



# הנחיות מקצועיות להובלת מטענים ברכב



מהדורת ניסוי

מהדורת ניסוי ראשונה 2007

**ברצוננו להודות לגופים הבאים על העזרה ושיתוף הפעולה:**

הנדסה בגובה

תשתית – תעבורה

מפעלי תובלה

הנמל החדש

ב.מ.פ – גד בכרך

נמל אשדוד

מועצת המובילים והמסיעים

איגוד קציני בטיחות בתעבורה

פקחי אגף מטענים-משרד התחבורה

## מבוא

בכבישי הארץ נעים יום יום רכבי משא רבים המובילים מטענים בגדלים ובמשקלים שונים. לעיתים מובילים את המטענים בצורה רשלנית, העלולה להביא לשחרור המטען או להתהפכות הרכב.

בתקנות התעבורה ישנן מספר תקנות העוסקות בהובלת מטען, אך אין בהן פירוט של השיטות לריתום וקשירה בטוחה.

מטרת מדריך נסיוני זה למסד את התורה של העמסה, פריקה ואבטחת מטענים המובלים במשאיות, לרכז את המידע הטכני וההנדסי בקשירה וריתום, להדגיש את הסיכונים הנובעים מהובלת מטענים ואת הצעדים שיש לנקוט למניעתם, ולחייב את כלל העוסקים בתחום להעמסה נכונה וריתום בטוח.

במדריך שלפניך קיים פירוט של שיטות העמסה של מטענים, כמו גם מידע והסברים על צורות ריתום, עיגון, קשירה ואביזרי הקשירה הקיימים בשוק. אין המדריך מתיימר לשמש כספר לימוד רישמי ואינו מחליף את דרישות החוק. קדם לעריכת מדריך זה תהליך הפקת לקחים ממדריכים דומים בעולם וכן הכרות עם שוק ההובלה בישראל.

המדריך נועד לנהגים מקצועיים, קציני בטיחות בתעבורה, מנהלי משרדי הובלה, מלגזנים, מנופאים וכל מי שעוסק בהעמסה ופריקה של משאיות. כמו כן, נועד המדריך לשרת את המשתמשים בקביעת מערך הדרכה בהתייחסם להובלה וקשירת מטענים ברכבים.

**הנחייה מקצועית: בני אביעד - משרד התחבורה**

### הערות

1. המדריך שלפניך הינו הראשון מסוגו בארץ. הוא נועד לסייע לנהג בקשירה, העמסה ופריקה נכונים, אך אין הוא בא להחליף את הוראות החוק, ובכל מקרה של ספק, החוקים והתקנות הרלוונטיים וכן הוראות היצרן של הרכב ו/או של המטען הם הקובעים.
2. המדריך אינו מתיימר לכלול את כל השיטות הנאותות לקשירת מטענים המוכרות כיום בעולם, וניתן לצפות כי שיטות נוספות יפותחו בעתיד. אולם, בכל מקרה יש לפעול לפי העקרונות הבסיסיים המתוארים בקובץ כללים זה, תהא אשר תהא השיטה המעשית שבה משתמשים לקשירת מטענים.
3. אנו נשמח לקבל הערות והארות בכתב לתוכן מדריך ניסיוני זה, וכן המלצות לשיפור. כתובת למשלוח:

ג'קי רווח - ראש ענף רכב ומע' גז  
מכון התקנים  
רח' חיים לבנון 42  
תל אביב 69977

בני אביעד - אגף מטענים  
משרד התחבורה  
רח' המלאכה 8  
תל אביב 61570

### **זכור!**

**מחובתך להתעדכן מעת לעת בחוקים, בתקנות ובהנחיות המופצות על ידי הגורמים המקצועיים בתחום.**



## הנחיות מקצועיות להובלת מטענים ברכב

<u>עמוד</u>	<u>פרק</u>
8	א. הנחיות כלליות
10	ב. השפעת המטען על הרכב
14	ג. סטטיקה וכוחות
24	ד. בחירת כלי הרכב המתאים
27	ה. סידור המטענים על גבי הרכב
35	ו. אמצעי הקשירה (כבלים, שרשרות, רצועות, סגירים, מותחנים)
70	ז. ריתום והובלת מטענים מיוחדים (גלילים, לוחות, מכולות, רמסע, משטחים, כלי רכב, צמ"ה, סלעים, פסולת, נוזלים, תפזורת, חומ"ס וכדומה)

### נספחים

119	א. הובלת מטען - דרישות החוק (תקנות 89 - 85)
133	ב. מידת אורך כולל של רכב (תקנה 313)
134	ג. טבלת עומסים מותרים (תקנה 314 ב')
138	ד. העמסה עם עגורן
141	ה. העמסה עם מלגזה
145	ו. העמסה עם דופן אחורית
147	ז. העמסה באמצעות כננת
148	ח. מילון מונחים באנגלית
151	ט. תמונות של הובלות אופייניות

## רשימת איורים

מספר	שם	פרק	עמוד
1	השפעת כח ההתמדה בסיבוב	ב	10
2	השפעת כח ההתמדה בבלימה	ב	11
3	הכוחות על המטען המובל בדרך משובשת	ב	12
4	התפתחות הכוחות מהמטען על הרכב	ג	13
5	שיטות לעיגון מטען בהובלה	ג	17
6	הכוחות משעביר המטען לרכב	ג	20
7	התאמת הרכב למידות המטען	ד	24
8	דוגמאות לנקודות עיגון	ד	26
9	חלוקת מטען באופן אחיד על המשטח	ה	27
10	מיקום נכון של מטען ג"ע נגרר	ה	28
11	מיקום נכון של מטען כבד ביחס לסרנים	ה	29
12	הצבת מטען גבוה בציר האורך של ברכב	ה	30
13	העמסה סימטרית לשמירת איזון	ה	31
14	הצמדת המטען לפני קשירה	ה	32
15	תמיכת המטען לפני קשירה	ה	33
16	התקן מיוחד להובלת צינורות	ה	34
17	שדה ראייה לאחור	ה	34
18	סוגים של אמצעי קשירה ואביזרי עזר	ו	36
19	חבל שזור וחבל קלוע	ו	38
20	סוגי קשרים בחבלים	ו	42
21	מרכיבי כבל פלדה	ו	44
22	מדידה של קוטר הכבל	ו	45
23	השלבים להרכבת מהדק כבל	ו	48
24	סימון טיב השרשרת	ו	51
25	צורות שימוש ברצועות	ו	57
26	דוגמה לסימון סגיר	ו	60
27	סגיר קשת	ו	61
28	מותחן שרשרת מסוג הברגה	ו	62
29	מותחן שרשרת מסוג זרוע	ו	62
30	חניקת שרשרת ע"י קצרן	ו	63
31	כיסוי מטען ברשת	ו	66
32	כיסוי מטען ביריעות	ו	68
33	סכנת נפילה בזמן כיסוי ביריעות	ו	69

70	ז	הנחת גלילים ע"ג מעצורים	34
71	ז	קשירת גלילים	35
72	ז	קשירת גלילים עם תמיכות	36
73	ז	הובלת גלילים עם תמיכה היקפית	37
75	ז	הובלת שקים בצורה בטוחה	38
76	ז	הובלת מיכלים העשויים מחומרים פלסטיים	39
77	ז	העמסת מטען לא אחיד	40
78	ז	נקודות מגע עם מטען מתכתי	41
80	ז	שיפור זווית אמצעי הריתום	42
82	ז	שימוש בעמודי תמיכה	43
83	ז	קשירת סלילי מתכת	44
84	ז	דפנות - דוגמה לאמצעי ריסון	45
85	ז	מטעני עצים כלליים	46
87	ז	השפעת הרוח על מטען שטוח	47
88	ז	פריקה בשפיכה מרכינה	48
90	ז	כיסוי ביריעה מעמדה תחתונה	49
91	ז	קשירת משטח למטען ולרכב	50
93	ז	מנעולי סבב להובלה ואבטחת מכולה	51
94	ז	גרור להובלת ציוד מכני הנדסי	52
95	ז	סכנת פגיעת מטען גבוה במעבר נמוך	53
98	ז	קשירת ציוד מכני הנע על גלגלים	54
101	ז	העמסת טרקטור חקלאי	55
103	ז	העמסת מלגזות תעשייתיות	56
105	ז	העמסת מכבש דרכים ממונע	57
107	ז	העמסת מכבש דרכים ידני מתנייע	58
109	ז	העמסת יעה אופני	59
111	ז	העמסת מחפר זחלי/גלגלי	60
113	ז	העמסת מפלסת מתנייעת	61
115	ז	העמסת עגורן זחלי	62
117	ז	העמסת דחפור זחלי	63
140	נספחים	עגורן להעמסה עצמית	64
144	נספחים	הנחיות במקרה התהפכות מלגזה	65
145	נספחים	כללי זהירות בהרמת אדם במלגזה	66
146	נספחים	עומס עבודה עם דופן אחורית	67
147	נספחים	הוראות בטיחות לדופן אחורית	68

## רשימת טבלאות

מספר	שם	פרק	עמוד
1	משקלים סגוליים	ג	18
2	מקדמי חיכוך בין משטחים	ג	19
3	משפט פיתגורס	ג	22
4	נוסחאות שדה לחישוב עומס מותר של חבלים	ו	39
5	טבלת עומסים מותרים של חבלים	ו	40
6	טבלת עומסים מותרים של כבלים	ו	46
7	הפחת עומס מותר עקב אביזרי קצה	ו	47
8	מספר המהדקים הדרוש לפי קוטר הכבל	ו	49
9	הנחיות פסילה לכבלי פלדה	ו	50
10	נוסחאות שדה לחישוב עומס מותר בשרשרות	ו	52
11	עומס מותר לשרשרות בדרגות טיב שונות	ו	52
12	הנחיות פסילה לשרשרות	ו	53
13	טבלת עומסים מותרים לרצועות	ו	55
14	טבלת עומסים מותרים לפי צורות שימוש ברצועות	ו	56
15	הנחיות פסילה לרצועות	ו	59
16	טבלת עומסים מותרים לסגירים	ו	61
17	סכנות ואמצעי זהירות בהובלת טרקטורים	ז	100
18	סכנות ואמצעי זהירות בהובלת מלגזות	ז	102
19	סכנות ואמצעי זהירות בהובלת מכבש ממונע	ז	104
20	סכנות ואמצעי זהירות בהובלת מכבש ידני	ז	106
21	סכנות ואמצעי זהירות בהובלת יעה אופני	ז	108
22	סכנות ואמצעי זהירות בהובלת מחפר זחלי	ז	110
23	סכנות ואמצעי זהירות בהובלת מפלסת	ז	112
24	סכנות ואמצעי זהירות בהובלת עגורן זחלי	ז	113
25	סכנות ואמצעי זהירות בהובלת דחפור זחלי	ז	116
26	מידות רכב	נספחים	131
27	מידות אורך רכב מותרות	נספחים	133
28	עומסים מותרים לפי סרנים	נספחים	134
29	משקל כולל מותר לרכב מורכב	נספחים	135
30	משקל כולל מותר לרכב מחובר	נספחים	136
31	משקל כולל מותר לגרור	נספחים	137
32	מרחקי בטיחות מקווי חשמל	נספחים	139

## סוגי מטענים

מספר	סוג המטען	עמודים
1	הובלת צינורות	72, 71, 34
2	הובלת גלילים, תופים או מטענים גליליים	73, 71, 70
3	הובלת שקים	75, 74
4	הובלת מיכלים העשויים מחומרים פלסטיים	76
5	הובלת מטענים מעורבים	77
6	הובלת מטענים מתכתיים	79, 78
7	הובלת פחים שטוחים	80
8	הובלת קורות ארכות	82, 81
9	הובלת סלילים	83
10	הובלת יחידות גדולות ויציקות	84
11	הובלת גרוטאות/פסולת מתכת	84
12	הובלת רשתות זיון לבטון	85
13	הובלת מטעני פלדה מסוגים שונים	85
14	הובלת מטעני עצים - כללי	86
15	הובלת קורות עץ מנוסרות	86
16	הובלת מטענים בתפזורת שפיכה	88
17	הובלת מטענים ע"ג משטחים	91
18	הובלת מכולות	93
19	הובלת ציוד מכני הנדסי	94
20	הובלת טרקטורים חקלאיים	100
21	הובלת מלגזות תעשייתיות	102
22	הובלת מכבש דרכים ממונע	104
23	הובלת מכבש דרכים ידני מתנייע	106
24	הובלת יעה אופני	108
25	הובלת מחפר זחלי/גלגלים	110
26	הובלת מפלסת מתנייעת	112
27	הובלת עגורן זחלי	114
28	הובלת דחפור זחלי	116

## פרק א - הנחיות כלליות

1.א. בהתאם לדרישות החוק, וגם לפי השכל הישר, יש לוודא שכל המטענים המובלים בכלי רכב יהיו רתומים בבטחה לכלי הרכב, בלא תלות ביעד ההובלה או באופי הדרך. הדבר נועד להגן על כל המעורבים בהעמסת מטענים ובפריקתם וכן על הנוהגים בכלי הרכב המובילים את המטענים, ובה בעת, לשמור על ביטחונם של משתמשים אחרים בכביש ושל הולכי רגל.

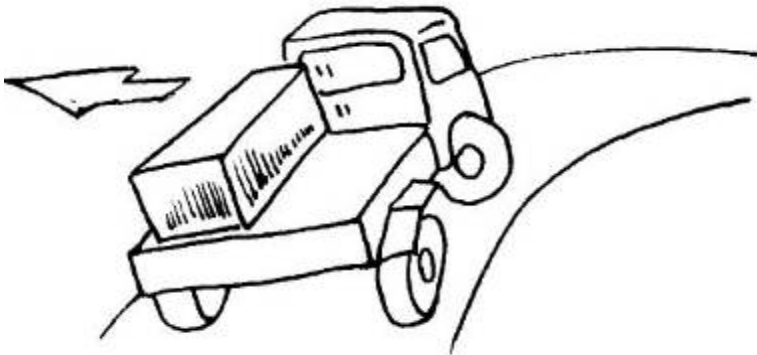
2.א. העמסת מטענים ופריקתם ייעשו על ידי עובדים שעברו הכשרה בתחום זה, ושיש להם מודעות לסיכונים הכרוכים בעבודתם. הנוהגים בכלי רכב המובילים מטענים חייבים להיות מודעים גם לסכנה שהמטען או חלק ממנו יזוז ממקומו במהלך הנסיעה. הדבר חל על כל כלי הרכב וכל סוגי המטען. בסופו של דבר, **הנהג הוא האחראי למטען המובל בכלי הרכב, בין אם הוא עצמו היה מעורב בקשירת המטען לרכב ובין אם לא.**

3.א. התקנות הקיימות בארץ (תקנה 85) אינן מפורטות ואינן נותנות מענה הולם לנהג. על הנהג להכיר את הכוחות וההשפעה של המטען על הרכב ויציבותו. עליו לזכור שהמבחן האמיתי של הקשירה והריתום הוא במצבים קיצוניים כגון תאונה, בלימת חירום או פנייה פתאומית. מתוך אחריותו לבטיחות ההובלה, על הנהג להכיר את שיטות הריתום לרכב שברשותו וכן את אמצעי הריתום והקשירה.

- 4.א מדריך זה דן בעיקר במטען המובל על גבי כלי הרכב, אך גם באמצעים לטעינה ופריקה כגון עגורן לטעינה עצמית, מלגזה, דופן אחורית המשמשת להעמסת מטענים או לפריקתם, וכדומה.
- אמנם המדריך עוסק בעיקרו בנושא בטיחות ההובלה של מטענים בכלי רכב, אך יש לזכור כי על מפעילי ציוד העמסה ופריקה (עגורנאים, מלגזנים) חלות חובות מתוקף החוק שנועדו להבטיח את בטיחותם של כל האנשים המעורבים בפעולות העמסה ופריקה של מטענים. לצורך מילוי חובות אלה, יש לדאוג בארגון לקיום מערכות עבודה בטיחותיות להעמסה, הרמה ושינוע.
- 5.א בשל המגוון הרחב של סוגי המטענים, כלי הרכב ותנאי הפעולה, לא ניתן לתאר את כל המצבים שבהם עשויים להיתקל נהגים ומפעילים העוסקים בהעמסה, בהובלה ובפריקה של מטענים. לפיכך, אין לראות במדריך מסמך ממצה או בלעדי. יחד עם זאת, המדריך חל על כל כלי הרכב, החל במכונית המסחרית הקטנה ביותר (טנדר) וכלה במשאיות גדולות להובלת מטענים.
- 6.א נוסף על כללי הבטיחות בהובלת מטענים המתוארים במדריך, יש לנקוט אמצעי זהירות מיוחדים בעת שינוע חומרים מסוכנים, כגון כימיקלים רעילים או משתכים וחומרים דליקים. נושא הובלת חומרים מסוכנים מכוסה בחוק ובתקנות התעבורה, אך הוא לא נידון במדריך זה.

## פרק ב - השפעת המטען על הרכב

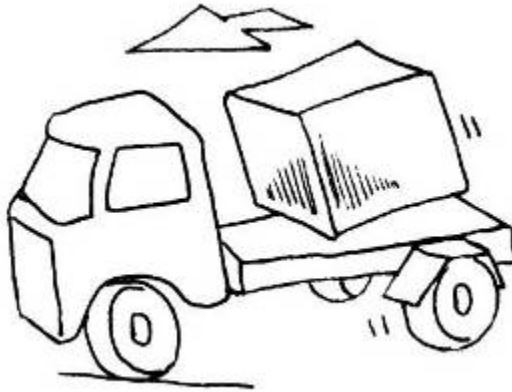
1.ב כאשר כלי רכב משנה כיוון - כשהוא מסתובב סביב מעגל תנועה, עוקף רכב אחר, וכדומה - כח החיכוך אינו חזק דיו כדי למנוע את תזוזתו של מטען שאינו קשור (ראו איורים 1 ו- 2). תהיה זו טעות להניח שמשקל המטען יחזיק אותו במקומו. למעשה, ככל שהמטען כבד יותר, כן גדולים יותר הסיכויים שהוא יזוז ממקומו כאשר הרכב בתנועה, זאת, משום שככל שהמטען כבד יותר, כן גדל כח ההתמדה שלו. בעת בלימה פתאומית במהירות גבוהה, הכח הפועל בכיוון הקדמי עשוי להיות שווה למשקל המטען. לפיכך, מטען שאינו קשור בבטחה יהיה לא בטיחותי.



איור 1 - השפעת כח ההתמדה בסיבוב

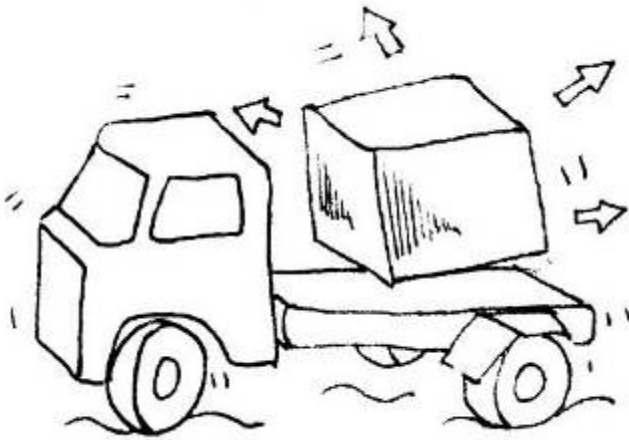


2.ב הכוחות הפועלים על המטען במהלך בלימה גדלים ככל שהתאוטה גדולה יותר וככל שהמטען כבד יותר. כך שבעת בלימת הרכב, המטען "ישאף" להמשיך לנוע בכיוון המקורי שלו. ככל שהמטען כבד יותר וככל שהלחיצה על דוושת הבלמים חזקה יותר, כן תתחזק "שאיפת" המטען לנוע.



איור 2 - השפעת כח ההתמדה בבלימה

3.ב לא ניתן לצפות שכח החיכוך לבדו יחזיק את המטען במקומו. כאשר הרכב נע, תנועה אנכית הנגרמת על ידי מהמורות בדרך מקטינה את כוחות החיכוך המרסנים את המטען.



איור 3 - הכוחות על המטען המובל בדרך משובשת

4.ב נדרש כח רב הרבה יותר כדי לעצור מטען שהחל לנוע מאשר למנוע את תנועתו מלכתחילה. אפקט זה, שייך להבדל בין מקדם החיכוך הסטטי ומקדם החיכוך הדינמי (שנמוך מקודמו). לכן, חיוני לרסן את המטען באופן שימנע את תנועת המטען בתוך הרכב.

5.ב מיקום מרכז הכובד של המטען משפיע על הכוחות המתפתחים בבלימה ובסיבוב הן על הרכב והן על אמצעי הקשירה. מרכז הכובד של גוף הוא נקודה דמיונית שאם נתלה אותו דרכה הוא יישאר מאוזן. יש לשאוף למרכז כובד נמוך ככל שניתן על מנת לשמור על היציבות של כלי הרכב.

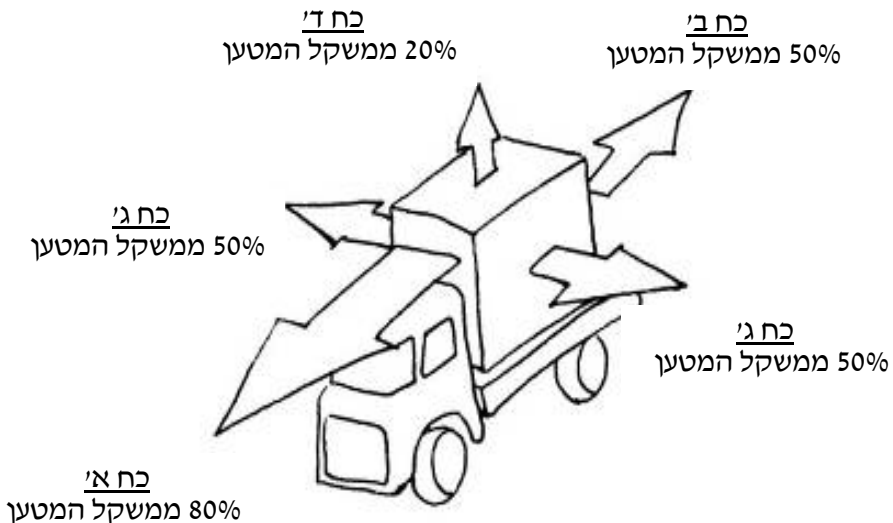
6.ב העקרונות שבמדריך מתאימים לכל כלי הרכב ובכל גודל, החל במכוניות מסחריות קטנות וכלה במשאיות הגדולות ביותר להובלת מטענים. בניסוח עקרונות אלה הובאו בחשבון הכוחות המקסימאליים הצפויים לפעול (על הרכב ועל המטענים שהוא נושא) במהלך שימוש רגיל בכביש. כוחות גדולים יותר עלולים לפעול אם, למשל, הרכב מעורב בתאונה. לפיכך, יש לראות בעקרונות אלה דרישות מינימום בלבד.

## פרק ג - סטטיקה וכוחות

1.ג. פרק זה מפרט את העקרונות לקשירת ציוד על גבי כלי רכב, משאיות ומובילים.

בעת ההובלה מתפתחים כוחות על המטענים בכיוונים שונים:

- א. כח כלפי כיוון הנסיעה - מתפתח בבלימה.
- ב. כח נגד כיוון הנסיעה - מתפתח בהאצה.
- ג. כח צידי מתפתח בעיקר בפניות ובסיבובים.
- ד. כח כלפי מעלה מתפתח עקב מהמורות בדרך.



איור 4 - התפתחות הכוחות מהמטען על הרכב

ג.2. קשירת המטען נועדה להבטיח שהמטען לא יזוז בזמן ההובלה, וציוד הקשירה נועד להעביר את כל הכוחות הנ"ל אל מרכב הרכב המוביל. על מנת להבין את משמעות הכוחות המתפתחים, יש להכיר את תורת הסטטיקה באופן כללי. הסטטיקה מגדירה מערכת שיווי משקל: מערכת שאין בה שינוי בתאוצה (או שינוי מהירות). במערכת כזו סכום הכוחות החיצוניים הוא 0.

$$\Sigma F = 0$$

$\Sigma$  - סכום

F - כח

ג.3. כח הינו גורם פיזיקאלי הגורם לגוף לשנות את צורתו או את מהירותו. לכח יש גודל וגם כיוון (נקרא וקטור)

**החוק הראשון של ניוטון:** (כח ההתמדה)  
 אם סכום הכוחות הפועלים על גוף שווה ל- 0 הגוף נמצא בשיווי משקל.

**החוק השני של ניוטון:** (סכום כוחות:  $F=ma$ )

m - מסה

a - תאוצה

אם סכום הכוחות הפועלים על גוף אינו שווה ל- 0 ( $\Sigma F \neq 0$ ) אז לגוף יש תאוצה.

**החוק השלישי של ניוטון:** (פעולה ותגובה)  
 כאשר גוף אחד מפעיל כח על גוף שני יפעיל הגוף השני על הגוף הראשון כח שווה בגודלו ומנוגד בכיוונו.

- 4.ג. דוגמא לחוק הראשון של ניוטון:  
 הכח הצנטריפוגלי שואף למשוך מטען או גוף בעת סיבוב או שינוי כיוון. הכח תלוי במהירות בריבוע ונמצא ביחס הפוך לרדיוס הסיבוב של הרכב:

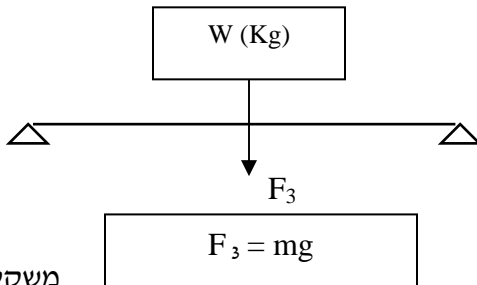
$$F_1 = mv^2 / r$$

v - מהירות  
 r - רדיוס סיבוב

- 5.ג. דוגמא לחוק השני של ניוטון:  
 מטען רתום למשטח משאית בשרשרת, מפתח בזמן בלימה כח באמצעי הקשירה. כח קטן יותר יתפתח גם בעת תאוצה:

$$F_2 = ma$$

- 6.ג. דוגמא לחוק השלישי של ניוטון:  
 מכולה הנמצאת על שלדת משאית שאינה בתנועה מפעילה עליה כח שערכו כמשקלה של המכולה והוא פועל כלפי מטה.  
 כח זה נקרא גם כח הכבידה:



משקל - W  
 כח הכובד - g

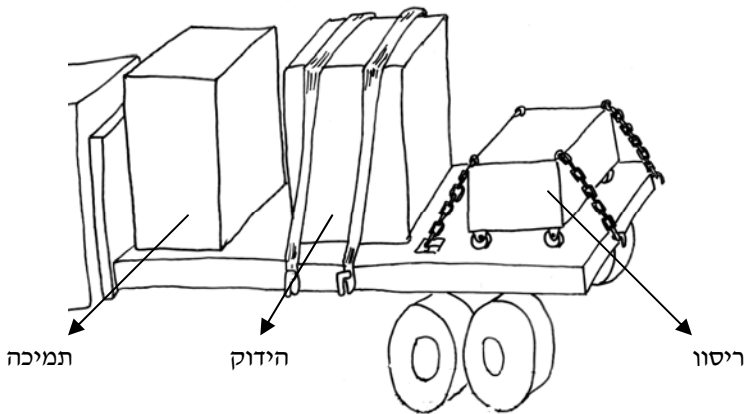
כיוון הכח הינו מרכיב חשוב שמאפשר לנו לדעת כיצד ישפיע הכח על המטען והרכב.  
 מקובל לתאר את הכוחות באמצעות חץ, כך שאורך החץ מתאר את גודל הכח וכיוון החץ את כיוון הכח.

7.ג. קיימות 3 אפשרויות לריתום מטען למשטח הטעינה:

א. **תמיכה** - הצמדת המטען למחיצה קדמית, עמודונים, כבלים בהיקף, טריזים, דפנות וכו' שלוקחים את הכוחות המתפתחים בעת הובלה.

ב. **הידוק** - העברת אמצעי הקשירה מעל המטען במטרה להדק אותו למשטח בטעינה. פעולה זו מגדילה את כח החיכוך בין המטען למשטח. הוספת רפד מעץ או גומי מגדילה את היעילות של אופן ריתום זה.

ג. **ריסון** - חיבור המטען למשטח הטעינה עם כבלים או שרשרות בד"כ במטרה למנוע תנועה שלו על גבי המשטח. מיועד בעיקר למטענים שיש בהם אוזני קשירה וכן לרכבים וציוד מכני הנדסי. במצב זה אמצעי הקשירה מעבירים את הכוחות המתפתחים בנסיעה אל שלדת המשאית, מבלי להסתמך על כח החיכוך.



איור 5 - שיטות לעיגון מטען בהובלה

8.ג. משקלו של המטען הוא נתון חשוב לנהג ויש לוודא אותו מראש. כמו כן, בהעדר תעודה או נתונים מזהים אפשר לחשב או להעריך אותו בחישוב פשוט.

$$\text{משקל סגולי } X \text{ נפח} = \text{משקל המטען}$$

נפח הוא החלל שתופס גוף והוא מבוטא ע"י הכפלת שלוש מידות אורך.

$$\text{אורך } X \text{ רוחב } X \text{ גובה} = \text{נפח המטען}$$

משקל סגולי הוא תכונה של החומר והוא נמדד ביחידות של

$$\frac{\text{גרם}}{\text{סמ"ק}} = \frac{\text{ק"ג}}{\text{ליטר}} = \frac{\text{טון}}{\text{קוב}}$$

דוגמאות של משקלים סגולים:

2.5	בטון	0.7	עץ
2.7	אלומיניום	0.9	שמן
7.8	פלדה	1.0	מים
19	זהב	1.5	חול
9.0	נחושת	2.5	זכוכית

**טבלה 1 - משקלים סגוליים**



9.ג. כח החיכוך הוא כח שמתפתח בין 2 משטחים עקב כח מאונך למשטח. הכח שמשפיע על כח החיכוך בין מטען ומשטח העמסה הוא משקלו של המטען. אולם כיוון שכח החיכוך הנובע מהמשקל אינו מספיק בדרך כלל לריסון של המטען, מוסיפים רצועות, כבלים או חבלים כדי להדק את המטען ועל ידי כך מגבירים את כח החיכוך.

$$\text{מקדם חיכוך } X \text{ כח מאונך} = \text{כח חיכוך}$$

נתון נוסף שמשפיע על כח החיכוך הוא מקדם החיכוך התלוי בסוג החומרים מהם עשויים המשטחים וטיב פני השטח שלהם.

דוגמאות של מקדמי חיכוך :

משומן	רטוב	יבש	חומרים
0.07	0.15	0.25	פלדה על פלדה
0.12	0.40	0.60	פלדה על עץ
0.15	0.20	0.34	בטון על פלדה
0.53	0.53	0.53	בטון על עץ
0.62	0.62	0.62	עץ על עץ

**טבלה 2 - מקדמי חיכוך בין משטחים**

**ג.10. דוגמא:**

מטען במשקל 10 טון מובל ע"י משאית.

$$10 \times 0.8 = 8 \text{ (t)}$$

הכח המתפתח לפניו בזמן בלימה: 0.8g

$$10 \times 0.5 = 5 \text{ (t)}$$

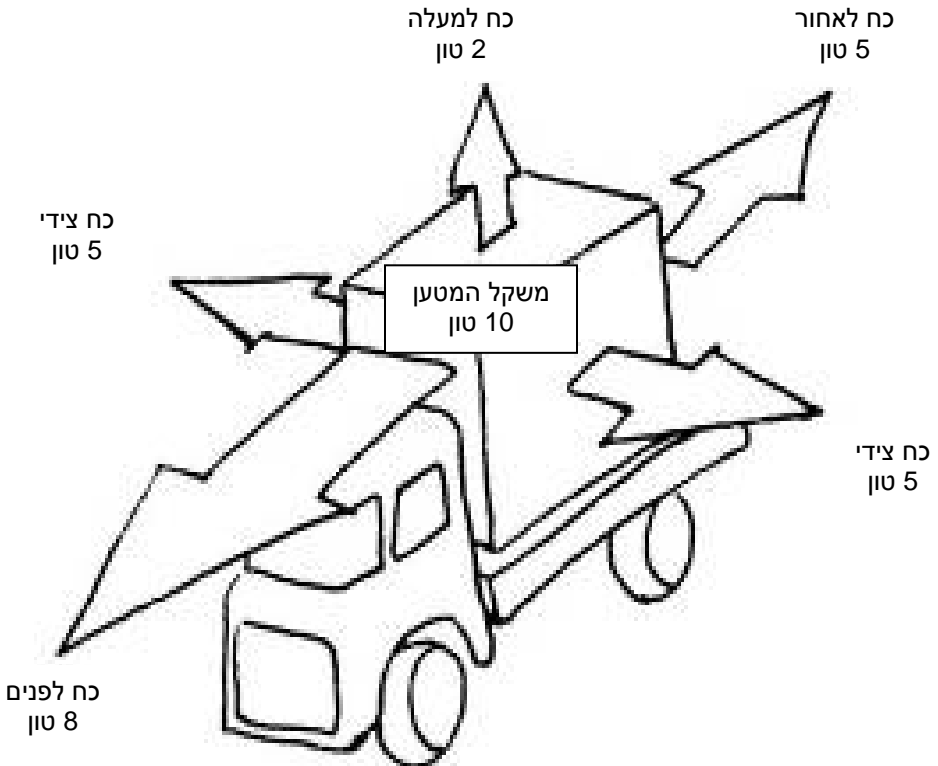
הכח המתפתח לאחור בזמן תאוצה: 0.5g

$$10 \times 0.5 = 5 \text{ (t)}$$

הכח המתפתח לצדדים בזמן נסיעה: 0.5g

$$10 \times 0.2 = 2 \text{ (t)}$$

הכח כלפי מעלה עקב טלטלה בנסיעה: 0.2g



**איור 6 - הכוחות שמעביר מטען השוקל 10 טון**

### ג.11. הגדרות:

- \* וקטור : גורם פיזיקאלי בעל גודל וכיוון (כח, מהירות)
- \* סקלר : גורם בעל גודל בלבד (טמפ', זמן)
- \* מערכת כוחות : שני כוחות או יותר שפועלים בעת ובעונה אחת על גוף מסוים.
- \* כח שקול ( $R$ ) : כח שמחליף בפעולתו את פעולתה של מערכת כוחות.
- \* חיבור כוחות : מציאת כח שקול (בשיטה חישובית או גרפית).
- \* פירוק כוחות : פעולה הפוכה מחיבור כוחות, החלפת כח שקול בזוג כוחות, הנקראים רכיבים ( $R_x$  ו- $R_y$ ).

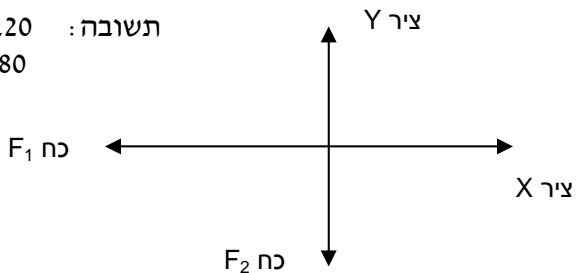
### ג.12. תאור גרפי של כוחות:

על מנת לתאר כח בצורה גרפית משתמשים במערכת צירים  $(X, Y)$  כאשר מראשיתה מותחים קווים כך שאורכם מתאר את גודל הכח וכיוונם את כיוון הכח. ניתן לתאר את הכיוון באמצעות זווית. מדידת הזווית הינה מציר  $X$  נגד כיוון השעון.

דוגמא :

אם קנה המידה : 1 ס"מ = 40 ק"ג מהו גודל הכוחות הבאים :  
 $F_1$  3 ס"מ בזווית 180 מעלות.  
 $F_2$  2 ס"מ בזווית 270 מעלות.

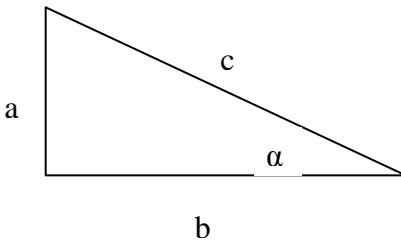
תשובה : 120 ק"ג  $F_1$  (לצד שמאל)  
 80 ק"ג  $F_2$  (כלפי מטה)



ג. 13 משפט פיתגורס נותן קשר בין הניצבים במשולש ישר זווית (רכיבים) לבין היתר, ונוסחאות הטריגונומטריה נותנות את הקשרים בין הצלעות והזוויות במשולש.

נוסחאות אלה מאפשרות חישוב של העומס המתפתח באמצעי הקשירה כתלות בזווית שלהם ביחס לאנך או למשטח.

ריתום בשיטת הידוק מטען מוסיף כח אנכי שמגביר את כח החיכוך, אך היעילות שלו תגדל ככל שהקשירה תהיה יותר קרובה לאנך. לעומת זאת, כאשר רותמים מטען בשיטת הריסון אין להסתמך על כח החיכוך, ועל כן אמצעי הקשירה צריכים לתת מענה לכוחות המתפתחים לכל צד - לפנים, לאחור, לצדדים ולמעלה. מכאן שיש משמעות גדולה לכיוון של הקשירה גם בשיטה זו.



### משפט פיתגורס

$$a^2 + b^2 = c^2$$

$$\frac{a}{c} = \sin \alpha$$

$$\frac{b}{c} = \cos \alpha$$

$$\frac{a}{b} = \tan \alpha$$

### ערכים לדוגמה

$$\sin 0^\circ = 0$$

$$\sin 30^\circ = 0.5$$

$$\sin 37^\circ = 0.6$$

$$\sin 45^\circ = 0.7$$

$$\sin 53^\circ = 0.8$$

$$\sin 60^\circ = 0.866$$

$$\sin 90^\circ = 1$$

**טבלה 3 - משפט פיתגורס**

ג. 14 דוגמא :

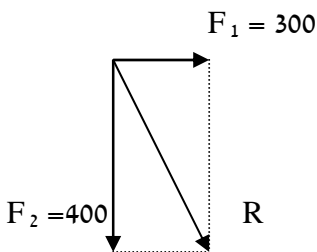
מהו הסכום של זוג הכוחות?

$$F_1 + F_2 = R = \quad ? \quad \left\{ \begin{array}{l} F_1 = 300 \text{ ק"ג } (0^\circ) \\ F_2 = 400 \text{ ק"ג } (270^\circ) \end{array} \right.$$

בסוגריים ניתנת הזווית שמתארת את כיוון הכח.

ראשית יש לשרטט את הכוחות. ניתן לבחור קנה מידה של 1 ס"מ = 50 ק"ג החיבור של הכוחות נעשה ע"י שימוש במשפט פיתגורס.

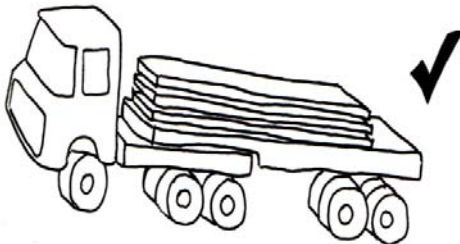
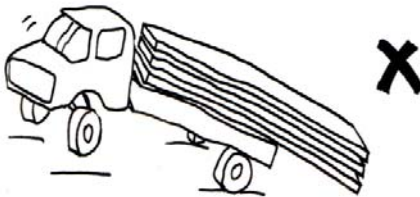
$F_1$  - הוא כח של 300 ק"ג בכיוון ציר X (ימינה)  
 $F_2$  - הוא כח של 400 ק"ג בכיוון ציר y- (למטה)



$$\begin{aligned} R^2 &= F_1^2 + F_2^2 \\ R^2 &= 300^2 + 400^2 \\ R^2 &= 90000 + 160000 \\ R^2 &= 250000 \\ R &= \sqrt{250000} = 500 \text{ ק"ג} \end{aligned}$$

## פרק ד - בחירת כלי הרכב המתאים

ד. 1 על מפעיל כלי הרכב או חברת ההובלה חלה האחריות לספק רכב מתאים מבחינת המידות, כושר העמסה, נקודות עיגון וציוד הקשירה. כמו כן עליו להבטיח שהנהגים ואנשי צוות ההעמסה מיומנים ושהם קיבלו הוראות מתאימות לגבי השימוש בציוד זה.



איור 7 - התאמת הרכב למידות המטען

2. ד. על הנהג חלה האחריות לבדוק ולהבטיח שהמטען קשור באופן נאות לכל אורך זמן ההובלה, ולא רק בתחילת הנסיעה. עליו להקפיד על כך במיוחד לאחר ביצוע תנועה חדה, כמו בלימת פתע במהירות גבוהה או סטייה מנתיב הנסיעה. יש לציין שכאשר משטח הטעינה עשוי מחומרים מסוימים כגון: אלומיניום, כוחות החיכוך התורמים לריסון המטען עשויים להיות חלשים יותר מהצפוי, והדבר נכון גם כאשר משטח הטעינה רטוב או משומן.

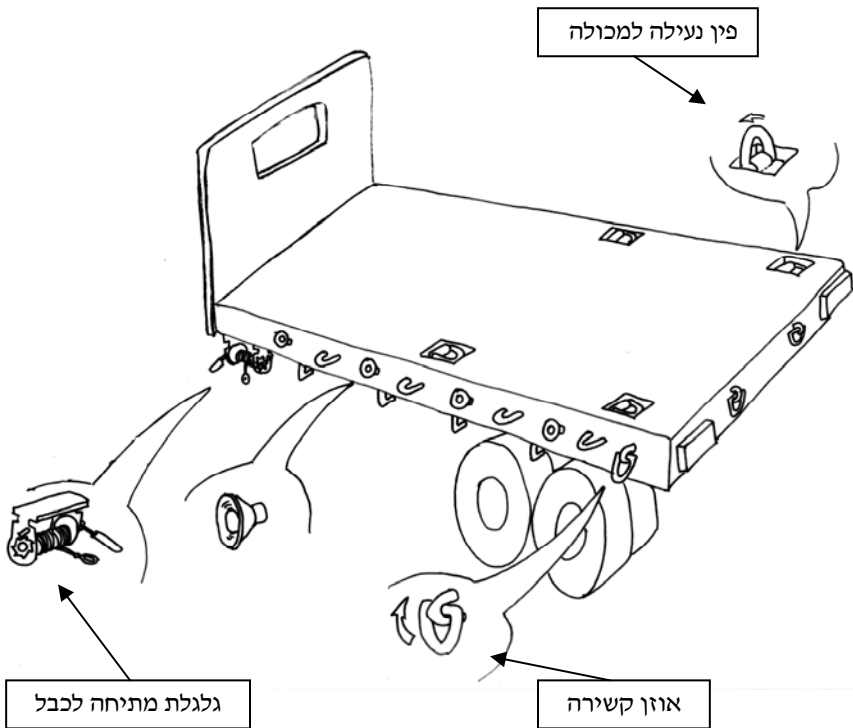
3. ד. נדרש כי התכן והמבנה של כלי הרכב, ומשטח הטעינה יתאימו למטענים אותם הוא צפוי להוביל, במיוחד בכל הנוגע לאופי החומרים שבהם נעשה שימוש ולחוזקם.

4. ד. יש לדאוג לאמצעים מיוחדים לריסון המטען, כגון: נקודות עיגון בשלדה, טבעות לחיבור שרשרות קשירה ווים המיועדים לחבלים או כבלים.

5. ד. התכן של נקודות העיגון יהיה כזה שהן יעבירו את הכוחות הפועלים עליהן לשלדה של כלי הרכב.

6. ד. התקנת נקודות עיגון בכלי רכב תיעשה באופן שלא יחליש בצורה כלשהי את השלדה או את מבנה המרכב. במיוחד, אין לקדוח חורים בשלדה או לרתך אליה אבזרים כלשהם בלא לקבל מראש את אישורו של יצרן הרכב. אם נקודות העיגון מקובעות סביב משטח הטעינה של כלי הרכב או בתוכו, אסור שיבלטו במצב מנוחה מעבר למשטח הטעינה.

ד. יש לספק מספר מספיק של נקודות עיגון עבור המטען. היכולת הכוללת של עמידה בעומס של נקודות העיגון משני צדי הרכב (בהנחה שנקודות העיגון פרוסות שווה בשווה משני צדי הרכב) לא תהיה קטנה מהעומס הנקוב המקסימאלי של כלי הרכב. בכל צד של כלי הרכב, יהיו 3 נקודות עיגון לכל הפחות.



איור 8 - דוגמאות לנקודות עיגון

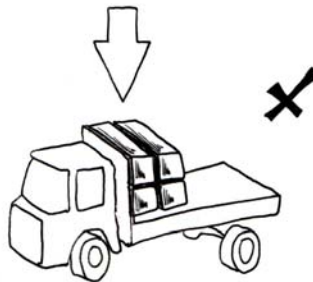
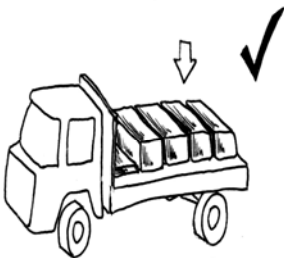


## פרק ה - סידור המטענים על גבי הרכב

ה. 1. כאשר מעמיסים מטענים על כלי רכב, יש לקיים שתי דרישות יסוד. דרישות אלה מתייחסות לחלוקת המטען על פני משטח הטעינה, וקובעות כי יש לסדר את המטען כך שיתקיימו תנאים אלה:

- א. לא תהיה חריגה מהמשקל הכולל המותר של כלי הרכב ומהעומס המותר המופעל על כל אחד מהסרנים;
- ב. מרכז הכובד של המטען יהיה תמיד בנקודה הנמוכה ביותר, כדי להבטיח יציבות מרבית בעת בלימה, האצה או שינוי כיוון.

ה. 2. כדי להשיג יציבות מרבית, יש לסדר את המטען כך שיפולג באופן אחיד על פני משטח הטעינה, באופן שהמטען בכללו יתנשא לגובה הנמוך ביותר האפשרי, ובצורה כזו שתמנע הפעלת עומסים חורגים על התקני הריתום.

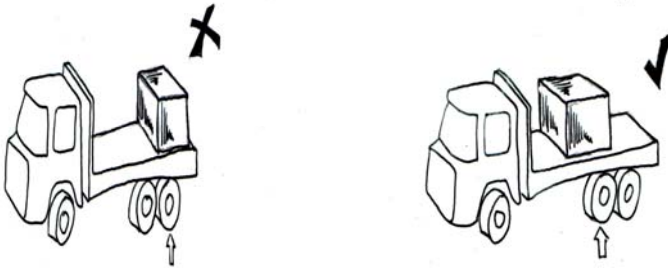


ה. 3. כאשר יש לפרוק או להסיר חלק מן המטען מן הרכב במהלך הנסיעה, יש להביא בחשבון, הן בעת ההעמסה ההתחלתית של המטען והן בעת שפורקים חלק ממנו לאחר מכן, את ההשפעה שעשויה להיות לכך על המשקל הכולל של כלי הרכב, על העומס המופעל על כל אחד מהסרנים, על יציבותו של המטען הנותר על כלי הרכב ועל בטיחות הקשירה שלו לכלי הרכב. כך, למשל, אם מסירים חלק מן המטען מהמשטח ומותירים חלק של המטען הממוקם מאחורי הסרן האחורי של כלי רכב או של ג'ור, הדבר עלול לגרום להתהפכותו.



איור 10 - מיקום נכון של מטען ע"ג נגרר

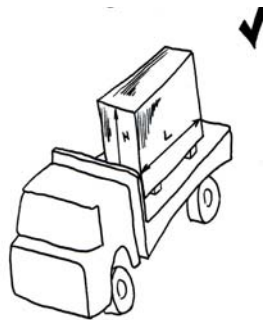
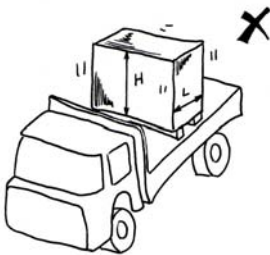
ה. 4 מטענים כבדים יש למקם על גבי משטח ההעמסה בהתחשב בעומס המותר על הסרנים. בדרך כלל, מטען כבד ומרוכז יש למקם מעל הסרן האחורי וקדימה.



### איור 11 - מיקום נכון של מטען כבד ביחס לסרנים

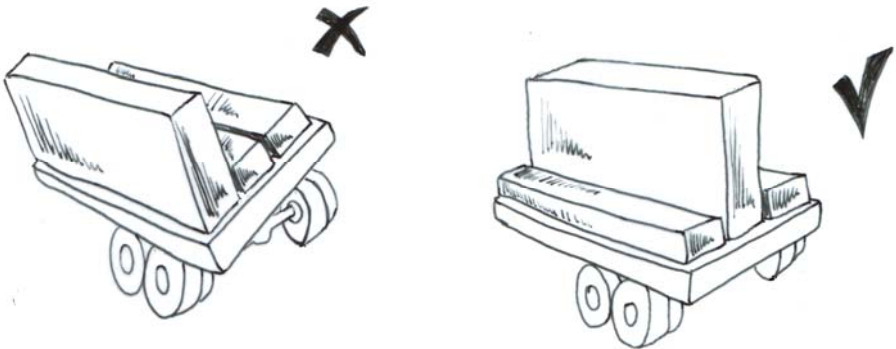
ה. 5 לפני העמסת מטענים על כלי רכב, יש לבדוק את כלי הרכב כדי לוודא שמשטח הטעינה של הרכב, המרכב ונקודות העיגון (וכן מנעולי סבב twist locks, אם מותקנים), מתאימים למטען, ושהם במצב תקין ושמיש.

- ה. 6. רצוי כי המטען ימוקם כך שיהיה מגע בינו לבין הדופן הקדמית. כאשר הדבר אינו ניתן לביצוע, יש לנקוט אמצעים נוספים לקשירת המטען בבטחה לרכב, כגון:
- התקנת מחיצה לרוחב משטח הטעינה של הרכב, שתהיה מחוברת למסגרת השלדה;
  - מחסומים, משולשים, מעצורים או טריזים, כדי למנוע תזוזה של פריטי מטען בודדים בכיוון כלשהו.
- יש להקפיד על כך שאמצעים אלה יהיו מחוזקים כראוי למשטח הטעינה של הרכב;
- אמצעי קשירה ועיגון נוספים כפי שמפורט בהמשך.



**איור 12 - הצבת מטען גבוה בציר האורך של הרכב**

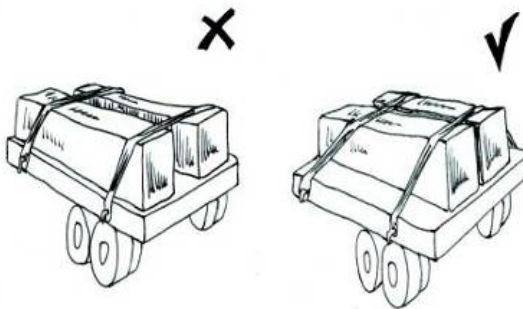
ה. 7. כדי להשיג יציבות מקסימאלית של כלי הרכב, יש להניח את המטען כך שמרכז הכובד יהיה תמיד בנקודה הנמוכה ביותר, ככל שהדבר ניתן לביצוע, וסמוך ככל האפשר לקו האמצע של כלי הרכב (בציר האורך). במידה ולא ניתן לפלג את המטען סימטרית, עדיף שהמטען הכבד ימוקם בצד שמאל של המשטח, כדי לפצות על השיפוע הקבוע הקיים בכבישים לצורך ניקוז מי גשמים.



איור 13 - העמסה סימטרית לשמירת איזון

ה. 8 סיכום הצעדים שעל הנהג לנקוט בסידור המטענים:

- א. המטען יונח כך שיהיה מפורס על פני משטח הטעינה כולו, באופן שיבטיח חלוקה שווה של משקל המטען על פני כל משטח הרכב.
- ב. כאשר מערימים משאות, יש להניח את הפריטים הגדולים, הרחבים והכבדים יותר בחלק התחתון.
- ג. יש להניח את הפריטים הכבדים יותר סמוך ככל האפשר לקו האמצע של כלי הרכב, ואת הפריטים הקלים יותר, סמוך לדפנות הצדדיות שלו;
- ד. כאשר מערימים משאות, יש לוודא שהחבילות המונחות בחלקו התחתון של הרכב חזקות דין כדי לתמוך בחבילות האחרות המונחות מעליהן, כך שאלה לא יזוזו במקומן במהלך בלימה, פנייה או האצה של הרכב.

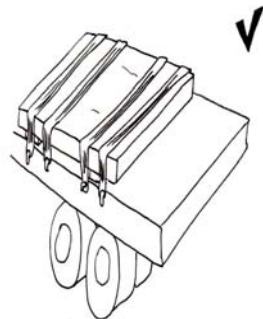


איור 14 - הצמדת המטען לפני קשירה

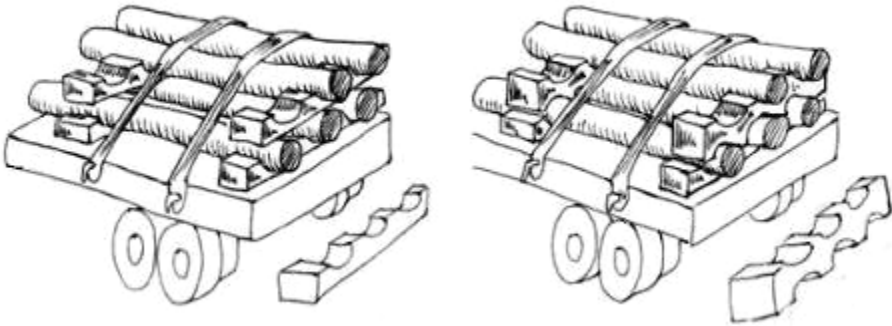
ה. כאשר מעמיסים על כלי הרכב מטענים כבדים שממדיהם קטנים, יש לפזר את המטענים על פני משטח הטעינה של הרכב בעזרת התקנים לפיזור עומס (כגון משטחים או לוחות עץ).

ו. במידת הצורך יש להיעזר באביזרים יעודיים כגון: טריזים (משולשים), עמודוני תמיכה, סולמות, מותחנים וכו'.

ז. יש לדאוג לתמיכה של המטען לפני הקשירה ולהתחשב בחוזקו העצמי ובכוחות שיעבירו לו אמצעי הקשירה. לגבי מטענים כגון: קורות בטון, לוחות שיש ועוד שנקודות מסוימות לאורכן רגישות יותר מנקודות אחרות - יש להתייעץ עם היצרן או הספק שלהם לגבי אופן התמיכה הקשירה.

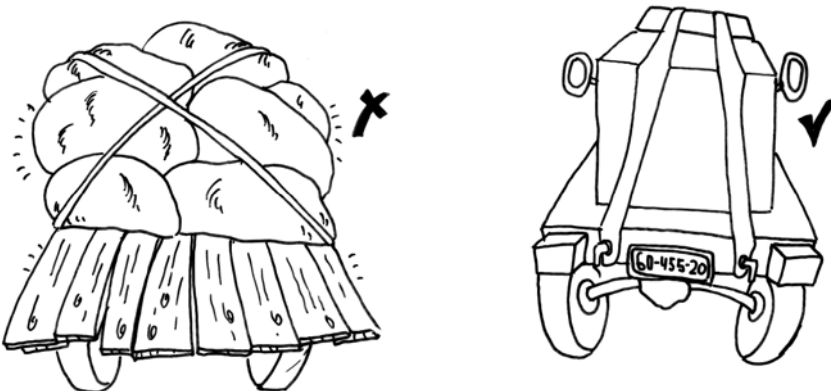


איור 15 - תמיכת המטען לפני קשירה



איור 16 - התקן מיוחד להובלת צינורות

ה. 9 יש לסדר את המטען כך שלא יחסום את שדה הראייה של הנהג, לרבות שדה הראייה האחורי, הנראה דרך המראה האחורית ומראות הצד. כאשר כלי הרכב מוביל מטענים רחבים או ארוכים הבולטים מהמשטח, או במקרה שהמטען מסתיר פנסים שחובה להדליק, מחזירי אור, סימונים בצדו האחורי של הרכב או לוחיות רישוי הנדרשים מתוקף החוק, יש לוודא שמתקיימות דרישות החוק (ראה תקנה 85 בנספח א').



איור 17 - שדה ראייה לאחור

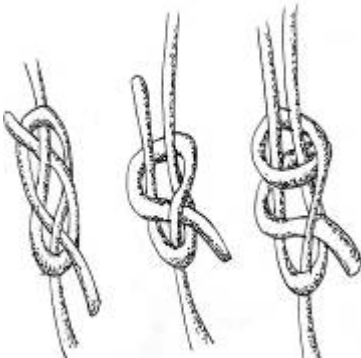


## פרק ו - אמצעי הקשירה

1.1 הבחירה באמצעי הטוב ביותר לקשירת המטען בבטחה לרכב תלויה בסוג המטען המיועד להובלה ובהרכבו. על הנהג חלה החובה להצטייד בציוד קשירה מתאים עבור סוגי המטענים המיועדים להובלה, וכאשר מדובר במטענים כלליים מסוגים שונים, עליהם להצטייד בסוגים המתאימים של ציוד קשירה: כבלים, שרשרות, רצועות, יריעות, רשתות, חבלים. בנוסף חובה לדאוג שהם מתאימים למשקלם של המטענים המובלים וחזקים מספיק לשאת בעומס.

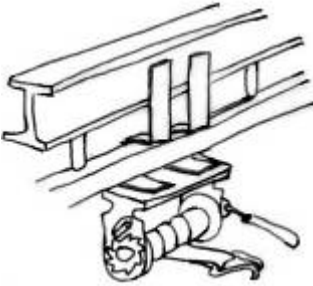
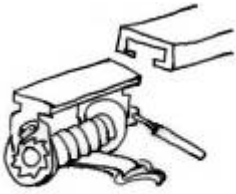
2.1 יש לבחון באופן סדיר את כל הציוד המשמש לקשירת מטענים, כדי לאתר סימני נזק. הבחינה תיערך בהתאם להוראות היצרן. יש להקדיש תשומת לב מיוחדת לרצועות ולחבלים כדי לוודא שלא נראים עליהם סימני בליה, פרימה, שחיקה או חתכים.

3.1 להלן אמצעי הקשירה השונים:

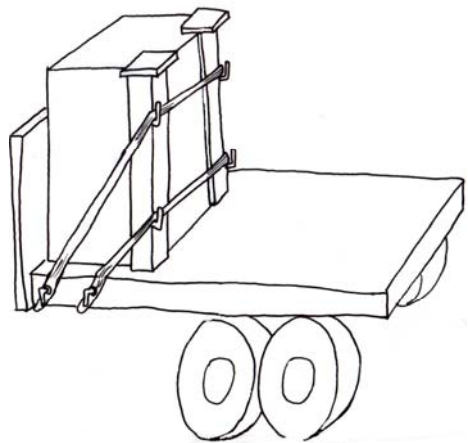
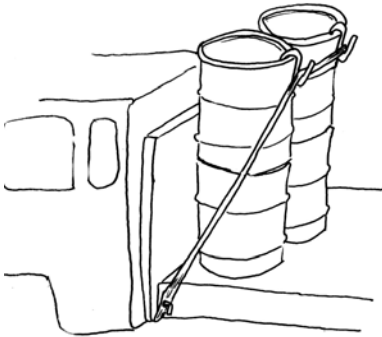
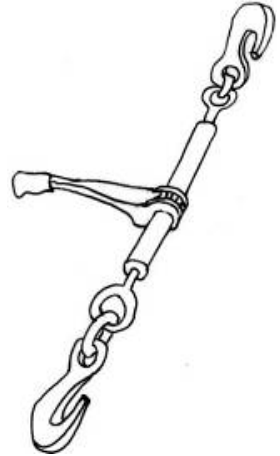


- א. חבלים
- ב. שרשרות
- ג. כבלים
- ד. מותחן כבל (רציט)
- ה. מותחן רצועה (רציט)
- ו. מותחן שרשרת (בומר)
- ז. סגר סובב למכולות

מותחן רצועה



מותחן שרשרת



## ו.4 חבלים

ו.4.1 החבל בנוי מקבוצה של חוטי טכסטיל השזורים או קלועים יחד לפי מידות עובי שונות. בעבר החבל היה עשוי מחומרים טבעיים אך כיום קיימים חבלים העשויים מחומרים סינטטיים. מידת החבל ניתנת לפי היקפו (לדוגמא - חבל בהיקף 1" יהיה בקוטר 8 מ"מ).

## ו.4.2 סוגי חבלים

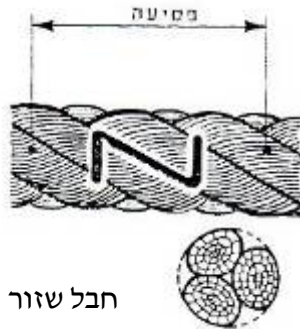
- א. סיזל - סוג טבעי לשימוש כללי (צבע - טבעי).
- ב. פוליפרופילן - סוג סינתטי המחליף את הסיזל (צבע-שחור).
- ג. ניילון - סיב סינתטי בעל חוזק גבוה המאפשר התארכות רבה (צבע - לבן).
- ד. פוליאסטר - סיב סינתטי בעל חוזק גבוה שהוא עדיף מניילון בגלל כושר עמידותו הגבוה בשמש והתארכותו הנמוכה (צבע לבן/שחור).

## ו. 3.4 מבנה

- חבלים מורכבים מגידים שזורים או קלועים.
- א. חבל שזור - החבלים שבשימוש שזורים משלושה גידים לימין או לשמאל. מהבחינה הטכנית אפשר שחבל שזור יהיה מורכב גם מארבעה גידים או יותר.
- ב. חבל קלוע - כמות הגידים בחבל קלוע משתנה בהתאם לסוג ועובי החבל.



חבל קלוע



חבל שזור

איור 19 - חבל שזור לימין שלושה גידים וחבל קלוע שלושה גידים

## ו. 4.4 חוזק החבל

- א. כדי למנוע עומס יתר על החבל, צריך לדעת בקירוב את העומס המותר שלו. אם מכופפים את החבל, על וו או קושרים אותו, החוזק שלו קטן ב-50% בגלל המתיחות הבלתי שווה של החוטים.
- ב. בטבלה מפורטים ע.ע.ב (עומס עבודה בטוח) של סוגי החבלים השונים (D - קוטר הכבל):

חבל סיזל - טבעי	$2 D^2 = \text{ע.ע.ב. (ק"ג)}$
פוליפרופילן - שחור	$4 D^2 = \text{ע.ע.ב. (ק"ג)}$
ניילון - לבן	$6 D^2 = \text{ע.ע.ב. (ק"ג)}$

**טבלה 4 - נוסחאות שדה לחישוב עומס מותר של חבלים**

עומס מותר לפי סוג החומר				
ניילון		פוליפרופולין שזור	סיזל שזור	קוטר (מ"מ)
קלוע	שזור			
206	250	183	83	6
370	450	320	160	8
566	693	473	210	10
823	1,000	676	316	12
1,066	1,366	930	426	14
1,450	1,766	1,166	590	16
1,833	2,233	1,500	700	18
2,233	2,766	1,790	930	20
2,700	3,333	2,166	1,113	22
3,216	4,000	2,466	1,330	24

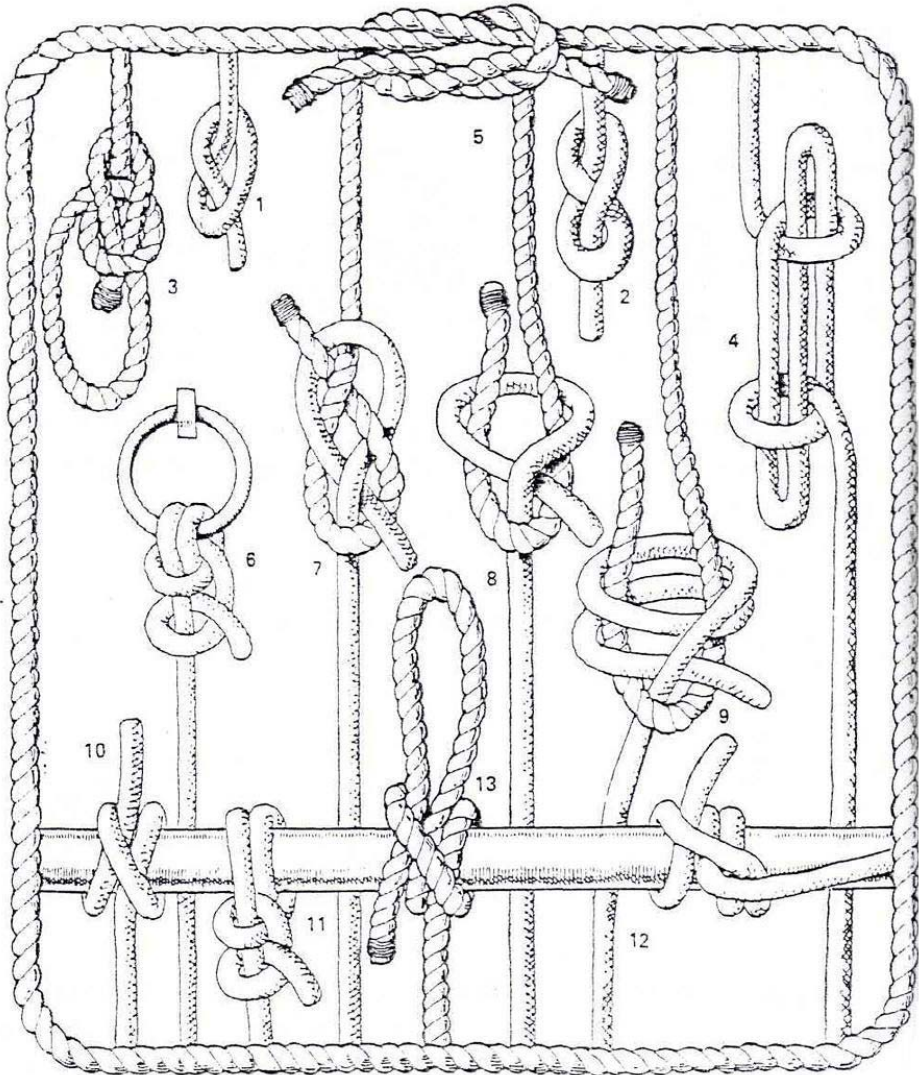
טבלה 5 - עומסים מותרים לחבלים

## ו. 4. 5 סוגי הקשרים השונים

1. קשר בוהן - הקשר הפשוט ביותר - משמש לאבטחה זמנית של חבל מפני היפרמות או כמעצור. קשה להתרה לאחר מתיחה או רטיבות.
2. קשר שמינית - מעצור טוב יותר מקשר בוהן - בגלל גודלו קל יותר להתרה.
3. קשר הצלה - הקשר משרת מטרות שונות: לולאה זמנית לקצה חבל - במקום קליעה, קשירת חבל לטבעת קבועה, קשירת אדם במים. הקשר חזק ואמין, לעולם אינו מחליק, קל להתרה.
4. קשר מקצר - קשר אמין המשמש לצמצום "החופש" של החבל, בלא לגעת בקצוות החבל.
5. קשר שטוח - משמש לקשירת חבלים בעלי עובי שווה. אינו מתאים לחבלים בעלי עובי שונה, או לקשירת חבלים באוויר.
6. קשר מעוגן - משמש לקשירה של טבעת. מעלתו ביכולתו להתהדק ובקלות התרתו.
7. קשר קריק - משמש לקשירה של חבל וכבל שאינו גמיש. קשר חזק, התרתו קלה ואינו מחליק, רצוי לכרוך את קצות החבלים משני הצדדים לאחר ביצוע הקשר.
8. קשר אורגים - משמש לחיבור שני חבלים בעלי עובי שונה או חבלים באויר, או חבל לטבעת. קשר אמין ביותר.
9. קשר אורגים כפול - קשר אורגים משופר, אין כמוהו לאמינות.
10. קשר מוט - קשר קל לאבטחת חבל למוט. אמין אם הלחץ הוא קבוע.
11. קשר טבעת עם לולאה כפולה - קשר מהיר לאבטחת חבל למוט. הקשר המהיר ביותר לתליית חפץ.

12. קשר בלתי מחליק - קשר להתרה מהירה, לא מחליק.

13. קשר מוט להתרה - קשר להתרה מהירה.



איור 20 - סוגי קשרים בחבלים



#### ו. 4. 6 כללי בטיחות בחבלים

- א. אין להעמיס חבל מעל לעומס המותר.
- ב. קשרים מורידים ב-50% את העומס הבטוח של החבל.
- ג. בעבודה עם מטענים בעלי פינות חדות יש לדאוג לריפוד הפינות, כדי למנוע נזק בחבל.
- ד. יש להקפיד על השימוש בחבל יבש ונקי, משום שרטיבות מקטינה את העומס המותר ב-30%.
- ה. רצוי ללבוש כפפות מגן בעת שימוש בחבל.
- ו. אין להשתמש בחבל קפוא או פגום.
- ז. אין להשתמש בחבל שהיה נתון להשפעות של חומצות או חום יתר.
- ח. אין להכניס אצבעות לתוך תופים או מובילים בעת עבודה עם חבל.
- ט. אין לעמוד בתוך מגלול חבל או ללפף חבל על הזרוע כאשר קצהו קשור ועשויה להיות משיכה.

## 5.1 כבלים

כבלי פלדה מורכבים ממספר גידים השזורים סביב לב העשוי מחומר טבעי (חבל) או מפלדה. קיימים מבנים רבים לכבלים הקובעים את התכונות החשובות של הכבל: חוזק, גמישות, עמידות לשחיקה ואורך חיים. המבנה תלוי בקוטר החוטים, במספרם, שיטת השזירה שלהם ובסוג הלב.

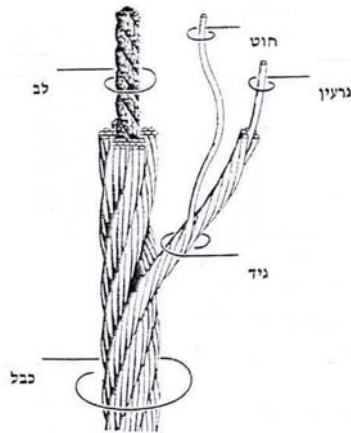
בארץ קיימים 2 תקנים העוסקים בכבלים:

**ת"י 565** - כבלי פלדה לשימוש כללי - טבלאות המפרטות את

**עומס הקריעה** לפי מבנה ולכל קוטר.

**ת"י 1202** - כבלי פלדה - **כללים לבדיקה ופסילה** - הגדרה של

הקריטריונים לפסילת כבלים.



איור 21 - מרכיבי כבל פלדה

### 1.5.1 מקדם ביטחון

כדי לקבל את העומס המותר (עומס עבודה בטוח - ע.ע.ב.) של כבל יש להוציא מהטבלאות את עומס הקריעה ולחלק אותו במקדם ביטחון. מקדם הביטחון המקובל לכבלי הרמה הוא 6, ולכבל עיגון וריתום הוא 3.

נוסחה למציאת ע.ע.ב. של כבל מתוך טבלאות

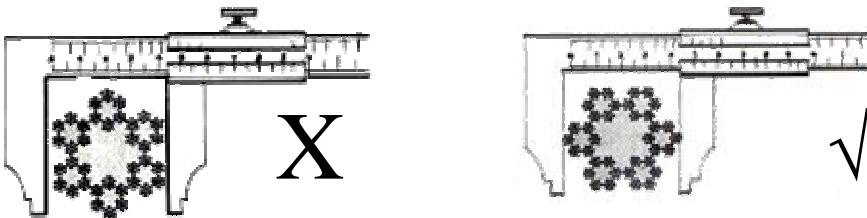
$$\text{עומס קריעה} = \text{ע.ע.ב.} \times \text{מקדם בטחון}$$

שיטה אחרת לחישוב העומס המותר של כבל פלדה לצורך קשירה היא נוסחת חישוב בתנאי שדה (כאשר D הוא קוטר הכבל במ"מ):

$$\text{ע.ע.ב.} = 20 D^2 \text{ (ק"ג)}$$

### 1.5.2 מדידת כבל

הקוטר של כבל פלדה נקבע כקוטר המעגל החוסם של הכבל.



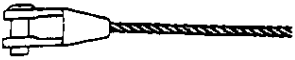
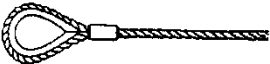

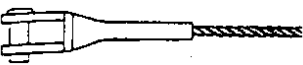


איור 22 - מדידה של קוטר הכבל

עומס מותר במקדם ביטחון 3	עומס קריעה (בק"ג)	קוטר הכבל (במ"מ)
300	885	4
460	1380	5
660	1990	6
900	2710	7
1180	3540	8
1500	4480	9
1840	5530	10
2230	6690	11
2660	7970	12
3120	9350	13
3600	10800	14
3730	14200	16

טבלה 6 - עומסים מותרים של כבלים (מתייחס לכבל 6X19 לב סיבי)

### ו. 3.5 סופיות לכבלים

קיימות מספר שיטות לחיבור סופיות לכבל. לכל שיטה היתרונות שלה, אך ככלל לכולן חיסרון ברור - הירידה בעומס המותר של הכבל עקב פגיעה במבנה שלו. ברוב המקרים סופית בקצה מפחיתה 10% - 20% מכח הקריעה של הכבל או העומס המותר שלו, בהתאמה.

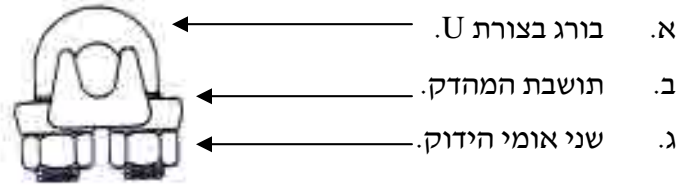
מס'	סוג הסופית	ירידה בחוזק	איור
1	יציקה	0%	
2	לחיצה	10%	
3	יתד	10%	
4	מצמודת	15%	
5	שזירה	20%	
6	מהדקים	25%	

טבלה 7 - הפחתת העומס המותר של הכבל לפי אביזר קצה

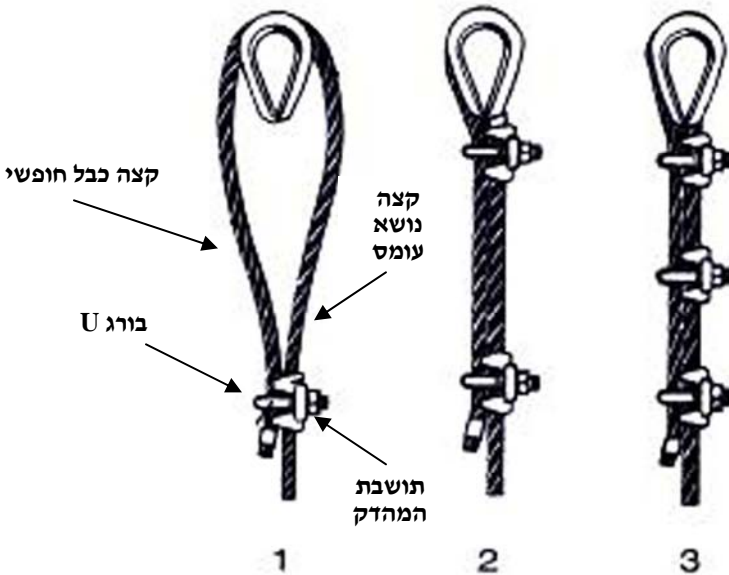
### ו. 5. 4 הרכבת מהדקים

מהדק עבות משמש לחיבור קצה כבל בתנאי שדה ללא צורך בכלים מיוחדים.

קיימות הנחיות מדויקות של היצרנים לגבי מס' המהדקים שיש להרכיב, מרחקם מהקצה, מומנט הסגירה וכו'.  
המהדק מורכב מהפרטים הבאים:



ה - U צריך להיות מעל הקצה החופשי של הכבל כך שהכבל שנושא את העומס יהיה מונח בתוך תושבת המהדק.



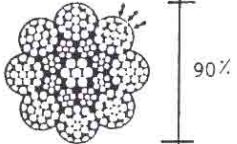
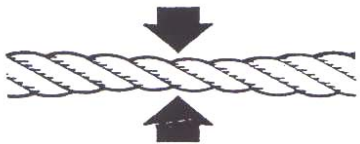
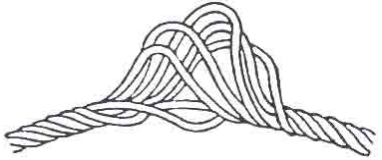
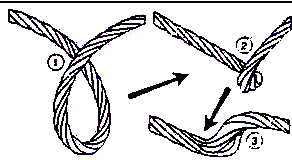
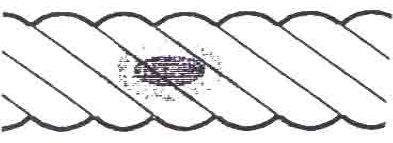
איור 23 - השלבים להרכבת מהדקי כבל

מספר המהדקים הדרוש תלוי בקוטר הכבל :

מס"ד	קוטר הכבל (מ"מ)	אורך קצה חופשי (מ"מ)	מספר מהדקי עבות	מומנט הידוק של האומים (N X m)
.1	5	150	3	10.2
.2	6-7	180	3	20.3
.3	8	200	3	40.7
.4	9-10	240	3	61.0
.5	11-12	270	3	88
.6	13	400	4	88
.7	16	420	4	129
.8	18-20	570	5	176
.9	22	620	5	305

טבלה 8 - מספר המהדקים הדרוש לפי קוטר הכבל

## ו. 5 הנחיות פסילה לכבלי פלדה

<p>חוטים קרועים –  א. שני חוטים ליד או בתוך אביזר הקצה  ב. 3 חוטים בגיד בפסיעה או בצפיפות  ג. 6 חוטים לאורך פסיעה*</p>		1.
<p>שחיקה -  עד 10% מקוטר הכבל המקורי.</p>		2.
<p>כשל בלב -  ירידה בקוטר הכבל עקב כשל בלב הכבל.</p>		3.
<p>כלוב (צניפה) -  עיוות הפוגע במבנה הכבל</p>		4.
<p>שבר או עקל -  הקיימים כאשר הכבל רפוי מעיכה -  של 20% מהקוטר</p>		5.
<p>שינוי צבע -  נזק מחום גבוה, ריתוך או קצר שיתוך -  חלודה מתפוררת</p>		6.

\* פסיעה - קטע בכבל לאורכו משלים גיד סיבוב שלם סביב הלב.

טבלה 9 - הנחיות פסילה לכבלים



## שרשרות

6.1

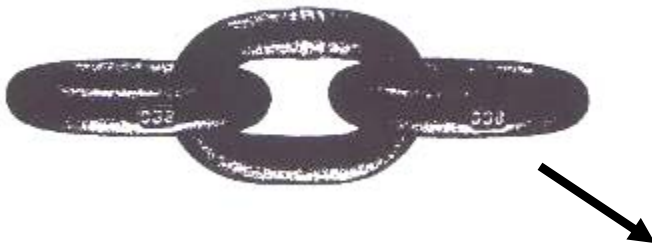
שרשרת לקשירה ועיגון הינה שרשרת חוליות קצרות מדרגות טיב שונות (חוזק שונה).

דרגת הטיב מוטבעת על חולית השרשרת - 3, 4, 7, 8.

הספרה מייצגת את דרגת החוזק של השרשרת, לדוגמא - שרשרת המיועדת להרמה חייבת להיות מטיב 8 (חוזק קריעה של 80 ק"ג/ממ"ר), אולם לקשירה מספיקה שרשרת מטיב 3.

יתרונות השרשרת הם עמידות בשחיקה, בקורוזיה ובטמפרטורות גבוהות, עבודה על פינות, הרכבה פשוטה של אבזרי קצה, אחסון פשוט וכמובן גם אורך חיים.

החיסרון העיקרי הוא המשקל העצמי ביחס לעומס המותר.



G-8

איור 24 - סימון טיב השרשרת

### 1.6.1 נוסחת שדה לחישוב העומס המותר של שרשרת

הנוסחה נועדה לחישוב מהיר בתנאי שטח ולכן היא נותנת עומס נמוך יותר מטבלאות יצרן (D - קוטר השרשרת במ"מ).

שרשרת טיב 8	$30 D^2 = \text{ע.ע.ב. (ק"ג)}$
שרשרת טיב 7	$28 D^2 = \text{ע.ע.ב. (ק"ג)}$
שרשרת טיב 4	$24 D^2 = \text{ע.ע.ב. (ק"ג)}$
שרשרת טיב 3	$12 D^2 = \text{ע.ע.ב. (ק"ג)}$

**טבלה 10 - נוסחאות שדה לחישוב עומסים מותרים בשרשרות**

קוטר השרשרת	מידת השרשרת	טיב 3 (בק"ג)	טיב 4 (בק"ג)	טיב 7 (בק"ג)	טיב 8 (בק"ג)
(7)	9/32	590	1180	1440	1580
(8)	5/16	870	1770	2140	2040
(10)	3/8	1200	2450	3000	3200
(13)	1/2	2040	4180	5130	5400
(16)	5/8	3130	5220	--	8200
(20)	3/4	4800	7350	--	12800
(22)	7/8	--	--	--	15500

**טבלה 11 - עומסים מותרים לשרשרות מדרגות טיב שונות**

ו. 6. 2 אביזרי השרשרת - אונקלי הרמה, אונקלי קיצור ומחברים מוגדרים אף הם לפי קוטר השרשרת לה הם מתאימים ולכן עומסי העבודה של האביזרים זהים לעומס השרשרת במידה המסוימת, בתנאי שהם עשויים מאותו טיב חומר (למעט טבעות).

## ו. 3.6 הנחיות פסילה לשרשרות

<p>שחיקה - יותר מ- 10% מקוטר החוט המקורי</p>		<p>1.</p>
<p>סדקים בחוליות.</p>		<p>2.</p>
<p>עיוותים בחוליות.</p>		<p>3.</p>
<p>התארכות של חוליה או של כל השרשרת.</p>		<p>4.</p>
<p>חלודה מתפוררת.</p>		<p>5.</p>
<p>ריתוכים ושיפורים.</p>		<p>6.</p>

## 7.1 רצועות

השימוש ברצועות סינטטיות להרמה ולקשירה מתרחב בשנים האחרונות. הסיבה לכך היא נוחות השימוש, המשקל הנמוך והשיפור בעמידות לשחיקה.

## 7.1.1 רצועות קשירה




לרצועות קשירה יתרון במשקל העצמי היחסי ונוחות בעבודה ובאחסנה.

יחד עם זאת הרצועות רגישות לחום גבוה לחומרים כימיים ולפינות חדות.

כמו כן לרצועות סינתטיות אורך חיי מדף מוגבל. העומס המוטבע על המותחן הינו עומס קריעה של מערכת הקשירה (המותחן, הרצועה הווייס), והוא נתון בדרך כלל בליברות.

כמו כן, ניתן לזהות את הרצועה לפי רוחבה ומתוך ההטבעה על המותחן.

1 ק"ג = 2.2 ליברות	1 ליברות = 0.45 ק"ג
--------------------	---------------------

עומס מותר של הרצועה בק"ג בהתאם לצורת שימוש			רוחב רצועה (במ"מ)
			
300	300	150	25
600	600	300	35
1500	1500	750	50
3000	3000	1500	75

טבלה 13 - עומסים מותרים לרצועות בהתאם לרוחב וצורת השימוש

### 1.7.2 רצועות הרמה

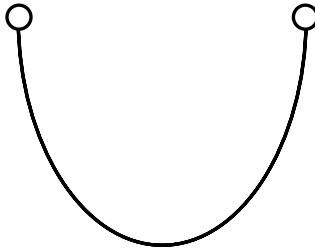
לגבי רצועות הרמה, הזיהוי נעשה לפי הצבע/מס' קווים המתאימים לעומס (כל קו הוא גוון). על תווית הזיהוי קיים פירוט של העומס המותר ביחס לכל צורת שימוש: ישיר ערסל, ערסל סגור, או חניקה. יש להכפיל את העומס המותר של הרצועה במקדם  $N$  לפי צורת השימוש. הרצועות מזוהות עפ"י צבען ותווית זיהוי מטעם היצרן.

צבע	מס' קווים	עומס מותר	ערסל פתוח	ערסל סגור	חניקה
לבן	-	500	1000	700	400
סגול	1	1000	2000	1400	800
ירוק	2	2000	4000	2800	1600
צהוב	3	3000	6000	4200	2400
אפור	4	4000	8000	5600	3200
אדום	5	5000	10000	7000	4000
חום	6	6000	12000	8400	4800
כחול	8	8000	16000	11200	6400
כתום	10	10000	20000	14000	8000

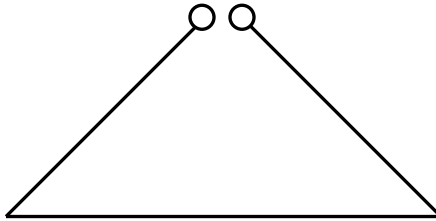
**טבלה 14 - עומסים מותרים לפי צורת שימוש ברצועות הרמה**

#### **זכור!**

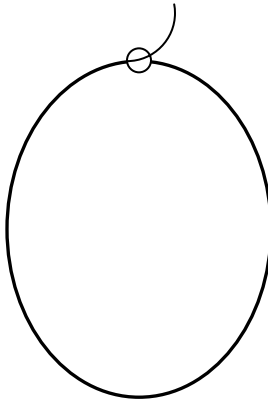
קשרים, חתכים, שפופים, נזק מחומרים כימיים או חום גבוה והפרמות התפרים, מורידים את חוזק הרצועה ועלולים אף להביא לפסילתה!



ערסל פתוח



ערסל סגור



חניקה

### ו. 7. 3 כללי בטיחות לשימוש ברצועות

רצועות רגישות ביותר לחיכוך ולפינות חדות, על כן בטרם שימוש ברצועות יש לוודא שהמטען איננו מכיל פינות חדות או חומר מחוספס העלול לגרום לכשל של הרצועה.

הקפד לשמור על הכללים הבאים:

א. אין להשתמש ברצועה פגומה.

ב. אין לקצר את הרצועה ע"י קשרים, לולאות או עזרים ארעיים אחרים.

ג. אין להשתמש ברצועה מפותלת.

ד. אין להעמיס על הרצועות משקל העולה על עומס העבודה הבטוח.

ה. אזן את המטען למניעת החלקה.

ו. הקפד על קשירה בטוחה של הרצועות למטען.

ז. הגן על הרצועות מפינות חדות במטען.

ח. הקפד על שטח חופשי ונקי ממכשולים בקשירת המטענים.

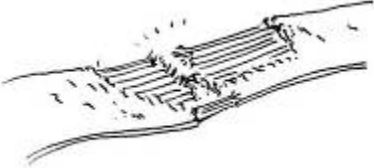



ט. הרחק כל אדם מאזור המטענים המיועדים לקשירה או הרמה.

י. אסור להכניס ידיים ואצבעות בין הרצועות לבין המטען בזמן

הידוק הרצועה סביב המטען.



## ו. 7. 4 רצועות - הנחיות לפסילה

<p>עומס יתר - סימני התארכות, רוחב לא אחיד תפרים פתוחים</p>		.1
<p>סיבים - חתכים או קרעים לרוחב 10% מהסיבים לאורך קרועים</p>		.2
<p>פגם נקודתי - נזק מחוס מחומרים כימיים</p>		.3
<p>פגם כללי - חסרה תווית זיהוי אורך החיים פג צבע דהוי</p>		.4
<p>שחיקה - הגורמת לקרעים בסיבים או פרימה של התפרים</p>		.5
<p>קשרים - קשר ברצועה מחליש אותה עד כדי 50% מע.ע.ב.</p>		.6

## 8.1 סגירים

8.1.1 סגירים הם אביזרי חיבור נפוצים במערכות הרמה, חילוץ, גרירה וקשירה.

הסגיר מוגדר לפי קוטר הקשת - מידת הסגיר. כל סגיר להרמה צריך להיות מזוהה כך שיוטבע עליו עומס עבודה בטוח (WLL - Work Load Limit), המידה ושם היצרן. לעיתים תוטבע גם סדרת היצור.

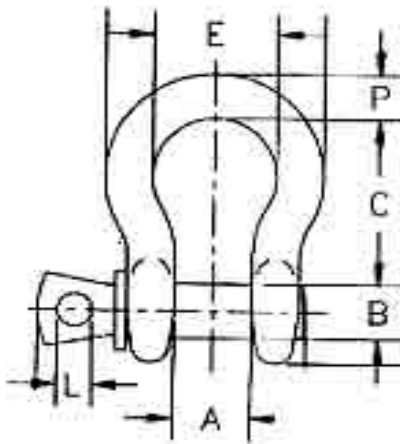


איור 26 - דוגמא לסימון סגיר של חברת קרוסבי

**זכור!**  
בסגיר המיועד להרמה קוטר הפין גדול מקוטר החוט של הקשת.

קוטר פין B (מ"מ)	מפתח A (מ"מ)	ע.ע.ב. (טון)	כינוי הסגיר
7.87	11.9	0.5	1/4"
11.2	16.8	1.0	3/8"
12.7	19.0	1.5	7/16"
16.0	20.6	2.0	1/2"
19.1	26.9	3.25	5/8"
22.4	31.8	4.75	3/4"
25.4	36.6	6.5	7/8"
28.7	42.9	8.5	1"
31.8	46.0	9.5	$\frac{1}{8}$ "
38.1	57.0	13.5	$\frac{3}{8}$ "
41.4	60.5	17	1 1/2"
51.0	73.0	25	1 3/4"

טבלה 16 - עומסים מותרים (ע.ע.ב.) לסגירים



איור 27 - סגיר קשת

## 9.1 מותחנים

9.1 את השרשרת מותחים באמצעות מותחן שרשרת לקשירת מטען.

מותחן השרשרת בנוי ממספר חלקים:

2 מוטות מתברגים בהברגות הפוכות, צינור - גוף עיקרי, שן מחגר וידית.

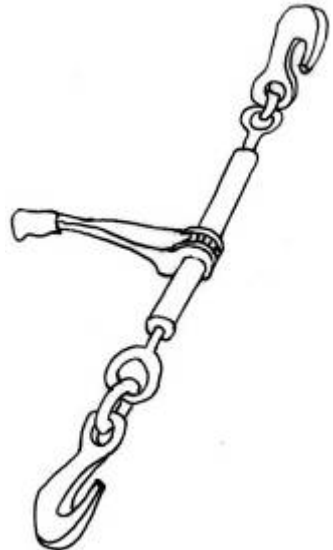
המותחן מיועד למתוח שרשרת בודדת או

2 שרשרות נפרדות כאשר הוא מחובר ביניהן.

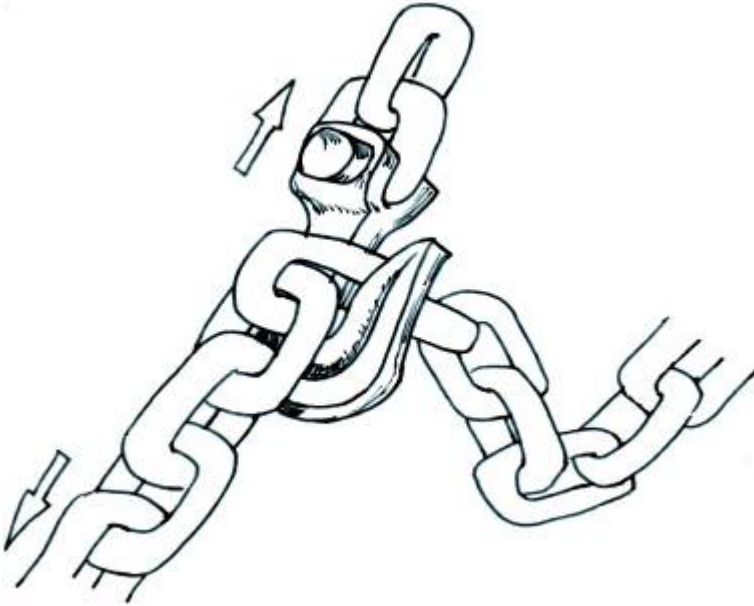
מיקום המותחן יהיה על חלק השרשרת בקו הישר. אסור למותחן להישען על פינה של המטען או של הרכב.



איור 29 - מותחן שרשרת  
מסוג זרוע



איור 28 - מותחן שרשרת  
מסוג הברגה



איור 30 - חניקת שרשרת ע"י קצרן

1. 9. 2 פעולת המותחן מבוססת על השתלבות שן מחגר דו-מצבית בגלגל השיניים שבגוף. כאשר שן המחגר נמצאת במצב אחד, תנועת הידית תגרום למתיחה של השרשרת. כאשר שן המחגר נמצאת במצב הפוך, תנועת הידית תגרום לשחרור העומס מהשרשרת. שינוי מצב השן נעשה ע"י סיבובה סביב צירה.

ו. 9. 3 אופן השימוש במותחן :

- א. לפני מתיחה פתח את ברגיי המתיחה באופן שווה משני הצדדים כ-10 ס"מ מכל צד, וודא שהברגים עדיין אחוזים על הצינור לפחות בשלוש כריכות.
- ב. מתח את השרשרת ביד ככל האפשר.
- ג. תפוס את האונקלים שבקצה מוטות המתיחה בחוליות השרשרת בחניקה.
- ד. ודא ששן המחגר הדו-מצבית עומדת במצב המתאים לכיוון המתיחה.
- ה. מתח בעזרת טלטול הידית.

**זכור! אין להרכיב צינור או מאריך אחר על זרוע המותחן לצורך הארכה.**

ו. 10

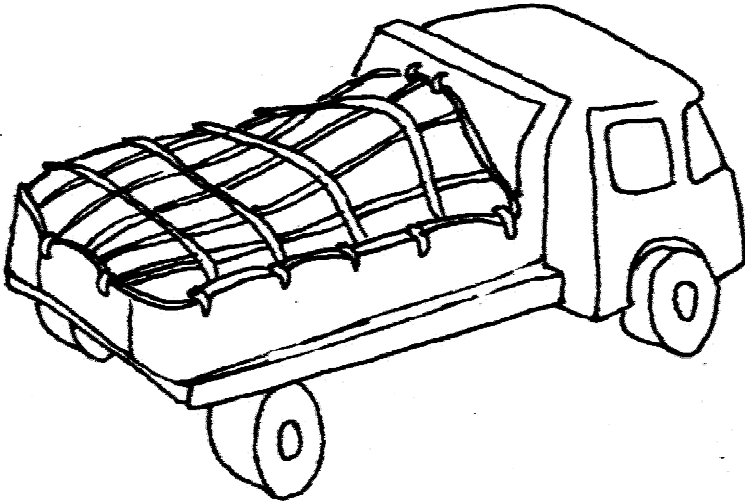
## כיסוי רשתות/יריעות

אמצעי קשירה המיועדים למטענים רכים ומפוזרים שלא ניתן לקשור אותם ברצועות יכולים להיות רשתות או יריעות כיסוי (ברזנט).

ו. 10. 1 יש להקפיד על כך שרשתות ואבזרי הקשירה הנלווים (חבלי קשירה, חבלי שפה, קרסים, וכדומה) יהיו במצב תקין ושמיש.

ו. 10. 2 לעולם אין לחרוג מהעומס הנקוב המקסימלי של הרשת.  
ו. 10. 3 יש למתוח רשתות כהלכה תוך כדי שימוש בהתקן מתיחה המוגדר על ידי יצרן הרשת. לעולם אין למתוח רשת על ידי שימוש במנוף או בהתקן אחר כלשהו שאינו מאושר.  
ו. 10. 4 נדרש שגודל העינה ברשת יהיה קטן מהפריט הקטן ביותר של המטען שהרשת אמורה להחזיק. דרישה זו אינה חלה בכל מקרה על רשתות המשמשות להחזקת מטענים בתפזורת שפיקה, שכן תנאי ההעמסה של מטענים אלה שונים.

ו. 10. 5 יש לספק הגנה מפני שחיקה או/וגם מפני חתכים על ידי שימוש במגיני פינות או בשרוולי מגן.



איור 31 - כיסוי מטען ברשת



## ו. 11 כיסוי ביריעות

יריעות מיועדות לכיסוי מטען לאחר ריתום נאות שלו.

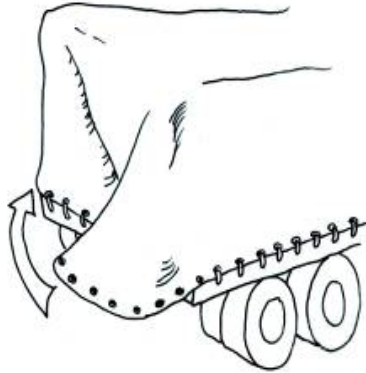
ו. 11. 1 לאחר קשירת המטען וכיסויו ביריעות, יש לוודא שכל הקצוות החופשיים של חבלי הקשירה קשורים ומחוזקים ושהיריעות אינן מסתירות את פנסי הרכב, את מחזירי האור המותקנים עליו, את לוחיות הרישוי או סימונים כלשהם בצדו האחורי של הרכב, וכדומה.

ו. 11. 2 אסור שיהיו קצוות רופפים, שאינם מהודקים, או חתכים ביריעות, העלולים להוות מקור סיכון למשתמשים אחרים בכביש כאשר הרכב נמצא בתנועה. יש להרחיק את כלי הרכב מן הדרך כאשר כורכים חבלי קשירה סביב המטען, כך שבעת השלכת החבלים מצדו האחד של המטען לצדו האחר לא ייפגעו אנשים העשויים להימצא בסביבה.

ו. 11. 3 כאשר יש צורך ביותר מיריעה אחת כדי לכסות את המטען ולהגן עליו, מניחים תחילה את היריעה האחורית ביותר. סידור כזה של היריעות מבטיח שמרווחים בין היריעות בחלקים החופפים שלהן לא יפנו לפנים, אלא לאחור, כך שגשם, רוח וכדומה לא יחדרו אל בינות ליריעות. יש לסדר לפי אותו עיקרון גם את קפלי היריעות בחזית הרכב ומשני צדדיו, כך שבלחץ הרוח ייסגרו מרווחים כלשהם בין קפלי היריעות והרוח לא תחדור פנימה ותנפח את הכיסוי.

ו. 11. 4 לאחר שמכסים את המטען ביריעות כך שהן מכסות את המטען באופן שווה משני צדי הרכב, יש להדק את הצד הקדמי של היריעה ולאחר מכן למתוח את הגומיות בצדדים ולבסוף לבצע הצלבה מאחור, כך שצד אחד מקופל בתוך השני.

ו. 11. 5 את היריעות מקפלים כאשר הן יבשות ושלמות לאחר הכנסת הקצוות פנימה ולפי סדר הפרישה על המשאית.



**איור 32 - כיסוי ביריעות**

זכור! כיסויי ברזנט ווילון צד אינם מחליפים אמצעי קשירה

## ו. 11. 6

כאשר מכסים ביריעות [או ברשתות] משאיות עמוסות בסחורות לפני יציאתן מן המפעל, יש לנקוט אמצעי זהירות מתאימים כדי למנוע סכנת נפילה של אנשי צוות. כאשר פעולת כיסוי המטען היא פעולה שגרתית, הנעשית לעתים קרובות, יש להכין עמדות מיוחדות. בכל מקרה שבו הדבר ניתן לביצוע באופן סביר, יש להתקין פיגומים אשר תחתם או לאורכם ניתן יהיה להחנות את המשאיות, כך שפעולת כיסוי המטען תתבצע כאשר העובדים עומדים על משטח בטוח, ולא על המטען. במקרים שבהם הדבר אינו ניתן לביצוע, יש לספק לעובדים רתמות בטיחות.



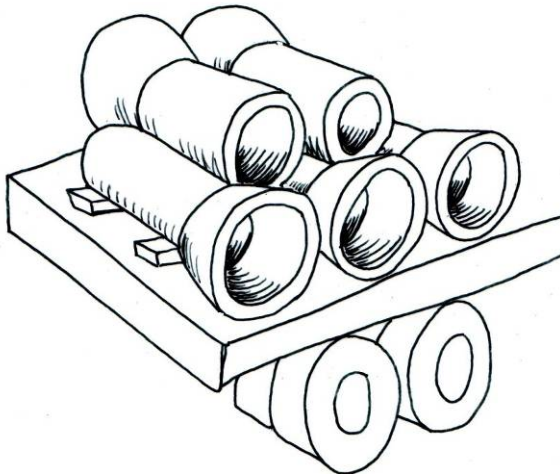
איור 33 - סכנת נפילה בזמן כיסוי ביריעה

## פרק ז - קשירת מטענים מיוחדים

ז. 1 גלילים, תופים או מטענים גליליים

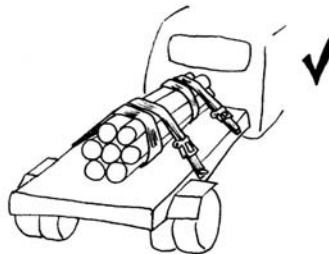
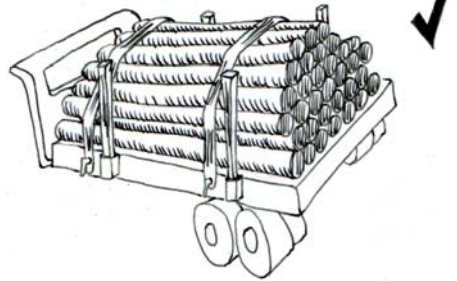
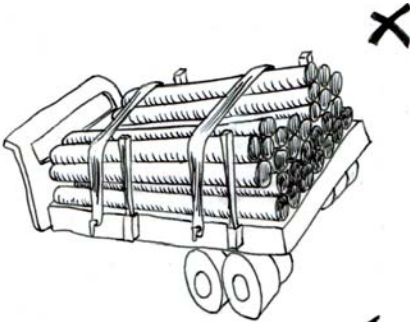
ז. 1. 1 גלילים או פריטים גליליים, יש להניח לרוחב משטח

הטעינה, כך שציר האורך שלהם יהיה ניצב לציר האורך של כלי הרכב (הנטייה לגלגול תהיה לכיוון צדו הקדמי או האחורי של כלי ברכב). במקרים רבים נדרש להיעזר בצידוד נוסף, כגון מעצורים או טריזים, בעיקר במקומות שבהם הצורה המעוגלת של המטען עלולה להביא להתגלגלותו.

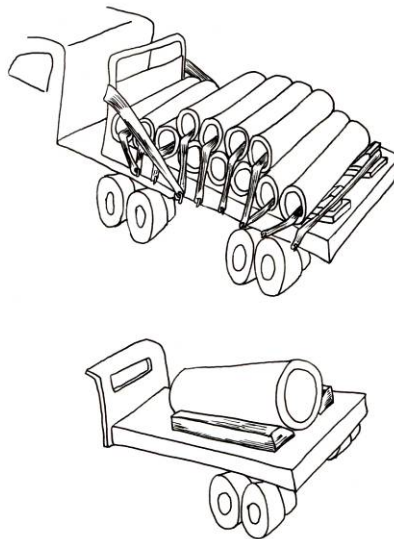


איור 34 - הנחת גלילים ע"ג מעצורים

2.1. צינורות יש לערום על גבי המשטח בצורת הפירמידה לאחר הנחת רפדים בינם לבין המשטח לצורך הוספת חיכוך. חובה שתהיה מחיצה קדמית בין מטען צינורות לתא הנהג ובכל אופן כח הידוק מספק שלא תתאפשר תזוזה של הצינורות ביניהם. כאשר קושרים צינורות, יש לתת את הדעת על השאלה כיצד ניתן יהיה לפרוק אותם באופן בטיחותי ומבוקר, כמו שימוש בעמודי תמיכה.

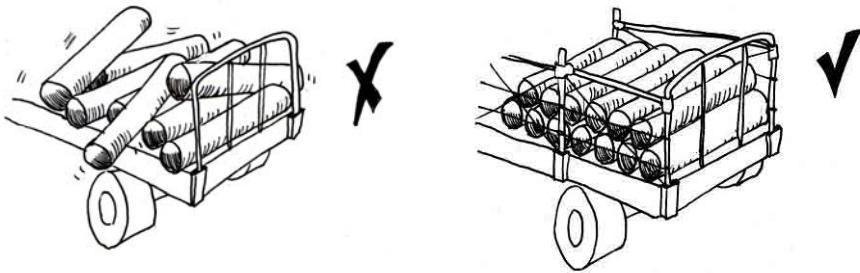


ז. 1. 3 אם אורכם של הצינורות קטן מהקוטר שלהם כפול שניים, יש להניחם זה אחרי זה, קצה מול קצה, אלא אם משגר המטען נותן הוראות מנוגדות להעמסת המטען. אם אורכם של הצינורות גדול מהקוטר שלהם כפול שניים, אך קטן מרוחבו של כלי הרכב, יש להניח את הצינורות באופן שיתגלגלו לפניכם. יש למקם את הצינורות כך שכל שורה נוספת של צינורות שמניחים תבוא במגע עם השורה שלפניה, ולהתקין מעצורים בצדו האחורי של משטח הטעינה כדי למנוע את התגלגלותם של הצינורות האחוריים לאחור.



איור 36 - קשירת גלילים עם תמיכות

ז. 1. 4 אם התופים, הגלילים או פריטי מטען גליליים דומים מונחים זה אחרי זה, קצה מול קצה, יש להשתמש בחבלי קשירה כדי למנוע תזוזה של המטען לצדדים, וכן יש לקשור את המטען בחבלי קשירה נוספים לרוחב משטח הטעינה. אם פריטי המטען הגליליים מונחים זה לצד זה, יש לקשור כל פריט מטען בחבל קשירה רוחבי אחד לפחות. אם המטען כולל יותר משכבה אחת של גלילים או פריטים גליליים דומים, יש לרסן את הגליל, התוף או פריט המטען הגלילי האחורי ביותר על ידי קשירתו בחבלי קשירה או על ידי הצבת מחסומים כדי למנוע את תזוזתו לאחור.



איור 37 - הובלת גלילים עם תמיכה היקפית

## ז. 2. שקים

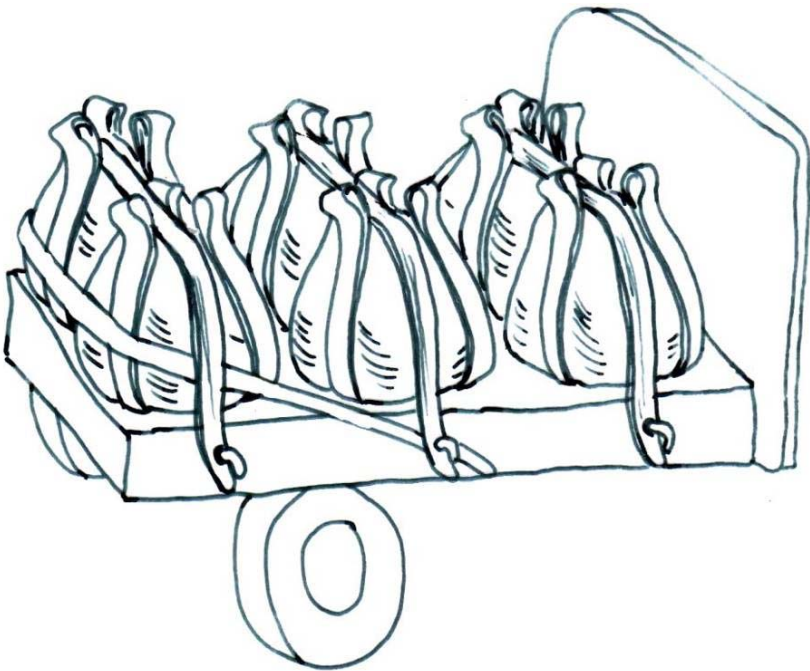
ז. 2. 1. שקים סגורים וחתומים יש להניח על צדס כאשר בכל שכבה נוספת, השקים מונחים בכיוון הפוך לזה שבו מונחים השקים בשכבה שמתחתיה. בכל מקרה, אין להניח יותר משתי שכבות רצופות של שקים באותו הכיוון. כאשר הדבר אפשרי, יש להערים את השקים כך שהגובה הכללי של המטען יהיה אחיד. יש לקשור את המטען כך שכל שק המונח על צדו ייקשר בחבל קשירה רוחבי אחד לפחות. מטען של שקים, יש לכסות ביריעות, כאשר הדבר אפשרי.

ז. 2. 2. שקים פתוחים יש להערים על משטח הטעינה ולקשור בבטחה לרכב באופן דומה לזה המתואר לעיל, כאשר כל שכבה של שקים קשורה בחבל קשירה רוחבי אחד לפחות. יש לכסות ביריעות את המטען בכללו, כדי למנוע אבדן של חומרים בתפזורת שפיכה הארוזים בשקים במהלך הנסיעה.

ז. 2. 3. עבור מטענים מסוימים, כגון שקים פתוחים (בלות), חובה להשתמש בכבלי מתיחה ובמידת הצורך גם בזויתנים. הדבר נכון במיוחד לגבי מטענים של שקים הנוטים לאבד את צורתם ולהשתפל סביב חבלי הקשירה.



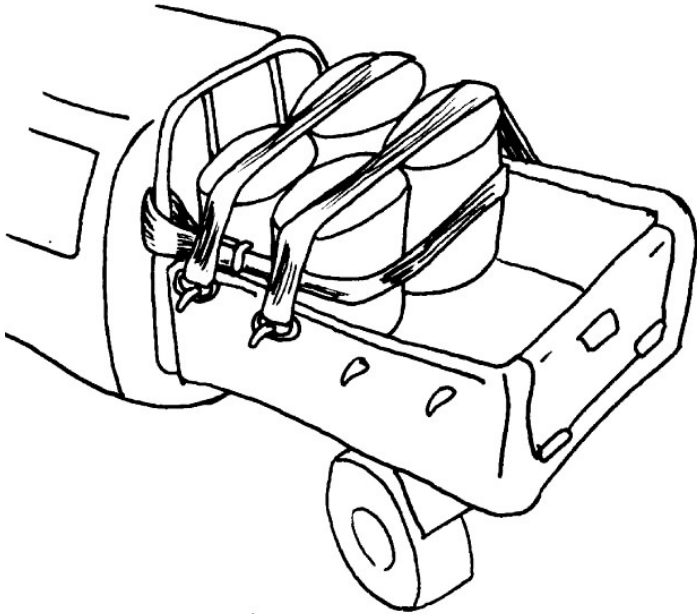
לאור זאת, יש לחזור ולהדק את חבלי הקשירה לאחר נסיעה קצרה. יש להוסיף קשירה היקפית שחובקת את שורת השקים האחרונה מעבר לקשירה שנועדה לכל שורה.



איור 38 - הובלת שקים בצורה בטוחה

### ז. 3. מכלים העשויים מחומרים פלסטיים

ז. 3. 1 בשנים האחרונות חל גידול ניכר בשימוש בחביות, תיבות, ארגזים ומיכלים, העשויים מחומרים פלסטיים העלולים להיות חלקלקים ביותר, בעיקר כאשר הם לחים. לפיכך, יש לנהוג זהירות יתרה בעת ההעמסה של חביות ומיכלים המכילים נוזלים. מותר להוביל רק בעמידה ואם קיים חומר מסוכן - אסור להערים בשתי שכבות.



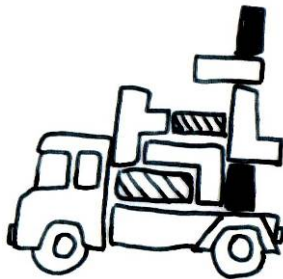
איור 39 - הובלת מכלים העשויים מחומרים פלסטיים

## ז. 4 מטענים מעורבים

ז. 4. 1 כאשר מטען מורכב מפריטים מסוגים שונים, יש לקשור בבטחה לרכב כל קבוצה של פריטים, באופן שמתאים לאותו סוג של פריטי מטען. כמו כן, רצוי להשתמש במחיצות, בדפנות או סולמות כך ששום חלק של המטען לא יוכל לזוז לפנים באופן עצמאי. מטענים קטנים ניתן להוביל בתוך מיכל מתכת או פלסטיק (דולבים).

ז. 4. 2 כאשר מטענים מסוגים שונים כוללים פריטים חזקים וחלשים כגון תיבות קלות הניתנות למעיכה, יש למקם את המטענים כך שהפריטים הכבדים יותר יונחו תחילה על פני משטח הטעינה, באופן שיספקו בסיס למטענים הקלים.

ז. 4. 3 פריטים בעלי צורה לא סימטרית, יש להניח בחלקו העליון של המטען כאשר לא ניתן למקם אותם במרכז, בין שכבות המטען.

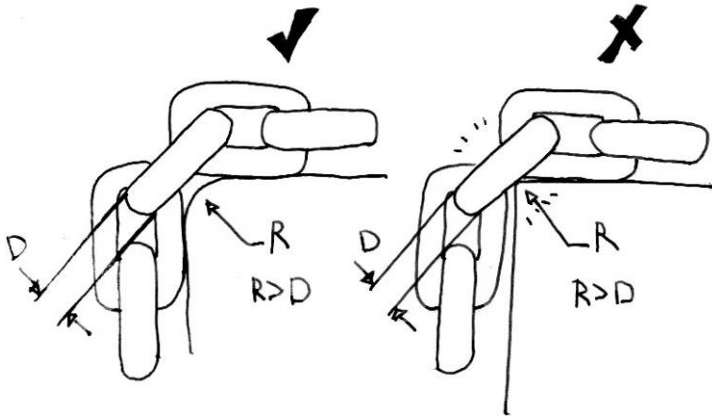


איור 40 - העמסת מטען לא אחיד

## 5. ז. מטענים מתכתיים - כללי

ז. 5. 1 פריטים קטנים אך כבדים יחסית, כגון פריטים יצוקים קטנים, יש להוביל על גבי משטחים כשהם קשורים אליהם בבטחה. במידה ואינם ארוזים יש ולהוביל אותם בתוך מיכלים/ תיבות או בכלי רכב בעלי דפנות הדופן הקדמית, הדפנות הצדדיות והדופן האחורית יהיו גבוהות מהמטען וחזקות מספיק כדי לעמוד בכוחות המתפתחים עם תנועתו של כלי הרכב.

ז. 5. 2 יש לבחון בזהירות את נקודות המגע שבין אמצעי הקשירה והמטען כדי לוודא שלא נגרם נזק לאמצעי הקשירה עקב חיכוך בפינות חדות. יש להשתמש במגיני פינות ובשרוולי מגן בכל מקרה שבו הדבר נחוץ.



איור 41 - נקודת מגע עם מטען מתכתי

ז. 5. 3 החיכוך בין פריטים בודדים של מטענים מתכתיים ושל משטח הטעינה אינו מספק, בדרך כלל, במיוחד כאשר המתכת משומנת. המקרה היחיד יוצא הדופן הוא הובלת רשת פלדה [מרותכת] המשמשת לזיון בטון. במקרה זה, יש חיכוך ניכר בין הרשתות, כאשר הן מועמסות אחת על השניה.

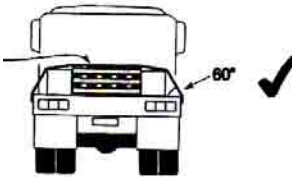
ז. 5. 4 יש לצרף מטענים בודדים יחדיו ולאחד אותם ליחידת מטען אחת בגודל או/וגם במשקל המרבי האפשרי. הדבר תלוי במידה מסוימת באפשרויות השינוע באתר פריקת המטען.

ז. 5. 5 מטענים מתכתיים עשויים להיות בעלי צורות שונות, אך ניתן לסווג אותם כמפורט להלן:

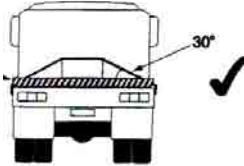
- א. פחים שטוחים ;
- ב. קורות ארוכות ;
- ג. סלילים ;
- ד. יחידות גדולות ויציקות ;
- ה. גרוטאות (פסולת מתכת) ;
- ו. גרוטאות של כלי רכב ;
- ז. פלדת זיון לבטון ;
- ח. צירוף של האמור לעיל, כלומר מטענים מסוגים שונים.

## ז. 6 פחים שטוחים

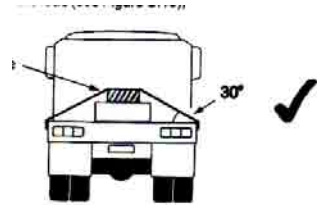
ז. 6. 1 במקרים רבים צריך למקם מטען שטוח על קורות עץ, כדי להוסיף חיכוך וגם שהקשירה תהיה יעילה. בנוסף לכך, מאחר שמוצרים מתכתיים אינם גמישים, יש להוסיף קורת עץ גם בין חבלי הקשירה לבין המטען, כדי להבטיח שחבלי הקשירה יישארו במצב מתוח.



הוספת קורת עץ  
בין המטענים



הוספת קורת עץ  
מתחת המטען



הוספת קורת עץ  
מעל המטען

## איור 42 - דוגמאות לשיפור זווית אמצעי הריתום

ז. 6. 2 כאשר המטען נמוך, עלולה להיווצר זווית חדה ביותר באמצעי הריתום. במטרה להגדיל את יעילות הריתום וכוחות החיכוך יש צורך בהגדלת הזווית ל-30 מעלות לפחות וזאת ניתן להשיג ע"י:

- א. הוספת רפד עליון, מעל המטען.
- ב. הוספת רפד תחתון שמסייע גם להגדלת מקדם החיכוך.
- ג. ע"י העמדת המטען וסידור של משטחים ריקים בין חלקיו.

## ז. 7 קורות ארוכות

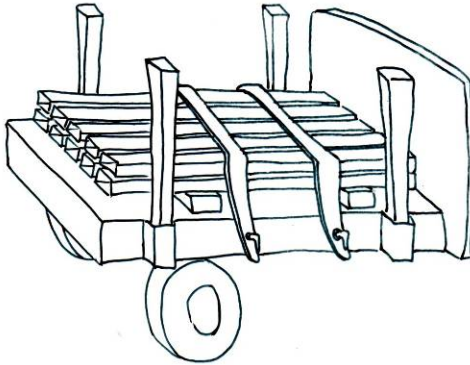
ז. 7. 1 סוג כזה של מטען מובל, בדרך כלל, כשהוא ממוקם לאורכו של משטח הטעינה. צורת הובלה זו עשויה להיות בעייתית, שכן קורות בודדות עלולות לחדור דרך הדופן הקדמית אל תא הנהג בזמן בלימת פתע. לפיכך, חיוני שהמטען יהווה יחידה אחת, בלא שתתאפשר תזוזה של אף קורה.

ז. 7. 2 בכל מקרה, יש לרסן את המטען על ידי אמצעי קשירה, רצוי שרשרות או רצועות מתיחה. אם קיימות נקודות עיגון עדיף להשתמש בהן.

ז. 7. 3 כדי למנוע תזוזה לפניו של המטען בעת בלימה פתאומית, יש להניחו כך שיבוא במגע עם דופן קדמית של כלי הרכב או, לחלופין, כך שיהיה מרוסן בבטחה באופן אחר כלשהו. כדי להשיג חלוקה אחידה של משקל המטען, מובילים, לעתים קרובות, מטענים ארוכים כאשר הם שעונים על דופן קדמית בעלת כן תמיכה, כך שהמטען בולט לפניו מעל תא הנהג. במקרה זה, יש לקשור את כל הפריטים יחד ולרתום אותם למשטח ולכן התמיכה. נוסף על כך, יש לספק אמצעי ריסון בצדו האחורי של כלי הרכב.

ז. 7. 4 אס, במטרה למנוע תזוזה לצדדים של המטען, נעשה שימוש בעמודי תמיכה או ביתדות צד, בין אם אלה מקובעים לכלי הרכב עצמו או לכני תמיכה ייעודיים, גובהם יהיה כגובה המטען לפחות.

עמודי תמיכה, יתדות צד והתקני הקיבוע שלהם יהיו בעלי חוזק או עומס עבודה מספיק כדי לספק כוח ריסון מספיק בכיוון הצדי במקרה של כשל של כבלי הקשירה.

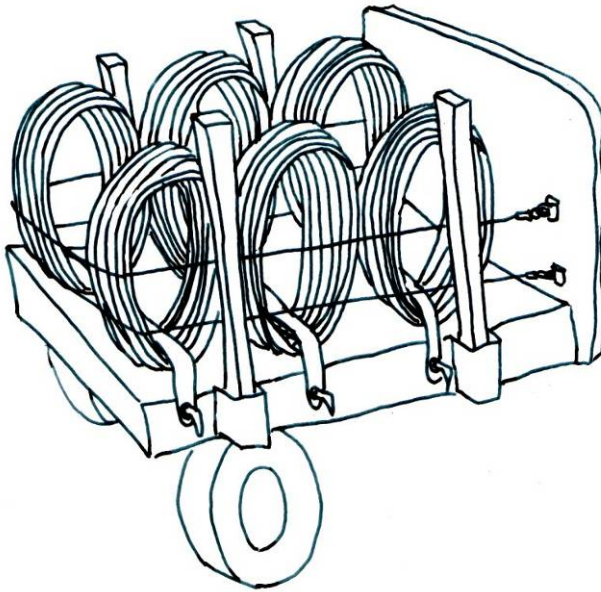


איור 43 - שימוש בעמודי תמיכה



## 8. ז סלילים

כאשר מעמיסים על כלי רכב סלילים גדולים של כבלים המלופפים סביב תופים, כשהקדח אופקי, אין להסתפק בדופן הקדמית כאמצעי יחיד לריסון המטען בכיוון הקדמי. צורת העמסה כזו עשויה להטיל עומס יתר על הדופן הקדמית באופן העלול לגרום לכשל שלה בחלק התחתון. במקרה זה, יש להשתמש במעצורים כדי לסייע בריסון המטען על ידי כבלי הקשירה.



איור 44 - קשירת סלילי מתכת

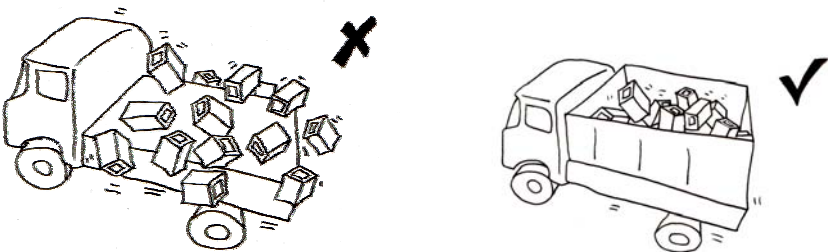
## 9. ז. יחידות גדולות ויציקות

מטענים מסוג זה מובלים, בדרך כלל, בתוך עריסות ייעודיות כגון: מיכלים או דולבים, שתוכננו במיוחד למטרה זו. יש להבטיח כי עריסות אלה יהיו חזקות דיין כדי לעמוד בכוחות העלולים לפעול עליהן במהלך ההובלה. כמובן שצריך לקשור את העריסות והמיכלים אל משטח הטעינה.

## 10. ז. גרוטאות (פסולת מתכת)

גרוטאות מתכת עשויות להיות בצורות מצורות שונות, החל בשבבי מתכת, וכדומה הנוצרים בתהליכי עיבוד של מתכות וכלה בגרוטאות של כלי רכב. אם הגרוטאות כוללות פריטים מעורבים שלא ניתן לקשור כל אחד מהם יש לנהוג כפי שפורט בסעיף הקודם.

אמצעי ריסון נוספים אפשרי הוא מכולה פתוחה, ארגז מתחלף (רמסע) או דפנות היקפיות, ובלבד שהן גבוהות מהמטען. יחד עם זאת, אם קיימת סבירות לכך שחלק מן המטען יתפזר ברוח במהלך ההובלה, יש לכסות אותו ביריעה או ברשת.



איור 45 - דפנות - דוגמא לאמצעי ריסון

## 11. ז. רשתות זיון לבטון

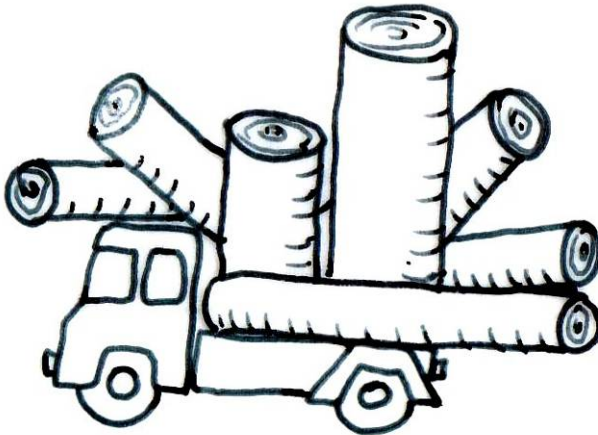
כאשר מובילים ערימות רשת פלדה המשמשת לזיון בטון, יש להניח אותן כך ששטח החתך הקטן ביותר בראש הערמה ושהרשתות לא יבלטו לצדדים. את כבלי הקשירה יש למתוח בזהירות בין החוטים הצולבים של רשת הפלדה, כך שקצות החוטים הצולבים לא יגרמו נזק לכבלי הקשירה.

## 12. ז. מטעני פלדה מסוגים שונים

ההובלה של מטעני פלדה מסוגים שונים עשויה להציב קשיים משמעותיים בפני מתכנני ההובלה והמובילים גם יחד. רצוי להעמיס תחילה לוחות פלדה כבדים ואת פריטי המטען הנותרים, לערום בערמה נמוכה ככל האפשר, כאשר הפריטים הכבדים יותר ממוקמים בתחתית. פריטי מטען מסוימים ניתן לכרוך יחדיו ברצועות פלדה או לקשור יחד עם כל הצרורות מסוגים דומים וכן עם פריטי מטען בודדים אחרים, כאשר כל אלה מרוסנים כהלכה וקשורים בבטחה למשטח.

### 13. ז. מטעני עצים - כללי

מטעני עצים הם אלסטיים, והדבר עלול לגרום לתזוזה עצמאית שלהם במידה ואינם קשורים כהלכה. בשום מקרה, אין להעמיס מטעני עצים לגובה או באופן אחר כלשהו העלול לערער את יציבותו של המטען או של כלי הרכב.



איור 46 - מטעני עצים כלליים

## 14. ז. קורות עץ מנוסרות

ז. 14. 1 חשוב להבטיח שהמטען יונח כך שהוא שנון על הדופן הקדמית. אם הדבר אינו אפשרי, יש לספק את הריסון כולו באמצעות קשירת המטען בבטחה לכלי הרכב.

ז. 14. 2 לוחות עץ בצובר הארוזים יחדיו, כגון לבידים או לוחות שבבים וכדומה, קשורים בדרך כלל אחד אל השני בערימה ולפיכך, לפני העמסתם על כלי הרכב, יש לוודא שהם קשורים ומהודקים באופן בטוח.

ז. 14. 3 מטעני עצים קלי משקל, כגון מטענים המיועדים למשלוח ללקוחות במסחר קמעוני, ניתן להוביל בכלי רכב בעלי דפנות, ובלבד שגובה המטען לא יהיה גדול מגובה הדפנות, ואז אין צורך בקשירה. בכל מקרה שבו גובהו של המטען גדול מגובה הדופן הקדמית, הדפנות הצדדיות או הדופן האחורית, חובה להשתמש בחבלי קשירה לריסון המטען.

ז. 14. 4 סוגים מסוימים של מטעני עצים, כגון לוחות או פלטות, עלולים לעוף בזמן הנסיעה ויש להתחשב בכך בזמן הקשירה.

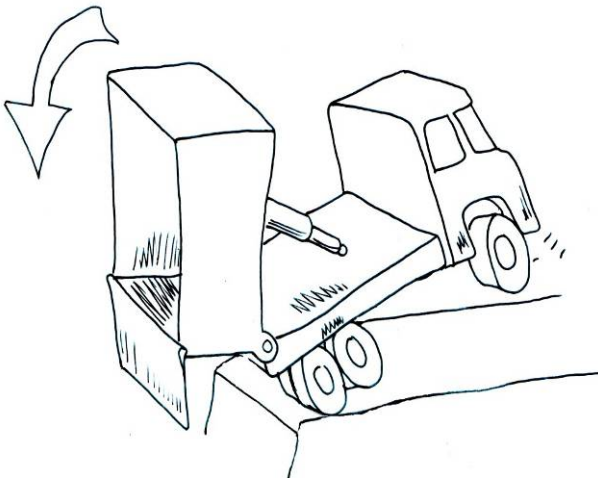


איור 47 - השפעת הרוח על מטען שטוח

## ז. 15 מטענים בתפזורת שפיכה

ז. 15. 1 מטענים בתפזורת שפיכה כגון חול, חצץ, אגרגטים, וכדומה מובילים, בדרך כלל, בכלי רכב עם דפנות, במכולה, מיכלים או רכינה. את החומר חובה לכסות לפי תקנה 85 (6) ותקנה 86 (ראה נספח א').

ז. 15. 2 תשומת לב מיוחדת יש להקדיש למטענים של גרגירים, שבבים, פתיתים וכדומה, שנוטים לשקוע במהלך ההובלה, כך שבסיום ההובלה, כאשר מרכינים את מרכב כלי הרכב כדי לפרוק את המטען, עלול "להיתקע" בדרכו החוצה, לערער את יציבות הרכב ולגרום להתהפכותו.

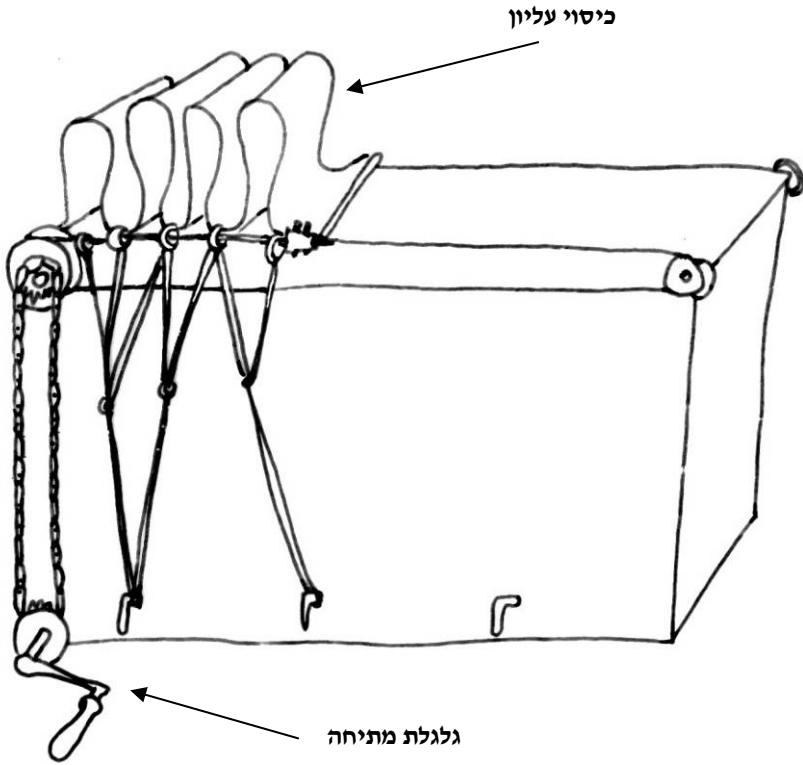


איור 48 - פריקה בשפיכה מרכינה

ז. 15. 3 תאונות רבות קשורות ברכינות בעיקר בעת שפיכת חומר תפזורת וזאת בעקבות העלאת מרכז הכובד הכולל עם הרמת הארגז. בנוסף לכך, חומר שנתקע בחלק העליון מוסיף משקל שיכול להפוך את המשאית במידה והיא ממוקמת בשיפוע צד.

ז. 15. 4 במקרים אחרים כמויות קטנות של חומר עשויות לצאת בזמן נסיעה דרך מרווחים במרכב של כלי הרכב או להתפזר באוויר מראש מכל הטעינה הפתוח. יש להחזיק את מכל הטעינה במצב תקין, כדי לצמצם עד למינימום סכנת דליפה. תשומת לב מיוחדת יש להקדיש לדפנות צדדיות ולמחיצות אחוריות הנפתחות כלפי חוץ לצורך פריקת המטען כדי לוודא שאין בהן כל נזק או עיוות, שכן אלה עלולים לגרום לאבדן של חלק מן המטען דרך סדקים או חורים הנוצרים בדפנות.

ז. 15. 5 יש לכסות את המטען. סוג הכיסוי שבו יש להשתמש תלוי באופיו של המטען המיועד להובלה. חומרים כגון חול יבש, אפר ושבבי מתכת נוטים במיוחד להתפזר ברוח, ויש לכסות אותם תמיד ביריעת כיסוי מתאימה. במקרים מסוימים, כיסוי ברשת עשוי להוות אמצעי נאות לריסון מטענים המורכבים מפריטים גדולים, כגון פסולת מתכת ופסולת של חומרי בנייה. כאשר משתמשים ברשת לכיסוי המטען, גודל העינה ברשת יהיה קטן מפריטי המטען המובל ברכב, והרשת תהיה חזקה מספיק כדי למנוע אבדן של פריט כלשהו של המטען.

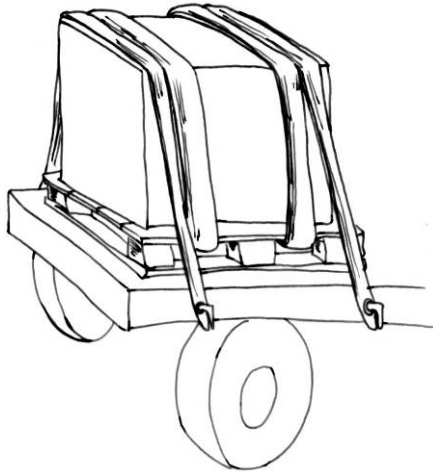


איור 49 - כיסוי ביריעה מעמדה תחתונה



## ז. 16 מטענים על גבי משטחים

ז. 16. 1 הובלה בטוחה של מטענים על גבי משטחים כרוכה בשתי בעיות עיקריות. ראשית, יש להביא בחשבון את יציבותם של הפריטים המוערמים על גבי המשטחים ושנית, יש להקדיש תשומת לב ראויה לאמצעים המשמשים לריסון המשטח למשטח הטעינה של הרכב. כאשר מדובר במכלים קטנים ובמכונות הארוזות בתיבות, יש להביא בחשבון, בדרך כלל, את הגורם השני בלבד. כאשר משתמשים ברצועות קשירה כדי לקשור את המטען למשטח שעליו הוא מונח, יש לזכור שקשירה זו נועדה אך ורק כדי לקשור בין המשטח והמטען. לפיכך, יש צורך בריסון היחידה כולה לכלי הרכב.



איור 50 - קשירת משטח למטען ולרכב

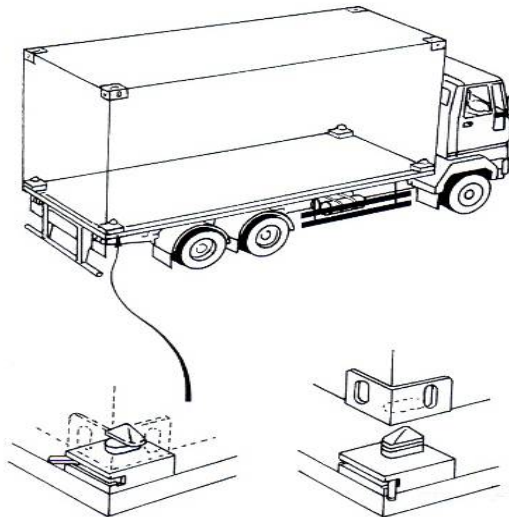
ז. 16. 2 קיימים שני סוגים בסיסיים של משטחים : משטחים בעלי כמה קורות אופקיות בתחתיתם המונחים ישירות על גבי משטח הטעינה של כלי הרכב, ומשטחים הנתמכים על ידי "רגליים", או תמוכות פינתיות. מאחר שקיים מגוון רחב של משטחים, בעלי משקל וגודל שונים, עלולים להיווצר מצבים שבהם נותר חופש בין המשטחים והדבר מגדיל את הסיכון לתזוזה של משטחים שאינם מרוסנים כהלכה בעת בלימה או פנייה של כלי הרכב.

ז. 16. 3 לפני העמסת המטען, יש לבדוק את המשטחים כדי לוודא שאין בהם נזק או סימנים ברורים אחרים של פגיעה בחוזקם. אם יש פגם במשטחים, אין להשתמש בהם לצורך העמסת מטען והובלתו.

ז. 16. 4 כאשר מובילים מטען על גבי משטחים בכלי רכב בעלי מרכב של מכונית מסחרית קטנה, יש צורך בחבלי קשירה כדי לרסן את המשטחים, זאת, במקרה שיש מרווחים בין המשטחים או בינם לבין הדפנות הצדדיות או הדופן הקדמית של כלי הרכב. כאשר, מסיבות מעשיות, לא ניתן לרסן את המשטחים באמצעות חבלי קשירה, יש למלא את המרווחים שבין המשטחים ושיבנם לבין כלי הרכב על ידי חומרי מתאימים כדי למנוע תזוזה.

## מכולות 17.ז

ההובלה במכולות תעשה ע"י רכבי משא המיועדים לכך בלבד (ראה תקנה 85 א') ואושרו ברישיונם להובלת מכולות. ברכב להובלת מכולות חייבים להיות אמצעים מיוחדים במשטח – מנעולי סבב (Twist Look) המיועדים להובלת ואבטחת המכולה לרכב. עבור מכולה אחת יש צורך ב-4 מנעולי סבב ובנתמך שבו ניתן להוביל 2 מכולות – 8 מנעולי סבב. בנוסף לקיבוע המכולה לרכב, יש לדאוג לקשירת המטען שבמכולה כפי שמפורט קודם לפי סוג המטען. בשום פנים אין לשחרר את נעילת מנעולי הסבב אלא לשם פריקה בלבד של המכולה. שחרור מוקדם כגון בכניסה לנמלי הים יכול לגרום להתהפכות המכולה.



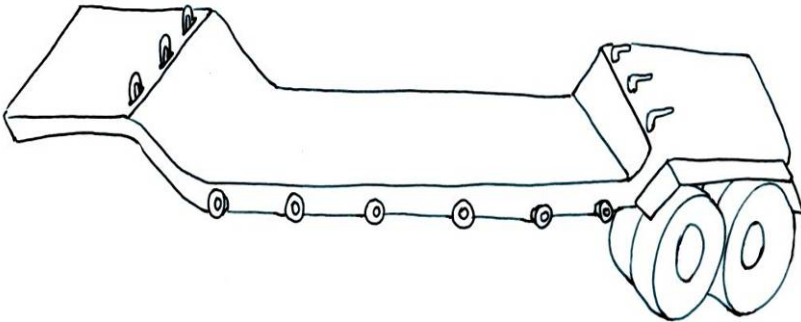
איור 51 - מנעולי סבב להובלה ואבטחת המכולה

## ז. 18. ציוד מכני הנדסי

ז. 18. 1 פרק זה עוסק בריתום בטוח של ציוד מכני הנדסי (צמ"ה),  
הן ציוד הנע על זחלים והן ציוד הנע על גלגלים.

ז. 18. 2 מומלץ שיצרנים של ציוד מכני הנדסי יציידו אותו  
בנקודות עיגון עבור שרשרות הקשירה או, לחלופין,  
יספקו שיטת קשירה מומלצת עבור כל אחד מהכלים  
שהם מייצרים.

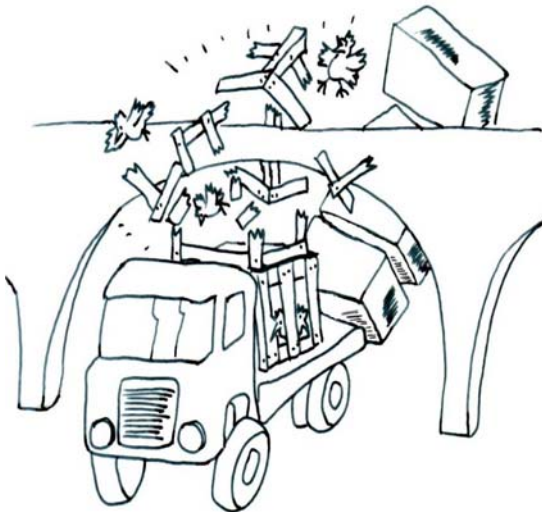
ז. 18. 3 ציוד מכני הנדסי כבד מובל, בדרך כלל, על גבי כלי רכב  
ייעודיים שנתכנו ונבנו במיוחד כדי לספק אפשרויות  
להעמסה ולפריקה קלה, ואשר מצוידים בנקודות עיגון  
מתאימות לעיגון חבלי הקשירה. ציוד מכני הנדסי קל  
יותר, ניתן להוביל במצבים מסוימים על גבי גרור כללי.



ציור מס' 52 - גרור להובלת צמ"ה

מטענים גבוהים עלולים להיות מסוכנים במעבר תחת גשרים וכדומה. לפיכך, חיוני כי נהג המוביל מטענים גבוהים ידע מה גובהו המדויק של המטען וכן, מה רוחב המטען בנקודה הגבוהה ביותר שלו. נוסף על כך, יש לזכור שמטענים שמרכז הכובד שלהם גבוה עלולים לפגוע באופן משמעותי ביציבותו של הרכב המוביל. לפיכך, ציוד מכני הנדסי גבוה, יש להוביל אך ורק על גבי גרור בעלי משטח טעינה נמוך (נתמך גחון).

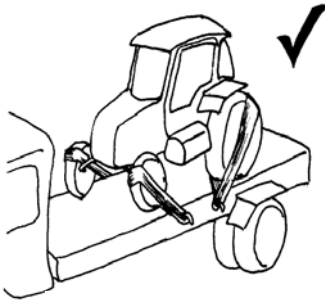
במידת הצורך יש לפרק חלקים מהציוד על מנת שלא תהיה חריגה ממידות האורך, הרוחב והגובה של כלי הרכב המוביל.



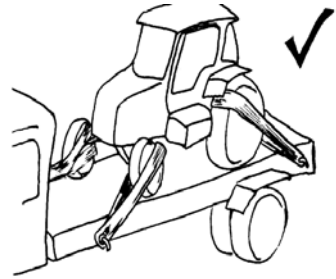
איור 53 - סכנת פגיעת מטען גבוה במעבר נמוך

- ז. 18. 5 ציוד מכני הנדסי ממונע, הן ציוד זחלי והן ציוד הנע על גלגלים, יש לקשור, כאשר בלם החניה משולב במצב חניה. יחד עם זאת, האפקטיביות של בלם החניה מוגבלת על ידי כוח החיכוך שבין הציוד לבין משטח הטעינה ואף בתנאי נסיעה רגילים, כוח חיכוך זה לבדו אינו מספיק, ולכן נדרשים אמצעי ריסון נוספים. מומלץ להשתמש במחסומים שימוקמו כך שהם יחסמו את הגלגלים או השרשרות של הציוד הממונע המובל או חלק אחר שלו.
- ז. 18. 6 כל המכללים הניידים של הציוד המכני ההנדסי הממונע, כגון זרועות של עגורנים, טבעת צידוד, תושבות, זרועות הרמה, תא המפעיל וכדומה, יש להשאיר במצב המומלץ להובלה על ידי יצרן, ויש לקשור אותם בבטחה לציוד או למשטח, באופן שתימנע תזוזה שלהם בזמן הנסיעה.
- ז. 18. 7 לפני העמסת הציוד המכני ההנדסי הממונע על גבי הגרור, יש להסיר ממנו גושי עפר, בוץ או לכלוך אחר, העלולים להינתק מהציוד במהלך ההובלה ולחסום את הדרך או לגרום נזק לכלי רכב אחרים העוברים בה.

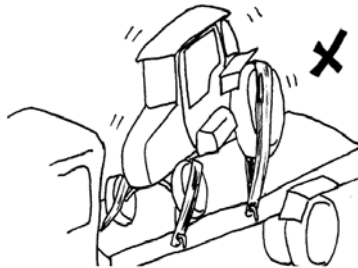
- 8.18. ז. לאחר העמסת הציוד המכני ההנדסי הממונע ודימום המנוע, יש לשחרר את הלחץ במערכת ההידרולית של הציוד על ידי טלטול כל ידיות הבקרה. יש לחזור על פעולה זו פעמיים לפחות.
- 9.18. ז. הציוד המכני ההנדסי הממונע ומכללים כלשהם שהוסרו ממנו ימוקמו כך שלא תהיה חריגה מגבולי העומס המותר על הסרנים לפי החוק.
- 10.18. ז. יש לקשור למשטח הטעינה של כלי הרכב המוביל את כל הפריטים המוסרים מהציוד המכני ההנדסי המיועד להובלה, כגון מכלים, כפות חפירה, התקני אחיזה ומנגנוני הרמה.
- 11.18. ז. ציוד מכני הנדסי הנע על גלגלים וציוד מכני הנדסי זחלי קל, יש לרסן באופן שזעזועים הנגרמים על ידי מהמורות בדרך, ואשר מועברים מכלי הרכב המוביל ומוגברים על ידי מערכת המתלים של הציוד המובל או על ידי הצמיגים [או השרשרות] שלו, יוקטנו עד למינימום האפשרי. כאשר הדבר ניתן, יש לנעול את מערכת המתלים של הציוד המובל ולהגביל כל תזוזה אנכית אפשרית שלו.



קשירה בהצלבה פנימה



קשירה בהצלבה החוצה



### איור 54 - קשירת ציוד מכני הנע על גלגלים

יש לרסן את הציוד המובל, באופן שלא ינוע לפנים, לאחור או לצדדים, על ידי שרשרות המחוברות לנקודות עיגון שעל גבי הרכב המוביל. כל אמצעי הקשירה יכללו התקני מתיחה מתאימים. הקשירה תתבצע בהצלבה ויש להשתמש בסדי עצירה לגלגלים. לאחר היציאה ממשטח ההעמסה יש לעצור ולמתוח שוב את השרשראות.

ז. 18. 12



ז. 18. 13 כאשר משתמשים בקורה רוחבית המוצמדת למשטח הטעינה כאמצעי לריסון הציוד המובל, יש לקבע אותה בבטחה לכלי הרכב, כך שכל העומסים המופעלים עליה יועברו למסגרת השלדה של כלי הרכב המוביל.

ז. 18. 14 האמצעים המשמשים לקשירת הציוד המכני ההנדסי וההתקנים המשמשים לריסונו יוצמדו אך ורק לאותם חלקים של הציוד שהם בעלי חוזק מספיק כדי לעמוד במאמצים הצפויים להיות מופעלים עליהם.

ז. 18. 15 כאשר הציוד כולל נקודות עיגון ייעודיות שנועדו לשימוש בהובלה, יש להשתמש בהן בהתאם להוראות יצרן הציוד. במקביל יש לאתר נקודות הרמה, שכן ייתכן שהן לא מתאימות למטרות ריסון.

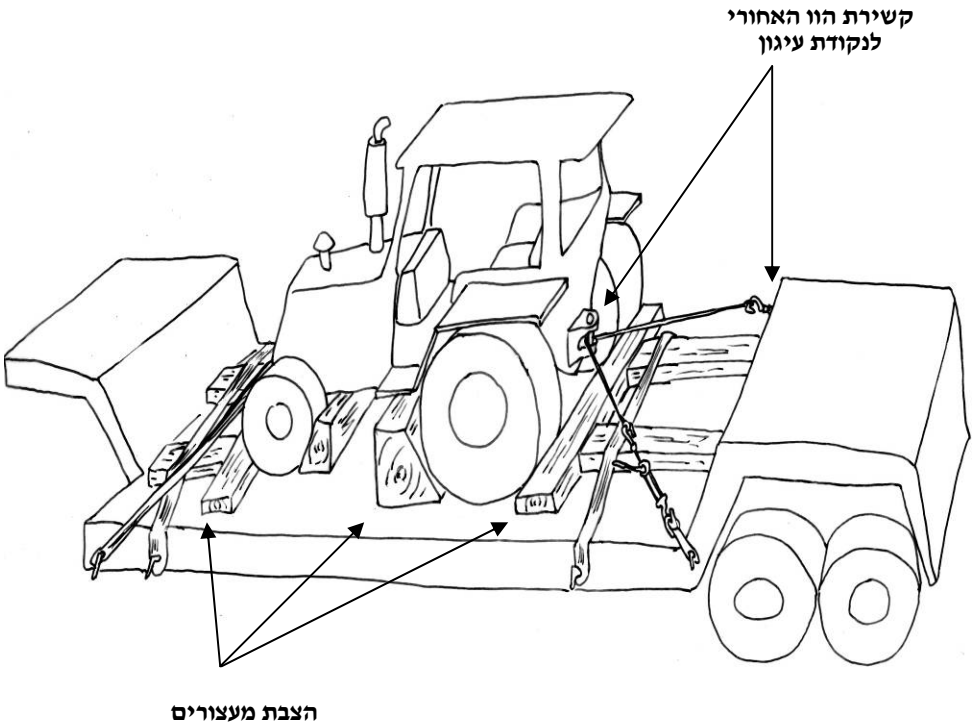
#### ז. 19 המלצות קשירה

להלן סכמות קשירה לסוגים שונים של ציוד מכני הנדסי. ייתכנו שינויים בסכמות המתוארות להלן, ובלבד שננקטו כל הצעדים להבטיח את בטיחות ההובלה של הציוד. כדי לפשט את הציורים, מתוארות בהם בעיקר רצועות כאמצעי קשירה. אולם, למעשה, ניתן להשתמש גם באמצעי קשירה אחרים.

## ז. 20 טרקטורים חקלאיים

אמצעי זהירות	סכנה אפשרית
<p>א. הצבת מעצורים לפני הגלגלים הקדמיים של הציוד, כאשר המעצורים שעונים כנגד המחיצה הקדמית של הָרָר, או מיקום הגלגלים הקדמיים כך שייחסמו על ידי המחיצה הקדמית של הָרָר ;</p> <p>ב. קשירת שרשרות מתכת בין וו הגרירה האחורי של הציוד לבין נקודות עיגון הממוקמות על הקורות הצדדיות של הָרָר ;</p> <p>ג. הצבת מעצורים מאחורי הגלגלים האחוריים של הציוד.</p>	<p>1. תזוזה לפנים של הציוד</p>
<p>א. הצבת מעצורים מאחורי הגלגלים האחוריים של הציוד, כאשר המעצורים שעונים כנגד המחיצה האחורית של הָרָר, או מיקום הגלגלים האחוריים כך שייחסמו על ידי המחיצה האחורית של הָרָר ;</p> <p>ב. קשירת שרשרות מתכת בין הסרן הקדמי או וו הגרירה הקדמי של הציוד לבין נקודות עיגון הממוקמות על הקורות הצדדיות של הָרָר ;</p> <p>ג. הצבת מעצורים מאחורי הגלגלים הקדמיים של הציוד.</p>	<p>2. תזוזה לאחור של הציוד</p>
<p>א. ריסון הציוד על ידי אמצעי קשירה המשמשים למניעת תזוזה לפנים או לאחור.</p>	<p>3. תזוזה לצדדים של הציוד</p>
<p>א. קשירת שרשרות מתכת לרוחב הָרָר, על פני המעצורים החוסמים את הגלגלים האחוריים, בין נקודות עיגון הממוקמות על הקורות הצדדיות של הָרָר.</p>	<p>4. תזוזה של התקני עזר</p>

טבלה 17 - סכנות ואמצעי זהירות בהובלת טרקטורים חקלאיים



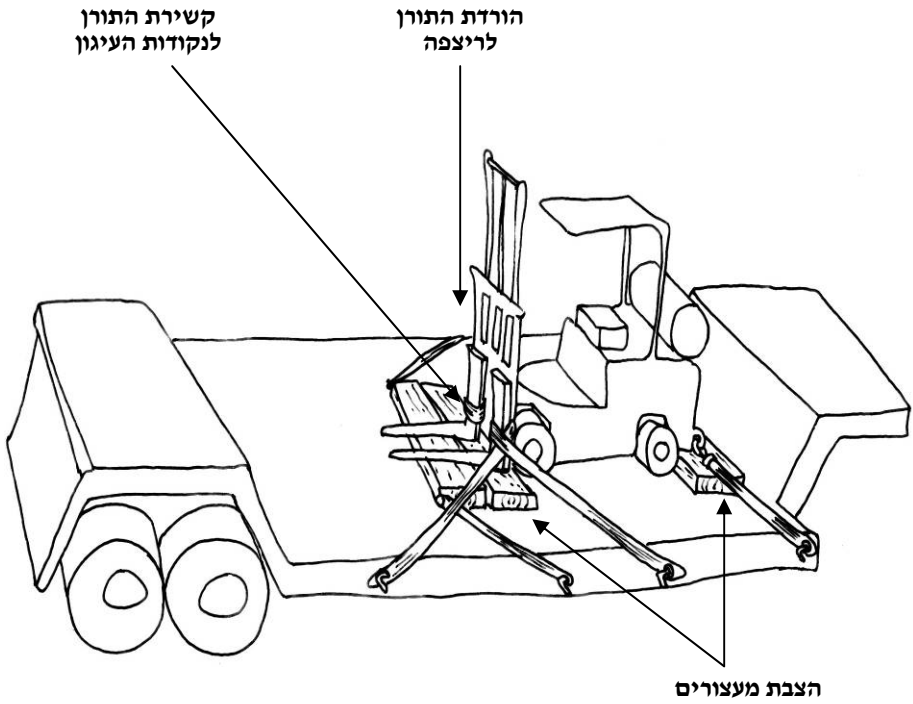
איור 55 - העמסת טרקטור חקלאי

## ז. 21 מלגזות תעשייתיות

אמצעי זהירות	סכנה אפשרית
<p>א. הצבת מעצורים לפני הגלגלים הקדמיים ומאחורי הגלגלים האחוריים של הציוד, כאשר המעצורים מקובעים לרצפת הגרור;</p> <p>ב. קשירת הציוד לגרור בשרשרות מתכת, תוך כדי שימוש בנקודות הקשירה המקוריות המסופקות על ידי היצרנים.</p> <p>ג. הצבת מעצורים מאחורי הגלגלים האחוריים של הציוד.</p>	<p>1. תזוזה לפנים של הציוד</p>
<p>א. האמצעים המפורטים ב- א. וב- ב. לעיל;</p> <p>ב. הנמכת זרועות ההרמה דמויות המזלג של המלגזה לרצפת הגרור, ושחרור הלחץ ההידרולי במלגזה על ידי הפעלת התקני הבקרה שלה פעמיים, לאחר דימום המנוע;</p> <p>ג. קשירת הציוד לגרור בשרשרות מתכת, מנקודות הקשירה שעל גבי הציוד לנקודות עיגון שעל הקורות הצדדיות של הגרור.</p>	<p>2. תזוזה לאחור של הציוד</p>
<p>א. ריסון הציוד על ידי אמצעי קשירה המשמשים למניעת תזוזה לפנים או לאחור.</p>	<p>3. תזוזה לצדדים של הציוד</p>

## טבלה 18 - סכנות ואמצעי זהירות בהובלת מלגזות תעשייתיות

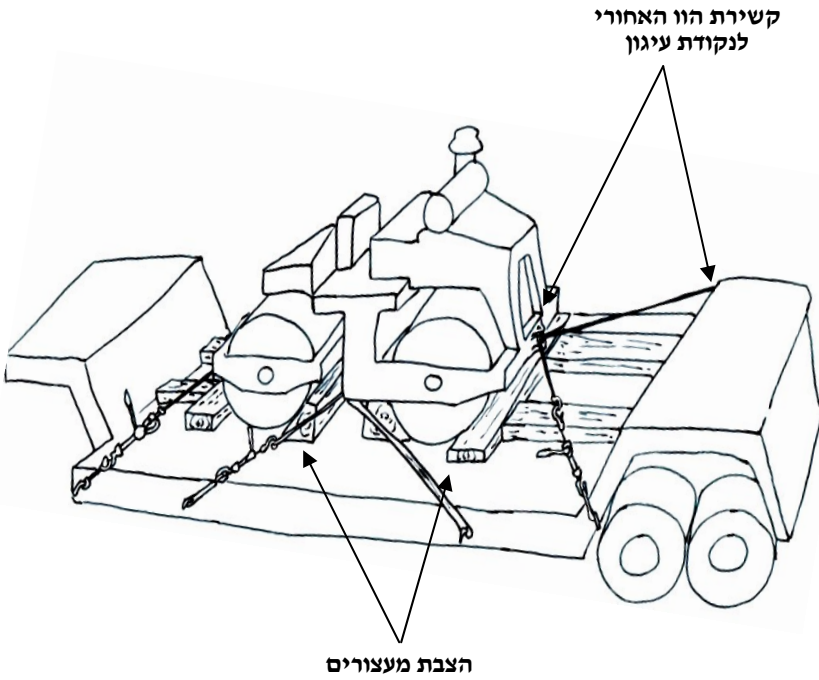
**הערה:** אם לא מסופקות נקודות קשירה על ידי יצרן הציוד, יש לכרוך את שרשרות הקשירה סביב החלק הקדמי והאחורי של התורן ולהצמיד אותן לוו הגרירה של כלי הרכב.



איור 56 - העמסת מלגזות תעשייתיות

## ז. 22 מכבש דרכים ממונע

אמצעי זהירות	סכנה אפשרית
<p><b>א.</b> הצבת מעצורים לפני הגליל הקדמי של הציוד, כאשר המעצורים שעונים כנגד המחיצה הקדמית של הַגְרֹר, או מיקום הגליל הקדמי כך שייחסם על ידי המחיצה הקדמית של הַגְרֹר ;</p> <p><b>ב.</b> קשירת שרשרות מתכת בין מסגרת הציוד או/וגם קורת הרוחב שלו, לבין נקודות עיגון הממוקמות על הקורות הצדדיות של הַגְרֹר ;</p> <p><b>ג.</b> קשירת שרשרות מתכת בין וו הגרירה האחורי של הציוד או צדה האחורי של המסגרת שלו לבין נקודות עיגון הממוקמות על הקורות הצדדיות של הַגְרֹר.</p>	<p><b>1.</b> תזוזה לפנים של הציוד</p>
<p><b>א.</b> הצבת מעצורים מאחורי הגליל האחורי של הציוד, כאשר המעצורים שעונים כנגד המחיצה האחורית של הַגְרֹר, או מיקום הגליל האחורי כך שייחסם על ידי המחיצה האחורית של הַגְרֹר ;</p> <p><b>ב.</b> קשירת שרשרות מתכת בין מסגרת הציוד או/וגם קורת הרוחב שלו, לבין נקודות עיגון הממוקמות על הקורות הצדדיות של הַגְרֹר ;</p> <p><b>ג.</b> קשירת שרשרות מתכת בין וו הגרירה הקדמי של הציוד או צדה הקדמי של המסגרת שלו לבין נקודות עיגון הממוקמות על הקורות הצדדיות של הַגְרֹר.</p>	<p><b>2.</b> תזוזה לאחור של הציוד</p>
<p><b>א.</b> בציוד מפרקי, שילוב מנגנון נעילת הציירים למצב נעילה, כדי למנוע הינתקות של המפרקים [ועקב כך, תזוזה לצדדים שלהם];</p> <p><b>ב.</b> מניעת תזוזה לצדדים על ידי קשירה באלכסון, המשמשת למניעת תזוזה לפנים או לאחור.</p>	<p><b>3.</b> תזוזה לצדדים של הציוד</p>



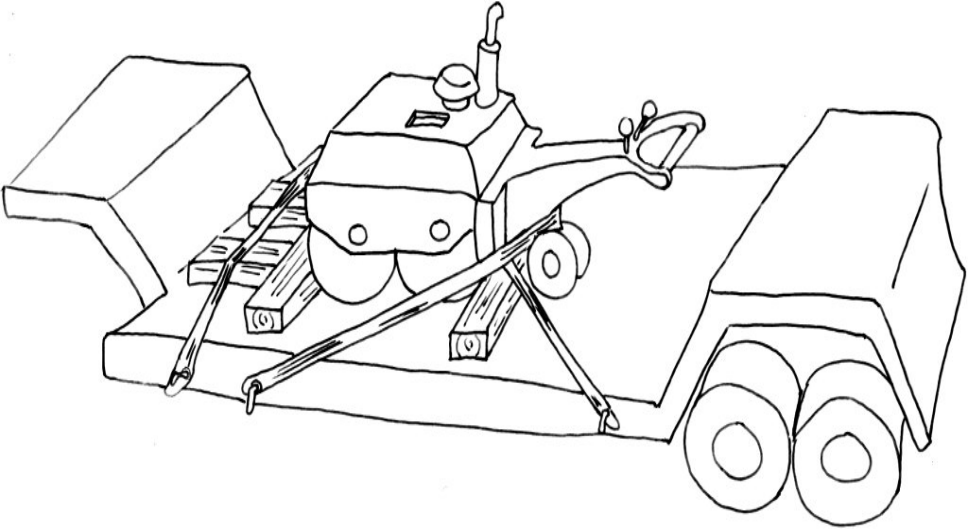
איור 57 - העמסת מכבש דרכים ממונע

## ז. 23 מכבש דרכים ידני מתנייע

אמצעי זהירות	סכנה אפשרית
<p><b>א.</b> הצבת מעצורים לפני הגליל הקדמי של הציוד, כאשר המעצורים שעונים כנגד המחיצה הקדמית של הגרור, או מיקום הגליל הקדמי כך שייחסם על ידי המחיצה הקדמית של הגרור ;</p> <p><b>ב.</b> קשירת שרשרות מתכת בין הצד הקדמי של מרכב הציוד, ולרוחב הצד הקדמי של המרכב, לבין נקודות עיגון הממוקמות על הקורות הצדדיות של הגרור ;</p> <p><b>ג.</b> קשירת שרשרת מתכת סביב הגלגל האחורי של הציוד ועל פני צדה האחורי של יתד הגלגל האחורי והצמדתה לנקודות עיגון הממוקמות על הקורות הצדדיות של הגרור.</p>	<p><b>1.</b> תזוזה לפנים של הציוד</p>
<p><b>א.</b> הצבת מעצורים מאחורי הגליל האחורי של הציוד ;</p> <p><b>ב.</b> קשירת שרשרות מתכת בין הצד האחורי של מרכב הציוד, ולרוחב הצד האחורי של המרכב, לבין נקודות עיגון הממוקמות על הקורות הצדדיות של הגרור.</p>	<p><b>2.</b> תזוזה לאחור של הציוד</p>
<p><b>א.</b> ריסון הציוד על ידי אמצעי ריסון המשמשים למניעת תזוזה לפנים או לאחור.</p>	<p><b>3.</b> תזוזה לצדדים של הציוד</p>
<p><b>א.</b> קשירת שרשרות מתכת לרוחב הגרור, על פני המעצורים החוסמים את הגליל הקדמי של הציוד.</p>	<p><b>4.</b> תזוזה של התקני עזר</p>

טבלה 20 - סכנות ואמצעי זהירות בהובלת מכבש דרכים ידני מתנייע

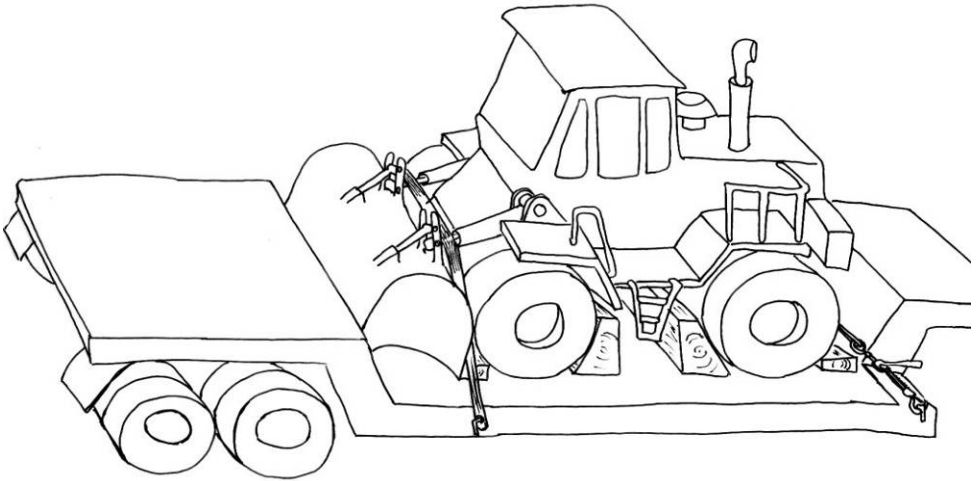




איור 58 - העמסת מכבש דרכים ידני מתניע

סכנה אפשרית	אמצעי זהירות
1. הינתקות החלק הקדמי של הציוד מהחלק האחורי שלו	א. בציוד המנווט על ידי ציר ניווט, שילוב מוט נעילת הציר למצב נעילה.
2. תזוזה של מכלל היעה	א. שחרור הלחץ ההידרולי במערכת על ידי הפעלת כל התקני הבקרה פעמיים, לאחר דימום המנוע; ב. קשירת היעה לנקודות עיגון הממוקמות על הקורות הצדדיות של הגרור.
3. תזוזה לפנים של הציוד	א. הצבת מעצורים בין הגלגלים האחוריים של הציוד לבין הדופן הקדמית של הגרור, כך שהמעצורים יהיו שעונים כנגד הדופן הקדמית, או השענת הנטל האחורי המשמש לייצוב הציוד כנגד הדופן הקדמית של הטרקטור, אם זו חזקה מספיק. ב. קשירת שרשרות מתכת בין הסרן הקדמי או וו הגרירה הקדמי של הציוד לבין נקודות עיגון הממוקמות על הקורות הצדדיות של הגרור.
4. תזוזה לאחור של הציוד	א. הצבת מעצורים בין הגלגלים הקדמיים של הציוד, כאשר המעצורים שעונים כנגד היעה, או מיקום היעה כך שתיחסם על ידי המחיצה האחורית של הגרור; ב. קשירת שרשרות מתכת בין הסרן האחורי או וו הגרירה האחורי של הציוד לבין נקודות עיגון הממוקמות על הקורות הצדדיות של הגרור.
5. תזוזה לצדדים של הציוד	א. מניעת תזוזה לצדדים על ידי קשירה באלכסון, המשמשת למניעת תזוזה לפנים או לאחור.

טבלה 21 - סכנות ואמצעי זהירות בהובלת יעה אופני

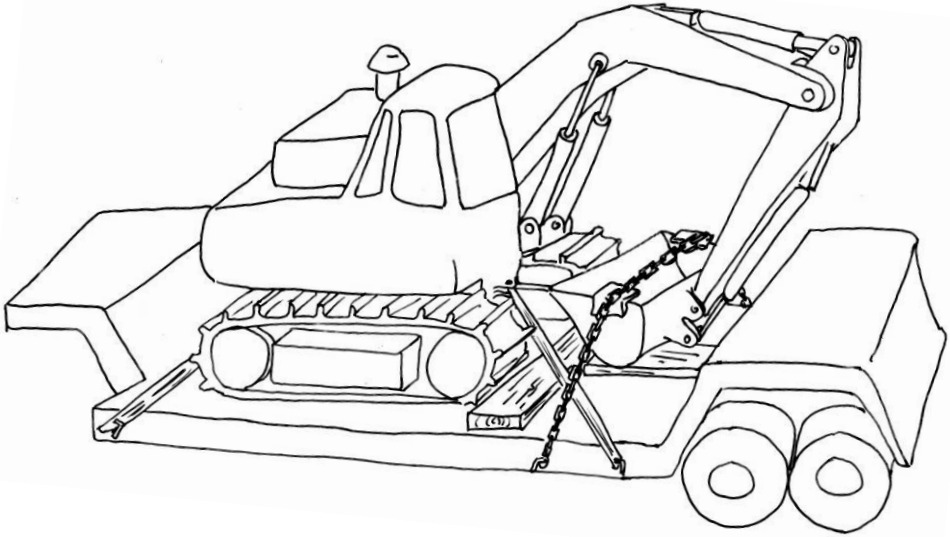


איור 59 - העמסת יעה אופני

## ז. 25 הובלת מחפר זחלי/גלגלים

אמצעי זהירות	סכנה אפשרית
א. אחסון מכלל ציוד החפירה במצב המיועד לו כשאינו במצב פעולה, כך שהגובה הכולל של המחפר יהיה הקטן ביותר האפשרי.	1. פגיעה של הציוד במכשול עילי
א. שחרור הלחץ ההידרולי במערכת על ידי הפעלת כל התקני הבקרה פעמיים, לאחר דימום המנוע; ב. נעילת המנוע הסיבובי [slew lock] בתוך הטבעת המסתובבת.	2. תזוזה של תא המפעיל והמבנה העילי של המחפר ביחס לשלדה שלו
א. קשירת שרשרות מתכת בין מכל היעה לבין נקודות עיגון הממוקמות על הקורות הצדדיות של הגרור, כך שתימנע תזוזה של היעה.	3. תזוזה של זרוע היעה המצב המיועד לה כשאינה במצב פעולה
א. השענת השרשרות או הגלגלים שעליהם נע הציוד כנגד הדופן הקדמית של הגרור, כאשר פירוס העומס מאפשר זאת, או הצבת מעצורים לפני הגלגלים הקדמיים או השרשרות, באופן שתימנע תזוזה של הציוד; ב. קשירת שרשרות מתכת בין וו הגרירה הקדמי של המחפר או קורת הרוחב של שלדת המחפר לבין נקודות עיגון הממוקמות על הקורות הצדדיות של הגרור.	4. תזוזה לפנים של הציוד
א. הצבת מעצורים מאחורי הגלגלים הקדמיים או השרשרות שעליהם נע הציוד, באופן שתימנע תזוזה של הציוד; ב. קשירת שרשרות מתכת בין וו הגרירה האחורי של המחפר או נקודת קשירה הממוקמת תחת תושבת המחפר לבין נקודות עיגון הממוקמות על הקורות הצדדיות של הגרור.	5. תזוזה לאחור של הציוד
א. מניעת תזוזה לצדדים על ידי קשירה בשרשרות מתכת, המשמשת למניעת תזוזה לפנים או לאחור. אין לתקוע חפצים כבדים בין היעה לבין שלדת המחפר.	6. תזוזה לצדדים של הציוד
א. קשירת שרשרות מתכת לרוחב הגרור, על פני המעצורים החוסמים את הגלגלים או את השרשרות שעליהם נע הציוד.	7. תזוזה של התקני עזר

טבלה 22 - סכנות ואמצעי זהירות בהובלת מחפר זחלי/גלגלים

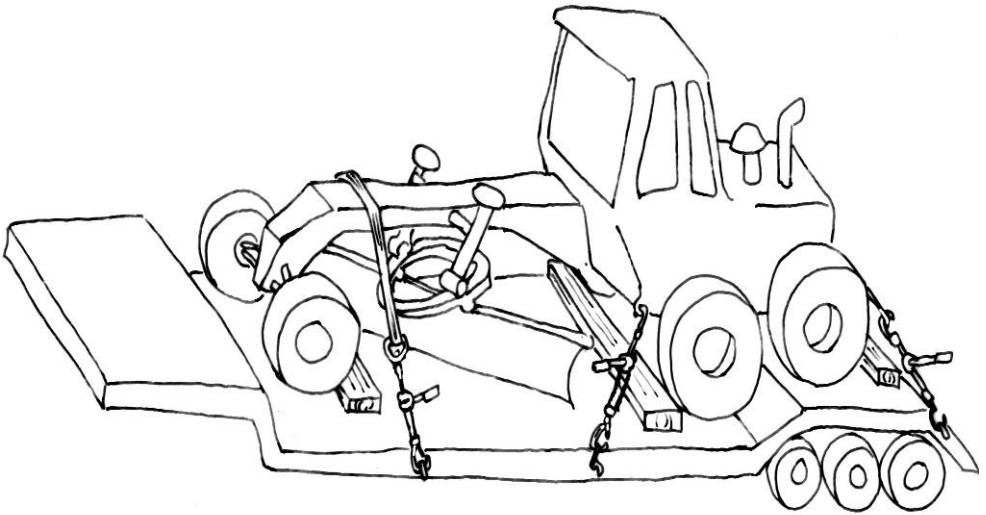


איור 60 - העמסת מחפר זחלי / גלגלים

## ז. 26 מפלסת מתנייעת (מוטוגרידר)

אמצעי זהירות	סכנה אפשרית
<p>א. הצבת מעצורים לפני הגלגלים הקדמיים של הטרקטור ;</p> <p>ב. השענת הגלגלים הקדמיים של הציוד כנגד המחיצה הקדמית של הָרָרָר כך שייחסמו על ידה ;</p> <p>ג. קשירת שרשרות מתכת בין וו הגרירה [האחורי] של הטרקטור או נקודות קשירה שבצדו האחורי של מרכב הטרקטור לבין נקודות עיגון הממוקמות על הקורות הצדדיות של הָרָרָר.</p>	<p>1. תזוזה לפנים של הציוד</p>
<p>א. הצבת מעצורים מאחורי הגלגלים האחוריים של הטרקטור והגלגלים הקדמיים של המִפְּלָס.</p> <p>ב. קשירת שרשרות מתכת בין קורת הרוחב של מסגרת הציוד לבין נקודות עיגון הממוקמות על הקורות הצדדיות של הָרָרָר ;</p> <p>ג. קשירת שרשרות מתכת בין הצד הקדמי של זרוע המשטח של הציוד לבין נקודות עיגון הממוקמות על הדופן הקדמית של הָרָרָר.</p>	<p>2. תזוזה לאחור של הציוד</p>
<p>א. ריסון הציוד על ידי קשירת שרשרות מתכת לרוחב הָרָרָר, על פני זרוע המשטח של הציוד, בין נקודות עיגון הממוקמות על הקורות הצדדיות של הָרָרָר, וכן על ידי שרשרות המתכת המשמשת למניעת תזוזה לפנים או לאחור של הציוד.</p>	<p>3. תזוזה אנכית של הציוד</p>
<p>א. ריסון הציוד על ידי אמצעי הקשירה המשמשים לריסון הציוד בכיוונים אחרים. שילוב מנגנון נעילת הציירים למצב נעילה, אם הדבר נחוץ, כדי למנוע הינתקות של המפרקים [ועקב כך, תזוזה לצדדים שלהם]. שחרור הלחץ ההידרולי במערכת על ידי הפעלת התקני הבקרה פעמיים, לכל הפחות, לאחר דימום המנוע.</p>	<p>4. תזוזה לצדדים של הציוד</p>

טבלה 23 - סכנות ואמצעי זהירות בהובלת מפלסת מתנייעת

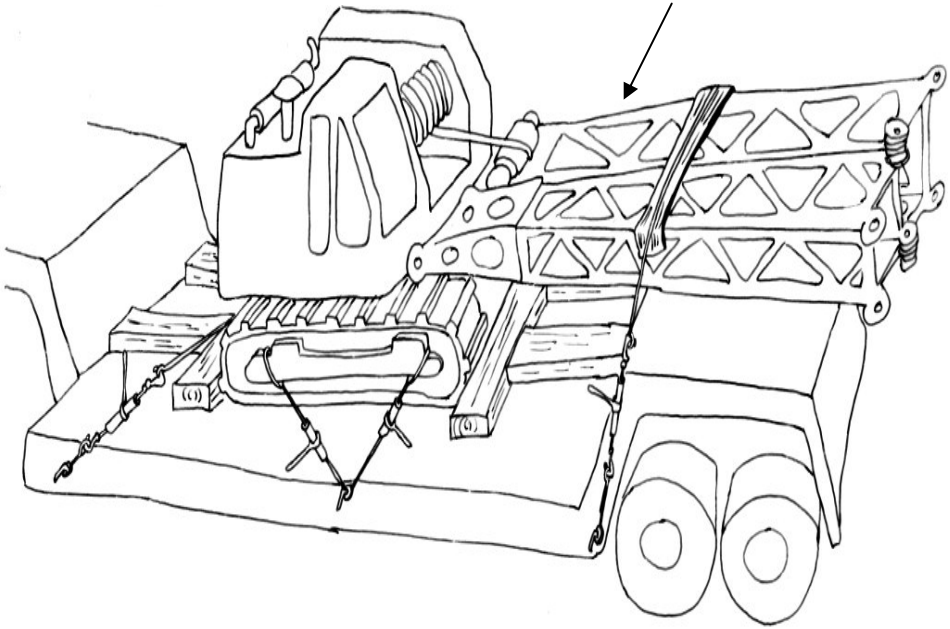


איור 61 - העמסת מפלסת מתנייעת

סכנה אפשרית	אמצעי זהירות
1. תזוזה לפנים של הציוד	<p>א. הצבת מעצורים בין השרשרות שעליהן נע המחפר לבין הדופן הקדמית של הָרָר; ;</p> <p>ב. קשירת שרשרות מתכת בין קורת הרוחב של שלדת המחפר או וו הגרירה הקדמי שלו לבין נקודות עיגון הממוקמות על הקורות הצדדיות של הָרָר.</p>
2. תזוזה לאחור של הציוד	<p>א. הצבת מעצורים בין השרשרות שעליהן נע המחפר לבין הדופן האחורית של הָרָר; ;</p> <p>ב. קשירת שרשרות מתכת בין קורת הרוחב של שלדת המחפר או וו הגרירה האחורי שלו לבין נקודות עיגון הממוקמות על הקורות הצדדיות של הָרָר.</p>
3. תזוזה אנכית של הציוד	<p>א. ריסון הציוד על ידי קשירת שרשרות מתכת לרוחב הָרָר, בין הקורות הצדדיות של המחפר לבין נקודות עיגון הממוקמות על הקורות הצדדיות של הָרָר; ;</p> <p>ב. ריסון הציוד על ידי אמצעי הריסון המשמשים למניעת תזוזה של הציוד לפנים ולאחור.</p>
4. תזוזה לצדדים של הציוד	<p>א. הנמכת זרוע ההרמה וסיבוב הזרוע לאחור ולאחר מכן, נעילת המנוע הסיבובי בתוך הטבעת המסתובבת</p> <p>ב. הצבת יָעָה המחפר במרכז הָרָר, וקשירתו לנקודות עיגון הממוקמות על הקורות הצדדיות של הָרָר; ;</p> <p>ג. הנמכת זרוע ההרמה [jib] לעבר חלקו האחורי של משטח הטעינה וקשירתה לנקודות עיגון הממוקמות על הקורות הצדדיות של הָרָר; ;</p> <p>ד. הנחת תמוכות תחת המשקולות המשמשות כמשקל נגדי, לצורך איזון הציוד.</p>



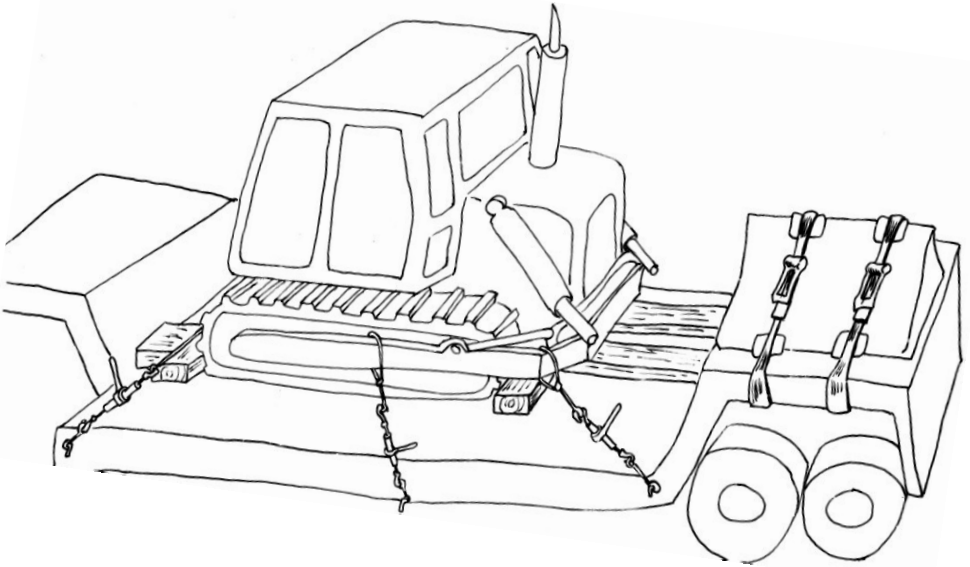
הנמכת הזרוע  
וסיבוב לאחור



איור 62 - העמסת עגורן זחלי

אמצעי זהירות	סכנה אפשרית
<p><b>א.</b> הסרת להב הדחפור והנחתה על גבי משטח הטעינה של הָרָוּר, בחלקו הקדמי ;</p> <p><b>ב.</b> הנחת מעצורים בין הזחלים לבין הדופן הקדמית של הָרָוּר ;</p> <p><b>ג.</b> קשירת שרשרות מתכת בין הצירים האופקיים לבין המסגרת דמוית הפרסה של להב הדחפור לבין נקודות עיגון הממוקמות על הקורות הצדדיות של הָרָוּר.</p>	<p><b>1.</b> תזוזה לפנים של הציוד</p>
<p><b>א.</b> הצבת מעצורים בין הזחלים לבין הדופן האחורית של הָרָוּר ;</p> <p><b>ב.</b> קשירת שרשרות מתכת בין וו הגרירה האחורי שלו לבין נקודות עיגון הממוקמות על הקורות הצדדיות של הָרָוּר.</p>	<p><b>2.</b> תזוזה לאחור של הציוד</p>
<p><b>א.</b> ריסון הציוד על ידי אמצעי הריסון המשמשים למניעת תזוזה של הציוד לפנים ולאחור ;</p> <p><b>ב.</b> ריסון הציוד על ידי קשירת שרשרות מתכת לרוחב הָרָוּר, בין הקורות הצדדיות של הדחפור לבין נקודות עיגון הממוקמות על הקורות הצדדיות של הָרָוּר.</p>	<p><b>3.</b> תזוזה לצדדים של הציוד</p>
<p><b>א.</b> אחסון להב הדחפור על גבי משטח הטעינה של הָרָוּר, בחלקו הקדמי, וקשירת שרשרות מתכת על פני הלהב, לרוחב הָרָוּר, בין הקורות הצדדיות שלו ;</p> <p><b>ב.</b> קשירת שרשרות מתכת על פני המעצורים, לרוחב הָרָוּר, בין הקורות הצדדיות שלו.</p>	<p><b>4.</b> תזוזה של התקני עזר</p>

טבלה 25 - סכנות ואמצעי זהירות בהובלת דחפור זחלי



איור 63 - העמסת דחפור זחלי

# נספחים

## עמוד

119	א. הובלת מטען - דרישות החוק (תקנות 85-89)
133	ב. מידת אורך כולל של רכב (תקנה 313)
134	ג. טבלת עומסים מותרים (תקנה 314 ב')
138	ד. העמסה עם עגורן
141	ה. העמסה עם מלגזה
145	ו. העמסה עם דופן אחורית
147	ז. העמסה באמצעות כננת
148	ח. מילון מונחים באנגלית
151	ט. הובלות אופיניות

## נספח א' - דרישות החוק (תקנות 85-89)

### הובלת מטען – תקנה 85

(א) לא יוביל אדם מטען ברכב או עליו ולא יניח לאחר להובילו כאמור, אלא אם מבנה הרכב על כל חלקיו ואביזריו מתאים להובלת המטען בבטיחות וכאשר –  
(1) המטען אינו חורג

א. מחוץ לדפנות הצדדיים ואינו גורם להרחבתם ובאין דפנות לרכב – מחוץ לצדי הקרקעית המיועדת למטען, ובאין קרקעית – מחוץ לרוחב הכולל של הרכב.

ב. יותר ממטר אחד מחוץ לנקודה קיצונית ביותר של החלק הקדמי והאחורי של הרכב כפי שקבעם יצרן הרכב, ובלבד שבמטען שאורכו חורג עד מטר אחד מן החלק הקדמי או האחורי של הרכב – יהיה המטען יחידת אורך אחת ואם היו שתי יחידות לא יפחת אורך כל אחת מהן מ-6 מטרים.  
(2) המטען מסודר באופן

א. שגובהו מפני הדרך ועד הנקודה הגבוהה ביותר של המטען אינו עולה על-

1. 2.50 מטר – ברכב שמשקלו הכולל המותר עד 1500 ק"ג.
2. 3.00 מטר – ברכב שמשקלו הכולל המותר מ- 1501 ק"ג עד 3500 ק"ג.
3. 3.50 מטר – ברכב שמשקלו הכולל המותר מ- 3501 ק"ג עד 8000 ק"ג.
4. 4.00 מטר – ברכב שמשקלו הכולל המותר מעל 8000 ק"ג.

ב. שהמטען או מכסהו לא יחסום ולא יגביל את שדה ראייתו של הנוהג ברכב מלפניו ולצדדיו, לא יסתיר מעיני הנהג את מראות התשקיף, למעט כאשר הרכב שמוביל את המטען מלווה כל העת על ידי רכב אחר ולא יחסום את הכניסה לתא הנהג והיציאה ממנו.

- (3) חלוקת המשקל של המטען של הרכב וסידורו מאפשרים הובלת המטען בבטיחות וביציבות.
- (4) המטען, מכסהו ומכסה הרכב, מחזיקים היטב באופן שלא יישמטו ולא יתרופפו עקב הנסיעה או מחמת הרוח.
- (5) משקל הכולל של הרכב והמטען המובל בו לא יעלה על המשקל הכולל המותר ועל המטען המורשה לפי רישיון הרכב והעומס על הסרנים לא יעלה על העומס המרבי שנקבע לפי תקנות אלה או בידי יצרן הרכב, לפי הנמוך יותר.
- (6) גובה המטען בתפזורת אינו עולה על גובה דפנות הארגז של הרכב לרבות הסולמות שהותקנו כדין ברכב

והמטען מכוסה בכיסוי מתאים שיש בו כדי לקיים את הוראות חלק זה.

(ב) כלי רכב המחוברים זה לזה והמובילים מטעם שמחמת ארכו אין אפשרות להובילו בכלי רכב אחד ומפאת צורתו אינו ניתן לחלוקה, רואים אותם לעניין תקנה זו כרכב אחד.

(ג) על אף האמור בתקנת משנה (א) מותר להוביל ברכב מסחרי שמשקלו הכולל המותר 15,000 ק"ג ויותר מטען רכב חורג כמפורט להלן:

1. היה רוחב המטען מעל 2.50 מטר ועד 3.40 מטר, יוצב שלט לפני הרכב ומאחוריו ובו מילים "זהירות – מטען רכב", ובלבד שהמטען מהווה יחידה אחת ואינו חורג יותר מ-45 ס"מ מעבר לדפנות הרכב מכל צד ובזמן תאורה יותקנו בנקודות הקיצוניות של המטען מלפני ומאחורי פנסי רוחב כאמור בתקנה 340 ובצדי המטען תאורה היקפית כמשמעותה בתקנת משנה (ז').

2. עלה רוחב המטען על 3.40 מטר יותקנו שלטים ותאורה כאמור בפסקה (1) ובלבד שהרכב ילווה בכל עת על ידי רכב אחד לפחות, שיסע מאחוריו בכביש חד סטרי ומלפניו בכביש דו סטרי.

3. עלה רוחב המטען על 3.40 מטר – לא יובילו אדם ברכב אלא אם קיבל היתר לכך מאת קצין משטרה ובהתאם לתנאי ההיתר.

(ד) על אף האמור בתקנת משנה (א) מותר להוביל ברכב מסחרי שמשקלו הכולל המותר עולה על 15,000 ק"ג מטען שהוא יחידה אחת שאינה ניתנת לחלוקה או שהוא מכולה המשמשת להובלה מיית והוא חורג בגובה כמפורט להלן:

1. עד 4.80 מטר – בכפוף להוראות התמרורים ולמעט בדרכים ובקטעי דרכים שהודיע עליהם המפקח על התעבורה ברשומות.

2. עלה גובה המטען על 4.80 מטר – לא יובילו אדם ברכב אלא אם כן קיבל היתר לכך מאת קצין משטרה ובהתאם לתנאי ההיתר, בתקנת משנה זו "גובה מטען" – גובה הנמדד מפני הדרך עד לנקודה הגבוהה יותר של המטען או של הרכב.

(ה) על אף האמור בתקנת משנה (א') מותר להוביל ברכב מסחרי מטען שאורכו עולה על אורך הרכב כמפורט להלן:

1. המטען אינו חורג יותר משליש אורכו של משטח ההטענה ובלבד שהמטען מהווה יחידת אורך אחת וחלוקת העומס על הסרנים תהיה לפי תקנות אלה, בכפוף לאמור בתקנת משנה (א) (1) (ב).

2. ברכב שאורכו יחד עם המטען החורג עד 20 מטרים – כאמור בפסקה (1) ובתנאי שהרכב יסומן בשלטים לפני הרכב ומאחוריו ובהם המילים "זהירות מטען ארוך" והותקנו ברכב מחזירורים כאמור בתקנה 345 (ג) שיותקנו בקצוות המטען מאחור, אם המטען חורג מאחורי הרכב ומלפנים, עלה אורך המטען החורג על מטר אחד יותקנו שני מחזירורים כאמור.

3. עלה אורכו של הרכב יחד עם המטען החורג על 20 מטרים לא יוביל בו אדם את המטען החורג אלא אם קיבל היתר מכך מאת קצין משטרה ובהתאם לתנאי ההיתר.



(ו) נדרש רכב ליווי לפי הוראות תקנה זו, יותקן בו שלט מלפניו ומאחוריו ובו המילים "זהירות – מטען חורג" והנוהג ברכב הליווי יסע במרחק המאפשר לו קשר עין עם הרכב המוביל את המטען החורג.

(ז) בתקנה זו –

"תאורה היקפית" – מערכת תאורה על ידי פנסיים מסביב למטען החורג שיהיו מחבורים זה לזה במרחק שלא יעלה על 100 ס"מ ואורם צהוב ושייראו במזג אויר נאה למרחק של 150 מטרים לפחות.

"קצין משטרה" – ראש לשכת התנועה או מי שהוא הסמיכו וכן קצין משטרה צבאית ראשי או מי שהוא הסמיכו לגבי רכב של צבא הגנה לישראל.

"שלט" – שלט מהסוג האמור בחלק ג' בתופסת השניה.

## הובלת מכולות - תקנה 85 (א)

(א) לא יוביל אדם ולא ירשה לאחר להוביל מכולה (container) ברכב אלא אם מותקנים ברכב התקני חיבור טובב (twist loocs) לפי הוראות תקנה זו.

(ב) לא יותקנו התקני חיבור טובב למכולה ברכב אלא אם כן הם מהסוג האמור בחלק ג' בתוספת השניה.

(ג) לא יותקנו התקני חיבור טובב אלא ברכב מסחרי, למעט גורר או נתמך, שמשקלו הכולל המותר אינו לפחות מ- 16,000 ק"ג, אולם מותר להתקין התקני חיבור טובב בגרור שמשקלו הכולל המותר הוא 15,000 ק"ג לפחות.

(ד) לאף האמור בתקנה משנה (ג) מותר להתקין –

1. בנתמך בעל סרן אחד לפחות התקני חיבור טובב למכולה שאורכה 6.10 מטר (20 רגל), ובלבד שמשקלו הכולל המותר הוא 15,000 ק"ג לפחות.

2. בנתמך בעל 2 סרנים או יותר התקני חיבור טובב למכולה בכל הגדלים, ובלבד שמשקלו הכולל המותר 29,000 ק"ג לפחות.

(ה) מספר התקני חיבור טובב ודרך התקנתם ברכב יהיו כלהלן:

1. 4 התקני חיבור טובב שיותקנו בארבע פינות המסגרת או המשטח של הרכב ושיוצמדו למכולה ברכב המותאם להובלת מכולה אחת.

2. 8 התקני חיבור טובב שיותקנו במסגרת או במשטח הרכב שארבעה מהם יוצמדו לכל מכולה ברכב המותקנים להובלת שתי מכולות.

(ו) לא יוביל אדם ולא ירשה לאחר להוביל מכולה ברכב אלא אם נתקיימו כל אלה:

1. הרכב אושר ברשיונו להוביל מכולות ובהתאם לתנאי האישור.

2. המכולה לא תבלוט מן החלק האחורי של הרכב.

3. לא יהיו בארגז הרכב דפנות או דלתות בשעת הובלת המכולות, אולם מותר להוביל מכולה כאשר אחת משתי הדפנות – הקדמית או האחורית – של הרכב סגורה, ובלבד שמשטח הרכב ארוך מהמכולה המובלת ברכב.

4. בשעת הובלת המכולה יהיו התקני החיבור הסובב צמודים למכולה ונעולים כך שימנעו הזזתה או הישמטותה בכל תנאי הדרך והנסיעה בה.

(ז) לא יינתן אישור להובלת מכולה שאורכה עולה על 6.10 מטר אלא בנתמך.

(ח) לא יינתן אישור לרכב להובלת מכולה אלא אם אישרה רשות הרישוי את התקנת התקני חיבור סובב או ובכפוף לתנאי האישור.

(ט) בתקנה זו "מכולה" – מכיל או ארגז משלוח אל כל אמצעי דומה, למעט רכב או חמרי אריזה, שנתקיימו בו כל אלה.

1. הוא בעל אופי של קבע ומתוכנן במיוחד להקל על הובלת טובין באמצעי תובלה אחד או יותר ללא צורך בטעון נוסף.

2. מצוייד במתקנים המאפשרים העברה נוחה מאמצעי תובלה אחד למשנהו ולהצמדתו לרכב על ידי התקני חיבור טובב.
3. רחבו אינו עולה על 250 ס"מ.

## הובלת ארגז מתחלף - תקנה 85 (ב)

א. בתקנה זו-

"ארגז מתחלף" – מיכל או ארגז או אמצעי אחר להובלת טובין המתוכנן לטעינה ופריקה על ידי מגבה נוע ומצוייד באמצעי ריתום מתאימים שקבע יצרן מגבה הנוע או שאישרה מעבדה מוסמכת.

"מגבה נוע" – מתקן המחובר לרכב דרך קבע והמיועד להטעין או לפרוק ארגז מתחלף מהסוג המותאם לו.

ב. לא יוביל אדם ולא ירשה לאחר להוביל ארגז מתחלף אלא אם כן מותקן ברכב מגבה נוע מסוג שאישרה רשות הרישוי, והרכב מצוייד באמצעי ריתום המותאמים לארגז המתחלף וברישיון הרכב אושרה הובלת ארגז מתחלף בלבד.

## הובלת מטען ברכב שאין בו תא נהג

### נפרד - תקנה 85 (ג)

לא יוביל אדם ולא ירשה לאחר להוביל מטען ברכב שאין בו תא נהג נפרד, אלא אם כן הופרד תא המטען מהמושבים במחיצה מתאימה להגנת מושבי הנהג והנוסעים או ננקט כל אמצעי אחר להגנת הנוסעים.

## הובלת חומר נשפך - תקנה 86

לא יוביל אדם ולא ירשה לאחר להוביל ברכב –

1. מטען אשר ממנו מתאבד אבק או נשפך חומר כלשהו.
2. פחם ואפר יבש, אלא ברכב שיועד לכך וכשהמטען מכוסה באופן שימנע התאבכות אבק או שפיכת כל חומר ממנו.
3. אפשר מרחף או מלט, אלא ברכב שיועד לכך ואשר רשות הרישוי אישרה אותו.

## הובלת חומר מסוכן - תקנה 87

(א) לא יוביל אדם ולא ירשה לאחר להוביל ברכב חומר מסוכן אלא אם כן נתקיימו כל אלה:

1. ההובלה נעשית ע"פ שטר מעטן או תעודת מטען

לחומרים מסוכנים, לפי העניין;

2. הנוהג ברכב מחזיק ברשיון בר תוקף, לאותו רכב שניתן

למוביל לפי תקנה 5(ג);

3. בידי נוהג הרכב היתר;

4. הרכב מצויד במכשירים ובאביזרים תקינים, המוכנים

להפעלה מיידית לכיבוי שריפות ולמניעת אסונות,

בציוד עזרה ראשונה ובציוד מגן אישי לנהג כמפורט

בחלק א בתוספת הראשונה;

5. ההפרדה, הסימון וההוראות המיוחדות שבתקנות 13

עד 15

(ב) לא יוביל אדם ולא ירשה לאחר להוביל ברכב חומר מסוכן

מקבוצת סיכון 7 – חומרים רדיואקטיביים, אלא אם כן

נתקיימו גם כל אלה:

1. להובלה בכמות העולה על הכמות הנקובה בתוספת

הראשונה לתקנות הרוקחים - ניתן אישור ממנהל

הועדה לאנרגיה אטומית או מי שהוא הסמיך לכך;

2. ההובלה נעשית בהתאם להוראות ST-1 ולתנאי

ההיתרים והאישורים שניתנו לגביה;

3. הרכב מצויד גם בציוד כמפורט בחלק ב של התוספת הראשונה.

(ג) הוראות תקנת משנה (א) לא יחולו על אדם המוביל או המרשה להוביל –

1. חומר מסוכן מקבוצת סיווג 7 – חומר רדיואקטיבי, שהוא חבילה שגרתית;

2. ברכב מסחרי שמשקלו הכולל המותר קטן מ- 10,000 ק"ג, חומר מסוכן למעט חומר מסוכן מקבוצת סיווג 7 – חומר רדיואקטיבי, בכמות פחותה מהכמות האמורה בתוספת השנייה.

\* לתשומת לב! נושא הובלת חומרים מסוכנים בכבישים מכוסה בנוסף לתקנה זו בחוק שירותי הובלה התשנ"ז – 1997, ובתקנות שירותי הובלה התשס"א – 2000. על העוסקים בהובלת חומרים מסוכנים להשלים ידיעותיהם בחוקים ובהנחיות המתפרסמות ע"י משרד התחבורה.



## סימון קצה של מטען חורג -

### תקנה 88

- א. היה מטען חורג מחוץ לחלק הקדמי ביותר של הרכב, יסמן המוביל את המטען בקצה החורג כאמור, בין בזמן תאורה ובין שלא בזמן תאורה, במשולש.
- ב. היה מטען חורג מחוץ לחלק האחורי ביותר של הרכב, יסמן המוביל את המטען בקצה החורג כאמור, בין בזמן תאורה ובין שלא בזמן תאורה, במשולש.
- ג. המשולשים האמורים בתקנות משנה (א) ו-(ב) יהיו כאמור בחלק ג' בתוספת השניה ויוחזקו תמיד במצב נקי.
- ד. הוראות תקנה זו יחולו בין אם הרכב נמצא בתנועה ובין אם הוא עוצר, עומד או חונה.

מידות הרכב ע"פ תקנה 313 (תיקון תסש"א):

רוחב מירבי	גובה מירבי	משקל כולל
2.55	2.50	עד 1,500
2.55	3.00	עד 3,500
2.55	3.50	עד 8,000
2.55	4.00	מעל 8,000

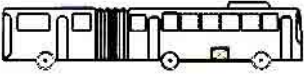
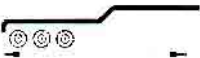
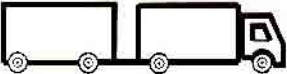
הערה: חריגה ממידות אלה דורשת היתר מקצין משטרה.

**טבלה 26 - מידות רכב**

## סמכויות שוטרים - תקנה 89

- (א) מצא שוטר רכב מוביל מטען שלא בהתאם להוראות סימן זה, רשאי הוא להורות את הנוהג בו להפסיק את הנסיעה עד שיפורק אותו חלק מהמטען המובל שלא בהתאם להוראות האמורות, או עד שמהטען יסודר בהתאם להן, הוראה זו אינה גורעת מאחריותו של נוהג הרכב לפי כל חיקוק.
- (ב) נוסף על האמור בתקנת משנה (א), רשאי שוטר להורות לנוהג רכב כאמור להביא את הרכב למקום קרוב ככל האפשר ובמועד שהורה לצורך שקילתו ולקבלת תעודה על שקילת הרכב ורשאי השוטר להורות לנוהג רכב כאמור להילוות אליו לאותו מקום לצורך שקילת הרכב וקבלת תעודת השקילה.
- (ג) נמצא לאחר השקילה כאמור בתקנת משנה (ב) כי המשקל חורג מהרואות תקנות אלה – ישולמו הוצאות השקילה על ידי נוהג הרכב.

## נספח ב' - תקנה 313 (א) (3) מידת אורך כולל של רכב

אורך כולל (מ')	<u>סוג רכב</u>	
12.00		א. רכב מסחרי
12.00		ב. אוטובוס
18.75		ג. אוטובוס מפרקי
16.50		ד. רכב מורכב : 1. בעל תא נהג מעל המנוע  2. בעל תא נהג מאחורי המנוע
17.60		
*12.00		
12.00		ה. גרור
18.75		ו. רכב מחובר

\* - אורך מפין הגרירה לקצהו האחורי של הנתמך.


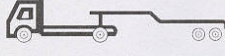







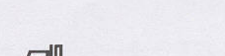
**טבלה 27 - מידות אורך רכב מותרות**

## נספח ג' - תקנה 314 (ב) עומס על סרני הרכב

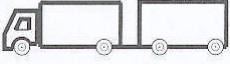
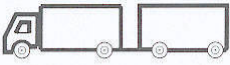
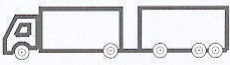







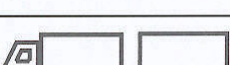
עומס (ק"ג)	מספר סרנים		
7,500		סרן קדמי להיגוי ברכב מנועי	.1
11,500		סרן בודד מניע	.2
10,000		סרן בודד לא מניע	.3
18,000		צמד סרנים	.4
19,000		צמד סרנים ברכב מנועי עם מיתלה אוויר	.5
20,000		צמד סרנים בגרור או בנתמך כשהמרחק בין הסרנים 1.8 מטרים או יותר	.6
24,000		שלישיית סרנים בנתמך	.7

## משקל כולל מותר

## תקנה 314(א)(2) - רכב מורכב

משקל כלי (ק"ג)	סוג הרכב	
28,000		א. תומך בעל 2 סרנים שמצורף אליו נתמך בעל סרן אחד
36,000		ב. תומך בעל 2 סרנים שמצורף אליו נתמך בעל 2 סרנים
38,000		ג. תומך בעל 2 סרנים, שבסרן המנוע מתלה אוויר, שמצורף אליו נתמך בעל 2 סרנים, שהמרחק בין הסרנים עולה על 1.80 מ'
42,000		ד. תומך בעל 2 סרנים שמצורף אליו נתמך בעל 3 סרנים
43,000		ה. תומך בעל 2 סרנים שמצורף אליו נתמך בעל 3 סרנים עם מתלה אוויר המיועד להובלת מכולה ימית במידות 40 רגל
42,000		ו. תומך בעל 3 סרנים שמצורף אליו נתמך בעל 2 סרנים
43,000		ז. תומך בעל 3 סרנים עם מתלה אוויר שמצורף אליו נתמך בעל 2 סרנים
48,000		ח. תומך בעל 3 סרנים שמצורף אליו נתמך בעל 3 סרנים
50,000		ט. תומך בעל 3 סרנים עם מתלה אוויר שמצורף אליו נתמך בעל 3 סרנים
55,000		י. תומך בעל 4 סרנים, עם מנוף לטעינה עצמית מאחורי תא הנהג, שמצורף אליו נתמך בעל 3 סרנים, ובלבד שאורך הרכב המורכב לא יעלה על 17.50 מטרים ואורך הנתמך לא יעלה על 12.50 מטרים, ושהמרחק מפין הגרירה לקצהו האחורי של הנתמך לא יעלה על 10.90 מטרים וקיים סרן היגוי בשלישיית הסרנים שבנתמך

## משקל כולל מותר

תקנה 314(א)(3) - רכב מחובר			
משקל כוללי (ק"ג)	סוג הרכב		
36,000		רכב מנועי בעל 2 סרנים שמצורף אליו גרור בעל 2 סרנים	א.
37,000		רכב מנועי בעל 2 סרנים שמצורף אליו גרור בעל 2 סרנים עם מתלה אוויר	ב.
43,000		רכב מנועי בעל 2 סרנים שמצורף אליו גרור בעל 3 סרנים	ג.
43,000		רכב מנועי בעל 3 סרנים שמצורף אליו גרור בעל 2 סרנים	ד.
45,000		רכב מנועי בעל 3 סרנים עם מתלה אוויר שמצורף אליו גרור בעל 2 סרנים עם מתלה אוויר	ה.
50,000		רכב מנועי בעל 3 סרנים שמצורף אליו גרור בעל 3 סרנים	ו.
53,000		רכב מנועי בעל 3 סרנים עם מתלה אוויר שמצורף אליו גרור בעל 3 סרנים עם מתלה אוויר	ז.
50,000		רכב מנועי בעל 4 סרנים שמצורף אליו גרור בעל 2 סרנים	ח.
51,000		רכב מנועי בעל 4 סרנים שמצורף אליו גרור בעל 2 סרנים עם מתלה אוויר	ט.
57,000		רכב מנועי בעל 4 סרנים שמצורף אליו גרור בעל 3 סרנים	י.
59,000		רכב מנועי בעל 4 סרנים שמצורף אליו גרור בעל 3 סרנים עם מתלה אוויר	יא.

## משקל כולל מותר

תקנה 314(א)(4) - גרור

משקל כוללי (ק"ג)	סוג הרכב		
18,000		בעל 2 סרנים	א.
19,000		בעל 2 סרנים עם מתלה אוויר	ב.
25,000		בעל 3 סרנים	ג.
27,000		בעל 3 סרנים עם מתלה אוויר	ד.

טבלה 31 - משקל כולל מותר לגרור

## נספח ד' - העמסה עם עגורן

עגורן להעמסה עצמית הוא מתקן הרמה המורכב על משאית ומיועד להעמסה ופריקת מטענים אל משטח הטעינה של הרכב. העגורן בנוי בדרך כלל מעמוד, זרועות, בוכנות הידראוליות ולעיתים גם כננת הרמה המצוידת בכבל ואונקל. החוק מחייב את המפעיל להחזיק ברישיון מתאים להפעלת עגורן אותו ניתן לרכוש לאחר הדרכה ברשות הסמכה מטעם משרד התמ"ת. רישיון מסוג ד' 1 מתאים להפעלת עגורן עד 1 טון ורישיון ד' 2 מיועד להפעלת עגורן ללא הגבלת עומס. חובה על המפעיל להכיר את הוראות היצרן ומגבלות העגורן.

## הוראות בטיחות

1. הפעלת העגורן תהיה ע"י עגורנאי מוסמך בעל תעודה תקפה לאותו סוג עגורן (בדרגת העומס המתאימה).
2. במידת הצורך, וכאשר אינך רואה חלק מהמטען או אונקל המנוף, העזר באתת המכיר את סימני האיתות ושיטות העניבנות.
3. וודא כי שטח פעולת המנוף פנוי מאנשים וציוד.
4. וודא שמשקל המטען אינו עולה על עומס העבודה הבטוח.
5. מקם את העגורן קרוב למטען כדי להפעילו ברדיוס קטן ככל שניתן.



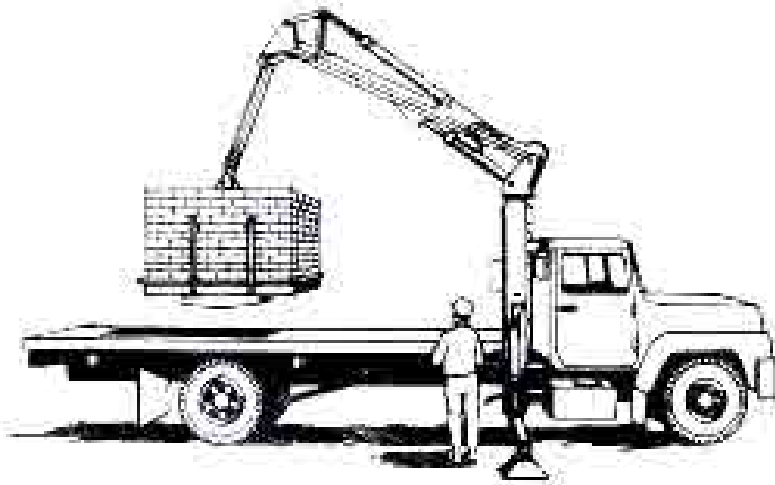
6. וודא שהמייצבים עומדים על קרקע מוצקה. במידת הצורך השתמש במפזרי עומס להקטנת לחץ הקרקע.
7. פתח את המייצבים עד לסוף מהלכם ותמוך אותם עד לשחרור שלדת הרכב מהמשקל כאשר הרכב מפולס.
8. שמור על מרחקי הבטיחות מקווי חשמל.

מרחק(מ')	מתח (וולט)
2	נמוך עד 22,000
3	גבוה עד 33,000
5	עליון עד 160,000
6.5	עליון עד 400,000

### טבלה 32 - מרחקי בטיחות מקווי חשמל

9. מקם את האונקל בדיוק מעל מרכז הכובד של המטען.
10. חבר את המטען עם אביזרים מתאימים ותקינים.
11. בדוק שזווית הראש במענב קטנה מ- 120 מעלות.
12. וודא כי המטען חופשי לפני כל הרמה.
13. המנע מתנועה או עצירה פתאומית בזמן הרמה וצידוד.
14. אין לעמוד תחת המשא או זרוע העגורן.
15. אין להשאיר מטען תלוי ללא השגחה.

16. אין לגרור או למשוך מטענים עם העגורן. כמו כן, אין לעקור גופים מהרצפה/מהאדמה.
17. עבודות אחזקה יבוצעו ע"י אנשים קבועים המכירים את מערכות העגורן.
18. כל 14 חודשים יש לדאוג לבחינת בטיחות של בודק מוסמך.



איור 64 - עגורן להעמסה עצמית

## נספח ה' - העמסה עם מלגזה

מלגזה היא כלי שינוע נפוץ ביותר והיא משמשת במחסנים, נמלים, בתעשייה, בבניה ובחקלאות.

המלגזה היא רכב מנועי הכולל תורן ומערכת הרמה שבקצה זוג קלשוניים או אביזר יעודי אחר כגון חבק או זרוע.

לצורך הפעלת מלגזה (כולל מלגזה טלסקופית ומלגזת אדם הולך עם דרגש עמידה למפעיל) יש צורך ברישיון נהיגה עם היתר להפעלת מלגזה.

ההיתר ניתן לפי דרגות עומס והוא תלוי ברישיון הנהיגה. לבעלי רישיון נהיגה לרכב פרטי (דרגה B) מותר להפעיל מלגזה עם כושר הרמה עד 20

טון ולבעלי רישיון נהיגה למשאית (דרגה C) מותר להפעיל כל מלגזה.

## הוראות בטיחות

1. הפעלת מלגזה תעשה רק ע"י אדם מוסמך בעל רישיון נהיגה.
2. המפעיל חייב להכיר את המלגזה ומערכותיה.
3. המפעיל חייב להכיר את יעוד וסוג המלגזה.
4. המפעיל חייב להכיר את שטח סביבת העבודה.
5. יש לבצע ביקורת תקינות לפני העבודה בכל יום, בדגש על מתגי הפעלה, ההגה, הצמיגים והבלמים.
6. בעת תדלוק או טעינת מצברים הפסק את פעולת המנוע, ודא אוורור טוב והרחק כל אש או ניצוץ.
7. אל תנשום את גזי הפליטה ואל תיכנס עם מלגזת דיזל למחסן סגור.

8. בחניית המלגזה הורד את המזלגות למצב הנמוך ביותר, הטה את התורן קדימה כך שקצות המזלות לא יבלטו, הפעל את בלם החנייה, כבה את כל המתגים והוצא את המפתח.

9. במקרה של תקלה במלגזה או תאונה עצור מייד והודע למנהל העבודה.

10. אין לשנע מטענים שמשקלם ומרכז הכובד שלהם עולה על הנתון בטבלת העומסים של המלגזה.

11. אין לשנע מטענים לא יציבים או שעלולים ליפול.

12. יש לפסק את המזלגות למרווח המירבי האפשרי.

13. ודא שהמזלגות תומכים לפחות 2/3 מהמטען.

14. ודא שמשקל המטען מתחלק באופן שווה בין המזלגות.

15. הרמה והורדה יבוצעו כאשר התורן אנכי או מוטה לאחור.

16. אין לעמוד או לעבור בשום מקרה תחת המזלגות.

17. אין להכניס ידיים לתורן ולחלקים הנעים.

18. הבט תמיד לכיוון הנסיעה ושים לב במיוחד לאנשים שבדרך.

19. התאם את מהירות הנסיעה לדרך, לסוג המטען והתנאים בשטח בעבודה.

20. פעולות היגוי וסיבוב יש לעשות רק במהירות איטית ולשים לב לזריקת הזנב של המלגזה.

21. אין לבצע סיבובים על מדרון או משטח משופע.

22. המנע מתנועות חדות והאצות פתאומיות במיוחד עם מטען מורם.

23. אין להסיע נוסעים במלגזה בשום אופן.



24. אין להוציא ראש ידיים, או רגליים מתחום מסגרת הבטיחות בזמן נסיעה.
25. לפני נסיעה הורד את המזלגות למצב הנמוך ביותר האפשרי.
26. חציית פסי רכבת תעשה באלכסון בלבד.
27. צפור והאט בכל מקום שבו נמצאים הולכי רגל, מעברים, הצטלבויות או פתחים ודלתות.
28. בנסיעה עם מטען שמסתיר את הדרך - יש לנהוג לאחור ולהיעזר במכוון במידת הצורך.
29. בנסיעה עם מטען ארוך במיוחד יש לסמן את הקצוות ולהזהיר את העובדים בסביבה.
30. בנסיעה במדרון יש לנהוג כך שהמטען ימצא תמיד במעלה המדרון.
31. בעלייה למשאית ודא שהבלמים של המשאית פועלים ושהונחו סדי עצירה בגלגליה.
32. בעלייה על משטח פריקה וודא שהוא מעוגן כראוי.
33. בכניסה למכולה - ודא שגובה המכולה גדול מגובה התורן.
34. בכניסה למעלית - ודא שכושר ההרמה מאפשר להיכנס עם מלגזה.
- הערה:** ניתן להעריך משקל כולל של מלגזה תעשייתית עמוסה ב-2.5 פעמים מכושר ההרמה שלה.



אין לקפוץ  
מהמלגה!



הצמד  
רגליים  
לריצפה



אחוז  
בחוזקה  
בהגה



הישען  
לכיוון  
הנגדי



במקרה התהפכות  
פעל בצורה הבאה

### איור 65 - הנחיות במקרה התהפכות מלגזה

הרמת אדם במלגזה תבוצע באמצעות סל תקני בלבד עם בדיקת  
בטיחות בתוקף.  
על המפעיל להיות בעל ותק של שנה לפחות.  
ע.ע.ב. של המלגזה 1800 ק"ג לפחות.



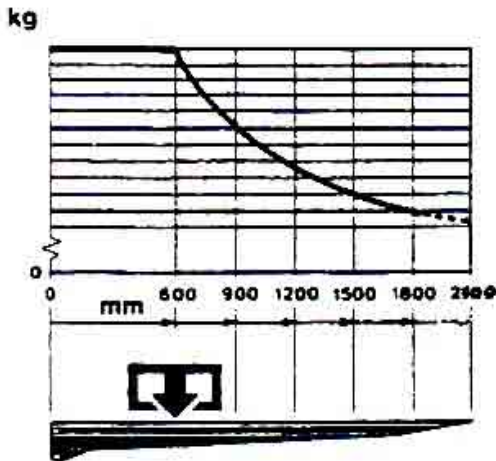
### איור 66 - כללי זהירות בהרמת אדם

## נספח ו' - העמסה עם דופן אחורית

דופן אחורית מיועדת להעמסת עגלות או משטחים על משאית דרך חלקו האחורי של משטח הטעינה.

עומס העבודה הבטוח של הדופן, תלוי במיקום המטען על המשטח. בדרך כלל הדופן מוגדרת לפי העומס המירבי המותר, במרכז כובד 600 מ"מ (מרחק מרכז המטען מציר הדופן).

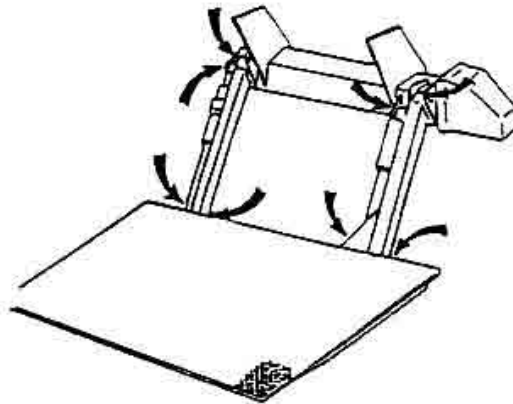
העומס המותר יורד ככל שמרכז הכובד של המטען רחוק יותר מציר הדופן.



איור 67 - עומס עבודה בדופן אחורית

## הוראות בטיחות

1. אין להעמיס את הדופן מעל לעומס העבודה המותר.
2. אין להיכנס לשטח העבודה של הדופן.
3. וודא שהמטען יציב ואינו חורג ממימדי הדופן.
4. אין להכניס חפצים בין הדופן לארגז.
5. שמור על קשר עין רצוף עם המטען.
6. אל תשאיר את הדופן במצב עבודה ללא השגחה בעיקר כאשר הרכב חונה בדרך ציבורית.
7. המנע מהטיה כאשר הדופן עמוסה.
8. אסור להשתמש בדופן כגשר עבור מלגזה.
9. אסור לנסוע ברכב כאשר הדופן פתוחה.
10. במידה וזיהית תקלה, עצור את העבודה.



איור 68 - הוראות בטיחות לדופן אחורית

דופן אחורית הינה מכונת הרמה החייבת בבדיקה של בודק מוסמך אחת ל-14 חודשים



## נספח ז' - להעמסה באמצעות כננת

כננת המחוברת אל גרור או נתמך מיועדת להעלאת מטען בגרירה אל משטח הטעינה. היתרון של הכננת הוא בכך שהיא יכולה להעניק תנועה לכלי מושבת או שאין לו יכולת עליה למשטח.

### הוראות בטיחות

1. יש להיעזר באתת או אדם אחר שיכוון את פעולת המשיכה.
2. יש לקבוע סימנים מוסכמים לפני הפעולה.
3. השתמש בצידוד ובאביזרים המתאימים לכוחות המתפתחים.
4. הרחק אנשים מאזור הפעולה לפני תחילת הפעולה.
5. וודא שהרכב המושך בלום ומעוגן לפני הפעלת כננת.
6. בצע מתיחה ראשונית לפני המשיכה ובדוק את תקינות החיבורים.
7. הפעל את הכננת באיטיות ללא תאוצות פתאומיות.
8. שמור על מרחק בטיחות מכבלים מתוחים – תחום השווה לאורך הכבל מכל צדדיו.
9. יש להקפיד שתמיד יישארו 4 כריכות לפחות על תוף הכננת.
10. בעת עבודה עם כבלים יש להשתמש בכפפות מגן.
11. בזמן הפעולה הנהג, המנהל והמכוון יחבשו קסדות.
12. במידה וניתן - עדיף להימצא בתוך תא הנהג או בתא מפעיל.
13. בסיום המשיכה יש לבלום את המטען ולרתום אותו למשטח לפני שחרור כבל הכננת.

## נספח ח' - מילון מונחים באנגלית

FITTINGS, TACKLES	אביזרים
SCURING	אבטחה
EYE BOLT	אוזן מתוברגת
HOOK	אונקל
SIGNALLER	אתת/ מכון
EXAMINATION	בחינה
INSPECTION	ביקורת
STRAND	גיד בכבל
PITTING	גימום
SHEAVE	גלגלת הכפלה
GUIDE PULLEY	גלגלת כיוון
JACKING	הגבהה
ATTACHING	הידוק
HOISTING	הרמה
ELONGATION	התארכות
FATIGUE	התעייפות
WIRE	חוט בכבל
RING, LINK	טבעת, חוליה
GRADE	טיב, דרגה
WEDGE	טריז

HOIST	כננת (הרמה)
WINCH	כננת (משיכה)
CHOKE	לולאת חניקה
DEAD TURNS	ליפופי קבע
LATCH	לשונית (לאונקל)
TESTING	מבחן
GRIP, CLIP	מהדק לכבל
LOAD	מטען
FORKLIFT	מלגזה
FORGED	מחושל
SLING	מענב
LOADER	מעמיס
TENSION	מתוחות
DRIVER	נהג
SHACKLE	סגיר
CRACK	סדק
ROPE TERMINATION	סיים כבל
GANTRY CRANE	עגורן גשר
LORRY CRANE	עגורן להעמסה עצמית
GRABBING CRANE	עגורן מחפן
MOBILE CRANE	עגורן נייד
TOWER CRANE	עגורן צריח
DOCKSIDE CRANE	עגורן רציף
PORTAL CRANE	עגורן שער
CRANE DRIVER	עגורנאי
SAFE WORKING LOAD (S.W.L)	עומס עבודה בטוח
THIMBLE	עזקה לכבל
KINK	עקל בכבל

TWIST MILD STEEL	פיתול בכבל פלדה רכה
SLEWING	צידוד
SPREADER BEAM WELDING	קורה מרווחת ריתוך
TIE - DOWN RESTRAINT	ריתום ריסון
CHAIN	שרשרת
MULTI - LAYER DRUM BLOCKING	תוף רב - שכבות תמיכה

## נספח ט - הובלות אופיניות



מלגזות תעשייתיות



רכב



מפלסת



במת הרמה



טרקטורים



דחפור זחלי



עגלה קצרה למכולה 20 רגל



מיכלית





צינורות בטון



בולי עץ



עגלה רב תכליתית



הובלת גילי מתכת, מכולות, מכולות קירור



שקים



חביות



**מכולות**



**תפזורת שפיכה**