

המטרה: הסבר על סיווג נפיצים



רון מורן/יועץ בטיחות בנפיצים

054-6660037

ronmoran2@gmail.com



למה נועד מבחן סיווג ?

❖ בטיחות להובלה של החומר / מוצר הסופי.

❖ בטיחות באחסון.

❖ אחסון משותף וסיכוניו

החומרים המסוכנים מחולקים ל 9 קבוצות סיכון:

שם קבוצת הסיכון	מספר קבוצת סיכון	סמלי הקבוצה
חומרי נפץ	1	    
גזים	2	  
נוזלים דליקים	3	
חומרים מסוכנים במגע עם:	4	  

	מחמצן אורגני	חומר מחמצן	5	חומרים מחמצנים
סיכון ביולוגי	חומר מסוכן במזון	חומר רעיל	6	חומרים רעילים
	חומרים רדיואקטיביים		7	חומרים רדיואקטיביים
	חומרים קורוזיביים		8	חומרים קורוזיביים (מאכלים)
	חומרים מסוכנים שונים		9	חומרים מסוכנים שונים

קבוצה 1 - חלוקה לתת קבוצות

חומרים נפיצים



קבוצות סיכון	סיכון
1.1	ניפּוץ כולל
1.2	נפּוץ לא כולל, יוצר רסיסים
1.3	דליקה כוללת
1.4	דליקה מתונה, ללא הדף
1.5	חומרי נפץ בעלי רגישות נמוכה ביותר (אנפו)
1.6	פריטים טעונים בחומרי נפץ בעלי רגישות נמוכה ביותר

בטיחות בשינוע - שינוע בנמלים



רשות הנמלים והרכבות

המשרד הראשי

באיזור סכנה א'

2.1.1 לא תמצאנה אניות למעט אניית חומרי הנפץ.

2.1.2 לא תבוצע כל עבודה תפעולית - למעט באניית חומרי הנפץ.

2.1.3 לא יימצאו אנשים שאינם קשורים ישירות לשינוע חומרי הנפץ.

באיזור סכנה ב'

2.2.1 לא תבוצע כל עבודה תפעולית - למעט באניית חומרי הנפץ.

2.2.2 לא יימצאו אנשים שאינם קשורים ישירות לשינוע חומרי הנפץ.

לוח א' - טבלת כמויות ורדיוסי אזורי הסכנה
לקבוצה 1.1 בסיווג הקודקס של אימ"ו

חומר נפץ (כמות בטונות)		אזור סכנה א'	אזור סכנה ב'
		(רדיוס במטרים)	
1	72	160	
2	91	202	
3	104	231	
4	114	254	

לוח ב' - טבלת כמויות ורדיוסי אזורי הסכנה
לקבוצה 1.2 בסיווג הקודקס של אימ"ו

לוח ה' - חלוקת קבוצה 1.2 לתת-קבוצות
(ראה טבלת כמויות ורדיוסי אזורי סכנה בלוח ב')

המספר בקטלוג לסיווג חומרים מסוכנים		מספר בקודקס	תת קבוצה	קבוצה	חומרי נפץ (כמות בטונות)	אזור סכנה א'	אזור סכנה ב'
0198	1203	ב	א	א	בלתי מוגבלת	60	120
0201	1204	א			בלתי מוגבלת	120	240
0205	1206	ג			בלתי מוגבלת	185	370
0210	1207	ג			בלתי מוגבלת	275	550
0213	1207	ג					
0216	1208	ג					
0218	1209	ג					
					ד		

לוח ג' - טבלת כמויות ורדיוסי אזורי הסכנה
לקבוצה 1.3 בסיווג הקודקס של אימ"ו

כמות בטונות		אזור סכנה א'	אזור סכנה ב'
		(רדיוס במטרים)	
5	50	55	
10	50	69	
15	50	79	
20	54		
25	58		

לוח ד' - טבלת כמויות ורדיוס אזורי הסכנה
לקבוצה 1.4 בסיווג הקודקס

הכמות בטונות	אזור סכנה א'	אזור סכנה ב'
	(רדיוס במטרים)	
בלתי מוגבל	50	50

בטיחות באחסון: דוגמה למשמעות הסיווג - קביעת מרחקי הפרדה בין מצבורי חומר נפץ

❖ בין מחסן חומר נפץ למחסן אחר

❖ עוצמת האירוע – השפעה על עובדים במתקנים סמוכים, על אוכלוסייה ועל מתקנים רגישים

❖ רגישות החומר להתייזמות במחסן הסמוך לאירוע ופוטנציאל תגובת "שרשרת"

דוגמה למשמעות הסיווג - אירוע ביירות

❖ אחסון חומר מחמצן (שיכול להתיזם באימפקט (מכה חזקה) בסמוך לזיקוקים

❖ כמות גדולה מדי בעירום אחד בהתייחס לרדיוס השפעה על הסביבה
❖ חלוקה לעירומי משנה עם מרווחים מתאימים הייתה מקטינה את הנזק לסביבה בצורה משמעותית

מרחק בין מערומים של אמוניום ניטראט

(1) אפשרות 1 - אחסון בערימות שקים

(א) מרחקים בין ערימות שקים של אמוניום ניטראט ייקבעו על פי הטבלה הבאה בהתבסס על

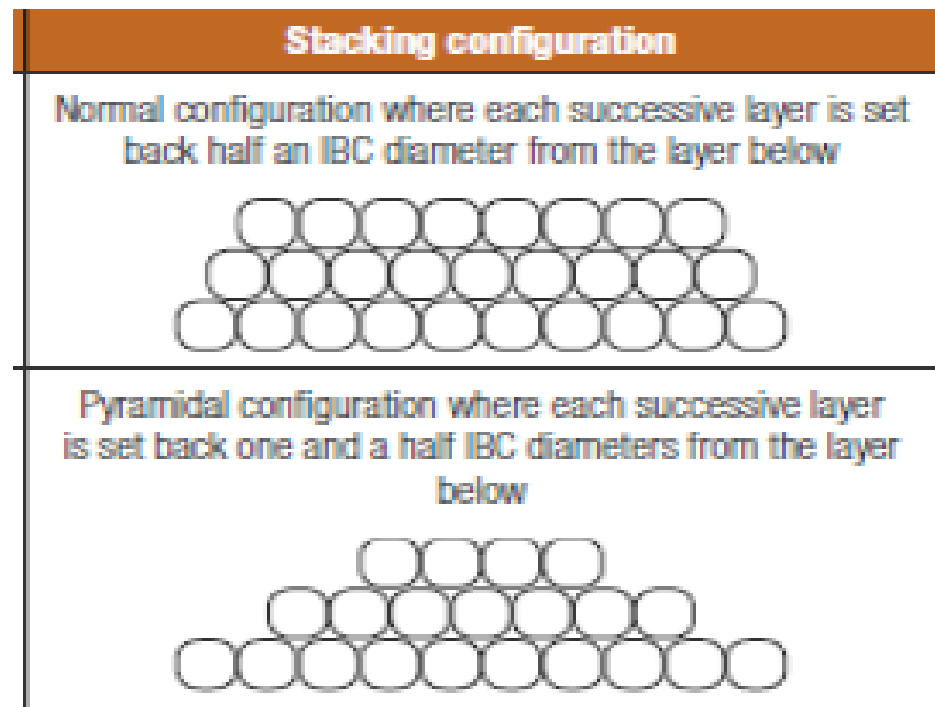
צורת האחסון וצפיפות החומר.

(ב) גובה הערימה לא יעלה על 3 שקים ("ביג בג").

(ג) יישמר מרחק של 1.2 מטרים לפחות בין ערימות השקים לקירות המחסן (לרבות התקרה).

מרחק בין הערימות [מ']		תצורת הערימה ²	צפיפות החומר ¹
ללא מיגון ³	כולל מיגון ³		
16	5	רגילה	נמוכה
9	3	פירמידלית	
9	2	רגילה	בינונית
7	2	פירמידלית	
1	1	רגילה	גבוהה
1	1	פירמידלית	

1. צפיפות : נמוכה - פחות מ- 0.75g/cc , בינונית - בין 0.75g/cc ל- 0.85g/cc (כולל), גבוהה – מעל 0.85g/cc .
2. תצורה : כמובא באיור הבא :



השפעה על טווחי בטיחות באחסנה - בהמשך

בנוסף: התוצאות נותנות לנו כיוונים לגבי:

❖ **אמינות הפעולה ב"צומת".**

❖ **בטיחות פעולה ב"צומת".**

❖ **בטיחות בשדה קרב//בשימוש בכלל**



TABLE I. List of mandatory data and appropriate tests for high explosives.

Mandatory Data / Test	Primary	Booster	Main Charge
Impact sensitivity	x	x	x
Friction sensitivity	x	x	x
Electrostatic sensitivity	x	x	x
Stability (Constant Temperature)	x	x	x
Self-heating	x	x	x
Compatibility	x	x	x
Detonation velocity	—	x	x
Critical Diameter	—	x	x
Shock sensitivity	—	x	x
Hot Wire Ignition	x	—	—
Exudation and Growth	—	x	x



UNITED NATIONS
New York and Geneva,

דרישות הובלה

הספר ה"כתום" של
האוו"ם

Recommendations on the

TRANSPORT OF DANGEROUS GOODS

Manual of Tests and Criteria

TB 700-2

**NAVSEAINST 8020.8C
TO 11A-1-47**

Joint Technical Bulletin

**DEPARTMENT OF
DEFENSE
AMMUNITION AND
EXPLOSIVES
HAZARD
CLASSIFICATION
PROCEDURES**

**גופים צבאיים/בטחונים
ובכפוף לאישור משרד
התחבורה יכולים
לבצע בחינות מתוך
מדריך נוסף (הרחבות
שאינן מופיעות בספר
הכתום)**

גופים צבאיים/בטחונים
ובכפוף לאישור משרד
התחבורה יכולים
לבצע בחינות מתוך
מדריך נוסף (הרחבות
שאינן מופיעות בספר
הכתום)

סדרת בחינות 1
עוסקת בשאלה האם זה חומר נפץ ?

סדרת בחינות 2
עוסקת בשאלה האם החומר אדיש מדי ולכן
אינו ראוי להיכלל בקבוצה 1

סדרת בחינות 3
עוסקת כמה החומר רגיש לעירור על ידי מכה
וחיכוך, חימום, להבה – וכך מזהים חומר שאינו
יציב ואסור להובלה

סדרת בחינות 4
עוסקת בשאלה האם המוצר או החומר, באריזתם
או ללא אריזה מסוכנים להובלה?

סדרת בחינות 5 – האם החומר, מאד לא רגיש
ומה המשמעות לפיצוץ כולל (של כל הכמות)?

סדרת בחינות 6
עוסקת בבחינות בכדי לסווג את המוצר לתת
קבוצות – 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6

מבחני בטיחות חיכוך



מבחני בטיחות רגישות למכה

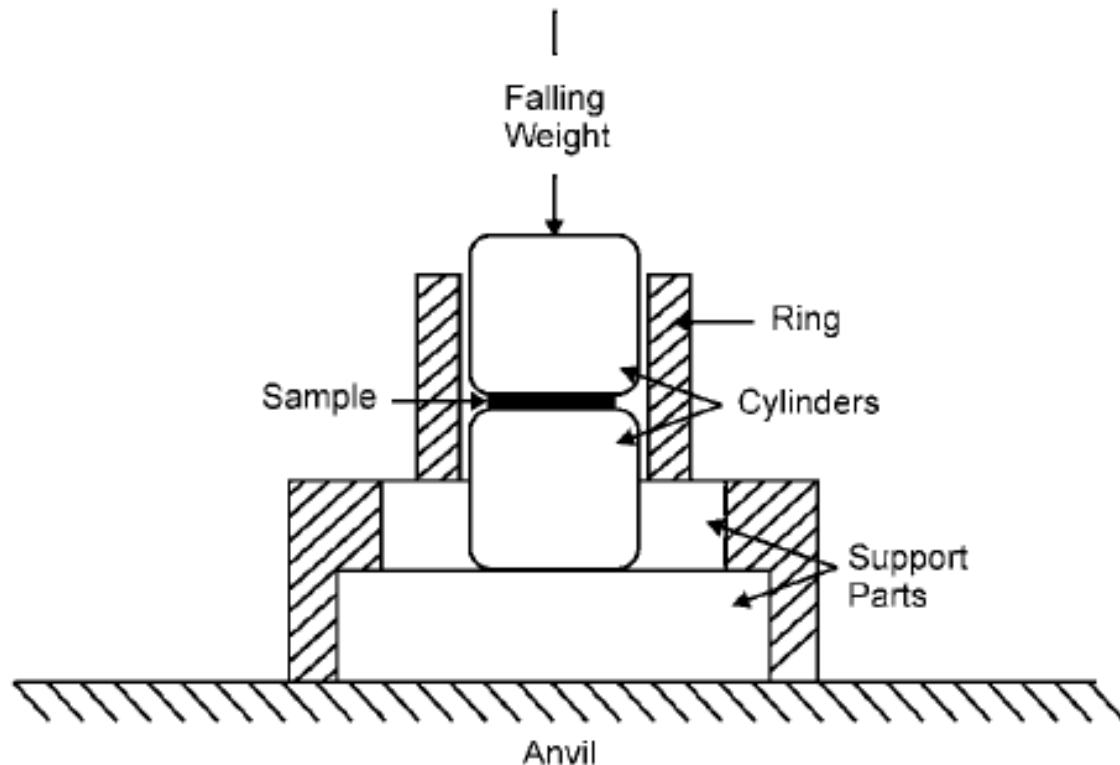
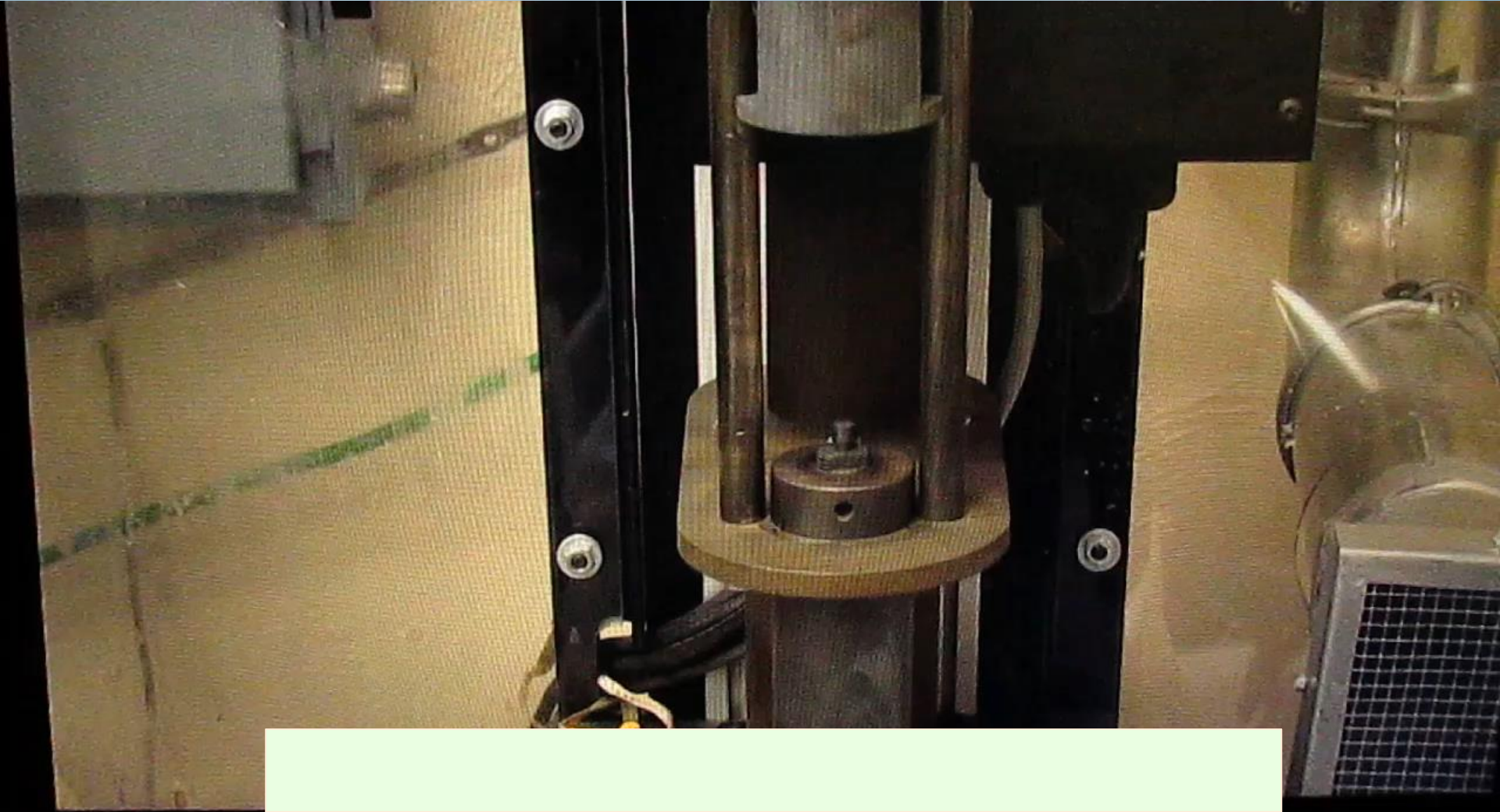


Figure 3.11 BoM impact apparatus. Reprinted from Kohler, J., and Meyer, R. (1993) *Explosives*, 4th edn, © 1993, Wiley-VCH Verlag GmbH, Weinheim, Germany.



סדרת בחינות 4 –האם המוצר או החומר, באריזתם או ללא אריזה מסוכנים להובלה?

1. בדיקה ליציבות טרמית

2. התנהגות בהפלה מגובה

מבחנים מסדרה 4

מבחנים מסדרה 4 מיועדים לתת מענה לשאלה "האם הפריט, הפריט הארוז או החומר הארוז הם מסוכנים מידי לשינוע?"
הסדרה כוללת שני סוגי מבחנים:

(a) 4: מבחן יציבות תרמית לפריטים.

(b) 4: מבחן לקביעת סיכון מנפילה.









מדיד
טמפרטורה



סדרת בחינות 5 –האם החומר, מאד לא רגיש ומה המשמעות לפיצוץ כולל (של כל הכמות)?

1. בדיקה לעמידות בשוק מכני

2. למעבר מדפלגרציה לדטונציה

3. בדיקה האם החומר בכמות גדולה יתפוצץ בשריפה

סדרת בחינות 6

עוסקת בבחינות בכדי לסווג את המוצר לתת

קבוצות – 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6

1. בדיקה האם פיצוץ של פריט באריזה יתפשט לכל הרכיבים באריזה

2. האם פיצוץ של אריזה יגרום להתפשטות אריזות סמוכות

3. בדיקה האם בשריפה יווצר פיצוץ מסוכן, אפקטי שריפה מסוכנים או פיזור רסס קטלני

4. האם יש יציאה מחוץ למארז של רסס לפריטים ספציפיים (בכדי לקבל סיווג S

סדרת ב

















Press **Esc** to exit full screen

UN Series 6 (d) Unconfined Package

Packaged Articles

**Test Result: Projection Passes Completely
Through Packaging (+)**



Press **Esc** to exit full screen

UN Series 6 (d) Unconfined Package

Packaged Articles

**Test Result: No Evidence of a Hazardous Effect
Outside the Package (-)**



18:36
16/04/2017





