

מדריך מספר 4145  
של משהב"ט

---

**מדריך  
לבטיחות  
בייצור, אחסנה  
ושינוע  
תחמושת  
וחומרי נפץ**

מהדורה מס' 2

אוקטובר 2012

## משהב"ט – רלפ"ם החטיבה לבטיחות בנפצים

אוקטובר, 2012

### פתיח

מדריך זה מבוסס על הוראת משרד ההגנה של ארה"ב (DOD) "מדריך לבטיחות תחמושת וחומרי נפץ לקבלני משרד ההגנה, DOD 4145.26" ועל מדריך המלצות לבטיחות לשינוע חומרים מסוכנים של האו"ם ("הספר הכתום"), עם שינויים, הרחבות והתאמות לתנאים הקיימים בגופי מערכת הביטחון במדינת ישראל. העמודים/סעיפים בהם בוצעו השינויים מסומנים בפסי עדכון בצבע שחור בשולי העמוד. השינויים שבוצעו במהדורת פרסום 2002 מסומנים בפס עדכון אחד. השינויים שבוצעו במהדורה מס' 1 מסומנים ב-2 פסי עדכון. השינויים שבוצעו במהדורה מס' 2 מסומנים ב-3 פסי עדכון.

המדריך מחולק לשני חלקים:

חלק א' - הדן בייצור ואחסנה של תחמושת וחומרי נפץ.

חלק ב' - הדן בשינוע תחמושת וחומרי נפץ.

הדרישות המפורטות במדריך זה הן דרישות מינימום לבטיחות בטיפול, בתהליכי הייצור, האחסון, שינוע ובחינה של תחמושת וחומרי נפץ.

המדריך מיועד להנחיה ושימוש מחייב לגופי מערכת הביטחון (יחידות צה"ל בשגרה, והתעשיות הביטחוניות) ותעשיות נוספות המייצרות תחמושות תחת חוזים לאספקה למשהב"ט.

לארגונים קיים חופש פעולה בהכנות נוהלי הבטיחות הפנימיים, בתנאי שאינם סותרים את ההנחיות המופיעות במדריך זה.

האחריות ליישום המדריך מוטלת על הנהלות / מפקדות גופי מערכת הביטחון, כמוסבר במסמך שר הביטחון הדן בנושא.

המלצות לעדכונים ושינויים במדריך יש להגיש דרך הצינורות המקובלים ל-:

משהב"ט רלפ"ם  
החטיבה לבטיחות בנפצים

**חלק א'**

**ייצור ואחסנת**

**תחמושת**

**וחומרי נפץ**

תכולה

<u>עמוד</u>	
I	פתיח
I	תוכן העניינים
VIII	איורים
IX	טבלאות
XI	סימוכין
XII	הגדרות
XXV	מילון ראשי תיבות
XXVII	נספח א' – ביבליוגרפיה

תוכן העניינים

1-1		<u>פרק 1 – מבוא</u>
1-1	א. מטרה	
1-2	ב. תחולה	
1-2	ג. דרישות מחייבות והמלצות	
1-2	ד. אחריות	
1-3	ה. התאמה לתקנים מחייבים	
1-3	ו. תוכניות האתר והבינוי	
1-7	ז. סקרי בטיחות לפני קבלת חוזה	
1-8	ח. סקר לפני התחלת ייצור	
1-9	ט. מנגנון אישור סטייה מהוראות	
2-1		<u>פרק 2 - דיווח על תאונות וחקירתן</u>
2-1	א. תחולה	
2-1	ב. דיווח ראשוני	
2-2	ג. דו"ח חקירה	
2-3	ד. דו"ח ארועים שנתי	
2-3	ה. התארגנות למניעה וטיפול	



## תוכן העניינים - המשך

### עמוד

	3-1		<u>פרק 3 - תפעול בטיחותי</u>
	3-1	כללי	א.
	3-1	ארגון ופיקוח על בטיחות בעבודה עם נפיצים	ב.
	3-2	הגבלות על כוח-אדם ועל חומרים	ג.
	3-3	נהלי עבודה תקינים (SOP)	ד.
	3-4	אחסון במבני ייצור	ה.
	3-6	ניהול משק באזורים מסוכנים	ו.
	3-7	פסולת חנ"מ באזורים תפעוליים	ז.
	3-7	נוהלי חירום	ח.
	3-8	חומר נפץ בתהליך בזמן הדממה	ט.
	3-9	תיקונים ותחזוקת ציוד ומבנים	י.
	3-12	כלי עבודה ידניים בטיחותיים	יא.
	3-12	מחיצות מגן	יב.
	3-13	ביגוד ייחודי	יג.
	3-13	הנעלה מוליכה	יד.
	3-14	החניית כלי רכב פרטיים	טו.
	3-14	פריטים אסורים באזורי סיכון	טז.
	3-14	חומרי צילום באזורי סיכון	יז.
	3-14	מיכלים לחומרי נפץ בתהליך	יח.
	3-15	טיפול באריזות משומשות שהכילו נפיצים	יט.
	3-15	שינוע רכבת פנים מפעלי	כ.
	3-17	שינוע בתוך שטחי הארגון ברכב מנועי	כא.
		בדיקת מערבלים לחומרים פירוטכניים,	כב.
	3-19	הודפים וחומרי נפץ	

### פרק 4 - עקרונות ויישום של Q-D, מתקנים סטנדרטיים לחומרי נפץ

	4-1		<u>ודרישות מיקום</u>
	4-1	כללי	א.
	4-1	מרחק - כמות (Q-D)	ב.
	4-2	קביעת כמות חומרי נפץ ומרחקי בטיחות	ג.
	4-12	חשיפות מותרות ללחץ יתר של הדף	ד.

תוכן העניינים - המשךעמוד

4-18	מתקני תחמושת וחומרי נפץ	ה.
4-26	דרישות מיקום ספציפיות	ו.
4-31	קריטריונים לרמות סיכון	ז.
4-32	קריטריונים לרמות מיגון	ח.
5-1	<u>פרק 5 - מערכת תאימות לאחסון</u>	
5-1	כללי	א.
5-2	קבוצות תאימות (CG)	ב.
5-6	נהלי סיווג סיכונים של חומרי נפץ	ג.
6-1	<u>פרק 6 - סיווג סיכונים וקריטריוני כמות-מרחק (Q-D)</u>	
6-1	כללי	א.
6-1	קבוצות ותת-קבוצות סיכון, סיכוני רסס	ב.
6-7	תת-קבוצת סיכון 1.1 - נפוץ כולל	ג.
	יישום מרחקי הפרדה בין-מחסנים	ד.
6-9	עבור תת-קבוצת סיכון 1.1 בלבד	
	תת-קבוצת סיכון 1.2 - ללא נפוץ כולל,	ה.
6-12	יוצרת רסיסים	
6-15	תת-קבוצת סיכון 1.3 - שריפה כוללת	ו.
6-16	תת-קבוצת סיכון 1.4 - דליקה מתונה, ללא הדף	ז.
6-17	תת-קבוצות סיכון 1.5 ו-1.6	ח.
6-18	שדות תעופה	ט.
6-20	מתקני מזח ורציף	י.
7-1	<u>פרק 7 - דרישות והתניות בטפול בהודפים נוזליים</u>	
7-1	יישום	א.
7-1	קביעת כמות חומר ההדף	ב.
7-1	מדידת מרחקי ההפרדה	ג.
7-2	שיקולים של כמות-מרחק (Q-D)	ד.
7-2	הקבצת סיכונים	ה.

### תוכן העניינים - המשך

#### עמוד

7-3	סיכונים	.ו
7-4	אחסון לא תואם	.ז
7-4	אחסון תואם	.ח
8-1	<u>פרק 8 - ייצור ועיבוד של חומרים פירוטכניים</u>	
8-1	כללי	.א
8-1	מכונות, ציוד ומתקנים	.ב
8-2	שקילת חומרי גלם	.ג
8-2	ייבוש חומרים	.ד
8-2	ערבול וערבוב	.ה
8-4	כבישה, שיחול והכנת גלולות	.ו
8-5	פעולות הרכבה	.ז
8-5	גרנולציה, טחינה, ניפוי	.ח
8-5	הובלה	.ט
8-6	חלוקה משנית	.י
8-6	עיבוד מכני של חומר פירוטכני	.יא
8-8	בקרת הישפכות	.יב
8-8	איסוף פסולת פירוטכנית	.יג
8-8	ניקוי הציוד לעיבוד חומרים פירוטכניים	.יד
8-9	ציוד מגן אישי	.טו
8-10	בקורות נוספות	.טז
8-10	עיבוד חוזר של רכיבים פירוטכניים	.יז
8-10	הגנה בפני אש	.יח
9-1	<u>פרק 9 - אחסון חומרי נפץ ותחמושת</u>	
9-1	כללי	.א
9-1	שיקולי אחסון	.ב
9-1	עיקרי כללי הבטיחות באחסון נפיצים	.ג
9-3	תפעול אמצעי שינוע במחסן נפיצים	.ד
9-4	כדורים בתפזורת, מיכלים פגומים	.ה
9-4	תיקוני מחסנים	.ו
9-4	בוטל.	.ז

## תוכן העניינים - המשך

### עמוד

9-5	אחסנת חומרי נפץ יוזמים בצובר	ח.
9-5	טילים ומנועי טיל	ט.
9-5	סיכוני אחסנה לטווח ארוך	י.

### 10-1 פרק 10 - הגנה בפני אש

10-1	כללי	א.
10-1	תכנית בטיחות אש	ב.
10-2	הסכמי כבאות	ג.
10-2	מניעת דליקות	ד.
10-4	הרשאה לבצוע עבודות יוצרות חום	ה.
10-4	סיכונים בכיבוי אש בו מעורבים	ו.
10-4	תחמושת וחומרי נפץ	ז.
10-7	מערכות התזה אוטומטיות	ח.
10-7	מערכות הצפה	ט.
10-8	סיכונים בהתמודדות עם דליקות של הודפים נוזליים	י.

### 11-1 פרק 11 – זיהוי וניהול סיכונים

11-1	כללי	א.
11-1	מערכת ניהול סיכונים	ב.
11-3	שיטות ניתוח	ג.
11-4	מידע עבור ניתוח	ד.

### 12-1 פרק 12 - דרישות בטיחות למתקני חומר נפץ

12-1	כללי	א.
12-1	דרישות למתקני ייצור המטפלים בנפיצים	ב.
12-2	דרישות למבנים	ג.
12-6	דרישות חשמליות	ד.
12-9	הגנה בפני ברקים	ה.
12-9	חשמל סטטי והארקה	ו.



## תוכן העניינים - המשך

### עמוד

#### 13-1 פרק 13 - דרישות בטיחות לחומרי נפץ ותהליכים ספציפיים

13-1	א.	כללי
13-1	ב.	תכונות חומרי הנפץ
13-3	ג.	טיפול ביוזמים בעלי אנרגיית ייזום נמוכה
13-4	ד.	פעילויות מעבדה
13-6	ה.	בדיקה חשמלית של תחמושת ורכיבי תחמושת
13-6	ו.	חמום של חומרי נפץ ותחמושת
13-8	ז.	צביעה בריסוס
13-8	ח.	ייבוש תחמושת טעונה שנצבעה בצבע טרי
13-9	ט.	שיפוץ, פרוק, חידוש ותחזוקה
13-9	י.	מילוי תחמושת ופעולות נלוות

#### 14-1 פרק 14 - דרישות לניסויים

14-1	א.	דרישות תוכנית
14-1	ב.	אמצעי זהירות תפעוליים
14-2	ג.	סיכוני ניסוי
14-3	ד.	היתר לבצע ניסוי
14-3	ה.	מערכות התראה ותקשורת
14-3	ו.	פריטים מוגדרים בניסויים
14-4	ז.	תקלות
14-6	ח.	איסוף תחמושת ונפלים
14-7	ט.	מחסות אישיים
14-8	י.	ניסוי תחמושת או אביזרים הקשורים לנק"ל
14-9	יא.	מבדקי מהירות ולחץ
14-9	יב.	מבדקי הפלה של פיקה

#### 15-1 פרק 15 - דרישות בטיחות לאיסוף וסילוק פסולת תחמושת וחומרי נפץ

15-1	א.	כללי
15-1	ב.	הגנה במהלך פעולות סילוק



**תוכן העניינים - המשך****עמוד**

15-2	איסוף תחמושת וחומרי נפץ	ג.
15-5	אתרי השמדה	ד.
15-8	השמדה על ידי בעירה	ה.
15-9	השמדה על ידי נפוץ	ו.
15-10	סילוק על ידי נטרול	ז.
15-10	תאי השמדה ומשריפות	ח.
15-11	סיוע בסילוק פסולת	ט.
15-11	הוראות לתפעול בטיחותי של מתקני אחסון פסולת נפיצה	י.

16-1	<b><u>פרק 16 - ייצור ועיבוד הודפים</u></b>
------	--

16-1	כללי	א.
16-1	סיכוני תהליך	ב.
16-2	דרישות כמות-מרחק (Q-D)	ג.
16-2	הפרדה בין תהליכים ובין מבנים	ד.
16-3	ציוד ושירותים	ה.
16-5	כמויות ואחסון תוך תהליכים	ו.
16-6	טיפול במרכיבי תערובות	ז.
16-9	ערבוב	ח.
16-10	יציקה ופלמור	ט.
16-11	תהליכי שיחול (אקסטרוזיה)	י.
16-11	פריטים טעוני הודף	יא.
16-13	פירוק	יב.

17-1	<b><u>פרק 17 - תצהירים על נתוני בטיחות של רכיבים מסוכנים (HCSDS)</u></b>
------	--

17-1	כללי	א.
17-1	מטרה	ב.
17-1	הסבר מונחים	ג.
17-2	יישום	ד.
17-2	נתוני HCSDS	ה.

**איורים****עמוד**

4-19	קביעת גובה המתרס (קרקע שטוחה)	4-1
4-19	קביעת גובה המתרס (קרקע שיפועית)	4-2
4-19	קביעת אורך המתרס	4-3
6-24	השפעות כיווניות המחסנים על Q-D	6-1
6-25	HAS - השפעות כיוון	6-2
6-26	יישום מרחקי הפרדה עבור יחידות של דוברות ואניות	6-3
14-10	אי-יור של מקלעים, רובים, אקדחים, וכלי נשק אוטומטיים אחרים	14-1
14-11	אי-יור של כלים אוטומטיים, בקליבר 20 מ"מ ומעלה	14-2
14-12	אי-יור של תחמושת אחודה או אחודה למחצה	14-3
14-13	אי-יור בתנאים אפשריים של בישול עצמי	14-4
14-14	אי-יור של תחמושת מרגמה המופעלת ע"י נוקר נע (מנוף)	14-5
14-15	אי-יור של תחמושת מרגמה המופעלת ע"י נוקר קבוע או ע"י נוקר נע (מנוף) שננעל כדי לשמש כנוקר קבוע	14-6
14-16	אי-יור של טילים	14-7
14-17	אי-יור של תחמושת הנטענת בנפרד	14-8
14-18	מיקום מקלטים ניידים בנקודות הירי	14-9
17-11	תצהיר על נתוני בטיחות של רכיבים מסוכנים, טופס DD 235 (HCSDS)	17-1

**טבלאות****עמוד**

	הטבלה המקורית הפכה לטבלה 4-6 (ראה המשך).	4-1
	עיקרי ההשפעות החוזיות כלפי אובייקטים בסביבת אתר פיצוץ	4-2
4-16	פוטנציאלי	
4-17	הסתברות לשבר חלון מלחץ פגיעה	4-3
4-17	השפעת הדף על אנשים - בקיעת עור התוף	4-4
	מרחקי בטיחות בין מחסנים (IMD) עבור מודולי אחסון פתוחים,	4-5
4-24	עם מתרס, לתת-קבוצת סיכון 1.1	
4-34	קריטריונים לרמות מיגון קביל לעובדים וציוד בפעולות עם נפיצים	4-6
5-3	תרשים ערבוב תאימות אחסון	5-1
	תת-קבוצת סיכון 1.1 - מרחק לבניין מאוכלס ומרחק הפרדה	6-1
6-27	לנתיב תחבורה ציבורית	
	תת-קבוצת סיכון 1.1 - מרחקי הפרדה בתוך מתחם תפעולי/מפעל	6-2
6-31	של נפיצים	
	תת-קבוצת סיכון 1.1 - מרחקי הפרדה בתוך מתחם תפעולי/מפעל	6-3
6-32	של נפיצים ממחסנים מכוסי-עפר	
	תת-קבוצת סיכון 1.1 - מקדמי סיכון ומרחקי הפרדה	6-4
6-34	בין מחסנים	
6-37	תת-קבוצת סיכון 1.1 - מרחקי סיכון רסס	6-5
	תת-קבוצת סיכון 1.1 - מרחק מינימלי (במטרים) להגנה בפני	6-6
6-39	רסיסים עבור פריטים נבחרים	
6-40	סיכום תת קבוצות סיכון 1.2.1, 1.2.2 ו-1.2.3 QD	6-7
	תת-קבוצת סיכון 1.2.1 - מרחק הפרדה (IBD, PTRD, ILD) עבור	6-8
6-42	תחמושת וחומרי נפץ בעלי NEWQD $< 0.73$ ק"ג	
	מרחקי רסס מסוכן (HDD) עבור פריטי תת קבוצת סיכון 1.2.1 HD	6-9
6-44	המאוחסנים במבנים העלולים לתרום לסכנת השברים	
	תת-קבוצת סיכון 1.2.2 - מרחקי הפרדה (IBD, PTRD, ILD) עבור	6-10
6-46	תחמושת וחומרי נפץ בעלי NEWQD $> 0.73$ ק"ג	
6-48	תת-קבוצת סיכון 1.3 - דליקה כוללת	6-11
6-50	תת-קבוצת סיכון 1.4 - אש מתונה, ללא הדף	6-12
6-51	תת-קבוצת סיכון 1.6N - ורכיבי EIDS	6-13
6-52	קריטריון כמות/מרחק עבור תחמושת מתת-קבוצת סיכון 1.6	6-14
	תת-קבוצת סיכון 1.1 - דרישות Q-D עבור אזורי חנייה של מטוסי	6-15
6-54	קרוב	

טבלאות - המשךעמוד

	יישום של מרחקי הפרדה נפיצים עבור שדות תעופה של מטוסים	6-16
6-55	ומנחתי מסוקים	
6-57	מקדמי סיכון מינימאליים עבור HAS למניעת התפשטות	6-17
6-58	מקדמי סיכון מינימאליים עבור HAS לשימור משאבים	6-18
	QD מאזור פיצוץ פוטנציאלי HAS מדור שלישי לאתר חשוף ובלתי	6-19
6-59	מוקשח 1,2,3	
6-60	מרחקי הפרדה Q-D עבור מתקני מזח ורציף	6-20
7-5	סיכון הודפים נוזליים והקבצת תאימות	7-1
7-7	כמות - מרחק עבור הודפים	7-2
7-9	שווי ערך של חומרי נפץ עבור הודפים נוזליים	7-3
	מרחקי הפרדה בין אתרי בדיקות סטטיות, אחרי שיגור ואחסון של	7-4
7-11	הודפים, לבין מתקנים אחרים	
7-12	מקדמים להפיכת ליטרים של הודפים שונים לק"ג	7-5
11-2	דוגמה לתבנית מטריצת סיכון	11-1
11-3	דוגמה להגדרות של הערכת סיכונים	11-2
13-14	תת-קבוצת סיכון 1.1 - Q-D עבור מעבדות	13-1
13-14	תת-קבוצת סיכון 1.3 - Q-D עבור מעבדות	13-2
	דרישות והתניות לבקרה ולהגנת עובדים עבור תהליכים	16-1
16-13	אחדים בעיבוד הודפים	

## סימוכין

- (א) MIL-STD 398, "Shields, Operational for Ammunition Operations, Criteria for Design of and Tests for Acceptance" current edition
- (ב) Title 14, Code of Federal Regulations, Part 77, "Federal Aviation Administration Regulation, Objects Affecting Navigable Airspace" current edition
- (ג) DoD Directive 6055.9, "DoD Explosives Safety Board (DDESB) and DoD Component Explosives Safety Responsibilities," current edition
- (ד) "Blue Book", Occupational Safety and Health Administration (OSHA), current edition
- (ה) TB 700-2, NAVSEA Instruction 8020.8, T011A-1-47, Defense Logistics Agency Regulation (DLAR) 8220.1, "Explosives Hazard Classification Procedures," current edition, current edition
- (ו) TM 5-1300, AFM 88-22, and NAVFAC P-397, "Structures to Resist the Effects of Accidental Explosions," current edition
- (ז) Title 49, Code of Federal Regulations, Parts 100 through 199, "Transportation"
- (ח) National Fire Protection Association 491M, "Hazardous Chemical Reactions," current edition
- (ט) National Fire Protection Association Standard No. 13, "Installation of Sprinkler Systems," current edition
- (י) National Fire Protection Association Standard No. 15, "Water Spray Fixed Systems," current edition
- (יא) National Fire Protection Association Standard No. 70, "National Electric Code ®," current edition
- (יב) National Fire Protection Association Standard No. 78, "Lightning Protection Code," current edition
- (יג) National Fire Protection Association Standard No. 77, "Static Electricity," current edition
- (יד) National Fire Protection Association Standard No 33, "Spray Application Using Flammable & Combustible Materials," current edition
- (טו) "Federal Aviation Administration Handbook", current edition
- (טז) Title 29 Code of Federal Regulations, Part 1910, "Occupational Safety and Health Standards", current edition
- (יז) Federal Standard (FED-STD-) 313, "Material Safety Data, Transportation Data and Disposal Data for Hazardous Materials Furnished to Government Activities", current edition
- (יח) Defense Federal Acquisition Regulation Supplement (DFARS) 252.223-7002, "Safety Precautions for Ammunition and Explosives", current edition
- (יט) Defense Federal Acquisition Regulation Supplement (DFARS) 252.223-7003, "Change in Place of Performance – Ammunition and Explosives", current edition
- (כ) DOE Explosives Safety Manual (DOE/EV/06194 Rev. 6).
- (כא) Joint Hazard Classification System (JHCS).
- (כב) National Fire Protection Association Standard No 30, "Flammable and Combustible Liquids Code", current edition.



## הגדרות

להלן הגדרות של מונחים וביטויים בשימוש נפוץ בתחמושות, חומרי נפץ, וחומרים מסוכנים אחרים. הם מובאים כדי להקנות אחידות בתיאור השימוש במידע הטכני בכל התקנים האלה.

1. ההגדרה הועברה לחלק ב' - שינוע.
2. **אזור אסור**. אזורים מוגדרים בשדות תעופה, בנמלי ים או במנחתי מסוקים, בהם הימצאותם של תחמושת או חומרי נפץ, הינו אסור.
3. **אזור חניית מטוסים**. כל שטח שמוקדש לחניית מטוסים ללא חומרי נפץ בתוכם.
4. **אזור מוגבל**. כל שטח, על פי רוב מגודר, שעקב שיקולי בטיחות נמנעת אליו הגישה מאנשים, מטוסים, או כלי רכב, (למעט החיוניים לתפעול המקום).
5. **אזור מטען של מטוסים של תחמושת וחומרי נפץ**. כל אזור שמוקדש במפורש לבאות:
  - א. טעינת על, או פריקה ממטוס, של תחמושת וחומרי נפץ בתצורה תובלתית.
  - ב. חניית מטוס טעון תחמושת וחומרי נפץ בתצורה תובלתית.
6. **אזור מנהלה**. האזור בו ממוקמים בנייני המנהלה שמשמשים את כל המתקן, פרט למשרדים הממוקמים ליד יחידות אחסון ותפעול של חומרי נפץ והמשרתים אותם ישירות.
7. **אזור תחמושת וחומרי נפץ**. אזור המוקדש במפורש לפיתוח, ייצור, ניסוי, תחזוקה, אחסנה, או טיפול בתחמושת וחומרי נפץ והמופרד משאר חלקי המתקן.
8. **אחראי העמסה/פריקה של נפצים**. עובד בארגון שהודרך והוכשר בביצוע העמסה ופריקה של נפצים בהתאם לדרישות תקן זה.
9. **אחראי על בטיחות בהובלת חומרים מסוכנים (או אחראי על בטיחות ההובלה של נפצים)**. אדם העומד בדרישות תקנות שירותי הובלה ושהוסמך על ידי מפקח משרד התחבורה והתמנה לכך על ידי השולח.
10. **אחראי לשינוע**. אדם שהתמנה ע"י השולח כאחראי על פעולות השינוע מזמן יציאת הרכב ממפעל/יחידה ועד הגעתו לגורם המקבל בהתאם להנחיות האחראי על בטיחות בהובלת חומרים מסוכנים.
11. **אי-יור**. כשל של רכיב לירות או להתפוצץ כמצופה.

12. ההגדרה הועברה לחלק ב' - שינוע .
13. ההגדרה הועברה לחלק ב' - שינוע .
14. **אירוע בעל חומרה מרבית (MCE)**. בהערכת סיכונים, האירוע ההיפותטי החמור ביותר העלול להתרחש עקב פיצוץ אקראי, דליקה או פליטת חומר מכמות ותצורה נתונים של תחמושת וחומרי נפץ. האירוע חייב להיות ריאלי ובעל הסתברות הגיונית להתרחשות, בהתחשב בהתפשטות הפיצוץ, אופן קצב הבעירה, וההגנות הפיזיות של הפריטים המעורבים. נתוני ניתוח של אירוע כזה ישמשו כבסיס לחישובי התוצאות ותחזיות לנפגעים.
15. **אישור חריג**. אסמכתא כתובה המתירה, במקרים בודדים ייחודיים, חריגה זמנית מדרישה מחייבת של הוראות מדריך זה כלפי אוכלוסייה אזרחית מחוץ לגבולות המתחם הארגוני. אישור ההיתר החריג יינתן ע"י שרהב"ט לתקופה קצובה עד לביטול/תיקון המצב החריג .
16. **אתר הטבעה מאושר**. ההגדרה מבוטלת.
17. **אתר חשוף (ES)**. אתר החשוף לתוצאות הפוטנציאליות המסוכנות (הדף, רסיסים, שברים, ושטף חום) שנובעות מפיצוץ באתר של פיצוץ פוטנציאלי (PES). המרחק ל- PES ורמת המיגון הנדרשת עבור ES, קובעים את כמות התחמושת או חומרי נפץ המותרת ב- PES.
18. **אתר לכלי רכב ולקרונות חשודים**. אתר המיועד לשמירת כלי רכב או קרונות המכילים תחמושת או חומרי נפץ החשודים כי הם במצב מסוכן. אתרים אלה מיועדים גם לכלי רכב וקרונות במצב העלול לסכן את תכולתם.
19. **אתר פיצוץ פוטנציאלי (PES)**. מקום הימצאותם של חומרי נפץ אשר במקרה של פיצוץ אקראי, ייצרו סיכון של הדף, רסיסים, רגמות או טמפרטורה גבוהה. הגבלת כמויות תחמושת וחומרי נפץ באתר פיצוץ פוטנציאלי נקבעת על-פי המרחק לאתרים חשופים.
20. **בניין מאוכלס**. בניין או מבנה, להוציא מבנה תפעולי, המאוכלס בשלמות או באופן חלקי; או בניין או מבנה בו אנשים נוהגים להתאסף כגון בית כנסת, בית ספר, תחנת רכבת, ומתקני תחבורה דומים, חנות, תאטרון, או מפעל, אם בפנים או מחוצה לו.
21. **גורם (סמכות) בטיחות ראשי באירגון**. בתעשיות בטחוניות: מנהל/מהנדס בטיחות ראשי, בצה"ל - על פי המוגדר בפקודות מטכ"ל.
22. **גל הדף**. גל לחץ האוויר המתפשט מפיצוץ למרחקים גדולים.
23. **גל הלם**. גל דחיסה חזק הנגרם על ידי שינוי פתאומי בלחץ החומר.



24. **דחף הדף**. מכפילה של לחץ היתר הנובע מגל ההדף של הפיצוץ בזמן בו הוא פועל בנקודה נתונה (כלומר, השטח שמתחת לקטע החיובי של עקומת לחץ היתר, כפונקציה של הזמן).
25. **דליק**. בעיר. חומר דליק הוא חומר שנדלק בקלות ובווער ללא קושי.
26. **דפלגרציה**. תגובה כימית מהירה בה תפוקת החום מספיקה כדי לאפשר את התקדמות התגובה ואת האצתה, ללא תוספת של חום ממקור אחר. הדפלגרציה היא תופעת שטח שבה נעים תוצרי התגובה על פני השטח, במהירות תת-קולית, תוך התרחקות מהחומר שלא הגיב עדיין. כליאת התגובה מגדילה את הלחץ, את קצב התגובה ואת הטמפרטורה, ועלול לגרום לניפוץ. במילים אחרות, הכליאה יכולה לגרום למעבר מדפלגרציה לניפוץ.
27. **הובלת חומר מסוכן**. הובלה ברכב של חומר מסוכן, בין נוזלים, בין גזים ובין מוצקים, לרבות בתפזורת, בצוברים או באריזות.
28. **היפרגולי (hypergolic)**. מונח המתאר הצתה-עצמית של דלקים ומחמצנים מסוימים בבואם במגע הדדי.
29. **היתר**. ההגדרה הועברה לחלק ב' - שינוע.
30. **המפקח**. – ההגדרה הועברה לחלק ב' - שינוע.
31. **הנצלה**. טיפול בנפיצים שמטרתו להביא לשימוש חוזר בנפיצים או חלקיהם כגון: פירוק והחלפת רכיבים, ניקוי וצביעה, טיפול כימי וכיו"ב.
32. **הספר הכתום**. המסמך שהוכן ע"י ועדת המומחים של האו"ם ומכיל המלצות לשינוע של חומרים מסוכנים. (Recommendation on the Transportation of Dangerous Goods). ראה הגדרה מס' 10 בחלק ב', שינוע
33. **הקודקס של אימ"ו (I.M.D.G)**. ההגדרה הועברה לחלק ב' - שינוע.
34. **הרשות המוסמכת**. ההגדרה הועברה לחלק ב' - שינוע.
35. **השמדה**. פעולה שנועדה לבטל את הסיכון שבנפיצים כגון ע"י שריפה, פיצוץ וכדומה. אין מושג זה כולל פעולות של סילוק נפלים.
36. **הועדה העליונה לסילוק תחמושת**. ועדה קבע בראשות מפקד מרת"ח שמונתה על ידי שר הביטחון המטפלת בנושאי השמדת נפיצים עבור יחידות משהב"ט והתעשיות הבטחוניות.

37. **זמן נהיגה.** נהיגה בפועל, עבודה אחרת הקשורה ברכב או בטיפול במטען המובל עליו בטעינתו, סידורו או פריקתו של מטען, לרבות המתנה וכל עיסוק או פעילות במהלך יום העבודה של מבצע הנהיגה, כמפורט בסעיף 168 לתקנות התעבורה.
38. **חבלן מוסמך.** עובד שהוסמך ע"י מנהל הארגון או בא כוחו לנטרל או להשמיד נפיצים.
39. **חדר אוכל.** מתקנים המיועדים להכנת או הבאת מזון לצורך חלוקתו. הוא יכול לשרת יותר מ-PES אחד.
40. **חומר הדף נוזלי.** חומרים נוזליים וגזיים (דלקים, מחמצנים, או מונופרופלנט) המשמשים להנעת או הפעלת טילים, רקטות והתקנים נלווים.
41. **חומר הדף.** הרכבים של חומרי נפץ המשמשים להנעת קליעים ורקטות וליצירת גזים להפעלת מנגנוני עזר.
42. **חומר נפץ (חומר נפיץ).** כל תרכובת כימית או תערובת מכנית של חומרים, שכאשר נמצאת תחת השפעת חום, הלם, חיכוך, דטונציה או יזומים מתאימים אחרים, עוברת שינוי כימי מהיר מאד ההופך את החומר לגזים חמים מאד שמפעילים לחצים על הסביבה. המונח ישים לחומרים שעוברים דפלגרציה או דטונציה.
43. **חומר פירוטכני.** המרכיבים הנפיצים או הכימיים, לרבות אבקות מתכת, המשמשים לייצור פירוטכניקה צבאית.
44. **חומר מסוכן.** כהגדרתו בחוק שרותי תובלה וכן חומר מן החומרים שהגדירה ככאלה ועדת המומחים של האו"ם והמופיעים ברשימה בספר הכתום.
45. **חומרי נפץ עם ניפוץ כולל.** חומרי נפץ שניוניים, אבק שריפה שחור, חומרי הדף מסוימים, חומרי פירוטכניקה מסוימים, וחומרי נפץ דומים אחרים, לחוד או במשולב, או טעונים בתחמושות או מיכלים שונים, שצפוי שמרביתם יתפוצצו כמעט בעת ובעונה אחת כאשר חלק קטן מכמותם הכללית חשוף לאש, זעזוע או אימפקט חמורים, או לדחף של גורם ייזומי, או להשפעה של פריקת אנרגיה חיצונית משמעותית. חומר נפץ כזה יגרום בדרך כלל, נזק מבני חמור לחפצים סמוכים. תיתכן התפשטות הפיצוץ לפריטי תחמושת וחומרי נפץ אחרים שמאוחסנים מספיק קרוב ואינם מוגנים בצורה מתאימה מהערמה המתפוצצת ההתחלתית, עם פרק זמן מספיק קצר באופן ששניים או יותר מהמערומים יחשבו ככמות אחת לצורך הערכת כמות-מרחק (Q-D).
46. **חסין אש.** ישים לחומרים בעירים, כגון ביגוד, שטופלו או צופו כדי לצמצם את תכונות הבעירה שלהם.

47. **חצר החלפה**. אזור מבודד המיועד להחלפת קרונוט רכבת או כלי רכב בין המוביל המסחרי לבין המתקן.
48. **חצר סיווג**. חצר של מסילת ברזל המשמשת לקבלה, הנפקה, סיווג, והחלפת קרונוט.
49. **טופס הוראות בטיחות**. ההגדרה הועברה לחלק ב' - שינוע.
50. **כביש ציבורי**. כל רחוב, כביש, או כביש ראשי המשמשים את הציבור לתעבורת כלי רכב מיכל סוג.
51. **כמות - מרחק (Q-D)**. היחס בין כמות חומר הנפץ לבין מרחקי ההפרדה המספקים רמות מיגון מוגדרות. יחסים אלה מבוססים על רמות סיכון הנחשבות לקבילות לרמות חשיפה מוגדרות והן מפורטות בטבלאות כמות/מרחק מתאימות. רמת הבטיחות שמקנים מרחקי הפרדה אלה אינה מוחלטת.
52. **כמות קטנה של נפיצים**. נפיצים הארוזים באריזה תקנית מקבוצה ומשקל נטו כפי שמפורט בחלק ב' של תקן זה, טבלה 1-6.
53. **לא בעיר**. לא נשרף.
54. **לחץ יתר של הדף**. הלחץ, מעל לחץ הסביבה, המתבטא בגל ההדף של פיצוץ.
55. **מארז**. מספר אריזות המאוגדות על גבי משטח ומאובטחות על ידי קשירה בין לבין עצמן ואל המשטח, או, מונחות באריזת מגן חיצונית דוגמת ארגז המשמש גם כמשטח.
56. **מבנה עזר**. כל מבנה מסייע או מבנה המתחזק והמופעל כדי לשרת מבנה תפעולי, קו ייצור, מפעל, או אזור מזח. חומרי נפץ לא נמצאים במבנה עזר (דוגמאות: תחנות כוח ומלתחות, תאי צבע וממיסים ומתקנים דומים).
57. **מגרש חנייה**. מגרש חנייה לרכב עמוס נפיצים המוגדר בתוך גבולות ארגון המטפל בנפיצים והעומד במרחקי הפרדה המתחייבים על פי ההוראות.
58. **מבנה תפעולי**. כל מבנה, להוציא מחסן, בו מתבצעות פעילויות הקשורות לייצור, עיבוד, טיפול, טעינה, או הרכבה של תחמושת וחומרי נפץ.
59. **מגרש שהייה**. אתר לקבוצות של קרונוט רכבת, כלי רכב, או נגררים המשמשים להחזקה זמנית של תחמושת וחומרי נפץ לפני אחסון או משלוח.
60. **מחיצת מגן**. מחיצה שהוקמה במקום מסוים או סביב מכונה מסוימת או עמדת עבודה מסוימת, כדי להגן על עובדים, חומרים, או ציוד מפני השפעות אפשריות של שריפה או פיצוץ מקומיים. כאשר תכנון מחיצות מגן שנעשה בהתאם לתקן MIL-STD-398 (סימוכין (א)), עליו להגן על בני אדם ועל רכוש מפני סיכוני טמפרטורה, לחץ, ורסס עקב נפוץ או

דפלגרציה אקראיים או מכוונים של תחמושת ושל חומרי נפץ. קירות בטון מזוין קיימים שנבנו לעמוד בפני השפעות פיצוץ אקראי עשויים לשמש כמחיצות מגן, אם תכנונם ובנייתם נעשו על-פי הדרישות הישימות בעת בנייתם, כאשר הקווים המנחים הבאים מהווים דרישות מינימום:

- א. קיר מבטון מזוין בעובי 30.5 ס"מ (ראה הגדרה של "קיר הפרדה איתן") מספק הגנה מתאימה עבור פעילויות הכרוכות בפריטים המכילים חומרי נפץ שינוניים בכמות שאינה עולה על 6.8 ק"ג אקוויוולנט TNT, בתנאי, שחלקו הקרוב ביותר של הפריט נמצא במרחק מינימלי של 0.92 מ' מהקיר והפריט נמצא בגובה של 0.61 מ' מהרצפה. חובה להיות קפדניים בשימוש בשווי ערך נכונים עבור מצבי כליאה. חומרי נפץ המאופיינים בבריזנטיות (כוח הרס) חזקה יותר מזו של TNT, עלולים להיות בעלי אקוויוולנטיות גדולה מאד במרחקים קטנים מחומר הנפץ. כאשר נתוני אקוויוולנטיות אינם זמינים, קירות קיימים של בטון מזוין בעובי 30.5 ס"מ יכולים לשמש כמחיצות מגן רק לפריטים שאינם מכילים יותר מ- 2.7 ק"ג חומרי נפץ.
- ב. קיר בטון מזוין בעובי 76 ס"מ יספק מיגון מתאים בפני השפעות של פריטים המכילים חומר נפץ עד למשקל אקוויוולנטי של 22.5 ק"ג. גם במקרה זה, חלים אותם מרחקי הפרדה כמפורט בסעיף 58 א. לעיל. כאשר אין נתוני אקוויוולנטיות, חובה להגביל את הכמות המותרת ל- 9 ק"ג.
- ג. קיר בטון מזוין בעובי 91.5 ס"מ יספק מיגון מתאים בפני השפעות של פריטים המכילים חומר נפץ עד למשקל אקוויוולנטי של 31.7 ק"ג. מרחקי הפרדה כמפורט בסעיף 58 א. לעיל תקפים. אם אין נתוני אקוויוולנטיות, חובה להגביל את הכמות המותרת ל- 12.7 ק"ג.
61. **מחסן שרות.** מבנה קו ייצור המשמש לאחסון ביניים של חומרי נפץ. כמות חומר הנפץ מוגבלת, בדרך כלל, למינימום המתאים לייצור בטוח ויעיל.
62. **מחסן תקני מכוסה-עפר.** מחסן מכוסה שתוכנן ונבנה על פי מפרט בניה של מהנדס מוסמך בתחום מבנים מוגנים ואושר על ידי גורם הנדסי בארגון והנו בעל עמידות מבנית סטטית ודינמית כך שבמרחקי הפרדה המפורטים בטבלאות Q-D שבתקן ימנע מעבר פיצוץ כולל של נפיצים בעת יזימת מחסן שכן.
63. **מחסן.** כל בניין או מבנה, להוציא מבנה תפעולי, המשמש לאחסון תחמושת וחומרי נפץ. הסוגים והמפרטים הכלליים של מחסנים שונים עבור תחמושת וחומרי נפץ מפורטים להלן (לתעוד לצורך שמירת המידע מתקן המקור בלבד):
- א. מחסנים מכוסים-עפר, בעלי תקרה קשתית, הבנויים מבטון מזוין, שחוזק המבנה שלהם שווה ערך לפחות לדרישות השרטוטים 652-686 עד 652-693, מ- 27 בדצמבר, 1941, כפי שעודכנו ב - 14 במרץ, 1942, 33-15-06, 33-15-58 (עמיד בפיצוץ גרעיני), 33-15-61, ו- 33-15-74, של משרד המהנדס הראשי (OCE), מחלקת הצבא. לבנייה חדשה יש להשתמש בשרטוטים 33-15-74.

- ב. מחסנים שנבנו בהתאם לשרטוטי הצי 357428 עד 357430 מ- 9 באוגוסט, 1944, וששונו בהתאם לשרטוט NAVFAC 626739 מ- 19 במרץ, 1954; ושרטוטי NAVFAC, 627954 עד 627957, 764597, 658384 עד 658388, 724368, 751861, 764596, 793746 ו- 793747.
- ג. מחסנים מסוג תיבה-A בנויים בהתאם לשרטוטי NAVFAC 1404000 עד 1404007; מחסנים מסוג תיבה-B בנויים בהתאם לשרטוטי NAVFAC 1404018 עד 1404025; מחסנים מסוג תיבה-C בנויים בהתאם לשרטוטי NAVFAC, 1404430 עד 1404440, מתאריך 20 בספטמבר 1985; מחסנים מסוג תיבה-D בנויים בהתאם לשרטוטי NAVFAC, 1404464 עד 1404478, מתאריך 20 בספטמבר 1985; מחסנים מסוג תיבה-E בנויים בהתאם לשרטוטי NAVFAC, 1404523 עד 1404535, מתאריך 23 באפריל 1987; ומחסנים מסוג תיבה-F בנויים בהתאם לשרטוטי NAVFAC, 1404541 עד 1404555, מתאריך 23 באפריל 1987.
- ד. מחסנים בעלי תקרה קשתית, מפלדה גלית, מכוסי-עפר, בעלי חוזק שווה ערך לפחות לאלה שמתוארים בשרטוטי הצבא OCE מספרים 33-15-63, AW 33-15-63, 5 במרץ, 1963; 33-15-64, AW 15-64, 10 במאי, 1963; 33-15-65, 10 בינואר, 1963; ושרטוטי NAVFAC, מספרים 30-1059128, 1059132, 1069906, ו- 61-1355460 OCE 33-15-73 (קשת פלדה אובלי) כבר לא מאושר לבנייה חדשה; אולם מחסנים קיימים נחשבים ל"תקניים". לבניית מחסנים חדשים גדולים מהסוג הזה, יש להשתמש בתכנון של מחסן בעל תקרה קשתית מפלדה בעל צורה חצי-מעגלית מכוסה-עפר כמתואר בשרטוט OCE מס' 01-80-421, ועבור בנייה חדשה של מחסן קטן יותר מסוג זה, יש להשתמש בשרטוט OCE מס' 65-15-33 AW כנוכח לעיל.
64. **מחסנים על-קרקעיים.** כל סוג של מחסנים על-קרקעיים, להבדיל מכל סוג של מחסנים מכוסי-עפר, תקניים או לא תקניים.
65. **מים עבירים לכלי שיט.** אותם חלקים של נחלים, ערוצים או תעלות המסוגלים לשמש כדרכי מסחר ראשיות, שדרכן מנוהלים או ניתן לנהל סחר ותעבורה, פרט לנחלים, שאינם עבירים לדוברות, ספינות נגררות, וכלי שיט גדולים אחרים, אלא אם הם משמשים בצורה נרחבת וסדירה לצורך תפעול סירות קיט.
66. **מלתחות.** מבנה מצויד במתקנים המשמשים את העובדים להחלפת בגדים. יש ומבנים כאלה יצוידו במתקני תברואה, מי שתייה ותאי אחסון.
67. **מסלול/נתיב הסעה.** משטח בשדה תעופה, שהוקצה למטרה זו בהוראות רשות שדות התעופה או הגורם המוסמך בחיל האוויר.
68. **מסלול נחיתה/המראה.** שטח על הקרקע המיועד להמראת ונחיתת מטוסים, או נתיב מים המיועד להמראת ונחיתת מטוסים ימיים.

69. **מספר או"ם (U.N Number)**. מספר בן ארבע ספרות לזיהוי חומר מסוכן כפי שנקבע במדריך בטיחות לשינוע חומרים מסוכנים של האו"ם (הספר הכתום). מספרי האו"ם של נפיצים מתחילים בספרה "0".
70. **מעצור**. תקלה או עיכוב זמניים בפעולת פיקה, מצת או מטען הודף.
71. **מרחק בתוך מתחם תפעולי/מפעל של נפיצים (ILD)**. המרחק המיזערי שיש לשמור בין כל שני מבנים ו/או אתרים (PES/ES) בתוך המתחם כאשר לפחות אחד מהם מכיל נפיצים. הארגון יקבע את המבנים, מתקנים או אתרים המתחייבים להשתייך למתחם תפעולי/מפעל של נפיצים.
72. **מתחם תפעולי/מפעל**. אזור מוגדר ע"י הארגון בו קיימים מבנים, מתקנים או אתרים, נפיצים או אינרטיים. הארגון יקבע את המבנים, מתקנים או אתרים המתחייבים להשתייך למתחם התפעולי/מפעל של נפיצים (להלן: "מתחם").
73. **מפרצון (BAY)**. עמדת עבודה בתוך אולם יצור המוגנת מצדדיה למניעת התפשטות תקרית למפרצונים סמוכים.
74. **מקבל**. מנהל המפעל / מפקד היחידה שבה פורקים את הנפיצים, או מי שהוסמך על ידו.
75. **מרחק לבניין מאוכלס**. ההפרדה בין אתרים של פיצוץ פוטנציאלי (PES) ואתרים חשופים לא צמודים (ES) בה דרושה הגנה ברמה גבוהה מפני פיצוץ מקרי. אתרים חשופים כאלה כוללים גבולות מתקנים, מתקני מנהלה אינרטיים לחלוטין, אתרים ציבוריים, וכו'.
76. **משטחי שיגור**. בסיס נושא-העומס, מסוע או במה שעליו ממוקמים הרקטה, הטיל, או החללית ומשגריהם.
77. **משקל נטו של חומר נפץ (NEW)**. משקל נטו של חומר נפץ, מבוטא בקילוגרם. ניתן להשתמש בשווה-ערך ה-TNT של חומר נפץ, כאשר הוא ידוע. אם שווה-ערך ה-TNT לא ידוע, אזי, יש להשתמש במשקל-נטו הכולל של חומר הנפץ כביטוי ל-NEW.
78. **משקל נטו של חומר נפץ לקביעת כמות-מרחק (NEWQD)**. משקל נטו כולל של חומר נפץ בפריט, מבוטא בק"ג, לקביעת כמות-מרחק. ה-NEWQD שווה ל-NEW, אלא אם כן ניסוי סיווג סיכונים הראה שמשקל נמוך יותר מתאים ליישום לקביעת כמות-מרחק. (הערה: אם ה-NEWQD קטן מ-NEW, הסיבה בד"כ היא שהודף או מרכיב אחר אינו תורם באופן מלא לאפקט ההדף, כמו שכמות זהה של חנ"מ היתה תורמת).
79. **מתחם ארגוני**. מתחם הכולל מתקנים כגון בסיס צבאי, מתחם מפעלים בטחוניים.
80. **מת"י**. מכון התקנים הישראלי.
81. **מתקן לחומרי נפץ**. כל מבנה או מקום שמכיל תחמושת וחומרי נפץ.

82. **מתקן**. כל מפעל, בית מלאכה, או כל מערך תפעולי אחר.
83. **מתרס**. מחסום הפרדה, טבעי או מלאכותי, מסוג, גודל ומבנה כזה, שיגביל בצורה מוכתבת את ההשפעה של פיצוץ על מבנים קרובים או דברים חשופים.
84. **ניפוץ (דטונציה)**. תגובה כימית אלימה בתוך תרכובת כימית או תערובת מכנית של חומרים היוצרת חום ולחץ. דטונציה היא תגובה שמתקדמת בחומר במהירות על-קולית ובכיוון החומר שעדיין לא הגיב במהירות על-קולית. תוצאת התגובה הכימית היא לחץ גבוה מאוד המופעל על הסביבה תוך יצירת גל הלם המתקדם בכיוון הניפוץ, שהוא על-קולי במקורו. כאשר החומר ממוקם על, או קרוב למשטח הקרקע, מאופיינת הדטונציה בדרך כלל, על ידי יצירת מכתש.
85. **ניתוח סיכונים**. בחינה לוגית ושיטתית של פריט, תהליך, תנאי, מתקן, או מערכת כדי לזהות ולנתח את ההסתברות, הסיבות והתוצאות של סיכונים אפשריים או ממשיים.
86. **נפיצים**. חומרי נפץ, הדף או פירוטכניקה, או פריטים המכילים חומרים אלו, המוגדרים כקבוצת סיכון 1.
87. **נפל**. תחמושת נפיצה שלא פעלה לאחר הפעלתה התקנית.
88. **נתיב תחבורה ציבורי**. כל רחוב ציבורי, כביש ציבורי (כולל הקיימים בשטחים המוקצים לצבא או למתקן), כביש ראשי, מים עבירים לכלי שיט או רכבת נוסעים, בשימוש שיגרתית לתחבורה ציבורית.
89. **סיכון מפריט בדיד**. הסיכון לעובדים ו/או למתקנים עקב סיכונים רגמות, רסיסים ו/או הדף הנובעים מדטונציה של פריט תחמושת בדיד.
90. **עמדה לניסויים סטטיים**. אתר שמתבצעים בו ניסויים סטטיים במנועי דלק נוזלי או מוצק.
91. **עמיד-אש**. ישים לחומרים הבעירים בד"כ או למבנים שטופלו או יש להם ציפויי שטח שמיועדים לעכב הצתה או התפשטות אש.

92. **פיצוץ**. תגובה כימית של תרכובת כימית או תערובת מכנית של חומרים כלשהם, שכאשר יוזמים אותה, היא עוברת תהליך של בעירה או פרוק מאד מהירים, תוך שחרור כמויות גדולות של גזים חמים מאד שמפעילים לחץ על הסביבה. כמו כן, תגובה מכנית שבה קריסת מיכל הנתון תחת לחץ גבוה ושחרור פתאומי של החומר מתוך מיכל הלחץ; לדוגמה, ביקוע של דוד קיטור. בהתאם לקצב שחרור האנרגיה, ניתן לסווג פיצוץ כדפלגרציה, דטונציה או כביקוע מיכל לחץ.
93. **פיצוץ כולל**. חומר נפיץ או פריט המכיל חומר נפיץ אשר בתנאים של יזום, החשפות לאש או גל הלם צפוי להתפוצץ באופן מידי והפיצוץ עלול להתפשט בו זמנית לנפיצים המאוחסנים בקרבה מספקת למקור הפיצוץ והינם חסרי מיגון מתאים בפני עירום החומר הנפיץ המתפוצץ כך שכל כמויות הנפיצים צריכות להחשב ככמות כוללת אחת לצורך הערכת סיכוני בטיחות באחסנה והובלה.
94. **פירוטכניקה צבאית**. תחמושת המיוצרת במפורש לשמש כפריטי איתות, תאורות וכדומה.
95. **פירוק חמוש**. פירוק, נטרול, והשלמה של כל פעולה נחוצה להפוך תחמושת וחומרי נפץ ללא מסוכנים או לא יעילים לשימוש צבאי.
96. **פריט נפיץ**. ההגדרה מבוטלת.
97. **קבוצת אריזה**. האריזות של החומרים המסוכנים מחולקות לשלוש קבוצות המסומנות בספרות רומיות (I), (II) ו-(III), בהתאם לרמת הסיכון שהן מייצגות.
98. **קבוצת תאימות**. סווג נפיצים ל-13 קבוצות, המסומנות באותיות לטיניות מ-A ועד S, על בסיס של מאפיינים דומים, תכונות ותוצאות חזויות של תאונה פוטנציאלית. נפיצים המסווגים לאותה קבוצת תאימות ניתן לשנעם ולאחסנם במשותף.
99. **קבוצת סיכון**. 9 קבוצות סיכון של חומרים מסוכנים הממוספרות מ-1 עד 9, שסווגו על ידי ועדת המומחים של האו"ם על פי הסיכון האופייני והעיקרי שלהם.
100. **קבוצת סיכון 1**. חומרים נפיצים, כוללת את כל הנפיצים העלולים ליצור אוירה נפיצה ועלולים לגרום, בשעת תקלה, לאפקטים והשפעות סביבתיות (דוגמת רגמות, הדף, שריפה, חום, עשן או רעש חזק).
101. **קו יצור**. קבוצת מבנים, מתקנים, או עמדות עבודה בעלי קשר תהליכי, שמסודרים במטרה לאפשר ביצוע של שלבים עוקבים בתהליכי ייצור חומר נפץ או לאפשר הטענה, הרכבה, שינוי ותחזוקה של תחמושת.
102. **קוד חרום**. קוד המורכב מספרות ואותיות המפרט את הפעולות בהן יש לנקוט בעת אירוע חומר מסוכן.



- 103 **קיר אש**. קיר של מבנה עמיד באש שמיועד למנוע התפשטות האש מצד אחד למשנהו. קיר מגן נגד אש ניתן לכנות גם "קיר הפרדת אש".
- 104 **קיר הפרדה איתן**. קיר פנימי המתוכנן למנוע נפוץ בו-זמני של חומר נפץ המצוי משני צדדיו. עם זאת, יתכן שקירות כאלה לא ימנעו התפשטות האירוע (תלוי בכמויות ובסוגי חומרי הנפץ המעורבים).
- א. קירות הפרדה איתנים הם אחד האמצעים להפריד חומרי נפץ בקבוצות קטנות יותר, כדי למזער תוצאות פיצוץ ולאפשר הפחתת כמות/מרחק. קירות אלה אינם מגינים על עובדים הקרובים לקיר מפני חומר נפץ, הואיל ונתז שנוצר ממשטח הקיר שמעבר למקור הפיצוץ, עלול ליצור רסיסים משניים מסוכנים.
- ב. עובי קירות בטון מזוין עשוי להשתנות, אך העובי המינימלי חייב להיות 30.5 ס"מ. קוטר של מוטות הזיון משני צדי הקיר חייב לעלות על 1.3 ס"מ. מרחק המוטות בין המרכזים האופקיים והאנכיים חייב להיות קטן מ- 30.5 ס"מ, המוטות חייבים להיות משולבים במוטות בסיס ומאובטחים בפני התהפכות. חייבים לדרג את המוטות מצדו האחד של הקיר יחסית למוטות בצדו השני ויש למקמם בעומק של כ- 5 ס"מ מפני הקיר, בשני צדדיו. לבטון יהיה חוזק לחיצה לתכנון של 172 ק"ג/סמ"ר מינימום. היכולת למנוע נפוץ בו-זמני מבוססת על גבול 193 ק"ג נטו חומר-נפץ עם נפוץ כולל. כאשר הכמות של חומר הנפץ עם נפוץ כולל באחד מצדי קיר ההפרדה עולה על הכמות הנ"ל, חייבים לבסס את כל תוכניות האחסון וערכי כמות-מרחק על סך הכמויות של חומר הנפץ משני צדי הקיר. חומרי הנפץ יהיו מרוחקים מהקיר במרחק שאינו קטן מ- 92 ס"מ.
- ג. רוחב קירות הממולאים בעפר או חול חייב להיות מעל 152 ס"מ, כאשר העפר או החול מזוודים בין קירות תמך מלבנים, מבטון, או מעץ.
- 105 **ראש הארגון**. ראש הארגון בגופי מעהב"ט: בתעשיה בטחונית - מנכ"ל, בצה"ל - ראש אט"ל, מח"א, מח"י.
- 106 **ריפוד חנקן (או שמיכה)**. מילוי החלל או הנפח הריק של מיכל סגור בגז חנקן כדי למנוע חמצון של הכימיקלים שנמצאים בו וכדי למנוע היווצרות אווירה דליקה מעל הנוזל. פירוש נוסף לריפוד חנקן (או שמיכה), היא גם שמירת אווירה של חנקן בתוך, או סביב פעולה, רכיב או ציוד, וכו'.
- 107 **ריסוק לרסיסים**. התרסקות חומר כלוא של תרכובת כימית או של תערובת מכנית, כאשר מתרחש פיצוץ. רסיסים יכולים להיות פריטים שלמים, תת-מכללים, חלקים שלהם, או חלקי ציוד או בניינים שמכילים את הפריטים.
- 108 **רכב ליווי**. רכב שאינו מוביל חומרים מסוכנים שנועד לסייע לאחראי על השיירה לבצע את הנדרש ממנו.
- 109 **רכב (מנועי)**. כמשמעותו בפקודת התעבורה.

- 110 **רסיס אש**. רסיס מועף, בוער או חם המעביר אנרגיית חום לגוף בו הוא פוגע.
- 111 **רציפי הטענה**. מבנה של מתקן, או אזור מרוצף, מיועד ומותקן לצורך העברת תחמושת וחומרי נפץ.
- 112 **שווה-ערך (אקוויוולנט) לחומר נפץ**. היחס בין משקל - TNT לזה של חומר נפץ אחר כאשר שתי הכמויות גורמות לתוצאות הדף שוות ערך באותו מרחק ממקום הניפוץ. היחס מבוסס באחוזים.
- 113 **שולח**. ההגדרה הועברה לחלק ב' - שינוע.
- 114 **שטח הטמנה**. ההגדרה בוטלה.
- 115 **שטח השמדה מאושר**. שטח שמיקומו אושר ע"י הגורם המוסמך לביצוע השמדה בפיצוץ או בשריפה.
- 116 **שיירה**. ההגדרה הועברה לחלק ב' - שינוע.
- 117 **שיפוץ**. העבודה המבוצעת על תחמושת, טילים, או רקטות כדי להחזירם למצב כשיר לחלוטין; ברוב המקרים, כולל החלפת חלקים שאינם ניתנים לשיפוץ או מיושנים.
- 118 **שם שילוח (Proper Shipping Name)**. תאור הנפיץ כפי שמופיע בספר הכתום, המתאר באופן המדויק ביותר את החומר או הפריט הנפיץ, ומופיע בין היתר על אריזתו ובשטר המטען.
- 119 **תאונה**. כל פגיעה גופנית מארוע נפיצים.
- 120 **תאימות**. תחמושת וחומרי נפץ נחשבים לבעלי תאימות אם ניתן לאחסנם או להובילם יחד מבלי להגדיל בצורה משמעותית את ההסתברות לתאונה, או, עבור כמות נתונה, את חומרת התוצאות של תאונה כזו.
- 121 **תחמושת וחומרי נפץ**. כפי שמשמשים בהם כאן, כוללים (אך לא בהכרח מוגבלים) לכל הפריטים של התחמושת; חומרי הדף, נוזליים ומוצקים; חומרי נפץ מרסקים; טילים מונחים; ראשי קרב; התקנים; פירוטכניקה; רכיבים שלהם; וחומרי לוואי שמהווים סיכונים ממשיים או פוטנציאליים לחיים או לרכוש.
- 122 **תחנת בדיקה**. מקום מיועד לבדיקת כלי רכב וקרונות רכבת שמכילים תחמושת וחומרי נפץ.
- 123 **תקנות בינלאומיות**. הוראות הקודקס של אימ"ו, ההוראות הטכניות של איקא"ו, ה-DoD והמלצות הספר הכתום.
- 124 **תקנות תעבורה**. תקנות התעבורה, התשכ"א - 1961.
- 125 **תקרית**. כל ארוע בנפיצים שיש בו אובדן רכוש.

## מילון ראשי תיבות

תחמושת וחומרי נפץ	A&E
פקיד חוזים מנהלי	ACO
טמפרטורת הצתה-עצמית	AIT
יחידת פצצות מצרר	CBU
קובץ תקנות פדרליות	CFR*
בבעלות-קבלן, מופעל-על ידי קבלן	COCO
מוסף לתקנות פדרליות לרכש ביטחוני	DFARS*
דיניטרוטולואן	DNT
משרד ההגנה	DOD*
מפרט זיהוי של משרד ההגנה	DODIC*
משרד התחבורה	DOT*
אנליזה תרמית דיפרנציאלית	DTA
חומרי נפץ בעלי רגישות נמוכה ביותר	EIDS
אתר חשוף	ES
מנהל התעופה האווירית	FAA*
חומר נפץ דלק אוויר	FAE
תקנות רכש פדרליות	FAR*
תת קבוצת סיכון	H/D
הקסאכלורואתן	HC
תצהיר על נתוני בטיחות של רכיבים מסוכנים	HCSDS
חומר נפץ שניוני	HE
מרחק הפרדה לבניין מאוכלס	IBD
מרחק בתוך מתחם תפעולי/מפעל של נפיצים	ILD
מרחק הפרדה בין מחסנים	IMD
ארגון ימי בינלאומי	IMO
אינפרא אדום	IR
מערכת סווג סיכונים אחודה	JHCS*
גאז פחמימני מעובה	LP
אירוע בעל חומרה מירבית	MCE
מכוניות מסחריות מסחריות/טרקטור, צבאיות	MILVANS
דגם	MK
מודל	MOD

## מילון ראשי תיבות (המשך)

ארגון האמנה הצפון אטלנטית	NATO
פיקוד ההנדסה של מתקני הצי	NAVFAC*
קובץ תקנות לאומי לחשמל	NEC*
משקל נטו של חומר נפץ	NEW
האיגוד הלאומי להגנה בפני אש	NFPA*
המכון הלאומי לבטיחות ובריאות תעסוקתיים	NIOSH*
מספר מלאי לאומי	NSN*
משרד המהנדס הראשי	OCE*
הרשות לבטיחות ובריאות תעסוקתיים	OSHA*
פקיד רכש וחוזים	PCO*
אתר פיצוץ פוטנציאלי	PES
פנטה-אריטריטול טטרה ניטרט	PETN
בבעלות פרטית-מופעל באופן פרטי	POPO
נתיב תחבורה ציבורית	PTR
זרחן לבן בתוספת פלסטיפיקטור	PWP
כמות-מרחק	Q-D
דיכלורוטרימתילנטיטראמיין (ציקלונית)	RDX
תדר רדיו	RF
קבוצת תאימות אחסון	SCG
נוהל תפעול תקני	SOP
חבילת נתונים טכניים	TDP
טריאתילאלומיניום	TEA
טריניטרוטולואן	TNT
אימון מטרת	TP
TEA מעובה	TPA
ארגון מעבדות אמריקאיות לקביעת רמת בטיחות של מוצרים	UL*
אומות מאוחדות	UN
ארגון האומות המאוחדות	UNO
אולטרה-סגול	UV
זרחן לבן	WP

\* ארגונים/משרדים/מערכות של ארה"ב

## נספח א'

### ביבליוגרפיה

American National Standard Institute (ANSI) Z16.4, ניהול רישום אחיד של פגיעות ומחלות תעסוקתיות"

DoD Instructions 6055.2, "ציוד מגן אישי", 3 במאי 1978 - מבוטל על ידי DoD Instructions 6055.1, תוכנית לבטיחות ובריאות תעסוקתיים של DoD, 26 באוקטובר, 1984

DoD Instructions 6055.5, "תברואה תעשייתית ובריאות תעסוקתית", 10 בינואר, 1989

DoD STD 2105 (NAVY), בדיקות הערכת סיכונים לחימוש לא גרעיני של הצי", 9 בספטמבר, 1982

"מדריך לבטיחות ולביצועים של השירותים המשותפים", 1972.

Military Standard (MIL-STD)-882, "תוכנית בטיחות מערכת עבור מערכות ותת-מערכות וציוד נלוות"

NAVAIR 00-130-ASR-2-1, "מדריך ליעילות תחמושות משותפות", נהלי בדיקת השירותים המשולבים אוויר-שטח עבור פצצות ופצצונות, דצמבר 1968.

DOE Explosives Safety Manual (DOE/EV/06194 rev. 6

Recommendations on the Transport of Dangerous Goods - Model Regulations  
Recommendations on the Transport of Dangerous Goods - Manual of Tests and Criteria

תקנות שירותי הובלה, התשס"א 2001.

A.D.R. - האמנה האירופית להובלת חומרים מסוכנים ביבשה.

ICAO - תקנות ארגון התעופה האזרחי הבינלאומי.

IMDG - הקודקס הבינלאומי הימי להובלת מטענים מסוכנים של ארגון הספנות הבינלאומי.

תקנות הנמלים (פרק 13 : טעינת חומרי נפץ ופריקתם).

תקנות הטיס (הובלת חומרים מסוכנים) התשמ"ד - 1983.

חוק שירותי הובלה, התשנ"ז - 1997.

## פרק 1

### מבוא

#### א. מטרה

המדריך מספק כללי בטיחות, שיטות, תרגולות, דרישות ומידע סבירים ומתוקננים לעבודה הכרוכה בתחמושת ובנפיצים. הבנה ועמידה בדרישות הישימות במדריך זה ושל דרישות בטיחות נוספות, אם יהיו כאלה, מכוונות למזער תקלות בטיחות העלולות להפריע בפעולות משהב"ט או לעכב תהליכי ייצור, להזיק לחומרי משהב"ט או להשמיד אותם, לגרום לפגיעת עובדים, או לסכן את הציבור הרחב. היצמדות לדרישות ולכללי המדריך מיועדת לתמוך במשימות התעשיות הבטחוניות וצה"ל, ולספק סביבת עבודה בטוחה. ההנחיות וכל הנאמר במדריך זה הינן קריטריון ההגנה המינמלי לאנשים וציוד, אך במידת האפשר יש לתת הגנה גדולה יותר למיזעור נוסף של הסיכונים. הנחיות אלה אינן תכנית בטיחות כוללת, והמדריך אינו משחרר את גורמי מערכת הביטחון (התעשיות הביטחוניות וצה"ל) מעמידה בכל הוראות החוק או הדין. מודגש שהמלצות המדריך הינן הטובות ביותר הידועות במועד פרסום המדריך. עמידה בהמלצות אלה אמורה לספק רמת בטיחות קבילה (acceptable) בטיפול בתחמושת ונפיצים. יחד עם זאת אין הן מבטיחות מניעה מוחלטת של הסיכונים. בגלל הסיכון האינהרנטי הכרוך בטיפול בנפיצים מחד, וחוסר אפשרות הנחיות המדריך להקיף את כל המצבים המתהווים בטיפול בנפיצים מאידך, האחריות הבלעדית על מניעת הסיכונים הינה על הארגון המתפעל את הנפיצים, ובאחריותו לפעול לשיפור מתמיד ונקיטת כל האמצעים הנדרשים לטיפול נכון בנפיצים להקטנת הסיכונים. המדריך חל על התעשיות הביטחוניות וצה"ל בהתאם לאמור בסעיף ב'.

בכללים הנובעים ממדיניות משהב"ט נקבע כדלקמן:

- יש לתת הגנה מרבית אפשרית לאנשים ולרכוש, בתוך ומחוץ לגבולות מתקן יצור/אחסון הנפיצים, מנזקים העלולים להיגרם מתאונה – פיצוץ בו מעורבים נפיצים, מפעלים ביטחוניים וספקים מאושרים של משהב"ט.
- יש להגביל את החשיפה לסיכון פוטנציאלי למספר מינימלי של אנשים, לפרק זמן מינימלי ולכמות מינימלית של נפיצים, בהתאמה לתפעול בטוח ויעיל.
- יש לפעול בהתאם להוראות בטיחות לטיפול בנפיצים.
- עמידה בדרישות מדריך זה הינה תנאי הכרחי לקיום המדיניות. דרישות המדריך הן דרישות מינימום.

## ב. תחולה

- III הוראות מדריך זה חלות על מתקנים השייכים למערכת הביטחון, התעשיות הביטחוניות (תעש-התעשייה הצבאית, תע"א-התעשייה האווירית, רפא"ל - רשות לפיתוח אמצעי לחימה) וכל זרועות ויחידות צה"ל.
- III דרישות מדריך זה חלות על כל המפעלים הקבלניים המבצעים עבודות או מספקים שירותים על פי חוזי משהב"ט, מעב"ט ומנה"ר, על חוזי קבלנות משנה, על הזמנות רכש, או על שיטות אחרות לרכישת תחמושת או חומרי נפץ. כמו-כן חלות דרישות אלה על פעולות קבלנות אחרות, במידה ויש להן השלכות על עבודות או על שירותים המסופקים למשהב"ט.
- II מפעל ביטחוני, שהיה חלק ממתחם מפעלים ביטחוניים, עובדי מערכת הביטחון, משרדי ממשלה, השוהים דרך קבע במתחם עליו חלות הוראות מדריך זה או בצמוד לו, במסגרת עבודתם הקשורה לפעילות ביטחונית מאושרת, יחשבו לעניין מרחקי ההפרדה הנדרשים כעובדי המתחם, ובלבד שמעמדם הנ"ל יעוגן בהסכם שבין בעל המתחם לכל אחד מהגופים הנ"ל. במקרה של מכירת מפעל ביטחוני, חובת הנהלת התעשייה הביטחונית האמורה לידע את הקונה במסגרת חוזה המכירה, שחל עליו איסור לשנות את ייעודו של המפעל בעתיד כמפעל ביטחוני.

## ג. דרישות מחייבות והמלצות

- III הוראות/תקנות הבטיחות במדריך זה יחשבו כדרישות מינימום ובאם ניתן, יש לתת הגנה גדולה יותר. הוראות/תקנות בטיחות אלו תתקבלנה כהנחיות מקצועיות קובעות לגבי בטיחות בפעילויות בתחמושת וחומרי נפץ ומיקומם, אם בתוך או מחוץ לארגון.
- II על כל מנהל ארגון ומתקן לפרט בהוראות מורחבות ומפורטות, שייקראו "הוראות מקומיות", את דרישות הבטיחות החלות על חומרי הגלם, המוצרים, התהליך והאתר עליהם הוא מופקד או פועל בהם.
- II במדריך זה, המונח "חייב" (והטיותיו) מצביע על דרישות מחייבות. למרות האמור לעיל, סמכות הבטיחות הראשית בארגון רשאית לאשר שינוי או סטייה מדרישות מחייבות הקבועות במדריך זה ובלבד כי אישור השינוי או הסטייה ייעשו רק לאחר שבוצע סקר סיכונים מתועד שאושר על ידי הגורם המקצועי שהוסמך לכך בארגון, ונקבעו בעקבותיו דרישות בטיחות ייעודיות.
- III המונחים "רצוי", "יש", "אינ" ו-"מומלץ" הם בגדר המלצה. אי-נקיטה באמצעים מומלצים עלולה לגרום התפתחות תוצאות שליליות, ובעקיפין לתאונות בתחמושת ובחומרי נפץ. במידה והמלצה סותרת הוראות דין, הוראת הדין היא הקובעת.

## ד. אחריות

הארגון חייב לפעול על-פי הכללים הבאים:

1. לעמוד בדרישות מדריך זה וכן של כל דרישות הבטיחות האחרות במסגרת החוזה;



2. לפתח וליישם תוכנית בטיחות שניתן להציגה (כתוספת להליכים תפעוליים) ואשר מטרתה מניעת תקלות עם תחמושת וחומרי נפץ (A&E).
3. למנות לניהול וליישום תוכנית בטיחות זו, אנשים בעלי כישורים מתאימים לכך ;
4. לספק למזמין העבודה (להלן "המזמין") מידע הנוגע לקבלני המשנה שנשכרו לעבוד עם תחמושת ועם חומרי נפץ.
5. לחייב את קבלני המשנה העובדים עם תחמושת וחומר נפץ לעמוד בדרישות סעיפים 1.4 - 3.4 דלעיל.
6. לספק ידע ותמיכה לעובדים, מנהלים, מבקרים וקבלני משנה.
7. לנהל בדיקות של תאונות ותקריות.

## ה. התאמה לתקנים מחייבים

1. בעת עריכת סקר הבטיחות המקדים לקבלת חוזה, חובה לפתור כל הפרה הרלוונטית לחוזה של תקנים מחייבים הכלולים במדריך זה. הארגון יוכל לבחור בין האפשרות לתקן את הליקויים מיידית, או להגיש בכתב את תוכניותיו לתיקון הליקויים (שיבוצעו על ידי הארגון, במקרה של קבלת החוזה, לפני תחילת ביצוע העבודות במסגרת החוזה), או לקבוע דרישות בטיחות יעודיות לכל מקרה ובלבד שהדרישות נקבעו לאחר ביצוע סקר סיכונים מתועד, ובהסתמך על ממצאיו.
2. אם אין הארגון מסוגל לעמוד בתנאים המחייבים בנושאי בטיחות (לאחר שביצע ניתוח סיכונים, כולל בשיטות חלופיות של הערכת סיכונים, ולא מצא דרך לעמוד בדרישות החובה), עליו לערוך ולהציג בקשה למתן אישור סטייה מהוראות לראש הארגון. הבקשה חייבת להכיל מידע מושלם בכל הנוגע לדרישות המופרות, לפעילות מתוכננת למזעור הסיכונים, וכן תאריך מוצע לתיקון הלקויים.

## ו. תוכניות האתר והבינוי

### הערה

סעיף זה חל על כל עבודות הבינוי למיניהן, כולל עבודות הנוגעות למבנה/מתקן לנפיצים כדלקמן: בנייה חדשה (כולל הצבת מבנה זמני כגון מבנה טרומי, חד"ב, מכולה וכו'..), כל שינוי תיקון ו/או שיפוץ במבנה קיים, שינוי ייעוד למבנה קיים, עבודות תשתית למבנה (כגון סלילה וקווי הזנה),

הריסת מבנה/מתקן, טיהור מבנה/מתקן, בעת/לאחר פינוי ו/או הריסתו, טיהור אדמה, בהיבט בטיחות נפצים, במקרה של פינוי.

### 1. תאור תהליך

- א. כל גוף בארגון היוזם תכנון ו/או ביצוע בינוי יפנה לקבלת הנחיות ראשוניות למנהל הבטיחות שבתחומו.
- ב. קודם לתכנון הבינוי המפורט יש לקבוע את מיקום המבנה/מתקן על פי אמות המידה הבטיחותיות הישימות.
- ג. תכנון הבינוי המפורט יבוצע על פי אופיון מפורט שידגיש את ההיבטים הבטיחותיים הנדרשים, ופרק 1' לדיני התכנון והבניה.
- ד. ביצוע הבינוי ילווה בפיקוח שוטף ע"י אחראי מטעם הארגון.
- ה. בגמר הבינוי תיערך ביקורת קבלה לאימות העמידה בדרישות הבטיחותיות.

### 2. תוכניות אתר ובנייה

- א. פיתוח והגשה של תוכניות ושרטוטי אתרים, שנויים, בנייה ושרות הנוגעים למתקנים בבעלות משהב"ט, חייבים להיות מטופלים בהתאם לדרישות משהב"ט, ופרק 1' לדיני התכנון והבניה.
- ב. באשר למתקנים שהם בבעלות או המופעלים על ידי ארגונים, חייב הארגון להגיש למזמין, בהתאם לבקשתו, תוכניות האתר והבניה בגין כל בניה חדשה או שינויים משמעותיים במתקנים המיועדים לפעילות בתחמושת וחומרי נפץ וכן לגבי מתקנים העלולים להיחשף לסיכוני תחמושת וחומרי נפץ, אם אוחסנו שלא כראוי. הארגון חייב להגיש מספר עותקים מספיק למטרות עיון ובדיקה. אסור לארגון להתחיל בכל סוג של בניה/שינוי של המתקנים המוצעים עד לקבלת אישור לתוכניות האתר והבניה מן הסמכות המזמינה.
- ג. יתכן ואין צורך להגיש תוכניות שינוי או שיקום מזעריים למתקנים קיימים שאינם חיוניים ביותר, אשר אינם מהווים סכנה, ואינם מעלים את תכולת חומרי הנפץ נטו, לשמה תוכן האתר. "מזערי" (Minor) מתייחס לכל שינוי בנפצים מקבוצת סיכון 1.4S. "מזערי" מתייחס גם לשינויים בנפצים מקבוצת סיכון אחרות אשר אינם מגדילים את משקל הנפצים נטו הקיים עבור כמות-מרחק (NEWQD) או אירוע בעל חומרה מירבית (MCE) עבור מתקן נפיץ ואשר אינו מרחיב קשתות QD מעבר למרחקי מבנה מאוכלס ומרחק נתיב תעבורה ציבורית. הרשות המזמינה תחליט סופית אם תוכנית האתר אמנם נחוצה.

**3. היתרי בנייה**

- א. מנהל הארגון יקבע את המתכונת שבה ייבחנו ויאושרו פעולות בינוי של מבנים/מתקנים לנפיצים.
- ב. כל עבודת בינוי כמוגדר לעיל במבנה/מתקן לנפיצים מחייבת בין היתר אישור מנהל הבטיחות שבתחומו נמצא המבנה/מתקן, לרבות מילוי דרישות פרק 1' לדיני התכנון והבניה.
- ג. הוצאת עבודות למתכננים/ארגונים - הן חיצוניים והן בביצוע עצמי של יחידות הארגון, חייבות בקבלת היתרי בנייה ויימסרו לביצוע רק לאחר קבלת אישור.
- ד. לא יאושר בינוי ללא אופיון מפורט בהתאם לסעיף 1. ג לעיל וללא פרשה טכנית לבינוי כנדרש בסעיף 1. 4 להלן.

**4. פרשה טכנית לבינוי**

- א. יש ללוות כל תכנון בנייה לנפיצים בארגון במסמך טכני - להלן "פרשה טכנית" שיהווה את הבסיס התיכנוני להקמת הבינוי.
- ב. פרשה טכנית תכלול נושאים כגון:
- 1) תיאור המבנה המוצע.
  - 2) כמויות נפיצים נדרשות בתאי שטח שונים.
  - 3) קריטריון תכנון הבינוי ואופיון תכנון הבטיחות שלו.
  - 4) חישובי פרמטר בטיחות שונים בבינוי וקביעת מרחקי הפרדה כלפי הסביבה.
  - 5) חישובי חוזק הבינוי, כמבנה סופג וכמבנה מוסר.
  - 6) דרכי מילוט.

**5. דרישות לתוכניות האתר**

- א. שרטוטים בקנה מידה שאינו קטן מ- 1:1000 תוכניות בקנה מידה קטן מזה עשויות לעיתים להידרש על מנת להציג קשרים מסוימים הנוגעים למרחקים ולמבנים בתוך האזור מסביב לפרוייקט נתון. במקרים כאלה צמצום בקנה המידה, יתקבל.
- ב. ציון המרחקים בין המתקן או האתר המוצע לבין מתקנים רלוונטיים אחרים במפעל, גבולות המפעל, מסילות רכבת ציבורית, כבישים ראשיים ציבוריים, כולל קווי מתח חשמלי וקווי שירותים.

ג. זיהוי כל המתקנים הרלוונטיים האחרים הנמצאים בתחום **110 אחוז (%) של** ה"מרחק לבנין מאוכלס" תוך תיאור קצר של אופים ורמת אכלוסם של המבנים הרלוונטיים.

ד. תאור כל פריטי התחמושת וחומרי הנפץ או חומרים אנרגטיים העשויים להיות מאוחסנים או מיוצרים במתקנים, דהיינו: פצצות, רקטות, תחמושת ארטילרית, הודפים נוזליים, או פריטים אחרים הדורשים נקיטת פעולות בטיחותיות בהתאם למדריך זה.

ה. ציון משקל הנטו של חומרי נפץ, מס' היחידות וקבוצות הסיכון של התחמושת, חומרי נפץ, הודפים נוזליים ומוצקים, או כל חומרים מסוכנים אחרים, העשויים להימצא במתקן המוצע כולל פרוט על פי חדרים או מפרצונים.

ו. ציון משקל הנטו של חומרי נפץ, מס' היחידות וקבוצות הסיכון של התחמושת חומרי הנפץ, הודפים נוזליים ומוצקים, או כל חומרים מסוכנים אחרים הממוקמים בתחום ה"מרחק לבנין מאוכלס".

ז. ציון כל המתקנים שמעגלי **110 אחוז (%) של** ה"מרחקים לבנין מאוכלס" שלהם מכילים את המתקן הנדון.

ח. תוכניות האתר תכלולנה מפה טופוגרפית עם קווי מתאר אשר תכונות השטח עשויים לשמש כמתרסים טבעיים או שיש להם השפעה כלשהי על המערך.

ט. לאנשים במבנים קיימת דרגת הגנה גבוהה; עם זאת, שברי זכוכית ורגמות מבנה עלולים לגרום פגיעה לאנשים. במתקנים חדשים, או כאלה שעברו שינוי, הנמצאים במעגלי ה"מרחקים לבנין מאוכלס" מכל מתקן נפיץ (PES), והכוללים משטחי זכוכית, יש לבצע ניתוח סיכונים להיפגעות אנשים משבר זכוכיות. השיטה המיטבית להקטנת הסיכון הינה ביטול משטחי הזכוכית, אך באם הם נדרשים לתפעול המתקן, מומלץ להקטין גודל משטחי הזכוכית, התחשבות בכווני משטחי זכוכית דרושים ושימוש בזכוכית עמידת הדף.

#### 6. תוכניות הבניה

תוכניות הבניה חייבות להכיל את המידע המוזכר בסעיף 5.1 א. עד 5.1 ח. לעיל, וכן את המידע שלהלן:

א. מס' העובדים המירבי המותר למתקן החדש או המחודש, כולל פירוט על פי חדרים או מפרצונים, לפי הצורך.

- ב. פרטים כלליים הנוגעים לחלוקת הקירות, דפנות אוורור, קירות עמידים אש, גגות, מחיצות מגן, מתרסים, יציאות, גימור הריצוף, מערכות כיבוי אש, מערכות וציוד חשמלי ואורור, מערכות סילוק פסולת תחמושת וחומרי נפץ, מערכות הגנה מפני ברקים, מערכות הארקה, ציוד המשמש לתהליך, מבני סיוע, וכן חומרי בנייה באופן כללי.
- ג. מידע המתייחס לאופי ולצורת ארגון הפעילות בחומרי נפץ והציוד לתהליכים הכימיים.
- ד. הסבר על סטיות מדרישות הבטיחות הרלבנטיות הנובעות מתנאי המקום.
7. הגורם המאשר תכניות בנוי מתקני נפיצים: מנהל הבטיחות בארגון (בצה"ל: הגורם המקביל על פי המוגדר בפקודות מטכ"ל).
8. העתק תכנית האתר, סקר בטיחות סופי ומכתב אישור התכנית ישמר כעותק קבוע בארגון וישמש לסקירות עתידיות.
9. דרישות מדריך זה יהיו ישימות עבור מיקום ובניית מתקני נפיצים חדשים של מערכת הביטחון ומפעלים ביטחוניים, למעט:
- א. מתקני נפיצים קיימים (כולל תשתיות, מערכות תומכות, וכו') אשר אינם עומדים בדרישות המדריך (כאשר הסיכונים הקיימים אינם עולים על אלה שהונחו לצורך השימוש הראשוני), למעט מרחקי הפרדה מאוכלוסיה אזרחית ניתן להתיר השימוש בהם ליתרת אורך חייהם היעיל לשימוש לו יועדו באמצעות מתן אישור ע"י ראש הארגון שיחודש מדי 3 שנים.
- ב. מצבים אחרים, שעל פי ניתוח של ועדה מקצועית לבטיחות נפיצים של הארגון, נקבעו כמעניקים את רמת הבטיחות הדרושה עפ"י מדריך זה, על ידי ניתוח הנדסי או על ידי תוספת בינוי או אמצעי בטיחות מיוחדים.
- ג. המתקנים ומצבים אחרים שאושרו כאמור בסעיפים 9.א' ו- 9.ב' לעיל, יתועדו במסמך רשמי של הארגון. המסמך יציג את התאריך בו היה שימוש ראשון במתקן והתאריך בו המתקן אושר על פי סעיף 9.א' או על פי סעיף 9.ב'.

## ז. סקרי בטיחות לפני קבלת חוזה

1. במקרים שבהם המכרז המוצע עוסק בתחמושת ובחומרי נפץ, עלולות תקריות לפגוע ביכולת הייצור, באמצעי הייצור, או בלוחות זמנים החיוניים לאבני דרך בתוכניות המזמין. על כן, רשאי המזמין לערוך סקר בטיחות מקדים (קדם-חוזה) על ידי נציגיו כדי להעריך את יכולת והיערכות הארגון.

2. בעת קיום סקרי הבטיחות קדם-חוזיים, חייב היצרן להציג לבדיקה, כחובת מינימום, את התיעוד הבא:

א. תוכניות אתר העומדות בדרישות סעיף 5.5 א עד 5.5 ח לעיל.

ב. תוכניות בטיחות, ארגון והדרכה.

ג. תוכנית מניעת שריפות ואמצעים קיימים לכיבוי אש, כולל הסכמים מקומיים (רשות כיבוי מקומית) או מסמכים אחרים המוכיחים שנעשה תיאום כזה.

ד. תאור המתקנים כולל מידות, תוכנית הבניה והחומרים יכולת עמידה בפני אש, נתונים על קווי שירותים ואישורים המעידים על עמידה שוטפת בתקנות ובחוקי הבניה.

ה. עמידה תפעולית בדרישות בטיחות המופיעות בחוקים, תקנות וצווים של מדינת ישראל הנוגעות לעניין.

ו. רשיונות נדרשים, או אפשרות להשיג רשיונות הנדרשים לביצוע חוזה העבודה.

ז. היסטוריית בטיחות כולל דו"חות על סקרי בטיחות בהתאם לחוקים, תקנות וצווים של מדינת ישראל, או בטיחות מקומית, רשויות מניעת אש, חברות לביטוח, או כל רשות אחרת. מצב נוכחי של ויתורים או של פטורים אשר הונפקו על ידי רשויות בטיחות בהתאם לחוקים, תקנות וצווים של מדינת ישראל, משרדים ממשלתיים או רשויות מקומיות. ניסיון עם תקריות קודמות.

ח. מערכת ונוהלים לאיסוף תחמושת וחומרי נפץ ולסילוקם. (הארגון יכול לבקש הבהרות ייחודיות הנוגעות לשיטות סילוק עדכניות של שאריות/פסולים של חומרי נפץ ותחמושת).

ט. ניתוח סיכונים, כפי שמתבקש.

## ח. סקר לפני התחלת ייצור

1. אחרי קבלת החוזה, עלולה התרחשותה של תקרית חמורה או, להבדיל, השלמתו של מבנה חדש או גמר בצוע תהליכי שפוף/שקום משמעותיים, לעורר את הצורך בעריכת סקר מטעם משהב"ט להערכת המתקנים/הפעילות לפני התחלת הייצור/מתן

שירותים. הארגון חייב ליצור קשר עם נציג מוסמך של המזמין כדי לאפשר קיום סקר כזה לפני תחילת הייצור, על ידי נציגו.

## 2. אחריות הארגון לאחר קבלת חוזה. הארגון חייב:

- א. למלא את הדרישות של מדריך זה וכל דרישת בטיחות אחרת הכלולה בחוזה.
- ב. להכין וליישם תוכנית בטיחות ברת הצגה, לרבות נהלים תפעוליים המיועדים למנוע תאונות בתחמושת ובנפיצים.
- ג. למנות אנשים מוסמכים לנהל וליישם תוכנית בטיחות זאת.
- ד. להכין ולשמור באופן זמין לעיון כל ניתוח סיכון המצדיק שיטות חלופיות של הערכת סיכונים על מנת לעמוד בדרישות החובה של מדריך זה.
- ה. לאפשר גישה למתקנים ולתיעוד תוכנית בטיחות לנציגי בטיחות של הלקוח.
- ו. לדווח ולחקור תאונות נפיצים בהתאם לפרק 2 של מדריך זה.
- ז. לספק זיהוי ומיקום קבלני משנה של רכיבים נפיצים.
- ח. לקבע וליישם בקרי ניהול כדי להבטיח שקבלני משנה לתחמושת ולנפיצים יעמדו בסעיפים ח.2. א עד ח.2. ז עד של פרק זה.

## ט. מנגנון אישור סטייה מהוראות

### 1. כללי

תקני בטיחות לנפיצים מיועדים לספק הגנה סבירה תוך עמידה בקריטריוני נזק קביל כפי שנקבע במדריך זה. במקרים ייחודיים שהתעשייה או צה"ל חייבים לבצע משימות מסויימות בתנאים מחמירים יותר, ניתן להפעיל מנגנון אישור סטייה מההוראות. בהתאם לכך, במקרים ייחודיים כאשר קיימת סטייה מהוראות בטיחות אלה, רשות מוסמכת מתאימה על פי הוראות הארגון חייבת לשקלל את הסיכון הנוסף לאנשים ורכוש כנגד יכולת הארגון לבצע המשימה ללא הסטייה.

### 2. היתר חריג

היתר חריג הוא אסמכתא כתובה המתירה, במקרים בודדים ייחודיים, חריגה זמנית מדרישה מחייבת של תקנים אלה כלפי אוכלוסייה אזרחית מחוץ לגבולות המתחם הארגוני.

ככלל, לא יינתן היתר חריג, למעט במקרים בודדים ייחודיים בהם הוא נדרש משקולים מבצעיים בלבד. במקרה זה, אישור ההיתר החריג יינתן ע"י שרהב"ט לתקופה קצובה עד לביטול/תיקון המצב החריג.

**3. אישור סטייה מהוראות**

אישור סטייה מהוראות הוא אסמכתא כתובה המתירה, סטייה זמנית מדרישות מחייבות של מדריך זה, בתוך גבולות המתחם הארגוני. הסטייה מהדרישה המחייבת תהיה בשיעור שתאפשר ביצוע המשימה כפי שתאושר ע"י מנכ"ל הארגון, ותהיה על בסיס ניתוח סיכונים, שהוצג לראש הארגון לפני מתן האישור הפעלה. הסטייה תאושר ע"י מנכ"ל הארגון ע"ס אופי הסטייה וניתוח הסיכונים. אישור המנכ"ל יכלול מסמך הצדקה המנמק הסיבות לאישור הסטייה, ואישור תכנית הפעילות לביטול הסטייה, ובכפוף לקיום כל דין. סטיות מאושרות לתקופה קצובה של עד 3 שנים, עד לביטול/תיקון המצב. אישור סטייה בתעשייה ביטחונית יינתן על ידי מנכ"ל הארגון, ובצה"ל - כמוגדר בפקודות מטכ"ל.

**4. בקשה לקבלת אישור סטייה מהוראות**

בקשה לקבלת אישור סטייה מהוראות תועבר לאישור הרשות המאשרת בארגון בצירוף דו"ח הכולל הנתונים הבאים:

- א. מספר זיהוי וסיווג האישור.
  - ב. המיקום והתנאים המתאימים לבקשת אישור הסטייה:
    - (1) כמות חומר נפץ כוללת לפי קבוצות סיכון במבנה.
    - (2) מרחקים ממחסן הנפיצים לאתרים חשופים אחרים בסביבה, כולל מפה בקני"מ 1:5000 ותיאור האתרים החשופים כולל הסוג, אומדן ערך הרכוש ומיקום האתר ביחס למיתקן.
    - (3) אומדן מספר אנשים בכל אחד מהאתרים החשופים.
    - (4) מרחקים מחושבים לאתרים חשופים בתוך ומחוץ גבולות המתחם הארגוני.
    - (5) הערכת סיכונים כלפי האתרים החשופים בתוך ומחוץ גבולות המתחם הארגוני.
  - ג. תוכנית פעילות לביטול הסטייה ותאריך להשלמתה, כולל:
    - (1) מספר התכנית (מספר פרויקט הבינוי).
    - (2) עלות מוערכת של התכנית.
- הדו"ח שיוכן, יאושר מקצועית על ידי הסמכות המקצועית הראשית לבטיחות נפיצים בארגון, ויוגש לאישור מנכ"ל הארגון.



## פרק 2

### דיווח על תאונות וחקירתן

#### א. תחולה

1. תאונות הקשורות לנפיקים חייבות בדיווח וחקירה. דיווחי תאונה יוגשו לראש החטיבה לבטיחות בנפיקים של משהב"ט.
2. פרק זה מפרט את הנתונים המינימליים אותם יש לכלול בכל דיווח תאונה.
3. הדיווחים יהיו בלתי מסווגים, במידת האפשר, ע"מ לאפשר הפצה נוחה של אינפורמציה בטחורתית מועילה לגופי משרד הביטחון והתעשייה. במידה והדיווח מחייב סיווג, יוכן בנוסף תקציר בלתי מסווג של האירוע. הדיווח יימסר בהתאם למגבלות בטחון שדה וסודיות מסחרית.
4. חובת דיווח
  - א. כל תאונה, למעט אם העובד חזר לעבודה תוך 24 שעות.
  - ב. תקרית שיש בה אובדן רכוש שווה ערך מעל 10,000 דולר ארה"ב.

#### ב. דיווח ראשוני

דיווח ראשוני יכול את מירב הנתונים הניתנים להשגה מיידית כמפורט להלן:

1. שם המדווח, מיקומו ואיש הקשר באתר התאונה.
2. מיקום התאונה:
  - א. תאריך וזמן התרחשות האירוע.
  - ב. ציון שם הפריטים המעורבים באירוע.
3. כמות מעורבת באירוע (מספר פריטים ומשקל חנ"מ).
4. תאור האירוע.
5. תוצאות האירוע (תאור נזקים/נפגעים).
6. סיבה משוערת.
7. פעולות שננקטו או מתוכננות.

8. השפעות על תפעול.

### ג. דו"ח חקירה

1. עם השלמת חקירת התאונה ע"י ועדת חקירה פנים ארגונית או חיצונית (מותנה באפיון התאונה) יוכן דו"ח חקירה מסכם בהתאם לאפיון התאונה שיוגש לראש החטיבה לבטיחות בנפצים של משהב"ט. תפוצת הדו"ח תקבע ע"י ראש החטיבה לבטיחות בנפצים עפ"י הנושא. הדו"ח יכלול את פרטי האירוע, תוצאות, גורמים וסיכומים כמפורט להלן.

2. פרטי האירוע:

- א. מיקום תאריך וזמן האירוע.
- ב. סוג הפעילות.
- ג. תאור האירוע.
- ד. כמות, ופרטי הנפצים המעורבים באירוע.
- ה. סוג הריאקציות המעורבות.
- ו. גורמים אפשריים.

3. תוצאות האירוע:

- א. העתק תצלומי אויר ותצלומי קרקע שנעשו באתר התאונה, מפות ותרשימים של אזור התאונה.
- ב. מספר אבדות בנפש ופצועים, כולל סיבת ומיקום הפגועים יחסית למקום התאונה.
- ג. נזק לרכוש, תוך פירוט הקף הנזק ומיקומו יחסית למקום התאונה. (כולל רדיוסי שבר זכוכיות במבנים).
- ד. מיקום ומימדי מכתשים.

4. גורמים משפיעים על תוצאות האירוע – יש לתאר בין היתר השפעת הגורמים הבאים על התאונה:

- א. גורמים סביבתיים ומטאורולוגיים.
- ב. טופוגרפיה.
- ג. תכונות מבניות במקום התאונה.
- ד. אלמנטי תפעול בטיחותיים
- ה. מבנים – מיקום, כיוון וסוג בניית המבנים הממוקמים בתחום רדיוס הנזק המרבי.

1. אנשים – מיקום בתוך רדיוס הנזק המקסימלי.

5. סיכומים והמלצות

א. סיכום ממצאי וסיבות האירוע.

ב. המלצות על פעולות מניעה מתקנות, וחקירת המשך (במידה ונדרשת).

#### ד. דו"ח ארועים שנתי

1. ריכוז דיווח תאונות שנתי יועבר ע"י כל ארגון (תעשייה ביטחונית/צה"ל) לראש החטיבה לבטיחות נפצים של משהב"ט.
2. הדיווח ישלח אחת לשנה, תוך חודשיים מסיום שנת הדיווח.
3. דיווח התאונות השנתי יוכן בצורה טבלאית ויכלול את הפרטים הבאים: תאריך האירוע, היחידה בה ארע האירוע, תאור תמציתי של האירוע ותוצאותיו, סיבות לאירוע, מסקנות והמלצות, סימוכין דו"ח החקירה המלא.
4. דו"ח אירועים שנתי יופץ ע"י ראש החטיבה לבטיחות נפצים לכל גורמי הבטיחות הרלוונטים במעלהב"ט.

#### ה. התארגנות למניעה וטיפול

1. להיערכות הארגון לפני התרחשות תקרית ולהקפדה על כללי התנהגות בזמן תקרית ולאחריה, יש חשיבות על מנת להציל נפשות ורכוש.
2. מנהל הארגון יפעל לקיומם של אמצעים נאותים לטיפול מהיר ויעיל בתקריות מכל סוג בארגונו, יוודא היערכות ארגונו - באנשים ובציוד - לקראת תקריות כאלו ויפעל להפעלה ותגובה מהירים ותקינים בשעת הצורך (בזמן תקרית) לפי הכללים המתחייבים.
3. מנהל הארגון יוודא היערכות ארגונו לתקרית בהיקף גדול שאם לא יינקטו צעדי מנע, היא עלולה להתפשט לאתרים נוספים והמחייבת הפעלת צוותי הצלה חיצוניים.
4. מנהל הארגון יפעל לקיומם של הוראות נאותות לטיפול מהיר ויעיל בתקריות מכל סוג בארגונו.
5. מנהל הארגון יפעל לבקרה, הדרכה ותרגול נאותים לטיפול בתקריות מכל סוג בארגונו.

6. לכל יחידה/מפעל בארגון יוכן "תיק המפעל" כאמור בתקנות רישוי עסקים מפעלים מסוכנים - שישמש בידי כוחות ההצלה בעת הצורך - ושיימצא במקום אחד לפחות ביחידה/מפעל אשר ידוע ומוכר לעובדים שם. צה"ל יכין תיק יחידה עפ"י הנוהלים הצבאיים המתאימים.
7. תיק המפעל יכלול בין השאר את המידע והפרטים הבאים:
- א. תוכנית המפעל ותיאורו ובכלל זה:
  - ב. פירוט של החומרים המסוכנים, סימונם ושיטות הטיפול בהם. פירוט והגדרה של תקלות ותקריות העלולות לקרות אגב תפעול המפעל.
  - ג. אמצעים קיימים במערכת הייצור למיגון מפני תקלות ותקריות כתוצאה מהתפוצצותם, התלקחותם או פיזורם בסביבה של החומרים המסוכנים.
  - ד. אמצעי בטיחות בתחום המפעל, לרבות אמצעי התראה, אמצעי ניטרול, ציוד מיגון אישי ומערך גילוי וכיבוי אש.
  - ה. תכנית הערכות של המפעל לטיפול בתקלות ותקריות שתכלול את אמצעי הניטרול הקיימים ואופן הפעלתם, פירוט כוח האדם המיומן לטיפול כאמור, תכנית עבודה להפעלת מערך כוח אדם והציוד, וכן פריטים בדבר דרכי קשר ודיווח לרשויות המוסמכות.
  - ו. רשימת טלפונים וכתובות אנשי מפתח (פנימיים לארגון וחיצוניים לו) לטיפול בתקרית.
  - ז. דרכי מילוט.
  - ח. רפואה.
8. סימון ושילוט - כל מבנה/מחלקה יסומן וישולט עפ"י דרגת הסיכון שלו על פי המפורט בפרק 10, סעיף ז'.
9. בכל מחלקה/מבנה יפורסמו הוראות קבע להתנהגות במקרה של תקרית.
10. מעבר לשעות העבודה הרגילות (משמרות, סופי שבוע, ערבי חג וכד'), ימונה ויפעל "מנהל תורן" - עובד הארגון שנקבע על ידי מנהל מפעל/יחידה כאחראי לניהול הפעילות בחירום המתחייבת מהתרחשות תקרית.

## פרק 3

### תפעול בטיחותי

#### א. כללי

פרק זה מספק עקרונות לתפעול בטיחותי כללי לכל הפעילויות בתחמושת ובחומרי נפץ המוזכרים במדריך זה. במקרים שבהם עקרונות אלה חורגים מהתקנים הלאומיים או המקומיים, או שהם שונים מהם, יכריעו הכללים המחמירים יותר.

#### ב. ארגון ופיקוח על בטיחות בעבודה עם נפיצים

1. בכל מטה ארגון ימונה בעל תפקיד, להלן - "מנהל בטיחות ראשי" אשר יפעל בכפוף למנהל הארגון וכנציגו בארגון ומחוצה לו בנושאי בטיחות. מנהל בטיחות ראשי מופקד על בקרת יישום מדיניות הבטיחות לכל הפעילויות עם נפיצים בארגון, כפי שנקבעה ע"י מנהל הארגון.

2. בכל יחידה לייצור נפיצים ימונה בעל תפקיד, להלן - "מנהל בטיחות", בעל כישורים נאותים ומוגדרים. מינויו יאושר ע"י מנהל הבטיחות הראשי והוא יונחה מקצועית על ידו.

3. בכל יחידה לייצור נפיצים ימונו "ממוני בטיחות" בעלי אישור כשירות.

4. בכל ניסוי הכולל נפיצים ימונו מנהל ניסוי וממונה על הבטיחות בניסוי.

5. מומלץ שבכל מתקן עם נפיצים ימונו נאמני בטיחות אשר בנוסף לתפקידם יוכשרו לפעול לפיקוח ושיפור הבטיחות בנפיצים בהתאם להוראות הכתובות.

6. עובדי קבלן ואורחים המבקרים בשטח הארגון יתודרכו בנוהלי הבטיחות ע"י הגורם המזמין אותם בארגון. הארגון יגדיר השטח בתחומו בו יהיה לעובדי קבלן ואורחים ליווי של נציגו. תדרוך הבטיחות יכלול בין השאר נושאים הקשורים לבטיחות באש, מניעת כניסה למבנים ללא קבלת אישור, איסור לסטות מנתיבים מוגדרים, איסור להפעיל מכשירי קשר וסלולארים ללא אישור.

7. מנהל הבטיחות הראשי יפעל להכנה ופרסום של נוהלי בטיחות לארגון, שיחתמו ע"י מנהל הארגון או מי שהוסמך על ידו.

8. מנהל היחידה לטיפול בנפיצים יפעל לפרט בהוראות בטיחות מקומיות (כהגדרתן בפרק 1, סעיף ג'), שימוש באמצעי מגן אישיים שעל העובד להשתמש, למניעת

יזימת נפיצים והיפגעותו מכך. אמצעים אלו יכללו בין היתר: ביגוד מגן, אמצעים למניעת הצטברות חשמל סטטי, מיגון כנגד רסיסים ואש.  
9. בכל ארגון ייקבעו נוהלי אכיפה כנגד עובדים החורגים מהוראות הבטיחות בנפיצים, והאחראים ליישומם בפועל.

## ג. הגבלות על כח-אדם ועל חומרים

1. העיקרון הראשי שיש לדבוק בו – בכל מקום או בכל פעילות שמעורבים בהם חומרי נפץ, תחמושת, סיכוני אש חמורים, או חומרים רעילים – יש להגביל את מספר אנשי הצוות החשופים למספר מינימלי, למשך פרק זמן מינימלי, לכמות מינימלית של חומרים מסוכנים תוך תפעול יעיל ובטוח. חובה לבחון את כל הפעילויות כדי לתכנן שיטות לצמצום מספר האנשים הנחשפים, את זמן החשיפה ואת כמות החומר, בכפוף לאירוע בודד. קביעת הגבלת הצוות דורשת שעבודות שאינן הכרחיות לפעילות מסוכנת מסוימת, תבוצענה במקום אחר, וכן שאנשי צוות שאינם חיוניים לא יבקרו באתר! כמו כן לא יותר ביצוע פעילויות תכופות ועוקבות באותו המבנה, ללא חלוקה נאותה של הקירות, קירות עמידים, קירות מגן, הכל בהתאם לאופי הסיכון. ההגבלות על כח-האדם חייבות לקחת בחשבון את הצורך בפיקוח חיוני, במספר העובדים ובמספר העובדים המזדמנים.
2. קביעת ההגבלות לחומרים מסוכנים דורשת ניתוח זהיר של כל העובדות כולל שעות תפעול רגילות, שיטות שינוע תוך מפעלי, גודל הפריטים ותכונותיהם הפיזיקליות והכימיות של החומרים. חומרים רגישים או מסוכנים יותר דורשים הגבלות חמורות יותר. יש להבטיח שאף עובד לא יחרוג מן המגבלות שנקבעו. אין חובה לבטא הגבלות ביחידות משקל, או במספר הפריטים ככזה. ניתן לבטא אותם במונחים כגון: מגשים, תיבות, מדפים, או יחידות אחרות נוחות יותר להשגחה ולבקרה. אסור לקבוע את ההגבלות לכמות חומרי נפץ על בסיס הכמויות המירביות המותרות על פי ההגדרות הקיימות לגבי הפרדת כמות-מרחק בזמן שכמויות קטנות יותר של חומרי נפץ מספיקות לפעילות השוטפת.
3. חובה להציג את הגבלות המקסימום המותרות של כח-אדם וחומרי נפץ באופן בולט בכל עת בכל המבנים, אשקוביות, תאים וחדרים המכילים תחמושת וחומרי נפץ. חובה לעדכן הגבלות אלה ולאוכפן על ידי המפקח, מנהל העבודה או העובד האחראי. חובה לרשום את ההגבלות על כח-אדם וחומרי נפץ לכל הפעילויות בהוראות העבודה הסטנדרטיות הישימות. אין צורך להציג הגבלות על כח-אדם במחסנים, באזורי אחסון או בנקודות מעבר. הגבלות על חומרי נפץ יש להציב רק במחסנים שבהם ההגבלה שונה מן ההגבלות במחסנים אחרים באותו הגוש או כאשר נסיבות חריגות מונעות תצוגה ברורה.

## ד. נהלי עבודה תקינים (SOP - Standard Operating Procedures)

לפני תחילת כל פעילות הכרוכה בחומרים מסוכנים, חייב צוות עובדים בעלי כישורים מתאימים לפתח, לסקור ולאשר הוראות בכתב. חובה לכתוב בבירור את ההוראות בצורה בהירה כדי למנוע אי-הבנות ולהבטיח בקרה נאותה על התהליך בכל עת.

### 1. הכנות

חובה לבחון את נהלי העבודה מכל ההיבטים כדי לקבוע סדר פעולות בטיחותי ומסודר לביצוע העבודה. יתכן ויהיה צורך לערוך ניסויים מבוקרים במטרה לגבש נהלי עבודה תקינים לגבי פעילויות מסוימות. ההוראות חייבות לכלול, כמינימום: דרישות בטיחותיות, נהלי חירום ספציפיים, ביגוד אישי וציוד מגן, הגבלות על מספר העובדים וכמות חומרי הנפץ לכל פעילות, יעוד הציוד, מקום ותהליך הפעילויות וכן התייחסות ברורה לשאלות: איך, מתי, היכן וע"י מי חייבת להתבצע כל אחת מהפעילויות וכן את אופן ניקוי חומר שנשפך.

### 2. תפוצה

על המנהלים מוטלת האחריות להסביר את החובות המופיעות בהוראות העבודה והבטיחות לכל הצוות המעורב בעבודה עם תחמושת וחומרי נפץ.

### 3. הצגה

הקטעים של הוראות עבודה הדרושים כדי לסייע בפעילות, חייבים להיות מוצגים בנקודה הנוחה לכל העובדים בתחנות העבודה הקשורות לפעילות. אין צורך להציג זאת בתחנת העבודה, אם קיים סיכון כי תוסח הדעת מן העבודה, דבר אשר עלול לגרום תאונה. על מנהלי העבודה לשמור עותקים של הוראות העבודה המלאות. הם חייבים לאכוף הוראות אלה ולהטמיען בעובדים.

### 4. נהלי חירום

הפעולות שיש לנקוט בהן במקרים כגון סערות, ברקים, תקלות מכניות וכו' המתרחשים במהלך הייצור, הטיפול, או העיבוד של תחמושת ושל חומרי נפץ או חומרים מסוכנים אחרים, חייבות להופיע בהוראות העבודה-בטיחות כמתואר בסעיפים דלעיל או בהוראות מיוחדות שתכתבנה עבור מקרים כאלה.

### 5. אשרור

הוראות העבודה חייבות להיסקר באופן שוטף על ידי אנשים מוסמכים למטרות עדכון ואשרור על ידי צוות הניהול ככל שיידרש, וזאת על מנת לשקף שיטות משופרות, החלפות ציוד, התאמות מתקנים או שינויים בתהליכי הייצור.

**6. הדרכה**

הדרכת עובד חייבת לכלול את כל הוראות העבודה והבטיחות, המידע על חומרים מסוכנים, התקני בטיחות ואתראה, ביגוד וציוד מיגון אישיים וכן ציוד חירום. חובה לתעד את הדרכת העובדים כפי שהתבצעה.

**א. דרישות מקדימות**

כל ארגון יקבע דרישות מקדימות לקליטת עובדים המיועדים לעסוק בחומרים נפיצים תוך קביעת סף מינימום לדרישות מיון בהיבטים הכוללים בין השאר: בריאות, יכולת תקשורת/שפה, בטחון.

**ב. הכשרה**

בכל ארגון תקויים מערכת להכשרת העובדים המיועדים לעסוק בנפיצים, בכל רמות הטיפול. בין השאר ברמות/תחומים הבאים: ייצור, אחסון, אחזקה, שיקום ופירוק, הנצלה והשמדה, אבטחת איכות, תכנון ופיתוח, ניסויים.

**ג. הרשאה בטיחותית**

- 1) העובדים העוסקים בנפיצים יחויבו בקבלת הרשאה לתחום עיסוקם.
- 2) הרשאה זו תקפה רק לארגון בו היא ניתנת.
- 3) מנהל הארגון יקבע את נוהלי ההרשאה המתאימים לפעולות שבארגונו, כולל הגדרת המורשים במתן הרשאה בארגון.
- 4) ההרשאה תבוצע לאחר הדרכת העובד ובחינתו, על פי אמות מידה שיקבע מנהל הארגון.
- 5) מומלץ להוסיף תהליך חניכה בטרם העובד יקבל ההרשאה.
- 6) מנהל הארגון יקבע את הלי"ז והדרך לבקרה על ההרשאות וחידושן.

**7. חומרים כימיים בתהליך**

בהתאמה לתוכניות הבנייה יש לספק מידע כלהלן כל אימת שמעורבים חומרים כימיים:

- א. ביגוד מגן וציוד מגן אישיים שיוכנסו לשימוש.
- ב. טיפול בכל חומרי וזרמי הניקוז והפסולת.
- ג. מערכות תמיכה אחרות רלוונטיות לבטיחות כימית.
- ד. מערכות זיהוי ואתרעה שיוכנסו לשימוש.
- ה. ניתוחי סיכונים שבוצעו.

**ה. אחסון במבני ייצור**

1. בתוך מבנה תפעולי, מותר לאחסן אך ורק כמויות של חומרים מסוכנים (למעט חומרי נפץ, הדף וחומר פירוטכני) החיוניים לפעילות השוטפת ובתנאי שאינה חורגת מהכמות המותרת למבנה. כמות חומרי הנפץ העולה על הנדרשת לעבודה, חובה לאחסן באזור מחסני השירות במרחקי הפרדה בתוך מתחם תפעולי/מפעל נפיצים



מן המבנים התפעוליים באזור, בהתבסס על כמויות חומר הנפץ המאוחסנות במחסני השירות.

2. במקרים בהם נדרש אחסון לצרכים תפעוליים ומרחקי הפרדה בתוך מתחם תפעולי/מפעל נפיצים הנדרשים למחסן נפרד אינם אפשריים, ניתנת האפשרות לייעד מיכלים/מבנים להחזקת החומר בתהליך בתחום הבניין התפעולי, כל עוד מתקיימים התנאים הבאים:

א. מיכלים/מבנים אלה מסוגלים למנוע התפשטות פיצוץ אליהם מקו הייצור במקרה של תקרית בקו.

ב. נלקח בחשבון כושר הכליאה המבני, אוורור ושימוש באריזות אשר אינן מאפשרות התפשטות הפיצוץ בתחומי אתר האחסון הזמני.

ג. כמויות התחמושת וחומרי הנפץ באתרי האחסון אלו תהיינה קטנות ככל האפשר, ולא תעלינה על הכמות הדרושה לחצי משמרת. יחד עם זאת בסמכות הארגון, במידה ונדרש תפעולית, לבדוק אפשרות למתן הקלות על סמך ביצוע הערכת סיכונים מפורטת

ד. פותחו תהליכים לצמצום חשיפה במהלך פעילויות שינוע.

ה. מנהלי המפעלים מאשרים תוצאות מתועדות של בדיקות המוכיחות תכונות אי התפשטות של פיצוץ.

3. במקרים שבהם דרוש הדבר לצרכים תפעוליים, ניתן לאחסן את התחמושת וחומרי הנפץ המהווים חלק מהתהליך, בתוך המבנה, אף במבנים פעילים, בשעות שבהן אין פעילות, כל עוד עומדים בדרישות הבאות:

א. אין לעלות על הגבלות כמויות חומרי הנפץ.

ב. מיכלים המכילים חומר נפץ או הודפים בצובר, מכוסים/סגורים.

ג. ציוד ייצור, כגון משפך הזנת אבקות (HOPPER) והצנרת – ריקים.

4. לפני הפסקת פעילות הייצור במבנה לפרק זמן העולה על סוף השבוע, או תקופת חגים רגילה, יש לעבד את כל החומרים המסוכנים במתקן. אם אין אפשרות כזו, יש לעבד חומר רב ככל האפשר ולשנע אותו למקום אחסון מאושר, לפני הסגירה. אין להכניס חומר חדש. חובה לנקוט באמצעי הבטיחות הנוספים מופיעים בסעיף 3. לעיל, והאנשים האחראים יקבלו הודעה על תנאי האחסון הנ"ל. כל מנהלי העבודה

באתרי עבודות תחמושת וחומרי נפץ חייבים להכיר תנאים אלה לאחסון לסופי שבוע וחגים וחייבים לוודא עמידת העובדים בדרישות אלו.

## ו. ניהול משק באזורים מסוכנים

1. חובה לשמור על סדר וניקיון במבנים המכילים חומרי נפץ.
2. אין לאפשר הצטברות חומר נפץ ואבק חומר נפץ בחלקי מבנה, רדיאטורים, סלילי חימום, צינורות קיטור, גז, אויר ומים או התקנים חשמליים.
3. חובה למנוע שפיכת חומרי נפץ וחומרים מסוכנים אחרים על ידי תכנון נאות של הציוד, הדרכת עובדים, אספקת מגשי איסוף וכו'. לדוגמה: משפכי הזנה חייבים להיות גדולים דיים להכיל ללא קושי כמויות בגודל הנמצא בשימוש. פס צבוע בצידו הפנימי של מיכל ההזנה יכול לשמש תזכורת לגובה המילוי הנכון. יש לספק מגשי איסוף מתחת לצינורות ריקון פתיתי ט.נ.ט, סביב צנרת מעבר, מתחת לשקי אבש"ר במכונות מילוי תחמושת זעירה וכו'. חומר שנשפך חייב להיות מפונה מיידית לנקודת איסוף פסולת.
4. לצורך יצירת תנאי בטיחות חובה לקיים הוראות עבודה שגרתית לניקיון. אסור לערוך ניקיון כללי בזמן ביצוע עבודות מסוכנות.
5. חובה להשתמש במים חמים, בקיטור או בשיטות ניקוי אחרות שאינן יוצרות סיכוני הצתה לצורך ניקיון הרצפה במבנים המכילים חומר נפץ. אם אפשרויות אלה אינן מעשיות, ניתן לשטוף באמצעות חומרים לא אברסיביים והמתאימים לחומרי הנפץ המעורבים.
- מותר לחומרים כאלה להיות בעירים אך לא נדיפים (נקודת ההבזק בשיטת "הספל הסגור", חייבת להיות מעל 110 מעלות צלזיוס). אסור לבצע שטיפה בחומרים מכילי שעווה על ריצוף מוליך. מכיוון שחומרי נפץ אורגניים המכילים קבוצות ניטרו יכולים ליצור תרכובות רגישות פיצוץ עם בסיסים קאוסטיים, אסור להשתמש בחומרי ניקוי המכילים בסיסים אלה בסביבתם.
6. ניתן להשתמש במברשות אל-ברזליות לניקוי ציוד לייצור חומר נפץ, רק כאשר שיטות ניקוי אחרות אינן יעילות. בתום ניקוי כזה, יש לבצע בדיקה יסודית על מנת להבטיח שלא נותרו שאריות זיפים בציוד. האמור לעיל מתייחס גם לניקוי תבניות מטילי מגנזיום ותבניות למתכות אחרות המשמשות בחומר נפץ. מומלץ להשתמש במברשות סיבים טבעיים במקום במברשות סיבים מלאכותיים על מנת לצמצם יצירת חשמל סטטי.
7. חובה להשמיד חומר נפץ מפוזר שטואטא מרצפות מבנים פעילים. חומר נפץ מונצל שמקורו אינו בתחמושת אשר פורקה, חובה לבדוק ביסודיות, כדי לקבוע את



אופיו. ניתן לעשות בו שימוש חוזר, ניפוי, עיבוד מחדש או השמדה – הכל בהתאם למצב.

## ז. פסולת חנ"מ באזורים תפעוליים

1. אין להתפשר בדרישות בטיחות בחומרי נפץ תוך שמירה על איכות נאותה של הסביבה.
2. כל פסולת הנוצרת באזור עבודות בחומרים נפיצים מחייבת בדיקה לקביעת שיטה מתאימה לטיפול בטיחותי ולסילוק פסולת. חובה להחזיק כל פסולת של חומרים נפיצים וחומר מזוהם במיכלים מכוסים תוך ציון תכולתם, רצוי בתוך עמדות נפרדות או מחוץ לבניינים.
3. מיכלים לפסולת אבש"ש ואבש"ר חייבים להכיל מים. חומרים פירוטכניים מסוימים, נותבים, נורים ותרכובות דומות חייבים להיות משוקעים במלואם בתוך שמן מינרלי או סולר בתוך מיכלי הפסולת. חובה להגביל למינימום פסולת העלולה לייזם חומר נפץ ולהחזיקה תחת מים או חומר אחר שייבחר לשם כך, ולטפל בה בזהירות רבה. אין להשאיר פסולת חומרים נפיצים בתוך מבנים תפעוליים למשך הלילה, במשך תקופות הדממה רגילות או במהלך סופי שבוע וחגים.
4. חובה לשנע פסולת חומרים נפיצים ברכבים המיועדים לכך (ראה סעיף **כא**). אל אתרי אחסון שנקבעו באופן מיוחד למטרה זו. אסור לאחסן פסולת חומרים נפיצים יחד עם חומרים נפיצים שמישים. חובה לשמור, כמינימום, על ה"מרחק בין מחסנים" בין אתרים בהם מאוחסנת פסולת חנ"מ לבין אתרים המיועדים לתחמושת וחומרי נפץ שמישים.

## ח. נוהלי חירום

להיערכות הארגון בשעת חירום ביטחונית ובארועים אקלימיים חריגים יש חשיבות לא רק כדי להבטיח המשך פעילות הייצור אלא גם על מנת לצמצם נזקי שפך לסביבה ובכך להציל נפשות ורכוש ולמנוע אסון רבתי.

1. **התארגנות מיוחדת לשעת חירום**
  - א. לצורך סעיף זה "שעת חירום" מוגדרת כמצב מלחמה, כוננות למלחמה, התרחשות עוינת בהיקף נרחב ומצבים ביטחוניים או בטיחותיים כפי שיוגדר ע"י המוסמכים לכך במעבה"ט.
  - ב. מנהל הארגון יפעל לקיומם של הוראות נאותות להיערכות הארגון ומעבר לשעת חירום. ההוראות יכללו בין השאר:
    - (1) פינוי מתקני ייצור מסוכנים היכולים לגרום לאסון רבתי אם ייפגעו.
    - (2) פינוי או דילול ריכוזי נפיצים מסוכנים היכולים לגרום לאסון רבתי

אם ייפגעו.

3) פירוט החומרים המסוכנים שנשארים בארגון ומיקומם.

4) פירוט תרחישי תקריות אפשריים ודרך הטיפול הרצויה בהם.

ג. ההוראות והפעולות להיערכות הארגון למעבר לשעת חירום יתואמו עם ויאושרו על ידי פיקוד העורף בצה"ל.

## 2. התארגנות מיוחדת לקראת סערת ברקים

כאשר מתקרבת סערת ברקים, חובה לפנות את העובדים ממקומות שבהם עלול הברק ליזום פיצוץ. על מקומות אלה נמנים:

א. מבני ייצור או מתקנים המכילים חומר נפץ, או תחמושת טעונת חומר נפץ, ואשר אינם מצוידים במערכות הגנה בפני ברקים וכן מקומות הנמצאים בתוך תחום מרחקי הפרדה בתוך מתחם תפעולי/מפעל נפיצים ללא מתרס ממתקנים כאלו.

ב. מבנים המכילים אבק או אדים של חומר נפץ, עם או בלי מערכת הגנה מפני ברקים ומקומות הנמצאים בתוך תחום מרחקי ההפרדה בתוך מתחם תפעולי/מפעל נפיצים ללא מתרס ממבנים אלו.

ג. מחסנים, אתרי אחסון פתוחים, או רציפי העמסה שאינם מצוידים במערכות הגנה מפני ברקים וכן:

ד. מקומות עם או בלי מערכת הגנה מפני ברקים, אם מתבצעות בהם פעילויות הקשורות לרכיבים נפיצים המופעלים חשמלית שאינם מוגנים.

ה. ההחלטה הסופית בנושא פינוי תהיה בידי אנשי פיקוח שהוכשרו לכך בעל הסמכות המתאימה. כאשר נדרשת אזהרה מיוחדת לסגירה, ניתן להיעזר במשקיפים מתנדבים, או במערכת גילוי ברקים.

ו. חובה לפנות את העובדים מקו ייצור אל מקומות שנקבעו בנוהלי העבודה הקבועים. מקומות אלה חייבים להימצא במרחקי ההפרדה בתוך מתחם תפעולי/מפעל נפיצים ללא מתרס או מרוחקים יותר, או בתוך מקלט המספק הגנה שוות-ערך.

## ט. חומר נפץ בתהליך בזמן הדממה

במצבים שבהם יש צורך לפנות מבנים המכילים חומר נפץ בגלל סערות ברקים, תמשכנה אותן הפעילויות אשר דורשות פיקוח רצוף תוך איוש מינימלי בהתאם לדרישות הבטיחות. כאשר התהליך יגיע למצב הנחשב בטיחותי, אף אם ייעזב, חובה לפנות את המבנה לחלוטין. אין להתחיל בתהליך הקשור לחומרי נפץ והדורש פיקוח רצוף, כאשר קיים איום של סערת ברקים.

## י. תיקונים ותחזוקת ציוד ומבנים

### 1. בטיחות בפעולות אחזקה במתקנים המכילים נפיצים

#### א. הכשרת עובדים

עובדי האחזקה של מכונות/מתקנים/מכשירים (להלן "ציוד") המשמשים לטיפול בנפיצים חייבים בהכשרה ובהרשאה מתאימה. הכשרה והרשאה זו תהיה בהתאם לעבודות התחזוקה הנדרשות.

#### ב. נהלים ותיעוד

- 1) בארגון יוכנו נהלים והוראות בטיחות ייחודיות לפעולות אחזקה הקשורות לסיכון שבנפיצים, שיכללו בין היתר, את ההוראות הבאות:
  - א) הכנת הציוד לפעולות האחזקה כגון:
    - (1) הוצאת חומרי גלם ומוצרים בתהליך.
    - (2) ניקוי וטיהור.
    - (3) הרחקת מוצרים מוגמרים מקרבת הציוד.
    - (4) ניתוק מקורות האנרגיה.
  - ב) אמצעי הבטיחות הנדרשים במהלך העבודה.
  - ג) דרך בדיקת ציוד בגמר הטיפול ובטרם יימסר לעובדי הייצור.
- 2) הארגון יפעל לתיעוד פעולות האחזקה, השינויים ותוספות שבוצעו בציוד.
- 3) תקלות ואירועים מיוחדים שאירעו בציוד יתועדו ויישמרו.
- 4) לכל ציוד יוכן ספר טיפולים תקופתי שבו יירשם בין היתר, סוג הטיפול, תדירותו, הגורם המבצע וצורת הדיווח על הביצוע.

#### ג. בדיקה ובחינה מקדימה

כל ציוד ייצור חדש, או כזה שתוקן, חייב להיבדק ולהיבחן על מנת להבטיח את תקינותו הבטיחותית, לפני תחילת הפעלתו.

#### ד. ניקוי וטיהור מכונות, מתקנים ומכשירים משאריות נפיצים

- 1) מכונות/מתקנים/מכשירים - להלן "ציוד", הבאים במגע עם נפיצים, כולל אלו הנמצאים בקרבתם והעלולים להזדהם בשאריות נפיצים, מחויבים בניקוי וטיהור בכל מקרה שיש צורך בפירוקם, מכירת הציוד, או העברתו לאתר אחר.
- 2) בארגון יוכנו הוראות ייחודיות לביצוע ניקוי וטיהור ציוד משאריות נפיצים. הוראות אלו יכללו בין היתר:
  - א) שיטות הניקוי והטיהור, כולל שלבי ביצוע (שטיפה, טיהור בחום, ניקוי כימי וכו').
  - ב) חומרי הניקוי והציוד הנדרש.
  - ג) שיטת הבקרה והפיקוח.
  - ד) סימון הציוד.

- (ה) פעולות הפרוק הנדרש.
- (ו) דרך איסוף וסילוק של חומרי הניקוי והשטיפה.
- (ז) ציוד מגן אישי נדרש.
- (3) בכל שיטת טיהור שתבוצע יש להקפיד על שמירת כל כללי הזהירות למניעת פגיעה באיכות הסביבה, בהתאם לחוקי ותקנות משרד איכות הסביבה.
- (4) לכל ציוד שטוהר יצורף מסמך המתעד את דרך הטיהור שנעשתה.
- (5) לציוד יוצמד תג טיהור שבו תיכתב רמת הטיהור שבוצעה, שם המאשר ותאריך הבדיקה.
- (6) שיטת סימון רמת טיהור ומשמעותה:
- (א) X - סימון ב (X) אחד - משמעותו כי הציוד טוהר חלקית ונדרש טיהור נוסף לפני ביצוע פעולות אחזקה, פרוק חלקים, העברת הציוד וכיו"ב.
- טיהור זה מושג לרוב בזמן ניקוי הציוד ע"י המפעיל בגמר יום העבודה (ניקוי שאריות נפיצים ממקומות גלויים בציוד, ניקוי אולם הייצור וכיו"ב).
- (ב) XXX - סימון הציוד בשלושה (X)-ים - משמעותו כי הציוד טוהר בהתאם לנוהלי תהליך כתובים ומאושרים. אחרי הטיהור לא יהיה ניתן לגלות כל זיהום נפיץ בעזרת מכשור מדידה, בדיקת מסיסות, או בדיקה חזותית (במקומות בהם פני השטח מאפשרים זאת).
- אסור לחשוף ציוד זה ללהבה גלויה (ריתוך, חיתוך בלהבה וכיו"ב) או להשתמש בפעולות היוצרות חום רב כגון: ניסור, קדיחה, ליטוש וכיו"ב.
- ציוד שטוהר ברמה זו אינו יכול לשמש או להימצא בחלק המפעל/מתקן שאינו מאושר לטיפול בנפיצים אלא אם כן מתקיימים כל התנאים הבאים:
- (1) טיהור הציוד לרמה XXXXXX גורמת להשבתת הציוד או השמדתו.
- (2) הטיהור יבוצע בשילוב עם אמצעים מנהליים וטכניים שיבטלו את הסיכונים וימנעו פגיעה בעובד שיטפל בציוד.
- (3) קיום נוהל מאושר לטיהור שכולל בין היתר: הפעולות, המגבלות, אמצעי זהירות, אמצעי בקרה.
- (4) ביצוע הטיהור בפיקוח צמוד של בוחן אחראי שבסוף התהליך יאשר בכתב ביצוע הטיהור בהתאם להוראות.
- (ג) XXXXX -/ סימון הציוד בחמישה (X)-ים - משמעותו כי הציוד טוהר לחלוטין ולא נותר בו סיכון מנפיצים. תנאי הכרחי שניתן יהיה להשתמש בציוד שטוהר לכל מטרה

ולהעבירו לכל מקום ברשות הציבור הוא טיהור הציוד לרמה זו.

(ד) 0 - סימון הציוד באפס - (0) - משמעותו כי הציוד לא היה חשוף ישירות לנפיצים למרות שנמצא באזור המוגדר כמזוהם מנפיצים.

(7) **אתר ציוד מזוהם** - בכל ארגון יוגדר ויוקצה אתר אחד לפחות, מגודר, נעול ומשולט שבו ירוכז ציוד החשוד כמזוהם בנפיצים וזאת לצורך המשך הטיפול בו בהתאם ליעודו.

(8) **אתר ציוד נקי מזוהם** - בכל ארגון יוגדר ויוקצה אתר שבו ירוכז ציוד לא מזוהם שהושבת או שנפסל לשימוש ומיועד למכירה, מחזור, תיקון, הנצלה, גריטה, זריקה כפסולת. לא יוכנס לאתר זה ציוד שלא סומן כ- XXXXXX או 0 בלבד.

#### ה. ביצוע תיקונים

(1) אין להתחיל בביצוע תיקונים כלשהם באתר של חומרי נפץ עד אשר סולקו כל חומרי הנפץ מציוד, חריצים, משטחים מתחת לרצפה ובתוך הקירות והצינורות, ממערכות קליטת אדים ואבק וחיבורים שבהם עלול חומר נפץ להתיזם ועד אשר העובד האחראי על המבנה קיבל הודעה על כך.

יש להרטיב או לרחוץ את כל האזור ביסודיות. חובה לבצע בקורת של הסביבה הקרובה כדי לוודא כי אין בה שאריות חומרי נפץ.

(2) בתום תיקון, תחזוקה או כונון המכונות והציוד, חובה לערוך בדיקה אשר תוודא את סילוק כל הכלים אשר שמשו לצורך עבודה. לפני המשך העבודה, על המפעילים לבדוק את ציודם כדי להבטיח תנאי הפעלה בטיחותיים.

#### ו. התנהגות עובדים

(1) לחשמלאים אסור לנעול נעליים מוליכות בזמן עבודתם עם ציוד חשמלי. חובה לסלק, לפני תחילת עבודתם, את חומרי הנפץ החשופים וחומרים מסוכנים אחרים הרגישים לחשמל סטטי.

(2) כללים להתנהגות בטיחותית המפורטים במקומות אחרים במדריך זה, חלים גם על עובדי תחזוקה.

#### ז. מיקום כלים

יש להפריד חדרי אחזקה וכלים הנמצאים בקו ייצור, מחומרי נפץ על ידי מרחקי הפרדה בתוך מתחם תפעולי/מפעל נפיצים. אם אפשרות זו אינה מעשית, חובה לספק הגנה שוות ערך על ידי מחיצה מתאימה.

## יא. כלי עבודה ידניים בטיחותיים

1. חובה להשתמש בכלי עבודה מעץ או ממתכות שאינן יוצרות ניצוצות כגון ארד, עופרת ומתכת Monel "K" באתרים המכילים חומרי נפץ חשופים או ריכוזים מסוכנים של אבק דליק, גזים או אדים. המתכות האל-ברזליות המשמשות בכלים "לא גורמי ניצוצות" כביכול, עלולות לגרום לניצוצות.
2. אם חוזק כלי עבודה ברזליים הינו גורם חיוני, חובה לסלק חומר נפץ וחומרים דליקים חשופים אחרים, כנדרש בסעיפים 1.1 לעיל.

## יב. מחיצות מגן

1. מטרת מחיצות המגן היא למנוע התפשטות פיצוצים מעמדת עבודה אחת או מעמדה בה נמצא חני"מ לעמדה אחרת, להגן על מתקנים וציוד ולספק מיגון לעובדים. לפיכך, חובה לבצע הערכה של כל הפעולות והתהליכים הקשורים לחומרי נפץ ותחמושת לפני ביצוע העבודה ולקבוע את סוג הסיכון הכרוך בהן, את רמת הסיכון הכרוכה בחומר או בפריט התחמושת וחומר הנפץ ואת רמת ההגנה המתאימה שמקובל לספק.
2. הסיכונים העיקריים הנובעים מפיצוץ ודפלגרציה הם לחץ יתר אפשרי כתוצאה מהדף, רסס (ראשוני ומשני) ואפקטים תרמיים. חובה להתחשב בסיכונים אלה לפחות ובגורמים הבאים, כמינימום, בזמן ההערכה המפורטת בסעיף 1.1:
  - א. רגישות לייזום.
  - ב. מקורות הצתה אפשריים.
  - ג. כמות תחמושת וחומר נפץ.
  - ד. קצב בעירה.
  - ה. רמת החשיפה של תחמושת, חומרי נפץ וכח-אדם.
  - ו. יכולת המיגון של מחיצות המגן.
3. כאשר ניתוח גורמים אלה מצביע על רמה בלתי קבילה של הסתברות לפיצוץ או לדפלגרציה, חובה לספק אמצעים נוספים להגנה על עובדים וציוד. אם לצורך זה תבחרנה מחיצות מגן, חובה לנסותן לפני הרכבתן כדי לוודא עמידה בקריטריונים הבאים:
  - א. מניעת התפשטות פיצוץ עקב לחץ יתר הנובע מהדף.
  - ב. כליאת כל ריסוק או רסיסים ישירים (ראשוניים ומשניים) ומניעת הגעתם לאזורים הדורשים מיגון.
  - ג. כליאת האפקטים התרמיים למניעת התפשטות פיצוץ.
4. חובה לבדוק את מחיצות המגן בתנאים המדמים סביבה תפעולית. תחמושת וחומרי נפץ או פריטים המשמשים בניסוי חייבים להיות תואמים לאלה העלולים להיות



מעורבים באירוע בעל חומרה מירבית אפשרית, בתוספת מקדם של 25 אחוז. שיטות הניסוי, ציוד הרישום ותיעוד כתוב חייבים להוכיח בצורה ברורה עמידה בקריטריונים הנ"ל, לפני שימוש במחיצת המגן. מחיצות מגן העומדות בדרישות MIL-STD-398 (סימוכין א) קבילות. ניתוח תאורטי במקום ניסוי בפועל של מחיצות מגן עשוי להיות קביל על בסיס ניתוח פרטני. כאשר הדלתות של ציוד המשמש לעיבוד חומרים נפיצים משמשות כמחיצות מגן, חייבים להתקין פתיחה בשלוב מותנה (אינטרלוק) כדי למנוע מן המפעיל את פתיחת הדלת בזמן פעולת הציוד.

## יג. ביגוד ייחודי

1. חובה להתקין אזורי מלתחות לעובדים החייבים להחליף את בגדי הרחוב שלהם וללבוש ביגוד ייחודי (ביגוד מפעלי לחומר נפץ, בגדים נגד זיהום, ביגוד אטום וכו'). לצורך מניעת חשיפה מיותרת לסיכונים של אנשים אשר אינם מעורבים בפעילות בתחמושת ובחומר נפץ, אסור להוציא את הביגוד הייחודי מן המפעל או ללבוש אותו מחוצה לו. לא ייעשו תיקונים בביגוד ייחודי. במצבים שבהם קיימת סכנה להיווצרות חשמל סטטי, חובה ללבוש בגדים תחתונים מכותנה, כולל גרביים.
2. בגדי עבודה המשמשים בטיפול בחומרי נפץ אבקתיים, חייבים להיות מצוידים באבזרי סגירה אל-מתכתיים וניתנים להסרה בקלות. כיסים חייבים להיות מטיפוס סריג. שרוולים ומכנסיים צריכים להיות מן הסוג המתכנס וחסרי חפתים. המכנסיים צריכים להגיע עד לעמום הנעל/המגף. ביגוד זה צריך להיות חסין אש או עשוי מבד דוחה אש. בכל מפעל חייבים להימצא מתקני כביסה זמינים להסרת זיהומי חומרי נפץ. יש לקבוע נהלי פסולת מסוכנת למכבסה. חובה לבצע בדיקות שיגרה כדי לוודא את יעילות הכביסה.
3. כאשר שולחים ביגוד המזוהם בחומרי נפץ למתקן כביסה המצוי מחוץ למפעל, המפעל אחראי ליידע את המכבסה אודות הסיכונים הכרוכים בזיהום ואודות דרישות כביסה או סילוק מיוחדות.

## יד. הנעלה מוליכה

1. כאשר נדרשים שטיחים, רצפות ומשטחי תנועה מוליכים, יחויבו העובדים לנעול נעליים מוליכות, מבקרים באזורים אלו יחויבו ללבוש נעלים מוליכות פסים מוליכים על העקב (לגוסטטים), או התקנים דומים, על כל אחת מן הרגליים.
2. בדיקת נעליים מוליכות, או שוות ערך, חייבת להיעשות מדי יום ובתחילתו כדי להבטיח שהתנגדות האדם, דרך הנעליים, פחותה או שווה ל-1 מליון אהם. תיעוד בדיקות אלו, כולל כיוול ציוד הבדיקה, חייב להישמר ע"י סגל ההנהלה. חובה, כי מתח הבדיקה לא יעלה על 500 וולט. זרם הקצר דרך האלקטרודות (הפלטות) חייב להיות מוגבל ל-2.0 מיליאמפר (0.5 מיליאמפר עדיפים). בתוך המכשירים חייבים

להיות מותקנים אמצעי אבטחה אשר ימנעו מכת חשמל מהעובד הנבדק. אסור לבצע בדיקות בחדרים המכילים חומרי נפץ חשופים. בדיקת הנעליים תתבצע תחילה מבלי לנקות את הסוליות והעקבים. אם ההתנגדות אינה עולה על הרמות המותרות, ניתן לנעול את הנעליים. אם ההתנגדות עולה על 450,000 אוהם לנעל, חובה לנקות את זוג הנעלים ולבדוק אותם מחדש. אין להשתמש בנייר לטש, במדללים, או בחומרים אחרים המשפיעים על המבנה או המוליכות של חומרי הסוליה. הפרדה או סילוק שכבת בטנת הגרב המוליכה מן המחבר המוליך, או שקוע המחברים המוליכים מתחת למשטח הסוליה הפנימית של הנעל עלולים ליצור התנגדות גבוהה. חובה להימנע משימוש בגרביים מן הסוג חסר המוליכות כגון: משי, צמר וחומרים סינתטיים וכן מאבקות לרגליים בעלות תכונות ייבוש. יש לסמן בבירור נעליים מוליכות בברור. יחד עם זאת, בסמכות הארגון לבדוק אפשרות למתן הקלות ע"ס ביצוע הערכת סיכונים, לפי מסמך NFPA77. בהערכת הסיכונים יש לבדוק את האפשרות של היווצרות מטען חשמלי, הערכת עוצמתו והאפשרות שמטען זה ייזום את החומר הנפיץ. במקרה שעוצמת האיום מפריקה אלקטרוסטטית נמוכה לפחות ב 1/3 מערך ה- EIS, כמוגדר ב- NFPA77, ניתן לקבוע כללי בטיחות מקילים ולאשר שימוש בנעלים מפזרות מטען בהתנגדות עד 30 מגה-אום.

## טו. החניית כלי רכב פרטיים

חנייה מבוקרת של כלי רכב פרטיים בתוך המפעל מצמצמת סיכוני אש ופיצוץ ומונעת דוחק בשעת חירום. יש להחנות כלי רכב באזורים מסומנים בלבד, בטווח מרחקי הפרדה בתוך מתחם תפעולי/מפעל נפיצים ומחוץ לאזורים מוגבלים. אסור להחנות את כלי הרכב בקרבה כזו אל מבנים מכילים חומר נפץ, עד כי אש הפורצת בהם יכולה להתפשט עד למבנה, או שקיימת סכנה כי יעכבו פעולות כיבוי-אש.

## טז. פריטים אסורים באזורי סיכון

פרט למקרים מורשים, חל איסור על סגל העובדים לשאת גפרורים, מצתים או כל פריט אחר היוצר אש, אל תוך אזורי חומרי נפץ. פריטים אישיים אחרים המעלים את רמת הסיכון, אסורים אף הם.

## יז. חומרי צילום באזורי סיכון

אסור להשתמש בנורות הבזק או בציוד הבזק אלקטרוני אחר באזור חומר נפץ חשוף, אבק חומר נפץ, גזים דליקים או אדים. למטרות תאורה חובה להשתמש בציוד תאורה מוגן, תקני ומאושר כחוק.

## יח. מיכלים לחומרי נפץ בתהליך

1. חובה לתכנן מיכלים לשינוע בתוך מתחם תפעולי/מפעל נפיצים ואחסון זמני של חומרי נפץ וחומרים אנרגטיים שבתהליך באופן שימנעו דליפות. מיכלים אלה יצוידו במכסים וייוצרו מהחומרים עפ"י סדר העדיפויות הבא:
  - א. גומי מוליך או חומר פלסטי מוליך.
  - ב. קופסאות מצופות במתכת אל-ברזלית ללא תפרים או ראשי מסמרות שמתחתם עלול להצטבר אבק חומר נפץ.
  - ג. ארגזי עץ, מצופי נייר.
  - ד. חביות קרטון.
2. מיכלים אלה יסומנו בסוג חומר הנפץ או בסוג הסיכון.
3. אסור להשתמש במיכלי זכוכית בשל שבירותם ובשל נטייתם להתרסק.

## יט. טיפול באריזות משומשות שהכילו נפיצים

1. על הארגון לפעול בדרך נאותה ומבוקרת לטיפול באריזות נפיצים בגמר השימוש בהיותן חשודות כמזוהמות או כמכילות נפיצים ומסוכנות. זאת, עד שלא נבדק ונמצא אחרת במהלך הטיפול.
2. לשם כך על הארגון לוודא הכנת נוהלים מפורטים לדרך טיפול באריזות נפיצים בגמר השימוש בהם, זאת על מנת לפעול לפיהם.
3. הנוהלים יתייחסו לשתי אפשרויות:
  - א. השמדת האריזות.
  - ב. פעולות שיש לנקוט לאישור האריזות לשימוש חוזר ו/או למחזורן.
4. נוהל להשמדת האריזות יכלול בין היתר את הנושאים הבאים:
  - א. קביעת מקום איסוף וריכוז האריזות.
  - ב. קביעת הסמכות לאשר השמדת האריזות.
  - ג. השיטה לבדיקת האריזות.
  - ד. השיטה להשמדת האריזות.
  - ה. השיטה לפינוי שאריות האריזות.
5. נוהל לאישור שימוש חוזר באריזות ו/או מחזורן (כולל שיקומן) יכלול בין היתר את הנושאים הבאים:
  - א. קביעת מקום איסוף וריכוז האריזות.
  - ב. קביעת הסמכות לאשר שימוש חוזר ולאיוזו מטרה.
  - ג. השיטה לבדיקת האריזות ושיטת ביצוע ניקוין ו/או טיהורן.

- ד. השיטה לסימון ושילוט האריזות שנבדקו.
- ה. אמצעי בקרה למניעת טעויות.

6. במידה והאריזה בלתי ניתנת לשימוש חוזר או מחזור, מסיבה של המצאות שאריות נפיצים שלא ניתן לנקותן, יש להתייחס לאריזה כפסולת נפיצים, ויש לסלקה עפ"י החוק.

## כ. שינוע רכבת פנים מפעלי

פיסקה זו דנה בבטיחות שינוע חומר נפץ פנים מפעלי, ועשויה להחמיר עם תקנים לאומיים בגלל אופי החומר והסיכונים התפעוליים. כאשר מתוכננים, או צפויים שינויים מבניים או ארגון מחדש נרחב במתקני השינוע, האריזה, או הטעינה, יהיה הקבלן אחראי להבטיח את יישום כל תקני המדינה, את התקנים המקומיים וכן את אלה הנכללים במדריך זה. הדרישות הישימות המפורסמות רשמית ע"י משרד התחבורה וע"י גופים מקומיים מוסמכים, ואשר נוגעים להכנות, לסימון ולמשלוח תחמושת וחומר נפץ, חייבים להופיע בחוזה.

### 1. כללים תפעוליים

- חובה לפתח נוהלים מקומיים להבטחת בטיחות ויעילות תנועה מסילתית של תחמושת וחומר נפץ והם יכללו את דרישות המינימום כלהלן:
- א. שינוע בתוך מגרשי הסווג יחשב כשינוע לצורך החלפה. כל יתר השינוע ייחשב כשינוע לצורך העברה. לפני התחלת שינוע קרון טעון בתחמושת וחומר נפץ, חובה לחבר את צינורות האויר, לוודא שבלמי-אויר במצב הכן ותקין ודלתות הקרון סגורות. על הקרונות להישאר מחוברים בזמן תנועה. חובה להקפיד על אמצעי הבטיחות בזמן פתיחת חיבורי צינורות האויר.
  - ב. במקרים שבהם משביתים מתנועה קרונות בדידים טעוני תחמושת, חייבים מעצורי היד להיות מופעלים, והגלגלים "נעולים" בצורה נכונה. כאשר משביתים יותר מקרון אחד והקטר מנותק, חובה להפעיל את בלמי היד של מספר קרונות מספיק כדי להבטיח בלימה טובה. חובה להפעיל את בלמי היד של הקרון אשר בקצה מורד השיפוע. אין להסתמך על בלמי אויר אוטומטיים לקיבוע קרונות מושבתים.
  - ג. בעת הפעלתה של קרונית להזזת קרונות, יש להציב אדם ליד בלם היד.
  - ד. במהלך שינוע בתוך מתחם תפעולי/מפעל נפיצים של קרונות, בין אם טעונים חלקית או מלא, חובה לקבע את המטען ולחשקו כדי למנוע תזוזה.
  - ה. חובה להשאיר קרונות ריקים במחסנים, במבנים, או ברציפי טעינה עד שכל שלטי האזהרה הוסרו או הוסתרו ע"י הפיכתם.
  - ו. חובה להקדיש תשומת לב מיוחדת למניעת טיפול לא זהיר בקרונות המכילים תחמושת וחומר נפץ. אסור להפריד קרונות אלה כל עוד הם בתנועה וחובה להצמידם בזהירות, למניעת הלמים מיותרים. אסור לנתק קרונות אחרים כדי למנוע התנגשות בקרון המכיל חומר נפץ.

- ז. יש להציב קרונית חוצצת לצורך הפרדה בין קרונות המכילים חומר נפץ וקטר החלפה בזמן תנועה.
- ח. חובה להציב דגלים או סימונים בשני קצות קרון, או קבוצת קרונות להגנת העובדים בקרונות, עליהם, או מתחתם. בפרקי זמן אלה אסור להזיז את הקרונות או להצמידם.
- ט. אין להפעיל משדרי אלחוט ניידים וכן חל איסור על קטרים המצוידים במכשירי אלחוט דו-כיווניים לשדר בחולפם על פני מבנים מתפעלי חומר נפץ שבהם נעשה שימוש בפריטים נפיצים בעלי הפעלה חשמלית. הקבלן חייב לקחת בחשבון את המרחק הבטיחותי המינימלי תוך התבססות על תדר רדיו (RF), אפנון תדר (FM), אפנון משרעת (AM) של המשדר.

## 2. בדיקת הקרונות בטרם הטענתן

- א. צוות מוסמך חייב לערוך בדיקות בקרונות ריקים המיועדים להעברת תחמושת וחומר נפץ עם הגעתם, ולוודא שהמוביל עומד בדרישות משרד התחבורה.
- ב. לפני ההטענה, יש לשלב את המעצורים בקרונות המיועדים להטענה לספק משטחי גישור מצוידים בדפנות צד ומתקני עצירה.

## 3. ביקורת קרונות המגיעים טעונים

- א. קרונות הטעונים תחמושת וחומרי נפץ ייבדקו, עם הגעתם, באתרים מרוחקים. אם לא התגלו בעיות, ניתן לפתוח הקרונות לבדיקה פנימית או להסיען אל נקודת הפריקה המיועדת.
- ב. קרונות הטעונים תחמושת וחומר נפץ, ואשר פריטים זרים וחשודים הוצמדו אליהם מבחוץ או מתחת או שנמצא בהם פגם היכול להשפיע על בטיחות המתקן או על בטיחות תכולת הקרון, יועברו לאתר לקרונות חשודים לבדיקה נוספת.
- ג. יש צורך לבדוק את הקרונות בתום פריקת תחמושת וחומרי נפץ כדי להבטיח שהם נקיים משאריות חומר נפץ ומחומרים דליקים וכי השלטים והתעודות הוסרו. נפולת חומר הנפץ שנאספה מן הרצפות חובה לסלקה כיאות.

## כא. שינוע בתוך שטחי הארגון ברכב מנועי

1. הנחיות. שינוע נפיצים בשטח הארגון ובדרכים שבשימושו ושאינן כלולות בהגדרת "דרך" לפי תקנות התעבורה, ייעשה בהתאם להנחיות מפורטות שיפורסמו על ידי הארגון. בהנחיות אלו ייקבעו, בין היתר, הנושאים הבאים:
- א. קביעת וסימון כלי הרכב המורשים להובלת נפיצים בשטחי הארגון.
- ב. דרישות לתקינות הרכב ומערכותיו ואופן הבדיקה והבקרה על כך.
- ג. סידורי בטיחות ייחודיים ברכב בהתאם לרמת וסוג הנפיצים ו/או בהתאם

- לפעילויות המבוצעות במתקן.
- ד. קביעת והגבלת כמויות נפיצים וסוגיהם, לרבות שינוע כמות קטנה של נפיצים.
- ה. דרישות מקדימות מנהג המוביל נפיצים ואופן הכשרתו והסמכתו.
- ו. קביעת מסלולי נסיעה מותרים וכללי הנסיעה וההתנהגות בהם.
- ז. הנחיות למקרה של אירוע בטיחותי בזמן השינוע.
- ח. הגוף בארגון האחראי לתפעול והבקרה של צי הרכב במהלך השימוש בו.
2. **כללי תפעול.** חובה לפתח נהלים מקומיים להובלה בטיחותית של תחמושת וחומרי נפץ ברכב ממונע ולכלול בהם את הנושאים הבאים:
- א. חובה להפעיל את הבלמים ולנעול את הגלגלים בסדים בזמן הטענה ופריקה.
- ב. אין להטעין או לפרוק תחמושת וחומרי נפץ כאשר המנוע דולק, למעט במקרים שהמנוע מספק כח לעזרים המשמשים לטעינה ולפריקה, כגון ציוד שינוע מכני.
- ג. חובה לקבע ולחבוק את המטען ברכבים, לרבות במשטחים הטעונים באופן מלא או חלקי, כדי למנוע תזוזה בזמן ההובלה.
3. **בדיקת כלי הרכב.** כל כלי-רכב מנועיים המשמשים לשינוע תחמושת וחומר נפץ חייבים להיבדק לפני הטענה על מנת להבטיח:
- א. אי-קיום מגע של המצברים והחוטים עם ארגזי התחמושת וחומר הנפץ.
- ב. כיסוי חלקי מתכת חשופים בחלקים הפנימיים של ארגז הרכב בחומר שאינו גורם לניצוצות, כאשר פסולת או חומר נפץ בצובר משונועים במיכלים העלולים להינזק, או כאשר חומר הנפץ עלול להיחשף בכל דרך אחרת.
- ג. ציוד כל כלי-רכב המשנע תחמושת וחומר נפץ במכשיר כיבוי נייד בסיווג המתאים.
- ד. כלי-רכב מנועי המשנע תחמושת וחומר נפץ בתוך המתקן, אבל מחוץ לאזור חומרי הנפץ, חייב לשאת לפחות שני שלטים מתאימים. יש להסיר שלטים אלו או לכסותם בכל עת שכלי הרכב אינו עמוס. שלטים זוהרים עדיפים.
- ה. כלי רכב מנועיים או ציוד בעל-מנוע שריפה פנימית שנעשה בהם שימוש בסמוך לפסולת חומרי נפץ, שאריות או פריטים המזוהמים בחומרי נפץ, חייבים להיות מצוידים במערכת פליטה כולאת ניצוצות ומאייד כולא ניצוצות (מטהרי אויר מאושרים). יש לבדוק אותם ולנקותם כדי למנוע הצטברות של חלקיקי פחמן.
4. **ביקורת כניסה של רכבים טעונים**
- א. רכבים הטעונים בתחמושת וחומרי נפץ ייבדקו, עם הגעתם, באתרים מרוחקים. אם לא התגלו בעיות, ניתן לפתוח הרכבים לבדיקה פנימית או

- להסיעם אל נקודת הפריקה המיועדת. רכבים שהגיעו ממקור מהימן על פי החלטת המפעל/יחידה ניתן יהיה לשלחם ישירות לנקודת הפריקה.
- ב. רכבים הטעונים בתחמושת וחומר נפץ, ואשר פריטים זרים וחשודים הוצמדו אליהם בצדם החיצוני או בתחתיתם, או שנמצא בהם פגם היכול להשפיע על בטיחות המתקן או על בטיחות תכולת הרכב, חובה להעבירם לאתר לרכבים חשודים לבדיקה נוספת.
- ג. יש צורך לבדוק את הרכבים בתום פריקת תחמושת וחומרי נפץ כדי להבטיח שהם נקיים משאריות חומר נפץ ומחומרים דליקים וכי השלטים והתעודות הוסרו. נפולת חומר הנפץ שנאספה מן הרצפות תסולק כיאות.

## כב. בדיקת מערבלים לחומרים פירוטכניים, הודפים וחומרי נפץ

חובה לערוך בדיקה מוקדמת לפני שימוש למערבלים של חומרים פירוטכניים, הודפים וחומרי נפץ וחובה לקיים תוכנית בדיקות תקופתיות לאורך חיי תפעולם.

1. הבדיקה הראשונית חייבת לכלול, לפחות בדיקה רדיוגרפית ובדיקת חדירת צבע בלהבים ובמשטחים בין הלהבים לצירים, בדיקת מרווחים בין הלהבים למיכל, בדיקת אפיציות מותרות, בדיקת תקינות פעולה של מערכות ההפעלה כגון מנגנון מיקום המיכל, נעילות שלוב מותנה (אינטרלוק) בטיחותיות, ציוד גילוי ומניעת אש ובדיקה עצמית של תוכנת בקר המחשב.
2. חובה לקיים בדיקה תקופתית לאורך חיי התפעול של המערבל. תוכנית הבדיקות חייבת להתבסס על המלצות היצרן, היסטוריית התפעול של מערבלים דומים וכל פרט שזוהה בניתוח הסיכונים של המערבל הספציפי ותפעולו. תוכנית הבדיקות תכלול:
  - א. קריטריוני בדיקה ובחינה חזותית שיש לבצע לפני כל שימוש, כולל ציוד נלווה אשר עלול להשתחרר וליפול לתוך המערבל.
  - ב. בדיקה תקופתית של המרווחים בין הלהבים למיכל במספר נקודות מספיק כדי לגלות כל עיוות של המיכל או הדוד.
  - ג. בדיקה ובחינה לגילוי שחיקה במערכת ההינע, מצב מסבים וציריות התמסורת בעת העמסה כדי לוודא פעולה במסגרת האפיציות.
  - ד. בדיקה כדי לוודא פעולה תקינה של תת-מערכות תפעוליות כגון תפעול המיכל, מערכות בטיחות, מערכות גילוי אש, מערכות בקרה, לרבות בדיקה עצמית של תוכנת מחשב.
3. מומלץ שבמערבלים ובעלי להב אנכי גדולים (מעל 300 ליטר) בעל מומנט פיתול גבוה תבוצע בדיקת חדירת צבע בלהבים כל שנה או לאחר כל 300 שעות פעולה. דוודים ליציקת היתוך אינם נחשבים למערבלים בעל מומנט פיתול גבוה. כמו כן מומלץ לקיים בדיקת מרווחים ומערכות תפעוליות לאחר כל פעולת אחזקה או אירועים

חריגים כגון חשיפה לתנאי מזג אוויר קשים, טיפול לא נכון במערבל או במיכל, או תקופת השבתה ארוכה.

4. חובה לקיים רישום של פעולות אחזקה וביקורות. יש להשתמש בניתוח מגמות שנוי המרווחים כדי לגלות שחיקה אשר עלולה להפוך למסוכנת.



## פרק 4

# עקרונות ויישום כמות-מרחק (Q-D), מתקנים תקינים של חומרי נפץ, ודרישות מיקום

### א. כללי

קבוצות ותת-קבוצות של חומרי נפץ המופיעות בפרק זה, מוגדרות ב- TB 700-2, נהלי סווג סיכונים של חומרי נפץ (סימוכין (ה)), ומוסברות בצורה מלאה יותר בפרק 6. פרק 4 מציג את הנקודות הבאות:

1. כללים לקביעת כמויות חומרי נפץ;
2. חישובים ודרכי קביעת כמות/מרחק;
3. הערכת השפעות הפיצוץ, כגון נזק למתקנים ופגיעת עובדים, הצפויים במרחקי בטיחות שקולים וספציפיים עבור חומרי נפץ מקבוצת סיכון 1.1;
4. שיטות מומלצות של שליטה על תוצאות פיצוצים מקבוצת סיכון 1.1;
5. חשיפות קבילות במרחקים שקולים ספציפיים;
6. סוגים ומפרטים כלליים של מתקני תחמושת וחומרי נפץ שונים; ו-
7. דרישות מיקום עבור מתקנים ספציפיים.

### ב. מרחק-כמות (Q-D)

1. יחסי מרחק-כמות נקבעים על ידי קביעת משקל נטו (NEW) של חומר נפץ בנקודה מסוימת, ומדידה מנקודה זו אל נקודת החשיפה. מקור מדידת כמות/מרחק נקרא אתר פיצוץ פוטנציאלי, או PES. לצורכי כמות-מרחק יש להתחשב במשקל נטו כולל של חומר הנפץ שיהיה מעורב בפיצוץ אקראי ב- PES. ה- PES יכול להיות כדור תחמושת, כלי רכב, מבנה ייצור, או כל אתר בו נמצאים חומרי נפץ במערום.

2. מבנה, כלי רכב, אתר, או תחמושת עליהם יש להגן מפני פיצוץ מקרי באתר אחר, נקרא האתר החשוף, או ES. ES יכול להכיל חומרי נפץ הדורשים הגנה בפני מקור פיצוץ שני הממוקם באתר מרוחק יותר. ES יכול להיות גם בית, אצטדיון, דירה בבית רב-קומות, כביש ציבורי ראשי או כל מתקן או אתר אחר המצריך הגנה מפני פיצוץ מקרי.

## ג. קביעת כמות חומרי נפץ ומרחקי בטיחות

1. **כמות חומרי נפץ**. טבלאות כמות-מרחק משמשות לקביעת מרחקי בטיחות מתאימים מאתרי פיצוץ פוטנציאליים (PES). המאפיינים העיקריים שקובעים את השימוש בטבלאות Q-D, הם סיווג סיכוני תחמושת וחנ"מ ומשקל חומר הנפץ המעורב.

א. ההגדרות והשיטות לקביעת סיווג הסיכונים מתוארות בפרק 6. השיטות לקביעת משקל נטו של חנ"מ מוסברות להלן:

אם מצויות במקום תצורות ממתנות השפעה המשמשות כחיץ אשר אושרו ע"י גורם בטיחות ראשי בארגון, ע"ס ניתוח הנדסי ו/או ניסוי, ה-NEWQD יהיה משקל הנפיצים של המערום הגדול ביותר, בתוספת משקל הנפיצים הקיימת בתצורה/חיץ הממתן, להוציא ה-NEW של תת קבוצת סיכון 1.4. במידה וגורם הבטיחות הראשי בארגון אישר שווה ערך נפיץ להודף או לחומר פירוטכני, ניתן להשתמש בשווה ערך זה לקביעת ה-NEWQD. (הערה: מערכת סיווג סיכונים אחודה – (JHCS) מספקת משקלי נפיצים לכל חומרי הנפץ וסוגי התחמושת נושאי סיווג סיכון של DoD)

(1) **ניפוף כולל (תת קבוצת סיכון 1.1)**. ה-NEWQD הוא סך משקל חומרי הנפץ השניוניים (HEW) וסך משקל ההודפים (NPW). עבור HD1.1, ה-NEWQD שווה ל-NEW, (משקל נפיצים נטו).

(2) **ללא ניפוף כולל, יוצרת רסיסים (תת קבוצת סיכון 1.2)**

(א) HD1.2.1. בכל פריטי HD1.2.1 ה-NEWQD שווה ל-NEW בתוספת ה-NPW. במצבים מסויימים ישמש "האירוע בעל החומרה המרבית – MCE", כמוסבר ב-פרק 6 סעיף ה.6, בתור בסיס לקביעת מרחק הפרדה (QD) הישים.

(ב) HD1.2.2. בכל פריטי HD1.2.2 ה-NEWQD שווה ל-NEW בתוספת ה-NPW.

(ג) HD1.2.3 (יחידת סיכון HD1.2). בכל פריטי HD1.2.3 ה-NEWQD שווה ל-NEW בתוספת ה-NPW. חומר זה יחשב כ- HD1.3 אך ייושם מרחק לבנין מאוכלס (IBD) מינימלי, כמוסבר בפרק 6, סעיף ה.14.

- (3) **שריפה כוללת, הזף קטן או רסיסים (HD1.3)**. בכל פריטי HD1.3 ה-  
NEWQD שווה ל-NEW בתוספת ה-NPW ובתוספת המשקל הכללי של  
החומרים הפירוטכניים.
- (4) **שריפה מתונה, ללא הזף או רסיסים (HD1.4)**. בכל פריטי HD1.4 ה-  
NEWQD שווה ל-NEW בתוספת ה-NPW ובתוספת המשקל הכללי של  
החומרים הפירוטכניים.
- (5) **חומרים נפיצים, מאוד לא רגישים (עם סיכון של ניפוץ כולל)**  
(HD1.5). בכל פריטי HD1.5 ה-NEWQD שווה ל-HEW בתוספת ה-  
NPW. עבור תת קבוצת סיכון HD1.5, ה-NEWQD שווה ל-NEW.
- (6) **פריטים נפיצים, לא רגישים באופן קיצוני (EI) (HD1.6)**. בכל פריטי  
HD1.6 ה-NEWQD הינו המשקל הכולל של חומרי הנפץ הלא רגישים  
באופן קיצוני (EIDS). יחד עם זאת, משקל ה-EIDS בפריט בודד של  
HD1.6 יובא בחשבון אף הוא, למטרת חישוב מרחקי ההפרדה (QD).
- (7) **פטורים**. חומרי מילוי תחמושת אשר אינם תורמים לאפקט הפיצוץ  
(כמו עשן צבעוני ועשן על בסיס הכסכלורואתן – HC, צבעים, חומרים  
טורדניים, זרחן לבן, זרחן לבן פלסטי וטריאתיל אלומיניום מעובה)  
לא יכללו בחישובי ה-NEWQD.

**ב. שילובים של תחמושת וחומרי נפץ עם נפוץ כולל וללא נפוץ כולל (פרט לתת-קבוצת סיכון 1.4).**

קביעת ה- NEWQD עבור עירוב של תת קבוצות סיכון מפורט בטבלה להלן:

1.6	1.5	1.4	1.3	1.2.2	1.2.1	1.1	תת קבוצת סיכון
1.1	1.1	(3)	1.1	(1)	(1)	1.1	1.1
(4)	1.1 <sup>(1)</sup>	(3)	(2,5)	(2)	1.2.1	(1)	1.2.1
(4)	1.1 <sup>(1)</sup>	(3)	(2,5)	1.2.2	(2)	(1)	1.2.2
1.3	1.1	(3)	1.3	(2,5)	(2,5)	1.1	1.3
(3)	1.1 <sup>(3)</sup>	1.4	(3)	(3)	(3)	(3)	1.4
1.1	1.1	1.1 <sup>(3)</sup>	1.1	1.1 <sup>(1)</sup>	1.1 <sup>(1)</sup>	1.1	1.5
1.6 <sup>(7)</sup>	1.1	(3)	1.3	(4)	(4)	1.1	1.6

**הערות:**

כללי: מספר תת הקבוצה המופיע במשבצת ההצלבה של 2 תתי-קבוצות משמעותו שיש לסכום את ה- NEWQD של 2 תת הקבוצות וטיפול כתת הקבוצה המופיע במשבצת. כדוגמא, בעירוב בין 1.1 ל- 1.3 יש לסכום יחד את ה- NEWQD של 1.1 עם ה- NEWQD של 1.3 (בשווה ערך שלו ל- 1.1).

(1) הגדול מבין:

- (א) סכום NEWQD של שתי תתי הקבוצות והתייחסות כאל 1.1.
- (ב) ה-NEWQD של המקבץ יהיה ה-NEWQD של קבוצת משנה של 1.2 הדורשת את ה-QD הגדול ביותר.
- (2) ה-NEWQD של קבוצת המשנה של 1.2 הדורשת את ה-QD הגדול ביותר.
- (3) נוכחותה של תת קבוצת סיכון 1.4 אינו משפיע על ה-NEWQD של מקבץ תתי הקבוצות. יחד עם זאת, למטרת קביעת מרחקי הפרדה, הקריטריונים של קבוצה 1.4 יילקחו בחשבון.
- (4) התייחס ל- 1.6 כאל 1.2.3 וקבע את ה-NEWQD לפי קבוצת המשנה של 1.2 הדורשת את ה-QD הגדול ביותר.
- (5) עירוב של תתי קבוצות 1.2.1/1.2.2 ו- 1.3 יטופל בדרך כלל על פי הערה 2 לעיל. יחד עם זאת קיימים מצבים מסוימים שעירוב תת הקבוצות יטופל כתת קבוצה 1.1, אלא אם כן ניסויים או ניתוחים הוכיחו אחרת, דוגמת:
- (א) נוכחות פריטי 1.2 עם מטען חלול.
- (ב) פריטי תת קבוצה 1.2.1 במשקל ש"ע חני"מ הגדול מ- 5 ק"ג/פריט.
- (6) תת קבוצת סיכון 1.5 תטופל תמיד כתת קבוצה 1.1.
- (7) כאשר מוצרים שונים מתת קבוצה 1.6 מאוחסנים ביחד, ולא נבדקו להוכחת אי מעבר פיצוץ, כל אחד מהמוצרים יחשב כתת קבוצה 1.2.1 או 1.2.2 בהתאם ל-NEWQD ותכונות הרסס של כל אחד מהמוצרים.
- (8) חומרי מילוי תחמושת אשר אינם תורמים לאפקט הפיצוץ לא יכללו בחישובי ה-NEWQD.

ג. צירופי תחמושת וחומרי נפץ ללא נפוץ כולל מתת-  
קבוצות שונות של קבוצת סיכון 1, יטופלו כלהלן:

- (1) קבע את ההפרדה הדרושה עבור כל תת-קבוצה.
- (2) השתמש בהפרדה הגדולה ביותר מבין אלה שנקבעו.

## 2. חישובים וקביעת Q-D.

א. לאורך כל הדרישות המוצגות להלן, משתמשים ב-NEW לחישוב מרחק בטיחות באמצעות הנוסחה  $D = KW^{1/3}$ , כאשר D הוא המרחק, המבוטא במטרים, K הוא מקדם הסיכון המתאים ו-W הוא NEW בק"ג. דרישות מרחק בטיחות מבוטאות לפעמים על ידי הערך של K, כגון K3.6, K4.4, ו-K7.2 שפירושים  $K=7.2$ ,  $K=4.4$ ,  $K=3.6$ , בהתאמה.

ב. כמות חומרי הנפץ במחסן, מבנה ייצור, או אתר פיצוץ אחר חייבת להיות המשקל נטו של כל חומרי הנפץ הכלולים בו. Q-D חייב להתבסס על תת-קבוצת הסיכון (H/D) שמצריכה את ההפרדה הגדולה ביותר, אלא אם NEW מחולק על ידי קירות או מחיצות מגן למטרה זו.

(1) **הפרדה ע"י מחסומים** כאשר מחלקים כמות חומרי נפץ עם נפוץ כולל למערומים קטנים יותר, חייבים לדאוג להתקנת מתרסים מתאימים או להקפיד על מרחקי הפרדה מספיק גדולים, כדי למנוע את התפשטות הנפוץ ממערום אחד לשני. מתרסים מתוכננים ובנויים בהתאם ל- סימוכין (ו'), או כאשר הם מגובים ע"י תוצאות ניסויים או ניתוח הנדסי, עונים על דרישה זו. במקרים אלה, יחייב מרחק ההפרדה הנובע מה-NEWQD של המערום הגדול ביותר. אחרת, חייב מרחק ההפרדה להיות מבוסס על סך כל משקלי ה-NEWQD של כל מערומי הנפיצים.

(2) גלי הדף הנובעים משניים או יותר מערומים של חומרי נפץ עם נפוץ כולל המתנפצים בתוך פרקי זמן קצרים - מתמזגים (כלומר, כאשר פרקי הזמן במילישניות נמוכים מ-5.2 פעמים השורש השלישי של משקל חומר הנפץ בק"ג עבור מצבי מטרה רוחביים ונמוכים מ-7.3 פעמים השורש השלישי של משקל חומר הנפץ בק"ג עבור מצבי מטרה ציריים). גל ההלם השקול ישווה אז לזה של נפוץ יחיד של מטען השווה לסכום המערומים הבודדים. זמן ההפרדה המעשי בין הניפוצים העוקבים מושפע מההפרדה המרחבית, מגיאומטריה, ומאופן חלוקת חומרי הנפץ; וכן מאופיו של קיר ההפרדה או של מחסום אחר; ולבסוף מרגישות חומרי הנפץ.

ג. כמות חומרי הנפץ המותרת בכל אחד משניים או יותר האתרים חייבת להיקבע מתוך התייחסות לכל אתר כ-PES. כמות חומרי הנפץ המותרת בכל אחד מהאתרים האלה תהיה הכמות המותרת על פי מרחק הבטיחות בטבלאות Q-D המתאימות, כאשר כל אחד נחשב כאתר מטרה פוטנציאלי בתורו, פרט למחסני שירות (ראה סעיף 1.1.1. ו-1.2.1.1) להלן.

ד. טבלאות Q-D מופיעות בפרק 6. ניתן להשתמש בנוסחאות שפורטו בטבלאות 6-1 עד 6-4 ניתנות לשימוש לצורך אינטרפולציה למרחקי בטיחות מדויקים עבור חומרי נפץ של תת-קבוצת סיכון 1.1. ההערות לטבלת 6-11 מספקות נוסחאות מרחק עבור מרחקי הבטיחות של תת-קבוצת סיכון 1.3.

ה. אין זה מעשי לפרט מרחקי הפרדה Q-D "המכסים" טווחי מעוף מתוכננים של יחידות הנעה (רקטות, מנועי טילים, ומקלעות) ששייכים לקבוצות סיכון 1.1, 1.2 או 1.3. לכן, יש להתעלם מטווחי המעוף המרביים עבור תחמושות בעלות הנעה עצמית. יחד עם זאת, מרחק הבטיחות הדרוש כדי לספק הגנה מפני רסיסים במצבי תאונה, חייב להיקבע בהתאם לעקרונות בפרק 6, סעיף 6.1.

ו. יש למדוד מרחקי הפרדה לצורכי Q-D מהחלק הקרוב ביותר של מבנה או של האתר החשוף אל הקיר הקרוב ביותר של המבנה המכיל חומרי נפץ. מרחקי הפרדה נמדדים לאורך קוים ישרים. עבור מתארי נוף טופוגרפיים חוסמים, כמו גבעות, יש לבצע את המדידה מעל או מסביב לפריט הנוף החוסם, כאשר המרחק הקצר יותר הוא הקובע.

ז. מדידת מרחקים לקביעת הכמות המקסימלית המותרת של נפיצים תיעשה עד לחלק הקרוב ביותר של האתר החשוף (ES) מ:

- 1) הקיר הקרוב ביותר של אתר הפיצוץ הפוטנציאלי (PES).
- 2) הצד החיצוני של הקיר החוצץ הקרוב ביותר למערום הנפיצים הקובע לצרכי חישוב מרחקי הפרדה – וזאת כאשר אתר הפיצוץ הפוטנציאלי (PES) מחולק לחלוקות משנה.

ח. כאשר קרונוט רכבת או כלי רכב המכילים תחמושת וחומרי נפץ אינם מופרדים ממבני ייצור, מחסנים, או אתרי אחסון A&E בצורה שמבטלת את ההתכנות לניפוצם הכולל, חייב מרחק ההפרדה להתבסס על הכמות הכוללת של חומרי הנפץ ולהימדד מהקיר החיצוני של המבנה, קרון הרכבת, כלי הרכב, או קצה המערום החשוף הקרובים ביותר אל המטרה. אם חומרי הנפץ מחולקים ליחידות קטנות יותר כך שנפוץ כולל של חומרי הנפץ בקרונוט, בכלי הרכב ובתוך יחידה או יחידות לא יכול להתרחש, חייב מרחק ההפרדה להימדד מהיחידה, קרון הרכבת, או כלי הרכב הקובע, הקרובים ביותר ל-ES.

### 3. תת-קבוצת סיכון 1.1, תוצאות פיצוץ, בקרות חשיפה, ודרגות

**בטיחות מוקנות.** נזק למתקן ופגיעת עובדים מ-A&E מקבוצת סיכון 1.1, תלויים בעיקר בלחץ היתר של ההדף והתקיפה (מכפילת הכוח במשך זמן פעולתו), למרות שבכמויות מוגבלות, סיכוני הרס עשויים לקבוע את ה-Q-D. למטרות כלליות, שיא לחץ-היתר של תקרית הוא פרמטר ההדף שקובע את רמות החשיפה המרביות המותרות. אולם, במקרים מסוימים, התכונות הפיזיקליות של מבנים חשופים (כגון מסה, קשיחות, וכו') יכולים להפוך את תקיפת ההדף לגורם המזיק הראשי.

א. מרחקי הפרדה למחסנים מכוסו-עפר (ראה טבלאות 6-4 ו-6-5) מספקים למעשה הגנה מושלמת נגד התפשטות התפוצצויות שרשרת בין מחסנים מכוסו עפר, שמקורן בהדף, רסיסים, או דליקה. למרות זאת קיימת סכנה של גרימת נזק לנפצים במחסן הסמוך וכן יתכנו תופעות כגון סידוק מוטות בטון וקירות אחוריים, פיצול וסידוק חמור של קירות חזית ונזק לדלתות ולמאווררים, וכלה בכשל מלא של המבנה.

ב. מרחקי בטיחות למחסנים על-קרקעיים (ראה עמודות 10 ו-12 בטבלה 6-4) מספקים הגנה משמעותית נגד התפשטות התפוצצויות בין מחסנים על-קרקעיים, שמקורן בהדף. אך, כתלות בסוג חומר הנפץ, קיים סיכון של התפשטות מושהית שמקורה ברסיסים או באש שהתפשטה ממחסן אחד לשני. מתרסים המתוכננים והממוקמים בצורה מתאימה, מצמצמים את סיכון העברת הפיצוץ ע"י רסיסים שטוחי מסלול בעלי מהירות גבוהה. ללא מתרסים, סיכון זה גבוה.

(1) מרחק ההפרדה של מחסן על-קרקעי של  $2.4W^{1/3}$  מטר, מותאם לשיא של רמת לחץ יתר של 1.84 אטמ' וזאת כאשר מקור הפיצוץ נמצא במרחב פתוח. לא מבני אחסון רגילים, הבנויים ללא חיזוקים, בצורה תעשייתית סטנדרטית ולא מתרסים הנדרשים בין מחסנים על קרקעיים במרחק מחושב זה – מסוגלים להחליש באופן משמעותי את לחץ היתר או כל פרמטר אחר הנובע מהדף כמו, למשל, התקיפה. מבני אחסון רגילים לא מחוזקים, חשופים, הנמצאים במרחק הזה יהרסו, כלי רכב יתהפכו וימחצו, וכל האנשים הנמצאים בפנים יהרגו.



(2) מרחק ההפרדה של  $4.4W^{1/3}$  מטר, למחסנים על-קרקעיים ללא מתרסים מותאם לשיא רמת לחץ-יתר של 0.54 אטמי ממקור פיצוץ במרחב פתוח. ההדף במרחק זה מוחלש רק מעט על ידי מבנה תעשייתי רגיל לא מחוזק באתר הפיצוץ. מבני אחסון רגילים לא מחוזקים, חשופים, הנמצאים במרחק הזה, יהרסו. ההדף יפגע קשה בעור תופי האוזן ובריאות של כל אדם, ובו עצמו כאשר יופל או ייפגע על ידי רסיסים או רגמות. כלי רכב ייזקו קשות על ידי ההדף ועלולים לצאת מכלל פעולה.

ג. בלחץ יתר של הדף של 0.81 אטמי המתרחש במרחק בטיחות שקול של  $3.6W^{1/3}$  מטר (ראה טבלאות 2-6 ו-3-6):

- (1) למבנים לא מחוזקים ייגרם נזק מבני חמור הגובל בהרס כולל.
- (2) אנשים באתר החשוף יהרגו או יפצעו בצורה חמורה תוך שהם נזרקים על ידי הדף או על ידי התמוטטות המבנה.
- (3) מטוס ייזק ללא תקנה. אם המטוס טעון בחומרי נפץ, התפוצצויות מושהות צפויות להתרחש כתוצאה מדליקות.
- (4) רכבי תובלה ייזקו בצורה ניכרת, אף לדרגה של אובדן מלא.
- (5) התפשטות ישירה של פיצוץ בין שני אתרים של חומרי נפץ איננה סבירה בתנאי שהמתרסים הממוקמים ביניהם קולטים רסיסים מהירים שטוחי מסלול (ראה סעיף משנה 1.1, להלן).
- (6) מתרסים או מבנים המתוכננים בצורה לא מתאימה מגדילים את הסיכון של רגמות עפות; כמו כן, התמוטטותם האפשרית מסכנת עובדים וציוד.
- (7) למבנים חשופים שמאכלסים עובדים או שמכילים ציוד יקר ערך או חשוב מאד לצורך המשימה, נדרש חיזוק.
- (8) **הגנה**. נדרשים מתרסים, המוגדרים בפרק 4 סעיף ה.1.ב. כאשר קיימים מתרסים בין שני אתרים המכילים חומר נפץ ההסתברות לפיצוץ שרשרת הינה נמוכה הודות לעצירת רסיסים מהירים שטוחי מסלול. במבנים חשופים המכילים ציוד או אנשים אשר להם חשיבות קריטית, יש מקום לבצע חיזוקים כנדרש.

ד. בלחץ יתר של הדף של 0.24 אטמ' המתרחש במרחק בטיחות שקול של  $7.2W^{1/3}$  מטר (ראה טבלה 2-6):

- (1) לא צפויה התפשטות ישירה של הפיצוץ.
- (2) תתכן העברה מושהית של פיצוץ בעקבות דליקות, כ"כ יתכן כשל ציוד באתר החשוף (ES).
- (3) בניינים לא מחוזקים יינזקו בצורה חמורה, עם נזק שמוערך בכ- 50 אחוז מעלות ההחלפה.
- (4) עובדים ייפצעו בצורה קריטית או ייהרגו על ידי רסיסים, רגמות, רסיסים בוערים, וכו'.
- (5) קיים סיכוי של 2% לנזקים של עור התוף.
- (6) מטוס יינזק בצורה חמורה מהדף, רסיסים, ורגמות.
- (7) פנלים של רכבי תובלה יתעקמו ושמשות בטיחות תיסדקנה. למרות היותו חמור, הנזק הזה לא ימנע מכלי הרכב מלפעול.
- (8) רסיסים עלולים לגרום נזק לסיפונים ולמערכות נילוות של אוניות משא ולחץ היתר עלול לגרום לקריסת דלתות ומחיצות.
- (9) מיתון תופעת לחץ יתר בעזרת מבנה כולא ב-PES, או על ידי מבנה מגן ב-ES, מומלץ, בתנאי שהשיטה זולה יותר משיטת מרחק הבטיחות, או כאשר מרחק הבטיחות המוקצב אינו מספיק.

ה. בלחץ יתר של הדף של 0.16 אטמ' המופיע במרחק שקול של  $9.6W^{1/3}$  מטר (עבור כמויות של עד 45,360 ק"ג, ראה עמודה 9 בטבלה 1-6).

- (1) בניינים לא מחוזקים יסבלו נזק של כ- 20 אחוז מעלות החלפתם.
- (2) אנשים הנמצאים במבנים חשופים עלולים לסבול מאיבוד שמיעה זמני או להיפצע מתוצאות הדף כמו רגמות או היותם מושלכים בעוצמה לכל כוון.
- (3) עובדים השוהים בחוף לא ייפצעו בצורה חמורה על ידי ההדף עצמו. אך, רסיסים ורגמות עלולים לגרום לפציעות, מותנה במבנה ה-PES ובאופי הריסוק וכמות התחמושת או חומרי הנפץ ב-PES.

(4) כלי רכב על הכביש לא יינזקו אלא אם ייפגעו ישירות על ידי רסיסים או אם הנהג יאבד שליטה בעקבות גל ההדף.

(5) אביזרים נלווים של מטוס ומעטי פח מתכתיים עלולים להינזק על ידי הדף וכן על ידי חדירת רסיסים, אך יהיו במצב תפעולי אחרי תיקונים מזעריים.

(6) מערכות הסיפון של אוניות משא והמערכות האלקטרוניות החשופות עלולות להינזק באופן מזערי, מהדף ורסיסים, אך נזקים אלה אמורים להיות ברי תיקון.

(7) הצבת מתרסים סביב ה-PES עשוי לצמצם את ממדי הפגיעה או הנזק הנגרמים מרסיסים שמקורם בכמות מצומצמת של חומרי נפץ. חיזוק מבנים ב-PES או בניית מבנה מוגן ב-ES הינם אמצעים מעשיים המאפשרים שליטה בלחץ יתר הנגרם מההדף.

ו. בלחץ יתר של הדף שבין 0.16 - 0.11 אטמ' ההשפעות והבקורות הן בין אלה המתוארות בסעיפים ג.3.ה. לעיל לבין ג.3.ז. להלן (עבור כמויות בין 45,360 ק"ג לבין 113,399 ק"ג, ראה עמודה 9 בטבלה 6-1):

ז. בלחץ יתר של הדף של 0.11 אטמ' המופיע במרחק השקול של  $12W^{1/3}$  מטר (עבור כמויות מעל 113,400 ק"ג, ראה עמודה 9 בטבלה 6-1)

(1) מבנים לא מחוזקים יסבלו מנזק של כ- 10 אחוז מעלות החלפתם.

(2) אנשים הנמצאים במבנים חשופים עלולים להיפגע מפציעות שמקורן בתוצאות המשניות של הפיצוץ, כגון רגמות.

(3) מטוסים נוחתים וממריאים עלולים לאבד שליטה ולהתרסק.

(4) מטוסים צבאיים ומסחריים חונים, חרף נזקים קלים בשל ההדף, יישארו ראויים לטיסה.

(5) אנשים השוהים בחוץ לא ייפגעו בצורה חמורה על ידי ההדף עצמו. אך, רסיסים ורגמות עלולים לגרום לפציעות, מותנה במבנה ה-PES וממאפייני הרסס וכמות התחמושת או חומרי הנפץ המצויים באתר.

(6) הצבת מתרסים ב-PES או הקפדה על דרישות למרחק בטיחות מינימלי נגד רסיסים עשויה לצמצם את ממדי הפגיעה או הנזק בגין רסס שמקורו בכמויות מוגבלות של חומרי נפץ.

ח. בלחץ יתר של הדף של 0.08 - 0.06 אטמי המתרחש במרחקים שקולים של  $16W^{1/3} - 20W^{1/3}$ , (ראה עמודה 5 בטבלה 6-1):

- (1) בניינים לא מחוזקים יסבלו מנזק של כ- 5 אחוז מעלות החלפתם.
- (2) פגיעה של עובדים תגרם בעיקר משבירת זכוכית ומרגמות.
- (3) עובדים השוהים בחוץ לא ייפגעו בצורה חמורה על ידי ההדף עצמו. אך, רסיסים ורגמות עלולים לגרום לפציעות, תלוי במבנה ה-PES ובאופייני הריסוק וכמות התחמושת או חומרי הנפץ המצויים באתר.
- (4) **הגנה** הימנעות ממשטחי זכוכית הינה ההגנה הטובה ביותר. אם זכוכית נחוצה בכל זאת, יש לעשות מאמץ לצמצם את שטחה. שימוש בזכוכית עמידת הדף עשוי להקל על הבעיה. עבור בנייה חדשה, עשוי תכנון מבני הלוקח בחשבון את כיוון משטחי הזכוכית וכן שימוש בזכוכית עמידת הדף, להקטין את מידת השבירה של משטחי זכוכית ולצמצם את הנזקים המבניים.

ט. בלחץ יתר של הדף של 0.05 אטמי המתרחש במרחקים שקולים של  $22W^{1/3}$ :

- (1) בניינים לא מחוזקים יסבלו מנזק של עד 5 אחוז מעלות החלפתם.
- (2) פגיעה של אנשים תגרם בעיקר משבירת זכוכית ומרגמות.

#### ד. חשיפות מותרות ללחץ יתר של הדף

1. באתרים חשופים ללחץ יתר של הדף של 0.81 אטמי המתרחש ב-  $3.6W^{1/3}$ , (ראה עמודה 3 בטבלה 6-2 וטבלה 6-3), דרוש מתרס אלא אם צוין אחרת, (ראה סעיף ג.3.ג. (5) לעיל) ומורשים המתקנים או הפעולות הבאים:

- א. מבנים הכוללים פעילויות עוקבות או דומות של פעולת יצור, שפוץ או אחזקה.
- ב. חדרי בילוי ומבני מלתחות, במידה והם חלק מקו הייצור ומשמשים באופן בלבדי את עובדי הקו.
- ג. אזורי שהייה זמניים למשאיות או קרונוט רכבת המכילים חומרי נפץ בשרות הייצור או מתקני התחזוקה.

- ד. פעולות שטח באזורי מחסנים, כאשר מבצעים פעולות קטנות היקף של אחזקה, שימור, אריזה, או מעקב.
- ה. מתקנים משניים לא מאוישים של אספקת כוח, תחנות שנאים, מתקנים לטיפול במים ולהפחתת זיהום ומתקני שירות אחרים אשר משמשים את ה-PES אך הם לא חלק אינטגרלי ממנו ואשר אובדנם לא יצור סיכון משני מיידי. אלה לא זקוקים למתנסים. מתקני כוח או תחנות המרה משניים בלתי מאוישים, שמספקים חשמל באופן בלבדי לאזור אחסנת חומרי הנפץ ולתאורת גדר הבטיחות ניתנים למיקום קרוב ככל שמרשה מרחק בטיחות האש ממתקני חומרי נפץ (15 מטר עבור מבנים עמידים-אש ו-30 מטר עבור מבנים שאינם עמידים-אש).
- ו. הכנת משטחי אריזה/הובלה ומבני עזר דומים שבהם מתבצעות פעולות ללא חומרי נפץ, בתנאי שהם בשימוש עובדי PES בלבד.
- ז. מחסני שירות שהם חלק מקווי ייצור. מרחקי הבטיחות מבוססים על כמות/סוג התחמושת או חומרי הנפץ במחסן השירותים), לא בבניין הייצור.
- ח. חשיפות כמתואר בפרק משנה 2.4, להלן, בתנאי שדיכוי ההדף, חיזוק המבנה, וכן הלאה, מספקים הגנה דומה עבור העובדים והציוד.
- ט. אתר ייעודי המכיל נפיצים והמשרת את כלל הבסיס/מפעל, אשר מטעמים טקטיים או טכניים אינו יכול להימצא במרחק גדול יותר מה-PES, ובוצע עבורו סקר סיכונים ואושר ע"י סמכות הבטיחות הראשית של הארגון.
2. באתרים החשופים ללחץ יתר של הדף של 0.24 אטמ' המתרחש ב- $7.2W^{1/3}$ , (ראה עמודה 4 בטבלה 2-6 וטבלה 3-6), מורשים המתקנים או הפעולות הבאים:
- א. מבנים, מתקנים ואתרים בתוך מתחם תפעולי/מפעל של נפיצים. הארגון יקבע את המבנים, מתקנים או אתרים המתחייבים להשתייך למתחם תפעולי/מפעל של הנפיצים, כגון המפורט בתתי הסעיפים שלהלן.
- ב. עובדי הקמה בקרבת אזורי ייצור תחמושת, אזורי שטח נמל לשינוע תחמושת, או אזורי הטענת חומרי נפץ במטוסים.
- ג. מבני מעקב, תחזוקה ובחינה; ופעולות עתירות-עבודה הקשורות בצורה הדוקה ל-PES.
- ד. מבני נוחות, בטיחות ושירותים המשרתים באופן בלבדי את ה-PES, כולל חדרי אוכל, צי רכב, משרדי שטח, תחנות כיבוי-אש משניות, נקודות שיגור הובלות, ומבני משלוח וקבלה (לא רציפי טעינה של אזורי מחסנים).

- ה. פעולות תפעול והכשרה מאוישות או מטופלות על ידי עובדי תפעול של PES בלבד.
- ו. מחסני שירות שהם חלק מקווי ייצור. מרחקי הבטיחות מבוססים על כמות/סוג התחמושת או חומרי הנפץ במחסן השירות(ים), לא במבנה הייצור.
- ז. פעולות טעינה ופריקה במכולות המהוות גבוי שגרתי עבור PES. אלו מתייחסות לתפקידי גבוי ראשיים המיועדים לתמיכה בפעולות הייצור. פעולות טעינה ופריקה של מכולות באזורי מחסנים, מותרות במרחקי בטיחות שבין מחסנים.
- ח. קווי תפעול מקבילים, עם או בלי מתרס.
- ט. פעילויות הדרכה (כמו כיתות לימוד ואימוני שטח לעובדים אשר עשויים להיות מועסקים בפעילויות עם נפיצים), המשמשים את צוותי ההפעלה.
- י. מרחק מינימלי בין קבוצות נפרדות של מטוסים טעוני נפיצים, חמושים לקרב או בין מטוס לבין אזור הטענה/פריקה מהירה המשמש לחימושו של המטוס. נדרש שימוש במתרסי חציצה כדי למנוע ייזום בגין פגיעת רסיסים ראשוניים. באופן זה נמנע הכורח לסכם את כלל משקל הנפיצים ל-NEWQD.
- הערה:** הטענת נפיצים על מטוס יכולה להתבצע עם כל אחת מקבוצות המטוסים, ללא כל הגנה נוספת.
- יא. מתקני תמיכה למטוסי קרב:
- (1) בין מטוס קרב טעון נפיצים לבין מתקנים נטולי נפיצים התומכים ישירות בטיפול ובשילוח של מטוס חמוש. מתקנים אלה כוללים מתקני תפעול המטפלים בנפיצים שעל המסלול, מתקנים המכניסים ומשרתים את המטוס החמוש ואלה המאכסנים את צוותי מטוסי הקרב.
- (2) מתקנים הקשורים ישירות למסלולי מטוסי קרב אשר עשויים לכלול משרדי שטח, חדרי מנוחה, חדרי אימון יחידתיים וחדרי אחסון ואספקה והן מתקני הידרנטים לכיבוי נפט, שמנים וחומרי סיכה ותחנות כיבוי אש.
3. באתרים שחשופים ללחץ יתר של הדף של 0.16 אטמ' המתרחש ב-  $9.6W^{1/3}$ , (ראה עמודה 8 בטבלה 6-1), מורשים המתקנים או הפעולות הבאים:
- א. נתיבי תחבורה ציבורית עבור NEW מתחת ל- 45,360 ק"ג, בצפיפויות תנועה נמוכות ובינוניות, כמוסבר בטבלה 6-1 הערה 5.

ב. עובדים החשופים לפעולות המבוקרות מרחוק. הערה: חובה לוודא כי עובדים הנמצאים בתחנות בקרה הממוקמות במרחק הקטן מ-  $9.6W^{1/3}$  מ PES, לא ייחשפו ללחץ יתר העולה על 0.16 אטמ' אף אם הם מוגנים בעזרת מדכאי-הדף ובולמי רסיסים.

ג. מתקני נופש באוויר הפתוח החשופים ל- PES שמכיל NEW עד 45,360 ק"ג, כגון מגרשי בייסבול, מגרשי כדור-עף, וכיו', המשמשים את עובדי המתקן, באזור ללא מבנים.

ד. כבישים ראשיים בתוך בסיס/מתחם ארגוני: הארגון יכול לאשר הגנה קטנה מ- 60% של מרחק לבנין מאוכלס (IBD) לעובדים הקשורים לארגון והחוצים את קשתות מרחקי הפרדה וזאת בתנאי שנערכה ותועדה הערכת סיכונים ושהיא בוצעה בהתאם לנהלים המאושרים ע"י הארגון ואושרה ע"י סמכות בטיחות ראשי בארגון. במידה והארגון קובע כי חשיפות מתחת ל- 60% של IBD הינן כורח המציאות, הארגון צריך לשקול שימוש באמצעים אשר יזהירו את העוברים ושבים בפני הסיכונים הפוטנציאליים אשר יגובו בהוראות הארגון. באחריות הארגון לקבוע את הכבישים הראשיים בארגון. הנחיות סעיף זה אינן חלות על הכבישים הפנימיים האחרים בתוך המתחם הארגוני.

4. באתרים החשופים ללחץ יתר של הדף של 0.11 אטמ' המופיע ב-  $12W^{1/3}$ , מורשים המתקנים או הפעולות הבאים:

א. נתיבי תחבורה ציבורית, בצפיפויות תנועה נמוכות ובינוניות, כמוסבר בטבלה 6-1 הערה 5.

ב. חניית רכב פרטי באזורי מנהלה. חובה ליישם מרחק בטיחות רסס מינימלי.

ג. אזור חניית מטוסי קרב החשופים למתקני תפעול ואחסון נפיצים.

5. באתרים שחשופים ללחץ יתר של הדף של 0.08 - 0.06 אטמ' המתרחש ב-  $16W^{1/3}$  -  $20W^{1/3}$ , (ראה עמודה 5 בטבלה 6-1), מורשים המתקנים או הפעולות הבאים:

א. בניינים מאוכלסים; מגורים ואזורי מנהלה בארגון כפי שיקבע עפ"י הוראות הארגון.

ב. המחסנים המשרתים את המתקן באופן כללי, (ראה תת-פרק 1.10).

ג. מגרשי אתלטיקה ואזורי נופש אחרים עם מבנים.

- ד. מתקני שירותי נוסעים של קו תעופה.
- ה. מרכזי אנרגיה ראשיים, לפי קביעת הארגון, המספקים שירותים חיוניים לחלק הארי של המתקן.
- ו. מחסנים ובתי מלאכה שיש להם תכולה יקרה מבחינה אסטרטגית או כספית ושאינן לסכנה.
- ז. פונקציות שאם אינן פועלות לרגע, עלולות לגרום לסיכון משני מיידי.
- ח. נתיבי תחבורה ציבוריים עם צפיפות תעבורה גבוהה כמתואר ב- פרק 6, טבלה 6-1, הערה 5.
6. באתרים החשופים ללחץ יתר של 0.05 אטמ' המתרחש ב-  $22W^{1/3}$ , מורשים המתקנים או הפעולות הבאות:
- א. בניינים מאוכלסים מחוץ למתחם הארגוני בצפיפות בנייה מעל 6 יחידות דזור לדונם.
7. עיקרי ההשפעות החזויות כלפי אובייקטים שונים בסביבה הקרובה והרחוקה מאתר פיצוץ פוטנציאלי (PES) מפורטים לאינפורמציה בלבד בטבלה הבאה:

**טבלה 4-2 עיקרי ההשפעות החזויות כלפי אובייקטים בסביבת אתר פיצוץ פוטנציאלי**

חשיפות מותרות	השפעות (דוגמאות)	לחץ (אטמ')	K	האובייקט
	ניתנת הגנה מושלמת כנגד מעבר פיצוץ. המבנה נותר שלם למעט סדקים ופצלות מבנה אפשריות.	8	1.25	מחסן מכוסה עפר (צד-צד)
	הרס מבנים (לא מחוזקים), הרג אנשים	1.9	2.4	מחסן עילי עם מתרס
מבנים הכוללים שלבים עוקבים בתהליך יצור. חדרי מנוחה, מחסן שירות	נזק עד הרס מבנים, פגיעה חמורה ביותר או הרג אנשים.	0.84	3.6	מרחק בתוך מתחם תפעולי / מפעל עם מתרס
מבנים המשרתים PES (משרד, תחנת כבוי אש), קווי יצור מקבילים.	לא צפוי מעבר פיצוץ ישיר, פגיעות חמורות במבנים לא מחוזקים, פגיעות חמורות של אנשים.	0.25	7.2	מרחק בתוך מתחם תפעולי / מפעל ללא מתרס
נתיבי תחבורה ציבוריים. אזורי אימון לאנשי צבא לא מוגנים.	נזק מבני בעלות ערך 10%, אנשים במבנים עלולים לסבול מנזק משני.	0.16 0.12	9.6 12	נתיבי תחבורה ציבוריים מתחת 45,400 ק"ג מעל 113,000 ק"ג



חשיפות מותרות	השפעות (דוגמאות)	לחץ (אט"מ)	K	האובייקט
מבני מגורים, מנהלה, אזורי פנאי, מתקני תעופה אזרחיים.	נזק מבני בעלות ערך 5 - 10% אנשים במבנים מוגנים ממוות, פציעות אפשריות משבר זכוכית ורסיסי מבנה	0.085 0.06	16 20	מבני מגורים מתחת 45,400 ק"ג מעל 113,000 ק"ג
בניה רוויה (מעל 6 יחידות דיור לדונם)	נזק מבני בעלות ערך 5%, אנשים במבנים מוגנים ממוות, פציעות אפשריות משבר זכוכית.	0.05	22	בניה רוויה

8. **מבנים קונבנציונליים** לאור נתוני הלחץ המופיעים בטבלה בסעיף 7, ברור שאף במרחקי IBD (לבנין מאוכלס), המבנים הקונבנציונליים עלולים שלא להבטיח הגנה מלאה בפני הדף. בד"כ החלק החלש של כל מבנה כזה הם החלונות. הטבלה הבאה מציגה, לאינפורמציה בלבד, את ההסתברות של שבירת חלון טיפוסי, כתלות בפקטורי ה-K השונים וכן את הלחצים המתפתחים בתקריות תת קבוצת סיכון 1.1.

#### טבלה 4-3 הסתברות לשבר חלון מלחץ פגיעה

פקטור Km [m/kg <sup>1/3</sup> ]	הלחץ [kPa]	הסתברות (%) לשבר חלון הניצב מול PES (אתר פיצוץ פוטנציאלי)		
		חלון 1	חלון 2	חלון 3
15.87	8.3	85	100	100
19.84	6.2	60	100	100
23.80	4.8	41	100	100
27.77	4.1	26	100	100
31.74	3.4	16	94	100
35.70	2.8	10	76	100
39.67	2.1	6	55	100
59.51	1.4	1	8	49
130.12	0.45	0	0.1	0.8

חלון 1: 30.5 \* 61 \* 0.223 ס"מ, שטח 0.186 מ"ר מורפה בציפה (float annealed)

חלון 2: 61 \* 61 \* 0.223 ס"מ, שטח 0.372 מ"ר מורפה בציפה (float annealed)

חלון 3: 106.7 \* 91.4 \* 0.395 ס"מ, שטח 0.975 מ"ר.

9. **השפעות הדף על אנשים.** הטבלה הבאה מתארת, לאינפורמציה בלבד, את ההשפעות הצפויות של הדף על אנשים.

#### טבלה 4-4 השפעת הדף על אנשים - בקיעת עור התוף

הסתברות (%)	פקטור Km [m/kg <sup>1/3</sup> ]	הלחץ הפוגע [kPa]	השפעה
1	7.87	20.7	בקיעת עור התוף
2	7.08	24.5	
5	5.78	33.8	
10	4.84	45.7	
20	4.10	62.1	
50	3.16	103.6	
99	1.55	513.0	

## ה. מתקני תחמושת וחומרי נפץ

פרק זה מפרט סוגים, מפרטים כלליים, ודרישות מיקום של מחסנים שונים, עבור תחמושת, חומרי נפץ וחומרים מסוכנים אחרים.

### 1. מתרסים וכיסויי עפר למחסנים

- א. **כללי**. הן מתרסים מלאכותיים והן עפר במצבו הטבעי, יכולים להגן על תחמושת וחומרי נפץ, מבנים ופעולות, בפני רסיסים מהירים שטוחי מסלול, למרות שהמתרסים עלולים להיהרס תוך כדי כך. אולם, מתרסים מספקים הגנה מוגבלת בלבד נגד הדף בקרבתם המיידית, אינם מספקים הגנה נגד רסיסים גבוהי מסלול ואינם יעילים בצמצום לחץ ההדף בשטחים מרוחקים (מרחק בטיחות של בניין מאוכלס או של נתיב תחבורה ציבורית).
- ב. **דרישות ממתרסים**. ההגנה נחשבת ליעילה כאשר המתרסים עומדים בדרישות המינימום הבאות:

(1) שיפוע המתרס לא יעלה על 2/3 (אורך/עליה). כדי לצמצם סחף ולהקל על פעולות התחזוקה, על מבנים עתידיים צריך להיות בעלי שיפוע של 1/2.

(2) מתרס העפר חייב להיות מורכב מחומר כמתואר בסעיף ה.1.ד.

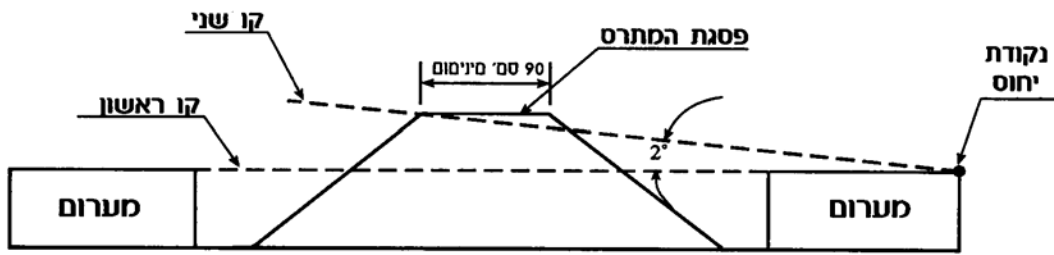
(3) גובה ואורך המתרס ייקבעו כדלקמן:

א) **גבהים** קבע נקודת ייחוס בראש הקצה המרוחק של אחד משני המערומים שהמתרס צריך להפריד ביניהם. אם ראשי המערומים הם במפלסים שונים, נקודת הייחוס תהיה על המערום הנמוך יותר. העבר קו מנקודת הייחוס לראש המערום השני. העבר קו שני מנקודת הייחוס כדי ליצור זווית של 2 מעלות מעל הקו הראשון. כדי להגביל את גובה המתרס, המתרס חייב להיות קרוב ככל האפשר למערום ששימש כנקודת ייחוס. ראה איורים 4-1 ו-4-2.

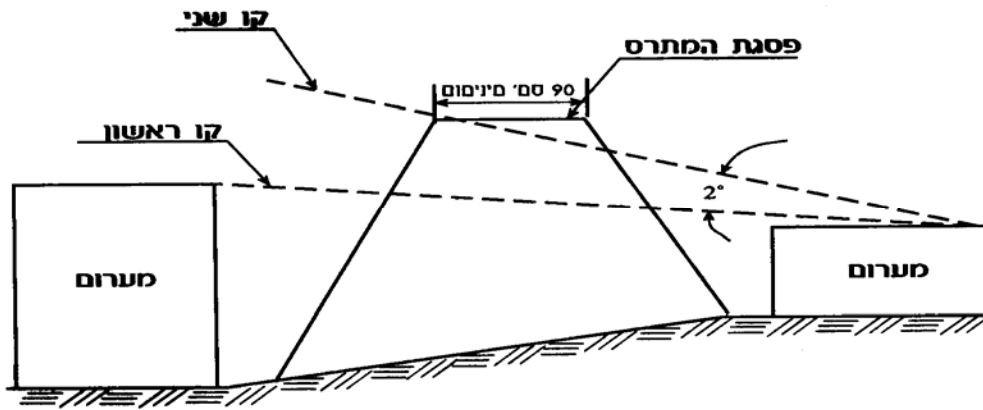
ב) **אורכים** אורך המתרס ייקבע כמתואר באיור 4-3.

(4) מתרסי עפר העומדים בדרישות שפורטו לעיל, ניתנים לשינוי על ידי התקנת קיר תמיכה (עדיף מבטון), עבור השיפוע בצד אחד. לצד השני יהיה שיפוע ועובי מספיקים כדי לוודא שהעפר בקצה העליון של המתרס, ברוחבו הדרוש, מוחזק במקומו בצורה יציבה.

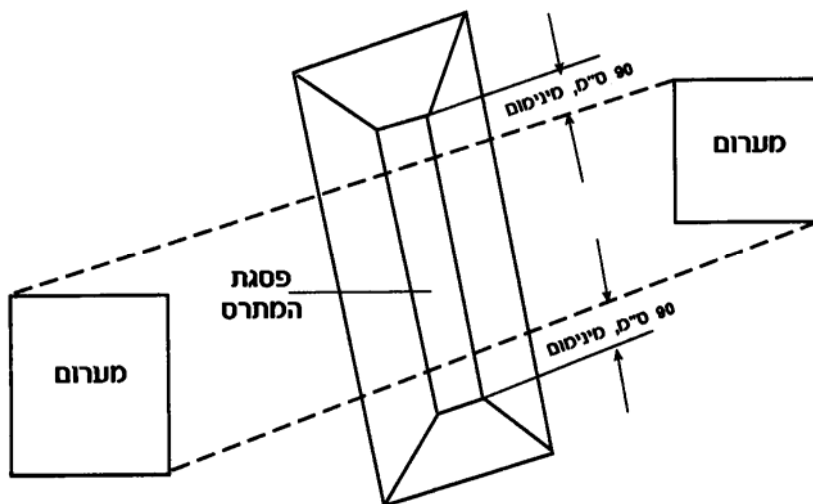
(5) מתרסים אחרים, כמו למשל, תיבות פלדה ממולאות בעפר, מורשים לשימוש להגנה סביב מטוסים עם מטען חומרי נפץ.



איור 4-1. קביעת גובה המתרס (קרקע שטוחה)



איור 4-2. קביעת גובה המתרס (קרקע שיפועית)



איור 4-3. קביעת אורך המתרס

## ג. מיקום המתרסים

המרחק בין בסיס המתרס ומערום התחמושת או חומרי הנפץ או המבנים המכילים חומרי נפץ, מהווה פשרה: ככל שהמרחק קצר יותר, הגובה והאורך הדרושים של המתרס, קצרים יותר. מאולם, יתכן ויהיה צורך להגדיל את המרחק הנ"ל כדי להבטיח גישה לצורכי תחזוקה ועבור כלי רכב. אם הצבת מתרסים בצמוד למערומי התחמושת או חומרי הנפץ או המבנים המכילים חומרי נפץ איננה מעשית, ניתן למקמם בצמוד למתקן עליו יש להגן.

## ד. כיסוי עפר למחסנים ולמתרסים

(1) העפר לכיסוי מחסנים ומתרסים, חייב להיות צפוף במידה סבירה (חימר מוצק או רטוב וסוגים דומים של קרקע צפופים מדי, ולכן אין להשתמש בהם), נטול חומר פסולת אורגנית, אשפה, רגמות, ואבנים כבדות יותר מ- 4.5 ק"ג או בעלות קוטר גדול יותר מ- 15 ס"מ. את האבנים הגדולות יותר, יש למקם במרכזו הנמוך של המילוי ולעולם אין להשתמש בהם לכיסוי עפר מעל המחסנים. חובה לדאוג להידוק ולהכנת שטח כנחוץ, כדי לשמור על שלמות מבנית וכדי למנוע סחף. במקום שבו אין אפשרות להשתמש בחומר צפוף, כמו בקרקע חולית, המתרס או כיסוי העפר מעל המחסנים יושלמו בעזרת חומר מתאים כדי להבטיח שלמות מבנית.

(2) מילוי העפר או כיסוי העפר בין מחסנים מכוסי-עפר, יכול להיות מלא (דהיינו, מלוי כל המרווח בין המחסנים) או משופע, בהתאם לדרישות אופייני בנייה אחרים, אך חובה לשמור על כיסוי עפר בעובי של 60 ס"מ לפחות מעל חלקו העליון של כל מחסן וכן, חובה לשמור על שיפוע מינימלי של  $\frac{2}{3}$  (אורך/עליה) המתחיל ישירות מעל קו העקמומיות של כל קשת. כדי להפחית סחף ולסייע לפעולות תחזוקה, מבנים עתידיים יהיו בעלי שיפוע של 2 אופקי ל-1 אנכי.

**הערה:** במידה ובביקורת מחסנים מתברר שלא נשמרים העובי והשיפוע ההכרחיים של כיסוי העפר, הליקוי יתוקן תוך 6 חודשים, ולא – יחשב המחסן כמחסן לא סטנדרטי.

## 2. יישום ה-Q-D למחסנים מכוסי-עפר

א. המטרה העיקרית של מחסן מכוסה עפר הינה לספק מיגון לתכולתו: מחסן כזה, הממוקם במרחק בין-מחסנים, לא יקרוס במקרה של פיצוץ מחסן סמוך. מותרת דפורמציה פלסטית משמעותית של המחסן כל עוד אינה פוגעת בתכולת המחסן.

ב. מחסנים תקניים: מחסנים מאושרים לאחסון נפיצים במשקל נטו עד 227,000 ק"ג במידה והינם מתוכננים ובנויים על פי מפרט בניה המאושר על ידי הגורמים ההנדסיים המתאימים בארגון והינם בעלי תסבולת מבנית סטטית ודינמית שקולה לסוגי המחסנים המפורטים ברשימת המחסנים בתקן זה.

ג. מחסנים מסוג לא-סטנדרטי: מחסנים מכוסי עפר שהמבנה שלהם אינו שווה ערך בחוזק לדרישות תקן זה מאושרים לאחסון נפיצים במשקל נטו עד 113,000 ק"ג בלבד.

ד. לצורך יישום ה-Q-D, חובה לוודא שהמחסנים לא נחלשו מבחינה מבנית למידה כזו שלא יהיו מסוגלים למנוע את התפשטות הפיצוץ. חובה לשמור על עובי ושיפוע כיסוי העפר כמפורט.

ה. כללית, חובה למנוע הקמת מחסנים מכוסי עפר כאשר פתחיהם אחד מול השני. הם צריכים לפנות לאותו כיוון כשצירי האורך שלהם מקבילים האחד לשני. במקרים מיוחדים, כאשר בגין שיקולים טופוגרפיים או שיקולים חשובים אחרים, מוצבים המחסנים בצורה לא מקבילה, ייקבע מיקומם בהתאם לפרק 6, סעיף ד'.

3. **מדיניות בנושא של מבנה מגן.** רמת הידע המתקדמת ביותר בהקמת מבני מגן מאפשרת מתן הגנה, בכל רמה נדרשת, בפני העברת פיצוץ בין מפרצוני עבודה או מבנים סמוכים, הגנת העובדים בפני מוות או פציעה חמורה כתוצאה מתקריות במפרצונים או במבנים סמוכים, והגנה על ציוד חיוני ויקר. לכן, המטרות העיקריות בתכנון מתקן צריכות להיות:

א. הגנה בפני התפשטות פיצוץ בין מפרצונים או מבנים סמוכים והגנה על עובדים בפני מוות או פציעה קשה כתוצאה מתקריות במפרצונים או מבנים סמוכים. אם הגנת העובדים והמתקנים תשופר בצורה ניכרת ו/או העלויות תקטנה בצורה משמעותית על ידי הפרדת מבנים (להגבלת התפשטות הפיצוץ), במקום שימוש בבניית מגן והפרדת יחידות חומרי נפץ בתוך מבנה אחד, יצטרך התכנון לשקף עובדה זו.

ב. אספקת הגנה לציוד חיוני ויקר, אם העלות הנוספת היא מוצדקת.

ג. כאשר ניתן לספק דרגת הגנה ראויה או על ידי חיזוק מבנה מטרה או על ידי בניית מבנה מקור בצורה שתצמצם השפעות של פיצוץ, ניתן להתחשב בגורמים אלה ולהקטין את מרחקי הבטיחות הנדרשים על ידי טבלאות ה-Q-D התקניות. ההנמקה, או תוצאות הבדיקות המצדיקות את צמצום המרחקים בגין שימוש בבנייה מגינה כנ"ל, חייבים ללוות את תוכניות האתר המכיל A&E ואת תוכניות הבנייה הכלליות, כאשר הן מוגשות דרך ועדה מוסמכת לאישור בניה בארגון לאישור מנהל הבטיחות בארגון.

ד. באחריות כל ארגון לפרסם הוראות מפורטות לבינוי, שימור ובקרת סוללות וכיסויי עפר למחסנים.

#### 4. מודולים של אחסון פתוח עם סוללה

##### א. מודולי אחסון פתוחים, עם מתרס

(1) כפי שמתואר באיור 4.4, מודול הינו אזור מוקף מתרס המורכב מסדרה של תאים מקושרים בעלי משטחי אחסון קשיחים (כמו בטון, אדמה דחוסה, חומר הנדסי יעודי וכו'), המופרדים אחד מהשני ע"י מתרסים. ניתן להשתמש בחומרים קלים עמידים (מתכות קלות ודומיהן) כהגנה בפני פגעי מזג אוויר עבור כל תא, אך אסור להשתמש למטרה זו בחומרים כבדים (כמו: בטון מזוין, יחידות בנייה כבדות) או בחומרים דליקים.

(2) כמות ה-NEW המקסימלית המותרת לאחסון בתוך כל תא היא 113,630 ק"ג.

(3) אחסון במודולים הינו אמצעי אחסון זמני ויעשה בו שימוש בהתאם להנחיותיו של הארגון. יחד עם זאת, מההיבט הבטיחותי והאמינותי, יועדף אחסון ב-ECM כאשר מדובר באחסון ארוך זמן, בפריטים בעלי סיווג בטחוני גבוה או בפריטים הזקוקים למיגון משופר.

(4) האחסון ייועד ויוגבל עבור נפיץ שאינו מקדם בקלות פיצוץ שרשרת או דליקות שרשרת בין המודולים ולכזה שאינו רגיש לייזום חלקי עץ בוערים או לכדורי אש. הגבלות אלה מאפשרות אחסון במרחקי בטיחות של K0.44.

(א) רק פריטי הנפיצים הבאים מותרים לאחסון במודולים:

- פריטים בעלי מבנה חסין מתת קבוצת סיכון 1.1 (HDI.1) כמו פצצות עם או בלי מרעום, עם או בלי סנפירי ייצוב,

בהיותם מאוחסנים על משטחים לא דליקים.

▪ הפריטים המצויינים להלן, המצויים בתוך מארזי משלוח בלתי דליקים:

❖ תחמושת 30 מ"מ ומטה.

❖ פצצות מצרר (CBU).

❖ רכיבי נפיץ אינרטיים.

❖ פריטי נפיצים השייכים ל-HDI.4

(ב) אסור אחסון פריטי נפיצים שהעטיפה החיצונית של מארזיהם הינה דליקה. יריעות בעירות המשמשות להגנה בפני שחיקה, או כל חומר דליק אחר, לא יאוחסנו בתוך המודולים. המרחק המינימלי ביניהם למודולים יהיה 30.5 מטר.

(ג) יש להבטיח כי יהיה אוורור בין הכיסויים עמידי האש לבין פריטי ה-נפיצים המאוחסנים, כדי לצמצם את החימום שמקורו בקרינת השמש.

(ד) בד"כ ישמש כל מודול לאחסון סוג אחד של פריטי נפיצים, אלא אם כן מאושר אחסון מעורב ע"י הארגון.

(5) דרישות למתרסים:

(א) כל המתרסים המשמשים ליצירת המודולים יעמדו בדרישות של סעיף ה.1.ב' לעיל. הרוחב או האורך של מערום ה-AE (הנקבעים על פי גודל משטח האחסון של התא) והמרווח בינו לבין קצהו העליון של המתרס, קובעים את הגובה המינימלי של המתרס. הגבהים המוצגים בטבלה 4-5 הם דרישות המינימום עבור מתרסים. גבהים מינימליים אלה מבוססים הן על גודל משטחי האחסון והן על המרחקים שביניהם. ככל שהדבר מעשי, יש להגדיל את גובה המתרסים (ראה סעיף ה.1.ב').

(ב) קוי המרכז של המתרסים הבין-תאיים ימצאו באמצע ההפרדה שבין משטחי אחסון סמוכים. המתרסים החיצוניים (מתרסי גב וקצה) יורחקו אף הם ממשטחי האחסון כמרחק בין המתרסים הבין-תאיים לבין משטחים אלה.

(ג) בבחירת האזור להקמת המודול, ינוצלו באופן מכסימלי היתרונות הטופוגרפיים של האזור. כאשר פני הקרקע משמשים כמתרסים, יש לוודא כי הם יקנו מידת הגנה זהה לזאת המצויינת באיור 4-4.

(6) טבלה 4-5 מציגה את המידות המינימליות של משטחי אחסון הנחוצות לאחסון NEWQD (משקל הנטו של נפיצים לחישובי כמות-מרחק). יתכן ויהיה צורך לבצע התאמות בגודל המשטחים לאחסון פריטי נפיצים ספציפיים. התאמות אלה תשפענה על הגובה הנדרש של המתרס (ראה הערה 2 של טבלה 4-5).

(7) המגבלה היחידה בסידור תאי המודול או בסידור מספר מודולים היא שפתחי התאים לא "יראו" איש את רעהו, אלא אם כן הוצבו לפני הפתחים מתרסים או שנשמרו מרחקי בטיחות עבור מחסנים עיליים (AGM – ראה טבלה 4-6).

#### טבלה 4-5 מרחקי בטיחות בין מחסנים (IMD) עבור מודולי אחסון פתוחים, עם מתרס, לתת קבוצת סיכון 1.1

NEWQD	מרחק הפרדה מינימלי בין משטחי אחסון ("C" באיור 4-4) <sup>1,2</sup>	מידות מכסימליות של משטח האחסון ("P" באיור 4-4) רוחב או אורך	גובה מינימלי מעל קודקוד המערום
[ק"ג]	[מטר]	[מטר]	[מטר]
22,680	12.5	9.1	9.1
31,751	13.9	9.1	9.1
45,359	15.7	9.1	9.1
68,039	18.0	9.1	9.1
90,718	19.8	9.1	9.1
90,718	19.8	12.2	12.2
113,398	21.3	12.2	12.2
113,398	21.3	15.2	15.2

#### הערות:

$$1. D=0.44Q^{1/3}$$

D במטרים ו-Q בק"ג

$$Q = \frac{D^3}{0.083}$$

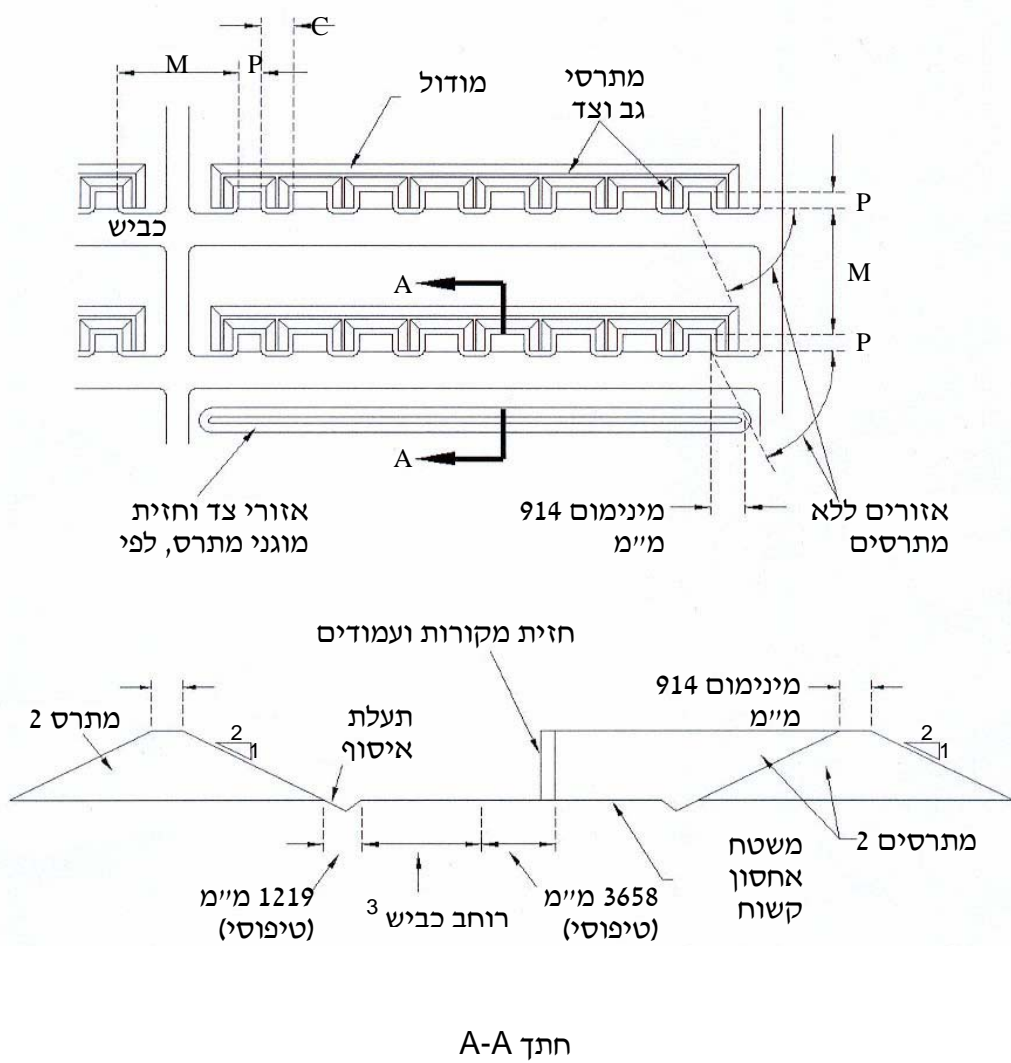
כאשר Q בק"ג ו-D במטרים

2. הנפיצים לא יאוחסנו מעבר לגבולות משטחי האחסון.

3. גובה המתרס מבוסס על גודלו של משטח האחסון. כאשר P גדול מ-

15.2 מטר, יוגדל גובה מתרס ב - 152 מ"מ עבור כל תוספת של 3.05 מטר.





איור 4-4. מודול אחסון חוץ טיפוסי (8 תאים)

**הערות:**

1. מספר התאים, משקל תכולתם (NEWQD), מימדי משטחי האחסון (P), מרחקים בין תאים (C) ובין מודולים (M) והגובה המינימלי של המתרסים עשויים להשתנות (ראה טבלה 4-5).
2. התיחס לסעיף ה.1 לגבי תכנון מתרסים ולתכנון חלופי.
3. יקבע ע״י מנהלת המתקן.

## ו. דרישות מיקום ספציפיות

### 1. מגרשי שהייה לקרונות רכבת ומשאיות

- א. בדרך כלל, מגרשי שהייה של קרונות צריכים להיות מתוכננים על בסיס יחידות קרון/קבוצה של קרונות תוך שמירה על מרחקי בטיחות הישימים למחסנים על-קרקעיים בין היחידות.
- ב. אם מגרש שהייה של קרונות נוצר על ידי שני מסילות ברזל של פסי רכבת מקבילים מחוברים על ידי שלוחות אלכסוניות, חובה להפריד את מסילות ברזל המקבילות ואת השלוחות האלכסוניות על ידי מרחקי בטיחות הישימים למחסן על-קרקעי עבור אותה היחידה/הקבוצה/הכמויות של חומרי נפץ.
- ג. אם מגרש שהייה של קרונות מסודר בצורה של "עץ אשוח", שמורכב ממסילות ברזל של פסי רכבת עם שלוחות אלכסוניות ללא מוצא שבולטות בכל צד במרווחים לסירוגין, יש להפריד בין מסילות הברזל על ידי מרחקי בטיחות ישימים למחסן על-קרקעי עבור הכמות נטו של HE בקרונות שעל השלוחות.
- ד. בדרך כלל, מגרשי שהייה של משאיות צריכים להיערך על בסיס יחידות רכב/קבוצה של רכבים תוך שמירה על מרחקי בטיחות הישימים למחסנים על-קרקעיים בין היחידות.
- ה. יש להפריד את מגרשי שהייה של קרונות רכבת ומשאיות ממתקנים אחרים על פי קריטריון ה-Q-D הישים.
- ו. בנוסף לחנייה הזמנית של קרונות רכבת, משאיות ונגררים שמכילים תחמושת וחומרי נפץ, יכולים מגרשי שהייה לשמש גם להחלפת נגרי משאיות או קרונות רכבת בין המוביל המסחרי והקבלן ולביצוע ביקורות חזותיות.

### 2. מגרשי סווג

- א. כדי להגן על מגרש סווג מפני התפוצצויות חיצוניות, חובה ליישם את מרחקי ההפרדה למחסנים, כמרחקי מינימום.
- ב. כאשר מגרש סווג מיועד בלבדית לשימושים המפורטים להלן, אין צורך לקיים מרחקי Q-D ספציפיים ממנו אל אתרים שבסביבה, להוציא אתרים המכילים חומר נפץ. השימושים הם:

- 1) קבלה, שיגור, סווג, והחלפת קרונוט.
  - 2) החלפת משאיות, נגררים, קרונוט רכבת, או רכב מסחרי צבאי, (MILVANS) בין המוביל האזרחי והמתקן.
  - 3) ניהול ביקורת חיצונית של כלי רכב וקרונוט רכבת, או פתיחת דלתות הזזה של קרונוט רכבת למטרות של נטילת מסמכים וביצוע ביקורת חזותית של המטען.
- ג. אם בזמן כלשהו, משתמשים במגרש למטרות אחרות מאלו המוגדרות בסעיף 1.2.ב., כגון הצבת או הסרת המטען או פריטים של חומרי נפץ, לתוך או מתוך קרונוט, טבלאות Q-D ישימות. ראה סעיפים 1.2.א. עד 1.2.ז. דלעיל.

### 3. תחנות ביקורת קרונוט רכבת וכלי רכב

- א. עבור תחנות ביקורת, ההפרדות הספציפיות של Q-D אינן נדרשות; אולם, עליהן להיות מרוחקות ככל שניתן מבחינה מעשית מאזורי סיכון או מאזורים מאוכלסים. לאחר קבלת קרונוט הרכבת וכלי הרכב שמכילים תחמושת וחומרי נפץ מהמוביל המשגר, ולפני ניתוב המשך בתוך המתקן, ניתן לבצע את הפעילויות הבאות בתחנות הביקורת:
- 1) ביקורת חזותית חיצונית של קרונוט רכבת ושל כלי רכב.
  - 2) ביקורת חזותית של המטען בתוך כלי הרכב (משאיות, נגררים, קרונוט רכבת, או רכב מסחרי צבאי, וכו') שעברו את הביקורת החיצונית שצוינה לעיל.
  - 3) החלפת משאיות, נגררים, קרונוט רכבת, או רכב מסחרי צבאי, בין החברה המובילה והמתקן.
- ב. אם בתחנות הביקורת מתנהלות פעילויות שונות מאלה שצוינו לעיל, טבלאות Q-D ישימות.
- ג. מכוניות או משאיות כלשהן החשודות כמסוכנות, יש לבודד אותן בהתאם למרחק ההפרדה הישים של Q-D עבור דרגת הסיכון וכמות חומרי הנפץ המעורבים. חובה להשלים זאת לפני כל פעולת המשך.

#### 4. אזורים של מנהלה, תעשייה ונוחות.

א. אזורי מינהלה ותעשייה, שנקבעו עפ"י הוראות הארגון, יופרדו מ PES על ידי מרחקים ישימים לבניין מאוכלס.

ב. מתקני עזר כגון מפעלי הסקה, משרדים של קו ייצור, אזורי מנוחה, חדרי תדרוך לתכניות עבודה יומיות או לענייני בטיחות האתר, בתי מלאכה, עמדות בטחון, ופונקציות דומות שנוכחותן נדרשת לפעולות עם חומרי נפץ והמשרתים רק מבנה אחד או פעולה אחת, חייבים להיות ממוקמים ובנויים באופן שתובטח הגנה זהירה נגד דליקות.

5. **מיכלים או קווי צנרת תת-קרקעיים.** יש להפריד אותם ממבנים או מערומים המכילים A&E מתת-קבוצת סיכון 1.2 עד 1.4 על ידי מרחק מינימלי של 24 מטר. הפרדת תת-קבוצת 1.1, צריכה להתאים לנוסחה  $D = 1.2W^{1/3}$  עם מרחק מינימלי של 24 מטר, אלא אם המבנה שמכיל את חומר הנפץ מתוכנן לכלוא בתוכו את תוצאות הפיצוץ.

#### 6. מיכלי אחסון דלקים בנויים על או מעל משטח הקרקע

אם דרושה הגנה על מיכלי אחסון על-קרקעיים, מרחקי הבטיחות הנתונים בעמודה 5 של טבלה 6-1 יהיו ישימים.

א. מיכלים עיליים לאחסנה בצובר בתכולה מעל 18,900 ליטר, שאינם מוגנים, יופרדו מאתר פיצוץ פוטנציאלי (PES) ע"י מרחק הפרדה לבניין מאוכלס (IBD), לפי טבלה 6-1. נדרשת התקנה של מאצרה העומדת בדרישות סימוכין כ"ב. מיכלי אחסון עיליים שיש להם הגנה בפני ביקוע או קריסה בגלל הדף או רסיסים, יכולים להיות ממוקמים במרחקים קטנים מאלה שבטבלה 6-1, בתנאי שניתן לכך גיבוי של ניסויים או של ניתוח סיכונים.

ב. להתקנה של מיכלי אחסון בצובר קטנים יותר, יש לשקול את עלות המרחק או בניית מגן אל מול הערך האסטרטגי של החומר המאוחסן, קלות החלפה במקרה של תאונה וההשפעה הסביבתית הפוטנציאלית. ניתן לאשר מרחקים מוקטנים בתנאי ש:

(1) האובדן הינו קביל מבחינת הארגון.

(2) קיימת שיטה לכליאת שפך המבטיחה כי אתרים חשופים אחרים אינם תחת סיכון.

ג. מיכלי שירות לא מוגנים המגבים בלעדית תשלובות אחסון או תפעול של נפיצים, המוזנים ע"י מערכת צנרת המתוכננת לעמוד בהדף ורסיסים, יכולים להיות ממוקמים במרחקי הפרדה של בניין מאוכלס (IBD), בהתבסס על הדף בלבד, עם מרחק מינימלי של 121.9 מטר, בתנאי ש:

(1) קיימת מערכת מאצרות העומדת בדרישות של סימוכין כ"ב.

(2) הארגון מקבל את האובדן האפשרי של המיכלים וכל הנזקים הנלווים שעלולים להיגרם ע"י אש בעקבות ניקוב המיכלים ע"י רסיסים.

ד. מיכל שירות המגבה אתר פיצוץ פוטנציאלי (PES) בודד, יופרד מאותו ה-PES ע"י מרחק הגנה המתאים בפני אש של NFPA. המרחק בין מיכל שירות זה לבין כל PES אחר יהיה זה הגדול מבין המרחק הנדרש בין שני ה-PES ומרחק ההגנה הישים בפני אש של NFPA.

ה. מיכלים קבורים (תת קרקעיים) וצנרת קבורה יופרדו מכל PES שמצויים בו נפיצי תת קבוצות סיכון HD 1.2, HD 1.3, HD 1.4 או HD 1.6, ע"י מרחק מינימלי של 24.4 מטר. ההפרדה הנדרשת עבור נפיצי תת קבוצות סיכון HD 1.1 או HD 1.5 היא K1.19, עם מרחק מינימלי של 24.4 מטר. במידה וה-PES מתוכנן לכלוא את השפעותיו של פיצוץ, לא נדרש ישום של מרחקי הפרדה (QD).

ו. כמויות קטנות של נפט, שמנים וחומרי סיכה (POL) או חומרים מסוכנים אחרים המשמשים למטרות תפעוליות, אינן מחייבות שימוש במרחקי הפרדה למען בטיחות נפיצים; יחד עם זאת, ייושמו נהלי תפעול כדי להגביל את ההשפעות הסביבתיות השליליות, במקרה של פיצוץ תאונתי.

7. **אזורי נופש, הכשרה ודומיהם.** יש לפקח בתשומת לב על השטחים הפתוחים שמפרידים בין אתרי אחסנה וטיפול של חומרי נפץ וכן בין אתרים אלה ובניינים ומבנים ללא חומרי נפץ, כאשר משתמשים בהם כמתקני נופש או הכשרה לעובדים. טווח הסיכון החמור של רסס יגיע בדרך כלל מאתר הפיצוץ עד למרחקי בטיחות של נתיב תחבורה ציבורית, לערך. בהתאם לכך, חובה למקם את מתקני הנופש וההכשרה החשופים בהם שוהים עובדים, באזור הפתוח, לפחות במרחקי בטיחות של נתיב תחבורה ציבורית לפחות וקרוב, ככל שזה מעשי, למרחקים הישימים לבניין מאוכלס. כאשר מבנים, כולל מקומות ישיבה שמחוצה להם, מהוים חלק ממתקנים אלה, חובה למקמם במרחקי בטיחות הישימים לבניין מאוכלס, לפחות.
8. **אזורי פירוק או שריפה.** אתרי פירוק ושרפת תחמושות, חייבים להיות מופרדים ממתקנים אחרים בהתבסס על הסיכונים הנובעים מכמות וסוג החומר שיש להשמיד. לדרישות מיוחדות, ראה פרק 15, סעיף 7.
9. **קווי ייצור סמוכים.** את אלה חובה להפריד האחד מהשני על ידי לא פחות מאשר מרחק בתוך מתחם תפעולי/מפעל כפי שנקבעו ע"י הארגון בהתאם לקבוצת הסיכון וכמויות חומרי הנפץ המעורבים. קריטיות ההישרדות של אחד או יותר מהקווים התפעוליים עשויה לדרוש שלכל קו תינתן רמת הגנה הישימה למרחק לבניין מאוכלס.
10. **מחסנים לאחסון A&E.** את אתרי אחסון של A&E המשרתים את המתחם ככלל, חובה להפריד על ידי מרחק מתאים הישים לבניין מאוכלס (לחץ יתר של הדף או סיכוני רסס, הישים מיניהם) מקווי/אתרי הייצור, אזורים אינרטיים (מחסנים, בתי מלאכה, מתקני מנהלה וכו') וגבולות מגבלות הבניה.
11. **מרווחי תנועה של תחמושת וחומרי נפץ בתוך קווי הייצור.** חובה להפריד פריטים או קבוצות פריטים של תחמושת וחומרי נפץ המובלים מבניין ייצור אחד למשנהו, או ממפרצון למפרצון בתוך בניין ייצור, כדי למנוע היווצרות נתיב התפשטות פיצוץ או דליקה בין הבניינים או המפרצונים. למטרה זו, המרווח המינימלי בין פריטים, או קבוצות פריטים לצורכי הובלה חייב להיות מרחק בתוך מתחם תפעולי/מפעל, אלא אם אושרו מרחקי בטיחות מוקטנים על ידי מנהל הבטיחות במפעל/יחידה ומנהל המפעל/יחידה.

## ז. קריטריונים לרמות סיכון

### 1. רמות הסיכון בפעילות מחולקת ל- 4 רמות:

- א. רמת סיכון 1 (Class I) - פעילויות בנפיצים בהן קיים סיכון גבוה לתאונה:**
- (1) בפעילויות השייכות לרמת סיכון 1 אין להתיר חשיפת העובד לנפיצים ויש לבצע פעילויות אלו בשליטה מרחוק.
  - (2) ברמת סיכון 1 כלולות פעילויות שבהן מועברות לנפיצים אנרגיות הקרובות לגבול תחום יזימתו או פעילויות שבהן קיים חשש לאובדן השליטה על רמת האנרגיה המועברת לנפיצים כך שהיא תגיע מעבר לגבול תחום ייזום הנפיצים.
  - (3) לרמה זאת שייכות בין היתר הפעילויות הבאות:
    - (א) ניפוי, ערבול, טחינה, כבישה, שיחול, קדיחה, עיבוד שבבי יבש, עיבוד שבבי של צירוף נפיצים ומתכות, הרעדה, הקפצה, בדיקות באנרגיה חשמלית, השמדת נפיצים, תהליכי ייצור חדשים (בשלב ההרצה), ריקון תחמושת מחומרי נפץ.
    - (ב) כל פעילות מו"פ (כולל ניסויים) בה המשמעות הבטיחותית לא אופיינית עד תום וזאת כאשר בפעילות המתבצעת נדרש להפעיל כח חיכוך, מכה או כל העברת אנרגיה אחרת לחומר/מוצר כמפורט בסעיף 2) לעיל.
- ב. רמת סיכון 2 (Class II) - פעילויות בנפיצים בהן קיים סיכון מתון לתאונה:**
- (1) ברמת סיכון 2 כלולות פעילויות הנובעות בעיקרן מסוג הנפיץ, מצבו או מאופי הפעילות עצמה.
  - (2) ברמה 2 זו הסיכון גבוה מזה שברמה 3 - אך פעילות העובד במגע עם הנפיץ הינה קבילה.
  - (3) ברמת סיכון 2 כלולות פעילויות שבהן רמת האנרגיה המוקנית לנפיצים בפעילות רגילה נמצאת בתחום הבטיחות הנדרש אך כאשר מאבדים שליטה על רמת האנרגיה המוקנית לנפיצים, הערכים יתקרבו לגבול הבטיחות המירבי.
  - (4) פעילויות השייכות לרמה זו כוללות בין היתר: שקילה, חלק מפעילות עיבוד שבבי רטוב, הרכבה, פירוק, בדיקות סביבתיות (חום, קור, לחות, אחסון מזורז וכיו"ב).
- ג. רמת סיכון 3 (Class III) - פעילויות בנפיצים בהן קיים סיכון נמוך לתאונה:**
- פעילויות אלו כוללות בין היתר: אחסון, אריזה, פריקה, צביעה, בדיקות ללא הרס (בתנאי שהנפיצים אינם רגישים לאנרגיות הבדיקה).

- ד. רמת סיכון 4 (Class IV) - פעילויות בנפצים בהן קיים סיכון זניח לתאונה:**
- 1) לרמת סיכון 4 שייכות הפעילות המבוצעות על נפצים השייכים לקבוצות סיכון 1.5 (חומרים מאד לא רגישים - Extremely Insensitive - EIDS - Detonating Substance) ו-1.6 (מוצרים המכילים חומרים מקבוצות סיכון 1.5) המאופיינות ברגישות נמוכה ביותר כך שההסתברות ליזימה או מעבר משריפה לדטונציה זניחה.
  - 2) יזימת מיכל עם חומר מרמה זו ע"י חימום באש תגרום לפריצת המיכל בלבד. למרות זאת ההתייחסות לקבוצה זאת תהיה כאל קבוצת סיכון 1.3 (בעירה עזה - Mass Fire).
  - 3) למרות האמור לעיל הפעילויות בהתאם לדוגמאות הבאות המבוצעות עם נפצים מרמת סיכון 4 יושארו מסווגות ברמת סיכון 1: כבישה, עיבוד שבבי, ערבוב יבש, טחינה יבשה וניפוי יבש.

2. טבלה מרכזת לרמות הסיכון בפעילויות במתקני ייצור, כלפי אתרים שונים ראה בטבלה 4-6 המצ"ב לתקן זה.

### ח. קריטריונים לרמות מיגון

1. רמת המיגון לכל פעילות בתוך תא (Bay) עם נפצים תהיה מבוססת על רמת הסיכון הקיים בפעולות (ראה סעיף ז' לעיל).
2. רמות מיגון נדרשות לרמות הסיכון השונות:
  - א. כל תא שבו קיימת פעילות עם נפצים ימוגן ברמת מיגון התואמת את רמת הסיכון שנקבעה לפעילות המבוצעת בו.
  - ב. רמת המיגון ניתנת להשגה ע"י תכנון נכון של הציוד/התהליך, חוזק המבנה, הפרדת פעילויות והתקנת מיגון מתאים.
  - ג. את רמות המיגון המצוינות בהמשך יש לספק לכל בינוי כהגדרתו בפרק 1.1 ו בתקן זה.
3. רמת מיגון 4 (עבור רמת סיכון 4):
  - א. תא עבור רמת סיכון 4 יכלול הגנה בפני סיכונים שריפה ותוצאותיה.
  - ב. הגנה זו ניתן להשיג ע"י שימוש במרחקי הפרדה עבור מחסנים עיליים עם נפצים מקבוצת סיכון 1.3 או ע"י תכנון התא כך שתוצאות תאונה אפשרית בו יישארו כלואים בתוכו.
  - ג. מכיוון שההסתברות לייזום נפצים מקבוצה זאת זניחה ניתן להתייחס לתא שבו מבוצעת הפעילות כאובייקט המושפע מעל לחץ הנוצר כתוצאה מפיצוץ במבנה אחר (Acceptor) לשם תכנון חוזק המבנה ומיקומו במפעל - מהיבט קריסה מבנית וספיגת רגמות ורסיסים.



4. רמת מיגון 3 (עבור רמת סיכון 3):

- א. רמת המיגון של התא לפעולות המוגדרות כרמת סיכון 3 תתוכנן כך שתימנע מעבר פיצוץ מתא לתא באותו מבנה/מתקן או למבנה/מתקן סמוך הנמצא במרחק הפרדה בתוך מתחם תפעולי/מפעל (Intraline) או במרחק הפרדה בתוך מתחם תפעולי/מפעל ממחסנים מכוסים עפר, בהתאם לטבלאות מס' 6.2 ו- 6.3 בפרק 6 לתקן זה.
- ב. אחסנת ביניים בתוך מבנה/מתקן שבו נעשית פעילות ברמת סיכון 1 או 2 מחייבת רמת מיגון 2 של התא.
- ג. ניתן לצמצם את מרחקי ההפרדה הנדרשים ע"י תכנון התא כך שתוצאות תאונה אפשרית בו יישארו כלואים בתוכו.

5. רמת מיגון 2 (עבור רמת סיכון 2):

- א. רמת המיגון של התא לפעולות המוגדרות כרמת סיכון 2 תהיה תואמת לזו הנדרשת לרמת המיגון 3 ובנוסף תתוכנן כך שתמנע מוות או פציעה קשה של בני אדם הנמצאים באופן קבוע באזורים שמחוץ לתא. העובדים בתא עצמו עלולים להיפגע.
- ב. דרכי גישה וכבישים של המפעל לא ייחשבו כאזור מאוכלס, לצורך רמת מיגון זו.
- ג. בני אדם הנמצאים באופן קבוע באזורים שמחוץ לתא ייחשבו כמוגנים היטב כאשר הם אינם חשופים ל:
- (1) על לחץ אפקטיבי של 15psi לכל היותר.
  - (2) קריסת המבנה בו הם נמצאים כתוצאה מעל לחץ או מרגמות.
  - (3) רגמות או רסיסים בעלי אנרגיה של 58ft-lb או יותר (עלולים לגרום מוות או פציעה קשה).
  - (4) חומרי מבנה היוצרים רסיסים בעלי קצוות חדים (כגון זכוכית, חיפויים וכו').

6. רמת מיגון 1 (עבור רמת סיכון 1):

- א. רמת המיגון של התא לפעולות המוגדרות כרמת סיכון 1 תהיה תואמת לזו הנדרשת לרמת מיגון 2 ובנוסף לכך יותאם המיגון למניעת פגיעה קשה בכל בני האדם שבסביבה, כולל העובדים העוסקים בפעילות עצמה ועוברי אורח.
- ב. מיגון מסוג זה יש להתקין ע"י השגת שליטה על ההדף, בלימת רגמות או ע"י הקמת עמדת עבודה מוגנת בתא, בעלת פתחי גישה נשלטים.
- ג. בני אדם והעובדים הנ"ל ייחשבו כמוגנים היטב כאשר הם אינם חשופים ל:
- (1) על לחץ אפקטיבי של 5psi לכל היותר.
  - (2) הלחץ החיובי לא יעלה על 2.3psi.
  - (3) קריסת המבנה בו הם נמצאים כתוצאה מעל לחץ או רגמות.
  - (4) רגמות או רסיסים בעלי אנרגיה של 11ft-lb או יותר (עלולים לגרום לפציעה קשה).

**טבלה 4-6. קריטריונים לרמות מיגון קביל לעובדים וציוד בפעולות עם נפיצים (בהתאם להנחיות ה- DOE, DoD.C ו-NATO)**

ניסויים והשמדות	עירבול טחינה ניסור	אינטגרציה עיבוד שבבי רטוב	אחסון	סוג פעילות
				תאור האתר הסופג
				האולם בו מבוצעת הפעילות
				חדרים שכנים
				מבנים בהם מטפלים בנפיצים
				מבנים באזורים בהם אין טיפול בנפיצים
				שטחים לא בנויים מחוץ לגדרות המפעל
				שטחים בנויים מחוץ לגדרות המפעל

מפתח לרמות אפקט מירביות בתקלה או בניסוי מכוון		
פגיעות במבנים	פגיעה באנשים	
הרס פנימי	שלט רחוק (1)	
הרס+ייזום סמפטטי	אבדות בנפש	
הרס	אבדות בנפש	
סדקים במבנה	סף פגיעה בריאות	
סדקים במבנה	סף פגיעה באוזניים	
% שבר שמשות גבוה + פגיעה סטטיסטית (רגמות)	פגיעה סטטיסטית נמוכה (רסיסים)	
% שבר שמשות בינוני + פגיעה סטטיסטית (רגמות)	פגיעה סטטיסטית נמוכה (רסיסים)	
% שבר שמשות נמוך	פגיעה סטטיסטית נמוכה (רסיסים)	
אין	הטרדה בלבד	
אין	אין	

**הערה:** (1) אין להתיר חשיפת עובד לארוע באולם העבודה במקרה זה.

## פרק 5

### מערכת תאימות לאחסון

#### א. כללי

1. אחסון A&E מבוסס על דרישות התאימות שבפרק זה ודרישות סווג סיכונים שבפרק 6.

2. קבוצות תאימות (GC) וסווג סיכונים עבור פריטי וחומרי A&E של DOD מפורטים במערכת סווג סיכונים משותפים (JHCS) (סימוכין (ה)) או בגיליונות בטיחות של חומרים מסוכנים (MSDS).

אינפורמציה נוספת תהיה זמינה מפעילות הרכש בצורה של תצהירים על נתוני בטיחות של רכיבים מסוכנים (HCSDS) עבור פריטים וחומרי ביניים. כאשר מידע כזה חסר במכרז או בחוזה, ניתן לבקשו דרך המערכות האמונות על החוזה.

3. מידע של תאימות וסווג סיכונים המתייחס לחומרים מסוכנים אחרים, כולל A&E, שלא כלול בתוך ה-JHCS, ניתן להשיג מספרות אמריקאית שדוגמאות אחדות ממנה מובאות כאן:

א. כותר 49, קובץ תקנות פדרליות, הובלה, חלקים 100-199 (סימוכין (ז)).

ב. האיגוד הלאומי להגנה מפני אש (NFPA), מדריך M491 (סימוכין (ח)).

ג. קובצי נתונים שפותחו על ידי הוועדה הלאומית לבטיחות  
National Safety Council.

ד. קובצי נתונים שפותחו על ידי אגודת יצרני הכימיקלים  
Chemical Manufacturers Association.

ה. וכמו כן במסמכי האו"ם הבאים:

(1) Recommendations on the Transport of Dangerous Goods - Model Regulations - U.N.

(2) Recommendations on the Transport of Dangerous Goods - Manual of Test and Criteria, Part I

ו. מדריכים וספרים המספקים מידע על תכונות חומרים מסוכנים. ישנם מספר מדריכים איכותיים על אמצעי הבטיחות הדרושים כאשר מטפלים בחומרים בעלי סיכון פוטנציאלי. מדריכים אלו מספקים, בדרך כלל, אמצעי בטיחות

בסיסים נדרשים, ריאקציות מסוכנות ייחודיות וכן מידע בנושא תברואה תעשייתית הדרכה נוספת לתברואה ורפואה תעשייתית נתן לקבל מהועדה האמריקנית של היגיינטיסטים תעשייתיים ממשלתיים ACGIH, ממנהל הבריאות והבטיחות תעשייתית (OSHA) ומהמכון הלאומי לבטיחות ובריאות תעסוקתית (NIOSH).

4. ההדרכה הקודמת ישימה לאחסון והובלה בלבד ולא מכוונת ליישומים תוך-תהליכיים. ליישומים תוך-תהליכיים, ראה פרק 6.

## ב. קבוצות תאימות (CG)

### 1. עקרונות אחסון

א. הדרגה הגבוהה ביותר של בטיחות באחסון A&E הייתה מתקבלת אילו כל פריט או תת-קבוצה היו מאוחסנים בנפרד. אולם אחסון אידיאלי כזה אינו בר ביצוע בדרך כלל. איזון מתאים של בטיחות וגורמים אחרים, מצריך לעתים ערבוב של סוגים אחדים של תחמושת וחומרי נפץ באחסנה.

ב. חובה למנוע אחסון של A&E עם חומרים או פריטים זרים שמהווים סיכון לתחמושת. דוגמאות לכך הן אחסון מעורב של A&E עם חומרים דליקים או מתלקחים, חומצות, או חומרים מאכלים.

ג. ניתן לערבב באחסון סוגים שונים של A&E הנבדלים זה מזה כפריטים או כתוצאה מהשתייכותם לתת קב' סיכון שונות בתנאי שהם מתאימים. A&E נחשבים מתאימים כאשר ניתן לאחסנם יחד מבלי להגדיל באופן משמעותי את ההסתברות לתאונה או, עבור כמות נתונה, את התוצאות של תאונה כזאת.

ד. יש לערבב A&E באחסנה רק כאשר ערבוב כזה רק יקל על פעילות בטוחה ויקדם את יעילות האחסון הכוללת.

ה. המונח "עם אמצעי הייזום העצמיים" כפי שמשמשים בו בדרישות אלה, מציין שלתחמושת יש התקן ייזום רגיל משלה, מורכב עליה ובתור שכזה מהווה סיכון משמעותי במהלך האחסנה. אולם, המונח אינו ישים כאשר התקן הייזום ארוז בצורה המבטלת את סיכון נפוץ התחמושת, כתוצאה מיזום מקרי, או כאשר הפריטים המוגמרים, בעלי מרעום, הם בעלי תצורה ואריזה כאלה שמונעים את חימושם הלא מכוון. את התקן הייזום ניתן אף להרכיב על התחמושת, בתנאי שתכונות הבטיחות שלו מונעות אפשרות ייזום או נפוץ של חומר בעל מלוי הנפיץ של הפריט המוגמר כתוצאה מיזום מקרי.

1. אם סוגי חימוש מקבוצת תאימות N מעורבבים יחד ולא נבדקו לעמידות בפני ייזומי שרשרת, הם יחשבו, כל אחד בנפרד, כ- HD1.2.1D או HD1.2.2D, בהתאם ל- NEWQD שלהם או בהתאם לאפיוני הרסס.

## 2. תחמושת וחומרי נפץ תואמים.

א. סוגים שונים של A&E בתוך אותה קבוצת תאימות הינם תואמים וניתנים לאחסון ביחד, מלבד פריטים אחדים בקבוצות K ו-L (ראה טבלה 5-2).

ב. תחמושת וחומרי נפץ באריזה לא תקנית או פגומה, במצב חשוד, או עם מאפיינים שמגדילים את הסיכון באחסנה, אינם תואמים עם A&E אחרים וחובה לאחסנם בנפרד.

3. **קבוצות תאימות - CGs**. A&E שייכים לאחת משלוש עשרה קבוצות תאימות המסומנות באיות לטיני מ-A עד S. קבוצות התאימות מתוארות בטבלה 5-1 להלן:

טבלה 5-1. פירוט קבוצות תאימות

סיווג	קבוצת תאימות	תאור הנפיצים
1.1A	A	חומרי נפץ יוזמים (ראשוניים) כדלקמן: חומרי נפץ יוזמים בצובר בעלי הרגישות הנחוצה לחום, חיכוך, או להקשה כדי שיוכלו לשמש כגורמי ייזום בשרשרת פיצוץ. <u>דוגמאות</u> : אזיד עופרת רטוב, (wet lead azide) סטיפנט עופרת רטוב (wet lead styphnate), פולמינאט כספית רטוב (wet mercury fulminate), טטראצן רטוב (wet tetracene), ו- PETN יבש.
1.4B, 1.2B, 1.1B	B	מוצרים המכילים חומרי נפץ ראשוניים אך אינם מכילים שני מנגנוני הגנה אפקטיביים (לפחות) כדלקמן: נפצים והתקני ייזום דומים, שאינם בעלי שניים או יותר מאפייני בטיחות עצמאיים. פריטים המכילים חומרי נפץ יוזמים המתוכננים לייזום או להמשיך את פעולת שרשרת הפיצוץ. <u>דוגמאות</u> : נפצים, נפצי חבלה, פיקות לנשק קל, ומרעומים.
1.4C, 1.3C, 1.2C, 1.1C	C	חומר נפץ הודף או מוצר או חומר המכילים חומר נפץ העובר דפלגרציה כדלקמן: הודפים בצובר, מטעני הדף, והתקנים המכילים הודפים עם או בלי אמצעי הייזום העצמיים שלהם. פריטים שעם ייזומם, יעברו דפלגרציה, יתפוצצו, או יתנפצו. <u>דוגמאות</u> : הודפים חד-, דו- ותלת-בסיסיים ומרוכבים; מנועי הנעה

## טבלה 5-1. פירוט קבוצות תאימות

סיווג	קבוצת תאימות	תאור הנפיצים
		(דלק מוצק); ותחמושת עם קליעים אינרטיים. הודפים נוזליים לא כלולים בקבוצה זאת.
1.5D, 1.4D, 1.2D,1.1D	D	חומר נפץ שניוני או אבקת שריפה, או מוצר המכיל חומר נפץ שניוני ללא אמצעי ייזום, וללא מטען הודף, או מוצרים המכילים חומר נפץ ראשוני וכן שני מנגנוני הגנה אפקטיביים לפחות, כדלקמן: אבש"ש, חומרי נפץ שניוניים (HE), ותחמושת שמכילה HE ללא אמצעי ייזום עצמי וללא מטען הודף ומרעומים בעלי שניים או יותר התקני בטיחות. A&E שצפוי להתפוצץ או להתנפץ כאשר כל פריט/רכיב שלו ניזום (פרט למרעומים בעלי שניים או יותר התקני בטיחות). <u>דוגמאות</u> : TNT בצובר, תרכובת B, RDX או PETN רטוב, פצצות, ו-CBU (פצצות מצרר).
1.4E, 1.2E, 1.1E	E	מוצרים המכילים חומר נפץ שניוני ללא אמצעי ייזום, עם מטען הודף (להוציא מטען הודף המכיל נוזל גיל / דליק או נוזלים היפרגוליים), כדלקמן: A&E שמכיל HE ללא אמצעי ייזום עצמי ועם מטען הודף. <u>דוגמאות</u> : תחמושת ארטילרית, רקטות, וטילים מונחים.
1.4F, 1.3F, 1.2F, 1.1F	F	מוצרים המכילים חומר נפץ שניוני עם מאיץ ועם או בלי מטען הודף (להוציא מטען הודף המכיל נוזל / גיל דליק או נוזלים היפרגוליים), כדלקמן: תחמושת המכילה HE עם אמצעי ייזום עצמי, שלא עומדת בדרישות סעיף 1.1.ה., לעיל, ועם או בלי מטען הודף. תחמושת או התקני HE (עם מרעום), עם או בלי מטענים הודפים. <u>דוגמאות</u> : רימונים, התקנים קוליים ופריטים דומים בעלי שרשרת פיצוץ פנימית בתוך התקן הייזום.
1.4G, 1.3G, 1.2G,1.1G	G	חומרים פירוטכניים, או מוצרים המכילים חומרים פירוטכניים, או מוצרים המכילים חומר נפץ וחומר תאורה, שריפה, יוצר עשן או חומר מדמיע (להוציא מוצרים המופעלים במים או מוצרים המכילים זרחן לבן, פוספיד, חומר פירופורי או נוזל / גיל דליקים או נוזלים היפרגוליים), כדלקמן: זיקוקין; תחמושות תאורה, תבערה, עשן (כולל HC - הכסכלורואתן), או מדמיעות, להוציא תחמושות שמופעלות ע"י מים או שמכילות זרחן לבן או נוזל או גיל דליק.

## טבלה 5-1. פירוט קבוצות תאימות

סיווג	קבוצת תאימות	תאור הנפיצים
1.3H, 1.2H	H	מוצרים המכילים חומרים נפיצים וזרחן לבן, כדלקמן: תחמושת המכילה חומרי נפץ יחד עם זרחן לבן (WP) או חומר פירופורי אחר. תחמושת מקבוצה זו מכילה מלאנים (fillers) שנדלקים מאליהם כאשר נחשפים לאטמוספירה.
1.3J, 1.2J, 1.1J	J	מוצרים המכילים חומרים נפיצים ונוזל או גיל דליקים, כדלקמן: תחמושת שמכילה חומרי נפץ ונוזלים או גילים דליקים, עם או בלי חומרי נפץ. תחמושת בקבוצה זו מכילה נוזלים או גילים דליקים שונים מאלה שנדלקים מאליהם כאשר נחשפים למים או לאטמוספירה. <u>דוגמאות</u> : תחמושת תבערה הממולאה בנוזל או גיל; התקני FAE (חומר נפץ דלק אויר); טילים בעלי דלק נוזלי וטורפדו.
1.3K, 1.2K	K	מוצרים המכילים חומרים נפיצים וחומר רעיל, כדלקמן: תחמושת שמכילה חומרי נפץ יחד עם חומרים כימיים רעילים. תחמושת בקבוצה זו מכילה כימיקלים שמתוכננים במיוחד לאפקטים של הוצאת אויב מיכלל פעולה, החמורים יותר מאשר הדמעה.
1.3L, 1.2L, 1.1L	L	חומרים נפיצים ומוצרים המכילים חומר נפיץ, המהווים סיכון מיוחד המחייב לבדוד כל סוג בנפרד (דוגמת אקטיבציה עם מים, נוכחות חומרים פירופוריים או זרחניים), כדלקמן: תחמושת שלא כלולה בקבוצות תאימות אחרות, בעלת תכונות שלא מאפשרות אחסון יחד עם סוגי תחמושת או חומרי נפץ אחרים. <u>דוגמאות</u> : התקנים מופעלים באמצעות מים; מנועי רקטות בעלי הנעת דלק-נוזלי היפרגולי, ארוזים מראש; TPA (TEA מעובה); ותחמושת פגומה או חשודה מקבוצה כלשהי. סוגים בעלי סיכונים דומים (כלומר, חומרי חמצון עם חומרי חמצון, דלקים עם דלקים, וכו') ניתנים לאחסון יחד אך אין לערבבם עם קבוצות אחרות.
1.6N	N	מוצרים המכילים חומרים בעלי סיכון מזערי לדטונציה, כדלקמן: תחמושת שמכילה רק חומרים נפיצים בעלי רגישות נמוכה ביותר (EIDS); <u>דוגמאות</u> : פצצות וראשים קרביים.

## טבלה 5-1. פירוט קבוצות תאימות

סיווג	קבוצת תאימות	תאור הנפיצים
1.4S	S	חומרים או מוצרים ארוזים או מתוכננים באופן שכל אפקט מסוכן העלול להיגרם מהם במקרה של תקלה יוגבל לתוך האריזה, אלא אם כן נפגעה האריזה בשריפה, ובמקרה זה כל האפקטים של הדף או רגמות הם מוגבלים ואינם מפריעים באופן ניכר למכבי האש וצוותי החירום האחרים בפעולתם בסביבה הקרובה אליהם, כדלקמן: תקרית עלולה להרוס את כל הפריטים בחבילה בודדת אך היא חייבת שלא ליצור "פעולת שרשרת" עם חבילות אחרות. <u>דוגמאות</u> : תחמושת זעירה, סוללות תרמיות, מתגים או שסתומי נפץ, ופריטי תחמושת אחרים הארוזים כך שיוכלו לעמוד בקריטריון הזה.

## 4. אחסון מעורב

- א. ערבוב של קבוצות תאימות מותר אך יבוצע כמצוין בטבלה 5-2. לצורכי ערבוב, יש לארוז את כל הפריטים במיכלי אחסון מאושרים.
- ב. פריטים מקבוצות תאימות C, D, E, F, G, J ו-S ניתנים לשילוב באחסנה, בתנאי שכמות הנטו של חומרי הנפץ בפריטים או בצובר, אינה עולה על 454 ק"ג לאתר אחסון.
- ג. בנוסף לסעיף 1.4.ב. לעיל, פריטים השייכים לתת-קבוצת סיכון 1.4, מקבוצת תאימות C, G, או S, ניתנים לשילוב באחסנה ללא מגבלות כמותיות של חומרי נפץ.

## ג. נהלי סווג סיכונים של חומרי נפץ

- חובה להשתמש למסמכים שצוינו בסעיף 3.א לעיל כבסיס לשיוך קבוצת/תת-קבוצת סיכון לכל התחמושות וחומרי הנפץ.



## טבלה 5-2. תרשים ערבוב תאימות האחסון

S	N	L	K	J	H	G	F	E	D	C	B	A	קבוצה
											Z	X	A
X	X					Z	Z	Z	Z	Z	X	Z	B
X	X					Z	Z	X	X	X	Z		C
X	X					Z	Z	X	X	X	Z		D
X	X					Z	Z	X	X	X	Z		E
X	X					Z	X	Z	Z	Z	Z		F
X	X					X	Z	Z	Z	Z	Z		G
X					X								H
X				X									J
			Z										K
													L
X	X					X	X	X	X	X	X		N
X	X			X	X	X	X	X	X	X	X		S

הערות:

1. "X" מציין שהקבוצות המצטלבות ניתנות לשילוב באחסנה. אחרת, העירוב אסור או מוגבל לפי הערה 2.

2. "Z" מציין שכאשר קיים אילוץ תפעולי או חוסר זמינות של מחסנים, וכאשר רמת הבטיחות אינה נפגמת, ניתן לערבב את הקבוצות המצטלבות באחסנה. שיקולי האילוצים התפעוליים כוללים תנאים הגוררים בזבוז משאבים כגון כסף, כח-אדם ואנרגיה, או פוגעות בטחון, כוונות, או היכולת לבצע את המשימה. על עובדי המחסנים, לאחר התייעצות עם עובדי בטיחות, צריכים לקבוע מתי מתקיימים שיקולי תפעול שמצדיקים ערבוב תאימות אחסון "Z". להלן דוגמאות לשילובים מקובלים של קבוצה 1:

א. קבוצת סיכון 1, קבוצת תאימות C, הודפים בצובר יחד עם קבוצת סיכון 1, קבוצת תאימות G, זיקוקין.

ב. קבוצת סיכון 1, קבוצת תאימות C, מנועים רקטיים, יחד עם קבוצת סיכון 1, קבוצת תאימות F, תחמושת עם אמצעי היזום העצמיים שלה.

ג. מנועים רקטיים מקבוצת תאימות C יחד עם נפצים ופריטי ייזום דומים מקבוצת תאימות B.

3. מותר לאחסן יחד פריטים של כדורים שלמים בתנאי שהכדורים הנם מאותו הסוג, הפריטים ארוזים בנפרד (לפי סוג הפריט) וכמות הפריטים מכל סוג שווה. בהיותם ארוזים כך, הם ישויכו לקבוצת התאימות של הכדור המורכב למשל, מלאן הזרחן הלבן ישויך לקב' H, מלאן של חומר נפץ שניוני (HE) לקבוצות D,E או F, בהתאם לסוג המלאן.
4. ראה סעיף **ב-4** לגבי אחסון מעורב מותר של עד 454 ק"ג.
5. תחמושת המסומנת כ"תרגול" או כ"תרגול מטרה" על ידי מספר ושם האחסון הלאומי (NSN) ניתנת לאחסון עם תחמושת טעונה במלואה אותה היא מדמה (לדוגמה, רקטות TP 2.75 אינץ' עם רקטות WP).
6. פריטי תחמושת ללא חומרי נפץ המכילים חומרים שמתאימים יותר לתת-קבוצת סיכון אחרת, ניתנים לשיוך לאותה קבוצת תאימות כמו הפריטים שמכילים חומרי נפץ ואת אותם החומרים, וניתן לאחסנם יחד אתם.
7. חובה להפריד פריטים מקבוצות התאימות B ו-F, כל אחד, מפריטים של קבוצות תאימות אחרות, בעזרת אמצעים יעילים, למניעת התפשטות היזום לפריטים אלה.
8. קבוצה K דורשת לא רק אחסון נפרד אלא עשויה לדרוש אחסון נפרד עבור פריטים שונים בתוך הקבוצה. לפני אחסנת פריטים מעורבים בקבוצה K, חובה להשיג את אישור סמכות הבטיחות הראשית בארגון.
9. אם תחמושות לא דומות מקבוצה N של תת-קבוצת סיכון 1.6 מעורבות יחד ולא עברו בדיקה להבטחת אי-התפשטות היזום, אזי למטרות הובלה ואחסנה, התחמושות המעורבות נחשבות לתת-קבוצת סיכון 1.2.1 או 1.2.2, קבוצת תאימות D, וזאת בהתבסס על NEWQD שלהם או על אופיין הרסס השולט. בערוב נפיצים מקבוצת תאימות N עם קבוצת תאימות B עד G, או עם קבוצת תאימות S, יש להתיחס לסעיף ג.1.1 בפרק 4 כדי לקבוע את ה-HD (תת קבוצת סיכון) של הנפיצים המעורבים.

## פרק 6

### סווג סיכונים וקריטריוני כמות-מרחק (Q-D)

#### א. כללי

1. פרק זה מתאר את דרישות ה-Q-D הישימות לאחסון, עיבוד וטיפול ב-A&E. הכמות המרבית המותרת בכל נקודה נקבעת על ידי המרחק מנקודה זו אל אתרים חשופים אחרים וסווג הסיכון של A&E. על מנת לקבוע מרחק זה, יש להשתמש בטבלת ה-Q-D הישימה בפרק זה. יש להשתמש במרחקי הפרדה גדולים יותר מאלה המצוינים בטבלה, במידת הצורך.

2. ככלל, מרחקי הפרדה בין מחסני תחמושת למכלול האתרים השונים, בתוך ומחוץ לגבולות מתקן האחסנה, מתבססים על תקן DOD 6055.9 STD המעודכן (סימוכין ג').

במקרים מיוחדים של בניה רוויה, מרחקי הפרדה בין מתקני נפיצים לבין אתרי האוכלוסייה הנ"ל נקבעו עפ"י רמות לחצים מופחתים (ראה לאינפורמציה טבלה בפרק 4 סעיף 6.7).

3. ניתן להקטין את המרחקים הנדרשים בטבלאות התקניות של Q-D במידה ונתונים מבניים או הנדסיים מוכיחים שתוצאות פיצוץ יפחתו או יבוטלו על ידי כליאה, הבטחת כווניות או באמצעות מגני בלימה או ע"י נפח המבנה. הנימוקים או תוצאות הניסויים המצדיקים את הקטנת המרחק המוצע חייבים ללוות את תוכניות אתר ה-A&E ותוכניות הבנייה הכלליות, כאשר הן מוגשות דרך ועדה מוסמכת לאישור בניה בארגון לאישור גורם הבטיחות הראשי בארגון, ראה פרק 1, סעיף 1.

#### ב. קבוצות ותת-קבוצות סיכון, סיכוני רסס

1. שיטת הסווג של ארגון האומות המאוחדות (UNO) כוללת תשע קבוצות סיכון, כאשר תחמושת וחומרי נפץ כלולים בקבוצה 1; אולם, יתכן ופריטים אחדים המכילים רכיבים של חומרי נפץ ייכללו בקבוצות אחרות, וזאת בהתבסס על "הסיכון השולט" של אותו פריט (נוזלים דליקים או גזים דחוסים). בנוסף, קיימות שלוש עשרה קבוצות תאימות (CG) לצורך מיון תחמושת וחומרי נפץ על בסיס של מאפיינים דומים, תכונות ותוצאות חזויות של תאונה פוטנציאלית.

2. קבוצות הסיכון של A&E מחולקות הלאה לתת-קבוצות בהתאם לסיכונים הנלווים, כולל הפוטנציאל לגרימת נפגעים בנפש או נזקי רכוש להלן:

סיכונים	קבוצת סיכון ומצוין תת-קבוצה
נפוץ כולל	1.1
נפוץ לא כולל, יוצר רסיסים	1.2
דליקה כוללת	1.3
דליקה מתונה, ללא הדף	1.4
חומרי נפץ בעלי רגישות נמוכה ביותר (EIDS)	1.5
פריטים טעונים ב-EIDS	1.6

פירוט יתר ניתן למצוא בחלק ב', פרק 2.

3. חובה להשתמש במסמכים שצוינו בפרק 5 בסעיף 3.א לסווג סיכונים של חומרי נפץ כבסיס שיוך של תת-קבוצות הסיכון לכל התחמושת וחומרי הנפץ. סווגים אלה מתאימים ל-A&E הארוזים לצורך הובלה ואחסון. אולם, סווג סיכונים כזה עלול לא להיות תקף כאשר הוא מיושם לסיכונים קשורים לתהליכי הייצור או מלוי. עבור תהליכים כאלה, החומרים והתהליכים חייבים לעבור ניתוח על בסיס ניתוח ייחודי. מקורות מידע המסייעים בתהליך ניתוח כזה, זמינים אצל ארגונים המעניקים שירותי מחקר ופיתוח (דרך הצינורות החוזיים) ומקורות אחרים. פרק 16, סעיף ב'. עבור הודפים הוא דוגמה של גישה קבילה. פרק 8, סעיפים ג. עד יא. מספקים דוגמאות לתהליכים הדורשים ניתוח כדי לקבוע את הסיכונים.

4. הפרדת קבוצות הסיכון של A&E לתת-קבוצות אחדות, לא אומר בהכרח שהפריטים השונים בתת-קבוצה ניתנים לאחסנה ביחד. כמו כן, פריטים אחדים יכולים להופיע ביותר מתת-קבוצה אחת, תלוי בגורמים כגון מידת הכליאה או ההפרדה, סוג האריזה, תצורת האחסנה, או מצב המכלל.

5. כמות חומרי הנפץ המרבית המותרת בנקודה כלשהי, מוגבלת על ידי קריטריוני ה-Q-D. יחד עם זאת, חובה להגביל את כמות חומרי הנפץ כך, שתובטח עבודה בטוחה ויעילה.

6. כדי לציין את מרחק ההפרדה המינימלי (במאות רגל) לצורך הגנה מרגמות, רסיסים ורסיסים בוערים, כאשר המרחק משמש כאמצעי מגון בלבדי, מציינים במספר (בסוגריים) לימינה של תת-הקבוצה כמו למשל (18) 1.1. ההסברים שלהלן ישימים לנושא של מרחקי רסס מינימליים:

א. רסיס מסוכן הוא רסיס בעל אנרגיית אימפקט של לפחות 8 ק"ג-מטר, וצפיפות רסס מסוכן כוללת לפחות רסיס מסוכן אחד על שטח של 56 מ"ר או פחות. מרחקי הרסס אינם מציינים את הטווח המרבי שרסיסים עלולים להגיע אליו.

- ב. עבור תת-קבוצות 1.1 ו- 1.3, חובה להשתמש במרחק ההפרדה המינימלי כאשר טווחי הרסיסים המסוכנים והרסיסים הבווערים עולים על המרחקים המפורטים עבור בניין מאוכלס בטבלת Q-D הישימה.
- ג. מרחק הרסס המינימלי מגן על העובדים המצויים בחוץ; מרחק רסס בוער מינימלי מגן בעיקר על מתקנים.

ד. מרחקי רסס מינימליים ישימים ל:

- (1) גבול מגבלות הבנייה.
- (2) אזורי מגורים, אזורי מינהלה בארגון כפי שיקבעו עפ"י הוראות הארגון.
- (3) מתקני רווחה ראשיים (למשל, מגרשי ספורט). לא כולל מתקני רווחה הממוקמים ליד פעילויות תומכות נפיצים והמשמשים את אנשי הארגון המגבים ישירות פעילויות נפיצים אלה.
- (4) שירות קרקע של קוי טיסה (למשל, בניני מסופים).
- (5) מרכזי אנרגיה ראשיים, לפי קביעת הארגון, המספקים שירותים חיוניים לחלק הארי של המתקן.
- (6) מחסנים ובתי מלאכה אינרטיים שאין לסכנם, לפי קביעת הארגון, אם בגלל חשיבותם האסטרטגית, ואם בגלל ערכן הגבוה של תכולותיהם.
- (7) כלי רכב פרטיים החונים באזורי מנהלה כפי שיקבע עפ"י הוראות הארגון.

ה. דוגמאות בהם אין צורך ליישם את מרחקי רסס ורסס בוער מינימליים עבור תת-קבוצות סיכון 1.1 ו- 1.3, מפורטות להלן:

- (1) מתקני נופש ואימון, אם מתקנים אלה משמשים את עובדי ה- PES באופן בלבדי.
- (2) בין ה- PES ואזורי אחסנה אינרטיים קבועים.
- (3) בין מתקנים בקו ייצור, בין מתקנים ואתרי שהייה בתוך קו ייצור, בין קווי ייצור, ובין קווי ייצור ואתרי אחסון שמופרדים בדרך כלל על ידי מרחקי הפרדה של בניין מאוכלס (IBD) להגנה על עובדים ולהבטחה מפני הפסקות הייצור.

ו. המרחק המינימלי להגנה מפני רסיסים מסוכנים חייב להיות מבוסס על מידת הנטייה של הווצרות רגמות ב- PES וצפיפות האוכלוסין של ה- ES. עבור אתרים צפופי אוכלוסין, המרחק המינימלי חייב להיות המרחק בו

צפיפות הרסס המסוכן, כולל רגמות מאלמנטים מבניים של המתקן או ציוד הייצור, לא תעלה על צפיפות של רסס מסוכן אחד ל- 56 מ"ר. אם מרחק זה אינו ידוע, חובה ליישם את הכללים הבאים:

(1) לכל סוגי תת קבוצת סיכון HD 1.1 בכמויות עד 204 ק"ג, יקבע מרחק הרסס המסוכן (HFD) כלהלן:

**הערה:** מרחק הפרדה לנתיב תחבורה ציבורי הינו 60% מה-HFD.

- (א) עבור תת קבוצת סיכון 1.1 במחסן מכוסה עפר סטנדרטי, השתמש ב"מרחקים ממחסן מכוסה עפר" שבטבלה 6-1.
- (ב) עבור HD 1.1 במחסן מכוסה עפר לא סטנדרטי, כאשר צפיפות ההטענה קטנה או שווה ל- 0.449 ק"ג/מ<sup>3</sup> (נפח פנימי/NEWQD = d) השתמש ב"מרחקים ממחסן מכוסה עפר" שבטבלה 6-1.
- (ג) עבור HD 1.1 במחסן מכוסה עפר לא סטנדרטי, עם צפיפות הטענה גדולה מ- 0.449 ק"ג/מ<sup>3</sup> השתמש במרחקים של "מחסן מכוסה עפר, צד וגב" שבטבלה 6-1 ואילו עבור חשיפות חזית, ישם את מרחק ההפרדה לבנין מאוכלס IBD שבעמודת "מחסן מכוסה עפר, חזית" שבטבלה 6-1, או את מרחק הרסס המסוכן (HFD) מעמודת "מבנה" של טבלה 6-5, הגדול בין השניים, עבור ה-NEW במחסן מכוסה העפר (ECM).
- (ד) כאשר מחסן מכוסה עפר, ללא קשר לתוארו המבני, תוכנן נסקר או נבדק להקטנת מרחקי הפרדה לבנין מאוכלס (IBD) ואושר ע"י גורם בטיחות ראשי של הארגון בהסתמך על ניתוח הנדסי, יש להשתמש ב-IBD המאושר.
- (ה) עבור HD 1.1 בתוך מבנה (להוציא מחסנים מכוסים עפר) המסוגל לעצור רסיסים ראשוניים, אך מאידך עלול לתרום להיווצרות רגמות, השתמש במרחקי רסיסים מסוכנים ומרחקים לנתיב תחבורה ציבורי הנתונים בטבלה 6-9. מבנים אשר מסוגלים לעצור רסיסים ראשוניים כוללים מבנים עיליים עם קירות כבדים (H) (AGS) ומבנים עיליים עם קירות וגגות כבדים (AGS(H/R)), כמוגדר במקרא של טבלה 6-7. דלתות ופתחים אחרים אשר דרכם יכולים רסיסים ראשוניים לצאת, חייבים להיות מסוגלים למנוע יציאת רסיסים אלה, אחרת, יש להקים מולם מתרסים בהתאם לפרק 4 סעיף ה.1.1. כדי ללכוד את הרסיסים הראשוניים אשר עלולים לצאת מהמתקן.
- (ו) עבור HD 1.1 בשטח פתוח או בתוך מבנה שאינו מסוגל לעצור רסיסים ראשוניים, השתמש במרחק הרסס המסוכן (HFD) הרשום בעמודה "פתוח" של טבלה 6-5. מבנים (חוץ ממחסנים מכוסים עפר – ECM) המסוגלים לעצור את הרסיסים הראשוניים כוללים את כל המחסנים העיליים עם קירות כבדים (AGS(H/R)), המוגדר במקרא של טבלה 6-7. כל מבנה אחר שאינו מחסן מכוסה עפר) נחשב כבלתי מסוגל לעצור רסיסים ראשוניים.
- (ז) פריטים נבחרים עברו הערכה לגבי מרחק הרסס המסוכן (HFD) שלהם והתוצאות נתונות בטבלה 6-6. המרחקים עבור פריטים נבחרים ישימים רק עבור פריטים בשטח פתוח. בהיותם בתוך מבנים, חובה להתייחס הן לרסיסים ראשוניים והן לשניוניים. במתקן המסוגל לכלוא רסיסים ראשוניים, יישם את הקריטריונים של תת סעיפים (א) עד (ה) לעיל. במתקן שאינו מסוגל לכלוא

רסיסים ראשוניים, השתמש במרחק מתוך טבלה 6-6 (עבור הפריט המדובר) או במרחק הרסס המסוכן (HFD) במידה ומשוויד לפריט (xx) 1.1 או בטבלה 6-5. ה-HFD הישים יהיה המרחק הגדול מבין השלושה.

(ח) עבור נפצים "עירומים" בשטח פתוח, יחושב המרחק בעזרת הנוסחה:  $d = 16.0Q1/3$ .

(2) עבור תת קבוצת סיכון 1.1, משקל ה-NEWQD בתחום של 205 עד 13,608 ק"ג, יקבע מרחק הרסס המסוכן HFD בהתאם לקריטריונים שלהלן. מרחק ההפרדה לנתיב תחבורה ציבורי (PTRD) הינו 60% של ה-HFD המצויין.

(א) עבור תת קבוצת סיכון 1.1 בתוך מחסן מכוסה עפר לא סטנדרטי, כאשר צפיפות היא  $0.449 > \text{ק"ג/מ}^3$  השתמש במרחקים של "מחסן מכוסה עפר" המצויינים בטבלה 6-1.

(ב) עבור תת קבוצת סיכון 1.1 בתוך מחסן מכוסה עפר לא סטנדרטי בעל רוחב פנימי מינימלי של 7.92 מטר ואורך פנימי מינימלי של 18.29 מטר, השתמש במרחקים של "מחסן מכוסה עפר – צד וגב" המצויינים בטבלה 6-1 ובמרחקים של "PES אחר" שבטבלה 6-1 עבור חשיפת חזית.

(ג) עבור תת קבוצת סיכון 1.1 בתוך מחסן מכוסה עפר לא סטנדרטי כאשר צפיפות ההטענה היא  $0.449 < \text{ק"ג/מ}^3$  עם רוחב פנימי קטן מ-7.92 מטר ואורך פנימי קטן מ-18.29 מטר, השתמש במרחקי "PES אחר" של טבלה 6-1 עבור חשיפת חזית, צד וגב.

(ד) פריטים נבחרים עברו הערכה לגבי מרחק הרסס המסוכן (HFD) שלהם והתוצאות נתונות בטבלה 6-6. המרחקים עבור פריטים נבחרים ישימים רק עבור פריטים בשטח פתוח. כאשר פריטים אלה נמצאים בתוך מתקן, ישם את הקריטריונים של תתי סעיפים (א) עד (ג) לעיל.

(ה) עבור נפצים חשופים בשטח פתוח, מרחק ההפרדה מחושב בעזרת הנוסחה:  $d = 16Q1/3$ .

(3) עבור תת קבוצת סיכון 1.1 במשקלי NEWQD  $13,608 < \text{ק"ג}$ , מרחק הרסס המסוכן (HFD) יהיה בהתאם לטבלה 6-1. מרחקים קטנים יותר מורשים במידה והם מגובים ע"י ניתוח מבני. המרחק לנתיב תחבורה ציבורי (PTR) הינו 60% ממרחק הרסס המסוכן. ההנחיות הבאות ישימות לשימוש במרחקים מוקטנים של "מחסן מכוסה עפר" המופיעים בטבלה 6-1, עבור משקלי ה-NEW בתחום שבין 13,608 ו-113,398 ק"ג.

(א) עבור תת קבוצת סיכון 1.1 בתוך מחסן סטנדרטי מכוסה עפר (ECM) עם רוחב פנימי מינימלי של 7.92 מטר ואורך פנימי מינימלי של 18.29 מטר, השתמש במרחקים של "מחסן מכוסה עפר" כמצויין בטבלה 6-1.

(ב) עבור תת קבוצת סיכון 1.1 בתוך מחסן סטנדרטי מכוסה עפר, ואשר רוחבו הפנימי הוא פחות מ-7.92 מטר, ואורכו הפנימי הוא פחות מ-18.29 מטר, השתמש במרחקים של "PES אחר" של טבלה 6-1 עבור חשיפת חזית, צד וגב.

(ג) עבור תת קבוצת סיכון 1.1 במחסנים מכוסי עפר לא סטנדרטים עם רוחב פנימי מינימלי של 7.92 מטר ואורך פנימי מינימלי של 18.29 מטר השתמש במרחקים של "מחסנים מכוסי עפר – צד וגב" של טבלה 6-1 ובמרחק של " PES אחר " של טבלה 6-1 עבור חשיפת חזית.

(ד) עבור תת קבוצת סיכון 1.1 במחסנים לא סטנדרטים מכוסי עפר, עם רוחב פנימי מינימלי פחות מ- 7.92 מטר ואורך פנימי מינימלי פחות מ- 18.29 מטר, השתמש במרחקים של " PES אחר " בטבלה 6-1 עבור חשיפות חזית צד וגב.

(4) את מרחקי ההפרדה האלה ניתן להקטין כאשר נתוני בדיקה מראים שההקטנה מוצדקת או כאשר משתמשים בחלופות אחרות, כמתואר בסעיפים 1.6.2 עד 1.6.3. עבור פריטים שהוערכו בצורה מתאימה, ניתן להשתמש במרחקי מינימום שונים. (מתקנים שמוקמו בעבר במרחקים של 376 או 379 מטר לפי דרישות של אז, ייחשבו כתואמים את דרישות המינימום הנוכחיות של 381 מטר).

(5) עבור נתיבי תחבורה ציבורית (PTR) שאינם אתרים סבירים לבנייה עתידית ועבור אתרים חשופים אחרים הממוקמים, כפי שמותר, במרחקי הפרדה של נתיבי תחבורה ציבורית מה- PES, ניתן להקטין את מרחקי המינימום נגד רסס ורסיס בוער עבור תת-קבוצות סיכון 1.1 ו- 1.3 ל- 60 אחוז ממרחקי ההפרדה הנ"ל.

ז. עבור אתרים בעלי אוכלוסייה דלילה בתוך או מחוץ למתקן, מרחק הרסס המינימלי ניתן להקטנה ל- 275 מטר, אם מתקיימים תנאים מסוימים כדלהלן:

(1) בכל מקטע המגודר על ידי זווית של 45 מעלות שקודקודה ב- PES, וע"י קשתות של 275 ו- 381 מטר מן ה- PES, ימצאו לא יותר מ-25 איש.

(2) ה- NEW של ה- PES לא יעלה על 5,175 ק"ג.

ח. מרחקי רסיס מינימליים יכולים לחדור לתוך אזורים לא מאוכלסים כגון שמורות חי-בר, מדבר, ערבה, ביצות, יערות או אדמות חקלאיות, בסמוך למתקני הקבלן אך לא בשליטת הקבלן. אולם, הקמת בניינים מאוכלסים או אתרים חשופים אחרים באזורים אלה תחייב הקפדה על מרחקי הרסס המינימליים.



ט. במקום מרחקי הרסס המינימליים המוכתבים לצורך עמידה בדרישות, ניתן להשתמש בחלופות אחרות, אשר מקטינות או מבטלות את סיכון הרסס, על פי סעיף משנה א.2. דלעיל. הדוגמאות כוללות:

(1) השתמש במרחק שהוכח בניסוי, בתאונה או שהוכח במחקרים הנדסיים.

(2) השתמש במבני מגן.

(3) השתמש במגני בלימה או מתקני כליאה או התקני בקרת רסיסים אחרים.

(4) תכנן/מקם ציוד כדי לצמצם היווצרות רסיסים או כדי לשלוט בכיוון הרסס.

(5) השתמש במתרסים או בקרקע, במידת האפשר, לעצירת רסיסים מהירים שטוחי מסלול.

י. מרחק הרסס לא צריך להיות מיושם כאשר מוכח על ידי ניתוח מבני, ניסוי המיגון או ע"י מסמכים אחרים, שמבנה ונפח הבניין מסוגלים לכלוא רסיסים ורגמות שנובעים מתקרית עם חומר נפץ.

7. ביישום מרחקי הפרדה לאזורי מנהלה של הארגון/מפעל/בסיס, כפי שנקבעו בהוראות הארגון, יופרדו אזורי המנהלה מאתרי פיצוץ פוטנציאליים ע"י מרחק הפרדה למגורים.

8. ביישום מרחקי הפרדה לבניין מאוכלס ונתיב תחבורה ציבורית, חובה לראות את גבול הרכוש כמטרה הקובעת או לחילופין ניתן לראות את גבול מגבלות הבניה המאושרות כגבול הרכוש. בהתייחס לנתיבי מים עבירים כנתיבי תחבורה ציבורית, ניתן להתעלם מסירות קייט ודייג קטנות העוברות בהם לעתים נדירות.

## ג. תת-קבוצת סיכון 1.1 - נפוץ כולל

1. כמויות שלמות של פריטים בקבוצה זו עלולות להתנפץ כמעט בין רגע. דוגמאות אחדות: חומרי נפץ בצובר, הודפים אחדים, מוקשים, פצצות, מטעני הריסה, טורפדו וראשי קרב של טילים, רקטות, קליעים טעונים TNT או תרכובת B מועמסים על משטחים, קליעים בקוטר 8 אינץ' ומעלה הטעונים בכמות גדולה של חומר נפץ C, D, CBU העוברים נפוץ כולל, ורכיבי תחמושת העוברים נפוץ כולל.

2. השתמש בטבלה 6-1 כדי לקבוע מרחקי הפרדה לבניין מאוכלס ולנתיב תחבורה ציבורית.

א. מגבלות האחסון ומרחקי ההפרדה הינם ככלל על פי המוגדר בתקן זה, כאשר מרחק ההפרדה הנדרש לאוכלוסייה מוגדר כמרחק מהאתר ה"מוסר" עד גבולות המתקן, או גבול מגבלות הבניה המאושרות.

ב. ניתן לאחסן כמות נפיצים שתתאים למרחקי ההפרדה בפועל בין האתר ה"מוסר" לבין האתר ה"מקבל" עפ"י הערכים המפורטים בפרק 6, טבלה 6-1, כאשר באחריות הארגון לוודא שנשמר סטטוס הבנוי הקיים.

ג. המרחקים הנדרשים בטבלאות כמות-מרחק ניתנים לצמצום אם ניתן להוכיח על ידי נתונים או חישובים הנדסיים שניתן לכלוא אפקטים של הפיצוץ בתוך האתר ה"מוסר" או לצמצם את הנזק ע"י תוספת בנוי ומיגון מתאים, או כאשר תוואי השטח חוסמים העפת רגמות ורסיסים. מתן אישור לצמצום מרחק ההפרדה הינו על סמך אישור תוכנית בנוי האתר כמפורט בפרק 1 לעיל.

ד. עבור אזור מגורים בו צפיפות הבנייה הינה מעל ל- 6 יחידות דיור לדונם, מרחקי ההפרדה לאוכלוסייה האזרחית, מחוץ למתחם הארגוני, יחושבו עפ"י נוסחת הקינום לפי  $K=22.0$ .

3. השתמש בטבלאות 6-2 ו- 6-3 עבור מרחקים בתוך מתחם תפעולי/מפעל של נפיצים, טבלה 6-4 עבור מרחק בין מחסנים וטבלאות 6-5 ו- 6-6 עבור מרחקי רסס.

## ד. יישום מרחקי הפרדה בין-מחסנים עבור תת-קבוצת סיכון 1.1 בלבד

1. ביישום מרחקי הפרדה בין-מחסנים, כמתואר בטבלה 4-6, יש להתחשב במבנה וכיוון המחסן. עבור מרחקי הפרדה של מחסנים מכוסי-עפר, התנאים הבאים ישימים:

א. כאשר מחסנים תקינים מכוסי-עפר המכילים תחמושת מתת-קבוצת סיכון 1.1 ממוקמים כך שכל אחד נמצא בקטע החזיתי ובזווית של 60 מעלות משני צדי הציר המרכזי של האחר, חובה להפריד בין השניים על ידי מרחקי הפרדה גדולים מהמינימום המותר עבור אוריינטציות של צד-לצד. מרחקי ההפרדה הגדולים יותר מגנים בעיקר על דלתות וקירות חזית נגד הדף מאתר פיצוץ פוטנציאלי הממוקם קדימה מהמחסן החשוף. כאשר גל הדף פוגע במשטח בפגיעה השונה מפגיעה משיקית (דהיינו, באוריינטציה צדית) ומוחזר ממנו, עלול לחץ היתר הנוצר לגדול באופן משמעותי מעל ערכו בשטח פתוח. אימפולס לחץ-מוחזר חזק יכול לפגום בדלתות וקירות חזית ולהעיף את הרגמות לתוך המחסן המכוסה עפר, תוך העברת הפיצוץ אל התכולה. להלן מספר דוגמאות ליישום כלל זה:

(1) אם קירות החזית של מחסני A ו-B, נמצאים מחוץ למקטע הזוויתי של 120 מעלות (60 מעלות מכל צד של הציר המרכזי), ניתן להפריד ביניהם במרחקי ההפרדה שרשומים בעמודה 4, המבוססים על הכמות המאוחסנת הגדולה ביותר של קבוצת הסיכון 1.1, בכל אחד משניהם. מצב זה נחשב כשווה ערך להצבת מחסנים בסגנון "צד לצד" בתצורה אופטימלית, דהיינו, כל פתחי המחסנים מכוסי העפר פונים לכיוון אחד וצירי המחסנים מקבילים. ראה ציורים 2-6 (א) ו- (ב).

(2) אם קיר החזית A נמצא מחוץ למקטע הזוויתי של 120 מעלות של B, אך קיר החזית של B נמצא בתוך המקטע הזוויתי של 120 מעלות של A, מרחק ההפרדה בין שני מחסנים מכוסי-עפר אלה נקבע על ידי עמודה 6, ומבוסס על הכמות המאוחסנת הגדולה ביותר של קבוצת הסיכון 1.1, בכל אחד משניהם. אולם, אם הכמות ב-B צומצמה לפחות מעשירית מזו של A, או אם האחסון ב-B הוא לא מתת-קבוצה 1.1, המחסן מכוסה-העפר A ייחשב כאתר פיצוץ פוטנציאלי שליט. אז, בהתאם לפרק 4, סעיף ג, חובה להשתמש במרחק מעמודה 4, המבוסס על הכמות ב-B, כלומר, לא יהיה צורך בהקטנת הכמות ב-A. ראה ציור 2-6 (ג).

(3) אם קירות החזית של A ו-B נמצאים בתוך מקטע של 120 מעלות של כל אחד משניהם ואינם מצוידים במתסר נפרד להגנת דלת, יש להשתמש במרחקי ההפרדה הרשומים בטבלה 4-6, עמודה 11. אם

קיים מתרס להגנת דלת (העומד בדרישות של פרק 4, סעיף משנה ה.1.) כגון A ל-C, אזי ניתן להשתמש בעמודה של מקדם סיכון 6 על מנת לקבוע את מרחקי ההפרדה. ראה איור 6-1 (ד).

(4) למרות שלא מוצג כל מתרס נפרד בין A ל-B, ניתוח מפורט יותר של תנאי אחסון ספציפיים מסוג זה עשוי להראות שחלוקת חומרי הנפץ בתוך A ו-B היא כזו שמילוי בעפר של האחד או של השני או בשניהם עומד במפרטי מתרס יעיל, בהתאם לפרק 4, סעיף משנה ה.1. במקרה כזה, מרחקי עמודה 10, יהיו ישימים בין A ו-B. ראה איור 6-1 (ד).

(5) שתי אוריינטציות נוספות של מחסנים תקניים מכוסה-עפר מצדיקות ניתוח:

(א) מחסנים מכוסה-עפר A ו-B השונים באורכם באופן משמעותי (איור 6-1 (ו)) או המופנים בזווית כזו שאחד מהם נמצא בתוך המקטע הזוויתי של 120 מעלות ביחס לקיר החזית של השני, אפילו שקו ישר בין קיר החזית של A ומחסן מכוסה-עפר B, עובר דרך כיסוי העפר של B. ראה איור 6-1 (ה).

(ב) אם B הוא אתר הפיצוץ הפוטנציאלי ו-A הוא האתר החשוף, המגבלה עבור B תקבע על ידי עמודה 7. לעומת זאת, אם A הוא אתר פיצוץ פוטנציאלי, המגבלה עבור A תהיה מבוססת על עמודה 4.

(6) לגבי בנייה עתידית, כאשר מחסנים תקניים מכוסה-עפר המכילים תחמושת של תת-קבוצת סיכון 1.1 ממוקמים כך שכל אחד נמצא בקטע הקדמי של השני, יש להפריד בין השניים על ידי מרחקי הפרדה גדולים מהמינימום המותר עבור אוריינטציות של צד אל צד. הקטע הקדמי, או "החזית" של מחסנים מכוסה-עפר, הוא האזור של 60 מעלות משני הצדדים של הציר המרכזי של המחסן, כאשר קודקוד הזווית ממוקם כך ששוקי הזווית עוברות דרך הצטלבות הקיר החזיתי וקירות הצד. מרחקי ההפרדה המוגדלים נחוצים בעיקר להגנת מבני הדלתות וקירות החזית נגד הדף מ-PES המצוי בקדמת המחסן החשוף, ובמידה מועטה יותר בשל כיווניות ההשפעות מהמקור. כאשר גל הדף מוחזר ממשטח אחרי פגיעה השונה מפגיעה משיקית (דהיינו, באוריינטציה צדית), לחץ היתר יכול לגדול באופן משמעותי מעל ערכו בשטח פתוח. האימפולס והלחץ החוזרים, בהיותם בעלי ערכים גבוהים, יכולים לפגוע בדלתות וקירות חזית ולשלח את הרגמות לתוך המחסן המכוסה עפר, תוך העברת אימפולס הפיצוץ אל התכולה.

ב. כאשר שוקלים את הקשר בין מחסנים תקניים מכוסה-עפר ומחסנים על-קרקעיים או מתקנים שמצריכים מרחקי הפרדה בתוך מתחם תפעולי/מפעל,

כשכל אחד מכיל תחמושת או חומר נפץ מתת-קבוצה 1.1, עולה שאלת השימוש במרחקי הפרדה עם מתרס או בלי מתרס. חובה ליישם את הקריטריונים הבאים:

(1) עבור מחסנים על-קרקעיים או מתקנים המצריכים מרחקי הפרדה בתוך מתחם תפעולי/מפעל בתוך מקטע של 120 מעלות בחזית מחסן תקני מכוסה-עפר, חובה לקבוע מרחק הפרדה המתאים למצבים של "ללא מתרס", אלא אם מצוי במקום מתרס נפרד יעיל, העומד בדרישות פרק 4 סעיף ה.1.ב., המאפשר הפחתת המרחק בהתאם למצב של "עם מתרס". ראה איור 6-1 (ז).

(2) עבור מחסנים על-קרקעיים או מתקנים המצריכים מרחקי הפרדה בתוך מתחם תפעולי/מפעל של נפיצים והמצויים מחוץ למקטע של 120 מעלות בחזית מחסן תקני מכוסה-עפר, חובה לקבוע מרחקי הפרדה "עם מתרס" ללא תלות באם קיים או לא קיים מתרס נפרד. ראה איור 6-1 (ז).

2. מרחקי ההפרדה בעמודה 4 ישימים למחסנים לא תקינים מכוסה-עפר עם אוריינטציה כזו שכל הקווים הישרים בין קירות הצד והקירות האחוריים של שני מחסנים עוברים דרך משטח מכוסה-עפר של כל אחד מהם; בצורה דומה, מרחקי ההפרדה בעמודה 10 ישימים לכל האוריינטציות בהן כל קו ישר בין שני מחסנים עובר דרך כיסוי-העפר של אחד, ורק של אחד מהם. אם לא ניתן לעמוד בתנאים דלעיל, מרחקי ההפרדה שבעמודה 12 יהיו ישימים. כיסוי העפר של מחסנים לא תקינים חייב להיות שווה ל- או גדול מהדרוש עבור מחסן קשתי תקני המכוסה-עפר.

3. גורמים אחרים המגבילים אחסון במחסנים מכוסה-עפר מפורטים להלן:

א. מחסנים מכוסה-עפר שהם שווי-ערך בחוזק לאלה המפורטים תחת ההגדרה של "מחסנים תקינים" בפרק ההגדרות של מדריך זה, מוגבלים ל- 226,798 ק"ג NEW. מחסנים מכוסה-עפר שאינם שווי-ערך לאלה, מוגבלים ל- 113,399 ק"ג NEW.

ב. כמויות NEW מעל - 226,798 ק"ג באתר אחסון אחד, לא מאושרות, פרט להודפים נוזליים.

ג. המרחק הנתון עבור 0 עד 45 ק"ג NEW מהווה את מרחק ההפרדה המינימלי המותר.

4. דוגמאות הנתונות בסעיף משנה 1.1.א.1 (1) עד (5), לעיל, ישימות רק לאחסון תחמושת וחומרי נפץ מתת-קבוצת סיכון 1.1. מחסנים מכוסי-עפר קיימים, ללא תלות באוריינטציה, העומדים בדרישות המבנה של פרק 4 והתואמים את הגדרת "מחסן" שבפרק ההגדרות של מדריך זה (והמיועדים עבור כמות כלשהי של 1.1), ניתנים לשימוש עד למלוא קיבולתם הפיזית לאחסנת A&E מתת-קבוצות סיכון 1.2, 1.3 ו-1.4.

## ה. תת-קבוצת סיכון 1.2 - ללא נפוץ כולל, יוצרת רסיסים

1. פריטים בתת-קבוצה זו הם אלה, עבורם הסיכונים העיקריים הם רסיסים והדף, לחוד או בשילוב, מותנה בגורמים כגון תצורת אחסון, סוג אריזה, וכמות. מרחקי ההפרדה המינימליים מבוססים על טווח הרסיסים כאשר ההגנה מבוססת על מרחק. חובה להשתמש במרחקי הפרדה לבניין מאוכלס ולנתיב תחבורה ציבורית.

2. תת קבוצת סיכון HD1.2, באם אינה מאוחסנת יחד עם HD1.1 או HD1.5, היא לא צפויה להתנפץ כמסה אחת. בתקרית שבה מעורבת HD1.2 בהיותה מאוחסנת לבדה או עם HD1.3, HD1.4 או HD1.6 (תקרית HD1.2), צפוי כי הנפיצים יתפוצצו בצורה אקראית ויבערו. עם הזמן תתפשט האש לכל כמות הנפיצים. יתכן גם, כי חלק מהנפיצים לא יתפוצצו ולא יבערו. השפעות ההדף כתוצאה מתקרית כזאת מוגבלות לסביבה הקרובה ביותר ואינן נחשבות כסיכון משמעותי.

3. כמויות קטנות של HD1.2.1 שאינן עולות על 204 ק"ג NEWQD, בתצורות אריזה מסוימות, תגבנה בצורה האופיינית יותר לאירוע של HD 1.1. בהתאם ממוקמים במבנים העוצרים את הרסיסים הראשוניים, אך יוצרים סיכון רסס משני (כמו, למשל, מחסנים מכוסי עפר ומבנים מוקשחים מסויימים), הנזק המבני וסיכוני רגמות הנוצרים באירועים אלה אופייניים יותר לפיצוץ של HD 1.1 מאשר לאירועי פיצוץ הדרגתיים של HD 1.2.1 אשר תוארו לעיל. כאשר משקל הנפיצים NEWQD ומשקל הנפיצים של ה"ארוע בעל ההסתברות הגבוהה ביותר (MCE)" של פריטי HD1.2.1 נמצא בתחום של המשוואה:  $204 \text{ ק"ג} < \text{MCE} < \text{NEWQD}$ . אז ה-HD1.2.1 יחשב כ-HD1.1 ויישמו הקריטריונים של סעיף ב.6 לעיל. אם המשקל נופל מחוץ לתחומי המשוואה, ייושמו הקריטריונים של טבלה 6-7.

4. משקל חומרי הנפץ נטו (NEW) של HD1.2 בשינוע הינו סכום המשקלים של חומרי ה-HD1.1 ו-1.3 הנמצאים בפריט. ה-NEWQD (משקל הנפיצים לצורך חישוב מרחקי הפרדה) של פריט שווה ל-NEW (NEWQD=NEW) אלא אם כן נערכו ניסויים מתאימים. בהתבסס על הניסויים, התרומה של חומרי ה-HD1.3 ב-NEWQD עשויה לקטון (פחות או שווה ל-100% ממשקלם המקורי) כתוצאה מהפעלת חומרי ה-HD1.1. את ה-NEWQD של פריטים ספציפיים ניתן לקבל גם מתוך מערכת סיווג סיכונים אחודה (JHCS).

5. ההשפעות של התיזמות פריטי 1.2 משתנות בהתאם לגודלו ולמשקלו של הפריט. למטרות קביעת מרחקי הפרדה מחולקת תת קבוצת סיכון HD1.2 לשתי קבוצות משנה וזאת כדי להתחשב בהבדלים של עוצמת ההשפעות הנ"ל. הפריטים המסוכנים יותר מסווגים בתור HD1.2.1 והמסוכנים פחות כ-HD1.2.2. שתי קבוצות המשנה האלה מוצגות להלן, יחד עם הגדרותיהן:
- א.  $0.73 \text{ ק"ג} > \text{NEWQD HD 1.2.1}$
- ב.  $0.73 \text{ ק"ג} < \text{NEWQD HD 1.2.2}$
6. משקל הנפיצים עבור ה"אירוע בעל החומרה המרבית" MCE הינו ה-NEWQD של פריט, מוכפל במספר הפריטים הנמצאים בתוך שלושה מאזנים חיצוניים לא ממושטחים, אלא אם כן הוכח, ע"י ניסויים או אנלוגיה, כי ניתן להשתמש במשקל MCE אחר. משקל ה-MCE עבור פריטים ספציפיים של HD1.2 מצויינים במערכת סיווג סיכונים אחידה (JHCS).
7. טבלה 6-7 מציגה מטריצת סיכום של כל מרחקי הפרדה לבניין מאוכלס (IBD), לנתיב תחבורה ציבורי (PTRD) ובתוך מתחם תפעולי/מפעל של נפיצים (ILD) עבור נפיצי HD1.2.1 ו-HD1.2.2, בצירופים שונים של אתרים חשופים (ES) ואתרי פיצוץ פוטנציאלי (PES). כאשר פריטי HD1.2 מאוחסנים במבנים אשר מצידם עלולים להגביר את סיכון הרגמות, ה-IBD נקבע תוך שימוש במרחק הגדול מבין השניים הבאים: או זה הנתון בטבלה 6-8 עבור משקל הנפיצים המתאים (מספר הפריטים מוכפל ב-NEWQD) או זה הנתון בטבלה 6-9 עבור משקל הנפיצים המתאים של ה"אירוע בעל החומרה המרבית" (MCE).
- (הערה: מרחק הרסס המסוכן (HDD) המצויין בטבלה 6-9 שווה למרחק הפרדה לבניין מאוכלס (IBD)).
8. מרחק הפרדה בין מחסנים (IMD) תלוי בטיפוסי המבנים המהווים הן את האתר החשוף (ES) והן את אתר הפיצוץ הפוטנציאלי (PES).
9. מרחקי הפרדה לנתיב תחבורה ציבורי הנתונים בטבלאות 6-7 עד 6-10 לוקחים בחשבון את האופי הרגעי של החשיפה בצורה זהה לזאת שנעשתה עם HD1.1. מרחקי הפרדה אלה מחושבים עבור פריטים בתת קבוצת סיכון זאת, בתור 60% של מרחק הפרדה לבניין מאוכלס, עם מרחקי מינימום המצויינים בטבלה 6-7.
10. מרחקי הפרדה בתוך מתחם תפעולי/מפעל של נפיצים (ILD) הנתונים בטבלאות 6-7 עד 6-10 לוקחים בחשבון את האופי המתפתח של הפיצוצים שבהם מעורבים פריטים אלה (הנובעים בד"כ מהתפשטות האש), עד לגודל של משקל ה-MCE, ואת היכולת לפנות אנשים מהאזורים הנתונים לסכנה, לפני שהתקרת המתפתחת מערבת מספר גדול של פריטים. מבנים חשופים עלולים להינזק קשות ע"י רסיסים והתפתחות מושהית של פיצוצים עלולה להתרחש בגלל הצתה של חומרים בעירים ע"י רסיסים. מרחק הפרדה בתוך מתחם תפעולי/מפעל של הנפיצים (ILD) מחושב בתור 36% של מרחק הפרדה לבניין מאוכלס (IBD) עבור פריטים מתת קבוצת סיכון זאת, עם מרחק מינימלי השווה למרחק הפרדה בין מחסנים (IMD) הנתון בטבלה 6-7, עבור הצירופים הישימים של ES – PES.

11. באחסון מעורב של קבוצות משנה של נפיצי HD1.2 (HD1.2.1 ו-HD1.2.2) ישים הכלל הבא: התיחס לכל קבוצת משנה באופן נפרד וישם את המרחק הגדול מבין השניים. כללי העירוב הכלליים עבור נפיצי HD1.2 נתונים בטבלה הבאה:

**כללי עירוב של HD1.2.1, HD1.2.2 ו-HD1.2.3**

קבוצת המשנה	המרחקים שיש ליישם
יישם מרחקי <sup>1</sup> HD 1.2.1	1.2.1
יישם מרחקי <sup>2</sup> HD 1.2.2	1.2.2
יישם מרחקי <sup>3</sup> HD 1.2.3	1.2.3
יישם את הגדול שבין שני המרחקים	1.2.1 + 1.2.2
יישם את הגדול שבין שני המרחקים	1.2.1 + 1.2.3
יישם את הגדול שבין שני המרחקים	1.2.2 + 1.2.3

**הערות**

- (1) מרחקי HD 1.2.1 הנתונים בטבלאות 6-7, 6-8, ו-6-9.
- (2) מרחקי HD 1.2.2 הנתונים בטבלאות 6-7 ו-6-10.
- (3) מרחקי HD 1.2.3 הנתונים בטבלה 6-11 (ראה פרק 6 סעיף ה.13).

12. בגין צרכים תפעוליים, ניתן לאחסן כמויות מוגבלות של פריטי HD1.2.2 במתקנים שונים כמו הנגרים, מגורי חיילים ומבני יצור ותפעול – ללא התייחסות למרחקי הפרדה, על פי הוראות בטיחות של הארגון/מפעל. יש למגן מפני רסיסים

13. יחידת סיכון HD1.2 (Unit Risk HD1.2) הינה קבוצת משנה מיוחדת לאחסון נפיצים (HD1.2.3), (ראה חלק ב' (שינוע), פרק 2 סעיף ג'.2 – תת קבוצה 1.2).

14. ה-IBD עבור יחידת הסיכון של HD1.2 (HD1.2.3) נקבעת תוך שימוש בטבלה 6-11 (מרחקי הפרדה של תת קבוצת סיכון HD1.3) עבור ה-NEWQD של פריט ה-HD1.2.3 מוכפל במספר הכדורים, אך עם IBD מינימלי אשר נקבע בשיטה הבאה:

א. אם הנפיצים נמצאים במבנה אשר יכול לחסום רסיסים ראשוניים אך יכול להוסיף רגמות, ה-IBD המינימלי יהיה מרחק הרסס המסוכן הנתון בטבלה 6-9 עבור משקל ה-MCE השווה ל-NEWQD של כדור בודד.

ב. אם הנפיצים נמצאים בשטח פתוח, או במבנה קל שאינו יכול לחסום רסיסים ראשוניים, ה-IBD המינימלי יהיה מרחק הרסס המסוכן (HFD) המבוסס על קריטריון של צפיפות הרסס המסוכן ליחידת שטח המשוויד לפריט בודד של HD1.2.3. ה-HFD הישים לנפיצים הנמצאים בשטח פתוח מצויין במאות של רגל (FOOT) בסוגריים כ-"HD1.2.3 (XX)".



ג. כחלופה לקריטריונים הקודמים, כאשר התוצאה היא הגדלת הכמות המותרת או הקטנה של המרחק הדרוש, נפיצי ה-HD1.2.3 יכולים להיות מטופלים כדלקמן:

- 1) אם משקל ה-NEWQD של כדור בודד הוא  $< 0.73$  ק"ג, התייחס לפריטים כאל HD1.2.1. השתמש, לקביעת מרחק הפרדה (QD) המקסימלי, בסך כל ה-NEWQD הנמצא, כאשר ה-MCE שווה ל-NEWQD של כדור בודד.
- 2) אם ה-NEWQD של כדור בודד  $> 0.73$  ק"ג, התייחס לפריטים כאל HD1.2.2, בהתבסס על סך כל ה-NEWQD הנמצא.

15. לאחסון מעורב נפיצי יחידת סיכון HD1.2 (HD1.2.3), הכפל את ה-NEWQD של פריט ה-HD1.2.3 במספר כדורי ה-HD1.2.3 והשתמש בטבלה 6-11, כאשר מרחק הרסס המסוכן (HFD) עבור העירוב מתבסס על ה-HFD הגדול ביותר של נפיצי ה-HD1.2.3 הנמצאים באחסון. כאשר נפיצי HD1.2.3 ממוקמים יחד עם קבוצת משנה כלשהיא של תת קבוצת הסיכון HD1.2, השתמש במרחקים עפ"י סעיף ה-11 לעיל. כאשר נפיצי HD1.2.3 ממוקמים יחד עם תת נפיצי תת קבוצת סיכון כלשהיא, יחשבו נפיצי ה-HD1.2.3, למטרת חישוב מרחקי הפרדה (QD) כ-HD1.2 או HD1.2.1 או HD1.2.2 (בהתאם ל-NEWQD). כללי העירוב המפורטים בפרק 4 סעיף ג' 1 ישימים אז לצירופים של תת קבוצות הסיכון.

16. נפיצים הנמצאים במלאי הקיים, עם IBD הנתון במאות של רגל (FOOT) והמוצג בסוגריים במתכונת HD 1.2 (XX), אינם חייבים בקריטריוני מרחקי הפרדה (QD) המצויינים לעיל. במקום זאת, ניתן לקבוע עבור פריטים אלה קריטריוני מרחקי הפרדה בעלי ערך קבוע בשיטה הבאה: מרחק הפרדה לבניין מאוכלס (IBD) הינו המרחק המצויין במאות של רגל (FOOT) בסוגריים. מרחק הפרדה לנתיב תחבורה ציבורי מחושב בתור 60% של IBD; מרחק הפרדה בתוך מתחם תפעולי/מפעל של נפיצים (ILD) מחושב בתור 36% של IBD, כאשר המרחק המינימלי השווה למרחק הפרדה בין מחסנים (IMD) נתון בטבלה 6-10.

## ו. תת-קבוצת סיכון 1.3 - שריפה כוללת

1. פריטים בקבוצה זו בוערים בעוצמה, עם סיכוי קטן לכבותם באחסון. הפיצוצים יהיו בדרך כלל מוגבלים לבקועי לחץ של מיכלים ולא יגרמו להתפשטות גלי הלם או לחץ יתר הרסני של הדף, מעבר למרחק האחסון שמפורט בטבלה 6-11. סיכון חמור של התפשטות אש עלול לנבוע מחומרים בוערים במיכלים, הודפים בוערים, או רגמות בוערות שנזרקים לסביבה על ידי הכוח של בקועי לחץ.

2. כאשר אפשרויות שחרור הגזים אינן מספיקות, עלולים לחציהם להגיע לערכים משמעותיים, במצבים כגון אלה, עלולים לחצי הגז להדוף החוצה "משטחי שחרור" או קירות שבירים ובמקרים מסוימים לגרום להרס חלקי או מלא של המבנה.

3. כאשר אפשרויות שחרור הגזים הן מינימליות ורמת הכליאה של המבנה היא גבוהה עלול להתרחש ניפוץ של HD1.3 עם השפעות דומות לאלה של פינץ HD1.1. למשל, נפיצים השייכים ל-HD1.3 המאוחסנים באחסון תת קרקעי יחשב ל-HD1.1 (פינץ כולל).
4. **סיכונים טרמיים.** בתקרית HD1.3 שטף החום מהווה את הסיכון הגדול ביותר לאנשים ולרכוש. **גודל כדור האש המתפתח מבעירה מהירה של תת קבוצת סיכון 1.3**, ניתן לחישוב בעזרת הנוסחה:  $d = 3.97W_{eff}^{1/3}$  כאשר  $d$  הינו קוטר הכדור במטרים ו-  $W_{eff}$  הינו משקל בק"ג של HD1.3 המעורב בתקריות, בתוספת 20% פקטור בטחון (לדוגמה – אם מעורבים 100 ק"ג של HD1.3, ה-  $W_{eff}$  יהיה 120 ק"ג).

## ז. תת-קבוצת סיכון 1.4 - דליקה מתונה, ללא הדף

1. פריטים בקבוצה זו מהווים סיכונים דליקה ללא סיכון הדף ולמעשה ללא סיכון רסס בטווחים שהם מעבר לטווח הסיכון המקובל בחומרים בעלי רמת סיכון גבוהה. מתקנים נפרדים לאחסון וטיפול בקבוצה זו צריכים להיות במרחק של לא פחות מ-30 מטר ממתקנים אחרים, פרט למבנים עמידים-אש, שיכולים להיות מרוחקים במרחק של 15 מטר זה מזה, בתנאי ששניהם עמידים-אש. Q-D עבור תת-קבוצות סיכון 1.1, 1.2, 1.3, 1.5, או 1.6, בנפרד או בשילוב, לא מושפעים מנוכחות תת-קבוצת סיכון 1.4. יחד עם זאת, קריטריוני מרחקי הפרדה (QD) של כל תת קבוצת סיכון נוכחת, כולל תת קבוצת סיכון 1.4, חייבים להיקבע והערך הגבוה ביותר המתקבל יהיה זה שיוכנס לשימוש. השתמש בטבלה 6-12 לקביעת כמות/מרחק של חומרים מתת-קבוצת סיכון 1.4.
2. פריטי HD1.4S יכולים להיות מאוחסנים (כולל הפעילות המתלווה של טיפול בנפיצים אלה) ללא התייחסות לקריטריוני מרחקי הפרדה QD שבטבלה 6-12.
3. רסס. בתקרית תת קבוצת סיכון 1.4 לא צפויה תופעה של רסיסים בעלי אנרגיה משמעותית (מעל 20J). (הערה: לרסיסים של תת קבוצת סיכון 1.4 יש אנרגיה של עד 8J).
4. סיכונים טרמיים. נפיצים השייכים ל- תת קבוצת סיכון 1.4 מהווים סיכון טרמי מתון. כדור אש או סילון אש עלולים להתפשט למרחק של 1 מ' ממוקד התקרית של תת קבוצת סיכון 1.4. צפוי, כי זמן הבעירה של כ- 100 ק"ג של נפיצים השייכים ל- תת קבוצת סיכון 1.4 יהיה כ- 5.5 דקות.
5. חלקי עץ בוערים. לא צפויה העפה של חלקי עץ בוערים אל מעבר ל- 15 מטר.

## ח. תת-קבוצות סיכון 1.5 ו- 1.6

1. סעיף זה מתאר תקני Q-D עבור EIDS (חומרים) המסווגים תת-קבוצת סיכון 1.5, כמו כן עבור פריטי תחמושת טעונים עם EIDS המסווגים תת-קבוצת סיכון 1.6. ראה טבלה 6-13.
2. חומרים (1.5) ופריטים (1.6) בתת-קבוצות אלה מתוכננים להסתברות נמוכה של נפוץ בתנאי אחסון וטיפול רגילים. כדי שיסווגו כך, A&E אלה צריכים לעמוד בניסויים המחמירים כמתואר במסמכים שצוינו בפרק 5 בסעיף 3.A.
3. הפרדות כמות/מרחק לתחמושת מתת-קבוצת סיכון 1.6 תתבססנה על מיקום ותצורת האחסון. מידע זה מפורט בטבלה 6-14 ובהערות שבתחתית הטבלה. בכל אתר תורשה כמות מירבית של 226,798 ק"ג NEW. כל תצורה מיוחדת של אחסון ושל מיקום המאושרת עבור תחמושת או חומרי נפץ מתת-קבוצת סיכון 1.1 מאושרת גם לכמויות זהות של חומרי נפץ שמקורם בתחמושת מתת-קבוצת סיכון 1.6.
4. מוצרי הדף המשויכים לתת-קבוצת סיכון 1.5 להובלה, נחשבים לתת-קבוצת סיכון 1.1 לצורכי Q-D (אחסון).
5. כאשר תת-קבוצת סיכון 1.6 ממוקמת עם תת-קבוצת סיכון 1.1 או 1.5, נחשבת תת-קבוצת סיכון 1.6 כתת-קבוצת סיכון 1.1 לצורכי Q-D. כאשר תת-קבוצת סיכון 1.6 ממוקמת עם תת-קבוצת סיכון 1.2, תת-קבוצת סיכון 1.6 נחשבת כתת-קבוצת סיכון 1.2 לצורכי Q-D.
6. כאשר תת-קבוצת סיכון 1.6 ממוקמת עם תת-קבוצת סיכון 1.3, יש להוסיף את משקל חומר הנפץ של תת-קבוצת סיכון 1.6 למשקל תת-קבוצת סיכון 1.3 ולהתייחס אליהן כתת-קבוצת סיכון 1.3 לצורכי Q-D.

## ט. שדות תעופה

1. תנאים אלה אינם ישימים לפריטי חומר נפץ המותקנים במטוסים או הכלולים בערכות הישרדות והצלה כגון איתותים, זיקוקים, רכיבי מערכות מילוט, כדורים פירוטכניים ונפצים עבור מטעני השלכה חיצוניים, מחסניות התנעה למנועים, מחסניות לכיבוי אש, התקנים להרס ציוד אלקטרוני, רכיבים של חומרי נפץ של ערכות וציוד חירום, ופריטים וחומרים אחרים דומים הדרושים לטיסה בטוחה.

2. דרישות Q-D אלה חובה ליישם:

- (א) בכל שדה תעופה בו מטופלים או מאוחסנים A&E ישים לנפצים הנמצאים תחת השליטה והפיקוח של אנשי מערכת הביטחון בשדות תעופה של מטוסים ומסוקים.
- (ב) **איזורי חניית מטוסים.**
- (1) טעינה ופריקה של מטוסים תבוצע בשטחי נפצים של איזורי חניית מטוסים.
- (2) מרחקי הפרדה (QD) אינם נדרשים עבור:
- (א) מטוסים טעוני נפצים, המצויינים מטה, בהיותם נחשבים כאתרי פיצוץ פוטנציאליים (PES) והחונים באזורי חנייה יעודיים העומדים בקריטריונים של שדה תעופה.
- HD1.2.2: תחמושת מקלעים, תת מקלעים ורובים, עד 30 מ"מ (כולל).
  - טילי לכידה, נורי הגנה או מוץ הטעיה.
  - נפצים מתת קבוצת סיכון HD1.4.
- (ב) טעינה ופריקה של נפצים שצויינו לעיל (HD1.2.2), באזורים יעודיים של חניית מטוסים, בתנאי שכמות הנפצים המעורבת בפעילות זאת מוגבלת למטענו של מטוס אחד.
- (ג) **מדידה של מרחקי הפרדה.** ביישום של טבלאות 6-15, 6-16, המרחקים ימדדו כדלקמן:
- (1) **ממטוס טעון אחד אל מטוס טעון אחר.** מדוד את המרחק הקצר ביותר בין הנפצים של מטוס אחד לאלא שבמטוס הסמוך.
- (2) **מיקום נפצים יחסית למסלולי גישה והמראה.** מדוד מהנקודה הקרובה ביותר של הנפצים אל:
- (א) הנקודה הקרובה ביותר של מסלול הגישה.
- (ב) קו המרכז של מסלול ההמראה.
- (ד) **אזורי נחיתת מסוקים עבור פעילויות עם נפצים.** אזורי נחיתת מסוקים לטעינת ופריקת נפצים בתוך אתרי אחסון ואתרי כוננות מהירי תגובה יחשבו כמחסנים עיליים (AGM) וניתן למקמם במרחקי הפרדה בין מחסנים (IMD), בהתבסס רק על ה-NEWQD הנישא ע"י המסוק. אזורי נחיתת מסוקים כאלה יעמדו בקריטריונים הבאים:
- (1) קריטריונים של מרחב טיסה.
- (2) נתיבי נחיתה והמראה לא יעברו מעל כל מתקן נפצים.
- (3) פעילויות המסוקים תוגבלנה למתן גיבוי של נפצים למתקנים הרלבנטיים.
- (4) הטסה של נוסעים – אסורה.

- (5) בזמן המראות, נחיתות או טעינות או פריקות, לא תבוצע כל פעילות עם נפיצים בשום אתר פיצוץ פוטנציאלי (PES) המצוי במרחק הפרדה בין מחסנים (IMD) מאזור נחיתת המסוקים. בזמן נחיתות והמראות, הדלתות של PES – תהיינה סגורות.
- (6) ישמרו כל כללי הבטיחות המקובלים בתעבורה הכללית.
- (ה) הפרדת מתקני תחמושת וחומרי נפץ מבניינים מאוכלסים ונתיבי תחבורה ציבורית וממתקני תחמושת וחומרי נפץ אחרים, בהתאם לפרקים 4 ו-6.

3. **אזורים אסורי-נפיצים.** אסורה הימצאותם של נפיצים באזורי גישה/יציאה של מתקני נחיתה של כלי טיס בעלי כנף קבועה או סובבת. אזורי גישה/יציאה למטוסים (משטחים או אזורים) מתוארים בפרוטרוט בהנחיות לקריטריונים לשדה תעופה ומרחב אווירי של הגורם המוסמך בחיל האוויר ו/או הגורם המוסמך ברשות שדות התעופה. באופן כללי, אזורי גישה/יציאה מתחילים קרוב לקצה מסלול הנחיתה/המראה ומתפרשים החוצה למרחק נתון, לאורך ובכל צד באופן סימטרי, של הציר המרכזי של מסלול ההמראה/נחיתה או של ציר הגישה של כלי הטיס במנחת מסוקים. אזורים כאלה מצוידים במערכת אותות המאותתת בצורה אחידה מאזור הנחיתה כלפי חוץ ועד לגבול מוכתב.

#### 4. **מקלטים מוקשחים של מטוסים (HAS)**

- (א) מקלטים מוקשחים של מטוסים ומתקני נפיצים הקשורים אליהם יופרדו בהתאם לטבלה 6-17. מרחקים אלה מקנים רמת הגנה גבוהה בפני פיצוץ שרשרת, בתנאי שדלתות המקלטים מאובטחות כיאות. יחד עם זאת, המקלטים החשופים עלולים להינזק קשות והמטוס והנפיצים שבתוכו עלולים לצאת מכלל שימוש. במידה ומשתמשים בנתוני מרחקי הפרדה עפ"י HAS, בהעדר הגדרה טכנית של HAS, יש להוכיח ע"י ניתוח הנדסי ו/או ניסוי שהמבנה הקיים הינו בעל עמידות סטטית ודינמית כך שבמרחקי הפרדה המפורטים בטבלה מקבלים מיגון שווה ערך ל HAS.
- (ב) HAS ומתקני הנפיצים הקשורים אליו המופרדים לפי טבלה 6-18 מקנים רמה גבוהה יותר של שימור נכסים מזאת שניתנת בטבלה 6-17. פיצוץ המתרחש במקלט אחד או במתקן אחסון מוכן שילוח עלול להרוס אותו ואת תכולתו, אך המטוסים הנמצאים במקלטים סמוכים לא ינזקו, בתנאי שהדלתות סגורות. מטוסים אלה עלולים שלא להיות נגישים באופן מיד, בגין רגמות.
- (ג) גזרות החזית, הצד או הגב של HAS, בין בהיותו אתר פיצוץ פוטנציאלי (PES) ובין בהיותו אתר חשוף (ES), מוגדרות באיור 6-2.
- (ד) עבור מקלטים מוקשחים של מטוסים (HAS) מהדור השלישי, המכילים משקל NEWQD עד 4,989.5 ק"ג, השתמש במרחקי הפרדה של טבלה 6-19 אל אתרים חשופים לא מוקשחים. קריטריוני מרחקי ההפרדה (QD). הנתונים בטבלה 6-19 ישימים לכל נפיצי HD1.1, ללא תלות במרחק רסס מינימלי המצויין ע"י 1.1(XX).

## י. מתקני מזח ורציף

1. **יישום והיקף ההנחיות.** פרק זה ישים למזחים ורציפים ומתקנים נלווים בהם תחמושת וחומרי נפץ עשויים להיות מטופלים או עשויים להימצא על ספוני אחסון של אניות או בכלי תובלה המשרתים אותם. תנאיו אינם ישימים לתחמושת וחומרי נפץ המאוחסנים במחסני האנייה והמשמשים לחימוש האנייה או המטוס, אולם הם ישימים לטעינה, פריקה, אחסנה, והזזת תחמושת וחומרי נפץ כאלה. כאן, Q-D מתייחס לתת-קבוצת סיכון 1.1. השפעות צפויות של פיצוץ בתנאי Q-D אלה מתוארים בפרק 4. אם מדובר רק בתחמושות וחומרי נפץ מקבוצה/תת-קבוצה אחרת, חובה ליישם את ה-Q-D עבור סיכונים אלה בהתאם. בכל מקרה אסור שמרחקי ההפרדה באזור הנמל המפורטים בפרק זה יהיו בסתירה להוראות המפורטות בתקנות הנמלים, פרק 13, טעינת חומרי נפץ, התשל"א 1971. בכל מקרה של סתירה, תקנות הנמלים הן הקובעות.

### 2. קביעת כמות חומרי הנפץ באנייה

- א. על סיפון אנייה מאוחסנים הסוגים השונים של תחמושת וחומרי נפץ במרחק קטן יחסית האחד מהשני, ונפוץ בחלק ה-HE של המטען, עלול לקבל גבוי משמעותי מפריטים שבאופן רגיל נחשבים לסיכוני רסס ואש בלבד; לכן, את הכמות הכוללת של חומרי הנפץ על האנייה חובה לקבוע בהתאם לפרק 4.
- ב. כאשר יחידות אנייה מופרדות על ידי מרחקי הפרדה של  $4.4W^{1/3}$  או יותר, חובה לבסס את מרחק Q-D באופן אינדיבידואלי על הכמות של כל יחידת אונייה. מרחקי הפרדה קטנים יותר מחייבים שחומרי הנפץ בשתי יחידות האניות יסוכמו למטרות ה-Q-D.

### 3. מדידת מרחק ההפרדה

- א. **אניות במזח.** מדידת מרחקי ההפרדה בין אניות חייבת להתבצע מהנקודה הקרובה ביותר של יחידה אחת אל הנקודה הקרובה ביותר של השנייה. תנועת כלי רכב העוברים במרחב הפנוי נחשבת לסיכון תפעולי. בדרך כלל, יהיה זה לא מעשי להפריד מקומות עגינה במזח בודד על ידי מרחק מספיק למניעת נפוץ כולל של אניות המכילות מטעני תחמושת שלמים מקבוצת סיכון 1.1. לכן, חובה לתכנן (את מועדי העגינה) על מנת להקטין מספר חשיפות כאלה ואת הזמן הכולל של החשיפות.
- ב. **מזחים.** את מרחקי ההפרדה בין מזחים יש למדוד מהנקודה הקרובה ביותר מיחידת האנייה במזח אחד אל הנקודה הקרובה ביותר ליחידת האנייה במזח השני.
- ג. **מעגנים.** את המדידות מנקודות המעגן, יש לבצע, בדרך כלל, מגבול האזור המיועד כאתר מילוט או כמעגן של חומרי נפץ. במקרה של מעגן חומרי נפץ, מרחק ההפרדה ממטרות חיצוניות יהיה תלוי באם:

(1) יחידות האנייה שטוענות ופורקות בתוך מעגן חומרי הנפץ מופרדות בצורה מתאימה, תוך התחשבות במיקום וכמות חומרי הנפץ בכל יחידת אונייה. שווה-ערך יחידת האנייה עבור חומרי נפץ במעגן הוא מעגל, שהרדיוס שלו הוא המרחק ממצוף כבלי הריתוק או מעוגן האנייה אל ירכתי האנייה או ירכתי דוברות התחמושת שבצד, כאשר הן פרושות לאורכה המלא של השרשרת. כדי לשמור על מרחק הפרדה מתאים בין יחידות אונייה הטוענות ופורקות במעגן חומרי נפץ, האניות חייבות להיות מרותקות או מעוגנות כך שבכל רגע נתון מרחק ההפרדה ביניהן לא יקטן מ-  $4.4W^{1/3}$ , זאת אם אין לסכם את כמויות חומרי הנפץ.

(2) האניות הנטענות והנפרקות באזור אחד, מופרדות בצורה מתאימה מהאניות הטעונות באזור אחר ואם האניות הטעונות הנמצאות בתוך אזור האניות הטעונות מופרדות בצורה מתאימה האחת מהשניה. אם התנאים האחרונים לא מתקיימים, הכמות שיש להכניס לטבלה היא הכמות הכוללת במקום כמות היחידה הבודדת.

ד. **מוטות עגינה או מזחים מופרדים.** מדידת מרחקי הפרדה בין אניות הרתוקות למוטות עגינה או למזחים מופרדים חייבת להיעשות מהנקודה הקרובה ביותר של יחידה אחת אל הנקודה הקרובה ביותר של האחרת.

ה. **מטרות קבועות.** מדידת מרחקי הפרדה בין אניות רתוקות לבין מטרות קבועות על היבשה, חייבת להיעשות מהנקודה הקרובה ביותר של יחידת האנייה או הדוברת אל המטרה הקבועה הקרובה ביותר.

#### 4. קריטריוני מיקום ויישום דרישות הפרדה של Q-D

##### א. אתר מלוט

(1) אתר מלוט ממוקם בצורה מתאימה חייב להיות מצויד, במידת האפשר, ביכולת להצבת אנייה לצורך הצפתה או הטבעתה, במקרה שכלי השיט נדלק ויש להזיזו על מנת למנוע נזק לאניות אחרות או למזחים. חובה לוודא מרחב ימי ועומק מספיקים כדי לאפשר את טביעת כלי השיט הגדול ביותר שניתן לטיפול במתקן, כך שמחסני האונייה יוצפו במלואם גם בעתות שפל.

(2) מאחר ובעת הזזת כלי השיט עלולה להתרחש התפוצצות, מיקום אתר המילוט חייב להקנות את ההגנה הזמינה הטובה ביותר לאניות אחרות, מזחים, ומתקני חוף.

(3) מיקום אתר המילוט יהיה תלוי בכמות נטו הגדולה ביותר של חומרי נפץ עם נפוץ כולל שעלולים להימצא באנייה בודדת בזמן כלשהו. טבלאות ה-Q-D בהן יש להשתמש תהיינה תלויות בסוגי המטרות.

ב. **מעגן חומרי נפץ**. מיקום המעגן לחומרי נפץ חייב להיות מופרד לא רק מהנתיב המרכזי של האניות או מנתיבי החצייה הרגילים של אניות שנכנסות או יוצאות מהנמל, על ידי מרחקי הפרדה שנתונים בעמודה 8 של טבלה 1-6, אלא גם על ידי מעגלי פנייה ומרחקי עצירה של האניות. בהנחה שקוטר מעגל פנייה של אנייה הוא 914 מטר, מעגן של חומרי נפץ חייב להיות ממוקם כך, שאנייה הנמצאת בתעלה עם הגה תקוע, תחלוף במרחק בטוח מאניה עוגנת טעונה חומרי נפץ. בהתחשב במעגל הפנייה, מרחק ההפרדה לא יפחת, אפוא, מ-914 מטר.

### (1) הפרדת אניות במעגנים של חומרי נפץ

(א) כאשר מעגנים של חומרי נפץ משמשים לטעינת ופריקת אניות, וכמו כן עבור כלי שיט טעונים במלואם העוגנים ליד מקומות העגינה שלהם, חובה להפריד בין אניות נטענות או נפרקות לבין אניות הטעונות במלואן.

(ב) כאשר מעגן של חומרי נפץ משמש בלבדית לטעינת ופריקת אניות, חובה, על מנת למנוע נפוץ כולל, להפריד את האניות במעגן חומרי הנפץ למרחקי הפרדה של לא פחות מ- $4.4W^{1/3}$  ואף להגדילם, במידה וניתן, ל- $7.2W^{1/3}$ , כדי להקטין את פוטנציאל האובדן במקרה של תקרית.

(ג) חובה להפריד אניות טעונות האחת מהשניה למרחקי הפרדה של  $7.2W^{1/3}$  לפחות.

### (2) הפרדת מעגנים של חומרי נפץ ממטרות אחרות

חובה להפריד מעגני חומרי נפץ ממוזחים של חומרי נפץ על ידי מרחקי הפרדה של  $16W^{1/3}$  פרט למקרה שהמעגן משמש רק לטעינת או פריקת כלי שיט. במקרים אלה, ניתן להשתמש ב- $7.2W^{1/3}$ .



## ג. **מרחקי הפרדה של זוגות אניות באותו מזח.**

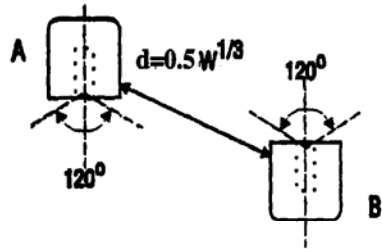
(1) מאחר והאנייה השנייה תמצא באזור של צפיפות רסס גבוהה מהאנייה המתפוצצת, היא עלולה להידלק ולהתפוצץ מאוחר יותר בנפוץ כולל. פגיעה ישירה על ידי רסיס מתכתי בתחמושת שלצידי האנייה או במחסן פתוח של אנייה עלולה גם כן לגרום לנפוץ כולל. מרחקי ההפרדה המתבססים על נזק מהדף בלבד, אינם מספיקים למניעת סיכוני רסס כאלה. עגינת שתי האניות בטור האחת אחרי השנייה תעזור בהקטנת את סיכון הרסס למטען חומרי הנפץ של האנייה השנייה בשל ההגנה הנוספת שמוקנית על ידי החרטום או הירכתים.

(2) כאשר לא ניתן להפריד בין שתי אניות למרחק של  $4.4W^{1/3}$ , והן נטענות דרך כל הפתחים, חובה לתזמן כלי הרכב וטעינה דרך הפתחים בשתי האניות צריכים להיות מתוכננים כך שייוצר המרחק הגדול ביותר האפשרי בין הפתחים הפתוחים של שתי האניות, ובין המשאיות והמובילים המשרתים את שתי האניות. כאשר הדבר אפשרי, טעינת האניות צריכה להיעשות לסירוגין.

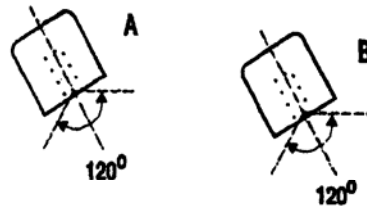
ד. **הפרדת אניות חומרי נפץ מאניות אחרות.** חובה להפריד בין אניות של חומרי נפץ נטענות ונפרקות, מאוניות עם מטען-לא-נפיץ ומאניות טעונות בחומרי נפץ שאינן בתנועה במרחק של  $16W^{1/3}$ . חובה להשתמש במרחקי הפרדה הנתונים בעמודה 8 בטבלה 6-1 להגנה על אניות בתנועה.

ה. ספינות מזדמנות שחוצות דרך קשתות Q-D, אינן נושא לדרישות Q-D.

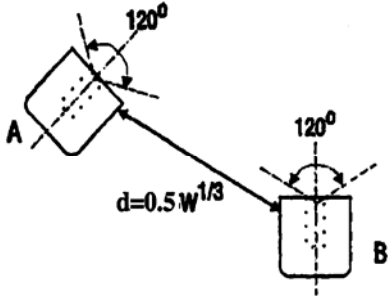
5. **טבלאות כמות/מרחק.** חובה להשתמש באיור 6-3 בשימוש ב-Q-D של טבלה 6-20. חובה להשתמש במרחקי Q-D מטבלה 6-20 בין מזח של חומרי נפץ ומתקני רציף ו-ES כמו אזורי מנהלה ותעשייה, תחומי מסוף, נתיב ראשי של אניות ונתיב תחבורה ציבורית. עקב היותן ES, חובה להפריד יחידות אנייה ודוברות ממתקני ייצור ואחסנה של חומרי נפץ (כולל מגרשי שהייה), על ידי מרחקי הפרדה הנתונים בעמודה 5 בטבלה 6-1. עקב היותן PES, חובה להפריד יחידות אנייה ודוברות ממתקני ייצור של חומרי נפץ ע"י מרחקי הפרדה הנתונים בעמודה 5 בטבלה 6-1, וממתקני אחסנה של חומרי נפץ על ידי מרחקי הפרדה שנתונים בעמודה 2 בטבלה 6-20 (עם מתרס) ומרחקי הפרדה הנתונים בעמודה 3 (ללא מתרס), לפי הצורך.



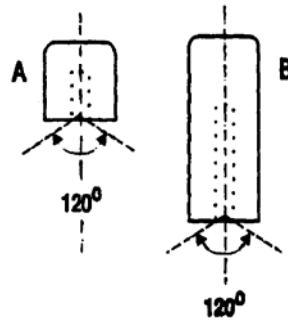
(א) קירות חזית מחוץ למקטע 120°



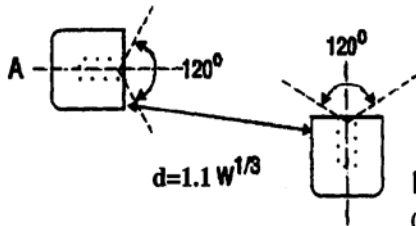
(ה) מחסני איגלו מוטים



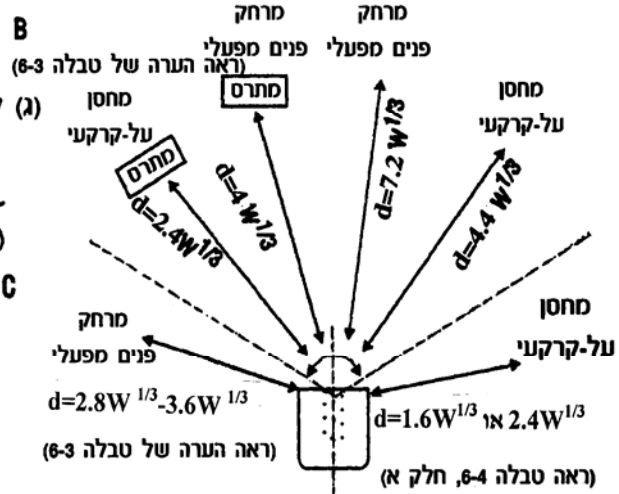
(ב) קירות חזית מחוץ למקטע 120°



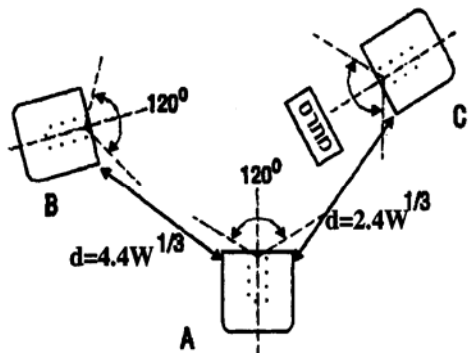
(ו) מחסני איגלו בעלי אורכים שונים משמעותית



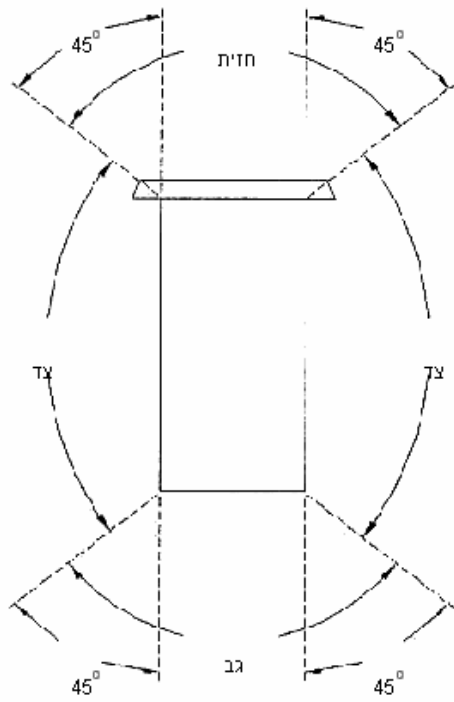
(ג) קיר חזית אחד בתוך מקטע 120°



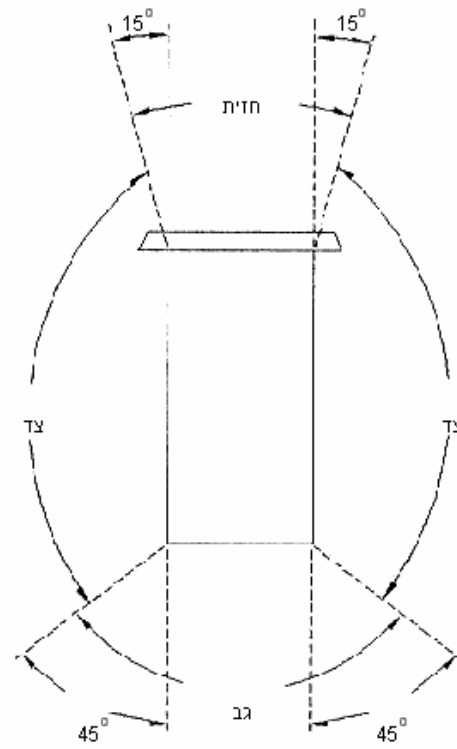
(ז) מרחקים עם ובלי מתרסים



(ד) שני קירות חזית בתוך מקטע 120°

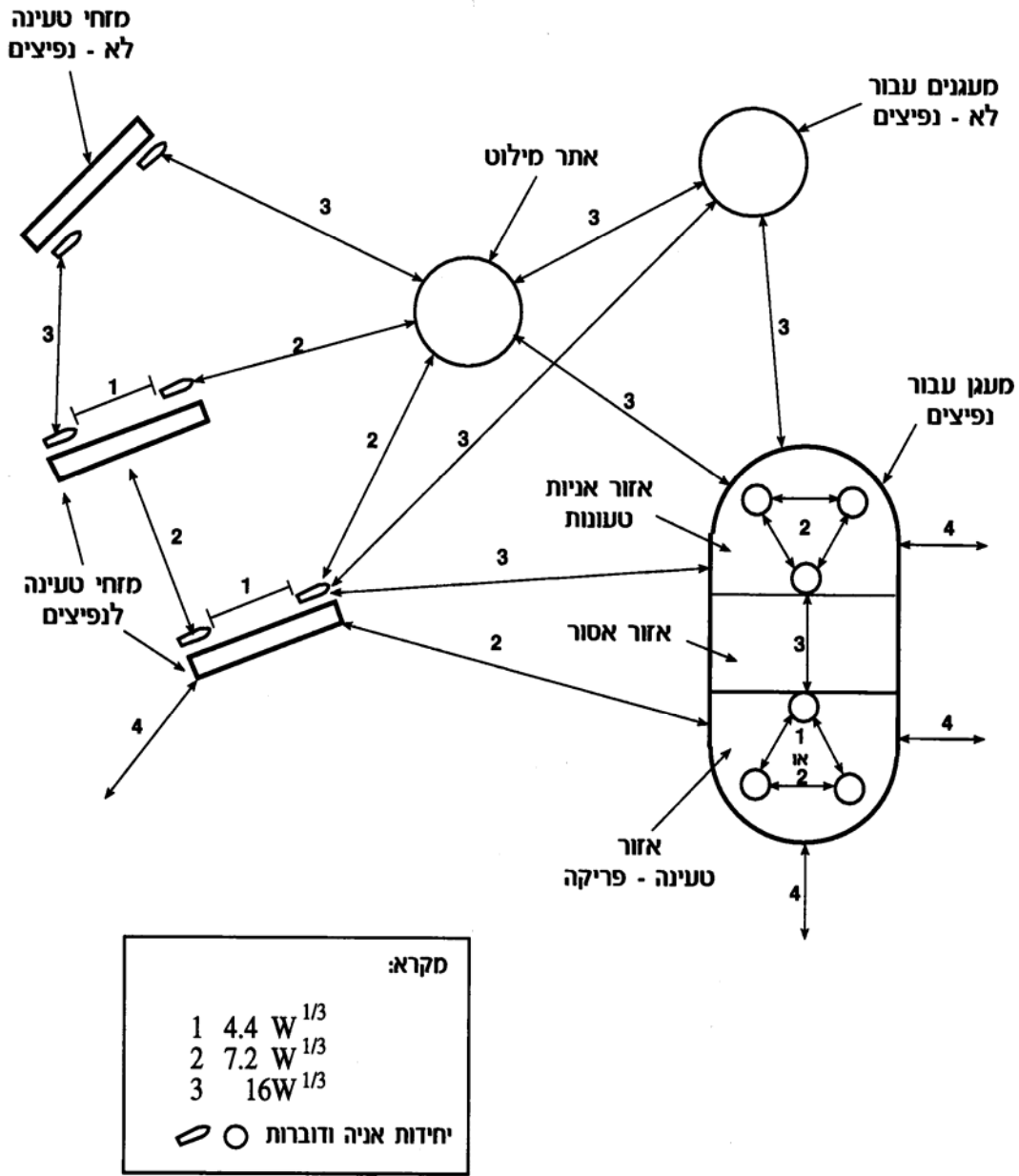


מקלט מוקשה של מטוסים (HAS)  
כאתר חשוף (ES)



מקלט מוקשה של מטוסים (HAS)  
כאתר פיצוץ פוטנציאלי (PES)

איור 2-6. HAS - השפעות כיוון



איור 3-6. יישום מרחקי הפרדה עבור יחידות של דוברות ואניות

טבלה 1-6. תת-קבוצת סיכון 1.1  
מרחק לבניין מאוכלס ומרחק הפרדה לנתיבי תחבורה ציבורית

מרחק במטרים לנתיב תחבורה ציבורי מ: (הערה 5)				מרחק במטרים לבניין מאוכלס מ:				משקל חנ"מ נטו בק"ג
PES אחר	מחסן מכוסה עפר			PES אחר	מחסן מכוסה עפר			
	עורף	צד	חזית		עורף	צד	חזית	
עמודה 9	עמודה 8	עמודה 7	עמודה 6	עמודה 5	עמודה 4	עמודה 3	עמודה 2	עמודה 1
הערה 3	46	46	92	הערה 3	76	76	153	1
הערה 3	46	46	92	הערה 3	76	76	153	2
הערה 3	46	46	92	הערה 3	76	76	153	5
הערה 3	46	46	92	הערה 3	76	76	153	10
הערה 3	46	46	92	הערה 3	76	76	153	20
הערה 3	46	46	92	הערה 3	76	76	153	30
הערה 3	46	46	92	הערה 3	76	76	153	40
הערה 3	46	46	92	הערה 3	76	76	153	50
הערה 3	46	46	92	הערה 3	76	76	153	60
הערה 3	46	46	128	הערה 3	76	76	214	70
הערה 3	46	46	128	הערה 3	76	76	214	80
הערה 3	46	46	128	הערה 3	76	76	214	90
הערה 3	46	46	128	הערה 3	76	76	214	100
הערה 3	46	46	128	הערה 3	76	76	214	125
הערה 3	46	46	128	הערה 3	76	76	214	150
הערה 3	46	46	128	הערה 3	76	76	214	175
הערה 3	46	46	128	הערה 3	76	76	214	200
229	229	229	229	381	381	381	381	225
229	229	229	229	381	381	381	381	250
229	229	229	229	381	381	381	381	275
229	229	229	229	381	381	381	381	300
229	229	229	229	381	381	381	381	325
229	229	229	229	381	381	381	381	350
229	229	229	229	381	381	381	381	375
229	229	229	229	381	381	381	381	400
229	229	229	229	381	381	381	381	425
229	229	229	229	381	381	381	381	450
229	229	229	229	381	381	381	381	475
229	229	229	229	381	381	381	381	500
229	229	229	229	381	381	381	381	550
229	229	229	229	381	381	381	381	600
229	229	229	229	381	381	381	381	650
229	229	229	229	381	381	381	381	700
229	229	229	229	381	381	381	381	750
229	229	229	229	381	381	381	381	800
229	229	229	229	381	381	381	381	850
229	229	229	229	381	381	381	381	900
229	229	229	229	381	381	381	381	950

מרחק במטרים (הערה 5) לנתיב תחבורה ציבורי מ:				מרחק במטרים לבניין מאוכלס מ:				משקל חנ"מ נטו בק"ג
PES אחר	מחסן מכוסה עפר			PES אחר	מחסן מכוסה עפר			
	עורף	צד	חזית		עורף	צד	חזית	
עמודה 9	עמודה 8	עמודה 7	עמודה 6	עמודה 5	עמודה 4	עמודה 3	עמודה 2	עמודה 1
229	229	229	229	381	381	381	381	1000
229	229	229	229	381	381	381	381	1500
229	229	229	229	381	381	381	381	2000
229	229	229	229	381	381	381	381	3000
229	229	229	229	381	381	381	381	4000
229	229	229	229	381	381	381	381	5000
229	229	229	229	381	381	381	381	6000
229	229	229	229	381	381	381	381	7000
229	229	229	229	381	381	381	381	8000
229	229	229	229	381	381	381	381	9000
229	229	229	229	381	381	381	381	10000
229	229	229	229	381	381	381	381	12500
234	229	229	229	391	381	381	381	15000
247	229	229	229	412	381	381	381	17500
258	229	229	229	430	381	381	381	20000
278	229	244	244	464	381	406	406	25000
296	229	259	259	493	381	431	431	30000
311	229	272	272	519	381	454	454	35000
325	229	285	285	542	381	475	475	40000
338	229	296	296	564	381	494	494	45000
359	235	318	318	598	392	530	530	50000
379	261	341	341	632	435	568	568	55000
398	287	363	363	664	478	605	605	60000
418	313	385	385	696	522	641	641	65000
436	340	406	406	726	566	676	676	70000
454	366	427	427	756	610	711	711	75000
470	393	447	447	784	655	745	745	80000
487	419	467	467	812	699	778	778	85000
503	446	487	487	839	744	811	811	90000
520	473	506	506	866	789	843	843	95000
535	501	525	525	892	835	875	875	100000
566	556	563	563	943	926	938	938	110000
587	587	587	587	978	978	978	978	120000
602	602	602	602	1004	1004	1004	1004	130000
617	617	617	617	1029	1029	1029	1029	140000
632	632	632	632	1053	1053	1053	1053	150000
646	646	646	646	1076	1076	1076	1076	160000
659	659	659	659	1098	1098	1098	1098	170000
671	671	671	671	1119	1119	1119	1119	180000
683	683	683	683	1139	1139	1139	1139	190000
695	695	695	695	1159	1159	1159	1159	200000

מרחק במטרים לנתיב תחבורה ציבורי מ: (הערה 5)				מרחק במטרים לבניין מאוכלס מ:				משקל חנ"מ נטו בק"ג
PES אחר	מחסן מכוסה עפר			PES אחר	מחסן מכוסה עפר			
	עורף	צד	חזית		עורף	צד	חזית	
עמודה 9	עמודה 8	עמודה 7	עמודה 6	עמודה 5	עמודה 4	עמודה 3	עמודה 2	עמודה 1
724	724	724	724	1206	1206	1206	1206	225000

### הערות

1. ניתן, בסמכות מנהל הארגון, לאחסן כמות נפיצים שתתאים למרחקי ההפרדה בפועל (אל מחוץ לגבול מגבלות הבניה) בין האתר ה"מוסר" לבין האתר ה"מקבל" עפ"י הערכים המפורטים בטבלה 1-6 כאשר באחריות מנהל הארגון לוודא שנשמר סטטוס הבנוי הקיים.
  2. עבור אזור מגורים בו צפיפות הבנייה הינה מעל ל- 6 יחידות דיור לדונם, מרחקי ההפרדה לאוכלוסייה האזרחית, מחוץ למתחם הארגוני, יחושבו עפ"י נוסחת הקינום לפי  $K=22.0$ .
  3. המרחקים הנדרשים בטבלאות עבור כמויות חנ"מ קטנות נקבעו עפ"י סיכוני רגמות ורסס. המרחק המינימלי להגנה מפני רסיסים מסוכנים חייב להיות מבוסס על מידת הנטייה של הווצרות רגמות ב- PES וצפיפות האוכלוסין של ה- ES. עבור אתרים צפופי אוכלוסין, המרחק המינימלי חייב להיות המרחק בו צפיפות הרסס המסוכן, כולל רגמות מאלמנטים מבניים של המתקן או ציוד הייצור, לא תעלה על צפיפות של רסיס מסוכן אחד ל-56 מ"ר. עבור כמויות חנ"מ קטנות מ- 204 ק"ג, יש לפעול לפי הנחיות טבלה 5-6.
- מרחקים מוקטנים מותרים על פי פרק 6, סעיף ב.1.6. אם מרחק זה אינו ידוע, חובה ליישם את הכללים הבאים:
- 3.1 מחסן מכוסה עפר, חזית או צד, כמות חנ"מ עד 20,500 ק"ג (סיכון רגמות):  
 $D=14*W^{1/3}$
  - 3.2 מחסן מכוסה עפר, עורף, כמות חנ"מ עד 45,500 ק"ג (סיכון רגמות):  $D=10*W^{1/3}$ .
  - 3.3 מחסן אחר, כמות חנ"מ עד 45 ק"ג (סיכון רסיסים ורגמות): מרחק = 204 מטר.
  - 3.4 אחסנת חוף, חנ"מ חשוף במשקל עד 13,600 (סיכון רגמות ורסס):  $D=16*W^{1/3}$ .

4. מרחקי ההפרדה הנדרשים בטבלאות עבור כמויות חנ"מ גדולות נקבעים עפ"י סיכון הדף ומחושבים עפ"י המקדמים הבאים :

מחסן אחר	מרחק לגבול מתקן (מטר)		משקל חנ"מ (ק"ג)
	מחסן תקני מכוסה עפר		
	עורף	חזית או צד	
סיכון רגמות	סיכון רסס ורגמות	סיכון רגמות	עד 13,600
$16*W^{1/3}$	סיכון רגמות	סיכון רגמות	מ – 13,600 עד – 20,500
	סיכון רגמות	$14*W^{1/3}$	מ – 20,500 עד – 45,500
$1.163*W^{0.577}$	$0.002976*W^{1.0898}$	$0.2135*W^{0.7227}$	מ – 45,500 עד – 113,500
$20*W^{1/3}$	$20* W^{1/3}$	$20* W^{1/3}$	מעל 113,500

5. נתיבי תחבורה ציבוריים (מחוץ למתחם ארגוני) :

5.1 **צפיפות תעבורה גבוהה** נתיבי תחבורה בעלי צפיפות תנועה של מעל 10,000 נוסעים במכוניות או רכבות ליממה או יותר מ- 2,000 נוסעי ספינות – נדרשים מרחקי הפרדה לאוכלוסייה.

5.2 **צפיפות תעבורה בינונית** נתיבי תחבורה בעלי צפיפות תנועה בין 400 ל- 10,000 נוסעים במכוניות או רכבות ליום ובין 80 ל- 2,000 נוסעי ספינות – נדרש 60% ממרחק הפרדה לאוכלוסייה.

5.3 **צפיפות תעבורה נמוכה**, אם בנתיבי התחבורה עוברים פחות מ- 400 נוסעי מכוניות, לא נדרש אז מרחק מינימלי לרסיסים. המרחק המינימלי יבוסס במקרה כזה על קריטריוני הדף  $9.52Q^{1/3}/11.9Q^{1/3}$ .

5.4 **הקטנת המרחק המינמלי לאזור דליל אוכלוסיה, כמפורט בפרק 6 סעיף ב.6.ז**, אינה ישימה לנתיבי תחבורה ציבורית.

5.5 **הערה**: צפיפות התעבורה תחושב, על סמך נתוני תנועה של שבוע עבודה רגיל, כממוצע של נוסעים במשך 24 שעות. ניתן להשתמש בביררת המחדל של 2 נוסעים לכל כלי רכב כדי להעריך את צפיפות התעבורה.

6. עבור 13,608 ק"ג  $NEWQD <$  המרחק מוכתב ע"י רסיסים ורגמות. מרחקים מוקטנים עבור PES אחר מורשים עפ"י סעיף ב.6.ו.2) לעיל. מרחק לנתיב תחבורה ציבורי מחושב כ- 60% של מרחק ההפרדה לבנין מאוכלס (IBD) הישים.



טבלה 2-6. תת-קבוצת סיכון 1.1 - מרחקי הפרדה בתוך מתחם תפעולי/מפעל של נפוצים

מרחק במטרים		חנ"מ נטו משקל (ק"ג)		מרחק במטרים		חנ"מ נטו משקל (ק"ג)	
מקדם סיכון				מקדם סיכון			
בלי מתרס	עם מתרס	לא מעל	מעל	בלי מתרס	עם מתרס	לא מעל	מעל
K=7.2	K=3.6	עמודה 2	עמודה 1	עמודה 4	עמודה 3	עמודה 2	עמודה 1
228	114	31752	29510	20	10	23	0
234	117	34019	31752	26	13	45	23
240	120	36287	34019	32	16	91	45
244	122	38555	36287	37	18	136	91
250	125	40823	38555	40	20	181	136
250	126	43091	40823	44	22	227	181
258	129	45359	43091	46	23	272	227
276	138	56699	45359	50	25	318	272
296	148	68039	56699	52	26	363	318
310	155	79379	68039	54	27	408	363
322	161	90719	79379	56	28	454	408
336	168	102058	90719	64	32	680	454
348	174	113398	102058	70	35	907	680
360	180	124738	113398	80	40	1361	907
370	185	136078	124738	90	45	1814	1361
382	191	147418	136078	96	48	2268	1814
390	195	158758	147418	102	51	2722	2268
400	200	170097	158758	104	52	3175	2722
410	205	181437	170097	110	55	3629	3175
440	220	226796	181437	114	57	4082	3629
468	234	272156	226796	120	60	4536	4082
492	246	317515	272156	138	69	6804	4536
514	257	362874	317515	150	75	9072	6804
536	268	408234	362874	164	82	11340	9072
554	277	453593	408234	172	86	13608	11340
634	317	680389	453593	182	91	15876	13608
686	343	907186	680389	190	95	18144	15876
750	375	1133982	907186	196	98	20412	18144
800	400	1360779	1133982	204	102	22680	20412
840	420	1587575	1360779	210	105	24948	22680
880	440	1814372	1587575	216	108	27216	24948
940	470	2270000	1814372	222	111	29510	27216

הערה:

עבור משקל של פחות מ- 22.5 ק"ג, ניתן להשתמש במרחקי הפרדה קצרים יותר כאשר מבנים, מזרנים להגנה מפני הדף, וכן הלאה מסוגלים להגן בפני הריסיסים והרגמות בצורה מוחלטת. מרחקי ההפרדה חייבים להיקבע לפי הנוסחה  $D=kW^{1/3}$ , כאשר  $k = 3.6$  עבור חומרי נפץ עם מתרס ו-  $K=7.2$  עבור חומרי נפץ ללא מתרס. כאשר קיימת הגנה מוחלטת בפני רסיסים ורגמות כלואים בשלמות, כמו במתרסים מסוימים לניסויי ירי, טבלה זו לא ישימה.

**טבלה 3-6. תת-קבוצת סיכון 1.1**  
**מרחקי הפרדה בתוך מתחם תפעולי/מפעל של נפצים**  
**ממחסנים מכוסי-עפר**

ללא מתנס			עם מתנס			NEW (ק"ג)	ללא מתנס			עם מתנס			NEW (ק"ג)
עורף	צד	חזית	עורף	צד	חזית		עורף	צד	חזית	עורף	צד	חזית	
עמודה 7	עמודה 6	עמודה 5	עמודה 4	עמודה 3	עמודה 2	עמודה 1	עמודה 7	עמודה 6	עמודה 5	עמודה 4	עמודה 3	עמודה 2	עמודה 1
126	168	191	63	74	105	18144	14	18	18	6	8	11	23
131	175	197	66	77	109	20412	17	23	25	9	9	14	45
135	181	203	68	79	114	22680	22	29	31	11	12	18	91
140	188	209	71	82	117	24948	25	32	37	12	14	20	136
145	192	215	72	84	120	27216	28	37	40	14	15	23	181
148	198	221	74	87	123	29484	29	38	43	15	17	25	227
152	203	228	75	89	126	31752	31	42	46	15	18	26	272
155	208	234	78	91	129	34019	32	43	49	17	18	28	318
160	212	240	80	93	132	36287	34	46	52	17	20	28	363
163	217	243	82	95	135	38555	35	48	54	18	22	29	408
166	220	249	83	96	138	40823	37	49	55	18	22	31	454
168	225	252	85	98	140	43091	42	57	65	22	25	35	680
171	229	258	86	100	143	45359	46	62	71	23	28	38	907
186	246	277	92	107	154	56699	54	71	80	26	31	45	1361
200	261	295	98	113	163	68039	58	78	89	29	34	49	1814
215	275	311	103	119	172	79379	63	85	95	31	37	52	2268
229	288	325	108	125	180	90719	68	89	102	34	38	55	2722
245	300	335	112	130	188	102058	71	94	105	35	42	58	3175
258	309	349	117	135	194	113398	74	98	80	37	43	62	3629
274	320	360	120	139	200	124738	77	102	114	38	45	65	4082
288	329	369	123	144	206	136078	80	106	120	40	46	66	4536
318	349	381	143	159	208	147418	91	122	138	46	54	75	6804
348	369	391	163	174	209	158758	100	134	151	51	58	83	9072
378	389	400	185	188	211	170097	108	145	163	54	63	89	11340
409	409	409	205	205	212	181437	114	154	172	57	68	95	13608
440	440	440	220	220	220	226796	120	161	181	60	71	100	15876

הערה:

בדיקות הראו הפחתה מסוימת בלחץ-היתר של הדף בצדי ומאחורי מחסנים מכוסיי-עפר, ביחס לתצורת פיצוץ השטח הלא מוגבל. בחזית מופיע עליה קלה של לחץ-יתר. כדי לקחת בחשבון הפחתה זו, מרחקי ההפרדה בתוך מתחם תפעולי/מפעל של נפיצים של 0.81 אטמ' (עם מתרס) ו- 0.24 אטמ' (ללא מתרס) ממחסנים מכוסיי-עפר, נתונים בהתאם למקדמים המוצגים להלן:

חשיפה	טווח NEW (ק"ג)	במקום K3.6	במקום K7.2
חזית	136,079 - 0.45	4	7.2
	226,798 – 136,079	4-3.6	7.2
צד	136,079 - 0.45	2.8	6.4
	181,438 – 136,079	3.6-2.8	7.2-6.4
	מעל 181,438	3.6	7.2
עורף	45,360 - 0.45	2.4	4.8
	136,079 – 45,360	2.4	5.6 – 4.8
	181,438 – 136,079	3.6 – 2.4	7.2 – 5.6
	מעל 181,438	3.6	7.2

**טבלה 4-6. תת-קבוצת סיכון 1.1  
מקדמי סיכון ומרחקי הפרדה בין מחסנים**

השתמש בחלק א' של טבלה זו כדי למצוא את מקדמי הסיכון K, המתאימים לסוגים ולכוונים של שני המחסנים. כדי לקבוע את המרחק המתאים עבור המשקל נטו של חומר הנפץ המעורב, השתמש בעמודה שבחלק ב' עבור מקדם סיכון זה. סעיף 1.4 מתאר Q-D עבור כוונים שונים.

**חלק א - מקדם סיכון (K)**

מקרא: S - צד; R - עורף; F - חזית; B - עם מתרס; U - ללא מתרס; FU - חזית ללא מתרס; FB - חזית עם מתרס.

מאתר פיצוץ פוטנציאלי (PES)								אל אתר חשוף (ES)	
מודולים ו/או תאים		מחסן עילי <sup>2</sup>		מחסן מכוסה עפר <sup>1</sup>					
U	B	U	B	FU	FB	R	S		
1.79	1.79	1.79	1.79	1.09	1.09	0.50	0.50	S	מחסן מכוסה עפר
1.79	1.79	1.79	1.79	0.79	0.79	0.50	0.50	R	
2.38	2.38	2.38	2.38	2.38	2.38	0.79	1.09	FU	(7 Bar)
2.38	2.38	2.38	1.79	2.38	1.79	0.79	1.09	FB <sup>3</sup>	
2.38	2.38	2.38	2.38	1.09	1.09	0.50	0.50	S	מחסן מכוסה עפר
2.38	2.38	2.38	2.38	0.79	0.79	0.50	0.50	R	
3.57	2.38	3.57	2.38	3.57	3.57	1.79	1.79	FU	(3 Bar)
2.38	2.38	2.38	2.38	2.38	2.38	1.79	1.79	FB <sup>3</sup>	
2.38	2.38	2.38	2.38	<sup>4</sup> 1.79	<sup>4</sup> 1.79	<sup>4</sup> 0.50	<sup>4</sup> 0.50	S	מחסן מכוסה עפר (לא מוגדר)
				<sup>5</sup> 2.38	<sup>5</sup> 2.38	<sup>5</sup> 0.79	<sup>5</sup> 0.79	R	
2.38	2.38	2.38	2.38	0.79	0.79	0.50	0.50	FU	מחסן עילי
2.38	2.38	4.36	2.38	4.36	2.38	2.38	2.38	FB <sup>3</sup>	
2.38	2.38	2.38	2.38	2.38	2.38	2.38	2.38	U	מחוסנים ו/או תאים
2.38	2.38	4.36	2.38	4.36	2.38	2.38	2.38	B	
4.36	2.38	4.36	2.38	4.36	2.38	2.38	2.38	U	
<sup>6</sup> 0.44	<sup>6</sup> 0.44	2.38	2.38	2.38	2.38	0.50	0.50	B	

הערות:

1. לתיאור של מחסן מכוסה עפר, ראה פרק 4.ה.2.
2. המונח מחסן עילי מתייחס לכל המחסנים ומשטחי האחסון, הנמצאים מעל לפני הקרקע (ואינם מכוסים באדמה).
3. מתרסים אלו משמשים למיתון סיכונים ולחץ יתר (הגדרת דרישות למתרסים אלו, ראה פרק 4.ה.1).
4. השתמש במקדם סיכון K זה, עבור NEWQD באתר פיצוץ פוטנציאלי עד 113,398 ק"ג.
5. השתמש במקדם סיכון K זה, עבור NEWQD באתר פיצוץ פוטנציאלי העולה על 113,398 ק"ג.
6. מודולים ו/או תאים כמוגדר בסעיף פרק 4.ה.4.

טבלה 4-6. (המשך) תת-קבוצת סיכון 1.1  
 מקדמי סיכון ומרחקי הפרדה בין מחסנים  
 חלק ב'

מקדם סיכון (K) מחלק א'										משקל חני"מ נטו (ק"ג)	
4.4	3.2	2.4	2	1.8	1.6	1.1	0.8	0.5	0.44	לא מעל	מעל
עמודה 12	עמודה 11	עמודה 10	עמודה 9	עמודה 8	עמודה 7	עמודה 6	עמודה 5	עמודה 4	עמודה 3	עמודה 2	עמודה 1
15.5	11.0	8.5	7.3	6.4	5.5	4.0	2.7	2.0	2.0	45	0
19.5	14.6	10.7	9.1	7.9	7.3	4.9	3.7	2.0	2.0	91	45
22.5	15.8	12.2	9.8	9.1	7.9	5.5	4.0	2.5	2.0	136	91
24.7	18.3	13.4	11.0	10.0	9.1	6.1	4.6	2.7	2.5	181	136
26.5	19.5	14.6	12.2	11.0	9.8	6.7	4.9	3.0	2.7	227	181
28.3	20.7	15.5	13.4	11.6	10.4	7.0	5.2	3.4	2.7	272	227
29.9	21.9	16.2	13.4	12.2	11.0	7.3	5.5	3.4	3.0	318	272
31.1	23.2	17.1	14.6	12.8	11.6	7.9	5.8	3.7	3.0	363	318
32.3	23.2	17.7	14.6	13.1	11.6	8.2	5.8	3.7	3.4	408	363
33.5	24.4	18.3	15.2	13.7	12.2	8.5	6.1	4.0	3.4	454	408
38.4	28.0	21.0	17.1	15.8	14.0	9.4	7.0	4.3	4.0	680	454
42.4	30.5	23.2	19.5	17.4	15.2	10.4	7.6	4.9	4.3	907	680
48.2	35.4	26.2	21.9	19.8	17.7	12.2	8.8	5.5	4.9	1361	907
53.3	39.0	29.0	24.4	21.9	19.5	13.4	9.8	6.1	5.2	1814	1361
57.3	41.5	31.4	25.6	23.5	20.7	14.3	10.4	6.4	5.8	2268	1814
61.0	43.9	33.2	28.0	25.0	21.9	15.2	11.0	7.0	6.1	2722	2268
64.0	46.3	35.0	29.3	26.2	23.2	16.2	11.6	7.3	6.4	3175	2722
67.1	48.8	36.6	30.5	27.4	24.4	16.8	12.2	7.6	6.7	3629	3175
70.1	51.2	38.1	31.7	28.7	25.6	17.4	12.8	7.9	7.0	4082	3629
71.6	52.4	39.6	32.9	29.6	26.2	18.0	13.1	8.2	7.3	4536	4082
91.4	67.1	50.3	42.7	36.6	33.5	22.9	16.8	10.7	9.1	9072	4536
104	73.2	56.4	48.8	42.7	36.6	25.9	18.3	12.2	10.7	13608	9072
114	85.3	62.5	51.8	45.7	42.7	29.0	21.3	13.7	12.2	18144	13608
123	91.4	67.1	54.9	51.8	45.7	30.5	22.9	13.7	12.2	22680	18144
131	97.5	71.6	61.0	54.9	48.8	33.5	24.4	15.2	13.7	27216	22680
139	97.5	74.7	64.0	56.4	50.3	35.0	24.4	15.2	13.7	31752	27216
145	104	79.2	67.1	59.4	51.8	36.6	25.9	16.8	13.7	36287	31752
151	110	82.3	67.1	61.0	54.9	38.1	27.4	16.8	15.2	40823	36287
155	116	85.3	70.1	64.0	57.9	41.1	29.0	18.3	15.2	45359	40823
168	122	91.4	76.2	68.6	61.0	42.7	30.5	19.8	16.8	56699	45359
178	128	97.5	79.2	73.2	64.0	44.2	32.0	19.8	18.3	68039	56699
187	134	102	85.3	76.2	67.1	47.2	33.5	21.3	18.3	79379	68039
197	140	107	88.4	79.2	70.1	48.8	35.0	22.9	19.8	90719	79379
204	146	111	91.4	82.3	73.2	50.3	36.6	22.9	19.8	102058	90719
212	152	116	97.5	86.9	76.2	53.3	38.1	24.4	21.3	113398	102058
224	165	122	104	91.4	82.3	56.4	41.1	25.9	22.9	136078	113398
236	171	130	107	97.5	85.3	59.4	42.7	27.4	24.4	158758	136078

**טבלה 4-6. (המשך) תת-קבוצת סיכון 1.1**  
**מקדמי סיכון ומרחקי הפרדה בין מחסנים (המשך)**  
**חלק ב'**

מקדמי סיכון (K) מחלק א'										משקל חני'מ נטו (ק"ג)	
4.4	3.2	2.4	2	1.8	1.6	1.1	0.8	0.5	0.44	לא מעל	מעל
עמודה 12	עמודה 11	עמודה 10	עמודה 9	עמודה 8	עמודה 7	עמודה 6	עמודה 5	עמודה 4	עמודה 3	עמודה 2	עמודה 1
247	177	134	113	100	88.4	62.5	44.2	27.4	24.4	181437	158758
258	189	140	116	105	94.5	64.0	47.2	29.0	25.9	204117	181437
267	195	145	122	110	97.5	67.1	48.8	30.0	25.9	226796	204117
283	207	154	128	116	104	70.1	51.8	32.0	29.0	272156	226796
297	219	163	134	122	110	74.7	54.9	33.5	30.5	317515	272156
311	226	169	140	128	113	77.7	56.4	35.0	30.5	362874	317515
323	238	177	146	133	119	80.8	59.4	36.6	32.0	408234	362874
335	244	183	152	137	122	83.8	61.0	38.1	33.5	453593	408234
361	262	197	165	148	131	89.9	65.5	41.1	36.6	566991	453593
384	280	209	174	157	140	96.0	70.1	44.2	38.1	680389	566991
404	293	221	183	165	146	100	73.2	45.7	41.1	793788	680389
422	305	230	192	174	152	105	76.2	48.8	42.7	907186	793788
439	317	239	201	180	158	110	79.2	50.3	44.2	1020584	907186
456	329	248	207	186	165	114	82.3	51.8	45.7	1133982	1020584
469	341	256	213	192	171	117	85.3	53.3	47.2	1247381	1133982
483	354	264	219	198	177	120	88.4	54.9	48.8	1360779	1247381
497	360	271	226	204	180	123	89.9	56.4	50.3	1474177	1360779
509	372	277	232	207	186	126	92.7	57.9	50.3	1587575	1474177
521	378	283	238	213	189	131	94.5	59.4	51.8	1700973	1587575
532	384	290	241	218	192	133	96.0	61.0	53.3	1814372	1700973
543	396	296	247	223	198	136	99.0	61.0	54.9	1927770	1814372
553	402	302	253	226	201	139	100	62.5	54.9	2041168	1927770
564	408	308	256	232	204	140	102	64.0	56.4	2154566	2041168
573	415	312	262	235	207	143	104	65.5	57.9	2267965	2154566
591	433	323	268	242	216	148	108	67.1	59.4	2494761	2267965
610	445	332	271	250	223	152	111	68.6	61.0	2721557	2494761
626	457	341	283	256	229	157	114	71.6	62.5	2948354	2721557
642	469	351	293	262	235	160	117	73.2	64.0	3175150	2948354
657	475	358	299	268	238	165	119	74.7	65.5	3401947	3175150
671	488	366	305	274	244	168	122	76.2	67.1	3628743	3401947
684	500	373	311	280	250	171	125	77.7	68.6	3855540	3628743
698	506	381	317	285	253	174	126	79.2	70.1	4082336	3855540
710	518	387	323	290	259	177	130	80.8	71.6	4309133	4082336
722	524	395	329	296	262	181	131	82.3	71.6	4535929	4309133
736	543	407	338	305	271	186	136	85.3	74.7	4989522	4535929
768	561	419	347	314	280	192	140	86.9	76.2	5443115	4989522
788	573	430	354	323	287	197	143	89.9	79.2	5896708	5443115
805	585	440	369	331	293	203	146	91.4	80.8	6350301	5896708
828	604	451	375	338	302	207	151	94.5	82.3	6803894	6350301

טבלה 5-6. תת-קבוצת סיכון 1.1  
מרחקי סיכון רסס

מבנה (מטרים)	שטח פתוח (מטרים)	משקל נפצים NEWQD (kg)
61.0	71.9	≤0.23
61.0	80.2	0.3
61.0	88.8	0.45
61.0	105.5	0.91
61.0	115.3	1.4
61.0	122.3	2.3
61.0	139.0	3.2
61.0	144.4	4.5
61.0	154.2	6.8
61.0	161.1	9.1
61.0	171.7	14.1
118.2	183.2	22.7
158.1	191.3	31.8
200.4	200.4	45.4
248.5	248.5	68.0
282.6	282.6	90.7
330.6	330.6	136.1
378.7	378.7	204.1
381.0	381.0	>204.1

הערות:

1. שטח פתוח:

$$HFD = 107.87 + [24.14 \times \ln(\text{NEWQD})] \quad : \text{NEWQD} < 45.4 \text{ kg}$$

$$HFD = -251.87 + [118.56 \times \ln(\text{NEWQD})] \quad : \text{NEWQD} \geq 45.4 \text{ kg}$$

NEWQD בק"ג, HFD במטרים, עם מרחק מינימאלי של 71.9 מ'; ln הינו לוגריתם טבעי.

2. שטח פתוח:

$$\text{NEWQD} = \exp [(HFD/24.14) - 4.4685] \quad : HFD < 200.5 \text{ m}$$

$$\text{NEWQD} = \exp [(HFD/118.56) + 2.1244] \quad : 200.5 \text{ m} \leq HFD < 381 \text{ m}$$

NEWQD בק"ג, HFD במטרים,  $\exp [x]$  הינו  $e^x$

3. מבנה:

$$HFD = 61.0 \text{ m} \quad : \text{NEWQD} \leq 14.1 \text{ kg}$$

$$HFD = -251.87 + [118.56 \times \ln(\text{NEWQD})] \quad : 14.1 \text{ kg} < \text{NEWQD} \leq 204.1 \text{ kg}$$

NEWQD בק"ג, HFD במטרים; ln הינו לוגריתם טבעי.

4. מבנה :
- $NEWQD \leq 14.1 \text{ kg}$  :  $HFD \leq 61.0 \text{ m}$
- $NEWQD = \exp [(HFD/118.56) + 2.2144]$  :  $61.0 \text{ m} < HFD \leq 381 \text{ m}$
- $e^x$  הינו  $\exp [x]$ , במטרים, HFD בק"ג, NEWQD
5. מותר השימוש בנוסחאות המופיעות בהערות 1-4 לעיל, לקביעת צירופים נוספים של NEWQD ו-HFD.
6. PTRD הינו 60% מ-HFD.



**טבלה 6-6. תת-קבוצת סיכון 1.1  
מרחק מינימלי (במטרים) להגנה בפני רסיסים עבור פריטים נבחרים**

מס' יחידות										שם פריט <sup>א</sup>
10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	
				379.5	341.4	291.1	234.7	172.2	85.3	ספארו AIM-7 <sup>א</sup>
121.9 <sup>א</sup>	121.9	121.9	121.9	121.9	121.9	121.9	121.9	121.9	121.9	סיידווינדר AIM-9
121.9 <sup>א</sup>	121.9	121.9	121.9	121.9	121.9	121.9	121.9	121.9	121.9	ציפארל MIM-72H
							152.4	121.9	121.9	מווריק AGM-65 A/B/D
							365.8 <sup>ב</sup>	274.3 <sup>ב</sup>	204.2	מווריק AGM-65 E/F/G
							152.4	152.4	152.4	ASROC
321.6 <sup>ב</sup>	315.5	310.9	304.8	299.3	291.4	288.0	277.4	243.8	243.8	*CBU-87
274.3 <sup>א</sup>	274.3	274.3	274.3	274.3	274.3	274.3	274.3	274.3	274.3	הוק משופר
							152.4	152.4	152.4	פינגוויין*
271.3 <sup>ב</sup>	265.2	257.6	246.9	236.2	221.0	201.2	160.0	108.2	103.6	קלע 105 מ"מ <sup>ג</sup>
	376.4	364.2	349.0	333.8	315.5	291.1	234.7	179.8	126.5	קלע 155 מ"מ
330.7	306.3	281.9	262.1	240.8	207.3	173.7	144.8	114.3	91.4	קלע 54/5
						182.9 <sup>א</sup>	182.9 <sup>א</sup>	182.9 <sup>א</sup>	152.4	הרפון*
						182.9 <sup>א</sup>	182.9 <sup>א</sup>	182.9 <sup>א</sup>	152.4	טומהוק*
									204.2	פצצה 227 ק"ג MK-82
									248.4	פצצה 454 ק"ג MK-83
									281.9	פצצה 909 ק"ג MK-84
									268.2	פצצה BLU-109
									210.3	פצצה 340 ק"ג M-117
		152.4	152.4	152.4	152.4	152.4	152.4	152.4	152.4	טורפדו MK-46
						281.9	266.7	236.2	192.0	טורפדו MK-48 <sup>ד</sup>
237.7 <sup>ב</sup>	230.1	221.0	213.4	204.2	193.5	182.9	167.6	152.4	152.4	טורפדו MK-48 עם מיגון <sup>ה</sup>

הערות:

1. 10 יחידות או יותר, עד להשגת הנקודה בה המרחק הזה קטן מדרישות המרחק של טבלה 6-1.
2. השתמש במרחק המוצג בטבלה רק כאשר פחות מ-25 אנשים חשופים בכל גזרה של 45 מעלות במרחק 274 מ' ועד 381 מ' מאיזור הפיצוץ הפוטנציאלי (PES).
3. תיתכן מעורבות של יותר מ-10 יחידות לפני מעבר מגבלה של 381 מ'. למרחקים בהם מעורבים יותר מ-10 יחידות, יש לפנות להנחיות השירות הישימות.
4. בעת שינוע של יותר מטיל בודד, יש להוביל/לשנע את הטילים בתצורת חרטום - זנב בתוך מיכלי השיגור/ההובלה שלהם. יתרה מכך יש לסדר ו/או לשנע אותם כך שכל קבוצה של 2 טילים תמוקם מחוץ לאיזור פיזור הרסס של רש"ק שני הטילים האחרים.

הערות כלליות:

- א. פריטים המסומנים בכוכבית (\*) כוללים רסיסים השייכים למיכלי הובלה או אחסון, אולם כל נתוני מרחק הרסס המסוכן (HFD) בטבלה זו, ישימים גם לתצורות ארוזות וגם לאלו שאינן ארוזות.
- ב. פריטים אלו עם רש"ק מסוג WAU-17.

- ג. קליעי 105 מ"מ וכדורי 105 מ"מ שלמים שאינם במיכלי אחסון/הובלה סטנדרטיים שייכים לתת קבוצת סיכון 1.1.
- ד. כל המודלים (כולל ADCAP).
- ה. מיגון באמצעות שקי חול נדרש רק בעת פריקת טורפדו מרכב ממונע. מיגון באמצעות שקי חול, הינו שווה ערך לעובי מזערי של 0.61 מ' של חול בין תא הנוסעים של הרכב הממונע והטורפדו. על שקי החול למגן את כל חלקי תא הנוסעים של הרכב מרש"ק הטורפדו. המתרס אינו נדרש בעת שינוע מאוניות, מובילי טורפדו, מלגוזות ומנופים ניידים.

**טבלה 6-7. סיכום תת קבוצות סיכון 1.2.1, 1.2.2 ו- 1.2.3 QD.**

מקרא: S - צד; R - עורף; F - חזית; B - עם מתרס; U - ללא מתרס

מאתר פיצוץ פוטנציאלי (PES)					אל אתר חשוף (ES)	
AGS			מחסן מכוסה עפר (ECM)			
(L)	(H/R)	(H)	F	R או S		
0 (הערה 1)	0 (הערה 1)	0 (הערה 1)	0 (הערה 1)	0 (הערה 1)	S	מחסן מכוסה עפר (7 bar/3 bar) מרחק הפרדה בין מחסנים
0 (הערה 1)	0 (הערה 1)	0 (הערה 1)	0 (הערה 1)	0 (הערה 1)	R	
0 (הערה 1)	0 (הערה 1)	0 (הערה 1)	0 (הערה 1)	0 (הערה 1)	FU	
0 (הערה 1)	0 (הערה 1)	0 (הערה 1)	0 (הערה 1)	0 (הערה 1)	FB	
0 (הערה 1)	0 (הערה 1)	0 (הערה 1)	0 (הערה 1)	0 (הערה 1)	S	מחסן מכוסה עפר (לא מוגדר) מרחק הפרדה בין מחסנים
0 (הערה 1)	0 (הערה 1)	0 (הערה 1)	0 (הערה 1)	0 (הערה 1)	R	
61.0/91.4/30.5	61.0/91.4/30.5	61.0/91.4/30.5	61.0/91.4/30.5	0 (הערה 1)	FU	
0 (הערה 1)	0 (הערה 1)	0 (הערה 1)	0 (הערה 1)	0 (הערה 1)	FB	
0 (הערה 1)	0 (הערה 1)	0 (הערה 1)	0 (הערה 1)	0 (הערה 1)	U or B	AGS (H/R) מרחק הפרדה בין מחסנים
61.0/91.4/30.5	0 (הערה 1)	61.0/91.4/30.5	61.0/91.4/30.5	0 (הערה 1)	U or B	AGS (H or L) מרחק הפרדה בין מחסנים
0 (הערה 2)	0 (הערה 1)	0 (הערה 1)	0 (הערה 2)	0 (הערה 1)		מרחק בתוך מתחם תפעולי/מפעל (ILD <sup>5</sup> )
0 (הערה 3)	0 (הערה 3)	0 (הערה 3)	0 (הערה 3)	61.0/91.4/30.5		מרחק הפרדה לנתיב תחבורה ציבורי (PTRD <sup>5</sup> )
0 (הערה 4)	0 (הערה 4)	0 (הערה 4)	0 (הערה 4)	61.0/91.4/30.5		מרחק הפרדה לבניין מאוכלס (IBD <sup>5</sup> )

AGS (H) - מבנה עילי, בעל קירות עבים; מבנים בעלי עובי קירות  $\leq 304.8$  מ"מ של בטון מזוין; כאתר חשוף, הדלת חייבת לכלול מתרס אם היא פונה אל עבר אתר הפיצוץ הפוטנציאלי.

AGS (H/R) - מבנה עילי, בעל קירות ווג עבים; מבנה מסוג AGS (H) בעל עובי גג  $< 149.9$  מ"מ עשוי בטון מזוין; כאתר חשוף, הדלת חייבת לכלול מתרס אם היא פונה אל עבר אתר הפיצוץ הפוטנציאלי; חשיפות צידיות/אחוריות ניתן למגן באמצעות מתרס לפי בחירה.

AGS (L) - מבנה עילי, קל; מערום פתוח, משאית, נגרר, או קרון רכבת (מערומים חשופים - ראה הערה 4).

הערות:

1. שיקולים מעשיים כגון: כיבוי אש ואבטחה, יכתיבו את מרחקי ההפרדה הספציפיים כפי שיקבע בהוראות הארגון.
2.  $ILD = 36\%$  מ-IBD כאשר המרחק המינימאלי שווה ל-IMD המוזכר בטבלה לעיל, עבור שילוב אתר פיצוץ פוטנציאלי - אתר חשוף יישים.
3.  $PTRD = 60\%$  מ-IBD כאשר המרחק המינימאלי שווה ל-IMD המוזכר בטבלה לעיל, עבור מבנה קל, מערום פתוח, משאית, נגרר, או קרון רכבת. ציון מבנים מסוג אלו הוא AGS (L).
4. עבור פריטי תת קבוצת סיכון 1.2.1 בכל סוג מבנה, משאית, נגרר, קרון רכבת, יש להשתמש בגדול מבין שני הערכים הישימים המוזכרים בטבלאות 6-8, 6-9; עבור פריטי תת קבוצת סיכון 1.2.1 בשטח פתוח, יש להשתמש בטבלה 6-8; עבור פריטי תת קבוצת סיכון 1.2.2, יש להשתמש בטבלה 6-10.
5. לגבי פריטי תת קבוצת סיכון 1.2.3, ראה פרק 6 סעיף ה.14.
6. כאשר ה-NEWQD וה-MCE של פריטי תת קבוצת סיכון 1.2.1 הארוזים, נופלים בטווחים אשר צוינו במשוואה  $[NEWQD \leq MCE \leq 204 \text{ kg}]$  יש להתייחס לפריטי תת קבוצת סיכון 1.2.1 כאל פריטי תת קבוצת סיכון 1.1 ויש להשתמש בקריטריונים הישימים בפרק 6 סעיף ב.6.ו.1 (1) (ראה פרק 6, סעיף ה.3).

הערות כלליות:

- א. כאשר עבור שילובי אתר פיצוץ פוטנציאלי - אתר חשוף, ניתנים שלושה מרחקים: המרחק הראשון מתייחס לאתר פיצוץ פוטנציאלי המכיל פריטי תת קבוצת סיכון AE 1.2.1, בעלי  $MCE > 45.4$  ק"ג; המרחק השני מתייחס לאתר פיצוץ פוטנציאלי המכיל פריטי תת קבוצת סיכון AE 1.2.1, בעלי  $MCE \leq 45.4$  ק"ג; המרחק השלישי מתייחס לאתר פיצוץ פוטנציאלי המכיל פריטי תת קבוצת סיכון AE 1.2.2. כאשר ניתנים שלושה מרחקי הפרדה בין מחסנים, מרחק ההפרדה מאתר הפיצוץ הפוטנציאלי המכיל פריטי תת קבוצת סיכון AE 1.2.3 בלבד, עד האתר החשוף המכיל פריטים שאינם שייכים לתת קבוצת סיכון AE 1.2.3, הינו K4.36 בהתבסס על ה-NEWQD של פגז יחיד מתוך פריטי תת קבוצת סיכון AE 1.2.3 (בעל ה-NEWQD הגדול ביותר בתוך אתר הפיצוץ הפוטנציאלי).
- ב. עבור אתר חשוף המכיל פריטים מתת קבוצת סיכון 1.2.3 בלבד, מרחק ההפרדה בין מחסנים מאתר פיצוץ פוטנציאלי כלשהו עד לאתר חשוף כזה הינו 0 (ראה הערה 1).

טבלה 8-6. תת-קבוצת סיכון 1.2.1 - מרחק הפרדה (IBD, PTRD, ILD) עבור תחמושת וחומרי נפץ בעלי  $NEWQD < 0.73$  ק"ג

מרחק הפרדה בתוך מתחם תפעולי/ מפעל <sup>6</sup> (מטרים)	מרחק הפרדה לנתיב תחבורה ציבורית <sup>5</sup> (מטרים)	מרחק הפרדה לבניין מאוכלס <sup>2,3,4</sup> (מטרים)	משקל חומר הנפץ <sup>1</sup> (ק"ג)
61.0	61.0	61.0	0.9
61.0	61.0	61.0	1.4
61.0	61.0	61.0	1.8
61.0	61.0	61.0	2.3
61.0	61.0	61.0	3.2
61.0	61.0	61.0	4.5
61.0	61.0	61.0	6.8
61.0	61.0	61.0	9.1
61.0	61.0	61.0	13.6
61.0	61.0	61.0	22.7
61.0	61.0	61.0	31.8
61.0	61.0	81.7	45.4
61.0	63.6	106.0	68.0
61.0	73.8	123.0	90.7
61.0	87.9	146.5	136.1
63.2	105.3	175.5	226.8
70.0	116.6	194.3	317.5
77.0	128.3	213.9	453.6
84.9	141.5	235.8	680.4
90.4	150.6	251.0	907.2
98.0	163.3	272.1	1,361
107.3	178.9	298.1	2,268
113.3	188.9	314.8	3,175
119.6	199.4	332.3	4,536
126.6	211.0	351.7	6,804
131.5	219.1	365.2	9,072
138.2	230.3	383.9	13,608
146.4	244.1	406.8	22,680
151.7	252.9	421.5	31,751
157.3	262.1	436.8	45,359
163.4	272.3	453.8	68,039
167.6	279.3	465.6	90,718
173.5	289.1	481.8	136,077
180.6	301.0	501.7	226,795
הערה 6	הערה 5	הערה 4	>226,795

הערות:

1. משקל חומר הנפץ = מספר הפריטים (No) x NEWQD.
2.  $IBD = -167.648 + [70.345 \times (\ln(\text{No} \times \text{NEWQD}))] - [1.303 \times (\ln(\text{No} \times \text{NEWQD}))^2]$   
IBD במטרים; NEWQD בק"ג; ln הוא לוגריתם טבעי.  
משקל חומר הנפץ  $< 32.2$  ק"ג  
עם ערך מינימום של 61.0 מטרים.
3.  $(\text{No}) \times \text{NEWQD} = \exp [27.000 - (600.287 - 0.768 \times \text{IBD})^{1/2}]$   
IBD במטרים; NEWQD בק"ג; exp (x) הוא  $e^x$ .  
61.0 מטרים  $< \text{IBD} < 614.5$  מטרים
4. מותר השימוש בנוסחאות המופיעות בהערות 2-3 לעיל, לקביעת צירופים נוספים של IBD ומשקל.
5. PTRD = 60% מ- IBD עם מרחק מינימאלי השווה למרחק ההפרדה בין מחסנים (IMD) הנתון בטבלה 6-7 עבור AGS (L). עבור מבנים אחרים שהם אתר חשוף או אתר פיצוץ פוטנציאלי, ראה טבלה 6-7.
6. ILD = 36% מ- IBD עם מרחק מינימאלי השווה למרחק ההפרדה בין מחסנים הנתון בטבלה 6-7 עבור השילוב הישים של אתר חשוף - אתר פיצוץ פוטנציאלי. עבור מבנים שאינם AGS (L) כאתר חשוף או כאתר פיצוץ פוטנציאלי, ראה טבלה 6-7.

הערות כלליות:

- א. הקריטריונים של כמות - מרחק עבור פריטים מתת קבוצת סיכון 1.2.1 מבוססים על הסיכונים הנובעים מהרסס הראשוני. כאשר הם מאוחסנים במבנים העלולים לתרום לסיכון כתוצאה משברים (רסס משני), מרחק ההפרדה לבניין מאוכלס עבור פריטים מתת קבוצת סיכון 1.2.1 בעלי MCE גדול מ- 14.1 ק"ג, נקבע על ידי שימוש בגדול מבין שני המרחקים שלהלן: אלה הניתנים בטבלה זו עבור משקל הנפיצים המתאים, או אלו הניתנים בטבלה 6-9 עבור ה- MCE המתאים. מבנים העלולים לתרום לסיכון כתוצאה משברים בעת אחסון פריטים מתת קבוצת סיכון AE 1.2.1 כוללים:
  - 1) כל המחסנים מכוסי עפר (ECM) - בחשיפה חזיתית בלבד. לחשיפות צידיות ואחוריות קיימים מרחקים מינימאליים קבועים עבור מרחק ההפרדה לבניין מאוכלס.
  - 2) כל ה- AGS - כולל קירות כבדים (H), קירות/גג כבדים (H/R), וקירות קלים (L) כפי שהוגדר בטבלה 6-7 ובלבד שאין נתונים/ניתוחים המוכיחים שתרומת השברים המבניים הינה נמוכה יותר. יש לציין כי מרחק הפרדה בתוך מתחם תפעולי/מפעל ו- PTRD מבוססים על 36% ו- 60% בהתאמה ממרחק ההפרדה לבניין מאוכלס הישים, כפי שנקבע בהערה זו, עם מגבלת מרחקים מינימאליים כדלקמן: מרחקים בתוך מתחם תפעולי/מפעל של נפיצים מינימאליים עבור שילובי אתר חשוף - אתר פיצוץ פוטנציאלי נתונים בטבלה 6-7, ומרחקי נתיבי תחבורה ציבורית מינימאליים נתונים בטבלה 6-7 עבור AGS (L).
- ב. ראה טבלה 6-7 לסיכום מרחקי הפרדה בין מחסנים ומרחקים מינימאליים עבור מרחקים בתוך מתחם תפעולי/מפעל של נפיצים ומרחקי נתיבי תחבורה ציבורית.

טבלה 9-6. מרחקי רסס מסוכן (HDD) עבור פריטי תת קבוצת סיכון HD 1.2.1 המאוחסנים במבנים העלולים לתרום לסכנת השברים.

מרחק בתוך מתחם תפעולי/מפעל של נפצים <sup>5</sup> (מטרים)	מרחק הפרדה לנתיב תחבורה ציבורית (PTRD <sup>4</sup> ) (מטרים)	מרחק רסס מסוכן, (HDD <sup>1,2,3</sup> ) (מטרים)	MCE (ק"ג)
61.0	61.0	61.0	≤ 14.1
61.0	70.9	118.2	22.7
61.0	94.9	158.1	31.8
72.1	120.2	200.4	45.4
89.4	149.1	248.5	68.0
101.7	169.5	282.6	90.7
119.0	198.4	330.6	136.1
131.3	218.8	364.7	181.4
136.3	227.2	378.7	204.1
137.2	228.6	381.0	> 204.1

הערות:

- $$HDD = -251.87 + [118.56 \times \ln(MCE)]$$

MCE בק"ג; HDD במטרים; ln הוא לוגריתם טבעי.  
 $204 \text{ ק"ג} \geq MCE < 14.1 \text{ ק"ג}$   
 עם מרחק מינימאלי של 61.0 מטרים.
- $$MCE = \exp [(HDD/118.56) + 2.1244]$$

MCE בק"ג; HDD במטרים; exp (x) הוא  $e^x$ .  
 $381 \text{ מטרים} \leq HDD < 61.0 \text{ מטרים}$
- מותר השימוש בנוסחאות המופיעות בהערות 1-2 לעיל, לקביעת צירופים נוספים של HDD ו-MCE.
- PTRD = 60% מ-IBD עם מרחק מינימאלי השווה למרחק ההפרדה בין מחסנים (IMD) הנתון בטבלה 6-7 עבור AGS (L). עבור מבנים אחרים שהם אתר חשוף או אתר פיצוץ פוטנציאלי, ראה טבלה 6-7.
- ILD = 36% מ-IBD עם מרחק מינימאלי השווה למרחק ההפרדה בין מחסנים הנתון בטבלה 6-7 עבור השילוב הישים של אתר חשוף - אתר פיצוץ פוטנציאלי. עבור מבנים אחרים (שאינם AGS (L)) שהם אתר חשוף או אתר פיצוץ פוטנציאלי, ראה טבלה 6-7.

הערות כלליות:

- הקריטריונים של כמות - מרחק עבור פריטים מתת קבוצת סיכון 1.2.1 מבוססים על הסיכונים הנובעים מהרסס הראשוני. כאשר הם מאוחסנים במבנים העלולים לתרום לסיכון כתוצאה משברים (רסס משני), מרחק ההפרדה לבניין מאוכלס עבור פריטים מתת קבוצת סיכון 1.2.1 שעבורם ה-MCE גדול מ-14.1 ק"ג, נקבע תוך שימוש במרחק הגדול מבין השניים שלהלן: אלה הניתנים בטבלה 6-8 עבור משקל הנפץ המתאים, או אלו

הניתנים בטבלה זו (6-9) עבור ה-MCE המתאים. מבנים העלולים לתרום לסיכון כתוצאה משברים בעת אחסון פריטים מתת קבוצת סיכון AE 1.2.1 כוללים:

- 1) כל המחסנים מכוסי עפר (ECM) - בחשיפה חזיתית בלבד. לחשיפות צידיות ואחוריות מרחקים מינימאליים קבועים עבור מרחק ההפרדה לבניין מאוכלס.
- 2) כל ה-AGS - כולל קירות כבדים (H), קירות/גג כבדים (H/R), וקירות קלים (L) כפי שהוגדר בטבלה 6-7 ובלבד שאין נתונים/ניתוחים המוכיחים שתרומת רגמות המבנה נמוכה יותר. יש לציין כי המרחק בתוך מתחם תפעולי/מפעל של נפיצים ו- PTRD מבוססים על 36% ו- 60% בהתאמה ממרחק ההפרדה לבניין מאוכלס הישים, כפי שנקבע בהערה זו כפוף למרחקים המינימאליים שלהלן: מרחקי הפרדה בתוך מתחם תפעולי/מפעל מינימאליים עבור שילובי אתר חשוף - אתר פיצוץ פוטנציאלי נתונים בטבלה 6-7, ומרחקי נתיבי תחבורה ציבורית מינימאליים נתונים בטבלה 6-7 עבור AGS (L).

ב. ראה טבלה 6-7 לסיכום מרחקי הפרדה בין מחסנים ומרחקים מינימאליים עבור מרחקי הפרדה בתוך מתחם תפעולי/מפעל ומרחקי נתיבי תחבורה ציבורית.

טבלה 10-6. תת-קבוצת סיכון 1.2.2 - מרחקי הפרדה (IBD, PTRD, ILD) עבור תחמושת וחומרי נפץ בעלי  $NEWQD \geq 0.73$  ק"ג

מרחק הפרדה בתוך מתחם תפעולי/מפעל של נפיצים, <sup>6</sup> ILD (מטרים)	מרחק הפרדה לנתיב תחבורה ציבורית, <sup>5</sup> PTRD (מטרים)	מרחק הפרדה לבניין מאוכלס, <sup>2,3,4</sup> IBD (מטרים)	משקל חומר הנפץ <sup>1</sup> (ק"ג)
30.5	30.5	30.5	0.45
30.5	30.5	30.5	0.68
30.5	30.5	30.5	0.9
30.5	30.5	30.5	1.4
30.5	30.5	30.5	2.3
30.5	30.5	30.5	3.2
30.5	30.5	30.5	4.5
30.5	30.5	30.5	6.8
30.5	30.5	30.5	9.1
30.5	30.5	32.7	13.6
30.5	30.5	36.1	22.7
30.5	30.5	38.8	31.8
30.5	30.5	42.1	45.4
30.5	30.5	46.2	68.0
30.5	30.5	49.5	90.7
30.5	32.7	54.6	136.1
30.5	37.0	61.7	226.8
30.5	40.1	66.8	317.5
30.5	43.6	72.7	453.6
30.5	47.9	79.8	680.4
30.7	51.1	85.2	907.2
33.5	55.9	93.2	1,361
37.4	62.4	104.0	2,268
40.2	67.0	111.6	3,175
43.2	72.0	120.0	4,536
46.8	78.1	130.1	6,804
49.5	82.5	137.5	9,072
53.5	89.1	148.5	13,608
58.7	97.8	163.0	22,680
62.3	103.8	173.1	31,751
66.3	110.5	184.1	45,359
71.0	118.3	197.1	68,039
74.4	124.0	206.6	90,718
79.4	132.3	220.5	136,077
86.0	143.3	238.8	226,795
הערה 6	הערה 5	הערה 4	>226,795



הערות:

1. משקל חומר הנפץ = מספר הפריטים (No) x NEWQD.
2.  $IBD = 28.127 - [2.364 \times (\ln(\text{No} \times \text{NEWQD}))] + [1.577 \times (\ln(\text{No} \times \text{NEWQD}))^2]$   
IBD במטרים; NEWQD בק"ג; ln הוא לוגריתם טבעי.  
משקל חומר הנפץ < 9.1 ק"ג  
עם מינימום של 30.5 מטרים.
3.  $IBD \text{ במטרים} = \exp [0.7495 + (-17.274 + 0.6341 \times IBD)^{1/2}] \times \text{מספר פריטים}$   
IBD במטרים; NEWQD בק"ג; exp (x) הוא  $e^x$ .  
378 מטרים < IBD < 30.5 מטרים
4. מותר השימוש בנוסחאות המופיעות בהערות 2-3 לעיל, לקביעת צירופים נוספים של IBD ומשקל.
5. PTRD = 60% מ- IBD עם מרחק מינימאלי השווה למרחק ההפרדה בין מחסנים (IMD) הנתון בטבלה 6-7 עבור AGS (L). עבור מבנים אחרים שהם אתר חשוף או אתר פיצוץ פוטנציאלי, ראה טבלה 6-7.
6. ILD = 36% מ- IBD עם מרחק מינימאלי השווה למרחק ההפרדה בין מחסנים הנתון בטבלה 6-7 עבור השילוב הישים של אתר חשוף - אתר פיצוץ פוטנציאלי. עבור מבנים אחרים (שאינם AGS (L)) שהם אתר חשוף או אתר פיצוץ פוטנציאלי, ראה טבלה 6-7.

הערות כלליות:

- א. הקריטריונים של כמות - מרחק עבור פריטים מתת קבוצת סיכון 1.2.2 מבוססים על הסיכונים הנובעים מהרס הראשוני.
- ב. ראה טבלה 6-7 לסיכום מרחקי הפרדה בין מחסנים ומרחקים מינימאליים עבור מרחקים בתוך מתחם תפעולי/מפעל של נפצים, ומרחקי נתיבי תחבורה ציבורית.
- ג. לצרכים תפעוליים ניתן לאחסן כמות מוגבלת של פריטים מתת קבוצת סיכון 1.2.2 מבלי להתייחס ל-Q-D, עפ"י הוראות בטיחות של הארגון, ראה פרק 6, סעיף ה.12.

## טבלה 11-6. תת-קבוצת סיכון 1.3 - דליקה כוללת

IMD* ILD* או על קרקעיים (מטר)	IBD* PTR* או (מטר)	משקל חנ"מ נטו (ק"ג)	IMD* ILD* או על קרקעיים (מטר)	IBD* PTR* או (מטר)	משקל חנ"מ נטו (ק"ג)	IMD* ILD* או על קרקעיים (מטר)	IBD* PTR* או (מטר)	משקל חנ"מ נטו (ק"ג)
127	193	254,012	60	91	41,731	15	23	454
128	194	258,548	61	91	42,638	18	26	907
129	196	263,084	61	92	43,545	19	30	1,361
129	197	267,620	61	92	44,452	21	33	1,814
130	198	272,156	62	92	45,359	23	35	2,268
130	200	276,692	63	94	49,895	25	38	2,722
131	201	281,228	65	97	54,431	26	40	3,175
132	202	285,764	66	99	58,967	28	42	3,629
132	204	290,299	68	102	63,503	30	44	4,082
133	205	294,835	69	104	68,039	31	46	4,536
134	206	299,371	71	106	72,575	32	49	5,443
134	208	303,907	72	108	77,111	34	52	6,350
135	209	308,443	74	111	81,647	36	54	7,257
136	210	312,979	75	113	86,183	37	56	8,165
136	212	317,515	77	115	90,719	38	58	9,072
137	213	322,051	78	118	95,255	40	60	9,979
137	214	326,587	80	120	99,790	41	62	10,886
138	215	331,123	82	122	104,326	42	63	11,793
139	217	335,659	83	125	108,862	44	65	12,701
139	218	340,195	85	127	113,398	45	66	13,608
140	219	344,731	86	129	117,934	45	67	14,515
141	220	349,267	88	132	122,470	46	69	15,422
141	221	353,802	89	134	127,006	46	70	16,329
142	223	358,338	91	136	131,542	47	71	17,237
142	224	362,874	92	138	136,078	48	72	18,144
143	22	367,410	94	141	140,614	48	73	19,051
144	226	371,946	95	143	145,150	49	74	19,958
144	227	376,482	97	145	149,686	50	75	20,865
145	230	381,018	98	148	154,222	50	76	21,772
145	230	385,554	100	150	158,758	51	77	22,680
146	231	390,090	102	152	163,293	51	78	23,587
146	232	394,626	103	155	167,829	52	78	24,494
147	233	399,162	105	157	172,365	53	79	25,401
148	234	403,698	106	159	176,901	53	79	26,308
148	235	408,234	108	161	181,437	54	80	27,216
149	237	412,770	109	164	185,973	54	81	28,123
149	237	417,305	111	166	190,509	55	81	29,030
148	239	421,841	112	169	195,045	56	82	29,937
150	240	426,377	114	171	199,581	56	82	30,844
151	241	430,913	115	173	204,117	57	83	31,752
152	242	435,449	117	176	208,653	57	84	32,659
152	243	439,985	118	178	213,189	58	84	33,566
153	244	444,521	120	180	217,725	58	85	34,473
153	245	449,057	122	182	222,261	58	86	35,380

משקל חני"מ נטו (ק"ג)	IBD * PTR * (מטר)	IMD* ILD* על קרקעיים (מטר)	משקל חני"מ נטו (ק"ג)	IBD * PTR * (מטר)	IMD* ILD* על קרקעיים (מטר)	משקל חני"מ נטו (ק"ג)	IBD * PTR * (מטר)	IMD* ILD* על קרקעיים (מטר)
453,593	246	154	226,796	185	123	36,287	86	58
			231,332	186	124	37,195	87	59
			235,868	187	124	38,102	88	59
			240,404	189	125	39,009	89	59
			244,940	190	126	39,916	90	60
			249,476	192	126	40,823	91	60

\* ראה במילון ראשי התיבות בפתח מדריך זה.

1. עבור כמויות נמוכות מ- 454 ק"ג, מרחקי ההפרדה הדרושים הם אלה הישימים עבור 454 ק"ג. שימוש במרחק קצר יותר יכול להיות מאושר כאשר הוא מגובה בנתוני בדיקה ו/או אנליזה.

2. מותרת אינטרפולציה קווית של כמויות NEW בין ערכי הטבלה.

3. עבור כמויות מעל 453,596 ק"ג הערכים שנתונים לעיל יעברו אקסטרפולציה על ידי הוצאת שורש שלישי, כדלהלן:

4. עבור מרחק לבניין מאוכלס (IBD) ומרחק לנתיב תחבורה ציבורית (PTR), השתמש בנוסחה  

$$D = 3.2W^{1/3}$$

5. עבור מרחק בין מחסנים על-קרקעיים (IMD) ומרחק בתוך מתחם תפעולי/מפעל (ILD), השתמש  
ב-  $D = 2W^{1/3}$ .

6. רשימת פריטים (דוגמאות בלבד): פירוטכניקה צבאית; הודפים מוצקים בצובר, בתרמילים, או בפריטי תחמושת; ותחמושת כימית לא רעילה.

7. ניתן להשתמש במבנים מכוסים-עפר עד מלוא הקיבולת הפיזית שלהם עבור קבוצה זו, בתנאי שהם מקיימים את דרישות המבנה והמיקום של חלקי סעיפים 1.1 ו-1. בהתאמה, עבור תת-קבוצת סיכון 1.1.

8. מסיבות של נחיצות תפעולית, כמויות מוגבלות של פריטים מקבוצה זו, כגון משמידי מסמכים, התקני איתות, תחמושות לפזור הפגנות וכדומה, ניתנים לאחסון, מבלי להתחשב בהתניות כמות-מרחק, במתקנים כגון מוסכי מטוסים, חדרי נשק, מבני יצור או תפעול, מותנה במילוי הדרישות של הגנה בפני שריפות במקומות אלה.

טבלה 12-6. תת-קבוצת סיכון 1.4 -אש מתונה, ללא הדף<sup>1,2</sup>

מרחק הפרדה בין מחסנים מכוסעי עפר ECM IMD <sup>1</sup> (מטרים)	מרחק הפרדה בין מחסנים עיליים IMD <sup>1,2</sup> (מטרים)	מרחק הפרדה בתוך מתחם תפעולי/מפעל ILD <sup>1</sup> (מטרים)	מרחק הפרדה לנתיב תחבורה ציבורי PTRD (מטרים)	מרחק הפרדה לבניין מאוכלס IBD (מטרים)	משקל נפיצים לצורך חישוב מרחקי הפרדה NEWQD (ק"ג)
0 מכיווני גב וצד	15.2 <sup>1,2</sup>	15.2	22.9	22.9	< 1,360.8 <sup>3,4</sup>
השתמש במרחקי הפרדה של מחסנים עיליים (AGM) לכיווני חזית	15.3 הערה: השתמש במרחק הגדול יותר, עבור מבנים בעירים	15.3 הערה: השתמש במרחק הגדול יותר, עבור מבנים בעירים	30.5	30.5	> 1,360.8 (אין דרישה ספציפית מהיבט בטיחותי לגבול עליון)

1. מחסנים המאחסנים נפיצי HD 1.4 בלבד, יכולים להיות ממוקמים במרחקי הפרדה IMD או ILD אלה מכל מחסנים או מבנים תפעוליים אחרים, ללא קשר ל-HD או NEWQD המורשים במבנים אלה. לאור העובדה שנפיצי ה-HD 1.4 עלולים להישמד כתוצאה מתקרית המתרחשת במבנים סמוכים אלה, הארגון חייב לאשר, על בסיס של "כל מקרה לגופו", את היישום של היתר זה, תוך כדי התייחסות לשווי של נכסי ה-HD 1.4 הנתונים לסיכון.

2. עם תשומת לב סבירה באחסון, ניתן לאחסן פריטים של תת-קבוצת סיכון 1.4 בכל מחסן אטום למים באזור מחסנים המיועד למוצרים כלליים, בתנאי שמחסן כזה מופרד מכל המחסנים האחרים במרחק ההפרדה המפורט עבור מחסן על-קרקעי, לפחות.

3. מטעמי צורך תפעולי ניתן לאחסן כמויות מוגבלות של פריטים מתת-קבוצת סיכון 1.4, במתקנים כגון מוסכי מטוסים, ובנייני ייצור או תפעול ללא התייחסות ל-Q-D. דוגמאות: תחמושת זעירה, תחמושת לפזור הפגנות. כמו כן, ניתן להפריד בין מחסנים קטנים שמשמשים למטרות דומות, על ידי מרחקי הפרדה להגנה בפני שריפות.

4. ראה פרק 4. סעיף ג'1. לאפשרויות הישום של קריטריוני HD 1.4 ולקביעת ה-NEWQD, כאשר נפיצי HD 1.4 ותת קבוצת סיכון אחרות ממוקמות באותו אתר.

## טבלה 13-6. תת-קבוצת סיכון 1.6N ו- רכיבי EIDS

סוג סיכונים	EIDS ותחמושת EIDS
1.5D	EIDS בצובר
1.6N	קליעים ו/או ראשי קרב טעוני EIDS בלי מרעומים או עם מרעומי EIDS, <sup>1,2</sup>
1.6N, 1.4S, 1.4D	מרעומי EIDS <sup>1</sup>
1.4C, 1.3C, 1.2C	קליעים ו/או ראשי-קרב טעוני EIDS עם מטעני הדף 1.3 וללא מרעומים או עם מרעומי EIDS. <sup>2,4</sup>
<sup>4</sup> , 1.4D, <sup>3,4</sup> 1.2D	קליעים ו/או ראשי-קרב טעוני EIDS עם מרעומים ללא EIDS וללא מטעני הדף 1.3
<sup>4</sup> , 1.4E <sup>3,4</sup> , 1.2E	קליעים ו/או ראשי-קרב טעוני EIDS עם מרעומים ללא EIDS <sup>2,4</sup> ועם מטעני הדף 1.3

1. "מרעום EIDS" פירושו שלמרעום יש מאיץ EIDS עם חומר נפץ EIDS שלא על ציר משותף ושתיים או יותר התקני בטיחות עצמאיים. המרעום חייב להיות מאושר כלא רגיש לנפץ מקרי של הראש הקרבי.
2. התצורה עם מרעום, חייבת להיבדק לעמידות בפני "מעבר פיצוץ". תחמושת מתת-קבוצת סיכון 1.6 עם מרעום חייבת לכלול מרעום EIDS או מרעום לא-נפיץ (מרעום ללא חומר נפץ); שאם לא כן, התחמושת תסווג כסיכון מפריט בדיד של תת-קבוצת סיכון 1.2. המרחק המינימלי לרסס המבוסס על דרישות צפיפות שטחית של רסיס מסוכן, עבור תחמושת מתת-קבוצת סיכון 1.1, ישים לסיכון של פריט בדיד של תת-קבוצת סיכון 1.2.
3. סיכון מפריט בדיד של תת-קבוצת סיכון 1.2 יכול להיות מוצדק על בסיס של כל מקרה לגופו.
4. למרעום חייבים להיות שניים או יותר התקני בטיחות והוא חייב להיות מסווג באופן בלתי תלוי בקבוצה D.

## טבלה 14-6. קריטריון כמות/מרחק עבור תחמושת מתת-קבוצת סיכון 1.6

ILD* או IMD* על קרקעיים (מטרים)	PTR* או IBD* (מטרים)	NEW (ק"ג)	ILD* או IMD* על קרקעיים (מטרים)	PTR* או IBD* (מטרים)	NEW (ק"ג)
65	104	34,019	7	11	45
66	106	36,287	9	14	91
68	108	38,555	10	17	136
69	110	40,823	11	18	181
70	112	43,091	12	20	227
71	114	45,359	13	21	272
74	118	49,895	14	22	318
76	122	54,431	14	23	363
77	123	56,699	15	24	408
78	125	58,967	15	25	454
80	128	63,503	19	31	907
82	131	68,039	22	35	1,361
83	133	72,575	24	39	1,814
85	136	77,111	26	42	2,268
86	137	79,379	28	45	2,722
87	139	81,647	30	47	3,175
88	141	86,183	31	49	3,629
90	144	90,719	32	51	4,082
94	150	102,058	33	53	4,536
97	155	113,398	38	61	6,804
100	160	124,738	42	67	9,072
103	165	136,078	45	72	11,340
106	169	147,418	48	77	13,608
108	173	158,758	50	81	15,876
111	177	170,097	53	84	18,144
113	181	181,437	55	88	20,412
116	185	192,777	57	91	22,680
118	189	204,117	58	94	24,948
120	192	215,457	60	96	27,216
122	195	226,796	62	99	29,484
			63	102	31,752

\* ראה במילון ראשי התיבות בפתח מדריך זה.

1. אותם המרחקים משמשים עבור מרחקי הפרדה בין מחסנים על-קרקעיים (IMD) ומרחקי הפרדה בתוך מתחם תפעולי/מפעל (ILD). מחסנים מכוסי-עפר, תקניים ולא תקניים, יכולים לשמש עד גבול הקיבולת שלהם עבור תת-קבוצת הסיכון הזאת, בתנאי שהם עומדים בדרישות המבנה והמיקום של פרק 4 ו-6. עבור תת-קבוצת הסיכון 1.1.

2. עבור כמויות קטנות מ- 45 ק"ג, מרחקי הפרדה הדרושים הם אלה המפורטים עבור 45 ק"ג. השימוש במרחקי הפרדה קטנים יותר יכול להיות מאושר כאשר הוא מגובה בנתוני בדיקה ו/או אנליזה.
3. האינטרפולציה מותרת. עבור מרחק לבניין מאוכלס (IBD) ונתיב תחבורה ציבורית (PTR) השתמש ב-  $D = 3.2 W^{1/3}$ . עבור IMD על-קרקעיים ומרחק בתוך מתחם תפעולי/מפעל (ILD) השתמש ב-  $2W^{1/3}$ .
4. מרחק הנובע מסיכון של יחידת תחמושת אחת ישים כמינימום, כלומר, עבור IBD או PTR,  $D = 16W^{1/3}$  או מרחק רסס מינימלי, הגדול מבין השניים; ועבור IMD או ILD על-קרקעיים,  $D = 7.2W^{1/3}$ , מבוסס על כדור תחמושת בודד. מרחק הרסס המינימלי מבוסס על דרישות צפיפות שטחית של רסס מסוכן, כפי שנקבע עבור תחמושות מתת-קבוצת סיכון 1.1.
5. עבור פריטים מתת-קבוצת סיכון 1.6 הארוזים על משטחים או באריזות מחומר לא דליק, המאוחסנים במחסנים קשתיים מכוסי-עפר עשויים פלדה או בטון וכאשר הדבר מקובל על ועדה מוסמכת לאישור בניה בארגון ובאישור גורם הבטיחות הראשי בארגון, ובהתייחסות ספציפית לאתר מסוים, ניתן ליישם את הקריטריונים הבאים של כמות – מרחק (אלא אם נובע מטבלה 6-14 שימוש במרחקים קצרים יותר): IBD ו- PTR - 30 מטר; IMD ו- ILD על-קרקעיים - 15 מטר; IMD מכוסי עפר - ללא דרישות מוגדרות.

## טבלה 6-15. תת-קבוצת סיכון 1.1 - דרישות Q-D עבור אזורי חנייה של מטוסי קרב

מרחק למטרות ספציפיות כמצויין בטבלה 6-16 <sup>1,2,3</sup> (מטרים)	NEWQD (ק"ג)
33.7	22.7
37.7	31.8
42.4	45.4
48.6	68.0
53.5	90.7
61.2	136.1
72.6	226.8
81.2	317.5
91.4	453.6
104.7	680.4
115.2	907.2
131.9	1,360.8
156.4	2,268.0
174.9	3,175.1
197.0	4,535.9
225.5	6,803.9
248.2	9,071.8
284.1	13,608
336.9	22,680
376.9	31,751
424.4	45,359
485.8	68,039
534.7	90,718
612.1	136,077
725.8	226,795

## הערות:

1. D במטרים ; NEWQD בק"ג.  

$$D = 11.9Q^{1/3}$$
 עם מרחק מינימאלי של 33.8 מטרים.  

$$NEWQD = D^3/1,685.2$$
 עם NEWQD מינימאלי של 22.7 ק"ג.
2. מרחק הרסס המינימלי עבור תת-קבוצת סיכון 1.1 (ראה פרק 6, סעיף משנה 6.2). אינו ישים למטרות שעבורן יש להשתמש בטבלה זו.
3. כדי להתגונן בפני רסיסים מהירים שטוחי מסלול, יש לספק מתרסים ; אולם אין לצמצם מרחקי הפרדה אלה.



טבלה 16-6. יישום של מרחקי הפרדה נפיצים עבור שדות תעופה של מטוסים ומנחתי מסוקים (הערה: המספרים שבעמודות מתייחסים למקרא שלהלן ואינם מקדמי K)

מ-:					אל:
מתקן אחסנה לתחמושת מוכנה	מתקן תפעולי לתחמושת/ חומרי נפץ	מתקן אחסנה לתחמושת/ חומרי נפץ	אזור מטענים של תחמושת/ חומרי נפץ	אזור חנייה למטוסי קרב	
3	5	5	3	3	אזור חנייה למטוסי קרב
3	3	3	3	3	אזור מטענים של תחמושת/ חומרי נפץ
3	3	3	3	3	מתקן אחסנה לתחמושת/ חומרי נפץ
4	4	4	4	4	מתקן תפעולי לתחמושת/ חומרי נפץ
3	3	3	3	3	מתקן אחסנה לתחמושת מוכנה
1	1	1	1	1	בניין מאוכלס
2	2	2	2	2	נתיב תחבורה ציבורית ומסלול הסעה (שימוש משותף של משהב"ט וגופים אחרים)
1	1	1	1	1	מסלול המראה/נחיתה (שימוש משותף של משהב"ט וגופים אחרים)
אין	2	11	אין	אין	מסלול המראה/נחיתה/הסעה (שימוש בלבדי מטעם גופי משהב"ט)
10	6	6	10	10	אזור חניית מטוסים
7	7	7	7	7	אזור טעינה/פריקה של מטוסי נוסעים
8	9	9	9	8	אזור נפש

הערות:

1. השתמש במרחק הפרדה ישים לבניין מאוכלס.
2. השתמש במרחק הפרדה ישים לנתיב תחבורה ציבורית.
3. עבור פריטי תת קבוצת סיכון 1.1 השתמש במרחק הפרדה ישים בין מחסנים. עבור פריטי תת קבוצת סיכון 1.2 ראה הערה 10 להלן. מגן בפני יזימה בו-זמנית של תחמושת במטוסים סמוכים, אך אינו מונע נזק רציני למטוס והתפשטות ניפוץ אפשרית בשל רסיסים, שברים, או דליקה.
4. השתמש במרחק בתוך מתחם תפעולי/מפעל של נפיצים ישים.
5. השתמש במרחקי הפרדה שבטבלה 15-6 עבור פריטים העוברים נפוץ כולל ומרחקי הפרדה ישימים של נתיב תחבורה ציבורית עבור פריטים ללא נפוץ כולל.

6. השתמש במרחקי הפרדה שבטבלה 6-15 עבור אזורי חנייה של מטוסים של גופי משהב"ט, ובמרחק ישים לבניין מאוכלס עבור אזורי חנייה של מטוסים שאינם מטעם גופי משהב"ט.
7. השתמש במרחקי הפרדה ישימים של נתיב תחבורה ציבורית עבור אתרים הנמצאים בשטח פתוח בהם נוסעים עולים ויורדים מהמטוס; השתמש במרחק ישים לבניין מאוכלס אם נכלל בו מבנה בו מתאספים נוסעים, כגון בניין של מסוף נוסעים.
8. לא נדרש כל מרחק לאזורי נופש הנמצאים בשימוש בלבדי של צוותי כוננות לאיוש מטוס קרב חמוש. אזורי נופש אחרים, בהם האנשים נמצאים בשטח פתוח, חייבים להיות במרחק ישים לנתיב תחבורה ציבורית. כאשר מבנים, כולל יצועי ישיבה בחוץ, מהווים חלק מאזור כזה, יש להשתמש במרחק ישים של בניין מאוכלס.
9. אזורי נופש, בהם האנשים נמצאים בשטח פתוח, חייבים להיות במרחק ישים לנתיב תחבורה ציבורית. כאשר מבנים, כולל יצועי ישיבה בחוץ, מהווים חלק מאזור כזה, יש להשתמש במרחק ישים של בניין מאוכלס.
10. בתוך אזורים אלה של שדות תעופה ומנחתי מסוקים הנמצאים בשימוש בלעדי מטעם גופי משהב"ט, הפרדת אזורי החנייה למטוסים מאזורי חניית מטוסי קרב ומתקני אחסון התחמושת המוכנה ואזורי מטענים של תחמושת וחומרי נפץ, נחשבת לפונקציה פיקודית. בשדות תעופה ומנחתי מסוקים הנמצאים בשימוש משותף של משהב"ט ושל גופים שמחוץ למשהב"ט, חובה להפריד בין אזורי החנייה של מטוסי הקרב ומתקני אחסון התחמושת המוכנה שלהם ממטוסים שאינם של משהב"ט, כמפורט בהערה 7, לעיל.
11. השתמש במרחקי הפרדה של  $7.2Q^{1/3}$  בין צדדיו או עורפו של מחסן מכוסה עפר לבין מסלולי הסעה; השתמש במרחק לנתיב תחבורה ציבורית בין חזיתו של מחסן מכוסה עפר, או כל איזור אחסנה אחר, לבין מסלולי הסעה; השתמש במרחק לנתיב תחבורה ציבורית בין כל אזורי האחסנה לבין מסלול ההמראה והנחיתה.

## טבלה 6-17. מקדמי סיכון מינימאליים עבור HAS למניעת התפשטות

מקרא: S- צד; R - עורף; F - חזית; B - עם מתרס; U - ללא מתרס

מחסן עילי מוכן לשירות		מחסן מכוסה עפר מוכן לשירות				HAS דור 2, 3 <sup>3</sup>			HAS דור 1			מ-: ←	אל: ↓
U	B	FU	FB	R	S	F	R	S	F	R	S		
1.09	1.09	1.09 <sup>2</sup>	1.09 <sup>2</sup>	0.50 <sup>1</sup>	0.50 <sup>1</sup>	1.09	0.79	0.79	1.09	0.79	0.79	S	HAS דור 1 <sup>3</sup>
1.09	1.09	1.09 <sup>2</sup>	1.09 <sup>2</sup>	0.50 <sup>1</sup>	0.50 <sup>1</sup>	1.09	0.79	0.79	1.09	0.79	0.79	R	
3.57 <sup>2</sup>	2.38	3.57 <sup>2</sup>	2.38 <sup>2</sup>	1.09 <sup>2</sup>	0.50 <sup>1</sup>	3.57	1.79	2.38	3.17	1.79	2.38	F	
1.09	1.09	1.09 <sup>2</sup>	1.09 <sup>2</sup>	0.50 <sup>1</sup>	0.50 <sup>1</sup>	1.09	0.79	0.79	1.09	0.79	0.79	S	HAS דור 2, 3 <sup>3</sup>
1.09	1.09	1.09 <sup>2</sup>	1.09 <sup>2</sup>	0.50 <sup>1</sup>	0.50 <sup>1</sup>	1.09	0.79	0.79	1.09	0.79	0.79	R	
1.09	1.09	1.09 <sup>2</sup>	1.09 <sup>2</sup>	0.50 <sup>1</sup>	0.50 <sup>1</sup>	2.38	1.09	1.79	1.98	1.09	1.79	F	
						1.09	0.79	0.79	1.09	0.79	0.79	S	מחסן מכוסה עפר מוכן לשירות
						1.09	0.79	0.79	1.09	0.79	0.79	R	
						2.38	1.09	1.09	1.98	1.09	1.09	FB	
						3.57	1.79	2.38	3.17	1.79	2.38	FU	
						2.38	1.09	1.09	2.38	1.09	1.09	B	מחסן עילי מוכן לשירות
4.36	4.36	4.36	4.36	4.36	4.36	U							

## הערות:

- השתמש ב-  $d = 0.79W^{1/3}$  אם צפיפות ההטענה של המחסן מכוסה העפר עולה על 20 ק"ג למטר מעוקב. אין לעבור את גבול ה- NEWQD המירבי של 9,979 ק"ג.
- אם נדרש, ניתן להשתמש בהפרדה הניתנת ללא התחשבות בצפיפות ההטענה. אין לעבור את גבול ה- NEWQD המירבי של 9,979 ק"ג.
- HAS מדור שני ושלישי מוגבלים למקסימום 4,989.5 ק"ג לכל מקלט.

## טבלה 6-18. מקדמי סיכון מינימאליים עבור HAS לשימור משאבים

מקרא: S- צד; R - עורף; F - חזית; B - עם מתרס; U - ללא מתרס

מחסן עילי מוכן לשירות		מחסן מכוסה עפר מוכן לשירות <sup>3</sup>				HAS דור 2,3 <sup>2</sup>			HAS דור 1			מ-: ←	אל: ↓
U	B	FU	FB	R	S	F	R	S	F	R	S		
3.17	3.17	3.17	3.17	1.09	1.09	3.57	2.38	3.57	3.57	2.38	3.57	S	HAS דור 1
3.17	3.17	3.17	3.17	1.09	1.09	3.17	1.98	3.17	3.17	1.98	3.17	R	
7.14	7.14	7.14	7.14	3.57	4.36	7.14	7.14	7.14	7.14	7.14	7.14	F	
3.17	3.17	3.17	3.17	1.09	1.09	3.57	2.38	3.57	3.57	2.38	3.57	S	HAS דור 2,3
3.17	3.17	3.17	3.17	1.09	1.09	3.17	1.98	3.17	3.17	1.98	3.17	R	
3.17	3.17	3.17	3.17	1.09	1.09	7.14	3.57	4.36	7.14	3.57	4.36	F	
3.17	3.17	3.17	3.17	3.17	3.17	3.57	3.17	3.57	3.57	3.17	3.57	S	HAS לתחזוקה דור 1 <sup>1</sup>
3.17	3.17	3.17	3.17	3.17	3.17	3.17	3.17	3.17	3.17	3.17	3.17	R	
7.14	7.14	7.14	7.14	3.57	4.36	7.14	7.14	7.14	7.14	7.14	7.14	F	
3.17	3.17	3.17	3.17	3.17	3.17	3.57	3.17	3.57	3.57	3.17	3.57	S	HAS לתחזוקה דור 2,3 <sup>1</sup>
3.17	3.17	3.17	3.17	3.17	3.17	3.17	3.17	3.17	3.17	3.17	3.17	R	
3.17	3.17	3.17	3.17	3.17	3.17	7.14	3.57	4.36	7.14	3.57	4.36	F	

## הערות:

1. אין למקם HAS לתחזוקה קרוב יותר מ- 91.4 מטרים מכל אזור פיצוץ פוטנציאלי HAS עבור יותר מ- 226.8 ק"ג NEWQD.
2. HAS מדור שני ושלישי מוגבלים למקסימום 4,989.5 ק"ג NEWQD למקלט.
3. מחסן מכוסה עפר מוכן לשירות, המשמש לתמיכה בהעמסה על בסיס יומי, מוגבל למקסימום 9,979 ק"ג NEWQD לכל מחסן ולצפיפות העמסה מקסימאלית שאינה עולה על 20 ק"ג למטר מעוקב.

טבלה 6-19. QD מאזור פיצוץ פוטנציאלי HAS מדור שלישי לאתר חשוף ובלתי מוקשה<sup>1,2,3</sup>

עורף (מטרים)	צדדים (מטרים)	חזית (מטרים)	NEWQD (ק"ג)
15.2	15.2	15.2	$\leq 1.8$
15.2	15.2	70.1	$1.8 < \text{NEWQD} \leq 49.9$
15.2	15.2	70.1	$49.9 < \text{NEWQD} \leq 226.8$
50	120.1	70.1	$226.8 < \text{NEWQD} \leq 498.9$
$K_m 15.86$	$K_m 25$	$K_m 19.84$	$498.9 \leq \text{NEWQD} \leq 4,989.5^4$

## הערות:

1. מרחקי ההפרדה מבוססים על כך שדלתות המקלט נשארות סגורות, למעט בזמן גרירה, תדלוק, טיפול, הרצת והסעת מטוסים, במהלך ביקורות משולבות במצבי קרב, או במהלך פרקי זמן קצרים בהם מוציאים/מכניסים ציוד האחזקה/התחמושת מתוך- ולתוך המקלט. כאשר הדלתות נשארות פתוחות לפרקי זמן ממושכים, יש לנהוג על פי הקריטריונים של אזור חניית מטוסי קרב, כמתואר בטבלה 6-16.
2. יש להרחיק חומרי נפץ ותחמושת מהקירות של HAS למרחק שיספיק למניעת פריצתם. עבור פחות מ- 498.9 ק"ג NEWQD תספיק הרחקה למרחק של 0.91 מטר מהקירות.
3. הקריטריונים של QD המופיעים לגבי מרחק הפרדה לבניין מאוכלס, מרחק הפרדה לנתיב תחבורה ציבורי ומרחק בתוך מתחם תפעולי/מפעל של נפיצים, ישימים לכמות חשיפה קטנה או שווה ל- 498.9 ק"ג NEWQD.
4. עבור כמויות גדולות בין 498.9 ק"ג ל- 4,989.5 ק"ג NEWQD, נתוני QD אלו מתייחסים אך ורק למרחק הפרדה לבניין מאוכלס. יש להשתמש ב- 50% מהקריטריונים לגבי מרחק מבניין מאוכלס עבור מרחק הפרדה לנתיב תחבורה ציבורי עם מרחק מינימאלי של 91.4 מטרים (מהחזית או העורף), או מרחק מינימאלי של 120.1 מטרים (מהצדדים). יש להשתמש ב- 35% מהקריטריונים לגבי מרחק מבניין מאוכלס למרחק הפרדה בתוך מתחם תפעולי/מפעל של נפיצים עם מרחק מינימאלי של 91.4 מטרים (מהחזית או העורף), או מרחק מינימאלי של 120.1 מטרים (מהצדדים).

טבלה 20-6. מרחקי הפרדה Q-D עבור מתקני מזח ורציף  
(ראה איור 3-6)

מרחק (מטרים)				חנ"מ נטו
מקדם סיכון				משקל (ק"ג)
16	7.2	4.4	2.4	
123	55	34	18	454
80	120	72	40	4,536
571	257	157	86	45,359
775	349	212	117	113,398
977	440	269	146	226,796
1,038	468	286	155	272,156
1,092	492	300	165	317,515
1,143	514	314	171	362,874
1,187	535	328	178	408,234
1,230	554	338	185	453,593
1,326	597	365	198	566,991
1,409	634	389	212	680,389
1,483	667	408	223	793,788
1,550	698	426	232	907,186
1,612	726	443	241	1,020,584
1,670	752	460	251	1,133,982
1,724	775	474	258	1,247,381
1,775	798	488	266	1,360,779
1,823	820	501	274	1,474,177
1,869	841	514	280	1,587,575
1,912	860	524	286	1,700,973
1,953	878	538	294	1,814,372
1,993	897	548	298	1,927,770
2,032	914	558	305	2,041,168
2,069	930	569	308	2,154,566
2,104	947	578	315	2,267,965
2,172	977	600	326	2,494,761
2,236	1,006	615	335	2,721,557
2,296	1,034	632	345	2,948,354
2,353	1,060	646	352	3,175,150
2,408	1,084	663	361	3,401,947
2,461	1,107	677	369	3,628,743
2,512	1,130	691	377	3,855,540
2,559	1,152	704	384	4,082,336
2,605	1,173	717	391	4,309,133
2,651	1,193	727	397	4,535,929
2,736	1,232	751	409	4,989,522
2,818	1,267	775	423	5,443,115
2,893	1,301	795	452	5,896,708
2,965	1,335	817	444	6,350,301
3,034	1,366	835	455	6,803,894

## פרק 7

### דרישות עבור הודפים נוזליים

#### א. יישום

1. קריטריונים אלה קובעים את Q-D, את הקבצת תאימות האחסון, ואת הערכים האקוויולנטיים של חומרי נפץ עבור הודפים נוזליים. הם ישימים למתקני אחסון של הודפים נוזליים (כולל טילים, רקטות, ומיכלים רב-שלביים בהם מאוחסנים דלקים ומחמצנים נוזליים).
2. אם קבוצות סיכון ותאימות אחסון להודפים נוזליים לא רשומות בטבלה 7-1, ניתן להשיגן מסמכות הבטיחות הראשית בארגון.

#### ב. קביעת כמות חומר ההדף

1. למטרות Q-D, חובה להשתמש במשקל הנטו של חומר ההדף במיכל, בתוף, בצילינדר, או בכלי קבול אחר. את כמות חומר ההדף בצנרת הנלווית (לנקודה(ות) בה ישנם אמצעים להפסקת הזרימה במהלך תקרית) חובה להוסיף למשקל הנטו של חומר ההדף במיכל אחסנה.
2. כאשר חומרי הדף לא תואמים אינם מופרדים על ידי מרחקי הפרדה המוכתבים בטבלה 7-2 או שאמצעים למניעת ערבובם אינם זמינים, חובה להשתמש בכמות המשולבת של השניים עם הערך האקוויולנטי המתאים של HE (טבלה 7-3)) כדי לקבוע את ה-Q-D (טבלה 7-4).

#### ג. מדידת מרחקי הפרדה

1. חובה למדוד מרחקי הפרדה מה-PES הקרוב ביותר (מיכלים, מבנים, או נקודת ניתוק בצנרת, לפי הקובע שביניהם).
2. אם מבנה מכיל מספר קטן של תופים או צילינדרים, או אם כמויות ההודפים במבנה מחולקים חלוקה משנית לפי צרכי התפעול, ניתן למדוד מרחקים מהמיכל הקרוב ביותר או מחלוקת המשנה הקובעת.

## ד. שיקולים של כמות-מרחק (Q-D)

1. קריטריוני Q-D בפרק זה מבוססים על ההנחות הבאות: חומרי הבנייה חייבים להיות תואמים לחומרי ההדף אליהם הם עלולים להיחשף; התכנון חייב לקחת בחשבון את תכונות ההודפים; חובה לספק בקרות להגנה בפני אש ולניקוז נוזלים; וחובה לספק בקרות מיוחדות אחרות במידת הצורך (כגון: אווירת חנקן, קירור מיכל, וכו').
2. אם הודפים מקבוצות I, II ו-III זוהמו, טבלה 7-2 אינה ישימה. במקרים כאלה, חובה ליישם את דרישות Q-D של קבוצה IV, מלבד מקרה בו המרחק אושר על ידי מנהל בטיחות ראשי בארגון.

## ה. הקבצת סיכונים

- הודפים נוזליים מהוים מקור לסוגים ודרגות סיכון מגוונים. ההקבצות הבאות של חומרי ההדף מבוססות על סיכונים אלה.
1. **קבוצה I.** נחשבת לפחות מסוכנת, לחומרים אלה פוטנציאל סיכון אש ונדרשים עבורם מרחקי הפרדה כמפורט בטבלה 7-2. כאשר חומרים מקבוצה I מאוחסנים עם חומרים מסוכנים יותר בתנאים המתוארים בסעיף 1, אזי דרישות ה-Q-D חייבות להיקבע לפי טבלאות 7-3 ו-7-4.
  2. **קבוצה II.** מחמצנים חזקים, חומרים אלה עלולים לגרום לדליקות רציניות כאשר הם באים במגע עם חומר אורגני. טבלה 7-2 מפרטת הגבלות כמותיות ודרישות מינימום למרחק. כאשר חומרים מקבוצה II מאוחסנים יחד עם חומרים מסוכנים יותר בתנאים המתוארים בסעיף 1, טבלאות 7-3 ו-7-4 חייבות לקבוע את דרישות Q-D.
  3. **קבוצה III.** רסס מסוכן של המיכל, מבנה המגן, או של חומר אחר המצוי בסמוך עלול להוצר על ידי היבקעות לחץ של מיכל האחסון או פיצוץ בפאזת האדים. טבלה 7-2 מפרטת את המגבלות הכמותיות ודרישות מרחקי המינימום עבור קבוצה זו. כאשר מאוחסנים חומרים מקבוצה III יחד עם חומרים מסוכנים יותר בתנאים המתוארים בסעיף 1, טבלאות 7-3 ו-7-4 חייבות לקבוע את דרישות Q-D.
  4. **קבוצה IV.** הסיכונים זהים לאלה של חומרי נפץ עם נפוץ כולל (כגון לחץ יתר של הדף ורסיסים ממיכלים ומצויד וחומרים שמסביב). טבלה 7-4 חייבת לקבוע את דרישות Q-D.



## ו. סיכונים

קבוצות ההודפים נבדלות במידת הסיכון, כמוסבר לעיל; אולם הסיכון העיקרי של ההודף משתנה בהתאם לסוג האתר בו הוא מאוחסן והתהליכים להם הוא משמש. להלן מגוון של מצבים, לפי סדר יורד של סיכון:

1. **משטחי שיגור לקביעת טווח.** פעילויות במשטחי שיגור לקביעת טווח כוללות מחקר, פיתוח וניסוי. קרבת הדלק למחמצן, תדירות השיגורים והאפשרות לנפילה לאחור (שתלווה בערבוב דינמי בעת האימפקט) הופכים את הפעולות במתקנים אלה למסוכנות מאד. חובה להשתמש בשווה-ערך של חומרי נפץ (טבלה 7-3), על מנת לקבוע Q-D (טבלה 7-4).

2. **עמדות ניסויים סטטיים.** למרות שאלה יכולות לכלול פעולות ניסיוניות, היחידות נשארות סטטיות ונתונות לבקרה טובה יותר מהדינמיות. כל עוד לא הותקנו מיכלים מבצעיים של דלק ומחמצן האחד מעל השני, ניתן להפרידם כדי לצמצם את הסיכון. פרט להתניות המופיעות בסעיף 7.1, חובה להשתמש בשווה ערך לחומרי נפץ (טבלה 7-3), כדי לקבוע את ה-Q-D (טבלה 7-4).

3. **אחסון כוונות.** מתקן לאחסון כוונות ניתן למיקום, כמינימום, במרחק הפרדה בתוך מתחם תפעולי/מפעל של נפיצים מעמדות השיגור והניסויים הסטטיים, בהתבסס על ההודף שעברו נדרש המרחק הגדול יותר. באופן רגיל לא מזינים את המנועים ישירות מאחסון הכוונות, (כפי שקורה עם מאגר מבצע) - ראה סעיף משנה 7.1.

אם מתקן אחסון הכוונות אינו מאובטח בפני ערבוב של דלק ומחמצן ובפני התפשטות או ייזום שנגרמו כתוצאה מתקריות במשטח השיגור או בעמדת הניסוי, חובה להשתמש באקויואלנט HE (טבלה 7-3) עבור ההודפים שבאחסון הכוונות. אם ננקטו אמצעים בטוחים למניעת ניפוצו של אחסון הכוונות, ה-Q-D חייבים להתבסס על סיכוני דליקה או רסיסים, לפי החמור מביניהם, (טבלה 7-2).

4. **פעולות ניסוי של זרימה-קרה.** אם המערכת סגורה (פרט למערכת "אוורור" מאושרת) ואטומה באופן מוחלט; אם הדלק והמחמצן לעולם אינם בשימוש בו זמני, לכל אחד מהם מערכת נפרדת משלו והמחברים הם כאלה שערבוב פנימי הנו בלתי אפשרי; ואם הדלקים הם בדרגת הניקיון הדרושה - אזי סיכוני אש ורסיסים הם הקובעים (טבלה 7.2). אחרת - חובה להשתמש בשווה ערך HE (טבלה 7-3) לקביעת מרחקי Q-D (טבלה 7-4).

5. **אחסון בצובר**. זהו האחסון המרוחק ביותר ביחס לפעולות שיגור ובדיקה, מפני שהוא אינו קשור ישירות לאף אחת מהן. הוא כולל את האזור, המיכלים ואריזות אחרות המשמשים לאחסון הודפים לאספקת חומרי אחסון בכוננות ובאופן בלתי ישיר, לצורך אחסון מבצעי, כאשר אחסון הכוננות אינו זמין. חובה להפריד את מתקני האחסון האינדיבידואליים בצובר האחד מהשני וכן מחשיפה בלתי קשורה בהתאם לטבלאות 7-2 ו-7-4. אם לא ננקטים צעדים מעשיים כדי למנוע ערבוב דלקים מקבוצות I, II, ו-III עם מחמצנים, חובה להשתמש בשווה ערך ל- TNT (טבלה 7-3) כדי לקבוע את ה-Q-D (טבלה 7-4).
6. **מתקן לאחסון זמני**. אחסון זמני דומה לאחסון בצובר. דוברות, נגררים, קרונות-מיכל ומיכלי ביניים ניידים (המשמשים להשלמות תכולה) יכולים לשמש כמתקני אחסון זמניים. סיכוני אש ורסיסים הם הקובעים כאן (טבלה 7-2). כאשר הרכב המוביל את ההודף מתחבר למתקן לצורך העברת החומר, הוא נחשב לחלק של המתקן.
7. **מאגר מבצעי (מאגר תפעולי)**. מאגר מבצעי (מאגר תפעולי) כולל מיכל, כלי קבול נוספים וצנרת נלווית המשמשים לאחסון חומרי ההדף להזנה ישירה לתוך המנוע או ההתקן, במהלך התפעול (סעיף משנה 3.1).
8. **קווי צנרת**. חובה לשמור על מרחק חופשי של 7.6 מטר למבנים מאוכלסים משני צדי קווי הצנרת המשמשים להעברת הודפים מקבוצה II ו-III בין נקודות פריקה ואזורי אחסון או בין אזורי אחסון ומקומות השימוש בהודפים.

## ז. אחסון לא תואם

מרחק הפרדה שבין הודפים של קבוצות תאימות שונות (CG), חייב להיות המרחק לבניין מאוכלס עבור כמות ההודף והקבוצה שמחייבים את המרחק הגדול יותר, פרט למקומות שבהם קיימת חלוקה יעילה בין קבוצות התאימות על ידי מחסומי הפרדה או אמצעים פוזיטיביים אחרים למניעת ערבוב. במקומות בהם מניעת הערבוב מובטחת, חובה להפריד אחסון בלתי תואם האחד מהשני על ידי מרחקי בטיחות פנים-קבוצתיים. אם מצויות קבוצות סיכון שונות, תכריע הקבוצה שעבורה דרוש המרחק הגדול יותר.

## ח. אחסון תואם

חובה להפריד אחסון תואם של הודפי קבוצות סיכון שונות מחשיפות אחרות על ידי מרחק הפרדה הפנים-קבוצתי הגדול יותר (ראה טבלה 7-2).

## טבלה 7-1. סיכון הודפים נוזליים והקבצת תאימות

קבוצת אחסון <sup>2</sup>	קבוצת סיכון <sup>1</sup>	חומר הודף
C	I	כוהלים $C_2H_5OH, (CH_3)_2CHOH, CH_3OH$
C	I	אמוניה אל-מימית $NH_3$
C	I	אנילין $C_6H_5NH_2$
C	I	דלק פחמימני 4-JP, 5-JP, 1-RP
C	I	הודף חד-בסיסי 58-6-NOS
A	I	טטרוקסיד החנקן $N_2O_4$
G	I	דלק II OTTO
A	I	חומצה חנקתית מעשנת $HNO_3$ (אדומה)
A	II	פנטפלאוריד הברום $BrF_5$
A	II	טריפלאוריד הכלור $ClF_3$
A	III <sup>3</sup>	פרוקסיד המימן - מעל 52% $H_2O_2$
A	II	פלאור נוזלי $LF_2$
A	II	חמצן נוזלי $LO_2$
A	II	פלאוריד פרקלוריל $ClO_3F$
A	II	דיפלאוריד החמצן $OF_2$
A	II	דיפלאוריד האוזון $O_3F_3$
D	III	תחמוצת אתילן $C_2H_4O$
C	III	הידרוזין $N_2H_4$
C	III	תערובות הידרזין - UDMH
C	III	מימן נוזלי $LH_2$
C	III	דלקים אמינו מעורבבים
C	III	מונומתילהידרוזין $CH_3NHNH_2$
D	III	פנטאבורן $B_5H_9$
D	I	טריאתיל בורון $B(C_2H_5)_3$
C	III	$(CH_3)NNH_2$ UDMH
F <sup>4</sup>	IV <sup>5</sup>	ניטרומתן $CH_3NO_2$
F	IV	טטראניטרומתן $C(NO_2)_4$

1. עבור חומרים אחדים בטבלה, סיכון הרעילות עלול להיות שיקול מכריע. עיין בתקנות ישימות ואם נחוץ, התייעץ ברשויות או פרסומים אחרים לקביעת קריטריונים למיקום הרעילים.

2. כל חומרי ההדף בקבוצת תאימות נחשבים לתואמים. אין לבלבל בין הקבוצות אלה לבין הקבוצות תאימות של תחמושות וחומרי נפץ בעלי אותיות דומות.

3. בתנאים מסוימים, חומר הדף זה עלול להתנפץ אך רגישותו לנפוץ אינה גבוהה יותר מזו של הודף מוצק דו-בסיסי אנרגטי תקני באותם תנאים.
4. ניטרומתאן תואם מבחינה כימית עם הודפים נוזליים מקבוצת תאימות אחסון C, אך בשל הבדלי סיכונים, יש לאחסנו בנפרד.
5. ניטרומתאן מדרגה טכנית ביחידות של 200 ליטר או פחות בחביות 17 DOT C או E ניתן לאחסנו כקבוצת סיכון II, מותנה בקיום התנאים להלן:
- א. החביות מאוחסנות בגובה של שורה אחת בלבד.
  - ב. החביות מוגנות מפני קרינת שמש ישירה.
  - ג. אורך חיי מדף של 2 שנים לכל היותר, אלא אם בדיקות אורך חיים מראות שהמוצר ממשיך לעמוד במפרטי הרכש. לאחר מכן, יש לחזור על בדיקות אורך חיים כאלה בפרקי זמן של שנה.

## טבלה 2-7. כמות-מרחק עבור הודפים

פנים-קב. & <sup>1</sup> (ILD) <sup>11</sup> וקב. III	קבוצת סיכון III PTR, IBD וקבוצה לא תואמת III		קבוצת סיכון II		קבוצת סיכון I		הודף בק"ג	
	מוגנת <sup>8,10</sup>	לא מוגנת <sup>9</sup>	פנים- קב. & <sup>1</sup> (ILD) <sup>7</sup> וקב. II	,IBD PTR & קב' II לא תואמת <sup>6</sup>	פנים- קב. & <sup>1</sup> (ILD) <sup>5</sup> וקב. I	,IBD & PTR קב' לא תואמת <sup>4</sup> I	לא מעל	מעל
9.2	24.4	183	9.2	18.3	7.6	9.2	<sup>4</sup> 45	0
10.7	30.5	183	10.7	22.9	9.2	10.7	<sup>2</sup> 91	45
12.2	33.5	183	12.2	26.0	10.7	12.2	<sup>2</sup> 136	91
13.7	36.6	183	13.7	27.4	10.7	13.7	<sup>2</sup> 181	136
15.3	39.6	183	15.2	30.5	12.2	15.3	<sup>2</sup> 227	181
15.3	41.2	183	15.2	30.5	12.2	15.3	272	227
16.8	42.7	183	16.8	32.0	12.2	16.8	317	272
16.8	44.2	183	16.8	33.6	13.7	16.8	363	317
18.3	45.7	183	18.3	35.1	13.7	18.3	408	363
18.3	45.7	183	18.3	36.6	13.7	18.3	453	408
19.8	53.4	183	19.8	39.6	15.3	19.8	907	453
21.3	57.9	183	21.3	44.2	16.8	21.3	1361	907
22.9	61.0	183	22.9	45.7	16.8	22.9	1814	1361
24.4	64.0	183	24.4	48.8	18.3	24.4	2268	1814
24.4	67.1	183	24.4	50.3	18.3	24.4	2722	2268
25.9	68.6	183	25.9	51.8	19.8	25.9	3175	2722
25.9	70.1	183	25.9	53.4	19.8	25.9	3629	3175
27.4	71.7	183	27.5	53.4	21.3	27.4	4082	3629
27.4	73.2	183	27.5	54.9	21.3	27.4	4536	4082
29.0	79.3	366	29.0	59.5	22.9	29.0	6804	4536
30.5	83.9	366	30.5	62.5	24.4	30.5	9072	6804
32.0	86.9	366	32.0	65.6	24.4	32.0	11340	9072
33.5	90.0	366	33.5	67.1	25.9	33.5	13608	11340
33.5	91.5	366	33.5	68.6	25.9	33.5	15890	13608
35.1	94.5	366	35.1	70.1	25.9	35.1	18144	15890
36.6	96.1	366	36.6	71.7	27.4	36.6	20412	18144
36.6	97.6	366	36.6	73.2	27.4	36.6	22680	20412
38.1	97.6	366	38.1	76.2	29.0	38.1	27216	22680
39.6	103.7	366	39.6	77.8	29.0	39.6	31752	27216
39.6	106.7	366	39.6	79.3	30.5	39.6	36288	31752
41.2	109.8	366	41.2	80.8	30.5	41.2	40824	36288
41.2	113.3	366	41.2	82.3	32.0	41.2	45360	40824
42.7	115.9	549	42.7	86.9	33.5	42.7	56700	45360
44.2	120.5	549	44.2	89.0	33.5	44.2	68040	56700
45.7	123.5	549	45.8	93.0	35.1	45.7	79380	68040
47.3	126.6	549	47.3	94.5	35.1	47.3	90720	79380
48.8	129.6	549	48.8	97.6	36.6	48.8	113400	90720
50.3	134.2	549	50.3	100.6	38.1	50.3	136080	113400
51.8	138.8	549	51.8	103.7	39.6	51.8	158760	136080
53.4	141.8	549	53.4	106.7	39.6	53.4	181440	158760
54.9	144.9	549	54.9	108.3	41.2	54.9	204120	181440
54.9	147.9	549	54.9	109.8	41.2	54.9	226800	204120
56.4	152.5	549	56.4	114.4	42.7	56.4	272160	226800
58.0	157.1	549	58.0	117.4	44.2	58.0	317520	272160
59.5	161.6	549	59.5	120.5	45.7	59.5	362880	317520
61.0	164.7	549	61.0	123.5	45.7	61.0	408240	362880
62.5	167.8	549	62.5	125.0	47.3	62.5	453600	408240
71.7	192.1	549	71.7	143.3	53.4	71.7	907200	453600
77.8	205.9	549	77.8	154.0	58.0	77.8	1360800	907200
80.8	216.5	549	80.8	163.2	61.0	80.8	1814400	1360800
83.9	225.7	549	83.9	169.3	64.1	83.9	2268000	1814400
86.9	231.8	549	86.9	173.9	65.6	86.9	2721600	2268000
90.0	237.9	549	90.0	178.4	67.1	90.0	3175200	2721600
91.5	244.0	549	91.5	183.0	68.6	91.5	3628800	3175200
93.0	248.6	549	93.0	186.0	70.1	93.0	4082400	3628800
94.5	253.1	549	94.5	189.1	71.7	94.5	4536000	4082400

1. ראה סעיפים ז. ו- ח.
2. מיכל הובלה תקני בדיד בגודל של, למשל, חבית של 200 ליטר, גליל אחד של 225 ק"ג (משקל נטו), וכן הלאה, ניתן לטיפול או לאחסון ללא קשר למרחקי הבטיחות המוכתבים.
3. אקסטרפולציות מעל 453,596 ק"ג חורגות בהרבה מהנתונים הכלולים בדוח משרד המכרות של ארה"ב שמהם הופקו הטבלאות המקוריות של Q/D; אך הן נתמכות ע"י חישובים בלתי תלויים וידע על תופעות דומות.
4. הערכים הם מחצית מרחק לבניין מאוכלס של קבוצה II.
5. הערכים הם שלושה-רבעים ממרחקי הבטיחות הפנים קבוצתיים של קבוצה II וקבוצה III.
6. המרחקים נבחרו כשלושה-רבעים ממרחק לבניין מאוכלס מקבוצה III, ונחשבים לסבירים בשל הסיכון הקטן יותר.
7. המרחקים הופקו מדוח מס' 5707 מ-1961 של מחלקת המכרות במשרד הפנים של ארה"ב, עם שינויים והרחבות. הממוצע שלהם הוא 37.5 אחוז ממרחקי הבטיחות לבניין מאוכלס כפי שנתונים בדוח הנ"ל.
8. המונח "מוגן" פירושו שהגנה מפני רסיסים מסופקת על ידי אופי השטח, מתרסים יעילים, רשתות, או אמצעים פיזיים אחרים.
9. המרחקים נחוצים כדי לספק הגנה סבירה מפני רסיסים של מיכלים או ציוד שצפויים להיזרק במקרה של פיצוץ של פאזת האדים.
10. המרחקים הם מרחקי בטיחות מומלצים לבנין מאוכלס שמופיעים בדוח מס' 5707 מ-1961, של מח' המכרות במשרד הפנים של ארה"ב והאקסטרפולציה הנגזרת מכך (2 קלוריות על עקומת אדי מים של 1%)  
סמ"ר
11. המרחקים הם, בממוצע, 37.5 אחוז של העמודה "המוגנת".

## טבלה 3-7. שווי ערך של חומרי נפץ עבור הודפים נוזליים

שילובי הודפים	עמדות בדיקה סטטיות	עמדות שיגור לטווח
LO <sub>2</sub> LH <sub>2</sub> או B <sub>5</sub> H <sub>9</sub> + מחמצן	60%	60%
LO <sub>2</sub> /RP-1 + LO <sub>2</sub> LH <sub>2</sub>	סכום של (60% עבור LO <sub>2</sub> LH <sub>2</sub> ) + (10%) (עבור LO <sub>2</sub> /RP-1)	סכום של (60% עבור LO <sub>2</sub> LH <sub>2</sub> ) + (20%) (עבור LO <sub>2</sub> /RP-1)
LO <sub>2</sub> /RP-1 או LO <sub>2</sub> NH <sub>3</sub> או B <sub>5</sub> H <sub>9</sub> + דלק	10%	20% עד 226,800 ק"ג פלוס 10% מעל 226,800 ק"ג
IRFNA/אנילין (הערה 1)	10%	10%
UDMH/IRFNA (הערה 1)	10%	10%
JP-4 + UDMH/IRFNA (הערה 1)	10%	10%
N <sub>2</sub> H <sub>4</sub> + UDMH/N <sub>2</sub> O <sub>4</sub> (הערה 1)	5%	10%
N <sub>2</sub> H <sub>4</sub> + UDMH/N <sub>2</sub> O <sub>4</sub> (הערה 1) + הודפים מוצקים	5% פלוס אקוויוולנט החנ"מ של הודפים המוצקים	10% פלוס אקוויוולנט החנ"מ של הודפים המוצקים
טטראניטרומתן (לבד או בשילוב)	100%	100%
ניטרומתן (לבד או בשילוב)	100%	100%

1. אלה הם שילובים היפרגוליים.

2. יש להשתמש במקדמי אחוז שנתונים בטבלה כדי לקבוע את הערכים האקוויוולנטיים של תערובות הודפים בעמדות הבדיקה הסטטיות ועמדות שיגור לטווח כאשר הודפים כאלה ממוקמים מעל הקרקע ואינם כלואים, פרט למיכל שלהם. כדי לקבוע ערכים אקוויוולנטיים של תצורות אחרות חובה לבצע הערכה על בסיס פרטני.

3. את משקל שווה-הערך של חומרי הנפץ, המחושב באמצעות טבלה זו, יש להוסיף למשקל חומר נפץ לא-גרעיני מכל סוג שהוא המצוי במערכת לפני שניתן לקבוע מרחקי בטיחות מטבלאות 7-2 ו-7-3.

4. ערכים אקוויוולנטיים אלה ישימים גם להתמרות הבאות:

א. כוהלים או פחמימנים אחרים במקום RP-1.

ב. LO<sub>2</sub>, OF<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>, F<sub>2</sub>, ClF<sub>3</sub>, BrF<sub>3</sub> או O<sub>2</sub>F<sub>2</sub> במקום LO<sub>2</sub>.

ג. MMH במקום N<sub>2</sub>H<sub>4</sub> או UDMH.

ד. C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>O במקום חומר הדף כלשהו.

ה. NH<sub>3</sub> עבור דלק כלשהו היוצר שילוב היפרגולי.

5. השתמש במרחק 1 - RP / LO<sub>2</sub> עבור פנטבורן בתוספת דלק ובמרחקי LO<sub>2</sub>/LH<sub>2</sub> עבור פנטבורן בתוספת חומר מחמצן.
6. עבור הודפים במשקל של עד שווה-ערך חומרי נפץ של 45 ק"ג, חובה לקבוע את המרחק על בסיס פרטני בעזרת סמכות הבטיחות הראשית בארגון. כל העובדים והמתקנים, בין אם הם מעורבים בתפעול ובין אם לא, חייבים להיות מוגנים על ידי נהלי תפעול, תכנון ציוד, מיגון, שימוש במתרסים, או אמצעים מתאימים אחרים.
7. מרחק הקטן יותר מאזור בתוך מתחם תפעולי/מפעל של נפיצים אינו מפורט. כאשר מספר יחידות של חומר הדף נוזלי, הארוזות מראש, מאוחסנות ביחד, חובה לקבוע את מרחק ההפרדה למתקני אחסנה אחרים על בסיס פרטני בעזרת סמכות הבטיחות הראשית בארגון, תוך התחשבות בנהלי סווג רגילים של סיכונים.



טבלה 4-7. מרחקי הפרדה בין אתרי בדיקות סטטיות, אתרי שיגור ואחסון של הודפים, לבין מתקנים אחרים

מרחק במטרים מההודף נושא סיכון הפיצוץ		משקל			מרחק במטרים מההודף נושא סיכון הפיצוץ		משקל		
בתוך מתחם תפעולי/מפעל של נפצים		לנתיב	לבניינים	מקסימלי	בתוך מתחם תפעולי/מפעל של נפצים		לנתיב	לבניינים	מקסימלי
עם מתרס	ללא מתרס	תחבורה ציבורית	מאוכלסים	של חנ"מ או של חומר הדף מקבוצה IV בק"ג	עם מתרס	ללא מתרס	תחבורה ציבורית	מאוכלסים	של חנ"מ או של חומר הדף מקבוצה IV בק"ג
עמודה 5	עמודה 4	עמודה 3	עמודה 2	עמודה 1	עמודה 5	עמודה 4	עמודה 3	עמודה 2	עמודה 1
237	118	311	518	34,019	25	12	35	58	45
240	120	318	531	36,287	31	15	43	72	91
243	122	325	541	38,555	37	18	49	83	136
246	123	331	552	40,823	40	20	54	91	181
252	126	337	561	43,091	43	22	58	98	227
255	128	343	571	45,359	46	23	63	105	272
277	138	391	663	56,699	49	25	66	109	318
292	146	434	723	68,039	52	26	69	115	363
308	154	474	789	79,379	55	28	72	120	408
323	161	511	852	90,719	58	29	74	123	454
338	169	548	912	102,058	65	32	85	141	680
354	177	581	969	113,398	71	35	94	155	907
360	180	600	1,000	124,738	80	40	108	178	1,361
554	185	617	1,029	136,078	86	43	117	195	1,814
566	191	635	1,058	147,418	91	46	126	211	2,268
391	195	651	1,084	158,758	98	49	135	225	2,722
400	200	666	1,109	170,097	105	52	141	237	3,175
409	205	680	1,133	181,437	111	55	148	246	3,629
440	220	732	1,221	226,796	117	58	154	257	4,082
480	240	778	1,297	272,156	123	62	160	266	4,536
508	254	820	1,366	317,515	138	69	183	305	6,804
529	265	857	1,427	362,874	151	75	201	335	9,072
551	275	890	1,484	408,234	163	82	215	360	11,340
569	285	923	1,538	453,593	172	86	229	383	13,608
652	326	1,057	1,761	680,389	181	91	241	403	15,876
720	360	1,163	1,938	907,186	191	95	252	421	18,144
775	388	1,252	2,087	1,133,982	197	98	263	438	20,412
824	421	1,330	2,218	1,360,779	203	102	272	454	22,680
864	432	1,401	2,335	1,587,575	209	105	280	468	24,948
904	452	1,464	2,441	1,814,372	215	108	289	481	27,216
975	488	1,578	2,630	2,267,965	221	111	297	495	29,484
					228	114	305	508	31,752

## טבלה 5-7. מקדמים להפיכת ליטרים של הודפים שונים לק"ג

פריט	ק"ג לליטר	בטמפרטורה °C
אמוניה אל-מימית	0.6	20
אנילין	1.0	20
פנטפלואוריד הברום	2.5	20
טריפלואוריד הכלור	1.8	20
כוחל אתילי	0.8	20
תחמוצת האתילן	0.9	20
פלואור (נוזלי)	1.5	-188
פורפוריל אלכוהול	1.1	20
דלק פחמימני 4 – JP	0.8	16
דלק פחמימני 5 – JP	0.8	16
מי-חמצן (90 אחוז)	1.4	20
הידרוזין	1.0	20
איזופרופיל אלכוהול	0.8	20
מימן נוזלי	0.1	-253
חמצן נוזלי	1.1	-183
כוחל מתילי	0.8	20
מונו מתיל הידרזין	0.9	20
הודף חד-בסיסי 58-6 – NOS	1.1	20
ניטרומתן	1.1	20
טטרוקסיד החנקן	1.5	20
דלק OTTO	1.3	25
דיפלואוריד החמצן	1.5	-145
דיפלואוריד האוזון	1.7	-183
פנטאבורן	0.6	20
פרכלוריל פלואוריד	1.4	20
חומצה חנקתית מעשנת (אדומה)	1.5	20
RP – 1	0.8	20
טטראניטרומתן	1.6	26
טריאתיל בורון B	0.7	23
UDMH	0.8	20
UDMH/הידרוזין	0.9	20

הערה: הפיכת כמויות של הודפים מליטרים לק"ג: ק"ג של הודף = ליטרים X צפיפות חומר  
ההדף בק"ג לליטר.

## פרק 8

### ייצור ועיבוד של חומרים פירוטכניים

#### א. כללי

אמצעי הבטיחות לייצור ועיבוד פירוטכניקה מקבילים לאלה של סוגים רבים של חומרי נפץ וחומרים אנרגטיים אחרים. חומרים פירוטכניים, כקבוצה, מציגים מגוון תכונות רחב מפני שתרכובות פירוטכניות מיועדות למטרות שונות. את הפירוטכניקה ניתן לחלק לקבוצות כלליות, כגון: יוזמים (פיקות); תאורה; עשן; מחוללי גזא וקול; יוצרי חום; תערובות השהייה. לכל אחת תכונות משלה ודרישות טיפול שונות. ידיעת תכונות אלה נחוצה כדי להקנות בטיחות בטיפול. טווח מאפייני חומרים פירוטכניים כולל הרכבים הניזומים בקלות, החל מאלה הבווערים תוך שניות בטמפרטורות שעולות על  $2763^{\circ}\text{C}$  וכלה באלה המצריכות אנרגיית ייזום ניכרת והן בעלות טמפרטורות בעירה נמוכות יחסית. כדוגמאות, טמפרטורת ההצתה-העצמית של הרכבי עשן טיפוסיים הוא בסביבת  $180^{\circ}\text{C}$  ואלו זאת של הרכבי תאורה היא  $500^{\circ}\text{C}$  בערך; חומרי תאורה בווערים בערך  $2.7$  פעמים מהר יותר מאשר חומרי עשן וחום וזמן התגובה הוא פי  $1.5$ ; הרכבי נורים אינפרא-אדומים (IR) חמים יותר ובווערים מהר יותר מהרכבי תאורות. הרכבים רבים של מציתים או יוזמים רגישים לחשמל סטטי, חיכוך, או אימפקט בדומה לחומרי נפץ ראשוניים כגון אזיד עופרת (lead azide) וסטיפנט עופרת (lead styphnate). ספי הייזום לגורמים כגון אימפקט, חיכוך, ופריקה אלקטרוסטטית חייבים להיות ידועים כדי לוודא רמת בטיחות גבוהה בתהליכים ספציפיים. חובה להתחשב בתגובת החומר במונחים של שחרור אנרגיה, כדי להבטיח את בטיחות העובדים. בנוסף לאמצעי הזהירות הכלליים הדרושים, בדרך כלל, בטיפול בחומרי נפץ וחומרים אנרגטיים אחרים, מספקים הסעיפים הבאים הדרכה ספציפית לפעולות עם חומרים פירוטכניים.

#### ב. מכוונות, ציוד ומתקנים

התכנון, הפריסה ותפעול המתקנים והציוד, חייבים, בנוסף להנחיות הניתנות בפרק זה, למלא אחר ההנחיות המחייבות המתייחסות לעיבוד של חומרי נפץ וחומרים אנרגטיים אחרים והמצויות בין דפי מדריך זה. כאשר אין הנחייה כני"ל, הפעולות צריכות להיות מונחות על ידי תוצאות מתועדות של ניתוחי הסיכונים עבור התהליכים הספציפיים. מאחר ומרבית ההרכבים הפירוטכניים רגישים ליזום על ידי חשמל סטטי, יש חשיבות עליונה לפעולת גישור והארקה, בנוסף לאמצעים נוספים של נטרול החשמל הסטטי ובקרתו.

## ג. שקילת חומרי גלם

חובה לספק חדרים, תאים, או אזורים נפרדים, (מותנה בכמות ורגישות החומרים בטיפול) – לשקילה או מדידה של חומרים: אחד עבור מחמצנים ואחד עבור חומרים דליקים ואבקות מתכת.

חשוב שמכלים, ציוד, כלי עבודה ידניים, כפות מאזניים, וכו', המשמשים לשקילת מרכיבים דליקים ומחמצנים לא יוחלפו ביניהם ולא ישמשו בפעולות לא תואמות, במיוחד כאשר אזורי העבודה השונים מופרדים ע"י מרחק ולא ע"י מחיצות פיזיות. חובה לאמץ שיטות פוזיטיביות כדי להבטיח הפרדה מלאה של ציוד וכלי עבודה כאלה. עובדים ששוקלים או מטפלים במחמצנים או חומרי דלק חשופים, חייבים ללבוש, כמינימום, בגוד דוחה להבה, בגדים תחתונים מכותנה, גרבי כותנה ונעליים מוליכות.

## ד. ייבוש חומרים

חובה ליבש מרכיבים וחומרים פירוטכניים בטמפ' המינימלית האפשרית. חדרי ייבוש או תנורים חייבים לעמוד בדרישות פרק 13, סעיף 1.

## ה. ערבול וערבוב

ערבול וערבוב של רכיבים פירוטכניים דורשים תשומת לב מפני שרוב התאונות עם פגיעות התרחשו במהלך הערבול, הערבוב או פעולות הניקוי שלאחר מכן. בשל המגוון הרב של ההרכבים האלה, אין דגם יחיד של מערבול שניתן לאשרו כציוד בלבדי לפעולות ערבול וערבוב של חומרים פירוטכניים.

1. חובה להתייחס בנפרד לכל התקן ערבוב בהתאם לאופי התערובת. במידה ולא קיים ניסיון מצטבר שיכול להבטיח תפעול בטוח, יש לקבוע את סוג המערבל ואת הכמות לערבול על ידי ניתוח סיכונים או ע"י ביצוע מבדקים מתאימים. בדרך כלל, יש להעדיף התקנים המבוססים על עקרון "התוף" שבו מרכיבי התערובת מתערבבים אלה באלה הודות לנפילתם האחד בתוך השני בעקבות סבוב המכשיר על פני אלה המשתמשים בלהבים מסתובבים, כדי למזער את סכנת הנקודות בהן עלול להתפתח חום מחיכוך, או מחומר זר שחדר באופן מקרי ושעלול ליצור נקודות חמות על ידי חיכוך או ריסוק התערובת. מערבלים חייבים להיות מצוידים בסידורים לשחרור לחץ, כדי למנוע מעבר מבעירה לנפץ. חשיפת עובדים במהלך טעינה וריקון המערבל חייבת להיות מינימלית. כאשר התכונות האנרגטיות וכמויות התערובת מכתיבים זאת, חובה למלא, לתפעל ולרוקן את המערבלים ממרחק. כאשר ניתוח סיכונים ובדיקות מראות שהדבר בטוח, ניתן למלא ולרוקן מערבלים גם ידנית. חובה להשתמש בהתקני שלוב מותנה (INTERLOCK), בלמי מצמד והתקנים דומים כדי למנוע חשיפה למתפעלים בעת פעולת המערבל ולמנוע את תנועת חלקי המערבל בפרקי הזמן בהם המפעילים נמצאים לידם.

2. חובה לנהל את פעולות הערבול במבנים או תאים שתוכננו למטרות אלה. ניתן לנהל פעולות ערבול מרובות באותו מבנה, בתנאי שכל מערבול ממוקם בחדר, מפרצון, או תא נפרד ומופרד מפעולות אחרות על ידי קירות הפרדה איתנים. ניתן למקם באותו תא שניים או יותר מערבלים, בתנאי שהסיכונים לא גדלים על ידי התקנה כזאת. בדרך כלל, ידרוש הדבר שמרכיבי התערובת יהיו בעלי תכולת אנרגיה נמוכה מאד או קצב שחרור אנרגיה איטי ושהמערבלים ימולאו וירוקנו בו זמנית. לפחות קיר אחד או לוח בעל שטח שווה-ערך, בכל מפרצון, חייב להיות שביר כדי להבטיח שחרור לחץ במקרה של תקרית.
- ארגון התאים ומקום אזורי שחרור הלחץ חייבים להבטיח שהעובדים לא יוכלו לעבור בחזית אזורים אלו כאשר המערבלים פועלים.
3. חובה להתקין ציוד אוורור על המערבלים או במפרצונים בהם משתמשים בממיסים דליקים וליצור נעילה של שילוב מותנה עם המערבלים. חובה לתכנן את הנעילה באופן שתמנע את פעולת המערבל ללא אוורור, למרות שפעולת מערכת האוורור, ללא פעולת המערבל, מותרת. יש להשתמש בחישני אדים על מנת לתת אזהרה אוטומטית על הצטברות אדים דליקים ברמה המתקרבת לזו של הגבול התחתון של התפוצצות. חישנים כאלה יש לשלב בשילוב מותנה עם התקני בקרת הכניסה של העובדים. תכנוני מערכת אוורור חייבים למנוע מעבר תקרית ממפרצון אחד לאחרים המחוברים לאותה המערכת.
4. מותר להתבונן בפעולת מערבלים על ידי אמצעי שליטה מרחוק כגון טלוויזיה במעגל סגור, מראות, או מגנים שקופים שמקנים הגנה למפעיל. התבוננות ישירה בפעולת המערבל, ללא מחיצות הגנה, אסורה.
5. ערבול או גירוד ידניים של דלקים או מחמצנים אסורה.
6. להלן קריטריונים מינימליים לפעולות ערבול עם להב מסתובב:
- א. את ציוד הערבול חובה לקבע בצורה קשיחה ולהבטיח את יציבותו במהלך הערבול כדי למנוע מגע בין הקערה והלהבים.
- ב. יש להתקין בקרות פוזיטיביות כדי לחסום או לעצור באופן פיזי את תנועת הקערה או ראש המערבל במקרה של תקלה הידראולית או פנאומטית וזאת כדי להבטיח כי בכל עת יהיה מרווח בין קערת הערבול והלהבים.
- ג. להבי הערבול והציר עצמו חייבים להיות קשיחים ובעלי מבנה חזק כדי להבטיח כפיפה מינימלית בגין משקל התערובת ומהירות הציר.

- ד. כל הרכיבים החשמליים של המערבל חייבים לעמוד בסווג החשמלי על פי תקנים ישראליים מתאימים ו/או התקנות הלאומיות לחשמל (NEC).
- ה. ציר להב המערבל חייב לכלול אטמים מתאימים כדי למנוע חלחול התערובת או אדי הממיס לתוך המסבים. יש להימנע ממסבים ומאטמים טבולים. אם הם בשימוש, חובה לבדוק אותם תקופתית לאיתור זיהום ולנקותם במידת הצורך.
- ו. חובה לקבוע תוכנית מעקב של צירים ומסבים של מערבלי להב, ולהחליפם לפני התבלותם ולפני הווצרות חופש בציר הלהב. יש לשמור את רישום הבדיקות והכוונונים של להבי המערבל, ושל כל נזק של להבים וקערות.
- ז. בערבול רטוב חובה להוסיף את הממיס לפני התחלת הערבול.
- ח. נהלי התפעול חייבים לכלול הנחיות לבדיקה, לפני הכנסת החומרים, של מרווחי להב/קערה, קשיחות קערה וציר, ובלאי מסבים.
- ט. חובה לבצע שלוב מותנה בין המערכת החשמלית לבין מערכת כיבוי האש כדי למנוע התנתת המערבל כאשר מערכת כיבוי האש אינה ברת הפעלה.
- י. יש לוודא קיומה של הארקה במהלך מלוי וריקון תערובות.
- יא. יש לוודא קיום הגנות של מומנט פיתול מירבי מותר או זרם יתר.
- יב. יש לוודא קיום של מלכודות ממיס מתאימות לערבול בוואקום.

## ו. כבישה, שיחול והכנת גלולות

1. חובה לנהל את פעולות הכבישה בעזרת עובדים המוגנים באמצעות קירות הפרדה איתנים, מתרסים או מחיצות מגן; או, לחלופין, לבצען במרחק בתוך מתחם תפעולי/מפעל של נפיצים מהמפעיל ומפעולות אחרות. כאשר יש צורך לתקן, להתאים, או לפנות חסימה במכבש או אקסטרודר, חובה להסיר את החומר הפירוטכני ממשפך ההזנה ומהמפרצון או מחדר הכבישה לפני ביצוע תיקונים והתאמות כאלה. רק התאמות של מהירות נגיחה או מהירות מסוע המבוקרות באופן שיגרתי על ידי המפעיל, יכולות להתבצע כאשר החומר נמצא במפרצון. בכל מקרה, אסור לבצע תיקונים והתאמות המצריכים שימוש בכלי עבודה, כאשר חומר פירוטכני נמצא במפרצון.

2. אסור שכמות התערובת באזור הכבישה (מאחורי המתרס) תעלה על הדרוש עבור הרכיבים שעומדים לעבור כבישה. כמות התערובת בשאר המבנה בזמן כלשהו, לא תעלה על המינימום הדרוש לפעולה בטוחה ויעילה.
3. חובה למקם כל מכבש, אקסטרודר, או מנגנון מלוי במבנה, חדר, או תא נפרדים ולתכננם כך שתקרית אפשרית תוגבל לאזור זה בלבד ושתובטח ההגנה על המפעילים. ניתן למקם מספר מתקנים בתוך מפרצון או תא בדיד, בתנאי שבדיקות או ניתוחי סיכונים מוכיחים שרמת הסיכון לא עלתה. חובה להתקין אמצעי שחרור לחץ מתאימים בכל מפרצון או תא.

## ז. פעולות הרכבה

חובה להפריד בין פעולות ההרכבה השונות האחת מהשנייה, וחובה למקם אותן בתא או במבנה מופרדים מפעולות הערבול וההאחדה. חובה לשמור את התערובת הפירוטכנית במיכלים סגורים או מכוסים בכל עת למעט במשך העיבוד. חובה לבצע אחסון והעברה תוך-תהליכית בין השלבים השונים, במיכלים סגורים, אלא אם הדבר עומד בניגוד מוחלט לדרישות תצורת התהליך. חובה להגביל את כמות הרכיבים בחדר ההרכבה, מפרצון, או מבנה לכמות המינימלית הדרישה לביצוע פעולות בטוחות ויעילות.

## ח. גרנולציה, טחינה, ניפוי

1. חומר שיש להקטין את חלקיקיו, חובה להעבירו דרך מפריד מכני או מגנטי, להסרת חומרים זרים לפני הטחינה. לאחר הטחינה, יש לנפותו שנית או להעבירו דרך מפריד מגנטי.
2. בעת הפעלת מטחנות כדורים, מטחנות פטישים, מכונות גרנולציה, או נפות, המפעיל חייב להיות מוגן בפני תקרית פוטנציאלית על ידי קירות הפרדה איתנים או מחיצות מגן. חובה לעשות כל מאמץ על מנת למלא ולרוקן ציוד טחינה, גרנולציה, וניפוי, בשליטה מרחוק. ניקוי התקנים כגון אלה מחייב גם הגנה מירבית על המפעיל.
3. חובה לגשר ולהאריק משטחי עבודה, מיכלים וכלי עבודה ידניים בצורה מתאימה.

## ט. הובלה

חובה לשנע תערובות פירוטכניות במיכלים סגורים בלבד. מיכלים וכלי הובלה (עגלת יד, מריצה, וכו') צריכים להיות עשויים מהחומרים הקלים ביותר התואמים עם התערובת תוך הקפדה על החוזק הדרוש כדי למזער יצירת רסיסים במקרה של תאונה. יש לצייד כלי הובלה בבלמים אוטומטיים ("dead man") המופעלים מעצמם עם הסרת היד מידית ההפעלה. יש לנהל את טעינת ופריקת כלי ההובלה רק באזורים מוגנים מפני מזג האוויר שתוכננו במיוחד למטרה זו בלבד. יש לספק מדפים או תומכים אחרים, מותאמים לגודל ולצורת מיכלי התערובת, כדי למנוע את נפילתם.

## י. חלוקה משנית

בפעולות חלוקה משנית מעבירים בד"כ כמויות קטנות של חומרים רגישים, ממכיל אחד למשנהו. הדבר נעשה על מנת להנציל שאריות קטנות של חומר או כדי לחלק חלוקה משנית כמויות גדולות של חומר לצורכי עיבוד. חובה להשתמש במחיצות מגן כדי להגן על המפעילים.

## יא. עיבוד מכני של חומר פירוטכני

1. עיבוד מכני של חומרים פירוטכניים חייב להתבצע ע"י שליטה מרחוק.
2. דרישות כלליות.
  - א. כאשר נוזל קירור נדרש לתהליך, הוא חייב להתאים לתערובת הפירוטכנית. התקני שילוב מותנה אוטומטיים חייבים להבטיח שלא ניתן להתניע את המכונה לפני שנוזל הקירור זורם. בקרים אלה חייבים להיות מסוגלים לעצור את המכונה כאשר זרימת נוזל הקירור נפסקת. כאשר נחוץ לנתק את נוזל הקירור כדי לבצע התאמות במכונות כלים, חובה, לפני חידוש העיבוד, לחברו מחדש וכ"כ לוודא כי כל הבקרים האוטומטיים הם במצב פעולה. אם סכין החיתוך עוברת התחממות יתר במהלך העיבוד, עלול להוצר מצב מסוכן אם, לאחר הפסקת המכונה, ימשך המגע בין הקצה החם של הסכין לבין החומר הפירוטכני. לכן, חיוני שנוזל הקירור ימשיך לזרום עד שהסכין מתנתק מהחומר הפירוטכני.
  - ב. מומלץ שימוש בחיישנים כדי לגלות תקלות של כלים או מצבי סכנה אחרים. ניתן לנצל לשם כך מדי צריכת הספק של מכונות כלים, מדי-כוח, גלאי קול ורעש, מדי-טמפרטורה, או גלאי אינפרא-אדום.
  - ג. כלי החיתוך חייבים להתאים מבחינה כימית לחומר הפירוטכני המעובד תוך שמירה על פאות חיתוך חדות לאורך מחזור המכונה.
  - ד. חובה להשתמש באמצעי בקרה כגון מובילים, תותבים, ועצרים להגבלת העומק, הקוטר, והיקף החיתוך. המהירויות הקוויות והסיבוביות של כלי החיתוך לעיבוד חומרים פירוטכניים חייבות להיות המינימליות הנחוצות לפעולה בטוחה ויעילה. הבקרים יתוכננו למניעת כוונן אקראי ע"י המפעיל.
  - ה. חובה, כי פעולות קדיחה לא תפרענה לזרימת שבבים ונוזל הקירור בקדת. קידוח קדחים קטנים (6 מ"מ או פחות) וקידוח מרובה-קדחים בגודל כלשהו חייבים להתבצע מרחוק עם הגנה על המפעיל, אלא אם ניתוח סיכונים או בדיקות, מגובים בתיעוד, מוכיחים שהדבר אינו נחוץ.



1. חובה לנתק כלים לחיתוך צורתי מהחומר הפירוטכני המעובד לפני שמרשים לעובדים להיכנס לאזור העיבוד. ניקוי תדיר של כלי העיבוד במהלך שעות הפעילות ימנע הצטברות שאריות; בסוף כל משמרת עבודה חובה לבצע ניקוי יסודי. חובה, שאיסוף הפסולת הפירוטכנית יעשה באמצעות מערכות איסוף וואקום, הטבלה בזרם נוזל הקירור, או אמצעים אוטומטיים דומים. ניתן להשתמש באוויר דחוס בלחץ נמוך בלבד (0.7 אט"מ לחץ יתר) כאמצעי קירור אך זאת רק כאשר החלקיקים הפירוטכניים המתפזרים נאספים על ידי מערכת אסוף וואקום. לצינור אספקת נוזל הקירור חייבת להיות פיה או נחיר מתכתי מוארק אל המכונה, כדי לצמצם את המטענים הסטטיים.

### 3. הנחיה ספציפית לעיבוד

א. פעולות קידוח וישור של יחידות עשן צבעוני המכילות צבעים אורגניים, אשלגן כלוריד וסוכרים יש לבצע במהירות קוויות של לא יותר מ- 6286 ס"מ לדקה, עם קצב הזנה מתאים להקלה על עיבוד החומר. עבור הרכבים של זרחן אדום, פעולות הקידוח והיישור חייבות להתנהל במהירות קוויות שאינה עולה על 2794 ס"מ לדקה עם הזנה המותאמת להיווצרות חיכוך וחום מינימליים. עבור נורים המיוצרים באקסטרוזיה והמכילים מגנזיום, פולימרים על בסיס טטרפלואורואתילן (טפלון) ומאגדים אלסטומריים על בסיס של פלואור, חובה לבצע פעולות קידוח ועיבוד במהירות שאינה עולה על 1346 ס"מ לדקה.

ב. ניתן לבצע קיצוץ וחיתוך ידני של נורים פירוטכניים במידה ותוצאות ניתוחי הסיכונים שנעשו עבור ההרכב והתצורה הספציפיים מתירות זאת.

ג. פעולות ניסור מצריכות תשומת לב מיוחדת וזאת, כדי למנוע נגוח העובד בלהב המשור וכדי להבטיח שהשבבים מוסרים משיני המשור לפני מהלך החיתוך הבא שלהן. נגוח העובד יכול להתרחש כאשר חלקים דקים מוזנחים בכוח לתוך להבי משור בעל פסיעה גסה. כדי למנוע זאת, שתי שיני משור לפחות חייבות להישאר במגע מתמיד עם העובד במהלך הניסור, או לחלופין, יש לפקח על קצב הזנת העובד. הצטברות שבבי עובד בשיני המשור תלויה בחומר המנוסר, קצב ההזנה, מהירות הלהב, תכנון שיני המסור וסידורי שטיפה. יתכן שיידרש ציוד נוסף להסרת שבבים כגון מברשות לניגוב הלהב.

## יב. בקרת הישפכות

הישפכות תערובות פירוטכניות ומרכיבים אנרגטיים יוצרת סיכונים פוטנציאליים. במקרה של אירוע, יש לידע את המנהל האחראי לפני כל פעולה של ניקוי או אסוף. הוראות העבודה – בטיחות לפעולות פירוטכניות חייבות לכסות את ניקוי ההישפכות, אם כחלק אינטגרלי שלהן ואם כנוהל נפרד. ההוראות חייבות לפרט אלו פעולות יש לנקוט על ידי מי ובאיזה סדר. הנצלת החומר שנשפך וטיהור האזור חייבים אף הם להיכלל בהן.

## יג. איסוף פסולת פירוטכנית

1. חובה לסלק פסולת ושאריות בפרקי זמן קצובים מכל אזורי התפעול. חובה להפריד את הפסולת לפי סוג ותאימות, ולשמור אותה בנפרד מפסולת רגילה. יש להבליט את המיכלים המיועדים לחומרים אלה על ידי צבע ותווית. חובה למקם מיכלים מלאים בנקודות איסוף המיועדות לכך.
2. חובה למנוע ערבוב כמויות קטנות של מים עם מתכות אבקתיות או הטחונות דק. את הפסולת הפירוטכנית ניתן לשמור במצב יבש או לטבול במים או שמן, כפוף לתכונותיה. שקיות פלסטיק למיכלי פסולת תסייענה במלאכת הניקוי. במקרה ותכולתן היא רגישה לפריקה אלקטרוסטטית יש להשתמש בשקיות אנטי סטטיות.

## יד. ניקוי הציוד לעיבוד חומרים פירוטכניים

1. מאחר והחומרים הפירוטכניים רגישים לחיכוך, מכה, או פריקה אלקרוסטטית, ניקוי ציוד כזה יוצר מצבי סיכון. מאחר והעובדים נמצאים בקרבת הציוד שיש לנקות, הסיכונים עלולים לעלות על סיכוני העיבוד עצמו. לכן, הניקוי חייב להיות מתוכנן ומכוסה ע"י הוראות עבודה-בטיחות כמו העיבוד עצמו.
2. עבור תהליכי ערבוב בוצה, תבוצענה פעולות השטיפה עם ממיס ופעולות הניקוי - על ידי בקרה מרחוק. ליישומים אחרים, חובה לשטוף את ציוד העיבוד עם ממיס מתאים ולנקזו ולחזור על הפעולה עד להסרת התערובת הפירוטכנית. ניתן להשתמש ברחיצה עם מים בלחץ גבוה כאשר הדבר תואם את תכונות התערובת הפירוטכנית. חובה לנקוט באמצעי זהירות כאשר הממיס הוא דליק או רעיל. חובה לפקח על שפכי חומרי הניקוי מפעולות הניקוי כדי למנוע יצירת סיכון משני הנובע מהפצת זיהום.
3. כאשר לא ניתן להפעיל ניקוי מרחוק, חובה לתכנן ציוד מיגון אישי ולהוכיח את יעילותו בניסוי כדי לאפשר הגנה על המפעיל בפני הכמות המרבית של חומר שעשויה להיות במקום ולחייב את העובדים להשתמש בו.

## טו. ציוד מגן אישי

1. אסור לראות בציוד מגן אישי את האמצעי הראשי להגנה על המפעיל. האמצעי הראשי חייב להיות צמצום מירבי של הכמויות המטופלות או שימוש במחיצות מגן. רצוי להגביר את ההגנה על המפעיל על ידי התקנת מערכות הצפה מהירה המתוכננות למטרות אלה. בגוד המגן האישי המפורט בהוראות עבודה-בטיחות חייב להיות מותאם לסיכונים הרלבנטיים.
2. ביגוד המגן המינימלי עבור עובדים החשופים למיכלים פתוחים של חומרי גלם פירוטכניים או של חומרי גלם אנרגטיים, חייב לכלול את הפריטים הבאים:
  - א. בגדים תחתונים וגרביים עשויים כותנה.
  - ב. נעלי בטיחות עם סוליה מוליכה.
  - ג. בגדים עליונים דוחי אש, עשויים יחידה אחת (COVERALL).
  - ד. כיסויי שיער.
3. חובה על כל העובדים החשופים לכמויות מסוכנות של תערובות פירוטכניות ללבוש חליפה מוגנת תרמית, עם שכבת אלומיניום, ברדס ומגן פנים; מכנסיים מוגנים תרמית עם שכבת אלומיניום וכפפות מוגנות מבחינה תרמית. הגדרת הכמויות המסוכנות תלויה בתפוקת האנרגיה וברגישות התערובת (כפי שנקבע על ידי ניתוח סיכונים או בדיקות) ואופי הפעולה. חובה לפרט בהוראות עבודה-בטיחות את רמות ביגוד המגן הדרוש בשלבים השונים של התהליך.
4. כאשר נדרשים הפריטים המתוארים לעיל, עיצובם ואופן לבישתם חייבים להבטיח שלא יישאר אזור חשוף בגוף. חובה להשתמש באטמים וחיבורים מתאימים כדי למנוע חדירת להבה במקומות שפריטי הביגוד חופפים או מתחברים. חובה להפנות תשומת לב מיוחדת למרווחים אפשריים שבין הברדס וחליפת המגן, על מנת למנוע פגיעת להבה או גז לוחט בפנים, בראש או בצוואר.

## טז. בקרות נוספות

1. חומרים רבים המשמשים לייצור תערובות פירוטכניות הם רעילים, מהוים סיכון אש, או שניהם. בזמן הפעילות חייבת להינתן הגנה בפני סיכונים אלה. חובה לספק מערכות סילוק ואיסוף אדים ואבק, במקומות בהם נוצרים גזים או אבקות רעילות או דליקות. תכנון והתקנה של ציוד כזה חייבים לעמוד בדרישות בטיחות.
2. חובה לספק שמיכות אש במיכלים קלי פתיחה בטווח של 7.6 מטר מאזורי פעילות שבהם הן עלולות להידרש כדי לעטוף עובדים בוערים. כאשר אין שמיכות, חובה לספק אמצעים חלופיים.
3. כאשר נדרש, חובה לבדוק מוליכות נעליים מדי יום לפני התחלת העבודה ולחזור על הבדיקה אם העובד הלך על פני משטח "בעייתי" (דשא, בוץ, שמן, צבע, וכו') שעלול להפוך את הנעליים לבלתי יעילות. חובה לנהל רישום של הבדיקה.

## יז. עיבוד חוזר של רכיבים פירוטכניים

1. חובה לבצע את כל פעולות התיקון, הרכבה, או פעולות דומות של מכלולים הטעונים בתערובות פירוטכניות, במפוצן נפרד שמשמש רק למטרה זו.
2. תערובות פירוטכניות שעברו האחדה או ששוחלו, חובה, בד"כ, להשמידן ולא לטחון אותן לצורך ערבוב מחודש. אך, בה בשעה שתערובות עשן מסוג HC מותרות לשימוש חוזר, הרי שחומרים רגישים יותר, כגון תערובות נורי אינפרא-אדום, מחויבות בהשמדה.

## יח. הגנה בפני אש

ניתן להשתמש במערכות הצפה להגנה על פעולות ערבול, ניפוי, גירעון, ייבוש, וכבישה או אקסטרוזיה בתנאי שהדבר תואם עם החומר שבתהליך. את זמן התגובה של מערכת ההצפה יש לבחור כך שהנזק לציוד התהליך והמתקנים יהיה מזערי. ניתוח סיכונים של התהליך עשוי להכתיב שיטות אחרות.

## פרק 9

### אחסון חומרי נפץ ותחמושת

#### א. כללי

עדיף לאחסן נפיצים באזור מבודד, מופרד וממוקם בצורה מתאימה. ההגנה המרבית לנפיצים מוקנית באמצעות מחסנים מכוסי-עפר (איגלו או אחרים). מחסנים כאלה מועדפים עבור כל סוגי הנפיצים. מחסנים מכוסי-עפר מקנים הגנה בפני מזג-אוויר ואש, ומבטיחים בקרת טמפרטורה קבועה יחסית.

#### ב. שיקולי אחסון

הגורמים שיש להביא בחשבון כאשר מיעדים מבנה לאחסנת נפיצים הינם:

1. מבנה ומיקום המחסן.

2. כמות ותכונות הנפיצים שיש לאחסן.

#### ג. עיקרי כללי הבטיחות באחסון נפיצים

1. יש להקפיד לטפל בנפיצים בזהירות מירבית.

2. אין לאחסן נפיצים ללא אריזות או באריזות פגומות. לנפיצים בשלב הפיתוח יקבעו הוראות אחסון ייחודיות ע"י הארגון.

3. באחסון הנפיצים במחסן יש להקפיד על יציבות וגובה העירוס, מרחקים פנימיים מספקים בין עירומים ובינם לבין קירות ותקרת המחסן, כך שיתאפשר תפעול תקין ובטוח של המחסן.

4. טיפולים מותרים במחסן

א. ביקורת מחסן/אחסנת הנפיצים.

(1) אזור המחסן.

(2) ניקוי המחסן.

ב. וידוא יציבות העירומים ותיקון במידת הצורך.

ג. ספירת מלאי.

ד. ניפוק/קבלת תחמושת באריזות תקינות.

5. אין לבצע כל עבודה במחסן נפיצים ובפרט אין לפתוח, לתקן נפיצים, לארוז או לתקן אריזות נפיצים במחסן הנפיצים או בקרבתו, אלא אם ניתן היתר לכך בהוראה ייחודית של הארגון.
6. במחסן נפיצים חל איסור על:
- א. עישון או הבערת אש.
  - ב. טיפול בפריטים הנפיצים או הוצאתם מאריזתם בתוך המחסן. הוצאה של תת אריזה סגורה מתוך אריזה חיצונית אפשרית לאחר ביצוע סקר סיכונים ואישור מנהל מפעל/יחידה
  - ג. הכנסת טלפונים סלולריים או מכשירי קשר מכל סוג שהוא.
  - ד. בשטח המחסנים חל איסור על עישון ברדיוס 100 מטר מהמחסן.
7. במחסן נפיצים יש לוודא:
- א. קיום עמדת כבוי אש שלמה ובמצב תקין בקרבת המחסן (על פי נוהלי הארגון).
  - ב. קיום רשתות מגן על פתחי אוורור/ניקוז למניעת חדירת ציפורים ומכרסמים.
8. סביבות המחסן תישמר נקיה מצמחיה ומחומרים דליקים מכל סוג שהוא ברדיוס של 15 מטר לפחות (למעט צמחיה ייעודית לשימור קרקע השתולה על גבי הסוללה).
9. אסור לאחסן במחסנים המכילים תחמושת וחומרי נפץ, רכיבי תחמושת בתפוזרת, חומרי אריזה, מסועים, כסויים, משטחי הובלה, תיבות ריקות או פריטים דומים.
10. יש לאסור עבודת צוותים באזור שהגישה ממנו אל דלת היציאה חותך את אזור העבודה של צוות אחר. מספר הצוותים לא יעלה על מספר היציאות. הדלתות חייבות להישאר בלתי נעולות ולאפשר יציאה מהירה.
11. נוזלים דליקים, פרט לאלה המשמשים כמילוי כימי של תחמושת, או כחומר הדף נוזלי ארוז מראש ובר-אחסנה, לא יאוחסנו במחסנים המכילים חומרי נפץ.
12. יש לאחסן תחמושת וחומרי נפץ במיכלי משלוח מקוריים או שווי ערך. יש לקבץ ולזהות מערומים של תחמושת וחומרי נפץ לפי מנות. בהיעדר שרטוטי אחסון ישימים, חובה למלא אחר כללי אחסון כלליים כפי שמפורט בסעיפי משנה 13. א-ו 14. להלן.
13. שיטות הערמה חייבות להבטיח אוורור טוב לכל חלקי המערום. למטרה זו חובה להשתמש במשטחי הובלה מתאימים.
14. חובה לשמור על מעברים חופשיים כך שהפריטים בכל מערום יוכלו לעבור בדיקה, רישום ושליפה למשלוח או לבדיקות מעקב. אחסנה בגושים מותרת, בתנאי שקיים

- אזור מתאים למערומים. חובה לשמור על מעברים חופשיים ליציאה מהירה.
15. מותר לאחסן רק אריזה קלה, דרגש, או יחידה אחת, לכל מנה באחסנה. יחידות קלות במערום צריכות להראות ולהיות נגישות באופן מיידי.
16. כל אריזות התחמושת והנפיצים יסומנו ויכללו את נתוני קבוצת סיכון ותאימות, שם הפריט וכמות.
17. באחריות הארגון לקבוע כללי בטיחות של הפעלת מכשירי קשר וטלפונים סלולריים באזור אחסנת תחמושת, ובפרט קביעת מרחקי הפרדה ממחסני נפיצים.
18. באחריות כל ארגון לפרסם הוראות מפורטות של תפעול מחסן נפיצים.

#### ד. תפעול אמצעי שינוע במחסן נפיצים

1. שינוע נפיצים במחסן נפיצים יבוצע בעזרת אמצעי שינוע לרבות מלגזות מאושרות (חשמליות או דיזל), תקינות ובדוקות, והמתאימות לסוג הנפיצים והפעילות במחסן.
2. גורמי הבטיחות בארגון יודאו התאמת אמצעי השינוע לסוג הנפיצים וצורת האחסון.
3. אמצעי השינוע יתוחזקו ויתופעלו באופן בטוח כדלקמן:
- א. חובת בדיקת תקינות אמצעי השינוע לפני השימוש.
  - ב. שימוש בצידוד אך ורק עד גבול ההעמסה הרשום עליו.
  - ג. מארזים ישונעו רק בצורה התקנית המאושרת על ידי הארגון.
  - ד. תידלוק מלגזות ייעשה אך ורק במקומות שאושרו לכך.
4. מלגזות חשמליות
- מלגזה חשמלית הינה אמצעי השינוע המועדף בטיחותית לשינוע במחסן נפיצים. בין היתר יש להקפיד על מלוי הסעיפים המפורטים להלן:
- א. הכבלים החשמליים של המלגזה יהיו רתומים, מאובטחים ומוגנים כיאות באופן שיבטיח אי היפגעותם ומניעת קצרים בעת התפעול.
  - ב. ריתום המצברים לבסיס המלגזה יהיה מאובטח.
  - ג. תחנת טעינת מצברים תהיה מרוחקת ממחסן הנפיצים במרחק הפרדה על פי נוהלי הארגון.
5. אמצעי השינוע מהסוגים השונים יאוחסנו במבנה ייעודי מתאים המכיל רק אפסניה אינרטיית אחרת, ואמצעי השינוע יהיה מרוחק לפחות 3 מטר מכל חומר דליק. מבנה

אמצעי השינוע יהיה מרוחק לפחות 15 מטר מכל מבנה אחר.

6. באחריות הארגון לפרסם הוראות מפורטות לבטיחות תפעול של אמצעי השינוע הייחודים הקיימים ברשותו.

## ה. כדורים בתפזורת, מיכלים פגומים

אין לאחסן כדורי תחמושת בתפזורת או זבילים בדידים עם כדורים בתוכם, במחסנים המכילים פריטי תחמושת ארוזים במיכלי משלוח מקוריים; אולם, ניתן לאחסנם במחסנים המיועדים במיוחד למטרה זו. ניתן לאחסן תיבות תחמושת וחומרי נפץ לא מלאות, במחסנים המכילים תיבות שלמות ארוזות במיכלי מטען מקוריים. חובה למקם את התיבות הלא שלמות במקומות שמיועדים לכך, כשהן מסומנות בצורה בולטת לעין, כדי לזהות את התכולה ואת הכמויות. אין לאחסן תחמושת וחומרי נפץ במיכלים פגומים במחסן עם תחמושת במיכלים שמישים. חובה לתקן מיכלים כאלה או להעביר את תכולתם למיכלים חדשים או שמישים. אין לאפשר הכנסת מיכלים פתוחים ומיכלים עם מכסים לא מחוזקים בבטחה, לתוך מחסנים. חובה לסגור היטב מיכלים שנפתחו, לפני אחסנתם. מיכלים מאוחסנים צריכים להיות נקיים מאבק ומגרורים.

אין להתיר במחסנים אבקה שפוכה, גרגרים, אבק או חלקיקי חומרי נפץ ממיכלי תחמושת וחומרי נפץ שבורים. יש לנקות כל חומר נפץ שפוך מהר ככל האפשר על פי הנחלים המתאימים ולהפסיק כל עבודה אחרת במחסן עד להשלמת מטלה זאת.

## ו. תיקוני מחסנים

1. תיקון ליקויי אחסנה. כאשר מתגלים ליקויי אחסנה בביקורות, על המפעל/בסיס להכין תכנית עבודה כולל לויז' לתיקון הליקויים.

2. אין לבצע תיקונים לחלק הפנימי של מחסנים המכילים חומרי נפץ בצובר. תיקונים של גגות, מאוררים, מוטות תאורה, דלתות וחלקים אחרים השייכים לאזורים החיצוניים של מחסן המכיל חומרי נפץ בצובר, לא יחייבו בדרך כלל פנוי חומרי הנפץ. ניתן לבצע תיקונים קטנים לחלק הפנימי של מחסנים המכילים תחמושת מוגמרת או רכיבי תחמושת.

3. כאשר המחסנים עוברים תיקון, חובה למלא אחר הדרישות הכלליות לבטיחות המוצגות במדריך זה, במיוחד לגבי ביטול סיכוני אש. יש להשתמש במגנים ומחיצות כדי לחסום ניצוצות ולהבנות ממכשירים פולטי חום לפי הצורך.

## ז. הסעיף בוטל



## ח. אחסנת חומרי נפץ יוזמים בצובר

אין לאחסן חומרי נפץ יוזמים בצובר במצב יבש או חשוף ישירות לקרני השמש. לאחסון רגיל של חומרי נפץ ישמשו מיכלים בעלי גודל מספיק שיוכל להכיל את השק הכפול של חומר הנפץ. יש להשתמש במכסים המתוכננים למנוע חיכוך ונקודות צביטה. מכסים של מיכלי משלוח המשמשים לאחסנה ארוכה חייבים להיות בעלי פתח לאבחון מפלס תכולת הנוזל. לפתח הצפייה חייב להיות מכסה פלסטי שקוף מחומר תואם עם חומרי הנפץ היוזמים המאוחסנים. ניתן לאחסן חומרי נפץ יוזמים, מטעמי יעילות, במיכלי משלוח ללא פתחי צפייה, בתנאי שהם מאוחסנים במחסנים שימנעו קפיאה; במצב אנכי; בשורת גובה אחת; עם מעברים לביקורת וטיפול. שקיות חומרי נפץ יוזמים במיכלי אחסנה, חייבות להכיל מים מזוקקים. ניתן להוסיף למים המזוקקים כוהל, כדי למנוע קפיאה.

## ט. טילים ומנועי טיל

1. במחסנים על-קרקעיים, יש לכוון טילים ופריטי הנעה של טילים (במצב של הנעה) לכיוון המבטיח חשיפה מינימלית של עובדים ורכוש, במקרה של דליקה או פיצוץ.
2. יש לאחסן טילים במחסנים יבשים, קרירים, מחוץ לקרינה הישירה של השמש. חשיפה ממושכת של תחמושת רקטית לטמפרטורות גבוהות או נמוכות, עלולה להגדיל את קצב הבלאי הרגיל או לגרום לכך שמנועים יהיו, בעתיד, רגישים יותר להצתה אם יטופלו בצורה לא מתאימה.

## י. סיכוני אחסנה לטווח ארוך

1. תחמושת ונפיצים עלולים להיפגם באחסנה. שיטת האריזה, ערכי טמפרטורה ולחות קיצוניים באחסנה, אורך הזמן של אחסנת התחמושת והנפיצים, אופי ההיפגמות וההרכב של חומר הנפץ שבשימוש הנם גורמים בקצב ההיפגמות ובחומרתן. כל פגם המקטין את יציבות התחמושת והנפיצים ומגדיל את הסיכון להצתה עצמית או לתאונה תוך כדי טיפול עקב חיכוך, מכה או פריקה אלקטרוסטטית. ככל שהתחמושת והנפיצים נשארים באחסנה זמן ארוך יותר, כך עולה הסבירות שייפגמו. במסגרת תוכניות ניהול המלאי, על הארגון לעקוב, לזהות ולתת עדיפות לתחמושת ונפיצים ישנים ובלתי יציבים.
2. יש לאחסן סוגים שונים של תחמושת ונפיצים בלתי יציבים במחסנים נפרדים. סילוק מלאי חומר תחמושת ונפיצים בלתי יציב יבוצע בהתאם לנהלים ולדרישות של פרק 15 במדריך זה. סילוק של תחמושת ונפיצים בלתי שמישים תיעשה על פי נהלי הארגון בהתבסס על הנתונים הטכניים המעודכנים ביותר הקיימים. תחמושת ונפיצים בלתי יציבים כוללים חומרים מדוללים ממייצב, תחמושת אי-יור, מנגנוני נפץ שהפכו בטוחים בסילוק תחמושת ופריטים דומים. תחמושת ונפיצים בלתי יציבים הנם בלתי תואמי אחסנה לכל תחמושת ונפיצים אחרים.

3. טפל בתחמושת ובנפיצים עם יציבות בלתי ידועה כבחומר בלתי יציב. דוגמאות לתחמושת ולנפיצים בהם יש לטפל כבבלתי יציבים כוללות חומר שאינו רשום במלאי, חומר שנפל או ניזוק, חומר באריזה תת-תקנית (אריזה שלא אושרה ע"י הארגון), חומר בלתי מזוהה וחומר שלא עבר ביקורת קבלה.



## פרק 10

### הגנה מפני אש

#### א. כללי

- פרק זה מפרט דרישות והנחיות כלליות לביצוע תוכניות הגנה, מניעה וכיבוי אש בסביבת A&E. להלן עיקרי הדרישות:
1. בכל ארגון ימונה בעל תפקיד שבאחריותו לטפל בנושא מניעה וכיבוי אש שהוכשר והוסמך לכך על ידי הרשויות המתאימות, להלן "האחראי".
  2. בכל מפעל/יחידה בארגון ימונה אחראי למניעה וכיבוי אש מקומי שהוכשר והוסמך על ידי הארגון והכפוף מקצועית "לאחראי", להלן "אחראי מקומי".
  3. לרשות "האחראי" יינתנו המשאבים והאמצעים הנדרשים למילוי תפקידו.
  4. בכל ארגון ייכתב נוהל/הוראה "מניעה וכיבוי אש" שבהם יפורטו האחריות והסמכות של כל בעל תפקיד במערך מניעה וכיבוי אש.
  5. "האחראי" יודא ש-"האחראים המקומיים" יכינו תוכנית בטיחות אש למתקנים שבאחריותם ויערוך בקרה על יישומה (ראה סעיף ב' להלן).
  6. "האחראי" יפעל לקיום קשר עם גורמי כיבוי של הרשויות שבקרבת המפעל/יחידה, כולל הכנת מסמך משותף שבו יפורטו דרכי פעולה משותפות בעת אירוע.
  7. על כל שריפה שבה מעורבים נפוצים תוקם וועדת בדיקה על פי נוהלי הארגון, שמסקנותיה והמלצותיה ידווחו על פי נוהל הדיווח המפורט ב-ה.מ.ב.41.96.
  8. סימון ושילוט - כל מבנה/מחלקה יסומן וישולט על פי דרגת הסיכון שלו על פי חוקי מדינה ישראל/משרד תחבורה.
  9. בכל מחלקה/מבנה יפורסמו הוראות קבע להתנהגות במקרה של תקרית.

#### ב. תכנית בטיחות אש

חובה להכין תוכנית בטיחות אש בכתב ולבקר את יישומה. אף אם הפרטים עשויים להשתנות, התוכנית עבור כל המתקנים, חייבות לפרט את פונקציות החירום של כל מחלקה או רשות חיצונית, תוך ציון האנשים האחראיים ומחליפיהם.

בתוכנית יפורטו, בין היתר, הנושאים הבאים :

- א. סיכוני אש הקיימים בארגון.
- ב. דרכי מניעת אש בהתאם לאופי הסיכון.
- ג. האמצעים הנדרשים בכל מקום (ציוד וכ"א).
- ד. אופן הקשר עם גורמי חוץ.
- ה. נהלי החירום בעת שריפה.
- ו. שיטה ותדירות ביקורות.
- ז. תוכנית הדרכה שנתית.
- ח. מועדי ביצוע תרגולות לצוותי חירום.
- ט. לכל תוכנית תצורף מפה כללית של המפעל/יחידה, ומפה בקני"מ 1:500 של אזור המתקנים, שבה יסומנו המתקנים וסימול סיכון האש שלהם (בהתאם לטבלה שבסעיף ז. שלהלן), דרכי גישה, מיקום ברזי כיבוי אש ועמדות כיבוי, מערכת צינורות המים במקום עם ציון ברזי ניתוק/הספקת מים, מיקום מחסומים בשעת שריפה, מקומות מסתור וכד'. בנוסף תצורף מפה אדריכלית בקני"מ 1:100 למבנים שיוגדרו על ידי שרותי הכבאות החיצוניים.
- י. בגופים/מפעלים החייבים ברישוי עסקים – תובא התכנית הבטיחות לאישור גורמי הכבאות הנוגעים לדבר (רשות כבאות מקומית/נציב כבאות והצלה).

## ג. הסכמי כבאות

הסכמים הדדיים עם עיריות או מרכזי תעשייה סמוכים, צריכים לכלול נהלי כיבוי אש כפי שנקבעו על ידי מנהלי המפעל. מנהלי המפעל אחראיים לידע את מכבי האש המסייעים על קיומם של נהלים מיוחדים בהם יש לדבוק. מכבי אש חיצוניים אינם אמורים לסייע בדליקות בהן מעורבים A&E. אם ניתן לצפות, כי יש מקום לשתפם במלאכת הכיבוי, הם חייבים לקבל מראש הדרכה בנהלי כיבוי אש של A&E. אסור למכבי אש חיצוניים לטפל בשריפות שמעורבות בהן תת-קבוצות סיכון 1.1 ו-1.2, אלא בהיתר מיוחד של גורם מוסמך ביחידה/מפעל, ועל-פי הנחיות מקצועיות בתחום נפיצים שינתנו על ידי הגורם המוסמך בארגון לשרותי מכבי אש חיצוניים.

## ד. מניעת דליקות

### 1. שבילי אש

- א. המטרה העיקרית של בקרה על צמחייה היא להקטין את ההסתברות לפריצת אש המהווה סיכון לשטחי תחמושת וחומרי נפץ.
- ב. מסביב לכל מתקן המכיל נפיצים ימצא שטח ברוחב של 15 מטר לפחות, הנקי מכל חומר דליק (צמחיה, אריזות וכד').
- ג. על מתרסים מעפר מותר שתימצא צמחיה, לשמירה מפני סחף קרקע, בתנאים הבאים :

- (1) גובה הצמחייה לא תעלה על 25 ס"מ.
- (2) הצמחייה תטופל באופן שוטף למניעת התייבשותה.

**2. עישון**

- א. במתקנים בהם קיימים נפיצים ייאסר העישון להוציא מקומות שנקבעו לכך על ידי גורמי הבטיחות ושולטו בהתאם.
- ב. חובה להשליך סיגריות, טבק וגפרורים למאפרות בלבד. אסור להשליכם לפחי אשפה.
- ג. חובה לספק מטף כיבוי אחד לפחות, לכל מקום עישון.
- ד. חל איסור על הכנסת גפרורים ומציתים למקומות בהם נמצאים נפיצים.
- ה. חובה לקבוע מצתים חשמליים עם מפסקי לחץ אוטומטיים, ולעוגנם, להבטחה נגד הסרה.
- ו. אין להתיר כניסה לאנשים הלובשים בגדים מזוהמים בחומרי נפץ או בחומרים מסוכנים אחרים לאזורי עישון.

**3. אמצעים**

- א. מטפי כיבוי ניידים
- 1) מטפי כיבוי ידניים בתוך בניינים עשויים לדכא התחלת שריפה לפני שנעשה נזק גדול. הם גם עשויים למלא תפקיד דומה מחוץ למחסנים על-קרקעיים ובניינים אחרים המכילים חומרי נפץ.
- 2) סוגי המטפים, הכמות הנדרשת, מיקום ואופן התקנתם ייקבעו ע"י ה"אחראי" בתאום עם גורמי הבטיחות והכבאות הנוגעים.
- ב. במתקנים המכילים נפיצים ימצאו ציוד והתקנים לגילוי וכיבוי אש (גלאי אש, מתזים, מערכות הצפה וכד') בהתבסס על הערכות הסיכונים לגבי החומ"ס הקיים במקום ויעילותם/יכולתם לביצוע תפקידם. הציוד והתקנים יהיו עפ"י תקנים ישראלים, ובהעדרם עפ"י תקנים בינלאומיים מקובלים עפ"י גורמי הכבאות הנוגעים, במפעלים בטחוניים – שרותי כבאות והצלה חיצוניים ובצה"ל – גורם הכבאות המתאים.
- ג. בקרבת מתקנים המכילים נפיצים ימצאו הידרנטים ועמדות כיבוי אש במרחק וכמות שתקבע על ידי "האחראי", בתאום עם גורמי הכבאות הנוגעים.

**4. הדרכה אימון ותרגול**

- א. הכשרת עובדי התפעול חייבת לכלול את מאפייני חומרי הנפץ, כולל תגובתם לחום ואש, וכן דרכי פעולה במקרה של דליקה.
- ב. במסגרת הכשרתם ילמדו צוותי הכיבוי המפעליים להכיר את מגוון אמצעי הכיבוי הקיימים במפעל/יחידה.
- ג. במפעלים/יחידות בהם קיימת כבאית יוכשרו צוותי הכיבוי לסייע לכבאים בהפעלה של ציוד הכבאית.
- ד. לפחות פעמיים בשנה יערך תרגיל כיבוי אש לאימון כל צוותי כיבוי האש שבמפעל/יחידה. אחד מהתרגילים יתורגל באירוע עם נפיצים. במפעלים הבטחוניים תרגיל שנתי אחד לפחות יקויים בשת"פ עם שרותי כבאות והצלה חיצוניים.

## ה. הרשאה לבצוע עבודות יוצרות חום

שימוש באש גלויה או במקורות חום (ריתוך, חיתוך בלהבה, השחזה וכד') אסורה אלא אם ניתנה הרשאה בטיחותית לכך מגורמי הבטיחות ואישור מנהל המפעל/יחידה לשימוש באש גלויה שינתן בכתב עפ"י נוהלי הארגון ויתועד.

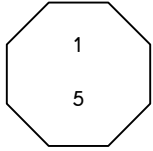
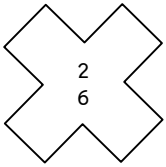
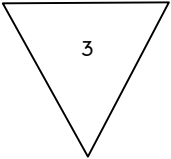
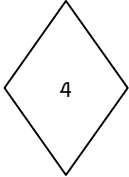
## ו. סיכונים בכיבוי אש בו מעורבים תחמושת וחומרי נפץ

חובה לאמץ מערכת לזיהוי סיכוני אש. היא חייבת לדרג סכנות, עד החומר המאוחסן המסוכן ביותר.

### 1. מערכת סמלים

רמות אש ממוספרות מ- "1" עד "4" ומתאימות לתת-קבוצות סיכון 1.1 עד 1.4. ככל שהמספר נמוך יותר, הסכנה גדולה יותר. כרזות מעוצבות בצורה ברורה, הניתנות להבחנה מיידית ממרחק, מציינות את הרמות השונות. כל כרזה, או סמל, מציינת את המספר של רמת האש בצורת מספרים שחורים המופיעים על רקע כתום, כפי שמשמשים ב- IMO, UNO, NATO, ו- DOT, ובתאום עם נציבות כבאות והצלה. עדיף להשתמש בסמלים מחזירי אור או מוארים. השילוט ימוקם על קירות המבנה, ובמקומות בהם קיימות סוללות עפר, גם מחוץ לסוללות העפר כך שיראה באופן ברור מדרכי הגישה למבנה.

להלן טבלת הסמלים הישימים :

סימול	קבוצת סיכון אש	קבוצת סיכון
	1 5	1.1 1.5
	2 6	1.2 1.6
	3	1.3
	4	1.4

**2. נהלי כיבוי אש**

א. כללי

- (1) על שריפות יש לדווח מייד וניתן להלחם בהן ללא קבלת אישור ספציפי, אולם העובדים חייבים להתפנות ולדאוג לביטחונם אם בדליקות מעורבים חומרי נפץ או אם לא ניתן להשתלט עליהן בעזרת הציוד הקיים.
- (2) במידה והאש התקרבה לנפיצים או חדרה למחסן יש להזהיר את כל העובדים במקום ולעזוב את המקום במהירות למחסה הקרוב שיועד לכך.
- (3) כאשר ידוע בודאות מלאה כי הנפיצים המעורבים בשריפה שייכים לקבוצת סיכון אש (4) ניתן לפעול לכיבוי האש כאשר יש לשמור על מרחק של 25 מטר בין כוחות הכיבוי לנפיצים הבוערים.
- (4) כוחות כיבוי מקומיים או חיצוניים לא יורשו להתקרב למקום השריפה ללא ליווי של המנהל במקום המכיר את הנפיצים המעורבים בשריפה, הסיכון שבהם והדרך להתמודד עם האירוע.
- (5) יש לידע באופן יסודי את מכבי האש על התגובות הספציפיות של A&E החשופים לחום ולאש.

- 6) יש לתדרך את מכבי האש בקשר לתנאים בשטח לפני התחלת פעילות.
- 7) לתחמושת הכוללת חומרי נפץ וכימיקלים דרושים אמצעי זהירות מיוחדים.

ב. טיפול בקבוצות סיכון 1.1, 1.2

- 1) לעובדים אסור לנסות להלחם בשריפות שמעורבים בהן A&E מקבוצות סיכון 1.1 ו- 1.2. מאחר וחומרים אלה מתנפצים עם סכנת רסס, העובדים חייבים להתפנות באופן מיידי, תוך ניצול כיווי מגן שבאזור והפעלת מערכות הצפה ואזעקות אש תוך מנוסתם. סכנה מרחפת על עובדים כל עוד הם נמצאים מחוץ למקלטים, למרות שבהגיעם למרחקי הפרדה לבניין מאוכלס, בהיותם בשטח פתוח, הם נהנים מרמת בטיחות בסיסית. בעת בצוע תרגולות מלוט, יתרגלו העובדים שימוש במסלולי מלוט בטוחים.
- 2) אם בשריפה במבנה של תת-קבוצת סיכון 1.1 או 1.2 מעורב חומר לא נפיץ והיא קטנה או במיכל מבודד, ניתן לנסות ולכבות את השריפה. לאחר זימון מכבי אש, האחראיים במקום צריכים לנסות לחבור אתם, עם הגעתם, כדי לתדרך אותם. כאשר חומרי 1.1 ו- 1.2 מעורבים ישירות בדליקה, כוחות מכבי האש צריכים לשמור על מרחק של בניין מאוכלס ממנה. בטיחות העובדים שנלחמים בשריפה 1.1 או 1.2 תלויה במידת דיוק המידע שהועבר לכל כוחות הכיבוי. אסור לחזור ולהיכנס לבניין בוער שמכיל חומרי 1.1 ו- 1.2.

ג. טיפול בקבוצת סיכון 1.3

העובדים הנמצאים בקרבה מיידיית לחומרי נפץ מתת-קבוצת סיכון 1.3 צריכים להפעיל מערכות הצפה ואזעקה. מכבי האש חייבים למקד את מאמציהם בניסיון למנוע את התפשטות האש לבניינים סמוכים אלא אם כן השריפה קטנה, לא מעורבים בה חומרי נפץ ונראית כניתנת לשליטה. שריפה של חומרים מתת-קבוצת סיכון 1.3 יוצרת אזור נרחב של חום מוקרן בעוצמה רבה, מסוכן לעובדים ולציוד. מכבי האש צריכים לפעול בזהירות המירבית.

ד. טיפול בקבוצת סיכון 1.4

תת-קבוצת סיכון 1.4 של A&E מהווה סיכון של שריפה מתונה. יש להלחם בשריפות שמעורבות בהן תת-קבוצות אלה עד לכיבויין הסופי, כאשר יש לשמור על מרחק של 25 מטר לפחות בין כוחות הכיבוי לנפיצים הבווערים.

ה. טיפול בקבוצות סיכון 1.5, 1.6

בגלל סיכוני לחימה באש דומים סימול קבוצת סיכון אש 1 משמש גם עבור קבוצת סיכון 1.5, ו- סימול קבוצת סיכון אש 2 משמש גם עבור קבוצת סיכון 1.6.



## ז. מערכות התזה אוטומטיות

### 1. כללי

מתזים אוטומטיים המותקנים והמתוחזקים בצורה מתאימה מצמצמים נזקים של שריפה. הם שימושיים במיוחד לקווי עומס; ייצור חומרי נפץ; קבלה, משלוח, בחינה ובתי מלאכה לתחמושת; ופרוק חימוש.

### 2. מרווחים מתחת למתזים

חייבת להיות הפרדה של לפחות 46 ס"מ בין כיפות מתזים לבין החומרים המאוחסנים המוערמים עד לגובה 4.6 מטר או פחות, בכל יתר המקרים, המרווח חייב להיות לפחות 92 ס"מ. חובה לשמור על מרווח מינימלי של 92 ס"מ בין המתזים לבין חומרים מסוכנים מאד, ובין המתזים לבין אחסון בחבילות, ללא קשר לגובה.

## ח. מערכות הצפה

1. כאשר הסכנות הן גבוהות, כגון במשפכי הזנת אבקה וכלי חיתוך, יש להוסיף למתזים מערכות הצפה. מומלצים התקנים לפעולה מהירה לבקרה אוטומטית של מערכות ההצפה הפועלים לפי עקרון קצב עלית טמפרטורה, מופעלי אור, קרינה אולטרה-סגולה או דומיהם. בבקרים ידניים לפעולה מהירה יש להשתמש כגיבוי.

2. כדי להבטיח הרטבה מיידית של כל חלקי המכונה, על התקני פזור המים (נחירים, מרססים, ראשי מתזים וכו') להיות קרובים ככל שניתן לפני חומר הנפץ החשופים (בכפוף לצורת פזור המים). כאשר חומרי הנפץ נמצאים בתוך מכונה תחת מכסים או מנדפים מהודקים, יש להתאים את התקני פזור המים לחללים סגורים אלה.

3. פיות ונחירי שטיפה החשופים לאדים, גזים או אבקות פציצים צריכים להיות מוגנים ע"י כיפות לא מתכתיות המוחזקות מבפנים בעזרת קפיץ. עם הפעלת לחץ בתוך הפיה, הכיפה חייבת להשתחרר מיידית. הכיפות צריכות להיות מחוברות לנחירים כדי למנוע את נפילתן לתוך הציוד במהלך ההצפה.

4. יש לקבוע את הספיקה והלחץ של המים הנחוצים כדי להתמודד עם הסיכון.

5. חובה לבצע ביקורות תקופתיות של מערכות ההצפה כדי לוודא את תקינותן.

6. על שסתום ההצפה לאפשר פעולה אוטומטית וידנית. חובה למקם את התקני ההפעלה האוטומטית ביציאות ממבנים שבהם מטפלים בחומרי נפץ. כמו כן ניתן למקם אותם גם בעמדת המפעיל, בתנאי שניתוח סיכונים מוכיח שהסיכון לעובדים הנו נסבל.

7. תקן מס' 13 של NFPA, התקנת מערכות ריסוס (סימוכין ט), ותקן מס' 15, מערכות נייחות לריסוס מים (סימוכין י), או תקנים ישראלים של מת"י מכילים כללי התקנה בסיסיים.

### **ט. סיכונים בהתמודדות עם דליקות של הודפים נוזליים**

כדי שרמת הבטיחות תשמר חייבים מכבי האש לדעת את מאפייני הבעירה והסיכונים הספציפיים של הודפים נוזליים. העשן של חומרי נפץ נוזליים הנו רעיל בדרך כלל, כך שמכבי האש צריכים להתמקם במעלה הרוח. ביגוד המגן צריך לכלול מכשיר נשימה עצמאי (מנ"פ, מנ"ס) תקני.

## פרק 11

### זיהוי וניהול סיכונים

#### א. כללי

פעולות בתחמושת ובנפיצים כרוכות בגורמי סיכון (hazards) ובסיכונים (risks) רבים. אלה כוללים את סוג גורמי הסיכון הכרוך בכל מפעל תעשייתי, למשל, רגישות לתגובה של תחמושת ונפיצים, הרמה, החלקה, שימוש בכלים, חומרים כימיים רעילים, חשיפה פוטנציאלית לתנאי סביבה קיצוניים.

1. הערכת גורמי הסיכון והסיכונים לתאונות אליהם מתייחס פרק זה קשורים לתהליכים ולא למוצרים. בטיחות הפעולות הנה אחריותו של הארגון.
2. מערכת בסיסית לזיהוי ולניהול סיכונים הנה מרכיב הכרחי בתוכנית בטיחות מקיפה לתחמושת ונפיצים. המטרה של פרק זה הנה להתייחס לזיהוי ולניהול סיכונים לכל תהליכי התחמושת והנפיצים.

#### ב. מערכת ניהול סיכונים

למפעל/יחידה חייבת להיות מערכת זיהוי וניהול סיכונים ועליהם לבצע ניתוח סיכונים שתוצאתו תהיה הערכת סיכונים לתהליכים, לחומרים, לציוד ולעובדים. ניתוח זה יסייע בפיתוח הוראות עבודה ובטיחות (Standard Operating Procedure - SOP) עבור פעולות חוזיות בתחמושת ובנפיצים. הניתוח יכול לכלול גורמים כגון: רגישות לייזום; כמות תחמושת ונפיצים; תפוקת חום, קצב בערה, הצתה פוטנציאלית ומקורות הצתה; יכולות מיגון של מחיצות; ציוד וביגוד מגן לעובדים; הגנה בפני אש; וחשיפת עובדים הדורש שיקול דעת מיוחד (כמו כימיקלים רעילים או קורוזיביים). המפעל/יחידה חייב לתעד את הניתוח ולשמור אותו כל עוד הוראות העבודה ובטיחות בתוקף. ניתוח הסיכונים אמור לזהות אנרגיה רגילה ובלתי רגילה (מתוכננת ובלתי מתוכננת) המופעלת על תחמושת ונפיצים (AE), תוך תיעוד ההשוואה בין האנרגיה המושקעת לבין הרגישות של התחמושת והנפיצים.

1. המפעל/יחידה יבצע ניתוחי סיכונים תוך שימוש בכוח אדם בעל ידע בתהליך, בחומרים, בציוד ובדרישות הבטיחות הישימות.
2. גורם סיכון הינו גורם אשר, אם בעצמו ואם על ידי פעולה הדדית עם משתנים אחרים, עלול להסתיים במוות או בפציעה לעובדים או בנוק לרכוש. בקרה רק מקטינה את הסיכויים או החומרה של גורמי סיכון. בקרה אינה מבטלת גורמי סיכון.

3. לאחר זיהוי גורם הסיכון, עובדים מיומנים של המפעל/יחידה חייבים לקבוע את הסיכון הכרוך. ניתוח הסיכונים לתאונה פוטנציאלית יתייחס הן לחומרה והן לסיכוי להתרחשות תאונה.

4. הערכת גורם הסיכון מספקת מידע שימושי לדירוג רמת הסיכון הנובעת ממנו. דרגת הסיכון מציינת אלו מצבים מסוכנים אמורים לקבל עדיפות לפעולות תיקון כאשר משווים אותם למצבים מסוכנים אחרים. טכניקה אחת לדירוג מצבי סיכון הנה הקצאת קוד אומדן סיכון. התוצאה של הערכת גורם הסיכון הנה הקצאת אומדן מילולי או ספרתי המאפשר ניהול להערכת החומרה של הסיכון לפני ואחרי נקיטת פעולה לפיקוח עליו. טבלה 11-1 הנה דוגמה לתבנית של מטריצת סיכונים (אשר בשימוש משרד ההגנה של ארה"ב). הגדרות של המספרים והאותיות של הקודים נתונים בטבלה 11-2.

**טבלה 11-1 דוגמה לתבנית מטריצת סיכון**

הסתברות לתאונה				חומרת תאונה
D	C	B	A	
4	2	1	1	I
4	3	2	1	II
5	4	3	2	III
5	5	4	4	IV

## טבלה 11-2 דוגמה להגדרות של הערכת סיכונים

קודי הערכת סיכונים	הסתברות לתאונה	חומרת תאונה
1. קריטי	A. סבירה לקרות מידית	I. תאונה שעלולה להסתיים במוות או בנכות קבועה או באי-יכולת לספק את פריט החוזה.
2. חמור	B. סביר שתקרה במשך הזמן	II. תאונה העלולה להסתיים בנכות חלקית קבועה או בנכות מלאה זמנית, מעל 3 חודשים, או להסתיים במסירה מאוחרת, 30 ימים או יותר, של פריט החוזה.
3. מתון	C. עלולה לקרות במשך הזמן	III. תאונה העלולה להסתיים באובדן ימי עבודה או בפיצויים לעובדים או להסתיים במסירה מאוחרת (פחות מ-30 יום) של פריט החוזה.
4. מועט 5. זניח	D. סבירות נמוכה	IV. תאונה העלולה להסתיים בעזרה ראשונה או בטיפול רפואי תומך מצומצם לעובדים או בנזק לצידוד תהליך או למוצר, אך לא תשפיע על המסירה של פריט החוזה.

## ג. שיטות ניתוח

יש מספר שיטות ניתוח או גישות לביצוע ניתוחי סיכונים כדוגמת המפורט בטבלאות 11-1 ו-11-2 לעיל. המורכבות של התהליך הנדון, מספר המשתנים וחומרת תוצאות הכשל אמורים לקבוע את הרמה ואת השיטה של הניתוח בו משתמשים. המפעל/יחידה יבחר את הרמה ואת השיטה הטובה ביותר לביצוע הניתוח.

1. המפעל/יחידה חייב לפרק את התהליך הכולל לשלבים עוקבים ולהעריך את גורמי הסיכון והסיכונים לכל שלב בתהליך. להנחיות פרטניות, קבלנים יכולים לפנות לגרסה המתאימה של תקן MIL-STD 882 או למסמך מקצועי מקביל אחר.
2. אחוז משמעותי של תאונות קורה במהלך פעולות בלתי רצופות כגון התקנה (קו ייצור), הרצה, אחזקה, תיקון, תגובה לפעולה מחוץ לסיבולת והדממת קו או ניקוי. לכן הניתוחים חייבים לבחון פעולות בלתי רצופות באותה מידה שהם בוחנים פעולות רגילות.

**ד. מידע עבור ניתוח**

1. שינוי בתהליך תחמושת ונפיצים מחייב עדכון הערכת הסיכונים של גורמי הסיכון וחומרתם. אם השינוי מגדיל את גורמי הסיכון או הסיכונים, הקבלנים חייבים לתעד כל בקרה דרושה להקטנת סיכונים אלה.
2. קבלנים ישתמשו במידע הנרכש מניתוח הסיכונים והנוצרים עקב שינויים בתהליך כדי לעדכן את הוראות העבודה ובטיחות (SOP) וכדי להדריך את העובדים.



## פרק 12

### דרישות בטיחות למתקני חומר נפץ

#### א. כללי

פרק זה כולל דרישות בטיחות מזעריות למתקנים ולציוד, לחומר נפץ בין אם הם קיימים, חדשים או משופצים. חובה ליישם במתקנים שפעילותם העיקרית היא ייצור, את דרישות פרק זה באזורים שבהם מתבצעות עבודות בחומרי נפץ.

#### ב. דרישות למתקני ייצור המטפלים בנפצים

1. לצורך פרק זה יוגדרו:
  - א. "צוות מקצועי" - צוות עובדים המכירים את הנפצים ומתקני הייצור והסיכונים שבהם.
  - ב. "המנהל היוזם" - מנהל המפעל שבו מתוכנן מתקן הייצור.
  - ג. "מתקן ייצור" - מכונה, ציוד או קו ייצור המיועדים לייצור, טיפול או פרוק של נפצים.
2. לכל דרישת תכנון ו/או רכש של מתקן ייצור חדש או שינוי יעוד למתקן קיים, ימנה המנהל היוזם צוות מקצועי שילווה, מהיבטי הבטיחות, את הפרוייקט משלב האפיון ועד למסירתו לייצור שוטף.
3. המנהל היוזם יפעל לביצוע התיקונים/שינויים או התוספות הנדרשות ע"י הצוות המקצועי.
4. בגמר הקמת המתקן ובטרם יימסר להתחלת הייצור יערוך הצוות המקצועי ביקורת להתאמת המתקן לדרישות שניתנו.
5. בכל תכנון של מתקן ייצור יושם דגש מיוחד על הקטנת כמות הנפצים שבו וצמצום מספר העובדים החשופים לסיכונים למינימום האפשרי.
6. בכל מתקן ייצור יושם דגש מיוחד על הקטנת סיכונים לעובדים ולסביבה מפליטות ודליפות של מוצקים, נוזלים, אדים, גזים ואבק מנפצים.
7. בכל מתקן ייצור יושם דגש מיוחד על התקנת מערכות לאיסוף וטיפול/ניטרול הפליטות והדליפות הנ"ל, שיבטיחו בין השאר, מניעת זיהום: קרקע, מי-תהום, אויר ומתקנים סמוכים.
8. תוצאות עבודה זו כפופות לבקרה על פי פרקים רלבנטיים אחרים בתקן זה.

## ג. דרישות למבנים

### 1. חיצוניות מבנים

על קירות חיצוניים וכיסויי גגות של מבנים תפעוליים להיות חסיני אש, ובכל מקרה שהדבר אפשרי עליהם להיות ניתנים לפריצה קלה (קירות "קלים"). למבנים לא יהיו מרתפים והם לא יהיו גבוהים מקומה אחת, אלא במקרים שהתהליך דורש זאת.

### 2. קירות פנימיים, גגות ותקרות

במבנים תפעוליים שבהם עשויים להימצא חומרי נפץ בתפזורת ובצורת אבקה, חייבים פני השטח של הקירות הפנימיים ושל התקרות, להיות חלקים, ללא סדקים ובליטות ועמידים בפני אש. אם הקירות והתקרות צבועים, יש לצבוע אותם בצבע מבריק, כדי להקטין את הצטברות האבק וכדי להקל על הניקוי. להגנה נוספת מפני אבק יש להימנע מיצירת בליטות קיר אופקיות. חובה לשפיע בליטות קיימות או לשמור על ניקיון. חובה לאטום פסי חבור בין קירות ופתחים לחשמל ולאינסטלציה מפני אבק. על גגות וקירות להיות קלים ככל האפשר, בנויים באופן שיאפשר שחרור של פיצוץ פנימי תוך יצירת מספר קטן של רסיסים גדולים. יוצא מן הכלל בעניין זה הם קירות חסיני אש וקירות חלוקה. במקרים שבהם קיימים אתרים מסוג CLASS-II, כמוגדר ע"י סימוכין (יא), קיים איסור על תקרות תלויות וקירות חלולים במתקני חומרי נפץ. מומלץ להתקין בידוד וכיסוי ישירות בצידו הפנימי התחתון של הגג.

### 3. רצפות ומשטחי עבודה

חובה לבנות רצפות ומשטחי עבודה בצורה שתקל על ניקויים, ללא סדקים ובליטות שבהם עלול חומר נפץ להצטבר. בכל אתר עבודה שיש בו חומרי נפץ חשופים או שקיימים ריכוזי אדים/גזים דליקים ברמה מסוכנת, דרושים משטחי עבודה וריצוף שלא יוצרים ניצוצות. כאשר נדרש, חובה לספק ריצוף בעל מוליכות (מחצלת), או משטחים מפזרי חשמל סטטי דומים), כיסויי שולחן ומשטחי עבודה אחרים. משטחי חיבור קעורים במפגש הרצפה והקירות, עדיפים. מסמרים, ברגים או מסמרות הבולטים על פני משטח העבודה אסורים.

### 4. קיר הפרדה איתן

א. מטרת קירות הפרדה איתנים הבנויים בהתאם לדרישות המופיעות בסימוכין (ו) היא להפריד בין ריכוזי חומרי נפץ ולמנוע בכך את הצורך לסכס אותם בזמן קביעת דרישות כמות/מרחק.



ב. יש למנוע פתחים בקירות הפרדה למעבר סרט נע, להעברת קופסאות, או שימושים אחרים. במקומות שבהם סיבות תפעוליות מצריכות זאת, חובה להחיל את הכללים הבאים:

(1) אסור שמידת הפתח/ים תעלה על הגודל המזערי הדרוש למעבר בטוח של החומר.

(2) מכסי הפתחים חייבים להיות בעלי חוזק שווה ערך לזה של קיר ובעלי חיבורים ניתכים.

## 5. יציאות ודלתות

אסור להתיר הימצאות סיכוני חומר נפץ כלשהם בחלל בין המפעיל לבין היציאה. דלתות היציאה במבנים מכילי חומר נפץ, למעט מחסנים, תהיינה על צירים, ומצופות בציפוי פלסטי מונע ריסוק. כל הדלתות הפנימיות צריכות להיפתח בכיוון זרימת החומר במבנה ולתוך מעברים פנויים.

## 6. יציאת חירום

במקרים שבהם היציאות הסטנדרטיות ופתחי מילוט מאש אינם מספקים יציאה מהירה דייה ממקומות העבודה שמעל לקומות הקרקע, חובה לספק אמצעי חירום אחרים (למשל, מגלשות בטיחות).

## 7. מעברים

יש לבנות את המעברים להגנה בפני גשם בין בנינים או מחסנים מחומרים שאינם בעירים, ולצייד אותם ב"שבילי אש", כדי למנוע אם התפשטותה.

## 8. כבישים ומדרכות

יש לסלול כבישים טובים לכל מזג-אוויר. כבישים ללא מוצא מותרים רק אם הם משרתים מחסן בודד או מבנה תפעולי לחומרי נפץ (כולל את מתקני השירותים שלו) ובתנאי שיסתיימו במחסן או במבנה. יש לתכנן את מערכת הכבישים באופן שימנע את הצורך לעבור דרך אזור חומרי נפץ כדי לעבור ממקום למקום. מדרכות וכבישים בכניסה אל מבנים, או בין מבנים סמוכים המכילים חומרי נפץ, צריכים להיות מטיפוס משטחי דריכה, או משטחים קשים, על מנת למנוע מן העובדים להכניס אבנים, חצץ וחומרים זרים אחרים למבנים תפעוליים.

## 9. חלונות ושמשות תאורה

במקומות שבהם עלולים להתלוות לפיצוץ שברי זכוכית ולגרום לפציעות בעובדים, יש להעדיף זיגוג מונע ריסוק. במקרים שבהם נעשה שימוש בזיגוג זכוכית, ניתן להקטין את הסיכון ע"י כיסויה בציפוי פלסטי מותאם היטב או בעזרת רשת מתכת מקובעת.

## 10. ניקוז

א. חובה להתקין בורות שיקוע בכל קווי הניקוז המנקזים פסולת חומר נפץ, בעלי תכולה מספקת לסילוק חומר הנפץ ע"י שקוע. צינורות הניקוז חייבים להיות בעלי קיבולת מספקת, ללא "כיסים" ובעלי שיפוע מינימלי של 1:48 למניעת שקיעת החומר בקווי הניקוז אלא בורות שיקוע המתוכננים לאיסופם. חובה לתכנן את בורות שיקוע באופן שחומר נפץ ששקע לא יישטף מהם, ביחד עם מי הרחצה, ולא יפריע בכך לגלישת המוצקים הצפים. בעת תכנון תכולת המאגר חובה להתחשב בקצב שקיעת החומרים וכן בקצב הזרימה הרגיל. כמו כן חובה להביא בחשבון בעת התכנון הסרה נוחה של חומרי הנפץ שנאספו וכן לאפשר זמן שהייה מספיק לחומרי הנפץ הצפים, עד לגריפתם. אסור להשתמש במאגרים מתברגים או בכל סוג התקן המאפשר לחומרי הנפץ לשקוע במקומות נסתרים או כאלה שהגישה אליהם קשה.

ב. חובה להקפיד על מניעת שקיעת חומרי הנפץ מזרם הניקוז עקב ייבוש, שינויי טמפרטורה או אינטראקציה עם שפכים תעשייתיים אחרים. יש להשתמש בטאטוא ובאמצעי איסוף יבשים אחרים כדי למנוע כניסה של חומרי נפץ בעלי מסיסות גבוהה למערכת הניקוז.

ג. צינורות הניקוז המובילים ממקור חומרי הנפץ אל מאגרי האיסוף חייבים להיות במבנה של שוקת ובעלי תחתית מעוגלת כאשר מכסהים "מאווררים" וניתנים להסרה להקלת בדיקת שאריות חומר נפץ. אסור לנקז פסולת נוזלית בצינורות ותעלות ביוב סגורים. חובה להקפיד על כך שצינורות הניקוז יבדקו תקופתית וכי ינקטו צעדים למניעת הצטברות חומרי נפץ בהם. אסור שצינורות ניקוז ותעלות ביוב המכילים חומרי נפץ יתחברו אל מערכת הניקוז/ביוב הרגילה אשר מנקזת פסולת אינרטיית או סניטרית.

## 11. קשיחים

א. במבנים המכילים חומרי נפץ חשופים, אבק חומר נפץ או אדים, יש להשתמש בקשיחים שאינם יוצרים ניצוצות. אין להתקין צנרת ותעלות על לוחות וקירות קלים.

ב. חובה למנוע נפילת קשיחים, כגון: אומים וברגים לתוך חומר נפץ או למרכיבי חומר הנפץ ע"י קידוחים ואבטחתם, או בכל דרך אחרת.

## 12. אורור

חובה לצייד מפוחי שאיבה שדרכם עוברים אבק או אדים דליקים, בלהבים אל-ברזליים, או לחילופין לצפות את היציקה במתכת אל-ברזלית. המנועים חייבים להיות מהסוג המתאים, כמוכתב על ידי תקנים ישראלים מתאימים ו/או על ידי תקן החשמל הלאומי (NEC) National Electric Code, בהתאם לסיכון (סימוכין (יא)). חובה לנקות ולטפל במערכות השאיבה בתדירות ובאופן שגרתי. המערכת כולה חייבת להיות מגושרת חשמלית ומוארקת.

## 13. קיטור לתהליכי ייצור וחימום

קיטור תהליכי הוא זה שבא במגע ישיר עם חומר נפץ, או המשמש ישירות בתהליך הייצור, או כזה שבמקרה תקלה בציוד יפלט ישירות אל חומר נפץ או אדים נפיצים. קיטור המשמש לחימום מבנים תפעוליים המכילים חומר נפץ יהיה בעל לחץ מכסימלי של 0.35 אטמוספירות (109 מעלות צלסיוס). במקרה הצורך ניתן להעלות את לחץ הקיטור בתהליך (מעבר ל-0.35 אטמוספירות) עד ל-1.05 אטמוספירות. טמפ' הדופן החיצונית בצינורות קיטור או מים חמים, הבאים במגע עם עץ, נייר או חומרים בעירים אחרים – לא תעלה על 71 מעלות צלסיוס.

במקרים בהם חייבת טמפ' הקיטור לעלות על 109 מעלות צלסיוס באתרים מסוכנים, חובה לכסות את קווי הקיטור ולצבוע אותם בחומר איטום, או למגנם בכל דרך אחרת מפני מגע עם חומרי נפץ. כל דרישה ללחץ קיטור העולה על 1.05 אטמוספירות חייבת להישקל פרטנית ע"י סמכות הבטיחות הראשית בארגון. כאשר נעשה שימוש בשסתום הפחתת לחץ, אסור לעקוף כל שסתום שחרור לחץ באופן שיאפשר עקיפת ציוד הפחתת הלחץ. חובה למנוע היווצרות קיטור שחון כתוצאה מפעולת המצערת בשסתום הפחתת הלחץ.

מומלץ השימוש ב"רגל מים" או בעמוד מים לבקרת לחץ קיטור בן 0.35 אטמ', או פחות. אם קיים צורך לפקח באופן הדוק על טמפ' הקיטור, חובה להתקין שעונים ורשמים ללחץ או טמפ'. יש לבדוק התקנים אלה באורח תקופתי ולתעד את תוצאות הבדיקות. כאשר קיימת התנגדות חשמלית גבוהה לאדמה, חובה להאריק קווי קיטור כנדרש בנקודות הכניסה למבנים.

## 14. מנהרות

כדי למנוע העברה אפשרית של יזום בין חומרי נפץ, חובה להתייחס באופן מיוחד לנושאי גלי הדף והלם בעת תכנון מנהרות המקשרות בין מבנים מכילי חומרי נפץ.

## ד. דרישות חשמליות

תקני חשמל ישראליים ו/או תקן החשמל האמריקאי, ה- (NEC) National Electric Code אשר פורסם ע"י ה-National Fire Protection Association סימוכין (יא), אינם מתייחסים בפירוש לחומרי נפץ. ואולם, סעיף 500 של התקן האמריקאי הנקרא Hazardous (Classified) Locations - מקומות מסוכנים (מסווגים), קובע תקנים לתכנון ולהתקנה של ציוד וחיווט חשמלי בסביבות המכילות אבק בעיר ואדים וגזים דליקים שסיכונים דומים בדרך כלל לאלה של חומרי נפץ. במסגרת זו לא נכללו חומרי נפץ בעלי רמות סיכון גבוהות במיוחד, כגון ניטרוגליצרין, עבורם נדרש שיקול מיוחד, לרבות הפרדה פיזית מהתקנים וממנועים חשמליים, מאמצעי תאורה וכו'. תקני חשמל ישראליים ו/או התקנים של ה-National Electric Code וסעיף זה של המדריך, הם דרישות מינימום לאזורים המכילים חומרי נפץ.

1. הגדרות ה- NEC עבור אתרים מסוכנים המסווגים כ- Class I, Division 1 ו- Class II, Division 1 משתנות לצורך ישומי חומרי נפץ, כמפורט להלן:

- א. חובה להגדיר אזורים המכילים אבקות חני"מ, או חומרי נפץ אשר עקב הטיפול בהם עלולים ליצור אבקה המסוגלת להתפזר בסביבה, כאתרי סיכון Class I, Division 1.
- ב. חובה להגדיר אזורים שהמראה (סובלימציה) או עיבוי של חומר נפץ עשויים להתרחש בהם, כאתרי סיכון Class I, Division 1 ו- Class II, Division 1 גם יחד.
- ג. מרבית הנפיצים התקניים במצב אחסנה אינם יוצרים אווירה נפיצה ולכן אינם מסווגים כמקומות מסוכנים, כמפורט בסעיף 1 לעיל.

## 2. אפיון התקני התאורה במחסן תחמושת

- התקני התאורה במחסן תחמושת יאופיינו כדלקמן:
- א. החשמל והציוד יהיו, במידת האפשר, חיצוניים (למשל גופי תאורה יכוונו פנימה מחוץ לחלונות).
  - ב. כבלי החשמל יהיו בעלי אורך מינימלי בתוך המחסן.
  - ג. הכבלים, תעלות וכיו"ב יהיו בעלי בידוד כבה מעצמו.
  - ד. יש להימנע משימוש במנורות המפתחות טמפרטורה גבוהה (כגון זרקורים הלוגן).
  - ה. מומלץ להשתמש בתאורה פלורוסנטית אטומה, או בתאורה המסווגת כ- IP65 לפחות.
  - ו. לוחות חשמל ומפסק המאור יותקנו מחוץ למחסן.
  - ז. במחסן נפיצים לא ימצא כל ציוד חשמלי למעט מנורות.

3. חובה לדאוג למקור אנרגיה חלופי בתהליכים מיוחדים ובתפעולים הדורשים אספקת כח רצופה.

#### 4. קווי כח חשמליים

במטרה למנוע פגיעת חוטי כח קרועים במבנה, חייב המרחק המפריד בין קווי כח עיליים לבין מחסנים ומבנים מכילי חומרי נפץ, לעלות על המרחק שבין העמודים הנושאים את הקווים. יוצאים מכלל זה הם מקרים בהם ננקטו אמצעים יעילים למנוע מגע בין קוים קרועים חיים, לבין המתקן או אביזרים שלו, כגון תעלות כבלים. חובה להקפיד על כך שבכל תנאי לא יעברו קווי כח עיליים בטווח הקטן מ-15 מטר ממחסנים או ממבנים המכילים חומר נפץ, למעט מקרים שבהם קיימת מערכת ניתוק מהיר או התקן המופעל באופן אוטומטי במקרה תקלה, או אמצעים יעילים אחרים המונעים ממוליך/כים חיים לבוא במגע עם בניינים המכילים חומרי נפץ. קווי כח יהיו תת-קרקעיים ב-15 המטרים הסמוכים למבנה המכיל נפיצים. קווי החלוקה העיליים הנושאים פחות מ-69 KV וכן העמודים הנושאים ותחנות משנה לא מאויישות חייבים להימצא במרחק מינימלי של נתיב תחבורה ציבורי מ-PES. המרחקים בין קווי החלוקה העיליים הנושאים יותר מ-69 KV וכן העמודים הנושאים לבין PES חייבים לעלות על:

- א. מרחק למבנים מאוכלסים אם הקו הנדון הוא חלק מרשת המשרתת אזור נרחב המרוחק מהמתקן.
- ב. מרחק נתיב תחבורה ציבורי אם אובדן הקו לא יגרום תקלות חמורות מהיבט כלכלי או חברתי (המרחקים לנתיב תחבורה ציבורי ולמבנים מאוכלסים חייבים להתבסס על הדף אויר בלבד. אין להשתמש במרחקי רסיסים).
- ג. חובה להפריד קווי תמסורת שניתן לנתק ללא אובדן כח, דהיינו, ע"י תיעול הזרם דרך קוים ו/או רשתות קיימים, מאתרי חומר נפץ בהתאם לתת פיסקה 4.ד לעיל.

אי-עמידה באחת הדרישות מחייבת קביעת דרישות בטיחות יעודיות למקרה ובלבד שהדרישות נקבעו לאחר ביצוע סקר סיכונים מתועד, ובהסתמך על ממצאיו.

#### 5. מנועים

אין להתקין מנועים חשמליים באתרי סיכון Class I, II, למעט מנועים שהם Explosion Proof. מנועים אלה יש למקם מחוץ למבנה או לחדר, ולחבר אותם למבנה התהליך רק באמצעות מחבר מכני או באמצעות פתחים אוטומים היטב בפני חדירת חומרים מסוכנים אל מקום הימצאות המנוע ואל כלוב המנוע עצמו.

## 6. בקרת מנועים, מנתקי מעגל ומתגי בטיחות

א. מנתקי מעגל, מתגי בטיחות, מתגי כניסת שרות ובקרי מהירות באתרים מסוכנים יש להתקין על גבי תמיכות פלדה:

- 1) במבנים נפרדים המאכלסים את ציוד הבקרה והמחברים אל המבנים המאכלסים את הציוד החשמלי של אתרים מסוכנים בעזרת קווי חשמל בלבד. קווי חשמל אלה יסופקו עם חיבורים אטומים, למניעת העברת קשתות או להבה מן המתנעים אל האזור המסוכן.
- 2) בצידם החיצוני של המבנים הנחשבים למסוכנים.

ב. מפסקי גבול, מתגי לחץ, מתגי ציפה וכל מכשיר בקרה אחר שלא ניתן להתקין מסיבות מעשיות או תפעוליות מחוץ למבנה – חייב להיות מאושר בטיחותית לסביבה בה הוא אמור לפעול. התקני חיבור חשמליים לציוד מסוג זה חייבים לעמוד בדרישות המהדורה האחרונה של תקנים ישראלים מתאימים (מת"י ואחרים) ו/או תקן NEC, NFPA (סימוכין יא)). עבור הסיכון הנדון.

ג. יש לארגן את אספקת החשמל הראשית לכל אזור חומרי הנפץ באופן שיאפשר את ניתוקה ע"י מתגי ניתוק בנקודה מרכזית אחת או יותר המרוחקות מן האזור.

## 7. פנסים

פנסים ידניים אשר מקור הזרם שלהם הוא סוללה יבשה בעלת מתח נמוך וכן פנסי קסדות כורים המאושרים ע"י מוסד בדיקה מוכר רשמית, או, עבור אתרים מסוכנים מטיפוס CLASS I, המאושרים ע"י מוסד בדיקה מוכר רשמית – מותרים לשימוש לאתרים מסוכנים CLASS I, II גם יחד.

## 8. התקנים אחרים

ניתן להתקין כל ציוד חשמלי בעל הגנות מתאימות גם באזורים נפיצים, לאחר שאושר בטיחותית לסביבה בה הוא אמור לפעול.

## ה. הגנה בפני ברקים

כאשר מותקנת מערכת מיגון בפני ברקים, התקנתה, בדיקותיה ותחזוקתה חייבות להתבצע, כדרישות מינימום, בהתאם לתקנים ישראלים של מת"י ו/או ל- National Fire Protection Association, Lighting Protection (סימוכין יב)). בדרך כלל, עבור מערכת הגנה מותקנת, נחשבות בדיקות חזותיות בתדירות של אחת לשישה חודשים ובדיקות חשמליות אחת ל-24 חודשים, כקבילות.

## ו. חשמל סטטי והארקה

1. ניתוחים מפורטים של סיכוני החשמל הסטטי והדרכים לצמצום מפורסמים על ידי התקנים הישראליים של מת"י ועל ידי הארגון הלאומי להגנה מאש (NFPA), Underwriter's Laboratories, Inc., משרד המסחר של ארה"ב ומשרד המכרות. כל אימת שפריקה אלקטרוסטטית עלולה להוות סיכון – חובה ליישם את התקנים הישראליים של מת"י ואת NFPA Standard No. 77; Static Electricity (סימוכין יג) - אלא אם כן צויין אחרת. אנשים וציוד ב"מקומות מסוכנים", או המכילים EED הרגישים לחשמל סטטי, יאורקו באופן יעיל על מנת למנוע הצטברות חשמל סטטי המסוגל ליזום אבק, גזים ואדים נפצים.

## 2. הארקת ציוד

חובה לגשר על פני נקודות מגע שבהן שמן, צבע או חלודה עלולים לנתק את הרציפות החשמלית, ע"י מוליכי גישור. ציוד קבוע הנמצא במגע עם רצפות או עם משטחי עבודה מוליכים אינו נחשב כמוארק במידה נאותה. אין לחבר הארקות אל קווי גז, קיטור או אויר; אל מערכות התזה מטיפוס צינורות יבשים, או אל קוצי הקליטה של מערכות הגנה מפני ברקים. יש לחבר הארקות לצינורות מים, קונוסי הארקה, לוחות נחושת קבורים באדמה, מוטות הארקה תקועים באדמה או אל מוליכי הולכת המטען של מערכות הגנה מפני ברקים. אם המבנה מצויד במערכת מיגון בפני ברקים, חובה לחבר בין כל ההארקות. כבלים מתכתיים לחיבור ולהארקה, פסי הארקה או חבקים חייבים להיות מתאימים לחומרי הנפץ המעובדים.

## 3. רצועות

חובה להשתמש ברצועות מוליכות בכל מקום בו חשמל סטטי מהווה סיכון. אסור שהתנגדותן של רצועות מסועים תעלה על 1 מגה-אום כפי שנמדד בין 2 אלקטרודות ממוקמות על הרצועה ובין הרצועה המוליכה לבין האדמה. אסור להשתמש במסרקים סטטיים לסילוק החשמל הסטטי הנוצר ע"י חגורות או גלגלות הנעה הפועלים באווירה של ריכוזים מסוכנים של אבק נפיץ או אדים דליקים.

#### 4. בדיקות הארקות ציוד

חובה לבדוק את ההתנגדות החשמלית ואת הרציפות של מערכות הארקה עם השלמת התקנתן; במקרים של ציוד פעיל תערכנה הבדיקות במרווחים קבועים כפי שיקבעו במקום. ציוד שיצא מכלל פעילות למשך פרק זמן העולה על חודש אחד, חייב לעבור, לפני הפעלתו מחדש בדיקה של מערכת ההארקה לקביעת התנגדותה ורציפותה. לפני הבדיקה, חובה לסלק כל חומר נפץ חשוף או חומר מסוכן אחר. יש לשמור את כל רשומות הבדיקות. בבדיקות התנגדות לאדמה יש להתייחס לציוד כאל יחידה. חובה להאריק את כל החלקים המוליכים של הציוד כך שההתנגדות לא תעלה על 25 אוהם, אלא אם דרושים 10 אוהם להגנה מפני ברקים. לצורך עמידה בדרישות האוהמיות יש להוציא מכלל חשבון את התנגדות הרצועה בזמן מדידת סך ההתנגדות לאדמה לגבי מכוונות המונעות ע"י רצועות. קצב היווצרות החשמל הסטטי חייב להילקח בחשבון לפני ביצוע שינויים במערכות הארקה.

#### 5. רצפות מוליכות

חובה על עובדים בפעילויות הכוללות חומרי נפץ חשופים בעלי רגישות אלקטרוסטטית של 0.1 ג'אול או פחות, כגון: פיקות, יוזמים, מרעומים, מצתים, נותבים ותערובות תבערה, להשתמש כאמצעי הארקה ברצפות מוליכות ובעליים מוליכות. חומרים הרגישים לניצוצות מחשמל סטטי הניצתים או המתפוצצים בקלות, כולל סטיפנט העופרת, אזיד העופרת, פולמינט הכספית (כספית רועמת), טטראצן, דיאזודיניטרופנול, תערובות סטיפנט האשלגן עם כלורט-העופרת, תערובות הצתה, אבקת מגנזיום Grade B ושכבות חשופות של אבק אב"ש. אבק של הודפים מוצקים עלול להידלק מאנרגיית ניצוץ – ועל כן מחייב שימוש בנעליים ורצפות מוליכות. תערובות אויר ואבק של אמוניום פיקרט, טטריל, טטריטול והודפים מוצקים רגישות אף הן לפריקת חשמל סטטי. תערובות רבות של נוזלים דליקים עם אויר (אתר אתילי, כוהל אתילי, אתיל אצטיאט, אצטון ודלק) הן בעלות יכולת הצתה ע"י פריקת חשמל סטטי הנוצר מאדם. על כן אזורים שבהם עלולים להימצא עובדים הבאים במגע עם סוגי חומרי נפץ, או תערובות כנ"ל – חייבים להיות מצוידים ברצפות מוליכות, אלא אם ניתן למנוע את הסיכונים הודות לרמת ניקיון הולמת, איסוף אבק, אוורור או הפעלת שיטות למחזור ממיסים.

א. הדרישה לרצפות מוליכות קיימת גם עבור הפעילויות הבאות:

- (1) התקנים חשופים מיוזמים חשמלית כגון ראשי גפרור, נפצים, פיקות וכו'.
- (2) פריטים מיוזמים חשמלית כגון: טילים, בעלי מעגלים חשופים.
- (3) חומרים מסוכנים בעלי יכולת הצתה ע"י פריקת חשמל סטטי הנוצר מאדם.



ב. במקרים שבהם הסיכון הינו מקומי, אין צורך ברצפות ובהנעלה מוליכים, בכל הבניין או החדר. במקרים כאלה ניתן להסתפק בשטיחונים או במחצלות מוליכות. מחצלות ושטיחונים אלה חייבים לעמוד בכל האפיונים, הבדיקות והדרישות החלים על רצפות מוליכות.

## 6. אפיוני רצפות מוליכות

על רצפות מוליכות להיות עשויות מחומרים שאינם גורמים לניצוצות, כגון: עופרת, גומי מוליך או הרכבי רצפה מוליכים ועליהם לעמוד בדרישות הבאות:

א. הריצוף ומערכת ההארקה שלו חייבים לספק התנגדות חשמלית שלא תעלה על 1 מליון אוהם.

ב. פני השטח של הריצוף המותקן חייבים להיות חסרי סדקים וחלקים בצורה סבירה. אסורה התקלפות חומר הריצוף, קימוטו או עיוותו במהלך התפעול. מרצפות מוליכות אינן מומלצות לאזורים שבהם עלול אבק חומר הנפץ ליצור זיהומים וזאת עקב ריבוי החיבורים בין המרצפות ונטייתם להתרופפות וליצירת אזורים שבהם יכול אבק חומרי הנפץ להצטבר ולהקשות על סילוקו. במקומות בהם דרושות רצפות ונעליים מוליכות, ההתנגדות המשולבת לאדמה של ההנעלה, האדם והרצפה לא תעלה על 1 מליון אוהם בסך כולל. משטחי עבודה המשמשים לעבודה עם חומרי נפץ חשופים או עם אבק חומר נפץ צריכים להיות מכוסים/מצופים היטב בחומר מוליך, מוארק כיאות, העומד באותן הדרישות החלות על הריצוף. ריצוף מוליך חייב להתאים לחומרים המשמשים בתהליך.

7. אחרי בדיקות ראשוניות למוליכות רצפה, חובה לבצע בדיקות עוקבות בתדירות של לא פחות מאחת לשנה או לפני עבודה מיוחדת כהכנה לעבודה. תוצאות הבדיקות חייבות בתיעוד קבוע. הבדיקות חייבות להתבצע אך ורק בחדר נקי מחומרי נפץ חשופים ומתערובות גזים דליקים.

א. התנגדות הרצפה חייבת לעלות על 5,000 אוהם באזורים בעלי מתח של 110 וולט ו-10,000 אוהם לאזורים בעלי מתח של 220 וולט – ופחות מ-1 מליון אוהם בכל האזורים כפי שנמדד בין חיבור הארקה קבוע ואלקטרודה הממוקמת בכל נקודה שהיא על פני הרצפה וגם במדידה אקראית בין שתי אלקטרודות המרוחקות 0.9 מ' האחת מהשניה בכל מקום על פני הרצפה. יש לבצע את המדידות בחמישה מקומות לפחות, בכל רחבי החדר, שמתוכם לפחות שניים מצויים באזורים של תנועה ומעבר. אם ההתנגדות משתנה באופן ניכר במשך זמן המדידה, הערך המתקבל כעבור כ-5 שניות אחרי הפעלת המתח יחשב כערך המחייב. ערכי התנגדות אלה אינם חלים על רצפות מתכתיות.

ב. תפעול ותחזוקת ציוד הבדיקה חייב להיות בידי צוות עובדים שהוכשר לכך.

## 8. הלחה

לחות יחסית ברמה העולה על 60% מונעת באופן משמעותי את ההצטברות של חשמל סטטי. שיטה זו כוללת בדיקות הכנה טרם תפעול וניטור לחות קבוע במשך היום אך היא לא ישימה בעבודות עם אבקות מתכתיות, תערובות פירוטכניות מסוימות וחומרים הרגישים להצתה ספונטנית באוויר בעל 60% לחות יחסית.

## 9. יינון

יינון היא פעולת נטרול חשמלית ומשמשת כשיטה יעילה לסילוק מטענים חשמליים מתהליכים ופעילויות מסוימים. שיטות יישום ניתן למצוא בתקנים הישראליים של מת"י ו/או ב-NFPA Standard 77, Static Electricity (סימוכין יג).

10. שיטות ההלחה והיינון אינן תחליף לרצפה מוליכה (באזורים שבהם היא דרושה).

## פרק 13

### דרישות בטיחות לחומרי נפץ ותהליכים ספציפיים

#### א. כללי

פרק זה מפרט את דרישות הבטיחות המינימליות הנחוצות למניעת תקריות שבהן מעורבים חומרי נפץ ופעילויות אשר, בהעדר בקרה מתאימה, מגדילות באופן משמעותי את ההסתברות לפגיעות בעובדים, רכוש, ציוד ומתקנים. הן ישימות לפעולות וציוד שיש ביניהם דמיון בין אם הם מאוזכרים באופן מפורש ובין אם לאו. דרישות אלה שאמורות לשמש כבסיס לפיתוח מערכת דרישות מקומיות ויעודיות אינן, בשום פנים ואופן, מושלמות. הקבלן אחראי לניתוח כל פעולה ולפיתוח שיטות כדי לשלוט או לבטל סיכונים ממשיים או פוטנציאליים.

#### ב. תכונות חומרי נפץ

ידעית תכונות חומרי נפץ מסוגים ספציפיים, היא קריטית להקמת מערכות בקרת סיכונים מתאימות.

1. **תכונות חומרי נפץ יוזמים.** חומרי נפץ יוזמים כוללים אזיד העופרת (lead azide), סטיפנט העופרת (lead styphnate), פולמינאט הכספית (כספית רועמת - mercury fulminate), טטראצן (tetracene). הם מגלים רגישות גבוהה מאד לחיכוך, חום, ומכה. בשריפה, צפוי שיתנפצו ללא בערה. באחסון, חובה לשמור חומרי נפץ יוזמים במצב רטוב, במים או בתערובות מים/כוהל. חובה לעשות כל מאמץ כדי למנוע קפיאת הנוזל; אסור לטפל בחומר נפץ קפוא. חובה לשים דגש על ניקיון וניהול משק כללי מאחר וזיהום חומרי נפץ אלה בחומר זר, בעיקר חומר גרגרי, מגדיל את רגישותם. מים המשמשים לאחסון חייבים להיות נטולי זיהומים יוצרי בקטריות שתגובתם עלולה ליצור גזים. אסור להתיר מגע של אזיד העופרת עם נחושת, אבץ, או סגסוגות המכילות ריכוז כלשהו של מתכות אלה בשל ההיווצרות הצפויה של אזידים אחרים, רגישים יותר מאזיד העופרת המקורי. בצורה דומה, אסור להתיר מגע של כספית רועמת עם אלומיניום, מגנזיום, אבץ, פליז או ארד.

2. **תכונות חומרי נפץ מאיצים.** חומרי נפץ המשמשים למטרה זו כוללים טריל, RDX, PETN, ו-RDX עם מרכיבים מוספים. הרגישות של חומרי נפץ אלה מצויה בין רגישות חומרי הנפץ היוזמים לבין רגישות חומרי נפץ המשמשים כחומרי נפץ פורצניים (bursting), כגון TNT. הם ניצתים על ידי חום, חיכוך, או מכה ועלולים להתנפץ בהיותם מובערים בכמויות גדולות או בעומק גדול מדי. חלק מחומרים אלה רעיל בבליעה או במגע עם העור ודרושים אמצעי זהירות מיוחדים להגנת העובדים. יש להשתמש במערכת שאיבה מקומית, מערכות תהליכיות סגורות, מערכות תפעול אוטומטיות, וכו', כדי למזער את כמויות האבק באזור הנשימה של העובדים.

3. **תכונות חומרי נפץ פורצניים (בריזנטיים).** חומרי נפץ פורצניים כוללים חומר נפץ D (פיקרט האמוניה), אמאטול, חומצה פיקרית, TNT, טריטונל, תרכובות RDX, תרכובות HMX, טורפקס, DBX, ו-HBX. בדרך כלל, חומרים אלה פחות רגישים מחומרי נפץ יוזמים או מאיצים. אין להתיר הכנסת חומרי ניקוי אלקליים או מוצרים אלקליים אחרים בבניינים בהם מטפלים בכמויות גדולות של חומרי נפץ אלה. אמאטול יוצר תרכובות רגישות עם נחושת ופליז. במקום בו מעבדים חומר נפץ D, אין להשתמש במתזי כיבוי אש (ספרינקלרים) בעלי נתיכים העשויים מעופרת ובראשי התזה מסוג-הלחמה. DBX הוא חומר נפץ המכיל אלומיניום והוא מעט היגרוסקופי ומגיב עם מתכות בצורה דומה לאמאטול. HBX גם הוא חומר נפץ המכיל אלומיניום וחשיפתו למים יוצרת גזים העלולים ליצור לחץ פנימי כאשר הוא מורכב בתוך תחמושת. הרכבי HMX מהווים, בדרך כלל, חומר נפץ בעל עוצמה רבה עם יציבות תרמית גדולה. פנטוליט נוטה להתפרק למרכיביו (PETN ו-TNT) ולכן יש לטפל בו בזהירות רבה כמו ב-PETN. פיקרטול הוא תערובת של TNT וחומר נפץ D; חובה לנקוט בצעדי מנע הישימים לגבי שני המרכיבים גם יחד. חומצה פיקרית היא חומצית ביותר, מאכלת ורעילה; יש לבדד אותה מעופרת ומתרכובות עופרת. טריטול היא תערובת של טריל ו-TNT, יציבה באחסנה אך "מזיעה" ב-65°C. טריטול יבש מאכל קלות סגסוגות מגנזיום ואלומיניום וטריטול רטוב מאכל מעט סגסוגות נחושת, פליז, אלומיניום מגנזיום, פלדת פחמן ופלדת פחמן מצופה קדמיום. TNT הוא יציב ואינו יוצר תרכובות רגישות עם מתכות, אולם הוא יוצר תרכובות רגישות עם אלקלי. כמו כן, הוא ידוע כרעיל. טורפקס הוא חומר נפץ המכיל אלומיניום שמתאים בעיקר לשימוש בתחמושת תת-מימית. הוא אינו סופח מים ולא מאכל, יציב באחסון אך עלול לפלוט גזים (מימן) וליצור לחץ פנימי כאשר נטען לתוך תחמושת. טריטונל הוא תערובת של TNT ואבקת אלומיניום והוא רגיש יותר למכה מאשר TNT. אסור לחשוף טריטונל למים. חומרי נפץ עם מאגדים פלסטיים הם חומרי נפץ שניוניים רגילים עם מאגדים פלסטיים כגון פוליסטירן, ויטון, אסטון, וכו'. רגישותם משתנה על פי ההרכב. הסדרות הנפוצות ביותר מזהות על ידי סימון מקדים PBX או LX ומספר.

4. **תכונות חומרי נפץ אחרים.** חומרי נפץ צבאיים נפוצים אחרים כוללים אבק שריפה שחור (אבש"ש) וניטרוגליצרין. אבש"ש היא תערובת של אשלגן או חנקת הנתרן, פחם וגופרית, רגישה מאד לחיכוך, חום, ומכה. מתקלקלת במהירות בעת ספיגת לחות אך שומרת על תכונותיו ללא מגבלת זמן אם נשמר יבש. הניטרוגליצרין מיוצר רק על פי הצורך וזאת בשל רגישותו הגבוהה למכה וחיכוך. ניטרוגליצרין קפוא, למרות שהוא פחות רגיש מהנוזלי, עלול לעבור שינויים פנימיים בעת הפשרה ואם נוצר מספיק חום, עלול להתנפץ.

5. **מחקר על תכונות נוספות.** הסעיפים דלעיל אינם מקטלגים בצורה מלאה את כל חומרי הנפץ ותכונותיהם אך מציינים כי הם עשויים להיות שונים זה מזה בצורה משמעותית. מסיבה זו חייבים הקבלנים לחקור את התכונות לפני הטיפול בחומרי נפץ אלה או אחרים. הקבלנים אחראיים להכרת כל ההיבטים של התחמושות וחומרי הנפץ כדי למלא אחר ההתחייבויות החוזיות.

## ג. טיפול ביוזמים בעלי אנרגיית ייזום נמוכה.

כאשר מיצרים, מטפלים, משתמשים, או בודקים יוזמים בעלי אנרגיית ייזום נמוכה (ייזום על ידי אנרגיה של 0.1 ג'אול או פחות), חובה להוסיף על אמצעי הזהירות אופייניים, כגון מיגון ומשקפי בטיחות, את האמצעים הבאים, בהתאם לנסיבות:

1. חובה לגשר ולהאריק את כל חלקי המתכת של הצידוד.
2. העובדים חייבים ללבוש ביגוד המונע יצירת חשמל סטטי. את הנעליים המוליכות חובה לבדוק עם מד התנגדות לפני כניסת המפעיל לאזור בו מעבדים יוזמים בעלי אנרגיה נמוכה.
3. כאשר מטפלים ביוזמים בעלי אנרגיית ייזום נמוכה, חובה להאריק את העובדים ישירות באמצעות רצועות פרק יד. קריאת ההתנגדות, שנלקחת פעם ביום כאשר המפעיל עונד את הרצועה, חייבת להיות בין 250,000 ו-1 מיליון אום במדידה בין היד חסרת הרצועה לאדמה. ניתן להשתמש במשחות מגע מיוחדות כדי להקטין את ההתנגדות לערך הדרוש.
4. חומרים העשויים זכוכית, חומר אקרילי או פוליקרבונט הדרושים למיגון שקוף, יש לצפות, תקופתית, בחומר אנטי-סטטי, כדי למנוע הצטברות של חשמל סטטי.
5. בהישמע אזעקה של חשמל סטטי (שכוונה למתן אתראה מקדימה מספקת), יש להפסיק את העבודה עד לאיתור ופתרון הבעיה.

6. אין להתחיל את העבודה באזורים ממוזגי אוויר עד שנבדקו הלחות היחסית והטמפרטורה (ראה פרק 12, סעיף משנה 8.1).
7. אין לצבוע כל משטח מתכתי שנתון לשפשוף או חיכוך. אם דרוש חומר סיכה, הוא חייב להיות בעל הרכב כזה שלא יגדיל את התנגדות השטח של המתכת מעל 25 אום.
8. עבודה על או עם יוזמים חייבת להתבצע באזורים מצוידים ברצפות ומשטחי שולחנות מוליכים. ניתן לחרוג מכך כאשר היוזמים ארוזים באריזתם המקורית, או כאשר הם חלק מפריט מתכתי מוגמר, המעניק להם הגנה מלאה מפני אנרגיה אלקטרומגנטית או אלקטרוסטטית.
9. אין לבצע עבודה בקרבה לשדות אלקטרומגנטיים או אלקטרוסטטיים קיימים או פוטנציאליים. מקורות חשמל אלקטרוסטטי ואנרגיה אלקטרומגנטית כוללים שידורי רדיו, סערות ברקים, תחנות שנאים, קווי מתח גבוה, מעגלי חשמל שאינם מוארקים בצורה מתאימה, ציוד מסתובב, רצועות, וכו'. חובה להקים מערכת הגנה מתאימה בפני ברקים וכן מערכת הארקה והתנגדויות מתאימות למקורות אנרגיה קבועים עבור מקומות בהם מתבצעות פעולות עם יוזמים בעלי אנרגית הפעלה נמוכה. חובה למגן יוזמים אלו בפני שידורי רדיו ניידים.
10. חובה למקם ציוד חשמלי מחוץ לטווח פעילותו של מפעיל שעובד עם יוזם בעל אנרגית הפעלה נמוכה. כאשר עובדים עם אקדח הלחמה, מומלץ להאריקו ולהגביל את האנרגיה אל מתחת לסף הייזום.
11. במידה והיוזמים אינם מהווים חלק של פריט מוגמר או של תת-הרכבה של פריט מוגמר, חובה לשנעם באריזה התואמת את המפרטים העדכניים הישימים עבור יוזמים בעלי אנרגית יזום נמוכה.

#### **ד. פעילויות מעבדה**

1. מעבדות מחקר ופיתוח ומתקני ניסוי מהווים קבוצה נפרדת בכל הקשור לאופי ההנחיות, ההגבלות והפטורים מדרישות מסוימות המופיעים במדריך זה.
2. חובה לערוך סקר מקדים לכל פעולה האמורה להתבצע במתקנים שתוכננו לכליאת ההדף והרסס הצפויים וזאת כדי להבטיח שהכמויות המירביות של חומרי הנפץ הן בגבולות היכולת של המעבדה או של מתקן הניסוי. חובה להתאים את הגדלת כמויות חומרי הנפץ ואת מרחקי הבטיחות במידה ויכולת כליאת הרסס וההדף קטנה.

3. אחרי כל ניפוץ חובה לבדוק את המתקן המיועד לכליאה כוללת (של הדף ורסס) כדי לוודא שלמות המבנה ולבדוק באם יש צורך להקטין בעתיד את כמויות חומרי הנפץ, כדי לא לחרוג מיכולת העמידה של המתקן.
4. חובה לבדוק כל תכנית מוצעת עבור מעבדה ומתקן ניסוי, כדי לאתר סיכונים פוטנציאליים. השיקולים חייבים לכלול:
- א. הגבלות מבניות של המתקן.
  - ב. ציוד צפיה ותפעול מרחוק, במידת הצורך.
  - ג. אמצעי בטיחות מיוחדים לעובדים בכל מקום במבנה.
  - ד. מרחקי הפרדה בטוחים.
  - ה. סטיות נדרשות מסעיפים אחרים במדריך הזה.
- ו. נהלי תפעול תקינים (SOP) שחייבים לכלול, כדרישת מינימום, את הנקודות הבאות:
- (1) ביגוד מגן.
  - (2) סימוני אזהרה.
  - (3) נהלי כיבוי אש ונהלי חירום אחרים.
  - (4) בדיקה מיוחדת של ציוד שנדרשת לפני התפעול (כגון מתח תועה ובדיקות כיוול).
  - (5) סילוק כל חומרי הנפץ שאינם נחוצים לפעילות.
  - (6) סידורים לאחסנת לילה של חומרי נפץ הדרושים.
  - (7) נהלי בחינה וניקוי לאחר ניסוי או ניפוץ.
5. המעבדות חייבות להשתמש בכמות חומרי נפץ המינימלית הדרושה עבור פעילות נתונה. פעילויות מעבדה מסוכנות במיוחד שמעורבים בהן חומרי נפץ חדשים או בלתי ידועים יחסית, תבוצענה עם בקרה מרחוק. חובה להשתמש במחיצות מגן בפעילויות אלה וביישומים חדשים או לא בדוקים של חומרי נפץ.

6. כאשר מעבדות ומתקני ניסוי מוגנים בצורה מתאימה כדי למנוע שחרור רסיסים, יש ליישם את מרחקי ההפרדה המינימליים לפעילויות, מתקנים ועובדים כפי שמופיע בטבלאות 13-1 ו- 13-2.
7. אם מתקני האחסון המוצעים כולאים את ההדף והרסיסים, או אם מרחקי ההפרדה הבטוחים הם כמצוין בסעיף משנה 6.4, ניתן לאחסן עד 6.75 ק"ג חומרי נפץ, ללא התחשבות בתאימות האחסון. אולם, חובה לסקור את הפעילות כדי לאתר את כל הסיכונים הפוטנציאליים כמוצג בסעיף משנה 4.4. לעיל.

## ה. בדיקה חשמלית של תחמושת ורכיבי תחמושת

1. **סוג ציוד הבדיקה.** ציוד הבדיקה החשמלי והאלקטרוני צריך להיות מופעל ע"י מקור הכוח החלש ביותר האפשרי. סוללות עדיפות על פני מתח של 110 וולט. יש להקפיד כי שום מקור מתח לא יהיה מסוגל ליזום את חומרי הנפץ שעומדים לבדיקה. כאשר יש צורך בחריגה בשל הצורך במתח גדול יותר, יש לנקוט באמצעים למניעת העברת הספק לפריט חומר הנפץ, בכמויות המסוגלות ליזום אותו. חובה לספק אמצעי אבטחה נגד האפשרות של טעות אנוש.
2. **פריסה של ציוד הבדיקה.** אין למקם את ציוד הבדיקה בסביבה מסוכנת אלא אם הדבר חיוני לחלוטין. לצורך הגנה על העובדים נחוצות מחיצות מגן, אלא אם הוכח כי ציוד הבדיקה, בכל הנסיבות, איננו מסוגל ליזום את הפריט הנבדק. הדרך האמינה ביותר להשיג ולהבטיח אי-יזימות כזאת, היא על ידי סיכוך של ציוד הבדיקה, כולל חוטים, למניעת תופעות של השראה אלקטרומגנטית, שדות קרינה וחשמל סטטי, ועל ידי הזנת ציוד הבדיקה במקור מתח חלש.
3. **שימוש בציוד בדיקה.** יש להשתמש בציוד הבדיקה למטרות עבורן הוא תוכנן. תחזוקת הציוד תבוצע על ידי עובדים מוסמכים בלבד, כאשר פעילותו של המפעיל מוגבלת לביצוע ויסותים לביצוע הבדיקה בלבד.

## ו. חמום של חומרי נפץ ותחמושת

1. כל התנורים, תאי האקלום, חדרי הייבוש ומנגנונים ומתקנים אחרים המסוגלים, בדרך כלל, לחמם תחמושת וחומרי נפץ לטמפרטורות מעל 32 מעלות צלסיוס מוגדרים כהתקני חמום. חובה לצייד התקני חמום בבקרי-חום כפולים בלתי תלויים מטיפוס FAIL-SAFE. עבור התקנים או מתקנים מחוממים על ידי קיטור בלבד, הדרישה לבקר-חום כפול מקוימת אם לחץ הקיטור מבוקר על ידי שסתום הפחתת לחץ (לחץ מירבי של 0.35 אטמ', אלא אם אושר אחרת) המותקן בקו אספקת הקיטור למבנה הראשי ובתוספת תרמוסטט.



2. התקני החמום יהיו מסוגלים לשחרר לחץ יתר הנובע מפיצוץ פנימי. מתרסים והתקני לכידה חייבים להגביל את מרחק העפתם של קירות קלים, דלתות ופריטי שחרור הדף אחרים במהלך התפוצצות מקרית.
3. חובה לצייד התקני חמום באמצעי אוורור כדי לאפשר לגזים הנוצרים בזמן התהליך להיפלט החוצה.
4. יש להשתמש בקיטור לחימום התקני החמום; כאשר לא ניתן להימנע מפריטי חימום חשמלי, יש למקם אותם כך שלא תהיה כל אפשרות של מגע בינם לבין חומרי נפץ או חומרים דליקים.
5. להבים של מפוחים בהתקן חמום חייבים להיות מחומר שלא יוצר ניצוצות; חובה להתקין את מנועי החשמל שלהם בחוץ. אסור למחזר את האוויר, אם טמפרטורת משטחי החימום עולה על 109 מעלות צלסיוס או אם האוויר מכיל חומרים העלולים להצטבר על סלילי החימום.
6. חובה לאשר ציוד והתקנים חשמליים הנמצאים בתוך או על מתקן חמום המשמש חומרי נפץ או חומרים דליקים, לעבודה באווירה המסוכנת שבמתקן.
7. החלק הפנימי של מתקן החמום חייב להיות נטול סדקים, פתחים, ובליטות אחרות קשות לניקוי, בהם עלולים להצטבר אבק או חומר דליק.
8. את כל חלקי המתכת של מתקן החמום יש לגשר יחד ולהאריק.
9. יש להתקין את מתקני החמום באתרים מבודדים, כאשר המטרה היא לספק הגנה מירבית לעובדים מפני תוצאות של תקרית. יש להשתמש במחיצות מגן ואמצעי מיגון אישיים אחרים לפי הצורך.
10. במקרה של תקרית פיצוץ במתקן חמום אחד, חובה להבטיח, ע"י מרחקי הפרדה בטיחותיים או ע"י בניה מגינה, שתוצאות התקרית לא תתפשטנה למתקנים אחרים. אסור למקם חומרים מסוכנים בחדר או בתא המכיל מתקן חמום, אלא אם ניתן להוכיח כי תקרית במתקן החמום לא תערב את החומרים הללו.
11. בנהלי התפעול של מתקני חמום יש לדרוש:
- א. הגבלת חומרי הנפץ במתקן לסוג וכמות המאושרים עבור המתקן הספציפי.
  - ב. הכרת הפרמטרים הקריטיים של הרכבי חומר הנפץ לפני הטיפול בהתקן החמום. אסור שההתקן יחרוג מגבולות הפרמטרים שנקבעו עבור ההרכב המחומם.
  - ג. בדיקת טמפרטורות התקן החמום בפרקי זמן מוגדרים במהלך התפעול.
  - ד. ניקוי התקני החמום, הצנרת, קווי וואקום, וחלקי ציוד אחרים שעלולים להזדהם על ידי חומרים מסוכנים, לפני הכנסת פריט או הרכב שונה לצורך חימומו.

## ז. צביעה בריסוס

1. אין לצבוע תחמושת טעונה בצביעת ריסוס אלקטרוסטטית.
2. לצביעת תחמושת טעונה יש להשתמש בתאי צביעה עם מסך מים או בתאי ריסוס יבשים מסוג "מסנן".
3. בקרים למנועי מפוחי אוורור של תאי ריסוס צבע חייבים בנעילה משולבת עם בקרים של מרסס הצבע, כך שתקלה במערכת האוורור תפסיק את הספקת החשמל למרסס הצבע.
4. חובה להתקין ציוד צביעה בריסוס, מונע בכוח חשמלי בעל מתח גבוה בהתאם לדרישות התקנים הישראליים של מת"י ו/או האגודה הלאומית להגנת אש NFPA, תקן מס' 33, (סימוכין יד), כנדרש.
5. ציוד רגיל המשמש לצביעה בריסוס בתאי ריסוס תקינים חייב לעמוד בדרישות התקנים הישראליים של מת"י ו/או של NFPA תקן מס' 33. הנחירים של כל אקדחי הצביעה חייבים להיות מוארקים בשל החשמל הסטטי הנוצר.

## ח. ייבוש תחמושת טעונה שנצבעה בצבע טרי

- תנורים המשמשים לייבוש תחמושת חייבים להתאים לדרישות התקנים הישראליים של מת"י ו/או דרישות ה-NFPA. דרישות נוספות מפורטות להלן:
1. בקרים תרמוסטטיים אוטומטיים חייבים לווסת טמפרטורות כאשר אלו מגיעות לערך מירבי שנקבע בהתאם לתחמושת וחומר הנפץ שבתנור. מומלץ שהטמפרטורות לא תעלינה על 77 מעלות צלסיוס.
  2. כל תנור חייב להיות מצויד במערכות התזה פנימיות אוטומטיות בהתאם התקנים הישראליים של מת"י ו/או לתקן מס' 13 של NFPA *התקנת מערכות התזה* (סימוכין ט). ניתן להשתמש, לתפעול אוטומטי של המערכת, בהתקנים חשמליים מאושרים, מופעלים ע"י חום, המותקנים בהתאם להגדרות תקנים ישראליים מתאימים ו/או להגדרות CLASS I DIVISION 1 - NEC, קבוצה D - סווג אתרים מסוכנים (עיין בתקנים הישראליים של מת"י ו/או בתקן NFPA מס' 70, של NFPA (סימוכין יא)).
  3. אספקת חום על ידי אויר חם או אמצעים אחרים - מותרת, בתנאי שמונעים מגע בין התחמושת וחומרי הנפץ, לבין סלילים, רדיאטורים וגופי החימום.
  4. במקרה של הפסקת חשמל, הספקת החום למערכת מסועים כלשהי חייבת להיפסק באופן אוטומטי.
  5. יש לתכנן יחידות ייבוש חשמליות, שאינן מאושרות לשימוש באתרים מסוכנים מטיפוס CLASS I כד, שריכוז אדי הממיס בתנור ישמר מתחת ל- 25% מגבול

הפיצוץ התחתון שלו.

## ט. שיפוץ, פרוק, חידוש ותחזוקה

1. אין לבצע פעולות שיפוץ ופרוק יחד עם פעולות אינרטייות או פעולות הקשורות בחומרי נפץ. כאשר לא ניתן למנוע פעולה בו-זמנית, הפעולות חייבות להיות מרוחקות מספיק זו מזו כדי לאפשר הגנה על עובדים וציוד סמוכים, וכדי למנוע התפשטות תקרית לחומרי נפץ סמוכים. הפרדה כזו ניתנת לביצוע בעזרת Q/D, מחיצות מגן, או בקרת הפעולות מרחוק.
2. המפעיל ועובדים אחרים חייבים להיות מוגנים בצורה מלאה במהלך פעולות השיפוץ והפרוק, שידוע עליהן או שצפוי לגביהן הצורך בשימוש בכוח העולה על זה המפורט בתקני ההרכבה.
3. אם פריטי A&E הורכבו בצורה הרגילה, ניתן להשתמש באותו הציוד, הכלים, השיטות, והכוחות כדי לפרק אותם. במקרים כאלה, ההגנה האישית הדרושה במהלך פעולות ההרכבה, דרושה גם במהלך פעולות השיפוץ או הפרוק. חייבים לוודא בכל מקרה שההרכבה הייתה רגילה ושהמשטחים שיש להפריד, אינם מאוכלים ואינם ממולאים בחומרי מלוי מתכתיים.
4. כאשר נדרשות פעולות של חידוש או תחזוקה שאינן מעוגנות בחוזה, חייב הקבלן לדרוש, מהגופים האחראיים על החוזה, הנחיות בטיחותיות ספציפיות.

## י. מלוי תחמושת ופעולות נלוות

1. **ניפוי וערבוב של חומרי נפץ שניוניים.** חומרי נפץ שניוניים בצובר המיועדים לעיבוד, חייבים לעבור ניפוי או בדיקה חזותית וחייבים לעבור דרך מפריד מגנטי כדי לגלות בתוכם חומרים זרים. אסור כי ציוד הניפוי יגרום לצביטה, חיכוך, או מכה של חומרי הנפץ. חובה לנקות באופן יסודי את היחידות לניפוי חומרי נפץ שאין להן מערכות שאיבה בהתאם לצורך ולאחר כל משמרת, כדי למנוע הצטברויות של אבקות חומרי נפץ.
2. **ניפוי וערבוב של חומרי נפץ יוזמים.** חובה לספק מחיצות מגן מתאימות לפעולות ניפוי וערבוב של חומרי נפץ יוזמים, או, לחלופין, חייבים המפעילים להתמקם במרחק בתוך מתחם תפעולי/מפעל של נפצים ממתקני הניפוי והערבוב.

### 3. היתוך חומרי נפץ

א. הטמפרטורות להיתוך ולשמירה במצב מותך של חומרי נפץ לא תעלינה על 110 מעלות צלסיוס. אולם, ניתן להשתמש בלחץ קיטור של עד 1 אטמ' (121 מעלות צלסיוס) כדי להתיך ולשמור במצב מותך את COMPOSITION B וחומרי נפץ דו-מרכיביים דומים.

ב. ברזים וקווי צנרת שמוזרם בהם חומר נפץ מותך חייבים להיות בנויים ומתוחזקים כך שימנע חיכוך או מכה אשר עלולים להצית את חומר הנפץ. ברזי דיאפרגמה יפורקו ויבדקו באופן סדיר. חובה להחליף דיאפרגמות ישנות או פגומות למניעת התפתחות סדקים שיאפשרו מגע של מתכת במתכת. יש לבנות קווי ניקוז כך שתמנע חשיפת הברגות וברגי הידוק גם מחוץ לעוגנים וגם ביניהם. יש להשתמש בחומר אטימה כדי למנוע חלחול או עיבוי אדים של חומרי נפץ על משטחי המגע של אוגנים, ברגים ואומים. בזמן הריקון יש לגשר חשמלית את צינורות הניקוז של מיכלי התערובת המותכת עם מיכלי המילוי. חובה להאריק את כל מיכלי המילוי בנפרד אלא אם בדיקות מראות שמספיקה הארקה דרך משטח המגע עם הרצפה.

ג. מתקני איסוף רטובים מסירים בצורה יעילה אבק ואדים מהאוויר הנפלט ומומלצים למערכות פליטה של תערובות מותכות. המים במתקן האיסוף הרטוב לא ימוחזרו אלא אם המערכת בנויה להסרת תרחיפים מסוכנים. המים המכילים שאריות של חומרי נפץ אלה חייבים להיות מנוקזים לעוקה המתוכננת כך שחומרי הנפץ ישמרו רטובים. חובה לבדוק ולשטוף בצורה סדירה את ציוד הפליטה והאיסוף כדי למנוע הצטברות של חומרי נפץ. כאשר דטונציה אינה יכולה להתפשט מקערת היתוך אחת לשניה הודות לבניית מגן יעילה, חובה לצייד כל קערה במערכת עצמאית ושלמה של איסוף אבק ואדים.

4. **ערבול**. ניטראטורי (Nitrators) ערבול, מכונות שטיפה ומכונות אחרות אשר, בגלל סיכוני תהליך והאפשרות של התפרקות חומר התהליך, מצוידות במערבלים מכניים, חייבות להיות בעלות שני סוגי אמצעי ערבול לפחות, כשכל אחד מהם מופעל ע"י מקור כוח עצמאי כדי לשמור על פעולת הערבול אם אחד מהם נכשל.

### 5. עיבוד מכני של חומרי נפץ

א. חומרי נפץ שניוניים, עם תרמיל או בלעדיו שמותר לעבדם עיבוד מכני ללא הגנה אישית מיוחדת וללא נוזל קירור, בתנאי שאין מגע של מתכת במתכת בזמן העיבוד, כוללים: אמאטול, אוקטול, TNT, COMPOSITION B, חומר נפץ D, והרכבי RDX/TNT המכילים 60 אחוזים או פחות של RDX.

- ב. חומרי נפץ שניוניים, בתרמיל או בלעדיו, שמותר לעבדם עיבוד מכני ללא הגנה אישית מיוחדת ובתנאי שנוזל הקירור מכוון אל כלי העיבוד ואל חומר הנפץ בנקודת המגע שלהם, ובתנאי שאין מגע של מתכת במתכת בזמן העיבוד, כוללים: ברטולים, פנטוליט, (50-50 ו- 90-10), טטריטול, וציקלוטולים (COMPOSITION B), פחות מ- 40-60; כלומר 30-70).
- ג. לפי הצורך, ניתן לעבד מכנית חומרי נפץ שניוניים אחרים על ידי בקרה מרחוק, כאשר המפעיל מוגן על ידי מחיצת מגן מתאימה; אולם, אין לעבד מכנית חומרי נפץ יוזמים אם ניתן להשיג את הצורות והגדלים הרצויים על ידי אמצעים אחרים, כגון עיצוב בתבנית.
- ד. כאשר מפעיל לא מוגן עוסק בקידוח, עליו להשתמש במקדח יחיד בלבד, בעל קוטר של 6.53 מ"מ ( $\frac{1}{4}$  אינץ'), לפחות.
- ה. עיבוד מכני של חומר נפץ הנתון בתוך תרמיל הינו מותר בתהליך שנדרשת בו הסרת מתכת לפני או אחרי נגיעת הסכין במלאן הנפץ, בתנאי שהמפעילים מוגנים באמצעות מחיצות מגן ומבצעים אותו בבקרה מרחוק.
- ו. כאשר יש לבצע עיבוד מכני רטוב, חייבים התקני שילוב מותנה אוטומטיים למנוע התחלת העיבוד בטרם החלה זרימה של נוזל הקירור. בקרים אלה חייבים גם להיות מסוגלים לעצור את העיבוד אם זרם נוזל הקירור מופסק. כאשר חייבים להפסיק את זרם נוזל הקירור לצורך כונון כלי העיבוד, חובה לתכנן אמצעים פוזיטיביים כדי להבטיח שזרימת נוזל הקירור הוחזרה וכי כל ההתקנים האוטומטיים פועלים לפני שהעיבוד עצמו יכול להתחיל מחדש.
- ז. את המהירויות הקוויות והסיבוביות של כלים המשמשים לעיבוד של חומרי נפץ יש לשמור במינימום ההכרחי לביצוע הפעולה בבטחה וביעילות. אסור שהן תעלינה על 6 מטר לדקה של מהירות קווית או על 525 סיבובים לדקה מהירות סיבובית. קצב הקידמה צריך להיות מינימלי בהתאם לבטיחות וליעילות, ויתבסס על תכונות חומר הנפץ המעובד.
- ח. כלי עיבוד המופעלים בצורה פנאומטית או הידראולית עדיפים עבור כל פעולות העיבוד של חומרי נפץ שניוניים. מנגנוני בקרה לציוד פנאומטי והידראולי חייבים למנוע מעובדים לא מוסמכים את האפשרות "לשחק" בשנויי מהירות.
- ט. בכל פעולות העיבוד על חומרי נפץ שניוניים, עם תרמיל או בלעדיו, חייבות כל שיטות התאמת כלי העיבוד להבטיח כי לא יהיה מגע בין החלקים הנעים של ציוד העיבוד לבין חלקי המתכת של התרמיל או של מקבעי הרתימה.

- י. כלי העיבוד חייבים להתאים לחומרי הנפץ בעיבוד. אין להשתמש בכלים קהים או פגומים לעיבוד חומרי נפץ שניוניים.
- יא. יש לסלק את תוצרי העיבוד של חומרי הנפץ על ידי מערכת שאיבה שעומדת בדרישות התקנים הישראליים המתאימים ו/או של NEC, או על ידי הטבלתם בזרם מים שזורמים מנקודת העיבוד והלאה. ראה תקנים ישראליים של מת"י ו/או תקן מס' 70 של NFPA (סימוכין יא)).
- יב. עיבוד מכני של חומרי נפץ בעלי טיב מפוקפק, במהלך תהליך של פירוק תחמושת וחומרי נפץ, חייב להתבצע בבקרה מרחוק, כשהעובדים מוגנים על ידי מחיצות מגן.
6. **הרכבה וערגול כדורים מוגמרים.** חובה להפריד כל פעולת הרכבה וערגול מפעולות אחרות על ידי מבנים או מגנים המסוגלים לכלוא כל רסיס שנוצר.
7. **כבישת חומרי נפץ.**
- א. כל פעולה של הכנת גולות המכילות אבשי"ש, טטריל, TNT או חומרי נפץ בעלי רגישות דומה; וכל פעולת כבישה או האחדה-מחדש של חומרי נפץ, תבוצע בחדר או תא נפרד בעלי קירות מספיק חזקים כדי לעמוד בפיצוץ של כל חומרי הנפץ גם יחד.
- ב. כבישה או האחדה-מחדש של חומרי נפץ בכדורים בעלי קליבר קטן, קליעים נותבים, גולות מעבר עשויות מטטריל, נפצים ופריטים דומים, חייבות להתבצע במכונות בעלות תחנות האחדה המתוכננות למנוע התפשטות הניפוץ בין התחנות ולספק הגנה מתאימה לעובד. המפעילים חייבים לעמוד מאחורי מחסומי הגנה בדוקים במהלך פעולות אלה.
- ג. מקבים ומבלטים יבואו בערכות מותאמות לאחר בדיקה. כל המקבים והמבלטים המשמשים בפעולות כבישת חומרי נפץ, חייבים לעבור בחינה קפדנית, כגון מגנופלקס או קרני X, לפני השימוש ותקופתית לאחר מכן. במכבש ליצור גולות, יש להחליף את המקבים והמבלטים בערכות מותאמות, בדוקות ומכילות על ידי מעבדת ביקורת.
8. **הגנה על פיקות.** חובה לתכנן את הצידוד, ההובלה ואת התהליכים כך, שפיקות חופשיות או פיקות מזוודות תהיינה מוגנות בפני מכה או לחץ מקריים. אם ניתן, יש לכסות את הפיקה בכיפה.
9. **מתקנים לריקון חומרי נפץ ע"י שטיפה או הבערה.** כאשר פעולות השטיפה ממוקמות במבני ייצור או באתרים אחרים, יש להפרידם מפעולות אחרות, על ידי מחיצות מגן או מרחקי בטיחות מתאימים. תחמושת שעוברת פעולות שטיפה פנימית חייבת לעבור בחינה כדי להבטיח כי לא נותר זיהום שארי של חומרי נפץ.

כאשר אותר זיהום יש לנקוט בפעולות טיהור ולאחר מכן לסלק את הפריט המטוהר. טיהור תחמושת על ידי הבערה (חשיפה ללהבה) חייב להתבצע באתר הריסת (שרפת) חומרי נפץ או במשרפה מאושרת.

10. **ציוד לאיטום בחום.** יש להפריד מכונות חשמליות לאיטום בחום מפעולות אחרות. חובה לקבוע את גבולות הטמפרטורה לאיטום בחום, עם מקדם בטיחות, מתחת לטמפרטורת ההצתה של חומרי הנפץ, ההדף או הפירוטכניקה המעורבים.

11. **פעולות העברה ממיכל אחד למשנהו.** פעולות אלה שמעורבים בהן חומרי נפץ ראשוניים או תערובות של חומרים למילוי פיקות תבוצענה בשליטה מרחוק, כשהמפעיל מוגן על ידי מחיצת מגן.

## 12. ניקוי תבריגים

א. חובה להשתמש בקיסמים אל ברזליים לניקוי תבריג. ניתן להשתמש במברשות פלדת אל-חלד לניקוי תבריגים של קליעים הממולאים בחומר נפץ אך זאת רק כאשר ציפוי תושבת המרעום מפריד בין פעולת ניקוי התבריג לבין מטען חומר הנפץ. העובדים אינם זקוקים למחיצות מגן; אולם, את פעולות ניקוי התבריגים יש להפריד מפעולות שאינן שייכות לנושא.

ב. ניתן להשתמש בכלים מופעלי הספק (לא ידניים) לחידוש תבריגים של קליעים ממולאים עבור תבריגים לא תקינים בשל חומרי אטימה שנמרחו עליהם לפני כן, בתנאי שהפעולה מתבצעת בתא נפרד ובשליטה מרחוק. ניתן להשתמש בכלים ידניים לחידוש תברוגות אם אין בהם חומרי נפץ.

ג. אסור לבצע פעולות תיקון או חיתוך תבריגים בקליעים המכילים חומרי נפץ. יישור תבריגים נחשב לפעולת חיתוך.

## 13. בחינת מידות (GAGING) של פרופיל וישרות תחמושת

א. כל פעולה לבחינת מידות של פרופיל או ישרות תחמושת, להוציא תחמושת זעירה, חייבת להתבצע מאחורי מחיצות מגן, כדי להגן על הפעילויות הסמוכות. יש לפתח פריסת ציוד ושיטות תפעול כדי למזער פגיעות עובדים ונזקי רכוש במקרה של תאונה.

ב. במהלך בחינת מידות תחמושת אחודה בעלת קליבר גדול וודוא התאמתה לבית בליעה, יש לכוון את המדיד כלפי קיר מפריד או מחסום אחר והכדור נטען ונפרק על ידי אותו עובד. בכל מקרה אסור להשאיר כדור בתוך המדיד. כדורים של תחמושת מרגמה יימדדו לפני הצמדת פלחי ההודף ואם אופייני תכנון מתירים זאת, גם לפני ההרכבה של מערכת ההצתה.

## טבלה 13-1. תת-קבוצת סיכון 1.1 - Q-D עבור מעבדות

מרחק (מ') <sup>1</sup>			כמות ק"ג	
בתוך מתחם תפעולי/מפעל של נפצים	נתיב תחבורה ציבורית	מרחק לבניין מאוכלס	לא מעל	מעל
6.10	7.62	12.20	0.45	0
7.62	9.15	15.25	0.90	0.45
9.15	12.20	21.35	2.27	0.90
10.67	16.77	27.45	4.53	2.27
13.72	19.82	33.55	9.07	4.53
15.25	22.87	38.12	13.61	9.07
16.77	25.92	42.70	18.14	13.61
18.30	27.45	45.75	22.68	18.14

1. ניתן להשתמש במרחקים דלעיל רק כאשר המבנים, יריעות נגד הדף, וכן הלאה, מסוגלים לכלוא במלואם רסיסים ורגמות. אם לא ניתן לכלוא רסיסים או אם כמות חומרי הנפץ גדולה מ- 22.68 ק"ג, חובה להשתמש במרחקי הבטיחות מטבלאות ה-Q-D של פרק 6.

## טבלה 13-2. תת-קבוצת סיכון 1.3 - Q-D עבור מעבדות

מרחק (מ')			כמות ק"ג	
בתוך מתחם תפעולי/מפעל של נפצים	נתיב תחבורה ציבורית	מרחק לבניין מאוכלס	לא מעל	מעל
3.05	3.05	3.05	2.27	0
4.57	4.57	4.57	4.53	2.27
6.10	6.10	6.10	9.16	4.53
7.62	7.62	7.62	13.60	9.16
9.15	9.15	9.15	22.68	13.60
10.67	10.67	10.67	36.29	22.68
12.20	12.20	12.20	45.36	36.29
13.72	13.72	13.72	68.04	45.36
15.25	15.25	15.25	90.72	68.04



## פרק 14

### דרישות לניסויים

#### א. דרישות תוכנית

1. הקבלן הוא האחראי לבטיחות בניסויים והוא חייב למנות אחראי לכל תוכנית ניסוי. חובה להכין תוכניות ניסוי תוך התייחסות למידע הטכני הרלוונטי הנוגע לפריטי התחמושת, חומרי הנפץ ומערכות הנשק הרלוונטיות, כדי לקבוע את אמצעי הבטיחות המתאימים שיוכנסו לתוכנית הניסוי.
2. ניסויים בנפצים יבוצעו תוך בקרה של מנהלי הבטיחות המקצועיים הנוגעים בדבר בארגון - בתכנון, בביצוע, בתחקור ובהפקת הלקחים. מנהל הארגון או מי שהוסמך על ידו יקבע מתכונת שבה תיושם הנחיה זו.
3. כחלק מפעילות זו - תוכן תכנית ניסוי וסקר סיכונים לפריט הנבחן.
4. ביקורת ואישור מסמך זה תיעשה על ידי אדם מוסמך נוסף אחד לפחות.
5. יוכן מסמך ביצוע בהתאם לתכנית הניסוי וסקר הסיכונים. מסמך זה יאושר על ידי הגורם המוסמך בהתאם לנוהלי הארגון.
6. ניסויי פיתוח של נפצים יבוצעו תוך מעבר בשלבים עד לרמת הסיכון המירבית.
7. ניתן יהיה להשתמש בהוראות בטיחות בניסויים קיימות (נוהלי אי-יור ומשפכי בטיחות) שלא על פי תקן זה במידה והן מבוססות על תקנים אחרים, ידע מצטבר קיים ו/או תוצאות ניסויים המוכיחות את תקפותם ומאושרות על פי נוהלי הארגון.

#### ב. אמצעי זהירות תפעוליים

- יש להתייחס לאמצעי בטיחות מיוחדים במהלך קביעת הוראות העבודה כדלקמן:
1. הגנה להתקני הקשה כגון פיקות, יוזמים וכו' חייבת לבוא לידי ביטוי בתכנון הציוד, השינוע ושלבי התהליך כדי להגן עליהם בפני ייזום מקרי.
  2. נשיאה ידנית של כדורים וקליעים בקוטר העולה על 60 מ"מ, חייבת להתבצע בבודדת.

3. אסור לאחוז פגזים המכילים מרעומים באמצעות המרעומים בלבד.
4. יש לשנע מטענים הודפים (בצורת אבקות) במכלים סגורים למניעת הצתה מקרית.
5. העבודות על חלקי תחמושת המכילים חומר נפץ חייבות להתבצע על ידי אנשים שהוכשרו לכך בלבד.
6. אין להרשות כל עבודה, כוונון או תצפית על מערכת נשק הטעונה ומוכנה לירי, למעט לצורך בדיקה ואימות האזימוט וההגבהה. אסור בכל מקרה לחבר חבל דריכה עד שהכלי מוכן לירי. אסור לעבור על פני חבל הדריכה מרגע חיבורו. ניתן לשחרר נעילות בטיחותיות (באם קיימות) מן הרגע שחובר חבל הדריכה. בעת ירי של תחמושת נק"ל, יש להשאיר את הברית במצב פתוח כל הזמן למעט בזמן הירי עצמו.
7. חובה להבטיח כי תחמושת וחומרי נפץ, למעט פריטים אינרטיים, יסופקו אך ורק לבתי מלאכה או לאתרים המורשים, באופן מפורש, לביצוע עבודה או שינוי אלא אם כן אושר אחרת ע"י הרשות האחראית מטעם הקבלן.
8. יש למנוע ערבוב בלתי תקין או ערבוב מוקדם מדי של דלקים ומחמצנים (כמו במקרה של הודפים נוזליים). הדבר מתייחס במיוחד לעמדות ומתקני ניסוי בשעת העברת ההודפים הנוזליים.
9. בכל מקרה אפשרי חובה להשתמש בשליטה מרחוק של אמצעים מכניים, במקום בשליטה ידנית.
10. תותחים המופעלים בבקרה מרחוק חייבים להיות מצוידים באמצעים המאפשרים למפעיליהם להפסיק את האש בנסיבות מסוכנות. אמצעים אלו חייבים להיות בלתי תלויים באמצעי בקרה רגילים וזאת כדי לאפשר עצירת התפעול במידה ואמצעי הבקרה הרגילים כושלים.

## ג. סיכוני ניסוי

1. יש להחליף תחמושת חיה בתחמושת אינרטי, או בתחמושת בעלת כמות חומר נפץ מזערית, בכל עת שיעדי הניסוי אינם מושפעים מכך.
2. בזמן שימוש בחדרי או בארגזי אקלום (CONDITIONING), יש ליישם את הכללים הבאים:
  - א. ירי מתוך מתקנים מבוקרי טמפרטורה חייב להתבצע באזימוט המאושר ע"י

הנציג האחראי של הקבלן. אין לבצע ירי בתוך אזור סגור אלא אם לוע הקנה בולט אל מחוץ למתקן. חובה לבצע ניסויי הרס, ניסויי לחץ מוגבר וניסויים בקבוצות כלים הנחשבים לבלתי-בטוחים (כאשר קיימת סכנה לכשל בית הסדן) תוך שימוש במחיצות מגן או באמצעים שווי-ערך אחרים אשר ימוקמו משני צידי בית הסדן ולוח מגן המוצב מאחורי החצובה ליצירת חיץ היקפי.

ב. חובה להתאים את כל הציוד המשמש לאקלום של חומרי נפץ לדרישות כמות/מרחק, אלא אם נמצא במבנים המיועדים לחומרי נפץ.

ג. חובה להתאים את ציוד האקלום לדרישות פרק 1.13.

3. אסור להתיר ירי אלא אם האנשים הנוכחים באזור מוגנים בתוך מחסה מתאים.

#### ד. היתר לבצע ניסוי

1. חובה לקבל היתר לביצוע הניסוי מעובדים אחראים של הקבלן – שלהם סמכות החלטה באזור הסיכון שבו מתבצע הניסוי. לפי הצורך, יש לקבל היתר להשתמש בתחום האווירי ממבצעים חיל האוויר ו/או מהרשות לתעופה אזרחית.

2. חובה על האנשים האחראים מטעם הקבלן בשטח הניסוי שבו ממוקמת מערכת הנשק, להשיג את התאום ואת ההיתר המתאימים מעמיתיהם, במידה והניסוי עלול להשליך על הנעשה באזורי סיכון אחרים.

3. כדי לוודא שאזורי הסיכון חופשיים מאנשים ומאוניות, כלי שיט ואמצעי תעבורה ימית אחרים, חובה להשיג היתר לגבי אזורים שבהם צפוי סיכון של הלם ומכת אוויר לפני ביצוע ירי על פני או מעל נתיבי מים.

#### ה. מערכות התראה ותקשורת

חובה לקבוע לכל תוכנית ניסוי מערכת התראה המורכבת משילוב מסוים של דגלים, אורות ואותות קוליים. אם הותר לאנשים שאינם מכירים את מערכת ההתראה, להיכנס לשטח הניסוי, חובה ללוות אותם באנשים המכירים את הנושא. רצוי ששטח הניסוי יצויד באמצעי תקשורת מתאימים, כגון: טלפון ורדיו.

#### ו. פריטים מוגדרים בניסויים

דרישות הבטיחות עבור ניסוי בפריטי תחמושת מוגדרים תלויות בסוג התחמושת, אפיוני תכנון, במאפייני חומר הנפץ, במתקן הניסוי, בתנאי הקרקע, באקלים ובגורמים אחרים. חובה להתחשב בגורמים אלה ולכלול קריטריוני ניסוי מיוחדים בתכנית הניסוי.

## 1. תותחים ללא רתע

- א. חובה למגן את כל האנשים מפני הדף בית הסדן ומפני כשל בתחמושת. אזורי הסיכון בירי בשטח פתוח ישתרעו מאחורי הנשק: 91 מ' לירי תחמושת עד קוטר 75 מ"מ (כולל) ו-137 מ' לכל סוגי התחמושת האחרים. אזור הסיכון יצומצם רק כאשר מחסומים יעילים מגבילים את אפקט ההדף.
- ב. חובה להקפיד על כך שמתג הבטיחות (נצרת הבטיחות) של תול"ר לא יוזז למצב ירי עד שהבריה סגור ונעשו כל ההכנות לירי.
- ג. כיון שהדף מירי מטח עלול ליצור מצב שבו אי-יור לא יתגלה, עדיף ירי עוקב. כאשר אין אפשרות להימנע מירי מטח, יש להמתין לפחות 2 דקות עד לפתיחת הבריה לאחר הירי.
- ד. חובה למנוע הצטברות הודף לא נצרך שנותר אחרי כל ניסוי ירי. חובה לפתח שיטות בטוחות לניקוי, לטיהור ולסילוק שאריות ההודף.

## 2. פריטים פירוטכניים

יש להשתמש בתאים מוגנים בעת ניסוי בפריטים פירוטכניים בתוך מבנה. על התאים המוגנים להיות מאווררים, רצוי דרך הגג, כדי למנוע חשיפת אנשים ללהבה, לגזים רעילים ולחום וכן כדי למנוע פריצת התאים המוגנים.

## 3. ניסוי סטטי של מנועים המונעים ע"י הודפים

חובה להשתמש בעמדות ניסוי סטטיות לניסוי מנועים המונעים בדלק מוצק או נוזלי, בכל שילוב שהוא. חובה להתחשב בלהבה, בהדף וברסס, בעת קביעת מרחקי ההפרדה. חובה לתכנן עמדות סטטיות לרתימת מנועים הנמצאים בניסוי.

## ז. תקלות

במדריך זה, הכוונה היא לתקלות תחמושת ומערכות נשק או חלקיהן.

## 1. בישול עצמי (COOK OFF)

בניסויים הכרוכים בירי בקצב גבוה תיתכן יזימה אוטומטית, או בישול עצמי של תחמושת שנשארה לזמן ארוך בקנה החם, וזאת בעיקר במקלעים ובתותחי נ"מ. אפשרות זו תלויה במידה רבה בקצב פיזור החום של הכלים. מהירות רוח נמוכה, טמפרטורת אוויר גבוהה, זווית ירי נמוכה וצורת הכליאה של התותח עלולים אף הם להשפיע. כדי למנוע תופעה זאת, חובה לקרר בתדירות גבוהה את הקנה של הכלי

הריק. אם תחמושת נשארת בתוך תותח חם שבית הסדן שלו סגור, חייבים האנשים בסביבה להישאר במחסה עד להתקררות התותח. במקרים שבהם נתקע הפגז ובית הסדן אינו נסגר, חובה על האנשים בסביבה לתפוס מחסה, עד לקירור התותח.

א. זמני קירור מומלצים

זמן (בדקות)	סוג הקירור
5	מים
15	אוויר (מקלעים)
30	אוויר (תותחים אחרים)

ב. אזורי הסכנה לאנשים הנמצאים בקרבת תותח היורה תחמושת נפיצה חייבים להיות:

רדיוס <sup>1</sup> (מטר)	סוג התותח
183	מקלעים
366	קליבר עד 75 מ"מ (כולל)
549	קליבר 75-105 מ"מ
732	קליבר מעל 105 מ"מ

<sup>1</sup> במקרה של ירי תחמושת עם קליע לא נפיץ או תחמושת אינרטי, ניתן להסתפק במחצית הרדיוס. שימוש במתרסים לכליאת תוצאות ההדף עשוי אף הוא לצמצם את אזורי הסכנה.

ג. כל עוד קיימת סכנת בישול עצמי, חובה לשמר את אזור הסכנה בכיוון הירי כמו בתנאים של ירי אמיתי עד חלוף סכנת הבישול העצמי.

## 2. פיצוץ בטרם עת

אם אירע פיצוץ בטרם עת, יש להפסיק את הניסוי או להרחיב את גבולות הרוחב של אזור הסכנה לפני המשך הירי. הגזרה המורחבת חייבת להישמר עד לגמר אותו הניסוי.

## 3. אי-יור

אם אירע אי-יור, חובה על כל האנשים להתרחק מבית הבליעה, למקרה שהכדור יפעל והתותח יירתע. חובה לנתק את כל החיבורים החשמליים העלולים לגרום לירי התותח. חובה לשמר, במשך זמן ההמתנה, את אזורי הסכנה המתאימים לירי בפועל, עד לחלוף סכנת הבישול העצמי. חובה להניח מיד את הכדור שנפרק

מהתנתח במקום שבו ניפוץ אקראי בהמשך לא יגרור פגיעה בנפש או ברכוש. במקרה אי-יור של רקטות בקוטר קטן או של תחמושת נק"ל, יש לטבול את התחמושת מיידית במים (למעט מקרים שבהם יש למנוע תרגולת כזו עקב תוצאות ניסויים וניתוחים קודמים). חובה להכין נוהלי אי-יור אשר יכללו כללים לבצוע נסיונות לירי חוזר, זמני המתנה, קירור, אמצעי זהירות תפעוליים ושיטת סילוק התחמושת. לאחר בצוע הנחיות אלה, חובה לבדוק את הנוקר, את מנגנון הירי ואת קנה התותח, ולוודא שהוא ריק. לאחר מכן ניתן לחדש את הירי. איורים מ-1-14 עד 14-8 מהוים הנחיה כללית לצעדים בהם יש לנקוט במקרה של אי-יור.

#### 4. ירי מושהה

ירי מושהה הוא ירי שהתעכב לפרק זמן קצר בין מכת הנוקר ועד לפעולת הפיקה, המדליק או ההודף. חובה לדווח מיידית על כל מקרה של ירי מושהה לאנשים האחראים. דבר זה חשוב במיוחד לגילוי מוקדם של מגמות. חובה במקרים אלה, להפסיק את הירי בסדרת התחמושת המסוימת, עד לקבלת הוראה אחרת מהסמכות האחראית.

#### ח. איסוף תחמושת ונפלים

חובה לפעול עפ"י הדרישות הבאות לאיסוף באזור ניסויים בשטח פתוח:

1. **סימון.** כאשר פגזים או פצצות עם מרעומים חיים, מאיצים חיים או כאלה המכילים חומר נפץ, נורים כדי לפגוע בשטח אסוף או כדי להתפוצץ מעליו, חובה להציב משקיפים בעמדות מוגנות על מנת לדווח על מיקום נפלים ותחמושת מתפוצצת. חובה, לפני עזיבת שטח האיסוף או אזור הפגיעה, לנקות את השדות ולסמן את הנפלים ואת התחמושת שלא התפוצצה באמצעות דגלונים צבעוניים וסימונים מתאימים. אם אין אפשרות כזו, חובה להציב שלטי אזהרה ולהגביל את הכניסה לשטח.
2. **פיקוח.** יש לאסור על האנשים לגעת בנפלי תחמושת. יש לאסוף תחמושת חיה ללא מרעומים, או תחמושת חיה בעלת מרעום אינרטי או בעלת רכיבי תחמושת שלא פעלו במהלך ניסוי מסוים, אך ורק בהתאם לנוהלי העבודה שנקבעו ע"י הקבלן.
3. **השמדה.** יש לסלק את כל סוגי חומרי הנפץ והתחמושת עפ"י הוראות מדריך זה, עפ"י דרישות החוזה, או בהתאם להוראות המתקבלות מסמכות הבטיחות הראשית בארגון.

## ט. מחסות אישיים

### 1. כללי

האחראים בשטח יחייבו את הנמצאים באזור הסכנה לתפוס מחסה בשעת ביצוע ניסויים שעלול להיווצר בהם רסס. האדם המופקד על חיבור חבל הירי חייב להיות האחרון לעזוב את שטח התותח, וחובה עליו, לפני ביצוע הירי, לדווח לאחראי שכל האנשים עזבו את השטח.

### 2. מקלטים ניידים לתצפית ירי

חובה למקם את כל המקלטים הניידים המשמשים לתצפית ירי בצד התותח (יחסית לנקודת הפגיעה) מנקודת הפגיעה, במרחק שאינו פחות מ-183 מטרים ובאזורים הנמצאים בגזרת זווית בין 45 מעלות ל-80 מעלות, ובין 280 מעלות ל-315 מעלות (כאשר מרכז המצפן ממוקם בנקודת הפגיעה והזוויות 0 מעלות ו-360 מעלות מכוונות לנקודת הירי). כאשר הפגיעה מלווה ברסס, המקלט ימוקם מאחורי קו הירי בגזרות הנמצאות בין 100 ו-135 מעלות ובין 225 ו-260 מעלות (כאשר מרכז המצפן ממוקם בנקודת הירי והזוויות 0 ו-360 מעלות מכוונות אל מקום הפגיעה). יש לכוון את המקלט יחסית לנקודת הפגיעה כך שאף אחת מהדפנות לא תיחשף לרסס בזווית העולה על 60 מעלות. פעולה זו יכולה להיעשות ע"י מרכז אחד מקווי החיבור בין קירות מקלט ריבועי או מסוג U או הפניית הקודקוד של מקלט מחודד מסוג V אל נקודת הפגיעה. בכל מקרה, אסור שכיוון המקלט יחשוף את חלקו האחורי לירי או לרסס. חובה לקיים את התצפית מתוך המקלטים הניידים באופן עקיף, ולבצע אותה בעזרת מראות, פריסקופים ואמצעים מתאימים אחרים. ראה איור 9-14.

סוג	מיקום ושימוש	דופן
מקלט נייד העשוי בטון מזוין (צד אחורי פתוח) <sup>1</sup>	באתרי הירי, ממוקמים בצד או מאחורי התותח ומוסטים מקו הירי עבור כל סוגי הירי	30 ס"מ
אדני רכבת משוריינים	כנ"ל	לוח פלדה משוריינת
מחיצה ניידת עשויה לוח פלדת דוודים	באתרי ירי תחמושת רסיקה אינרטיית או בעלת מטען הדף, עד לקליבר של 155 מ"מ (כולל) וכל תחמושת נק"ל	לוח פלדה בעובי 16 מ"מ
מחיצה ניידת מפלדה משוריינת	באתרי ירי, ממוקמים אחורה ומוסטים מקו הירי לכל הסוגים למעט ירי תחמושת נפיצה או ירי חדירה ללוחות	לוח פלדה משוריינת בעובי 76 מ"מ

סוג	מיקום ושימוש	זופן
לוחות פלדה משורינת	באתרי ירי רימונים ואמצעי סימון של יחידות צבא	לוח פלדה משורינת בעובי 13 מ"מ

<sup>1</sup> סוג זה ישמש לתצפית ירי בשטח בתנאי שהמקלט מוסט מהקו בהתאם לקליבר התותח היורה ובהתאם לאמור לעיל.

## י. ניסוי תחמושת או אביזרים הקשורים לנק"ל

1. אין לטעון תחמושת בנשק לפני הצבתו בעמדת ירי והיותו במצב הכן לירי.
2. חובה לשמר את אמצעי הבטיחות בחצובות ירי ובמטווחים במצב תפעולי תקין, ולבדוק אותם לפני השימוש. במקרה של תקלה, חובה להפסיק את הניסוי ולדווח על כך למנהלים האחראיים.
3. כל כלי נשק המוצא מתוך עמדת ירי, ארגז אחסון או מדף בידי אחד המפעילים, חייב להיבדק כדי לוודא שלא נשארה תחמושת בבית הבליעה, במחסנית או במנגנון ההזנה וכי הקנה נקי ממכשולים.
4. יש להשאיר את בתי הבליעה, המחסניות ומנגנוני ההזנה של כל התותחים במצב פתוח, בעת טפול והובלה. כאשר ניתן, יש להתקין חסם בטיחות בבית הבליעה של כלי הנשק.
5. פיקות של כדורים המעורבים באי-יור, עלולות להיות רגישות ביותר; יש לנקוט באמצעי זהירות בעת הוצאתם מן הנשק, בעת טלטולם וסילוקם.
6. הירי במטווחים המיועדים לבדיקות בליסטיות, למעט בניסויי ירי תפעולי וירי חופשי, חייב להתבצע מחצובות קבועות.
7. שימוש בחומת מפגע עשויה חול לעצירת קליעים, מחייב בניית קיר מבטון מזוין במרחק מספיק מאחורי החומה כדי לאפשר בדיקה. הדבר נחוץ כי אחרי סדרת ירי ממושכת הכדורים נוטים לתעל את עצמם דרך החול ולחדור את החומה. יש לבדוק לעתים קרובות את הצד הפנימי של קיר הבטון במטרה לגלות חדירות כאלה. אם תנאי השטח מספקים מגוון יעיל לחלק האחורי של המטווח, אין צורך בקיר הבטון.
8. מאחר וכדורים נוטים להינתז מחומת מפגע עשויה חול, יש למגן את הגגות של המטווח למניעת חדירה.
9. שימוש במלכודת מים לקליטת קליעים, מחייב התקנת מערכות שלוב מותנה



(INTERLOCK) למניעת ירי אם תתרחש ירידה בלחץ המים.

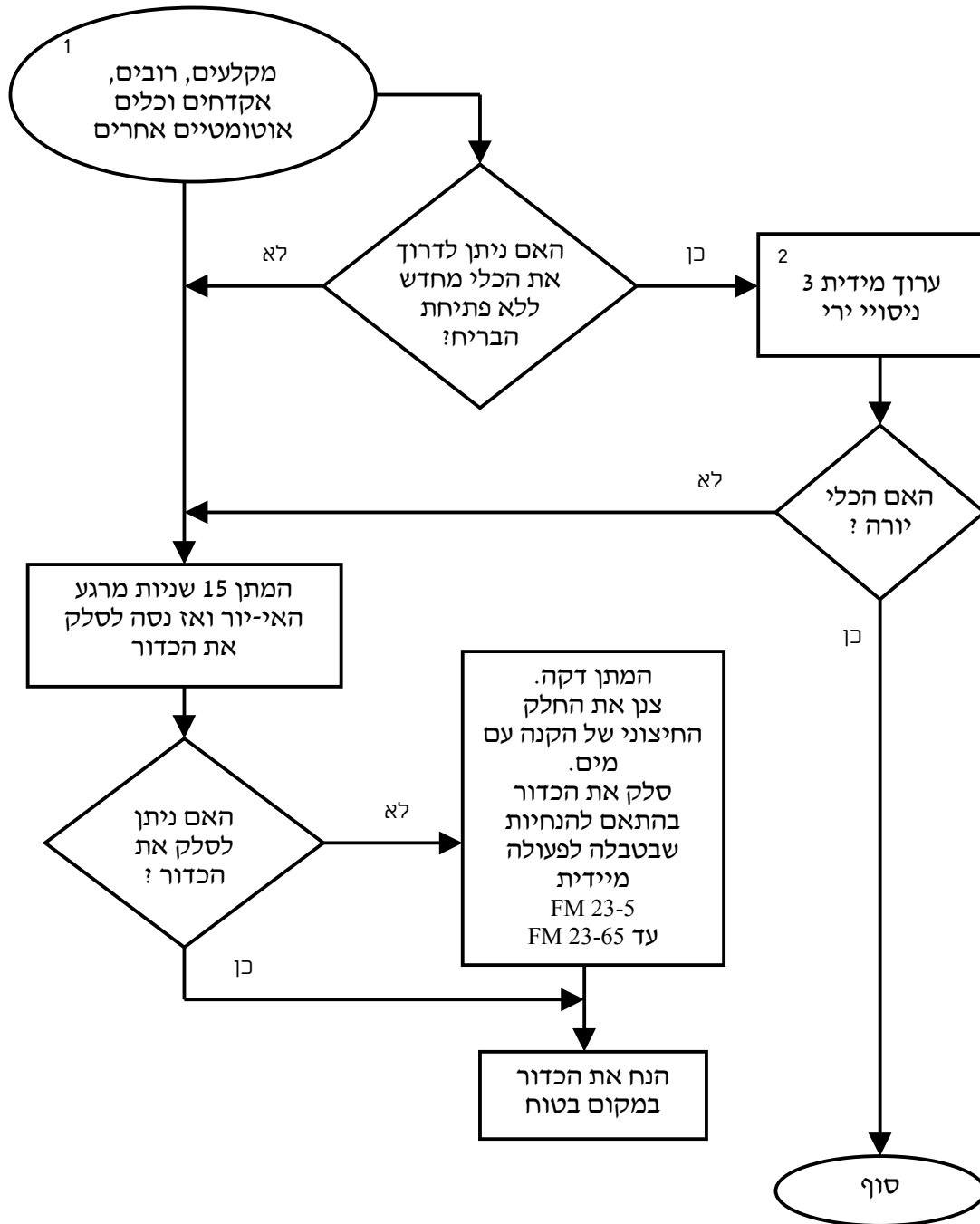
10. חובה להקפיד על כך שהודף שלא נצרך מניסוי ירי לא יצטבר בסביבה. חובה לפתח שיטות בטוחות לניקוי, לטיהור ולסילוק.

### **יא. מבדקי מהירות ולחץ**

ניסויים מיוחדים בלחץ מוגבר או ניסויים בתחמושת אשר הלחץ שהיא יוצרת אינו ידוע, מחייבים את מיגונו של הצוות בפני פגיעה, למקרה של כשל הכלי. אמצעי המיגון יעילים למטרה זו הם מחיצות מגן או בקרה מרחוק של הירי.

### **יב. מבדקי הפלה של פיקות**

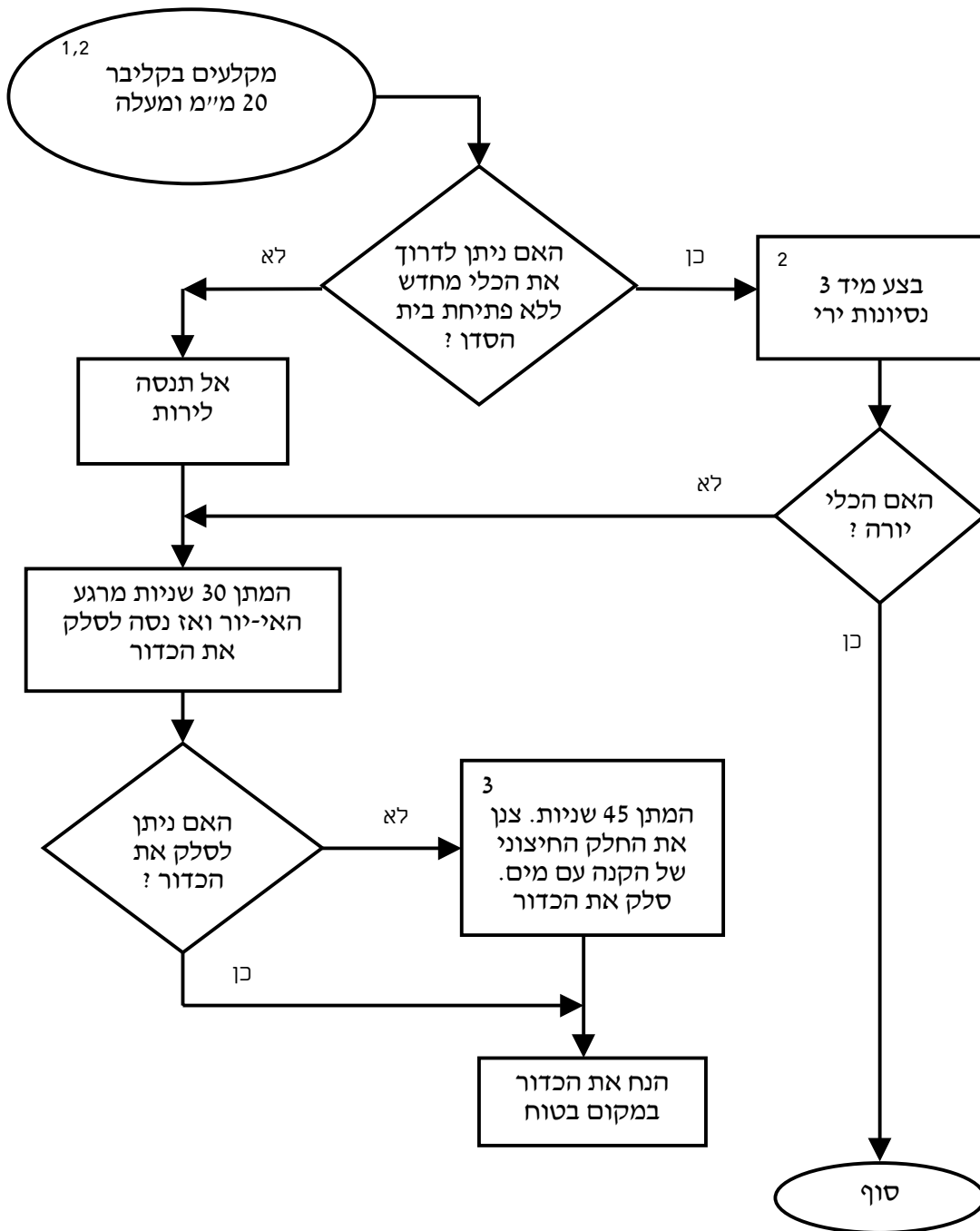
1. חובה לסמן ארגזים המכילים פיקות חיות ולהפרידם מאלה המכילים פיקות שנורו.
2. חובה לבדוק באופן סדיר ולנקות את צינור האיסוף ואת השטחים שבהם עלול להצטבר אבק הפיקות.



**הערות:**

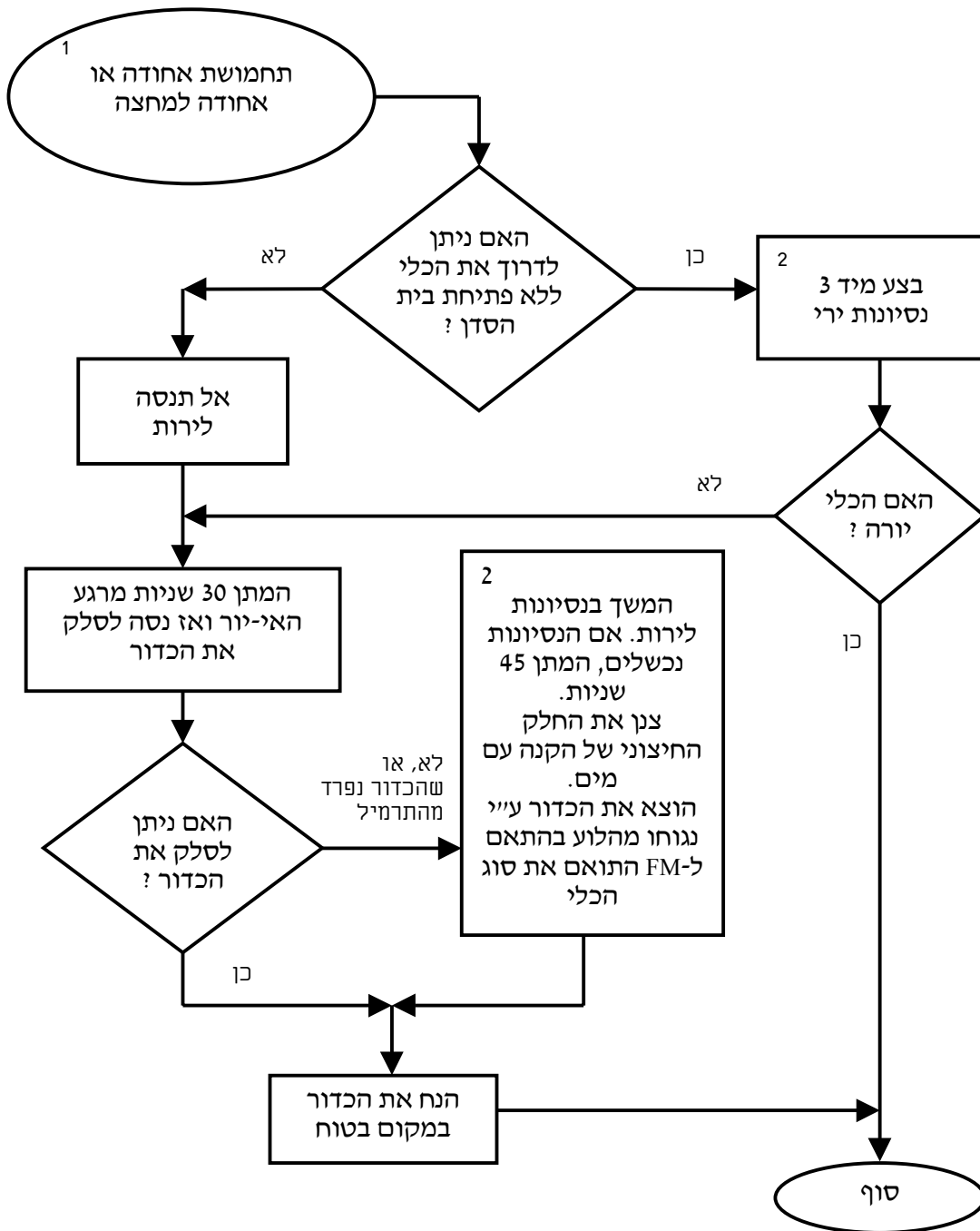
1. אי-יור של מקלעים שלגביהם לא קיימת האפשרות לבישול עצמי.
2. למניעת פציעה במקרה של ירי מושהה, יש לוודא שכף היד ופרק היד לא יחבטו ע"י המחלק במקרה של תנועתו הפתאומית לאחור.

**איור 14-1. אי-יור של מקלעים, רובים, אקדחים וכלי נשק אוטומטיים אחרים**

**הערות:**

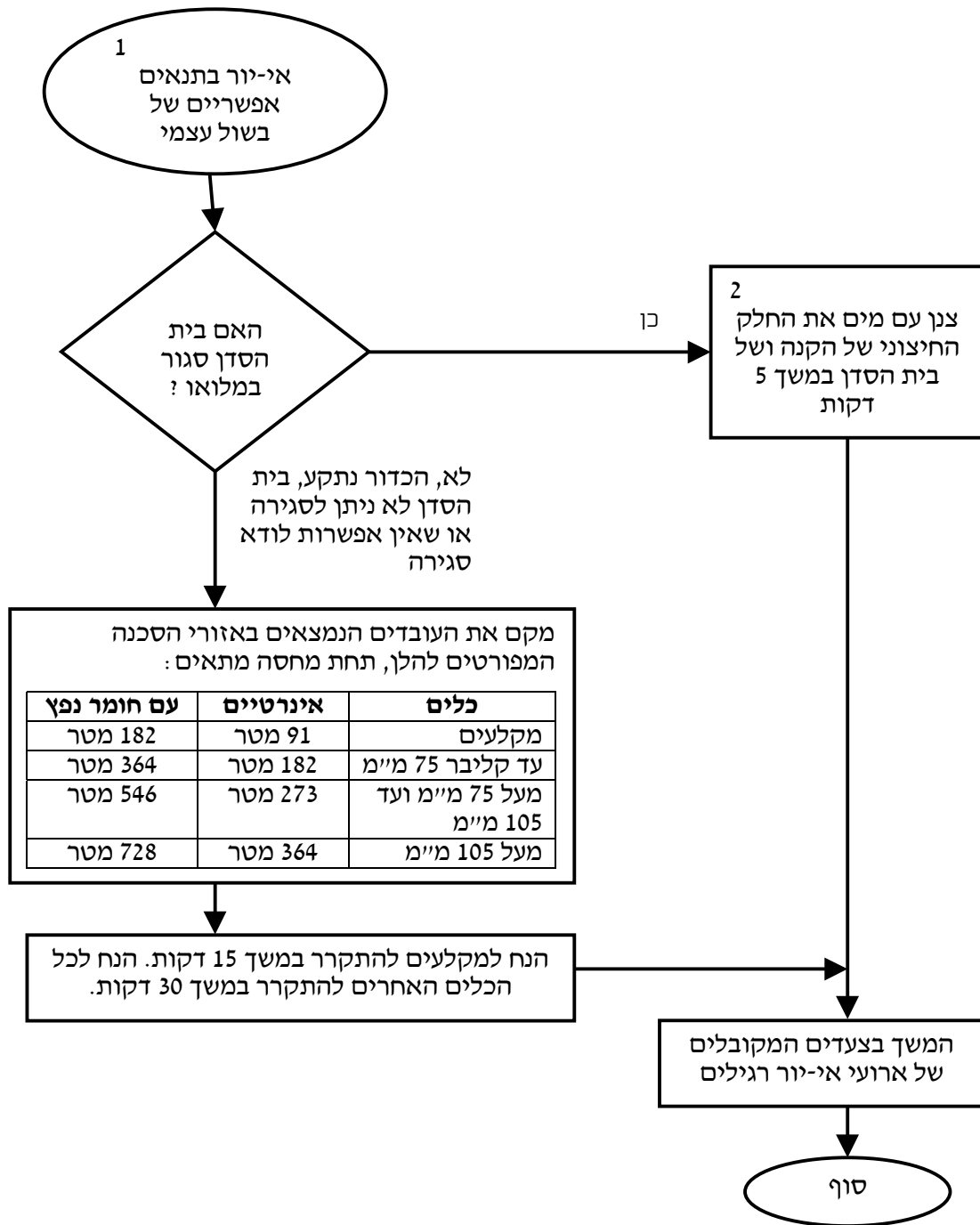
1. הזמן הבטוח ביותר לסילוק אי-יור של תחמושת איחודה הנו בין 30 עד 45 שניות אחרי רגע האי-יור.
2. שבהם לא קיימת אפשרות של בישול עצמי או תפעול אוטומטי.
3. אם בכדור ארעה הפרדה, המשך בצעדים המצוינים באיור 3-14.

**איור 2-14. אי-יור של כלים אוטומטיים, בקליבר 20 מ"מ ומעלה**



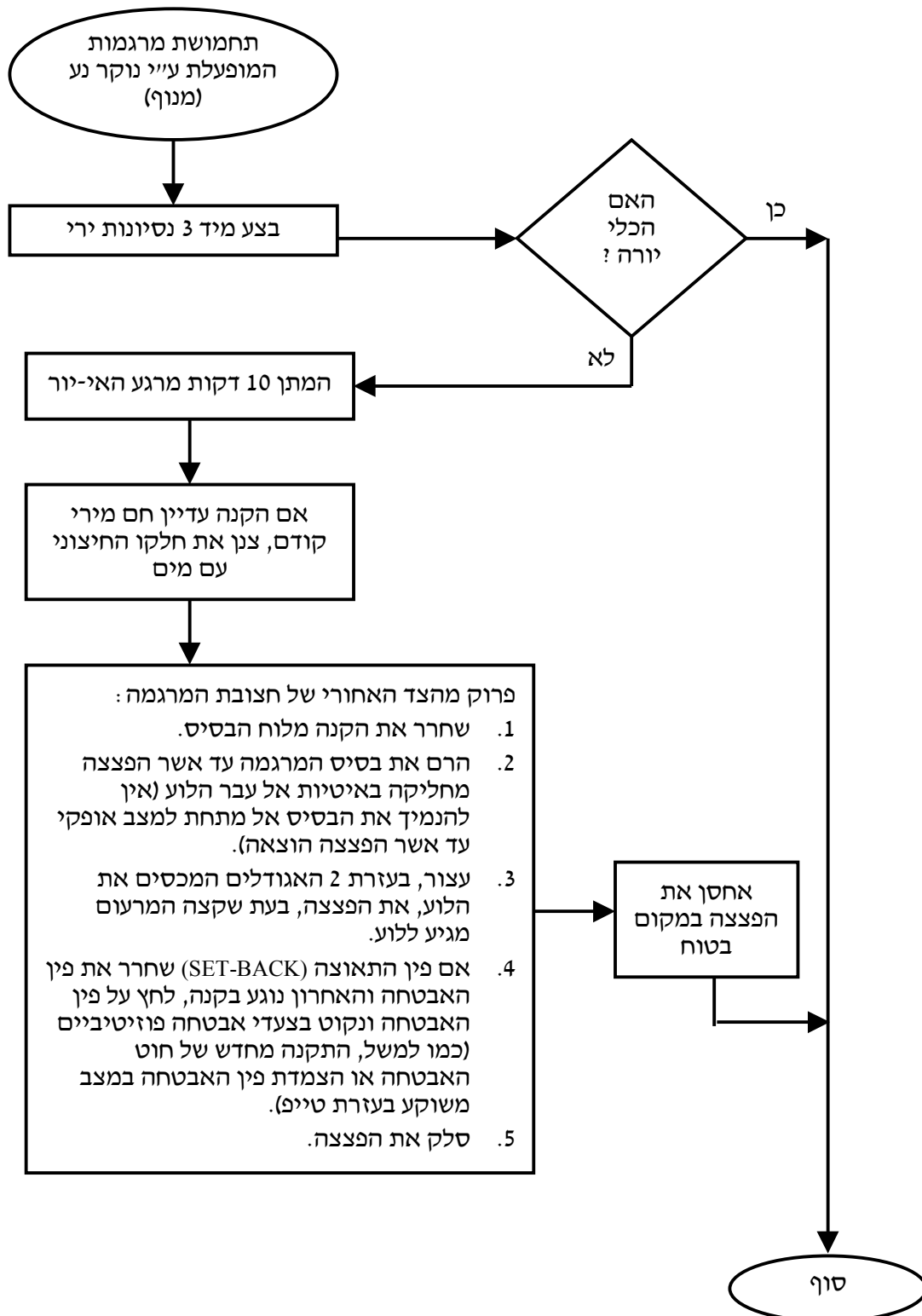
**הערות:**

1. הזמן הבטוח ביותר לסילוק אי-יור של תחמושת איחודה הנו בין 30 עד 45 שניות אחרי רגע האי-יור.
2. מותר לבצע פעולה זו מסי פעמים בלתי מוגבל אחרי שהקנה צונן תחילה עם מים. בכל מקרה עדיף לירות את הכדור מאשר לבצע נגיחה. ודא, כי כל שאריות של אבשי"ר בתוך בית הסדן סולקו לפני בצוע הכנות לירי.

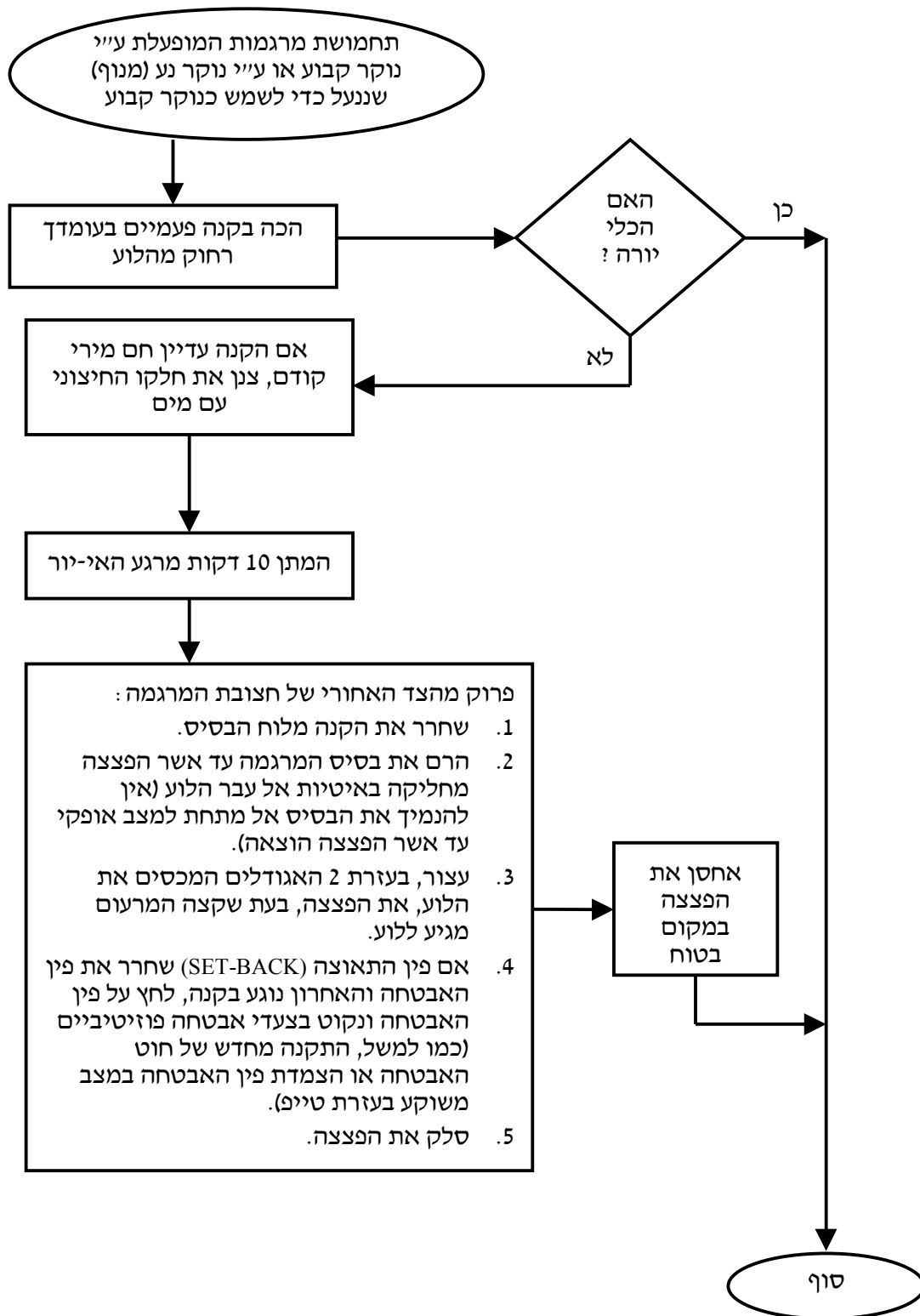


**הערות:**

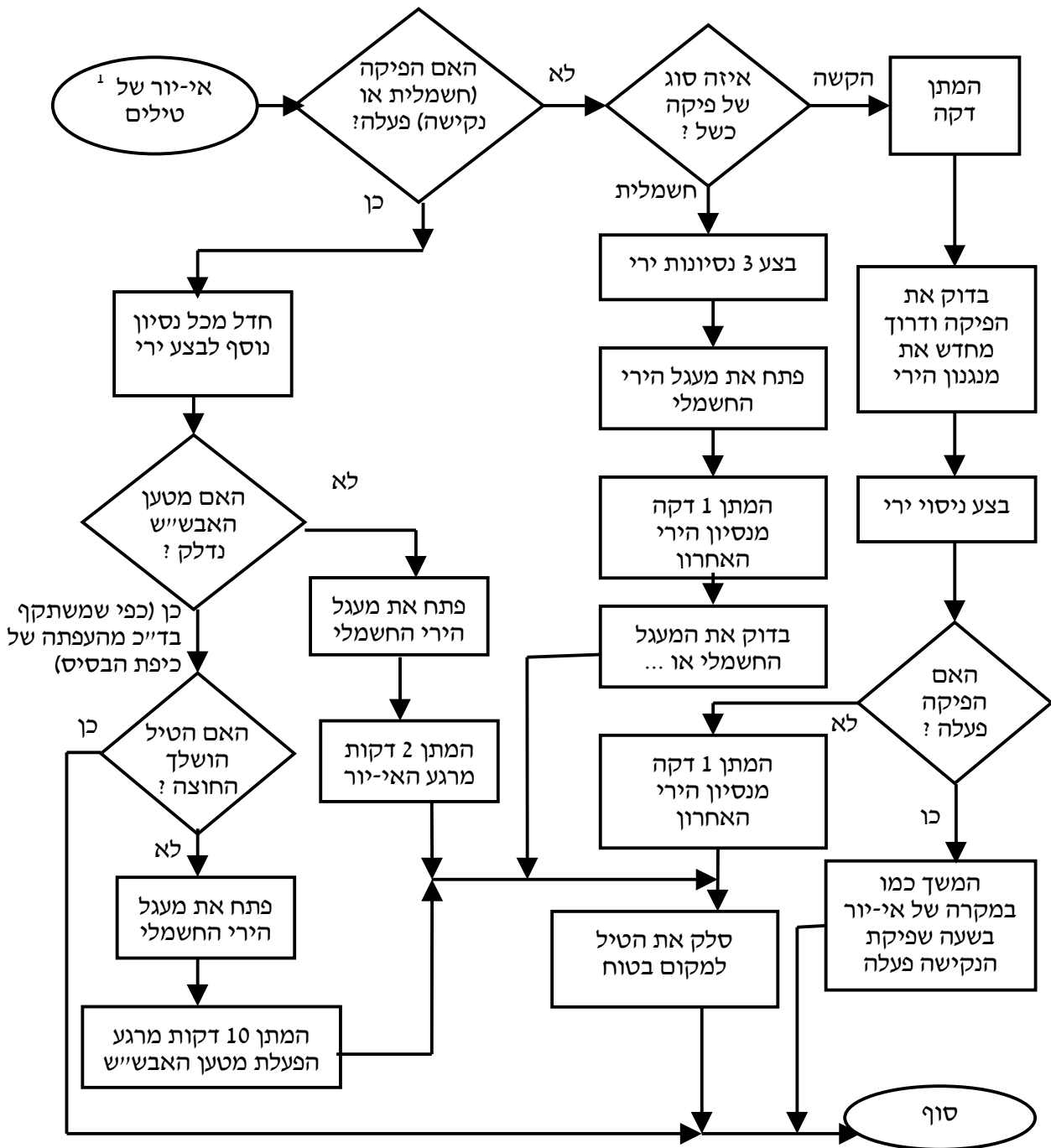
1. מתייחס למקלעים, תותחי נ"מ וכלים אחרים המבצעים ירי בקצב גבוה במשך פרקי זמן ממושכים.
2. בניסויים שבהם אסור להשתמש במים, יש להחיל את מרחקי ההפרדה המופיעים בטור השמאלי.



איור 5-14. אי-יור של תחמושת מרגמה המופעלת ע"י נוקר נע (מנוף)



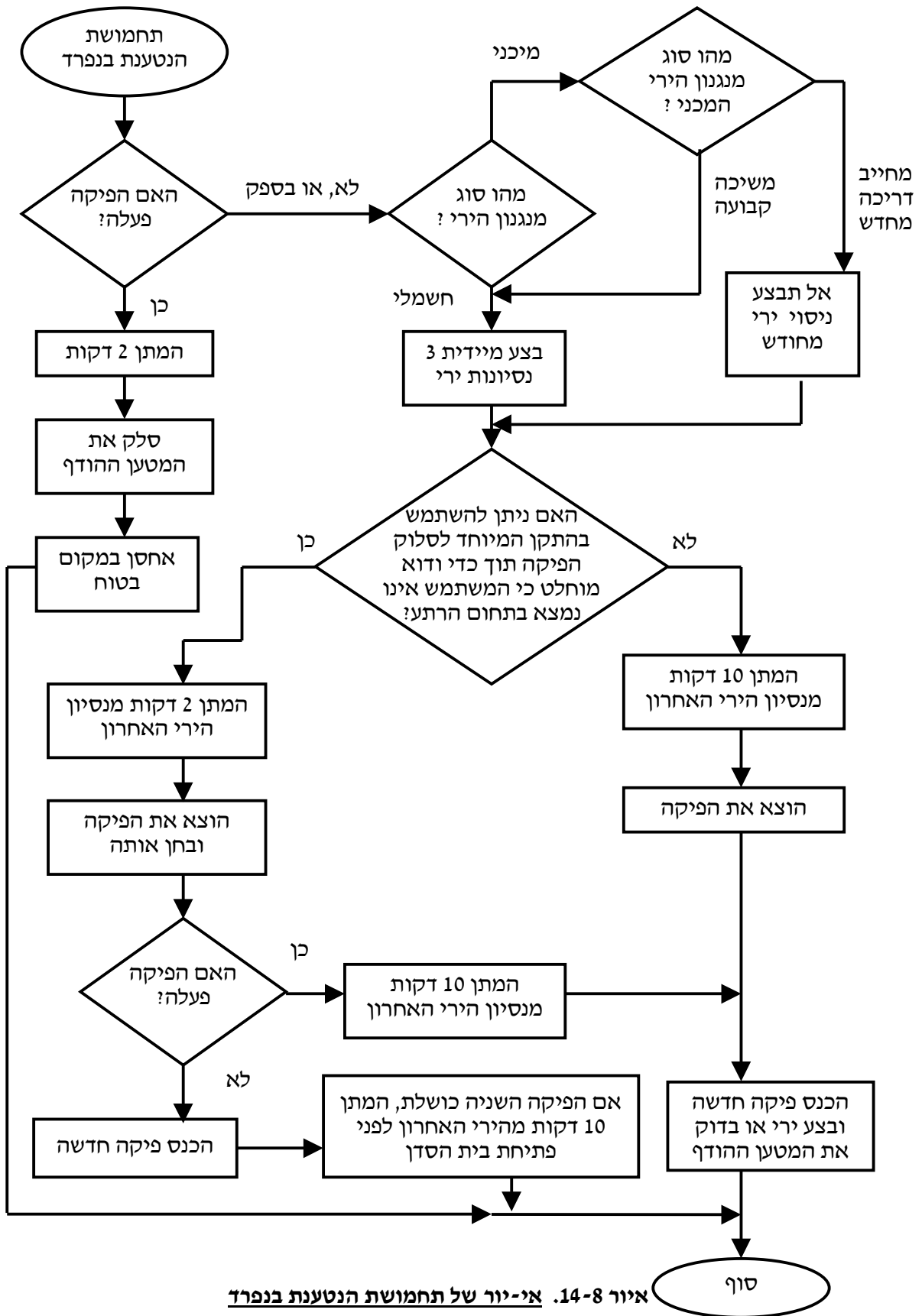
**איור 6-14. אי-יור של תחמושת מרגמה המופעלת ע"י נוקר קבוע או נוקר נע (מנוף) שננעל כדי לשמש כנוקר קבוע**

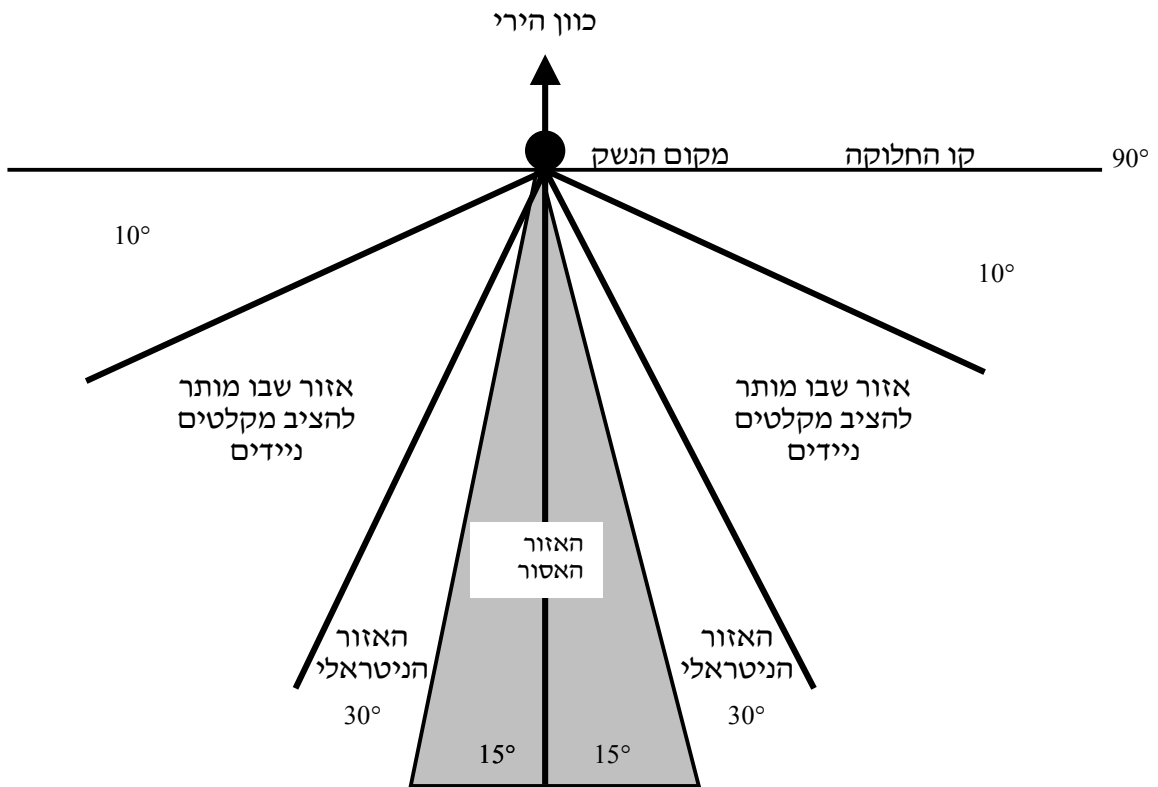


**הערה:**

1. עבור ירי בודד של טילים בדידים. בירי עוקב ממשגרים מרובי קנה, יש לצנן מידית את טילי האי-יור עם מים המותזים על חלקו החיצוני של המשגר או, לחלופין, יש להמתין 30 דקות לקירור עצמי, לפני כל בדיקה או סילוק. במקרה וקיים ספק באם הפיקה פעלה או לא (אחרי נסיונות ירי חוזרים ונשנים תוך שימוש במעגל הירי החשמלי), המשך בצעדים הישימים למקרה של אי-יור כתוצאה מכשל של פיקת הנקישה או פיקה חשמלית.







#### הערות:

1. הצבת המקלטים הניידים באזור הניטראלי מחייבת אישור מוקדם מהגוף האחראי.
2. אסור להציב מקלטים באזור האסור.
3. קו החלוקה הינו ציר המרכז של אצילי התותח או המרגמה (TRUNNIONS).

איור 9-14. מקום המקלטים הניידים בנקודות הירי

## פרק 15

### דרישות בטיחות לאיסוף וסילוק פסולת תחמושת וחומרי נפץ

#### א. כללי

1. פרק זה מספק דרישות בטיחות לאסוף ולהשמדה של תחמושת ונפיצים. הוא מכיל מידע מפורט יותר מאשר חלקים אחרים של מדריך זה לנוכח הסיכונים הגבוהים יותר בפעולות אלה. קיימות הוראות חוק או דין, העשויות לכפות דרישות מעבר לאלה שבמדריך זה. אין להתפשר על בטיחות בחומרי נפץ בשעת קיום שיקולים סביבתיים.
2. בארגון תקבע שיטת הטיפול בנושא הנצלה והשמדה של נפיצים.
3. פרטי שיטת הטיפול יפורטו בנוהלי הארגון.
4. בארגון יקבעו הוראות בטיחות ייעודיות לכל סוגי פעילות הנצלה וההשמדה.
5. פעולת ההשמדה תבוצע על ידי חבלן שקיבל הרשאה ע"י הארגון.
6. פעילות זו תבוצע באתר שאושר לכך בלבד.
7. השמדה בשיטות השונות תהיה בהתאם למדיניות שנקבעה ואושרה על ידי הוועדה העליונה לסילוק תחמושת, ובכפוף להוראות כל דין.
8. שיטת הטיפול בפסולת נפיצים תכלול ותדגיש את הסיכונים הרלוונטים הנובעים מעצם היות הנפיצים פסולת (באם הוגדרה כפסולת).

#### ב. הגנה במהלך פעולות סילוק

1. במתקנים הכוללים חומרי נפץ, חובה להשתמש במחיצות מגן וביגוד מיוחד להגנת העובדים. סיכוני רסס דורשים, כדרישת מינימום, מיגון עילי וחזיתי עבור העובדים. המקלטים ימוקמו במרחק של בניין מאוכלס בהתאם לכמות וסוג החומרים שעוברים ניפוץ. כאשר משמידים חומרי נפץ על ידי ניפוצם וכאשר שורפים חומרי נפץ שעלולים להתנפץ, העובדים חייבים להשתמש באמצעי מיגון כאלה. אסור לעובדים להתקרב לאתר ההבערה, אלא לאחר כיבוי הבערה.

2. במהלך הסילוק וההשמדה אסור לעובדים לעבוד לבד. יש לחסום את האזור באמצעות שלטי אזהרה ומחסומי כבישים. אדם אחד, זמין במצבי חירום, ישגיח ממרחק בטוח בזמן שאדם אחר מבצע את הפעולה.

### ג. איסוף תחמושת וחומרי נפץ

1. **חומרים מסיסים במים.** יש להשתמש בכמות מים מספקת לנטרול פיקרט האמוניה (חומר נפץ D), אבש"ש, וחומרים מסיסים אחרים כדי להבטיח את המסתם המלאה. יש להמיס כל פעם מעט חומר ככל האפשר. טאטוא רצפות לפני רחיצתן מצמצם את כמות החומר המומס במי השטיפה. כאשר קיימת אי-וודאות בקשר לניקיון והרכב מי השטיפה, יש להיוועץ במומחים. נפצים מומסים במים הם שפכים תעשייתיים ויש לטפל בהם בהתאם.

2. **פסולת מוצקה.** חובה לאסוף את הפסולת המוצקה המזוהמת בחומרי נפץ; להכניסה למכלים סגורים; ולסלקה בדחיפות למבני טפול או אחסון, או אל מאצרת השריפה, או אמצעי מקביל אחר, לצורך סילוק.

### 3. אבקות של חומרי נפץ

א. אבקות של חומרי נפץ שניוניים כגון TNT, טטריל, חומר נפץ D, הרכב B (COMPOSITION B) ופנטוליט יש לאסוף באמצעות מערכת וואקום. "מתקן איסוף רטוב" שמרטיב את האבק קרוב לנקודת היניקה ושומר אותו במצב לח עד לסילוקו, הנו הפתרון המועדף לכל חומרי הנפץ (להוציא חומר נפץ D, אותו יש לאסוף במערכת יבשה).

ב. חומרים רגישים יותר כגון אבש"ש, אזיד עופרת, כספית רועמת, נותבים, מצתים, תערובות תבערה וחומרים פירוטכניים, יש לאסוף באמצעות מערכת וואקום, בתנאי שנשמרים במצב רטוב קרוב לנקודת הכניסה. יש לאסוף את כל אחד מהחומרים בנפרד, לפי סיכניהם, כך שאבש"ש, לדוגמה, לא יתערבב עם אזיד העופרת. יש להתקין סידורים לשחרור גזים שנוצרים. השימוש במערכות וואקום לאיסוף חומרים רגישים אלה צריך להיות מוגבל לפעילויות שמעורבות בהן כמויות קטנות של חומרי נפץ, כלומר, פעילויות עם מרעומים, נפצים, תחמושת זעירה ומצתי אבש"ש. כדי למזער סיכוני שריפה ופיצוץ, יש לאסוף פסולת פירוטכנית, נותבים, נורים ותערובות דומות בשמן מנוע מינרלי מס' 10 או שווה ערך. חומרים שנאספים במצב יבש יוכנסו למיכל עם שמן שיהא זמין לאורך כל המשמרת. מפלס השמן חייב להיות כ- 2.5 ס"מ מעל כל תערובת פירוטכנית הנמצאת במיכל. חובה לפנות מאולמות הייצור את פסולת חומרי הנפץ לפחות פעם במשמרת. ציוד כיבוי אש דרגה B לפי המפורט ב- NFPA או שווה ערך, חייב להיות זמין כאשר השמן נמצא בשימוש.

#### 4. תכנון ותפעול מערכות איסוף

- א. חובה לתכנן מערכות ותאי איסוף כדי למנוע "צביטה" של שכבות דקות של חומרי נפץ או אבק של חומרי נפץ בין חלקי מתכת. חבורי צינורות או מובילים המשמשים להובלת אבקות יעשו עם אוגנים, ריתוכים או מחברי גומי. חיבורים מתברגים אסורים. המערכת חייבת למנוע הצטברות אבק של חומרי נפץ בחלקים מחוץ לתא האיסוף. צינורות או מובילים המשמשים להובלת חומרי נפץ שניוניים יהיו בעלי כיפופים עם רדיוס גדול. מערכות עבור אבקות הודפים יכולות להשתמש בכיפופים בעלי רדיוס קטן בתנאי שהן עשויות מפלדת אל-חלד, עם שטחי פנים מלוטשים. מספר נקודות היניקה צריך להיות מינימלי. כל חדר המצריך איסוף בוואקום, צריך להיות מצויד בקו שאיבה נפרד המחובר לתא האיסוף הראשוני; אם הדבר אינו אפשרי, חובה לוודא כי צינור משותף אחד ישרת לא יותר משני תאים. עדיפים מתקני איסוף ראשוניים רטובים (למעט בחומר נפץ D). אורך קווי הוואקום מנקודות היניקה ועד מתקני האיסוף הרטובים צריך להיות קצר. מתקן איסוף משני אחד ישרת כמה שפחות מתקני איסוף ראשוניים. אסור לחבר יותר משני מתקני איסוף יבש ראשוניים למתקן איסוף משני יחיד (רטוב או יבש). אם פעולה מסוימת אינה יוצרת ריכוז אבק העלול לגרום לסכנה בריאותית חמורה, עדיף להפעיל את צינור היניקה להסרת אבק חומרי הנפץ ידנית, וזאת מאחר וחיבור קבוע למכונה היוצרת אבק של חומרי נפץ מגדיל את סיכויי התפשטות הניפוץ דרך מערכת האיסוף. אין לחבר מחברים מתופעלי-יד של צינורות המשרתים מכונות יוצרות אבק של חומרי נפץ בינם לבין עצמם.
- ב. במערכת איסוף בוואקום יבש, חייבים להימצא שני תאי איסוף טוריים המותקנים לפני המשאבה או צינור הפליטה כדי למנוע כניסת אבק חומרי הנפץ לתוכם.
- ג. שסתומי החלקה מותרים לשימוש במערכות איסוף בוואקום; אולם, אסור מגע של מתכת במתכת. ניתן לבטל את המגע הלא קביל של מתכת במתכת ע"י שימוש במחליק עשוי אלומיניום שנע בין שני מוטות מרווח מאבונטי (חומר פלסטי מבודד) או חומר מתאים דומה.
- ד. בוטל.
- ה. תכנון מתקני איסוף רטוב חייב להבטיח טבילה מתאימה של חומרי הנפץ, תוך שבירת בועות האוויר כדי לשחרר חלקיקים נישאים באוויר והסרת לחות מהאוויר היוצא ממתקן האיסוף, כדי למנוע כניסת חלקיקי חומרי נפץ רטובים בצנרת הדקה בין מתקן האיסוף לבין צינור הפליטה או המשאבה.

III

III

- ו. יש להסיר את אבק חומרי הנפץ מתא האיסוף לפחות פעם אחת במשמרת כדי לסלק ריכוזים מסוכנים שלהם. את כל המערכת יש לנקות אחת לשבוע, עם פרוק חלקים, במידת הצורך.
- ז. חובה להאריק את כל מערכת האיסוף של אבק חומרי הנפץ. ההאריקה חייבת לעבור בדיקה לפי תכנית קבועה מראש.
- ח. חובה למגן מערכות וואקום קטנות, הממוקמות קרוב לתחנות עבודה.

## 5. מיקום תאי האיסוף

- א. יש למקם תאי איסוף יבשים של אבק חומרי נפץ, פרט ליחידות ניידות, בשטח פתוח מחוץ למבני הייצור, או בתוך מבנים נפרדים שיועדו למטרה זו. כדי להגן על העובדים מפני הדף ורסיסים מתא האיסוף, חובה לספק מתרס או מחיצת מגן המתאימים לכמויות החומר המסוכן בין מבנה הייצור לשטח פתוח או בין המבנה הנפרד לבין תא האיסוף. המרווח המפריד בין תא האיסוף לבין מחיצת המגן חייב להיות 92 ס"מ לפחות.
- ב. כאשר מיקום תא האיסוף היבש מחוץ למבנה הייצור איננו מעשי, יש להקצות חדר נפרד למטרה זו במבנה. במהלך תהליך אסוף אבק חומרי הנפץ אסור להשתמש בחדר זה לכל מטרה אחרת או למעבר. הקירות המפרידים חדר זה מאזורים אחרים במבנה הייצור חייבים לעמוד בדרישות למחיצות מגן עבור כמויות חומרי הנפץ בתא האיסוף. אם יש למקם בחדר יותר מתא איסוף אחד, חייבים לחלק את החדר לחדרונים משנה, כשבכל חדרון יהיה תא איסוף אחד בלבד.
- ג. ניתן למקם מתקני איסוף רטובים נייחים וניידים במפרצונים או חדרוני ייצור של חומרי נפץ, בתנאי שכמויות חומרי הנפץ במתקני האיסוף לא תעלנה על 2.25 ק"ג. כאשר המתקנים ממוקמים בחדרונים נפרדים, ניתן להגדיל את הכמויות ל- 3.65 ק"ג. עבור מתקני איסוף רטובים המכילים יותר מ- 3.65 ק"ג. יש ליישם את דרישות המיקום המופיעות בסעיפים 5.א. עד 5.ב. לעיל.

6. **תחמושת/חומרי נפץ לפני סילוק.** כאשר חומר נפץ לפני השמדה מאוחסן מחוץ למבנים, חובה לשמור על מרחק הפרדה לבניין מאוכלס, בינו לבין חומרי הנפץ העוברים תהליך השמדה. ניתן לאחסן חומר לפני השמדה במרחק הפרדה בתוך מתחם תפעולי/מפעל של נפיצים מחומר הנפץ המושמד אך זאת בתנאי שהוא מצויד במיגון חזיתי ועילי מתאים. כל חומר כזה חייב להיות מוגן מפני הצתה או פיצוץ מקרי כתוצאה מתנאי אחסון סביבתיים או מרסיסים, דליקת עשבים, גחלים

בוערים, או הדף, שמקורם בחומרים המושמדים.

7. **מכלים לפסולת חומרי נפץ.** מכלים לחומרי נפץ אלה חייבים להיות המאריזים המקוריים הסגורים או שווי ערך. הסגירות חייבות למנוע שפיכה או דליפה של התכולה בעת טיפול או הפוך, ו"צביטה" או שפשוף של חומרי הנפץ במהלך הסגירה או הפתיחה. חובה לסמן את המכלים בצורה ברורה כדי לזהות את תכולתם. אין להשתמש במכלים היוצרים ניצוצות או ניצתים בקלות.

## ד. אתרי השמדה

### 1. קריטריוני אתר

א. חובה לבצע את השמדת התחמושת וחומרי הנפץ רחוק ככל האפשר ממחסנים, בניינים מאוכלסים, כבישים ציבוריים, מסלולי המראה/נחיתה, מסלולי הסעה ומבני ייצור. מרחקי הפרדה חייבים להיות מרחק הרס הישים, אלא אם בורות, המשמשים כאתר השמדה או עזרים דומים מגבילים את טווח הרסיסים. יש להשתמש במתרסים טבעיים (סוללות) בין האתר לבין מחסנים או מבני הייצור. האפשרות כי חומרי נפץ עלולים להתנפץ בעת בעירתם, דורשת שימוש במחסומי מגן או מרחקי הפרדה מתאימים למען בטיחות העובדים והרכוש. אסור להבעיר או לנפץ חומרי נפץ על משטחי בטון או באזורים סלעיים או בעלי סדקים גדולים.

ב. בכל פעילויות סילוק והשמדה, יש לקבוע מראש את מספר יחידות ה-A&E או את כמות חומר הנפץ הניתנים להשמדה בו-זמנית בטוחה. קביעת מרחקי הפרדה של אתר ההשמדה מאתרים חשופים אחרים יהיה עפ"י הנחיות סעיפים C5.18.5 (השמדה בשריפה) ו C5.18.6 (השמדה בפיצוץ) של מדריך DOD4145.26 מהדורת 2008. כאשר בדיקות או תיעוד בדוק אחר, שבוצעו במסגרת סקר ניתוח סיכונים, מוכיחים שרסיסים ורגמות נשלטים בצורה מלאה ונקבע מרחק בטיחות מתאים, ניתן להשתמש במרחק זה, בהתבסס על הכמות המירבית של חומרי הנפץ המושמדים בו-זמנית, עפ"י אישור הגורם המוסמך בארגון.

ג. ציוד כיבוי אש יהיה זמין כדי לכבות דליקות עשבים וכדי להרטיב את האזור בין הדליקות ובגמר הפעילות.

ד. אין להשליך אשפה דליקה רגילה בקרבת אזורים בהם מושמדים חומרי נפץ וחומרים המזוהמים בחומרי נפץ.

ה. כל אתר השמדה מאושר יסומן על גבי מפה והעתק יועבר לוועדה העליונה לסילוק תחמושת ולמנהל הבטיחות בארגון.

ו. אתר השמדה הוא אך ורק אתר מורשה כחוק.

## 2. שימוש בחומר וציוד

א. יש ליזום ניפוץ של תחמושת ושל חומרי נפץ על ידי נפץ חבלה חשמלי, תוך שימוש במתקן להפעלת פיצוץ או במעגלים חשמליים קבועים שמוזנים ע"י סוללות או קווי חשמל רגילים. כאשר פריטים שיש לנפצם מכוסים בעפר, חומרי הנפץ היוזמים יצוידו במאיץ עם פתיל מספיק ארוך כדי לאפשר את חיבור נפץ החבלה מעל מפלס הקרקע.

ב. להלן הדרישות המיוחדות לשימוש בנפצי חבלה חשמליים ומעגלי הדף חשמליים.

(1) אין להסיר את המיצד (SHUNT) מתילי הכניסה של נפץ החבלה עד לרגע החיבור למעגל הפיצוץ. אם חייבים להסיר את המצד כדי לבדוק את נפץ החבלה לפני התקנת המטען, יש לקצר שנית, בגמר הבדיקה, את תילי הכניסה על ידי פיתול הקצוות החשופים של שני התילים ביחד. בגמר הבדיקה חובה להשאירם במצב מקוצר בצורה זו עד לרגע החיבור למעגל הפיצוץ.

(2) כאשר פותחים את התילים המגולגלים של נפצי החבלה, חובה ליישם את ההנחיות הבאות:

(א) אין להחזיק את הנפץ בקצהו הנפיץ.

(ב) את הקצה הנפיץ של הנפץ המוחזק ביד יש לכוון כלפי מטה, רחוק מהגוף, ולאחור.

(ג) חובה להחזיק את התילים בזהירות כדי לא ליצור מתיחות במקום חיבורם אל הנפץ.

(3) את תילי הכניסה של נפץ החבלה, יש ליישר ידנית. אין לזרוק את התילים האלה, אסור לנפנף אותם באוויר, או לפתוח את סליליהם על ידי הצלפתם באוויר כמו שוט.

(4) תילי ירי יפותלו בזוגות. אין לבצע חיבור בין נפצי החבלה ותילי מעגל הירי אלא אם קצוות הכניסה של תילי המעגל (תילי ירי) מקוצרים ומוארקים.

(5) פעילויות פיצוץ או הריסה המופעלות חשמלית ונפצי חבלה חשמליים לא מסוככים, חייבות להתבצע במרחקי הפרדה ממשדרי אנרגיה בתדירויות רדיו (RF) וממכשירים סלולאריים.

(6) את מעגל הפיצוץ חובה לבדוק להמצאות חשמל "טפיליי" וזאת לפני



שנפצי החבלה מחוברים לתילי הירי. כדי לעשות זאת יש לבנות מעגל בדיקת דמה הדומה למעגל הפיצוץ האמיתי פרט לכך שנורית חיווי רדיו מאיכות טובה וידועה, שאינה ניזונה מחשמל, תחליף את נפץ החבלה עצמו. אם נורית חיווי זו דולקת בחשכה, מצביע הדבר על קיום אפשרי של כמויות מסוכנות של אנרגיית RF. במקרה כזה חייבים לבצע את הפיצוץ עם נפצי חבלה ופתילי בטחון לא חשמליים. ניתן להחליף את נורית החיווי המשמשת לבדיקה, במכשירים אחרים כגון Detect-A-Meter או Voltohmeter של חב' דו-פונט.

(7) אם החשיפה היא למשדרי מכ"מ, טלוויזיה, או משדרים אחרים לגלים קצרים, הבדיקה להימצאותו של החשמל ה"טפילי" חייבת להתבצע עם מעגל הפיצוץ האמיתי הכולל את נפץ החבלה (אך ללא חומרי הנפץ האחרים). העובדים המבצעים בדיקה זו, חייבים להיות מוגנים בפני תוצאות פיצוץ אפשרי של נפץ החבלה.

(8) חובה להפסיק את פעולות הפיצוץ וההריסה לפני ובמהלך סערות ברקים. מיד עם הופעת סימנים ראשונים של סערת ברקים, חובה לקצר את תילי הנפץ ואת תילי הכניסה, ולהרחיק את כל העובדים מאזור ההריסה למקום בטוח.

(9) חובה לבדוק בעזרת גליונומטר את רציפותו של מעגל הירי בטרם חיבורו למתקן הפעלת הפיצוץ. עובדים המבצעים בדיקות כאלה יוגנו בפני ההשפעות של פיצוץ הנפץ. האדם המסיר את המיצד צריך להאריק את עצמו על ידי אחיזת החוט של מעגל הפיצוץ לפני ביצוע הפעולה על מנת למנוע הצטברות חשמל סטאטי מהפעלת הנפץ. לפני השלמת המעגל החשמלי במתקן או בפנל ההפעלה ולפני מתן האות להפעלה, יוודא האדם המופקד על ביצוע החבורים כי כל האנשים בסביבה נמצאים במקום בטוח. לאדם הזה אסור, בשום מקרה, להשאיר את מתקן הפעלת הפיצוץ או התקן ההפעלה שלו ללא השגחתו ובעת השימוש בפנל הוא חייב לנעול את המתג במצב פתוח ולשמור אצלו את המפתח היחיד, עד שהכל מוכן לירי.

(10) כאשר משנעים בכלי רכב המצוידים במכשירי קשר דו-כיווניים נפצי חבלה, וכאשר יש להניח שבשטח קיים חשמל טפילי, חובה לשמור את הנפצים בתיבות מתכת סגורות.

ג. כאשר התנאים מונעים שימוש בייזום חשמלי לניפוץ, יש להשתמש בפתיל ביטחון. בתחילת כל יום של פעילות ובכל פעם שמשתמשים בסליל חדש, חובה לערוך בדיקת קצב הבערה של פתיל הביטחון. הפתיל חייב להיות מספיק ארוך כדי לאפשר לעובדים לסגת למרחק בטוח. בכל מקרה אסור שאורך הפתיל יהיה קצר מזה שדרוש לזמן בערה של 2 דקות. חובה להשתמש במכשירי כיווץ מאושרים כדי לחבר פתילים לנפצים. חובה

להשתמש רק בפתילים מספיק קטנים בקוטרם כדי שיכנסו לנפץ החבלה ללא הפעלת כוח. כל העובדים, פרט למפעיל הפתיל, חייבים לסגת למקלט או לעזוב את אזור ההשמדה לפני ההצתה.

### 3. מתן שרות לאתר ההשמדה

- א. כלי רכב המובילים חומרי נפץ לאתרי שריפה או סילוק חייבים לעמוד בדרישות מדריך זה. חל איסור על הסעה של יותר משני אנשים בתא הרכב. חל איסור על הסעת אנשים בארגז הרכב.
- ב. יש לפרוק את כלי הרכב מיד ולהסיג אותם מאזור השריפה או הסילוק עד לגמר פעולות ההשמדה. אין לפתוח את מכלי חומרי הנפץ לפני עזיבת כלי הרכב את המקום.
- ג. חובה להציב ולפתוח את המכלים של חומרי נפץ או של פריטי התחמושת המיועדים להשמדה באתר ההשמדה במרחק מינימלי של 3 מטר האחד מהשני ומחומרי הנפץ שהוכנו קודם לכן, כדי למנוע התפשטות מהירה של אש, במקרה של הצתה מוקדמת.
- ד. חובה לסגור ולהרחיק את המכלים הריקים כדי למנוע מהם התפחמות או נזק במהלך בעירת חומרי הנפץ. הרכבים שהביאו את החומר לאתר חייבים לקחת עמם מכלים ריקים בדרכם חזרה.

### ה. השמדה על ידי בעירה

- 1. אין לערבב חומר נפץ עם חומר זר, עם חומר נפץ אחר, עם אבקות מתכת, נפצים או פריטים דומים, ללא קבלת אישור.
- 2. בשל סכנת ניפוץ, אסור להבעיר תחמושת וחומרי נפץ במכלים או במסות גדולות.
- 3. אסור שעומק המצעים להבערת חומרי נפץ יהיה גדול מ- 7.5 ס"מ. חומרי נפץ רטובים עשויים להזדקק למצע עבה של חומר דליק מוכן מתחתם ומעבר להם, כדי להבטיח שכל חומרי הנפץ יתכלו עם ההצתה. חובה לסדר את שרשרת ההצתה של חומרים דליקים המובילה לחומרי הנפץ כך ששניהם יכולים לבעור באופן שימנע התפשטות חומר מוצת כלשהו, בצורה לא מבוקרת, אל אזורי חומרי נפץ אחרים. כאשר מהירות הרוח עולה על 24 ק"מ/שעה, אין לבצע כל השמדה בשיטת הבערה. לצורך הצתה ישירה של שרשרת דליקה, יש להשתמש או בפתיל בטיחות מספיק ארוך שיאפשר לעובדים להגיע למקלט מגן או בראש גפרור של אבשי"ש שניזום על ידי זרם חשמלי נשלט מרחוק או ממבנה מגן. יתכן שיהיה צורך בקשירה של שניים או יותר ראשי גפרור על מנת להבטיח את הצתת שרשרת ההצתה. יש לשקול תיכון

של מערכות הצתה כדי לאפשר הסרה משרשרת הבערה במקרה של כשל בהצתה. להבערת הודפים מוצקים המוצתים על ידי ראשי גפרור אין צורך בחומרים דליקים. חובה לפנות את אתרי האי-יור למשך 30 דקות לפחות, שלאחריהן שני אנשים מיומנים חייבים לגשת למקום חומרי הנפץ: אחד יבדוק את האי-יור; השני יפעל כגיבוי. איש הגיבוי יצפה אל הבדוק ממרחק בטוח, מוגן ע"י מתרס טבעי או מלאכותי וחייב להיות מוכן לחוש לעזרת הבדוק במקרה של תאונה.

א. אם התחזית היא כי הבעירה תהיה שלמה, ניתן להבעיר חומרי נפץ יבשים בתפזורת, ללא שימוש במצע של חומר דליק, אך מבלי שהאדמה תזדהם. את האדמה חובה לבדוק להמצאות שאריות של חומרי נפץ שלא נשרפו כדי להבטיח את שלום העובדים והפעולות. אסור לשפוך, בשום שלב, נוזלים דליקים נדיפים על חומרי הנפץ או על מצע החומרים הדליקים שמתחתם, כדי להאיץ את הבערה.

ב. חומרי נפץ רטובים חובה לשרוף תמיד על גבי מצעים של חומרים לא נפיצים.

ג. יש לשרוף אבקות נפיצות כגון RDX וכו' כאשר הן במצב של אי-רגישות כדי להבטיח טיפול בטוח ולמנוע ניפוץ.

ד. את החומרים הפירוטכניים במכלי שמן חובה להעביר לתבניות מתכת רדודות לפני השריפה. את התבניות הפתוחות אפשר לשרוף יחד עם חומרי נפץ.

4. המרחק בין שני מצעים מקבילים של חומרי נפץ שהוכנו לשריפה, חייב להיות לפחות 46 מטר. בפעולות שריפה עוקבות, חובה לנקוט באמצעי זהירות כדי למנוע הצתת חומר על ידי שאריות לוחשות (בוערות באיטיות) או על ידי החום שנאגר באדמה מפעולות שריפה קודמות. שטח שבוצעה בו שריפה יושבת למשך 24 שעות עד לשריפה הבאה אלא אם הוא מולא במים לרוויה ועבר, לאחר מכן, ביקורת בטיחות.

5. לא תבוצע שריפה כאשר הנפיצים נשרפים ישירות עפ"י הקרקע, או שהשריפה תבוצע ע"י פתרון הנדסי מתאים המונע זיהום הקרקע.

## ו. השמדה על ידי ניפוץ

1. השמדה על ידי ניפוץ של תחמושת וחומרי נפץ מושמדים צריכה להתבצע בבור שעומקו לא פחות מ- 1.20 מטר. את הרכיבים יש למקם על צידם או במצב כזה שחושף את שטחם הגדול ביותר להשפעת חומרי הנפץ היוזמים. חובה למקם את לבנות החבלה במגע צמוד מעל לפריט שיש לנפצו. בנסיבות מסוימות, חומרים כגון צינורות חבלה וחומרי נפץ שניוניים בצובר יכולים להחליף לבנות חבלה.

2. תקנות מקומיות, תנאי מזג אוויר, רובדי קרקע, וכו', קובעים כמה קלעים וחומרי נפץ חייבים להרוס בבת אחת, בבורות ובשטח הפתוח. בהתחשב במשתנים אלה, הכמות המורשית חייבת להיות מבוססת על הקריטריונים מפרק 4. יש להשתמש בהליך זה להשמדת רימוני רסס, קליעי HE, מוקשים, פגזי מרגמה, פצצות, תחמושות פוטו-פלש, וראשי רקטות HE שהופרדו מהמנועים. כאשר אזור ההשמדה מרוחק מבניינים מאוכלסים, גדרות, אזורי עבודה, ואזורי אחסנה, ניתן לבצע ניפוץ ללא צורך בבור.

3. לאחר כל ניפוץ, חובה לסרוק את האזור שמסביב, לאיתור חומרים ופריטים שלא התפוצצו.

4. במקרים של אי-יור, חובה ליישם את הנהלים של פרק 14, סעיף משנה 3. יש לשקול תיכון של מערכות ייזום כדי לאפשר הסרתן מחומרי הנפץ במקרה של אי יור.

## ז. סילוק על ידי נטרול

סוגים מסוימים של תחמושת וחומרי נפץ ניתנים לסילוק ע"י נטרולם. שיטות הנטרול כוללות המסה במים של חומרים הנמסים במים ופירוק כימי. הארגון, בהיותו האחראי לקבוע אלו שיטות הן המתאימות ביותר, חייב למלא אחר כל החוקים והתקנות של המשרד לאיכות הסביבה והרשויות המקומיות.

## ח. תאי השמדה ומשריפות

1. **כללי.** את הרכיבים הנפיצים הקטנים של תחמושת טעונה כגון: פיקות, מרעומים, מאיצים, נפצים, השהיות, וכל סוגי תחמושת זעירה, יש להשמיד בתאי השמדה ותנורי פרוק. יש להשתמש במשרפות לפסולת חומרי נפץ לשריפת תערובות נתיבה והצתה, לכמויות קטנות של הודפים מוצקים, אבקת מגנזיום, פסולת של בורות ביוב, חומרי ספיגה ודומיהם. יש לצייד את תאי ההשמדה והמשרפות בהתקני בקרת זיהום מתאימים, כגון משריפות רב-תאיות עם מבערים תרמיים. את השריפה הסופית יש לבצע בטמפרטורה של 760 מעלות צלסיוס, לפחות.

## 2. תפעול המשרפות

א. אין להפעיל את מסוע ההזנה עד שטמפרטורת המשרפה גבוהה מספיק כדי להבטיח השמדה מלאה. יש להתקין התקני רישום טמפרטורה.

ב. כדי להסיר משקעים מצטברים, יש להשבית את המשרפה ולקררה באופן יסודי. מותר לבצע תיקונים אך ורק בזמן ההשביתה. עובדים הנכנסים לתוך המשרפה כדי לנקות אותה חייבים להיות מצוידים באמצעי מגן נשימתיים

כדי למנוע שאיפת אבקות או עשן רעילים, כגון כספית מכדורים נותבים ועופרת מתחמושת זעירה.

### 3. תפעול תאי השמדה ותנורי פרוק

- א. התפעול חייב להתבצע על ידי שליטה מרחוק.
- ב. אין לגשת לצד הלא מוגן של מתרס הבטון כדי למלא דלק, לווסת את להבת השמן, או מסיבה אחרת כלשהי, אלא אם עבר מספיק זמן כדי שחומרי הנפץ שבתא יושמדו. כדי לשמור את משפך ההזנה או את המסוע לא חסומים, חובה לערוך ביקורות סדירות.
- ג. את הרכיבים יש להזין לתוך התא במנות קטנות. חובה להציג את המספר המדויק של פריטים שמותר להזין בבת אחת, עבור כל סוג של פריט, במקום שנצפה בקלות מעמדת העבודה של המפעיל.
- ד. חובה להתקין מגנים על מנגנוני ההזנה של המסוע כדי להקל על ההזנה וכדי למנוע מעצורים או נפילת פריטים.

### ט. סיוע בסילוק פסולת

אם פריטי תחמושת או חומרי נפץ שבבעלות ממשלתית מוכרזים כעודפים או שיריים ואין בחוזה התייחסות לגבי סילוקם, חייב הקבלן לבקש הוראות מנציג מוסמך של משהב"ט. קבלן שיש לו בעיה בסילוק בטוח של פסולת פריטי תחמושת וחומרי נפץ השייכים לפעולות החוזיות, יכול לבקש סיוע מהועדה העליונה להשמדת תחמושת של משהב"ט.

### י. הוראות לתפעול בטיחותי של מתקני אחסון פסולת נפיצה

1. התפעול הבטיחותי הכללי של מתקני אחסון פסולת נפיצה יהיה עפ"י הנחיות התפעול למתקני אחסון נפיצים תקינים.
2. בנוסף, לאור הרגישות האפשרית הגבוהה יותר של תחמושת להשמדה (לדוגמא עקב בעיית יציבות הנפיצים או רגישותם לתנאי סביבה), על הארגון לקבוע בהוראותיו, בהתאם לסוג התחמושת המאוחסנת להשמדה את הפעילויות הנדרשות הבאות:
  - ביקורות מתאימות ותדירותן במתקני האחסון הספציפים.
  - משך חיים מירבי שניתן לאחסן את הפריטים הספציפים עד השמדתם.
  - חובת מעקב ובקרה על השמדת נפיצים בעלי "פג תוקף בטיחותי" ותכיפות השמדתם.
  - הוראות בחינה מחזורית לפריטים המאוחסנים ע"מ לוודא את המשך בטיחותם לאחסנה עד השמדה.
  - קביעת קבוצת האחסון של פריטים שאינם באריזתם התקינה.

## פרק 16

### ייצור וטיפול בהודפים

#### א. כללי

1. הדרישות שלהלן ישימות לנושא ייצור הודפים ומרחיבות דרישות אחרות המצויות במדריך זה.
2. אמצעי הזהירות בייצור הודפים מוצקים, פריטים המכילים הודפים, תחמושת ותותחים ומנועי טילים, תואמים את העקרונות המקובלים בטיפול בחומרי נפץ וחומרים אנרגטיים מסוגים שונים. הודפים מוצקים נחלקים לקבוצות כלליות כגון הודפים חד-, דו- ותלת-בסיסיים, תרכובת יציקה, ותרכובת דו-בסיסית משודרגת; כגון הודף בתרכובת יציקה משודרג ע"י מרכז פלסטי נפיץ כגון ניטרוגליצרין.
3. למרות שההיבטים הבטיחותיים הקשורים בייצור מוצרים מוגמרים ומנועים רקטיים המכילים הודפים הנם דומים בעקרו, הרי שלכל סוג הודף מאפיינים משלו בהקשר לעבוד חומרי הגלם, תרכובות הביניים ועיבודי הגמר. יש צורך בביצוע מבדקים לקביעת נתוני סיכון של מוצרי הביניים והגמר כדי להגדיר את הדרישות להבטחת רמת בטיחות נאותה בשלבי התהליך השונים. חובה להצטייד במידע רלוונטי בדבר ספי היזום של ההודף תחת השפעת חיכוך, אימפקט, חום ופריקה אלקטרוסטטית, בשלבי העיבוד ובמצבים השונים בהם הוא נתון. בעת הערכה ויישום ההנחיות המצויות בפרק זה, חובה לשקול את רגישות ההודפים לאנרגיית היזום ואת כמות האנרגיה המשחררת מהם בהתייחסותם. אמצעי הבטיחות הנדרשים בזמן יצור מערכות הצתה חייבים לעמוד בדרישות הכלליות של יצור וטיפול בחומרים פירוטכניים כמתואר בפרק 8 של מדריך זה (היוצא מן הכלל הנו תהליך הטיפול במצת מטיפוס הודף מוצק אשר חייב לדמות לזה של הודף המנוע עד השלב שבו הודף המצת מותאם למכלול ההצתה).
4. בנוסף לאמצעי הזהירות המקובלים בטיפול בחומרי נפץ וחומרים אנרגטיים אחרים, מספקים הסעיפים שלהלן הנחיה כללית בנושאי יצור של הודפים מוצקים, של פריטים ומנועי טילים טעוני הודפים מוצקים.

#### ב. סיכוני תהליך

1. בתהליך המעבר משלב המו"פ לשלב הייצור עבור הודפים הכוללים חומרים חדשים, יש לקבוע את הסיכונים הכימיים, הפיסיקליים, הפיסיולוגיים ואלה הקשורים בתכונות הנפיצות - הן של חומרי הגלם והן של מוצרי הביניים, חומרי העזר וההודף המוגמר. קביעת הסיכונים הנ"ל צריכה להיעשות בהיות החומרים הללו הן במצב לא מפולמר (UNCURED) והן במצבם המפולמר (CURED).

2. יש לערוך מבדקים לקביעת היציבות התרמית, התאימות הכימית של המרכיבים השונים, התגובות האקזותרמיות והרגישות להצתה או ניפוץ כתוצאה מחיכוך, אימפקט ופריקה אלקטרו-סטטית. כמו כן, עשויים להועיל מבדקים להערכת כושר המעבר מדפלגרציה לדטונציה של המרכיבים השונים וכן בדיקות מרווח (GAP TEST) שלהם. המבדקים הישימים ניתנים בסימוכין (ה).
3. לעתים, תספיק מערכת מבדקים מינימלית לקביעת סווגם של תהליכים מסוימים. למשל:
- א. אם קיימים נתונים אמינים המוכיחים כי פעולות ערבוב של ההודף שייכות לתת קבוצות סיכון 1.1 לא ידרשו מבדקים לאמוץ סווג זה.
- ב. אם המבדקים מוכיחים כי ההודף הלא מפולמר הינו נפיץ, הרי שתהליכי היציקה והפלמור חייבים להיחשב כנושאי סיכון של תת קבוצת סיכון 1.1.
- ג. אם מבדקי הניפוץ מוכיחים כי ההודף המפולמר הינו נפיץ, חייבות כל הפעילויות עמו, בשלב הפילמור ובהיותו מפולמר, להיחשב כנושאות סיכון של תת-קבוצת סיכון 1.1.
4. מידע בטיחותי רלבנטי לגבי כל החומרים שבפרמולציה, חייב להיות זמין. חובה להדריך את העובדים וליידעם לגבי הסיכונים הכרוכים בשלבי התהליך השונים.

### ג. דרישות כמות - מרחק (Q-D)

מתקני יצור ותמיכה חדשים, המשמשים בטפול בהודפים מוצקים ובפריטים הטעונים בהודפים כאלה, חייבים להיות מופעלים בהתאם לדרישות עדכניות של Q-D, בהתאם לקבוצת/תת קבוצת סיכון של החומר/החומרים המטופלים בתהליך.

### ד. הפרדה בין תהליכים ובין מבנים

1. תהליכי יצור וטפול של הודפים ומנועי טילים חייבים להתבצע באזורים מיוחדים - בקווי תפעול - שתחומיהם מופרדים מכל האזורים האחרים בהתאם לקריטריוני Q-D מתאימים. יש להיעזר בטבלה 16-1 לגבי דרישות של הפעלה מרחוק והגנת עובדים עבור תהליכים מסוימים של עבוד הודפים.
2. פעילויות עוקבות המבוצעות על מנועי טילים יכולות, בד"כ, להיחשב כפעילות תהליכית אחת במבנה אחד.

3. מרחקי ההפרדה הנדרשים בין מבנים (אתרים, מנחתים וכו') המהויים קו יצור או תפעול בדיד, חייבים להיקבע בהתאם לקריטריוני Q-D.
4. במידה וסווג הסיכון של ההודף אינו ידוע, יש לסווגו, כבר בשלבי תכנון האתר והבניה, בסווג הסיכון המחמיר ביותר שסביר כי ייווצר בשלבי היצור ו/או הטפול בו.
5. מקלטים, חדרי אוכל, מבני נוחות ואזורי חניה של רכב פרטי עבור העובדים המועסקים במבני היצור צריכים להבנות, וחייבים להיות ממוקמים, בהתאם לקריטריוני Q-D ישימים.

## ה. ציוד ושירותים

1. התכנון, הפריסה, התפעול והציוד של תהליכים העוסקים בהודפים מוצקים, חייבים לעמוד בדרישות ובהתניות המחייבות, להוציא מקרים מיוחדים ה"מכוסים" ע"י תיעוד ישים אחר. במקרים בהם לא ניתנת הנחיה ספציפית, הפעילויות תבוצענה בהתאם לתוצאות של מבדקי סיכון ושל ניתוחי סיכונים שנערכו ותועדו, עבור כל פעילות ופעילות.
- מכיוון שהודפים מסוימים עלולים להיות רגישים ליזום ע"י חשמל סטטי, יש לשים לב לנושאים של גישור והארקה של ציוד, כלים ומנועי טילים, בצירוף שיטות נוספות של מניעת ובקרת חשמל סטטי. חובה לדאוג לרצפות ומשטחי עבודה מוליכים בפעולות הרכבה של מצתים ומכלוליהם.
2. חומרים המיועדים לשמש ציוד, כלים ומכונות הבאים במגע עם הודף, חייבים להיות עשויים מחומרים שאינם מחלידים ואינם יוצרים ניצוצות ותואמים לו מבחינה כימית.
3. פעילויות מסוימות עם הודפים מוצקים מלוות בשימוש בכמויות אנרגיה גדולות המגבירות את אפשרויות ההצתה. לדוגמה: מטחנות כדורים, תהליכי עבוד שבבי ופעולות קדוח. במצבים אלה חייב להיערך סקר סיכונים מלא בטרם ההפעלה הראשונית.
4. ציוד חמום (אקלוס) חייב לעמוד בדרישות 3.4 של פרק זה ושל פרק 13, סעיף 1.
5. משטחי קרינת חום חשופים העשויים מצינורות חלקים בצורת S או מקרני סנפירים נחשבים למקרני חום מתאימים, הודות לקלות בה ניתן לנקותם. סוגים אחרים של מקרנים קבילים אף הם, אך רצויים פחות בגלל קשיי ניקוי.
6. שימוש באמצעי יניקה/אוורור מכניים בפעילויות בהן מעורבים סיכונים של אדי ממיסים, אבקה ואדי ניטרואסטרים, מחייב, כי המנוע ואמצעי הבקרה שלו ימוקמו מחוץ לאזורי הסיכון הללו. מערכות השאיבה חייבות לכלול אמצעים לניקוז הנוזלים המעובים.



7. מתקני מיזוג ופלמור המבוססים על סחרור האויר במעגל סגור חייבים להיות מתוכננים כך שהאויר "המזוהם" לא יבוא במגע עם הבקרות והמנועים החשמליים. האויר המסוחרר חייב להיות מבוקר כך שריכוזי האדים והאבקה שבו לא מגיעים לכמות סף הדליקות (או הנפיצות) ולריכוזים המקסימליים המותרים לנשימת אדם. הבקרות והמנועים החשמליים יהיו אטומים לאבק ולאדים. להבי המפוחים יהיו מחומרים אל-מתכתיים.
8. הציוד חייב להיות מותקן בצורה קשיחה ויציבה בזמן הערבול כדי למנוע מגע בין חלקים נעים ונייחים. כל מנגנון הרמת קערת הערבול צריך להיות מתוכנן כך שישמרו המרווחים ההכרחיים למניעת מגע בין הלהבים ובין הלהבים לקערה במשך כל מחזור הערבול.
9. יש לספק מנגנוני בקרה פוזיטיביים לעצירה או חסימת כל תנועה של קערת הערבול או של ראש הערבול בעת תקלה של מערכת ההנעה. יש לדאוג בכל עת למרווחים מתאימים בין הלהבים ובין הלהבים לקערה.
10. להבי הערבול והציר חייבים להיות קשיחים וחזקים מבחינת מבנה כדי להבטיח עוות מזערי כתוצאה מצמיגותו של החומר המתערבל ומהירות הציר.
11. הרכיבים החשמליים של המערבלים חייבים להתאים לסווג החשמלי של סביבת העבודה ולהיות מופעלים בשליטה מרחוק או, לחלופין, עטויים במעטה שנשטף ע"י גאז אינרטי. מערכת הזרמת הגז חייבת להיות מתוכננת למתן התרעה אוטומטית במקרה של אובדן לחץ.
12. צירי להבי המערבל חייבים להיות מצוידים באטמים למניעת חדירה של נוזלים או אדי ממיסים לתוך המסבים. יש להימנע ממסבים או אטמים טבולים אולם, אם הם נמצאים בשימוש, יש לבדוקם תקופתית לאיתור זיהומים ולמטרות ניקוי.
13. יש לקבוע תוכנית מעקב לאיתור שנויים משמעותיים במיקום להבי הערבול/הציר יחסית לראש המערבל. יש לבדוק תקופתית את המרווחים בין להבי הערבול וקערות הערבול כדי לוודא את תקינותם. תדירות הבדיקות תקבע על בסיס זמן התפעול של המערבל ולאור הניסיון המצטבר בתפעולו. יש לקיים רישומים של בדיקות אלה, של ויסותי להבי המערבל וכן רישומים על כל נזק שנגרם ללהבים או לקערה.
14. קערת הערבול, הלהבים ויחידת ההנעה צריכות להיות מגושרים ביניהן חשמלית ומוארקים.

15. יש לערוך בדיקת להבי הערבול וחלקים נעים אחרים עבור כל מערבול חדש ושל חלקי חלוף המחליפים חלקים במערבלים קיימים. יש לבצע בדיקות מגנפלקס או קרני X לאיתור סדקים, חריצים ופגמים אחרים.
16. מערכת אספקת החשמל למערבל חייבת להיות משולבת שלוב מותנה (אינטרלוק) עם מערכת כבוי אש כך שהמערבל לא יוכל להתניע אם מערכת הכבוי מושבתת.
17. כל ציוד תהליכי אשר מוסיף אנרגיה להודף שבתהליך צריך להיבדק תקופתית לאיתור שחיקה ואובדן ישרות. יש לערוך ולשמור את רישומי בדיקות אלה ואת פירוט פעולות התחזוקה שבוצעו.
18. ציוד המבצע פעולות עוקבות של הודפים כגון שיחול וחתוך, חייב להיות מבוקר כדי למנוע הפרעה הדדית.

## ו. כמויות ואחסון תוך תהליכיים

1. יש לצמצם את כמויות ההודפים ותת ההרכבות הממולאות בהודף במבני התפעול לכמויות המזעריות ההכרחיות לתפעול יעיל ובטיחותי. אין דבר זה מונע אחסון לטווח קצר של כמויות גדולות יותר בתוך מבני תפעול מושבתים – לצורך פעילויות אחרות.
2. מבני תפעול העשויים בניה סטנדרטית מותרים לשמש כאתרי אחסון עבור מערכות מורכבות עם או בלי מערכות הצתה. יש למנוע כל פעילות אחרת במבנה וחובה לקיים את מרחקי הפרדה (Q-D) בהתאם לדרישות.
3. מותר לאחסן מצתים מייצור סדרתי באזורים ייעודיים בתוך מתקן הרכבה/פירוק.
4. אחסון בתוך מבנה עדיף עבור כל סוגי חומרי הנפץ והנו בבחינת חובה עבור חומרי נפץ שניוניים בצובר, הודפים מוצקים ומוצרים פירוטכניים. עדיפות לאחסון בתוך מבנה תינתן לפריטים הזקוקים להגנה מרבית בפני מזג האוויר (כפוף לשיטת האריזה). חובה להגן על הודפים מוצקים וחומרים הודפים מחמום יתר כתוצאה מחשיפה ישירה לקרני שמש כאשר הם במעבר או בשהייה זמנית.

5. יש להתחשב במאפייני ההדף ובהסתברות להצתה של פריטים נפיצים כגון התקנים טעוני הודף, מנועי טילים וטילים, במשך כל שלבי הטפול הלוגיסטיים כדי להגיע לרמת הבטיחות המירבית האפשרית בנסיבות הקיימות. בגלל הכמות הגדולה של סוגי ומידות ההתקנים טעוני הודף ומגוון ההרכבות האפשרי, אין זה מעשי להציג במדריך זה אלא הנחיה בטיחותית כוללת. לכן, יש לעשות כל מאמץ למנוע הצתה של כל יחידה ויחידה בזמן הייצור, הרכבתה, פירוקה, אחסונה, שנועה ופריסתה. חובה להשתמש, עד כמה שניתן, באמצעי רתימה תקינים בעת טיסה. אם מתעורר ספק באם פריט או תצורת מכלול אלה או אחרים הנם ברי-הדף או לא, חובה להתייחס אליהם כאל יחידות ברות-הדף עד אשר יושג מידע טכני רלבנטי.

## ז. טפול במרכיבי התערובות

### 1. שקילה, מדידה וטפול בחומרי גלם

- א. מאזני השקילה של חומרי גלם חייבים להיות מוארקים לפי הצורך, כדי להגן בצורה נאותה על התפעול.  
הארקה זו חשובה במיוחד כאשר מעורבים חומרים דליקים או בעירים.
- ב. חובה לספק חדרי, תאי או אזורי שקילה ומדידה נפרדים (בהתאם לכמות ולרגישות של החומר המטופל). פעולות שקילה של מחמצנים ושל אבקות מתכת תופרדנה זו מזו ומחומרים אחרים באמצעות אמצעי הפרדה פיזיים (עדיפים על פני שימוש במרחקי הפרדה).
- ג. יש להקפיד, כי מכלים, ציוד, כלים ידניים, כפות שקילה וכו', המשמשים למטרות שקילה, לא יתערבבו עם פריטים דומים המיועדים לשקילת מחמצנים או דלקים, במיוחד כאשר ההפרדה מבוססת על מרחק ולא על מחסומי הפרדה פיזיים. חובה לנקוט באמצעים פוזיטיביים כדי להבטיח הפרדה מוחלטת של ציוד וכלים אלה.
- ד. שנוי יעוד של אזורים וציוד מחייב ניקוי יסודי ובדיקה כדי לוודא כי כל השאריות של החומרים הקודמים, אשר עלולים להיות לא מתאימים לחומרים החדשים – סולקו.

### 2. טפול במחמצנים

- א. מחמצנים המשמשים ביצור הודפים מוצקים למנועי טילים הנם פרכלורטים, ניטרטים, ניטרואסטרים וניטרואמינים.
- ב. יש למנוע זהום המחמצן במתכת או חומר כימי (דלק), אשר עלול לגרום להווצרותה של תערובת רגישה.

- ג. יש להשתמש, עד כמה שנתן, במערכות סגורות לבקרה על אבק, לחות וחומרים זרים.
- ד. המחברים הגמישים בצנרת להעברת מחמצנים ושקי האסוף במתקני איסוף ובמשפכי הזנה, חייבים להיות עשויים מחומר דוחה להבה. חומרים אלה חייבים להיות מתאימים למחמצנים המועברים.
- ה. מערכות צנרת ההעברה חייבות להיות רציפות מבחינה חשמלית. יש להימנע משימוש במחברים מוברגים בצנרת בה מועברים מחמצנים. יש להעדיף את השימוש במחברים מהירים.
- ו. כאשר המחמצן מועבר בשיטת הריחוף, חובה להתקין אמצעי פיזור חשמל סטטי להשגת רמת פיזור מתקבלת על הדעת.

### 3. ייבוש מחמצנים

- א. חובה לקבוע את טמפרטורת הייבוש הבטוחה עבור כל חומר ואסור לעבור אותה בכל נקודה במתקן או בחדר הייבוש.
- ב. יש להשתמש בבקרה תרמוסטטית כדי למנוע מעבר מעל לטמפרטורה המקסימלית הבטוחה בזמן תהליך הייבוש. יש להתקין מערכות גבוי לבקרת הטמפרטורה.
- ג. אין להשתמש בגופי חמום חשמליים אשר עלולים לבוא במגע עם מחמצנים או באבק מחמצנים.
- ד. יש לדאוג כי כמות האבק בזמן תהליך הייבוש תהיה מזערית. אם האבק עלול להוות סיכון פוטנציאלי, חובה להשתמש במערכת אסוף אבק.
- ה. יש להקפיד כי חומרים לא תואמים לא ייובשו יחד באותו תהליך ייבוש. אין להשתמש בתנור או חדר ייבוש המשמשים לייבוש חומרים דליקים או חומרים לא תואמים אחרים, לייבוש מחמצנים, בטרם הם נוקו, נבדקו ונמצאו נקיים מכל שארית של חומר מזהם.

### 4. ניפוי מחמצנים

- א. ציוד הניפוי חייב להיות בנוי כך שהמחמצן לא יהיה נתון לסיכוני "צביטה", חיכוך או אימפקט כתוצאה ממגע מתכת במתכת. חדרי הניפוי חייבים להיות ברמת ניקיון גבוהה כדי למנוע הצטברות מסוכנת של אבק.
- ב. הנפות חייבות להיות מגושרות חשמלית למיכל הקליטה ומוארקות.

**5. ערבוב מחמצנים**

- א. אם נוצרים גזים בזמן ערבוב המחמצן, חובה לתכנן אמצעי שחרור לחץ מתאימים במערכת המערבל.
- ב. המערבל חייב להיות מגושר חשמלית, על כל חלקיו.
- ג. ציוד הערבוב חייב להיות מתוכנן כך, שהמחמצן לא יהיה נתון ל"צביטה", חיכוך או אימפקט בין משטחים מתכתיים.
- ד. כאשר מערבבים אמוניום פרכלורט תוך שימוש בציוד מכני מופעל הספק, חובה להגן על העובדים ע"י בקרה מרחוק של פעולות הערבוב.
- ה. כאשר חומרים עם ניפוץ כולל (כמו RDX או HMX) עוברים תהליך ערבוב בציוד מכני מופעל הספק, חובה להפעילו בבקרה מרחוק ולהבטיח הגנת עובדים (ראה הערה 1 לטבלה 1-16).

**6. טחינת מחמצנים**

- א. כאשר משתמשים בטחנות מטיפוס אימפקט, חובה להבטיח מרווח מספיק בין חלקים נייחים ונעים כדי למנוע מגע של מתכת-מתכת. מרווחים אלה חייבים להבדק בתדירות מספקת כדי לוודא כי הם נשמרים כנדרש. את מסבי הטחנה יש לטהר באמצעות הזרמת אויר מוזרם כדי למנוע את זיהומם. אין להשתמש במטחנות מטיפוס אימפקט לטחינת חומרים עם ניפוץ כולל.
- ב. חומרים מחמצנים יש להעביר דרך חורי נפת ההזנה של המטחנה כאשר גודלם יהיה כגודל המרווח שבין הפטיש והפלטה, או קטן מזה. חורי נפה עבור אמוניום ניטרט יהיו קטנים עד כמה שניתן, תוך הבטחת זרימה חופשית של הגרגרים.
- ג. יש להשתמש בחומרי סיכה תואמים בלבד בציוד הטחינה.
- ד. יש להתקין חישני חום על בתי המסב של ציוד הטחינה והחמום.
- ה. יש להגדיר את מחזור ואת שיטת הניקוי של ציוד הטחינה ולהכלילן בתוך הוראות עבודה – בטיחות.
- ו. תהליך הטחינה יעשה, לפי הצורך, תוך שימוש במערכות רטובות לאסוף אבק.

ז. ציוד טחינה פנאומטי חייב להיות מגושר חשמלית לכל אורכו ומוארק, לפיזור חשמל סטטי.

## 7. הכנת תערובות דלקים

א. יש לקבוע את מאפייני הרגישות של תערובות דלקים לפי התחלת פעולות הייצור.

ב. יש לקבוע את תאימות החומרים. יש לפתח שיטות למניעת הווצרות של תערובות רגישות במיוחד או של מצבים מסוכנים בזמן התהליך כגון אמוניום פרכלורט (AP) יבש ותערובות יבשות של מתכות אבקתיות.

ג. הציוד, הצנרת והמכלים המשמשים בהכנת דלקים צריכים להיות מגושרים חשמלית זה בזה ומוארקים למבנה. כאשר אבקות מתכת ונוזלים דליקים מועברים (בשפיכה) ממיכל אחד למשנהו, יש לגשר חשמלית בין המכלים לפני ההעברה.

ד. יש למזער הווצרות והצטברות אבק בכל תהליכי ההכנה.

ה. יש להשתמש, בהתאם לצורך, במנדפים, שקי אבק, מערכות סגורות ומערכות שאיבה ופליטת אבק/אדים, כדי למנוע חדירתם לתוך אזורי התפעול.

## 8. פעולות העברה

א. מרכיבים בצורת אבקה דקה יש להעביר בשיטות המאפשרות בקרה על קצב הזרימה למזעור יצירת חשמל סטטי.

ב. יש להעביר ממיסים דליקים רק כאשר מכלי ההעברה והאסוף גושרו חשמלית כדי למנוע הווצרות נקודות שונות פוטנציאל.

## ח. ערבוב

1. יש לקבע קשיחים וציוד נלווה כדי למנוע נפילת פריטים רופפים למערבלים.

2. האבקות והנוזלים המוזגים למכלי המערבל חייבים לעבור תחילה דרך נפה או נחיר שפתחיהם קטנים מהמרווח הקטן ביותר הקיים במערבל. כמויות קטנות יותר אפשר להוסיף ישירות למערבל בתנאי שקיימות שיטות פוזיטיביות המבטיחות כי החומר המוסף אינו מכיל מרכיבים זרים.

3. חומרים שלא ניתנים לניפוי והם אטומים או קשים לבדיקה, יש לבדוק באמצעים אחרים, כגון קרני X.

4. כאשר הדבר אינו מנוגד לתהליך ולדרישות, יש להתקין מכסה על קערת הערבול אחרי סיום פעולות המילוי או הערבוב במטרה למנוע נפילת חפצים זרים למערבל וכן כדי לחסום קרינת שמש ישירה על החומר שבתוך הקערה.
5. יש להשתמש בכלים שאינם יוצרים ניצוצות בלבד לגירוד ידני של דפנות קערת הערבול וכפות המערבל. יש לקבוע שיטת פיקוח למניעת הכנסה מקרית של כלים אלה ופריטים אחרים לתוך המערבל.
6. לפני תחילת או חידוש פעולת הערבול יש לוודא כי כל הכלים והפריטים למיניהם נמצאים במקומם (וידוא כי לא חדרו לתוך המערבל).
7. אין להכניס פריטים "חופשיים" כגון תכשיטים, עטים, מטבעות וכו' לתוך אזור המערבלים כדי למנוע חדירתם לתוך הציוד. מומלץ להשתמש בבגדי עבודה ללא כיסים.
8. חובה לשמור על דרכי המילוט מתוך מבני ומפראצוני הערבוב חופשיים ממכשולים.
9. לעובדים אסור לנסות לכבות שריפות הודפים.
10. יש לצייד את מערבלי ההודפים בתוך ומחוץ לקערת הערבול, במערכות הצפה בעלת תגובה מהירה.

## ט. יציקה ופלמור

1. נוכחות מקומית בזמן פעולות יציקה – מותרת, בתנאי שבוצע סקר סיכונים יסודי של התהליך.
2. יציקה מרובת-פעמונים בו זמנית – מותרת, בתנאי שנקטו אמצעים למניעת התפשטות תקרית מפעמון אחד למשנהו.
3. כל צנרת היציקה והכלים הבאים במגע עם ההודף חייבים להיות חלקים, כדי להקל על מלאכת הניקוי וחופשיים מסדקים, שקעים ונטפי ריתוך. יש להימנע, עד כמה שניתן, משמוש במחברים מתברגים. חיבורים המתוכננים להיות מפורקים במשך התהליך או למטרות ניקוי, חייבים להיות ללא תברגים.
4. תכנון כלי היציקה והתותב חייבים להבטיח כי לא תהיינה נקודות מגע או חיכוך של מתכת במתכת.
5. שסתומים שדרכם זורם ההודף חייבים להיות מתוכננים כך שתמנע האפשרות של "צביטת" ההודף או דחיסתו בין שני משטחי מתכת.

6. מכלי יציקה מדוחסים חייבים להיות מתוכננים לעמידה בלחץ של לפחות כפליים מלחץ העבודה המקסימלי המותר.
7. מכסי מכלי היציקה מדוחסים חייבים להיות סגורים ומאובטחים לעמידה בלחצי העבודה הנומינליים של המכל.
8. אסור, כי לחץ הקו המשמש לדיחוס במיכל היציקה יעלה על לחץ העבודה של המכל. חייב להימצא שסתום בטחון במורד מקומו של הווסת.
9. כל מיכל יציקה יצויד בדסקית פריצה המתוכננת להתפרץ בפחות מ-120 אחוז של לחץ העבודה המקסימלי המותר של המכל. התכנון חייב להיות כזה, שעליה מהירה של הלחץ במיכל, במקרה של הצתת ההודף, תשחרר במהירות.
10. חובה להתקין מערכת שחרור לחץ בעת פלמור או יציקה המתבצעים תחת לחץ.
11. הפעלת לחץ ושחרורו בעת הפלמור חייבים להיעשות בבקרה מרחוק.
12. יש לנתק מכלי היציקה, בזמן היציקה, פיזית או חשמלית, ממתקני הרמה.

## י. תהליכי שיחול (אקסטרוזיה)

1. יש לתכנן ציוד שיחול ללא ממיס וציוד כבישה כך, שהאוויר הכלוא יוכל להיפלט מההודף בטרם החל תהליך השיחול או הכבישה. יש לוודא כי הוראות עבודה-בטיחות מתייחסות לבדיקה תפעולית של מערכת הואקום ולניקויה משאריות של הודף ואדים מעובים, כגון אלה הנוצרים בעקבות אידוי ניטרוגליצרין.
2. יש לבדוק ראשי כבישה כדי לוודא יישור עם קדח המכבש וזאת כדי למנוע מגע של מתכת במתכת. יש לכלול בהוראות את פעולת הסרת עודפי הכבישה הנוצרים בזמן התהליך.
3. יש להתקין מערכות שלוב מותנה (אינטרלוק) למניעת אפשרות ההפעלה בזמן מלוי המכבש או בעת בצוע כל פעולה אחרת הנעשית בנוכחות עובדים.

## יא. פריטים טעוני הודף

1. כאשר מבוצעות פעולות על ההודף המפולמר המצוי בתוך מכלי לחץ או בתוך גופי המנוע הרקטי וקיים סיכון הצתה בגלל החדרת אנרגיה (כגון במבדקים חשמליים של התקנים פירוטכניים), יש לקבע את היחידה בתוך מקבע המסוגל לעמוד בדחף הנומינלי של המכלול מוכפל במקדם של לפחות 2.5.



2. כאשר נדרש כח מכני לשחרור תותב היציקה או כל כלי אחר המוטבע בהודף, יש לבצע זאת בבקרה ממרחק. אולם, יתכנו מקרים יוצאי דופן המפורטים בטבלה 16-1 להלן.
3. הזזה של מנועים יצוקים המכילים ליבה אינה מומלצת, בד"כ. אם, בכל זאת, חייבים להזיזם, יש לתמוך, הן בליבה והן בגוף המנוע ע"י תמיכה בו זמנית ממקור תמיכה או תליה משותף או לקושרם יחד כך שתמנע תזוזה יחסית ביניהם.
4. לפני כל פעולה של עבוד של הודף כגון חיתוך, עיבוד, שבוב וכו', יש להעריך את מאפייני הסיכון של כל הודף והודף כדי להתאים את שיטת העיבוד הבטוחה ביותר.
5. בתכנון ציוד לעבוד הודפים חובה לכלול:
- א. מניעת מגע בין כלי החתוך או להבי סכין לבין גוף המנוע או פריטים מתכתיים אחרים.
- ב. מזעור יצירת חום.
- ג. פישוט תהליכי הסרת אבק ושבבים והבטחת בטיחות העובדים. כאשר קיימת האפשרות כי גופים זרים מצויים בתוך המנוע או בגושי ההודף המוצק, יש לערוך בדיקת קרני X לפני העיבוד המכני.
6. חובה לסלק את האבק ושבבי ההודף בתדירות גבוהה מאזור העבודה בזמן העיבוד השבבי.
7. מנועים רקטיים המצויים בשלבי הרכבה סופיים יש להציב בצורה שתאפשר גישה נוחה מכל צידיהם. מעברים ופתחי יציאה חייבים להיות פנויים. כל פתחי היציאה חייבים להיות מצוידים במנגנוני פתיחה מהירה.
8. מספר הפריטים במבנה ההרכבה הסופית חייב להיות מינימלי, כפוף לפעילות בטוחה ויעילה.
9. הארקה של מכלולים טעוני הודף בזמן האחסון היא אפשרית ונחיצותה חייבת להיבדק לגופו של מקרה.
10. אם בתהליך נדרשת הסרה של אבטחת הקצר החשמלי של המצת, חובה להשאיר את המצת מקוצר עד לרגע החדרתו ממש. חובה לוודא כי המצת יישאר במצבו הפתוח רק לפרק הזמן המינימלי הדרוש לביצוע הפעולה.


11. יש להבטיח הימצאות אמצעי פריקת חשמל סטטי בזמן החדרת המצת.
12. פעולות הכוללות בדיקות רציפות חשמלית של מערכות הצתה המותקנות במנועי טילים חייבות להתבצע בהתאם לשיטות עבודה בדוקות ומאושרות. בדיקות אלה חייבות להתבצע בבקרה מרחוק כאשר המנוע מותקן במעמד בדיקה המתוכנן לעמוד בפני דחף המנוע, כפול פקטור של לפחות 2.5.

## יב. פירוק

1. פירוק של ציוד וכלים תהליכיים המתבצע כפעולה תהליכית שגרתית, חייב להיות מתוכנן כך, שתמנע, עד כמה שניתן, תזוזה של מתכת על מתכת ולכידה של הודף בין המשטחים.
2. יש להשתמש באביזרי הדוק סניטריים, חיזוריים, בהרכבות צנרת להעברת הודף.
3. אין להתחיל בפירוק לא שגרתית של ציוד או כלים, כפי שנדרש בעת תיקוני ציוד או בעת אבטחת תהליך, ללא בצוע הערכת סיכונים הנובעים מהימצאותו של חומר כלוא או שאריות תהליכיות.

### טבלה 1-16. דרישות והתניות לבקרה ולהגנת עובדים עבור תהליכים אחדים בעיבוד הודפים

הגנת העובדים <sup>1</sup>	בקרה מרחוק	פעילות
חובה 3	חובה 3	ערבוב, ניפוי, טחינה ויבוש ממוכן של פרכלורטים, כולל אמוניום פרכלורט.
חובה 2	חובה 2	ערבוב וניפוי של ניטראמינים
חובה	חובה	ניפוי, טחינה, ערבוב ויבוש ממוכן של ניטראמינים
מומלץ	מומלץ	טחינה, ערבוב, ניפוי, וייבוש ממוכן של אמוניום ניטרט
חובה	חובה	ערבוב הודף בשיטת להב מסתובב
חובה 3	חובה 3	פעולות עבוד מופעלות הספק – חתוך, עבוד שבבי, נסור, יישור קדוח או פעולות אחרות לא כלואות בהן מעורבים מנועים רקטיים או הודפים מתת-קבוצת סיכון 1.1 ו- 1.3
חובה 3	חובה 3	שליפת תותב מתוך הודף מפולמר
חובה	חובה	כבישה, שיחול, הכנת גלולות או ערבוב הודף
חובה 3	חובה 3	יציקת הודפים

- 
1. צוות התפעול יוגן מהדף, שטף טרמי ורסס, עפ"י הנחיות סעיף C.5.7.1.3 של מדריך DOD 4145.26. מהדורת 2008.
  2. נוכחות מקומית של מפעיל בניפוי של חומר רטוב – מותרת, בתנאי שסקר סיכונים הוכיח זאת כקביל.
  3. נוכחות מקומית של מפעיל – מותרת, בתנאי שסקר סיכונים הוכיח זאת כקביל.

## פרק 17

### תצהירים על נתוני בטיחות של רכיבים מסוכנים (HCSDS)

#### א. כללי

פרק זה נותן מידע אינפורמטיבי בלבד שנכלל בתצהירי הבטיחות של רכיבים מסוכנים (HCSDS) טופס DD 2357 של צבא ארצות הברית.

#### ב. מטרה

HCSDS מסופקים, כפי שמתחייב, עבור חוזים של פריטים מסוכנים כדי להתריע בפני עובדי הקבלן על הסיכונים העיקריים הטמונים בייצור תחמושת וחומרי נפץ (A&E), וכן חומרים צבאיים מסוכנים יחודיים אחרים. התצהירים מסייעים בפיתוח תכניות בטיחות מתאימות. הקבלן נשאר אחראי לבטיחות כל המועסקים והעובדים האחרים שעלולים להיחשף לסיכונים כלשהם שנשקפים מ-A&E הקשורים לחוזה.

#### ג. הסבר מונחים

1. חוזים של פריטים מסוכנים הם חוזי ייצור או רכש הדורשים מחקר, פיתוח, ייצור, טעינה, ניסוי או טיפול של A&E ושל חומרים צבאיים מסוכנים יחודיים אחרים.

2. חומרים צבאיים מסוכנים יחודיים הם כימיקלים אשר:

א. בעלי מאפייני אש או פיצוץ, כלומר, דליקים, מחמצנים, פרוקסידים אורגניים או כאלה המהווים איום רציני לבריאות אנוש, כלומר, חומרים קטלניים ומשתקים, חומרים רדיואקטיביים, מאכלים או רעלים;

ב. הנרכשים או מיוצרים על ידי או עבור DOD בהתאם למפרט ממשלתי שהופך את החומר לשונה בצורה יחודית ומסוכן, בצורה משמעותית, מכימיקלים סטנדרטיים מסחריים;

ג. שבעיקר קשורים או משולבים בתהליכי מלוי, הרכבה ואריזה של תחמושת ו/או חומרי נפץ או מהווים חלק מאלה, או המשולבים בהם.

ד. המנוצלים ע"י הצבא במצגות אמון טקטיות או פעילויות טקסיות להפקת אפקטים חזותיים או שמיעתיים ע"י פעולות ניפוץ או דפלגרציה.

3. כימיקלים מסחריים סטנדרטיים, כפי שמופיעים בסעיף זה, הם אלה הנמצאים בשימוש מסחרי ונשלחים בצורה מסחרית ואשר מהווים איום אמיתי או פוטנציאלי לעובדים ולרכוש בשל תכונות הדליקות, האיכול והרעילות שלהם כפי שמוגדר בסימוכין (טז), סימוכין (ז) ותקן פדרלי מס' 313 (סימוכין יז)). ייצור או רכישת חומרים אלה לא מהווה חוזה של פריט מסוכן וגם תכונות הסיכון שלהם אינן מכוסות ב-HCSDS, אלא אם הם מיועדים למטרות ייזום, הדיפה או ניפוץ, כשהם מהווים חלק אינטגרלי או רכיבי של A&E או של מערכת נשק.

#### ד. יישום

ה-HCSDS, אם ישימים, יסופקו או יצוינו כחלק מחוזה של פריט מסוכן ויחולו על הקבלנים ועל קבלני המשנה המבצעים את העבודה או את השירותים הכרוכים בטיפול, משלוח או אחסון של A&E. חבילת הרכש או המכרז תכיל את ה-HCSDS עבור פריט ה-A&E הנרכש ועבור כל חומר, רכיב, ותת-מכלל מסוכן המהווים חלק ממנו. הקבלן אחראי לספק את ה-HCSDS הישימים לקבלני המשנה שיקבלו חוזי עבודת A&E ולספק מידע זה לפקיד ניהול החוזים (ACO). הנתונים המוצגים מהווים אוסף של מידע, שלמיטב הכרתם של גופי הפתוח של DOD, מתריע בצורה הטובה ביותר על הסיכונים הקשורים לדרישות החוזה בכל הנוגע בטיפול, משלוח ואחסון של A&E. השימוש בנתונים אלה, בשילוב עם מדריך זה והתניות בטיחות אחרות שבחוזה, אמורים לסייע לקבלן ולקבלן המשנה לפתח וליישם את תכנית הבטיחות ונהלי תפעול כדי להבטיח מניעת תקלות של A&E. אין לסמוך על כך שהיעדרו של HCSDS מעיד שפריט נרכש או חומר, או מכלל חומרים אינם מכילים סיכונים חריגים כלשהם.

#### ה. נתוני HCSDS

ה-HCSDS מכיל נתוני בטיחות כגון רגישות, סיכונים, סווג ואריזה. הכוונה היא לסייע לקבלן לקיים סביבת עבודה בטוחה בטיפול, שנוע ואחסון של A&E ולקבוע שיטות הגנה המקנות רמות בטיחות מספקות לאנשים ולרכוש. חשוב ביותר להבין את המשמעות והמגבלות של כל נתון בטופס ה-HCSDS. ראה איור 1-17. דבר זה מופיע בדרך כלל בהערת התנית אחריות בתחתית של כל HCSDS. כל נתון בטופס ה-HCSDS חייב להיות ממולא כמתואר בסעיפי משנה ה.1. עד ה.5, להלן.

1. **זיהוי.** קטע זה מטפל בזיהוי נכון של הפריטים וב-HCSDS הישים והעדכני ביותר. בנוסף, הוא מזהה את מוסף ה-DOD של תקנות הרכש הפדרליות (DFARS) שישים עבור פריט הרכש של A&E או המנגנון הרדיואקטיבי עבור מערכות נשק.

א. **שורה 1 - תאריך ההכנה (YY/MM/DD).** מובן מאליו.

- ב. **שורה 2 - חומר/רכיב/מכלל**. זוהי שורת הכותרת המכילה את שמות הפריט שסיכנו מאופיינים על ידי ה-HCSDS המסוים. היא מזהה את הפריט על כל חלקיו ומרכיביו כפי שמתואר במסמך הסימוכין, כלומר, שרטוט או מפרט. היא איננה מתייחסת לפריט או חומר של A&E הנמצא בתהליך הרכבה, מלוי, ערבוב, וכן הלאה, אלא לפריט המוגמר היוצא מקו ייצור.
- ג. **שורה 3 - מספר**. לכל HCSDS יש מספר שונה. לשירותי הפיתוח מוקצות קבוצות עבור ה-HCSDS; לצבא, 0 עד 29,999; לחיל האוויר מ-30,000 עד 39,999; ולצי, מ-40,000 עד 59,999.
- ד. **שורה 4 - עדכון**. תאריך ה-HCSDS נמצא מעל משבצת העדכון עם אות עדכון כדי לזהות את הגרסה האחרונה. התאריך משקף את הכנת ה-HCSDS. למהדורה המקורית אין סימון בשורת העדכון. לעדכונים הבאים, ניתנות אותיות לפי סדר אלפבתי, שמתחיל באות A.
- ה. **שורה 5 - נספח בטיחות ישים של DOD FAR**. מפורט המוסף הישים של התקנות הפדרליות לרכש ביטחוני לבקשות ולחוזים הנובעים מהן, כלומר 252.223 - 7002 DFARS (סימוכין (יט)). ה-DFARS מציינים את כל תקני הבטיחות הכרוכים בסעיף שבחווה המשתמשים יחד עם ה-HCSDS כדי לפתח תוכניות ופעולה בטוחות.
2. **רגישות**. מוצגת הרגישות של חומרים אנרגטיים לאופני יזימה מגוונים. תוצאות בדיקות של חיכוך, אימפקט ופריקה אלקטרוסטטית מפורטות יחד עם ערכים השוואתיים של חומרי נפץ סטנדרטיים צבאיים. בנוסף, מצוין המכשור שבאמצעותו הושגו התוצאות. תוצאות הרגישות והערכים שהושגו באותו מכשור עבור חומרי הנפץ הידועים, מדרגות את החומרים האנרגטיים בהתאם לרגישותם לאופני היזום. קיימים גורמים רבים בביצוע הבדיקות, במפעיל, במכשור, בקריטריוני הערכת התוצאות, בהכנת הדגם, בסביבה, וכן הלאה, המשפיעים על התוצאות. המטרה הרצויה בהצגת תוצאות הרגישות וערכי ההשוואה שהושגו באותו מכשור היא להציג דירוג יחסי של רגישות חומר הנבדק לאופן היזום הספציפי אל מול חומרי נפץ צבאיים סטנדרטיים. התוצאות והדירוג יכולים לסייע בניתוח הסיכונים ובקביעת אמצעי ההגנה הדרושים להשגת רמות סיכון קבילות. הבדיקות אינן ישימות לפריטי תחמושת או לחומרים מסוימים, לדוגמה, גרגירים, גולות, נרות, בשל גודלם, צורתם או תצורתם. "NA", שמצייין לא-ישים, נרשם אם לא ניתן לבצע את בדיקת הרגישות. "לא ידוע" נרשם אם הבדיקה הנה ישימה, אך לא נערכה ו/או אם תוצאות הבדיקה אינן זמינות. בכל מקרה, אין הדבר מעיד על אי רגישות של הפריט/החומר לאופן היזימה הספציפי אלא על כך שמידת הרגישות לא נקבעה.

א. **שורה 6 - בדיקת חיכוך**. רגישות לחיכוך נקבעת על ידי הכנסת דגם בין שני משטחים מתחככים. הרגישות מוצגת בדרך כלל בצורת התגובה של חומר הנפץ המצוי בין המשטחים הנדונים או ככוח ומהירות הדרושים לקבלת תגובה. במקרים אחרים, משתמשים בשיטת בדיקה סטנדרטית והתוצאות נתונות כמספר דגימות המופעלות במספר נתון של ניסיונות.

ב. **שורה 7 - בדיקת אימפקט**. הרגישות לאימפקט נקבעת על ידי חשיפת דגם לפעולה של משקולת נופלת. המכשור נבדל בדרך כלל במשקולות ההפלה, צורה ומידת הכליאה ומשטחי הסדן. הבדיקות מנוהלות על ידי שינוי גובה ההפלה וקביעת הגובה המינימלי הדרוש להפעלת הדגימה במספר נתון של ניסיונות, או שמירה על גובה הפלה נתון וקביעת מספר הדגימות המופעלות במספר נתון של ניסיונות. התוצאות ניתנות בדרך כלל כגובה המינימלי של המשקל המופל או כאנרגיה הדרושה להפעלה או כמספר התגובות שהושגו במספר נתון של ניסיונות.

ג. **שורה 8 - בדיקת פריקה אלקטרוסטטית**. הרגישות לייזום על ידי פריקה אלקטרוסטטית היא המידה המירבית של אנרגיית הניצוץ, בג'אולים, עבור הסתברות אפסית לייזום. היא נקבעת על ידי פריקת קבל טעון דרך אלקטרודה מסוג חוד המחט דרך דגימה, תוך בחינת התגובה.

3. **סיכונים**. בסעיף זה מזהים הסיכונים העיקריים הקשורים לפריט. דירוגים בצורת שמות תואר ניתנים עבור סיכוני שריפה, פיצוץ ורעילות. סעיף זה כולל גם מידע בטיחותי הקשור לסיכונים אלה. בנוסף, מצוינת קבוצת סיכון עבור הפריט הלא ארוז. זיהוי הסיכונים המובנים והחומרה הצפויה אם פריט נחשף לתנאים "עוינים", מספקים הנחיה בתכנון נהלי תפעול בטוחים וההגנה הנחוצה.

א. **שורה 9 - שריפה**. כאן מופיע הדירוג בצורת שם תואר מפורט כדי לציין את רמת הסיכון עבור שריפה. שם התואר מבוסס על קלות ההצתה, הקושי בכיבוי השריפה ומהירות התפשטות חזית האש. סעיפי המשנה הבאים מסכמים את משמעויות הדירוגים של שמות התואר.

(1) **חמור**. מאד דליק ומוצת בקלות. קשה מאוד לכבוי, התפשטות מיידית של האש ממקור ההצתה. דוגמאות הם גזים דליקים, נוזלים דליקים מאד נדיפים, אתיל אתר.

(2) **גבוה**. ניצת בתנאי טמפרטורה רגילים או בעל קצב בערה מהיר בשל הספקת חמצן עצמית או ניצת באופן ספונטני. דורש הצפה מיידית כדי לכבות או למנוע התפשטות האש. דוגמאות הם הודפים, אבקות פוטו-פלש, זרחן לבן, אצטון ובנזין.

(3) **מתון**. דורש חימום לפני שההצתה מושגת. קצב הבערה או קצב התפשטות האש ניתנים לאבחנה ולשליטה בעזרת נהלי כיבוי אש סטנדרטיים. דוגמאות הם נוזלים בעירים, דלקים מוצקים, נפט.

(4) **נמוך**. קשה להצתה. דורש טמפרטורות גבוהות וחשיפה ממושכת. יתכן ולא יתמיד בבערה ללא חימום מתמשך. חומר שמגיב ללא קושי ליצירת תערובות מאד דליקות. התפשטות האש איטית. פריטים קטנים יוצרי להבה. דוגמאות הם מחמצנים, ראשי גפרור, גומי, גופרית, ושמן פשתן.

(5) **אפסי**. לא דליק. תגובתו ליצירת תערובות דליקות קשה ואיטית.

ב. **שורה 10 - טמפרטורת הצתה עצמית**. טמפרטורת ההצתה העצמית (AIT) היא הטמפרטורה הנמוכה ביותר בה החומר מתחיל בחימום עצמי בקצב מספיק גבוה כדי לגרום להצתה או לבערה המזינה את עצמה. ערכי AIT משתנים באופן משמעותי עם המכשור, טכניקות הבדיקה והכנת הדגימות, ויש להתייחס אליהם כאל תוצאות מקורבות, אך הם עוזרים לקבוע את גבולות החשיפה של הפריט ל-

(1) טמפרטורות יתר באחסון והובלה

(2) טמפרטורות יתר בפעולות ללא אריזה, תוך תהליכיות; ו-

(3) מגע עם משטחים לוחטים כגון קנים של כלי ירייה.

ג. **שורה 11 - נקודת הבזק (FLASH POINT)**. הטמפרטורה הנמוכה ביותר בה חומר יפלוט מספיק אדים ליצירת תערובת דליקה עם אוויר אשר תבזיק לאורך המשטח כאשר מופעל על החומר מקור הצתה. ערכי נקודת ההבזק מיצגים בדיקות של כוס סגורה פרט למקרים בהם נקודת ההבזק נקבעה בשיטת ה"כוס הפתוחה" ואז היא מצוינת על ידי "OC" בצמוד לתוצאה המספרית.

ד. **שורה 12 - מוצרי התפרקות**. כאן מפורטים המוצרים המסוכנים הצפויים מהתפרקות תרמית או מפיצוץ של הפריט או החומר. בנוסף, מצוין סוג האיום שאליו נתונים העובדים או הרכוש; כלומר גז דליק, עשן רעיל, וכן הלאה. עלולים להיות מוצרי התפרקות מסוכנים נוספים, או שהמוצרים המצוינים עלולים לעבור שנוי בהשפעת הסביבה, או שחומרים אחרים עלולים להיות מעורבים באירוע. המידע המסופק תחת כותרת זו לא מיועד לכלול את הכל, אלא לסייע בזיהוי הסיכונים הידועים כעומדים להיווצר והמהווים איום ממשי.



ה. **שורה 13 - גבולות דליקות ו/או פיצוץ**. זהו הריכוז המינימלי והמכסימלי של גזים או אדים באוויר, אשר קובעים את תחום הדליקות בו תתרחש התפשטות של אש. תערובות גבוליות אלה של אדים או גזים עם אוויר, אשר, באם יוצתו, יפיצו את האש, ידועים כגבולות הדליקות והפיצוץ הנמוך והגבוה ומבוטאים במונחים של האחוז בנפח של אדים או גז באוויר. הגדלת לחצים או טמפרטורות מרחיבה את התחום. הערכים מוצגים עבור תנאי סביבה רגילים אלא אם צוין אחרת.

ו. **שורה 14 - פיצוץ**. סכנות הפיצוץ מסווגות על ידי דירוג שמות תואר. בסיס הדירוג הוא רגישות לניפוץ והחומרה הצפויה מההתרחשות. דירוגי שמות התואר עבור פיצוץ מפורטים להלן:

(1) **חמור**. מסוגלים לניפוץ או לדפלגרציה כוללת עצמיים. מאד רגישים לחום, הלם ולפריקה אלקטרוסטטית ודורשים נקיטת אמצעי זהירות כדי למנוע חשיפה מקרית לגורמי יזום אלה במהלך פעולות טיפול רגילות. דוגמאות הם חומרי נפץ ראשוניים ותערובות יזום.

(2) **גבוה**. מסוגלים לניפוץ או לדפלגרציה כוללת עצמיים. יחסית לא רגישים לחום, הלם ופריקה אלקטרוסטטית. בדרך כלל דורשים מקור ייזום חזק או חימום במצב כלוא כדי לעבור ניפוץ כולל. הפיצוץ מהווה סכנה מאד גדולה של הדף ו/או רסיסים. דוגמאות הם חומרי נפץ שניוניים, פצצות, מוקשים ורימונים.

(3) **מתון**. לא מסוגלים לניפוץ עצמי. יכולים להגיב מיידית ליצירת תערובות מתפוצצות. פיצוץ יכול להתרחש מדפלגרציה מהירה בהיותם בצורת אבקה או ערפל דק. דוגמאות הם מחמצנים חזקים, אבקת מגנזיום, גזים דליקים, נוזלים נדיפים מאד.

(4) **נמוך**. לא מסוגלים לניפוץ עצמי או דפלגרציה עצמיים. הופכים לבלתי יציבים בלחצים וטמפרטורות גבוהים. אריזה, כמות או צורה מונעים או כולאים שחרור של כמות משמעותית של אנרגיה. יכולים להגיב ליצירת תערובות מסוכנות. דוגמאות הם מחמצנים, רוב האבקות המתכתיות, חומרים בעירים, ומנגנוני הפעלת בוכנות.

(5) **אינו קיים**. לא מסוגלים לניפוץ, דפלגרציה או תגובה ליצירת תערובות נפיצות. יציבים אף בטמפרטורות גבוהות.

- ז. **שורה 15 - טמפרטורת פיצוץ.** הערך המוצג כאן היא הטמפרטורה המינימלית הנחוצה ליצירת פיצוץ, הצתה או התפרקות חומר אנרגטי כאשר הוא נחשף אליה למשך 5 שניות. צורת התגובה נרשמת ליד הטמפרטורה. טמפרטורת הפיצוץ מתקבלת מניסוי של טבילת דגימה קטנה באמבט חם או הפלתו על מוט חם. הערכים משמשים כטמפרטורות ייחוס בהן ניתן להשתמש בפיתוח שיטות למניעת חשיפות העלולות להסתיים בייזומים מקריים.
- ח. **שורה 16 - אבקות.** הריכוז המינימלי של ענן או שכבת אבקה שמסוגל ליצור רצף התפשטות של להבה (הגבול התחתון של פיצוץ) מבוטא במונחים של משקל של החומר ליחידת נפח של אוויר. מאפיין זה יכול ליצור מודעות לצורך בשיטות תפעול והגנה בפני שריפות ופיצוצי אבק בעת טיפול בחומרים דליקים.
- ט. **שורה 17 - מידע על סכנה בריאותית.** סיכון הרעילות של חומר נרשם כדירוג של שם תואר כדי לבטא את הרעילות בתנאים רגילים של טיפול וחשיפה, כולל דרכי החדרה, כדלקמן:
- 1) **חמור.** עלול לגרום למוות או פגיעה בלתי הפיכה בחשיפה קצרה מאד, אפילו אם ניתן טיפול רפואי מיידי. מצריך בגדי מיגון מיוחדים וטיפול מיוחד להגנה מפני הסיכון.
  - 2) **גבוה.** עלול לגרום למוות או פגיעה רצינית בחשיפה לפרקי זמן ארוכים יחסית או בבליעה של כמויות קטנות. מצריך בגדי מיגון ושיטות עבודה למניעת מגע. דרוש טיפול רפואי מיידי. עשוי לחייב מעקב רפואי.
  - 3) **מתון.** עלול לגרום לפגיעה, נכות או מוות אפשרי בחשיפה ממושכת או בבליעה של כמויות משמעותיות. ריכוזים ומשכי זמן של חשיפה חייבים להיות מבוקרים. מומלצים בגדי מיגון ונהלי עבודה, אך יתכן ולא יהיה צורך בהם. למניעת פגיעה עשוי להתעורר הצורך בהסרה מיידי של ביגוד או בנטרול האזור הנגוע.
  - 4) **נמוך.** יכול לגרום לפגיעה זעירה, גירוי או חוסר נוחות. ניתוק מגורם החשיפה מקל בדרך כלל על המצב. כדי להגביל או למנוע את החשיפה, יש לדאוג לניקיון, אורור ובגדי מגן.
  - 5) **אינו קיים.** בתנאים רגילים, לא מהווה כל סיכון בריאותי.

**שורה 18 - קבוצת סיכון של פריט שאינו ארוז.** קבוצת סיכון

של פריט ללא אריזה ב- HCSDS מגדירה את ההשפעה הצפויה של ייזום מקרי של הפריט הלא ארוז של A&E. HCSDS לא מטפל בתהליכים או בפעולות של ייצור. ה- HCSDS מתייחס רק לפריט המוגמר, כפי שהוגדר בשורת הכותרת, כאשר כל חלקיו מורכבים וטעונים, כפי שמוגדר בשרטוט או במפרט. בהיותו מכוסה ע"י HCSDS, מיועדים הנתונים המופיעים שם לספק אזהרה בפני הסיכונים המובנים ולהורות על החומרה הצפויה, כאשר פריט נחשף לסביבה "עוינת". קבוצת סיכון של פריט לא ארוז מסייעת לצוותים יעודיים לפתח נהלי בטיחות ואמצעי הגנה מתאימים לטיפול בפריטים לא ארוזים של A&E. קבוצת הסיכון של פריט לא ארוז ניתנת לזיהוי בהתאם לפרק 6, סעיפים ב. עד ח. קבוצת הסיכון של פריט לא ארוז להודפים נוזליים ניתנת לזיהוי בהתאם לפרק 7, סעיף ה.

**שורה 19 - דרישות מיוחדות.** סעיף הדרישות המיוחדות מכיל כל

מידע נוסף שמזהה את הפריט ואת הסיכונים שאינם מוצגים בצורה מספקת בחלקים אחרים של ה- HCSDS. סעיף זה כולל מידע כגון:

- (1) הפניות למסמכים המבקרים ומפרטים את הפריט; לדוגמה, שרטוטים ומפרטים שלא פורטו עדיין בכותרת ה- HCSDS.
- (2) תרשימים ורשימת חלקים שנכללים בפריט המפורט עם ה- HCSDS ומספרי שרטוטים ומפרטים.
- (3) אמצעי הזהירות המיוחדים של הפריט המפורט שלא מופיעים בכל מקום אחר בחבילת הנתונים הטכניים (TDP) או בחבילת הייצור/הרכש או במדריך הבטיחות הישים.
- (4) כל נתון או מידע נוסף הנחוצים כדי להתריע או להבהיר סיכון מסוים.
- (5) כל מילה נרדפת בה ניתן להשתמש כדי לתאר את הפריט המפורט; לדוגמה, שם או נוסחה כימית או שם מותג מסחרי.
- (6) מספרים של שרטוטי אריזה. אם אין שרטוטי אריזה מאושרים, עובדה זו מצוינת; וכאשר האריזה מאושרת, הדבר מצוין; כלומר, מספר המפרט או המספר הזמני של האריזה. אם האריזה אינה מאושרת באופן רשמי, מפורטים הסעיפים הישימים של CFR 49 (סימוכין ז) עבור אריזה, סימון ותיוג.
- (7) מספרי זיהוי המיוחסים לפריט, כגון מספר האומות המאוחדות (UN), מספר מלאי לאומי (NSN), קוד זיהוי משרד ההגנה (DODIC), מספר ניסיוני (EX-), ומספר CA.
- (8) הסטטוס של סווג הסיכון למשלוח ואחסון, באם הם זמניים או סופיים.

4. **סוג משלוח/אחסון של הפריט הארוז בהתאם לשרטוטי אריזה מאושרים.** אחרי קביעת תכונות הסיכון של פריטי A&E, מסווגים אותם לקבוצות אחסון ושנוע, כאשר בכל קבוצה מצויים פריטים שלהם סיכונים דומים בכל הנוגע לבריאות, בטיחות וסיכון של רכוש. בסעיף זה מופיע סוג הסיכון שמפרט את הקבוצות האלה עבור שנוע ואחסון. קבוצות הסיכון וקבוצות התאימות (CG) של DOD מוענקות בהתאם לפרק 6, סעיפים ב. עד ח. ופרק 5, סעיף ב. בהתאמה. סטיות כלשהן ממסמכים אחרים בחוזה בכל הנוגע לסווגים, יש לפתור בעזרת גופי הפתוח דרך הפקיד האחראי על חוזי רכש (PCO).

5. סוג הסיכונים של משרד התחבורה (DOT) וסימון המיכלים מפורטים בהתאם ל- CFR 49, חלקים 100 עד 199 (סימוכין ז). סיווגי DOT ישימים כאשר הם מפורטים וניתנים כחלק מחוזה ה-DOD. אחרת, סיווגי DOT ניתנים כהנחיה בלבד ואין לפרשם כאישור למשלוח. חובה להשיג אישור מתאים מ-DOD או מ-DOT בהתאם לסימוכין ז) לפני שפריט של A&E מועבר להובלה מסחרית.

א. **שורה 20 - קבוצות/תת-קבוצות סיכון של DOD.** תת-קבוצות סיכון של DOD לאחסון של A&E, כמתואר בפרק 6, סעיף ב. עד ח.

ב. **שורה 21 - קבוצת תאימות של DOD.** קבוצת תאימות לאחסון מצוינת כאחת מ-13 הקבוצות מ-A עד S ואלה מתוארות בפרק 5, סעיף ב.

ג. **שורה 22 - דרגת סיכון DOT.** כאן מפורטים הדירוגים של קבוצות הסיכון המתאימים לסיכונים של פריט. סימוכין ז) מגדיר חומר נפץ כתרכובת כימית או תערובת כימית, או התקן, שמטרתם העיקרית או המקובלת היא לפעול על ידי פיצוץ, כלומר, על ידי שחרור מידי של גז וחום, אלא אם תרכובת זו, תערובת או ההתקן מסווגים במפורש אחרת בחלקים 170 עד 199 של סימוכין ז). הקבוצות מוגדרות כלהלן:

(1) **חומר נפץ מקבוצה 1.1.** חומרי נפץ בעלי סיכון של פיצוץ כולל. ראה סעיף 173.50 (ב)1 של סימוכין ז).

(2) **חומר נפץ מקבוצה 1.2.** חומרי נפץ בעלי סיכון העפת חלקים אך לא סיכון של ניפוץ כולל. ראה סעיף 173.50 (ב)2 של סימוכין ז).

(3) **חומר נפץ מקבוצה 1.3.** חומרי נפץ בעלי סיכון של שריפה. ראה סעיף 173.50 (ב)3 של סימוכין ז).

(4) **חומר נפץ מקבוצה 1.4.** התקנים של חומרי נפץ שמהווים סיכון פיצוץ קטן. ראה סעיף 173.50 (ב)4 של סימוכין ז).

- (5) **חומר נפץ מקבוצה 1.5.** חומרי נפץ מאד לא רגישים. ראה סעיף 173.50 (ב)(5) של סימוכין (ז).
- (6) **חומר נפץ מקבוצה 1.6.** פריטים מאד לא רגישים שאין בהם סכנת פיצוץ כולל. ראה סעיף 173.50 (ב)(6) של סימוכין (ז).
- ד. **שורה 23 - סימון מכולות לפי DOT.** סימון המכולות שיש לבצע על החלק החיצוני של מכולת המשלוח מפורט בסימוכין (ז).
- ה. **שורה 24 - הוכן על ידי.** ציון השם, חתימה והארגון של האדם או האנשים שהכינו את המסמכים.
- ו. **שורה 25 - מוסכם על ידי.** ציון השם, החתימה והארגון של האדם או האנשים שנטלו חלק בהצגת הנתונים ב-HCSDS.
- ז. **שורה 26 - משרד הבטיחות.** ציון השם, חתימה והארגון של האדם או של בא כוחו המייצג המאשר שה-HCSDS נרשם. בדרך כלל ה-HCSDS מוכן ומאושר על ידי הגוף המפתח.

תצהירים על נתוני בטיחות של רכיבים מסוכנים (HCSDS)		1. תאריך הכנה (YYMMDD)		סמל בקרת דוח 1687 (AR) MIL	
2 חומר/רכיב/מכלל		3. מספר		4. עדכון	
5. סעיף בטיחות (FAR) של תקנות פדרליות ישימות לרכש					
חלק I - רגישות (ערכים של מכשור והשוואה)					
6. בדיקת חיכוך		7. בדיקת אימפקט		8. בדיקת פריקה אלקטרוסטטית	
חלק II סיכונים					
9. שריפה		10. טמפרטורת הצתה עצמית		11. נקודת הבזק	
12. תוצרי התפרקות		13. גבולות דליקות/או פיצוץ			
14. פיצוץ		15. טמפ. הפיצוץ (5 שניות)		16. אבקות	
א. אחוז תחתון		ב. אחוז עליון			
17. מידע על סכנה בריאותית (רעילות)					
18. דרגת סיכון לא ארוז (בתהליך) (פרט כמויות מעורבות)					
19. דרישות מיוחדות (אם דרוש מקום נוסף, השתמש בנייר פשוט)					
חלק III - סווג משלוח/אחסון של פריט כאשר ארוז בהתאם לשרטוטי אריזה מאושרים					
20. קבוצה/תת-קבוצת סיכון		21. קבוצת תאימות אחסון		22. סווג סיכונים DOT	
DOD		DOD		23. סימון מיכלים DOT	
24. הוכן על ידי (יוזם)					
א. שם מודפס		ב. חתימה		ג. ארגון	
25. הוסכם על ידי					
א. שם מודפס		ב. חתימה		ג. ארגון	
26. מנהל בטיחות או נציג מוסמך					
א. שם מודפס		ב. חתימה		ג. ארגון	
המידע שמתייחס לבטיחות (להלן "נתוני בטיחות") שכלול במסמך זה מוגבל למקרים שבהם המסמך מסופק כחלק מחבילת רכש/ייצור שמערבת את הפיתוח, הבדיקה, האחסון, הייצור השינוי, השיפוץ, פרוק החימוש, אריזה, הובלה, טיפול, סילוק, ביקורת, תיקון או שימוש אחר כלשהו של הפריט (חומר/רכיב/מכלל) שמפורט בחוזה. נתוני הבטיחות הכלולים כאן הם דוגמאות שחובה להשתמש בהן על ידי הקבלן כדי להזהיר את עובדיו וכן עובדים			אחרים על הסיכונים הכרוכים ברכש/ייצור הפריט. אין כאן הצהרה שהיענות למידע המסופק תמנע תאונות כלשהן לאנשים או רכוש או שאין צורך באזהרות נוספות. לא הוזכר לעיל ולא כל מעשה או מחדל של הממשלה בהקשר לאזהרת עובדים לגבי הסיכונים של הפריט ישפיע או ישחרר את הקבלן מאחריות לבטיחות עובדי הקבלן או של רכושו ולבטיחות הציבור הכללי בקשר עם ביצוע החוזה, או לא יטיל או יוסיף לאחריות הממשלה לבטיחות כזאת.		

**איוור 1-17. תצהיר על נתוני בטיחות של רכיבים מסוכנים (HCSDS), DD טופס 2357**

**חלק ב'**

**שינוע תחמושת  
וחומרי נפץ**

## תוכן הענינים

1-1	פרק 1 – מבוא	
2-1	פרק 2 – סיווגי חומרים נפיצים	
3-1	פרק 3 – רשימת נפיצים לשינוע	
4-1	פרק 4 – הוראות אריזה	
5-1	פרק 5 – הוראות לסימון ושילוט אריזות וכלי רכב	
6-1	פרק 6 – שינוע נפיצים	
7-1	פרק 7 – העמסה/פריקה מוביל קרקעי	
8-1	פרק 8 – העמסה/פריקה מוביל ימי	
9-1	פרק 9 – העמסה/פריקה מוביל אוירי	
10-1	פרק 10 – מסמכים ותיעוד	
11-1	פרק 11 – הכשרות והסמכות	
A-1	נספח 1 – רשימת נפיצים לשינוע	
B-1	נספח 2 – שיטות אריזה	
C-1	נספח 3 – סיווג סימולי אריזות	
D-1	נספח 4 – דרישות למבנה אריזות	
E-1	נספח 5 – דרישות לבחינת אריזות	
F-1	נספח 6 – הנחיות מיוחדות לנפיצים	
G-1	נספח 7 – הוראות לטיפול מקצועי בחרום	
H-1	נספח 8 – הגדרות	
I-1	נספח 9 – מסמכים ישימים	



## פרק 1 – מבוא

### א. כללי

בתקן זה יינתנו הנחיות בטיחות לשינוע נפוצים בגבולות מדינת ישראל. ההנחיות יכללו את כל שלבי השינוע.

- אריזה וסימון
- מסמכים נדרשים
- העמסה
- הובלה
- פריקה

כמו כן תינתנה הנחיות לדרישות מהמשלח, הרכב, הנהג, המלווה ואחראי על המשלוח. הנחיות התקן דנות בשינוע נפוצים מנהלתי בלבד ואינן חלות על שינוע נפוצים ע"י יחידות צה"ל בעת חירום, אימונים ובט"ש. שינוע בתוך שטח הארגון הינו על פי ההנחיות המפורטות בחלק א', פרק 3 של תקן זה.

### ב. מסמכים ישימים

הנחיות אלו מתבססות על מסמך שהוכן ע"י וועדת מומחים של האו"ם:

#### Recommendation on the Transportation of Dangerous Goods

תוך התייחסות ל:

- "תקנות שירותי הובלה", התשס"א - 2001.
- "תקנות הנמלים" (פרק - 13 : טעינת חומרי נפץ ופריקתם).
- "תקנות הטיס" (הובלת חומרים מסוכנים) התשמ"ד - 1983.
- הוראות מקחש"ר, תחמושת - הובלה מנהלתית (רכב/א - 0021).
- נהלים רלבנטיים של התעשיות הביטחוניות.
- סקר שינוע חומרי נפץ במדינת ישראל (יולי 1996).
- הנחיות ואמנות בינלאומיות (I.A.T.A, I.M.D.G Code, C.F.R, I.C.A.O, A.D.R).

### ג. ייעוד

מטרת תקן זה לקבוע כללים אחידים לביצוע שינוע של נפוצים בגבולות מדינת ישראל והמקובלים גם על מדינות העולם, כפי שבא לידי ביטוי בתקנות ואמנות בינלאומיות שישאל עלתומה עליהם, והמאפשרים ביצוע השינוע תוך צמצום פוטנציאל הסיכון לאדם ולסביבה למינימום האפשרי.

## ד. תחולה

תקן זה חל על צהל והתעשיות הביטחוניות המשנעים נפצים.  
 אין תקן זה חל על שינוע נפצים בעת חירום על ידי צה"ל או עבורו.  
 במקרים בהם משונעים מוצרים/חומרים מסווגים או רגישים מבחינה ביטחונית, על ידי /  
 עבור מפעלי מעהב"ט, תתבצע ההובלה על פי נוהלי מלמ"ב ובהתאם לסעיף ב' (25) לחוק  
 שרותי הובלה תשנ"ז 1997.

## ה. הגדרות כלליות (ההגדרות בהתאם לתקנות משרד התחבורה, להוציא "נפצים")

- "הובלת חומר מסוכן" – הובלה ברכב של חומר מסוכן, בין נוזלים, בין גזים ובין מוצקים, לרבות בתפזורת, בצוברים או באריזות.
- "אימ"ו" (IMO) – ארגון הספנות הבינלאומי שישראל חברה בו.
- "הקודקס של אימ"ו" (I.M.D.G Code) – הקודקס הבינלאומי הימי לטובין מסוכנים שפירסם אימ"ו.
- איקא"ו (ICAO) – אירגון התעופה הבינלאומי.
- אד"ר (A.D.R) – האמנה הארופאית להובלת חומרים מסוכנים ביבשה.
- "היתר" – היתר להובלת חומר מסוכן שנתן המפקח להובלת חומרים מסוכנים במשרד התחבורה.
- "הספר הכתום" – המסמך שהוכן ע"י מעדת המומחים של האו"ם ומכיל המלצות לשינוע של חומרים מסוכנים (Recommendation on the Transportation of Dangerous Goods).
- "נפצים" – חומרי נפץ, הדף ופירוטכניקה (עשן תאורה) או פריטים המכילים חומרים אלו.
- "רכב מסחרי" – כמשמעותו בפקודת התעבורה.
- "הרשות מוסמכת" – רשות שהוסמכה ע"י מדינת ישראל לפעול בתחומים כגון: מתן היתרים לאריזה לשינוע יבשתי, לשינוע ימי ואווירי של חומ"ס ומופיעה בתקנות הרלוונטיות.

## פרק 2

### סיווג נפיצים

#### א. כללי

בהתאם לסיווגי ועדת המומחים של האו"מ לחומרים מסוכנים קיימות 9 קבוצות סיכון, כאשר קבוצה 1 הינה קבוצת הנפיצים.

#### 1. אחריות

סיווג חומרים נפיצים יקבע ע"י ועדה מקצועית לבטיחות נפיצים של הארגון. על הארגון לפרסם הוראה מקצועית לסיווג נפיצים.

#### 2. הגדרות

א. **ניפוץ (דטונציה)** – ריאקציה כימית חריפה בתוך חומר או תערובת נפיצים היוצרת חום ולחץ גבוה מאוד. התגובה הכימית מתקדמת בתוך החומר שהגיב לכיוון החומר שטרם הגיב במהירות על קולית תוך יצירת גל הלם מתפשט.

ב. **דפלגרציה** – תגובה כימית מהירה בה כמות החום הנוצרת מספיקה לאפשר המשך הריאקציה והאצתה. תוצרי הריאקציה מתרחקים במהירות תת-קולית.

ג. **פיצוץ כולל** – חומר נפיץ או פריט המכיל חומר נפיץ אשר בתנאים של יזום, החשפות לאש או גל הלם צפוי להתפוצץ באופן מיידי והפיצוץ עלול להתפשט בו זמנית לנפיצים המאוחסנים בקרבה מספקת למקור הפיצוץ והינם חסרי מיגון מתאים בפני עירום החומר הנפיץ המתפוצץ כך שכל כמויות הנפיצים צריכות להחשב ככמות כוללת אחת לצורך הערכת סיכוני בטיחות באחסנה והובלה.

ד. **קבוצה סיכון 1** – חומרים נפיצים, או פריטים המכילים חומר נפיץ העלולים לגרום, בשעת תקלה, לאפקטים והשפעות סביבתיות (דוגמת רגמות, הדף, שריפה, חום, עשן או רעש חזק).

ה. **חומר נפץ** - חומר מוצק או נוזל המסוגל ע"י תגובה כימית ליצור תוצרים גזיים בטמפרטורה, בלחץ ובמהירות אשר עלולים לגרום לנזק סביבתי.

ו. **חומר פירוטכני** – המרכיבים הנפיצים והכימיים, לרבות אבקות מתכת, המשמשים לייצור פירוטכניקה צבאית (תאורה, עשן, רעש וכו').

ז. **פריט נפיץ** - הינו פריט המכיל חומר(ים) נפיץ(ים).

ח. **נפיץ** – חומר נפץ, חומר פירוטכני או פריט נפיץ.

3. שאריות/פסולת של חומרים/פריטים נפיצים חייבים בהובלה בהתאם לקבוצת הסיכון של החומרים/פריטים נפיצים עצמם והקריטריונים בהוראה.

4. החומרים המסוכנים משוייכים לקבוצת אריזה בהתאם לרמת הסיכון שלהם :

א. סיכון גבוה – אריזה קבוצה I

ב. סיכון בינוני – אריזה קבוצה II

ג. סיכון נמוך – אריזה קבוצה III.

ד. חומרים נפיצים משוייכים ככלל לקבוצת אריזה II.

#### 5. מספר או"ם (UN) ושם שילוח

א. לנפיצים נקבעים מספרי או"ם ושמות שילוח בהתאם לסיווג הסיכון שלהם, הרכבם ואמצעי בטיחות המורכבים בהם.

ב. הנפיצים מפורטים ברשימת נפיצים בנספח 1 לתקן זה, ומזוהים לצורכי הובלה ע"י שם השילוח. כל רשומה/ערך ברשימת החומרים הנפיצים מוגדרת ע"י מספר או"ם וכוללת מידע רלוונטי כמו קבוצת התאמה, סיכון משני (אם קיים), קבוצה אריזה (באם נקבעה) ודרישות אריזה.

ג. נפיצים שאינם מוגדרים במפורש ברשימה יסווגו כ-"פריטים נפיצים שלא הוגדרו אחרת" (N.O.S - Not Otherwise Specified) ויסווגו בהתאם להגדרות קבוצה וקריטריוני בחינה, ל-N.O.S המתאים ביותר.

### ב. קבוצה 1 – נפיצים

#### 1. הוראות כלליות

א. קבוצה 1 מכילה:

- 1) כל הנפיצים מלבד נפיצים המסוכנים מדי להובלה או חומרים שהסיכון העקרי שלהם מיוחס לקבוצת סיכון אחרת.
- 2) פריטים נפיצים מלבד פריטים המכילים חומרים נפיצים בכמות או באיפיון כזה שיזום אקראי בהובלה לא גורם נזק חיצוני מכל סוג שהוא (רגמות, אש, עשן או רעש חזק).
- ב. אסורה הובלת חומרים נפיצים רגישים מדי או ריאקטיבים במידה העלולה לגרום לריאקציה ספונטנית.
- ג. ככלל, רק הנפיצים המפורטים ברשימה שבנספח 1 לתקן זה, מאושרים להובלה. יחד עם זאת ועדה מקצועית לבטיחות נפיצים מוסמכת לאשר, לצרכים מיוחדים, הובלה בתוך גבולות מדינת ישראל של נפיצים שאינם מוגדרים במפורש ברשימה.
- ד. סוג האריזה עשוי להשפיע במידה רבה על קביעת הסיכון של החומר או הפריט הנפיץ.
- ה. קביעת קבוצת הסיכון למוצר הינה בהתאם לתהליכים המוגדרים בהוראה זו.

### ג. קבוצת סיכון 1 – חלוקה לתת-קבוצות

הנפיצים בקבוצת סיכון 1 מסווגים ל-6 תת-קבוצות:

#### 1. תת-קבוצה 1.1:

חומרים ומוצרים המהווים סיכון של פיצוץ כולל (בפיצוץ כולל משתתפת באופן מעשי כל מסת החומר בו-זמנית).

- 2. תת-קבוצה 1.2:**  
**חומרים ומוצרים המהווים סיכון בגלל יצירת רסיסים** (אך ללא סיכון של פיצוץ כולל).  
 תת קבוצה 1.2 מחולקת לחלוקת המשנה הבאה:
- (א) תת קבוצה 1.2.1. אותם הפריטים שמשקל חומר הנפץ למטרות חישוב מרחקי הפרדה (NEWQD) עולה על 0.73 ק"ג או כאלה שאופיין הרסס שלהם דומה או עולה (צפיפות גדולה יותר, מרחק גדול יותר) על זה של פגז 105 M1 מ"מ, ללא תלות ב-NEWQD.
- (ב) תת קבוצה 1.2.2 פריטים עם NEWQD מתחת או שווה ל-0.73 ק"ג או כאלה שאופיין הרסס שלהם דומה לזה (אך לא גדול יותר) של תחמושת נפיצה 40 מ"מ, ללא תלות ב-NEWQD.
- (ג) תת קבוצה 1.2.3 נפיץ אשר אינו נותן תגובה של ניפוץ סימפטי בניסוי מערום (Stack Test) ובניסוי בעירה חיצוני (External Fire Test), ניסוי של הלם מכדור (Bullet Impact Test) ובניסוי של בישול עצמי איטי (Slow Cook-Off) (Test) לא תחרוג תגובתו מעבר לתופעה של בעירה.
- 3. תת-קבוצה 1.3:**  
**חומרים ומוצרים המהווים סיכון בעירה וכן סיכון בדרג קטן של הדף או רגמות** (אך ללא סיכון של פיצוץ כולל).  
 קבוצת משנה זו כוללת חומרים ומוצרים כדלקמן:  
 (א) המשחררים כמות ניכרת של **חום בקרינה**.  
 או  
 (ב) **המתלקחים** זה אחר זה תוך יצירת אפקט קטן של הדף ו/או רגמות.
- 4. תת-קבוצה 1.4:**  
**חומרים ומוצרים שאינם מהווים סיכון משמעותי - קבוצת משנה זו כוללת חומרים ומוצרים המהווים סיכון קטן במקרה של הדלקה או ייזום במהלך שינוע.**  
 ההשפעות ברובן מוגבלות לתוך האריזה ואין רסיסים / רגמות גדולות או המועפות למרחק גדול. אש חיצונית לא תגרום לפיצוץ כולל של תכולת האריזה.
- 5. תת-קבוצה 1.5:**  
**חומרים נפיצים מאוד לא רגישים בעלי סיכון של פיצוץ כולל.** קבוצת משנה זו כוללת חומרים נפיצים שאינם רגישים כך שההסתברות שלהם, בתנאי שינוע רגיל, להתפוצץ או לעבור משריפה לדטונציה היא קטנה ביותר.  
**הערה:** ההסתברות למעבר מתנאים של שריפה לדטונציה היא גדולה יותר כאשר מסת החומר הנדון היא גדולה יותר.
- 6. תת-קבוצה 1.6:**  
**פריטים בלתי רגישים שאין להם סיכון של פיצוץ כולל.** בקבוצה זו נכללים מוצרים המכילים חומרים מתת-קבוצה 1.5 (בעלי רגישות מזערית לדטונציה וחומרים המראים הסתברות זניחה לייזום מקרי או מעבר לפיצוץ כולל).  
**הערה:** הסיכון ממוצרים בקבוצה 1.6 מוגבל להתפוצצות של מוצר בודד.

## ד. קבוצות התאמה

נפיצים מסווגים ל- 13 קבוצות התאמה אשר מגדירות את הקבוצות אשר ניתן לשנע יחד. נפיצים מוגדרים כתואמים אם ניתן להובילם ביחד ללא הגדלה ברמת הסיכון בעת אירוע. קבוצות ההתאמה מפורטות בטבלה 2-1 להלן, והשילובים המותרים בשינוע מעורב מפורטים בטבלה 2-2 בהמשך.

טבלה 2-1. רשימת קבוצות התאמה

סיווג	קבוצת התאמה	תאור הנפיצים
1.1A	A	חומרי נפץ ראשוניים.
1.4B, 1.2B, 1.1B	B	מוצרים המכילים חומרי נפץ ראשוניים אך אינם מכילים שני מנגנוני הגנה אפקטיביים (לפחות).
1.3C, 1.2C, 1.1C 1.4C	C	חומר נפץ הודף או מוצר או חומר המכילים חומר נפץ העובר דפלגרציה.
1.4D, 1.2D, 1.1D 1.5D	D	חומר נפץ שניוני או אבקת שריפה, או מוצר המכיל חומר נפץ שניוני ללא אמצעי ייזום, וללא מטען הודף, או מוצרים המכילים חומר נפץ ראשוני וכן שני מנגנוני הגנה אפקטיביים (לפחות).
1.4E, 1.2E, 1.1E	E	מוצרים המכילים חומר נפץ שניוני ללא אמצעי ייזום, עם מטען הודף (להוציא מטען הודף המכיל נוזל גיל / דליק או נוזלים היפרגוליים).
1.4F, 1.3F, 1.2F, 1.1F	F	מוצרים המכילים חומר נפץ שניוני עם מאיץ ועם או בלי מטען הודף (להוציא מטען הודף המכיל נוזל / גיל דליק או נוזלים היפרגוליים).
1.3G, 1.2G, 1.1G 1.4G	G	חומרים פירוטכניים, או מוצרים המכילים חומרים פירוטכניים, או מוצרים המכילים חומר נפץ וחומר תאורה, שריפה, יוצר עשן או חומר מדמיע (להוציא מוצרים המופעלים במים או מוצרים המכילים זרחן לבן, פוספיד, חומר פירופורי או נוזל / גיל דליקים או נוזלים היפרגוליים).
1.3H, 1.2H	H	מוצרים המכילים חומרים נפיצים וזרחן לבן.
1.3J, 1.2J, 1.1J	J	מוצרים המכילים חומרים נפיצים ונוזל או גיל דליקים.
1.3K, 1.2K	K	מוצרים המכילים חומרים נפיצים וחומר רעיל.
1.3L, 1.2L, 1.1L	L	חומרים נפיצים ומוצרים המכילים חומר נפיץ, המהווים סיכון מיוחד המחייב לבודד כל סוג בנפרד (דוגמת אקטיבציה עם מים, נוכחות חומרים פירופוריים או זרחניים).
1.6N	N	מוצרים המכילים חומרים בעלי סיכון מזערי לדטונציה.
1.4S	S	חומרים או מוצרים ארוזים או מתוכננים באופן שכל אפקט מסוכן העלול להיגרם מהם במקרה של תקלה יוגבל לתוך האריזה, אלא אם כן נפגעה האריזה בשריפה, ובמקרה זה כל האפקטים של הדף או רגמות הם מוגבלים ואינם מפריעים באופן ניכר למכבי האש וצוותי החירום האחרים בפעולתם בסביבה הקרובה אליהם.

## טבלה 2-2. שינוע מעורב של נפוצים מקבוצות התאמה שונות

S	N	L	K	J	H	G	F	E	D	C	B	A	קבוצת התאמה
											Z	X	A
X	X					Z	Z	Z	Z	Z	X	Z	B
X	X					Z	Z	X	X	X	Z		C
X	X					Z	Z	X	X	X	Z		D
X	X					Z	Z	X	X	X	Z		E
X	X					Z	X	Z	Z	Z	Z		F
X	X					X	Z	Z	Z	Z	Z		G
X					X								H
X				X									J
			Z										K
													L
X	X					X	X	X	X	X	X		N
X	X			X	X	X	X	X	X	X	X		S

## מפתח לסימונים ומספרים בטבלה:

1. "X" מציין שהקבוצות המצטלבות ניתנות לשילוב בשינוע. אחרת, העירוב אסור או מוגבל לפי הערה 2.

2. "Z" מציין שכאשר קיים אילוץ תפעולי או חוסר זמינות של מחסנים, וכאשר רמת הבטיחות אינה נפגמת, ניתן לערבב את הקבוצות המצטלבות באחסנה. שיקולי האילוצים התפעוליים כוללים תנאים הגוררים בזבוז משאבים כגון כסף, כח-אדם ואנרגיה, או פוגעות בטחון, כוונות, או היכולת לבצע את המשימה. על עובדי המחסנים, לאחר התייעצות עם עובדי בטיחות, צריכים לקבוע מתי מתקיימים שיקולי תפעול שמצדיקים ערבוב תאימות אחסון "Z". להלן דוגמאות לשילובים מקובלים של קבוצה 1:

א. קבוצת סיכון 1, קבוצת תאימות C, הודפים בצובר יחד עם קבוצת סיכון 1, קבוצת תאימות G, זיקוקין.

ב. קבוצת סיכון 1, קבוצת תאימות C, מנועים רקטיים, יחד עם קבוצת סיכון 1, קבוצת תאימות F, תחמושת עם אמצעי היזום העצמיים שלה.

ג. מנועים רקטיים מקבוצת תאימות C יחד עם נפצים ופריטי ייזום דומים מקבוצת תאימות B.

3. מותר לאחסן יחד פריטים של כדורים שלמים בתנאי שהכדורים הנם מאותו הסוג, הפריטים ארוזים בנפרד (לפי סוג הפריט) וכמות הפריטים מכל סוג שווה. בהיותם ארוזים כך, הם ישויכו לקבוצת התאימות של הכדור המורכב למשל, מלאן הזרחן הלבן ישויך לקב' H, מלאן של חומר נפץ שניוני (HE) לקבוצות D,E או F, בהתאם לסוג המלאן.
4. ראה חלק א' לתקן, פרק 5, סעיף 4-ב לגבי אחסון מעורב מותר של עד 454 ק"ג.
5. תחמושת המסומנת כ"תרגול" או כ"תרגול מטרה" על ידי מספר ושם האחסון הלאומי (NSN) ניתנת לאחסון עם תחמושת טעונה במלואה אותה היא מדמה (לדוגמה, רקטות TP 2.75 אינץ' עם רקטות WP).
6. פריטי תחמושת ללא חומרי נפץ המכילים חומרים שמתאימים יותר לתת-קבוצת סיכון אחרת, ניתנים לשיוך לאותה קבוצת תאימות כמו הפריטים שמכילים חומרי נפץ ואת אותם החומרים, וניתן לאחסנם יחד אתם.
7. חובה להפריד פריטים מקבוצות התאימות B ו-F, כל אחד, מפריטים של קבוצות תאימות אחרות, בעזרת אמצעים יעילים, למניעת התפשטות היזום לפריטים אלה.
8. קבוצה K דורשת לא רק אחסון נפרד אלא עשויה לדרוש אחסון נפרד עבור פריטים שונים בתוך הקבוצה. לפני אחסנת פריטים מעורבים בקבוצה K, חובה להשיג את אישור סמכות הבטיחות הראשית בארגון.
9. אם תחמושות לא דומות מקבוצה N של תת-קבוצת סיכון 1.6, כגון פצצות Mk82 ו-Mk84, מעורבות יחד ולא עברו בדיקה להבטחת אי-התפשטות היזום, אזי למטרות הובלה ואחסנה, התחמושות המעורבות נחשבות לתת-קבוצת סיכון 1.2, קבוצת תאימות D.

## ה. תהליך סיווג

1. כללי
- א. כל נפיץ או מוצר המוערך כבעל תכונות נפיצות חייב לעבור סיווג לתת-קבוצה של קבוצה 1, נפיצים.
- ב. חומרים ומוצרים נפיצים שאינם מופיעים עם שם שילוח מתאים ברשימת החומרים / מוצרים בנספח 1 לתקן זה, אינם יכולים להיות מיועדים לשינוע כקבוצה 1 עד שיעברו תהליך סיווג כמפורט בהמשך ההוראה. כל מוצר חדש חייב לעבור תהליך סיווג.
- מוצר חדש הינו, בהתאם לקביעת הוועדה המקצועית לבטיחות נפיצים של הארגון, מוצר שחלים עליו אחד מהתנאים הבאים:
- (1) חומר נפץ חדש או שילוב או תערובת של חומרים נפיצים אשר נחשבת



- כשונה משמעותית משילוב / תערובות מסווגות אחרות.
- (2) תכנון חדש של מוצר או מוצר הכולל חומר נפיץ חדש / תערובת חדשה של חומרים נפיצים.
- (3) תכנון חדש של אריזה לחומר או מוצר נפיץ, כולל גם סוג חדש של אריזה פנימית.
- הערה:** הדגש הוא לבחון האם שינוי באריזה (פנימית או חיצונית) עלול להיות קריטי ולשנות רמת הסיכון (שינוי תת-קבוצת הסיכון).

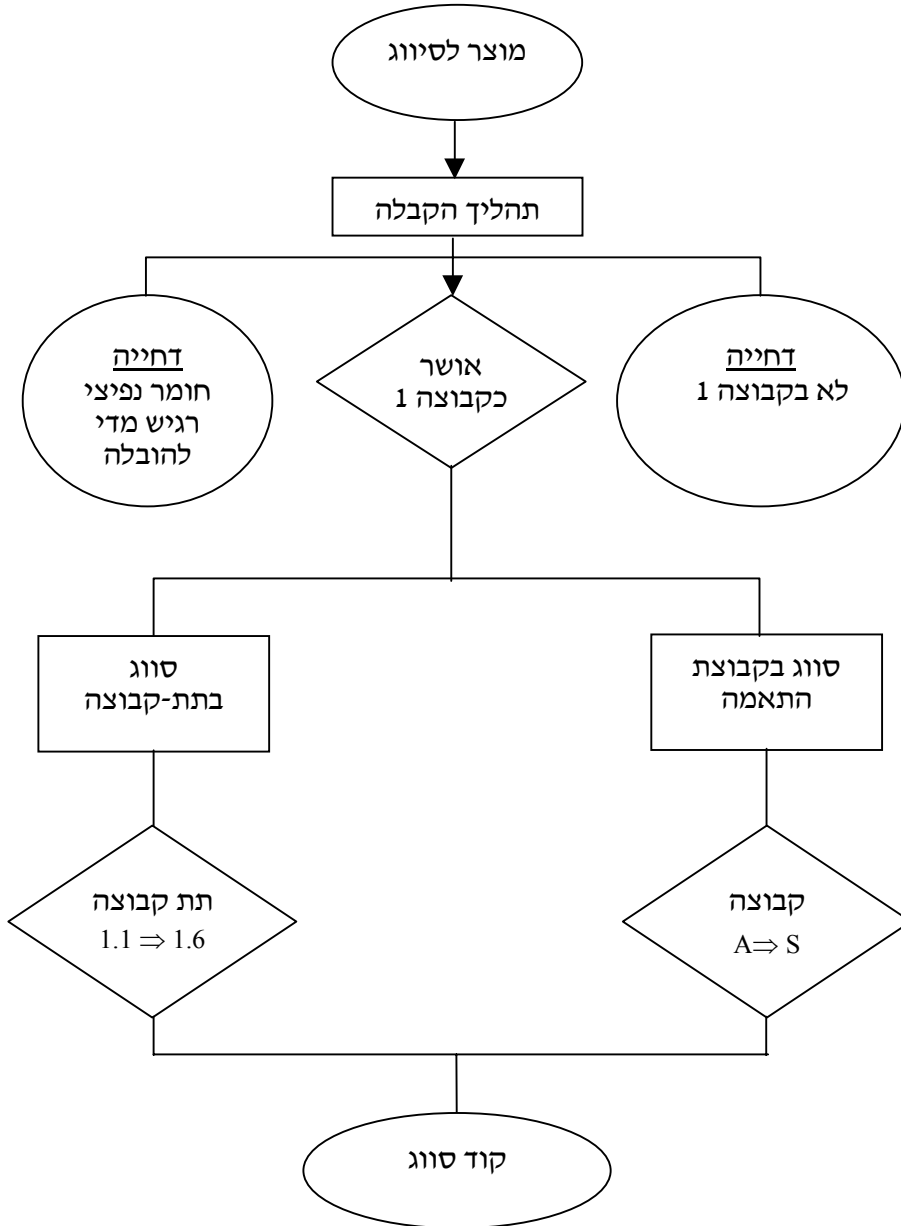
ג. דו"ח טכני מפורט יוגש לוועדה המקצועית לבטיחות נפיצים של הארגון ויכיל המידע הבא:

- (1) הרכב כללי של החומר הנפיץ ו/או מבנה המוצר.
- (2) כמות החומר הנפיץ או מספר המוצרים לכל מבחן.
- (3) סוג ומבנה האריזה.
- (4) פירוט מערך הניסוי בצורה מפורטת.
- (5) פירוט מהלך הניסוי, בדגש לזמן שחלף עד קבלת ארוע משמעותי של ריאקציה החומר / פריט, משך ואיפיון הריאקציה.
- (6) השפעת ריאקציה על הסביבה הקרובה.
- (7) השפעת הריאקציה על הסביבה הרחוקה.
- (8) תנאים אטמוספריים.
- (9) שרטוט המוצר.

## 2. תהליך

- א. פוטנציאל חומר נפיץ או מוצר נפיץ לעבור פיצוץ חייב להיקבע יחד עם יציבותו ורגישותו מבחינה פיסיקלית וכימית.
- ב. ע"מ שהערכת הפוטנציאל וקביעת הסיכון תהיה אחידה, נתוני הניסוי ינותחו בהתאם לקריטריוני מבחנים המפורטים ב- "Recommendations on the Transport of Dangerous Goods, Manual of Tests and Criteria", Part I, (תרשים זרימה, ציור 10.2 של ה-Manual), או בשיטה מקבילה אחרת המקובלת על ידי הרשויות המוסמכות במדינה אליה נשלחים הנפיצים.
- ג. אם המוצר נקבע כשייך לקבוצה 1, יש לעבור לקביעת קבוצת המשנה עפ"י תרשים הזרימה המופיע בציור 10.3 בתקן הנ"ל.

ד. תהליך סווג לחומר נפיצי או מוצר נפיצי מפורט בדיאגרמה הבאה :



### 3. קביעת קבוצת סיכון

- א. הערכת קבוצת הסיכון מבוצעת על בסיס תוצאות הניסויים והקביעה הינה בהתאם לממצאים והתאמתם לקבוצות הסיכון.
- ב. עבור קבוצת התאמה S ניתן לוותר על הניסויים באישור הוועדה המקצועית לבטיחות נפיצים אם מתאפשר ניתוח הנדסי תוך שימוש בתוצאות ניסוי למוצר מקביל.
- ג. יצרן, המעונין לוותר על ניסויי סיווג למוצר חדש הדומה למוצר קיים, יציג "ניתוח הנדסי לאישור ויתור על ניסויי סיווג" לוועדה המקצועית לבטיחות נפיצים.
- ד. בסמכות הוועדה המקצועית לבטיחות נפיצים של הארגון להוציא נפיץ מקבוצה 1 בהתאם לתוצאות הניסוי.

## פרק 3

### רשימת נפיצים לשינוע

#### א. כללי

##### 1. הוראות כלליות

- א. רשימת נפיצים לשינוע מכילה את רוב הנפיצים המשונעים, אבל אינה מקיפה את כולם.
- ב. כאשר נפיץ מופיע באופן ספציפי בשמו ברשימת הנפיצים, הוא ישונע בהתאם להוראות הספציפיות עבורו המפורטות ברשימה.
- ג. נפיצים המופיעים ללא הגדרת שם ("NOT OTHERWISE SPECIFIED") ניתנים לשינוע בתנאי שתכונותיהם המסוכנות הוגדרו. הנפיץ או הפריט הנפיצי יסווג לקבוצת סיכון עפ"י קריטריון בחינה, ויבחר מספר או"ם ברשימת הנפיצים המתאים לו ביותר. הסיווג יעשה על-ידי הועדה המקצועית לבטיחות נפיצים, כאשר נדרש, ובאם לא נדרש – על-ידי הגוף המוסמך בארגון המשלח.
- ד. כאשר ברשימת הנפיצים מפורטים אמצעי זהירות עבור נפיץ מסוים (לדוגמא: שינוע החומר עם % מסוים של מים או חומר מפחית רגישות). אסור להוביל את הנפיץ (חומר או פריט) כאשר אמצעים אלה לא ננקטים.

##### 2. שם השלוח (PROPER SHIPPING NAME)

- א. שם השלוח הינו אותו חלק ברשומה, המופיע באותיות גדולות, המתאר באופן המדויק ביותר את הנפיץ או הפריט הנפיצי. שם שלוח חלופי יכול להופיע בסוגריים (לדוגמא: (TNT) TRINITROTOLUENE)).
- ב. כאשר שם השלוח כולל המילים "LIQUID" או "SOLID" יש להכליל המילה המתאימה כחלק משם השלוח, מאחר ולמצב הצבירה של הנפיץ יש השפעה על תכונותיו הפיסיקליות.
- ג. שם שלוח לא מוגדר – "NOT OTHERWISE SPECIFIED".
- 1) לצורכי תיעוד וסימון אריזות, כאשר המדובר בנפיץ או פריט נפיץ בעל שם שלוח לא מוגדר (N.O.S), שם השלוח ילווה בשם הטכני של הנפיץ או הפריט הנפיצי (אלא אם כן חוק לאומי או הנחייה בינלאומית אוסרים זאת באם המדובר בחומר בר-פיקוח).
- 2) לפריטי ה-N.O.S עבורם המידע הנוסף נדרש, קיימת הוראה מספר 274 המצוינת בנספח 6 לתקן זה. השם הטכני יופיע בסוגריים מיד לאחר שם השלוח והוא יאופיין על-ידי שם כימי המקובל במדריך מדעי או טכני.
- ד. שם השלוח יצוין ביחיד או ברבים, בהתאם לצורך התיעוד וסימון האריזה.

## ב. רשימת נפיצים לשינוע

### 1. רשימת נפיצים

רשימת הנפיצים מפורטת בנספח מספר 1 לתקן.

### 2. מבנה הרשימה

- א. עמודה 1: מספר UN (או"ם) - עמודה זו כוללת את המספר הסידורי המשויך לנפיץ או הפריט הנפיצי הנדון במערכת החומרים המסוכנים של האו"ם. המספרים הסידוריים לנפיצים הינם בתחום המספרים 0001-0999.
- ב. עמודה 2: שם ותאור (שם שלוח) - עמודה זו כוללת את שם השלוח (PROPER SHIPPING NAME) באותיות גדולות.
- ג. עמודה 3: קבוצת סיכון והתאמה.
- ד. עמודה 4: סיכון משני - עמודה זו כוללת את קבוצת הסיכון של כל הסיכונים הנוספים אשר נמצאו בתהליך יישום שיטת הסיווג המתוארת בחלק זה של התקן (חלק ב') בפרק 2. (דוגמת: תחמושת עשן, מספר או"ם 0303, הינה בעלת סיכון משני מקבוצה 8 - חומרים קורוזיביים). בעת אירוע, טיפול בסיכון המשני הינו בהתאם לאותה קבוצת סיכון.
- ה. עמודה 5: עמודה זו כוללת שתי הנחיות:
- (1) קוד לטיפול באירוע בחרום. מוגדרים 4 קודי פעילות המפורטים בנספח 7 לתקן זה.
  - (2) הנחיות מיוחדות - מפרט מספר משייך לכל ההוראות המיוחדות הרלוונטיות לחומר או הפריט הנפיצי הנדון. מכלול ההוראות המיוחדות מפורטות בנספח 6 לתקן זה.
- ו. עמודה 6: שיטת אריזה - עמודה זו כוללת מספר משייך המתייחס להוראות אריזה מיוחדות הרלוונטיות לחומר או הפריט הנפיצי הנדון והמפורטות בנספח 2 לתקן זה.
- ז. עמודה 7: מגבלות לשינוע אווירי - עמודה זו מפרטת את המגבלות בשינוע אווירי למטוס מטען בלבד, עפ"י ההיתרים ומגבלות בהוראות הטכניות של איקא"ו. המגבלה יכולה להיות באחת מהאופנים הבאות:
- (1) "אסור" - החומר או הפריט הנפיצי אסור בשינוע אווירי.
  - (2) "XX ק"ג" - החומר או הפריט הנפיצי מותר בשינוע אווירי במגבלת משקל נטו לאריזה אחת של XX ק"ג.
- במטוס נוסעים מותר לשנע פריטים נפיצים על פי המגבלות הקיימות בהוראות IATA.
- ח. עמודה 8: שם ותאור הפריט בעברית.

## פרק 4

### הוראות אריזה

#### א. הוראות אריזה כלליות

1. אריזות חומרים מסוכנים מסווגים ל- 3 קבוצות בהתאם לרמת סיכון החומרים:
  - א. קבוצת אריזה I – סיכון גבוה
  - ב. קבוצת אריזה II – סיכון בינוני
  - ג. קבוצת אריזה III – סיכון נמוך.
2. חומרים נפיצים ארוזים ככלל באריזות מקבוצה II (אלא אם מצויין אחרת).
3. האריזות לנפיצים חייבות לעמוד בכל הדרישות המפורטות בפרק זה.
  3. חומרים נפיצים יארוזו באריזות באיכות טובה.
4. האריזות יתוכננו, יבנו ויסגרו כך שימנעו כל דליפה, התפרקות אריזה ופיזור התכולה כתוצאה מתנאי שינוע אופייניים למוצרים דוגמת הרעדות, שינויי טמפ', לחות או לחץ (שינויי גובה). הנחייה זו תקפה לאריזות חדשות או בשימוש חוזר.
  4. חלקי האריזה שהינם במגע ישיר עם החומרים הנפיצים:
    - א. לא יושפעו או יוחלשו משמעותית ע"י הנפיצים.
    - ב. לא יגרמו להשפעות מסוכנות דוגמת ריאקציה עם הנפיצים.
5. כל אריזה, למעט אריזה פנימית של אריזות משולבות, תתאים לסוג תיכון אריזה שעבר בהצלחה בחינות כמפורט בדרישות בסעיף 4. להלן.
6. כאשר ממלאים אריזה בנוזלים, יש להשאיר די נפח ריק למניעת דליפה או עיוות צורה עקב עליית לחץ במהלך השינוע. אין לאפשר מצב בו ימלאו הנוזלים את נפח האריזה, בטמפרטורה של 55 מעלות צלסיוס, אלא אם קיימים כללים מיוחדים לכך ע"י המלצות, פתרון טכני כמענה הנדסי, הסכמים או תקנות לאומיות או בינלאומיות.
7. אריזות המכילות נוזלים, המתוכננות לשינוע אווירי, תעמודנה גם בהפרשי לחצים ללא סימנים לדליפה, כמפורט בהמלצות הבינלאומיות לשינוע אווירי.
8. יש לארוז אריזות פנימיות בתוך אריזות חיצוניות באופן שלא ישברו, לא ייווצרו חורים, ולא תגרם דליפה של התכולה אל תוך האריזה החיצונית, בתנאים רגילים. אריזות פנימיות שעשויות להישבר, כגון זכוכית קרמיקה, חרסינה וחומרים פלסטיים מסויימים, יש לאבטח בתוך אריזה חיצונית בחומרים מרפדים מתאימים.

דליפה מקרית לא תגרום להרס חומרי הריפוד או האריזה החיצונית.

9. אין לארוז יחד מוצרים נפיצים באותה האריזה החיצונית, אם הם עלולים לגרום לריאקציה מסוכנת ביניהם:
- בעירה או התפתחות חום גבוה.
  - היווצרות גזים דליקים, רעילים או מחניקים.
  - היווצרות חומרים קורוזיביים.
  - יצירת חומרים בלתי יציבים.
10. אריזות המכילות חומרים מורטבים או מדוללים, יש לסגור באופן שאחוז הנוזל (מים או נוזלים ממיסים) לא ייפול מהכמות הנדרשת בהמלצות, בעת השינוע.
11. במידה וקיימת אפשרות לפליטת גז מתכולת האריזה (כתוצאה מעליית טמפרטורה, או מכל סיבה אחרת), תצוייד האריזה בשסתום איורור, בתנאי שהגז הנפלט אינו מסוכן מבחינת דליקות, רעילות, או הכמות הנפלטת. יש לתכנן את השסתום באופן כזה, שכאשר תמצא האריזה בגובה המתוכנן לשינוע, לא תתכן דליפה או חדירת חומר זר בתנאי שינוע רגילים. אין לאפשר איורור האריזה בשינוע אווירי.
12. אריזות חדשות, ממוחזרות או משופצות, תעמודנה בכל דרישות הבחינות כמפורט בסעיף 2. להלן.
- אין לאפשר שימוש באריזה שתראה סימנים של החלשה בחוזק או שעלולה לפגום בנפיצים, יחסית למתוכנן בסוג המסויים, או שיש להשישה באופן שתעמוד בבחינות המפורטות.
13. יש למלא נוזלים רק באריזות העומדות בלחץ הפנימי שעשוי להתפתח באריזה בתנאי שינוע רגילים. אריזות שסומנו בלחץ הבדיקה ההידראולי המתואר בסעיף **ה.2** להלן, יש למלא בנוזלים בעלי לחץ אדים כדלקמן:
- הלחץ הכולל באריזה (כלומר, לחץ האדים של החומר ועוד הלחץ החלקי של האוויר או גזים אינרטיים אחרים, מינוס 100kPa) בטמפרטורה של 55 מעלות צלסיוס, כפי שנקבע בסעיף **א.6** לעיל ובטמפרטורת מילוי של 15 מעלות צלסיוס, לא יעלה על שני-שליש (2/3) מלחץ הבדיקה המסומן.
  - ב- 50 מעלות צלסיוס פחות מ- 4/7 מסכום לחץ הבדיקה המסומן, פלוס 100kPa.
  - ב- 55 מעלות צלסיוס פחות מ- 2/3 מסכום לחץ הבדיקה המסומן פלוס 100kPa.
14. אריזה ריקה שהכילה חומרים מסוכנים, תטופל באופן זהה לאריזה מלאה ובהתאם להמלצות, עד אשר תנוקה מכל שאריות החומרים המסוכנים.

15. על אריזה המיועדת להכיל נוזלים, לעבור בהצלחה בדיקת דליפות, ולעמוד ברמת הבחינות המפורטות בנספח 5 סעיף 3:
- לפני שימוש ראשון לשינוע.
  - לפני שימוש חוזר לשינוע של אריזה שעברה שיקום או תיקון.
- עבור בדיקה זו, אין צורך להתאים לאריזות את המיכסים המקוריים. מיכלי אריזות מורכבות, ניתן לבחון ללא האריזה החיצונית, בתנאי שלא תהיה השפעה על התוצאות. אין צורך בבדיקה זו עבור אריזות פנימיות של אריזות משולבות.
16. אריזות מתוכננות למוצקים אשר עשויים להפוך לנוזלים בטמפרטורות העלולות להיווצר בזמן השינוע, תהיינה מסוגלות לאחסן את החומר גם במצבו הנוזלי.
17. על מנת להבטיח שאריזות מיוצרות עומדות בדרישות פרק זה, יש לבדוק את האריזות בהתאם לדרישות אבטחת איכות המקובלות ע"י הרשות המוסמכת במשרד התחבורה.
18. הדרישות לאריזות שבשימוש בהווה מפורטות בסעיף 1. להלן כדי לאפשר שימוש בטכנולוגיות חדשות, אין מניעה מלהשתמש באריזות בעלות ספציפיקציות שונות מאלה המפורטות בסעיף 1, בתנאי שהאפקטיביות שלהן זהה, הן התקבלו ע"י הרשות המוסמכת במשרד התחבורה, ועמדו בהצלחה בבחינות המתוארות בסעיף 1. להלן.
19. האריזות נדרשות לעמוד בתנאי עמיסה המתהווים בשינוע כך שהתכולה לא תפגע והאריזות לא יתעוותו.
20. ייצור האריזות ובחינתן תהיה בהתאם לתוכנית אבטחת איכות אשר עונה לדרישות הרשות המוסמכת במשרד התחבורה.

## **ב. הוראות אריזה לנפצים**

- כל הנפצים המיועדים לשינוע חייבים להיות מסווגים בהתאם לתהליך המפורט בפרק 2 בחלק ב' של תקן זה.
- אמצעי הסגירה של אריזה הכוללת נפצים נוזליים חייבים להבטיח הגנה כפולה כנגד דליפה / נזילה.
- הנפצים יארוזו בהתאם לשיטות האריזה המתאימות המוגדרות ברשימת נפצים לשינוע (נספח 1, עמודה 6) וכמפורט בסעיף 1. זה.
- אמצעי הסגירה של מיכלי מתכת יכול אטם מתאים. במידה וסגירת המכסה נעשית באמצעות ברגים, יש למנוע אפשרות חדירת חומר נפיץ לאזור התברגי.

5. אריזות לנפצים מומסים במים יהיו אטומים.
6. מסמרים, סיכות או אמצעי קיבוע אחרים העשויים ממתכת, ללא כיסוי הגנה מתאים, לא יחדרו את האריזה החיצונית, אלא אם כן, מגינה האריזה הפנימית על הנפצים באופן מספק, ואין אפשרות למגע עם המתכת.
7. האריזות הפנימיות, מחיצות ותמיכות חייבות למנוע תזוזת הנפצים / פריטים נפצים באריזה החיצונית בתנאי שינוע רגילים.  
אסור מגע בין חלקי מתכת של המוצרים והאריזה. פריטים נפצים ללא מעטפת חיצונית יופרדו אחד מהשני למנוע חיכוך או אמפקט.
8. נדרשת תאימות בין הנפצים וחומרי האריזה.
9. יש לוודא שאריזות מפלסטיק, במידה ומשמשות לאריזות נפצים הרגישים לחשמל סטטי, לא תגרומנה להיווצרות, או אגירת כמות גדולה של חשמל סטטי, אשר עלול במקרה פירוק לגרום לפיצוץ הנפצים, או הפעלת הפריטים.
10. פריטים נפצים גדולים ללא אמצעי ייזום או עם אמצעי ייזום המכיל 2 התקני הגנה אפקטיביים, ניתנים לשינוע ללא אריזה (בעיקרם מיועדים לשימוש צבאי). במידה ופריטים אלה כוללים מטען הודף, מערכת ההדלקה חייבת להיות מוגנת בפני ייזום בשינוע רגיל.  
יש לבצע בחינה מתאימה לאישור התאמתם להובלה ללא אריזה. הפריטים חייבים להיות רתומים באופן המבטיח בטיחות בשינוע. האישור לצורת ההובלה ניתן ע"י הרשות המוסמכת.
11. במידה ונפצים בתפזורת או ללא מעטפת חיצונית ארוזים באריזה מתכתית כך שאפשרי מגע בינם לבין דופן האריזה, יש להגן על דופן האריזה בציפוי פנימי, למעט אריזה המכילה תחמושת נק"ל משורשרת.
12. חומרים נפצים לא יארזו באריזה פנימית או חיצונית במידה והפרש בלחצים פנימיים וחיצוניים, כתוצאה מהשפעות תרמיות או אחרות, עלול לגרום לפיצוץ או התפקעות האריזה.
13. נפצים הרגישים לאלמ"ג/אלס"ט יארזו באריזה הנותנת מיגון מתאים בפני סיכוני אלמ"ג/אלס"ט.
14. מומלץ שאריזות נפצים יבנו מחומר כבה מעצמו או בלתי דליק.



## ג. שיטות אריזה

הפנייה לשיטות האריזה המפורטות מצויינת כסעיפי הפנייה בעמודה (6) של "רשימת נפצים לשינוע" (נספח 1).  
שיטת האריזה מפרטת את סוגי האריזה (פנימית, ביניים, חיצונית) המאושרים לנפיץ הספציפי ואת הוראות האריזה הפרטניות לסוג אריזה זה.  
שיטות האריזה מפורטות בנספח 2.

## ד. סימולים לסיווג אריזות

1. הסימול יכלול:
  - א. מספר המציין סוג האריזה דוגמת מיכל, ארגז וכו', שלאחריו:
  - ב. אות המסמלת את חומר האריזה דוגמת פלדה, עץ וכו', שלאחריה במידת הצורך.
  - ג. מספר המציין קטגוריית האריזה בתוך סוג האריזה אליו היא משוייכת. מבנה הסימול לדוגמא:

מספר I	אות	מספר II
1	A	2
↑	↑	↑
סוג אריזה (מיכל)	חומר אריזה (פלדה)	קטגוריה (מכסה נפתח)

2. באריזה מורכבת מופיעות 2 אותיות ברצף, הראשונה משמאל מסמלת את חומר כלי הקיבול הפנימי והשנייה את האריזה החיצונית.
3. מספרים המציינים סוג האריזה:
  1. מיכל
  2. חבית עץ
  3. גריקן
  4. ארגז
  5. שקית
  6. אריזה מורכבת
  7. מיכל לחץ.
4. אותיות לסימול סוגי חומרים:

A. פלדה	H. חומר פלסטי
B. אלומיניום	L. טקסטיל
C. עץ טבעי	M. נייר רב שכבתי
D. עץ לבד	N. מתכת (שאינה פלדה, אלומיניום)
F. סיבית	P. זכוכית, קרמיקה, חרסינה
G. קרטון	

5. טבלת סיווג לסימולי אריזות :  
 טבלת סיווג לסימולי אריזות עפ"י הנחיות סעיפים 1 עד 4 לעיל מפורטות בנספח 3.

## ה. סימון האריזות

1. כללי
- א. לתשומת לב, המדובר בסימון של האריזה לכשעצמה ולא בסימון החומר הנפיצי הנמצא בה. הסימון מצביע על כך שהאריזה הנושאת אותו זהה לאב-טיפוס של האריזה שעבר בחינה בהצלחה וכי עומדת בתנאים של פרק זה המתייחסים לייצור האריזה, אך לא לשימוש בה. הסימון לכשעצמו אינו מבטיח בהכרח אריזה המתאימה לשימוש כל חומר. סיווג מתאים (לדוגמה, חבית מתכת), נפח או משקל מכסימליים, וכל דרישה מיוחדת לחומרים, מפורטים בהמלצות עבור כל אופן שינוע.
- ב. הסימון לכל אריזה המאושרת לשימוש בהתאם להמלצות אלה, יהיה עמיד, קריא, ממוקם במקום ובמידה יחסיים לגודל האריזה, ע"מ שיתאפשר זיהוי קל. לגבי אריזות במשקל העולה על 30 ק"ג, יש להטביע שני סימונים, האחד למעלה והאחר בצידי האריזה.
- גודל הסימון (אותיות, מספרים וסמלים) :
- 1) אריזות במשקל ברוטו מעל 30 ק"ג – 12 מ"מ לפחות.
  - 2) אריזות במשקל ברוטו מתחת 30 ק"ג – 6 מ"מ לפחות.
  - 3) אריזות במשקל ברוטו מתחת 5 ק"ג – גודל מתאים.
2. הסימון יכלול :
- א. סימון האריזה של או"ם. אין להשתמש בסימון זה אלא למטרת אישור שהאריזה עומדת בהמלצות בהתאם למפורט בפרק זה. לגבי אריזות מתכת, ניתן להשתמש באותיות UN בסימון.
- ב. קוד המציין סוג האריזה לפי סעיף 4. לעיל.
- ג. קוד בעל 2 חלקים :
- 1) אות המציינת קבוצת אריזה עבורה סוג האריזה נבחן בהצלחה :
    - X – קבוצות אריזה I, II, III.
    - Y – קבוצות אריזה II, III.
    - Z – קבוצת אריזה III.
  - 2) ערך הצפיפות היחסית, מעוגל למספר העשרוני הראשון, כאשר הבדיקה בוצעה עבור אריזות ללא אריזות פנימיות המיועדות לנוזלים בלבד. ניתן לוותר על מספר זה, כאשר הצפיפות היחסית אינה עולה על 1.2. לגבי אריזות המיועדות להכיל מוצקים, או אריזות פנימיות, מספר מציין את המשקל הכולל בקילוגרמים.
- ד. האות "S" המציינת שהאריזה מיועדת לשינוע נפיצים מוצקים או עבור אריזות להובלת נוזלים ולחץ הנסוי ההידראולי בו עומדת האריזה, ב-Kpa.

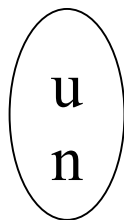
- ה. שנת ייצור האריזה (2 ספרות אחרונות). באריזות פלסטיק (1H או 3H) יסומן גם חודש הייצור.
- ו. המדינה בה אושר הקצאת סימון האריזה.
- ז. שם היצרן או זיהוי האריזה כפי שניתן ע"י הרשות המוסמכת במשרד התחבורה.
3. הסימונים המפורטים בסעיף **ה.2** א. לעיל יופיעו דרך קבע בכל אריזה המיועדת לשימוש חוזר ועשויה לעבור תהליך חידוש שעלול למחוק את הסימון. סימונים הם קבועים אם יעמדו בתהליך החידוש (למשל – הטבעה). באריזות אחרות מאשר חביות מתכת בתכולה של מעל 100 ליטר, סימונים קבועים יכולים לבוא במקום הסימונים העמידים המתוארים בסעיף **ה.2** לעיל.
4. בנוסף לסימונים העמידים המפורטים בסעיף **ה.2** לעיל, יש לסמן כל חבית חדשה, ממתכת או פח, ואשר ניפחה עולה על 100 ליטר, בסימונים המופיעים בסעיפים **ה.2** א. עד ה. סימונים אלה יהיו בתחתית, קבועים (למשל הטבעה) ויכללו את ציון עובי פח המתכת (במילימטרים).
- במידה ועובי הנומינלי של אחד המיכסים בחבית קטן מזה של הגוף, יש לציין את עובי המיכסה העליון, המיכסה התחתון והגוף בצורה קבועה, לדוגמה – 1.0 – 1.0 – 0.9 או 1.0 – 1.2 – 1.0.
- עובי הנומינלי של הפח יקבע בהתאם לסטנדרט ISO, לדוגמה – 1986 ; ISO 3574 לחבית מתכת. את הסימונים המפורטים בסעיפים **ה.2** ו-ז אין ליישם באופן קבוע למעט עבור מיכלי מתכת המיועדים לשימוש רציף.
5. במיכלי מתכת שעברו חידוש הסימונים לא נדרשים להיות קבועים (דוגמת הטבעה), כאשר אין שינוי בסיווג ולא בוצעה החלפת חלקים אינטגרליים במבנה האריזה. כל חבית מתכת אחרת, תסומן בסימונים אשר פורטו בסעיפים **ה.2** א עד ה לעיל, באופן קבוע על המיכסה העליון, או על דופן צידית.
6. לאחר חידוש האריזה, יסמן אותה הגורם המחדש בסימונים קבועים, אשר יציינו:
- א. את שם המדינה בה בוצע החידוש, וזאת בסימון המיוחד לכלי רכב הנעים בתחבורה הבינלאומית.
- ב. את שם או סימולו המאושר של הגורם המחדש.
- ג. את השנה בה בוצע החידוש, באות R. כל אריזה העוברת בדיקת עמידות בדליפות (נספח 5 סעיף 3), תצוין באות L.
7. אם נמחקו הסימונים הנדרשים כמצויין בסעיפים **ה.2** א עד ד לעיל, בעת תהליך החידוש, ממיכסה או דופנה הצידי, יסמן המחדש את המיכל באופן קבוע בהתאם לסעיף **ה.6** לעיל.
- בכל מקרה, לא יציינו הסימולים החדשים סיווג שהוא גבוה מן הבדיקה בה סווגה החבית המקורית.

## 8. דוגמא

מיכל פלדה חדש המכיל נפיצים מוצקים :



סימול או"מ



## ו. דרישות למבנה אריזות

דרישות למבנה האריזות מהסוגים השונים (מיכלים, ג'ריקנים, חביות, ארגזים) ומחומרי המבנה השונים (מתכת, עץ, פלסטיק וקרטון) הכוללות הנחיות תכנון, מבנה וייצור מפורטות, מוגדרות בפירוט בנספח 4.

## ז. דרישות לבחינת אריזות

## 1. ביצוע ותדירות בחינות

- א. תכנון האריזות ייבחן עפ"י התנאים של סעיף ז. זה ובהתאם לנהלים שנקבעו על ידי הרשות המוסמכת במשרד התחבורה.
- ב. יש לעבור את הבחינות בהצלחה לפני השימוש באריזות. סוג האריזה נקבע עפ"י התכנון, המידות, החומר והעובי, אופן הייצור והאריזה, אבל יכולים לכלול טיפולי שטח שונים. הסיווג יכול גם אריזות אשר נבדלות רק בגובהן.
- ג. יש לבצע בחינות תקופתיות על מידגמי ייצור, כפי שיקבע על ידי הרשות המוסמכת. בחינות הנוגעות לנייר וקרטון אשר בוצעו בתנאי הסביבה החיצונית, נחשבות לשוות-ערך לתנאים המוגדרים בנספח 5 סעיף 1.3.
- ד. כל שינוי בתכנון, בחומר או במבנה האריזה, מחייב בחינה חוזרת.
- ה. הרשות המוסמכת יכולה להורות על בחינה סלקטיבית של אריזות אשר שונות במידה מיזערית, לעומת אריזות דומות (כגון מידות מוקטנות של אריזות פנימיות, משקל אריזה מופחת, ובאריזות כשקים, חביות, וארגזים

- אשר מימדיהם החיצוניים הוקטנו במקצת).
1. במקרים בהם עברה אריזה חיצונית מסוג אריזה משולבת, בהצלחה בחינה עם מספר אריזות פנימיות, ניתן להשתמש באריזות פנימיות אלה עם אותה האריזה החיצונית. בנוסף לכך, במידה ורמת הביצועים נשמרת, מותרים מספר שינויים ללא ניסויים נוספים כפי שיפורט להלן:
- (1 ניתן להשתמש באריזות פנימיות במידות זהות או מופחתות אם:
- (א) האריזה הפנימית הינה מאותו סוג כמו האריזה שנבדקה (כגון צורה – גלילי או מרובע וכו').
- (ב) החומר ממנו מיוצרת האריזה הפנימית (זכוכית, פלסטיק, מתכת וכו') עמידה בעומסים של מכות והערמה במידה שווה או גדולה מהחומר ממנו יוצרה האריזה המקורית.
- (ג) לאריזות הפנימיות פתחים זהים, או קטנים יותר, ומיכסים הזהים לסוג מיכסי האריזה המקורית (כיפה מתברגת, מיכסה סגור בחיכוך וכו').
- (ד) קיימת תוספת מספקת של חומר ריפוד למילוי נפח פנוי שנוצר ולמניעת תזוזת האריזות הפנימיות.
- (ה) כיוון האריזות הפנימיות בתוך האריזות החיצוניות, דומה לזה של האריזות שנבדקו.
- (2 ניתן להשתמש במספר אריזות פנימיות קטן יותר מזה שהיה בתצורת הבחינה, או בסוגים חלופיים של אריזות פנימיות המצויינות בסעיף (1) לעיל, בתנאי שנוסף ריפוד מספיק למילוי החללים ולמניעת תזוזה משמעותית של האריזה הפנימית.
2. ניתן להרכיב ולהוביל פריטים ואריזות פנימיות מכל הסוגים עבור מוצקים ונוזלים, ללא צורך בבדיקת האריזה החיצונית, בתנאים הבאים:
- (1) האריזה החיצונית נבחנה בהצלחה בהתאם לנספח 5 סעיף 2, עם אריזות פנימיות שבירות (זכוכית) המכילות נוזלים, בניסוי הפלה מגובה המתאים לקבוצת אריזה I.
- (2) המשקל הכולל של האריזות הפנימיות לא יעלה על חצי ממשקל האריזות הפנימיות בהן נעשה שימוש לבחינת הפלה עפ"י תת-סעיף (1) לעיל.
- (3) עובי חומר הריפוד בין האריזות הפנימיות ובינן לבין האריזה החיצונית לא יפול מעובי החומר באריזה הנבחנת. במקרים בהם נבחנה באופן מקורי אריזה אחת בלבד, לא יפול עובי חומר הריפוד בין האריזות הפנימיות והשטח החיצוני מזה של האריזה המקורית. אם נעשה שימוש במספר קטן יותר של אריזות, או באריזות קטנות יותר בהשוואה לתצורת הבחינה יש להשתמש בחומר ריפוד בכמות שתספיק למילוי החללים שנוצרו.
- (4) האריזה החיצונית עברה בהצלחה את הבחינה המפורטת בנספח 5 סעיף 5 כאשר היא ריקה. המשקל הכולל של האריזה יהיה זהה לזה של האריזה שנבדקה לפי תת-סעיף (1) לעיל.
- (5) אריזות פנימיות המכילות נוזלים, יהיו מוקפות במלואן במספיק

- חומר סופג כדי לספוג את כל תכולת הנוזל של האריזות הפנימיות.
- 6) אם אריזה חיצונית אינה אטומה, אך מיועדת להכיל אריזות פנימיות לנוזלים, או אם הינה מיועדת להכיל אריזות פנימיות למוצקים, אך לא עמידה לחדירה, יש לספק אמצעי שיוכל לכלוא את כל כמות הנוזל, ולהכיל את כל כמות המוצק בצורת שיכבה פנימית אטומה, או שקית פלסטיק. לגבי אריזות המכילות נוזלים, ימוקם החומר הסופג בתוך האמצעי לכליאת הנוזל.
- ח. הרשות המוסמכת יכולה לדרוש בכל עת, בכפוף לבחינות סעיף זה, הוכחה לכך שאריזות מסידרת הייצור עומדות בדרישות הסוג המצויין בבחינה.
- ט. במקרים בהם נדרשו, מסיבות בטיחותיות, טיפולי שטח פנימיים, כגון ציפויים, חייב הציפוי לשמר את תכונותיו גם אחרי הבחינה.
- י. במידה ואין לכך השפעה על תקפות הבחינה, ואם ניתנה הסכמת הרשות המוסמכת, ניתן לבצע מספר בחינות על דוגמה אחת.

## 2. הכנת אריזות לבחינה

- את הבחינות על האריזות יש לבצע כפי שהן מוכנות להובלה. הנחיות מפורטות לאופן הכנתן לבחינה הינן כמפורט בנספח 5 (סעיף 1).

## 3. בחינות

- הבחינות המבוצעות לאישור אריזות נפיצים הינן: בחינת הפלה, בחינת אטימות, בחינת לחץ פנימי (הידראולי), בחינת הערמה ובחינה לטיב חביות. הנחיות מפורטות לאופן ביצוע הבחינות הינן כמפורט בנספח 5 (סעיפים 2 – 6).

## 4. דוחות בחינה

- הדוחות יכללו לפחות את המידע הבא, ויהיו נגישים למשתמש:
- א. שם וכתובת גורם הבחינה.
  - ב. שם וכתובת המבקש (אם רלוונטי).
  - ג. מספר ייחודי לזיהוי דוח הבחינה.
  - ד. תאריך הדוח.
  - ה. יצרן האריזה.
  - ו. תאור סוג האריזה (למשל מידות, חומרים, מיכסים, עוביים וכו'), כולל שיטות הייצור (למשל הזרקה) וכמו כן יכול לכלול שרטוטים ותמונות.
  - ז. קיבולת מכסימלית.
  - ח. תכונות החומר הנבדק, למשל, צמיגות וצפיפות יחסית לנוזלים, וגודל החלקיקים למוצקים.
  - ט. תאור הבחינה ותוצאותיה.
  - י. האחראי לבחינה יחתום על הדוח, תוך ציון שמו ותפקידו.
  - יא. הדוח יכלול הצהרה שהאריזות שהוכנו להובלה נבחנו בהתאם לתנאים המתאימים של סעיף 4. לעיל, וששימוש בשיטות אריזה שונות או מרכיבים אחרים עלול לפסול את תקפות הבחינה.
- יש להמציא העתק הדוח לרשות המוסמכת במשרד התחבורה.

## פרק 5

### הוראות לסימון ושילוט אריזות

#### א. כללי

1. פרק זה מפרט את הדרישות לסימון ושילוט האריזות המכילות נפיצים המאפשרים זיהוי התכולה ואופי הסיכונים שבה.
2. כמו כן יפורטו בפרק זה הדרישות לשילוט רכב המוביל נפיצים.
3. בכל מקרה הובלת נפיצים בכבישי הארץ תתבצע רק כאשר אריזותיהם סומנו ושולטו והרכב שולט בשלטי חירום כמפורט בפרק זה.
4. במידה והנפיצים ארוזים באריזה כפולה, כך שלא ניתן לראות את הסימונים שעל האריזה הפנימית, (מספר אריזות קטנות ארוזות באריזה גדולה) הסימונים והשילוט ימצאו גם על האריזה הגדולה כך שניתן יהיה לזהותם בברור.
5. באריזות ריקות שהכילו נפיצים הסימונים והשילוט ישמרו בהתאם לנדרש בפרק זה אלא במידה וננקטו צעדים לניקוי או טיהור האריזות מכל שאריות של נפיצים.
6. במידה ובאריזה אחת נארזים יותר מסוג אחד של נפיצים (מקבוצות התאמה מותרות) יש לסמן ולשלט את האריזה החיצונית בסימונים והשילוט הנדרש מכל נפיץ בנפרד.
7. סימון ושילוט אריזות המיועדות לנפיצים המשונעים למטרות ניסויים יעשה בהתאם לאמור בסעיף ב.2 בהמשך (שהן דרישות מינימליות לסימון). במידה ואין יכולת עמידה בכך ידרוש הדבר אישור גורם בטיחות ראשי בארגון.

#### ב. סימון אריזות

1. כללי
  - א. הכתוביות ירשמו בצורה ברורה וקריאה.
  - ב. הכתוביות ירשמו בצבע העמיד לחשיפה לתנאי מזג האוויר ללא איבוד משמעותי באיכות הכתוביות.
  - ג. הכתוביות ירשמו על רקע שיבליט את הכיתוב.
  - ד. הכתוביות יופרדו זו מזו כך שלא יגרמו להקטנת יעילות זיהויים.
  - ה. אריזות המשמשות לשינוע נפיצים פסולים / פגומים יסומנו בכתובית "נפיצים פסולים / פגומים".

- ו. על מיכל / מכולה שנפחו מעל 450 ליטר יסומנו הכתוביות משני צדדים נגדיים.
- ז. פריטים נפיצים שאינם ארוזים יסומנו בכתוביות הנדרשות באחת מהצורות הבאות:
  - 1) על גבי המוצר, במידה והגודל מאפשר.
  - 2) על גבי לוחית המוצמדת היטב למוצר

2. פרוט הכתוביות הנדרשות
  - א. דרישות מינימום לסימון על האריזות לצורך שינוע (מחוץ לארגון):
    - א. **שם שלוח** – (P.S.N – Proper Shipping Name) – יילקח מטבלת נפיצים שבנספח 1 וירשם בשפה האנגלית.
    - ב. **מספר או"מ** – (UN. No.) – יילקח מטבלת נפיצים שבנספח 1.
    - ג. **קבוצת סיכון וקבוצת התאמה** – יילקחו מטבלת נפיצים שבנספח 1.
    - ד. **אישור עמידות (התאמת) אריזה** (POP– Performance Oriented Packaging) – הכתובית תעשה בהתאם למפורט בפרק 3.
    - ה. **"פסולת נפיצים"** – ירשם על אריזות המכילות פסולת המיועדת להשמדה שמקורה בשאריות ייצור, נפיצים לאחר פירוק/ריקון וכד'
      - ו. **"נפיצים פסולים"** – במפעלים, מרת"ח ובמרכז לוגיסטי תרשם כתובית זו לאריזה המכילה נפיצים שנפסלו מסיבות פג תוקף, כושר נמוך ובעיות בטיחות (תוך ציון הבעיה).
      - ז. **משקל ברוטו וטרה** – של האריזה ותכולתה.
      - ח. **כמות הפריטים באריזה.**
      - ט. **סימון המזהה סוג/מודל הפריט.**
      - י. **מספר סדרה של הפריט ו/או תאריך ייצור.**

**הערה:** השולח רשאי להוסיף כתוביות נוספות בהתאם לצרכיו אך בכל מקרה לא תיפגע איכות ויכולת הזיהוי של הכתוביות המחויבות על פי פרק זה.

3. דרישות סימון על אריזה חיצונית:
  - א. נפח ומשקל לפי הוראות המדינה.
  - ב. אזהרות לגבי פריטים מיוחדים, דוגמת EED (אזהרה).
  - ג. דרישות נוספות ע"פ דרישות הלקוח ובתנאי שאינן בסתירה לאמור בתקן זה.

## ג. תוויות נדרשות

1. כללי
  - א. בפרק זה יפורטו אך ורק הדרישות מתוויות הקשורות לזיהוי סיכונים שבמשלוח.
  - ב. השולח רשאי להוסיף תוויות נוספות שאינן קשורות לסיכונים, בתנאי שלא יגרמו לשיבוש זיהוי תוויות או הכתוביות המציגות את זיהוי הנפיצים והסיכונים שבהם.



- ג. תווית "פג תוקף" תודבק על אריזות המכילות נפיצים שתוקפם פג מסיבות מנהלתיות.
- ד. באריזות נפיצים משומשות, המיועדות לאריזות נפיצים שונים מאלו שהיו בה, יוסרו באופן מלא כל התוויות שאינן נדרשות לנפיצים הנארזים בהן. הסרת הכתוביות תבוצע בטרם ייארז המוצר.
- ה. בנפיצים בהם מופיע סיכון משני, בטבלת הנפיצים, נספח 1, עמודה (4) תודבק תווית גם של הסיכון המשני.

## 2. כללים להדבקת התוויות

- א. באריזות או מכלים בעלי נפח של 450 ליטר ויותר יודבקו 2 תוויות בדפנות מנוגדות.
- ב. התוויות יודבקו על הדופן בה מופיעה הכתובית "שם משלוח" (במידה ויש מקום פנוי לכך).
- ג. התוויות יודבקו כך שלא יסתירו כתוביות או תוויות אחרות או שיוסותרו על ידי חלק מהאריזה או כל דבר אחר המחובר לאריזה.
- ד. במידה ונדרש להדביק תוויות של סיכון משני תודבקנה תוויות הסיכון המשני מתחת לתוויות הסיכון העיקרי.
- ה. במקרה ומידות האריזה קטנות ואינן מאפשרות הדבקת תוויות, ניתן לחברם לאריזה באמצעות פתיל מאובטח בפני קריעה ואזי סימון הסיכון ימצא משני צדי התווית.

## 3. תוויות "קבוצת סיכון" - צורה וכיתוב

- א. צורת התוויות, צבעי הרקע והכתוב יהיו תואמים את הדוגמאות שב- "ספר הכתום".
- ב. מידות המעויין יהיו 100X100 מ"מ להוציא מקרים בהם מידות האריזה אינן מאפשרות זאת.
- במקרה זה ישתמשו בתוויות מוקטנות ופס בצבע התווית יסומן לאורך האריזה במרחק של 5 ס"מ מקצה ובמקביל לפאתה.
- ג. התוויות מחולקות לשני חלקים, החלק העליון משמש לסימול צורתי של הסיכון והחלק התחתון לרישום קבוצת הסיכון וההתאמה. סעיף זה אינו חל על נפיצים מקבוצת סיכון 1.4, 1.5 ו- 1.6.
- ד. בתוויות לנפיצים מקבוצות 1.4, 1.5 ו- 1.6 בחלק העליון תירשם קבוצת הסיכון ובחלק התחתון תירשם קבוצת ההתאמה.
- ה. הכיתוב בתוויות יהיה בצבע שחור.
- ו. התוויות ואמצעי הדבקתן יהיו מחומרים עמידים לתנאי שהייה בשטח פתוח מבלי לפגוע באיכותם.

## ד. שילוט אזהרה למכולות (Transport Units)

1. כללי
  - א. שילוט אזהרה יותקן על המטען במקום בולט במטרה לידע את הנמצאים בקרבתו כי הוא מכיל נפיצים.
  - ב. במטען המכיל נפיצים מקבוצת סיכון 1.4 וקבוצת התאמה S, אין צורך בשילוט.
  - ג. במטען מעורב של נפיצים השילוט יהיה בהתייחס לנפיץ בעל הסיכון הגבוה ביותר.
  - ד. במידה ובמטען קיים סיכון משני, המופיע בעמודה 4 שבטבלת הנפיצים, יותקן גם שילוט המתריע בפני סיכון זה.
  - ה. במכולות יותקנו לפחות שני שלטי אזהרה משני הצדדים במקום הבולט לעין. שלטים אלו יורדו מיד עם גמר פריקת המכולה.
2. צורת השילוט והכיתוב
  - א. מידות השילוט יהיו 250X250 מ"מ לפחות.
  - ב. פס בצבע הסימול יצבע במרחק של 13 מ"מ מקצות השלט ובמקביל לפאותיו.
  - ג. הסימולים, הצבעים והכיתוב בשלט יהיו תואמים לאלו של התוויות המופיעות ב"ספר הכתום".
  - ד. האותיות והמספרים יהיו בגובה של 25 מ"מ לפחות.
  - ה. צורת רישום קבוצת הסיכון וההתאמה יהיו בהתאם לאלו שנקבעו בסעיף **ג.3.ג** ו-**ד.3.ג** לעיל.
  - ו. השילוט והכיתוב עבור הובלת מטענים אויריים יהי על פי הנדרש בהוראות IATA.

## פרק 6

### שינוע נפיצים

#### א. הגדרות

לצורך פרק זה יוגדרו:

1. **אחראי על בטיחות בהובלת חומרים מסוכנים**  
אדם העומד בדרישות תקנות שירותי הובלה ושהוסמך על ידי מפקח משרד התחבורה והתמנה לכך על ידי השולח.
2. **אחראי לשינוע**  
אדם שהתמנה ע"י השולח כאחראי על פעולות השינוע מזמן יציאת הרכב ממפעל/יחידה ועד הגעתו לגורם המקבל בהתאם להנחיות האחראי על בטיחות בהובלת חומרים מסוכנים.
3. **זמן נהיגה**  
נהיגה בפועל, עבודה אחרת הקשורה ברכב או בטיפול במטען המובל עליו בטעינתו, סידורו או פריקתו של מטען, לרבות המתנה וכל עיסוק או פעילות במהלך יום העבודה של מבצע הנהיגה.
4. **כמות קטנה של נפיצים**  
נפיצים הארוזים באריזה תקנית מקבוצה ומשקל נטו כפי שמפורט בטבלה 6-1 להלן.
5. **שולח**  
מנהל המפעל / מפקד היחידה שבה מעמיסים את הנפיצים.
6. **מקבל**  
מנהל המפעל / מפקד היחידה שבה פורקים את הנפיצים.
7. **שיירה**  
הובלה בה משתתפים שני רכבים ומעלה.
8. **רכב ליווי**  
רכב שאינו מוביל חומרים מסוכנים שנועד לסייע לאחראי על השיירה לבצע את הנדרש ממנו.
9. **טופס הוראות בטיחות**  
טופס בו ירשמו כללי התנהגות בעת אירוע ואמצעי בטיחות נדרשים. כדוגמת - הוראות לנהג ולמלווה, כרטיס חירום, פקודת קבע לנהג ולמלווה וכיו"ב.

## ב. דרישות מרכב מוביל נפצים

1. נפצים ישונעו אך ורק ברכב בעל היתר בר תוקף להובלת חומרים מסוכנים הניתן ע"י משרד התחבורה או מי שהוסמך על ידו, ועבר ביקורת תקופתית כנדרש בסעיף **11.ב** להלן.
2. נהג רכב המוביל נפצים יהיה בעל היתר בר תוקף להובלת חומרים מסוכנים שניתן ע"י משרד התחבורה או מי שהוסמך על ידו ומונה על ידי הארגון המשלח. בהובלת חומרי גלם נפצים, הנהג והמלווה יהיו לבושים בגדי כותנה.
3. למרות האמור לעיל ניתן להוביל "כמויות קטנות" ברכב משא (אחוד או בלתי אחוד) עם מנוע דיזל בתנאי שמורכבת בו מחיצה מחומר דוחה אש בין מושב הנהג והמטען ובתנאי שהרכב קיבל היתר להובלת חומרים מסוכנים ממשרד התחבורה או מי שהוסמך על ידו בארגון.  
ברכב זה אין צורך בכיסוי דוחה אש, במידה וארגז המטען מקורה, אך פתח הארגז האחורי חייב להיות סגור בדלת או בוילון מחומר דוחה אש.  
רכב זה יצויד בשני מטפי כיבוי אש 6 ק"ג כל אחד בעלי כושר כיבוי 89(ב), על פי התקן הישראלי מס' 1017, מיכל עם 10 ליטר מים, כפפות מבודדות וערכת עזרה ראשונה תקנית.
4. אין להוביל נפצים במשאיות רכינות, אלא אם הותקנו בהן התקני בטיחות לקביעת ארגז הרכב וכן מגן ומנעול לידית הפעלת מערכת ההרכנה, כך שתמנע אפשרות הרכנה מקרית של ארגז הרכב.
5. במידה וברכב מותקן מכשירי קשר באחריות השולח לבדוק ולאשר התאמתם לשימוש עם סוג הנפצים המשונעים.
6. חובה להתקין טכוגרף ברכב המחויב לכך בתקנות משרד התחבורה. את דסקית הטכוגרף יש לשמור לפחות שנה לאחר השינוע. על דסקית הטכוגרף ירשם שם הנהג ותאריך ביצוע השינוע.  
לא יינתן היתר או חידוש היתר להובלת נפצים אלא לאחר קבלת אישור כיוול הטכוגרף.
7. רכב המוביל נפצים יהיה מצויד ב:
  - א. שילוט (בהתאם לסעיף **6.1** להלן).
  - ב. דפנות / סולמות / עמודים המסוגלים לשאת את לחץ המטען.
  - ג. דפנות סגורות וללא דלתות במקרים של הובלת פריטים קטנים גם אם הם ארוזים בארגזים (פריטים אלו לא יובלו בשום מקרה ברכב בעל סולמות).
8. למרות האמור בסעיף 7. לעיל, ניתן לשנע נפצים ברכב ללא דפנות במקרים הבאים:
  - א. שינוע מכולות.
  - ב. שינוע אריזות ומארזים שגודלם עולה על מטר אחד בכל ממד, בשכבה אחת

ובתנאי שכל שורה תקשר בנפרד והקשירה תאושר ע"י האחראי על טעינה ופריקה.

9. ברכב מותקנים אוזני עגינה לקשירת המטען, במידת הצורך, ו/או לקשירת כיסוי דוחה אש למטען הנפיצים (פרט לרכב המצויד בקשתות וכיסויים).
10. פתח צינור המפלט ברכב לשינוע נפיצים יופנה כלפי מטה (למעט רכב שיש בו "גודש דלק") ואסור שהגזים הנפלטים יבואו במגע עם חלקי הרכב או יפלטו בסמוך למיכל הדלק.
11. רכב המיועד להובלת נפיצים חייב בבדיקה תקופתית אוטומטיבית אחת ל – 90 יום לפחות. לאחר כל תאונה יש לבצע בדיקה נוספת .

## **ג. הגבלות בנהיגה**

1. הנהג לא יתחיל את יום עבודתו בנהיגה אלא אחרי מנוחה של 7 שעות רצופות לפחות.
2. הנהג לא ינהג ברכב יותר מ- 12 שעות בכל תקופה של 24 שעות, או יותר מ- 68 שעות בכל תקופה של 7 ימים.
3. הנהג יפסיק נהיגתו לחצי שעה לפחות לאחר נהיגה של 4 שעות רצופות. הנהג ברכב הממשיך בנהיגה בתום ההפסקה האמורה יפסיק את נהיגתו לאחר 4 שעות נוספות לפרק זמן של שעתיים לפחות.
4. הנהג יציית לחוקי התעבורה להובלת חומרים מסוכנים וינהג על פי המחויב בהוראות ייחודיות שניתנו לו ע"י השולח, ובלבד שלא יידרש לחרוג מהוראות תקן זה.
5. מנהל / מפקד הגוף השולח או בעל הרכב לא יניח לנהג לנהוג אלא בהתאם לנדרש על פי תקן זה.
6. אסורה הנסיעה בצירי התנועה עליהם חלות הגבלות תנועה שנקבעו על ידי משרד התחבורה – המחלקה לשינוע חומרים מסוכנים והמשולטים בתמרור ב-68-, למעט אם ניתן פטור מהרשות המוסמכת במשרד התחבורה.
7. בכבישים המשולטים בתמרור ב-68- כמות הנפיצים נטו המותרת לשינוע לא תעלה על 10 טון.

#### ד. הוראות לנהג ולמלווה

1. אסור העישון או הדלקת אש ברכב המוביל נפוצים ובסביבתו. כלי עישון (סיגריות, טבק, גפרורים, מצית וכיו"ב) יונחו בקופסה סגורה בתא הנהג.
2. אין להסיע נוסעים נוספים מלבד המלווה שנקבע ע"י השולח / המקבל.
3. הנהג ימנע מעצירות פתאומיות, האצה או פניות חדות שעלולות לגרום למטען להיטלטל או ליפול.
4. מהירות הנסיעה תהיה תואמת לתנאי הכביש, הראות ומזג האוויר.
5. בכל עצירה מנהלתית יבדוק הנהג את מצב המטען והידוק הכיסוי.

#### ה. דווח ומעקב

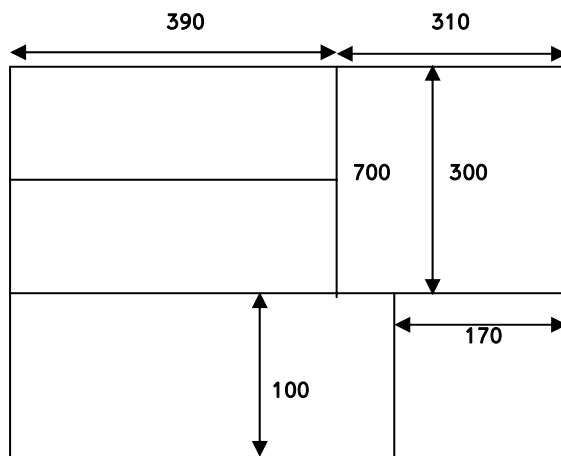
1. השולח יקבע בהתאם לנוהלי הארגון את סדרי האבטחה לשינוע נפוצים.
2. השולח ידווח למקבל על משלוח צפוי של נפוצים כולל: מהותו, כמותו, קבוצת סיכון, קבוצת ההתאמה, אמצעי בטיחות מיוחדים הנדרשים ומועד הגעה משוער. את הדיווח יש להעביר 72 שעות לפני מועד ביצוע השינוע, במידה ולא ניתן לדווח במועד זה, מותנה ביצוע השינוע בקבלת אישור מפורש מהמקבל. בארגון בו נהוגה שיטת אספקה "במשיכה" (המקבל אחראי לדרישת הציוד, להבאת הרכב, הנהג והמלווה) סעיף זה באחריותו של המקבל אך על השולח לוודא שהמידע הנדרש דווח למקבל.
3. מטען נפוצים שהגיע למקבל ללא הודעה מוקדמת ואישור המקבל, ניתן להחזירו לשולח, באישור מנהל / מפקד הגוף המקבל, ובלבד שהסיכון בהחזרת המטען אינו עולה על הסיכון שבפריקת המטען וקבלתו.
4. השולח ידווח למקבל על מועד יציאת הרכב העמוס, במידה והמשלוח אינו מגיע למקבל בתחום הזמן הסביר של מועד הגעתו הצפוי, באחריות השולח לאתר את הרכב. בארגון בו נהוגה שיטת אספקה במשיכה, השולח ידווח למקבל על מועד יציאת הרכב העמוס, במידה והשולח אינו מגיע למקבל בתחום הזמן הסביר, באחריות המקבל לאתר את הרכב.
5. המקבל / השולח ידווח לגורמי הבטיחות שלו ולמנהלו / מפקדו על כל שינוע שנעשה בניגוד להוראות תקן זה.

## ו. שילוט הרכב

1. בעת הובלת חומר מסוכן ישולט הרכב בשלשה שלטי סימון, אחד בצדו האחורי ואחד בכל דופן צדדית, ואשר יתאימו לחומר הנפיץ המובל באותו עת.
2. צבע השלטים יהיה כתום והכיתוב בשחור, השלטים יתלו באופן יציב ובולט על רקע דופן הרכב והם יהיו נקיים וברורים בכל עת.
3. גודל השלטים, צורתם ותוכנם יהיה על פי ההוראות המפורטות להלן.

### דוגמת שילוט רכב

קוד טיפול בארוע חירום *	סימון הסיכון קבוצת סיכון והתאמה
מס' האו"ם (עפ"י נספח 7 סעיף 1)	
מספר הטלפון של מרכז המידע:	מספר הטלפון של השולח:



4. גובה הספרות והאותיות של קוד החירום ומספר האו"ם לא יפחת מ- 100 מ"מ ורוחבן לא יפחת מ- 10 מ"מ.

## ז. ביצוע השינוע

1. פעולות מקדימות
  - א. האחראי לבטיחות הובלת חומרים מסוכנים יוודא שהרכב נבדק לתקינות כמפורט בפרק 10, סעיף ג'.
  - ב. לפני יציאת הרכב יוודא אחראי לבטיחות בהובלת חומרים מסוכנים באם הרכב משולט עם השילוט המתאים ומכשירי הקשר תקינים ומכוונים. וידריך את הנהג והמלווה בפרטים הבאים:
    - (1) המטען, מהותו והסיכונים האפשריים בהובלתו.
    - (2) היעד, מסלול הנסיעה והדגשת נקודות סיכון במסלול הנסיעה, מסלולי נסיעה חלופיים (במידת הצורך), אזורי חניה למנוחה ותחנות תדלוק (במידת הצורך).
    - (3) הוראות התנהגות בעת תקלה או אירוע ומספרי טלפון לדיווח וקבלת עזרה.

- ג. אחראי לבטיחות בהובלת חומרים מסוכנים ירשום את הוראות הבטיחות לנהג ולמלווה בטופס המתאים ויחתימם עליו.  
העתק מטופס זה יימסר לנהג והעתק השני יישאר בידי האחראי לבטיחות בהובלת חומרים מסוכנים שישמרו עד לקבלת הודעה על סיום השינוע.
- ד. הטופס בו רשומים הוראות הבטיחות לנהג ולמלווה יימסר ע"י הנהג למקבל המטען.

## 2. הוראות לביצוע השינוע

- א. השינוע יבוצע בצירי תנועה שאושרו על ידי ע"י הגוף האחראי לכך בארגון.
- ב. יש להימנע מביצוע שינוע נפיצים במזג אוויר קשה העלול לסכן את המטען.
- ג. מהירותו המרבית של רכב המוביל נפיצים תהיה מותאמת לתנאי הכביש, הראות ומזג האוויר. אם המטען מחייב הגבלת מהירות נוספת, תצוין המהירות בטופס הוראות הבטיחות הנמסר לנהג.
- ד. נפיצים הרגישים לזימה ע"י קרינה אלקטרומגנטית יובלו באריזתם המקורית או לחילופין באריזה חלופית מתאימה הנותנת הגנה בפני יזום מקרינת אלמ"ג.
- ה. אין לתדלק רכב עמוס אלא במקרים שנקבעו מראש, וצוינו בטופס הוראות הבטיחות לנהג.
- ו. לפני כניסה לתחנת דלק יש לוודא שאין רכב אחר, העמוס בחומרים מסוכנים, המתדלק בה. יש לשמור על מרחק של 100 מטר בין רכב עמוס המתדלק לבין רכב אחר העמוס בחומרים מסוכנים.
- ז. עצירת רכב לשם מנוחה תעשה רק בחניונים שאושרו לכך וצוינו בטופס הוראות הבטיחות לנהג.
- ח. אם במהלך הנסיעה מגיע הרכב למקום שריפה, יש לעצור את הרכב במרחק גדול ככל האפשר מהאש ולחכות עד לכיבוייה או לשנות את מסלול הנסיעה ולעקוף את מקום השריפה. שינוי מסלול הנסיעה יאושר על ידי הגורם האחראי בארגון.
- ט. כאשר יש צורך לעצור רכב עמוס בגלל תנאי מזג אוויר קשים, תקלות או הפרעות בכביש, יש לדווח לשולח / מקבל ולפעול לצמצום הסיכונים תוך התייחסות לנושאים הבאים :
- 1) לשמור על מרחק של לפחות 600 מטרים מאזור מגורים.
  - 2) להתרחק ככל האפשר משולי הכביש.
  - 3) להימנע מחנייה מתחת לקווי מתח.
  - 4) בעת סערת ברקים אין לעצור את הרכב מתחת עצים.
  - 5) אין לעזוב את מושב הנהג לפני הפסקה מוחלטת של פעולת המנוע ואבטחת הבלמים.
  - 6) אם הרכב חונה במדרון, יש להניח סדי עצירה לגלגלים.
  - 7) יש להציב משולש אזהרה ו/או פנס במרחק המתאים מהרכב החונה, ויש להפעיל מהבהבי חירום, אם קיימים ברכב.
- י. לאחר כל חנייה יש לבדוק את מצב המטען.
- יא. בכל מקרה אין לעזוב את הרכב ללא שמירה.



3. נסיעה בשיירה
- א. לכל שיירה יקבע "אחראי לשיירה" שתפקידו לוודא כי כל הוראות תקן זה והוראות נוספות שיירשמו בטופס הוראות הבטיחות יבוצעו במלואן.
  - ב. "אחראי לשיירה" ידריך את כל הנהגים והמלווים בהוראות להתנהגות בעת חניה או במקרי חירום.
  - ג. אחראי על השיירה יקבע את מיקומו של כל רכב בשיירה.
  - ד. בעת נסיעה בשיירה יש לשמור על מרחק של 80 מטר לפחות בין כלי הרכב.
  - ה. יש לשמור על קשר עין בין הרכבים, אם נותק קשר הראייה רשאי אחראי השיירה להורות על עצירתה כדי לחדש את רציפות השיירה.
  - ו. בשיירות המונות מעל שלושה רכבים יצורף רכב מלווה אחד לפחות ואחד המלווים יהיה עובד שהודרך והוכשר וקיבל הרשאה על ידי הארגון.
  - ז. בשעת עצירת שיירה או חניה יש לשמור על מרחק של 50 מטר בין כלי הרכב.
  - ח. העצירה תבוצע במקום בו ניתן לרדת לשולי הכביש בצורה בטוחה ובהתאם לסעיף 2.2.ט לעיל.
  - ט. בנסיעה בשיירה לרכב המוביל, לרכב המאסף ולרכב המלווה ימצא מכשיר קשר תקין ומכוון לתדר הנדרש.
  - י. רכב מוביל נפיצים לא יעקוף רכב אחר מהשיירה אלא במקרה שהרכב שלפניו נעצר בעקבות תקלה או כאשר קיבל הוראה מהאחראי.

### ח. ליווי רכב מוביל נפיצים

1. בכל רכב בודד המוביל נפיצים יצורף מלווה לנהג שתפקידו לטפל באירוע, במידה ומתרחש.  
מלווה שינוע תחמושת יהיה בעל כישורים מתאימים, יעבור הכשרה לתפקיד ויקבל הרשאה על פי נוהלי הארגון.  
לחלופין, במקרים בהם מותקנת ברכב מערכת איכון ושליטה, רשאית הנהלת המפעל/יחידה, בהתייחסה למכלול שיקולים, להסתפק במערכת האיכון והשליטה ללא צורך במלווה.
2. המלווה ימצא בתא הנהג בלבד.
3. בשיירה של עד שלושה רכבים יודרך ויקבל הרשאה אחד הנהגים שישימש כאחראי על טיפול באירוע ואין צורך במלווה נוסף. הנהג האחראי ימצא ברכב האחרון שבשיירה.
4. בשינוע של כמות קטנה של נפיצים ברכב משא, אין צורך במלווה, אלא אם נקבע אחרת על פי הוראות הבטחון של הארגון.
5. בהתאם לקביעת גורמי הביטחון של השולח יחומשו המלווים בנשק אישי.
6. עיקרי דרישות הכשרה של מלווה שינוע תחמושת

- א. דרישות ממלווה חומ"ס.
- ב. ידע באיפיון סיכון של הנפוצים המשונעים ואמצעי מניעה.
- ג. תפעול הרכב.
- ד. ידע בהוראות זהירות כלליות להובלת חומ"ס.
- ה. פעילות בחרום (תאונה, שריפה וכו'), כולל ידע בנוהלי הארגון לדרכי התקשרות וגורמים.
- ו. הדרכה לגבי מסלולים מאושרים להובלת חומ"ס, וקריאת מפת דרכים. באחריות הארגון לקבוע את תכנית ההכשרה המפורטת, ולבצע הכשרות בתדירות שתקבע בנוהלי הארגון

## ט. תקלה ברכב

1. כאשר מתגלית תקלה ברכב המשנע נפוצים יפעל הנהג כך :
  - א. ידווח לשולח על מהות התקלה ומקום הימצאו.
  - ב. ישתדל להרחיק את הרכב למרחק של 600 מטר לפחות מאזור מגורים.
  - ג. יתרחק ככל האפשר משולי הכביש.
  - ד. יציב משולש אזהרה ו/או פנס במרחק המתאים מהרכב החונה ויפעיל את מהבהבי החירום שברכב (במידה וקיימים).
  - ה. יניח סדי עצירה לגלגלים, במידה והרכב חונה במידרון.
  - ו. יציב שמירה מתאימה על הרכב.
  - ז. יפעל על פי המפורט בסעיף 2.ז ט לעיל.
2. אין לבצע תיקונים ברכב עמוס, אלא אם הם הכרחיים להמשך הנסיעה, פרט להחלפת גלגל ותיקוני דרך שאינם מסכנים את המטען והסביבה.
3. תיקון דרך יבוצע ע"י מספר מינימלי של אנשים, הנדרש לביצוע התיקון בלבד, כאשר מטפה כיבוי אש מוכן להפעלה נמצא בהישג יד.
4. בכל מקרה אין לבצע תיקונים ברכב עמוס נפוצים באמצעות כלים היוצרים להבה או בכלים או באמצעים העלולים לגרום לטילטול, מכה, מעיכה חיכוך או קרינה אלמ"ג המסכנים את המטען.
5. רכב עמוס לא יוכנס לתיקון במוסד/סדנה.
6. אסור לגרור רכב עמוס בנפוצים, במקרה וקיים צורך לגרור את הרכב למוסד/סדנה יועבר המטען לרכב חילופי המתאים לשינוע נפוצים.

## י. נפילת מטען

1. במקרה של נפילת אריזה מרכב בעת הובלה, יש להרחיק את הרכב 100 מטר לפחות מנקודת הנפילה ולהודיע מיידית לשולח.

2. אם נמצא מלווה או רכב נוסף, יש לדאוג להציב אחד הנהגים או מלווה בסמוך לאריזה שנפלה להרחקת סקרנים והכוונת כלי הרכב.
3. יש להניח משולשי אזהרה ו/או פנס מהבהב במרחק של 100 / 50 מטר (תלוי בתנאי מזג האוויר והכביש) מהאריזה שנפלה כך שנהגים מתקרבים יאטו או יעצרו.
4. במידה והאריזות מפוזרות לכל רוחב הכביש הנהג והמלווה יחסמו את הכביש לתנועה במרחק של 100 מטר מכל צד.
5. הגוף השולח ידווח על האירוע למשטרת ישראל / משטרה צבאית.
6. אין להזיז אריזה או תחמושת שהתפזרה אלא בהנחיית גורמי בטיחות של השולח או כאשר אישור לכך נכתב ב"טופס הוראות הבטיחות" שצורף לשטר המטען.
7. השולח יודא איסוף כל הנפצים שהתפזרו וניקוי או טיהור השטח מכל שאריות מסוכנות.
8. השולח ידווח על האירוע למשרד התחבורה – המחלקה לשינוע חומרים מסוכנים ולגורמי הבטיחות של הארגון אליו הוא שייך. בצה"ל האירוע ידווח לחמ"ל אט"ל, שאחראי להעבירו לגורמים שיקבעו.
9. כל אירוע של נפילת נפצים בעת שינוע יתוחקר ע"י ועדת בדיקה מטעם הארגון והמלצותיה יפורסמו על פי נוהל דיווח המפורט ב-ה.מ.ב. 49.16.

## **יא. במקרה של פריצת אש ברכב**

1. במידה וקיים מכשיר קשר ידווח הנהג מיידית לשולח על האירוע ומקום עצירת הרכב.
2. במידת האפשר יש להרחיק את הרכב מאזורים מאוכלסים למרחק של 600 מטר.
3. במידת האפשר יש להרחיק הרכב לשולי הכביש ומאזורים מאוכלסים.
4. יש להרחיק את שאר הרכבים והאנשים מהרכב הבווער.
5. במידה והאש טרם אחזה במטען, יש לנסות ולכבותה באמצעות המטפים הנמצאים ברכב, ניתן להיעזר גם בשפיכת חול מהסביבה.
6. כבאי אש שיגיעו למקום האירוע יקבלו מהנהג את כרטיס החירום. פעולות הכיבוי יחלו אך ורק לאחר קבלת הנחיות מהגוף המקצועי של השולח שפרטיו רשומים בכרטיס החירום.

7. במידה והאש אחזה במטען או שהתקרבה במידה מסוכנת למטען או שלא ניתן להשתלט עליה, יש לפנות את כל האנשים והרכבים למרחק פנוי לאוכלוסיה כמפורט בנספח 7 ולחסום את התנועה לכיוון הרכב הבווער.
8. במידה ונשמעות התפוצצויות מכיוון הרכב, יש לתפוס מחסה בתעלות שבצידי הדרך או בכל מחסה מתאים אחר.

## יב. במקרה של תאונה

1. דווח מיידית לשולח על האירוע, מיקום הרכב והנזק שנגרם. בארגון בו מקובלת שיטת אספקה "במשיכה" (המקבל אחראי לדרישת הציוד, להבאת הרכב הנהג והמלווה) הדיווח יהיה למקבל.
2. במידה והתאונה הינה קלה או שהמטען לא ניפגע יש לפעול בהתאם להוראות/נהלים המחייבים של השולח.
3. במידה ונגרם נזק למטען או שהמטען התפזר יש לפעול בהתאם לסעיף 9. לעיל, ובמידה וישנם פצועים אין להזיז את הרכב והמטען עד לקבלת אישור מהמשטרה (הזזת המטען מותרת רק במידה ומיקומו או מצבו יוצרים סיכון ממשיל).
4. יש להרחיק רכבים ואנשים ממקום התאונה.

### טבלה 1-6. טבלת פירוט " כמויות קטנות " המותרות לשינוע ברכב אחוד

קבוצות הסיכון	דוגמאות / הערות	כמות (נטו) מירבית מותרת בק"ג	קבוצת התאמה
		0	A
1.1 1.2 1.4	פיקות, נפצים, מרעומים, מגברים וכד'	0.5	B
1.3 1.2 1.4	אבש"רים, הודפים רקטים, מטענים הודפים לתחמושת וכד'	60	C
1.1 1.5 1.6	חנ"מ בתפזורת	5	D
1.1 1.2 1.4 1.5 1.6	אבש"רים, הודפים, (השייכים לקבוצת סיכון 1.1), מטעני חבלה, מוקשים, פצצות וכד', להוציא חנ"מ בתפזורת	*16	D
1.1 1.2 1.4	טורפדו עם רש"ק נפיץ, רקטה עם רש"ק נפיץ וכד'	10	E
1.1 1.2 1.4	רימונים, מוקשים, רש"קים נפצים וכד'.	5	F
1.1 1.2 1.3 1.4	תחמושת הצתה, עשן, הדמעה, תאורה, נותבים וכד'.	10	G
1.2 1.3	תחמושת המכילה זרחן	10	H
		0	J

קבוצת הסיכון	דוגמאות / הערות	כמות (נטו) מירבית מותרת בק"ג	קבוצת התאמה
		0	K
		0	L
1.6	תחמושת המכילה חנ"מ לא רגיש (השייך לקבוצת סיכון 1.5)	50	N
1.4	תחמושת זעירה, מרעומים, פיקות וכד'	200	S

- (1) סווג הנפיצים לקבוצות ההתאמה יעשו בהתאם לנדרש ב " ספר הכתום " ובפרוט המופיע בטבלת מספרי האו"מ שבספר.
- (2) נפיצים המסווגים לקבוצת סיכון 1.4 ניתן להובילם בכמות כפולה מאלו השייכים לקבוצות אחרות.
- (3) מותר שינוע מעורב של כמויות קטנות של נפיצים כמוגדר בחלק א' לתקן, פרק 5, סעיף ב'4, במגבלות כמות מירבית מותרת עבור כל אחת מקבוצות ההתאמה כמפורט בטבלה 1-6.
- (4) בתחמושת אחודה חישוב משקל נטו של האבש"ר יעשה על פי שווה ערך ט.נ.ט שלו.
- (5) אפשר שילוב עפ"י קבוצות התאמה כמפורט בטבלה 2-2.

\* ניתן להוביל עד 40 ק"ג חנ"מ מקבוצה 1.6 במגבלת אריזתו באריזה בלתי דליקה ופרסום הוראות ייחודיות על ידי האירגון.

## פרק 7

### העמסה/פריקה מוביל יבשתי

#### א. אחריות

1. האחראי להעמסה ופריקה (להלן "האחראי") הינו מי שמונה (בכתב מינוי) ע"י מנהל המפעל / מפקד יחידה לפקח מטעמו על העמסה והפריקה, הינו אחראי ישיר לקיום הוראות העמסה/פריקה.
2. האחריות לבטיחות הכוללת להעמסה / פריקה רכב מוביל נפיצים הינה על בעל תפקיד בתאגיד ו/או עובד בכיר האחראי לתחום העמסה / פריקה.
3. לעניין סעיף זה "בעל תפקיד בתאגיד" – מנהל המפעל / מפקד היחידה וכל מי שאחראי בתאגיד על פעילותו של התאגיד לעניין העמסה / פריקה והובלת המטען.
4. אחריות זו הינה בנוסף לאחריות ישירה של האחראי להעמסה / פריקה במפעל / יחידה.

#### ב. הגדרה ותיחום אזור העמסה ופריקה

1. ככלל, העמסה ופריקה של נפיצים תבוצע רק באזור המחסנים של המפעל / יחידה, באזור שהוגדר לשם כך ושולט בהתאם.
2. אין להוביל חומרים נפיצים עם אפסניה אחרת מכל סוג שהוא.
3. לצורכי ניסויים והדגמות ניתן להוביל חומרים נפיצים עם אפסניה אינרטי אחרת, ובלבד שהמטען האינרטי והנפיצים יאובטחו בצורה שתמנע אפשרות תזוזה בעת הובלה, לרבות בעצירות פתע או בקפיצות דרך, ושהמטען האינרטי יהיה מרוחק ממארזי רכיבי החומ"ס 1 מטר לפחות. החומרים הנפיצים המותרים לערבוב בהובלה זו הינם כמוגדר בחלק א' לתקן, פרק 5 סעיף ב' 4, ובכמות הקטנה מ-450 ק"ג.
4. את מרחק התקרבות רכב למחסן נפיצים והשארית דלתות המחסן סגורות יש לשקול בהתאם לסוג הרכב, סוג המחסן, סוגי הנפיצים המאוחסנים במחסן, ובהתאם להוראות יחודיות פנימיות של הארגון.
5. ככלל אסור לבצע העמסה / פריקה של רכב מחוץ לאזור המחסנים ובפרט באזורי משרדים וכי, כולל מגרש המתנה.
6. במקרה של תקלה משביתה ברכב עמוס נפיצים, תבוצע פריקת/העמסת הנפיצים על רכב חליפי כאשר מנהל המפעל/מפקד היחידה ימנה אחראי מטעמו על ביצוע פעילות זו ויגבה בהוראות בטיחות ספציפיות למקרה.

#### ג. הוראות העמסה ופריקה

1. טיפול – רכב להעמסת נפיצים
  - א. תדלוק הרכב יעשה לפני העמסה, אין להעמיס רכב אלא אם מיכל הדלק שלו

- מלא, או כאשר הוא מצוייד בכמות דלק המספיקה לביצוע ההובלה.
- ב. לפני כל העמסה יאמת האחראי להעמסה ביחד עם הנהג את תקינות הרכב עפ"י המפורט בטופס "בדיקת רכב מוביל נפצים", כנדרש בפרק 10 להלן. הנושאים העיקריים לבדיקה:
- 1) יש לוודא קיום בדיקת הרכב ע"י מכונאי רכב, או קצין בטיחות בתעבורה (בתעשייה הבטחונית).
  - 2) יש לבדוק ניקיון ארגז מטען ותא הנהג.
  - 3) ציוד אזהרה, יש לבדוק הימצאות מחזירי אור, פסים זוהרים, משולש זוהר ושילוט אזהרה מתאים.
  - 4) ציוד כבוי אש:
- א) במשאית, ודא הימצאות שני מטפי כיבוי אש תקינים ונגישים של 6 ק"ג, האחד בתא הנהג והשני על הדופן הקדמי של הארגז בצד שמאל.
  - ב) בגרור נתמך (סמי טריילר) ודא הימצאות לפחות שני מטפי כיבוי אש תקינים ונגישים של 6 ק"ג, האחד בתא הנהג והשאר על המשטח שמאחורי תא הנהג.
  - ג) האחראי להעמסה ופריקה יודא שהנהג חתם בטופס "בדיקת רכב מוביל נפצים", רכב שאינו עומד בדרישות לא יועמס.
2. היתרים והגבלות
- א. העמסה של חומרים נפצים תתבצע בהתאם לקבוצות התאמה כמפורט בפרק 2.
  - ב. ככלל בכלי רכב אחד מותר להעמיס ולהוביל נפצים מקבוצת התאמה אחת או מקבוצות התאמה המותרות עפ"י פרק 2 בחלק ב' של תקן זה.
  - ג. אין להוביל חומרי גלם נפצים יוזמים כגון אזיד עופרת יבש או רטוב, סטיפנט עופרת יבש או רטוב.
  - ד. נפצים רגישים במיוחד יש להעמיס ולפרוק לפי הוראות מיוחדות ומפורטות של מנהל מפעל/מנהל יחידה ובתאום עם גורמי הבטיחות שלהם.
3. הנחיות להעמסה ופריקה
- א. העמסת חומרים ופריקתם תבוצע אך ורק בפיקוח האחראי להעמסה ופריקה במפעל.
  - ב. העמסה ופריקה של נפצים תבוצע אך ורק לאחר שפעולת מנוע הרכב הופסקה לחלוטין.
  - ג. למרות האמור בסעיף **1.3.ג** לעיל, מותר להפעיל את מנוע הרכב בעת העמסה / פריקה רק אם המנוע הינו ספק כח למתקנים של הרכב המשמשים לשינוע המטען ובלבד שיתקיימו התנאים הבאים:
    - 1) המתקן הוא חלק בלתי נפרד של הרכב.
    - 2) גזי הפליטה אינם מופנים כלפי הנפצים, ובלבד שלא יכוונו אל חומר דליק כלשהו.
  - ד. הטעינה והפריקה תתבצענה רק כאשר בלמי הרכב מאובטחים. אם הרכב

- חונה במדרון יש להשתמש בנוסף במשולשי בילום. (סדי עצירה).
- ה. הרכב וסביבתו חייבים להיות נקיים, במרחק של 15 מטר לפחות, מכל חומר מתלקח (עצים, קוצים, שמנים, דלק וכו').
- ו. מארזים – הנחיות העמסה
- 1) מארז – משמעותו מספר אריזות המאוגדות באחת מהשיטות כלהלן:
- א) משטח ועליו אריזות מאובטחות ע"י קשירה בינן לבין עצמן ואל המשטח.
- ב) אריזות מונחות באריזות מגן חיצונית דוגמת ארגז המשמש גם כמשטח.
- 2) מבנה המארז ייקבע ע"י הארגון בהיבט משקל, מידות וצורת קשירה.
- 3) אריזות נפיצים ניתן להעמיס ולהוביל במארז בתנאי שמתקיימים התנאים הבאים:
- א) כל אריזה הנכללת במארז חייבת להתאים לטיפול באופן עצמאי (במידה והמארז ינזק).
- ב) המארז חייב להיות מותאם להערמה וסגירה / אבטחה באופן שלא יגרם נזק לאריזות הכלולות בו.
- ג) המארז חייב להיות מספיק חזק ע"מ לעמוד בתנאי שימוש חוזר ולאפשר עירום של מארזים דומים לגובה המתאים להובלה בתנאי התובלה השונים.
- ד) חומרי הקשירה חייבים להשאר תקינים ולשמור על יעילותם גם בחשיפה ללחות / רטיבות, טמפרטורות קיצוניות וקרינת שמש.
- ה) אין להעמיס או לפרוק מארז שסרטי הקשירה או חלקם הוסרו ממנו או שהסרטים רופפים- יש להשלים/לחזק את הסרטים.
- 4) ניתן יהיה להרים את המארז באמצעות מלגזה או מתקן מתאים אחר. במידה ונקודות ההרמה אינן גלויות, יש לסמנן ע"ג המארז.
- 5) פריטים יחודיים גדולים כגון מיכלי שיגור MLRS וגבריאל יחשבו כמארזים לצורך הוראה זו.
- ז. העמסה, הפריקה וסידור האריזות על גבי הרכב יבוצעו בזהירות מירבית ותוך טלטול מועט ככל האפשר, בהתאם להוראות המפעליות להעמסה ופריקה של הפריטים המועמסים.
- ח. אין להשתמש להעמסה ופריקה בכלים ובאביזרים העלולים ליצור ניצוצות.
- ט. ככלל מארזים יש להעמיס ולהוביל בשכבה אחת בלבד. מטען שאינו במארזים יועמס כך שדפנות הרכב יכסו את מלוא גובה שכבת האריזות. כאשר משתמשים בסולמות לא יבלוט המטען מעל לגובה הסולמות. מרווחים בסולמות לא יאפשרו מעבר ארגז. שינוע בשתי שכבות יחייב מתן הוראות פרטניות לשינוע.
- י. אין להוביל פריטים נפיצים בהם חסרים חלקים בטיחותיים כגון: כיפת מרעומים, נצרות, פיני בטיחות, אריזות / תתי אריזות המשמשים כמיגון אלמ"ג / אלס"ט.
- יא. יש להניח נפיצים קלים ורגישים מעל לנפיצים כבדים ופחות רגישים.



- יב. המטען יחולק באופן שווה לאורך ארגז הרכב ויקשר לרכב בחוזקה באמצעות כבלי פלדה עם התקן מתיחה מיוחד, או בכבלים/רצועות מחומר שונה בעלי חוזק מתאים שקיבלו אישור לכך מאחראי ההעמסה, כך שימנעו טלטולים ותזוזות במשך ההובלה. ההמכלה במכולות תעשה כך שימנעו טלטולים ותזוזות של האריזות בתוך המכולה בשעת ההובלה.
- אם מובילים מכולה בודדת על רכב המיועד לשתי מכולות, יש להעמיסה במרכז הרכב, אם אפשר.
- יג. המטען יכוסה בכיסוי בלתי מתלקח ואנטיסטטי ואמצעי הקשירה לרכב יהיו גם כן אנטיסטטיים, למעט במכולות סגורות.
- יד. יש להתקין את ציוד הבטיחות הנדרש על הרכב.
- טו. לתעודת המשלוח יצורפו טופס "הוראות לנהג ולמלווה" – כרטיס חירום למטען מסוכן, וטופס שטר המטען.
- טז. בגמר ההעמסה יבדוק האחראי אם המטען מועמס בהתאם לכללים שבנוהל זה בשימת דגש ליציבות המטען, כסוי ארגז המטען וקשירתו. האחראי ימלא את חלק ב' של טופס "בדיקת רכב המוביל חומרים מסוכנים" ויחתום בו.

#### 4. פריקה

- א. לפני הפריקה יבדוק האחראי שהמטען מתאים לרשום בתעודת המשלוח ויוודא שאין סכנה בפריקה. בגמר הפריקה יודא האחראי שכל האריזות הגיעו ונפרקו.
- ב. בגמר הפריקה ינקה הנהג את ארגז הרכב לפי הוראות האחראי להעמסה ופריקה במפעל/יחידה. פסולת ושיירים יטופלו לפי הוראות הבטיחות המפעליות.
- ג. האחראי להעמסה ופריקה ישחרר את הרכב רק לאחר שוודא שארגז הרכב, המכולה ותא הנהג נקי מכל שאריות והוסרו שלטי האזהרה לשינוע נפצים.

#### ד. נוהלי המתנה, צירי כניסה ויציאה

1. בכל מפעל / יחידה המאחסנים נפצים יקבע מגרש חנייה לרכב עמוס. מיקום מגרש החנייה יקבע בהתאם למרחקי הפרדה למחסנים עיליים ללא סוללות המתחייבים עפ"י הוראות אחסנה.
2. מגרש החניה יסומן וישולט באופן ברור לגבי גבולותיו, אופן החניה, כניסות ויציאות וכמות הנפצים המירבית המותרת להימצא בו. הסימונים והשילוט יעשו באופן המאפשר זיהויים בלילה.
3. רכב עמוס לפני יציאה או לפני פריקה יחנה אך ורק במקום החניה לרכב עמוס.
4. רכב עמוס שלא נשלח מיידית אחרי העמסה ליעד או רכב שהתקבל ולא נפרק מייד, יש להסיע למגרש החניה.

5. כל פעולות חיבור גורר לנגרר או החלפת נהגים יתבצעו באזור הנייל.
6. אבטחת רכב עמוס נפיצים תבוצע בהתאם לנוהלי הארגון.
7. במקום חניית רכב עמוס לא ימצאו אנשים מיותרים, מלבד האנשים שנוכחותם הכרחית.
8. מיקום הרכב לחניה יקבע במקום בטוח וישר. במקרה של צורך בבלימת הרכב, יעשה הדבר על ידי הנחת סדי עצירה מתחת לאופני הרכב.
9. הנחיות להוצאת רכב עמוס  
לפני היציאה יוודא האחראי באם הרכב משולט עם השילוט המתאים ויתדרך את הנהג והמלווים לגבי:  
א. המטען, מהותו וסכנות אפשריות בהובלתו.  
ב. היעד, מסלול נסיעה ונקודות סיכון במסלול הנסיעה.
10. במגרש ההמתנה אין לבצע תיקונים ברכב, פרט לבדיקות שגרתיות כגון: בדיקות לחץ אוויר בגלגלים ובדיקת שמן ומים. מותר להחליף גלגל בלתי תקין באמצעות מגבה בעל כושר הרמה להרמת הרכב כשהוא עמוס; החלפת הגלגל תתבצע כאשר הרכב עצור במעצורי יד ובסדי עצירה תחת אופני הרכב.  
במקרה של צורך בתיקון בהיקף גדול יותר יש לפרוק את הנפיצים מעל גבי הרכב בפקוח אחראי והעמסתם על רכב חליפי.
11. צירי כניסה ויציאה  
א. צירי כניסה ויציאה הינם מסלולי תנועה קבועים ומוגדרים של רכב עמוס נפיצים בתוך המפעל / יחידה תוך הקפדה על מרחק מקסימלי מריכוז אנשים וחומרים מסוכנים.  
ב. מסלולי התנועה שיאושרו להובלת נפיצים בשטח המפעל / יחידה יקבעו ויפורסמו על ידי מנהל המפעל / יחידה.  
ג. אסורה חניית רכב עמוס נפיצים לאורך מסלולי התנועה אלא רק במגרש החנייה לרכב עמוס.  
ד. יקבעו מועדים מותרים / אסורים לשינוע הנפיצים (בתחום המפעל / יחידה) ולהוצאת רכב מוביל נפיצים מתחום המפעל / יחידה.

## פרק 8

### שינוע ימי של נפיצים

#### א. כללי

1. שינוע ימי של נפיצים הן ביבוא והן ביצוא יעשה בהתאם לתקנות והאמנות הבינ"ל דלהלן:
  - א. ההנחיות המפורטות בקודקס הבינלאומי להובלה ימית של חומרים מסוכנים, לרבות חומרי נפץ (IMDG Code).
  - ב. תקנות הנמלים, פרק 13 - טעינת חומרי נפץ ופריקתם, התשל"א 1971, על פי עדכון אחרון.
  - ג. תקנות הנמלים (בטיחות מכולות) התשמ"ג 1983.
  - ד. תקנות משרד התחבורה, אגף הספנות והנמלים (בטיחות שיט), התשמ"ג.
  - ה. נוהלי הארגון המקומי.

#### ב. שינוע במכולות מטען

1. בארגון יוכשרו ויקבלו הרשאה עובדים שימונו כאחראים על המכלה של נפיצים בהתאם לדרישות הנ"ל.
2. בארגון ימצא גוף מנהלי האחראי לנושא הזמנת אוניות או מקום באוניות המאושרות להובלת נפיצים על פי תקנות IMDG ותקנות משרד התחבורה, אגף הספנות והנמלים ותאום המשלוח (יבוא או יצוא) עם הגורמים המתאימים ברשות הנמלים, בהתאם לנדרש בתקנות הנמלים.
3. האחראי על ההמכלה יוודא טרם ביצועה, כי המכולות תקניות על פי הוראות IMDG Code ואושרו להמכלה על ידי המפקח הימי מטעם משרד התחבורה וכי קיים לגביהן התייעוד המתאים.
4. בנוהלי הארגון יפורטו הדרכים לקיום בקרה על המכלת הנפיצים ואישורה ע"י הגורמים שיקבעו בארגון.
5. בדיקת איכות ההמכלה בהתאם לדרישות האמנות של IMDG תתבצע על ידי בודק מוסמך מטעם משרד התחבורה טרם הכנסת המכולה/ות לנמל ויאשר העמסתן לאוניה. העדיפות לביצוע הבדיקה הינה במפעל הממכיל.
6. יש לדרוש מספקים שמטען חומר נפץ המיובא ארצה בדרך היס יובל בהתאם לתקנות IMDG Code.

7. לפני קבלת הנפיצים בנמל יתאם המקבל את לויז' הפריקה עם רשויות הנמל, ויזמן את המשאיות בהתאם לשטח ההתארגנות, כפי שייקבע מראש עם רשויות הנמל.
8. קצין הבטיחות או האחראי מטעם הארגון יודא טרם הפריקה את תקינות המשאיות כנדרש בחוק, שילוטן והימצאות מסמכי דרך בידי הנהג.
9. בעת הפריקה יודא קצין הבטיחות או האחראי מטעם הארגון שסגרי המכולות שלמים וכי הן מסומנות כחוק.
10. יציאת המשאיות העמוסות לדרכן תיעשה מיידית ובקבוצות קטנות ככל האפשר (לא יותר מ-5 משאיות בקבוצה).
11. במשלוח של נפיצים לחו"ל, המשאיות העמוסות יתקרבו לנמל בקצב שימנע הצטברות משאיות עמוסות בשער הנמל או בתוך שטח הנמל, ועל פי הנחיית מנהל הנמל.
12. הכמות המשונעת של חומר נפץ לא תחרוג מגבולות מרחקי ההפרדה של הנמל. כל בקשה לחריגה מכמויות הנפיצים המותרות להעמסה / פריקה בנמל תופנה לקבלת אישור חריג מרשות הנמלים.

## ג. שינוע נפיצים שלא במכולה

1. ההנחיות הכלליות לשינוע נפיצים שלא במכולה הינן כמפורט בסעיף ב' לעיל, תתי סעיפים 2, 6, 7, 8, 10, 11, 12.
2. חלה חובת שימוש באריזות תקינות על פי הוראות IDMG Code, או אריזות מקוריות של היצרן.
3. מיקום המטען באוניה ייקבע לאחר בדיקה ואישור בודק מוסמך מטעם משרד התחבורה.

## פרק 9

### שינוע אווירי

#### א. כללי

1. שינוע אווירי של נפוצים יעשה בהתאם לתקנות והאמנות הבינ"ל דלהלן:
  - א. האמנה (הקודקס) הבינלאומי של I.A.T.A לעניין הובלות חומ"ס לרבות נפוצים המפורטים בהנחיות I.C.A.O (פרק 18 בהנחיות להובלת חומרים מסוכנים בתעופה האזרחית).
  - ב. כללי רשות שדות התעופה (פריקת כלי טיס וטעינתם), התשמ"ח - 1988.
  - ג. תקנות הטיס (הובלת חומרים מסוכנים) התשמ"ד 1983.
  - ד. נוהלי הארגון המקומי.
2. בארגון יועסקו עובדים שהוסמכו על ידי נציגי I.A.T.A לעסוק ולטפל בחומ"ס וימונו כאחראים על הכנת נפוצים למשלוח אווירי.
3. בארגון יימצא גוף מנהלי האחראי להזמנת מטוסים או מקום במטוסים המאושרים להובלת חומ"ס על פי תקנות I.A.T.A ותקנות משרד התחבורה, ותאום הביצוע מול מנהל התעופה האזרחית ורשות שדות התעופה (רש"ת) בהתאם לנדרש בתקנות הטיס.
4. טיסות צבאיות ו/או אזרחיות הנוחתות/ממריאות משדה תעופה צבאי יתאמו את הביצוע מול משהב"ט - יחידת שינוע ותובלות חו"ל, ח"א ואמ"צ - קש"ח.
5. בשדה תעופה אזרחי, רשות שדות התעופה אחראית על כל הפעילות של העמסת / פריקת נפוצים, ובשדה תעופה צבאי ח"א אחראי לכל הפעילות של העמסת/פריקת נפוצים, כולל בדיקת התאמת המטוס להטסת נפוצים, הקצאת אזורי המתנה למשאיות עמוסות וקביעת מרחקי הפרדה שיבטיחו אי הקרנת סיכונים על אזורי התפעול.
6. אין לבצע הטסות של נפוצים מתת-קבוצות סיכון 1.1 ו- 1.2 משדות תעופה אזרחיים.
7. הטסות של נפוצים, שאינם במטוסי נוסעים, יבוצעו משדות תעופה המאושרים לכך בלבד.
8. ח"א יעדכן ויתאם עם רשות שדות התעופה בדבר הטסת נפוצים משדה תעופה צבאי או שדה מעורב ועל המשמעויות הבטיחותיות הנובעות מכך על תפעול האזרחי של השדה.

9. הטסה של נפיצים במטוסים צבאיים זרים תתואם ותאושר על ידי צה"ל / אמ"צ / קש"ח. עבור הטסות של התעשיות הבטחוניות, הקשר יהיה דרך יחידת השינוע במשהב"ט.
10. אמ"צ / קש"ח ידווח לחיל האוויר ו/או לרשות שדות התעופה על כל נחיתה/המראה מתוכננת הידועה לו של מטוס המוביל נפיצים, גם אם הנפיצים אינם מיועדים לפריקה בארץ.
11. האחראי על העמסה יוודא טרם ביצועה כי האריזות תקניות על פי הוראות I.A.T.A.
12. הובלת נפיצים לשדה התעופה תבוצע רק לאחר קבלת אישור מרשות שדות התעופה כי ניתן להעביר את המטען לקליטתו במטוס. במקרה וההטסה תתבצע במטוסים צבאיים ההובלה תתואם מול הגורם המטיס ורשות שדות התעופה.
13. תזמון המשאיות העמוסות נפיצים לשדה התעופה תיעשה כך שלא יוצר מצב בו יחנו משאיות בכניסה/בשטח לשדה התעופה, למעט קבוצת סיכון 1.4.
14. בשטח האחסון יקוימו כל הוראות הבטיחות המתחייבות מהנחיות המוסד לבטיחות וגהות, משרד העבודה, נוהלי הצבא ו/או הארגון.
15. קבלת מטען נפיצים תיעשה מיד עם נחיתת המטוס והמשאיות יעזבו את נמל התעופה בהקדם האפשרי, ועל פי הנחיות רשות שדות התעופה.
16. הכמות המשונעת של חומר הנפץ הפעיל, N.E.W, לא תחרוג מגבולות מרחקי ההפרדה של השדה. כל בקשה לחריגה מכמויות הנפיצים המותרות להעמסה/פריקה תופנה לקבלת אישור חריג מרשות שדות התעופה.

## פרק 10

### מסמכים ותיעוד

#### א. כללי

1. אחת הדרישות הראשיות עבור מסמכי שינוע של נפיצים היא להציג את המידע הבסיסי ביחס לסיכון של הסחורה המובלת. המידע הבסיסי המוגדר כנחוץ לכל חומר או פריט נפיצי המיועד לשינוע הוא:
  - א. שם השילוח.
  - ב. קבוצת הסיכון והתאמה.
  - ג. מספר האו"ם (מלווה בסימול UN), מספר קבוצת האריזה של החומר או הפריט וקוד פעילות חירום.
  - ד. הכמות הכוללת של הנפיצים.
2. בנוסף לכך, למסמכי השילוח יש לצרף הצהרה שהמשלוח כשר להובלה וכי הנפיצים ארוזים כראוי, מסומנים ומשולטים ובמצב מתאים להובלה ובהתאם לנוהלים. הטקסט של ההצהרה יתאים לכל תצורות השינוע ועל-ידי כך המסמכים למשלוח הנפיצים יתאימו לתצורת השינוע הראשונה ולכל תצורות השינוע הבאות. נוסח מוצע למסמך כזה:
 

*"אנו מצהירים בזאת שהתכולות במשלוח זה מתוארות באופן מלא ומדויק על-ידי "שם השילוח" ומסווגות, ארוזות, מסומנות ומשולטות ונמצאות מתאימות לשינוע מכל בחינה ובהתאם לחוקים הלאומיים והבינלאומיים המתאימים".*

הטקסט של ההצהרה ישולב במסמכי השינוע של הארגון.
3. מאחר ושינוע נפיצים מבוצע ע"י מספר רב של גורמים (משהב"ט, צה"ל, תעשיות ביטחוניות ותעשיות אזרחיות) וקיימים אצלם גם דגשים ייחודיים בהנחיות לאחראי שילוח, מינוחים שונים ועדיפויות לפורמט ייחודי, לא נקבעו טפסים סטנדרטים מחייבים, אלא מוגדרים סוגי הטפסים המחייבים עם פירוט דרישות המינימום המחייבות בכל טופס.

#### ב. מסמכי השילוח

מסמכי השילוח יכללו את סוגי המסמכים הבאים:

1. דף מידע בטיחותי (SDS) לחומרים מסוכנים (לא לפריטי תחמושת).
2. בדיקת רכב מוביל נפיצים.
3. הוראות לנהג ולמלווה, וכרטיס חירום.
4. שטר מטען.

**הערה:** ניתן לשלב מסמכים 3 ו-4 דלעיל בטופס אחד.

## ג. בדיקת רכב מוביל נפצים

1. בדיקות לפני העמסה (ע"י אחראי העמסה)
  - א. בדיקת קיום אישור ביצוע ביקורת תקופתית לרכב מוביל נפצים.
  - ב. בדיקת קיום אישור ביצוע ביקורת חודשית לרכב מוביל נפצים, הכוללת בין היתר מבחן נסיעה ותקינות הגה ובלמים.
  - ג. ניקיון מרכב ושילדה.
  - ד. תקינות מערכת אורות, נוריות אזהרה ותאורת מחוונים.
  - ה. תקינות צופר.
  - ו. המצאות ותקינות מראות.
  - ז. תקינות שמשות ומגבים.
  - ח. המצאות ציוד אזהרה: מחזירי אור, פסים זוהרים, משולש זוהר ושילוט אזהרה.
  - ט. המצאות מטפים לכבוי אש תקינים וממוקמים במקום נגיש.
  - י. סדי עצירה.
  - יא. תקינות צמיגים (כולל ניפוח מתאים).
  - יב. דלק, מים ושמן.
  - יג. שלמות ותקינות סגירת דפנות ארגז ואמצעי קשירה.
  - יד. המצאות ותקינות ציוד בטיחות נדרש.
  - טו. המצאות טכוגרף (במידה ונדרש).
  - טז. תקינות מכשיר קשר (אם קיים).
  - יז. ערכת עזרה ראשונה.
2. בדיקות רכב עמוס לפני יציאה (ע"י אחראי העמסה)
  - א. המטען עמוס ומסודר על הרכב בהתאם לנדרש/להוראות.
  - ב. המטען מסודר על הרכב בגובה המותר, מחולק באופן שווה לאורך הארגז והעומס אינו מעל למותר.
  - ג. המטען והכיסויים קשורים היטב.
  - ד. דפנות הארגז (אם קיימות) סגורות ונעולות היטב.
  - ה. שילוט האזהרה מותקן כראוי.
  - ו. ציוד כבוי אש מותקן ותקין.
  - ז. המצאות ציוד בטיחות ברכב.
  - ח. קיום שטר מטען.
  - ט. הנהג והמלווה תודרכו וחתמו בטופס הוראות לנהג ומלווה.

## ד. הוראות לנהג ולמלווה וכרטיס חירום

1. מספר הרכב.
2. פרטים אישיים – נהג ומלווה.



3. סוג מטען :  
 א. שם חומר  
 ב. מספר אטומי  
 ג. קבוצת סיכון  
 ד. קבוצת התאמה  
 ה. קוד לטיפול מקצועי בחרום  
 ו. כמות.
4. מסלול נסיעת הרכב.
5. מספרי טלפון חירום.
6. סכנות אפשריות בהובלה (נקודות תורפה, מקומות לחניית ביניים, אזהרות).
7. הוראות זהירות כלליות (מהירות נסיעה, מרחק מכ"ר, מסלול נסיעה, מגבלות עצירה, מגבלות תדלוק וכו').
8. פעולות חירום.  
 א. תאונה.  
 ב. נפילת תחמושת.  
 ג. שריפה.  
 ד. התפוצצות.
9. הנחיות מיוחדות  
 נדרשת חתימות אחראי העמסה, נהג, מלווה. העתק מהטופס ימצא אצל הנהג.

## ה. שטר מטען

1. פרטי המוביל.
2. פרטי הנהג והרכב.
3. פרטי המפעל/יחידה השולח.
4. פרטי המקבל.
5. פרטי המטען : תאור המטען וכמות.
6. שעת יציאה.

7. משקלות
- א. משקל המטען.
  - ב. משקל מורשה.

## פרק 11

### הכשרות והסמכות

#### א. כללי

1. עובדים המועסקים בשינוע נפיצים חייבים לעבור קורסי הכשרה והסמכה בהתאם לדרישות והמיומנויות המיוחדות הקשורות בתחום אחריותם.
2. קורסי ההכשרה מחולקים לפי קטגוריות התפקידים הבאים :
  - א. קורס הובלת נפיצים (למקצוע הנהגים ומלווים). (זאת בנוסף לקורס בסיסי לנהגים מובילים חומרים מסוכנים).
  - ב. קורס אחראי על בטיחות ההובלה של נפיצים .
  - ג. קורס להכשרת עובדים העוסקים בפריקה וטעינה של נפיצים.

#### ב. סמכויות להכשרה והסמכה

1. הסמכויות להכשרה והסמכה הינן כמפורט להלן :
  - א. הובלת נפיצים – הארגון.
  - ב. היתר לנהג להובלת חומרים מסוכנים – משרד התחבורה.
  - ג. היתר לאחראי על בטיחות ההובלה של נפיצים – משרד התחבורה.
  - ד. הכשרת עובדים העוסקים בפריקה וטעינה – הארגון.
2. משרד התחבורה רשאי להסמיך ארגונים לביצוע ההכשרות והענקת תעודת מקצוע למסיימי ההכשרה בהצלחה.
3. בעל מקצוע בתחום הנפיצים כמפורט בסעיף **א.2** לעיל חייב לעבור מדי שנתיים השתלמות רשמית בנושאי תחום אחריותו כפי שיוורה המפקח במשרד התחבורה.

#### ג. פירוט קורסי ההכשרה

1. קורס הובלת נפיצים (למקצוע נהג/מלווה)
  - א. הקורס להובלת נפיצים יהיה לפי תוכנית הכשרה המאושרת ע"י הארגון.
  - ב. הקורס להובלת נפיצים יקיף את 3 שלבי ההובלה (הכנה למשלוח, הובלה, טיפול במקרי חירום) ויכלול בין היתר את הנושאים הבאים :
    - (1) הכרת קבוצות הסיכון והתאמה של נפיצים, תכונותיהם ואמצעי הזהירות המתחייבים מהובלתם.
    - (2) החוקים, התקנות והנהלים הנוגעים לשינוע נפיצים.
    - (3) פריקה והעמסה של נפיצים.

- (4) השימוש באמצעי מגן ומטפי כיבוי אש.
- (5) טיפול באירועים חריגים.
- (6) לימוד המסמכים ותיעוד הנוגעים לשינוע נפיצים, אופן המילוי והשימוש בהם.
2. קורס אחראי בטיחות בהובלת נפיצים
- א. הקורס לאחראי בטיחות בהובלת נפיצים יהיה לפי תכנית שאישר המפקח.
- ב. אדם ישמש כאחראי על בטיחות הובלה של נפיצים באם הינו עומד בתנאים הבאים:
- (1) בעל ניסיון מוכח של שלוש שנים לפחות בתחום הנדון.
- (2) עבר בהצלחה קורס הכשרה לאחראים לבטיחות הובלת נפיצים.
- ג. קורס בטיחות בהובלת נפיצים יכלול בין היתר את הנושאים הבאים:
- (1) הכרת קבוצות הסיכון וההתאמה של נפיצים, תכונותיהם, עירוב מותר של קבוצות התאמה ואמצעי הזהירות המתחייבים מהובלתם.
- (2) תקנות משרד התחבורה לשינוע נפיצים: כשירות הרכב, כרטיס פעולות חירום, שילוט הרכב, ציוד מגן, היתר לנהג+היתר לרכב, הכנת נתיבי נסיעה, איסור כניסה לרכב מוביל נפיצים, חניית ביניים, אריזות נפיצים.
- (3) תקנות רשות הנמלים: דיווח מוקדם לנמל, הגבלות באחסון נפיצים בנמל, שימוש בקודקס הבינלאומי IMDG CODE.
- (4) העמסת וקשירת המטען לרכב.
- (5) המכלה ואריזת מטענים: בדיקת המכולה וכשירותה, שיטת המכלה, סימון ואריזות המטען והמכולה.
- (6) השימוש בציוד מגן ומטפי כיבוי אש.
- (7) תקנות בינלאומיות בשינוע נפיצים ביבשה, אויר וים.
- (8) לימוד המסמכים ותיעוד הנוגעים לשינוע נפיצים, אופן המילוי והשימוש בהם.
- (9) תפקידי אחראי בטיחות בהובלת נפיצים.
- ד. קורס הכשרת עובדים העוסקים בפריקה וטעינה של נפיצים.
- (1) הקורס להכשרת עובדים העוסקים בפריקה וטעינה של נפיצים יהיה לפי תכנית שאושרה ע"י הארגון.
- (2) קורס הכשרת עובדים העוסקים בפריקה וטעינה יכלול בין היתר את הנושאים הבאים:
- א) הכרת קבוצות הסיכון וההתאמה של נפיצים, תכונותיהם ואמצעי הזהירות המתחייבים מהטיפול בהם.
- ב) נוהלי הארגון הקשורים לפריקה, העמסה, קשירה ואחסנה של נפיצים.
- ג) לימוד מסמכים ותיעוד הנוגעים לשינוע נפיצים, אופן המילוי והשימוש בהם.

## נספח 1

### רשימת נפיצים לשינוע - לפי מספר U.N

(8)	(7)	(6)	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)
שם ותאור (עברית)	מגבלות לשינוע אווירי	אריזה	סיכונים			חומר או פריט	
	מטוס מטען בלבד משקל נטו מכסימלי לאריזה	שיטה	קוד לטיפול באירוע חרום + הנחיות מיוחדות	סיכון משני	קבוצת סיכון והתאמה	שם ותאור (שם שילוח)	מספר U.N
אמוניום פיקרט, יבש או רטוב עם פחות מ 10% מים.	אסור	112	1E		1.1D	AMMONIUM PICRATE dry or wetted with less than 10% water by mass	0004
כדורים לתותחים, עם מטען נפיץ	אסור	130	1E		1.1F	CARTRIDGES FOR WEAPONS with bursting charge	0005
כדורים לתותחים, עם מטען נפיץ	אסור	130	1E		1.1E	CARTRIDGES FOR WEAPONS with bursting charge	0006
כדורים לנשק, עם מטען נפיץ	אסור	130	1E		1.2F	CARTRIDGES FOR WEAPONS with bursting charge	0007
תחמושת, מציתה עם או בלי פורצן, מטען הפלטה או מטען הדף	אסור	130	1E		1.2G	AMMUNITION, INCENDIARY with or without burster, expelling charge or propelling charge	0009

הערה : נפיצים מקבוצת אחסנה 1.4S מותרים להטסה במטוס נוסעים במשקל חני"מ מירבי של 25 ק"ג.

(8)	(7)	(6)	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)
תחמושת מציתה, עם או בלי פורצן מטען הדיפה או הודף	אסור	130	1E		1.3G	AMMUNITION, INCENDIARY with or without burster, expelling charge or propelling charge	0010
כדורים לנשק, קלע אינרטי או תחמושת זעירה	100 ק"ג	130	1		1.4S	CARTRIDGES FOR WEAPONS, INERT PROJECTILE or CARTRIDGES SMALL ARMS	0012
כדורים לנשק, ללא קלע, או תחמושת זעירה, ללא קלע	100 ק"ג	130	1		1.4S	CARTRIDGES FOR WEAPONS, BLANK or CARTRIDGES, SMALL ARMS, BLANK	0014
תחמושת עשן, עם או בלי פורצן, מטען הדיפה או הודף	אסור	130	204 4PE	8	1.2G	AMMUNITION, SMOKE with or without burster, expelling charge or propelling charge	0015
תחמושת עשן, עם או בלי פורצן, מטען הדיפה או הודף	אסור	130	204 4PE	8	1.3G	AMMUNITION, SMOKE with or without burster, expelling charge or propelling charge	0016
תחמושת, הדמעה, עם פורצן, מטען הדיפה או הודף	אסור	130	1PE	6.1 ,8	1.2G	AMMUNITION, TEAR-PRODUCING with burster, expelling charge or propelling charge	0018

(8)	(7)	(6)	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)
תחמושת הדמעה, עם פורצן מטען הדיפה או הודף	אסור	130	1PE	6.1,8	1.3G	AMMUNITION, TEAR-PRODUCING with burster, expelling charge or propelling charge	0019
תחמושת רעילה, עם מטען הפלטה או הדיפה	אסור	101	274 1PE	6.1	1.2K	AMMUNITION. TOXIC with burster expelling charge or propelling charge	0020
תחמושת רעילה, עם מטען הפלטה או הדיפה	אסור	101	274 1PE	6.1	1.3K	AMMUNITION. TOXIC with burster expelling charge or propelling charge	0021
אבש"ש, מגורען או טחון	אסור	113	1E		1.1D	BLACK POWDER (GUNPOWDER), granular or as a meal	0027
אבש"ש, דחוס או בגלולות	אסור	113	1E		1.1D	BLACK POWDER (GUNPOWDER), COMPRESSED or BLACK POWDER (GUNPOWDER), IN PELLETS	0028
נפצים, לא חשמליים, לפיצוץ	אסור	131	1E		1.1B	DETONATORS, NON-ELECTRIC for blasting	0029
נפצים, חשמליים, לפיצוץ	אסור	131	1E		1.1B	DETONATORS, ELECTRIC for blasting	0030
פצצות, עם מטען נפיץ	אסור	130	1E		1.1F	BOMBS with bursting charge	0033

(8)	(7)	(6)	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)
פצצות, עם מטען נפיץ	אסור	130	1E		1.1D	BOMBS with bursting charge	0034
פצצות, עם מטען נפיץ	אסור	130	1E		1.2D	BOMBS with bursting charge	0035
פצצות בזק-צילום	אסור	130	1E		1.1F	BOMBS, PHOTO-FLASH	0037
פצצות בזק-צילום	אסור	130	1E		1.1D	BOMBS, PHOTO-FLASH	0038
פצצות בזק-צילום	אסור	130	1E		1.2G	BOMBS, PHOTO-FLASH	0039
מגברים, ללא נפצים	אסור	132	1E		1.1D	BOOSTERS without detonator	0042
פורצנים, חנ"מ	אסור	133	1E		1.1D	BURSTERS, explosive	0043
פיקות נקירה	100 ק"ג	133	1		1.4S	PRIMERS, CAP TYPE	0044
מטעני חבלה	אסור	130	1E		1.1D	CHARGES, DEMOLITION	0048
כדורי תאורה (הבזק)	אסור	135	1E		1.1G	CARTRIDGES, FLASH	0049
כדורי תאורה (הבזק)	75 ק"ג	135	1E		1.3G	CARTRIDGES, FLASH	0050
כדורי סימון	75 ק"ג	135	1E		1.3G	CARTRIDGES, SIGNAL	0054
תרמיל, ריק, עם פיקה	100 ק"ג	136	1		1.4S	CASES, CARTRIDGE, EMPTY, WITH PRIMER	0055
מטעני, עומק	אסור	130	1E		1.1D	CHARGES, DEPTH	0056
מטענים חלולים, ללא נפץ	אסור	137	1E		1.1D	CHARGES, SHAPED, without detonator	0059
מגבר, חנ"מ	אסור	132	1E		1.1D	CHARGES, SUPPLEMENTARY, EXPLOSIVE	0060
פתיל, ניפוץ, גמיש	אסור	139	1E		1.1D	CORD, DETONATING, flexible	0065
פתיל, הדלקה	75 ק"ג	140	1		1.4G	CORD, IGNITER	0066



(8)	(7)	(6)	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)
מנתק כבל, חני"מ	100 ק"ג	134	1		1.4S	CUTTERS, CABLE, EXPLOSIVE	0070
ציקלוטרימתילןטרניטרמין (ציקלוניט, הקסוגן, RDX) רטוב עם לא פחות מ 15% מים	אסור	112(a)	266	1E		1.1D CYCLOTTRIMETHYLENETRINIT RAMINE (CYCLONITE; HEXOGEN; RDX) WETTED with not less than 15% water, by mass	0072
נפצים לתחמושת	אסור	133		1E		1.1B DETONATORS FOR AMMUNITION	0073
דיאזודיניטרופנול רטוב עם לפחות 40% מים או תערובות של כוהל ומים, משקלי	אסור	110(a) או 110(b)	266	1E		1.1A DIAZODINITROPHENOL, WETTED with not less than 40% water, or mixture of alcohol and wather, by mass	0074
דאיתלנגליקול דיניטרט לא רגיש, עם לא פחות מ 25% פלגמטיזר לא מסיס מים, לא נדיף, משקלי.	אסור	115	266	1E		1.1D DIETHYLENEGLYCOL DINITRATE, DESENSITIZED with not less than 25% non volatile, water-insoluble phlegmatizer, by mass	0075
דיניטרופנול, יבש או רטוב עם 15% מים	אסור	112		1PE	6.1	1.1D DINITROPHENOL, dry or wetted with less than 15% water, by mass	0076
דיניטרופנולט, מתכות אלקליות, יבש או רטוב עם פחות מ – 15% מים, משקלי.	אסור	114		1PE	6.1	1.3C DINITROPHENOLATES,alkali metals, dry or wetted with less than 15% water, by mass	0077

(8)	(7)	(6)	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)
דיניטרורזורצין, יבש או רטוב עם פחות מ 15% מים, משקלי.	אסור	112	1E		1.1D	DINITRORESORCINOL, dry or wetted with less than 15% water.	0078
הקסהניטרודפנילאמין (דיפיקרילאמין, הקסיל)	אסור	112(b) או 112(c)	1E		1.1D	HEXANITRODIPHENYLAMINE (DIPICRYLAMINE; HEXYL)	0079
חנ"מ, מסוג A	אסור	116	1E		1.1D	EXPLOSIVE, BLASTING, TYPE A	0081
חנ"מ, מסוג B	אסור	116 או 117	1E		1.1D	EXPLOSIVE, BLASTING, TYPE B	0082
חנ"מ, מסוג C	אסור	116	267 1E		1.1D	EXPLOSIVE, BLASTING, TYPE C	0083
חנ"מ, מסוג D	אסור	116	1E		1.1D	EXPLOSIVE, BLASTING, TYPE D	0084
זיקוקים, קרקעי	75 ק"ג	135	4PE		1.3G	FLARES, SURFACE	0092
זיקוקים, אווירי	75 ק"ג	135	4PE		1.3G	FLARES, AERIAL	0093
אבקת הבזקה	אסור	113	1E		1.1G	FLASH POWDER	0094
התקן ביקוע, מכיל חנ"מ, ללא נפץ, לבארות נפט	אסור	134	1E		1.1D	FRACTURING DEVICES, EXPLOSIVE without detonator, for oil wells	0099

(8)	(7)	(6)	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)
מרעום (פתיל), לא נפיצי	אסור	140	1E		1.3G	FUSE, NON-DETONATING	0101
פתיל (מרעום), ניפוץ, בעל ציפוי מתכתי	אסור	139	1E		1.2D	CORD (FUSE), DETONATING, metal clad	0102
פתיל, הדלקה, גלילי, בעל ציפוי מתכתי	75 ק"ג	140	1E		1.4G	FUSE, IGNITER, tubular, metal clad	0103
פתיל, ניפוץ, אפקט מתון, בעל ציפוי מתכתי	75 ק"ג	139	1E		1.4D	CORD (FUSE), DETONATING, MILD EFFECT, metal clad	0104
פתיל, ביטחון	100 ק"ג	140	1		1.4S	FUSE, SAFETY	0105
מרעומים, ניפוץ	אסור	141	1E		1.1B	FUZES, DETONATING	0106
מרעומים, ניפוץ	אסור	141	1E		1.2B	FUZES, DETONATING	0107
רימוני תרגול יד או רובה	100 ק"ג	141	1		1.4S	GRENADES, PRACTICE, hand or rifle	0110
הידרזין, המכיל 30% מים לפחות (משקלי)	אסור	110(a) או 110(b)	266 1E		1.1A	GUANYL NITROSAMINO GUANYLIDENE HYDRAZINE, WETTED with not less than 30% water, by mass	0113
טרצן רטוב, המכיל לפחות 30% (משקלי) מים או תערובת מים – אלכוהול	אסור	110(a) או 110(b)	266 1E		1.1A	GUANYL NITROSAMINO GUANYLTETRAZENE (TETRAZENE), WETTED with not less than 30% water, or mixture of alcohol and water, by mass	0114

(8)	(7)	(6)	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)
הקסוליט (הקסוטול), יבש או רטוב עם פחות מ- 15% מים (משקלי)	אסור	112	1E		1.1D	HEXOLITE (HEXOTOL) dry or wetted with less than 15% water by mass	0118
מצתים	אסור	142	1E		1.1G	IGNITERS	0121
	אסור	101	1E		1.1D	JET PERFORATING GUNS, CHARGED, oil well, without detonator	0124
אזיד העופרת, רטוב, עם לפחות 20% מים או תערובת אלכוהול ומים, משקלית.	אסור	110(a) או 110(b)	266 1E		1.1A	LEAD AZIDE, WETTED with not less than 20% water, or mixture of alcohol and water, by mass	0129
סטיפנט העופרת, רטוב עם לפחות 20% מים, או תערובת של אלכוהול ומים, משקלית.	אסור	110(a) או 110(b)	266 1E		1.1A	LEAD STYPHNATE (LEAD TRINTRORESORCINATE), WETTED with not less than 20% water, or mixture of alcohol and water, by mass	0130
מצתים, פתיל	100 ק"ג	142	1		1.4S	LIGHTERS, FUSE	0131
	אסור	114(b)	109 1E		1.3C	DEFLAGRATING METAL SALTS OF AROMATIC NITRODERIVATIVES, N.O.S.+	0132

(8)	(7)	(6)	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)
	אסור	112(a)	266 1E		1.1D	MANNITOL HEXANITRATE (NITROMANNITE), WETTED with not less than 40% water, or mixture of alcohol and water, by mass	0133
כספית רועמת עם לפחות 20% מים, או תערובת אלכוהול ומים, משקלית.	אסור	110(a) או 110(b)	266 1E		1.1A	MERCURY FULMINATE, WETTED with not less than 20% water, or mixture of alcohol and water, by mass	0135
מוקשים, עם מטען נפיץ	אסור	130	1E		1.1F	MINES, with bursting charge	0136
מוקשים, עם מטען נפיץ	אסור	130	1E		1.1D	MINES, with bursting charge	0137
מוקשים, עם מטען נפיץ	אסור	130	1E		1.2D	MINES, with bursting charge	0138
ניטרוגליצרין, בעל רגישות מופחתת עם לפחות 40% (משקלי) פלגמיטיזר מומס במים, לא נדיף	אסור	115	266 271 1PE	6.1	1.1D	NITROGLYCERIN, DESENSITIZED with not less than 40% non-volatile water-insoluble phlegmatizer, by mass	0143

(8)	(7)	(6)	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)
תמיסת ניטרוגליצרין ואלכוהול כאשר ריכוז הנג. לא פחות מ- 1% ולא יותר מ- 10%	אסור	115	1E		1.1D	NITROGLYCERIN SOLUTION IN ALCOHOL with more than 1% but not more than 10% nitroglycerin	0144
עמילן ניטרט עם פחות מ- 20% מים (משקלי)	אסור	112	1E		1.1D	NITROSTARCH, dry or wetted with less than 20% water, by mass+	0146
אוראה ניטרט	אסור	112(b)	1E		1.1D	NITRO UREA	0147
טן עם לא פחות מ- 25% מים (משקלי)  או, טן בעל רגישות מופחתת, עם לא פחות מ 15% פלגמיטיזר, משקלי	אסור	112(a) או 112(b)	266 1E		1.1D	PENTAERYTHRITOL TETRANITRATE (PENTAERYTHRITOL TETRANITRATE; PETN), WETTED with not less than 25% water, by mass, or PENTAERYTHRITOL TETRANITRATE (PENTAETHYTHRITOL TETRANITRATE; PETN), DESENSITIZED with not less than 15% phlegmatizer, by mass	0150
פנטוליט עם פחות מ- 15% מים (משקלי)	אסור	112	1E		1.1D	PENTOLITE, dry or wetted with less than 15% water, by mass	0151

(8)	(7)	(6)	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)
טריניטרואנילין	אסור	112(a) או 112(b)	1E		1.1D	TRINITROANILINE (PICRAMIDE)	0153
טריניטרופנול (חומצה פיקרית)	אסור	112	15 1E		1.1D	TRINTROPHENOL (PICRIC ACID), dry or wetted with less than 30% water, by mass	0154
טריניטרוכלורובנזן (פיקריל כלוריד)	אסור	112(b) או 112(c)	15 1E		1.1D	TRINITROCHLOROBENZENE (PICRYL CHLORIDE)	0155
בצק להודפים, רטוב המכיל לפחות 25% מים (משקלי)	אסור	111	266 1E		1.3C	POWDER CAKE (POWDER PASTE), WETTED with not less than 25% water, by mass	0159
אבק שריפה, ללא עשן	אסור	114(b)	1E		1.1C	POWDER, SMOKELESS	0160
אבק שריפה, ללא עשן	אסור	114(b)	1E		1.3C	POWDER, SMOKELESS	0161
עם פגזים, מטען נפיץ	אסור	130	1E		1.1F	PROJECTILES, with bursting charge	0167
עם פגזים, מטען נפיץ	אסור	130	1E		1.1D	PROJECTILES with bursting charge	0168
עם פגזים, מטען נפיץ	אסור	130	1E		1.2D	PROJECTILES with bursting charge	0169

(8)	(7)	(6)	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)
תחמושת תאורה עם/בלי פורצן, מטען הפלטה או הודף	אסור	130	4PE		1.2G	AMMUNITION, ILLUMINATING with or without burster, expelling charge or propelling charge	0171
מתקני שחרור, נפיץ	100 ק"ג	134	1		1.4S	RELEASE DEVICES, EXPLOSIVE	0173
מסמרות, נפיץ	100 ק"ג	134	1		1.4S	RIVETS, EXPLOSIVE	0174
רקטות, נפיץ	אסור	130	1E		1.1F	ROCKETS, with bursting charge	0180
רקטות, נפיץ	אסור	130	1E		1.1E	ROCKETS with bursting charge	0181
רקטות, נפיץ	אסור	130	1E		1.2E	ROCKETS with bursting charge	0182
רקטות עם ראש אינרטי	אסור	130	1E		1.3C	ROCKETS with inert head	0183
מנועים רקטיים	אסור	130	1E		1.3C	ROCKET MOTORS	0186
דוגמאות של נפיצים, להוציא יוזמים נפיצים	אסור	101	16 274			SAMPLES, EXPLOSIVE, other than initiating explosive	0190
התקן לסימון, ידני	75 ק"ג	135	4PE		1.4G	SIGNAL DEVICES, HAND	0191
סמנים, למסילת רכבת, נפיצים	אסור	135	4PE		1.1G	SIGNALS, RAILWAY TRACK, EXPLOSIVE	0192
סמנים, למסילת רכבת, נפיצים	100 ק"ג	135	1		1.4S	SIGNALS, RAILWAY TRACK, EXPLOSIVE	0193
סמן, מצוקה, לאוניה	אסור	135	4PE		1.1G	SIGNALS, DISTRESS, ship	0194
סמן, מצוקה, לאוניה	75 ק"ג	135	4PE		1.3G	SIGNALS, DISTRESS, ship	0195
סמן, עשן	אסור	135	4PE		1.1G	SIGNALS, SMOKE	0196



(8)	(7)	(6)	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)
סמן, עשן	75 ק"ג	135	4PE		1.4G	SIGNALS, SMOKE	0197
התקן ליצירת אפקט קולי נפיץ	אסור	134	1E		1.2F	SOUNDING DEVICES, EXPLOSIVE	0204
טרהניטרואנילין	אסור	112(b) או 112(c)	1E		1.1D	TETRANITROANILINE	0207
טטריל	אסור	112(b) או 112(c)	1E		1.1D	TRINITROPHENYLMETHYLNITRA – MINE (TETRYL)	0208
ט.ג.ט, יבש או רטוב עם פחות מ- 30% מים (משקלי)	אסור	112	15 1E		1.1D	TRINITROTOLUENE (TNT), dry or wetted with less than 30% water, by mass	0209
נותבים לתחמושת	אסור	133	1E		1.3G	TRACERS FOR AMMUNITION	0212
טריניטרואניסול	אסור	112(b) או 112(c)	1E		1.1D	TRINITROANISOLE	0213
טריניטרובנזן, יבש או רטוב עם פחות מ- 30% מים (משקלי)	אסור	112	15 1E		1.1D	TRINITROBENZENE, dry or wetted with less than 30% water, by mass	0214

(8)	(7)	(6)	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)
טריניטרובנזואיקאסיד יבש או רטוב עם פחות מ- 30% מים (משקלי)	אסור	112	15 1E		1.1D	TRINITROBENZOIC ACID, dry or wetted with less than 30% water, by mass	0215
מטה-טרי-ניטרו-קרסול	אסור	112(b) או 112(c)	1E		1.1D	TRINITRO-m-CRESOL	0216
טרי-ניטרו-נפטלין	אסור	112(b) או 112(c)	1E		1.1D	TRINITRONAPHTHALENE	0217
טרי-ניטרו-פנטול	אסור	112(b) או 112(c)	1E		1.1D	TRINITROPHENETOLE	0218
טרי ניטרו-רסורסינול (חומצה סטיפניט)	אסור	112	1E		1.1D	TRINITRORESORCINOL (STYPHNIC ACID), dry or wetted with less than 20% water, or mixture of alcohol and water, by mass	0219
	אסור	112	18 1E		1.1D	UREA NITRATE, dry or wetted with less than 20% water, by mass	0220
ראשי קרב, טורפדו, עם מטען נפיץ	אסור	130	1E		1.1D	WARHEADS, TORPEDO with bursting charge	0221

(8)	(7)	(6)	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)
חנקת האמוניום, עם יותר מ- 0.2% חומרי בעירה, כולל כל חומר אורגני הנחשב כפחממני	אסור	112(b) או 112(c)	1E		1.1D	AMMONIUM NITRATE with more than 0.2% combustible substances, including any organic substance calculated as carbon, to the exclusion of any other added substance	0222
חנקת האמוניום, דשן, הצפוי יותר לפיצוץ מאשר מס' או"מ 0222	אסור	112(b) או 112(c)	1E		1.1D	AMMONIUM NITRATE FERTILIZER, which is more liable to explode than ammonium nitrate with 0.2% combustible substances, including any organic substance calculated as carbon, to the exclusion of any other added substance	0223
אזיד הבריום יבש או רטוב המכיל פחות מ- 50% מים (משקלי)	אסור	110(a) או 110(b)	1PE	6.1	1.1A	BARIUM AZIDE, dry or wetted with less than 50% water, by mass	0224
מגברים עם נפץ	אסור	133	1E		1.1B	BOOSTERS WITH DETONATOR	0225
אוקטוגן רטוב (HMX) המכיל לא פחות מ- 15% מים (משקלי)	אסור	112(a)	266 1E		1.1D	CYCLOTETRAMETHYLENETE T-RANITRAMINE (HMX; OCTOGEN), WETTED with not less than 15% water, by mass	0226

(8)	(7)	(6)	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)
סודיום דיניטרו – אורתו קרסולט, רטוב עם פחות מ-15% מים (משקלי)	אסור	114	15 1E		1.3C	SODIUM DINITRO-o-CRESOLATE, dry or wetted with less than 15% water, by mass	0234
סודיום פיקראמט, רטוב עם פחות מ-20% מים (משקלי)	אסור	114	1E		1.3C	SODIUM PICRAMATE, dry or wetted with less than 20% water, by mass	0235
צירקוניום פיקראמט, רטוב עם פחות מ-20% מים (משקלי)	אסור	114	1E		1.3C	ZIRCONIUM PICRAMATE, dry or wetted with less than 20% water, by mass	0236
מטען חיתוך צורת גמיש, קוי	75 ק"ג	138	1E		1.4D	CHARGES, SHAPED, FLEXIBLE, LINEAR.	0237
רקטות, זריקת כבל	אסור	130	1E		1.2G	ROCKETS, LINE-THROWING	0238
רקטות, זריקת כבל	75 ק"ג	130	1E		1.3G	ROCKETS, LINE-THROWING	0240
חנ"מ, סוג E	אסור	116 או 117	1E		1.1D	EXPLOSIVE, BLASTING, TYPE E	0241
מטענים הודפים, לתותח	אסור	130	1E		1.3C	CHARGES, PROPELLING, FOR CANNON	0242

(8)	(7)	(6)	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)
תחמושת, מציתה, זרחן לבן. עם פורצן, מטען הפלטה או הודף	אסור	130	1PE		1.2H	AMMUNITION, INCENDIARTY, WHITE PHOSPHORUS with burster, expelling charge or propelling charge	0243
תחמושת, מציתה, זרחן לבן. עם פורצן, מטען הפלטה או הודף	אסור	130	1PE		1.3H	AMMUNITION, INCENDIARY, WHITE PHOSPHORUS with burster, expelling charge or propelling charge	0244
תחמושת, מציתה, זרחן לבן. עם פורצן, מטען הפלטה או הודף	אסור	130	1PE		1.2H	AMMUNITION, SMOKE, WHITE PHOSPHORUS with burster, expelling charge or propelling charge	0245
תחמושת, מציתה, זרחן לבן. עם פורצן, מטען הפלטה או הודף	אסור	130	1PE		1.3H	AMMUNITION, SMOKE, WHITE PHOSPHORUS with burster, expelling charge or propelling charge	0246
תחמושת, מציתה, נוזל או גיל, עם פורצן, מטען הפלטה או הודף	אסור	101	1E		1.3J	AMMUNITION, INCENDIARY, liquid or gel, with burster, expelling charge or propelling charge	0247

(8)	(7)	(6)	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)
מתקנים, מופעלי מים עם פורצן, מטען הפלטה או הודף	אסור	144	274 4PE		1.2L	CONTRIVANCES, WATER-ACTIVATED with burster, expelling charge or propelling charge	0248
מתקנים, מופעלי מים, עם פורצן, מטען הפלטה או הודף	אסור	144	274 4PE		1.3L	CONTRIVANCES, WATER-ACTIVATED with burster, expelling charge or propelling charge	0249
מנועים רקטיים עם נוזל היפרגולי, עם או בלי מטען הפלטה	אסור	101	1PE		1.3L	ROCKET MOTORS WITH HYPERGOLIC LIQUIDS with or without expelling charge	0250
תחמושת, תאורה עם/בלי פורצן, מטען הפלטה או הודף	אסור	130	4PE		1.3G	AMMUNITION, ILLUMINATING with or without burster, expelling charge or propelling charge	0254
נפצים, חשמליים, לניפוץ	75 ק"ג	131	1E		1.4B	DETONATORS, ELECTRIC for blasting	0255
מרעומים, נפיץ	75 ק"ג	141	1E		1.4B	FUZES, DETONATING	0257
אוקטול, יבש או רטוב עם פחות מ- 15% מים (משקלי)	אסור	112	1E		1.1D	OCTOLITE (OCTOL), dry or wetted with less than 15% water, by mass	0266

(8)	(7)	(6)	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)
נפצים, לא חשמלי, לניפוץ	75 ק"ג	131	1E		1.4B	DETONATORS, NON-ELECTRIC for blasting	0267
מגברים עם נפץ	אסור	133	1E		1.2B	BOOSTERS WITH DETONATOR	0268
מטענים הודפים	אסור	143	1E		1.1C	CHARGES, PROPELLING	0271
מטענים הודפים	אסור	143	1E		1.3C	CHARGES, PROPELLING	0272
כדורים, למתקן כח	75 ק"ג	134	1E		1.3C	CARTRIDGES, POWER DEVICE	0275
כדורים, למתקן כח	75 ק"ג	134	1E		1.4C	CARTRIDGES, POWER DEVICE	0276
כדורים, לבארות נפט	אסור	134	1E		1.3C	CARTRIDGES, OIL WELL	0277
כדורים, לבארות נפט	75 ק"ג	134	1E		1.4C	CARTRIDGES, OIL WELL	0278
מטענים הודפים, לתותחים	אסור	130	1E		1.1C	CHARGES, PROPELLING, FOR CANNON	0279
מנועים רקטיים	אסור	130	1E		1.1C	ROCKET MOTORS	0280
מנועים רקטיים	אסור	130	1E		1.2C	ROCKET MOTORS	0281
ניטרוגואנידין (פיקריט), יבש או רטוב עם פחות מ- 20% מים (משקלית)	אסור	112	1E		1.1D	NITROGUANIDINE (PICRITE), dry or wetted with less than 20% water, by mass	0282
מגברים, ללא נפץ	אסור	132	1E		1.2D	BOOSTERS without detonator	0283
רימונים, יד או רובה, עם מטען נפיץ	אסור	141	1E		1.1D	GRENADES, hand or rifle, with bursting charge	0284
רימונים, יד או רובה, עם מטען נפיץ	אסור	141	1E		1.2D	GRENADES, hand or rifle, with bursting charge	0285

(8)	(7)	(6)	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)
ראשי קרב, רקטיים עם מטען נפיץ	אסור	130	1E		1.1D	WARHEADS, ROCKET with bursting charge	0286
ראשי קרב, רקטיים, עם מטען נפיץ	אסור	130	1E		1.2D	WARHEADS, ROCKET with bursting charge	0287
מטען צורתני, גמיש, קוי	אסור	138	1E		1.1D	CHARGES, SHAPED, FLEXIBLE, LINEAR	0288
פתיל ניפוץ, גמיש	75 ק"ג	139	1E		1.4D	CORD, DETONATING, flexible	0289
פתיל ניפוץ, בעל ציפוי מתכתי	אסור	139	1E		1.1D	CORD (FUSE), DETONATING, metal clad	0290
פצצות, עם מטען נפיץ	אסור	130	1E		1.2F	BOMBS with bursting charge	0291
רימונים, יד או רובה, עם מטען נפיץ	אסור	141	1E		1.1F	GRENADES, hand or rifle, with bursting charge	0292
רימונים, יד או רובה, עם מטען נפיץ	אסור	141	1E		1.2F	GRENADES, hand or rifle, with bursting charge	0293
מוקשים, עם מטען נפיץ	אסור	130	1E		1.2F	MINES with bursting charge	0294
רקטות, עם מטען נפיץ	אסור	134	1E		1.2F	ROCKET with bursting charge	0295
תחמושת תאורה, עם או בלי פורצן, מטען הפלטה או מטען הודף	75 ק"ג	130	4PE		1.4G	AMMUNITION, ILLUMINATING with or without burster, expelling charge or propelling charge	0297
פצצות, הבזק-צילום	אסור	130	1E		1.3G	BOMBS, PHOTO-FLASH	0299



(8)	(7)	(6)	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)
תחמושת, מציתה, עם או בלי פורצן, מטען הפלטה או מטען הודף	75 ק"ג	130	1E		1.4G	AMMUNITION, INCENDIARY with or without burster, expelling charge or propelling charge	0300
תחמושת, גז-מדמיע, עם פורצן, מטען הפלטה או מטען הודף	75 ק"ג	130	1PE	6.1, 8	1.4G	AMMUNITION, TEAR-PRODUCING with burster, expelling charge or propelling charge	0301
תחמושת, עשן, עם או בלי פורצן, מטען הפלטה או מטען הודף	75 ק"ג	130	204 4PE	8	1.4G	AMMUNITION, SMOKE with or without burster, expelling charge or propelling charge	0303
אבקת הבזק	אסור	113	1E		1.3G	FLASH POWDER	0305
נותבים לתחמושת	75 ק"ג	133	1E		1.4G	TRACERS FOR AMMUNITION	0306
כדורי סימון	75 ק"ג	135	1E		1.4G	CARTRIDGES, SIGNAL	0312
סמני עשן	אסור	135	4PE		1.2G	SIGNALS, SMOKE	0313
מדליקים	אסור	142	1E		1.2G	INGNITERS	0314
מדליקים	אסור	142	1E		1.3G	INGNITERS	0315
מרעומי הצתה	אסור	141	1E		1.3G	FUZES, IGNITING	0316
מרעומי הצתה	75 ק"ג	141	1E		1.4G	FUZES, IGNITING	0317
רימוני אימון, יד או רובה	אסור	141	1E		1.3G	GRENADES, PRACTICE, hand or rifle	0318
תחל, גלילי	אסור	133	1E		1.3G	PRIMERS, TUBULAR	0319

(8)	(7)	(6)	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)
תחל, גלילי	75 ק"ג	133	1E		1.4G	PRIMERS, TUBULAR	0320
עם כדורים לנשק, מטען נפיץ	אסור	130	1E		1.2E	CARTRIDGES FOR WEAPONS with bursting charge	0321
מנועים רקטים עם נוזל עם היפרגולי, או בלי מטען הפלטה	אסור	101	1E		1.2L	ROCKET MOTORS WITH HYPERGOLIC LIQUIDS with or without expelling charge	0322
כדורים, למתקן כח	100 ק"ג	134	1		1.4S	CARTRIDGES, POWER DEVICE	0323
פגזים, עם מטען נפיץ	אסור	130	1E		1.2F	PROJECTILES with bursting charge	0324
מדליקים	75 ק"ג	142	1E		1.4G	IGNITERS	0325
כדורים לנשק, ללא קלע	אסור	130	1E		1.1C	CARTRIDGES FOR WEAPONS, BLANK	0326
כדורים לנשק, ללא קלע או תחמושת זעירה ללא קלע	אסור	130	1E		1.3C	CARTRIDGES FOR WEAPONS, BLANK or CARTRIDGES, SMALL ARMS, BLANK+	0327
כדורים לנשק, קלע אינרטי	אסור	130	1E		1.2C	CARTRIDGES FOR WEAPONS, INERT PROJECTILE	0328
טורפדו, עם מטען נפיץ	אסור	130	1E		1.1E	TORPEDOES with bursting charge	0329
טורפדו, עם מטען נפיץ	אסור	130	1E		1.1F	TORPEDOES with bursting charge	0330

(8)	(7)	(6)	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)
חנ"מ, מסוג B	אסור	116 או 117	248 268 1E		1.5D	EXPLOSIVE, BLASTING, TYPE B	0331
חנ"מ, מסוג E	אסור	116 או 117	248 268 1E		1.5D	EXPLOSIVE, BLASTING, TYPE E	0332
זיקוקים	אסור	135	1E		1.1G	FIREWORKS	0333
זיקוקים	אסור	135	1E		1.2G	FIREWORKS	0334
זיקוקים	אסור	135	1E		1.3G	FIREWORKS	0335
זיקוקים	75 ק"ג	135	1E		1.4G	FIREWORKS	0336
זיקוקים	100 ק"ג	135	1E		1.4S	FIREWORKS	0337
כדורים לנשק, ללא קלע או תחמושת זעירה, ללא קלע	75 ק"ג	130	1		1.4C	CARTRIDGES FOR WEAPONS, BLANK or CARTRIDGES, SMALL ARMS, BLANK	0338
כדורים לנשק, קלע אינרטי, או תחמושת זעירה	75 ק"ג	130	1		1.4C	CARTRIDGES FOR WEAPONS, INERT PROJECTILE or CARTRIDGES, SMALL ARMS	0339
ניטרוצלולוזה, יבשה או רטובה עם פחות מ- 25% מים (או אלכוהול), משקלי	אסור	112(a) או 112(b)	1E		1.1D	NITROCELLULOSE, dry or wetted with less than 25% water (or alcohol), by mass	0340

(8)	(7)	(6)	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)
ניטרוצלולוזה גולמית או עם מאגד פלסטי, עם פחות מ-18% מאגד פלסטי, משקלי.	אסור	112(b)	1E		1.1D	NITROCELLULOSE, unmodified or plasticized with less than 18% plasticizing substance, by mass	0341
ניטרוצלולוזה, רטובה, עם לא פחות מ-25% אלכוהול (משקלי)	אסור	114(a)	105		1.3C	NITROCELLULOSE, WETTED with not less than 25% alcohol, by mass	0342
ניטרוצלולוזה, בצקית, עם לא פחות מ-18% מרכיב בצקי (משקלי)	אסור	111	105		1.3C	NITROCELLULOSE, PLASTICIZED with not less than 18% plasticizing substance, by mass	0343
פגזים, עם מטען נפיץ	אסור	130	1E		1.4D	PROJECTILES with bursting charge	0344
פגזים אינרטים, עם נותב	100 ק"ג	130	1		1.4S	PROJECTILES, inert with tracer	0345
פגזים, עם פורצן או מטען הפלטה	אסור	130	1E		1.2D	PROJECTILES with burster or expelling charge	0346
פגזים, עם פורצן או מטען הפלטה	75 ק"ג	130	1E		1.4D	PROJECTILES with burster or expelling charge	0347
כדורים לנשק, עם מטען נפיץ	אסור	130	1E		1.4F	CARTRIDGES FOR WEAPONS with bursting charge	0348

(8)	(7)	(6)	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)
לא מוגדרים, נפיצים, לא	100 ק"ג	101	178 274	1	1.4S	ARTICLES, EXPLOSIVE, N.O.S	0349
לא מוגדרים, נפיצים, לא	אסור	101	178 274	1E	1.4B	ARTICLES, EXPLOSIVE, N.O.S	0350
לא מוגדרים, נפיצים, לא	אסור	101	178 274	1E	1.4C	ARTICLES, EXPLOSIVE, N.O.S	0351
לא מוגדרים, נפיצים, לא	אסור	101	178 274	1E	1.4D	ARTICLES, EXPLOSIVE, N.O.S	0352
לא מוגדרים, נפיצים, לא	אסור	101	178 274	1E	1.4G	ARTICLES, EXPLOSIVE, N.O.S	0353
לא מוגדרים, נפיצים, לא	אסור	101	178 274	1E	1.1L	ARTICLES, EXPLOSIVE, N.O.S	0354
לא מוגדרים, נפיצים, לא	אסור	101	178 274	1E	1.2L	ARTICLES, EXPLOSIVE, N.O.S	0355
לא מוגדרים, נפיצים, לא	אסור	101	178	1E	1.3L	ARTICLES, EXPLOSIVE, N.O.S	0356
לא מוגדרים, נפיצים, לא	אסור	101	178 274	1E	1.1L	SUBSTANCES, EXPLOSIVE, N.O.S.	0357
לא מוגדרים, נפיצים, לא	אסור	101	178 274	1E	1.2L	SUBSTANCES, EXPLOSIVE, N.O.S.	0358

(8)	(7)	(6)	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)
חומרים, נפיצים, לא מוגדרים	אסור	101	178 274	1E		1.3L SUBSTANCES, EXPLOSIVE, N.O.S.	0359
נפצים לא חשמליים, מכלולים לניפוץ	אסור	131	1E		1.1B	DETONATOR ASSEMBLIES, NON-ELECTRIC, for blasting	0360
נפצים לא חשמליים, מכלולים לניפוץ	75 ק"ג	131	1E		1.4B	DETONATOR ASSEMBLIES, NON-ELECTRIC, for blasting	0361
תחמושת, תרגול	75 ק"ג	130	1E		1.4G	AMMUNITION, PRACTICE	0362
תחמושת, מבחן	75 ק"ג	130	1E		1.4G	AMMUNITION, PROOF	0363
נפצים לתחמושת	אסור	133	1E		1.2B	DETONATORS FOR AMMUNITION	0364
נפצים לתחמושת	75 ק"ג	133	1E		1.4B	DETONATORS FOR AMMUNITION	0365
נפצים לתחמושת	100 ק"ג	133	1		1.4S	DETONATORS FOR AMMUNITION	0366

(8)	(7)	(6)	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)
מרעומי ניפוץ	100 ק"ג	141	1		1.4S	FUZES, DETONATING	0367
מרעומי הדלקה	100 ק"ג	141	1		1.4S	FUZES, IGNITING	0368
ראש רקטה, עם מטען נפיץ	אסור	130	1E		1.1F	WARHEADS, ROCKET with bursting charge	0369
ראש רקטה, עם פורצן או מטען הפלטה	75 ק"ג	130	1E		1.4D	WARHEADS, ROCKET with burster or expelling charge	0370
ראש רקטה, עם פורצן או מטען הפלטה	אסור	130	1E		1.4F	WARHEADS, ROCKET with burster or expelling charge	0371
רימוני אימון, יד או רובה	אסור	141	1E		1.2G	GRENADES, PRACTICE, hand or rifle	0372
מתקן סימון, ידני	100 ק"ג	135	1		1.4S	SIGNAL DEVICES, HAND	0373
מתקן רעש, נפיצי	אסור	134	1E		1.1D	SOUNDING DEVICES, EXPLOSIVE	0374
מתקן רעש, נפיץ	אסור	134	1E		1.2D	SOUNDING DEVICES, EXPLOSIVE	0375
פיקה, גלילית	100 ק"ג	133	1		1.4S	PRIMERS, TUBULAR	0376

(8)	(7)	(6)	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)
פיקה, כיפתי	אסור	133	1E		1.1B	PRIMERS, CAP TYPE	0377
פיקה, כיפתי	75 ק"ג	133	1E		1.4B	PRIMERS, CAP TYPE	0378
תרמילים ריקים עם פיקה	75 ק"ג	136	1E		1.4C	CASES, CARTRIDGE, EMPTY WITH PRIMER	0379
פריטים, פירופוריים	אסור	101	1E		1.2L	ARTICLES, PYROPHORIC	0380
כדורים, למתקן כוח	אסור	134	1E		1.2C	CARTRIDGES, POWER DEVICE	0381

רכיבי שרשרת ניפוץ, לא מוגדרים	אסור	101	178 274	1E		1.2B	COMPONENTS, EXPLOSIVE TRAIN, N.O.S.	0382
רכיבי שרשרת ניפוץ, לא מוגדרים	75 ק"ג	101	178 274	1E		1.4B	COMPONENTS, EXPLOSIVE TRAIN, N.O.S.	0383
רכיבי שרשרת ניפוץ, לא מוגדרים	100 ק"ג	101	178 274	1		1.4S	COMPONENTS, EXPLOSIVE TRAIN, N.O.S.	0384



(8)	(7)	(6)	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)
5 – ניטרובנזוטריאזול	אסור	112(b) או 112(c)	1E		1.1D	5 – NITROBENZOTRIAZOL	0385
טריניטרובנזוסולפוניק	אסור	112(b) או 112(c)	1E		1.1D	TRINITROBENZENESULPHONI C	0386
טריניטרופלואוראנון	אסור	112(b) או 112(c)	1E		1.1D	TRINITROFLUORENONE	0387
טריניטרוטולואן (טנט) וטריניטרובנזן (תערובת), או טריניטרוטולואן (טנט) והקסאניטרוסטילבן(ה.נ.ס)	אסור	112(b) או 112(c)	1E		1.1D	TRINITROTOLUENE (TNT) AND TRINITROBENZENE MIXTURE or TRINITROTOLUENE (TNT) AND HEXANITROSTILBENE MIXTURE	0388

(8)	(7)	(6)	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)
תערובת טריניטרוטולואן (טנט) המכילה טריניטרובנזן(ט.ג.ב.) והקסאניטרוסטילבן (ה.ג.ס)	אסור	112(b) או 112(c)	1E		1.1D	TRINITROTOLUENE (TNT) MIXTURE CONTAINING TRINITROBENZENE AND HEXANITROSTILBENE	0389
טריטונל	אסור	112(b) או 112(c)	1E		1.1D	TRITONAL	0390

(8)	(7)	(6)	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)
תערובת RDX ו-HMX רטובה עם לא פחות מ-15% מים משקלית, או תערובת RDX ו-HMX מופחתת רגישות, עם לא פחות מ-10% פלגמיטיזר, משקלית.	אסור	112(a) או 112(b)	266 1E		1.1D	CYCLOTRIMETHYLENETRINITRAMIN E (CYCLONITE; HEXOGEN; RDX) AND CYCLOTETRAMETHYLENETETRANIT- RAMINE (HMX; OCTOGEN) MIXTURE, WETTED with not less than 15% water, by mass or CYCLOTRIMETHYLENETRINITRAMIN E (CYCLONITE; HEXOGEN; RDX) AND CYCLOTETRAMETHYLENETETRANIT R-AMINE (HMX; OCTOGEN) MIXTURE, DESENSITIZED with not less than 10% phlegmatizer, by mass	0391
הקסאניטרוסטילבן	אסור	112(a) או 112(b)	1E		1.1D	HEXANITROSTILBENE	0392
הקסוטונל	אסור	112(b)	1E		1.1D	HEXOTONAL	0393

(8)	(7)	(6)	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)
טריניטרורסורסינול (חומצה סטיפניית), רטוב עם לפחות 20% מים או תערובת מים-כהל	אסור	112(a)	1E		1.1D	TRINITRORESORCINOL (STYPHNIC ACID), WETTED with not less than 20% water, or mixture of alcohol and water, by mass	0394
מנועים רקטיים, דלק נוזלי	אסור	101	1E		1.2J	ROCKET MOTORS, LIQUID FUELLED	0395
מנועים רקטיים, דלק נוזלי	אסור	101	1E		1.3J	ROCKET MOTORS, LIQUID FUELLED	0396
רקטות, דלק נוזלי, עם מטען נפיץ	אסור	101	1E		1.1J	ROCKETS, LIQUID FUELLED with bursting charge	0397
רקטות, דלק נוזלי, עם מטען נפיץ	אסור	101	1E		1.2J	ROCKETS, LIQUID FUELLED with bursting charge	0398
פצצות עם נוזל מתלקח, עם מטען נפיץ	אסור	101	1E		1.1J	BOMBS WITH FLAMMABLE LIQUID with bursting charge	0399

(8)	(7)	(6)	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)
פצצות עם נוזל מתלקח, עם מטען נפיץ	אסור	101	1E		1.2J	BOMBS WITH FLAMMABLE LIQUID with bursting charge	0400
דיפקריל סולפיד, יבש או רטוב עם פחות מ- 10% מים (משקלי)	אסור	112	15 1E		1.1D	DIPICRYL SULPHIDE, dry or wetted with less than 10% water, by mass	0401
אמוניום פרכלורט	אסור	112(b) או 112(c)	152 1E		1.1D	AMMUNIU PERCHLORATE	0402
זיקוק, אווירי	75 ק"ג	135	4PE		1.4G	FLARES, AERIAL	0403
זיקוק, אווירי	100 ק"ג	135	4PE		1.4S	FLARES, AERIAL	0404
כדור סימון	100 ק"ג	135	1		1.4S	CARTRIDGES, SIGNAL	0405
דיניטרוסובנזן	אסור	114(b)	1E		1.3C	DINITROSOBENZENE	0406
טטרזול - 1 - חומצת חומץ	75 ק"ג	114(b)	1E		1.4C	TETRAZOL-1-ACETIC ACID	0407
מרעום, נפיץ, עם מנגנוני אבטחה	אסור	141	1E		1.1D	FUZES, DETONATIC, with protective features	0408

(8)	(7)	(6)	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)
מרעום, נפיץ, עם מנגנוני אבטחה	אסור	141	1E		1.2D	FUZES, DETONATIC, with protective features	0409
מרעום, נפיצי, עם מערכות אבטחה	75 ק"ג	141	1E		1.4D	FUZES, DETONATING, with protective features	0410
פנטאריטריט טטראניטרט (פנטאריטריל טטראניטרט, טן), עם לפחות 7% שעווה (משקלי)	אסור	112(b) או 112(c)	131 1E		1.1D	PENTAERYTHRITETETRANITRATE (PENTAERYTHRITOL TETRANITRATE; PETN) with not less than 7% wax, by mass	0411
כדורים לנשק, מטען נפיץ	75 ק"ג	130	1E		1.4E	CARTRIDGES FOR WEAPONS, with bursting charge	0412
כדורים לנשק, חסר קליע	אסור	130	1E		1.2C	CARTRIDGES FOR WEAPONS, BLANK	0413
מטענים הודפים, לתותח	אסור	130	1E		1.2C	CHARGES, PROPELLING, FOR CANNON	0414
מטענים הודפים	אסור	143	1E		1.2C	CHARGES, PROPELLING	0415

(8)	(7)	(6)	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)
כדורים לנשק, קלע אינרטי, או כדורים, תחמושת זעירה	אסור	130	1E		1.3C	CARTRIDGES FOR WEAPONS, INERT PROJECTILE or CARTRIDGES, SMALL ARMS	0417
זיקוק, קרקעי	אסור	135	4PE		1.1G	FLARES, SURFACE	0418
זיקוק, קרקעי	אסור	135	4PE		1.2G	FLARES, SURFACE	0419
זיקוק, אווירי	אסור	135	4PE		1.1G	FLARES, AERIAL	0420
זיקוק, אווירי	אסור	135	4PE		1.2G	FLARES, AERIAL	0421
פגז, אינרטי עם נותב	אסור	130	1E		1.3G	PROJECTILES, inert with tracer	0424
פגז, אינרטי עם נותב	75 ק"ג	130	1E		1.4G	PROJECTILES, inert with tracer	0425
פגז, עם פורצן או מטען הפלטה	אסור	130	1E		1.2F	PROJECTILES, with burster or expelling charge	0426
פגז, עם פורצן או מטען הפלטה	אסור ?	130	1E		1.4F	PROJECTILES, with burster or expelling charge	0427
פריטים פירוטכניים, למטרות טכניות	אסור	135	1E		1.1G	ARTICLES, PYROTECHNIC for technical purposes	0428

(8)	(7)	(6)	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)
פריטים פירוטכניים, למטרות טכניות	אסור	135	1E		1.2G	ARTICLES, PYROTECHNIC for technical purposes	0429
פריטים פירוטכניים, למטרות טכניות	אסור	135	1E		1.3G	ARTICLES, PYROTECHNIC for technical purposes	0430
פריטים פירוטכניים, למטרות טכניות	75 ק"ג	135	1E		1.4G	ARTICLES, PYROTECHNIC for technical purposes	0431
פריטים פירוטכניים, למטרות טכניות	100 ק"ג	135	1		1.4S	ARTICLES, PYROTECHNIC for technical purposes	0432
בצק להודפים, המכיל לפחות 17% כוהל (משקלי)	אסור	111	266	1E	1.1C	POWDER CAKE (POWDER PASTE), WETTED with not less than 17% alcohol, by mass	0433
פגזים, עם פורצן או מטען הפלטה	אסור	130	1E		1.2G	PROJECTILES, with burster or expelling charge	0434
פגזים, עם פורצן או מטען הפלטה	75 ק"ג	130	1E		1.4G	PROJECTILES, with burster or expelling charge	0435



(8)	(7)	(6)	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)
רקטה, עם מטען הפלטה		130	1E		1.2C	ROCKETS, with expelling charge	0436
רקטה, עם מטען הפלטה	אסור	130	1E		1.3C	ROCKETS, with expelling charge	0437
רקטה, עם מטען הפלטה	75 ק"ג	130	1E		1.4C	ROCKETS, with expelling charge	0438
מטענים חלולים, ללא נפץ	אסור	137	1E		1.2D	CHARGES, SHAPED, without detonator	0439
מטענים חלולים, ללא נפץ	75 ק"ג	137	1E		1.4D	CHARGES, SHAPED, without detonator	0440
מטענים חלולים, ללא נפץ	100 ק"ג	137	1		1.4S	CHARGES, SHAPED, without detonator	0441
מטענים נפצים, מסחריים, ללא נפץ	אסור	137	1E		1.1D	CHARGES, EXPLOSIVE, COMMERCIAL, without detonator	0442
מטענים נפצים, מסחריים, ללא נפץ	אסור	137	1E		1.2D	CHARGES, EXPLOSIVE, COMMERCIAL, without detonator	0443
מטענים נפצים, מסחריים, ללא נפץ	75 ק"ג	137	1E		1.4D	CHARGES, EXPLOSIVE, COMMERCIAL, without detonator	0444

(8)	(7)	(6)	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)
מטענים נפיצים, מסחריים, ללא נפץ	100 ק"ג	137	1		1.4S	CHARGES, EXPLOSIVE, COMMERCIAL, without detonator	0445
תרמיל מתכלה, ריק, ללא תחל	75 ק"ג	136	1E		1.4C	CASES, COMBUSTIBLE, EMPTY, WITHOUT PRIMER	0446
תרמיל מתכלה, ריק, ללא תחל	אסור	136	1E		1.3C	CASES, COMBUSTIBLE, EMPTY, WITHOUT PRIMER	0447
5 – מרקפטוטטראזול – 1 חומצה אצטית		114(b)			1.4C	5 – MERCAPTOTETRAZOL – 1 ACTIC ACID	0448
טורפדו, דלק נוזלי, עם או בלי מטען נפיץ	אסור	101	1E		1.1J	TORPEDOES, LIQUID FUELLED, with or without bursting charge	0449
טורפדו, דלק נוזלי, ראש אינרטי	אסור	101	1E		1.3J	TORPEDOES, LIQUID FUELLED with inert head	0450
טורפדו, עם מטען נפיץ	אסור	130	1E		1.1D	TORPEDOES with bursting charge	0451
רימון תרגול, יד או רובה	75 ק"ג	141	1E		1.4G	GRENADES, PRACTICE, hand or rifle	0452

(8)	(7)	(6)	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)
זריקה קוית, רקטות,	75 ק"ג	130	1E		1.4G	ROCKETS, LINE-THROWING	0453
מדליקים	100 ק"ג	142	1		1.4S	IGNITERS	0454
נפצים לא חשמליים, לניפוץ	100 ק"ג	131	1		1.4S	DETONATORS, NON-ELECTRIC for blasting	0455
נפצים חשמליים, לניפוץ	100 ק"ג	131	1		1.4S	DETONATORS, ELECTRIC for blasting	0456
מטעני נפץ, עם מאגד פלסטי	אסור	130	1E		1.1D	CHARGES, BURSTING, PLASTICS BONDED	0457
מטעני נפץ, עם מאגד פלסטי	אסור	130	1E		1.2D	CHARGES, BURSTING, PLASTICS BONDED	0458
מטענים נפיצים, מאגד פלסטי	75 ק"ג	130	1E		1.4D	CHARGES, BURSTING, PLASTICS BONDED	0459
מטענים נפיצים, מאגד פלסטי	100 ק"ג	130	1		1.4S	CHARGES, BURSTING, PLASTICS BONDED	0460
רכיבי שרשרת ניפוץ	אסור	101	178 274 1E		1.1B	COMPONENTS, EXPLOSIVE TRAIN, N.O.S	0461

(8)	(7)	(6)	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)
פריטים נפיצים	אסור	101	178 274 1E		1.1C	ARTICLES, EXPLOSIVE, N.O.S	0462
פריטים נפיצים	אסור	101	178 274 1E		1.1D	ARTICLES, EXPLOSIVE, N.O.S	0463
פריטים נפיצים	אסור	101	178 274 1E		1.1E	ARTICLES, EXPLOSIVE, N.O.S	0464
פריטים נפיצים	אסור	101	178 274 1E		1.1F	ARTICLES, EXPLOSIVE, N.O.S	0465
פריטים נפיצים	אסור	101	178 274 1E		1.2C	ARTICLES, EXPLOSIVE, N.O.S	0466
פריטים נפיצים	אסור	101	178 274 1E		1.2D	ARTICLES, EXPLOSIVE, N.O.S	0467
פריטים נפיצים	אסור	101	178 274 1E		1.2E	ARTICLES, EXPLOSIVE, N.O.S	0468
פריטים נפיצים	אסור	101	178 274 1E		1.2F	ARTICLES, EXPLOSIVE, N.O.S	0469

(8)	(7)	(6)	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)
פריטים נפיצים	אסור	101	178 274 1E		1.3C	ARTICLES, EXPLOSIVE, N.O.S	0470
פריטים נפיצים	75 ק"ג	101	178 274 1E		1.4E	ARTICLES, EXPLOSIVE, N.O.S	0471
פריטים נפיצים	אסור	101	178 274 1E		1.4F	ARTICLES, EXPLOSIVE, N.O.S	0472
חומרים נפיצים	אסור	101	178 274 1E		1.1A	SUBSTANCES, EXPLOSIVE, N.O.S	0473
חומרים נפיצים	אסור	101	178 274 1E		1.1C	SUBSTANCES, EXPLOSIVE, N.O.S	0474
חומרים נפיצים	אסור	101	178 274 1E		1.1D	SUBSTANCES, EXPLOSIVE, N.O.S	0475
חומרים נפיצים	אסור	101	178 274 1E		1.1G	SUBSTANCES, EXPLOSIVE, N.O.S	0476
חומרים נפיצים	אסור	101	178 274 1E		1.3C	SUBSTANCES, EXPLOSIVE, N.O.S	0477

(8)	(7)	(6)	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)
חומרים נפצים	אסור	101	178 274 1E		1.3G	SUBSTANCES, EXPLOSIVE, N.O.S	0478
חומרים נפצים	75 ק"ג	101	178 274 1E		1.4C	SUBSTANCES, EXPLOSIVE, N.O.S	0479
חומרים נפצים	75 ק"ג	101	178 274 1E		1.4D	SUBSTANCES, EXPLOSIVE, N.O.S	0480
חומרים נפצים	100 ק"ג	101	178 274 1		1.4S	SUBSTANCES, EXPLOSIVE, N.O.S	0481
חומרים נפצים, לא רגישים	אסור	101	178 274 1E		1.5D	SUBSTANCES, EXPLOSIVE, VERY INSENSITIVE (SUBSTANCES, EVI), N.O.S	0482
ציקלוטרימתילנאטריטראמי ן (ציקלונאט, הקסוגן, ,R.D.X), רגישות מופחתת	אסור	112(b) או 112(c)	1E		1.1D	CYCLOTRIMETHYLENETRINIT -RAMINE (CYCLONITE; HEXOGEN; RDX), DESENSITIZED	0483

(8)	(7)	(6)	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)
ציקלוטטראמתילנטטרא-ניט רמין, (אוקטוגן, HMX), רגישות מופחתת	אסור	112(b) או 112(c)	1E		1.1D	CYCLOTETRAMETHYLENETE TRANITRAMINE (OCTOGEN; HMX), DESENSITIZED	0484
חומרים נפצים	75 ק"ג	101	178 274 1E		1.4G	SUBSTANCES, EXPLOSIVE, N.O.S	0485
פריטים נפצים, לא רגישים	אסור	101	1E		1.6N	ARTICLES, EXPLOSIVE, EXTREMELY INSENSITIVE (ARTICLES, EEI)	0486
סמני עשן	אסור	135	4PE		1.3G	SIGNALS, SMOKE	0487
תחמושת אימונים	אסור	130	1E		1.3G	AMMUNITION, PRACTICE	0488
דיניטרוגליקול-אוריל	אסור	112(b) או 112(c)	1E		1.1D	DINITROGLYCOLURIL (DINGU)	0489
ניטרוטריאזולון (נ.ט.א.)	אסור	112(b) או 112(c)	1E		1.1D	NITROTRIAZOLONE (NTO)	0490

(8)	(7)	(6)	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)
מטענים הודפים	75 ק"ג	143	1E		1.4C	CHARGES, PROPELLING	0491
סמנים, למסילת רכב, נפצים	אסור	135	1E		1.3G	SIGNALS, RAILWAY TRACK, EXPLOSIVE	0492
סמנים, למסילת רכבת, נפצים	75 ק"ג	135	1E		1.4G	SIGNALS, RAILWAY TRACK, EXPLOSIVE	0493
	300 ק"ג	101	1E		1.4D	JET PERFORATING GUNS, CHARGED, oil well, without detonator	0494
הודף נוזלי	אסור	115	224 1E		1.3C	PROPELLANT, LIQUID	0495
אוקטונל	אסור	112(b) או 112(c)	1E		1.1D	OCTONAL	0496
הודף נוזלי	אסור	115	224 1E		1.1C	PROPELLANT, LIQUID	0497
הודף מוצק	אסור	114(b)	1E		1.1C	PROPELLANT, SOLID	0498
הודף מוצק	אסור	114(b)	1E		1.3C	PROPELLANT, SOLID	0499



(8)	(7)	(6)	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)
נפצים לא חשמליים, מכלולים לניפוץ	100 ק"ג	131	1		1.4S	DETONATOR ASSEMBLIES, NON-ELECTRIC, for blasting	0500

**נספח 2****שיטות אריזה**

110 (a)	הוראות אריזה		110 (a)
אריזה חיצונית	אריזת ביניים	אריזה פנימית	
<u>מיכלים</u>	<u>שקים</u>	<u>שקים</u>	
פלדה, מכסה נפתח (1H2)	פלסטיק	פלסטיק	
פלסטיק, מכסה נפתח (1H2)	אריג	אריג	
	גומי מצופה פלסטיק	גומי מצופה פלסטיק	
	טקסטיל מצופה גומי מגופר	טקסטיל מצופה גומי מגופר	
	כלי קיבול מיכלים מתכתי		

1. יש לקיים את ההוראות הכלליות עפ"י פרק 4 סעיף א.

2. הוראות ספציפיות:

א. יש למלא את אריזות הביניים בחומר רווי מים דוגמת תמיסה נגד קיפאון או רפידות לחות.

ב. יש למלא אריזות חיצוניות בחומר רווי מים דוגמת תמיסה נגד קיפאון או רפידות לחות. האריזות החיצוניות יתוכננו ויאטמו למניעת התאיידות התמיסה הלחה (מלבד כאשר פריט נפיץ מסי או"מ 0224 מובל יבש).

110 (b)	הוראות אריזה		110 (b)
אריזה חיצונית ארגזים עץ טבעי, קירות לא חדירים (4C2) עץ מחודש (4F)	אריזת ביניים <u>מחיצות מפרידות</u> מתכתיות עץ פלסטיק קרטון	אריזה פנימית <u>כלי קיבול</u> מתכת עץ גומי, מוליך פלסטיק, מוליך  <u>שקים</u> גומי, מוליך פלסטיק, מוליך	

1. יש לעמוד בכל דרישות הוראות אריזה כלליות והוראות אריזה פרטניות לנפצים (פרק 4

סעיפים א ו- ב)

2. הוראות אריזה ספציפיות:

עבור נפצים עפ"י מספר UN 0074, 0113, 0114, 0129, 0130, 0135, 0224, יש לעמוד בתנאים הבאים:

- א. אריזה פנימית תכיל לא יותר מ- 50 גרם של חומר נפיצי (הכמות בהתאם לחומר יבש).
- ב. התאים בין מחיצות ההפרדה יכילו לא יותר מאריזה פנימית אחת המותאמת באופן הדוק.
- ג. ניתן לחלק את האריזה החיצונית למכסימום 25 תאים.

111	הוראות אריזה		111
<p>אריזה חיצונית <u>ארגזים</u> פלדה (4A) אלומיניום (4B) עץ טבעי (4C1) עץ טבעי, דופן לא חדירה (4C2) דיקט (4D) עץ מחודש (4F) קרטון (4G) פלסטיק, מורחב (4H1) פלסטיק, קשיח (4H2)</p> <p><u>מיכלים</u> פלדה, מכסה נפתח (1A2) אלומיניום, מכסה נפתח (1B2) דיקט (1D) קרטון (1G) פלסטיק, מכסה נפתח (1H2)</p>	<p>אריזת ביניים לא נדרש</p>	<p>אריזה פנימית <u>שקים</u> נייר, אטום למים פלסטיק טקסטיל, מגופר</p> <p><u>יריעות</u> פלסטיק טקסטיל, מגופר</p>	

1. נדרש לעמוד בהוראות אריזה כלליות (פרק 4, סעיף א) והוראות אריזה פרטניות לנפיצים (פרק 4 סעיף ב).
2. הוראות אריזה ספציפיות:
 

עבור פריט נפיץ מספר UN 0159 לא נדרשת אריזה פנימית  
כאשר מיכלי מתכת (1A2 או 1B2) או פלסטיק (1H2) משמשים כאריזה חיצונית.

112(a)	הוראות אריזה (מוצק מורטב, 1.1D)		112(a)
אריזה חיצונית	אריזת ביניים	אריזה פנימית	
<p><b><u>ארגזים</u></b></p> <p>פלדה (4A)</p> <p>אלומיניום (4B)</p> <p>עץ טבעי, רגיל (4C1)</p> <p>עץ טבעי, קיר לא חדיר (4C2)</p> <p>עץ לביד (4D)</p> <p>עץ מחודש (4F)</p> <p>קרטון (4G)</p> <p>פלסטיק, מתרחב (4H1)</p> <p>פלסטיק, קשיח (4H2)</p> <p><b><u>מיכלים</u></b></p> <p>פלדה, מכסה פריק (1A2)</p> <p>אלומיניום, מכסה פריק (1B2)</p> <p>קרטון (1G)</p> <p>פלסטיק, מכסה פריק (1H2)</p>	<p><b><u>שקים</u></b></p> <p>פלסטיק</p> <p>טקסטיל, מצופה פלסטיק</p> <p><b><u>כלי קיבול</u></b></p> <p>מתכתי</p> <p>פלסטיק</p>	<p><b><u>שקים</u></b></p> <p>נייר, רב שכבתי, עמיד מים</p> <p>פלסטיק</p> <p>טקסטיל</p> <p>טקסטיל מגופר</p> <p>פלסטיק ארוג</p> <p><b><u>כלי קיבול</u></b></p> <p>מתכתי</p> <p>פלסטיק</p>	

1. יש לקיים את ההוראות הכלליות עפ"י סעיפים פרק 4, סעיפים א ו-ב.

2. הוראות אריזה מיוחדות:

א. עבור פריטים בעלי מספרי או"מ 0004, 0076, 0078, 0154, 0219 ו-0394 האריזות יהיו ללא עופרת.

ב. במידה ומשתמשים במיכלים אטומים כאריזה חיצונית, לא נדרשת אריזת ביניים.

ג. עבור פריטים בעלי מספרי או"מ 0072 ו-0226 לא נדרשת אריזת ביניים.

112(b)	<p>הוראות אריזה (מוצק יבש, לא כולל אבקה ( 1.1D</p>	112(b)
אריזה חיצונית	אריזת ביניים	אריזה פנימית
<p><b><u>ארגזים</u></b>  פלדה (4A)  אלומיניום (4B)  עץ טבעי, רגיל (4C1)  עץ טבעי, קיר לא חדיר (4C2)  עץ לביד (4D)  עץ מחודש (4F)  קרטון (4G)  פלסטיק, מתרחב (4H1)  פלסטיק, קשיח (4H2)</p> <p><b><u>מיכלים</u></b>  פלדה, מכסה פריק (1A2)  אלומיניום, מכסה פריק (1B2)  קרטון (1G)  פלסטיק, מכסה פריק (1H2)</p> <p><b><u>שקים</u></b>  פלסטיק ארוג, לא חדיר (5H2)  פלסטיק ארוג, עמיד מים (5H3)  פלסטיק, יריעות (5H4)  טקסטיל, לא חדיר (5L2)  טקסטיל, עמיד למים (5L3)  נייר, רב שכבתי, עמיד למים  (5M2)</p>	<p><b><u>שקים</u></b>  פלסטיק  טקסטיל, מצופה פלסטיק</p>	<p><b><u>שקים</u></b>  נייר קרפט  נייר, רב שכבתי, עמיד מים  פלסטיק  טקסטיל  טקסטיל מגופר  פלסטיק ארוג</p>

1. יש לקיים את ההוראות הכלליות עפ"י פרק 4, סעיפים א ו-ב.
2. הוראות אריזה מיוחדות :
  - א. עבור פריטים בעלי מספרי או"מ 0004, 0076, 0078, 0154, 0216, 0219 ו-0386 האריזות תהיינה חופשיות מעופרת.
  - ב. עבור פריט בעל מספר או"מ 0209 מומלץ שימוש בשקיות לא חדירות (5H2) עבור פתיתי ט.נ.ט במצב יבש ומשקל מכסימלי 30 ק"ג.
  - ג. עבור פריטים בעלי מספרי או"מ 0222 ו-0223 לא נדרשת אריזה פנימית כאשר האריזה החיצונית הינה שקים.

112(c) הוראות אריזה (אבקה יבשה, 1.1D)	112(c)	112(c)
אריזה חיצונית	אריזת ביניים	אריזה פנימית
<p><b><u>ארגזים</u></b></p> <p>פלדה (4A)  עץ טבעי, רגיל (4C1)  עץ טבעי, קיר לא חדיר (4C2)  עץ לביד (4D)  עץ מחודש (4F)  קרטון (4G)  פלסטיק, קשיח (4H2)</p> <p><b><u>מיכלים</u></b></p> <p>פלדה, מכסה פריק (1A2)  אלומיניום, מכסה פריק (1B2)  קרטון (1G)</p>	<p><b><u>שקים</u></b></p> <p>נייר, רב שכבתי, עמיד מים,  עם ציפוי פלסטיק פנימי</p> <p><b><u>כלי קיבול</u></b></p> <p>מתכתי  פלסטיק</p>	<p><b><u>שקים</u></b></p> <p>נייר, רב שכבתי, עמיד מים  פלסטיק  פלסטיק ארוג</p> <p><b><u>כלי קיבול</u></b></p> <p>קרטון  מתכתי  פלסטיק  עץ</p>

1. יש לקיים את ההוראות הכלליות עפ"י פרק 4, סעיפים א ו- ב.

2. הוראות אריזה מיוחדות :

א. עבור פריטים בעלי מספרי או"מ 0004, 0076, 0078, 0154, 0216, 0219 ו- 0386

האריזות יהיו חופשיות מעופרת.

ב. עבור פריט מספר או"מ 0209 מומלץ שימוש בשקיות לא חדירות (5H2) עבור

פתיתי ט.נ.ט במצב יבש ובמשקל נטו מכסימלי 30 ק"ג.

ג. לא נדרשות אריזות פנימיות במידה ומיכלים משמשים כאריזה חיצונית.

ד. האריזה חייבת להיות לא חדירה.



113	הוראות אריזה		113
אריזה חיצונית	אריזת ביניים	אריזה פנימית	
<p><b>ארגזים</b></p> <p>מתכת (4A)  עץ טבעי, רגיל (4C1)  עץ טבעי, דופן לא חדיר (4C2)  עץ לביד (4D)  עץ מחודש (4F)  קרטון (4G)  פלסטיק, קשיח (4H2)</p> <p><b>מיכלים</b></p> <p>מתכת, מכסה פריק (1A2)  אלומיניום, מכסה פריק (1B2)  קרטון (1G)</p>	לא נדרש	<p><b>שקים</b></p> <p>נייר  פלסטיק  טקסטיל, מגופר</p>	

1. יש לקיים את ההוראות הכלליות עפ"י פרק 4, סעיפים א ו- ב.
2. הוראות אריזה מיוחדות
  - א. עבור פריטים מספר או"מ 0094 ו-0305, אין לארוז יותר מ- 50 גרם חומר באריזה פנימית.
  - ב. עבור פריט מספר או"מ 0027, אין צורך באריזה פנימית במידה ומשתמשים במיכלים כאריזה חיצונית.
  - ג. האריזות חייבות להיות בלתי חדירות.
  - ד. שימוש ביריעות הינן רק עבור פריט מספר או"מ 0028.

114(a)	הוראות אריזה (מוצק רטוב)		114(a)
אריזה חיצונית	אריזת ביניים	אריזה פנימית	
<p><b>ארגזים</b></p> <p>פלדה (4A)  עץ טבעי, רגיל (4C1)  עץ טבעי, דופן לא חדירה (4C2)  עץ לביד (4D)  עץ מחודש (4F)  קרטון (4G)  פלסטיק, קשיח (4H2)</p> <p><b>מיכלים</b></p> <p>מתכת, מכסה פריק (1A2)  אלומיניום, מכסה פריק (1B2)  עץ לביד (1D)  קרטון (1G)  פלסטיק, מכסה פריק (1H2)</p>	<p><b>שקים</b></p> <p>פלסטיק  טקסטיל, מצופה פלסטיק</p> <p><b>כלי קיבול</b></p> <p>מתכתי  פלסטיק</p>	<p><b>שקים</b></p> <p>פלסטיק  טקסטיל  פלסטיק ארוג</p> <p><b>כלי קיבול</b></p> <p>מתכתי  פלסטיק</p>	

1. יש לקיים את ההוראות הכלליות עפ"י פרק 4, סעיפים א ו-ב.
2. הוראות אריזה מיוחדות
  - א. האריזות תהיינה נקיות מעופרת עבור פריטים בעלי מספרי או"מ 0077, 0234, 0235 ו-0236.
  - ב. עבור פריט מס' או"מ 0342 לא נדרשת אריזה פנימית במידה ומשתמשים במיכלי מתכת (1A2 או 1B2) או פלסטיק (1H2) כאריזה חיצונית.
  - ג. לא נדרשת אריזה ביניים במידה ומשתמשים במיכלים אטומים בעלי מכסה פריק כאריזה חיצונית.

114(b)	הוראות אריזה (מוצק יבש)		114(b)
אריזה חיצונית	אריזת ביניים		אריזה פנימית
<p><b>ארגזים</b></p> <p>עץ טבעי, רגיל (4C1)</p> <p>עץ טבעי, דופן לא חדיר (4C2)</p> <p>עץ לביד (4D)</p> <p>עץ מחודש (4F)</p> <p>קרטון (4G)</p> <p><b>מיכלים</b></p> <p>פלדה, מכסה פריק (1A2)</p> <p>אלומיניום, מכסה פריק (1B2)</p> <p>עץ לביד (1D)</p> <p>קרטון (1G)</p> <p>פלסטיק, מכסה פריק (1H2)</p>	לא נדרשת		<p><b>שקים</b></p> <p>נייר, קרפט</p> <p>פלסטיק</p> <p>טקסטיל, לא חדיר</p> <p>פלסטיק ארוג, לא חדיר</p> <p><b>כלי קיבול</b></p> <p>קרטון</p> <p>מתכת</p> <p>נייר</p> <p>פלסטיק</p> <p>פלסטיק ארוג, לא חדיר</p>

1. יש לקיים את ההוראות הכלליות עפ"י פרק 4, סעיפים א ו-ב.
2. הוראות אריזה מיוחדות
  - א. האריזות תהיינה נקיות מעופרת עבור פריטים בעלי מספרי או"מ 0077, 0132, 0234, 0235 ו-0236.
  - ב. כאשר משתמשים במיכלי מתכת (1A2 או 1B2) כאריזה חיצונית עבור פריטים בעלי מספר או"מ 0160 ו-0161, יש לבנות את האריזות המתכתיות כך שיימנע סיכון של פיצוץ כתוצאה מעליית לחץ פנימי מסיבות פנימיות או חיצוניות.
  - ג. לא נדרשת אריזה פנימית לפריטים מספרי או"מ 0160 ו-0161 במידה ומשתמשים במיכלים כאריזה חיצונית.

115	הוראות אריזה		115
אריזה חיצונית	אריזת ביניים	אריזה פנימית	
<p><b>ארגזים</b></p> <p>עץ טבעי, רגיל (4C1)</p> <p>עץ טבעי, דופן לא חדירה (4C2)</p> <p>עץ לביד (4D)</p> <p>עץ מחודש (4F)</p> <p>קרטון (4G)</p> <p><b>מיכלים</b></p> <p>מתכת, מכסה פריק (1A2)</p> <p>אלומיניום, מכסה פריק (1B2)</p> <p>עץ לביד (1D)</p> <p>קרטון (1G)</p>	<p><b>שקים</b></p> <p>פלסטיק בכלי קיבול מתכתיים</p> <p><b>מיכלים</b></p> <p>מתכת</p>	<p><b>כלי קיבול</b></p> <p>מתכת</p> <p>פלסטיק</p>	

1. יש לקיים את ההוראות הכלליות עפ"י פרק 4, סעיפים א ו-ב.
2. הוראות אריזה מיוחדות
  - א. עבור פריטים מספרי או"מ 0075, 0143, 0495 ו-0497 כאשר משתמשים בארגזים כאריזה חיצונית, האריזה הפנימית תהיה בעלת מכסה סגירה תברגי ובנפח 5 ליטר מכסימום.
  - האריזות הפנימיות ירופדו בתווך ספיגה לא דליק, בכמות המספיקה לספיגת תכולת הנוזל.
  - כלי קיבול מתכתיים ירופדו ביניהם, משקל נטו של הודף מוגבל ל- 30 ק"ג לאריזה כאשר האריזה החיצונית הינה ארגזים.
  - ב. פריטים מספרי או"מ 0075, 0143, 0495 ו-0497, כאשר מיכלים הינם האריזה החיצונית וכאשר מיכלים הינם אריזת ביניים, יוקפו בחומר ריפוד לא דליק בכמות המספיקה לספוג את תכולת הנוזל. אריזה משולבת הבנויה מכלי קיבול פלסטיק במיכלי מתכת ניתנת לשימוש במקום האריזות הפנימיות וביניים. משקל נטו של הודף בכל אריזה לא יעלה על 120 ק"ג.
  - ג. עבור פריט מס' או"מ 0144 יש להכניס חומר תמיכה סופג.
  - ד. כלי קיבול מתכתיים באריזה פנימית יהיו בשימוש רק עבור פריט מס' או"מ 0144.
  - ה. עבור פריטים מספרי או"מ 0075, 0143, 0495 ו-0497 יש להשתמש בשקים כאריזת ביניים כאשר ארגזים משמשים כאריזה חיצונית.

- ו. עבור פריטים מספרי או"מ 0075, 0143, 0495 ו- 0497 יש להשתמש במיכלים כאריזת ביניים כאשר מיכלים משמשים כאריזה חיצונית.
- ז. עבור פריט מס' או"מ 0144 אין צורך באריזת ביניים.
- ח. ארגזי קרטון (4G) יהיו בשימוש רק עבור פריט מס' או"מ 0144.
- ט. אין להשתמש במיכלי אלומיניום (1B2) עבור פריט מס' או"מ 0144.

116	הוראות אריזה		116
אריזה חיצונית	אריזת ביניים	אריזה פנימית	
<p><b>שקים</b></p> <p>פלסטיק ארוג (5H1/2/3)  נייר, רב שכבתי, עמיד מים  (5M2)</p> <p>פלסטיק, יריעה (5H4)  טקסטיל, לא חדיר (5L2)  טקסטיל, עמיד למים (5L3)</p> <p><b>ארגזים</b></p> <p>פלדה (4A)  אלומיניום (4B)  עץ טבעי, רגיל (4C1)  עץ טבעי, דופן לא חדירה  (4C2)  עץ לביד (4D)  עץ מחודש (4F)  קרטון (4G)  פלסטיק, קשיח (4H2)</p> <p><b>מיכלים</b></p> <p>פלדה, מכסה פריק (1A2)  אלומיניום, מכסה פריק (1B2)  קרטון (1G)  פלסטיק, מכסה פריק (1H2)</p> <p><b>ג'ריקו</b></p> <p>פלדה, מכסה פריק (3A2)  פלסטיק, מכסה פריק (3H2)</p>	<p>לא נדרש</p>	<p><b>שקים</b></p> <p>נייר, פלסטיק עמיד מים ושמן  טקסטיל, מצופה פלסטיק  פלסטיק ארוג, לא חדיר</p> <p><b>כלי קיבול</b></p> <p>קרטון, עמיד מים  מתכתי  פלסטיק  עץ, לא חדיר</p> <p><b>יריעות</b></p> <p>נייר, עמיד מים  נייר, שעווה  פלסטיק</p>	

## 2. הוראות אריזה מיוחדות

- א. עבור פריטים בעלי מספרי או"מ 0082, 0241, 0331 ו- 0332 לא נדרשות אריזות פנימיות במידה ומשתמשים במיכלים אטומים בעלי מכסה פריק כאריזה חיצונית.
- ב. עבור פריטים בעלי מספרי או"מ 0082, 0241, 0331 ו- 0332 לא נדרשות אריזות פנימיות כאשר הנפיצים ארוזים בחומר אטום לנוזל.
- ג. עבור פריט בעל מספר או"מ 0081 לא נדרשת אריזה פנימית כאשר הוא נמצא בפלסטיק קשיח האטום לאסטר חנקני.
- ד. עבור פריט בעל מספר או"מ 0331 לא נדרשות אריזות פנימיות כאשר משתמשים בשקים (5H2, 5H3 או 5H4) כאריזה חיצונית.
- ה. יש להשתמש בשקים (5H2 או 5H3) רק עבור פריטים בעלי מספרי או"מ 0082, 0241, 0331 או 0332.
- ו. עבור פריט בעל מספר או"מ 0081 אין להשתמש בשקים כאריזה חיצונית.

130	הוראות אריזה		130
<p align="center"><u>אריזה חיצונית</u></p> <p align="center"><u>ארגזים</u></p> <p align="center">פלדה (4A)</p> <p align="center">אלומיניום (4B)</p> <p align="center">עץ טבעי, רגיל (4C1)</p> <p align="center">עץ טבעי, דופן לא חדירה (4C2)</p> <p align="center">דיקט (4D)</p> <p align="center">עץ מחודש (4F)</p> <p align="center">קרטון (4H1)</p> <p align="center">פלסטי, מתרחב (4H1)</p> <p align="center">פלסטי, מוצק (4H2)</p>	<p align="center"><u>אריזת ביניים</u></p> <p align="center">אין הכרח</p>	<p align="center"><u>אריזה פנימית</u></p> <p align="center">אין הכרח</p>	
<p align="center"><u>מיכלים</u></p> <p align="center">פלדה, מכסה פריק (1A2)</p> <p align="center">אלומיניום, מכסה פריק (1B2)</p> <p align="center">סיבי קרטון (1G)</p> <p align="center">פלסטיק, מכסה פריק (1H2)</p>			

הוראות אריזה מיוחדות

ההוראה הבאה חלה לנפיצים בעלי מספרי או"מ הבאים :

,0006 ,0009 ,0010 ,0016 ,0018 ,0019 ,0034 ,0035 ,0038 ,0039 ,0048 ,0056 ,0139 ,0138 ,0168 ,0169 ,0171 ,0181 ,0182 ,0183 ,0186 ,0221 ,0243 ,... ,0254 ,0280 ,0281 ,0286 ,0289 ,0297 ,0299 ,0300 ,0301 ,0303 ,0321 ,0328 ,0329 ,0344 ,0345 ,0346 ,0349 ,0362 ,0363 ,0370 ,0412 , ,0424 ,0425 ,0434 ,0435 ,0436 ,0437 ,0438 ,0451 ,0488 .

פריטים נפיצים גדולים ללא אמצעי ייזום או עם אמצעי ייזום המכיל 2 התקני הגנה אפקטיביים, ניתנים לשינוע ללא אריזה (בעיקרם מיועדים לשימוש צבאי).

במידה ופריטים אלה, הכוללים מטען הודף, מערכת ההדלקה חייבת להיות מוגנת בפני ייזום בשינוע רגיל.

יש לבצע בחינה מתאימה לאישור התאמתה להובלה ללא אריזה.

הפריטים חייבים להיות רתומים באופן המבטיח בטיחות בשינוע.

האישור לצורת ההובלה ניתן ע"י הרשות המוסמכת.



131	הוראות אריזה		131
אריזה חיצונית	אריזת ביניים	אריזה פנימית	
<b>ארגזים</b>	לא נדרש	<b>שקים</b>	
פלדה (4A)		נייר	
אלומיניום (4B)		פלסטיק	
עץ טבעי, רגיל (4C1)		<b>כלי קיבול</b>	
עץ טבעי, דופן לא חדיר (4C2)		קרטון	
עץ לביד (4D)		מתכת	
עץ מחודש (4F)		פלסטיק	
קרטון (4G)		עץ	
		<b>גליל</b>	
<b>מיכלים</b>			
פלדה, מכסה פריק (1A2)			
אלומיניום, מכסה פריק (1B2)			
קרטון (1G)			
פלסטיק, מכסה פריק (1H2)			

1. יש לקיים את ההוראות הכלליות עפ"י פרק 4, סעיפים א ו-ב.
2. הוראות אריזה מיוחדות
  - א. עבור פריטים בעלי מספרי או"מ 0029, 0267 ו-0455 אין להשתמש בשקים וגלילים כאריזה פנימית.

132(a)	הוראות אריזה		132(a)
אריזה חיצונית	אריזת ביניים	אריזה פנימית	
<p><b>ארגזים</b></p> <p>פלדה (4A)</p> <p>אלומיניום (4B)</p> <p>עץ טבעי, רגיל (4C1)</p> <p>עץ טבעי, דופן לא חדיר (4C2)</p> <p>עץ לביד (4D)</p> <p>עץ מחודש (4F)</p> <p>קרטון (4G)</p> <p>פלסטיק, קשיח (4H2)</p>	לא נדרש	לא נדרש	

1. יש לקיים את ההוראות הכלליות עפ"י פרק 4, סעיפים א-ו-ב.

132(b)	הוראות אריזה		132(b)
אריזה חיצונית	אריזת ביניים	לא נדרש	אריזה פנימית
<b><u>ארגזים</u></b>			<b><u>פלי קיבול</u></b>
פלדה (4A)			קרטון
אלומיניום (4B)			מתכת
עץ טבעי, רגיל (4C1)			פלסטיק
עץ טבעי, דופן לא חדיר (4C2)			
עץ לביד (4D)			<b><u>יריעות</u></b>
עץ מחודש (4F)			נייר
קרטון (4G)			פלסטיק
פלסטיק, קשיח (4H2)			

1. יש לקיים את ההוראות הכלליות עפ"י פרק 4, סעיפים א-ו-ב.

133	הוראות אריזה		133
אריזה חיצונית	אריזת ביניים	אריזה פנימית	
<b>ארגזים</b>	<b>כלי קיבול</b>	<b>כלי קיבול</b>	
פלדה (4A)	קרטון	קרטון	
אלומיניום (4B)	מתכת	מתכת	
עץ טבעי, רגיל (4C1)	פלסטיק	פלסטיק	
עץ טבעי, דופן לא חדירה (4C2)	עץ	עץ	
עץ לביד (4D)		<b>מגשים עם מחיצות הפרדה</b>	
עץ מחודש (4F)		קרטון	
קרטון (4G)		פלסטיק	
פלסטיק, קשיח (4H2)		עץ	

1. יש לקיים את ההוראות הכלליות עפ"י פרק 4, סעיפים א ו- ב.
2. הוראות אריזה מיוחדות
  - א. עבור פריטים בעלי מספרי או"מ 0043, 0212, 0225, 0268 ו- 0306 אין להשתמש במגשים כאריזה פנימית.
  - ב. כלי קיבול נדרשים כאריזת ביניים רק כאשר מגשים משמשים כאריזה פנימית.

134	הוראות אריזה		134
אריזה חיצונית	אריזת ביניים	אריזה פנימית	
<p><b><u>ארגזים</u></b></p> <p>פלדה (4A)</p> <p>אלומיניום (4B)</p> <p>עץ טבעי, רגיל (4C1)</p> <p>עץ טבעי, דופן לא חדיר (4C2)</p> <p>עץ לביד (4D)</p> <p>עץ מחודש (4F)</p> <p>קרטון (4G)</p> <p>פלסטיק, קשיח (4H2)</p> <p><b><u>מיכלים</u></b></p> <p>פלדה, מכסה פריק (1A2)</p> <p>אלומיניום, מכסה פריק (1B2)</p>	לא נדרש	<p><b><u>שקים</u></b></p> <p>עמיד במים</p> <p><b><u>כלי קיבול</u></b></p> <p>קרטון</p> <p>מתכת</p> <p>פלסטיק</p> <p>עץ</p> <p><b><u>יריעות</u></b></p> <p>קרטון גלי</p> <p><b><u>גלילים</u></b></p> <p>קרטון</p>	

1. יש לקיים את ההוראות הכלליות עפ"י פרק 4, סעיפים א ו- ב.

135	הוראות אריזה		135
אריזה חיצונית	אריזת ביניים	אריזה פנימית	
<p><b><u>ארגזים</u></b></p> <p>פלדה (4A)</p> <p>אלומיניום (4B)</p> <p>עץ טבעי, רגיל (4C1)</p> <p>עץ טבעי, דופן לא חדיר (4C2)</p> <p>עץ לביד (4D)</p> <p>עץ מחודש (4F)</p> <p>קרטון (4G)</p> <p>פלסטיק, מתרחב (4H1)</p> <p>פלסטיק, קשיח (4H2)</p> <p><b><u>מיכלים</u></b></p> <p>פלדה, מכסה פריק (1A2)</p> <p>אלומיניום, מכסה פריק (1B2)</p> <p>קרטון (1G)</p> <p>פלסטיק, מכסה פריק (1H2)</p>	לא נדרש	<p><b><u>שקים</u></b></p> <p>נייר</p> <p>פלסטיק</p> <p><b><u>כלי קיבול</u></b></p> <p>קרטון</p> <p>מתכת</p> <p>פלסטיק</p> <p>עץ</p> <p><b><u>יריעות</u></b></p> <p>נייר</p> <p>פלסטיק</p>	

1. יש לקיים את ההוראות הכלליות עפ"י פרק 4, סעיפים א ו-ב.

136	הוראות אריזה		136
אריזה חיצונית	אריזת ביניים	אריזה פנימית	
<p><b><u>ארגזים</u></b></p> <p>פלדה (4A)</p> <p>אלומיניום (4B)</p> <p>עץ טבעי, רגיל (4C1)</p> <p>עץ טבעי, דופן לא חדיר (4C2)</p> <p>עץ לביד (4D)</p> <p>עץ מחודש (4F)</p> <p>קרטון (4G)</p> <p>פלסטיק, קשיח (4H2)</p> <p><b><u>מיכלים</u></b></p> <p>פלדה, מכסה פריק (1A2)</p> <p>אלומיניום, מכסה פריק (1B2)</p> <p>קרטון (1G)</p> <p>פלסטיק, מכסה פריק (1H2)</p>	לא נדרש	<p><b><u>שקים</u></b></p> <p>טקסטיל</p> <p>פלסטיק</p> <p><b><u>ארגזים</u></b></p> <p>קרטון</p> <p>פלסטיק</p> <p>עץ</p> <p>מחיצות חלוקה באריזה חיצונית</p>	

1. יש לקיים את ההוראות הכלליות עפ"י פרק 4, סעיפים א ו- ב.

137	הוראות אריזה		137
אריזה חיצונית	אריזת ביניים	אריזה פנימית	
<b>ארגזים</b>	לא נדרש	<b>שקים</b>	
פלדה (4A)		פלסטיק	
אלומיניום (4B)		<b>ארגזים</b>	
עץ טבעי, רגיל (4C1)		קרטון	
עץ טבעי, דופן לא חדיר (4C2)		<b>גלילים</b>	
עץ לביד (4D)		קרטון	
עץ מחודש (4F)		מתכת	
קרטון (4G)		פלסטיק	
		מחיצות	חלוקה באריזה
		חיצונית	

1. יש לקיים את ההוראות הכלליות עפ"י פרק 4, סעיפים א ו-ב.
2. הוראות אריזה מיוחדות:
  - א. עבור פריטים בעלי מספרי או"מ 0059, 0439, 0440, 0441, כאשר אורזים מטענים חלולים בודדים, הדופנית (ליינר) תהיה מופנית כלפי מטה והאריזה תסומן "צד זה למעלה". כאשר מטענים חלולים נארזים בזוגות, הדופניות (ליינרים) יופנו כלפי פנים ע"מ להקטין השפעת הסילון במקרה של ייזום מקרי.



138	הוראות אריזה		138
אריזה חיצונית	אריזת ביניים	אריזה פנימית	
<p><b><u>ארגזים</u></b></p> <p>פלדה (4A)</p> <p>אלומיניום (4B)</p> <p>עץ טבעי, רגיל (4C1)</p> <p>עץ טבעי, דופן לא חדיר (4C2)</p> <p>עץ לביד (4D)</p> <p>עץ מחודש (4F)</p> <p>קרטון (4G)</p> <p>פלסטיק, קשיח (4H2)</p> <p><b><u>מיכלים</u></b></p> <p>פלדה, מכסה פריק (1A2)</p> <p>אלומיניום, מכסה פריק (1B2)</p>	לא נדרש	<p><b><u>שקים</u></b></p> <p>פלסטיק</p>	

1. יש לקיים את ההוראות הכלליות עפ"י פרק 4, סעיפים א ו-ב.

2. הוראות אריזה מיוחדות :  
א. אם קצוות הפריט חתומות לא נדרשת אריזה פנימית.

139	הוראות אריזה		139
אריזה חיצונית	אריזת ביניים	אריזה פנימית	
<b>ארגזים</b>	לא נדרש	<b>שקים</b>	
פלדה (4A)		פלסטיק	
אלומיניום (4B)		<b>כלי קיבול</b>	
עץ טבעי, רגיל (4C1)		קרטון	
עץ טבעי, דופן לא חדיר (4C2)		מתכתי	
עץ לביד (4D)		פלסטיק	
עץ מחודש (4F)		עץ	
קרטון (4G)		<b>סלילים</b>	
פלסטיק, קשיח (4H2)		<b>יריעות</b>	
<b>מיכלים</b>		נייר	
פלדה, מכסה פריק (1A2)		פלסטיק	
אלומיניום, מכסה פריק (1B2)			
עץ לביד (1D)			
קרטון (1G)			
פלסטיק, מכסה פריק (1H2)			

1. יש לקיים את ההוראות הכלליות עפ"י פרק 4, סעיפים א ו- ב.

2. הוראות אריזה מיוחדות :

- א. עבור פריטים בעלי מספרי או"מ 0065, 0102, 0104, 0289 ו 0290 קצוות פתיל הניפוץ תהיינה חתומות, לדוגמא ע"י פקק המהודק בחוזקה כך שימנע יציאת חני"מ. קצוות פתיל ניפוץ גמיש יאובטחו ע"י הידוק.
- ב. עבור פריטים בעלי מספרי או"מ 0065 ו 0289 אין צורך באריזה פנימית כאשר הם בסליל.

140	הוראות אריזה		140
אריזה חיצונית	אריזת ביניים	אריזה פנימית	
<p><b><u>ארגזים</u></b></p> <p>פלדה (4A)</p> <p>אלומיניום (4B)</p> <p>עץ טבעי, רגיל (4C1)</p> <p>עץ טבעי, דופן לא חדיר (4C2)</p> <p>עץ לביד (4D)</p> <p>עץ מחודש (4F)</p> <p>קרטון (4G)</p> <p>פלסטיק, קשיח (4H2)</p> <p><b><u>מיכלים</u></b></p> <p>פלדה, מכסה פריק (1A2)</p> <p>אלומיניום, מכסה פריק (1B2)</p> <p>קרטון (1G)</p>	לא נדרש	<p><b><u>שקים</u></b></p> <p>פלסטיק</p> <p><b><u>סלים</u></b></p> <p><b><u>יריעות</u></b></p> <p>נייר, קרפט</p> <p>פלסטיק</p>	

1. יש לקיים את ההוראות הכלליות עפ"י פרק 4, סעיפים א ו- ב.

2. הוראות אריזה מיוחדות :

א. אם קצוות פריט מס ` או"מ 0105 חתומות, אין צורך באריזה פנימית.

ב. עבור פריט מס ` או"מ 0101, האריזה תהיה לא חדירה מלבד כאשר הפתיל ארוז בגליל נייר ושני קצוות הגליל סגורות במכסים פריקים.

ג. עבור פריט מס ` או"מ 0101, אין להשתמש בארגזים או מיכלים עשויים מפלדה או אלומיניום.

141	הוראות אריזה		141
אריזה חיצונית	אריזת ביניים	אריזה פנימית	
<p><b><u>ארגזים</u></b></p> <p>פלדה (4A)</p> <p>אלומיניום (4B)</p> <p>עץ טבעי, רגיל (4C1)</p> <p>עץ טבעי, דופן לא חדיר (4C2)</p> <p>עץ לביד (4D)</p> <p>עץ מחודש (4F)</p> <p>קרטון (4G)</p> <p>פלסטיק, קשיח (4H2)</p> <p><b><u>מיכלים</u></b></p> <p>פלדה, מכסה פריק (1A2)</p> <p>אלומיניום, מכסה פריק (1B2)</p> <p>קרטון (1G)</p> <p>פלסטיק, מכסה פריק (1H2)</p>	לא נדרש	<p><b><u>כלי קיבול</u></b></p> <p>קרטון</p> <p>מתכת</p> <p>פלסטיק</p> <p>עץ</p> <p><b><u>מגירות, עם מחיצות חלוקה</u></b></p> <p>פלסטיק</p> <p>עץ</p> <p>מחיצות חיצונית</p> <p>מחיצות חלוקה באריזה</p>	

1. יש לקיים את ההוראות הכלליות עפ"י פרק 4, סעיפים א ו- ב.

142	הוראות אריזה		142
אריזה חיצונית	אריזת ביניים	אריזה פנימית	
<p><b><u>ארגזים</u></b></p> <p>פלדה (4A)</p> <p>אלומיניום (4B)</p> <p>עץ טבעי, רגיל (4C1)</p> <p>עץ טבעי, דופן לא חדיר (4C2)</p> <p>עץ לביד (4D)</p> <p>עץ מחודש (4F)</p> <p>קרטון (4G)</p> <p>פלסטיק, קשיח (4H2)</p> <p><b><u>מיכלים</u></b></p> <p>פלדה, מכסה פריק (1A2)</p> <p>אלומיניום, מכסה פריק (1B2)</p> <p>קרטון (1G)</p> <p>פלסטיק, מכסה פריק (1H2)</p>	לא נדרש	<p><b><u>שקים</u></b></p> <p>נייר</p> <p>פלסטיק</p> <p><b><u>כלי קיבול</u></b></p> <p>קרטון</p> <p>מתכתי</p> <p>פלסטיק</p> <p>עץ</p> <p><b><u>יריעות</u></b></p> <p>נייר</p> <p><b><u>מגירות, עם מחיצות חלוקה</u></b></p> <p>פלסטיק</p>	

1. יש לקיים את ההוראות הכלליות עפ"י פרק 4, סעיפים א ו-ב.

143	הוראות אריזה		143
אריזה חיצונית	אריזת ביניים	אריזה פנימית	
<p><b><u>ארגזים</u></b></p> <p>פלדה (4A)</p> <p>אלומיניום (4B)</p> <p>עץ טבעי, רגיל (4C1)</p> <p>עץ טבעי, דופן לא חדיר (4C2)</p> <p>עץ לביד (4D)</p> <p>עץ מחודש (4F)</p> <p>קרטון (4G)</p> <p>פלסטיק, קשיח (4H2)</p> <p><b><u>מיכלים</u></b></p> <p>פלדה, מכסה פריק (1A2)</p> <p>אלומיניום, מכסה פריק (1B2)</p> <p>עץ לביד (1D)</p> <p>קרטון (1G)</p> <p>פלסטיק, מכסה פריק (1H2)</p>	לא נדרש	<p><b><u>שקים</u></b></p> <p>נייר, קרפט</p> <p>פלסטיק</p> <p>טקסטיל</p> <p><b><u>כלי קיבול</u></b></p> <p>קרטון</p> <p>מתכתי</p> <p>פלסטיק</p> <p><b><u>מגירות, עם מחיצות חלוקה</u></b></p> <p>פלסטיק</p> <p>עץ</p>	

1. יש לקיים את ההוראות הכלליות עפ"י פרק 4, סעיפים א ו-ב.

2. הוראות אריזה מיוחדות :

- א. עבור פריטים בעלי מספרי או"מ 0271, 0272 ו 0491, הארוזים באריזות מתכתיות, האריזות צריכות להבנות כך שימנע סיכון פיצוץ הנובע מעליית לחץ פנימי הנגרם מסיבה פנימית או חיצונית.
- ג. ניתן להשתמש באריזה משולבת (6HH2) (כלי קיבול פלסטי עם ארגז חיצוני מוצק) במקום האריזות הפנימיות+חיצוניות המפורטות בטבלה.

144	הוראות אריזה		144
אריזה חיצונית	אריזת ביניים	אריזה פנימית	
<p align="center"><b>ארגזים</b></p> <p align="center">פלדה (4A)</p> <p align="center">אלומיניום (4B)</p> <p align="center">עץ טבעי, רגיל (4C1) עם ציפוי מתכתי</p> <p align="center">עץ לביד (4D) עם ציפוי פנימי מתכתי</p> <p align="center">עץ מחודש (4F) עם ציפוי פנימי מתכתי</p> <p align="center">פלסטיק, מתרחב (4H1)</p>	לא נדרש	<p align="center"><b>כלי קיבול</b></p> <p align="center">קרטון</p> <p align="center">מתכתי</p> <p align="center">פלסטיק</p> <p align="center"><b>מחיצות חלוקה באריזה חיצונית</b></p>	

1. יש לקיים את ההוראות הכלליות עפ"י פרק 4, סעיפים א ו-ב.

2. הוראות אריזה מיוחדות :

א. עבור פריטים בעלי מספרי או"מ 0248 ו 0249, האריזות חייבות להגן בפני חדירת מים. כאשר מובילים מתקנים מופעלי מים ללא אריזה, יש לספק להם לפחות 2 אמצעי הגנה בלתי תלויים אשר מונעים חדירת מים.

נספח 3**סיווג סימולי אריזות**

טבלת סיווג לסימולי אריזות				
סוג אריזה	חומר	קטגוריה	סימול	דרישות (נספח 4)
1. מיכלים	A. פלדה	מכסה קבוע	1A1	סעיף 1
		מכסה פריק	1A2	
	B. אלומיניום	מכסה קבוע	1B1	סעיף 2
		מכסה פריק	1B2	
	D. דיקט		1D	סעיף 4
	G. קרטון		1G	סעיף 6
	H. פלסטיק	מכסה קבוע	1H1	סעיף 7
מכסה פריק		1H2		
2. חביות	C. עץ טבעי	סוג פקק	2C1	סעיף 5
		מכסה פריק	2C2	
3. גיריקן	A. פלדה	מכסה קבוע	3A1	סעיף 3
		מכסה פריק	3A2	
	B. אלומיניום	מכסה קבוע	3B1	סעיף 3
		מכסה פריק	3B2	
	H. פלסטיק	מכסה קבוע	3H1	סעיף 7
		מכסה פריק	3H2	
4. ארגזים	A. פלדה		4A	סעיף 13
			4B	
	C. עץ טבעי	רגיל	4C1	סעיף 8
		עם דופן לא חדירה	4C2	
	D. דיקט		4D	סעיף 9
	F. עץ מחודש		4F	סעיף 10
	G. קרטון		4G	סעיף 11
	H. פלסטיק	מתרחב	4H1	סעיף 12
		קשיח	4H2	
5. שקים	H. פלסטיק ארוג	ללא שיכבה פנימית מצופה	5H1	סעיף 15
		לא חדיר	5H2	



טבלת סיווג לסימולי אריזות					
סוג אריזה	חומר	קטגוריה	סימול	דרישות (נספח 4)	
	H. יריעות פלסטיק	עמיד למים	5H3		
			5H4	סעיף 16	
	L. טקסטיל	ללא שיכבה פנימית מצופה	5L1	סעיף 14	
		לא חדיר	5L2		
עמיד למים		5L3			
	M. נייר	רב שיכבתי	5M2	סעיף 17	
		רב שיכבתי עמיד למים	5M2		
6. אריזות משולבות	H. מיכל פלסטיק	בחבית פלדה	6HA1		
		בלול או ארגז פלדה	6HA2		
		בחבית אלומיניום	6HB1		
		בלול או תיבת אלומיניום	6HB2		
		בארגז עץ	6HC		
		בחבית מדיקט	6HD1		
		בארגז מדיקט	6HD2		
		בחבית קרטון	2HG1		
		בארגז קרטון	6HG2		
		בחבית קרטון	6HH1		
		בארגז פלסטיק	6HH2		
		P. זכוכית, קרמיקה או חרסינה	בחבית פלדה	6PA1	
			בלול או ארגז פלדה	6PA2	
			בחבית אלומיניום	6PB1	
בלול או תיבת אלומיניום	6PB2				

טבלת סיווג לסימולי אריזות				
דרישות (נספח 4)	סימול	קטגוריה	חומר	סוג אריזה
	6PC	בארגז עץ		
	6PD1	בחבית דיקט		
	6PD2	בארגז דיקט		
	2PG1	בחבית קרטון		
	6PG2	בארגז קרטון		
	6PH1	בארגז פלסטיק מתרחב		
	6PH2	בארגז פלסטיק קשיח		

## נספח 4

### דרישות למבנה אריזות

1. מיכלי מתכת
  - 1A1 מיכסה לא פריק
  - 1A2 מיכסה פריק.
- 1.1 גוף המיכל והמיכסה, יבנו מפח מתכת מסוג ועובי מספיק המתאימים לקיבולה וייעודה.
- 1.2 יש לרתך התפרים של גוף חבית המיועד להכיל נוזל בנפח 40 ליטר או יותר במיכל המיועד להכיל פחות מ- 40 ליטר. התפרים יחוזקו מכנית או ירותכו.
- 1.3 פתחים שנוצרו יש לסגור באופן מכני או לרתך. במידת הצורך יש להוסיף טבעות חיזוק.
- 1.4 גוף חבית שקיבולה עולה על 60 ליטר, בדרך כלל יהיה עם שתי טבעות לגילגול מובלטות או לחילופין, ניתן להוסיף טבעות גילגול ניפרדות. במקרה בו שתי הטבעות נפרדות, יש לקבען אל גוף המיכל באופן שימנע החלקה. אין לרתך את הטבעות בריתוך נקודתי.
- 1.5 פתחים לצורך מילוי, הרקה ואיוורור בגוף או במיכסה חבית מסוג – מיכסה לא פריק (1A1) לא יעלו על קוטר 7 ס"מ. חביות בעלות פתחים גדולים מכך, יסווגו כ- מיכסה פריק (1A2).
- פקקים או סגרים לפתחים בגוף החבית או מכסיה, יתוכננו ויחוברו באופן שימנע דליפות בעת שינוע בתנאים רגילים. סגרים בצורת אוגן, יש לרתך במקום. יש להשתמש באטמים ואמצעי איטום אחרים, אלא אם הסגרים אטומים.
- 1.6 אמצעי סגירה למיכלים מהסוג – מיכסה פריק – יתוכננו בצורה שתבטיח את קיבועם במצב סגור ותמנע דליפה בתנאי שינוע רגילים. יש להשתמש באטמים ואמצעי איטום אחרים לכל המיכלים מסוג – מיכסה פריק.
- 1.7 במקרים בהם החומרים בהם נעשה שימוש לבניית גוף החבית, המיכסים, הפקקים והחיבורים, אינם מתאימים לתכולת החומר המובל, יש להשתמש בציפויים פנימיים, או לבצע טיפולי שטח פנימיים מתאימים. טיפולי השטח והציפויים ישמרו את תכונות ההגנה בתנאי שינוע רגילים.
- 1.8 קיבולת מכסימלית מותרת לחבית: 450 ליטר.
- 1.9 משקל מכסימלי מותר לחבית: 400 ק"ג.

2. מיכלי אלומיניום

1B1 מיכסה לא-פריק

1B2 מיכסה פריק

- 2.1 הגוף והמיכסה יבנו מאלומיניום טהור (לפחות 99%), או מסגסוגות אלומיניום. החומר יהיה מהסוג והעובי המתאימים לקיבולת המיכל ויעודה.
- 2.2 כל החיבורים יהיו מרותכים. סגירת תפרים פתוחים ע"י פחיות יש להדק בטבעות חיזוק.
- 2.3 גוף חבית שקיבולה עולה על 60 ליטר, יחזק בדרך כלל באמצעות שתי טבעות מורחבות, או לחילופין, לפחות שתי טבעות היקפיות נפרדות. במקרים בהן שתי הטבעות נפרדות, יש לחזקן לגוף החבית באופן שימנע החלקה. אין לרתך את הטבעות בריתוך נקודתי.
- 2.4 קוטר הפתחים בגוף מיכל מסוג – מיכסה לא פריק (1B1) – ומכסה, המשמשים למילוי, הרקה ואיוורור, לא יעלה על 7 ס"מ. חביות בעלות פתחים גדולים מכך, מסווגות כ- מיכסה פריק (1B2). פקקים או סגרים, המיועדים לפתחים בגוף החבית או במיכסה, יתוכננו ויחברו באופן שימנע דליפות בתנאי שינוע רגילים. סגרים בצורת אוגן, יש לרתך במקום. יש להשתמש באטמים ובאמצעי איטום אחרים, אלא אם הסגרים אטומים.
- 2.5 אמצעי סגירה לחביות מהסוג – מכסה פריק – יתוכננו בצורה שתבטיח את קיבועם במצב סגור ותמנע דליפה בתנאי שינוע רגילים. יש להשתמש באטמים ואמצעי איטום אחרים לכל החביות מסוג – מיכסה פריק.
- 2.6 קיבולת מכסימלית מותרת לחבית: 450 ליטר.
- 2.7 משקל מכסימלי מותר לחבית: 400 ק"ג.

3. גיריקנים מפלדה או אלומיניום

3A1 פלדה, מיכסה לא-פריק

3A2 פלדה, מיכסה פריק

3B1 אלומיניום, מיכסה לא-פריק

3B2 אלומיניום, מכסה פריק.

- 3.1 גוף הגיריקן ומכסהו, יבנו מפח פלדה או אלומיניום טהור (99%) או סגסוגת אלומיניום, החומר יהיה מן הסוג והעובי המתאימים לקיבולת ויעודו.
- 3.2 יש לאטום או לרתך פתחים בגיריקן. חיבורים בגוף גיריקן המיועד להכיל מעל 40 ליטר נוזל, יש לרתך. תפרים בגיריקן המיועד להכיל פחות מ- 40 ליטר יש לחבר מכנית או לרתך.
- בגיריקן אלומיניום יש לרתך החיבורים.
- 3.3 קוטרם של הפתחים בגיריקן (3A1 ו- 3B1) המשמשים למילוי הרקה ואיוורור, לא יעלה על 7 ס"מ. גיריקן בעל פתחים גדולים יותר יסווג כ- (3A2) ו- (3B2) מיכסה פריק. פקקים או סגרים, יתוכננו ויחברו כך שימנעו דליפות בתנאי שינוע רגילים. יש להשתמש באטמים ואמצעי איטום נוספים או אחרים, אלא אם הסגרים אטומים באופן מקורי.

- 3.4 במקרים בהם החומרים בהם נעשה שימוש לבניית הגוף, המיכסים, הפקקים והחיבורים, אינם מתאימים לתכולת החומר המובל, יש להשתמש בציפויים פנימיים, או לבצע טיפולי שטח פנימיים מתאימים. טיפולי השטח והציפויים ישמרו את תכונות ההגנה בתנאי שינוע רגילים.
- 3.5 קיבולת מכסימלית מותרת לג'ריקן : 60 ליטר.
- 3.6 משקל מכסימלי מותר : 120 ק"ג.

#### 4. חביות מדיקט

1D (סימון זיהוי).

- 4.1 העץ אשר ישמש למטרה זו יהיה במצב טוב, יבש וללא נזקים העלולים להקטין את יעילות מטרת יעודה של החבית. במקרים בהם נעשה שימוש בחומר שאינו דיקט, למיכסים, לא תיפול איכות החומר, מזו של הדיקט.
- 4.2 לגוף החבית יש להשתמש בדיקט דו-שיכבתי, ולמיכסים דיקט תלת-שיכבתי. את השכבות יש להדביק היטב ע"י דבק עמיד למים, באופן שסיבי השכבות יוצלבו.
- 4.3 גוף החבית, המיכסים, והחיבורים, יתוכננו כך שיתאימו לקיבולת וליעוד לשמם נבנתה החבית.
- 4.4 בכדי למנוע פגיעה בתכולה, יש לצפות את המיכסים בנייר קרפט, או בחומר אקוויוולנטי אחר, שיהיה מחובר היטב על כל המיכסה.
- 4.5 קיבלת מכסימלית לחבית : 250 ליטר.
- 4.6 משקל מכסימלי : 400 ק"ג.

#### 5. חביות מעץ

2C1 סוג פקק (מגופה)

2C2 מיכסה פריק

- 5.1 העץ בו נעשה שימוש, יהיה מאיכות טובה, סיביו ישרים ובמצב טוב, ללא "עיניים", קליפות, ריקבון, או נזק אחר העשוי להקטין את יעילות החבית למטרה לה היא נועדה.
- 5.2 גוף החבית ומכסה יתוכננו באופן שיתאימו לקיבולת ולמטרת השימוש.
- 5.3 חבקים ומיכסים ינוסרו כך שהסיבים והטבעות לא יעלו בגודלם על חצי מעובי החבק או המיכסה.
- 5.4 חישוקי החבית יעשו מפלדה או ברזל מאיכות טובה. חישוקי חביות מסוג 2C2 יכולות להיות מעץ קשה, משובח ומתאים.
- 5.5 חביות מסוג 2C1 : קוטר פתח הפקק לא יעלה על חצי מעובי החבק עליו הוא ממוקם.
- 5.6 חביות מסוג 2C2 : המיכסים יותאמו בלחץ במקום.
- 5.7 קיבולת מכסימלית לחבית : 250 ליטר.
- 5.8 משקל מכסימלי לחבית : 400 ק"ג.

6. מיכלי קרטון

1G

- 6.1 גוף המיכל יכול מספר שכבות ניר עבה, או קרטון (ללא גלים או חריצים), הדבוקים ביניהם בחוזקה, ומאפשרים הוספת שיכבה הגנה אחת או יותר של ביטומן, נייר ספוג שעווה, ריקוע מתכת, חומרים פלסטיים ועוד.
- 6.2 המיכסים יהיו עשויים עץ טיבעי, קרטון, מתכת, דיקט, פלסטיק, או כל חומר מתאים אחר, ויכול לכלול שיכבה אחת או יותר של ביטומן, נייר ספוג שעווה, ריקוע מתכתי, חומרים פלסטיים ועוד.
- 6.3 גוף המיכל והמיכסים והחיבורים ביניהם יהיו מתוכננים בהתאם לקיבולת המתוכננת של המיכל ויעודו.
- 6.4 האריזה המורכבת תהיה עמידה למים במידה המספקת למנוע פגיעה בתנאי שינוע רגילים.
- 6.5 הקיבולת המכסימלית של החבית : 450 ליטר.
- 6.6 המשקל המכסימלי של החבית : 400 ק"ג.

7. מיכלים וג'ריקנים מפלסטיק

1H1 מיכל מיכסה לא-פריק

1H2 מיכל מיכסה פריק

3H1 ג'ריקן מיכסה לא-פריק

3H2 ג'ריקן מכסה פריק

- 7.1 האריזה תיוצר מחומר פלסטי בחוזק המתאים לקיבול ויעוד המוצר. אין להשתמש בחומר משומש, פרט לעודפים או שאריות ייצור. האריזה תהיה עמידה בהזדקנות הנגרמת ע"י חומר התכולה או עקב קרינה אולטרה-סגולית.
- 7.2 רק אם אושר אחרת על ידי הרשות המוסמכת, יותר שינוע חומרים מסוכנים בתוך חמש (5) שנים מתאריך ייצור החביות, אלא אם כן הוגדר פרק זמן קצר יותר, עקב אופי החומר המשונע.
- 7.3 במיקרים בהם קיימת דרישה להגנה בפני קרינה אולטרה-סגולית, יש להוסיף פחמן שחור, או חומר הגנה מתאים אחר. תוספות אלה יהיו תואמות את חומר האריזה, וישארו יעילים כל זמן חיי האריזה. במקרה של שימוש בפחמן שחור, או חומר אחר פרט לזה בו השתמשו בייצור הסוג האמור, ניתן לוותר על בדיקה מחודשת אם אחוז (%) הפחמן בתכולה אינו עולה על 2% ממשקלו, או שתכולת הפיגמנט האחר אינה עולה על 3% ממשקלו. התכולה בחומר העמיד בקרינה אולטרה סגולית אינה מוגבלת.
- 7.4 ניתן להשתמש בתוספות המשמשות למטרות אחרות מלבד הגנה נגד קרינה אולטרה-סגולית, בתכולתו של החומר הפלסטי, ובתנאי שאין הן משפיעות על תכונותיו הכימיות והפיסיקליות של חומר האריזה, באופן שלילי. במקרה כזה, ניתן לוותר על בחינה מחדש של האריזה.
- 7.5 עובי הדפנות בכל נקודה באריזה, יתאים לקיבולה ויעודה. כמו כן יש לקחת בחשבון את העומסים בהם תעמוד האריזה בעת שינוע.

- 7.6 קוטרם של פיתחי מילוי, הרקה או איזורור בגוף ומיכסים של מיכלים מסוג – מיכסה לא-פריק (1H1) וג'ריקנים מסוג (3H1) לא יעלה על 7 ס"מ. חביות וג'ריקנים בעלי פתחים גדולים, יסווגו כ- מיכסה פריק (1H2) ו- (3H2). פקקים או סגרים לפתחים בגוף ובמיכסי חביות וג'ריקנים, יתוכננו באופן שימנעו דליפה בתנאי שינוע רגילים. יש להשתמש באטמים ואמצעי איטום אחרים, אלא אם הפקקים אטומים.
- 7.7 אמצעי סגירה ואיטום מיכלים, ג'ריקנים מסוג – מיכסה פריק – יתוכננו כך שימנעו דליפה בתנאי שינוע רגילים. יש להשתמש באטמים בכל המיכסים הפריקים, אלא אם החבית או הג'ריקן תוכננו להיות אטומים במקור.
- 7.8 קיבולת מכסימלית לחביות וג'ריקנים:
- 1H2, 1H1 : 450 ליטר
- 3H2, 3H1 : 60 ליטר.
- 7.9 משקל מכסימלי:
- 1H2, 1H1 : 400 ק"ג
- 3H2, 3H1 : 120 ק"ג.

## 8. ארגזים מעץ טבעי

- 4C1 רגילים
- 4C2 עם דפנות לא חדירות.
- 8.1 העץ בו יעשה שימוש יהיה מאיכות טובה, יבש ונקי מנזקים העלולים לפגום בחוזקו של חלק כלשהו בארגז. חוזק החומר ושיטת הבניה יתאימו לקיבול ולמטרה להם יועד הארגז. ניתן לייצר את המיכסים העליון והתחתון מעץ מורכב מחדש, עמיד למים, כמו לוח קשה, או כל חומר מתאים אחר.
- 8.2 על מחברי הארגז לעמוד ברעידות הנובעות מתנאי שינוע רגילים. במידת האפשר, יש להימנע מלתקוע מסמרים בקצוות הסיבים. בחיבורים העלולים לעמוד במאמצים גדולים, יש להשתמש במסמרים ייחודיים, טבעות חיזוק, או כל אמצעי מתאים אחר.
- 8.3 ארגז 4C2: כל דופן תבנה מחלק אחד, או אקווילנטי. חלק נחשב אקווילנטי לאחד, אם ההדבקה מבוצעת בשיטה כדלקמן:
- חיבור לינדרמן
  - חיבור לשון-חריץ
  - חיבור Butt joint או Rabbet joint או Ship lap
- עם שני חיזוקים גליים לפחות.
- 8.4 משקל מכסימלי: 400 ק"ג.

## 9. ארגז לבנד

- 4D
- 9.1 עץ לבוד המקובל הינו בעל שלוש (3) שכבות, עושי מעץ באיכות טובה, לביד, חתוך או מנוסר, יבש ונקי מנזק שעשוי להחליש את הארגז. חוזק החומר ושיטות הבניה יהיו תואמים את הקיבול והמטרה להם נועד. כל השכבות הסמוכות תודבקה בדבק עמיד למים. קיימת אפשרות להשתמש בחומרים מתאימים אחרים ביחד עם דיקט לבניית

ארגזים. הארגזים יחברו ויבנו עם מסמרים, או יורכבו באמצעים דומים מבחינת יעילותם.

9.2 משקל מכסימלי : 400 ק"ג.

#### 10. ארגזי עץ מחודשים

4F

10 1 דפנות הארגז ייוצרו מעץ מחודש עמיד למים, כגון : לוח קשה או חומר מתאים אחר. על

חוזק החומר להיות תואם את קיבול הארגז והמטרה לה יועד.

10 2 חלקים אחרים בארגז, ניתן לעשות מחומר מתאים אחר.

10 3 הארגזים יחברו ויורכבו באמצעות מכשירים מתאימים.

10 4 משקל מכסימלי : 400 ק"ג.

#### 11. ארגזי קרטון

4G

11 1 לוח קרטון דו שיכבתי גלי בעל איכות טובה (דופן אחת או יותר) ישמש לבניית הארגזים

ויהיה מתאים לקיבול והמטרה לשמם נועד.

השטח החיצוני יהיה עמיד למים, כאשר גידול במשקל, כפי שנקבע בבדיקה במשך 30

דקות בשיטת Cobb לגילוי ספיגת מים, לא יעלה על 155 גרם/מ"ר – ראה ISO 535:1991.

החומר יהיה בעל תכונות כיפוף טובות. הלוחות יחתכו באופן שיאפשר חיבור והרכבה

ללא שבירה, שטחים סדוקים או כיפופים. חירוץ של קרטון גלי יש להדביק יציב אל פני

הקרטון.

11 2 קצוות הארגז יחוזקו באמצעות מסגרות מעץ או מחומר מתאים אחר. ניתן להשתמש

בחיזוקי מסמרות עץ או חומר מתאים אחר.

11 3 חיבורי הארגז יהיו משויפים ומודבקים, או מחוברים בסיכות מתכת. חיבורים עטופים

יהיו בחפיפה מתאימה.

11 4 במקום בו הסגירה מושפעת מן ההדבקה, יש להשתמש בדבק עמיד למים.

11 5 הארגזים יתוכננו באופן שיאפשר להם הגנה טובה על תכולתם.

11 6 משקל מכסימלי : 400 ק"ג.

#### 12. ארגזי פלסטיק

4H1 ארגז פלסטיק מתרחב

4H2 ארגז פלסטיק קשיח

12 1 הארגז יבנה מחומר פלסטי מתאים, ויהיה בחוזק המתאים לקיבול והמטרה להם נועד.

הארגז יהיה עמיד בפני הזדקנות ונזקים הנגרמים ע"י חומר התכולה, או קרינה

אולטרה סגולית.

12 2 ארגז פלסטיק מתרחב יכלול שני חלקי חומר פלסטיק יצוק מורחב, מיכסה תחתון עם

שקעים מתאימים לאריזות הפנימיות, ומיכסה עליון מחובר עם המיכסה התחתון.

המיכסה התחתון והעליון יתוכננו כך שהתכולה לא תהיה במצב חופשי. מיכסי

האריזות הפנימיות לא יבואו במגע עם חלקו הפנימי של מיכסה הארגז.



12 3 בעת המשלוח, הארגז ייסגר בסרט הדבקה בחוזק המתאים, כך שתמנע פתיחת הארגז בתנאי שינוע רגילים. חומר ההדבקה יהיה עמיד למים, ומתאים לתכונות הפלסטיק המלא של הארגז. ניתן להשתמש גם בחומרים אחרים בעלי איכות טובה לא פחות.

12 4 במקרים בהם נדרשת הגנה מפני קרינה אולטרה-סגולית, יכילו ארגזי הפלסטיק המלא תוספת פחמן שחור, או פיגמנטים מתאימים. תוספות אלה תהיינה תואמות לחומר הארגז וישארו אפקטיביות במשך כל אורך חיי הארגז. במידה ונעשה שימוש בפחמן שחור, או חומר שונה מזה המפורט בסוג שעבר בדיקה, ניתן לוותר על הבדיקה מחדש, בתנאי שכמות הפחמן לא תעלה על 2% ממשקלו, או אם כמות הפיגמנט לא תעלה על 3% ממשקלו. כמות החומר העומד בפני קרינה אולטרה סגולית בארגז אינה מוגבלת.

12 5 ניתן להשתמש בתוספות נוספות, מלבד אלה המגיינות מפני קרינה, ובתנאי שהתוספות לא יפגעו בתכונותיו הכימיות והפיסיקליות של חומר הארגז. במקרה כזה אפשר לוותר על בדיקה חוזרת.

12 6 ארגז מחומר פלסטי מלא, יהיה סגור באמצעי סגירה מחומר בחוזק מתאים, אשר ימנעו פתיחה מקרית של הארגז בעת שינוע.

12 7 משקל מכסימלי :

4H1 : 60 ק"ג

4H2 : 400 ק"ג.

### 13. ארגזי פלדה או אלומיניום

4A פלדה

4B אלומיניום

- 13 1 חוזק המתכת ואופן בניית הארגז יתאימו לקיבולת וליעוד הארגז.
- 13 2 הארגזים יצופו בלוחות קרטון, או בפיסות לבד, או ציפוי פנימי כנדרש מחומר אחר. במקרים בהם נעשה שימוש בציפוי מתכת עם תפר כפול, יש לנקוט בצעדים אשר ימנעו חדירת חומרים נפיצים לתוך הרווחים.
- 13 3 מיכסים וסגרים יכולים להיות מכל סוג מתאים, ובתנאי שישארו סגורים בתנאי שינוע רגילים.
- 13 4 משקל מכסימלי : 400 ק"ג.

### 14. שקים מבד טקסטיל

5L1 ללא שיכבה פנימית או ציפוי

5L2 לא חדירים

5L3 עמידים למים :

14 1 הטקסטיל בו נעשה שימוש יהיה מאיכות טובה. חוזק הבד ואופן הבנייה יתאימו לקיבולת וליעוד השקית.

14 2 שקים לא חדירים 5L2 : אי חדירות השקים תושג ע"י שימוש לדוגמה ב :

- הדבקה נייר לשיטחה הפנימי של השקית, באמצעות דבק עמיד למים (כגון ביטומן).

- מעטה דק של פלסטיק מודבק לשטח הפנימי של השק.
  - תוספת שיכבה פנימית אחת או יותר של ציפוי פלסטי או נייר.
- 14 3 שקים עמידים למים 5L3 : על מנת למנוע חדירת רטיבות, יהיה השק עמיד למים, ע"י שימוש, לדוגמה ב :
- מעטה פלסטיק מודבק לשיטחו הפנימי של השק.
  - שיכבת פלסטיק פנימית אחרת או יותר.
  - שכבות פנימיות נפרדות של נייר עמיד מים (נייר קרטון עם שעווה, נייר קרטון מצופה פלסטי, נייר זפת).
- 14 4 משקל מכסימלי : 50 ק"ג.

#### 15. שקים מאריג פלסטי

- 5H1 ללא שיכבה פנימית או ציפוי
- 5H2 לא סופגות
- 5H3 עמידות למים.
- 15 1 השקים ייוצרו מסרטים מתוחים, או חוטי חומר פלסטי. חוזק החומר הפלסטי ואופן בניית שקית יתאימו לקיבולת וליעוד.
- 15 2 במקרים בהם האריגה שטוחה, יש לסגור תחתית וצד אחד של השקית ע"י תפירה, או בכל שיטה אחרת. אם האריגה הינה בעלת אופי צינור, יש צורך לסגור צד אחד של השקית ע"י תפירה או אריגה, או כל שיטה אחרת שהינה שוות ערך מבחינת חוזק.
- 15 3 שקים לא חדירים 5H2 : אי חדירות שק תושג למשל ע"י :
- שיכבת נייר או פלסטיק המודבקים לשטח הפנימי של השק.
  - שיכבה פנימית אחת או יותר של נייר או פלסטיק.
- 15 4 שקים עמידים למים 5H3 : לצורך מניעת חדירת רטיבות, יהיה השק אטום למים באמצעים הבאים :
- שיכבת פלסטיק מודבקת לשטח הפנימי או החיצוני
  - שיכבה פנימית אחת או יותר מפלסטיק
  - שכבות פנימיות נפרדות של נייר עמיד מים (דוגמת נייר קרטון עם שעווה, נייר קרטון עם זיפות כפול או נייר קרטון מצופה פלסטי).
- 15 5 משקל מכסימלי : 50 ק"ג.

#### 16. שקים מיריעות פלסטיק

- 5H4
- 16 1 השקים ייוצרו מחומר פלסטי מתאים. חוזק החומר ואופן ייצור שקים יתאימו לקיבולם ויעודם. החיבורים והסגרים יעמדו בלחץ ובמכות שעשויות לנבוע מתנאי שינוע רגילים.
- 16 2 משקל מכסימלי : 50 ק"ג.

#### 17. שקי נייר

- 5M1 דפנות רב-שיכבתיים
- 5M2 דפנות רב שיכבתיים, עמידים למים

17.1 השקים ייוצרו מנייר קשיח (Kraft) או מנייר בעל תכונות שוות ערך, בשלוש (3) שכבות לפחות. חוזק הנייר ואופן ייצורו יתאימו לקיבולת וליעוד. חיבורים וסגרים יהיו לא חדירים.

17.2 שקים 5M2: בכדי למנוע חדירת רטיבות לשקים בעלי ארבע שכבות, או יותר, תהיה אחת משתי השכבות החיצוניות עמידה למים, או שבין שתי השכבות החיצוניות תורכב שיכבת חומר מתאים להגנה מפני מים. בשקית בעלת שלוש שכבות תהיה השיכבה החיצונית עמידה למים. מקום בו קיימת סכנת אינטראקציה פוטנציאלית בין התכולה לרטיבות או כאשר החומר נארז לח, תיושם שיכבה עמידה למים, דוגמת נייר זפת כפול, נייר מצופה בחומר פלסטי, או שיכבת פלסטיק המודבקות לשטח הפנימי של השק, או שיכבה פנימית אחת או יותר מפלסטיק. סגרים וחיבורים יהיו עמידים למים.

17.3 משקל מכסימלי: 50 ק"ג.

## נספח 5

### דרישות לבחינת אריזות

#### 1. הכנת אריזות לבחינה

- 1.1 את הבחינות על האריזות יש לבצע כפי שהן מוכנות להובלה, ובאריזות משולבות יעשה שימוש גם באריזות הפנימיות. מיכלים או אריזות פנימיות בודדות, יש למלא עד 98% לפחות מקיבול המכסימלי לגבי נוזלים, או 95% לגבי מוצקים. לאריזות משולבות בהן מכילות האריזות הפנימיות נוזלים ומוצקים, יש לבצע בחינות נפרדות לתכולה הנוזלית כמו גם לתכולה המוצקה. ניתן להחליף בזמן הבחינה את החומרים והפריטים המיועדים להובלה במוצרים אחרים, אלא אם כן עשויה ההחלפה לגרום לשינוי בתוצאות הבחינה. במקרה של חומרים חלופיים, יהיו תכונותיו הפיזיקליות של החומר החדש (גודל, משקל וכו'), זהות לאלה של החומר המקורי. ניתן להשתמש במוצרים נוספים, כגון שקים עופרת להשגת המשקל הרצוי, כל עוד הם מונחים כך שלא ישפיעו על תוצאות הבחינה.
- 1.2 במקרי בחינות הפלה לנוזלים, כאשר נעשה שימוש בחומר חלופי, חייב החומר להיות בעל אותה הצפיפות והצמיגות כחומר המשונע. ניתן להשתמש גם במים, כפוף לתנאים בסעיף 2.4.
- 1.3 אריזות נייר או קרטון חייבות להיחשף לתנאי סביבה מבוקרים מבחינת טמפרטורה ולחות, במשך 24 שעות. ניתן לבחור אחת מבין 3 האפשרויות הבאות:
- תנאים מומלצים:
- טמפרטורה  $23^{\circ} \pm 2^{\circ}C$ , לחות יחסית  $50\% \pm 2\%$
- תנאים חלופיים:
- טמפרטורה  $20^{\circ} \pm 2^{\circ}C$ , לחות יחסית  $65\% \pm 2\%$
- טמפרטורה  $27^{\circ} \pm 2^{\circ}C$ , לחות יחסית  $65\% \pm 2\%$
- הערה: ערכים ממוצעים חייבים ליפול בין הגבולות כמפורט לעיל, תנודות זמניות ומגבלות מדידה, עשויים לשנות את ערכי הלחות היחסית עד ל-  $5\% \pm$  במיקרים מסויימים, מבלי שתהיה לכך השפעה על טיב הבחינה.
- 1.4 חביות פקק עשויות מעץ טבעי, יש למלא במים 24 שעות לפני הבחינה.
- 1.5 יש לוודא שהחומר הפלסטי המשמש לייצור חביות, ג'ריקנים ואריזות משולבות, יתאים להמלצות המפורטות בנספח 4 סעיף 7. הדבר ניתן להיעשות על ידי בחינה מוקדמת של המיכלים, או האריזות הפנימיות במשך תקופה ארוכה, לדוגמה 6 חודשים. בתקופה זו תהיינה הדוגמאות מלאות בחומרים המיועדים להובלה, ובתום התקופה תעמוד בבחינות כמפורט בסעיפים 2, 3, 4, 5, במקרים בהם עלולים החומרים לגרום ללחצי שבירה או החלשת החביות או הג'ריקנים, יש לבדוק את הדוגמה בתנאי עומס דומים לאלה הנוצרים בעת שינוע, כאשר היא מלאה באותו החומר, או בחומר הידוע כבעל השפעה דומה על חומר פלסטי, מבחינת לחצים. גובה מינימלי לערימה, כולל האריזה הנבדקת, הינו שלושה (3) מטר.

2. בחינת הפלה2.1 מספר דגמים וכיווני הפלה (עפ"י סוג אריזה)

פרט להפלה שטוחה, יהיה מרכז הכובד בכיוון ניצב מעל לנקודת הפגיעה. כאשר קיימים מספר כיוונים אפשריים לבחינה, יש לבצעה עבור כיוון הכשל הסביר ביותר של האריזה.

כיוון ההפלה	מספר הדוגמאות	אריזה
הפלה ראשונה (3 דוגמאות): האריזה תופל על המשטח בצורה אלכסונית, על חיבור או, אם האריזה חסרת חיבורים, על תפר היקפי או השפה. הפלה שנייה (3 הדוגמאות האחרות): האריזה תופל על החלק החלש ביותר שלא נבדק קודם, לדוגמה, על פתח, או במקרה של חביות גליליות על ריתוך אורכי בגוף החבית.	6  (3 לכל הפלה)	חבית פלדה חבית אלומיניום גיריקן פלדה גיריקן אלומיניום חבית דיקט חבית עץ חבית קרטון חבית וג'ריקנים פלסטיים אריזות משולבות בצורת חבית
הפלה ראשונה על התחתית; הפלה שנייה על המיכסה; הפלה שלישית על דופן ארוכה; הפלה רביעית על דופן קצרה; הפלה חמישית על פינה;	5  (1 לכל הפלה)	ארגז מעץ טבעי ארגז מדיקט ארגז מעץ מחודש ארגז מקרטון ארגז פלסטי ארגז פלדה ואלומיניום אריזות משולבות בצורת ארגז
הפלה ראשונה על הפן הרחב; הפלה שניה על הפן הצר; הפלה שלישית על קצה השקית;	3  (3 הפלות לשקית)	שקים שיכבה אחת עם תפר צידי
הפלה ראשונה על הפן הרחב; הפלה שניה על קצה השקית;	3  (2 הפלות לשקית)	שקים שיכבה אחת ללא תפר צידי, או רב שיכבתי

## 2.2 הכנות מיוחדות לדגמי הבחינה

יש להוריד את הטמפרטורה של דגמי האריזה ותכולתן ל-  $18^{\circ}\text{C}$  – או פחות מכך עבור האריזות הבאות:

- (א) חבית מפלסטיק (ראה נספח 4 סעיף 7)
  - (ב) ג'ריקן מפלסטיק (ראה נספח 4 סעיף 7)
  - (ג) ארגזים מפלסטיק למעט ארגזים מפוליסטירן מורחב (ראה נספח 4 סעיף 12)
  - (ד) אריזות משולבות עם אריזות פנימיות מפלסטיק, למעט שקים פלסטיים המיועדים להכיל מוצקים.
- כאשר מוכנות האריזות לבחינה בדרך זו, ניתן לוותר על תנאי הסביבה עפ"י סעיף 2.2.1 נוזלים לבחינה יש לשמור במצב נוזלי ע"י הוספת חומר מונע קפיאה.

## 2.3 משטח הפלה

המטרה תהיה משטח אופקי קשיח, לא קפיצי.

## 2.4 גובה ההפלה

במקרה של אריזת מוצקים ונוזלים, אם נערכת הבחינה על החומר המוצק או הנוזל המיועד לשינוע, או חומרים אחרים בעלי תכונות פיסיקליות דומות:

קבוצת אריזה מס' I	קבוצת אריזה מס' II	קבוצת אריזה מס' III
1.8 מטר	1.2 מטר	0.8 מטר

במקרה של אריזת נוזלים, כאשר הבחינה נערכת עם מים:

- (1) כאשר החומרים המובלים הינם בעלי צפיפות יחסית שאינה עולה על 1.2:

קבוצת אריזה מס' I	קבוצת אריזה מס' II	קבוצת אריזה מס' III
1.8 מטר	1.2 מטר	0.8 מטר

- (2) כאשר החומרים המשונעים הינם בעלי צפיפות יחסית העולה על 1.2, יחושב גובה ההפלה על בסיס הצפיפות היחסית (d) של החומר המיועד להובלה, מעוגל למספר העשרוני הראשון, כדלקמן:

קבוצת אריזה מס' I	קבוצת אריזה מס' II	קבוצת אריזה מס' III
1.5 X d מטר	1.0 X d מטר	0.67 X d מטר

## 2.5 קריטריונים לעמידה בבחינה.

- 2.5.1 כל אריזה המכילה נוזלים תהיה אטומה כאשר הושוו הלחצים – הפנימי והחיצוני, למעט מיקרי אריזות פנימיות של אריזות משולבות, כאשר אין צורך בהשוואת לחצים.

- 2.5.2 אריזה המיועדת למוצקים, המופלת על חלקה העליון, תחשב כעומדת במבחן אם תישמר כל תכולת האריזה הפנימית או המיכל (לדוגמה שקית פלסטית), ואפילו אם המכסה לא אטום לחדירה יותר.
- 2.5.3 באריזות או באריזות חיצוניות של אריזות משולבות או מורכבות, לא יתגלה נזק העלול לגרום לסיכון בעת שינוע. לא תתגלה נזילה או זליגה של חומרי התכולה מתוך המיכל או האריזות הפנימיות.
- 2.5.4 בשיכבה החיצונית ביותר בשקית או באריזה חיצונית, לא יתגלה נזק העלול לגרום לסיכון, או כל בעיה בטיחותית אחרת בזמן שינוע.
- 2.5.5 נזילה או זליגה קטנה מהפתחים בעקבות הנפילה, לא תחשב כגורם לפסילת האריזה, במידה ואין נזילה בהמשך.
- 2.5.6 אסור כל נזק באריזות המאפשר שפיכה של חומרים נפיצים או פריטים מתוך האריזות החיצוניות.

### 3 בחינת אטימות

- הבחינה תיערך על אריזות מכל הסוגים, המיועדות להכיל נוזלים. מאידך אין צורך בבחינה זו לאריזות הפנימיות של אריזות משולבות.
- 3.1 מספר דגמים לבחינה – 3 לכל סוג ויצרן.
- 3.2 הכנות מיוחדות לדגמים הנבדקים – יש להחליף מיכסים מאווררים במיכסים אטומים או לאטום את הפתחים.
- 3.3 שיטה ותנאי בחינה: האריזות, כולל המיכסים יוחזקו מתחת למים במשך 5 דקות, כאשר מופעל לחץ אוויר פנימי; אסור ששיטת החזקת האריזה מתחת למים תשפיע על תוצאות הבחינה.
- לחצי האוויר (לחץ מוחלט) שיש להפעיל הם כדלקמן:

קבוצת אריזה מס' I	קבוצת אריזה מס' II	קבוצת אריזה מס' III
לפחות	לפחות	לפחות
30 kPa (0.3 bar)	20 kPa (0.2 bar)	20 kPa (0.2 bar)

- ניתן להשתמש בשיטות אחרות שיעילותן שווה, לפחות.
- 3.4 הקריטריון לעמידה בבחינה – אין דליפה.

### 4 בחינה של לחץ פנימי (הידראולי)

- 4.1 אריזות נבחנות: הלחץ הפנימי (הידראולי) יופעל על כל סוגי המתכת, הפלסטיק, ואריזות משולבות המיועדות להכיל נוזלים. אין צורך לבצע את הבחינה הזו על אריזות פנימיות של אריזות משולבות.
- 4.2 מספר דגמים לבחינה – 3 דוגמאות לכל סוג ויצרן.
- 4.3 הכנות מיוחדות לדגמים הנבדקים – יש להחליף מיכסים עם פתחי אוורור במיכסים אטומים או לאטום את הפתחים.

- 4.4 שיטת ותנאי הבחינה : אריזות ממתכת ואריזות משולבות (זכוכית, חרסינה או קרמיקה), כולל המיכסים יבדקו בלחץ במשך 5 דקות. אריזות פלסטיק, אריזות משולבות מפלסטיק כולל המיכסים יבדקו בלחץ במשך 30 דקות.
- הלחץ המופעל יהיה זהה ללחץ הרשום בסימון בהתאם לתת-סעיף 4.5.2, אסור שצורת התמיכה של האריזות תשפיע על תוצאות הבחינה. הלחץ יופעל באופן קבוע ושווה. הלחץ יישאר קבוע לכל אורך זמן הבחינה. הלחץ ההידראולי המופעל, שיקבע באחת מן השיטות הבאות, יהיה :
- (א) לא פחות מהלחץ הנמדד באריזה (לחץ האדים של התכולה והלחץ החלקי של האוויר או גז אינרטי אחר, פחות 100 kPa) בטמפרטורה של  $55^{\circ}\text{C}$ , מוכפל בפקטור 1.5. הלחץ הכולל יקבע על בסיס כמות מילוי מכסימלית בהתאם לסעיף 4.1.5 ובטמפרטורת מילוי  $15^{\circ}\text{C}$ .
- (ב) לא פחות מפי 1.75 מלחץ האדים של החומר המיועד להובלה ב-  $50^{\circ}\text{C}$  פחות 100 kPa, אך בלחץ בחינה מינימלי של 100 kPa.
- (ג) לא פחות מפי 1.5 מלחץ האדים של החומר המיועד להובלה ב-  $55^{\circ}\text{C}$ , פחות 100 kPa, אך בלחץ בחינה מינימלי של 100 kPa.
- 4.5 בנוסף, אריזות המיועדות להכיל חומרים מקבוצת אריזה מס' I, יש לבדוק בלחץ מינימלי של 250 kPa למשך 5 עד 30 דקות, עפ"י החומר ממנו בנויה האריזה.
- 4.6 הדרישות המיוחדות לשינוע אווירי, כולל הלחץ המינימלי, אינן מפורטות בסעיף 4.4.
- 4.7 הקריטריון לעמידה הבחינה : אין נזילות מהאריזות.

## 5 בדיקת הערמה

- על כל סוגי האריזות פרט לשקים לעמוד בבחינות הערמה.
- 5.1 מספר דגמים לבחינה : 3 מכל סוג ויצרן.
- 5.2 שיטת הבחינה :
- על אריזת הדגם יופעל כוח על המשטח העליון השווה למשקל האריזות שאמורות להיות מוערמות עליה במשך השינוע. כאשר תכולת הדוגמאות היא נוזלים בצפיפות יחסית שונה מזו של הנוזל המובל, יש לחשב את הכוח המופעל לכוח של הנוזל המובל. הגובה המינימלי של הערמה, כולל האריזה הנבדקת – 3 מטר. משך הבחינה 24 שעות, פרט לחביות פלסטיק וג'ריקנים המיועדים לנוזלים בהם הבחינה היא למשך 28 יום, בטמפרטורה של לא פחות מ-  $40^{\circ}\text{C}$ .
- 5.3 הקריטריון לעמידה בבחינה : אין נזילה מהדוגמאות שנבדקו. באריזות משולבות ומורכבות, לא תהיה נזילה ממיכלים ומאריזות פנימיים. אין להרשות הופעת סימן לנזק העלול לפגוע בבטיחות ההובלה או להקטין את החוזק שיגרום לאי יציבות הערמה. יש לקרר אריזות מפלסטיק לטמפרטורת הסביבה לפני ביצוע הערכת בחינה זו.



**6 בחינת טיב מעץ מסוג פקק**

- 6.1 מספר דגמים : חבית אחת.
- 6.2 שיטת הבחינה : הסרת כל החבקים מעל תחתית חבית ריקה שיוצרה יומיים קודם לכן לפחות.
- 6.3 קריטריון לעמידה בבחינה : קוטר החתך בחלק העליון של החבית לא יגדל ביותר מ-10%.

## נספח 6

### הנחיות מיוחדות לחומרים ופריטים נפיצים ייחודיים

לחומרים ופריטים נפיצים מסוימים קיימות הנחיות מיוחדות. הנחיות אלו מופיעות בעמודה 5 ב"רשימת נפיצים לשינוע" (נספח 1), והינן מפורטות להלן:

#### הנחיות

פירוט הנחייה	מספר הנחייה
עבור כמויות שאינן עולות על 500 גרם לאריזה, וכאשר החומר מכיל 10% מים לפחות (משקלית), ניתן לסווגו בקבוצת סיכון 4.1, בכפוף להוראות אריזה מיוחדות.	15
דוגמאות של חומרים או פריטים נפיצים, חדשים או קיימים, ניתנים לשינוע בהתאם להנחיות הרשות המוסמכת למטרות כלהלן: בחינה, סיווג, מו"פ, אבטחת איכות או כדוגמא מסחרית. דוגמאות של נפיצים שלא עברו טיפול להקטנת רגישות או שלא הורטבו, תוגבלנה לאריזות של 10 ק"ג כאמור בהוראת הרשות המוסמכת. דוגמאות נפיצים שהורטבו או הוקטנה רגישותם יוגבלו ל 25 ק"ג.	16
כמויות שאינן עולות על 11.5 ק"ג לאריזה, וכאשר החומר מכיל לפחות 10% מים (משקל), ניתן לסווגו בקבוצת סיכון 1.4 בכפוף להוראות אריזה מיוחדות.	18
האריזה תבנה כך שימנע פיצוץ עקב עליית לחץ פנימי.	80
ניטרוצללוזה העומדת בהגדרות UN 2556 ו UN2557, ניתן לסווג בקבוצת סיכון 1.4 ובהתאם להנחיה מיוחדת מס' 80.	105
הובלת חומר זה תבוצע בהתאם להנחיות פרק 3.	109
החומר עם מפחית רגישות ("פלגמיטייזר") חייב להיות פחות רגיש משמעותית מ-טן יבש.	131
הסיווג של חומר זה משתנה לפי גודל החלקיקים ואופן אריזה, אך טרם נקבעו הערכים הגבוליים באופן ניסויי. סיווג מתאים יבוצע בהתאם לנדרש בפרק 2 סעיף ה.	152
אין להשתמש בהגדרה זו אלא אם אין הגדרה מתאימה אחרת ב"רשימת הנפיצים", ורק באישור מהרשות המוסמכת.	178
פריטים המכילים חומרים היוצרים עשן, הקורוזיביים לפי קריטריון לקבוצת סיכון 8, יסומנו בסימון "CORROSIVE" כסיכון משני.	204
על החומר להישאר במצב נוזלי בעת שינוע רגיל, אלא אם כן ניתן להוכיח על ידי בדיקות שהרגישות של החומר במצב "קפוא" אינו עולה על רגישותו במצב נוזלי. החומר לא יקפא בטמפרטורה שמעל 15C -.	224

פירוט הנחייה	מספר הנחייה
נפיצים מקבוצה 1.5D ניתנים לשינוע באריזות מסוג IBC (Intermediate Bulk Containers) מתכתיות, פלסטיק קשיח ומרוכבות העומדות בדרישות פרק 6 ברמת ביצועים של אריזה מקבוצה III. אריזות IBC גמישות ניתנות לשימוש רק עבור חומרים מוצקים.	248
חומר זה, כאשר הוא מכיל כהל, מים או חומר להפחתת רגישות במידה פחותה מהאמור בהוראות, אסור להובלה אלא אם יש אישור לכך מרשות מוסמכת.	266
יש להפריד כל חומר נפץ מסוג C המכיל כלורטים, מנפיצים המכילים אמוניום ניטרט או מלחי אמוניום אחרים.	267
המילה "מרכיב" (AGENT) ניתנת לשימוש במקום המילה "נפיץ" (EXPLOSIVE), אם הדבר אושר על ידי הרשות המוסמכת.	268
ניתן להשתמש בלקטוזה, גלוקוזה או חומרים דומים, כחומרים מפחיתי רגישות בתנאי שהחומר מכיל לפחות 90% (משקלי) חומרים מפחיתי רגישות. הרשות המוסמכת יכולה להתיר סווג תערובות אלה בקבוצה 1.4 על-בסיס בחינות של לפחות 3 אריזות שהוכנו לשינוע. תערובות המכילות לפחות 98% חומר מפחית רגישות (משקלי) אינן כפופות להוראות אלה. אריזות המכילות תערובות עם לא פחות מ- 90% חומר מפחית רגישות (משקלי), אינן חייבות בסימון סיכון משני "TOXIC".	271
למטרות תיעוד וסימון אריזה, יש להוסיף גם שם טכני ל"שם השילוח". (ראה פרק 3).	274

## נספח 7

### קודים לטיפול באירוע חרום במקרה של תאונה בשינוע נפצים

1. קודים לטיפול באירוע חרום.

קיימים הקודים הבאים לטיפול באירוע בחירום:

מספר או"ם	קוד לטיפול באירוע חרום	פירוט
0209	1E	פריטים המכילים חנ"ם/חנ"ה, פירוטכניקה למעט תאורה, עשן, זרחן, הדמעה.
0009	4PE	עשן, תאורה.
0012	1	תחמושת זעירה.
0245	1PE	זרחן. פריטים המכילים מרכיבים רעילים (דוגמת תחמושת הדמעה, בריום אזיד, ...)

1. הסבר לספרות ואותיות לועזיות בקוד הטיפול המקצועי

2.1 ספרות

ספרה	חומר כיבוי
1	סילון מים
4	חומר כיבוי יבש(כגון אבקה)

2.2 אותיות לועזיות

אות	אמצעי הגנה וטיפול
E	יש לשקול פינוי אוכלוסיה
P	אמצעי הגנה – בגוד מלא מני"פ וכפפות טיפול לטיהור השטח- למהול ולשטוף את החומר בכמויות מים גדולות

## 3. הוראות טיפול

## 3.1. הוראות טיפול כלליות

## 3.1.1. במקרה שריפה

3.1.1.1. שים לב לכל סימן של פריצת אש ונסה לכבותה במטפים ובאמצעים העומדים לרשותך ותנסה למנוע מהאש להגיע אל המטען.

3.1.1.2. במקרה של התלקחות אש ברכב עצמו (ולא במטען), נסה להרחיק את הרכב מחוץ לשטח מאוכלס.

3.1.1.3. הרחק את שאר כלי הרכב שבשיירה למרחק הפרדה של 600 מטר לפחות, מהרכב שאחזה בו האש.

3.1.1.4. הודע בדחיפות על המקרה ותנסה להשיג מידע נוסף והנחיות ייחודיות מהרשויות המוסמכות המופיעות במסמכי השינוע.

3.1.1.5. במידה והאש הגיעה למטען – אל תנסה לכבותה. עצור את כל התנועה בכביש והחל בפינוי כל האנשים, כולל כוחות החירום, למרחק ההפרדה המתאים לסוג התחמושת (סעיף 3.2).

## 3.1.2. במקרה של תאונה

3.1.2.1. אם הרכב נפגע עד כדי חוסר אפשרות להגיע ליעדו, הודע על כך מיידיית לגורם האחראי המופיע במסמכי השינוע. אין לעזוב את הרכב.

3.1.2.2. במידה והתאונה הינה קלה או שהמטען לא נפגע, יש לפעול בהתאם להוראות ונוהלים המחייבים של השולח.

3.1.2.3. וודא שהמטען שנפגע נבדק על ידי גורם בטיחות/בוחן תחמושת.

3.1.2.4. רשום בדו"ח תאונה את עובדת הימצאות תחמושת על גבי הרכב.

## 3.1.3. במקרה של נפילת תחמושת מרכב

3.1.3.1. הרחק את הרכב מנקודת הנפילה. (במידת האפשר למרחק 100 מטר).

3.1.3.2. הודע מיידיית לגורם השולח.

3.1.3.3. אל תזיז את הארגז/אריזה, אלא לאחר בחינתה על ידי גורם בטיחות/בוחן תחמושת של הארגון, או כאשר אישור לכך נכתב ב"כרטיס החירום" שצורף לשטר המטען.

## 3.2. הוראות טיפול מיוחדות בהתאם לקודי הטיפול המקצועי

קוד	אמצעי הגנה	אמצעי כבוי	מרחקי פנוי לאוכלוסייה	טיפול בתחמושת שנפלה מרכב
1	–	סילון מים	אין צורך	ניתן, לאחר בדיקתה ע"י המלווה, להעמיס חזרה ע"ג הרכב
1E	–	סילון מים	בהתאם לסוג התחמושת: פריט עבה דופן – 1600 מ פריטים אחרים – 800 מ	אין להזיז ארגזי התחמושת. נדרשת בדיקה ע"י גורם בטיחות/בוחן תחמושת
1PE	בגוד מגן מלא מנ"פ וכפפות	סילון מים	800 מ	אין להזיז ארגזי התחמושת. נדרשת בדיקה ע"י גורם בטיחות/בוחן תחמושת
4PE	בגוד מגן מלא מנ"פ וכפפות	חומר כיבוי יבש(כגון אבקה)	800 מ	אין להזיז ארגזי התחמושת. נדרשת בדיקה ע"י גורם בטיחות/בוחן תחמושת

## נספח 8

### הגדרות

(לפי סדר א"ב)

1. אחראי על בטיחות ההובלה של נפוצים – אדם בארגון או במשרד הובלה, שהוסמך ע"י המפקח במשרד התחבורה לשמש אחראי על בטיחות ההובלה של נפוצים.
2. אחראי העמסה/פריקה של נפוצים – עובד בארגון שהודרך והוסמך בביצוע העמסה ופריקה של נפוצים בהתאם לדרישות הוראה זו.
3. אד"ר - האמנה האירופאית להובלת חומרים מסוכנים (A.D.R).
4. אימ"ו – ארגון הספנות הבין-לאומי (I.M.O).
5. איקא"ו – ארגון התעופה האזרחי הבין-לאומי (ICAO).
6. דפלגרציה – תגובה כימית מהירה, בה כמות החום הנוצרת מספיקה לאפשר המשך הריאקציה והאצתה. תוצרי הריאקציה מתרחקים ממקור הייזימה במהירות תת-קולית.
7. הובלת חומר מסוכן – הובלה ברכב של חומר מסוכן, בין נוזלים, בין גזים ובין מוצקים, לרבות בתפזורת, בצוברים או באריזות.
8. היתר - היתר להובלת חומר מסוכן שנתן המפקח להובלת חומרים מסוכנים במשרד התחבורה
9. המפקח - המפקח על התעבורה כמוגדר בחוק שירותי הובלה, התשנ"ז - 1997.
10. הספר הכתום. - המסמך שהוכן ע"י ועדת המומחים של האו"ם ומכיל המלצות לשינוע של חומרים מסוכנים (Recommendation on the Transportation of Dangerous Goods).
11. הקודקס של אימ"ו (I.M.D.G Code) – הקודקס הבינלאומי הימי למטענים מסוכנים שפירסם אימ"ו.
12. חומר מסוכן – כהגדרתו בחוק שרותי תובלה וכן חומר מן החומרים שהגדירה ככאלה ועדת המומחים של האו"ם והמופיעים ברשימה בספר הכתום.
13. חומר נפיץ – חומר מוצק או נוזל המסוגל, ע"י תגובה כימית, ליצור תוצרים גזים בטמפרטורה, בלחץ ובמהירות אשר עלולים לגרום לנזק סביבתי.
14. חומר פירוטכני – המרכיבים הנפוצים והכימיים, לרבות אבקות מתכת, המשמשים ליצור פירוטכניקה צבאית (תאורה, עשן, רעש וכו').

15. **מארז** – מספר אריזות המאוגדות ע"ג משטח ומאובטחות ע"י קשירה בינן לבין עצמן ואל המשטח, או, מונחות באריזת מגן חיצונית דוגמת ארגז המשמש גם כמשטח.
16. **מגרש חנייה** – מגרש חנייה לרכב עמוס נפיצים המוגדר בתוך גבולות ארגון המטפל בנפיצים והעומד במרחקי הפרדה המתחייבים עפ"י ההוראות.
17. **מספר או"ם (U.N Number)** – מספר בן ארבע ספרות לזיהוי חומר מסוכן כפי שנקבע במדריך בטיחות לשינוע חומרים מסוכנים של האו"ם (הספר הכתום). מספרי האו"ם של נפיצים מתחילים בספרה "0".
18. **ניפוץ (דטונציה)** – ריאקציה כימית חריפה בתוך חומר או תערובת נפיצים היוצרת חום ולחץ גבוה מאד. התגובה הכימית מתקדמת בתוך החומר שהגיב לכיוון החומר שטרם הגיב במהירות על-קולית תוך יצירת גל הלם מתפשט.
19. **נפיצים** – חומרי נפץ, הדף ופירוטכניקה (עשן ותאורה), או פריטים המכילים חומרים אלו.
20. **הרשות המוסמכת** – רשות שהוסמכה ע"י מדינת ישראל לפעול בתחומים כגון: מתן היתרים לאריזה לשינוע יבשתי, לשינוע ימי ואוירי ומופיעה בתקנות הרלוונטיות.
21. **הרשות המוסמכת במשרד התחבורה** – משרד התחבורה, המחלקה למטענים ושינוע חומרים מסוכנים, המוסמכת לאשר אריזות לשינוע חמ"ס.
22. **פיצוץ כולל** – חומר נפיץ או פריט המכיל חומר נפיץ אשר בתנאי יזום, היחשפות לאש או הלם חמור אחר, צפוי להתפוצץ באופן מיידי והפיצוץ עלול להתפשט בו זמנית לנפיצים המאוחסנים בקרבה מספקת למקור הפיצוץ והנם חסרי מיגון מתאים בפני עירום הנפיצים המתפוצץ, כך ששתי כמויות הנפיצים צריכות להיחשב ככמות כוללת אחת לצורך הערכת סיכוני בטיחות באחסנה והובלה.
23. **פריט נפיץ** – פריט המכיל חומר(ים) נפיץ(ים).
24. **קבוצת אריזה** – האריזות של החומרים המסוכנים מחולקות לשלוש קבוצות המסומנות בספרות רומיות (I) (II) ו- (III), בהתאם לרמת הסיכון שהן מייצגות.
25. **קבוצת סיכון** – 9 קבוצות סיכון של חומרים מסוכנים הממוספרות מ (1) ועד (9) שסווגו ע"י ועדת המומחים של האו"ם על פי הסיכון האופייני והעיקרי שלהם.
26. **קבוצת סיכון 1** – קבוצת סיכון ראשונה מתוך 9 קבוצות של חומרים מסוכנים המסווגים לפי הספר הכתום. הקבוצה כוללת את כל החומרים הנפיצים העלולים ליצור אווירה נפיצה ועלולים לגרום, בשעת תקלה, לאפקטים והשפעות סביבתיות (דוגמת רגמות, הדף, שריפה, חום, עשן או רעש חזק).



27. **קבוצת התאמה** – סווג נפיצים ל – 13 קבוצות, המסומנות באותיות לטיניות מ – A ועד S, על בסיס של מאפיינים דומים, תכונות ותוצאות חזויות של תאונה פוטנציאלית. נפיצים המסווגים לאותה קבוצת התאמה ניתן לשנעם ולאחסנם במשותף.
28. **קוד לטיפול באירוע חרום** – קוד המורכב מספרות ואותיות המפרט את הפעולות בהן יש לנקוט בעת אירוע חומר מסוכן.
29. **רכב** – רכב מסחרי עפ"י תקנות התעבורה.
30. **שולח** - מנהל המפעל / מפקד היחידה שבה מעמיסים את הנפיצים, או מי שהוסמך על ידו.
31. **שיירה** - הובלה בה משתתפים שני רכבים ומעלה.
32. **שם שילוח (Proper Shipping Name)** – תאור הנפיץ כפי שמופיע בספר הכתום, המתאר באופן המדויק ביותר את החומר או הפריט הנפיץ, ומופיע בין היתר על אריזתו ובשטר המטען.
33. **תקנות בינלאומיות** – הוראות הקודקס של אימ"ו, ההוראות הטכניות של איקא"ו, ה-D.O.D והמלצות הספר הכתום.
34. **תקנות תעבורה** – תקנות התעבורה, התשכ"א – 1961.



## נספח 9

### מסמכים ישימים

1. Recommendation on the Transport of Dangerous Goods, UN מהדורה אחרונה .
2. תקנות שירותי הובלה, התשס"א 2001.
3. A.D.R - האמנה האירופית להובלת חומרים מסוכנים, מהדורה אחרונה עדכנית.
4. ICAO - ארגון התעופה האזרחי הבינלאומי, מהדורה אחרונה עדכנית.
5. IMDG Code - הנחיות הובלה ארגון הספנות הבינלאומי, מהדורה אחרונה עדכנית.
6. תקנות הנמלים (פרק 13 : טעינת חומרי נפץ ופריקתם).
7. תקנות הטיס (הובלת חומרים מסוכנים) התשמ"ד – 1983.
8. חוק שירותי הובלה, התשנ"ז – 1997 .
9. DOD 6055.9 – STD , מהדורה אחרונה עדכנית.
10. תקנות הטסת חומ"ס של I.A.T.A.