خطرًا كبيرًا على إمدادات المياه، حتى ولو استخدم بكميات قليلة. يجب تجنب تسرب هذه المادة إلى التربة أو شبكات المياه أو الصرف الصحي.

> **ملحوظة:** يُضاف الميثانول السام إلى الإيثانول في عدد من الاستخدامات الصناعية. يسمح إضافة الميثانول ببيع الإيثانول بشكل أكبر بدون تحمل ضريبة المشروبات الكحولية (مثل البيرة أو النبيذ أو الجين). يُسمى هذا الخليط بالكحول المحول أو الكحول الميثيلي. وبالتالي، يرجح أن يتعرض طاقم منظمات الأعمال المتعلقة بالألغام أنواع الخليط الصناعية للميثانول والإيثانول التي يكون لديها لون بنفسجي من عملية التحول ويمكن التعرف عليها بسهولة.

**نيتروسيليلوز** $[(C_6H_7(NO_2)_3O_5)_n]$ أو قطن البارود أو نترات السللوز أو بيروكسيلين

**الصورة 105. نيتروسيليلوز غير المعالج**
(المصدر: قيادة الدفاع الكيميائي والبيولوجي والإشعاعي والنووي في الجيش الألماني ©)

النيتروسيليلوز هو التسمية الشائعة المعتمدة لإسترات النترات للسللوز (نترات السللوز). يُستخدم في البارود وفي صناعة المتفجرات. من المرجح أن يحتوي النيتروسيليلوز اليدوي الصنع، المصنوع من القطن، على الشوائب وفائض من عامل النترات مما يجعله أكثر حساسًا تجاه الحرارة/ الإحتراق والاشتعال الذاتي مع الوقت.

**الصورة 106. طبول مُستخدمة كحاويات لنيتروسيليلوز المصنّع** (المصدر: بحوث تسليح النزاع ©)

**الصورة 107. ملصق على طبل مُستخدم كحاوية لنيتروسيليلوز المصنّع** (المصدر: بحوث تسليح النزاع ©)

### السلوك الكيميائي

النيتروسيليلوز هو مادة صلبة تتألف من ألياف بيضاء. ويُصنّف كمتفجّر ويمكن أن يشتعل من تلقاء ذاته ويمكن أن يتسبب بانفجارات الغاز. يتفاعل النيتروسيليلوز مع الإحتكاك أو التسخين أو مصادر أخرى من الاشتعال ويتحلل بسرعة ويشكّل كميات كبيرة من الغاز. يجب أن يُخفف المنتج التجاري بالماء أو الكحول. تصبح حساسية النيتروسليلوز مع ٪13.3 من النيتروجين 3 J، وحساسيته مع الاحتكاك تقارب 353 N. وبحسب عوامل الرطوبة المستخدمة، تتراوح نقطة اشتعال النيتروسليلوز بين 12 درجة مئوية و35 درجة مئوية ويبدأ الاحتراق عند ما بين 160 درجة مئوية و180 درجة مئوية. وإنّ كل أنواع النيتروسليلوز قابلة للذوبان في الأسيتون.

يمكن أن تحدث الانفجارات والتفاعلات الخطيرة إذا تعرّض النيتروسيليلوز للأحماض أو الفلزات أو المؤكسدات.

### سميّة المادة

النيتروسيليلوز الخام ليس سامًا لكن المهدئات أو عوامل الرطوبة أو شوائب النتروجين غير المغسولة أو منتجات التحلل يمكن أن تولّد السمية.

لم توثق أخطار النيتروسيليلوز على الحياة المائية. يجب تجنب تسرب هذه المادة إلى التربة أو شبكات الصرف الصحي أو المياه.

**الصورة 108. فينول**
(المصدر: قيادة الدفاع الكيميائي والبيولوجي والإشعاعي والنووي في الجيش الألماني ©)

يُستخدم الفينول في صناعة الصبغات والمنتجات الصيدلانية ومواد التعقيم والبلاستيك والمواد الحافظة.

يتألف الفينول من بلورات عديمة اللون (لكن تصبح حمراء بسبب مواد التنظيف) التي تجرح البشرة وتسبب بقعًا بيضاء. ويذوب في المياه إلى حد ما ولديه رائحة قوية.

**السلوك الكيميائي**

الفينول قابل للإشتعال وقد يشكل بخاره أنواع خليط متفجرة مع الهواء عندما يتم تسخين هذه المادة لدرجة أعلى من درجة اشتعالها (79 درجة مئوية). قد يؤدي تعرض الفينول للمؤكسدات القوية والأحماض إلى انفجارات أو تفاعلات خطيرة.

يمكن أن تحدث الانفجارات والتفاعلات الخطيرة إذا تعرّض الفينول للألومنيوم أو الفورمالين أو بيروكسيد الهيدروجين أو المحاليل القلوية القوية أو المؤكسدات.

**سميّة المادة**

يمكن أن يتسبب الفينول بتآكل للأغشية المخاطية والبشرة بالإضافة إلى تلف حاد في العينين. ويمكن أن يؤدي إلى مشاكل في الجهاز العصبي المركزي وفي القلب والأوعية الدموية وتلف في الكلى.

المواد المناسبة للحاويات هي الزجاج أو الفولاذ المقاوم للصدأ. يجب التأكد من قدرة مقاومة البلاستيك قبل استخدامه. المواد غير المناسبة هي الألومنيوم والنحاس والزنك والمطاط.

أما العوامل المناسبة التي تقضي على التأثير السمّي فهي المياه (منفث الرش)، والمسحوق الجاف للقضاء على التأثير السمّي وثاني أكسيد الكربون. يجب القضاء على التأثيرات السمّية الكبرى بواسطة الرغوة المقاومة للكحول وعبر رش المياه.

يشكل الفينول خطرًا على إمدادات المياه.

لا تستوفي هذه المادة الحد الأدنى من معايير للنظام المنسّق عالميًا لتصنيف المواد الكيميائية ووسمها (GHS) لكن تتوافر المعلومات عن المواد الكيميائية وعلم السموم على أوراق بيانات على الإنترنت.

**الصورة 109. كلوريد البوتاسيوم**
(المصدر: قيادة الدفاع الكيميائي والبيولوجي والإشعاعي والنووي في الجيش الألماني ©)

يُستخدم كلوريد البوتاسيوم كمادة خام لمعظم مركبات البوتاسيوم وهو مكون في معظم الأسمدة التي تكون على هيئة أملاح. ويُستخدم كمحسن للنكهة وبديل عن كلوريت الصوديوم في الأملاح المستخدمة في الطعام المصنع (مثل "نوسالت") يُستخدم في التصنيع اليدوي الصنع لكلورات البوتاسيوم.

يشكل كلوريد البوتاسيوم بلورات بيضاء عديمة اللون قابلة للذوبان في المياه وطعمها مالح للغاية-مر ولا رائحة له.

**السلوك الكيميائي**

لا يشتعل ولا يتسبب بانفجارات الغاز. يشكل كلوريد البوتاسيوم خطرًا قليلًا على إمدادات المياه.

**هيدروكسيد الصوديوم** [NaOH] أو الصودا الكاوية أو المحلول القلوي أو اسكاريت أو الكاوية البيضاء أو هيدرات الصوديوم

**الصورة 110. هيدروكسيد الصوديوم**
(المصدر: قيادة الدفاع الكيميائي والبيولوجي والإشعاعي والنووي في الجيش الألماني ©)

يُستخدم هيدروكسيد الصوديوم لإنتاج أملاح الصوديوم والصابون ومواد التنظيف والأصباغ وكمادة حصر ولإنتاج السللوز.

هيدروكسيد الصوديوم هو كتلة استرطابية وبلورية وبيضاء مسببة للتآكل الشديد. يمكن إيجاده على هيئة كتل أو ألواح أو قشور أو رقائق. وعندما يذوب في المياه، يشكّل هيدروكسيد الصوديوم الصودا الكاوية المسببة للتآكل الشديد. ويتبخّر في الهواء عندما يمتص الرطوبة وثاني أكسيد الكربون من الجو.

**سميّة المادة**

يمكن أن يسبب هيدروكسيد الصوديوم تهيجًا خطيرًا وتآكلًا لكل الأغشية المخاطية والبشرة عند التعرض له. ويمكن أن يؤدي إلى تلف نهائي في العين (خطر الإصابة بالعمى).

**والصورة 111. أكياس من رقائق الصودا الكاوية موجودة في الموصل، العراق** (المصدر: مركز جنيف الدولي لأنشطة إزالة الألغام للأغراض الإنسانية ©)

المواد غير الملائمة للحاويات هي الألومنيوم والنحاس الأصفر والقصدير والزنك. يجب التأكد من قدرة مقاومة البلاستيك قبل استخدامه.

يشكل هيدروكسيد الصوديوم خطرًا قليلًا على إمدادات المياه.

## هيبوكلوريت الصوديوم [NaClO]

يُستخدم هيبوكلوريت الصوديوم في المواد المبيضة ومواد التنظيف والتعقيم للمسابح والأنسجة والأدوية. يُستخدم في الإنتاج اليدوي الصنع للكلورات.

هيبوكلوريت الصوديوم هو سائل أصفر برائحة كريهة ولاذعة. لا يمكن تخزينه إلا في المحاليل المائية التي يمكن أن تكون كاوية للغاية وفقًا لنسبة تركيزها.

### السلوك الكيميائي

يمكن أن تحدث الانفجارات والتفاعلات الخطيرة إذا تعرّض هيبوكلوريت الصوديوم للأحماض والأمينات والأمونيا والمؤكسدات واليوريا.

### سميّة المادة

يمكن أن يتسبب هيبوكلوريت الصوديوم بتهيّج أو تآكل في الأغشية المخاطية والعينين والبشرة.

المواد المناسبة للحاويات هي الزجاج والسيراميك ومتعدد الإيثيلين.

يشكل هيبوكلوريت الصوديوم خطرًا كبيرًا على إمدادات المياه، حتى ولو استخدم بكميات قليلة. يجب تجنب تسرب هذه المادة إلى التربة أو شبكات المياه أو الصرف الصحي.

**رباعي كلورو الإيثيلين** [$C_2Cl_4$] أو بيرك أو بيركلورو إيثيلين أو تيترالكس "TETRALEX"® أو تيتلين

**الصورة 112. رباعي كلورو الإيثيلين للمختبرات، 99%**
(المصدر: شركة Th. Geyer Ingredients GmbH & Co. KG ©).

يُستخدم رباعي كلورو الإيثيلين بشكل أساسي كمذيب التنظيف في التنظيف الجاف وتصنيع الأنسجة وفي صناعة الفلوروكربون. يمكن أن يشير وجود رباعي كلورو الإيثيلين إلى صناعة المتفجرات السائلة اليدوية الصنع.

رباعي كلورو الإيثيلين هو سائل غير قابل للإشتعال ومتطاير وعديم اللون برائحة تشبه الإثير ويمكن أن يصدر نيران سامة مكونة من الفوسجين عندما يتعرض لأشعة الشمس أو النيران.

**السلوك الكيميائي**

يمكن أن تحدث الانفجارات والتفاعلات الخطيرة إذا تعرّض رباعي كلورو الإيثيلين للفلزات القلوية أو المحاليل القلوية القوية أو المؤكسدات القوية أو المعادن المسحوقة.

**سميّة المادة**

يمكن أن يتسبب رباعي كلورو الإيثيلين بتهيج في الأغشية المخاطية والبشرة وضعف في الجهاز العصبي المركزي وعند التعرض القوي، ضعف في وظائف الكبد والكلى.

يشكل رباعي كلورو الإيثيلين خطرًا كبيرًا على إمدادات المياه، حتى ولو استخدم بكميات قليلة. يجب تجنب تسرب هذه المادة إلى التربة أو شبكات المياه أو الصرف الصحي.

لا تستوفي هذه المادة الحد الأدنى من معايير للنظام المنسّق عالميًا لتصنيف المواد الكيميائية ووسمها (GHS) لكن تتوافر المعلومات عن المواد الكيميائية وعلم السموم على أوراق بيانات على الإنترنت.

**الصورة 113. اليوريا**
(المصدر: قيادة الدفاع الكيميائي والبيولوجي والإشعاعي والنووي في الجيش الألماني ©)

يُستخدم اليوريا في الأسمدة والمسحوق للقضاء على التأثير السمّي وعوامل إزالة الجليد والمواد المضافة للوقود (مثل AdBlue®) ومستحضرات التجميل والمنتجات الطبية. وهو المادة السليفة في نترات اليوريا.

اليوريا مسحوق بلوري برائحة تشبه الأمونيا قليلًا. وهو مادة غير قابلة للاشتعال واسترطابية وتذوب في المياه بسهولة. لا يتسبب اليوريا بانفجارات الغاز.

**السلوك الكيميائي**

يمكن أن تحدث الانفجارات والتفاعلات الخطيرة إذا تعرّض اليوريا لنترات الأمونيوم أو بيروكسيد الهيدروجين أو البيركلورات (بيركلورات الصوديوم) أو المؤكسدات القوية أو مصادر الكلوريد أو رباعي كلوريد التيتان.

يشكل اليوريا خطرًا قليلًا على إمدادات المياه.

## 4.6 تأثيرات التقادم

تعرض هذه الفقرة مسألة التقادم وتأثير التقادم على العبوات الناسفة يدوية الصنع. فلم توثّق هذه العملية توثيقًا جيدًا في حالات عدّة من العبوات الناسفة يدوية الصنع. لذلك، بسبب نقص المعلومات ستتم مراقبة عامّة أكثر.

تؤثّر تأثيرات التقادم على أداء وسلامة جميع مكونات الذخيرة.

إلى جانب الذخائر والمتفجّرات نفسها، تتقادم أيضًا الحشوات ومكونات الصمّامات. وعمومًا، وثّقت تأثيرات التقادم على الذخائر العسكرية توثيقًا جيدًا. وفي هذا السياق، من المعروف أنّ الدورة النهارية، وهي تعرّض الذخيرة والمتفجّرات إلى تغيّرات ناتجة عن تفاوت درجات الحرارة بين النهار والليل وتبدّل الفصول، تُمثّل مشكلة محتملة.

يجب أن تستوفي المتفجّرات المنتجة صناعيًا معايير صارمة من حيث التقادم من أجل تقليل حوادث التخزين والمناولة والاستخدام خلال مدّة صلاحيتها. ولا تُصنَّع العبوات الناسفة يدوية الصنع وفقًا لهذه المعايير. فبشكل عام، يجب ألّا يتساوى تقادم العبوات الناسفة يدوية الصنع بزيادة معايير السلامة، لا بل على العكس تمامًا. وبالتالي، يجب ألّا تعدّ العبوات الناسفة يدوية الصنع غير المحدّدة التي تظهر عليها علامات التقادم ثابتة أو منزوعة الحساسية تلقائيًا.

**الصورة 114. تأثيرات التقادم واضحة على صمّامات نارية موقوتة** (المصدر: مركز جنيف الدولي لأنشطة إزالة الألغام للأغراض الإنسانية)

**الصورة 115. قذيفة مدفعية متقادمة ذات ضرر على الأفراد في تربة رملية. انفجرت هذه القذيفة قبل 65 عامًا من اكتشافها. يمكن رؤية حشو مادة تي أن تي ذات اللون الأصفر الرمادي جزئيًا بين كرات الشظايا، وهي معرّضة للبيئة.** (المصدر: مركز جنيف الدولي لأنشطة إزالة الألغام للأغراض الإنسانية)

إنّ الدراسات الموثوقة حول تأثيرات التقادم على الخصائص الكيميائية للعبوات الناسفة يدوية الصنع نادرة؛ وحيثما وجدت، تكون معظم المعلومات سرّية. إلى جانب التعرّض لمجموعة متنوّعة من التأثيرات البيئية (مثل الرطوبة أو الأشعة الشمسية، على سبيل المثال) أو الاضمحلال الكيميائي المحتمل مع مرور الوقت، يمكن للدورة النهارية أن تؤدّي إلى تقادم العبوات الناسفة يدوية الصنع.

في حين أنّ بعض العبوات الناسفة يدوية الصنع قد تفقد خصائصها الكيميائية مع مرور الوقت، قد لا تزال تشكّل أخطار سامة وحارقة محدّدة. بالإضافة إلى ذلك، قد يؤدي الاضمحلال الكيميائي إلى تعزيز أخطار جديدة سامّة أو حارقة وتكوينها. ويمكن أن تدعم هذه التأثيرات أو تُسرّعها بسبب مادة الغلاف أو الحاوية. بالإضافة إلى ذلك، قد يؤدّي تحلّل الحاوية إلى زيادة تأثيرات تقادم العبوات الناسفة يدوية الصنع أكثر من تأثيراتها على الذخيرة العسكرية.

- يمكن أن يؤثّر التقادم بشكل كبير على استقرار العبوات الناسفة يدوية الصنع وحساسيتها وموادها الكيميائية الأوّلية.
- قد تتآكل العبوات الناسفة يدوية الصنع وتؤدي إلى تدهور مواد الحاويات والمفاتيح وأغلفة المتفجّرات وما إلى ذلك.
- قد يؤدّي امتصاص المياه إلى نزع حساسية العبوات الناسفة يدوية الصنع؛ فقد تتفاعل المؤكسدات أو الوقود مع الماء.
- يمكن أن تتأثّر المواد الكيميائية بالحرارة وأشعة الشمس، ما قد يؤدّي إلى زيادة الحساسية أو انخفاضها وانخفاض الثبات.
- يمكن أن تؤدّي الدورة النهارية (تفاوت درجات الحرارة بين النهار والليل) إلى تفكيك الحشوات المتفجّرة داخل الحاويات، ما يزيد من مواقع توليد النقاط الساخنة في المناولة والنقل.
- يمكن أن يزيد من التفاعلات الكيميائية وجود الشوائب في المتفجّرات المستخدمة في دوافع التفجير أو المواد المضافة، قد يؤدي إلى ظهور مواد غير ثابتة مع مرور الوقت.
- يمكن أن تتبخر أجهزة نزع الحساسية والملدنات، ما يزيد من الحساسية ويقلّل الثبات.
- تعمل الشقوق والكسور على تسريع سلوك حرق الوقود بطريقة لا يمكن السيطرة عليها.
- يمكن أن تتبخّر العبوات الناسفة يدوية الصنع وتعاد بلورتها أو من الممكن أن تكوّن أملاح تفاعلية غير ثابتة، وقد يتمتّع بعضها بخصائص متفجّرة، مثل كلورات الأمونيوم وأزيد النحاس.
- قد تذوب بعض العبوات الناسفة يدوية الصنع في الماء ثم تتصلّب مرة أخرى، فتشكّل هياكل حسّاسة وغير ثابتة.
- يمكن أن ينخفض تركيز المثبطات في العبوات الناسفة يدوية الصنع، ما يؤدي إلى زيادة الحساسية.
- بسبب التأثير الممتص للرطوبة، يمكن أن يؤدي امتصاص الماء في العبوات الناسفة يدوية الصنع إلى التكثّف، وبالتالي زيادة الأداء التفجيري (مثل نترات الأمونيوم).
- قد تؤدي الشوائب، على سبيل المثال في الحاويات (المعاد استخدامها)، إلى تسريع آثار التقادم أو تضخيمها.

**تحذير.** يمكن أن يؤدي امتصاص الرطوبة في الطبقات الخارجية المكشوفة لدى بعض العبوات الناسفة يدوية الصنع إلى تكوين قشرة صلبة عند التعرّض للأمطار التي تليها الشمس أو الحرارة. فيمكن لذلك أن يزيد من كثافة المتفجّر أو أن يغيّر التوازن الكيميائي بين الوقود والمؤكسد. ولتجنّب أيّ تحلل نشط غير مرغوب فيه، يجب ألّا تُكسر هذه القشرة بقوة ميكانيكية.

**الصورة 116. قاذف مجهّز خاص بـ VS-500 متآكل بفعل التقادم** (المؤسسة السويسرية لمكافحة الألغام).

**الصورة 117. تأثيرات التقادم: مسحوق الألومينيوم بعد فصلها عن نترات الأمونيوم** (المؤسسة السويسرية لمكافحة الألغام)

**الصورة 118. التقادم: لغم متفجّر غير معروف متقادم بعد تخزينه في حاوية غير مكيّفة الهواء في موقع استوائي لمدّة زمنية غير معروفة. ويمكن ملاحظة أنّ الغلاف تالف وأنّ لون لون المتفجّر قد تغيّر. لا يمكن تقدير التأثيرات الكيميائية للتقادم على المتفجّر**
(المصدر: ستانيسلاف دامجانوفيك)

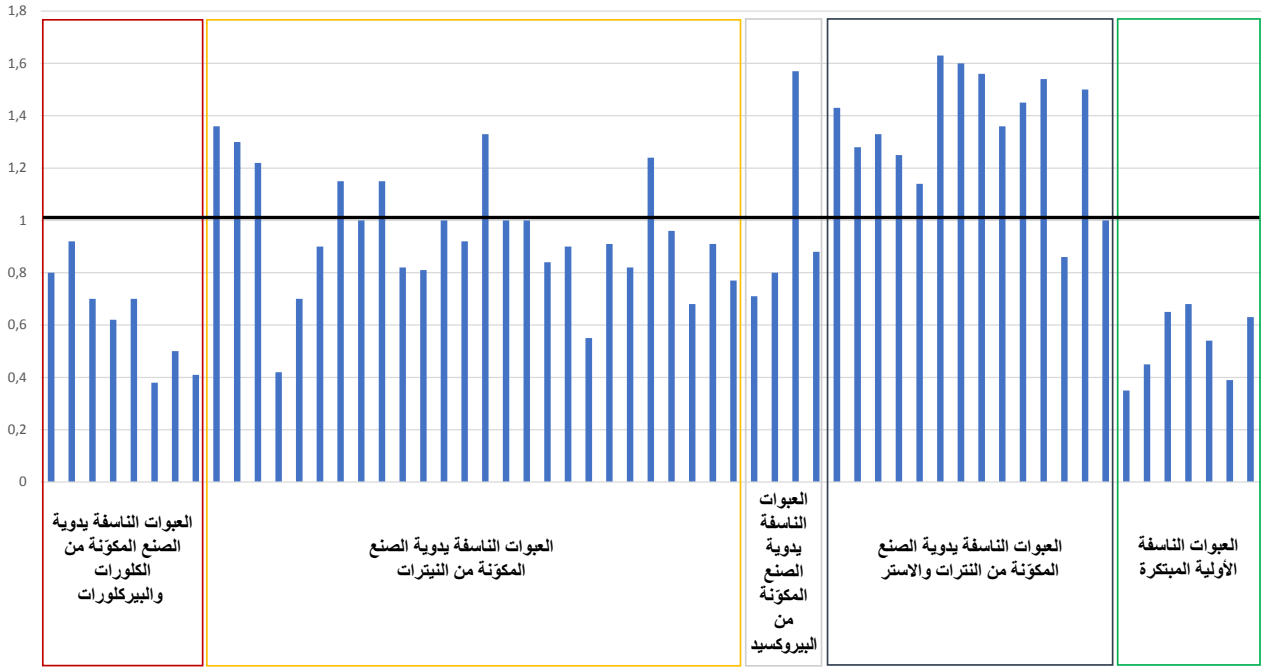
**الصورة 119. تأثيرات التقادم: إعادة تبلور نترات الأمونيوم** (المصدر: المؤسسة السويسرية لمكافحة الألغام )

**الصورة 120.برميل بيروكسيد الهيدروهين أعيد استعماله للشحنة الرئيسية. يمكن أن تؤثّر مخلّفات بيروكسيد الهيدروجين على تقادم العبوات الناسفة يدوية الصنع أيضًا.** (المصدر: المؤسسة السويسرية لمكافحة الألغام)

# 5. العبوات الناسفة يدوية الصنع

نظرًا للكمية الكبيرة من أنواع الوقود والمؤكسدات التي يمكن استخدامها في تصنيع العبوات الناسفة يدوية الصنع، يركّز هذا القسم على أنواع العبوات الناسفة يدوية الصنع الرئيسية التي قد يصادفها العاملون في مجال الأعمال المتعلّقة بالألغام. وسيُحدد خصائصها المشتركة وطرق استعمالها وأخاطرها، مع مراعاة القيود المفروضة على الحصول على هذه البيانات.

وقد أعطى القسمان 3 و4 من هذا الفصل تفاصيل حول المظهر الخارجي للمواد الكيميائية الأوّلية ومخاطرها المحددة وأخطارها. بينما سيقدّم هذا القسم معلومات حول المتغيّرات مثل حجم الجزيئات ونوعية المواد الخام والشوائب، وكيفية تأثيرها على الخصائص الكيميائية للعبوات الناسفة يدوية الصنع. فقد تقدّم العبوات الناسفة يدوية الصنع المتطابقة ألوان ومظاهر وروائح مختلفة، نظرًا لأن المصنّعين قد يحاولون إخفائها لعرقلة جهود البحث.




**الجدول 10. مجموعات العبوات الناسفة يدوية الصنع الأكثر شيوعًا، مقارنة بما يعادلها من مادّة تي أن تي (تي أن تي = 1)**
(المصدر: شركة بريمستون للاستشارات (ش.م))

يوضّح الجدول 10 التباين في أداء عدّة آلاف من تركيبات العبوات الناسفة يدوية الصنع التي وُجدت في كلّ من العمليات العسكرية والعمليات المتعلقة بالألغام على مستوى العالم. واستنادًا إلى محتوى الجدول 10، يجب افتراض أنّ التركيبات/الخليط يساوي 1.5 مرّات ما يعادله من مادّة تي أن تي، وذلك لغرض الإجلاء.

**ملحوظة.** من المهمّ الأخذ بالاعتبار أنّ معايير انفجار العبوات الناسفة يدوية الصنع وحساسيتها وثباتها تعتمد إلى حد كبير على ما يلي:

- شكل المكونات وحجمها ونسبة فجواتها؛
- معدّل الوقود بالنسبة إلى المؤكسد؛
- المحتوى المائي والشوائب؛
- قطر الشحنة؛
- ظروف الحصر (بما في ذلك نوع مواد الحاويات وسمكها)؛ و
- تأثير المواد المضافة.

**تحذير.** لا تُعدّ العبوات الناسفة يدوية الصنع آمنة للاستخدام فحسب لأنّه مبلّغ عنها على أنّها غير حسّاسة لكبسولات التفجير.

لا توجد بيانات أمان لمعظم المتفجّرات المبتكرة. وللتأكيد على أخطارها المحتملة، يضاف تصنيف النظام المنسق عالميًا (GHS) لموادها الكيميائية الأوّلية إلى التعدادات الواردة في هذا القسم. ويمكن افتراض أن العبوات الناسفة يدوية الصنع تتبع على الأقل تصنيف النظام المنسق عالميًا نفسه لتصنيف موادها الكيميائية الأوّلية. إضافةً إلى ذلك، للتحذير والتذكير، أُضيف الرسم التخطيطي GHS 01 (قنبلة متفجّرة - متفجّرات غير ثابتة).

| العبوات الناسفة يدوية الصنع – أ - المادة السليفة ب - المادة السليفة ج – المادة السليفة | | | |
|---|---|---|---|
| العبوات الناسفة يدوية الصنع | المادة السليفة أ | المادة السليفة ب | المادة السليفة ج |
| | | | |

**الجدول 11. مثال عن تصنيف النظام المنسّق عالميًا لالعبوات الناسفة يدوية الصنع وموادها الكيميائية السليفة كما استخدمت في هذا القسم**

# 5.1 العبوات الناسفة يدوية الصنع المكوّنة من الكلورات والبيركلورات

تتكوّن متفجّرات الكلورات من خليط متفجّر من أملاح حمض الكلوريك (الكلورات المعدنية القلوية) والوقود العضوي الغني بالكربون. وهي متفجّرات حسّاسة للاصطدام أكثر من العبوات الناسفة يدوية الصنع المكوّنة من النترات.

كان كلود لوي برتوليه أوّل من اكتشف الخصائص النشطة لكلورات البوتاسيوم عند مزجها بالوقود. فعرف الخليط المتفجّر المكوّن من كلورات البوتاسيوم والكبريت والفحم باسم مسحوق برتوليه في عام 1785. وعرفت تجاريًا متفجّرات الكلورات باسم "نسف الصخور" (rack-a-rock) أو "شيديت" (cheddite) . واستخدمت الجيوش حتّى الحرب العالمية الثانية متفجّرات الكلورات (مثل جونكيت أو لديت).

اليوم، لا يستخدم الكلورات في المتفجّرات التجارية أو العسكرية بسبب حساسيتها العالية وأدائها المنخفض مقارنة بالمواد الكيميائية الأخرى الأكثر حداثة.

> ⚠ **ملحوظة.** ازداد استخدام العبوات الناسفة يدوية الصنع المكوّنة من الكلورات والبيركلورات في البلدان و/أو في النزاعات حيث يحظّر استخدام نيترات الأمونيوم كسماد أو حيث ينظّم استخدامه بحسب تشريعات حكومية.

تتكوّن متفجّرات البيركلورات من خليط متفجّر يتكوّن من أملاح حمض البيركلوريك والوقود الغني بالكربون. فهي حسّاسة للاصطدام والاحتكاك أكثر من العبوات الناسفة يدوية الصنع المكوّنة من النترات. وحاليًا، لم تعد تُنتج متفجّرات البيركلورات التجارية إذ أنّ استخدامها يعدّ غير مربح.

تعدّ معظم خلطات الكلورات/البيروكلورات والوقود العضوي حسّاسة لكبسولات التفجير وتعتمد درجة الحساسية على أنواع الوقود العضوي المستخدم:

- النتروميتان — شديد الحساسية
- النفط والديزيل — حسّاس

تعدّ خلطات البيركلورات ثابتة أكثر من خلطات الكلورات لكن يجب أيضًا أن تعدّ شديدة الحساسية للاصطدام والاحتكاك والتفريغ الكهربائي / الشرارة والحرارة.

> ⚠ **ملحوظة.** عند مصادفة عبوات ناسفة يدوية الصنع مكوّنة من الكلورات أو البيركلورات، من الضروري إدراك حساسيتها ومعرفة أنّه من الصعب تنبؤ وجود شوائب (ما يجعلها حسّاسة أكثر).

## 5.1.1 العبوات الناسفة يدوية الصنع المكوّنة من كلورات البوتاسيوم

**كلورات البوتاسيوم**

**الصورة 121. كلورات البوتاسيوم** (المصدر: شركة بريمستون للاستشارات (ش.م))

يعدّ كلورات البوتاسيوم مادة ثابتة، بيضاء اللون وصلبة بلورية ذات درجة تسميم منخفضة، تستخدم عادةً كعامل أكسدة في تحضير الأكسجين، وكمطهّر. إنّها مادّة مفجّرة قوية بالأكسجين بنسبة 39.2٪ من الأكسجين من حيث الوزن وهي المكوّن الرئيسي في المتفجّرات المكوّنة من الكلورات، والمواد الحارقة وتركيبات كبسولات التفجير والمواد النارية وتركيبات رأس الكبريت.

لا تحترق مادّة كلورات البوتاسيوم نفسها لكنّها تتفاعل بعنف مع المواد القابلة للاشتعال إذ يمكن أن تتسبّب في اشتعالها، أحيانًا بدون أي مصدر إشعال آخر، ويمكن أن تزيد من شدّة الحريق الموجود بشكل كبير. ومقارنة بالبيركلورات أو النترات، يوضّح الجدول 8 في القسم 4 أنّ العبوات الناسفة يدوية الصنع المكوّنة من كلورات البوتاسيوم حسّاسة للغاية.

تعتبر كلورات البوتاسيوم حسّاسة أكثر بسبب درجة الانصهار المنخفضة ودرجة حرارة التحلّل المنخفضة. وبسبب الخصائص المادية هذه، تتطلّب حاجة قليلة جدًا من الطاقة لبدء تحلّل مُطلق للحرارة. فتصبح العملية أكثر تقلبًا إذا استخدم أيضًا وقود ذا درجة انصهار منخفضة ففي ظلّ هذه الظروف، قد ينفجر الخليط عن طريق الاحتكاك أو تأثير الضوء.

**تحذير.** يشكّل وجود نترات الأمونيوم وكلورات البوتاسيوم في آنٍ معًا خطرًا كبيرًا. فتتفاعل المادتان مع الرطوبة لتشكّل مادّة كلورات الأمونيوم التي تتحلّل فورًا بطريقة متفجّرة. فيجب ألّا تنقل أو تخزّن هاتين المادتين معًا تحت أي ظرف من الظروف.

## كلورات البوتاسيوم - ألومينيوم

**الصورة 122. كلورات البوتاسيوم – الألومينيوم** (المصدر: شركة بريمستون للاستشارات (ش.م))

تتسّم هذه المادة المتفجّرة المبتكرة بلون رمادي-فضّي، رمادي داكن، أسود تقريبًا. وكلّما كان الألومينيوم مطحونًا بشكل ناعم زاد تفاعل الخليط وأصبح لونه داكنًا.

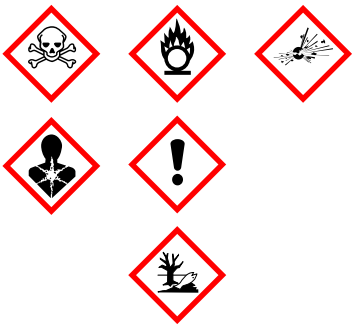
**ملحوظة.** إذا مُزج كلورات البوتاسيوم مع مساحيق معدنية أخرى ستتكوّن أيضًا عبوات ناسفة يدوية الصنع.

## كلورات البوتاسيوم – ألومينيوم - كبريت

**الصورة 123. كلورات البوتاسيوم – ألومينيوم – كبريت** (المصدر: شركة بريمستون للاستشارات (ش.م))

تتّسم هذه المادة المتفجّرة المبتكرة بلون رمادي، وخليط مسحوق ناعم أو حُبيبي. إنّ درجة حرارة اشتعال هذه المادّة منخفضة للغاية. وهي مادّة حسّاسة وغير ثابتة.

## كلورات البوتاسيوم – نيتروبينزين أو متفجّر نسف الصخور (rack-a-rock)



إنّ هذه المادة المتفجّرة المبتكرة خليط معجوني تتّسم بلون أبيض-أصفر ورائحة لوزية. فهذا المتفجّر اليدوي الصنع حسّاس للحرارة والصدمات والاحتكاك.

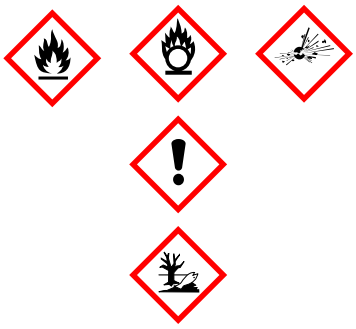
**الصورة 124. كلورات البوتاسيوم - جل البتروليوم** (المصدر:شركة بريمستون للاستشارات (ش.م))

**الصورة 125. كلورات البوتاسيوم – جل البتروليوم** (المصدر: شركة بريمستون للاستشارات (ش.م))

إنّ هذه المادّة المتفجّرة المبتكرة في الحالتين (ممزوجة بالبارافين أو جل البتروليوم)، تتّسم بلون أبيض، وهي معجونة صلبة أو على شكل كتلة. تستخدم لصنع متفجّرات بلاستيكية مبتكرة وتعرف باسم "سي - فور الرجل الفقير".

وبحسب كمية الوقود، فإنّ هذا المتفجّر اليدوي الصنع مصنوع من قوام بلاستيكي إلى شبه بلاستيكي. يعدّ كلا الخليطين، كلورات البوتاسيوم - البارافين وكلورات البوتاسيوم – جل البتروليوم، حسّاسين إلى حدّ ما، إزاء المحفزات الميكانيكية. فحساسية خليط البارافين إزاء الاصطدام أكبر من حساسية خليط جل البتروليوم.

يغيّر معدّل المؤكسد بالنسبة إلى الوقود قوة العبوات الناسفة يدوية الصنع. وتصل سرعة انفجار خليط كلورات البوتاسيوم - البارافين إلى 3620 متر/ثانية، فيما تصل سرعة تفجير خليط كلورات البوتاسيوم – جل البتروليوم إلى 3140 متر/ثانية. وعلى سبيل المقارنة، تصل سرعة انفجار مادة "سي فور" (هوكسوجين برباط في بلاستيكيات) المستخدمة عسكريًا إلى 8000 متر/ثانية.



**الصورة 126. خليط أرمسترونغ**
(المصدر: قيادة الدفاع الكيميائي والبيولوجي والإشعاعي والنووي في الجيش الألماني)

إنّ هذه المادة المتفجّرة المبتكرة هي مزيج مسحوق ناعم أو حُبيبي أحمر اللون تُعرف أيضًا باسم «خليط أرمسترونغ» وهي مادّة غير ثابتة وحسّاسة للغاية. حتّى أنّ المصنّعين يضيفون الكبريت لزيادة الحساسية.

يُعدّ خليط أرمسترونغ أحد أخطر خلطات كلورات البوتاسيوم وهو أحد التركيبات الومضية الشائعة (أو المساحيق الومضية). وبسبب الفوسفور الأحمر، يتّسم الخليط بحساسية شديدة إزاء الحرارة والاحتكاك وللتفريغ الكهروستاتيكي. ومن المعروف أنّه يتحلّل بعنف أثناء عملية الإنتاج. لذا يجب توخي فائق الحذر عند التعامل معه لأنّه قد ينفجر من صدمة أو لمسة طفيفة؛ فلا يمكن التنبؤ بتفاعله. يستخدم خليط أرمسترونغ في الكبريت وكبسولات ألعاب المسدسات. يمكن استخدام هذا المتفجّر اليدوي الصنع كمتفجّر أوّلي.

يستخدم خليط أرمسترونغ في عناصر البدء الخالية من المعادن. قد يواجه العاملون في مجال الأعمال المتعلّقة بالألغام هذا المتفجّر اليدوي الصنع عند العثور على بادئات ميكانيكية/بادئات تنطلق بالضغط أو حسّاسة إزاء الطحن.

**تحذير.** يجب ألّا يتلامس مزيج من كلورات البوتاسيوم والفوسفور الأحمر مع حمض الكبريت المركّز، إذ قد يؤدّي ذلك إلى حدوث تفاعل عنيف.

**الصورة 127.كلورات البوتاسيوم – قصب السكّر**
(المصدر: شركة بريمستون للاستشارات (ش.م))

تتكوّن هذه المادة المتفجّرة المبتكرة من خليط بلون رمادي - أبيض إلى رمادي - بني مسحوق بشكل ناعم أو حُبيبي. فيمكن لنوع السّكر المستخدم تغيير لونه (مثل سبيل المثال السّكر الأبيض مقابل البني). ومن الناحية التجارية، يتم استخدام هذه التركيبة في شحنات إشارات الدخان. فتتمتّع بدرجة حرارة اشتعال منخفضة وتُعدّ حسّاسة.

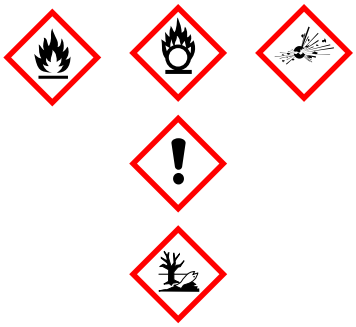
يمكن مصادفة مركبّات من كلورات البوتاسيوم والسكر وحمض الكبريتيك. وقد تشتعل هذه الخلطات على الفور.

## 5.1.2 العبوات الناسفة يدوية الصنع المكوّنة من كلورات الصوديوم

### كلورات الصوديوم

لا تتمتّع مادّة كلورات الصوديوم في شكلها النقي بخصائص متفجّرة. لكن عند خلط كلورات الصوديوم مع الفوسفور الأحمر أو الكبريت أو السكّر، يعدّ تفاعل كلورات الصوديوم مع الوقود ومخاطره مساوية لتلك الموجودة في العبوات الناسفة يدوية الصنع المكوّنة من كلورات البوتاسيوم.

### كلورات الصوديوم - الألومينيوم



**الصورة 128. كلورات الصوديوم - الألومينيوم**
(المصدر: شركة بريمستون للاستشارات (ش.م))

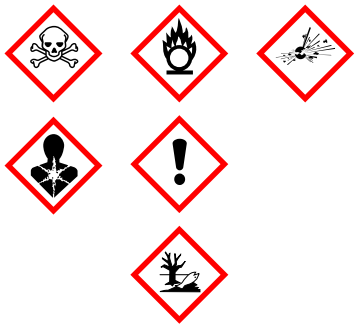
تتّسم هذه المادّة بلون أسود-فضي وشكل بلوري أو حُبيبي صلب وبرائحة غير محددة. فهي مادة متفجّرة وقابلة للاشتعال. كانت خلطات كلورات الصوديوم والألومنيوم تستخدم تاريخيًا في المساحيق الومضية لكنّها تستخدم الآن كمواد دافعة وحارقة في تركيبات العبوات الناسفة يدوية الصنع الحديثة. ومن المرجّح جدًا أن يكون التفجير في حالات الحصر وضمن القطر المناسب وبحسب كثافة التحميل.

## كلورات الصوديوم - كيروسين

**الصورة 129. كلورات الصوديوم - كيروسين**
(المصدر: قيادة الدفاع الكيميائي والبيولوجي والإشعاعي والنووي في الجيش الألماني ©)

إنّها مادّة بلّورية أو حُبيبية صلبة بيضاء اللّون أو صفراء-بنية، ذات رائحة غير محدّدة. هي مادّة متفجّرة وقابلة للاشتعال.

## كلورات الصوديوم - نتروبينزين



**الصورة 130. كلورات الصوديوم - نتروبينزين**
(المصدر: قيادة الدفاع الكيميائي والبيولوجي والإشعاعي والنووي في الجيش الألماني ©)

إنّها مادّة بلّورية صلبة ذات لون أبيض-أصفر. قد تشتعل هذه المادّة فور مزجها بنترات الأمونيوم.

**ملحوظة.** يسمّى هذا النوع من العبوات الناسفة يدوية الصنع بـ "كو-أوب" أو "سكّر كو-أوب" لأنّ الجيش الجمهوري الايرلاندي المؤقت (IRA) استخدمه في هجوم على جمعية بلفاست التعاونية في عام 1972.

## 5.1.3 العبوات الناسفة يدوية الصنع المكوّنة من بيركلورات الأمونيوم

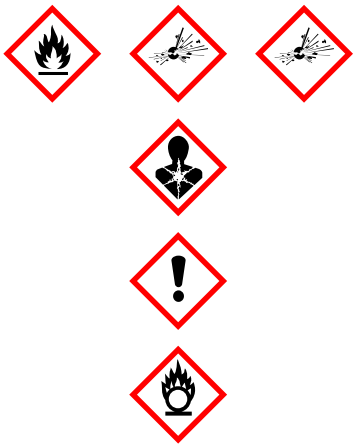
### بيركلورات الأمونيوم

يعدّ بيركلورات الأمونيوم مادة صلبة شديدة التفاعل ذات خصائص متفجّرة تتفاعل عند الاصطدام والاحتكاك والحرارة وغيرها من مصادر الاشتعال، وتتحلّل بشكل عنيف يشكّل كميات كبيرة من الغاز. وهي مادّة سهلة الذوبان في الماء.

لا يحترق بيركلورات الأمونيوم نفسه لكنّه يتفاعل بعنف مع المواد القابلة للاشتعال لدرجة أنّه قد يتسبب في اشتعالها بدون أي مصدر آخر للاشتعال، وقد يؤدي إلى زيادة شدّة حريق موجود. وعندما يُخلط بيركلورات الأمونيوم مع مواد مسحوقة قابلة للاشتعال، قد يؤدّي ذلك إلى انفجارات.

إنّ بيركلورات الأمونيوم غير الثابت متفجّر خطير. ففي حالة الثبات (على سبيل المثال مع 10٪ ماء)، ليس متفجّرا ولكنه قد يُشعل حريقًا. وعند مزجه مع مواد عضوية، يكون لكلّ من بيركلورات الأمونيوم الثابت وغير الثابت خصائص متفجّرة.

### بيركلورات الأمونيوم - الألومينيوم



**الصورة 131. بيركلورات الأمونيوم -ألومينيوم**
(المصدر: قيادة الدفاع الكيميائي والبيولوجي والإشعاعي والنووي في الجيش الألماني ©)

يتوفّر هذا النوع من المتفجّرات المبتكرة بألوان عدّة من الأبيض إلى الفضي أو الرمادي وقد يتوفّر على شكل مزيج حُبيبي بلون الفحم تقريبًا. كلّما كان الألمنيوم مطحونًا بشكل ناعم، زاد تفاعله وبدا داكنًا أكثر. هذا المتفجّر اليدوي الصنع حسّاس للغاية للحرارة والصدمة والاحتكاك.

**الصورة 132. بيركلورات الأمونيوم - الصابون**
(المصدر: قيادة الدفاع الكيميائي والبيولوجي والإشعاعي والنووي في الجيش الألماني )

هذا المتفجّر المبتكر هو معجون/معجون صلب. وبحسب نوع الصابون المستخدم، من الممكن أن يتوفّر بألوان الأبيض والبيج والأخضر الفاتح وحتّى البنّي. وقد تختلف رائحته أيضًا. ويُعدّ هذا المتفجّر اليدوي الصنع قابلًا للاشتعال ومتفجّر.

## 5.1.4 العبوات الناسفة يدوية الصنع المكوّنة من بيركلورات البوتاسيوم

**الصورة 133. كلورات الصوديوم – جل البتروليوم، توضّح مظهره المطابق لمظهر بيركلورات البوتاسيوم - جل البتروليوم**
(المصدر: شركة بريمستون للاستشارات (ش.م))

تعدّ خلطات وقود بيركلورات البوتاسيوم حسّاسة بشكل أقلّ من خلطات وقود كلورات البوتاسيوم نظرًا لارتفاع درجة حرارة التحلل الحراري لدى المادّة الأولى (610 درجات مئوية مقابل 356 درجة).

تساوي الخلطات الممكنة للعبوات الناسفة يدوية الصنع وأدائها تلك الخلطات المدرجة في الفقرة 5.1.1 أعلاه (العبوات الناسفة يدوية الصنع المكوّنة من كلورات البوتاسيوم) (بما في ذلك المتفجّرات البلاستيكية المبتكرة).

على الرّغم من أنّ بيركلورات البوتاسيوم حارق للغاية يتمتّع بمدّة صلاحية طويلة. تشتعل الخلطات مع الكبريت والفوسفور والمساحيق المعدنية في درجات حرارة منخفضة. يمكن أن تُصنع هذه لتنفجر بضربة بسيطة.

**ملحوظة.** من الصعب للغاية التفريق بين خلطات العبوات الناسفة يدوية الصنع المكوّنة من البوتاسيوم/كلورات الصوديوم والبوتاسيوم/بيركلورات الصوديوم بدون تحليل كيميائي إذ أنّها تتشابه في المظهر (راجع الصورة 125 والصورة 133). ولهذا السبب، لا تتوفر صور أخرى لخلطات العبوات الناسفة يدوية الصنع المكوّنة من بيركلورات الصوديوم أو بيركلورات الأمونيوم. ويجب أن تُعامل جميع المكونات التي يعتقد أنها من أصل كلورات أو البيركلورات على أنّها خلطات العبوات الناسفة يدوية الصنع المكوّنة من كلورات البوتاسيوم.

## 5.2 العبوات الناسفة يدوية الصنع المكوّنة من النترات

تتألّف المتفجّرات المكوّنة من النترات من مزيج متفجّر من أملاح حمض النتريك وأنواع من الوقود السائل أو الصلب الغني بالكربون. إنّها غير حسّاسة تمامًا للاصطدام والاحتكاك، إذ تتطلب خلطات العبوات الناسفة يدوية الصنع غالبًا دافع تفجير، بحسب نوع النترات والوقود المستخدم.

كان يوهان رودولف غلاوبر[52] أوّل شخص يصنع نترات الأمونيوم. وسجّل عالمان سويديان براءة اختراع أوّل متفجّر يستخدم نترات الأمونيوم في عام 1876. استُخدم نترات الأمونيوم من النوع العسكري حتّى الحرب العالمية الثانية في المتفجّرات الثانوية والمواد الدافعة، مثل الألوماتول والأماتكس والأماتول والأمونيل. يُستخدم نترات الأمونيوم في المتفجّرات التجارية، مثل التلغيم. وتصنّع هذه المتفجّرات التجارية، مثل ديناميت الأمونيا أو جيليجنيت الأمونيا، بشكل مساحيق أو حُبيبات أو مواد جيل أو مادة طينية. اليوم، ينتشر استخدام نترات الأمونيوم في العبوات الناسفة يدوية الصنع على نطاق واسع نظرًا لتوافره في جميع أنحاء العالم، على أساس استخدامه في الأسمدة.

**تحذير.** يجب ألّا تُعدّ معايير الأمان الخاصة بالمتفجّرات المصنوعة من نترات الأمونيوم التجارية (على سبيل المثال، آمنة للمناولة وآمنة للنقل) كافية للعبوات الناسفة يدوية الصنع المكوّنة من نترات الأمونيوم. فقد يؤدّي الشعور الزائف بالأمان إلى نتيجة تودي بحياة العاملين في مجال الأعمال المتعلّقة بالألغام.

### 5.2.1 العبوات الناسفة يدوية الصنع المكوّنة من نترات الأمونيوم

تُحصد أغلب كميات نترات الأمونيوم المستخدمة في العبوات الناسفة يدوية الصنع من الأسمدة، أو من كميات مسروقة من نترات الأمونيوم المستخدم تقنيًا (لاستخدامها كمتفجّرات تجارية) أو من أكياس التبريد من سلاسل التوريد الطبية. فيعدّ استخدام نترات الأمونيوم في العبوات الناسفة يدوية الصنع رخيص جدًا مقارنة بالمؤكسدات الأخرى. وهذا يعوض عن عيبه الكامن في تطلّب بعض تركيباته شحنات متفجّرة كبيرة جدًا لتنفجر.

إنّ نترات الأمونيوم مادة تمتصّ الرطوبة. وهي متوفّرة بشكل مسحوق نقي أو بلوري، وتتكتّف أثناء التخزين. كما أنّها سريعة الذوبان في الماء؛ على سبيل المثال، يمكن إذابة 1.8 كجم في لتر واحد من الماء الدافئ الذي تبلغ درجة حرارته 20 درجة مئوية. ومن الصعب جدًا أن ينفجر نترات الأمونيوم بشكله النقي من تلقاء نفسه. لذلك، فإنّ العبوات الناسفة يدوية الصنع المكونة من نترات الأمونيوم هي عمومًا مزيج من نترات الأمونيوم مع 2% - 10% من ناقلات الكربون مثل نشارة الخشب أو الزيت أو الفحم. يستخدم نترات الأمونيوم أيضًا لتغيير معدل انفجار المتفجّرات الأخرى، مثل النتروجليسرين في ما يسمى بديناميتات الأمونيا، أو كعامل أكسدة في الأمونالات، وهي خليط مركّب من نترات الأمونيوم ومسحوق الألومنيوم. وفي الحالة الأخيرة، تتعزّز قوة نترات الأمونيوم (حرارة الانفجار وحجم المنتجات الغازية). يمكن العثور عليه أيضًا في خليط مع مادة تي ان تي، في هذه الحالة، يعمل كمُحسّس.

**تحذير.** قد تُصادف خلطات نيترات الأمونيوم وكلورات البوتاسيوم، ومن الممكن أن تصبح غير مستقرّة بشكل خطير. يتكوّن كلورات الأمونيوم عند تلامس هاتين المادتين، ويميل إلى الانفجار تلقائيًا. من المهمّ إدراك أن هذا التكوّن سيحدث عند تلامس نترات الأمونيوم مع أيّ مصدر لمادة الكلورات. وبفعل تأثيرالتقادم، يجعل تكوّن كلورات الأمونيوم تقييم ثبات هذه الخلطات مستحيلًا؛ ولذلك يجب ألّا يُنقل نترات الأمونيوم وكلورات الأمونيوم أو ألّا يخزّنا مع بعضهما أبدًا.

[52] كان غلاوبر صيدلانيًا وكيميائيًا ألمانيًا وطوّر مقاييس مختلفة لإنتاج الأحماض والأملاح.

**الصورة 134. خلطة نترات الأمونيوم وكلورات البوتاسيوم. ملحوظة: جُهّزت هذه الخلطة تحت ظروف مختبرية**
(المصدر: قيادة الدفاع الكيميائي والبيولوجي والإشعاعي والنووي في الجيش الألماني)

إنّ نترات الأمونيوم مادة حسّاسة إزاء اصطدام تبلغ قوّته 49 جول وإزاء احتكاك 353 نيوتون، وقد تزداد هذه الحساسية اعتمادًا على الوقود والمواد المضافة والشوائب. على سبيل المثال، تعدّ مادة Ammonit3، وهي مادة متفجّرة من نترات الأمونيوم المستخدمة تجاريًا تتضمّن مواد إضافية منها الألومنيوم، حساسة إزاء اصطدام تبلغ قوّته 12 جول.

**تحذير.** يعدّ نترات الأمونيوم شديد التفاعل مع النحاس والزنك. وهذه الخلطات غير مستقرة للغاية وتنفجر عند التعرّض للحرارة. فيجب على العاملين في مجال الأعمال المتعلّقة بالألغام أن يأخذوا ذلك في الاعتبار إذا/عند الحاجة إلى التعامل مع هذه المواد أو نقلها أو التخلص منها.

إنّ الغالبية العظمى من العبوات الناسفة يدوية الصنع المكوّنة من نترات الأمونيوم (باستثناء نترات الأمونيوم والألومنيوم (ANAL) ونترات الأمونيوم والنتروميثان (ANNM) بشكل عام عديمة الحساسية للبدء بواسطة المفجّر وحده وتتطلب الحصر ودافع تفجير. وبالتالي، تسمّى المتفجّرات التالية متفجّرات ثالثية وهي نترات الأمونيوم وزيت الوقود (ANFO) ونترات الأمونيوم والنتروبنزين (ANNIE) ونترات الأمونيوم والسكّر (ANS) ونترات الأمونيوم والسكّر (ANIS). تتمتّع هذه الخلطات بسرعة تفجير منخفضة (لذا ليست مناسبة لقيادة المخترقات المضادة للدروع مثل الشحنات المشكّلة والمقذوفات المشكّلة انفجاريًا)، فلا تُطلق بسهولة بكميات صغيرة ولكن لديها دافع محدد مشابه لـمادة تي ان تي، ما يجعلها جيدة للاستخدامات المتعلقة بالانفجار. وتبيّن التجربة العملية لخلطات العبوات الناسفة يدوية الصنع المكوّنة من نترات الأمونيوم (باستثناء مركّب نترات الأمونيوم ومسحوق الألومنيوم (ANAL) ونترات الأمونيوم والنتروميثان (ANNM) أنّها غير حسّاسة للبدء بعيار 0.5.

**الصورة 135. قرص مقذوف مشكّل انفجاريًا، موصل، العراق**
(المصدر: مركز جنيف الدولي لأنشطة إزالة الألغام للأغراض الإنسانية© )

لا يُعدّ نترات الأمونيوم مادة متفجّرة مثالية لأنّ شحناتها تتطلب درجة عالية من الحصر وقطرًا حرجًا كبيرًا. لهذا السبب، عادة ما تُصادف شحنات يزيد وزنها عن 20 كجم. وتبلغ سرعة انفجار نترات الأمونيوم بكثافة 1.4 غرام/سم$^3$، 2500 متر/ثانية. ويمكن تحقيق سرعة انفجار أكبر تصل إلى 3500 متر/ثانية حسب أنواع الوقود المستخدمة.[53]

### الوقود الصلب العضوي/ غير العضوي

بالمقارنة مع العبوات الناسفة يدوية الصنع الأخرى، يُعدّ آمنًا إنتاج ومناولة العبوات الناسفة يدوية الصنع المكوّنة من نترات الأمونيوم – والوقود العضوي وغير العضوي. بشكل عام، إنّ العبوات الناسفة يدوية الصنع هذه حسّاسة لكبسولة التفجير ولكنها بحاجة إلى دافع لضمان التحلّل الكامل. فهي قليلة الحساسية وثابتة ماديًا.

### الوقود المعدني الصلب

بشكل عام، إنّ هذه العبوات الناسفة يدوية الصنع حسّاسة لكبسولة التفجير وقد لا تتطلب دافع تفجير، لأنّ جزيئات المعادن تخلق مواقع احتكاك تعزّز تطوير النقاط الساخنة. ويعتمد هذا السلوك على كثافة التحميل وحجم جسيمات الوقود المعدني. فتتمتّع خلطات وقود نترات الأمونيوم المعدنية بحساسية أكبر من تلك التي تحتوي على وقود عضوي ولكنّها تبقى ثابتة ماديًا. وتجدر الإشارة إلى وجود شحنات قابلة للتفعيل يبلغ وزنها أقل من 20 كغم.

تعتمد حساسية العبوات الناسفة يدوية الصنع المكوّنة من نترات الأمونيوم وقوّتها إلى حد كبير على نوع الوقود وكثافة التحميل ووجود فقاعات الهواء (التي تزيد من توليد النقاط الساخنة). فيمكن للوقود السائل أن يُبلّل بشكل فعّال في المساحيق والحبيبات الصغيرة الاسفنجية ّالتي تحلّ محلّ الهواء الموجود في المسام، ما يضمن اتّصال الوقود والمؤكسد. وهذا يبسّط بدء الخليط المتفجّر مقارنة بأنواع الوقود الأخرى. فلا يمكن أن يُبلّل الوقود المسحوق في مسحوق آخر أو حبيبات صغيرة اسفنجية، وبالتالي هي ليست فعّالة في الخلط.

### الوقود السائل

إنّ تركيبات العبوات الناسفة يدوية الصنع السائلة مثل نترات الأمونيوم - نتروميثان أقل ثباتًا ماديًا وهي حسّاسة للكبسولة.

تعتمد حساسية العبوات الناسفة يدوية الصنع المكوّنة من نترات الأمونيوم وقوّتها إلى حد كبير على نوع الوقود وكثافة التحميل ووجود فقاعات الهواء (التي تزيد من توليد النقاط الساخنة). فيمكن للوقود السائل أن يُبلّل بشكل فعّال في المساحيق والحبيبات الصغيرة الاسفنجية ّالتي تحلّ محلّ الهواء الموجود في المسام، ما يضمن اتّصال الوقود والمؤكسد. وهذا يبسّط بدء الخليط المتفجّر مقارنة بأنواع الوقود الأخرى. فلا يمكن أن يُبلّل الوقود المسحوق في مسحوق آخر أو حبيبات صغيرة اسفنجية، وبالتالي هي ليست فعّالة في الخلط.

> **تلميح.** يمكن دراسة جودة المواد الكيميائية المعبأة صناعيًا ومحتواها ومخاطرها باستخدام المعلومات المقدمة على وسمات التغليف، بما في ذلك الرسوم التخطيطية، والعلامات، والدفعة/القطعة/الرقم التسلسلي (أو الأرقام التسلسلية)، وتواريخ الإنتاج، رمز التعريف، إلخ. وقد تكون بيانات السلامة متاحة حتى على موقع الشركة على الانترنت لكن يختلف ذلك بحسب المُنتج. لذلك، تُعدّ من الممارسات الجيدة جمع المعلومات المقدّمة حول التغليف الكيميائي كافّة.

[53] وكالة التقييمات والبحوث الدفاعية في المملكة المتحدة (ديرا)، الأدلة الفيزيائية والكيميائية المتبقية بعد انفجار القابل المبتكرة الكبيرة (DERA/CES/FEL/CR9802 بتاريخ آذار/مارس 1998).

## مثال: وسم الأسمدة

نترات الأمونيوم هو مصدر للنتروجين في الأسمدة ولكن لا تستخدم كلّ الأسمدة التي تحتوي على النتروجين نترات الأمونيوم. لهذا السبب، من المفيد معرفة التسميات المستخدمة للأسمدة، من أجل تعزيز القدرة على تقييم المخاطر المحتملة والمحتوى الموجود. توسم الأسمدة بما يسمى رقم NPK، وهو رمز مكون من ثلاثة أرقام يعبّر عن نسبة ثلاثة عناصر غذائية نباتية بالترتيب التالي: النتروجين N ؛ والفوسفور P ؛ والبوتاسيوم K.

**الرسم 7. مثال عن وسم برقم NPK على كيس سماد**
(المصدر: مركز جنيف الدولي لأنشطة إزالة الألغام للأغراض الإنسانية)

**الصورة 136. وسم على كيس نترات بوتاسيوم** (المصدر: أبحاث التسلح في النزاعات)

يشير رمز N إلى النسبة المئوية لمصادر النتروجين كنترات الأمونيوم واليوريا.
يشير رمز P إلى النسبة المئوية لمصادر الفوسفور كخماسي أكسيد الفسفور.
يشير رمز K إلى النسبة المئوية لمصادر البوتاسيوم كأكسيد البوتاسيوم.
يمكن أن يرد وسم رمز NPK بالأشكال التالية: N-P-K أو N:P:K أو N+P+K

لا تحتوي جميع الأسمدة المكوّنة من النتروجين على نترات الأمونيوم. يمكن لرمز NPK أن يكشف المحتوى على النحو التالي:

- فوسفات الأمونيوم NPK 16-20-0
- سلفات الأمونيوم NPK 21-0-0
- نترات أمونيوم الكلسيوم NPK 27-0-0
- نترات الأمونيوم NPK 34-0-0
- يوريا NPK 46-0-0

قد يكون وسم أسمدة نترات الأمونيوم مضللًا في بعض الأحيان. على سبيل المثال، إذا كانت نسبة النتروجين الصافي في نترات الأمونيوم ٪35. في هذا الشكل من الصعب للغاية أن ينفجر ما لم يتم حصره وتعرّضه لحافز مناسب. وأظهرت الأبحاث أنّه إذا كان محتوى نترات الأمونيوم في السماد محدودًا بنسبة ٪80 من الوزن المركّز (تبلغ نسبة كتلة النتروجين ٪28)، فتقلّ قدرته على الانفجار كثيرًا.

بشكل عام، يحتوي نترات الأمونيوم المستخدم تقنيًا على تركيزات عالية جدًا من نترات الأمونيوم (أعلى من ٪80)، وهذا ما يجعله فعّال جدًا في استخدامات التفجير عند اختلاطه بزيت الوقود. لذلك من المهمّ فهم النسبة المئوية التي يتم عرضها على أي عبوة نترات أمونيوم موجودة، لفهم فاعلية خلطات العبوات الناسفة يدوية الصنع المكوّنة من نترات الأمونيوم التي يمكن مصادفتها. في الواقع، تشير العبوة أحيانًا إلى الوزن المركّز، بينما تعرض في أوقات أخرى محتوى النتروجين. ويُظهر كيس نترات الأمونيوم الموجود في الصورة أدناه نترات الأمونيوم «AN % 33 N»، ما يعني أنّ السماد يحتوي تقريبًا على ٪94 من نترات الأمونيوم من حيث الوزن (35/33 × ٪100)، وهو مصدر لنترات الأمونيوم جيد جدًا للاستخدام في العبوات الناسفة يدوية الصنع.

**الصورة 137. أسمدة من نترات الأمونيوم وجدت في العراق**
(المصدر: أبحاث التسلح في النزاعات )

تحدّد الصورة 138 أدناه مصدرًا لنترات الأمونيوم مدوّن عليه «ما لا يقل عن ٪98.5». هذا يعني أنّ مصدر نترات الأمونيوم يبلغ 98.5% نترات الأمونيوم ممزوجًا بمواد إضافية أخرى. على هذا النحو، هذا يعني أن المصدر يحتوي على نسبة إجمالية من النتروجين تبلغ 34.5% على الأقل. وبالتالي فهي نسبة أعلى بكثير من نسبة النتروجين الإجمالية البالغة 28%، ما يجعله مصدرًا ممتازًا آخر لاستخدامات العبوات الناسفة يدوية الصنع.

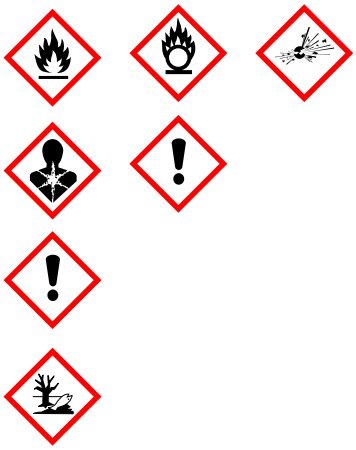
**الصورة 138. سماد يحتوي على نتروجين بمستوى عالٍ في حالة ملوّثة**
(المصدر: شركة بريمستون للاستشارات (ش.م))

## مركّب نترات الأمونيوم ومسحوق الألومنيوم (ANAL)

**الصورة 139. مركّب نترات الأمونيوم ومسحوق الألومنيوم**
(المصدر: قيادة الدفاع الكيميائي والبيولوجي والإشعاعي والنووي في الجيش الألماني ©)

إنّ مركّب نترات الأمونيوم ومسحوق الألومنيوم (ANAL) هو خليط مسحوق لونه أبيض رمادي أو بلون الفحم فحمي يتوفّر بشكل مسحوق حُبيبي صغير أو حُبيبي. لا يتمتّع بأيّ الرائحة ولكن يمكن أن يكون له رائحة هيدروكربونية خافتة (عطرية تشبه رائحة البنزين) إذا تم خلطه بزيت الوقود. ويعدّ مركّب نترات الأمونيوم ومسحوق الألومنيوم خليطًا متفجّرا قويًا للغاية، نظرًا إلى أنّ الألومنيوم يزيد من حرارة الانفجار. كما أنّ هذا المركّب قابل للاشتعال ويمكن مصادفته بشحنات صغيرة. فلديه قوة أكبر من تلك الخاصّة بنترات الأمونيوم النقي

**الصورة 140. حُبيبات صغيرة من نترات الأمونيوم وزيت الوقود**
(المصدر: قيادة الدفاع الكيميائي والبيولوجي والإشعاعي والنووي في الجيش الألماني ©)



**الصورة 141. نترات الأمونيوم وزيت الوقود البلّوري**
(المصدر: قيادة الدفاع الكيميائي والبيولوجي والإشعاعي والنووي في الجيش الألماني ©)

**الصورة 142. نترات الأمونيوم وزيت الوقود مع دافع سداسي ميثيلين ثلاثي بيروكسيد دايامين**
(المصدر: شركة بريمستون للاستشارات (ش.م))

يمكن أن يكون مركّب نترات الأمونيوم وزيت الوقود مستخدمًا في العبوات الناسفة يدوية الصنع بلون كريمي أو بني أو زهري أو برتقالي، بحسب الوقود والإضافات الأخرى المستخدمة. يمكن أن يتوفّر بشكل حُبيبات صغيرة أو بشكل يشبه العجينة. عند مزجها بالديزيل، يمكن أن تكون دهنية وذو تتمتّع برائحة الأمونيا أو الهيدروكربون. يُعدّ نترات الأمونيوم وزيت الوقود مركبًا قابلًا للاشتعال.

**تلميح.** للتخلص من نترات الأمونيوم وزيت الوقود، من الضروري أن ندرك ما يلي:

- أنّ مادة نترات الأمونيوم وزيت الوقود المبتكرة هي مادة متفجّرة من الدرجة الثالثة وتتطلب دافعًا.
- لا يمكن تفجير مادة نترات الأمونيوم وزيت الوقود المبتكرة بكميات صغيرة وهي تتطلب قدرًا من الحصر.
- بدون حصر، من المحتمل أن تنتشر مادة نترات الأمونيوم وزيت الوقود المبتكرة في المنطقة بسبب التفجير غير الكامل، ما لم يكن هناك أي تكثّف شديد.

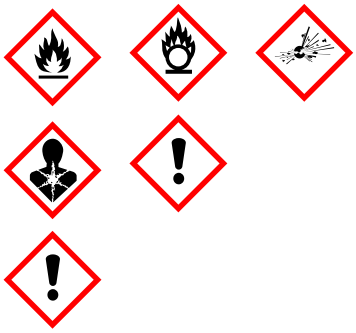
## نترات الأمونيوم والنتروبنزين [ANNIE]

**الصورة 143. نترات الأمونيوم والنتروبنزين**
(المصدر: قيادة الدفاع الكيميائي والبيولوجي والإشعاعي والنووي في الجيش الألماني ©)

تُعدّ مادّة نترات الأمونيوم والنتروبنزين مادّة صلبة بلورية بلون أصفر كريمي أو بني رمادي فاتح مع مجموعة متنوعة من الروائح بحسب مصدر النتروبنزين. قد تكون برائحة اللوز أو المرصبان أو خفيفة برائحة الفاكهة. بشكل عام، توصف الروائح بأنها غير عطرة.

إنّ مادّة نترات الأمونيوم والنتروبنزين حسّاسة للصدمات أكثر من مادة نترات الأمونيوم وزيت الوقود.

## نترات الأمونيوم والنتروميثان [ANNM]

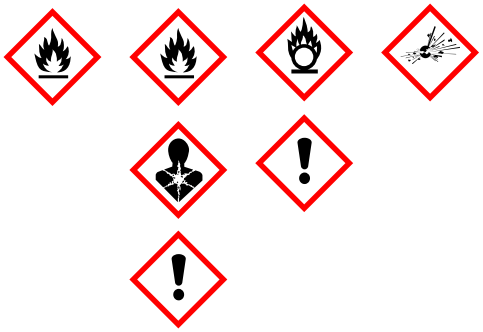


**الصورة 144. نترات الأمونيوم والنتروميثان**
(المصدر: قيادة الدفاع الكيميائي والبيولوجي والإشعاعي والنووي في الجيش الألماني ©)

يمكن ابتكار هذه الخلطة الحسّاسة للكبسولة لكنّها متوفّرة في السوق مثل كينيباك KINEPAK®. فهو متفجّر مزدوج يحتوي على نترات الأمونيوم والنتروميثان المحفوظان بشكل منفرد يخلطا قبل الاستخدام.

إنّ نترات الأمونيوم والنتروميثان متفجّر بلون وردي فاتح. عند مزجه يظهر بشكل رملي رطب أو بشكل معجوني. وعمومًا، يستخدم نترات الأمونيوم كمسحوق. ويعدّ غير حسّاس للغاية وثابت في درجات الحرارة والضغط العاديين، كما أنّه حسّاس للكبسولة. من الجدير ذكر أنّه يجب تجنّب ملامسة المواد القابلة للاحتراق والمعادن والأملاح المعدنية والوقود والمؤكسدات.

## نترات الأمونيوم والنتروميثان والألومينوم



يتمتّع متفجّر نترات الأمونيوم والنتروميثان والألومينيوم بلون أبيض-رمادي إلى لون الفحم ويظهر عند خلطه بشكل رملي رطب أو بشكل معجون الأسنان. ومن الجدير ذكر أنّها مادّة حسّاسة للكبسولة ولا يتطلّب دافع تفجير.

## نترات الأمونيوم والسكّر [ANS / ICING SUGAR ANIS]

**الصورة 145. نترات الأمونيوم والسكّر**
(المصدر: قيادة الدفاع الكيميائي والبيولوجي والإشعاعي والنووي في الجيش الألماني ©)

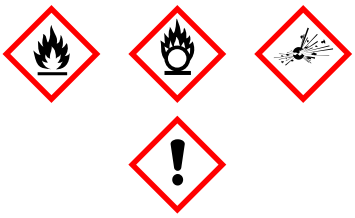
إنّ نترات الأمونيوم والسكّر خليط حُبيبي و/أو مسحوق بلون كريمي أبيض؛ يؤثّر السكر على مظهر الخليط. يحتاج نترات الأمونيوم والسكّر إلى دافع تفجير.

## خلطات نترات الأمونيوم والوقود الأخرى التي يمكن مصادفتها:

### نترات الأمونيوم ومسحوق الكربون

**الصورة 146. نترات الأمونيوم والفحم المسحوق**
(المصدر: قيادة الدفاع الكيميائي والبيولوجي والإشعاعي والنووي في الجيش الألماني ©)

### نترات الأمونيوم ومسحوق المغنيسيوم

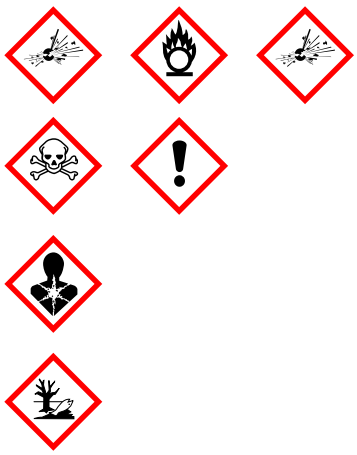


**الصورة 147. نترات الأمونيوم ومسحوق المغنيسيوم**
(المصدر: قيادة الدفاع الكيميائي والبيولوجي والإشعاعي والنووي في الجيش الألماني ©)

### نترات الأمونيوم والنشارة

**الصورة 148. نترات الأمونيوم والنشارة**
(المصدر: قيادة الدفاع الكيميائي والبيولوجي والإشعاعي والنووي في الجيش الألماني ©)

## نترات الأمونيوم ومادّة تي ان تي (أماتول)



**الصورة 149. نترات الأمونيوم ومادّة تي أن تي**
(المصدر: قيادة الدفاع الكيميائي والبيولوجي والإشعاعي والنووي في الجيش الألماني ©)

## نترات الأمونيوم واليوريا

**الصورة 150. نترات الأمونيوم واليوريا**
(المصدر: قيادة الدفاع الكيميائي والبيولوجي والإشعاعي والنووي في الجيش الألماني ©)

## 5.2.2 المتفجرات اليدوية الصنع المكوّنة من نترات أمونيوم الكالسيوم[54]

**نترات أمونيوم الكلسيوم**

**الصورة 151. نترات أمونيوم الكالسيوم مصنوعة على شكل حبيبات صغيرة**
(المصدر: قيادة الدفاع الكيميائي والبيولوجي والإشعاعي والنووي في الجيش الألماني ©)

**الصورة 152. نترات أمونيوم الكالسيوم، في شكله المحتمَل**
(المصدر: قيادة الدفاع الكيميائي والبيولوجي والإشعاعي والنووي في الجيش الألماني ©)

يتكوّن نترات أمونيوم الكالسيوم ($CaCO_3$) و ($NH_4NO_3$) من نترات الأمونيوم الممزوجة بالحجر الكللسي أو الدولوميت. يستخدم كسماد، ويتألّف من حُبيبات صغيرة رمادية بنية اللون ذات مظهر متّسخ.

في بعض الأحيان، يفصل المصنّعون الكالسيوم عن نترات الأمونيوم. يمكن استخدام هذا السماد كمؤكسد للعبوات الناسفة يدوية الصنع بدون القيام بأي عملية أخرى وضمن معايير معينة.

إنّ أنواع الوقود المحتمل استخدامها هي تلك المستخدمة مع متفجّرات نترات الأمونيوم اليدوية الصنع المبتكرة، مثل تلك المدرجة في الفقرة 5.2.1 – العبوات الناسفة يدوية الصنع المكوّنة من نترات الأمونيوم. وبفعل وجود الكالسيوم المضاف، فإنّ العبوات الناسفة يدوية الصنع حسّاسة بشكل أقلّ من العبوات الناسفة يدوية الصنع التي يمكن مقارنتها بها وهي تتطلب الحصر ودافع تفجير وقطرًا حرجًا كبيرًا.

[54] يمثّل النظام المنسق عالميا لتصنيف المواد الكيميائية ووسمها الأخطار بعد تفيض الكلسيوم/ إزالته

## 5.2.3 العبوات الناسفة يدوية الصنع المكوّنة من نترات الميثيل

### نترات الميثيل

**الصورة 153. نترات الميثيل**
(المصدر: قيادة الدفاع الكيميائي والبيولوجي والإشعاعي والنووي في الجيش الألماني ©)

إنّ نترات الميثيل ($CH_3NO_3$) سائل بدون لون سريع التبخّر، فبخاره قابل للاشتعال وينفجر عند ارتفاع درجة حرارته. وبالاقتران مع المواد الممتصة يمكن مصادفة نترات الميثيل كديناميت مبتكر رطب.

يذوب نترات الميثيل في الكحول أو الإيثر لكن لا يذوب في الماء. يحوّل نترات الميثيل بسهولة النتروسيلولوز إلى جيلاتين ويتبخّر من الجل بسرعة كبيرة.

يتفاعل هذا السائل المتفجّر عن طريق الاصطدام أو الاحتكاك أو التسخين أو من مصادر الاشتعال الأخرى، ويتحلل بسرعة فيشكّل كميات كبيرة من الغاز. تبلغ حساسيته إزاء الاصطدام 0.2 جول، وتبلغ حساسيته إزاء الاحتكاك تقريبًا 353 نيوتون. وتساوي القوّة التدميرية الخاصّة بنترات الميثان قوة تفجير النتروغليسيرين تقريبًا. وقد يؤدي تلامس نترات الميثيل غير المحصور مع اللهب في مكان مفتوح إلى الاحتراق مصحوبًا بتفجير شديد مصاحب باللهب. قد يتفاعل نترات الميثيل المحصور فوق قطر حرج معين مع انفجار، ما يحقق سرعة تفجير تصل إلى 6300 متر/ثانية. بشكل عام، إنّ نترات الميثيل حسّاسة للكبسولة.

يصادف غالبًا هذا المتفجّر السائل في حالة «الديناميت» التي تتحقق عن طريق ترطيب مادة ممتصّة مثل نشارة الخشب الدقيقة أو الفحم.

**تحذير.** لا ينبغي لمس المتفجّرات السائلة بسبب درجة سمّيتها وآثارها الخطيرة على الجلد. في حال ملامسة للجلد، يجب غسل المنطقة على الفور بكميات كبيرة من الماء. وينبغي تجنّب تلوث المتفجّرات السائلة بمواد كيميائية أخرى لمنع حدوث أي تفاعلات غير مقصودة.

## 5.2.4 العبوات الناسفة يدوية الصنع المكونة من نترات اليوريا

### نترات اليوريا

**الصورة 154. نترات اليوريا**
(المصدر: قيادة الدفاع الكيميائي والبيولوجي والإشعاعي والنووي في الجيش الألماني ©)

إنّ نترات اليوريا النقي ($CH_5N_3O_4//NH_2CONH_2 * HNO_3$) مسحوق بلوري أبيض قابل للاشتعال وعديم الرائحة. يخلط مع البوتاس الكاوي وسوائل أخرى، ويمكن أن يطوّر أمونيا قوية أو رائحة تشبه رائحة البول. بسبب حمض النيتريك المرتبط به، يتحوّل لونه إلى أصفر داكن في ضوء الشمس. كما أنّ لنترات اليوريا تأثير كاوي للغاية (يتسبب في تآكل معظم المعادن) وهو غير مستقر حراريًا. فيمكن حدوث تحلّل حراري متفجّر إذا تم تسخينه على درجة حرارة تفوق درجة حرارة التحلّل (152 درجة مئوية).

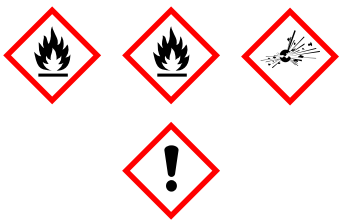
يعدّ نترات اليوريا غير حساس إزاء الاصطدام والتفريغ الكهروستاتيكي، وتبلغ حساسيته إثر الاصطدام 50 جول وحساسية احتكاكه 353 نيوتن. كما أنّه ممتص للطوبة ويذوب في الماء الدافئ (190 غرام/لتر عند 20 درجة مئوية) والإيثانول. وبسبب التكتّف يتمتّع نترات اليوريا بقابلية تخزين محدودة. كما أنّ نترات اليوريا المصنّع بمعدل بلورة مرتفع يُعدّ أكثر ثباتا في ضوء الشمس وأقل امتصاصًا للماء من مساحيق أخرى. وقد تتفاعل المادة بشكل خطير مع العوامل المختزلة أو مسحوق المغنيسيوم أو غيرها من المعادن المسحوقة.

يُستخدم نترات اليوريا كمؤكسد مع محتوى مائي يقلّ عن 20٪، يمكن أن يكون بمثابة متفجّر من تلقاء نفسه. ومع ذلك، حديثًا، لا يُستخدم تجاريًا أو عسكريًا لنترات اليوريا كمادة متفجّرة، نظرًا لقدرته الضعيفة على التقادم. ويعدّ نترات اليوريا النقي غير حساس للكبسولة. فبالإضافة إلى معظم خلطات العبوات الناسفة يدوية الصنع التي تحتوي عليه، فيعمل كمادة متفجّرة من الدرجة الثالثة ويتطلب دافع تفجير لتحقيق عملية تفجير ناجحة.

وتتطابق أنواع الوقود المحتملة المستخدمة مع تلك المدرجة في هذا القسم. وقد تختلف أنواع العبوات الناسفة يدوية الصنع المكوّنة من نترات اليوريا من حيث اللون والمظهر والرائحة، وذلك بحسب على عملية الإنتاج والوقود المستخدم والعمر والتأثير البيئي (ضوء الشمس) والشوائب. فتؤثّر كلّ هذه العوامل أيضًا على الثبات والحساسية.

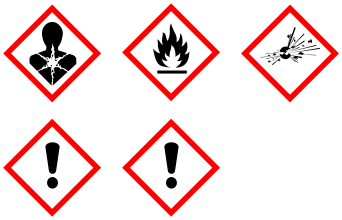
## خلطات نترات اليوريا والوقود الأخرى التي يمكن مصادفتها:

### نترات اليوريا والألومينيوم



**الصورة 155. نترات اليوريا والألومينيوم**
(المصدر: قيادة الدفاع الكيميائي والبيولوجي والإشعاعي والنووي في الجيش الألماني ©)

### نترات اليوريا والفحم



**الصورة 156. نترات اليوريا والفحم**
(المصدر: قيادة الدفاع الكيميائي والبيولوجي والإشعاعي والنووي في الجيش الألماني ©)

### نترات اليوريا وزيت الوقود

**الصورة 157. نترات اليوريا وزيت الوقود**
(المصدر: قيادة الدفاع الكيميائي والبيولوجي والإشعاعي والنووي في الجيش الألماني ©)

## نترات اليوريا والمغنيسيوم

**الصورة 158. نترات اليوريا والمغنيسيوم**
(المصدر: قيادة الدفاع الكيميائي والبيولوجي والإشعاعي والنووي في الجيش الألماني ©)

## نترات اليوريا والنتروبنزين

**الصورة 159. نترات اليوريا والنتروبنزين**
(المصدر: قيادة الدفاع الكيميائي والبيولوجي والإشعاعي والنووي في الجيش الألماني ©)

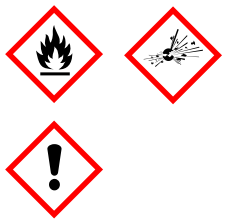
## نترات اليوريا والنتروميثان

**الصورة 160. نترات اليوريا والنتروميثان**
(المصدر: قيادة الدفاع الكيميائي والبيولوجي والإشعاعي والنووي في الجيش الألماني ©)

## نترات اليوريا والنشارة

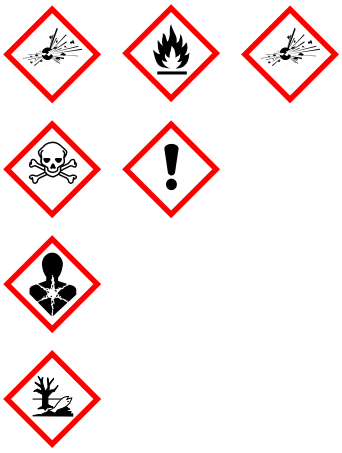
**الصورة 161. نترات اليوريا والنشارة**
(المصدر: قيادة الدفاع الكيميائي والبيولوجي والإشعاعي والنووي في الجيش الألماني ©)

## نترات اليوريا والسكّر



**الصورة 162. نترات اليوريا والسكّر**
(المصدر: قيادة الدفاع الكيميائي والبيولوجي والإشعاعي والنووي في الجيش الألماني ©)

## نترات اليوريا ومادّة تي ان تي

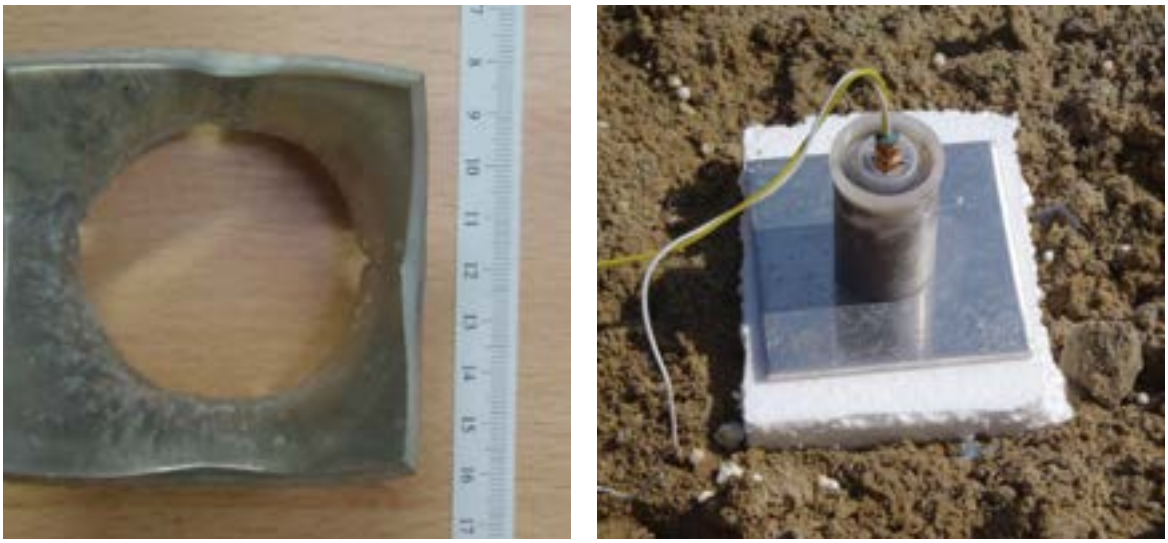


**الصورة 163. نترات اليوريا ومادة تي ان تي**
(المصدر: قيادة الدفاع الكيميائي والبيولوجي والإشعاعي والنووي في الجيش الألماني ©)

**الصورة 164. نترات اليوريا واليوريا**
(المصدر: قيادة الدفاع الكيميائي والبيولوجي والإشعاعي والنووي في الجيش الألماني ©)

## 5.3 العبوات الناسفة يدوية الصنع المكوّنة من البيروكسيد

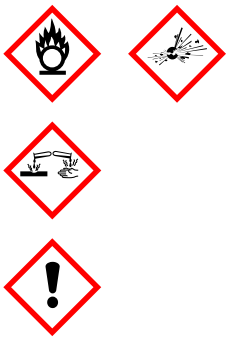
يشير مصطلح بيروكسيد إلى جزيء ترتبط فيه ذرّتان من الأكسجين ببعضهما البعض بواسطة رابطة واحدة. فتعدّ رابطة البيروكسيد المفردة O-O ضعيفة بشكل خاص، وهي خاصية تؤدي إلى عدم الثبات الحراري للمتفجّرات المكوّنة من البيروكسيد (تتحلل على درجة حرارة تبلغ ما بين 60 درجة مئوية و150 درجة مئوية). في حين أنّ هذه الروابط قد تكون ضعيفة، لا يمكن استخدام جميع البيروكسيدات العضوية كمتفجّرات.



**الصورة 165. آثار كمية صغيرة من عبوات ناسفة يدوية الصنع مكوّنة من البيروكسيد على لوحة اختبار معدنية**
(المصدر: شركة بريمستون للاستشارات (ش.م))

تعدّ البيروكسيدات مأكسدات قوية وتتمتّع بقوة تدميرية عالية وتشكّل خطر احتراق إذا امتزجت بمواد مشتعلة.

### 5.3.1 بيروكسيد الهيدروجين المركّز (CHP)



إنّ بيروكسيد الهيدروجين العادي هو محلول مائي؛ يتحلّل فور مزجه بالماء. فمن الصعب الحفاظ على التركيزات التي تزيد عن 86٪ إذ أنّها قد تتحلّل. ولا يصنّف بيروكسيد الهيدروجين السائل النقي على أنّه مادة شديدة الانفجار، نظرًا إلى أنّه يتطلّب طاقة مدخلة عالية نسبيًا حتى يتمكن من الانفجار. ولكي تتكوّن العبوات الناسفة يدوية الصنع الصالحة للعمل، فيمكن خلط بيروكسيد الهيدروجين المركّز مع الوقود وبالتالي يُعرف هذا المتفجّر اليدوي الصنع باسم بيروكسيد الهيدروجين المركّز.

تعتمد فعالية العبوات الناسفة يدوية الصنع المكوّنة من بيروكسيد الهيدروجين على تركيز بيروكسيد الهيدروجين وعلى نسبة الوقود إلى الأكسيد. وعلى هذا النحو، يخضع بيروكسيد الهيدروجين لموضوع تنظيم صارم للاستخدام الخاص والتجاري.

ويمكن مصادفة أنواع من الوقود الشائع مثل التوابل المطحونة (مثل الكمون والفلفل الأسود والفلفل الحار) والطحين والقهوة والسكر والكحول والجلسرين ومسحوق الألومنيوم الناعم.

**بيروكسيد الهيدروجين والطحين**

(المصدر: قيادة الدفاع الكيميائي والبيولوجي والإشعاعي والنووي في الجيش الألماني ©)

يمكن أن تتمتّع العبوات الناسفة يدوية الصنع المكوّنة من بيروكسيد الهيدروجين بمظهر سائل أو شبه سائل أو عجيني بحسب المواد المصدر. فيختلف لونها ورائحتها بحسب الوقود المستخدم. وبشكل عام، يمكن وصف رائحة العبوات الناسفة يدوية الصنع المكوّنة من بيروكسيد الهيدروجين بأنها لاذعة قليلًا.

**الصورة 167. بيروكسيد الهيدروجين والفلفل**

(المصدر: قيادة الدفاع الكيميائي والبيولوجي والإشعاعي والنووي في الجيش الألماني ©)

بشكل عام يتم خلط العبوات الناسفة يدوية الصنع المكوّنة من بيروكسيد الهيدروجين قبل الاستخدام مباشرة؛ فتخزينها ليس شائعًا. وتتمتّع كل هذه العبوات الناسفة يدوية الصنع بثبات كيميائي منخفض وهي حسّاسة للحرارة والاحتكاك والاصطدام والتفريغ الكهروستاتيكي. فكلّما زاد تركيز بيروكسيد الهيدروجين، زادت حساسيته أيضًا. وقد تشتعل كميات كبيرة من العبوات الناسفة يدوية الصنع المكوّنة من بيروكسيد الهيدروجين بسبب التفاعلات الداخلية الذاتية التحفيز (أو تفاعلات التسخين الذاتي).

## مثال: الفرق بين بيروكسيد العضوي والمواد المتفجّرة التي تحتوي على فوق بيروكسيد الهيدروجين

يجب التمييز بين البيروكسيدات العضوية والخلطات المتفجّرة التي تحتوي على بيروكسيد الهيدروجين. فبيروكسيدات الهيدروجين المركّزة ليست عضوية (لا توجد روابط تساهمية بين وحدة البيروكسيد والأجزاء العضوية، في حين أن البيروكسيدات العضوية تحتوي على الأجزاء العضوية داخل بنيتها الجزيئية) وتعدّ بيروكسيدات الهيدروجين المركّزة شبيهة بنترات الأمونيوم وزيت الوقود من حيث الأداء المتفجّر. وعلى الرغم من ذلك، يمكن بدء بيروكسيدات الهيدروجين المركّزة بدون دافع. وتشمل متفجّرات البيروكسيد العضوي التي تُصادف تكرارًا المتفجّرات ثلاثي بيروكسيد ثلاثي الأسيتون وسداسي ميثيلين ثلاثي بيروكسيد ديامين وبيروكسيد ميثيل ايثيل الكيتون.

## 5.3.2 بيروكسيد الأسيتون

**بيروكسيد الأسيتون** ($C_9H_{18}O_6$) أو ثلاثي بيروكسيد ثلاثي الأسيتون، المعروف أيضًا باسم "أم الشيطان".

**الصورة 168. بيروكسيد الأسيتون**
(المصدر: قيادة الدفاع الكيميائي والبيولوجي والإشعاعي والنووي في الجيش الألماني ©)

ثلاثي بيروكسيد ثلاثي الأسيتون هو مركب كيميائي وليس خليطًا. فيتمتّع بخصائص متفجّر أوّلي ذا تأثير تفجير عالي. لا يستخدم ثلاثي بيروكسيد ثلاثي الأسيتون تجاريًا أو عسكريًا بسبب عدم ثباته.

يُعدّ ثلاثي بيروكسيد ثلاثي الأسيتون مادّة بيضاء عديمة الرائحة بشكل بلوري أو مسحوق صلب بمظهر يشبه السكر. ولا يذوب في الماء ولكنّه قابل للذوبان في المذيبات العضوية. تجدر الإشارة إلى أنّ ثلاثي بيروكسيد ثلاثي الأسيتون الذي جف بعد إذابته في المذيبات العضوية خطير جدًا للاستعمال.

يحتوي ثلاثي بيروكسيد ثلاثي الأسيتون الجديد على رائحة أسيتون خفيفة؛ وعندما يتقادم، تصبح رائحته لاذعة تشبه رائحة الخل. وتؤثر الإضافات والشوائب على مظهره المادي ورائحته.

تعتمد حساسية ثلاثي بيروكسيد ثلاثي الأسيتون وثباته (المادي والحراري) بشدة وبشكل حاسم على المواد الخام المستخدمة، كما أنّ احترافية التصنيع العملية ومحتوى الرطوبة في العبوات الناسفة يدوية الصنع تلعب دورًا. وعند القيام بعملية إنتاج مبتكرة يجب توقّع عدم الثبات الكيميائي بسبب الشوائب الرملية أو الأحماض المستخدمة في الإنتاج. وبما أنّه لا يمكن تحديدها بشكل واضح، فينبغي التعامل مع العبوات الناسفة يدوية الصنع على أنّها غير ثابتة للغاية.

من غير المحتمل أن يصادف العاملين في مجال الأعمال المتعلّقة بالألغام مؤخرًا ثلاثي بيروكسيد ثلاثي الأسيتون المنتج. ولذلك، ينبغي مراعاة آثار التقادم. فبشكل افتراضي، يجب اعتبار ثلاثي بيروكسيد ثلاثي الأسيتون شديد الحساسية للاصطدام والاحتكاك والتفريغ الكهروستاتيكي والحرارة، مثل جميع المواد المتفجّرات الأولية الأخرى. فسيزداد التقادم إثر حساسيته للاحتكاك بشكل كبير، بحيث يمكن حتى للكهرباء الساكنة من الجسم أو قفاز اللاتكس أن تسبّب الانفجار. وتقدّر الأرقام المختبرية الخاصة بثلاثي بيروكسيد ثلاثي الأسيتون النقي والجديد أنّ متوسط حساسية الاصطدام يبلغ 0.3 جول وحساسية الاحتكاك تبلغ 0.1 نيوتون.

**تلميح.** يوصى الابتعاد عن التفريغ الكهروستاتيكي لزيادة الأمان عند مصادفة متفجّر أوّلي مبتكر.

**ملحوظة.** تتوفّر عدّة خلطات محتملة من ثلاثي بيروكسيد ثلاثي الأسيتون والوقود مثل الشحم والمسحوق الأسود أو الغراء. فيغيّر ذلك مظهر المتفجّر اليدوي الصنع ولونه.

يُعدّ ثلاثي بيروكسيد ثلاثي الأسيتون حسّاسًا للغاية لبدء التفجير باللهب:[55]

- قد تنفجر بطريقة تفجير شديد مصاحب باللهب كميات قليلة من مسحوق ثلاثي بيروكسيد ثلاثي الأسيتون في طبقة رقيقة.
- قد ينفجر ثلاثي بيروكسيد ثلاثي الأسيتون البلّوري إذا كان محصورًا في طبقات سميكة.

يمثّل ثلاثي بيروكسيد ثلاثي الأسيتون مخاطر فريدة. فهو متقلّب ومن المحتمل أن يكون غير مستقرًّا حراريًا ويتبخّر بشكل فوري وقد تعاد بلورته فورًا. وتعدّ البلورات (الكبيرة) خطرة أكثر من مسحوق ثلاثي بيروكسيد ثلاثي الأسيتون. يمكن أن تتشكّل هذه البلورات عندما يتقادم ثلاثي بيروكسيد ثلاثي الأسيتون أو من خلال تخليق غير مناسب وقد يتحلّل عند كسره.

**تحذير.** يجب ألّا تفتح أبدًا الحاويات التي تحتوي على مادة ثلاثي بيروكسيد ثلاثي الأسيتون لتجنّب التفجير. يمكن أن يحدث التفجير بسبب تمزق بلورات ثلاثي بيروكسيد ثلاثي الأسيتون أو احتكاك البلورات التي تم التقاطها داخل الخيوط اللولبية لغطاء الحاوية.

[55] يتفاعل سداسي ميثيلين ثلاثي بيروكسيد دياميين بالطريقة نفسها.

## 5.3.3 سداسي ميثيلين ثلاثي بيروكسيد ديامين

**الصورة 169. سداسي ميثيلين ثلاثي بيروكسيد ديامين**
(المصدر: قيادة الدفاع الكيميائي والبيولوجي والإشعاعي والنووي في الجيش الألماني ©)

سداسي ميثيلين ثلاثي بيروكسيد ديامين ($C_6H_{12}N_2O_6$) أو HMTD، هو مركب كيميائي، وليس خليطًا. يتمتّع بخصائص متفجّر أولي قوي ذا تأثير بدء كبير. وهو غير مستخدم تجاريًا أو عسكريًا، بسبب حساسيته.

إنّ سداسي ميثيلين ثلاثي بيروكسيد ديامين مسحوق أبيض ناعم عديم اللون والرائحة. لا يشكّل بلورات كبيرة. وبسبب الأمينات، يحتوي سداسي ميثيلين ثلاثي بيروكسيد ديامين القديم على رائحة تشبه رائحة السمك. وهو ممتصّ للرطوبة قليلاً ولكنّه لا يذوب في الماء أو في المذيبات العضوية الشائعة. فلا يتبخّر ولا يتبلور.

يُعدّ سداسي ميثيلين ثلاثي بيروكسيد ديامين حساسًا للغاية للحرارة والصدمات وخصوصًا الاحتكاك. فهو غير مستقر حراريًا، ويتحلل عند التخزين ويتفاعل جدًا مع معظم المعادن، حتى عندما يكون جافًا. فتبلغ حساسية سداسي ميثيلين ثلاثي بيروكسيد ديامين للاصطدام 0.6 جول. أمّت حساسيته للاحتكاك تبلغ حوالي 0.1 نيوتون وهي مشابهة لتلك الموجودة في خليط أرمسترونغ.[56] يخسر سداسي ميثيلين ثلاثي بيروكسيد ديامين القديم قوته المتفجّرة لكن تزداد حساسيته للتفريغ الكهروستاتيكي.

[56] يتكوّن خليط أرمسترونغ من كلورات البوتاسيوم والفسفور الأحمر.

## 5.3.4 بيروكسيد ميثيل ايثيل الكيتون

**الصورة 170. بيروكسيد ميثيل ايثيل الكيتون**
(المصدر: قيادة الدفاع الكيميائي والبيولوجي والإشعاعي والنووي في الجيش الألماني ©)

بيروكسيد ميثيل ايثيل الكيتون ($C_8H_{18}O_6$) أو MEKP هو مركّب كيميائي سائل، وليس خليطًا. يتم إنتاجه باستخدام البوتانون/ميثيل ايثيل الكيتون وبيروكسيد الهيدروجين ومحفّز. يستخدم بيروكسيد ميثيل ايثيل الكيتون كمصلّب لراتنجات مختلفة. وهو متوفر تجاريًا، يتم تحسيس بيروكسيد ميثيل ايثيل الكيتون المخفّف مخفّض للحساسية. كما أنّه مركّز للغاية، ويتمتّع بخصائص متفجّر أوّلي قوي ذا تأثير بدء عالي ويمكن مقارنة تفاعله بتفاعل ثلاثي بيروكسيد ثلاثي الأسيتون. فيمكن أن يؤدي الحصر إلى انفجاره.

إنّ بيروكسيد ميثيل ايثيل الكيتون سائل دهني شفّاف وعديم اللون يتمتّع برائحة لطيفة وهو قابل للاشتعال ولا يذوب في الماء. يبدأ في التحلل عند تعرّضه لحرارة تتراوح بين 50 درجة مئوية و60 درجة مئوية. وهو أقلّ حساسية للحرارة والصدمة والاحتكاك من ثلاثي بيروكسيد ثلاثي الأسيتون ويمكن تخزينه. يُعدّ بيروكسيد ميثيل ايثيل الكيتون عالي التركيز تفاعليّ للغاية. فقد ينفجر عند ملامسته لمواد عضوية وبعض الأمينات ومركبات الكبريت. وقد يتفاعل بشكل خطير مع القواعد القوية والعوامل المختزلة القوية والأحماض المركّزة.

يمكن أن يتسبّب بيروكسيد ميثيل ايثيل الكيتون بتأثير تآكل على الأغشية المخاطية والجلد ويُلحق ضررًا بالغًا في العين (خطر الإصابة بالعمى). وفي حال ابتلاعه، فقد يحمل خطر حدوث أضرار جسيمة في الجهاز الهضمي.

يُعد الزجاج من المواد المناسبة لتخزين بيروكسيد ميثيل ايثيل الكيتون النقي (الزجاج الداكن للحماية من الضوء) والسيراميك ومادّة بي في سيPVC وفولاذ[57] V2A والمطاط. يجب اختبار المواد البلاستيكية في ما يتعلق بمقاومتها قبل استخدامها؛ أمّا الحاويات غير المناسبة فهي تلك المصنوعة من معادن مثل الألومنيوم وسبائكه، وكذلك النحاس الأصفر والبرونز والنحاس وسبائكه والفولاذ.

عوامل الإطفاء المناسبة هي الماء (رذاذ نفّاث) ومسحوق إطفاء الجاف ورغوة مقاومة للكحول والرمل.

يشكّل بيروكسيد ميثيل ايثيل الكيتون خطرًا قليلًا على إمدادات المياه.

**تحذير.** لا ينبغي لمس المتفجّرات السائلة. فيجب ألّا تُلامس الجلد. وفي حال حدوث ذلك، يجب غسل المنطقة الجلدية على الفور بكميات كبيرة من الماء. بالإضافة إلى ذلك، يجب تجنّب أيّ تلوّث للمتفجّرات السائلة بمواد كيميائية أخرى.

**تحذير.** من الصعب تحديد الفرق بين مختلف متفجّرات البيروكسيد العضوية بالعين المجردة نظرًا لأوجه التشابه في مظهر المواد الصلبة البلورية. وعند وجود بيروكسيد الهيدروجين يجب معاملة أي مسحوق مجهول على أنّه سداسي ميثيلين ثلاثي بيروكسيد دياميين من حيث الحساسية الشديدة. قد تحمل التقنيات الموجودة لإبطال مفعول الذخائر خطر انفجار يمكن تفاديه مثل تقنية التعطيل الحركي.

[57] فولاذ V2A هو نوع من الفولاذ المقاوم للصدأ المخلوط بالكروم والنيكل.

## 5.4 العبوات الناسفة يدوية الصنع المكوّنة من النتروميثان

**الصورة 171. نتروميثان**
(المصدر:شركة بريمستون للاستشارات (ش.م))

النتروميثان ($CH_3NO_2$) هو أبسط مركّب نترو عضوي. فهو سائل قطبي عديم اللون، ودهني، وشديد الاشتعال، يشيع استخدامه كمذيب في مجموعة متنوّعة من الاستخدامات الصناعية مثل التنظيف الجاف وتصنيع المستحضرات الصيدلانية ومبيدات الحشرات والمتفجّرات والألياف والطلاء. كذلك، يُستخدم النتروميثان كمادّة مضافة للوقود في العديد من سباقات السيارات والهوايات مثل سباقات السحب، ويُستخدم أيضًا في محركات الاحتراق الداخلي المصغرة للطائرات النموذجية. وتستخدم العبوات الناسفة يدوية الصنع المكوّنة من النتروميثان بشكل أقلّ شيوعًا من الخلطات الأخرى ولكن لطالما استخدمتها المجموعة الانفصالية الإسبانية المعروفة بـ "إيتا". يجب أن يدرك العاملون في مجال الأعمال المتعلّقة بالألغام بشكل عام، أنّ الجماعات المسلّحة غير الحكومية التي تمتلك الموارد اللازمة لنشر المركبات غير المأهولة بمحركات الاحتراق الداخلي تمتلك الموارد اللازمة لتصنيع هذا النوع من العبوات الناسفة يدوية الصنع.

ولا يُعدّ النتروميثان عادةً متفجّرا. ومع ذلك، نظرًا لتوازن الأكسجين، في ظلّ ظروف معينة ومع وجود بادئ قوي، يمكن لهذا المركّب أن يوسّع رقعة التفجير. ولم يعتبر النتروميثان مادّة شديدة الانفجار إلى أن انفجرت عربة ناقلة لصهريج محمّل بها في عام[58] 1958 ما أدّى إلى مقتل شخصين وحدوث أضرار قدّرت بحوالي مليون دولار أمريكي. وبعد عدّة اختبارات، كان من المفهوم أن النتروميثان هو متفجّر شديد الانفجار أكثر نشاطًا من مادّة تي ان تي، على الرغم من أن مادّة تي ان تي تتمتّع بقوّة تدميرية أعلى. وبما أنّ النتروميثان مادّة ينقصها الأكسجين، فقد اكتُسبت بعض الفوائد عند مزجه مع المؤكسد في استخدامات العبوات الناسفة يدوية الصنع. وتشمل الخلطات النموذجية نترات الأمونيوم والنتروميثان ونترات الأمونيوم والنتروميثان والألومينيوم (الخلطات المتفجّرة التي تتكّون من نترات الأمونيوم والنتروميثان ومسحوق الألومنيوم). في حين أنّ الأداء التفجيري لهذه الخلطات أعلى من أداء نترات الأمونيوم وزيت الوقود، إلّا أنّها أغلى بكثير لإنتاجها.

يمكن استخدام النتروميثان كوقود لخلطات العبوات الناسفة يدوية الصنع بتركيز منخفض ولا يحتاج إلى تحسيس إضافي. بشكل عام، يتم خلطه مع المؤكسدات الصلبة.

**ملحوظة.** بما أنّ النتروميثان يميل عادة إلى لتحلّل الحراري العنيف، يجب ألّا يُسخّن عند خلطه مع المواد القابلة للاشتعال ويجب ألّا يُشعل في أماكن محصورة.

يتطلّب النتروميثان المستخدم كمؤكسد تركيزًا يقارب 100%. فالوقود مثل الأمينات أو الأمونيا المائية أو كربونات الصوديوم أو الأحماض القوية سيزيد من حساسية الخليط. بشكل عام، هذه الخلطات ليست حسّاسة لكبسولة التفجير.

وقد وصل النتروميثان المحصور المستخدم كمادة متفجّرة إلى سرعة تفجير تصل إلى 6400 متر/ثانية في التجارب المختبرية.

يمكن الحصول على الحساسية الكيميائية لتحقيق حساسية الكبسولة عن طريق إضافة أنواع مختلفة من الأمينات/المشتقات من الأمونيا.

[58] هيئة التجارة بين الولايات"حادث بالقرب من ماونت بولاسكي، إلينوي" (بنسخةPDF). من طرف واحد رقم 213.

يتحقّق التحسيس المادي عن طريق إحاطة الأكسجين الغازي بالنتروميثان عالي التركيز. ويتم إدخال الأكسجين عندما يُنقع النتروميثان والمواد ذات القدرة المادية على إبقاء جيوب الهواء داخل بنيتها. ويمكن أن تكون هذه المواد، على سبيل المثال، مسحوق الألومنيوم الناعم أو البنّ المطحون الناعم أو النشارة أو ورق التواليت. وهذه الطريقة لا تحتفظ بالأكسجين لفترة طويلة. ومع ذلك، فإنّ النتروميثان النقي أو العبوات الناسفة يدوية الصنع المكوّنة من النتروميثان قد تنفجر عندما تبدأ بواسطة محفّزات خارجية كافية. ويمكن أن يكون الوزن المطلوب لشحنة الدافع صغيرًا – أي مكوّن من رقم واحد، بحسب نسبة المؤكسد إلى الوقود ومستوى الحصر والمتفجّرات الدافعة المستخدمة.

تجدر الإشارة إلى أنّ المتفجّرات المتوفرة تجاريًا التي تحتوي على النتروميثان هي كينيباك(KINEPAK ®) التي يستخدم نترات الأمونيوم والمتفجّر السائل عالي الطاقة المعروف باسم هيليكس (HELIX™)، وهي مادة متفجّرة ثنائية تتضمّن مسحوق الألومنيوم الناعم.

قد يؤدي التعرض للنتروميثان إلى تهيّج الجلد ويؤثر على الجهاز العصبي المركزي، ما يسبّب الغثيان والدوخة والتخدّر. ويُشتبه بشكل معقول في أنّ هذه المادّة لها قد تكون مسرطنة.

## متفجّر بيكاتيني السائل (PLX) أو ميرول

**الصورة 172. متفجّر بيكاتيني السائل**
(المصدر: قيادة الدفاع الكيميائي والبيولوجي والإشعاعي والنووي في الجيش الألماني©)

تعدّ تركيبة متفجّر بيكاتيني السائل شديدة الانفجار وهي تتكوّن من النتروميثان 95 والإيثيلين ديامين، وتفوق سرعة انفجار هذه التركيبة 6000 متر/ثانية. إنّه سائل بلون أصفر قاتح، يتطلّب كبسولة انفجار قوية أو شحنة معزّزة لتفجيره. ولا يُعدّ حساسًا للاحتكاك ولكن تفوق حساسيته للاصطدام 2 J جول. إنّ الثبات الكيميائي لهذا المتفجّر منخفض، فمكوناته شديدة التطاير والتآكل. ويتسبّب متفجّر بيكاتيني السائل بتآكل النحاس الأصفر ولكن لا يؤثّر على الفولاذ المقاوم للصدأ.

# 5.5 العبوات الناسفة يدوية الصنع المكوّنة من استر النترات

تشكّل إسترات النترات فئة مهمّة من المتفجّرات المستخدمة تجاريًا وعسكريًا وتتكوّن من تفاعل نترته الأوكسيجين (O-NO2) المألّف من الكحول وحمض النتريك. تجدر الإشارة إلى أهمّ خمسة إسترات نترات في صناعة العبوات الناسفة يدوية الصنع وهي النتروغليسيرين، وثنائي نترات جليكول الإيثيلين، ورباعي نترات خماسي ايريثريتول، رباعي نترات الإريثريتول والنتروسيليلوز. تعدّ استرات النترات حسّاسة للغاية للاصطدام والمحفّزات الميكانيكية.

**النتروغليسيرين** $[C_3H_5N_3O_9]$ أو NG

**الصورة 173. نتروغليسيرين مبتكر وُجد في مصنع متفجّرات – تغيّر لونه بفعل التقادم**
(المصدر: شركة بريمستون للاستشارات (ش.م))

يُعدّ النتروغليسيرين، أو ثلاثي نترات الجلسريل من أشهر استرات النترات وأكثرها حساسية. يتم تصنيعه على نطاق واسع من خلال نترتة الجلسرين ويستخدم أيضًا كموسّع للأوعية الدموية لتخفيف آلام الذبحة. وفي حالته النقية، هو سائل دهني عديم اللون وشفاف، يتمتّع برائحة حلوة خفيفة وطعم حلو ولاذع. من الشائع أن يتم التحفيز التلقائي في التخزين (فبدلًا من السائل الدهني عديم اللون، قد يكون له لون أصفر مثل القشّ أو بنّي شاحب). فهذه ليست مشكلة في خلطات العبوات الناسفة يدوية الصنع غير المحصورة ولكن عند الحصر يمكن أن يؤدي التفاعل إلى الانفجار.

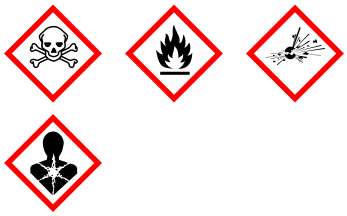
إنّ النتروغليسيرين مادّة متفجّرة سائلة (درجة تجمّدها 13 درجة مئوية)، فيتبيّن أن قوة تدميرها عالية بالإضافة إلى قدرتها على توفير مصدر للطاقة العالية في مادة دافعة لصاروخ أحادي القاعدة ومزدوج القاعدة. تبلغ سرعة تفجير هذه المادّة 7750 متر/ثانية بكثافة 1.59 غرام/سم3-. وهي إحدى المتفجّرات القليلة جدًا ذات التوازن الإيجابي للأكسجين، ولذلك تُستخدم مع المتفجّرات التي تعاني من نقص الأكسجين مثل النتروسيليلوز. وبسبب شكله السائل الدهني، يمكن أن يؤدي وجود فقاعات الهواء إلى خلق نقاط ساخنة تؤدي إلى حساسية عالية وبدء غير مقصود أثناء التصنيع والمناولة. ويمكن نزع حساسية النتروجليسيرين عن طريق خلطه مع المواد الممتصّة مثل لب الخشب أو الدقيق أو النشا أو الطبشور أو أكسيد الزنك أو الفحم، ثمّ دمجه مع الفحم لتشكيل الديناميت. كما يمكن إنتاج الديناميت الممزوج بنترات السليلوز والصوديوم والبوتاسيوم وجيلاتين نترات الأمونيوم.

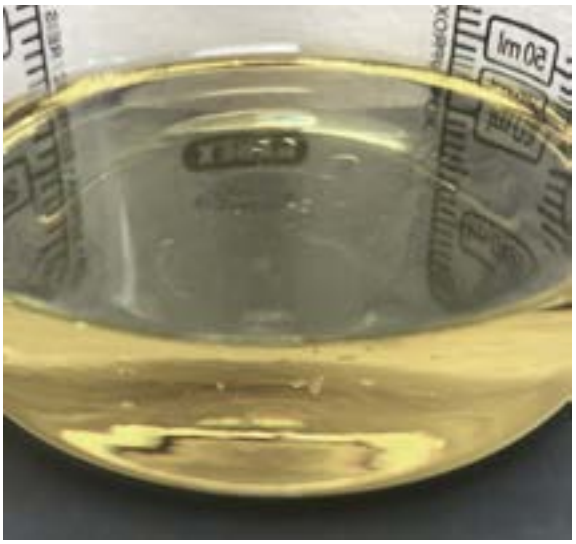
إنّ مادّة النتروغليسيرين سامّة للتعامل معها، ولأنّها موسّعة للأوعية الدموية، يمكن أن تؤدّي إلى آلام في الرأس أثناء المناولة وبعد التفجير (بسبب أدخنة $NO_2$ المولّدة). بالإضافة الى ذلك، ليست مادة قابلة للذوبان في الماء ولكنها قابلة للذوبان في معظم المذيبات العضوية.

**الصورة 174. ديناميت مبتكر يحتوي على نتروجليسيرين، نترات البوتاسيوم والفحم**
(المصدر: شركة بريمستون للاستشارات (ش.م))

يُستبدل الديناميت المكوّن من النتروجليسيرين إلى حد كبير بخلطات تعتمد على نترات الأمونيوم، وتُعدّ أكثر أمانًا للاستخدام وأقلّ كلفة.

## ثنائي نترات جليكول الإيثيلين $[C_2H_4N_2O_6]$ أو نتروجليكول، EGDN



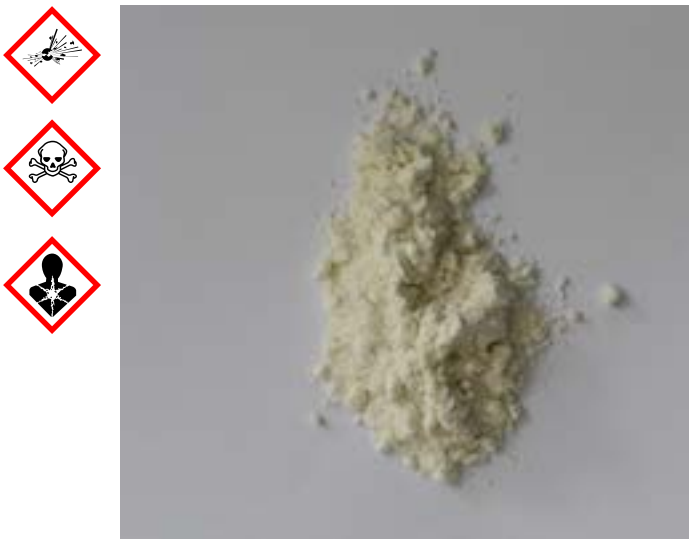


**الصورة 175. ثنائي نترات جليكول الإيثيلين**
(المصدر: شركة بريمستون للاستشارات (ش.م))

يُعدّ ثنائي نترات جليكول الإيثيلين أو النتروجليكول نوع من الزيوت غير الممتص للرطوبة ولزج، يتميّز بلون أصفر شاحب ويتمتّع بخصائص وأداء شبيه بالنتروجليسيرين. تبلغ سرعة انفجاره 8000 متر/ثانية بكثافة تبلغ 1.49 غرام/سم$^{-3}$. ويحتوي ثنائي نترات جليكول الإيثيلين على توازن أوكسيجين يبلغ 0.00 تحديدًا ويُعدّ أكثر ثباتا من النتروجلييسرين عند الاصطدام لكنّه أكثر تقلّبًا منه. استُخدم ثنائي نترات جليكول الإيثيلين في صناعة المتفجّرات لتخفيض درجة تجمّد النتروجليسيرين من أجل انتاج نوع من الديناميت الذي يُستخدم في الطقس البارد (حتّى درجة حرارة تصل إلى 22.7- درجة مئوية مقابل 13.2 درجة مئوية).

وبسبب ضغط البخار المرتفع الذي لا تنفع في الاستخدام لاستخدامات المادة الدافعة، استُخدم كملدن عالي الطاقة ومفجّر في المتفجّرات البلاستيكية لكي تسمح بكشف أكثر موثوقية. ويُنتج من خلال نترتة جليكول الإيثيلين فهو مثل جميع استرات النترات موسّع للأوعية الدموية فيؤثّربشدّة على الدورة الدموية. وتجدر الإشارة إلى أنّ ثنائي نترات جليكول الإيثيلين لا يذوب في الماء لكن يذوب في أعلب المذيبات العضوية.

## رباعي نترات خماسي ايريثريتول $[C_5H_8N_4O_{12}]$ أو ثريتول بنتايري، PETN



**الصورة 167. رباعي نترات خماسي ايريثريتول**
(المصدر: شركة بريمستون للاستشارات (ش.م))

يُعدّ رباعي نترات خماسي ايريثريتول هو الأكثر ثباتا والأقل تفاعلًا من بين استرات النترات المتفجّرة. فهو متفجّر قويّ للغاية ومدمّر. وتبلغ سرعة انفجاره 8310 متر/ثانية بكثافة 1.77 غرام/سم$^{-3}$. فهو مادّة صلبة بلورية بلون أبيض عاجي ناعم ينتج من خلال تفاعل خماسي إيريثريتول (كحول يستخدم في الدهانات والطلاء) مع حمض النيتريك. ونظرًا لسرعة التفجير العالية التي تميّزه، فإن رباعي نترات خماسي ايريثريتول هي مادّة متفجّرة ثانوية سهلة البدء تستخدم في المفجّرات وأحبال التفجير ودافعات التفجير. فعند مزجها مع ملدن مناسب، تصبح مادّة رباعي نترات خماسي ايريثريتول غير حسّاسة ويمكن إعطاؤها أيّ شكل تقريبًا، ما يجعلها جذّابة للغاية في الأجهزة المتفجّرة الصغيرة المبتكرة. وعلى عكس العديد من المتفجّرات، يُظهر رباعي نترات خماسي ايريثريتول القليل من أثر التحلّل عند تخزينه لفترات طويلة وحتّى في درجات حرارة عالية، ما يجعله خيارًا جيدًا للاستخدامات العسكرية (الأداء والموثوقية والسلامة). مع ذلك، عند تسخينه فوق درجة انصهاره البالغة 140 درجة مئوية تقريبًا، ينفجر بعنف (يبدأ التحلّل عند درجة تبلغ أقلّ من 150 درجة مئوية، ويبدأ خطر الانفجار عند درجة أعلى من 205 درجة مئوية). وهو غير قابل للذوبان في الماء، ويذوب في الكحول والإيثير والبنزين بصعوبة، لكنّه قابل للذوبان في الأسيتون وأسيتات الميثيل (مذيب).

إنّ التأثيرات السامة لرباعي نترات خماسي ايريثريتول مشابهة لتأثيرات النتروجليسرين ولكنّها تظهر بشكل أقل وضوحًا.

## ثلاثي نترات ايريثريتول $[C_4H_6N_4O_{12}]$ أو ETN

إنّ ثلاثي نترات ايريثريتول هو مسحوق بلوري أبيض، يُشبه جدًا لرباعي نترات خماسي ايريثريتول في المظهر والأداء. يتم تصنيعه عن طريق نترتة الإريثريتول. فعندما يكون في شكله النقي هو حسّاس للغاية للصدمات والاحتكاك. وبشكل عام، يُعدّ ثلاثي نترات ايريثريتول أكثر حساسية للاحتكاك من لرباعي نترات خماسي ايريثريتول، ويتمتّع توازن إيجابي في الأكسجين ومن السهل صنعه، نظرًا لتوافر الإريثريتول بشكل الواسع كعامل تحلية. لذلك، فإنّ استخدامه في المفجّرات المبتكرة يزيد الموثوقية بشكل كبير. فتشير نقطة انصهاره المنخفضة البالغة 61.5 درجة مئوية إلى أنّه قد يكون أقل ملاءمة للتخزين طويل الأجل. وتجدر الإشارة إلى أنّ ثلاثي نترات ايريثريتول حلّ إلى حدّ كبير مكان النتروجليسيرين في الاستخدامات الطبية، لأن آثاره الفسيولوجية متشابهة لكنّها تدوم مدّة أطول.

**النتروسيلولوز** N $[C_6H_9(NO_2)_3O_5]$ أو ورق ومضي، قطن ومضي، خيط ومضي، قطن البارود، الكولوديون

**الصورة 177. نتروسيلولوز مبتكر**
(المصدر: شركة بريمستون للاستشارات (ش.م))

ينتج النتروسيلولوز من تفاعل السيلولوز (الذي يستخرج من القطن والخشب والورق) مع خليط من حمض النيتريك وحمض الكبريتيك. فيكوّن المنتج عادة حبيبات أو رقائق أو مسحوق سميك ومتين أبيض اللون وصلب، ما يجعله يتطلّب غسلًا شديدًا لإزالة الحمض الزائد. وتتوفّر أنواع عديدة من النتروسيلولوز، مصنّفة بحسب محتوى النيتروجين. تتراوح نسبة محتوى النيتروجين في النتروسيلولوز للاستخدامات المتفجّرة، عادّة (بشكل عام) بين ٪10 و٪13.4.

يُعدّ النتروسيلولوز شديد الاشتعال (يشتعل عند حوالي 180 درجة مئوية) ويمكن أن يحترق حتى عندما يكون رطبًا. كما أنّه عرضة للبدء بفعل الدقّ أو التفريغ الكهروستاتيكي. وتجدر الإشارة إلى أنّ النتروسيلولوز قابل للذوبان في الأسيتون. وبما أنّه مقذوف، فإنّ قطن البارود البسيط (الذي يحتوي على النتروجين بنسبة تزيد عن ٪13) يولّد ستة أضعاف من الغاز أكثر من كمية مماثلة من المسحوق الأسود وينتج دخانًا وحرارة أقلّ.

في حين ثبُت أنّ النتروسيلولوز متفجّر يعمل بمادة الدفع أفضل بكثير من المسحوق الأسود، إلّا أنّه عرضة للتحلّل في التخزين. فينخفض الثبات الحراري مع زيادة محتوى النترات ويعتمد ثبات التخزين على عملية الصنع. ولا يمكن أن يحقّق الصنع المبتكر معايير التصنيع الصناعي، ويحفّز الحمض الزائد تحلّل روابط إستر النترات أثناء التخزين. وإذا ارتفعت درجة الحرارة إلى ما فوق 200 درجة مئوية، يمكن أن يحدث الاشتعال بشكل تلقائي.

## **نترو النشا** $[(C_6H_7O_2(ONO_2)_3)N]$ أو إكسيلودين

**الصورة 178. نترو النشا**
(المصدر: شركة بريمستون للاستشارات (ش.م))

اكشف هنري براكونوت نترو النشا في عام 1833 وهو يُنتج عن طريق نترتة نشا الذرة يُخلط من حمض النيتريك المركّز وحمض الكبريتيك، من ثمّ يُغسل ويُجفّف. وعلى غرار النتروسيلولوز، يختلف في محتوى النيتروجين وقد استُخدم على نطاق واسع في الحرب العالمية الأولى كحشوة رئيسية للمتفجّرات في بعض أنواع القنابل اليدوية.

إنّ نترو النشا مسحوق بلون أصفر فاتح إلى برتقالي، يشبه النتروسيلولوز من نواحي عدّة، بخلاف ثباته الضعيف وقوّته المنخفضة نسبيًا ورطوبته. وعلى عكس إسترات النترات الأخرى، فهي مادّة متفجّرة «لا تسبب ألم الرأس». ومن الممكن أن ينفجر نترو النشا حتّى بدون خلطه مع مواد أخرى. وعند الضغط، يمكن تحقيق كثافة تزيد قليلاً عن 0.9 غرام/سم$^{-3}$.

# 6. التفاعلات المولّدة للغاز

إنّ التفاعلات المولّدة للغاز عملياتٌ كيميائية تُنتج كمية كبيرة من الغاز. عند الاستخدام التجاري، تنشأ مساحة محصورة بواسطة حاوية مقاومة للضغط أو مستجيبة للضغط. وداخل الحاوية، يولّد الضغط بواسطة مركّب مولّد للغاز قادر على الخضوع للتحلّل الذاتي بدون أن ينفجر. ولأسباب متعلّقة بالسلامة، يمكن التحكّم في بداية التفاعل من خلال اشتعال تفجير شديد مصاحب باللهب. وعلى سبيل المثال تعتمد أكياس الهواء هذه الآلية.

يمكن أن يُحدث اتّصال مادتين كيميائيتين محددتين أو أكثر تفاعلًا مولّدًا للغاز، من دون الحاجة إلى عنصر محفّز أو عنصر اشتعال. ويؤدي تكوّن الغاز في مساحة محصورة إلى زيادة الضغط إلى مستوى ينفجر فيه التغليف/الحاوية. وتنتج عن ذلك مخاطر منها الحرارة، وتسارع شظايا الحاويات، وتسرّب الغازات، والسوائل أو المواد الصلبة السامة التي يمكن أن تؤدي إلى تفاعلات عنيفة لاحقة من خلال التفاعل مع الأكسجين أو المواد الكيميائية الأخرى. فتحدث هذه التفاعلات بسرعة وعادةً لا يمكن وضع حدّ لها في المساحات المحصورة. وبشكل عام، قد تحدث تأثيرات مماثلة عند خلط القلويات أو الأحماض مع المعادن ولكن لا تقتصر على ذلك فحسب. فتشير الأمثلة الواردة أدناه إلى المواد الكيميائية الأوّلية الشائعة الاستخدام في انتاج العبوات الناسفة يدوية الصنع.

**القلي/ محلول قلوي:**

يُنتج كل من هيدروكسيد الصوديوم المذوّب والألومنيوم:

- الهيدروجين الغازي، وهو غاز شديد الاشتعال يكوّن خلطات متفجّرة مع الهواء؛ و
- ألومينات الصوديوم الصلبة، وهي مادّة تتفاعل مع المعادن وتؤدّي إلى تآكلها، كما أنّها كاوية للأنسجة.

**الأسيد:**

يُنتج كلّ من حمض الهيدروكلوريد والألومنيوم:

- الهيدروجين الغازي؛ و
- كلوريد الألومنيوم، مادّة تشبه مسحوق أصفر اللون ذات رائحة لاذعة وحادّة تسبّب تآكل للأغشية المخاطية والجلد، وفي حال استنشاقها، تؤدّي إلى أضرار داخلية، خاصّة على الجهاز التنفسي العلوي.

ينتج كلّ من حمض النتريك والزنك:

- الماء؛
- ثاني أكسيد النتروجين الغازي،[59] وهو لا يحترق لكنّه يزيد من خطر نشوب حريق عند ملامسته للمواد القابلة للاشتعال ويمكن أن يزيد من شدّة حريق موجود؛ ويسبّب ضررًا للرئة وله تأثير مهيّج على الأغشية المخاطية ؛ و
- نترات الزنك، وهو مادّة صلبة بيضاء اللّون عديمة الرائحة يتفاعل بطريقة مشابهة لثاني أكسيد النتروجين، ما يُسبّب تهيّج موضعي للأغشية المخاطية والجلد، ويؤدّي إلى حروق كيميائية في العينين، واعتلال حاسّة التذوّق، وضرر في الجهاز الهضمي إضافة إلى اضطرابات في الهضم.

[59] يمكن لثاني أكسيد النيتروجين إشعال خلطات الهيدروجين/الأكسجين. وبما أنّ ثاني أكسيد النيتروجين أثقل من الهواء؛ يسبّب التلامس تأثيرات مهيّجة ويمكن أن يؤدي إلى أضرار في الرئة وخلل رئوي مزمن.

### مواد أخرى

كربيد الكالسيوم الذي يُكوّن مع الماء أسيتيلين غازي، وهو غاز قابل للاشتعال للغاية يكوّن خلطات متفجّرة مع الهواء.

ورماد الخشب (كربونات الصوديوم وكربونات البوتاسيوم) المذوّب في الماء والملح (كلورات الصوديوم) والألومنيوم، الذي يشكّل الهيدروجين الغازي وهو غاز شديد الاشتعال يشكّل خلطات متفجّرة مع الهواء والمركبّات الأخرى.

> **تحذير.** يجب ألّا تُنقل الحاويات التي تحتوي على خطر محتمل لتفاعل مولّد للغاز، إذ أنّ ذلك قد يعيد تشغيل التفاعل.

# 7. المواد الحارقة المبتكرة

يقدّم هذا القسم معلومات عن العديد من التركيبات والتطبيقات والمخاطر المحتملة للمواد الحارقة المبتكرة والمشعلات الكيميائية المبتكرة. والهدف الرئيسي من هذا القسم هو التوعية حول بالتطبيقات والمخاطر المحتملة.

**الصورة 179. بقايا حارقة مبتكرة (مكوّنة من الجل)، اشتعلت من جديد عند تعرضها للأكسجين في الغلاف الجوي على رماد مضطرب لمكان تجارية**

(المصدر: شركة بريمستون للاستشارات (ش.م))

## 7.1 أساسيات المواد الحارقة المبتكرة

إنّ معظم المتفجّرات الحارقة المبتكرة هي مواد صلبة أو سوائل أو مزيج من كليهما. فيمكن أن تكون قابلة للاشتعال أو تتطلّب محفّزات كيميائية لبدء تفاعل.

تتفاعل بعض المواد الكيميائية المستخدمة في المواد الحارقة اليدوية الصنع بعنف وفور ملامسة بعضها البعض. ويمكن أن يُحدث هذا التأثير عن طريق الخطأ أو عن قصد. ومن الصعب جدًا إيقاف التأثير بمجرد بدء التفاعل. وتشمل التطبيقات العسكرية للمتفجرات الحارقة الصمامات الكيميائية باك، المستخدمة في الألغام المضادة للأفراد والمضادة للمركبات خلال الحرب العالمية الثانية أو دافع صاروخي سائل. وتجدر الإشارة إلى أنّ بعض المواد الكيميائية التي تتفاعل بعد خلطها لا تتطلّب أن يحترق الأكسجين بشكل إضافي.

يُستخدم مصطلح «تفاعل تلقائي الاشتعال» لوصف تأثير الاشتعال الذاتي لدى السوائل الممزوجة مثل الوقود الدافع التلقائي الاشتعال لوقود الصواريخ. وفي الوقود تلقائي الاشتعال، يعمل سائل واحد كوقود، والآخر كمؤكسد. فيبدأ التفاعل مباشرة بعد الاختلاط. ومن المؤكسدات على سبيل المثال برمنغنات البوتاسيوم ومركبات الكلورات السائلة المختلفة؛ ومن الأمثلة على أنواع الوقود سائل الفرامل أو الجلسرين أو جليكول الإيثيلين أو جليكول البروبيلين.

يمكن أن تتفاعل المواد بعنف عند ملامستها للماء، وهي خاصية يمكن استخدامها لبدء التفاعلات عمدًا. ويستخدم الإشعال بالماء مع خلطات الزنك أو نترات الأمونيوم أو كلوريد الأمونيوم. كذلك يمكن أن يبدأ تفاعل التحلل من قطرات الماء، وحتّى التعرّق البسيط.

## 7.2 التركيبات الحارقة المبتكرة

تتنوّع تطبيقات التركيبات الحارقة المبتكرة. فمن الشائع جدًا استخدام الجازولين الممزوج أو المكثّف برغوة البولي ستيرين على سبيل المثال أو بالميتات الصوديوم (الصابون الصلب) أو الزيت. ويرد في ما يلي وصف لأنواع العبوات الناسفة يدوية الصنع الحارقة.

⚠ **ملحوظة.** بشكل عام، تتطلب المواد الحارقة اليدوية الصنع مصدرًا خارجيًا للحرارة من أجل الاحتراق.

**الصورة 180. رغوة البوليسترين**
(المصدر: قيادة الدفاع الكيميائي والبيولوجي والإشعاعي والنووي في الجيش الألماني©)

### الثرميت

الثرميت هو مزيج صلب من أكسيد الحديد المسحوق (III) والألمنيوم الذي يولّد بعد الاشتعال، خَبث الحديد والألومنيوم في حالة سائلة من خلال تحقيق درجات حرارة عالية جدًا تصل إلى 2400 درجة مئوية. استُخدم تجاريًا لِلحم قضبان السكك الحديدية ولا يتطلّب مصدر أكسجين خارجي للتفاعل. ولا يمكن للثرميت أن يشتعل ذاتيًا وتُعدّ خلطات الثرميت المنتجة تجاريًا شديدة الثبات. قد ينفجر الثرميت الرطب بعد الاشتعال، على الرّغم من أنّه قد لا يشتعل أبدًا. وفي بعض الأحيان يتأخّر اشتعال الخليط الجاف عند توليد كمية الحرارة لبدء التفاعل. يمكن أن تزيد الشوائب التي تحتوي على النحاس أو المغنيسيوم أو الكبريت أو برمنغنات البوتاسيوم من خطر الانفجار أو الاشتعال الذاتي. ولذلك، يمكن أن يكون الثرميث المبتكر متقلّبًا إذا تعرّض للحرارة أو اللّهب.

**الصورة 181. ثرميت**
(المصدر: قيادة الدفاع الكيميائي والبيولوجي والإشعاعي والنووي في الجيش الألماني©)

## وقود اللهب الهلامي

يستخدم وقود اللّهب الهلامي للأجهزة الحارقة. فيلتصق وقود اللّهب الهلامي بسهولة بالجسم ويمكن أن يُنتج تركيزًا حراريًا أكبر من حرق الجازولين. وأشهر مثال على وقود اللّهب الهلامي هو النابالم، ولكن تتعدّد الطرق الأخرى لصنع وقود اللّهب الهلامي المبتكر.

النابالم هو مزيج من الجاسولين ومواد مضافة مختلفة، منها أملاح حمض النفثينيك وحمض النخيل. فيُعدّ الهواء مصدر الأكسجين في نابالم؛ ويتطلب حافزًا خارجيًا للبدء. ويصعب إطفاء النابالم بالماء لأنّه كاره للماء. وبعد الاشتعال، يمكن أن يبلغ درجات حرارة تصل إلى 2000 درجة مئوية. فيمكن تحسين التأثير الصق الخاصّ بنابالم باستخدام المنتجات المطاطية أو الصابون أو كحول الإيثيل.

يُعدّ استخدام المواد الخام التي يمكن الحصول عليها بسهولة شائع في صنع وقود اللهب الهلامي المبتكر من أجل تهليم الجاسولين أو وقود هيدروكربوني آخر أو تلدينه. يتعذّر مزج وقود اللهب الهلامي ويذوب بصعوبة في الماء. فيستمدّ الأكسجين اللازم من الهواء. وتُعدّ أنسب عوامل إطفائه مطفأة الحريق التي تحتوي على مسحوق جاف أو ثاني أكسيد الكربون أو أي وسيلة لإخماد النار (على سبيل المثال الرمل أو بطانية الحريق). قد يستمر وقود اللّهب الهلامي في الاحتراق بمجرد التمسّك بجسم ما. وبفعل المواد الكيميائية الخام المستخدمة، قد يؤدي أي تلامس مع مؤكسد أو أي حمض إلى إشعال الوقود اللّهب الهلامي. وتجدر الإشارة إلى الخلطات المعروفة، المدرجة بحسب مكوّناتها:

- خلطات اللاتكس - التي تستخدم الجاسولين أو اللاتكس التجاري أو الطبيعي وحمض أو ملح حمضي. تتمتّع خلطات اللاتكس بمظهر كتلة هلامية منتفخة.
- خلطات محلول قلوي - تستخدم الجاسولين والراتنج، أو الجاسولين والدهن الحيواني والكحول لإنتاج هلام قابل للاشتعال.
- خلطات محلول قلوي وكحول - تستخدم الكحول، وتكون مسؤولة بعد ذلك عن جودة الجل.
- خلطات الصابون والكحول - الذي يستخدم الصابون (وليس المنظفات) مع الكحول لتهليم الجاسولين.
- خلطات الشمع - الذي عدّة أنواع شائعة من الشمع لتهليم الجاسولين.

**تحذير.** يمثّل وجود اللّهب المكشوف بالقرب من وقود اللهب الهلامي خطرًا جسيمًا.

## ثلاثي إيثيل الألومنيوم $[C_6H_{15}Al]$ أو TEA

ثلاثي إيثيل الألومنيوم هو سائل عديم اللون مصفر. عند تكثيفه بالبولي إيزوبوتيلين (عامل الربط) للاستخدام العسكري، يطلق عليه مصطلح عامل الاشتعال التلقائي المكثّف (TPA). يمكن أن يشتعل ثلاثي إيثيل الألومنيوم/ عامل الاشتعال التلقائي المكثّف ذاتيًا ولكنّه بحاجة إلى الأكسجين للاحتراق من مصدر هوائي أو مائي. ولا يمكن أن يطفئ ثلاثي إيثيل الألومنيوم/ عامل الاشتعال التلقائي بالماء، لأنّه يتفاعل بشكل متفجّر عند ملامسته. وإذا استخدمت عوامل إطفاء أخرى، يمكن أن يبدأ الاشتعال الذاتي مرة أخرى في أي وقت من خلال الاحتكاك بالهواء. وبعد الاشتعال، يمكن أن يبلغ درجات حرارة عالية جدًا تصل إلى 2000 درجة مئوية.

## خلطات أخرى

يمكن أيضًا استخدام خلطات تتضمّن معادن مسحوق بيركلورات البوتاسيوم أو الكبريت أو الفوسفور كمتفجرات حارقة. ولا تتطلب هذه الأخيرة مصدر أكسجين إضافي. ولا يحترق كلورات البوتاسيوم لكنّه يتفاعل بعنف مع المواد القابلة للاشتعال إذ يمكن أن تتسبب في اشتعاله أحيانًا بدون مصدر اشتعال آخر ويمكن أن يؤدي إلى زيادة شدّة حريق موجود. وتتطلّب هذه الخلطات محفّزات خارجية. وبعد الاشتعال، يمكن أن تبلغ درجات حرارة تصل إلى 2500 درجة مئوية

## 7.3 مشعلات كيميائية مبتكرة

تُستخدم الخلطات الكيميائية القادرة على الاشتعال الذاتي للمشتعلات والصواعق، ما يعني أنّها مستقلّة عن المحفّزات مثل الكهرباء والحرارة وما إلى ذلك.[60] يوفّر ذلك ميزة واضحة بالنسبة إلى المستخدم. ومع الطلاء المناسب، يمكن أن تعمل هذه المشعلات/الصواعق لفترة طويلة بدون أي تدهور ناتج عن التقادم. ويمكن مصادفة خلطات كيميائية تتمتّع بالقدرة على الاشتعال الذاتي كعنصر بدء في سلسلة تفجير أيضًا.

وبهدف تحسين التفاعل، عادةً ما يتم احتواء المخاليط في أنظمة مغلقة. فتعمل الحرارة المحبوسة على تسريع تطوّر الحرارة وبالتالي حدوث التفاعل. وتفصل التطبيقات المبتكرة المواد من خلال الأوعية أو الأقراص الفاصلة. وتنصّ قاعدة عامّة على وجوب تدمير هذا الحاجز بين المواد الكيميائية عن طريق العمل الميكانيكي. وتستخدم التصميمات الأكثر تطورًا الأحماض لتفكيك هذه الحواجز. وإذا لم يُلاحظ أيّ تأثير بعد تشغيل عنصر الاشتعال عن طريق الخطأ، فلا ينبغي افتراض أنّه فشل، نظرًا إلى أنّه من المستحيل تحديد وقت مضبوط لهذا النوع من الأجهزة بشكل دقيق. وبشكل عام، يتأثّر الوقط المضبوط بالعمر وسمك الحاجز وتركيز العامل المذيب.

**تحذير.** قد يحدث تأخير مقصود بين تنشيط المشعّل الكيميائي والبدء.

**تحذير.** بشكل عام، لا تتطلّب الصواعق التي تستخدم المشعّلات الكيميائية تشغيل البادئ. وهي خالية من المعادن وبالتالي يصعب اكتشافها.

### مثال: صواعق ذاتية الاشتعال

يُعدّ الجمع بين خليط البوتاسيوم والكلورات والسكر من جهة وحمض الكبريتيك المركّز من جهة أخرى مثالاً عن خليط اشتعال الذي يستخدم لإحداث اشتعال ذاتي عند الاصطدام بهدف ما.

يتم ملئ حاويات خاصّة بالمواد الهشة بسائل قابل للاشتعال وحمض الكبريتيك. ويتم توصيل شريط قماشي (قطن) مشبّع بخليط من كلورات البوتاسيوم والسكر خارج الحاوية. وعند الاصطدام، تتحطّم الحاوية ويشتعل السائل القابل للاشتعال إثر تفاعل حمض الكبريتيك مع الشريط المشبّع.

وقد صودفت هذه الأجهزة في المناطق الحضرية، وهي مجهّزة وجاهزة للاستخدام. ويجب تجنّب أي احتكاك بين عناصر الاشتعال.

يجب ألّا تُعدّ هذه الأجهزة آمنة للنقل.

[60] يرد شرح لبدء المخاليط عن طريق الضغط أو الشرارة أو اللّهب أو التفريغ الكهروستاتيكي في القسم 8 بعنوان المواد النارية المبتكرة

# 8. النـاريات المبتكرة

يقدّم هذا القسم معلومات عن العديد من تركيبات العبوات الناسفة يدوية الصنع النارية المبتكرة وتطبيقاتها ومخاطرها المحتملة. فالهدف الرئيسي من هذا القسم هو التوعية حول التطبيقات والمخاطر المحتملة.

## 8.1 أساسيات النـاريات المبتكرة

تستخدم الناريات المبتكرة بطريقة مماثلة للألعاب النارية الصناعية التي تُنتج أضواء ملونة أو دخان أو مؤثرات صوتية. وعادةً ما تحتوي الناريات على مواد كيميائية مختلفة.

لا تُظهر الناريات المبتكرة خصائص متفجّرة، فغالبًا ما يُقلّل من شأن المخاطر التي قد تشكّلها. وقد تعتبر الناريات غير ضارّة، إذ يستخدم بعضها في ألعاب للأطفال. ومع ذلك، من المهمّ إدراك أنّ الألعاب النارية تتكوّن من خلطات نشطة يصعب تقييم سلوكها وثباتها، لأنّها قد تكون شديدة الحساسية ويمكن أن تُنتج آثار مماثلة لآثار المتفجّرات شديدة الانفجار (وذلك بحسب الحصر ومكوّنات الخلطات والشوائب وتأثيرات التقادم).

تعاني خلطات الناريات بشكل كبير من التقادم، الأمر الذي قد يقلّل من ثباتها ويزيد من حساسيتها. غالبًا ما تكون الناريات المبتكرة حسّاسة للهب. فيؤدي تحلّلها إلى ارتفاع درجات الحرارة مع انبعاثات قوية من الغاز أو الدخان. ويمكن أن يكون لبعض الخلطات خصائص متفجّرة، خصوصًا عندما تكون محصورة.

تتوافق المواد الخام المستخدمة في الناريات المرتجلة مع المواد الكيميائية المستخدمة في العبوات الناسفة يدوية الصنع الأخرى.

يتضمّن **الوقود** المستخدم في الناريات المبتكرة:

- معادن خفيفة وسبائكها مثل الألومينيوم والمغنيسيوم. ومن الممكن العثور على الحديد والزيركونيوم والتيتانيوم؛
- مصدر للكربون - معظمه من الفحم أو نشارة الخشب؛
- سكريّات مثل الجلوكوز أو السكروز أو اللاكتوز أو المانوز أو الفركتوز؛ و
- راتنجات مختلفة، الكبريت، القلفونية، الشيلاك، حمض الأسيتيل ساليسيليك (مثل الأسبرين)، حمض الأسكوربيك (فيتامين سي) والأسيتامينوفين (الباراسيتامول).

تتضمّن **المؤكسدات** المستخدمة في الناريات المبتكرة:

- نترات (البوتاسيوم أو الصوديوم أو الباريوم أو نترات السترونشيوم)؛
- الكلورات (البوتاسيوم أو الصوديوم أو الباريوم أو كلورات السترونشيوم)؛
- البيركلورات (البوتاسيوم أو بيركلورات الصوديوم)؛ و
- المنغنات مثل بيرمنغنات البوتاسيوم.

**الصورة 182. فروكتوز**
(المصدر: قيادة الدفاع الكيميائي والبيولوجي والإشعاعي والنووي في الجيش الألماني©)

**الصورة 183. جلوكوز**
(المصدر: قيادة الدفاع الكيميائي والبيولوجي والإشعاعي والنووي في الجيش الألماني©)

**الصورة 184. لاكتوز**
(المصدر: قيادة الدفاع الكيميائي والبيولوجي والإشعاعي والنووي في الجيش الألماني©)

**الصورة 185. أسيتامينوفين مضغوط في قرص**
(المصدر: قيادة الدفاع الكيميائي والبيولوجي والإشعاعي والنووي في الجيش الألماني©)

**الصورة 186. حمض الاسكوربيك**
(المصدر: قيادة الدفاع الكيميائي والبيولوجي والإشعاعي والنووي في الجيش الألماني)

**الصورة 187. حمض الساليسيليك مضغوط في قرص**
(المصدر: قيادة الدفاع الكيميائي والبيولوجي والإشعاعي والنووي في الجيش الألماني©)

# 8.2 مؤثّرات الضوضاء والضوء

يمكن استخدام التركيبات الومضية لإنتاج ضوضاء مزعجة وتأثيرات ضوئية، على سبيل المثال القنابل الصوتية أو اليدوية المستخدمة لفرض الأمن (وتُسمّى قنبلة يدوية ومضية). تاريخيًا، استُخدمت تركيبات ومضية تُسمّى المساحيق الومضية لكي تُضفي ومضات أثناء التصوير. اليوم، تُستخدم في الناريات للمسارح وفي المفرقعات النارية وتُستعمل كأدوات للتدريب العسكرية. وتتكوّن التركيبات الومضية من مزيج من المؤكسدات والوقود. فتحترق بسرعة كبيرة وقد تتحلّل بعنف عند حصرها. تُعدّ بعض التركيبات قوية جدًا ويمكن أن تُحدث تأثير انفجار مشابه لانفجار مادّة تي ان تي، وذلك بحسب الكمية والحصر.

تُعدّ التركيبات الومضية حسّاسة للغاية لجميع المحفّزات الخارجية، بما فيها الكهرباء الساكنة. ويزيد من هذه الحساسية وجود الكبريت (عن قصد) وحجم الجسيمات الصغير من المكونات. وليست جزيئات المغنيسيوم بحاجة لأن تكون صغيرة مثل جزيئات الألومنيوم لتحقّق التأثير السلبي نفسه أو الحساسية نفسها.

أخطار التركيبات الومضية:

- التركيبات الومضية التي تحتوي على المغنيسيوم هي أكثر حساسية من الخلطات الأخرى التي تحتوي على الألومنيوم. فتشتعل فورًا خلطات المغنيسيوم التي تحتكّ مع متعدد رباعي فلورو الإيثيلين.
- الخلطات التي تحتوي على الكلورات. يتحلّل أحد المكونات بشكل أسرع من ما يتحلّل في الخلطات التي تحتوي على البيركلورات وهي أكثر حساسية. وبشكل عام، يُعدّ الكلورات أو البيركلورات الممزوج بالكبريت/الكبريتيد حساسًا للاهتزاز والاحتكاك والشرارات.
- الخلطات التي تحتوي على برمنغنات البوتاسيوم أو أكسيد الباريوم أو كلورات الباريوم تُعدّ غير ثابتة وتتحلّل على الفور.

شملت التركيبات الومضية التي صودفت في الماضي نترات البوتاسيوم، وبيركلورات البوتاسيوم، ونترات السترونتيوم أو نترات الباريوم كمؤكسد، ومسحوق معدن الألومينيوم أو المغنيسيوم، وأحيانًا الكبريت والفحم كوقود. وتختلف نسبة تكوين كل من هذه الخلطات. واستنادًا إلى التجارب التي استخدمت المواد الخام ذات حجم الجسيمات المحدد والمزيج المحدّد، فاختلفت حساسية الاصطدام لدى التركيبات التسع المختبرة من 2.9 جول إلى 17.7 جول. وإلى جانب خليط أرمسترونغ وفي ظروف مختبرية، كانت التركيبات الومضية المكوّنة من نترات الباريوم أكثر حساسية للاصطدام والاحتكاك من تلك التي تحتوي على نترات البوتاسيوم. وأظهرت تركيبات بيركلورات البوتاسيوم حساسية احتكاك عالية جدًا تصل إلى 32 نيوتن.

> ⚠ **ملحوظة.** يجب أن تُعدّ التركيبات الويضية تفاعلية للغاية وحساسة وغير مستقرّة. كذلك ينبغي تفادي حدوث تلوّث واختلاطات إضافية مع المواد الكيميائية الأخرى. ويجب أخذ الاحتياطات حمايةً من التفريغ الكهروستاتيكي.

# 8.3 المؤثرات اللونية

يمكن استخدام الناريات لتكوين مؤثّرات لونية، مثل استخدام طلاء التمويه على طاقم المركبات أو تحديد المواقع. وتعتمد مدّة هذه التأثيرات وشدّتها على المواد الكيميائية المستخدمة. وبشكل عام، يتكوّن الخليط الأساسي للأضواء الملوّنة في الناريات من بيركلورات البوتاسيوم ومصدر كربوني وكبريت.

وتحترق مواد كيميائية مختلفة ذات طيف ألوان فريد من نوعه.[61]

فيستخدم ذلك للتعرّف على المواد الكيميائية في الخليط ويسمح بتقدير مخاطرها. وفي ما يلي تظهر القائمة غير الشاملة.

| | | |
|---|---|---|
| • أزرق | أملاح النحاس<br>الزرنيخ، الرصاص، السيلنيوم<br>الكوبالت | أزرق سماوي<br>أزرق فاتح<br>أزرق داكن |
| • برتقالي | أملاح الصوديوم | أصفر |
| • أحمر | أملاح سترونشيوم<br>مركبّات الكالسيوم<br>ليثيوم | أحمر داكن<br>برتقالي<br>أحمر قرمزي |
| • أخضر | أملاح الباريوم<br>النحاس<br>الزنك | أخضر فاتح<br>أخضر<br>أخضر |
| • أرجواني | مكوّنات البوتاسيوم، بيركلورات البوتاسيوم<br>مكوّنات السيزيوم | بنفسجي<br>بنفسجي |
| • ذهبي | حديد<br>فحم | ذهبي<br>ذهبي |

**الصورة 188. ليثيوم، معدن قلوي**
(المصدر: قيادة الدفاع الكيميائي والبيولوجي والإشعاعي والنووي في الجيش الألماني©)

يتم تفتيح التأثيرات الملوّنة عن طريق إضافة الألومنيوم أو المغنيسيوم أو الزركونيوم وتكثيفها من خلال إضافة كلوريد الزئبق. فتزيد إضافة المعادن المسحوقة من الحساسية.

[61] كشرط مسبق لاستخدامها في الناريات يجب أن تكون المركّبات متطايرة عند درجة حرارة اللهب.

# 8.4 المؤثرات الدخانية

تتألّف المكوّنات الأساسية للمؤثّرات الدخانية من السكروز ونترات البوتاسيوم والكبريت ورابع كلوريد الكربون والفحم. من الممكن مُصادفة أكسيد الحديد والمساحيق المعدنية والمسحوق الأسود في خلطات الدخان الأبيض على الشاشات وخلطات الدخان الأسود. ويمكن تلوين الدخان بإضافة عامل ملوّن.

تتكوّن المؤثرات الدخانية عن طريق حرق خلطات نترات البوتاسيوم والمغنيسيوم أو من خلال تفاعل الأكسجين مع الفوسفور الأبيض أو مع تركيبات سداسي كلور الإيثان. ويعتمد التوسّع الذي تحققه المؤثرات الدخانية ومدّته على كمية المواد الكيميائية المستخدمة والأحوال الجوية.

**تحذير.** من المهمّ إدراك أنّ الدخان يشكّل خطرًا على الصحّة. ويمكن أن يؤدي استنشاقه إلى تسمّم شديد وضرر في الرئة.

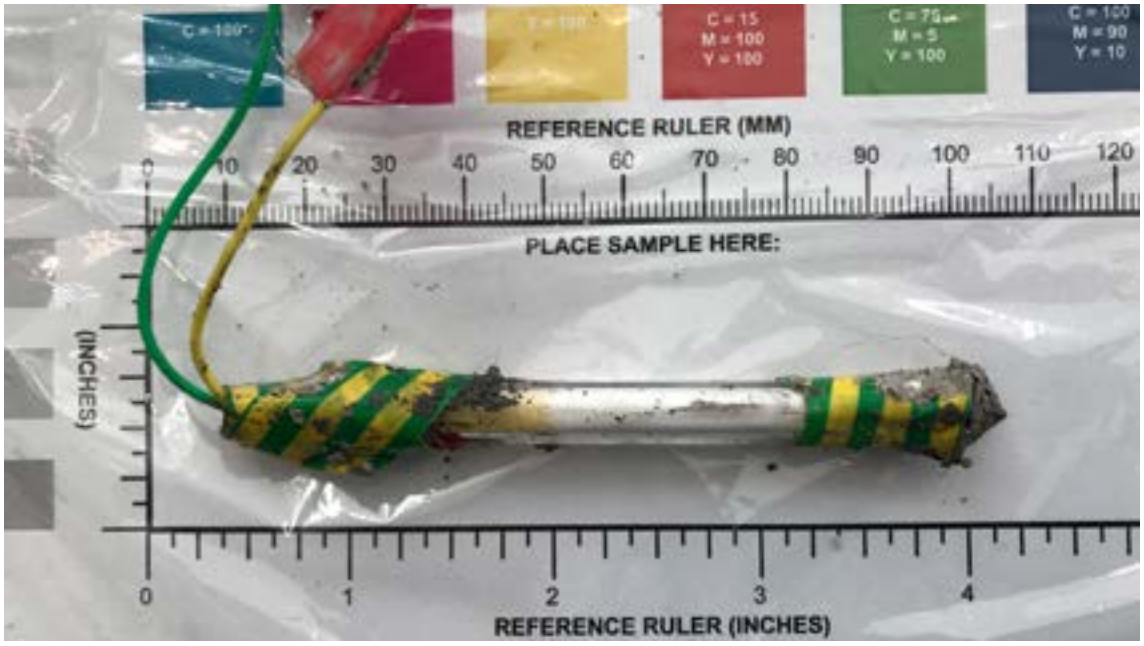
# 9. المتفجّرات الأوّلية المبتكرة

يقدّم هذا القسم معلومات عن عدّة مجموعات من المتفجرات الأولية المبتكرة وتطبيقاتها ومخاطرها. يهدف هذا القسم بشكل رئيسي إلى التوعية حول التطبيقات والمخاطر المحتملة.

## 9.1 أساسيات المتفجّرات الأوّلية المبتكرة

تستخدم المتفجّرات الأولية أو البادئة لبدء الاشعال أو التفجير. وتتضمّن بادئات التفجير كبسولات التفجير والصواعق وحبل التفجير. وبشكل عام، تُشغّل كبسولات التفجير ميكانيكيًا أو كهربائيًا. وتُصنّع المشتعلات المبتكرة أيضًا. كما تشمل تطبيقها اشعال الدافع أو الشحنات الحارقة.

يمكن مصادفة متفجّرات أولية مبتكرة من بينها. يمكن بدء كل من هذه عن طريق اللهب أو الاحتكاك. يمكن استخدام ثلاثي بيروكسيد ثلاثي الأسيتون وسداسي ميثيلين ثلاثي بيروكسيد ديامين لتركيبات شحن رئيسية أيضًا. ويمكن أن تحتوي كبسولات التفجير المبتكرة على أكثر من تركيبة متفجرة واحدة، مثل كلورات البوتاسيوم أو تركيبات السكر مع ثلاثي بيروكسيد ثلاثي الأسيتون ورباعي نترات خماسي ايريثريتول وثلاثي نترات ايريثريتول على سبيل المثال.




**الصورة 189. مفجّر بدء تفجيره كهربائيًا باستخدام متفجّرات مبتكرة مصنوعة من الكلورات والبيروكسيد العضوي**
(المصدر: شركة بريمستون للاستشارات (ش.م))

يعتمد تصميم المفجّر المرتجل بشكل كبير على الموارد المتاحة ومعرفة المُنتِج. عادة ما يتم تشغيل المفجّرات المرتجلة كهربائيًا (على سبيل المثال بواسطة آلة تفجير أو بطارية أو مصدر آخر للكهرباء). ويعدّ نوع التشغيل الشائع الآخر هو التفجير بواسطة كبسولة تفجير مبتكرة تعمل ميكانيكيًا (تشغّل من خلال صاعق أمان أو نظام أنبوب صدمي، على سبيل المثال).

من الممكن مصادفة مفجّرات مبتكرة لا تتضمّن أيّ محتوى معدني. في هذه الحالات، استُخدم الورق أو البلاستيك للتغليف. بالإضافة الى ذلك، إذا لم تتم الاشارة إلى وجود مفجّر، فيجب توخي الحذر، إذ تطوّرت تقنيات مختلفة للاشتعال غير المعدني. على سبيل المثال، تم خلط بعض ثلاثي بيروكسيد ثلاثي الأسيتون مع الزجاج لكي ينفجر من خلال الاحتكاك.

**الصورة 190. مثال عن جهاز إشعال صاروخ مبتكر** (المصدر: المؤسسة السويسرية لمكافحة الألغام)

تحتوي عناصر البدء الإضافية المستخرجة على مركبّين كيميائيين منفصلين يتفاعلان بعنف عند دمجهما. تبدأ هذه من خلال الطاقة المنبعثة عندما يتم خلط المكوّنات. غالبًا ما لا تحتوي عناصر البدء المبتكرة هذه على معدن، ما يعقّد الاكتشاف.

**تحذير.** في المفجّرات القديمة المبتكرة، قد تتفاعل الحشوات المتفجّرة مع الغلاف المعدني، ما قد يؤدي إلى تكوين أملاح معدنية شديدة الحساسية. لذلك، لا ينبغي أن تُعدّ المفجّرات المبتكرة آمنة للنقل تحت أي ظرف من الظروف.

**الصورة 191. مثال عن مفجّر مبتكر** (المصدر: المؤسسة السويسرية لمكافحة الألغام)

**تحذير.** إنّ المفجّرات المبتكرة خطرة. ولا ينبغي أن يُحّلل أفراد غير مدربون المفجّرات المبتكرة أو يفكّكها أو يتعامل معها.

تُظهر المتفجرات اليدوية الصنع الأولية خصائص تجعل التعامل معها شديد الخطورة، مثل حساسيتها العالية وخصائصها الميكانيكية الضارّة. وتم استبعاد العديد من تركيبات المفجّرات المستخدمة في بعض المتفجرات المبتكرة (مثل أزيد الفضة) من أي شكل من أشكال الاستخدام العسكري أو الصناعي بسبب خصائصها السلبية الكثيرة مثل عدم الثبات.

**تحذير.** يجب أن تعتبر المتفجّرات الأولية والأجهزة المتفجرة المبتكرة التي تحتوي على عبوات ناسفة أولية يدوية الصنع غير آمنة للنقل.

**تلميح.** يجب اعتبار المفجّرات المبتكرة، مثل المتفجّرات الأولية، حساسة للغاية للحرارة واللهب والاصطدام والتفريغ الكهربائي. وعند مصادفة المتفجّرات الأولية المبتكرة، المؤكدة أو المشتبه فيها، يجب اتّخاذ جميع التدابير الممكنة (التقنية والتنظيمية) لتجنب بدئها بفعل أحد هذه المحفّزات.

تشمل المواد النموذجية المصادفة في إنتاج المتفجّرات الأولية المبتكرة الأسيتون، وحمض الخليك، وكربونات الأمينوغوانيدين، والأمونيا، والوقود الجاف، وبيروكسيد الهيدروجين، واليود، والزئبق، وحمض النيتريك، وحمض البيكريك، وكلورات البوتاسيوم، ونترات الفضة، وأزيد الصوديوم، وهيدروكسيد الصوديوم ونترات الصوديوم والكبريت أو أسيد الكبريت.

## 9.2 أمثلة على المتفجّرات الأوليّة المبتكرة

**ثنائي نتروبنزين ديازوكسيد** [$C_6H_2N_4O_5$] أو بالديازو ثنائي نتروفينول أو دينول(DDNP)

إنّ الديازو ثنائي نتروفينول مسحوق بلوري متفجّر لونه أصفر، وهو ليس استرطابيا ولا متطايرًا. واستُخدم كمادة بادئة للأصباغ حتى اكتشف فيلهلم ويل (أو ويليام ويل) من وزارة الحرب البروسية خصائصه المتفجّرة في العام 1892. واستُخدم في وقتٍ لاحقٍ كبادئ تفجير حيث لزمت التركيبات الأوليّة الخالية من الرصاص. غير أنّ استخدامه العسكري توقّف بسبب ضعف خصائصه الفيزيائية.

وعندما يتعرّض هذا المسحوق للشمس و/أو للضوء، يميل لونه إلى البني الأحمر الغامق وينخفض أداؤه بدرجةٍ قليلة. ويُشحن الديازو ثنائي نتروفينول المنتج صناعيًا مبلّلًا بما لا يقل عن أربعين في المئة من الماء أو كمزيج كحول بدّل الماء طبيعته. ويمكن أن ينفجر مسحوق الديازو ثنائي نتروفينول المحصور بعد تعرّضه للحرارة أو النار لفترةٍ طويلة. ويمكن تفعيله عن طريق التفريغ الإستاتيكي، ما يجعل من الصعب التعامل معه. وتتراوح سرعة تفجيره بين 4400 و6900 متر في الثانية تقريبًا وتختلف بحسب الكثافة والحصر. أمّا درجة حرارة تحلّله فتتراوح بين 165 و195 درجة مئوية. وتُعتبر حساسية احتكاكه أقل من حساسية فُلمينات الزئبق والتريباروكسيد ترياسيتون وأزيد الرصاص. وتصل حساسية صدمة الديازو ثنائي نتروفينول إلى 1.5 جول وتُعدّ الأبخرة التي تنبعث منه سامة ولاذعة.

**الصورة 192. مسحوق أزيد الرصاص** (المصدر: شركة بريمستون للاستشارات (ش.م))

**الصورة 193. أزيد الرصاص الناتج عن رد فعل سريع للغاية أدّى إلى تحوّل البلّورات الصغيرة إلى قطع مرئية. إنّ الصبغة الوردية غير شائعة.** (المصدر: قيادة الدفاع الكيميائي والبيولوجي والإشعاعي والنووي في الجيش الألماني©)

يشكّل أزيد الرصاص مادة صلبة بلورية متفجّرة وعديمة اللون تظهر على شكل إبر رمادية فاتحة أو مسحوق أبيض. وينفجر عند درجة حرارة تتراوح بين 315 و360 درجة مئوية ولا يذوب في الماء. ويقاوم أزيد الرصاص الحرارة والرطوبة. وتزيد حساسيته مع حجم البلّورات. وتتراوح حساسية أزيد الرصاص النقي للصدمة بين 2.5 و4 جول وحساسية احتكاكه بين0.1 و1 نيوتن بحسب كثافته وسرعة تفجيره بين 4630 و5180 متر في الثانية. ويتفاعل أزيد الرصاص عن طريق الصدمة أو الاحتكاك أو الشعلة أو مصادر الاشتعال الأخرى مع التحلّل السريع ويشكّل كميات هائلة من الغاز. كذلك تتفاعل هذه المادة مع النحاس أو الزنك أو الكادميوم أو السبائك المحتوية على هذه المعادن لتشكّل أزيدات أخرى. لذلك يحظى اختيار وسيط التخزين ووعاء الحصر بأهمية حاسمة.

ويُعتبر أزيد الرصاص أقل سمّية من أزيد الصوديوم. وتعود سمّيته إلى أيون الأزيد الذي يمكن أن يسبب انخفاض ضغط الدم والدوار والغثيان والانهيار. ويمكن أن يضرّ أزيد الرصاص بالكلى والطحال ويؤدي إلى تشنّجات قاتلة.

ويشكّل أزيد الرصاص خطورة كبيرة على إمدادات المياه، حتى إن تواجد بكميات ضئيلة. لذا يجب منع تسرّبه إلى المياه أو أنظمة الصرف الصحي أو التربة.

**استيفنات الرصاص** $[C_6HN_3O_8Pb]$ أو التريسينات

**الصورة 194. استيفنات الرصاص** (المصدر: شركة بريمستون للاستشارات (ش.م))

استيفنات الرصاص مادة صلبة بلوريّة متفجرة، يتراوح لونها بين البرتقالي الأصفر والبني الغامق. ويُعدّ غير استرطابي وغير قابل للذوبان في الماء وقليل الذوبان في مادة الأسيتون. ويُعتبر استيفنات الرصاص (خاصة في البلورات الطويلة الرفيعة) حساسًا بشكل خاص للهب والشرر الكهربائي ولا يتفاعل مع المعادن. بشكلٍ عام، يتفاعل عن طريق الصدمة أو الاحتكاك أو الحرارة المرتفعة أو مصادر الاشتعال الأخرى مع التحلّل السريع، مكوّنًا كميّات كبيرة من الغاز. وتتراوح حساسيّة استيفنات الرصاص للصدمة بين 2.5 و5 جول، وتصل حساسية الاحتكاك إلى 1.5 نيوتن تقريبًا. ويُعتبر استيفنات الرصاص حساسًا للغاية إزاء التّفريغ الكهروستاتيكي. وينفجر عند 260 درجة مئوية. ويمكن أن تصل سرعة تفجيره إلى 5200 متر في الثانية وفقًا لكثافته.

ويشكّل استيفنات الرصاص خطورةً كبيرةً على إمدادات المياه، حتى إن تواجد بكميات ضئيلة. لذا يجب منع تسرّبه إلى المياه أو أنظمة الصرف الصحي أو التربة.

## **فُلمينات الزئبق الثنائي** $[Hg(CNO)_2]$ أو سيانات الزئبق أو ثنائي فلمينات الزئبق

**الصورة 195. فلمينات الزئبق (مبلّل)**
(المصدر: قيادة الدفاع الكيميائي والبيولوجي والإشعاعي والنووي في الجيش الألماني©)

إنّ فلمينات الزئبق مادة صلبة بلوريّة متفجّرة، يتراوح لونها بين الأصفر الباهت والأبيض المائل إلى الرمادي وهي غير قابلة للذوبان في الماء. وعندما تجفّ، تكون حساسة للغاية إزاء الارتطام والصدمات والاحتكاك. وتستجيب للمنبّهات الخارجيّة الأخرى، على سبيل المثال الشّرر والشعلات، مع التحلّل السريع وتشكيل كميّات كبيرة من الغاز. وتصل حساسية فلمينات الزئبق للصدمة من 1 إلى 2 جول فقط، ويمكن أن تصل سرعة تفجيره إلى 5000 متر في الثانية، بناءً على الكثافة. وتعتبر هذه المادة شديدة الحساسية إزاء الاحتكاك. وغالبًا ما تُخزّن في الماء وتُجفّف قبل استخدامها نظرًا لحساسيتها (أكبر من حساسية أزيد الرصاص). وتحتوي الأبخرة التي تنبعث منها على الزئبق السام. ويُقال إنّ التعامل مع فلمينات الزئبق آمن نسبيًا عندما يكون مبلّلًا.

وقد يحدث انفجار عندما يتلامس فلمينات الزئبق مع حمض الكبريتيك.

ويشكّل فلمينات الزئبق خطورة شديدة على إمدادات المياه، حتى إن تواجد بكميات ضئيلة. ويجب منع تسرّبه إلى المياه أو أنظمة الصرف الصحي أو التربة.

## **ثلاثي يوديد النيتروجين** $[NI_3]$

**الصورة 196. ثلاثي يوديد النيتروجين (مبلّل)**
(المصدر: قيادة الدفاع الكيميائي والبيولوجي والإشعاعي والنووي في الجيش الألماني©)

ثلاثي يوديد النيتروجين مسحوق بلوري متفجّر أسود اللون وغير مستقرّ للغاية. وينفجر جرّاء أدنى لمسة أو الحرارة الدافئة. فضلًا عن أنّه حساس بشكل لا يمكن السيطرة عليه تقريبًا عندما يكون جافًا. ولا يُعتبر ثلاثي يوديد النيتروجين عمليّ الاستخدام كمتفجّر مبتكر بسبب حساسيته.

## أسيتيليد الفضّة $[Ag_2C_2]$

**الصورة 197. أسيتيليد الفضّة**
(المصدر: قيادة الدفاع الكيميائي والبيولوجي والإشعاعي والنووي في الجيش الألماني©)

أسيتيليد الفضة مادة صلبة بلورية بيضاء متفجرة وغير قابلة للذوبان في الماء. إنّها حساسة للغاية للصدمة وتبلغ نقطة اشتعالها حوالى 77 درجة مئوية وحساسيتها للصدمة أقل من 1 جول وحساسيتها للاحتكاك 0.1 نيوتن بسبب ميلها للتحلّل في أثناء التخزين والحساسية. وليس لها تطبيقات تجارية.

## أزيد الفضة $[AgN_3]$

**الصورة 198. أزيد الفضة**
(المصدر: قيادة الدفاع الكيميائي والبيولوجي والإشعاعي والنووي في الجيش الألماني©)

أزيد الفضة مادة صلبة متفجّرة عديمة اللون على شكل إبر بلورية (تشكّل القطع الموضحة في الصورة 198). ويغمق لونه عند تعرضه للضوء. إنّه حساس للحرارة والاحتكاك والصدمات ولا يذوب في الماء. وتتراوح سرعة تفجيره بين 1000 و5000 متر في الثانية، وفقًا لكثافته وهندسة شحنته. ويبدأ أزيد الفضة في التحلّل عند 270 درجة مئوية وينفجر عند تسخينه بسرعة لتصل درجته إلى 300 درجة مئوية. ولم يعد أزيد الفضة مستخدمًا تجاريًا بسبب تكلفة تصنيعه العالية وحساسيته إزاء الاحتكاك العالية جدًا.

ومن المستبعد جدًا أن يصادف موظفو الأعمال المتعلقة بالألغام أزيد الفضة نظرًا لميله لمثل هذا التفجير التلقائي.

## **أزيد الصوديوم** [$NaN_3$] أو أزويميد الصوديوم أو ثلاثي نتريد الصوديوم أو سمايت (SMITE)

**الصورة 199. أزيد الصوديوم**
(المصدر: قيادة الدفاع الكيميائي والبيولوجي والإشعاعي والنووي في الجيش الألماني©)

يُستخدم أزيد الصوديوم في الوسائد الهوائية مع عامل مؤكسد لإنشاء تفاعل مولّد للغاز. كذلك يُستخدم في الصناعة الكيميائية كمتفاعل. وعلى الرغم من أنّه لا يمتلك خصائص المتفجّرات الأولية، يستطيع موظفو الأعمال المتعلقة بالألغام مواجهته فيستخدموه لإنتاج أزيدات أخرى مثل أزيد الرصاص. ويُعتبر أزيد الصوديوم مادة صلبة بلّورية قابلة للاحتراق، بيضاء وعديمة اللون. إنّ هذه المادة شديدة الذوبان في الماء وحساسة إزاء الرطوبة. وتصل نقطة اشتعالها إلى 300 درجة مئوية تقريبًا. ويمكن أن تسبب انفجارات الغبار.

ولا يجوز أن يتلامس أزيد الصوديوم مع المعادن غير الحديدية لأنّ هذا يؤدي إلى تكوين أزيدات معدنيّة حسّاسة للصدمة والاحتكاك. وفي حال لزمت حاويات التخزين، يمكن استخدام المواد المناسبة كالزجاج أو الفولاذ المقاوم للصدأ أو البلاستيك.

ويُعتبر أزيد الصوديوم شديد السميّة لأنّه يتسبّب في تهيّج الأغشية المخاطيّة والجلد واضطرابات وظيفية في الجهاز العصبي المركزي والجهاز القلبي الوعائي فضلاً عن التغيرات الأيضية.

ويشكل أزيد الصوديوم خطورة جسيمة على إمدادات المياه. لذلك يجب منع تسرّبه إلى أنظمة المياه والصرف الصحي أو الأرض.

## **رباعي أمين كلورات النحاس الثنائي** [$Cu(NH_3)_4(ClO_3)_2$] أو نحاس شيرتييه (TACC)

إنّ رباعي أمين كلورات النحاس الثنائي متفجّر أوّلي مبتكر وهو حساس للصدمات واللهب، ويتحلّل عند الصدمات.

## **تترازين** [$C_2H_8N_{10}O$] أو ١-تتراسين

التيترازين مادة صلبة متفجّرة بلوريّة وصفراء فاتحة اللون ذات مظهر ناعم. ولا يذوب في الماء أو الكحول أو الأثير أو البنزول. وتُعتبر فعالية التترازين كبادئ منخفضة لكن يمكن استخدامه في المفجرات عندما يُطلق بواسطة متفجّر أولي آخر يعمل كمعزز وسيط. وعند مزجه مع متفجر أولي آخر، يزيد من حساسية الأخير إزاء اللهب أو الحرارة. ويبدأ التترازين في الاحتراق عند 140 درجة مئوية وتبلغ حساسيته للصدمة 1 جول تقريبًا.

ويمكن أن يتسبب التترازين في تهيج العينين ويضرّ عند استنشاقه أو ابتلاعه. ويؤدّي استنشاق تركيزات عالية منه إلى صعوبة في التنفس، أمّا ابتلاعه فقد يتسبّب في حدوث غثيان وقيء وإمساك وتشنّجات وانزعاج في المعدة.

# 10. اعتبارات السلامة العامّة

يقدّم هذا القسم نظرة عامة على اعتبارات السلامة العامة عند مواجهة العبوات الناسفة يدوية الصنع، والمواد الكيميائية المهجورة (على سبيل المثال، في مواقع التخزين المستخدمة صناعياً سابقاً)، أو مواقع التّصنيع المهجورة أو مخزونات الذخيرة في أثناء عمليّات الأعمال المتعلّقة بالألغام.

ولا يتمثّل الهدف في إعادة التأكيد على المعايير الراسخة لحماية الموظفين من مخاطر المتفجّرات بما أنّ المعايير الدولية للأعمال المتعلّقة بالألغام (IMAS) تغطّيها بشكل شامل ودليل المبادئ التوجيهية التقنية الدولية بشأن الذخيرة (IATG) والمعايير الوطنيّة للأعمال المتعلّقة بالألغام، فضلاً عن إجراءات التشغيل القياسية (SOP). بدلاً من ذلك، يركّز هذا القسم على الخيارات لمواجهة المخاطر الصحية التي تشكّلها العبوات الناسفة يدوية الصّنع أو المواد الكيميائية على موظفي الأعمال المتعلّقة بالألغام.

**تحذير.** تُحدّد وتنفرد تدابير السّلامة المطلوبة لمنع الأضرار الحادّة أو المزمنة التي تؤثّر على جسم الإنسان أو الحياة العضوية أو البيئة بالنسبة إلى الكثير من المواد الكيميائية والمخاطر البيولوجية (مثل المواد الناتجة عن تحلّل المواد العضوية).

وتُعدّ قواعد بيانات المواد وصحائف بيانات السلامة مصدرًا موصى به للحصول على معلومات شاملة مطلوبة عند مواجهة مواد كيميائية. وتتضمّن صحائف بيانات السلامة تفاصيل عن معدات الوقاية الشخصية (PPE) المطلوبة عند التعامل مع مادة كيميائية معيّنة. وإذا كان نوع المواد الكيميائية المحتمل مواجهتها معروفًا، فيجب استخدام صحائف بيانات السلامة لتحديد معدّات الوقاية الشخصيّة المطلوبة عند إعداد مهمة محددة. وبشكل عام، يجب أن تغطّي إجراءات التّشغيل الموحّدة الخاصة بالمنظمة إرشادات السّلامة عند مواجهة تهديدات كيميائية غير معروفة لكن غير قابلة للانفجار.

## 10.1 قواعد السلامة الأساسية واعتباراتها

يصف هذا القسم الفرعي قواعد السلامة الأساسية والاعتبارات المتعلّقة بالمخاطر غير المتفجّرة للمواد المتفجّرة يدوية الصنع و/أو سلائفها

### 10.1.1 اعتبارات السلامة

لا تُعرِّض المواد المتفجرة يدوية الصنع أو سلائفها الموظّفين لمخاطر المتفجرات فحسب. فبعض المواد أو المركبات المستخدمة في تصنيعها حساسة فيزيائيًا، والبعض الآخر شديدة التآكل أو مُسرطنة أو سامّة. وقد يتسبّب التعرض لها في آثار قصيرة المدى مثل تهيج الجلد أو يؤدي إلى مشاكل صحيّة أخطر على المدى الطويل مثل السرطان، كما هو الحال في حالة النيتروبنزين مثلًا. علاوةً على ذلك، إنّ امتصاص بضعة مليغرامات أو أقل من بعض المواد الكيميائية أو استنشاقها أو ابتلاعها قد يفتك بالإنسان.

**تحذير.** يمكن أن يحدث امتصاص المواد عن طريق التّنفس أو الأغشية المخاطية أو الجلد أو الجهاز الهضمي. لذا، يجب اتخاذ تدابير الوقاية لتفادي طرق الامتصاص الأربعة كافة.

تتنوّع الممارسات الجيدة المطبّقة من أجل مواجهة المخاطر التي تشكلها العبوات الناسفة يدوية الصّنع والمواد الكيميائية وقد يُنفَّذ بعضها على أساس انتقائي فحسب. كقاعدة عامة، يجب أن يحدث التعامل مع العبوات الناسفة يدويّة الصّنع والمواد الكيميائيّة عند اتخاذ تدابير السلامة المناسبة فحسب. ويجب تدريب الموظفين على المهارات المناسبة للتعامل مع المواد الخطرة. فيجب أن تشمل هذه المهارات إجراءات الإسعافات الأولية واستخدام معدات الإسعافات الأولية حسب الاقتضاء عند معالجة حالات التلوث المتوقعة.

لا يجوز أن تغطي اعتبارات السلامة الموظفين فحسب، بل يجب أن تغطي أيضًا الحماية البيئية والتدابير لضمان السلامة العامة من المخاطر غير المتفجرة أيضًا. ويجب أن تكون تقنيّات وإجراءات التخلّص مصمّمة وفقًا للمواد المتفجّرة يدوية الصّنع والمواد الكيميائية المحددة.

⚠ **ممارسة جيدة.** قد تشمل الاستجابة البيئية عمليات التنظيف من المواد الخطرة ومخلّفاتها.

**الصورة 200. العثور على مواد كيميائية تلوّث البيئة. ويُرجّح التعرض للغبار و/أو الجزيئات. ويمكن أن يحدث الامتصاص عن طريق التنفس أو الأغشية المخاطية أو الجلد أو الجهاز الهضمي. ويساعد تقييم مخاطر المواد الكيميائية في اختيار معدات الوقاية الشخصية والتدابير المناسبة لتقليل أثرها على البيئة** (المصدر: المؤسسة السويسرية لمكافحة الألغام)

يجب إبعاد كلّ الأجهزة المولدة للهب أو الشرر عن العبوات الناسفة يدوية الصنع أو سلائفها الكيميائية. ويجب استخدام المعدات والملابس التي لا تولد الكهرباء الساكنة، لأنّ التفريغ الكهروستاتيكي يؤدّي إلى إطلاق متفجرات مبتكرة. وفي المناطق غير الملوّثة، يوصى بالملابس القطنية والأحذية ذات النعال المطاطية. ويجب أن تطابق المعدات المعايير المقاومة للانفجار. ولا يجوز أن تؤدي حركة الموظفين (المشي) أو الوسائل البعيدة (المسارات أو العجلات) إلى ضغط غير ضروري تتعرّض له العبوات الناسفة يدوية الصنع أو سلائفها.

⚠ **تحذير.** يجب دائمًا اعتبار العبوات الناسفة يدوية الصّنع على أنها مواد شديدة الحساسية والحيوية.

عند مواجهة العبوات أو الحاويات، قد يلزم إجراء بحث إضافي بالإضافة إلى الدعم الفني قبل التمكّن من تحديد المخاطر. وتُستخدم العبوات والأغلفة أحيانًا بدون علامات أو تُميَّز أو تُستخدم ثانيةً بشكل خاطئ. فلا بدّ من فهم سلسلة التوريد المحليّة ومعرفة الأسماء والعلامات المستخدمة محليًا أو إقليميًا للسلائف الشائعة.

⚠ **ملحوظة.** يجب اعتبار السلاسل التفجيرية، بما في ذلك مزيج من المركبات التجارية والعسكرية والعبوات الناسفة يدوية الصنع التي لا يمكن فصلها، على أنها عبوات ناسفة يدوية الصنع في مجملها.

**الصورة 201. العبوات الخضراء للمواد الكيميائية المعاد استخدامها كشحنات رئيسية قبل التخلص منها**
(المصدر: المؤسسة السويسرية لمكافحة الألغام)

لا يجوز خلط العبوات الناسفة يدوية الصّنع والمواد الكيميائية، لأنّ المواد قد تتفاعل بشكلٍ خطير أو تنفجر عند ملامستها لبعضها الآخر. ويجب تحديد المواد الكيميائية والعبوات الناسفة يدوية الصّنع بصورةٍ أكيدة قبل مواصلة المعالجة. ويوصى بمعالجة المتفجّرات أو المواد الكيميائية السائبة غير المعروفة كما لو كانت من العبوات الناسفة يدوية الصنع إلى أن تُحدّد بصورة أكيدة.

تَرِد مجموعات المواد الكيميائية التي قد تتفاعل عند ملامستها لبعضها الآخر والمخاطر الناتجة المحتملة في الجدول 12:

| المادة الكيميائية | | الخطر |
|---|---|---|
| أحماض | معادن | احتراق تلقائي |
| أحماض | قلويات | تفاعل طارد للحرارة (توليد حرارة) |
| مؤكسد | مواد عضوية | حريق/ انفجار |
| الكبريتات | أحماض | سام، كبريتيد الهيدروجين |
| المعادن القلوية | ماء | احتراق تلقائي |
| كربيدات | ماء | شديد الاشتعال، تشكيل غاز الأسيتيلين |
| مسحوق معدني | محاليل مائية | احتراق تلقائي |
| مسحوق معدني | هواء/أكسجين | احتراق تلقائي |
| حمض النيتريك | مواد عضوية | سام، كبريتيد الهيدروجين |
| حمض النيتريك | معادن | سام، كبريتيد الهيدروجين |

**الجدول 12. لمحة عامة عن التفاعلات الخطرة المحتملة بين المواد الكيميائية**

يجب تنفيذ تدابير لمنع الانبعاث العرضي للمواد الكيميائية وكذلك لمنع الحرائق. وقد تختلف هذه التدابير بناءً على مصدر الخطر أو سمّيته. ويجب أن تتضمّن التدابير الدنيا الافتراضيّة والمخطط لها مسبقًا ما يلي:

- تحديد المنطقة المهدّدة وتطهيرها وتحذير السكان المحليين في المنطقة المتضرّرة؛
- دخول منطقة ملوّثة بمعدات واقية مناسبة حصرًا؛
- التأكّد من توفّر مادة رابطة عالمية (عامل ماص ومعدّل للأحماض المنسكبة). ويجب التخلّص من المواد الرابطة ومواد التطهير وفقًا لأنظمة الحماية البيئيّة؛
- التأكّد من تهوية الغرف وتنظيف الأجسام والأرضيات الملوثة في حال تسرّب المواد الكيميائية داخل بنية تحتية مغلقة.

## 10.1.2 الصحة والسلامة في العمل

يجب تطبيق الأنظمة السارية في الصناعات التي تتعامل مع العوامل الكيميائية عند مواجهة العبوات الناسفة يدويّة الصّنع و/أو السلائف الكيميائية، وذلك للحرص على تقليل التعرّض للعناصر السامة. ويجب اتّباع قواعد النظافة الشخصيّة بصرامة.

وتشمل الأنظمة التي تستخدمها الصناعات ما يلي:

- لا يُسمح بالعناصر المعروفة بالممنوعات (مثل الطعام والشراب أو أعواد الثقاب أو الأدوية) ضمن المناطق الملوثة ومناطق العمل [62]. ويجب إنشاء مناطق مناسبة لهذا الغرض.
- تجنُّب ملامسة المواد الكيميائية للجلد. ويلزم تنظيف الجلد في حال ملامسته لمادة كيميائية.
- منع استنشاق الأبخرة أو البخاخات.
- الحد من ملامسة الملابس أو معدّات الوقاية الشخصية. فيجب تغيير الملابس الملوّثة وتنظيفها جيدًا. ولا بدّ من أن تدرك أنّ بعض المواد الكيميائية لا يجوز تنظيفها بواسطة الماء. وإذا استُخدمت معدّات الوقاية الشخصية، فلا ينبغي أن تكون كبيرة الحجم أو فضفاضة بل مناسبة. ويلزم تدريب العمّال على استخدام معدّات الوقاية الشخصيّة.
- تغيير ملابس العمل قبل فترات الراحة إذا كانت ملوّثة.
- يجب توفير مرافق تخزين منفصلة لملابس الشوارع والعمل إذا تشكّل خطر تلوّث ملابس العمل.
- تنظيف البشرة بالماء والصابون قبل فترات الراحة وعند نهاية العمل.

[62] يمكن الاطّلاع على قائمة بالممنوعات في دليل المبادئ التوجيهية التقنية الدولية بشأن الذخيرة (IATG) 6.10، البند 5.3، الملحق ج.

# 10.2 معدّات الوقاية الشخصيّة والمعدّات الآمنة الاستعمال

إنّ استخدام معدات الوقاية الشخصيّة موصوف جيداً ومنظّم في قطاع الأعمال المتعلّقة بالألغام. ويهدف هذا القسم الفرعي إلى وصف الاعتبارات الأساسية لمعدات الوقاية الشخصية لمواجهة **الأخطار غير المتفجرة والسامة والكاوية** الناجمة عن العبوات الناسفة يدويّة الصّنع أو المواد الخام أو العوامل البيولوجية مثل تلك التي تنتقل عن طريق الجثث.

## 10.2.1 استخدام معدّات الوقاية الشخصية والمعدات الآمنة الاستعمال

إنّ معدات الوقاية الشخصية هي المعدات والملابس التي يجب أن يرتديها وأن يحتفظ بها الموظفون في العمل والتي تحميهم من خطر واحد أو أكثر على السلامة والصحة [63].

ويمكن أن تكون معدّات الوقاية الشخصية المصممة لمواجهة الأخطار الكيميائية أو البيولوجية أو غيرها من المخاطر محددة تمامًا. ويمكن أيضًا أن يشمل صندوق معدّات الوقاية الشخصية الأقنعة وأجهزة التّنفس. وقد يؤدي العمل في الأماكن الملوّثة أو المحصورة إلى زيادة عدد معدات الوقاية الشخصية اللازمة على سبيل المثال، معدّات مواجهة الامتصاص عن طريق الاستنشاق.

ويمكن شراء معدات الوقاية الشخصية المصمّمة لمواجهة المخاطر غير المتفجرة أو السامة أو الكاوية من خلال المزوّدين المتخصصين في حماية البيئة أو عبر المورّدين للصناعة الكيميائية أو عبر المتاجر عبر الإنترنت.

وتُوضّح الصورتان 202 و203 المواقف التي يمكن أن يتعرّض فيها موظفو الأعمال المتعلّقة بالألغام للمخاطر غير المتفجّرة أو السامة أو الكاوية، بالإضافة إلى المخاطر المتفجّرة عن طريق المواد الكيميائية أو الحاويات غير معروفة المحتوى.

**الصورة 202. مادة تبيّن تعرّضًا محتملًا لنترات الأمونيوم. ويمكن امتصاص نترات الأمونيوم عن طريق التنفس أو الجلد إذا لم تكن محميًا. ويمكن أن يؤدي غبار نترات الأمونيوم الذي تحرّكه الرياح إلى تهيّج العينين أو الأغشية المخاطية أو الجهاز التنفسي**
(المصدر: مركز جنيف الدولي لأنشطة إزالة الألغام للأغراض الإنسانية)

[63] IMAS 04.10 قاموس بالمصطلحات والتعريفات والاختصارات للأعمال المتعلّقة بالألغام، الطبعة الثانية، التعديل 10، شباط/فبراير 2019

**الصورة 203. العثور على حاويات وبراميل متعدّدة غير معروفة المحتوى إلى جوار مصنع أنسجة سابق في مدينة الموصل العراقية بواسطة كلب الكشف عن المتفجّرات** (المصدر: مركز جنيف الدولي لأنشطة إزالة الألغام للأغراض الإنسانية)

يمكن أن يدعم تقييم مهمة مخطط لها اختيار معدات الوقاية الشخصية، على سبيل المثال في ما يتعلق بالمستوى المطلوب من الوقاية ضد المواد الكيميائية أو استخدام معدات الوقاية الشخصية التي يمكن التخلّص منها أو التي يُعاد استخدامها. وقد يشمل هذا التقييم الأسئلة التالية:

- ما هي الأنشطة التي تُنفّذ؟
- ما هي إجراءات العمل المُستخدمة؟
- ما هي المواد الخطرة / العوامل البيولوجية المتوقّعة؟
- ما كمية المواد الخطرة / العوامل البيولوجية المتوقعة؟
- في أي حالة فيزيائية أو في أي شكل تحدث المادة الخطرة / العامل البيولوجي؟
- إلى أي مدى أو بأي شكل يحدث التلامس مع مادة خطرة / عامل بيولوجي؟
- ما مدة ومدى كثافة التلامس مع المادة الخطرة / العامل البيولوجي؟
- هل تتعرّض معدات الوقاية الشخصية لضغط ميكانيكي؟
- هل يُمكن تخزين معدات الوقاية الشخصية المستعملة وتنظيفها؟
- هل يُمكن تطهير معدات الوقاية الشخصية المستخدمة؟
- هل يُمكن التخلّص من معدات الوقاية الشخصية المستعملة بشكلٍ سليم؟

لا يجوز أن تعرّض معدات الوقاية الشخصية موظفي الأعمال المتعلقة بالألغام لمخاطر إضافية، مثلًا عن طريق حجب مجال رؤيتهم أو إعاقة تنقّلهم عند إجراء المسح أو البحث أو التطهير أو التخلّص.

**ملحوظة.** قد يتطلّب استخدام معدّات الوقاية الشخصيّة المحددة تدريبًا إضافيًا.

**تلميح.** لا يجوز أبدًا أن تكون معدّات الوقاية الشخصيّة أكثر تقييدًا من اللازم.

**تحذير.** بالنسبة إلى عناصر معدّات الوقاية الشخصيّة كافّة، يجب احترام القيود الزمنيّة المحدّدة للتعرّض للمواد الكيميائيّة (ما يؤدّي إلى اختراق المواد معدّات الوقاية الشخصية). وإذا بُلغ هذا الحدّ بعد ملامسة المواد ذات الصلة، فيجب تبديل الملابس الواقية على الفور.

**ممارسة جيدة.** يجب إتاحة معدّات الوقاية الشخصيّة للمستجيبين الأوّلين في حالة الطوارئ. ويجب أن تُنظّف معدّات الوقاية الشخصية يوميًا بعد الاستعمال. وقد يلزم استعمال أنواع محددة من معدّات الوقاية الشخصيّة في أثناء تنظيف معدّات الوقاية الشخصية الملوّثة. ويجوز استخدام المعدّات المنظّفة ومعدّات الوقاية الشخصية، وخصوصًا عند العمل في مناطق مختلفة ملوّثة بمخاطر كيميائية مختلفة.

ويجب أن يقوم موظفون معتمدون فحسب بأعمال صيانة معدّات الوقاية الشخصيّة.

يوصى بإبقاء معدّات الوقاية الشخصيّة المُستعملة منفصلة عن المعدّات الجديدة غير المستعملة حتّى بعد تنظيفها وتطهيرها.

## 10.2.2 اعتبارات خاصة بمعدات الوقاية الشخصية المحددة

تَرِد في ما يلي تفسيرات حول معدات الوقاية الشخصية التي تحمي الجذع والرأس والأطراف والجهاز التنفسي والعينين والأيدي من المخاطر غير المتفجرة و/أو السامة و/أو الكاوية.

**معدات الوقاية الشخصية لحماية الجسم (بدلات المواد الخطرة)**

تُعتبر حماية الجسم ضرورية لمنع تعرّض أنسجة الجسم والأعضاء الخارجية المباشر لخطر ما، مثل خطر سام. وتدعم منع امتصاص مادة كيميائية عبر الجلد و/أو الأغشية المخاطيّة. ويمكن حماية الجسم، بالإضافة إلى بدلات الوقاية الكيميائية، من خلال ارتداء قناع أو قفازات أو أحذية طويلة لتحقيق مستوى الوقاية المطلوب.

وتغطّي حماية الجسم المناسبة بالنسبة إلى المخاطر المتعلّقة بالمواد الكيميائية مجموعة واسعة من المعدات، بدءًا من المآزر الواقية وصولًا إلى بدلات الوقاية الكيميائية التي يجب أن تُصمّم وفقًا للمخاطر وحجم الشخص الذي يستخدمها.

وتُختبر بدلات الوقاية الكيميائية، كسائر معدّات الوقاية الشخصية، وفقًا للمعايير (الوطنية) ذات الصلة والمتطلّبات الخاصة بكلٍّ منها في ما يتعلق بالغبار والغاز والسّوائل. ومن بين التأثيرات الأخرى، تُختبر مقاومة هذه البدلات للتآكل والثقب والتمزّق وقوة الشدّ واختراق المواد الكيميائية. ويُميّز بين الأنواع المختلفة على النحو التالي:

- بدلة واقية كيميائية مُحكمة ضد الغاز، بما في ذلك:
  - بدلة واقية كيميائية مُحكمة ضد الغاز مع إمدادها بهواء تنفّس مستقل عن الهواء المحيط ويُلبس في البدلة.
  - بدلة واقية كيميائية مُحكمة ضد الغاز مع إمدادها بهواء تنفّس مستقل عن الهواء المحيط ويُلبس خارج البدلة.
  - بدلة واقية كيميائية مُحكمة ضد الغاز مع إمدادها بهواء التنفس بالضغط الزائد.
- بدلة واقية كيميائية غير مُحكمة ضد الغاز.
- الملابس الواقية من المواد الكيميائية السائلة (مُحكمة ضد السوائل).
- الملابس الواقية من المواد الكيميائية السائلة (مُحكمة ضد الرذاذ).
- الملابس الواقية من جزيئات المواد الكيميائية الصلبة (الدقيقة و/أو المُبعثرة).
- الملابس الواقية المُحكمة ضدّ الرذاذ (لفترةٍ محدودة).

ويمكن ان تؤمّن البدلات الواقية الكيميائية الحماية ضدّ أخطار المواد الكيميائية السائلة والمرشوشة والصلبة مثلًا. وعلاوةً على ذلك، تتوفّر أيضًا معدات الوقاية الشخصية ذات الخصائص المضادة للسكون أو الملابس الواقية من العوامل المعدية أو المخاطر البيولوجية.

**تحذير.** تعتمد فعالية معدّات الوقاية الشخصية ذات الخصائص المضادة للسّكون على رطوبة الهواء.

**تلميح.** إذا كانت معدّات الوقاية الشخصية ذات الخصائص المضادة للكهرباء الساكنة مُعتمدة وفقًا للمعيار الأوروبي ١١٤٩-٥، فإن وظيفة المعدات المضادة للسّكون مضمونة لمستوى رطوبة أعلى من ٢٥ في المئة فحسب.

يجب معرفة الحد الأقصى للوقت وأخذه بالاعتبار عند تنفيذ المهام قبل خرق مادة كيميائية خطرة اللباس أو الأغلفة الواقية (الحد الزمني للمقاومة، اختراق المادة الكيميائية) لأنّ هذا يؤدّي إلى فقدان معدات الوقاية الشخصية فعاليّتها. وتوفّر الشركات المصنّعة لمعدات الوقاية الشخصية هذه البيانات التي تستند إلى كلٍّ من المواد الكيمائية المؤثّرة والمواد المستخدمة.

وعلى الرغم من أنّ الموظّفين المدرّبين يهتمّون بصيانة الملابس الواقية الكيميائية وإصلاحها، يتعيّن فحص بدلات الوقاية الكيميائية للتأكد من خلوّها من السحّابات المُعيبة أو الثقوب أو الشقوق قبل استخدامها. وينطبق هذا على كلّ الملابس الواقية التي يمكن التخلّص منها والتي يمكن إعادة استخدامها. وقد تتضرّر أيضًا الملابس الواقية الكيميائية الجديدة وغير المستخدمة بسبب الإهمال في فتح العبوات. لذلك، يجب إجراء فحص بصري قبل ارتداء الملابس الواقية غير المستخدمة للمرّة الأولى.

وقد يكون استخدام الملابس الداخلية أو الملابس المثبطة للهب مناسبًا لتقليل أثر الاحتراق الحراري أو الاشتعال أو التفجير على جسم الإنسان.

## معدات الوقاية الشخصية لحماية الجهاز التنفسي

تهدف حماية الجهاز التنفسي إلى منع الامتصاص عن طريق الأغشية المخاطيّة والرئتين.

لذا تمسّ الحاجة إلى تصميم المرشحات والأقنعة لمواجهة مواد ملوّثة محدّدة. ولضمان ذلك، ينبغي معرفة نوع التلوّث وخصائصه. ويجب إبلاغ موظفي الأعمال المتعلّقة بالألغام بالخصائص الوقائية للمرشحات وكيفيّة تحديدها (العلامات والتسميات مثلًا) بالإضافة إلى القيود المفروضة على معدات وقاية الجهاز التنفسي ونطاق استخدامها.

ويجب استخدام مرشحات الغاز ضد الملوثات مثل الغازات والأبخرة فحسب، بينما تُستخدم مرشحات الجزيئات لمواجهة ملوّثات الجزيئات. وإذا تُوقّع حدوث تلوث بالغازات والجزيئات، فيجب استخدام مرشحات مركّبة أو أنظمة ترشيح مشتركة.

وقد يُعتبر لازمًا استخدام جهاز إعادة التنفس في حالة الطوارئ مثل إطلاق غير مقصود لمادة ما أو إذا تم تجاوز حدود التركيز. وقد تمسّ الحاجة أيضًا إلى هذه المعدات إذا نَقصَ تركيز الأكسجين في هواء التنفّس عن مستوى معيّن (١٧ في المئة).

## معدات الوقاية الشخصية لحماية العينين

تتوفّر أنواع مختلفة من النظّارات ومعدّات وقاية العينين. ويجب ارتداء واقي العينين المناسب، أي الذي يقاوم تأثيرات المواد الكيميائية الأكّالة. وإذا كان الوجه أيضًا في خطر، فيجب استخدام شاشة وقاية إضافيّة.

ويجب ارتداء قناع كامل للوجه في حال وجود أبخرة أو أهباء تُلحق الضّرر بالعينين.

### معدات الوقاية الشخصية لحماية اليدين

بشكلٍ عام، يجب استخدام القفّازات الواقية. ويجب أن تكون مادة القفازات غير منفذة بما يكفي ومقاومة للمادة المتوقع العثور عليها. كذلك ينبغي الحصول على القفّازات من مصنّع مُعتمد.

ويُعتبر جوهريًا فحص القفازات للتأكّد من عدم التسرّب قبل الاستخدام. وإذا كانت ملوثة، فيلزم تنظيفها مسبقًا قبل خلعها والتخلّص منها. ويجب تخزين القفازات القابلة لإعادة الاستخدام في مكان جيّد التهوية.

وينبغي معرفة الحد الأقصى للوقت وأخذه بالاعتبار عند تنفيذ أي مهمة قبل أن تخرق مادة كيميائية خطرة القفاز لأنّ هذا يؤدي إلى فقدان القفاز فعاليّته. فعلى سبيل المثال، تخترق مادة الأسيتون القفازات المطاطيّة الطبيعية في غضون عشر دقائق.

**تحذير.** في حال وجود بعض المواد مثل البيروكسيدات أو الأحماض تكون القفازات المصنوعة من القماش أو الجلد غير مناسبة بتاتًا. فعلى سبيل المثال، لا تناسب قفازات القطن أو قفّازات نومكس(Nomex®) عند التعامل مع حامض النيتريك المسكوب أو حامض الكبريتيك، ولا تناسب القفازات الجلدية عند التعامل مع بيروكسيد الهيدروجين (بتركيز غير معروف).

وبالنسبة إلى لقفازات، تُعدّ القيود الزمنية للمقاومة التي قدّمها المُصنّع قيمًا قياسيّةً تستند إلى درجة حرارة 22 درجة مئوية والتلامس الدائم مع الخطر. وتقلّل درجات الحرارة المتزايدة ومدّة ارتداء القفّازات من وقت الاختراق.

وإذا راودك الشك، ينبغي عليك الاتصال بالمصنّع. وإذا كان سمك القفاز تقريبًا 1.5 مرة أسمك أو أصغر من النموذج المكافئ الذي قُدّمت المعلومات عنه، يتضاعف/ ينخفض إلى النصف على التوالي وقت الاختراق ذات الصلة. وتنطبق بيانات الخطر على المواد النقية فحسب، فيجب اعتبار البيانات كدليل إرشادي حصرًا عند مزجها بموادٍ أخرى.

# 10.3 التخزين المؤقت للعبوات الناسفة يدويّة الصّنع والمواد الكيميائية

يُنظّم تخزين الذخائر والمتفجّرات والمواد النشطة ونقلها بشكلٍ جيّد. وطُوّرت إجراءات التشغيل القياسية (SOPs) والحلول القوية في ما يتعلق بتخزين البضائع الخطرة ونقلها. يوضّح هذا القسم الفرعي بعض الممارسات الجيدة للتخزين المؤقت للعبوات الناسفة يدويّة الصنع والمواد الكيميائية المصمّمة لمنع الحوادث الخطرة بسبب التخزين السيئ.

وتقدّم المبادئ التوجيهية التقنية الدولية بشأن الذخيرة (IATG) دعمًا عالي الجودة للإدارة الملائمة للذخيرة. وتُعتبر النصائح الكثيرة التي تقدّمها المبادئ التوجيهية التقنية الدولية بشأن الذخيرة (IATG) ذات فائدة كبيرة عند الاضّطرار إلى تخزين العبوات الناسفة يدويّة الصنع والسلائف الكيميائية.

وتتناول "توصيات الأمم المتحدة بشأن نقل البضائع الخطرة" تنظيم نقل البضائع الخطرة في ما يتعلق بالحكومات والمنظمات الدولية. وطُوّرت التوصيات في ضوء التقدّم الفنّي وظهور مواد معدّات جديدة ومتطلّبات أنظمة النقل الحديثة والأهم من ذلك، متطلبات ضمان سلامة الأشخاص والممتلكات والبيئة.

**ملحوظة.** لأغراض هذا المنشور، يُعرّف التخزين المؤقت بأنه حفظ المواد الخطرة في حاويات أو عبوات مغلقة في منشأة مخصصة لهذا الغرض. ويُعرّف التخزين بأنّه حفظ السلع الخطرة في منشآت طُوّرت لهذا الغرض، كما هو الحال في منشآت الصناعة أو إدارة النفايات.

**تلميح.** يمكن الحصول على معلومات شاملة عن نقل الذخيرة والسلع الخطرة في "توصيات الأمم المتحدة بشأن نقل البضائع الخطرة" و"الاتفاقية الأوروبية المتعلقة بالنقل الدولي للبضائع الخطرة على الطرق (ADR)". وتقدّم المبادئ التوجيهية التقنية الدولية بشأن الذخيرة (IATG) الملحق د ملخصًا لهذه الأنظمة.

## 10.3.1 اعتبارات عامة بشأن التخزين للعبوات الناسفة يدوية الصّنع والمواد الكيميائية

ينظّم القانون المحلي تخزين المتفجرات والمواد الكيميائية. كذلك تنظّم قوانين وموجبات مماثلة التخزين المؤقت. بشكل عام، طُوّرت الأطر المعيارية الخاصة بتخزين المواد الخطرة (الصلبة والسائلة والغازية) لتنظيم تخزينها في حاوياتها الأصلية (مثل البراميل أو الزجاجات أو الأكياس). ويمكن أن تكون هذه الأطر معقّدة للغاية وتغطّي مجموعة متنوّعة من المواد، مميّزةً بين الخصائص المتفجرة والمخاطر الأخرى. وعلى الرغم من أنّ المتطلّبات القانونية لتخزين المواد الخطرة قد تختلف من بلدٍ إلى آخر ويمكن أن تكون معقدة، فإنّ الكثير من الأنظمة تقدّم إرشادات ملموسة. ويجب على منظّمات الأعمال المتعلّقة بالألغام تقييم أي أخطار كجزء من تقييم الأخطار واتخاذ التدابير الوقائية المناسبة.

يجب تحديد مواجهة العبوات الناسفة يدويّة الصّنع والمواد الكيميائية على أنها أخطار في خلال مراحل التخطيط المبكرة. وينبغي إعطاء الأولوية للتّخلص الفوري منها أو تخزينها في منشأة لإدارة النفايات.

> ⚠ **ممارسة جيدة.** يُعتبر خطر العبوات الناسفة يدويّة الصّنع خطرًا متفجّرًا بما أنّه مختلط بالفعل كمادة متفجّرة. وتغطّي المبادئ التوجيهية التقنية الدولية بشأن الذخيرة (IATG) مبادئ وممارسات التخزين الجيدة. وينبغي دائمًا تخزين العبوات الناسفة يدويّة الصّنع باستخدام أنظمة مجموعة التوافق "L" بما في ذلك عندما تُؤخذ بالاعتبار ظروف التخزين وتكون العبوات الناسفة يدوية الصّنع آمنة للنقل. ويجب دائمًا تخزين العبوات الناسفة يدويّة الصّنع بشكلٍ منفصل عن جميع المواد التي تنتمي إلى مجموعات التوافق الأخرى، وكذلك عن جميع المواد الأخرى من الأنواع المختلفة لمجموعة التوافق وقسم الأخطار 1.1 (يشير قسم الأخطار 1.1 إلى المواد والأشياء التي تشكّل خطر الانفجار الشامل).

ويعتمد قرار توفير التخزين المؤقّت إلى حدّ كبير على تفويض المنظمة والوضع الإقليمي والظروف الأخرى مثل الوصول إلى منشآت إدارة النفايات. غير أنّ التخزين القصير الأجل للعبوات الناسفة يدويّة الصّنع والمواد الكيميائية يتطلّب معايير دنيا للتخزين والسلامة أيضًا. ويجب أن تشمل المتطلّبات التي يجب مراعاتها عند التخزين المؤقت للمواد الكيميائية المجمّعة والعبوات الناسفة يدويّة الصّنع ما يلي:

- منع المزيد من تلوّث البيئة؛
- حماية المواد المخزّنة من العوامل الجويّة والتّأثيرات الخارجيّة الأخرى؛
- الحماية من الوصول غير المصرّح به إلى العبوات الناسفة يدويّة الصّنع والمواد الكيميائية؛
- تأمين موقع التخزين ضد الدّخول غير المصرّح به؛
- مراعاة إجراءات السلامة اللازمة عند التعامل مع المواد الخطرة.

تُجهّز بعض المنشآت المُحترفة لإدارة النفايات (ليس كلها) بوسائل مناسبة لتخزين المواد الكيميائية ومعالجتها. ولربما أُسّست في الواقع شركات متخصّصة في إدارة النفايات الكيميائية. ولا يمكن ضمان استخدام هذه المنشآت اعتمادًا على الموقع والبنية التحتية المتاحة. فقد تدفع ضرورة تخزين العبوات الناسفة يدوية الصّنع والمواد الكيميائية بمنظّمات الأعمال المتعلّقة بالألغام لتصميم مواقع تخزين مؤقتة بدرجة أكبر من الحماية ولإطارات زمنية أطول. ويجب أن يمنع تصميم موقع التخزين المؤقت أي ضرر للبيئة والسكان المحليين.

**الرسم 8. مبادئ تخزين البضائع الخطرة** (المصدر: مركز جنيف الدولي لأنشطة إزالة الألغام للأغراض الإنسانية)

تتّبع ممارسات التخزين الجيدة للمواد الخطرة مبدأ تقليل المخاطر والامتثال للأنظمة القانونية وتطبيق أحدث التقنيات الراهنة والعمليّة. يُنصح بتطوير مبدأ تخزين شامل في عملية التخطيط لضمان اتّباع هذا النهج وتنفيذه.

وينبغي على مبدأ التخزين الشامل أن:

- يراعي الظروف البيئية المحلية ويعتمد طرق التخزين للمواد الخطرة المراد تخزينها؛
- يحدّد التدابير والإجراءات المتناقضة في وقت مبكر من عملية التخطيط؛
- يمتثل للمتطلّبات القانونية.

وبغية تحقيق هذه الأهداف، يجب على مبدأ التخزين الشامل:

- تضمين وصف لظروف الموقع؛
- تقديم تفاصيل عن نوع العبوات الناسفة يدويّة الصّنع والمواد الكيميائية المراد تخزينها بالإضافة إلى تحديد كميّتها؛
- تحديد الإجراءات البنّاءة والفنية والتنظيميّة الواجب اتخاذها.

⚠ **ملحوظة.** يجب اتخاذ تدابير وقائية مماثلة من أجل التخزين المناسب القصير المدى (في موقع البحث مثلًا).

| الأخطار المحتملة | التأثير |
|---|---|
| حريق / انفجار | انتشار الأدخنة والأبخرة السامة والآثار الثانوية للانفجارات وتلوّث التربة والمياه السطحيّة والجوفيّة بمياه مكافحة الحرائق |
| فيضان | تشكيل المياه الملوّثة الخطر على البيئة |
| التسرّب أو التخلّص غير السّليم | انتشار مواد سامة أو خطرة على البيئة |

**الجدول 13. التأثير المحتمل الناجم عن التخزين غير السليم**

غالبًا ما تصل المساحة المتاحة في منشأة تخزين مناسبة إلى حدودها القصوى عند الحاجة إلى تخزين المواد الخطرة في حاويات أو بكميات كبيرة. ويمكن استخدام منشآت تخزين المواد الخطرة للتخزين الآمن. وتوفّر هذه المنشآت مساحة كبيرة للتخزين الآمن والمتعدّد الاستخدامات للمواد الملوّثة للماء والقابلة للاشتعال.

⚠ **ممارسة جيدة.** لا تزال العبوات الكيميائية الفارغة تشكّل المخاطر. وقد تنتج الكميات المتبقية مخاليط بخار الهواء القابلة للاشتعال والانفجار. ويجب معاملة العبوات الملوثة وغير النظيفة على أنها ممتلئة. ومع ذلك، يُنصح بفصلها عن العبوات الممتلئة ووضع علامة عليها تشير إلى أنها فارغة.

يُعدّ تنظيم تخزين المواد الكيميائية أقل صعوبة لأنّ تخزينها شائع في كافة أنحاء العالم للاستخدامات الصناعية المختلفة. ويقدّم المورّدون التجاريّون حلولاً وظيفية ومثبّتة دوليًا لتحقيق هذه المهمة. ومع ذلك، إنّ قيود الميزانية وقيود الوصول إلى المناطق التشغيليّة قد تُصعّب مهمة منظمة الأعمال المتعلّقة بالألغام التي تلجأ إلى دعم المورّدين التجاريّين. وقد يؤدي هذا إلى الحاجة

إلى تطوير حلول تخزين مخصصة من أجل تقليل المخاطر إلى أدنى مستوى ممكن عمليًا. كذلك، قد تحتاج منشآت التخزين إلى التكيّف مع المتطلّبات الإقليميّة المحدّدة.

**ملحوظة.** تُعتبر الحاويات البحرية القياسية (مثل الحاويات التي يبلغ طولها أربعين قدمًا) خيارًا جيدًا لإنشاء مساحة تخزين داخل منشأة تخزين (مؤقتة). فإنها توفر الحماية من الطقس ويمكن تكييفها وتهويتها بسهولة. ويمكن نقل الحاويات وتحريكها بحسب الحاجة. ويمكن تقوية الحاويات لاحتواء تفاعل المتفجّرات المخزّنة فيها أو تركيز صلابتها لمواجهة التأثيرات الخارجية، وذلك بوسائل بسيطة مثل أكياس الرمل المعبأة والمكدسة كجدار (حاجز وقائي). أو يمكن استخدام معدّات المناولة الميكانيكية لإنشاء حواجز مؤقتة تحيط بالحاويات.

إنّ تخزين المواد الكيميائية، التي صُمّمت للتخفيف من مخاطر التخزين والنقل، بدون عبواتها الأصلية سيشكّل تحدّيًا دائمًا. لذلك يجب أن تتمتّع أي عبوة غير أصليّة مُستخدمة بمقاومة ميكانيكية وحرارية وكيميائية كافية لإتمام مهمتها. كقاعدة عامة، يجب الموافقة على العبوات للنقل على الطرقات العامة. وتخضع الحاويات البلاستيكية للتقادم وبالتالي تتمتّع بأجل خدمة أقصى. ففي أوروبا، عادةً ما يصل أجل خدمتها إلى الخمس سنوات. ويمكن أن يؤدي التعرّض للأشعة فوق البنفسجيّة إلى تسريع تقادمها بشكلٍ كبير.

**ملحوظة.** يُسأل أي شخص يعمل في منشآت تخزين المواد الخطرة ومناولتها عن ضمان اتّخاذ التدابير وفقًا للممارسات الجيدة. وتجدر الإشارة إلى أنّ بعض المخاطر يمكن أن تحدث عندما تتلامس المواد الكيميائية مع مواد كيميائية أخرى فحسب. ولمنع هذا، يجب إيلاء الاهتمام اللازم للتخزين المشترك للمواد في كلٍّ من مرحلتي التخطيط والتنفيذ.

## 10.3.2 اعتبارات التخزين ذات الصلة بالمواد الكيميائية

تحترق السوائل القابلة للاشتعال بسرعة حتى تصل إلى درجة التحلّل المتفجّر وتسرّع من انتشار الحريق بالتدفّق للخارج بمجرد اختراق الحاوية. وتميل السوائل الأقل كثافة من الماء أو غير القابلة للامتزاج بالماء إلى الطّفو فوق سطح ماء الإطفاء، مستمرّةً في الاحتراق. وعادة ما تكون أبخرة السوائل القابلة للاشتعال متفجّرة ويمكن أن تشتعل عن طريق الشرر أو التفريغ الكهروستاتيكي. وغالبًا ما تحتوي الحاويات الفارغة غير المُنظّفة على مخاليط متفجّرة من البخار والهواء. وتشكّل معظم السوائل القابلة للاشتعال خطرًا على التربة وباطن التربة والمياه.

ويختلف سلوك اشتعال المواد الصلبة عن سلوك اشتعال السوائل. ويمكن أن يتراوح هذا من التوهّج إلى الاشتعال الشديد. وقد يكون غبار المواد الصلبة القابلة للاشتعال متفجرًا حتى لو كانت المادة غير خطيرة. ويمكن أن تحترق المواد الصلبة على مدى فترة طويلة من الزمن (من أيام إلى أسابيع). وقد يؤدّي هذا إلى التسخين الذاتي واندلاع النار بشكلٍ مفاجئ. ويجب منع المسحوق من التساقط على الأرضيات واختلاطه بالمواد الأخرى.

قد تشتعل المواد المعرضة للاحتراق التلقائي، بما في ذلك المخاليط والمحاليل (الصلبة أو السائلة)، بسرعة كبيرة عند ملامستها للهواء حتى بكميّات صغيرة. أمّا المواد ذاتية التسخين، بما في ذلك المخاليط والمحاليل (صلبة أو سائلة)، فيمكن أن تشتعل ذاتيًا عند ملامستها للهواء عندما تتواجد بكميات أكبر وبعد فترة أطول وبدون مزيد من مدخلات الطاقة. ويجب أيضًا تجنّب تعريضها لدرجات حرارة عالية (أشعة الشمس). علاوةً على ذلك، يجب منع ارتفاع درجة الحرارة بسبب الاحتكاك الداخلي في أثناء النقل والتخزين. ويجب تخزين المواد المعرّضة للاحتراق التلقائي بشكلٍ منفصل عن المتفجّرات الأخرى والمواد المؤكسدة والقابلة للاشتعال، فيجب تخزينها بطريقة تحميها من انتقال الحرائق.

وتتفاعل مواد كيميائية مختلفة مع الماء لتكوين غازات قابلة للاشتعال أو قابلة للانفجار. وعادةً ما يطلق مثل هذا التفاعل قدرًا كبيرًا من الحرارة بحيث يشتعل الغاز الناتج نفسه. ويجب تخزين هذه المواد بشكلٍ منفصل عن المواد الخطرة الأخرى ويُفضّل ألا تُخزّن في الهواء الطلق. ويُنصح بالتهوية العبوريّة للغرفة. ويجب تخزين هذه المواد في حاويات مغلقة بإحكام في مكانٍ جاف وبارد. وقد تتشكّل مخاطر معيّنة عند تخزين الهالوجينات والأحماض والماء وعوامل الأكسدة معًا.

تشكّل المواد المؤكسدة، مع المواد القابلة للاحتراق، مخاليط شديدة الاشتعال أو الانفجار. ولا تُصنّف هذه المواد بالضرورة على أنّها خطرة ولكنّها كافية لتعزيز نشوب الحرائق في المواد القابلة للاشتعال بشكل أساسي، مثل السكر أو رقائق الخشب. وينبغي توخّي الحيطة الشديدة مع البيروكسيدات العضوية التي تجمع بين خصائص المواد المؤكسدة والمواد القابلة للاشتعال. وتحترق هذه المواد عمومًا بصورة عنيفة وقابلة للانفجار. ويُنصح بتخزين البيروكسيدات العضوية بشكلٍ منفصل. ويجب تخزين المواد المؤكسدة منفصلةً عن المواد القابلة للاشتعال والتآكل. كذلك لا يجوز تخزين المواد المؤكسدة والبيروكسيدات العضوية معًا.

ويمكن أن تُلحق المواد السامة ضررًا جسيمًا أو مميتًا بالإنسان والنباتات والحيوانات والبيئة، حتى بكمياتٍ صغيرة جدًا. فيجب تخزين هذه المواد الكيميائية بطريقة لا يمكن للأشخاص غير المصرح لهم الوصول إليها. كذلك لا يجوز تخزينها بالقرب من غذاء الإنسان أو الحيوان. وينبغي صبّ التركيز على الحماية الذاتية وحماية الآخرين عند التعامل مع المواد السامة. ويجدر تدريب الموظفين بانتظام على إجراءات المناولة والسلامة والطوارئ.

وتُلحق المواد المسببة للتآكل والكاوية أضرارًا جسيمة بالصحة أو حتى تُسبّب الموت عند ملامستها للأنسجة أو الأغشية المخاطية أو العينين أو في حالة ابتلاعها. ويمكن لهذه المواد الكيميائية أن تصيب المعادن وتتسبب في تحلّلها. علاوةً على ذلك، يمكن أن تبعث غازات خطيرة بمجرد ملامستها للهواء. فيلزم فصل المواد المسببة للتآكل والمواد الكاوية عن المواد الأخرى التي تشكل معها غازات خطرة، وعن المواد التي تؤدي إلى نشوب حريق. ويجب أن تُصنع الحاويات وصواني التجميع من مادة متوسطة المقاومة. وقد تتفاعل الأحماض والقلويات مع بعضها البعض فتولّد كميةً كبيرةً من الحرارة، لذا يجب تخزينها بشكلٍ منفصل.

ويمكن أن تسبّب المواد الضّارة بالصحة أو المهيّجات ضررًا عند تناولها أو من خلال التلامس و/أو تشكّل خصائصها خطرًا على البيئة. وفي حالة المواد السائلة، يجب منع التسرّب إلى التربة والمياه السطحية والجوفية. وفي حالة المواد الصلبة، يمكن أن تؤدي مياه الأمطار أو مياه مكافحة الحرائق إلى تسرّبها إلى البيئة المحيطة. ويمكن أيضًا أن تتشتّت المواد الصلبة بفعل الرياح، لذا يجب التأكّد في خلال التخزين من عدم دخول أي مواد ضارة بالصحة أو مهيّجة إلى التربة أو باطن الأرض أو المياه السطحية أو المياه الجوفية عند إطلاقها.

## 10.3.3 الإجراءات البنائيّة والتقنيّة والتنظيميّة

أثبتت الإجراءات التّنظيميّة أنّها طريقة فعّالة وقليلة الكلفة لرفع مستوى السّلامة ومنع الحوادث في جميع أنواع التّخزين.

تضمن الإجراءات التّنظيميّة:

- المراقبة والتّوثيق الدّائمان للمواد المتفجّرة اليدويّة الصّنع والمواد الكيميائيّة
- أنّ البنية التّحتيّة للتّخزين ونظامه يناسبان المهمّة
- الوقاية من الأخطاء
- تطبيق ممارسات العمل الجيّدة
- حماية المواد المخزّنة من التأثيرات البيئيّة أو الأحداث الخارجيّة
- تعيين المتطلبات الأساسيّة لإجراء تحقيق في حادث
- الأمن ضدّ السّرقة

يسمح تقييم مخاطر خصائص العبوات الناسفة يدويّة الصّنع والمواد الكيميائيّة المخزّنة مؤقّتاً، بوضع الشّروط المسبقة لتخزينٍ آمنٍ ومنظّمٍ بشكلٍ جيّد. ومن الأسئلة التّي يجب أن تُطرح في تقييمات كهذه:

- ما هي الأخطار التّي تسببها المواد المخزّنة بسبب خصائصها الكيميائيّة والفيزيائيّة؟
  - السلوك الانفجاري والنّاري
  - القدرة التّفاعليّة
  - الثّبات الكيميائي والفيزيائي
  - انبعاث الدّخان والبخار
  - تأثيرات التّحلّل على الحاوية والتغليف وغيرها
  - التهديد السّام للبشر وللبيئة
- ما هي المسائل التّي يجب مراعاتها في ما يخصّ محيط موقع التّخزين المؤقت؟
  - المسافة الآمنة
  - البنية التّحتيّة المجاورة
  - المجاري في الأرضيّة
  - ولوج طاقم غير مصرّح له
  - أخطار طبيعيّة

> **ممارسة جيّدة.** يجب إغلاق المجاري المجاورة أو تثبيتها بطريقة تمنع كلّ من المواد الخطرة ومياه الإطفاء من التّدفّق من دون مراقبة.

- ما هي الإجراءات المعاكسة التّي تُخفض نسبة الأخطار وترفع سلامة التّخزين؟
  - توثيق للمواد الكيميائيّة المخزّنة قابل للتّقييم
  - ولوج منظّم
  - خطّة تدريب خاصة بالمخاطر للموظّفين
  - خطة عمل في حال وقوع حادث تتضمّن خطّة لمكافحة الحريق والمعدّات الخاصّة لذلك
  - تثبيت العبوات الناسفة يدويّة الصّنع والمواد الكيميائيّة (على سبيل المثال: تخزين الفوسفور في الماء)
  - فصل المواد بحسب تصنيف موادها الخطرة
  - فصل المتفجّرات الأوليّة عن المتفجرات الثّانويّة
  - فصل كلّ من المواد القابلة للاشتعال والمواد الدافعة والمواد المصمّمة للتّدمير
  - تنظيم الفصل المكاني للمخزونات
  - فصل المواد الكيميائيّة التّي لا يجب تخزينها في الموقع عينه إذ إنّ تلامسها قد يؤدي الى تفاعل شديد
  - تحديد الكميّة القصوى من المتفجرات التّي يمكن تخزينها بشكل آمن في كلّ موقع تخزين
  - إجراءات الحماية الهيكليّة
  - انشاء حجرات النار
  - الحد من الكميّة المخزّنة في كلّ حجرة نار
  - توفير معدّات الوقاية الشّخصيّة المناسبة
  - توفير مواد الإسعافات الأوّليّة المتوافقة مع التّهديدات على سبيل المثال محطّة لغسل العين
  - توفير زيوت رابطة ومواد كيميائيّة رابطة ومعاول
- هل من تهديدات خارجيّة لمنشاة التّخزين بما في ذلك تهديدات من صنع الانسان وتهديدات طبيعيّة (مثلاً الفيضانات)؟
- ما هي مصادر الخطر الخارجيّة أو المنشاة الجديرة بالحماية في الجوار؟

لا تتضمّن الاخطار في المساحة المحيطة الشّظايا النّاتجة عن الانفجار فحسب، ويمكن التّخفيف من تأثيرات الشّظايا من خلال الحد من كميّة المواد الكيميائيّة في كلّ مخزون ومن خلال اتّباع إجراءات وقائيّة هيكليّة. وتشكّل أيضاً الخصائص السّامّة والكاوية للمواد الكيميائيّة تهديداً للمساحة المحيطة. ويشكلّ كلّ من الدّخان والبخار تهديداً للحياة. لذلك إنّ منع تسرّب المواد الكيميائيّة الى امدادات المياه لا يقلّ أهميّة عن الحماية من الحرائق. وحسب كميّة المادّة ونوعها، يمكن أن يؤثّر تلوّث البيئة بشكل سلبيّ على الحياة لأشهرٍ أو سنوات قادمة.

**ممارسة جيّدة.** يجب ألّا تزيد مواد البناء من مقدار الشّظايا في حال حدوث انفجار أو حريق.

سيوفّر تقييم المخاطر سلسلة من الأعمال حول كيفيّة إجراء تخزين آمن ومنظّم، وعلى الرّغم من ذلك يجب التنبّه دائماً أنّ التّخزين المناسب يشكّل عادةً تحدّياً في الأعمال المتعلّقة بالألغام. وسيتطلّب تخزين المواد الخطرة موهبة ارتجاليّة كبيرة، ومهارات تخطيط، وقدرة جيّدة على التّكيّف نيابة عن المنظمّة، خاصّةً إن كان دعم الدّولة محدود. وبعد الحادث، سيكون من الصّعب تلبية المعايير الصّناعيّة لتخزين المواد الخطرة وعلى الرّغم من ذلك لا بدّ من أن تُعتبر الهدف الأساسي الذّي يجب الوصول اليه.

تقترح التعليمات[64] الصّناعيّة سبع خطوات لتقييم منشأة التّخزين المخطط لها:

- الخطوة الأولى: قائمة المخزون
يجب إنشاء قائمة مخزون شاملة. ما هي المواد أو المواد الكيميائيّة المتوقّع تخزينها؟ سيكون دائماً من الصّعب تكهّن جميع أنواع العبوات الناسفة يدويّة الصّنع والمواد الكيميائيّة.

- الخطوة الثّانية: التّصنيف والخصائص الخطرة
أضيف تصنيف العبوات الناسفة يدويّة الصّنع والمواد الكيميائيّة وخصائصها الخطرة على اللّائحة. ويتضمّن ذلك النّظام المنسّق عالميًّا لتصنيف المواد الكيميائيّة ووسمها (GHS)، وفئات أخطار المياه، ونقطة الوميض،[65] والصّحة، والأخطار البيئيّة والتفجيريّة. ويمكن إضافة عناصر ذات صلة حسب المواد.

- الخطوة الثّالثة: كميّة التّخزين القصوى
أضيفت الى اللّائحة الكميّة المتوقّعة القصوى من المواد والمنتجات المخزّنة التّي يجب أن تحترم الحدود القانونيّة المعمول بها. وبسبب نوع اللّائحة، يمكن ان تستند العديد من العناصر والادخالات الى الافتراضات.

- الخطوة الرّابعة: تحديد فئة التّخزين المطابقة
تحديد فئات التّخزين المطابقة[66]

  - المتفجّرات
  - المواد المعدية
  - المواد المشعّة
  - الغازات المسالة والمضغوطة
  - المواد المؤكسدة / البيروكسيدات العضويّة
  - المواد القابلة للاشتعال تلقائيّاً
  - الغازات القابلة للاشتعال بالماء
  - المواد الصّلبة القابلة للاشتعال
  - المواد السّامة
  - المواد المسبّبة للتآكل والكاوية
  - سوائل أخرى
  - مواد صلبة أخرى ملصوق عليها وسوم الخطر
  - مواد صلبة أخرى من دون وسوم الخطر

[64] هانس-بيتر بوتلر وغيره، Lagerung gefährlicher Stoffe, Leitfaden für die Praxis (تخزين المواد الخطرة-دليل عملي) فراونفيلد: الأقسام البيئيّة في كانتونات في شمال سويسرا، تورغاو وزيورخ بالإضافة الى تأمين البناء في كانتون زيورخ، الطّبعة الثالثة المنقحة،2018)

[65] اذا تخطّت درجة الحرارة نقطة وميض مادة ما، تشكّل أبخرتها القابلة للاشتعال جوّاً متفجّراً مع هواء المحيط

[66] في كلّ فئة تخزين، يتم جمع المواد ذات الخصائص الخطرة من النوع عينه وبالتّالي تتطلّب تدابير السّلامة عينها. يتم درج بعض فئات التّخزين (مثل المواد المعدية) من أجل اكتمالها فحسب، لأنّها لا ترتبط بالمواد المتفجرة اليدوية الصّنع أو بموادها الأوّلية.

- الخطوة الخامسة: التّخصيص
تُعيّن كميّات التّخزين المتاحة لفئات التّخزين المطابقة

- الخطوة السّادسة: متطلّبات غرف/ منشأة التّخزين
تُحدّد متطلّبات غرف/ منشأة التّخزين مثل حجرات النار والتهوية واحتواء التّسرّب وعوامل الإطفاء والحماية من الانفجار وغيرها.

- الخطوة السّابعة: التّنفيذ
تنفيذ نتائج التّخطيط لمنشأة التّخزين. ويجب فحص مدى ملاءمة التّخطيط مع الوضع الحالي بشكل دوري.

**ملحوظة.** سيساعد التقييم المناسب لمنشأة التخزين في تحديد المعدات والاجراءات اللازمة لمواجهة حالة طوارئ مثل الحريق او التّلوث

من المناسب تحديد منطقة تخزين معينة ضمن المساحة المتوفرة وبذلك تنخفض:

- الحاجة الى اجراءات الحماية البنائية وعددها.
- الجهود اللازمة للقيام بإجراءات الحماية من الحرائق.الكمية المطلوبة من صينيّات التجميع
- الكمية المطلوبة من المواد الكيميائية الرابطة

**تلميح.** يجب ان تكون صينيّة التجميع مقاومة كيميائية ويجب ان يوازي حجمها القابل للاستخدام حجم أكبر حزمة مخزنة على الاقل.

ومن الاجراءات الفعالة التي يتم الاستخفاف بها هي مسك الدّفاتر للمواد المخزنة وكميتها ومكانها بالإضافة الى الحصول على نظرة عامة ومرئية للمسارات الممكنة ومقطع عرضي للبنية التحتية المستخدمة، ويجب ان يكون من السهل للموظفين وللدعم الخارجي الحصول على هذه المعلومات في حالات الطوارئ.

**ممارسة جيّدة.** يساهم التوثيق المناسب والمنظم جيّداً في منع الحوادث، كما يساعد في التخفيف من آثارها. فهو يوفر المعلومات عن نوع المواد الكيميائية والمخاطر المرتبطة بها وعن مكانها في موقع التخزين. ويجب ان يتضمن التّوثيق قواعد تحدّد متى يجب ان تتوقف عملية اطفاء النار في حالة الحريق بسبب زيادة خطر الانفجار، ومتى يجب بدء عملية الاخلاء. وبالإضافة الى ذلك، يمنع مسك الدّفاتر من نسيان المواد الكيميائية المخزنة وزيادة احتمال خطر الانفجار او الحريق إذا مرّ عليها الزّمن.

ومن الجيّد وضع علامة على المخزون (مثل الأوعية) بحسب الاخطار التي تحتوي عليها، على سبيل المثال متفجرات، ومواد متأكلة، ومخاطر بيولوجيّة وغيرها. ويجب أن يُضاف على التّوثيق نسخة مطبوعة عن ورقة بيانات السلامة أو معلومات عن المواد الخطرة أو تحميلها.

**ملحوظة.** في حال تمتلك منظمة ما منشأة تخزين خاصة بها للمواد الحيوية التي تحتاج اليها للقيام بعملياتها، من الأفضل فصل المواد المتفجرة اليدويّة الصّنع عن هذه المخزونات.

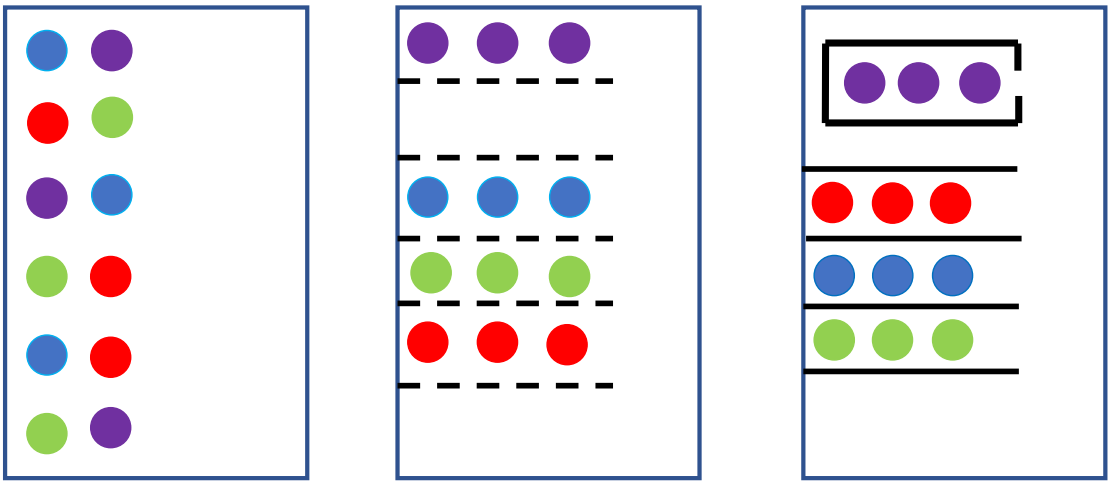
في حالة التّخزين المؤقت، يجب الفصل بين العبوات الناسفة يدويّة الصّنع والمواد الكيميائيّة بحسب خطر الانفجار وأخطار أخرى. وداخل مساحات التّخزين المغلقة، يجب وجود خيار لتهوية المنطقة قبل الدّخول اليها، كما لا بد من القيام بتدابير استباقية على سبيل المثال منع تشتت الغبار، لمواجهة خطر انفجارها.

**تحذير.** من غير المناسب تخزين المواد المتفجرة اليدويّة الصّنع والمواد الكيميائية مع مواد قابلة للاشتعال مثل الحطب او صناديق من الكرتون او الورق او البلاستيك.

## 10.3.4 الفصل المكاني

يمكن تطبيق العديد من الحلول للتخزين في موقع تخزين مؤقت بحسب المساحة المتوفرة والتّمويل والدعم ونوع المواد المتفجرة اليدويّة الصّنع والمواد الكيميائية، وتهدف كل الحلول الى الحماية من الحرائق والانفجار بالإضافة الى التخفيف من أثار الحادث في منطقة التخزين المؤقتة وفي المنطقة المحيطة.

يرفع الفصل المكاني من سلامة منطقة التخزين المؤقتة. وتستهدف بعض إجراءات الفصل والحماية تهديدات محددة جدّاً مُعرّفة في فئات التخزين. تظهر الصور التالية مفهوم التخزين المخصوص، والتخزين المنفصل والتخزين الانتقائي.




**الصّورة 9. احتمالات التّخزين** (المصدر GICHD ©)

### التخزين المخصوص

يمكن تخزين المواد المتفجرة اليدويّة الصّنع والمواد الكيميائية مؤقتاً عند تسليمها. ويُطبّق ذلك بشكل أفضل على المواد الكيميائية التي لا تشكل تهديداً معيّناً او التي ليس لديها اي قيود بناءً على فئة التخزين الخاصة بها. ويشكّل ذلك نهجاً فعالاً للغاية من حيث التكلفة.

### التخزين المنفصل

يجب تخزين المواد المتفجرة اليدويّة الصّنع والمواد الكيميائية الّتي لديها قيود بسبب خصائصها الكيميائية والفيزيائية بشكل منفصل. ويمكن تخزين المواد التي تتمتع بالخصائص والاستجابات عينها في حاوية النار عينها. ويجب تطبيق شروط الحماية لكل حاوية، على سبيل المثال اقل مسافة ممكنة، وصينيّات تجمّع منفصلة، وكمية التخزين القصوى. وإنّ زيادة المسافة بين المخزونات الفرديّة يحسّن من سلامة التخزين ويمنع تطور الحريق ويخفف من فرصة حصول تفجير متعاطف (غير مقصود، بدء تفجير عرضي عن طريق تفجير قريب، يُشار اليه أحياناً بالوميض اللّحظي أو فلاش أوفر) من مخزون الى آخر. ثُبّتت قاعدة لتخزين المتفجّرات وهي أن زيادة المساحة تحسّن من السّلامة.

> **ممارسة جيدة.** عادةً ما تكون اجراءات الحماية من الحرائق أكثر فعالة إذا خزنت المواد بشكل منفصل بحسب متطلبات مكافحة الحرائق الخاصة بها وفئة تخزينها. على سبيل المثال فصل المواد الكيميائية التي لا يجب اطفائها بالماء وتأمين المعدات المناسبة لإطفائها في هذا المكان

### التخزين الانتقائي

يقسم التّخزين الانتقائي العبوات الناسفة يدويّة الصّنع والمواد الكيميائيّة بحسب خصائصها، وتوافقها والمخاطر المتوقّعة. وتُستخدم تقنيّات بناء محدّدة للتخفيف من آثار الانفجار كما في مقصورات النّار المنفصلة. وفي حال تعرّضت المساحة المتاحة للخطر ولم يتوفّر مساحة تخزين إضافيّة، يمكن تنفيذ تقنيّة التّخزين المنفصل في بعض الخلجان لكن فقط للعناصر التّي تعتبر أقلّ خطورة.

**ملحوظة.** في حال من غير الممكن التخلص من هذه المواد، من الافضل تخزينها بشكل آمن من خلال استخدام جميع تقنيات التخزين المتاحة بدل من ترك المواد المتفجّرة اليدويّة الصّنع والمواد الكيميائية الأوّليّة المتفجّرة مفتوحة امام العناصر او في خطر التّسريب الاضافي غير المشروع.

## 10.4 مكافحة الحريق

يجب أن يقوم طاقم مدرب ومؤهل بمهمة مكافحة الحريق الذي يتضمن العبوات الناسفة يدويّة الصّنع أو المواد الكيميائية الأوّليّة. وقد يكون الاعتبار الاساسي التالي مفيداً في حالة حريق أوّلي أو لتحضير تخزين مؤقت.

### 10.4.1 اعتبارات السّلامة

بعض المواد الكيميائية لا تحترق لكنها تتمتع بتأثير مؤكسد. وتزيد هذه الخاصية من أخطار الحريق عندما تتصل مع مواد قابلة للاشتعال ويمكنها أن تعزز بشكل ملحوظ حريق كبير موجود في الأصل. وفي حال وجود مواد كيميائية كهذه حول النار من المناسب (إذا آمن) القيام بـ:

- تبريد الحاويات والأوعية المجاورة من خلال رش المياه
- اخراج الحاويات من منطقة الخطر إذا أمكن ذلك
- القضاء على مصادر الاشتعال

**ملحوظة.** توفّر ورقة بيانات السّلامة معلومات محددة حول سلوك مادة ما عندما تتعرض للحرارة أو للحريق بما في ذلك تقنيّات عامّة لمكافحة الحريق.

**تلميح.** يمكن كبت البخار المتصاعد الناتج عن حريق عبر رش المياه.

**تحذير.** قد يؤدي الضغط المتزايد النّاتج عن الحريق في الحاويات إلى انفجارها أو حرق محتواها.

يمكن لبعض العبوات الناسفة يدويّة الصّنع مثل نيترات الامونيوم ان تطلق غازات خطرة مثل اوكسيد النيتروجين واول أكسيد الكربون عندما تتعرض للحرارة. ومن الضروري في مثل هذه الحالات ارتداء جهاز التنفس الموجود ذاتياً وبذلة الحماية الكيميائية عند مكافحة الحريق.

ومن الصّعب تكهّن تأثير الحريق أو تقييمه على العبوات الناسفة يدويّة الصّنع أو على موادها الأوّليّة الّتي تتمتّع بخصائص متفجّرة نظراً للعديد من المتغيّرات كنقطة الانصهار والشّوائب ودرجة حرارة الاشتعال وحجم الجسيمات والكثافة وحجرها. وتتضمّن الإجراءات الضّروريّة أو إجراءات السّلامة، الاختباء على الفور، والابتعاد بقدر الإمكان عن المساحة وتطويقها كما هو ضروريّ، والاخلاء حسب الاقتضاء. ويجب مكافحة الحريق من مسافة آمنة إن أمكن.

**تحذير.** في حال أطلق الغبار أو ثار بكميّة كبيرة يصبح خطر انفجار الغبار أمراً متوقّعاً. ويكون الاختباء هو الاستجابة المناسبة في هذه الحالة.

**تحذير.** تتحلّل بعض المواد الكيميائية بعنف عندما تتّصل بالماء

## 10.4.2 طفايات الحريق المحمولة

إنّ طفايات الحريق المحمولة هي وسيلة مناسبة لمواجهة الحريق النّاشئ. ومن المهمّ أن تحتوي طفايات الحريق المحمولة على عامل الإطفاء المناسب لإنجاز المهمة ويجب تحديده وفقاً لحدّة الحريق المتوّقعة وفئته.

| | |
|---|---|
| **حدّة الحريق** | المواد الصّلبة (أوروبا: الفئة A) |
| | المواد السّائلة: (أوروبا: الفئة B) |
| | المواد الغازيّة: (أوروبا: الفئة C) |
| | الحرائق المعدنيّة: (أوروبا: الفئة D) |
| | حرائق الشّحوم: (أوروبا: الفئة F) |

**الجدول 14. تصنيف حدّة الحريق**

تتقسّم طفايات الحريق الى طفايات حريق قابلة لإعادة الشّحن وطفايات حريق الضّغط الدّائم. تعتبر طفايات الحريق القابلة لإعادة الشّحن أكثر تعقيداً من طفايات حريق الضّغط الدّائم من حيث البناء والمواصفات الفنّية. ومن مميّزات طفايات الحريق القابلة لإعادة الشّحن مقارنة بطفايات الحريق الضّغط الدّائم:

- جرعات سهلة ووافرة من عامل الإطفاء حتّى بالنّسبة الى المستخدمين عديمي الخبرة
- سهولة الصّيانة
- استعمال موثوق
- وقت تشغيل قانوني أطول (عادة 25 عام بينما تدوم طفايات الحريق الضّغط الدّائم 20 عام فقط.)

تتوفّر طفايات الحريق مع عامل إطفاء منتظم كالمسحوق والرّغوة والماء وأكسيد الكربون. وتسمح فئة الحريق في اختيار عامل الإطفاء المناسب.

### المسحوق

إنّ مسحوق الإطفاء ABC هو عامل الاطفاء الأكثر استعمالاً. ويتألف بشكل رئيسي من الفوسفات وكبريتات الأمّونيوم (حوالى 90% بالإجمال)

ويتميّز مسحوق الإطفاء ABC بإمكانية استخدامه لفئات الحريق A, B,C. كما يتمتّع بقدرة إطفاء عالية. ويتغيّر ذلك حسب فئة الحريق.

أمّا سلبيات هذا النّوع من عامل الإطفاء هي تشكّل طبقة غبار كثيفة وما ينتج عنها من تلوّث. وتتفاعل الأجهزة الكهربائيّة بشدّة مع الغبار النّاعم النّاتج عن مسحوق الإطفاء ABC.

ويؤدي استعمال مسحوق إطفاء الحريق هذا لمكافحة حرائق أوّليّة صغيرة الى ضرر كبير في بعض الحالات بسبب التّلوث الناتج عنه.

ويستعمل مسحوق إطفاء خاص لمكافحة حرائق المعادن من الفئة D.

### الرّغوة

إنّ طفايات حريق الرّغوة هي أكثر نظافة من مسحوق إطفاء الحريق غير انّ أدائها منخفض نسبيّاً. وفي الوقت عينه، يمكن تحقيق نتائج جيّدة حسب نوع المادّة التّي تحترق.

لا تستطيع طفايات حريق الرّغوة إطفاء الحرائق من فئة A و B. لذلك فإنّ استعمالاتها محدّدة مقارنة بمسحوق إطفاء الحريق. غير أنّ بالنّسبة الى معظم الاستعمالات التّجارية والعامّة والخاصة، تعتبر طفايات الرّغوة بديلاً مناسباً لمسحوق إطفاء الحريق. وفي المساحات الخارجيّة، يجب اتّخاذ الحذر واختيار نسخة مقاومة للجليد عن طريق استعمال المواد المضافة.

### الماء

تُخصّص طفايات الماء لمكافحة الحريق من الفئة A. ويؤدي استخدام المواد المضافة الى تحسين أداء الإطفاء مقارنة باستخدام الماء العاديّة. إنّ إطفاء الحريق من خلال استخدام الماء هو أكثر نظافة من استخدام المسحوق لكنه أقلّ فعّالية من الرّغوة.

يُكافح حريق الشّحم من الفئة F باستخدام طفاية ماء و/أو طفاية رغوة مصنوعة خصّيصاً لهذه الفئة.

### ثاني أكسيد الكربون $CO_2$

تكافح طفاية ثاني أكسيد الكربون الحريق من دون انبعاث غاز قابل للاشتعال. وفي هذه العمليّة، يحلّ الغاز مكان الاكسيجين مما يؤدي الى اخماد النّار. وتشكّل هذه الطّريقة الأكثر نظافة لمكافحة الحريق من دون تشكيل أيّة بقايا. وبفضل الخصائص الفيزيائيّة لعامل الإطفاء هذا، يُستعمل لمكافحة الحريق من فئة B فحسب. غير أنّ طفاية ثاني أكسيد الكربون تُستعمل أيضاً لحماية الأنظمة الكهربائيّة على سبيل المثال في غرف البرمجة وفي قطاع الحواسيب.

# 11. الخاتمة

**الصّورة 204. حاويات عبوات ناسفة يدويّة الصّنع قبل التّخلّص منها** (مصدر: CAR)

سلّط الانتشار المستمرّ للعبوات النّاسفة المبتكرة حول العالم الانتباه على مسألة العبوات الناسفة يدويّة الصّنع. وللأسف، لا تتراجع نسبة استخدام العبوات النّاسفة المبتكرة بل إنّ وجودها لا يزال يؤدى الى عدد كبير من الضّحايا الأبرياء.[67] وسلّط مرصد الألغام الأرضيّة "Landmine Monitor" 2021 الضّوء على انّه "تمّ الإبلاغ عن أغلبيّة الضّحايا في العام 2020 في البلدان التّي تشهد صراعات مسلّحة والتّي عانت من التّلوث بالألغام المبتكرة".[68] والجدير بالذّكر أنّ المتفجرات اليدويّة الصّنع تُستخدم في بناء الأجهزة التّي تُعرّف "بألغام مبتكرة"، لذلك يجب معالجة المخاطر التّي يتعرّض لها الأشخاص الذّين يعملون في هذه البيئة وسكّانها من هذه العبوات الناسفة يدويّة الصّنع.

شُكّل هذا الفصل لمعالجة الحاجة الملحّة للمعلومات الاساسيّة المتعلّقة بانتشار العبوات الناسفة يدويّة الصّنع في البيئات المتضرّرة من العبوات النّاسفة المبتكرة. ويهدف الى دعم الجهود المبذولة لحماية ممارسي الاعمال المتعلّقة بالألغام (بالإضافة الى العاملين في المجال الإنساني والمستجيبين الأوائل) من خلال السّماح لهم بالتّخطيط بشكل أفضل وبإدارة المخاطر المرتبطة بالمتفجّرات وغير المتفجّرة المصنوعة يدويّاً. وتؤدي معرفة الخصائص الفيزيائيّة والكيميائيّة للمواد المتفجّرة المصنوعة يدويّاً وموادها الكيميائيّة الأوليّة دوراً مهمّاً في تعزيز تدابير السّلامة وبالتّالي تشكّل هذه المعلومة أساس هذا الفصل.

ولسوء الحظّ، ستنطوي دائماً مواجهة العبوات الناسفة المصنوعة يدويّاً ومواقع التّخزين الملوّثة بها ومواقع تصنيعها على درجة من المخاطر وستتطلّب أن يتّخذ الموظّفون الميدانيّون قرارات على أساس كلّ حالة على حدة. وتكمن طبيعة الأجهزة "المبتكرة" في أنّها تتغيّر على الدّوام وتتطوّر باستمرار من حيث بنيتها. ونتيجة لذلك، تدعم المعرفة المقدّمة في هذا الفصل، التي تستهدف احتياجات العاملين في المجال الإنساني، القرارات المسندة بالأدلّة لتحديد هذه المخاطر ومواجهتها.

من خلال مراجعة جوانب السّلامة المختلفة المتعلّقة بالتّعامل مع العبوات الناسفة يدويّة الصّنع، نأمل أن يتم دعم كلّ من البرامج الوطنيّة والعاملين في الاعمال المتعلّقة بالألغام بهدف تطوير المعايير الوطنيّة وإجراءات التّشغيل القياسية (SOPs) في البيئات المتأثّرة بالعبوات النّاسفة المبتكرة. على سبيل المثال قُدّم اقتراحات تتعلّق بالمعدات لا سيّما معدّات الوقاية الشّخصيّة التّي يمكن أن تحمي الأفراد من تأثيرات العبوات الناسفة المصنوعة يدويّاً وتسمح لهم بالتّفاعل بشكل أكثر أماناً مع هذه المواد.

[67] في العام 2020، سُجّل 7073 ضحيّة ألغام/مخلفات الحرب القابلة للانفجار على الأقل، ما يمثّل ارتفاعاً عن عام 2019 إذ سُجّل آنذاك 5853 ضحيّة وفقاً لمرصد الألغام الارضيّة "Landmine Monitor"2021 . وكانت أغلبيّة الضّحايا سببها الألغام المبتكرة. http://www.the-monitor.org/ en-gb/reports/2021/landmine-monitor-2021/the-impact.aspx

[68] المرجع عينه

ستحسّن معدّات الحماية الشّخصيّة المناسبة بالتأكيد احتماليّة أن يزيل و/أو يدمّر موظّفون مدرّبون جيّداً العبوات الناسفة المصنوعة يدويّاً بطريقة آمنة بقدر الإمكان.

وهدفٌ مهمٌ آخر في هذا الفصل الذّي يوفّر المعايير والإجراءات، هو أن يفهم العاملون في الألغام والعاملون في المجال الإنساني ما يجب أن يتجنّبوه عندما يواجهون العبوات الناسفة يدويّة الصّنع بالإضافة الى الخطوات التّي يجب أن يقوموا بها عند العثور على هذه المواد.

شُكّل المحتوى الخاص بالعبوات الناسفة يدويّة الصّنع بدعم العديد من المنظّمات ومشاركتها. وعلى وجه خاص، يود مركز جنيف الدولي لأنشطة إزالة الألغام للأغراض الإنسانية أن يشكر قيادة الدفاع الكيميائي والبيولوجي والاشعاعي والنّووي في الجيش الألماني، وشركة بريمستون Brimstone Consultancy Limited، ومؤسسة أبحاث التسليح أثناء الصراعات (CAR)، والمؤسسة السويسرية لإزالة الألغام على دعمهم القيّم في اعداد هذا الفصل.

وأخيراً، بسبب طبيعة العبوات النّاسفة المبتكرة المتغيّرة، يجب أن يستمرّ هذا الملف في التّطوّر وان يُدخل اليه معلومات جديدة من الميدان. لذلك، يعتمد مركز جنيف الدولي لأنشطة إزالة الألغام للأغراض الإنسانية على معلومات العاملين في الألغام المعنيّين في البيئات المتأثّرة بالعبوات النّاسفة المبتكرة لتقديم آرائهم على المحتوى، بما في ذلك المعلومات المقدّمة حول العبوات الناسفة يدويّة الصّنع التّي قد تكون ناقصة. ومن الضّروري تبادل المعلومات وتزويد العاملين في مجال الألغام بأحدث المعلومات وأكملها لضمان سلامة العمل الإنساني وفعاليته حيث يتم العثور على العبوات النّاسفة المبتكرة. ومن أجل تحقيق هذا الهدف، نعتمد على دعمكم المستمرّ.

# 12. مسرد الاختصارات

| | |
|---|---|
| **ANAL** | نترات الأمونيوم والألمنيوم |
| **ANFO** | نترات الأمونيوم وزيت الوقود |
| **ANIS** | نترات الأمونيوم ومسحوق السّكر |
| **ANMAL** | نترات الأمونيوم ونترو الميثان |
| **ANNIE** | نترات الأمونيوم ونتروبنزين |
| **ANNM** | نترات الأمونيوم ونترو الميثان |
| **ANS** | نترات الأمونيوم والسّكر |
| **CHP** | بيروكسيد الهيدروجين المركّز |
| **DDNP** | ثنائي أزوت ثنائي النيتروبنزين |
| **EGDN** | ثنائي نترات إيثيلين الجليكول |
| **ETN** | رباعي نترات خماسي إريثريتول |
| **FoI** | مقياس عدم الحساسيّة |
| **GHS** | النّظام المنسّق عالميًّا لتصنيف المواد الكيميائيّة |
| **HME(s)** | عبوات ناسفة يدوية الصنع |
| **HMTD** | سداسي ميثيلين ثلاثي بيروكسيد ثنائي أمين |
| **IATG** | المبادئ التوجيهية التقنية الدولية بشأن الذخيرة |
| **IED** | عبوات ناسفة مبتكرة |
| **IMAS** | المعايير الدولية للأعمال المتعلقة بالألغام |
| **LEL** | ألحدّ الأدنى للانفجار |
| **MA** | الأعمال المتعلّقة بالألغام |
| **MEKP** | بيروكسيد اثيل ميثيل الكيتون |
| **NG** | النيتروغليسرين أو ثلاثي نترات الجلسرين |
| **PE** | متعدّد الايثيلين |
| **PETN** | رباعي نترات خماسي إريثريتول |
| **PLX** | سائل بيكاتيني المتفجّر أو الميرول |
| **PP** | بولي بروبلين |
| **PPE** | معدات الوقاية الشخصية |
| **PTFE** | متعدّد رباعي فلورو الميثيلين |

| | |
|---|---|
| **PVC** | متعدد كلوريد الفينيل |
| **RDX** | هيكسوجين/ سايكلونايت |
| **SDS** | ورقة بيانات السلامة |
| **SOPs** | إجراءات التّشغيل القياسية |
| **TATP** | بيروكسيد الاستون |
| **TEA** | ثلاثي ايثيل الألمنيوم |
| **TNT** | ثلاثي نترو التولوين |
| **TPA** | عامل اشتعال سميك |
| **UEL** | الحدّ الأقصى للانفجار |

# 13. مسرد المصطلحات

**الفلزات القلويّة**[69]**:** ليثيوم، وصوديوم، وبوتاسيوم، وروبيديوم، وسيزيوم، وفرنسيوم.

**المسحوق الأسود:** خليط من نترات الصّوديوم أو نترات البوتاسيوم مع الفحم أو نوع آخر من الكربون، مع الكبريت أو بدونه. (IATG 01.40 مسرد المصطلحات، التّعاريف والاختصارات، الإصدار الثّالث، أذار/مارس 2021)

**انفجار:** موجة مدمّرة من الغازات أو الهواء ينتجها انفجار في الغلاف الجوّي المحيط. ويتضمّن الانفجار جبهة صدميّة، وضغط مرتفع خلف مقدّمة الصّدمة، وتخلخل يحصل بعد الضّغط العالي. (IATG 01.40، الإصدار الثّالث، أذار/ مارس 2021)

**الدّاعم:** جهاز متفجّر يُستخدم كشحنة مانحة لتضخيم الطّاقة الى الشّحنة المستقبلة. (IATG 01.40، الإصدار الثّالث، أذار/ مارس 2021)

**القوّة المتفجّرة:** هي التأثير المدمّر للمتفجرات أو للانفجار. (IATG 01.40، الإصدار الثّالث، أذار-مارس 2021)

**حفّاز:** في الكيمياء، هو أي مادّة تزيد من معدّل التّفاعل من دون أن تُستهلك. (2021، موسوعة بريتانيكا)

**الشّحنة:** كميّة مغلّفة من المتفجّرات أو معبّأة أو ملفوفة من دون وسائل الاشتعال الخاصّة بها. قد يتم دمج أو عدم دمج وسائل إشعال ثانويّة. (IATG 01.40، الإصدار الثّالث، أذار-مارس 2021)

**الاحتراق:** دمج كيميائي سريع لمادّة ما مع الاكسيجين يتضمّن إنتاج الحرارة والضّوء. (معجم أكسفورد الإنجليزي، 2021 مطبعة جامعة أكسفورد)

**الحجر:** خصائص غلاف الشّحنة التّي تقيّد تمدّد منتجات التّحلل عندما تتفاعل المادّة المتفجّرة. (IATG 01.40، الإصدار الثّالث، أذار-مارس 2021)

**التّلوّث:** شوائب مادة متفجّرة يدويّة الصّنع مع مواد أخرى غير تلك التّي كان من المقصود أن تكون جزءاً من المتفجّرات المرتجلة. (IATG 01.40، الإصدار الثّالث، أذار-مارس 2021)

**القطر الحرج:** هو الحدّ الأدنى لقطر شحنة متفجّرة حيث لا يزال من الممكن حدوث تفجير. (رودولف ماير، وجوزف كوخلر، وأكسيل هومبرغ، متفجّرات. الإصدار السّادس. شركة النّشر الألمانيّة لجون وايلي وأولاده Wiley-VCH Verlag GmbH & Co . شركة تضامنيّة محدودة 2007، KGAA)

**المواد الخطيرة:** المواد المصنّفة بموجب نظام الأمم المتّحدة ضمن الفئات من 1 الى 9 وفقاً لأنظمة نقل المواد الخطرة التّابعة للأمم المتّحدة. (كتاب برتقالي) (IATG 01.40، الإصدار الثّالث، أذار-مارس 2021).

**التّحلّل:** تفاعل كيميائي لمادّة لكنّه ليس انفجاراً أو احتراقاً وينتج عنه تغيير كبير في الخصائص. (IATG 01.40، الإصدار الثّالث، أذار/مارس 2021).

**الاحتراق:** هو تفاعل احتراق من خلال مادّة ما، بسرعة أقلّ من سرعة الصّوت في الهواء في المادّة المتفاعلة. (IATG 01.40، الإصدار الثّالث، أذار/مارس 2021).

**من الاحتراق الى الانفجار:** الانتقال من تفاعل احتراق أوّلي الى انفجار. (IATG 01.40، الإصدار الثّالث، أذار-مارس 2021).

**الكثافة:** ثقل وحدة حجم لمادّة ماديّة. (2021، موسوعة بريتانيكا)

**التّفجير:** تفاعل يتحرّك عبر مادّة متفجّرة بسرعة تفوق سرعة الصّوت في الهواء في المادّة المتفاعلة. (IATG 01.40، الإصدار الثّالث، أذار-مارس 2021).

[69] إذا لم يُضاف مصدر آخر، يُستخرج التّعريف من هذا المنشور.

**سرعة التّفجير:** السرعة التّي ينتقل فيها التّفجير عبر الشّحنة أو العمود في متر/ثانية. (IATG 01.40، الإصدار الثّالث، أذار/مارس 2021).

**المفجّر:** جهاز يحتوي على مادّة متفجّرة حسّاسة (أوّليّة) تهدف الى انتاج موجة تفجير. (IATG 01.40، الإصدار الثّالث، أذار/مارس 2021).

**الدورة النهاريّة:** تعرّض الذّخائر والمتفجّرات لتغييّرات درجات الحرارة النّاجمة عن النّهار واللّيل وتغيّر الموسم. (IATG 01.40، الإصدار الثّالث، أذار/مارس 2021).

**انفجار الغبار:** نتيجة الاحتراق السّريع للجسيمات الصّلبة الدّقيقة مثل الغبار العضوي (السّكر والحطب)، والغبار المعدني (الألمنيوم والمغنيسيوم)، والغبار القائم على البوليمر والغبار الكربوني. (سالزانو، في الوحدة المرجعيّة في الكيمياء والعلوم الجزيئيّة والهندسة الكيميائيّة،2014)

**مكافئ تي ان تي (TNT):** عند إرادة استعمال متفجّرات تمتلك تأثيراً أقوى بعض الشّيء من مادّة تي ان تي، يمكن استعمال مكافئ تي ان تي لتحديد المسافة(ات) الكميّة المناسبة. (IATG 01.40، الإصدار الثّالث، أذار/مارس 2021).

**الانفجار:** هو إطلاق مفاجئ للطّاقة ينتج عنه انفجار مع احتمال تتطاير الشّظايا. (IATG 01.40، الإصدار الثّالث، أذار/ مارس 2021).

**مادّة متفجّرة:** هي مادّة أو مزيج من المواد يستطيع أن يطلق الطّاقة بسرعة على شكل غازات وحرارة، تحت تأثيرات خارجيّة. (IATG 01.40، الإصدار الثّالث، أذار/مارس 2021).

**تكوّن الوميض:** تركيبة مصمّمة للتّدمير (مزيج من مادّة مؤكسدة ووقود (معدني)) تشتعل بسرعة وبشكل لامع وتصدر ضوضاء عالية إذا كانت محصورة.

**نقطة الوميض:** أدنى درجة حرارة تتبخّر عندها مادّة متطايرة لتشكّل مزيجاً قابلاً للاشتعال مع الهواء بوجود مصدر ناري ويستمرّ في الاحتراق بعد ازالة المصدر المحفّز. (جوكان إسحاق غارسيا، الكيمياء العضويّة التّجريبيّة،2015)

**الوقود:** مادّة أو مركّب غنيّ بالإلكترون يعمل داخل مادّة متفجّرة كعامل اختزال كيميائي.

**انفجار وقودي-هوائي:** يحدث هذا الانفجار عندما يختلط بخار الوقود مع هواء الغلاف الجوّي، وعندما ينتهي هذا الاختلاط، يبدأ الانفجار بواسطة مصدر اشتعال.

**الصمّام:** جهاز لحماية الدّائرة الكهربائيّة من التّلف النّاتج عن فائض في التّيّار فيذوب عنصر من الصّمام لقطع التّيار الكهربائي. ويُستخدم أيضاً لحرق الصّمام: الصّمامات التّي لا تستخدم التّفجير لإشعال سلسلة متفجّرات. (IATG 01.40، الإصدار الثّالث، أذار/مارس 2021).

**الصّمام:** جهاز يطلق سلسلة متفجّرة. (IATG 01.40، الإصدار الثّالث، أذار/مارس 2021).

**الضّرر:** هو الإصابة الجسديّة أو الضّرر الذّي يلحق بصحّة الانسان، أو الضرر الذّي يلحق بالممتلكات أو بالبيئة. (IATG 01.40، الإصدار الثّالث، أذار/مارس 2021).

**الخطر:** مصدر محتمل للضّرر. (IATG 01.40، الإصدار الثّالث، أذار/مارس 2021).

**فئة الخطر:** أوصت الأمم المتّحدة بنظام من تسع فئات لتحديد المواد الخطرة. وتحدّد المادّة الأولى المتفجّرات. (IATG 01.40، الإصدار الثّالث، أذار/مارس 2021).

**متفجّرات عالية الفعالية:** مادّة أو مزيج من المواد يمكن ان يخضع لتفاعل تحلّل داخلي سريع يؤدّي الى انفجار في خلال استخدامه العادي. (IATG 01.40، الإصدار الثّالث، أذار/مارس 2021).

مادّة أو مزيج من المواد التّي يلزم لتفجيرها عند استخدامها كمادّة أساسيّة، شحنة معزّزة أو رئيسيّة من الذّخيرة. (IATG 01.40، الإصدار الثّالث، أذار/مارس 2021).

**عبوات ناسفة يدويّة الصّنع:** مزيج من المكوّنات التجاريّة الموجودة المجتمعة لتشكيل مادّة متفجّرة (2014). (IMAS 04.10 مسرد المصطلحات وتعريفات ومختصرات الاعمال المتعلّقة بالألغام، الإصدار الثّاني. (التّعديل 10، شباط/ فبراير 2019).

**خليط متجانس:** هو خليط يتمتّع بالتركيب عينه وبالخصائص الفيزيائيّة والكيميائيّة عينها في جميع أجزائه. ويتكوّن الخليط غير المتجانس من قسمين غير قابلين للامتزاج على الأقلّ. وقد تكون مكوّناته الفرديّة موجودة في حالات مختلفة و/أو تتكوّن من مواد مختلفة.

**النّقطة السّاخنة:** نقطة في مادّة متفجّرة حيث الضّغط الأديباتيكي لفقاعات الغاز الصّغيرة المحبوسة تصل الى ما بين 400 و500 درجة مئويّة.

**استرطابي:** يجذب المياه بسهولة.

**تفاعل تلقائي الاشتعال:** تأثير الاشتعال الذّاتي بين السّوائل المختلفة.

**اشتعال:** التّسخين الأوّلي لمتفجّر اشتعالي أو لمكوّن مصمّم للتّدمير بواسطة اللّهب أو مصدر آخر للحرارة حتّى الوصول الى مرحلة الاشتعال. (IATG 01.40، الإصدار الثّالث، أذار/مارس 2021).

**العبوات النّاسفة المبتكرة IED:** هو جهاز وُضع أو صُنع بطريقة مبتكرة يتضمّن مواد متفجّرة أو مدمّرة أو قاتلة أو ضارّة أو قابلة للاحتراق أو مواد ناريّة أو مواد كيميائيّة مُصمّمة للتدمير أو للتّشويه أو للتّشتيت أو للمضايقة. وقد تتضمّن مخازن عسكريّة لكنّها عادة ما تكون مصنوعة من مكونات غير عسكريّة. (IATG 01.40، الإصدار الثّالث، أذار/مارس 2021).

**الذّخيرة المحرقة:** ذخيرة تحتوي على مادّة قابلة للاحتراق ومصمّمة لإحداث تأثير حريق أوّلي قد يكون مادّة صلبة أو سائلة أو هلاميّة بما في ذلك الفوسفور الأبيض. (IATG 01.40، الإصدار الثّالث، أذار/مارس 2021).

**المباشرة:** تشير الى بدء تفاعل الحريق أو التّفجير.

**كثافة التّحميل:** النّسبة بين الوزن المتفجّر ومقدار المساحة التّي يُفجّر فيها المتفجّر(التّرابط).

**متفجّر بطيء:** متفجّر احتراق يُستخدم في الدّفع. لقراءة المواد الدّافعة. (IATG 01.40، الإصدار الثّالث، أذار/مارس 2021).

اشعال بطيء: انفجار غير مكتمل وبطيء نسبيّاً إذ يكون أقرب الى الاحتراق منه الى الانفجار. (IATG 01.40، الإصدار الثّالث، أذار/مارس 2021).

**مادة مؤكسدة:** مادة تمتزج مع الوقود لإنتاج مادّة نشطة. (IATG 01.40، الإصدار الثّالث، أذار/مارس 2021).

**مهدئ:** هي مادّة تُضاف الى المتفجّر لتعزيز سلامتها في استعمالها ونقلها.

**المساميّة:** نسبة حجم الفراغ من حجم المادّة أو المزيج الكلّي.

**بريل prill:** حبيبات أو كريات صلبة من مادة ما تتشكّل عن طريق تخثّر سائل أثناء عمليّة صناعيّة.

**المتفجّرات الأوّليّة:** مادّة متفجّرة حسّاسة على الشّرارة أو الاحتكاك أو الصّدمة أو اللّهب تستطيع تعزيز بدء الانفجار في حالة غير محصورة. (IATG 01.40، الإصدار الثّالث، أذار/مارس 2021).

مادّة متفجّرة حسّاسة جدّاً على المحفّزات مثل الحرارة و/أو الاحتكاك، و/أو الصّدمة وتتطلّب عناية خاصّة في التّعامل معها. وبشكل عام، تعتبر المتفجّرات الأوّليّة مرادفة لبدء المتفجّرات. (IATG 01.40، الإصدار الثّالث، أذار/مارس 2021).

**المادّة الدّافعة:** متفجّرات احتراق تستخدم للدّفع. (IATG 01.40، الإصدار الثّالث، أذار/مارس 2021).

**المواد القابلة للاشتعال:** مادّة قادرة على الاشتعال التّلقائي عندما تتعرّض للهواء مثل الفوسفور الأبيض. (IATG 01.40، الإصدار الثّالث، أذار/مارس 2021).

**المواد الناريّة:** جهاز أو مادّة يمكن ان تشتعل لإنتاج الضّوء أو الدّخان أو الضّوضاء. (IATG 01.40، الإصدار الثّالث، أذار/مارس 2021)

**المتفاعل:** مادّة تشارك في التّفاعل الكيميائي.

**إدارة المخاطر:** عمليّة صنع القرار الكاملة القائمة على المخاطر. (IATG 01.40، الإصدار الثّالث، أذار/مارس 2021)

**آمن:** غياب الخطر. عادة ما يكون مصطلح الخطر الممكن أكثر مناسباً ودقيقاً. (IATG 01.40، الإصدار الثّالث، أذار/ مارس 2021).

**"آمن للتحريك":** تقييم تقنيّ للحالة الماديّة للذّخيرة وللمتفجّرات واستقرارها قبل تحريكها، يقوم به فنّي أو مسؤول فنّي مؤهّل بشكل مناسب. (IATG 01.40، الإصدار الثّالث، أذار/مارس 2021).

**متفجّر ثانوي:** مادّة متفجّرة تتطلّب حافزاً كبيراً لتفجيرها.

**المحسّس:** مادّة تستعمل لرفع قابليّة الاشتعال(بدء). (IATG 01.40، الإصدار الثّالث، أذار/مارس 2021).

**التأثّر:** مقياس الاحتمال النّسبي لأن يتم اشعال متفجّر أو بدء تشغيله بواسطة محفّز محدّد. يُستعمل في سياق الاشتعال أو البدء غير المقصود. (IATG 01.40، الإصدار الثّالث، أذار/مارس 2021).

**الحساسيّة:** مقياس للحافز المطلوب لإحداث وظيفة وضع تصميم موثوق بها للمتفجّر. (IATG 01.40، الإصدار الثّالث، أذار/مارس 2021).

**المحلول:** في الكيمياء، هو خليط متجانس من مادّتين أو أكثر بكميّات نسبيّة يمكن أن تتغيّر باستمرار الى ما يسمّى بحدّ الذّوبان.

**المثبّت:** مادّة توقّف أو تقلّل التّحلّل التّحفيزي التّلقائي للمتفجّرات. (IATG 01.40، الإصدار الثّالث، أذار/مارس 2021).

**الاستقرار:** الخصائص الفيزيائيّة والكيميائيّة للذّخيرة وللمتفجّرات التّي تؤثّر على سلامتها في التّخزين والنّقل والاستعمال. (IATG 01.40، الإصدار الثّالث، أذار/مارس 2021).

**إجراءات التّشغيل القياسية (SOPs):** التّعليمات التّي تحدّد الطّريقة المفضّلة أو المعمول بها حالياً لإجراء مهمّة أو نشاط تشغيلي. (IATG 01.40، الإصدار الثّالث، أذار/مارس 2021).

**القوّة:** تتحدّد بحجم الغاز والطّاقة (الحرارة) النّاتجين عن الانفجار وعن سرعة التّفجير.

**تفجير متعاطف:** بدء تفجير بشكل غير مقصود وعرضي بواسطة تفجير قريب ويُشار اليه أحياناً بالوميض اللّحظي أو فلاش أوفر flashover.

**مادّة الحريق:** المواد التّي تخفض درجة حرارة الاشتعال لمتفجّر بطيء.

# 14. قائمة العبوات الناسفة يدويّة الصّنع والمواد الكيميائيّة

**حمض الخليك** -عضوي [$C_2H_4O_2$] أو حمض الخلّ (المخفّف)، أسيتات الهيدروجين، ص. 545
**أسيتون** [$(CH_3)_2CO$] أو كيتون بروبان، أو بروبانون، أو كيتون ثنائي الميثيل – ص605.
**ألمنيوم** [AL] ص 595
**كبريتات الألمنيوم** [$AL_2(SO_4)_3$] ص.585
**الأمونيا** [$NH_3$] أو أزان أو كربونات الأمونيوم أو روح النّشادرص.571
**نترات الأمونيوم – ألمنيوم-[ANAL]** ص. 650
**نترات الأمونيوم – مسحوق الكربون** -ص. 655
**نترات الأمونيوم-زيت الوقود – [ANFO or ANC]** ص. 651
**نترات الأمونيوم-مسحوق المغنيزيوم** – ص.655
**نترات الأمونيوم** [$NH_4NO_3$] -ص. 546
**نترات الأمونيوم-نتروبنزين-[ANNIE]** -ص.652
**نترات الأمونيوم-نترو الميثان – ألومنيوم [ANMAL]** ص. 653
**نترات الأمونيوم-نترو الميثان-[ANNM]** ص.653
**نترات الأمونيوم-نشارة الخشب**-ص.655
**نترات الأمونيوم-سكر [ANS]**
**مسحوق السّكر [ANIS]** ص.654
**نترات الأمونيوم-تي ان تي TNT [amatol]** ص. 656
**نترات الأمونيوم-اليوريا**-ص.656
**بيركلورات الأمونيوم-الألمنيوم**-ص.642
**بيركلورات الأمونيوم-[$NH_4ClO_4$]** ص.559
**بيركلورات الأمونيوم**-ص.642
**بيركلورات الأمونيوم-الصّابون**-ص.643
**كبريتات الأمونيوم-[$(NH_4)_2SO_4$]** -ص.586
**أنيلين**[$C_6H_5NH_2$] أو أمينو البنزين-ص.572
**كربونات الباريوم**-[$BaCO_3$] ص.562
**كلورات الباريوم**-[$Ba(ClO_3)_2$] ص. 554
**نيترات الباريوم** -[$Ba(NO_3)_2$] ص.548.
**بيروكسيد الباريوم**-[$BaO_2$] او فوق أكسيد الباريوم-ص.563
**البنزين**[$C_6H_6$] او البنزول ص.573
**بورون** [B] ص.586
**سائل الفرامل** ص.574
**نترات أمّونيوم الكلسيوم** ص.657
**هيبوكلوريت الكالسيوم** [$Ca(ClO)_2$] أو $C_8$ ص.564
**رباعي كلوريد الكربون** [$CCl_4$] أو رباعي كلورو الميثان أو بنزيفورم أو رباعي الشّكل-ص.606
**كبريتات النّحاس الثّنائي** [$CuSO_4$] أو سلفات النّحاس ص.607
**القطن** [$C_6H_{10}O_5$] ص.608
**دكسترين** [$C_6H_{10}O_5$] ص.588
**ثنائي أزوت ثنائي النيتروبنزين** [$C_6H_5NO_2$] أو ثنائي أزوت النيتروفينول DDNP، DINOL®– ص.692
**الكترون** [Mg/Al] ص.596
**إريثريتول** [$C_4H_{10}O_4$] أو فيستول أو فيسايت (أسماء تجاريّة متنوّعة) ص.609
**رباعي نترات إريثريتول** [$C_4H_{10}O_4$] أو ETN ص. 674
**الإيثانول** [$C_4H_{10}OH$] أو الكحول الإيثيلي-ص.575
**ثنائي أمين الإيثيلين** [$C_2H_8N_2$] ص.576
**إيثيلين جليكول** [C2H6O2] أو كحول جليكول—مضاد التّجمّد-ص.610
**ثنائي نترات إيثيلين الجليكول** [$C_2H_4N_2O_6$] أو نيتروجليكول-EGDN-ص.673
**الفورمالديهايد** [$CH_2O$] أو ميثانال ص.611
**زيت الوقود** [$C_{10}H_{20}$ – $C_{15}H_{28}$ 25%] و25% هيدروكربونات عطريّة مثل وقود التّدفئة والدّيزل ص.577
**وقود اللّهب الهلامي**-ص.681
**الجلسرين** [$C_3H_8O_3$] أو الجليسرول أو كحول الجليسيل-جلايكول-ص.578
**سداسي كلورو الإيثان** [$C_2Cl_6$] أو فوق كلورو إيثان أو سداسي كلوريد الكربون ص.612
**هكسامين** [$C_6H_{12}N_4$] أو ESBIT أقراص وقود، سداسي ميثيلين رباعي أمين، أوروتروبين ص.613
**الهكسان** [$C_6H_{14}$]، سيكيلي سولف (skellysolve- B) أو ايسانس esani ص.579
**هيدرازين كاربوكسيميداميد** [$CH_6N_4$] بيماغدين، أمينوجوانيدين أو غوانيل الهدرازين ص.614
**حمض الهيدروكلوريك** –غير عضوي [HCl] أو حمض الميرياتيك ص.537
**بيروكسيد الهيدروجين**-غير عضوي [$H_2O_2$] ص.538
**اليود** [$I_2$] ص.615
**أكسيد الحديد الثّلاثي** [$Fe_2O_3$] أو المغرة ص.565
**رباعي كلوريد الكربون** [$CCl_4$] أو رباعي كلورو الميثان أو بنزيفورم أو رباعي الشّكل ص.606
**الفحم** (حتّى 90% كربون) ص. 587
**حامض السّتريك** – عضوي [$C_6H_8O_7$] أو الحمض ص. 536
**وقود الطّائرات النّفاثة** أو Jet A-1, TS-1, JP-1, JP-5, JP-9, JP-10- وفي العاميّة: الكيروسين ص.580
**نترات الرصاص الثنائي** [$Pb(NO_3)_2$] – ص.549
**أزيد الرصاص** [$Pb(N_3)_2$] ص. 693
**ملح – الأترج-حمض اللّيمون** ص.536
**القهوة** (السّكروز أو متعدّد السّكاريد) ص.587
**استيفينات الرّصاص** [$C_6HN_3O_8Pb$] أو تريسينات أو فلمينات الزئبق ص.694
**المغناليوم** [Al/Mg] ص.596
**المغنيزيوم** [Mg] ص.597
**فلمينات الزئبق** [$Hg(CNO)_2$] أو سيانات الزئبق أو فلمينات الزئبق ص.695
**الزئبق** [Hg] ص.616
**ميتانول** [CHOH] أو كحول الخشب، الكاربينول، الكحول المحوّل أو المعطّل، ص.618
**ميثيل إيثيل الكيتون** [$C_4H_8O$] (MEK) أو البوتانون ص.581
**نترات الميثيل** ص.658
**النفثالين** [$C_{10}H_8$] أو الكافور ص.589
**حمض النّيتريك** – غير عضوي [$HNO_3$] أو الماء القوي أو نترات الهيدروجين، أو حمض النيتريك المدخّن الأحمر(RFNA)، حمض النيتريك المدخّن الأبيض (WFNA) ص.540
**نتروبنزين** [$C_6H_5NO_2$] أو نتروبنزول أو بنزين أو زيت المربان ص.582

**نتروسيليلوز** $[(C_6H_7(NO2)_3O_5)_n]$ أو ورق الفلاش أو نترات السيليلوز أو بيروكسيلين. ص.619
**نتروسيليلوز** $[(C_6H_9(NO_2)_3O_5)_n]$ أو ورق الفلاش أو القطن الفلاش أو خيط الفلاش أوالقطن المتفجّرأو الكولوديون ص.675
**ثلاثي يوديد النّتروجين** $[NI_3]$ ص.695
**نيتروغليسيرين** $[C_3H_5N_3O_9]$ أو NG ص.672
**نيترو الميثان** $[CH_3NO_2]$ ص.583
**نترو النشا** $[(C_6H_7O_2(ONO_2)_3)_n]$ أو الزيلويدين -ص. 676 مخاليط أخرى – ص. 681
**البارافين** $[CnH_{2n+2}]$ أو الشمع أو زيت الأطفال – ص. 590
**رباعي نترات خماسي إريثريتول** $[C_5H_8N_4O_{12}]$ أو النيتروبنتا PETN ص.674
**حمض البيركلوريك** -غير عضوي $[HClO_4]$ – ص. 542
**هلام النفط أوّلي** $[C_{15}H_{15}N]$ أو الفازلين ® (اسم العلامة التجارية يونيليفر) – ص. 584
**الفينول** $[C_6H_5OH]$ – ص. 621
**الفوسفور** [P]- الفوسفور الأبيض والفوسفور الأحمرص.600
**سائل بيكاتيني المتفجّر** (PLX) – أو ميرول ص.671
**حمض البيكريك** -عضوي $[C_6H_3N_3O_7]$ أو 6,4,2 -ثلاثي نتروفينول – ص. 543
**كاربونات البوتاسيوم** $[K_2CO_3]$ أو البوتاس – ص.566
**كلورات البوتايسوم – الألومنيوم** – ص. 636
**كلورات البوتايسوم – الألومنيوم – الكبريت** -ص. 636
**كلورات البوتاسيوم** [KClO3] – ص. 555
**كلورات البوتاسيوم - نتروبنزين** ص.636
**كلورات البوتاسيوم** – ص.635
**كلورات البوتاسيوم – البارافين (زيت الأطفال) أو هلام النفط** -ص.637
**كلورات البوتاسيوم – الفوسفور الأحمر** – ص. 638
**كلورات البوتاسيوم – السكروز \السكر** – ص. 639
**كلوريد البوتاسيوم** [KCL] أو سيلفيت ص. 622
**نشارة الخشب** ص.591
**أسيتيليد الفضة** $[Ag_2C_2]$ ص.696
**أزيد الفضة** $[AgN_3]$ ص.696
**نترات الفضّة** $[AgNO_3]$ ص.551
**أزيد الصوديوم** $[NaN_3]$ أو ثلاثي نتريد صوديوم أو سمايت ص.697
**كلورات الصوديوم-الألمنيوم**-ص.640
**كلورات الصوديوم-الكيروسين** ص.641
**كلورات الصوديوم**-$[NaClO_3]$ ص.557
**كلورات الصوديوم-نتروبنزين** ص.641
**كلورات الصوديوم** ص.640
**هيدروكسيد الصّوديوم**-[NaOH] – الصّودا الكاوية-المحلول القلوي-الاسكريت-الكاوية البيضاء-هيدرات الصّوديوم-ص.623
**هيبو كلوريت الصوديوم** [NaClO] ص.624
**الصّوديوم** [Na] ص.598
**نترات الصّوديوم** $[NaNO_3]$ أو الصّودا ص.552
**بيركلورات الصوديوم** $[NaClO_4]$ ص.561
**كبريتات الصوديوم** $[Na_2SO_4]$ ص.568
**السوربيتول** $[C_6H_{14}O_6]$ أو غلوسيتول أو سوربيت D ص.592
**كلوريد السترونتيوم** $[Sr(ClO_3)_2]$ ص.558
**نترات السترونتيوم** $[Sr(NO_3)_2]$ ص.553
**السكروز** $[C_{12}H_{22}O_{11}]$ أو السّكر ص.593
**حمض الكبريتيك** – غير عضوي $[H_2SO_4]$ أو زيت الزّاج ص.544
**الكبريت** [S] أو بريمستون ص.603
**كبريتات رباعي أمين النحاس** $[Cu\ (NH_3)_4\ (ClO_3)_2]$ أو نحاس شيرتيه TACC ص.697
**رباعي كلورو الإيثيلين** $[C_2Cl_4]$ أو perc نترات البوتاسيوم $[KNO_3]$ أو ملح الحجر أو نترات البوتاس ص.625
**بيركلورات البوتاسوم** $[KClO_4]$ ص.560
**بيرمنغنات البوتاسيوم** $[KMnO_4]$ ص.567
**الفوسفور الأحمر** ص.602
**رباعي كلورو الايثيلين**، Tetralex®, Tetlen ص.625
**التترازين** $[C_2H_8N_{10}O]$ أو -1تتراسين ص.697
**ترميت** ص.680
**ثلاثي ايثيل الألمنيوم** $[C_6H_{15}Al]$ أو TEA ص.681
**اليوريا** $[CO(NH_2)_2]$ ص.626
**نترات اليوريا-الالمنيوم** ص.660
**نترات اليوريا-الفحم** ص.660
**نترات اليوريا-زيت الوقود** ص.660
**نترات اليوريا-المغنيسيوم** ص.661
**نترات اليوريا-نتروبنزين** ص.661
**نترات اليوريا-نترو الميثان** ص.661
**نترات اليوريا**-ص.659
**نترات اليوريا-نشارة الخشب** ص.662
**نترات اليوريا-السّكر** ص.662
**نترات اليوريا-TNT** ص.662
**نترات اليوريا-اليوريا** ص.663
**فسفور أبيض أو أصفر** ص.600
**الزينك** [Zn] ص.599

# 15. المصادر


جاكلين أخوان، كيمياء المتفجّرات، إنجلترا: نشر الجمعيّة الملكيّة للكيمياء، 2004، أرض الاختبار بمدينة أبردين (APG)، متفجّرات الحلفاء والأعداء، ماريلاند، الولايات المتّحدة الأمريكية، 1946. ويلفرد بايكر ومينغ جون تانغ. الغاز والغبار والانفجارات الهجينة، دار النّشر إلزفير، 1991

المحررون بيرنهارد، كلاوس، وبيتر ستادلر وفرانز شورغوبر. دليل المعالجة الآمنة للألمنيوم والمغنيسيوم (Leitfaden für einen sicheren Umgang mit Aluminium und Magnesium) الذّي أعدّه قسم حماية البيئة وإدارة النّفايات، مكتب حكومة ولاية النّمسا العليا، 2001.

بروس بوتلر، وهانس بيتر، وهارولد بوشكس بيلومي، وأندرياس بوشمان، وستيفان بوركي، وريمون دومون، وويرنر فريدلي وبرونو هيرتزوغ وغيرهم. دليل عملي: تخزين المواد الخطرة. (Lagerung gefährlicher Stoffe, Leitfaden für die Praxis)، الإدارات البيئيّة في كانتونات سويسرا وتورغو وزيورخ وكذلك وكالة التأمين على المنازل في زيورخ (GVZ)، الطبعة الثالثة المنقحة،2018.

سيلفي بروشو، "تقييم تأثير نترات الأمونيوم وزيت الوقود على البيئة-التحقيق الفنذي 09-01" بحوث الدّفاع والتّنمية كندا، مذكرة فالكارتييه كندا، كانون الثّاني/يناير 2010.

غاريث كوليت، العبوات الناسفة يدويّة الصّنع، دليل شامل، وزارة الدّفاع البريطانيّة، 2020.

جون كونكلينغ: كيمياء الألعاب النّاريّة، نيويورك، الولايات المتّحدة الأميركية، مؤسسة مارسيل ديكر،1985.

دانيلوف، جيه أن، م.أ إليوسين وIV. تسلينسكي. تطوير مكونات التراكيب ذات الطاقة العالية، Sankt-Peterburgskii gosudarstvennyi tekhnologicheskii institut، سانت بطرسبرغ، 2001.

تيني لومبارد دافيس، كيمياء المسحوق والمتفجرات، نيويورك، الولايات المتحدة الأميريكية: جون وايي وأولاده، 1956. وكالة حماية البيئة الأمريكية (EPA)، "استشارات كيميائيّة، التّخزين والتّعامل والإدارة الآمنون لنترات الامونيوم" آب/ أغسطس 2013.

باسيل فيديروف، وهنري آرونسون، وإيرل ريس، وأوليفر شيفيلد وجورج كليفت. موسوعة المتفجّرات والمواد ذات صلة، المجلدات 1-10، نيو جيرسي، الولايات المتّحدة الأميركية: قيادة البحث والتّطوير في الجيش الأمريكي (ARDEC) قيادة دبابات جيش الولايات المتحدة وقيادة الأسلحة (TACOM)، الرّؤوس الحربيّة، ومركز دعم الطّلقة والقتال ومنشأة بيكاتيني أرسنال،1960.

جون فيلد، "آليات إشعال النّقاط السّاخنة للمتفجّرات" مرفق بكيمياء مادّة. عدد 1 (1 تشرين الثاني/نوفمبر 1992):489-496.

يودس ايتيرنو فيليتي، وفيتالي شعبان وأوليغ بريزهو، "انفجار النترو الميثان في الحاسوب، في الوقت الفعلي،" Exploding (Nitromethane in Silico), in real time مجلّة رسائل الكيمياء الفيزيائيّة 5(19)، (2014): 3415-3420.

وولف هاميغ، كتاب مدرسي لدورة خاصة معتمدة من الدولة في الألعاب النارية

(Lehrbuch Zum Staatlich Anerkannten Sonderlehrgang Pyrotechnik)، الطبعة الثالثة ، بآيسينبيرغ ألمانيا، أثار هاميغ،2009.

اليوشن، وتسيلينسكي وسوداريكوف، المتفجرات الصناعيّة الجزء 1، بدء المتفجرات SPB:LGU im. A.S. Pushkina – SPBGTI(TU)، سانت بطرسبرغ، 2006.

كينيث كوسانكي، وبوني كوسانكي "توليد شرارة الألعاب النّارية" منشورات الألعاب النارية المختارة لكينيث وبوني كوسانكي، الجزء الرابع (1999): 49-62.

بول لاسكا، القنابل والعبوات الناسفة المبتكرة والمتفجرات، صحافة سي أر سي (مجموعة تايلور وفرانسيس)، 2015.

ادغار لورانس، متفجّر ثابت يحتوي على النيترو الميثان والأمين. قُدمت براءة الاختراع الامريكية رقم 3239395A في 18 تموز/يوليو، 1945، وأصدرت في 8 أذار/مارس 1966.

المحرر ريشارد لويس، خصائص ساكس الخطرة للمواد الصناعية. الإصدار الحادي عشر. هوبوكين، نيوجيرسي، الولايات المتحدة الأمريكية: شركة جون وايلي وأولاده، 2004.

لويس ميدار، انفجارات عرضيّة، المجلّد 2: أنواع المتفجّرات، نيويورك: جون ويلي وأولاده،1989.

رودولف ماير، وجوزف كوخلر، وأكسل هومبرغ. المتفجرات. الطبعة السادسة، فاينهايم، ألمانيا: شركة النشر Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA،، 2007.

رودولف ماير وجوزف كوخلر وأكسل هومبرغ. المتفجرات. الطبعة العاشرة، فاينهايم، ألمانيا: شركة النشر Wiley- VCH Verlag GmbH & Co. KGaA،، 2008.

الرابطة الوطنية للحماية من الحرائق (NFPA). دليل الحماية من حرائق المواد الخطرة، الطبعة السادسة، بوسطن، ماساشوستس، الولايات المتحدة الأميركية، الرابطة،1975.

منظّمة الأمن والتعاون في أوروبا (OSCE)، وقود الصواريخ السائل في منطقة منظمة الامن والتعاون في اوروبا: نظرة عامة على جوانب التّخلص، 2008.

هوارد رييد "تقييم المتفجّرات: النيترو الميثان الهلامي والردغة كأنظمة متفجّرة سائبة عسكريّة" التقرير النهائي، محطة تجربة الممرات المائية لمهندس الجيش الأميركي، فيكسبيرغ ميسيسيبي، الولايات المتّحدة، 1976.

المحرر جوزيف شوماخر، البيركلورات: خصائصها، وصناعتها، واستعمالاتها، نيويورك، الولايات المتحدة: شركة رينهولد للنّشر،1960.

سيفابيراكاسام وسوريانارايانان. "التّحقيق التجريبي للحساسية الميكانيكية ومستوى الضوضاء لتركيبات الفلاش النارية المختلقة،" علوم وتكنولوجيا المواد النّشطة، 70 (5) (2009): 140-144.

الأمم المتّحدة، معايير الأمم المتّحدة للتخلص من الأجهزة المتفجّرة المرتجلة، أيار/مايو 2018.

دائرة الأمم المتّحدة للأعمال المتعلّقة بالألغام (UNMAS). معجم العبوات الناسفة المبتكرة، نيويورك، الولايات المتّحدة الأميركية، أوربانسكي تادوس. كيمياء وتكنولوجيا المتفجّرات المجلدات 1،2،3،4، المملكة المتّحدة، مطبعة بيرغامون،1964.

المحررون اوربن وبيتر وليسلي بريثريك. كتيّب بريثريك للمخاطر الكيميائيّة التفاعليّة. الطبعة السادسة، المجلد 1، بتروووث-هاينمان، 1999.

المحررون اوربن وبيتر وليسلي بريثريك. كتيّب بريثريك للمخاطر الكيميائيّة التفاعليّة. الطبعة السادسة، المجلد 2، بتروووث-هاينمان، 1999.

وزارة الدّفاع الأميركية-وكالة الحد من التهديدات الدفاعية. المواد المتفجرة اليدوية الصنع. المنظمة المشتركة لهزيمة التهديد المرتجل،2012.

فاشبوشفيرلاغ. الكيمياء-عمل مرجعي للمواضيع الأساسيّة (Chemie – Nachschlagewerk für Grundlagenfächer) (مؤلفون متنوعون)، لايبزيغ، المانيا، الطبعة السادسة، 1969.

# 16. مراجع إضافيّة

موسوعة ChemEurope للكيمياء:
https://www.chemeurope.com/en/encyclopedia/

كتيّب الكيمياء والفيزياء لسي أر سي:
http://hbcponline.com/faces/contents/ContentsSearch.xhtml

منظمة الأمن العالمي:
https://www.globalsecurity.org/military/systems/munitions/explosives-anfo.htm

الموقع الالكتروني للمبادئ التوجيهيّة التقنية الدولية للذخيرة:
https://unsaferguard.org/

خدمة المعلومات عن المواد الخطرة للجمعيّة الألمانية للتأمين الاجتماعي ضد الحوادث:
https://www.dguv.de/ifa/gestis/index-2.jsp

المعجم "ثيم" Thieme الألماني:
https://roempp.thieme.de/

مجموعة المراجع عبر الانترنت Science Direct:
https://www.sciencedirect.com/referencework/9780124095472/chemistry-molecular-sciences-and- chemical-engineering

المكتبة الوطنيّة الأميركية للطّب ChemIDplus:
https://chem.nlm.nih.gov/chemidplus/chemidlite.jsp

المكتبة الوطنيّة الأميركية للطّب PubChem:
https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/x

المكتبة الوطنيّة الأميركية للطّب PubMed:
https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/

الملحق 1

# إدارة المخاطر – مسافات الأمان في البيئات الحضرية

# مقدّمة

تقع مسؤولية إدارة المخاطر على عاتق جميع العاملين في مجال الأعمال المتعلّقة بالألغام، وينبغي تحديد كيفية توزيع المسؤوليات في المعايير الوطنية للأعمال المتعلّقة بالألغام وإجراءات التشغيل الموحّدة، مع تحديد الأدوار والتوقّعات على جميع المستويات. كذلك، يجب ضمان القدرة على مراجعة أيّ خطّة لإدارة المخاطر من أجل معرفة مدى ملاءمتها. وللقيام بذلك، ينبغي توفّر مستندات قابلة للتدقيق تُقدِّم التفاصيل المناسبة من دون أن تكون مرهقة بالنسبة إلى طاقم العمل أو البرنامج بشكل عام.

في البيئات الحضرية، يتمثّل أحد تحدّيات الأعمال المتعلّقة بالألغام في تواجد عدد كبير من السكّان المحلّيين ضمن مسافة الأمان المُحتمَلة للذخائر غير المنفجرة. وتشمل هذه البيئات مراكز المدن المكتظّة التي عادت إليها العائلات والشركات، وحيث تكون الطرقات مليئة بالمشاة والمركبات التي قد تمرّ بمواقع المهمّات. قد يكون التلوّث بالذخائر والمواد المتفجّرة كثيفًا ومتنوّعًا، ضمن بيئة يصعب فيها رصد وجود هذه العناصر قبل إجراء التدخّلات التقنية. لذا، قد يؤدّي تطبيق مسافات أمان غير محصورة في هذه السياقات إلى عمليات إخلاء كبيرة ولفترات مطوّلة أو فرض عمليات كهذه مرّات عدّة. وقد يؤثّر ذلك سلبًا في الاقتصاد المحلّي وجودة الحياة والعلاقات ضمن المجتمعات المحلّية وتعافي المنطقة بشكل عام.

إنَّ تطبيق تدابير التطويق والإجلاء المفيدة والموثوقة يتطلّب تخطيطًا مفصّلًا وتنسيقًا مع الوكالات الأخرى، إذ أنَّ منظّمات الأعمال المتعلّقة بالألغام تفتقر غالبًا لعدد العاملين المطلوب لإعلام السكّان المحلّيين وضمان إجلائهم. كذلك، يجب إنشاء عدّة مواقع لتجنّب وصول السكّان المتعمّد أو غير المتعمّد إلى المناطق الخطرة

أو مرور الناس عبرها. ونظرًا إلى القوانين الوطنية، قد تكون هذه المتطلّبات والصلاحيات خارج ولاية وقدرات مشغّل الأعمال المتعلّقة بالألغام، أو حتّى خارج ولاية وقدرات السلطة الوطنية للأعمال المتعلّقة بالألغام. وينبغي تصميم استجابة موحّدة مع تحديد الأدوار والمسؤوليات بدقّة.

# النطاق

تتمثّل الغاية من هذا الملحق في تسليط الضوء على الاعتبارات الواجب مراعاتها عند العمل في أيّ بيئة حضرية: أي عملية تقييم المخاطر وجوانب الأمان عند إجراء أعمال إزالة للألغام لجهة احتساب مسافات الأمان وتطبيقها والحدّ من العواقب المُحتمَلة. والغرض منه هو استكمال الإرشادات الواردة في المعايير الدولية للأعمال المتعلّقة بالألغام (IMAS) / المبادئ التوجيهية التقنية الدولية بشأن الذخيرة (IATG)، المُشار إليها سابقًا.

ويوفّر الفصل 2 (البحث) والملحق 3 ج (نموذج تقييم المخاطر) من هذا الكتيّب مثالًا يمكن تحديثه لاستخدامه بالتوازي مع هذه الإرشادات.

## عملية تقييم المخاطر

ينبغي أن يتبع تقييم المخاطر تسلسلًا منطقيًا وأن يجمع كافّة المعلومات ذات الصلة للنظر فيها والحصول على مخرجات قابلة للاستخدام في كلّ من المراحل التالية. وفي ما يلي مثال عن تصميم يستند إلى المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 07.14: إدارة المخاطر في الأعمال المتعلّقة بالألغام، والممارسات الجيّدة، ويوفّر إطار عمل للعاملين في مجال الأعمال المتعلّقة بالألغام.

**التسلسل**

**1. تحديد الخطر**

أ. تحديد الخطر – مسح وتقييم أخطار الذخائر والمواد المتفجّرة الموجودة

ب. خطر الانفجار الناجم عن الأخطار نفسها وعن أنشطة التطهير

**2. تحليل الخطر**

ج. تقدير المساحات التي يطالها خطر الانفجار

د. تحديد المجموعات المعرّضة للخطر

i. الناس

- العاملون
- السكّان المحلّيون
  - o السكّان
  - o المارّة

ii. الأملاك – بما في ذلك الأخطار الثانوية، مثل مخزن الوقود والمواد الكيميائية

- الشخصية
- التجارية
- الحكومية
- المرافق والبنى التحتية

ه. طرق التحليل

i. تحليل الفراشة (bow-tie) لاستعراض جميع المخاطر ومواطن الضعف في مهمّة معيّنة

ii. مصفوفة الخطورة/الأرجحية لكلّ من المخاطر

**3.تقييم الخطر**

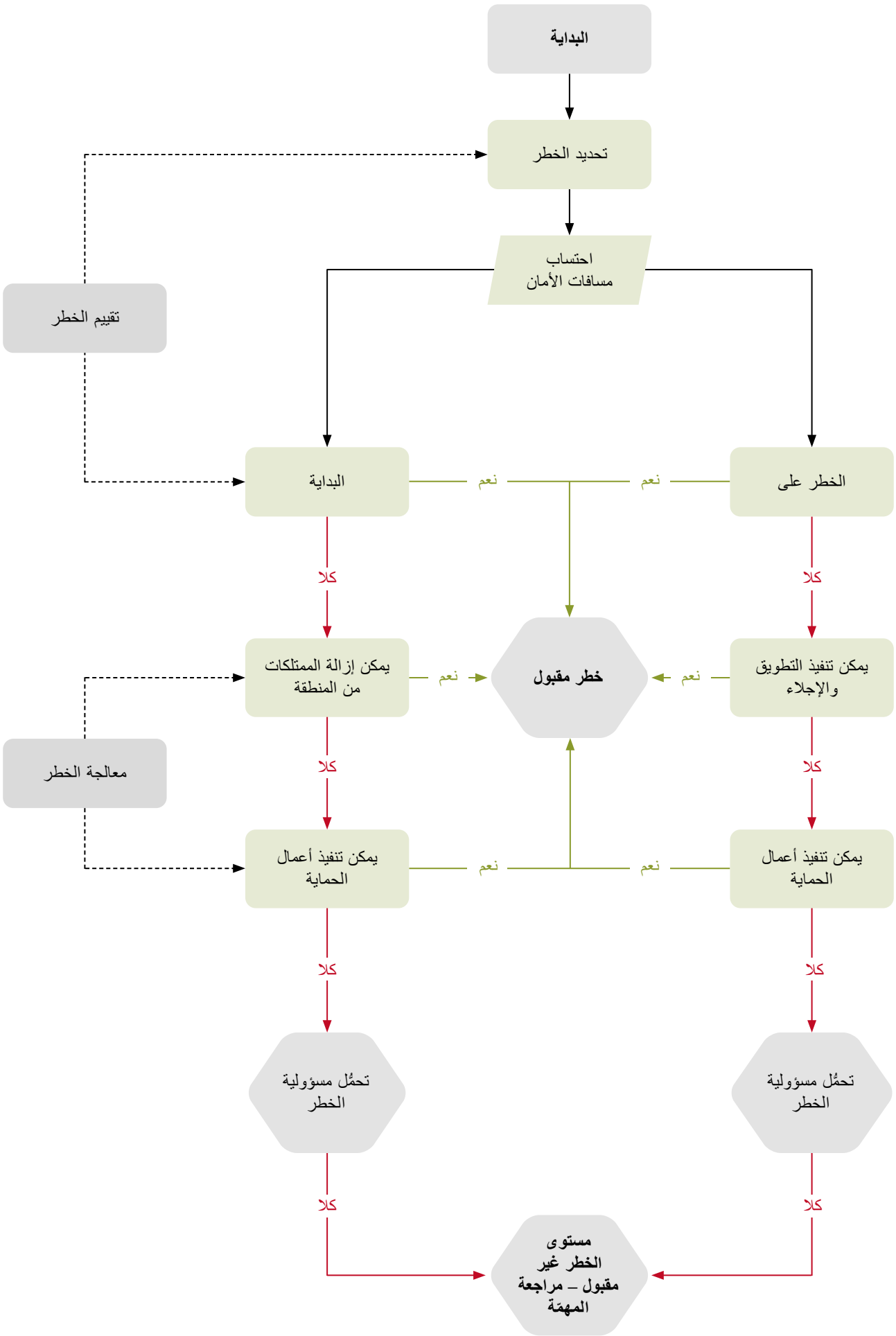
و. هل مستوى الخطر مقبول؟

i. ضرورة تخفيف الخطر

**4. معالجة الخطر**

ز. التطويق والإجلاء

ح. أعمال الحماية


البداية
تحديد الخطر
احتساب
مسافات الأمان
تقييم الخطر
البداية
نعم
نعم
الخطر على
كلا
كلا
يمكن إزالة الممتلكات
من المنطقة
نعم
خطر مقبول
نعم
يمكن تنفيذ التطويق
والإجلاء
معالجة الخطر
كلا
كلا
يمكن تنفيذ أعمال
الحماية
نعم
نعم
يمكن تنفيذ أعمال
الحماية
كلا
كلا
تحمُّل مسؤولية
الخطر
تحمُّل مسؤولية
الخطر
كلا
كلا
مستوى
الخطر غير
مقبول – مراجعة
المهمّة

# 1. تحديد الخطر

قد تتضمّن البيئات الحضرية التي شهدت نزاعًا كمية كبيرة ومتنوّعة من الذخائر غير المنفجرة والذخائر و المواد المتفجّرة المتروكة والعبوات الناسفة المبتكرة المخفيّة، التي قد تكون متواجدة حتّى ضمن موقع عمليات واحد صغير. ويستند تحديد احتمال وجود خطر إلى مسح يجب أن يقترن بتقييم للمخاطر (المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 07.14: تقييم المخاطر في الأعمال المتعلّقة بالألغام) والمذكّرة التقنية للأعمال المتعلّقة بالألغام 03/10.10: تقييم المخاطر لأخطار المتفجّرات في عمليات إدارة الحطام (إزالة الركام).

تنوّع الملوّثات، مدينة الموصل القديمة 2018 (المصدر: Optima Defence & Security Ltd.)

بعد تحديد الخطر، ينبغي احتساب مسافة الأمان اللازمة للشظايا والركام والعصف بواسطة الإرشادات المناسبة في المبادئ التوجيهية التقنية الدولية بشأن الذخيرة (IATG) / المعايير الوطنية للأعمال المتعلّقة بالألغام (NMAS). وتشكّل الصدمة الأرضية (ground shock) أحد الاعتبارات المهمّة في المناطق الحضرية التي تتضمّن خدمات عدّة، مثل المياه والطاقة والغاز، تحت الأرض وعرضة للضرر. كذلك، قد تؤثّر هذه الصدمة في ثبات الأبنية المجاورة التي قد تكون متضرّرة بشدّة أساسًا من جرّاء النزاع.

# 2. تحليل الخطر

## 2.1 تقدير المناطق المعرّضة لخطر الانفجار

الحسابات التالية مُستخرَجة من المذكّرة التقنية للأعمال المتعلّقة بالألغام 01/10.20 تقدير مناطق خطر الانفجار، ونوردها هنا لتسهيل الاطّلاع عليها. هناك ثلاثة احتمالات ينبغي مراعاتها عند تطبيق هذه الحسابات: الوصول غير المضبوط لعامّة الناس؛ والوصول المضبوط لعامّة الناس؛ والحالات التي لا تشمل خطر تطاير شظايا. وتجدر الإشارة إلى أنَّ ذلك يشمل المناطق التي أُجريت فيها أعمال الحماية الهادفة إلى الحدّ من خطر تطاير الشظايا. هذه الحسابات مخصّصة لمناطق التفجير المفتوحة، حيث يكون الهدف تدمير الذخائر والمواد المتفجّرة، ولكن يمكن استخدامها أيضًا لتحديد المسافة القصوى التي يجب أخذها في الاعتبار. ويكتسب ذلك أهمية خاصّة عندما يتواجد مدى بصري بين الذخائر والمواد المتفجّرة ومبنى مرتفع أو أيّ بناء آخر.

**تحذير:** المسافات المذكورة هي تلك التي يُتوقّع أن تتعدّاها شظية واحدة.

المسافة = الأمتار

AUW = الوزن الإجمالي (all-up weight) بالكيلوغرام (هو الوزن الإجمالي للذخيرة، أو الذخائر، بما في ذلك الحاوية والمنصّة).

### وصول عامّة الناس

يحدّد ذلك منطقة الخطر القصوى، حيث يمكن للسكّان المحلّيين الوصول إلى المنطقة.

المسافة = 634 (الوزن الإجمالي) 6 / 1

### الوصول المضبوط لعامّة الناس

الحالة التي يمكن توقّع إجلاء السكّان المحلّيين فيها وفرض طوق مناسب لتجنّب عودتهم، وحيث يُسمَح فقط للعاملين المدرّبين بالبقاء ضمن منطقة الخطر وفي موقع محميّ.

المسافة = 444 (الوزن الإجمالي) 6 / 1

### لا شظايا (المتفجّرات الصافية bare explosives فحسب)

يفترض هذا الحساب عدم وجود خطر شظايا، وتمّ البحث فيه بدايةً لاحتساب المسافة التي يُحتمل عندها حدوث ضرر سمعي نتيجة الضغط الزائد، وبالتالي يكتسب هذا الحساب أهمية في المناطق الحضرية، حيث قد يكون من الضروري فرض تدابير التطويق والإجلاء على نطاق ضيّق.

المسافة = 130 (الوزن الإجمالي) 3 / 1

**تحذير:** يجب مضاعفة المسافة المحدّدة لحالة عدم وجود خطر شظايا في المناطق الحضرية، حيث يتمّ توجيه الضغط الزائد.

## الصدمة الأرضية

تتضمّن البيئات الحضرية الكثير من المباني والبنى التحتية التي قد تكون معرّضة لخطر الصدمة الأرضية. ويتعلّق التقدير التالي بالمسافة التي يمكن الشعور عندها بالصدمة الأرضية مع توقّع حصول ضرر في الأبنية.

تمّ احتساب مناطق الخطر الواردة في هذا الجدول مسبقًا لتسهيل استخدامه؛ عند وزن 2000 كلغ، يتقاطع الوصول المضبوط لعامّة الناس مع نطاق المتفجّرات الصافية:

| الوزن (كلغ) | وصول عامّة الناس | وصول مضبوط | لا خطر شظايا | صدمة أرضية |
|---|---|---|---|---|
| | R = 634 x (AUW) 1/6 | R = 444 x (AUW) 1/6 | R=130x(NEC)1/3 | R=32x√NEC |
| | (متر) | (متر) | (متر) | (متر) |
| 1 | 634 | 444 | 130 | 32 |
| 2 | 712 | 498 | 164 | 46 |
| 3 | 761 | 533 | 187 | 56 |
| 4 | 799 | 559 | 206 | 64 |
| 5 | 829 | 581 | 222 | 72 |
| 10 | 931 | 652 | 280 | 102 |
| 20 | 1,045 | 732 | 353 | 144 |
| 30 | 1,118 | 783 | 404 | 176 |
| 40 | 1,172 | 821 | 445 | 203 |
| 50 | 1,217 | 852 | 479 | 227 |
| 60 | 1,254 | 879 | 509 | 247 |
| 70 | 1,287 | 901 | 536 | 268 |
| 80 | 1,316 | 922 | 560 | 287 |
| 90 | 1,342 | 940 | 583 | 304 |
| 100 | 1,366 | 957 | 603 | 320 |
| 150 | 1,461 | 1,023 | 691 | 392 |
| 200 | 1,533 | 1,074 | 760 | 452 |
| 250 | 1,591 | 1,114 | 819 | 506 |
| 300 | 1,640 | 1,149 | 870 | 555 |
| 350 | 1,683 | 1,179 | 916 | 599 |
| 400 | 1,721 | 1,205 | 958 | 641 |
| 450 | 1,755 | 1,229 | 996 | 679 |
| 500 | 1,786 | 1,251 | 1,032 | 716 |
| 1,000 | 2,005 | 1,404 | 1,300 | 1012 |
| 2,000 | 2,250 | 1,576 | | 1432 |

R = النطاق بالأمتار

NEC = المحتوى المتفجّر الصافي

$R = 32 \times \sqrt{NEC}$

## 2.2 تحديد المجموعات المعرّضة للخطر

بعد احتساب مسافات الأمان غير المخفّفة، يمكن تحديد الأشخاص والممتلكات المعرّضة للخطر والبحث في خيارات التخفيف.

### 2.2.1 الناس

**العاملون**

يواجه العاملون في مجال الأعمال المتعلّقة بالألغام مخاطر واضحة، ولكنّها تختلف بحسب مرحلة المهمّة. يجب إبقاء السكّان المحلّيين على اطّلاع في أقرب فرصة ممكنة، من خلال التواصل مع المجتمع، حول الإزعاج المُحتمَل وتقديم النصائح إليهم حول كيفية الحفاظ على سلامتهم. وقد يكون من الضروري التنسيق مع الجهات الفاعلة الوطنية، مثل الخدمات المجتمعية وقوى الأمن، للمساعدة في تعميم المعلومات وتقديم خدمات التطويق والإجلاء.

**السكّان المحلّيون**

السكّان

السكّان ضمن مسافة الأمان. هؤلاء هم الفئة الأوضح والأكثر تأثُّرًا بالتداعيات السلبية للتدابير التخفيفية، التي تشمل التطويق والإجلاء. يجب عند الإمكان إبقاء هذه التدابير عند حدّها الأدنى للتخفيف من أثرها ولضمان قبول المجتمع بها.

المارّة

يشمل المارّة المشاة والمركبات التي تعبر في موقع المهمّة أو ضمن مسافة الأمان. يصعب التواصل مع هؤلاء وإعلامهم بالتدابير التخفيفية المُحتمَلة التي قد تؤثّر فيهم.

### 2.2.2 الممتلكات

عند النظر في احتمال وقوع ضرر، يجب درس خيارات إزالة الممتلكات من منطقة الخطر قبل تطبيق أعمال الحماية أو غيرها من التدابير التخفيفية. ويجب تحديد المالكين والتواصل معهم قبل بدء مهمّات التطهير، إذ يسمح لهم ذلك بإزالة/تحضير/حماية ممتلكاتهم بحسب الاقتضاء. ويجب على الجهات الفاعلة في مجال الأعمال المتعلّقة بالألغام أيضًا مراعاة الأثر الاقتصادي لأيّ تدابير تخفيفية قد تؤثّر سلبًا في تعافي الشركات والسكّان المحلّيين.

> **تحذير:** يجب تقييم الأخطار الثانوية، مثل تخزين السوائل القابلة للاشتعال والمواد الكيميائية، ممّا قد يستوجب إجراء تحليل منفصل للمخاطر الناجمة عنها.

الممتلكات هي أيّ أصول ذات قيمة بالنسبة إلى شخص أو شركة أو أيّ كيان آخر، بما في ذلك على سبيل المثال لا الحصر:

- الأراضي
- الأبنية وغيرها من المنشآت
- المركبات

أنواع الممتلكات:

- **الشخصية**
ممتلكات تعود إلى فرد لاستخدامه الشخصي أو العائلي

- **تجارية**
ممتلكات تعود إلى فرد أو شركة، ممّا قد يستوجب تدخّل السلطات المحلّية لتقييم متطلّبات تجنّب الضرر

- **حكومية**
ممتلكات تعود إلى حكومة محلّية أو وطنية. قد تختلف طبيعتها من بلد إلى آخر، وقد تشمل على سبيل المثال تلك المتعلّقة بالنقل أو الصحّة أو الطاقة أو الاتّصالات. يمكن للسلطة الوطنية للأعمال المتعلّقة بالألغام، في حال وجودها، توفير جهات التنسيق ومستوى التواصل اللازمَيْن للتنسيق

- **المرافق والبنى التحتية**
قد تكون المرافق، كتلك الخاصّة بالمياه والطاقة والغاز، فوق الأرض أو تحتها، وغالبًا ما تسير بموازاة الشوارع في المناطق الحضرية. في حال تضرّر هذه المرافق، قد يترتّب أثر شديد على السكّان نتيجة انقطاعها لفترات طويلة، كما يُحتمَل تلوّث مياه الشرب. عند الإمكان، يجب حماية هذه الإمدادات والتواصل مع الوكالة المكلّفة بصيانتها وإبقائها على اطّلاع. قد يتطلّب ذلك وقف تدفّق / توصيل الإمدادات مؤقّتًا، ممّا قد يفاقم الضرر الحاصل أو، على الأقلّ، يساعد في التحضير لإصلاح هذه المرافق وإعادة تشغيلها في أقرب وقت ممكن.

## 2.3 طرق التحليل

تتوفّر عدّة طرق يمكن اللجوء إليها للتحليل. المثالان أدناه مُستخرجان من المعيار الدولي للأعمال المتعلّقة بالألغام 07.14: إدارة المخاطر في الأعمال المتعلّقة بالألغام، وهما يردان هنا كخيارَيْن مُحتمَلَيْن. تشكّل طريقة "تحليل الفراشة" (bow-tie) نموذجًا جيّدًا يمكن استخدامه لتقديم لمحة عامّة عن موقع المهمّة، ممّا يحدّد الاعتبارات الأساسية في مرحلة التقييم. أمّا مصفوفة التداعيات/الأرجحية فتشكّل طريقة تسمح بتحديد عامل الخطر والتعبير عنه بوضوح. وقد يفيد ذلك في تحديد عتبة متطلّبات التخفيف ومستوى المسؤولية لقبول الخطر.

المراحل الثلاث المذكورة أدناه هي تلك التي من المرجّح أن تكون مميّزة بما يكفي لكي تستدعي النظر فيها بشكل منفصل خلال مهمّة إزالة للألغام. وفي كلّ من هذه المراحل، يمكن أن يغيّر موقع الانفجار المتعمّد أو غير المتعمّد التداعيات الناجمة عن الحدث. ترد في ما يلي بعض الاعتبارات لكلّ مرحلة، ولكنّها ليست شاملة.

### 2.3.1 الحضور والوصول وتحضير الموقع

تشكّل البيئات الحضرية تحدّيًا مُحتمَلًا لفريق التطهير لجهة تحضير الموقع؛ وقد يشمل ذلك غالبًا تحضير موقع المهمّة نفسه، الذي قد يكون منطقة خطر مشتبه بها أو منطقة مؤكّدة الخطورة. ويعني ذلك ضرورة التحضير خارج الموقع مؤقّتًا إلى حين تطهير منطقة مناسبة للبدء بمرحلة التطهير الأساسية. في المناطق التي تنطوي على قيود كثيرة والتي عاد السكّان إليها، قد يشمل ذلك فرض طوق مؤقّت وإجلاء السكّان وتقديم النصائح إليهم، بناءً على أخطار الذخائر والمواد المتفجّرة التي أظهر التقييم تواجدها. يمكن في هذه المرحلة وفي المراحل اللاحقة البدء بالتحضير لأعمال الحماية أو بنائها عند الاقتضاء. وقد يكون بعض هذه الأعمال مؤقّتًا إلى حين تطبيق تدابير أكثر ملاءمةً في الموقع نفسه تسمح بالحدّ من الإزعاج الطويل الأمد في المنطقة.

### 2.3.2 مرحلة البحث

في هذه المرحلة، من غير المتوقّع حدوث انفجار غير متعمّد، إذ لا يُفترَض أن يؤدّي التنفيذ الصحيح للإجراءات إلى التفاعل مع الذخائر والمواد المتفجّرة، ولكن يجب مع ذلك النظر في اتّخاذ تدابير تخفيفية. قد يعني ذلك إعطاء الأولوية من حيث التطهير للمناطق التي سيتمّ فيها اللجوء إلى أعمال الحماية للتمكّن من البدء بالعمل.

عند اكتشاف ذخائر ومواد متفجّرة، يجب اتّخاذ قرار حول الإجراء التالي بناءً على الوضع في المنطقة المحيطة. في حال كان التلوّث كثيفًا أو إذا كان من المُحتمَل وجود ذخائر ومواد متفجّرة غير مُكتشفة قد تنفجر عن غير قصد، ينبغي النظر في وضع علامات على الذخائر والمواد المتفجّرة التي يتمّ العثور عليها وتجنّبها إلى حين العثور على ما يكفي منها لتكريس يوم، أو أيّ فترة زمنية أخرى، للتخلُّص منها. قد يحدّ ذلك من أثر عمليات التطهير على الحياة اليومية ومن العوائق أمام إعادة تنمية المنطقة وإعادة إعمارها.

## 2.3.3 مرحلة التخلُّص

يتطلّب التخلُّص من الذخائر والمواد المتفجّرة التعامل معها، وهناك ثلاثة أنشطة مختلفة قد يؤدّي هذا النوع من التفاعل فيها إلى انفجار متعمّد أو غير متعمّد. قبل أيّ نشاط يتطلّب التعامل مع الذخائر والمواد المتفجّرة، يجب مراجعة التدابير التخفيفية المعتمدة للتحقّق من ملاءمتها بناءً على موقع الخطر المتفجّر ونوعه.

**الأسباب هي** الأنشطة التي يتمّ تنفيذها والتي قد تؤثّر في الخطر الذي جرى تقييمه، ممّا قد يؤدّي إلى انفجار.

**ضوابط الوقاية** للأعمال المتعلّقة بالألغام تشمل تطبيق المعايير الدولية للأعمال المتعلّقة بالألغام/المعايير الوطنية للأعمال المتعلّقة بالألغام، والتدريب، والتجهيزات، وضوابط إدارة الجودة، مثل الاعتماد والإشراف.

**الانفجار** هو ما نحاول تجنّبه أو الحدّ من شدّته.
**ضوابط التخفيف** هي تلك التي تمنع أو تحدّ من الإصابات أو الأضرار الناجمة عن الحدث.
**العواقب** هي احتمال تعرّض العاملين للإصابة أو تعرّض الممتلكات للضرر.

## 2.4 مصفوفة أرجحية العواقب

تظهر الأمثلة أدناه الخطر الذي يواجهه الأشخاص. ينبغي التوافق حول تصميم هذه الجداول ومحتوياتها مع الجهات الفاعلة في مجال الأعمال المتعلّقة بالألغام وتكريسها في المعايير الوطنية للأعمال المتعلّقة بالألغام وإجراءات التشغيل الموحّدة.

| | العواقب | الوصف |
|---|---|---|
| 1 | التأخير | تضرّر المعدّات، إعادة توجيه الدخول إلى الموقع |
| 2 | إصابات طفيفة | الخدوش والكدمات، والحروق الطفيفة، والرضّات والالتواءات، والكسور في الأصابع، والدوار، والجروح، والسحج |
| 3 | إصابة شديدة واحدة | كسر في اليد أو المعصم أو الكاحل، أو الحروق الشديدة، أو فقدان الوعي، أو قطع الأصابع، أو الفقدان المؤقّت للرؤية/السمع |
| 4 | إصابات شديدة متعدّدة | إصابات شديدة متعدّدة لشخص واحد أو أكثر، مع إصابة شديدة واحدة أو أكثر |
| 5 | الوفاة | وفاة شخص واحد أو عدد قليل من الأشخاص |
| 6 | وفيات عدّة | وفاة عدد كبير من الأشخاص |

| | الأرجحية | الوصف |
|---|---|---|
| 1 | شبه مستحيل | من شبه المستحيل حصول الحدث |
| 2 | غير مرجّح إطلاقًا | لم يحصل هذا الحدث أبدًا أو هو نادر للغاية. ومن غير المتوقّع حصوله. |
| 3 | غير مرجّح | من المعروف أنَّ هذا الحدث قد حصل في السابق، ونُدرك احتمال حصوله، ولكنَّنا لا نتوقّعه. |
| 4 | مُحتمَل | هذا الحدث يحصل ولكن بصورة غير منتظمة. من المُحتمَل حصوله. |
| 5 | مرجّح | من المرجّح نوعًا ما حصول هذا الحدث. |
| 6 | مرجّح جدًا | هذا الحدث يحصل في أغلب الأحيان، ونتوقّع حصوله. |

بناءً على ما سبق، يمكن إعداد جدول مخاطر يُظهر عامل الخطر، عبر ضرب الأعداد ببعضها البعض، أو عرض مستوى الخطر من المنخفض جدًا إلى المرتفع جدًا. ويمكن إضافة الألوان للمساعدة في تحديد عتبات اتّخاذ القرارات ومدى قبول الخطر ومستوى المسؤولية/الأذونات المطلوب.

| | | الأرجحية | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| العواقب | 1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| | 2 | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 | 12 |
| | 3 | 3 | 6 | 9 | 12 | 15 | 18 |
| | 4 | 4 | 8 | 12 | 16 | 20 | 24 |
| | 5 | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 |
| | 6 | 6 | 12 | 18 | 24 | 30 | 36 |

# 3. تقييم الخطر

في كلّ مرّة بعد تحليل الخطر، يجب تحديد ما إذا كان مستواه مقبولًا. في حال لم يحصل ذلك، قد تشمل الخطوات الأخرى المُحتمَلة جمع المزيد من المعلومات وإعادة تقييم الخطر، أو ضرورة معالجة الخطر للحدّ منه من خلال ضوابط التخفيف.

## 3.1 ضوابط التخفيف

لتطبيق ضوابط تخفيفية ملائمة لخطر الانفجار، يجب مراعاة آثار الانفجار. ويكتسب ذلك أهمية خاصّة في السياقات الحضرية، مقارنةً بالحالات التي لا يمكن فيها فرض مسافات أمان كافية بسبب قرب الأعيان التي قد تكون معرّضة للخطر. الانفجار هو إطلاق مفاجئ للطاقة يسبّبه تفاعل كيميائي سريع جدًا يحوّل المواد الصلبة أو السائلة إلى حرارة وغازات.

وتشمل الآثار الستّة الأساسية للانفجار ما يلي:

- **الإشعاع الحراري**
  يمكن اعتباره "كرة النار" التي تحدث في أجزاء الثانية الأولى التي تلي الانفجار، وهو شديد جدًا ولكنّه قصير الأمد.

- **القوّة التدميرية أو التحطّم**
  أثر التحطّم يحدث بعد فترة وجيزة من الانفجار وهو خطير جدًا للعناصر الهيكلية.

- **الشظايا الأساسية**
  المواد التي تتضمّنها الذخائر أو المواد المتفجّرة، والتي تتحطّم نتيجة القوّة التدميرية للانفجار وتُدفَع بسرعة عالية وعلى مسافات بعيدة.

- **العصف**
  موجة ضغط سريعة جدًا قد تنعكس أو تُعظَّم أو "تتركّز" في المساحات المغلقة، كما في المباني أو الشوارع.

- **الصدمة الأرضية**
  قوّة الانفجار التي تمتصّها الأرض، وهي خطيرة بشكل خاصّ بالنسبة إلى المباني والمرافق تحت الأرض، مثل خطوط المياه الرئيسية.

- **الحُطام/الشظايا الثانوية**
  المواد الموجودة في البيئة التي تتضرّر والعناصر غير المثبّتة التي تتطاير بفعل عصف الانفجار. ويكتسب الحُطام أهمية خاصّة في البيئات الحضرية.

# 4. تخفيف الخطر

## 4.1 التطويق والإجلاء

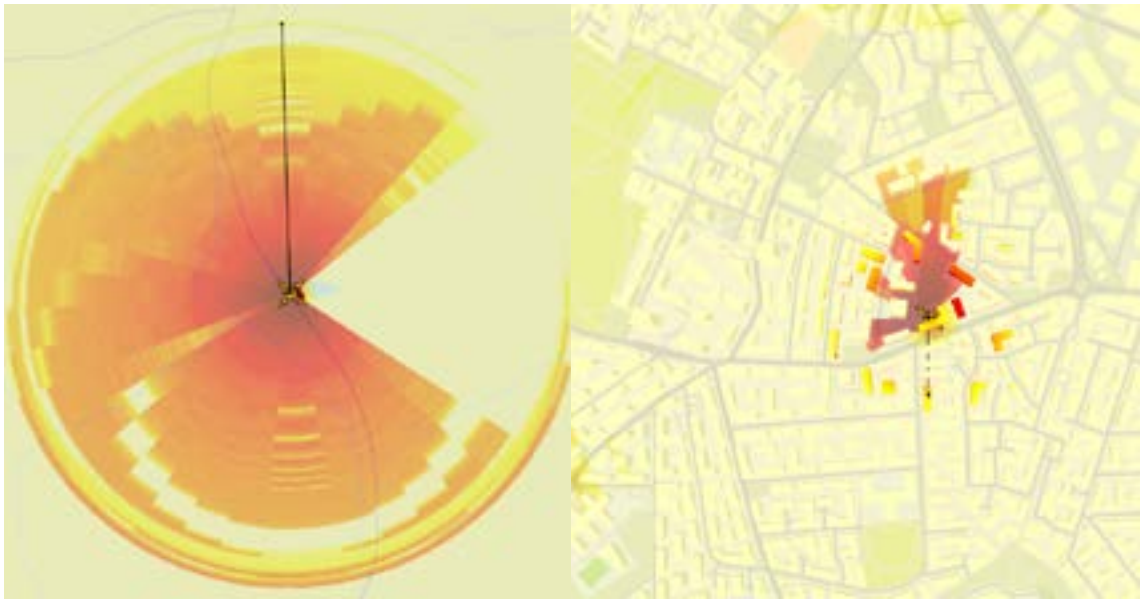
في الحالات التي يؤدّي فيها تقييم الخطر وتقدير منطقة الخطر إلى خطر غير مقبول للسكّان المحلّيين، يجب وضع خطّة مناسبة للتطويق والإجلاء. تستند الحسابات السابقة لمناطق الخطر إلى بيئة مفتوحة حيث لا عوائق تعترض الشظايا والضغط الزائد. وحتّى من دون بناء أعمال الحماية، توفّر الأبنية الموجودة في البيئات الحضرية مستوى مماثلًا من الحماية في الحالات القصوى، وفقًا لطريقة بنائها.

يجب النظر في الحالات التي تستوجب تنفيذ تدابير التطويق والإجلاء، خاصّةً عندما يكون من المرجّح تواجد تلوّث كثيف بالذخائر والمواد المتفجّرة في المنطقة، ممّا يتطلّب اللجوء إلى هذه التدابير مرّات عدّة. قد يؤدّي الإجلاء إلى ضرورة توفير خدمات المأوى والغذاء والمياه والإصحاح إلى عدد كبير من الناس، كما يجب النظر في إمكانية فصل الأشخاص الذين ينتمون إلى مجموعات دينية أو إثنية مختلفة تُشكّل أطرافًا متحاربة في نزاع حالي أو حَدَث مؤخّرًا.

قد يتطلّب التطويق مراقبة عشرات الطرقات والمسارات وغيرها من المساحات التي يمكن الوصول إليها بين المباني، ممّا يستوجب نشر عدد كبير من العاملين الذين يمتلكون صلاحية إنفاذ الطوق. لذا، ينبغي وضع خطّة متّفق عليها مسبقًا مع السلطات المحلّية أو الهيئات المجتمعية لضمان اتّخاذ هذه التدابير وإبقاء الإزعاج الناجم عنها عند حدّه الأدنى.

يجب النظر إلى المناطق الخطرة في صور ثلاثية الأبعاد، وقد يكون من الضروري التحكّم بحركة المرور الجوّية في المنطقة، أو على الأقلّ تنسيقها. غالبًا ما تتضمّن المساحات الحضرية الكبيرة مطارات ضمن المدينة نفسها أو بالقرب منها. كذلك، تطرح المسارات المائية تحدّيات أيضًا لجهة التحكّم بها، وقد تخفّف حلول مثل أعمال الحماية المخاطر إلى مستوى مقبول، ممّا يحدّ من ضرورة فرض تدابير التطويق والإجلاء ومنع حركة المرور في هذه المناطق حفاظًا على السلامة.

استُخرجَت الصور أدناه من نظام محاكاة الأسلحة المتفجّرة الخاصّ بمركز جنيف الدولي لأنشطة إزالة الألغام للأغراض الإنسانية، وهي تُظهر أثر قنبلة شديدة التفجّر مُلقاة من الجوّ بوزن 227 كلغ والحماية التي توفّرها الأبنية.



يجب عدم الاستخفاف بطواقم العمل وتدابير التواصل اللازمة لتنفيذ التطويق والإجلاء. وفي ما يلي مثال يُظهر منطقة خطر يبلغ قطرها 100 متر فقط. وتتضمّن هذه المنطقة 9 مواقع محدّدة، بما في ذلك مسارات بين الأبنية تتطلّب من العاملين ضبط حركة مرور المشاة والمركبات فيها، بالإضافة إلى 70 منزلًا.

في الكثير من الدول المتضرّرة من الذخائر والمواد المتفجّرة المتبقّية من نزاعات سابقة، استُخدمت الحماية التي توفّرها الأبنية للحدّ من متطلّبات الإجلاء القسري بناءً على تقديرات منطقة الخطر. ويشمل ذلك المدن الكبرى حيث يتمّ اكتشاف الذخائر والمواد المتفجّرة الكبيرة الملقاة من الجوّ بشكل متكرّر، وحيث يتطلّب التطبيق الكامل للتدابير المتعلّقة بمناطق الخطر إجلاء عشرات الآلاف من الناس.

كذلك، يمكن تنفيذ تدابير الإجلاء وفقًا لدرجات، وذلك بناءً على المسافة من الذخائر والمواد المتفجّرة، من دون تنفيذ إجلاء كامل. سبقَ أن استُخدِمَت معايير الإجلاء ومسافات الأمان التالية بناءً على أبحاث واستجابات لهذا النوع من الأحداث.

## 4.2 درجات الإجلاء

تستند الإرشادات التالية إلى الخطر الذي تُمثّله القنابل الملقاة من الجوّ في السياقات الحضرية التي تتضمّن مبانٍ مصنوعة من القرميد، ولكنّها تتميّز أيضًا بمسافات بديلة تُتيح فرصة أفضل لتنفيذ هذه التدابير. يعتمد ذلك على القوانين الوطنية ويتطلّب التنسيق مع الحكومة المحلّية والهيئات المجتمعية. ويتحمّل مشغّلو الأعمال المتعلّقة بالألغام مسؤولية ضمان سلامة المجتمعات المحلّية، ولكن من غير المرجّح أن يعني ذلك منحهم صلاحية الإجلاء أو مراقبة الطوق.

الإجلاء الكامل يعني منع الجميع من الدخول إلى المنطقة، باستثناء العاملين المكلّفين بنزع الألغام وفرض الطوق. في حال رفضَ بعض السكّان مغادرة منازلهم، ينبغي على السلطات المحلّية إجلاؤهم أو إجبارهم على توقيع تنازل يقرّون بموجبه بأنّهم يدركون الخطر وقرّروا البقاء في منازلهم بملء إرادتهم. ويعتمد ذلك على الأنظمة الوطنية ودرجة قبول الخطر.

الإجلاء الجزئي يختلف قليلًا عن الإجلاء الكامل، إذ تتمّ إزالة أو حماية جميع الممتلكات المعرّضة للخطر، ولكن يبقى السكّان في منازلهم في غرف تقع على الجهة الأبعد عن الانفجار المُحتمَل حدوثه. ويجب ضبط القدرة على الوصول من خلال مسارات محميّة بشكل مناسب من الذخائر والمواد المتفجّرة.

فتح النوافذ هو تدبير تخفيفي يحدّ من احتمال تطاير الزجاج، ويُفرَض بموجبه فتح النوافذ في المنطقة الخاضعة للتقييم لكي يتساوى الضغط داخل المبنى وخارجه. من المهمّ التذكُّر أنّه خلال مرحلة الشفط (suction)، يحدث تغيّر في الضغط عند جميع جوانب المبنى.

مسافات الإجلاء في المساحات المبنيّة

| مطمور/غير مطمور | الأسلحة الشديدة الانفجار، باستثناء قنابل التفجير المبتكرة (blast bombs) والألغام المضادة للسفن (كلغ) | قنابل التفجير المبتكرة (blast bombs) والألغام المضادة للسفن (كلغ) | الشعاع | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | إجلاء كامل (متر) | إجلاء جزئي (متر) | فتح النوافذ (متر) |
| غير مطمور | 250-50 | 250-50 | 50 | 150 | 150 |
| غير مطمور | 1500-250 | 500-250 | 100 | 300 | 300 |
| غير مطمور | 2000-1500 | 1500-500 | 200 | 400 | 800 |
| غير مطمور | 4000-2000 | 2000-1500 | 300 | 600 | 800 |
| غير مطمور | 10000-4000 | 4000-2000 | 400 | 800 | 800 |
| مطمور | وصولًا إلى 2000 | وصولًا إلى 2000 | 50 | 100 | 300 |
| مطمور | فوق 2000 | فوق 2000 | 100 | 200 | 600 |

ملاحظة: تُعتبَر القنبلة مطمورة إذا كان عمقها تحت الأرض يبلغ 2.5 أضعاف طولها على الأقلّ

# 4.3 أعمال الحماية

أعمال الحماية هي عوائق مبنيّة أو مسبقة الصنع تحدّ من الضرر المُحتمَل للممتلكات في حال حصول انفجار متعمّد أو غير متعمّد. يمكن استخدام هذه الأعمال أيضًا لحماية السكّان والحدّ من مناطق الإجلاء. يجب أن تُقام أعمال الحماية خارج الحفرة التي من المتوقّع أن يحدّها الانفجار، باستثناء أعمال الحماية التي توضع فوق الذخائر والمواد المتفجّرة للحدّ من الشظايا والحطام الذي يتطاير عموديًا.

حجم الحفرة المتوقّع

| الرقم التسلسلي | الوزن الإجمالي (كلغ) | قُطر الحفرة (متر) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | معدّل وزن الشحنة (٪) | | | | | |
| | | أرضية اصطناعية | | تربة طينية | | الجير أو الرمل أو الحصى | |
| | | 50% | 80% | 50% | 80% | 50% | 80% |
| (أ) | (ب) | (ج) | (د) | (هـ) | (و) | (ز) | (ح) |
| 1 | 50 | 5.8 | 8.2 | 4.6 | 6.4 | 3.7 | 4.9 |
| 2 | 250 | 9.1 | 13.1 | 7.3 | 10.4 | 5.5 | 7.9 |
| 3 | 500 | 11.9 | 16.5 | 9.5 | 13.1 | 7.3 | 10.1 |
| 4 | 1000 | 16.5 | 22.9 | 13.1 | 18.3 | 10.1 | 13.7 |
| 5 | 2000 | 21 | 29.6 | 16.8 | 23.5 | 12.8 | 17.7 |

ملاحظة: قد يختلف القطر نتيجة انهيار الأطراف بعد الانفجار

## 4.3.1 أنواع أعمال الحماية

تُشكّل الإرشادات التالية قائمة غير شاملة بأعمال الحماية السهلة الإنشاء التي يمكن تعديلها لكي تتلاءم مع أنواع عدّة من الذخائر والمواد المتفجّرة والسياقات.

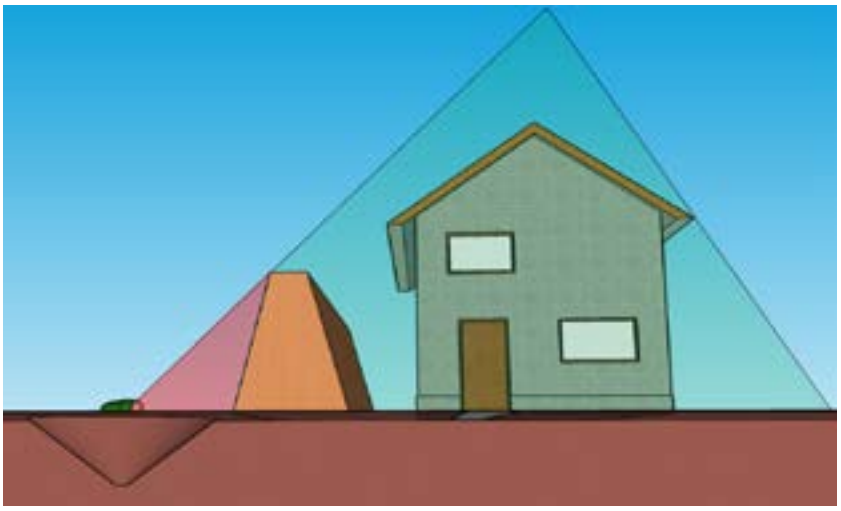
**جدران الحماية / المتاريس**

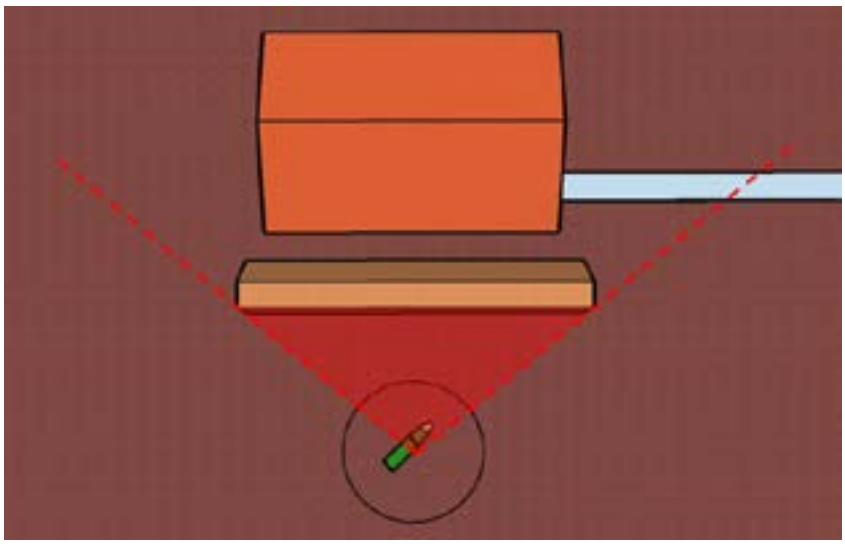
تهدف هذه الجدران إلى تحويل وامتصاص العصف والتقاط الشظايا الناتجة من الانفجار، وهي تُستخدَم عادةً مع الذخائر والمواد المتفجّرة الكبيرة. يمكن وضعها بالقرب من الذخائر والمواد المتفجّرة أو العنصر المُراد حمايته والذي لا يمكن تغيير موقعه. يجب أن تغطّي هذه الجدران كامل العنصر المُراد حمايته، عبر قطع المدى البصري بين الذخائر والمواد المتفجّرة وهذا العنصر. ويعتمد تصميمها على المواد المتوفّرة والعنصر المُراد حمايته.

### جدران أكياس الرمل

توفّر المقاييس التالية أساسًا لبناء جدار متين من أكياس الرمل؛ يتطلّب أيّ تغيير في ارتفاع الجدار الحفاظ على زاوية انحدار بقيمة 1/6 لضمان ثبات الجدار وتوفير مستوى مناسب من الحماية:

- الطول يجب أن يغطّي العنصر المُراد حمايته بالكامل
- القاعدة = بعرض 1.2متر
- الارتفاع = 1 متر
- زاوية الانحدار يجب أن تكون مواجهة للجهة الأخرى من الذخائر والمواد المتفجّرة وبمعدّل 1/6 (متر واحد أفقي لكلّ 6 أمتار عمودية) أو 80 درجة



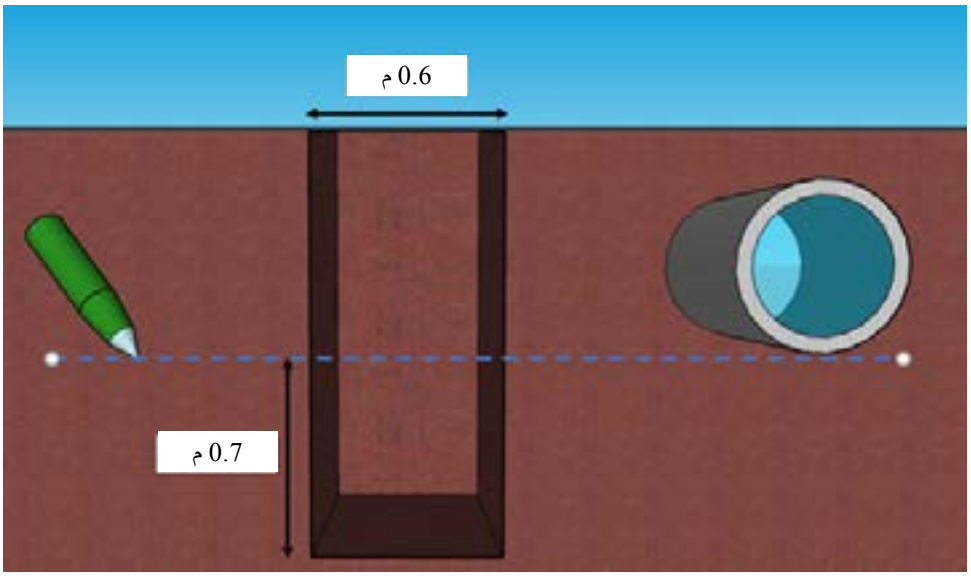


### تلّة ترابية

عندما يتعذّر بناء جدار من أكياس الرمل بسبب عدم توفّر المواد أو ضيق الوقت، يمكن إنشاء تلّة ترابية. تنحدر التربة بشكل طبيعي خلال مراكمتها، ممّا يوفّر مستوى مناسبًا من الحماية، ولكن قد يكون من الضروري توفير كمية أكبر من المواد لبلوغ الارتفاع والعرض المناسبَيْن. وفي حال لم يكن ذلك يؤثّر على الذخائر والمواد المتفجّرة، يمكن استخدام المعدّات الميكانيكية لإنشاء هذه التلال.

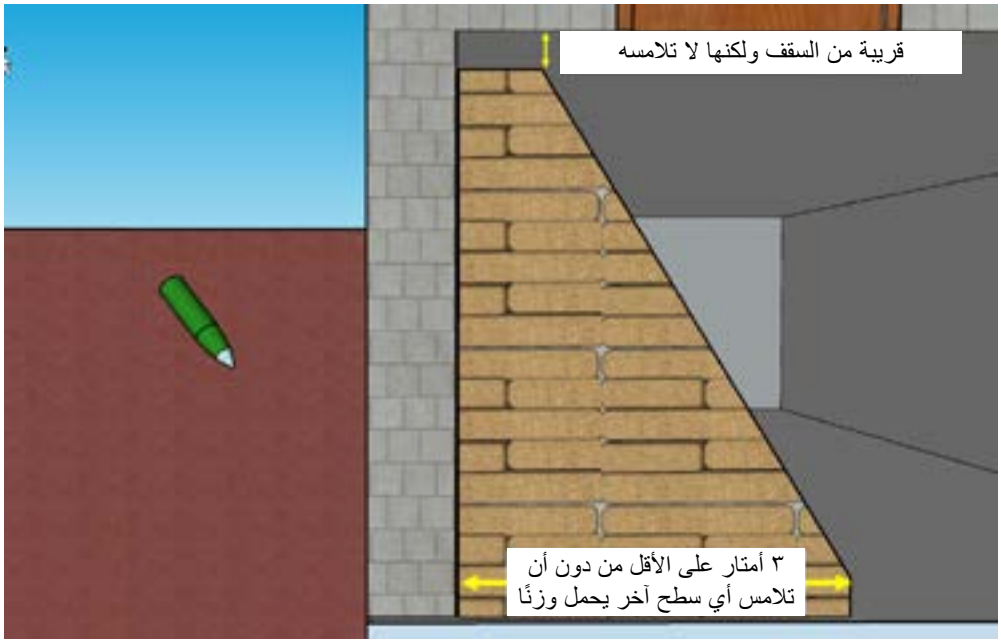
### خنادق الحماية

تُستخدَم الخنادق لحماية الخدمات تحت الأرض والأقبية وأساسات المباني الواقعة خارج الحفرة المتوقّعة من الضرر الناجم عن الصدمة الأرضية، بطريقة شبيهة بفواصل النيران المُستخدَمة لحماية الغابات. يجب حفر الخندق بين العنصر المُراد حمايته والذخائر والمواد المتفجّرة، على أن يكون أسفل الخندق أعمق ب0.7م على الأقلّ من العنصر المُراد حمايته. ويبلغ العرض المفضّل 0.6م، وينبغي عدم استخدام أيّ عوارض تثبيت إذ أنّها تسمح بعبور الصدمة الأرضية إلى الجهة المقابلة.



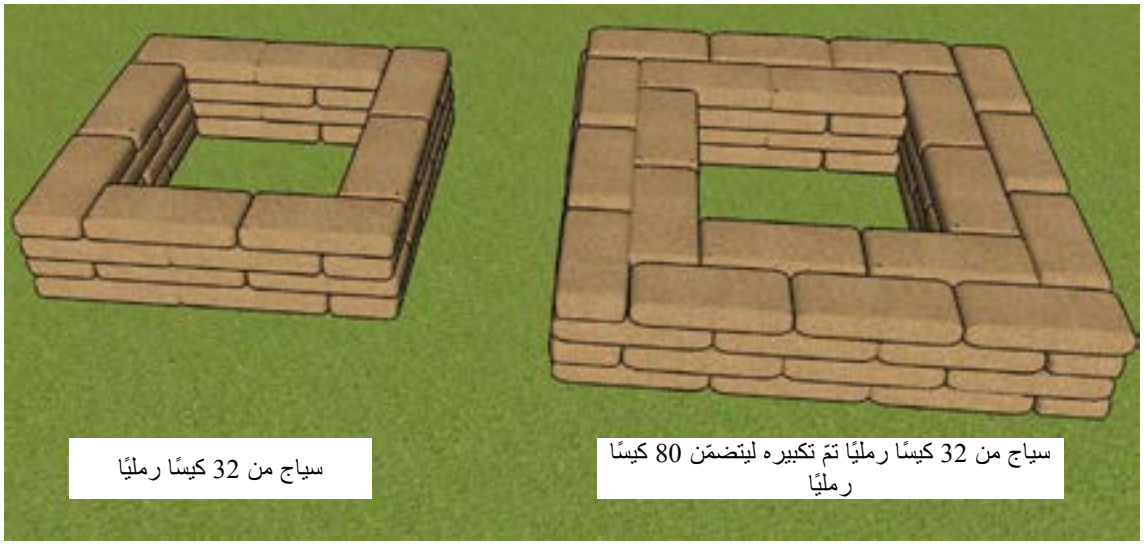

### دعامات الحماية

عندما يكون من الصعب حفر الخنادق، يمكن إنشاء جدار من أكياس الرمل داخل القبو لحماية الجدران من الصدمة الأرضية. يجب في هذه الحالة أن يكون جدار الأكياس الرملية كبيرًا وأن تمتدّ قاعدته على مسافة 3 أمتار على الأقلّ داخل الغرفة، من دون أن تلامس أيّ جدران داخلية حاملة لأيّ وزن، لتجنّب نقل الصدمة الأرضية إلى هذه الجدران ثمّ انتقالها عموديًا إلى السقف.



**سياج من أكياس الرمل**

توفّر السياجات المصنوعة من أكياس الرمل حمايةً من العصف والشظايا الناجمة عن الذخائر المضادة للأفراد التي يصل وزنها إلى2.5 كلغ، ويمكن استخدامها عند تنفيذ أيّ أنشطة تدخّلية، وخصوصًا عند تدميرها في موقعها. يوفّر سياج من طبقة واحدة مصنوع من ٣٢ كيسًا رمليًا حماية من العصف فقط، في حين يوفّر سياج من طبقتَيْن مصنوع من 80 كيسًا رمليًا حمايةً من العصف والشظايا. وفي الحالتَيْن، يجب توقّع ازدياد العصف والشظايا العمودية. في حال لم يكن ذلك مرغوبًا، يمكن تثبيت ألواح فوق السياج مع وضع أكياس رملية فوقها، ولكن في هذه الحالة قد تُدفَع الأكياس الرملية إلى مسافة ٥ أمتار.



**التهوئة والمراكمة**

تتواجد أعيان كثيرة معرّضة للخطر في البيئات الحضرية فوق الأرض وتحتها ينبغي حمايتها، مع إبقاء تدابير التطويق والإجلاء عند حدّها الأدنى. ينبغي النظر في تقييم المخاطر لكلّ من الخيارَيْن عندما يكون من الضروري الموازنة بين مختلف متطلّبات الحماية.

التهوئة هي وسيلة تُستخدَم للحدّ من قوّة الصدمة الأرضية الناجمة عن الذخائر والمواد المتفجّرة المطمورة، عبر إزالة أكبر كمية ممكنة من المواد التي تغطّي هذه الذخائر للسماح للغازات ذات التوسّع السريع نتيجة الانفجار بالخروج. ولكنَّ هذه الطريقة تزيد من المسافة المطلوبة للحماية من العصف والشظايا.

أمّا المراكمة فهي تُمثِّل العكس تمامًا، إذ يكون الهدف هو الحدّ من آثار العصف والشظايا الناجمة عن الذخائر والمواد المتفجّرة عبر إنشاء تلّة من التراب أو وضع أكياس رملية فوقها. ولكنَّ هذه الطريقة تزيد من مسافة الصدمة الأرضية وشدّتها ومن متطلّبات خنادق أو دعامات الحماية.

مقاييس تلال الحماية

| الرقم | الوزن الإجمالي للقنبلة (كلغ) | موقع القنبلة | نوع التربة | وزن التربة المطلوب (طن) | عدد أكياس الرمل | مقاييس التلّة | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | القطر (متر) | الارتفاع (متر) |
| (أ) | (ب) | (ج) | (د) | (هـ) | (و) | (ز) | (ح) |
| 1 | 5 | مطمورة | طينية | 40 | 1600 | 6.1 | 1.8 |
| 2 | 50 | مطمورة | رملية | 60 | 2400 | 7.3 | 1.8 |
| 3 | 50 | غير مطمورة | جميع الأنواع | 40 | 1600 | 6.1 | 1.8 |
| 4 | 250 | مطمورة | طينية | 125 | 5000 | 12 | 1.8 |
| 5 | 250 | مطمورة | رملية | 180 | 7200 | 12 | 2.7 |
| 6 | 250 | غير مطمورة | جميع الأنواع | 90 | 3600 | 12 | 1.8 |
| 7 | 500 | مطمورة | طينية | 270 | لا ينطبق | 14 | 2.7 |
| 8 | 500 | مطمورة | رملية | 400 | لا ينطبق | 15 | 3 |

# 5. تحمّل مسؤولية الخطر

بعد معالجة الخطر، في حال بقي أيّ خطر بعد إعادة التقييم، قد يكون من الضروري قبول هذا الخطر. وقد يشمل ذلك الموافقة على المستوى التالي من الإدارة، وينبغي توثيق ذلك وتوقيعه من قِبَل الشخص المعني. ويوفّر الجدولان أدناه مثالًا عن كيفية استخدام تحليل المخاطر لتحديد عتبات واضحة للمسؤولية.

**نتيجة تحليل المخاطر**

| العواقب | الأرجحية | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 2 | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 | 12 |
| 3 | 3 | 6 | 9 | 12 | 15 | 18 |
| 4 | 4 | 8 | 12 | 16 | 20 | 24 |
| 5 | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 |
| 6 | 6 | 12 | 18 | 24 | 30 | 36 |

**قرار قبول الخطر**

| موثّق في الخطّة مع التوقيع | |
|---|---|
| 5-1 منخفض | قائد الفريق/المدير التقني الميداني |
| 12-6 متوسّط | مدير العمليات |
| 36-15 مرتفع | السلطة المكلَّفة |

في حال العثور على ذخائر أو مواد متفجّرة في بنى تحتية حسّاسة، مثل مصافي النفط أو السدود، قد يؤدّي انفجارها إلى عواقب كارثية. في هذه الحالات، يجب النظر في تفويض المهمّة إلى منظّمة أخرى تتمتّع بالقدرة على تحمّل مسؤولية الخطر، مثل القوّات المسلّحة.

# 6. المراقبة والمراجعة

يجب تحديد أدوار ومسؤوليات جميع الجهات المعنيّة بوضوح، مع معايير قابلة للتحقيق يتمّ توثيقها بشكل رسمي؛ يرد في الفصل 2، الملحق 3 ج، نموذج يمكن تعديله وفق السياق. ويوفّر ذلك عملية قابلة للتدقيق يمكن لجميع الجهات المعنيّة مراجعتها. ويجب تحديد المستوى الإداري الذي يمكنه قبول الخطر بوضوح وشرح آلية القيام بذلك لجميع قادة الفِرَق ومدراء العمليات وموظّفي السلطة الوطنية للأعمال المتعلّقة بالألغام.

يخضع تقييم المخاطر والخطّة ككلّ لمؤثّرات داخلية وخارجية تتطلّب مراقبة ومراجعة. وتشمل الحالات التي تستوجب مراجعة الخطّة ما يلي:

أيّ تغيير في المعلومات المستخدمة في التقييم السابق، على سبيل المثال:

- عدم تحديد موقع الذخائر والمواد المتفجّرة في التخطيط الأوّلي
- وقوع حادث أو تجنّب وقوعه في اللحظة الأخيرة
- اكتشاف أخطار ثانوية أو ممتلكات معرّضة للخطر لم يتمّ رصدها في التخطيط الأوّلي

يجب مراجعة تقييم المخاطر والخطّة بصورة منتظمة بموجب متطلّبات السلامة وإدارة الجودة.

# موارد للحصول على إرشادات إضافية

المعايير الدولية للأعمال المتعلّقة بالألغام (IMAS) / المذكّرات التقنية للأعمال المتعلّقة بالألغام (TNMA)

- 07.14 إدارة المخاطر في الأعمال المتعلّقة بالألغام
- 01/07.14 إدارة المخاطر المتبقّية
- 10.10 الصحّة والسلامة المهنية – المتطلّبات العامّة
- 02/10.10 ملاحظات السلامة - عام
- 03/10.10 تقييم المخاطر لأخطار المتفجّرات في عمليات إدارة الحطام (إزالة الركام)
- 10.20 سلامة موقع العمل بإزالة الألغام
- 01/10.20 تقدير مناطق خطر الانفجار
- 09/02-10.20 تقييم المخاطر الميدانية

المبادئ التوجيهية التقنية الدولية بشأن الذخيرة (IATG)

- الموقع الإلكتروني لبرنامج الضمانات المعزّزة (SaferGuard) للأمم المتّحدة
- 02.10 مقدّمة لمبادئ وعمليات إدارة المخاطر
- 04.20 التخزين المؤقّت
- 05.20 أنواع المباني لمرافق المتفجّرات
- 05.30 المعابر والحواجز

المعيار ISO 31000، إدارة المخاطر – المبادئ التوجيهية

(GICHD) مركز جنيف الدولي لأنشطة إزالة الألغام للأغراض الإنسانية
بيت السلام، البرج ٣، شارع أوجين-ريغو ٢
١٢١١ جنيف ١، سويسرا – CH ,ص.ب. ١٣٠٠
info@gichd.org
gichd.org

تمت ترجمة هذا الدليل للغة العربية بتمويل
ودعم سخي من الصندوق العربي للإنماء
الإقتصادي والإجتماعي