

## **כטיחות בעבודה בגובה**

### **ציד מגן אישי להגנת העובדים מנפילה**

**(למעט צמ"א לעבודות גלישה)**

**מאת: מהנדס יצחק קשלס**

**המוסד לבטיחות ולגיהות  
מחלקת הוצאה לאור  
ספטמבר 2008**

**קוד: ח-071**

© כל הזכויות שמורות למוסד לבטיחות ולגיות - מחלקת הוצאה לאור  
אין לשכפל, להעתיק, לצלם, להקליט, לתרגם, לאחסן במאגר מידע, לשדר או לקלוט  
בכל דרך או אמצעי אלקטרוני, אופטי או מכני אחר - כל חלק שהוא מהחומר שבספר זה  
אלא ברשות מפורשת בכתב מהמו"ל.  
המידע בספר זה עדכני ליום הדפסתו.  
ספר זה נועד למטרו מידע לקורא בתחוםים שבהם עוסק הפרסום, ואיננו תחליף לחווות  
דעת מקצועית לגבי מקרים פרטיים. כל בעיה או שאלה מקצועית, הקשורה במקרה  
פרטיו - יש לבחון, לגופו של ענין, עם מומחה בתחום.

ISBN 965-490-044-0

# תוכן העניינים

7	הקדמה
7	<b>פרק ראשון: בטיחות בעבודות עם</b>
9	<b>סיכון נפילה מגובה</b>
9	א. עבודות עם סיכון נפילה מגובה
9	ב. פתרונות להגנה מפני נפילה מגובה
9	ג. חובת שימוש בציוד מגן אישי להגנה מפני נזיפות מגובה -
11	ד. ציוד מגן אישי להגנה מפני נזיפה בגין נפילה מגובה
13	ה. ציוד מגן אישי נוסף שהוא חובה לעבודות בגובה
16	<b>פרק שני: תחיקה ותקינה</b>
16	<b>א. חוקים ותקנות הכלולים התייחסות לציוד מגן אישי</b>
16	<b>לעבודה בגובה</b>
16	1. כללי
16	2. מתוך פקודת הבטיחות בעבודה [נוסח חדש], תש"ל-1970
17	3. מתוך תקנות הבטיחות בעבודה (עבודה בגובה), התשס"ז-2007
17	4. מתוך תקנות הבטיחות בעבודה (ציוד מגן אישי), התשנ"ז-1997
25	5. מתוך תקנות הבטיחות בעבודה (עבודות בנייה), התשמ"ח-1988
28	6. מתוך תקנות הבטיחות בעבודה (עבודה על גגות שבירים או תלולים), התשמ"ו-1986
28	7. מתוך תקנות הבטיחות בעבודה (עגורני צריכ), התשכ"ז-1966
29	<b>ב. התקינה בישראל</b>
29	1. ת"י 1849 - ציוד מגן אישי להגנה מפני נפילה מגובה
32	2. ת"י 484 - קסדות בטיחות תעשייתיות (קובעי מגן)
35	3. ת"י 1112 - ציוד מגן אישי: מיניעלים
36	<b>פרק שלישי: מערכות ציוד מגן אישי (צמ"א)</b>
36	<b>לביצוע עבודות בגובה - התייחסות כללית</b>
36	<b>א. סוגי המערכות וייעודיהם</b>
36	<b>ב. המבנה הבסיסי המשותף לכל סוגי המערכות</b>
37	<b>ג. שיקולים בבחירה הציוד המתאים</b>
38	<b>פרק רביעי: רכיבים המולבשים על הגוף</b>
38	<b>וממערכות (פירוט)</b>
38	א. רתמת בטיחות ומערכת לבילמת נפילה
42	ב. חגורת בטיחות (אסורה לשימוש)
43	ג. מערכת מקום ותמייה בעבודה
49	ד. מערכת רישון (מערכת למניעת נפילה)
53	ה. מערכות לעובדה במדרון ועל גגות משופעים לא שבירים

## **פרק חמישי: אביזרי בטיחות ופריטי**

55	<b>ציד לעובדים בגובה</b>
55	<b>א. אביזרי מתקת במערכות השונות</b>
55	1. מחבר (Connector)
55	2. אנקל (hook)
56	3. קר宾ר (karabiner)
56	4. אביזר כיונון (adjustment element)
56	5. אלמנט צימוד (attachment element)
56	6. אבזם (Buckle)
62	<b>ב. אביזרים לחבר אמצעי קירה אל נקודות עיגון</b>
62	1. רכזות וחבלים
63	2. אביזרים לעיגון אל רכיבי בטון ופלדה
65	3. עוגנים מיוחדים לפתח דלתות וחלונות
66	4. אביזרי חיבור אל קווי עיגון אנכיים
67	5. אביזרי חיבור אל קווי עיגון אופקיים
68	(א) מחבר (אנקל מאובטח, קר宾ר)
68	(ב) אביזרים המאפשרים מעבר דרך חיבורו ביןים של קווי עיגון אופקיים (ככל פלדה)
68	(ג) אביזרים לתנועה חופשית על קווי עיגון אופקיים קשוחים (מסילות)
70	6. עוגנים חובקים ממתקת
71	7. עוגנים בגגות רעפים
71	<b>ג. אביזרי עזר לטיפוס</b>
71	1. סנדלי טיפוס לעמודי עץ
71	2. סנדלי טיפוס לעמודי בטון
72	3. סנדלים לטיפוס על עצים
72	<b>ד. חילוץ לאחר בלימת נפילה - אביזרים ומיתקנים עזר</b>
73	1. חיצות תלת-רגל, עם בולם נפילה נסוג וידית ארוכבה להרמה
75	2. גלגלת הרמה ידנית
75	3. כנתת הרמה ידנית
76	4. כנתת ממוכנת
76	5. מינשאים לחילוץ
77	6. מיתקנים חילוץ עם הורדה במהירות מבוקרת
78	<b>ה. אביזרי עזר נוספים אישיים לשימוש אישי של עובדים בגובה</b>
78	1. נעלי בטיחות
78	2. קובע מגן (קסדת מגן)
78	3. קובע מגן לירנרים ולגוזמי עצים
79	4. תאורת ראש לעבודה בחשיכה
80	5. כלי קיבול אישיים לחומרים לשימוש בעבודה בגובה
80	6. מינשאים אישיים וחגורות לכלי עבודה

<b>פרק שישי: רכיבים במערכות צמ"א לעובדות בגובה</b>	82
א. הגבלת מרחק הנפילה במערכות בלימה	82
<b>ב. דרישות הנוגעות לנקודת העיגון</b>	84
1. חזוק נקודת העיגון	84
2. צורת התפיסה/הקשירה בנקודת העיגון	84
3. שיקולים בבחירה מקום נקודת העיגון של מערכות לבליימות נפילה	86
(א) גובה נקודת העיגון	86
(ב) מניעת פגיעה בעובד עקב תנוגות מוטולת לאחר הנפילה	86
(ג) מניעת התנגשות עם פני השטח במיפלס התחתון או עם חלקי מבנה אחרים	87
(ד) אפשרויות החילוץ לאחר נפילה	89
<b>ג. אמצעי הקשירה ודרישות המתייחסות אליהם</b>	89
1. כללי	89
2. חומרים	89
3. דרישות חזוק	90
4. אורך אמצעי הקשירה	90
(א) עברו מערכת מיקום בעבודה	90
(ב) עברו מערכת ריסון	90
(ג) עברו מערכת לבליימת נפילה	90
5. דרישות ואביזרים נוספים עבור אמצעי קשירה	90
(א) סימן	90
(ב) אביזר כיוונון (מקצר חבל)	91
(ג) בולם זעועעים/מפזר אנרגיה	91
(ד) מתחברים בקצבות	91
(ה) אמצעי קשירה בעל 2 זרועות	91
6. הוראות לשימוש בטיחותי באמצעי קשירה	92
(א) מניעת כרייה סבב אלמנטים אשר עלולים לגרום נזק לאמצעי קשירה	92
(ב) איסור יצירת קשרים	92
(ג) איסור לחבר אמצעי קשירה זה לזה	92
(ד) מניעת מגע עם חום או עם חומרים משותפים	92
(ה) מיגבלות בעבודות עם מכשירי חיתוך ניסור או השזה	92
<b>ד. בלימת אנרגיית הנפילה והקטנת כוח הבלימה</b>	95
1. אנרגיית הנפילה	95
2. כוח הבלימה והגורמים המשפיעים על גודלו	95
3. בולמי זעועים וمضזרי אנרגיה ("סופגי אנרגיה" ע"פ התקנות)	96
<b>פרק שביעי: אמצעים להגדלת מרחב חופש התנועה</b>	98
<b>הבטוח עם מערכות צמ"א להגנה מפניות גבוהה</b>	98
<b>א. שימוש באמצעי קשירה כפוף</b>	98
<b>ב. בולם נפילה נסог</b>	100
<b>ג. קווי עיגון (קווי אבטחה)</b>	103
1. כללי	103
2. קווי עיגון אנכיים	104
(א) קו עיגון אנכי קשיח	104

106	(ב) קו עיגון אנכי גמיש
108	(ג) בולם נפילה מונחה ואמצעי הקשירה
109	(ד) ביצועים דינמיים
109	(ה) חזוק סטטי
110	3. קווי עיגון אופקיים

## **פרק שישי: דרישות כלליות: תיעוד, סימון והוראות -**

116	<b>لتחזקה, לשימוש ולהדרכה</b>
116	א. <b>תיעוד</b>
116	ב. <b>סימון</b>
117	ג. <b>רישום ומעקב</b>
118	<b>ד. הוראות לביקורת, לתחזקה ולאחסנה</b>
118	1. הוראות לבדיקות ולביקורת שימושות
118	(א) בבדיקות תקופתיות
118	(ב) הפסקת שימוש ובדיקה - לאחר בלימת נפילה
118	(ג) בדיקה ע"י העובד לפני השימוש
119	(ד) חובות בדיקה נוספת לפני שימוש
119	(ה) פגמים שכחחים
119	(ו) במקרה של ספק
119	2. הוראות לאחסנה ולתחזקה
119	(א) תנאים סביבתיים
119	(ב) מניעת נזק מכני
120	(ג) אחסנה לאחר השימוש
120	(ד) הוראות ניקוי

120	<b>ה. הוראות לשימוש</b>
120	1. תיאור הציג, ייעודו והשימושים בו
120	2. הנחיות לחגירה ולהתאמאה של הרתמה לגוף העובד
120	3. מיגבלות לגבי השימוש בציג
120	4. הוראה למניעת שינויים או תוספות
120	5. הוראה למקרים שבהם יש ספק
121	6. הוראות ביחס לצירוץ לבלימת נפילות
121	7. הוראות לגבי אמצעי קירה
122	8. הוראות לגבי נקודת העיגון
122	9. הוראות לשימוש בצמ"א בעבר מסל הרמה לעמדת עבודה בגובה

## **ו. הדרכה**

122	1. תקנות אורגן הפיקוח על העבודה (ມՏירת מידע והדרכת עובדים), התשנ"ט-1999
122	2. תקנות הבטיחות בעבודה (עבודה בגובה), התשס"ז-2007
123	(א) הדרכה והכשרה עובדים לעבודות בגובה
123	(ב) תכניות להדרכה ולהכשרה עובדים לעבודות בגובה
125	(ג) מדריך לעבודות בגובה
126	(ד) מוסד להכשרה
126	(ה) גולש בניין או מטפס תרנים
127	(ו) מנהל מקצועי לעבודות גישה או לטיפוס על תרנים

# הקדמה

נפילה מגובה היא הגורם מס' אחד בתאונות מוות בעבודה (כ- 40% מהתאונות). כ- 50% מתאונות המוות מתרחשות בענף הבניין, חurf העובדה שמספר העובדים בענף הוא רק כ- 12% מס' המועסקים במשק.

עבודה בגובה אופיינית לא רק לענף הבנייה. היא שכיחה גם בענפי החקלאות והתעשייה. בשל חומרת הפגיעות בנפילה מגובה והتوزאות הקשות הוצאה משרד התמ"ת, אגף הפיקוח על העבודה, תקנות בדבר בטיחות בעבודה בגובה.

בחופרת זו אנו מציגים מערכות מיוחדות מגן אישיקיויות היום, המיעדות למניעת נפילה מגובה ולמייעור הפגיעות בנפילה מגובה.

הטמעת ההוראות שבחוורת ו שימוש מושכל בצד המגן האישי יחסכו פגיעות ויצילו חי אדם.

בברכה



חיים אליהו  
מנהל המוסד לבטיחות ו叽יהות



# בטיחות בעבודות עם סיכון נפילה מגובה

## א. עבודות עם סיכון נפילה מגובה

סיכון נפילה בגובה נפוץים במיוחד בעבודות הבאות:

**עבודות בניה, בנייה הנדסית, שיפוץ ותחזוקת מבנים** - כולל הריסה, הרכבה, תיקונים, צביעה, ניקוי וכד' ;

**עבודות עפר, חציבה וכריה;**

**עבודות בחקלאות** - בעיקר בעבודות קטיף (במיוחד גידד תמרים) ויערנות;

**עבודות חשמל ותקשות** - כולל הקמה ותחזוקה של קווים עיליים, הקמת מעודים, תרנים ואנטנות.

הפגיעה בעקבות תאונות נפילה מגובה הן, בדרך כלל, חמורות. חלק ניכר מהתאונות מסוימים בנסיבות קשה ואף במוגנות. תאונות מוות מנפילה גבוהה, עפ"י הסטטיסטיקה של תאונות העבודה בישראל, יותר מ- 40% מתאונות העבודה הקטלניות.

חוּבָה לְנַקּוֹת בָּאֲמַツֵּעַ בִּטְחׁוֹת מְתָאִים לְהִגְנָה,  
בְּכָל סְוגֵי הַעֲבּוֹדָה שֶׁבָּהּ שְׁׁשׁוֹפִים עֲוֹבָדים  
לִסְיכּוֹנִי נְפִילָה, מְגֻבָּה הַעֲוָלה עַל 2 מִטרִים

## ב. פתרונות להגנה מפני נפילה מגובה

פקודת הבטיחות בעבודה ותקנותיה, מחייבות לנקט באמצעי בטיחות להגנה מפני נפילות מגובה, במקומות שבהם הפרש הגבהים בין עמדת העבודה למשיטה שמתחרתיה גדול מ-2 מטרים.

על פי תקנות הבטיחות לעובדה בגובה, הוראה זו לא חלה על "עמדות ימיי חילוץ והצלחה, לרבות אימונים, שמבערים זה"ל, משטרת ישראל, שירות כבאות והצלה של משרד הפנים ושירות בתי הסוהר".

ביחידות זה"ל, הוראה זו לא חלה גם על עבודות על כל טיס או על כלי רכב קרבי מסוריין (רכ"מ) שגובהו אינו עולה על 3 מטרים.

בין הפתרונות האפשריים, יש להזכיר בראש סדר העדיפויות את **פתרונות המבטלים את סיכון הנפילה**. לדוגמה: ביצוע עבודות על מיפלס הקרקע - בכל מקרה שנitin עלשות זאת. כאשר חיברים לבצע את העבודה בגובה - הפתרונות המועדפים הם אלה שיאפשרו לעובדים לבצע את המטלות ולעboro מקום למקום שריגליםיהם ניצבות על **מישטחים יציבים ומוגדרים**. המישטחים צריכים להיות בעלי חזקנות, ולכלול **מעקים תקניים** (על פי ת"י 1142 למקומים) או **גידורים תקניים להגנה מפני נפילות** - כתמואר בפקודת הבטיחות בעבודה.

גידור תקני כולל:

און יד בגובה 90 ס"מ (לפחות), און תיכון ולוח רגלי

האמור לעיל תואם את הדרישות שבספקודת הבטיחות בעבודה ובתקנותיה, שלפיהן הਪתרונות המועדףים להגנה מפני סיכון נפילה מגובה הם מישטחים מגודרים (עם גידור או עם מעקה תייני). בנוסח,אפשרים החוק (הפקודה) והתקנות לנוקוט גם באמצעי בטיחות אחרים לעבודות בגובה - כאשר התקנת מישטחים מגודרים, זמניים (פייגומיים) או קבועים, איננה מעשית. לדוגמה: כאשר עלות ההתקנה יקרה מדי, או כאשר הזמן הנדרש להתקנה ממושך מדי, וארוך יותר מהזמן אשר יידרש לביצוע העבודה.

נוסף על כך, לא בכל מקום ניתן להתקין גידור בגין גובה מישטח מגובה. לדוגמה: כשהעבודה מתבצעת דוגמא במקומות שבהם נדרש בדרך כלל להתקין גידור, כמו בבנייה של קיר חיצוני, בהתקנה של מסגרת מזוגגת (ויטרינה) על כל החזית החיצונית של בניין וכן, במקרים כאלה נדרשים פתרונות אחרים.

שימוש באמצעי בטיחות החלופיים לעבודות בגובה נדרש גם במצב ביןיים - לפני הרכבת גידור או מעקה, משך ההרכבה ובזמן הפירוק שלהם. עיר כאן, שעל פי הגדירה של "עבזה בגובה" שבתקנות הבטיחות בעבודה (עבודות בגובה), התשס"ז-2007, עובדים אשר נמצאים על מישטחי רצפות מגובהים (מישטחי עבודה או מישטחים למשבץ) שיש להם מעקים או גידורים תקניים, אינם נחשבים לעובדים בגובה - בתנאי שלא ייצעו הטוית גוף גדולות ("יבותר מ-45 מעלות") אל מעבר למרכז הגוף. לעומת זאת, אם יושבם בעבודה נוספת, שבחן עשוי להידרש שימוש בפתרונות אחרים לבטיחות בעבודות בגובה, יכולות להימצא:

- על מישטח של גג או על מישטח אחר שאינו מגודר;
- על גג שביר;
- על גג תלול או חלקלק (עם שיפוע);
- מעל סולם;
- מעל רכיבים של קונסטרוקציות פלדה ועוד.

#### **בין האמצעים החלופיים הנאותים לאבטחת העובדים מנפילה מגובה:**

1. **מישטחי מגן (פייגומי תפיסה)** - שאוטם מתקנים מתחת לעמדת העבודה, בהפרש גובה של 1 מ' לכל היוטר (בגגות תלולים, לדוגמה) - לבליימת נפילות בהפרש גובה קטן.
2. **רשתות מגן או ריעות מגן** הנפרשות מתחת לעמדות העבודה, בהפרש גובה של עד 6 מ' - להבטחת בלימה "רכחה" של הנפילה - באופן שימנע גוון נזק לגוף האדם הנופל.
3. **רתימת בטיחות המולבשת על גוף העובד.** הרתומות כוללות בכל סוג המערכת הבאות:
  - **מערכות לבליימת נפילות;**
  - **מערכות מיקום בעבודה;**
  - **מערכות ריסון;**
  - **מערכות לגילשה (מערכות תליה) (איור 1).**

המערכות הניל, היכולות ותמות בטיחות, מוגדרות כצד מൻ אישי (צמ"א) להגנה מנפילות מגובה. החוברת עוסקת באמצעי הבטיחות אלה.



**איור 1:**

#### **שימוש במערכת תליה - ציוד גלישה (סנפלינג) (דוגמה)**

החברת איננה עוסקת בצד מסוג זה, שהוא אחד מסוגי הצמ"א לביצוע עבודות בגובה. תקנות הבטיחות לעבודה בגובה כוללות פרק העוסק בביצוע עבודות גלישה וכן מפורטים כללי הבטיחות והתנאים לשימוש בצד זה.

### **ג. חובת שימוש בצד מגן אישי להגנה מפניות מגובה - איךורים בתחזקה**

איךורים של חובת שימוש בצד מגן מפניות מגובה מצויים במספר מקומות בתקנות הבטיחות בעבודה:  
ע"פ דרישת **תקנות הבטיחות לעבודות בנייה ותקנות הבטיחות לעבודה על גותות שבירות ותולמים**, חובת השימוש בצד מגן מפניות מגובה תחול כאשר השימוש בשאר אמצעי הבטיחות להגנה מפניות מגובה אינם מעשיים.

**תקנות הבטיחות לעבודה בגובה** מחייבות שימוש באחד משני סוגים אמצעי הבטיחות הבאים בכל מקום שבו מתבצעת "עמידה בגובה" - ע"פ ההגדרה של עבודה צו בתקנות אלה:

1. רשות מגן לבליית נפילות (ע"פ תכון, הנחיה והשגחה של מהנדס מוסמך).
2. מערכת צמ"א להגנה מפניות מגובה - מאחד מן הסוגים שהוזכרו לעיל. לפיך, בכל מקרה שבו מתבצעת עבודה המוגדרת ע"פ התקנות האלה כעבודה בגובה, ואשר לא נעשה בה שימוש ברשות מגן, חובה להשתמש במערכת של צמ"א להגנה מפניות מגובה.

- ע"פ ההגדרה של "עובדת בגובה" שבתקנות הנ"ל, עבדה בגובה היא:
1. כל עבדה על מישטח עבדה או עמדת עבדה המצויה בגובה של יותר מ-2 מ', שאינה מצויה בגידור או במקהה תייני;
  2. עבדה המחייבת התכופות בנטייה של יותר מ-45 מעלות אל מעבר למקהה או גידור של מישטח עבדה המצויה בגובה;
  3. עבדה על מישטח עבדה של פיגומים ממוכנים, במות מתורומות ניידות (במ"ז) או בתוך סלים להרמת אדם - באמצעות עגורן נייד, באמצעות מלואה (אך על פי שמשטח הרצפות בבורות ובסלים האלה מגודרים בגידור תקני). העובדים על המתקנים הנ"ל נחשים לעובדים בגובה (ע"פ ההגדרה הנ"ל שבתקנות) ולפיכך הם נדרשים להציגם ברתומות בטיחות ולהיקשר אל נקודות עיגון מתאימות שיוטקנו סביבה מישטח העבודה של הפיגום הממוכן, הבמ"ז או הסל.

ע"פ סעיף 17(ב) שבתקנות הבטיחות לעבודות בגובה, יוצאו מכלל זה במות מתורומות ניידות (במ"ז) המשמשות לטיפול בעצים, לרבות גדי תמרים, שהן בעלות מישטח החובק במלואו את גזע העץ וכן במות מתורומות ניידות המשמשות בעבודות "מידוף" (אחסון פריטים על גבי מדפים המותקנים בגובה) במבנים סגורים, כאשר המתקן מוצב על רצפה מפולשת וכייבת, ולעובד יש גישה נוחה אל הפריטים שעל המדפים מבלי שהיא כורך בטיחית הגוף אל מחוץ למישטח העבודה. במקרים אלה פטורים העובדים מחובת השימוש במערכות צמ"א להגנה מניפה גבוהה.

להלן ציטוט של דרישות סעיף 17(ב) לגבי הפטורים האמורים - מחובת שימוש במערכות של רתומות בטיחות:

"...ניתן לבצע את העבודה (בגובה) ללא שימוש ברתומות בטיחות בעבודות אלה:  
 (1) טיפול בעצים, לרבות גדי תמרים, מתוךימה מתורמת ניידת, בעלת משטח עמודה החובק במלואו את גזע העץ, ורוק כאשר העבודה נעשית לכיוון מרכז הבימה, לרבות טיפול על הענפים מעל משטח העמודה לגובה שלא עולה על שני מטרים מעל אותו משטח.  
 (2) אחסון פריטים על גבי מדפים מקובעים במבנה סגור, כאשר המתקן מוצב על רצפה מפולשת וכייבת, ללא מכשולים ולוודד יש גישה נוחה, ללא הטיתת הגוף מחוץ למשטח העבודה".

פטורים נוספים מחובת שימוש בצד מגן אישי, להגנה מנפילות גבוהה העולה על 2 מ' מצויים בתקנות הבטיחות לעבודה בגובה בפרק "עובדת בגובה על סולמות". ע"פ האמור בפרק זה, אין חובת שימוש במערכות צמ"א עם רתומות בטיחות בעבודות המבוצעות מעל סולמות שגובהם אינו עולה על 4.5 מ' - בתנאי שעובדים אלה "אין מושכות או מאמצות או שאין מהייבוט את הטיתת גוף האדם באופן שיגרום לו אובדן שיויי משקל". כמו כן, אין חובת שימוש במערכות צמ"א עם רתומות בטיחות בטיפוס על סולמות שגובהם אינו עולה על 6 מ' או בטיפוס על סולמות קבועים (אנכיים) המצוידים בכלוב מגן, שגובהם אינו עולה על 10 מ'.

מן האמור לעיל משתמע, כמובן, שכאשר נעשה שימוש בסולמות - חובה להשתמש בצמ"א להגנה מפניה מגובה:

- בעבודה מעל סולם שגובהו עולה על 4.5 מטרים;
- בטיפוס על סולם שגובהו עולה על 6 מטרים;
- בטיפוס על סולם אנכי המצויד בכלוב מגן, שגובהו עולה על 10 מטר.

**תקנות הבטיחות בעבודה (ציוויל מגן אישי)** מתיחסות למפרטות סוגים עבותות ועיסוקים שבהם חובה להשתמש בצווייד מגן אישי להגנה מפניה מגובה.

#### **ד. ציוויל מגן אישי להגנה מפניה מגובה**

رتומות הבטיחות הן האמצעים הזמינים ביותר למניעת פגימות מפניה, מבין האמצעים שאינם מישתיים מוגדרים. בד"כ הן האמצעי המשמעותי ביותר לשימוש בשטח. רתומות בטיחות הן המרכיב המרכזי בסוגים השונים של מערכות ציוויל מגן אישי (צמ"א), להגנה מפניות, וככלה - חלות עליהם גם הדרישות של תקנות הבטיחות בעבודה לציוויל מגן אישי.

### **שימוש באמצעות חלופיים לעבודות בגובה נדרש גם במצב ביןימים - לפני הרכבת יידור או מעקה, בזמן ההרכבה ובזמן הפירוק**

**המרכיבים העיקריים הכלולים, בד"כ, במערכות ציוויל מגן אישי להגנה מפניות מגובה (איור 2):**

1. **רתומה** - מולבשת על גוף העובד.
2. **אמצעי קשירה** - חבל, רצועה, כבל, או שרשרת קשירה, לחיבור בין הרתומה לבין נקודת עיגון או קו עיגון.
3. **נקודת עיגון** - נקודת איתנה ויציבה על מבנה או על מתקן, המצויה בסמוך לעובד. נקודת העיגון צריכה להימצא מעל לעובד, או לפחות במיפلس שבו הוא עומד (לא נמנעה יותר מכפות רגליו). אל נקודת העיגון מחברים את הקצה המתאים שלאמצעי הקשירה.
4. **אלמנט צימוד** - אביזר, המותקן על הרתומה, שאליו ניתן לחבר את קצהו שלאמצעי הקשירה.
5. **בולם עצועים או מפזר אנרגיה** (בלשון התקנות: "סופג אנרגיה") - אביזר/רכיב המועד להקטנת "כוח הבלימה", שהוא עצמת החבטה המועברת אל גוף העובד בזמן בלימת נפילה (קיים רק במערכות לבלימת נפילה).
6. **קו עיגון (קו אבטחה)** - חתך, אופקי או אנכי ולעתים אלכסוני, שעל המרכיב האורכי העיקרי שלו (כבל, חבל או מוט קשיח מפורפייל מתכת) מחברים את הקצה שלאמצעי הקשירה. קו העיגון מאפשר מעבר של העובד ממקום למקום לאורך מסלול מוגדר, כשהוא מאובטח בכל המקומות מפני נפילה מגובה. קו עיגון אנכי מותקנים רק עבור מערכות לבלימת נפילה.

- 7. בולם נפילה מונחה** - אביזור, המותקן על קו עיגון אנכי במערכת לבלימת נפילה, המאפשר תנוצה מעלה ומטה ובולם נפילה - אם מתראשת.
- 8. בולם נפילה נסוג** - אביזר במערכת לבלימת נפילה המאפשר שינוי באורך אמצעי הקשירה, כאשר העובד מתפרק או מתקרב אל נקודת העיגון, ללא צורך מגע יד של העובד, תוך בטיחת בלימה ומניעת פגיעה במקרה של נפילה.
- 9. מתחברים** - אביזרים המשמשים לחבר בין מרכיבים שונים של מערכות צמ"א להגנה מפני נפילה גבוהה. מחבר יכול להיות קרבינר או אנקול.
- 10. אביזרי כיוון ואבזמים** - אביזרים המאפשרים שינוי באורך רצועות הרתמה, בהתאם לממד גוףו של העובד ומאפשרים גם שינוי באורך אמצעי הקשירה, לפי הצורך.

**יש להימנע מלכול במערכת אחת מרכיבים ממוקחות שונות.  
יש להקפיד שככל מרכיבי המערכת יתאימו זה לזה  
ומקורם יהיה אותו ספק או יצור**

כל המרכיבים הכלולים במערכת ציוד מגן אישי להגנה מפני מוגבות צריכים לעמוד בדרישות החוק, שתבטחנה עמידה בעומסים ובמאמצים אשר יכולים להיות מופעלים עליהם במהלך השימוש以此, ובמיוחד במקרה של בלימת נפילה עובד. מאידך, המכול של הציוד צריך להבטיח שהעומסים והמאמצים, אשר יועברו לגוף העובד הרותם לציוד, לא יגרמו לגופו נזק כלשהו, במיוחד בזמן שלימת נפילה.



**איור 2:**

דוגמה לאבטחת עובד בגובה באמצעות רתמת בטיחות - מערכת לבלימת נפילה מבין כל סוג המערכת, רק במערכת לבלימת נפילה יש בולם זעוזים (سوفג אנרגיה)

## ה. ציוד מנק אישי נסף שהוא חובה לעבודות בגובה

ע"פ דרישות התקנות לבטיחות בעבודות בגובה - חייבים לציד את כל מי שבಚזקם עבודות בגובה, בכל מקרה, גם **קסדת מגן** ("קובע מגן") ו**נעלי בטיחות** מתאימות. עליל הבטיחות חייבות להיות בעליות סוליה המונעת החלקה. קסדת המגן לעבודות בגובה צריכה להיות מצויה ברצועת סנטר (איור 3).



איור 3:

נעלי בטיחות עם סוליה מחורצת,  
העשהיה לסייע במונעת החלקה,  
כנדרש בתקנים הבטיחות לעבודה  
בגובה



קסדת מגן עם רצועות  
סentr, הנדרשת לעבודות  
בגובה

# תחיקה ותקינה

## א. חוקים ותקנות הכללים התייחסות לצד מגן אישי לעובודה בגובה

### 1. כללי

במספר סעיפים בחוק ובתקנות הבטיחות בעבודה קיימת התייחסות לשימוש בציוד מגן אישי בביצוע עבודות בגובה, או התייחסויות כליליות לבטיחות בביצוע עבודות בגובה - שהן רלוונטיות גם לשימוש בэм"א. להלן רשימת החוקים והתקנות האלה:

- פקודת הבטיחות בעבודה [נוסח חדש], תש"ל-1970.
- תקנות הבטיחות בעבודה (עבודה בגובה), התשס"ז-2007.
- תקנות הבטיחות בעבודה (ציוד מגן אישי), התשנ"ז-1997.
- תקנות הבטיחות בעבודה (עבודות בנייה), התשמ"ד-1988.
- תקנות הבטיחות בעבודה (עבודות שבירים או תלולים), התשמ"ו-1986.
- תקנות הבטיחות בעבודה (עגורני צרייח), התשכ"ז-1966.

### \* הערות בהברה:

1. בחלק מן התקנות, ציטוטים מהן מובאים להלן, מוזכרות "חגורות בטיחות". יש לזכור כי ע"פ תקנות הבטיחות בעבודה בגובה, שכן הארכוניות שפורסמו מתוך דרישמה הניל'ן:

- ✓ **הציוויל התקיני הנדרש היום צריך לכלול אץ וرك רתומות בטיחות שלמות;**
- ✓ **יש להימנע משימוש בחגורות בטיחות.**

לפיכך: כאשר מוזכר בנוסח התקנות המונח "חגורות בטיחות" - יש להתייחס אל הנאמר **כאל ריתמת בטיחות שלמה.**

2. בנוסף על כן, בחלק מן התקנות המצוות להלן מזכרת דרישת גובה הנפילה החופשית - עד לבלייתה באמצעות אמצעי הקשירה של הרתמה - ל-1.30 מ'. תקנות הבטיחות בעבודה בגובה הסירו את המגבלה הזאת ובמקומה נדרש בתקנות שנקודת העיגון של אמצעי הקשירה לא תימצא במיפلس נמוך מזה שעליו ניצבות רגלי העובד, וגובה הנפילה החופשית המותרת עד לבלייה תותאם למקרים המותר ע"פ הוראות היצרן והוראות התקן (ת"י 1849).

**המקומות בציוטי התקנות שלහן, שאליהם מתיחסות הערות ההברה הניל'**, **מסומנים בכוכבית (\*)**

## 2. מתוך פקודת הבטיחות בעבודה [נוסח חדש, תש"ל-1970]

### "50. הגנה מפני נפילה"

היה אדם צריך לעבוד במקום שमמנו הוא עלול ליפול יותר משני מטרים, ואין המקום מאפשר אחיזת רגלי בטוחה, ולפי הוריך, אחיזת יד בטוחה, יותקנו - ככל שהדבר מעשי במידת סבירה - אמצעים לבטיחתו על ידי גידור או באופן אחר".

### "203. איסור לפגוע בהתקנים"

עובד לא יפגע ולא ישמש לרעה במזיד בכל אמצעי, התקן, נוחות או דבר אחר שסופקו או הותקנו לפי פקודה זו להבטחת בריאותם, בטיחותם או רווחתם של העובדים".

### "204. חובה להשתמש בהתקנים"

סופק או הותקן לשימושו של עובד, לפי פקודה זו, אמצעי או התקן להבטחת בריאותו או בטיחותו, חובה עליו להשתמש בהם".

## 3. מתוך תקנות הבטיחות בעבודה (עבודה בגובה), התש"ז-2007

### מתוך "פרק א' פרשנות"

#### "1. הגדרות"

הערה: סעיף זה כולל, בין השאר, הגדרות למונחים הנוגעים לציוד מגן אישי (צמ"א) לעבודות בגובה.

"**אמצעי קשירה** - רכיב צמ"א המחבר את רתמת הבטיחות אל נקודת עיגון או קו עיגון שעלה מבנה כלשהו;"

"**בולם נפילה מונחה** - רכיב צמ"א שמתיקיימות בו דרישות התקן לעניין זה, והモתקן על קו עיגון אנכי ומונחה לנوع לאורכו, והוא בעל התקן הנעול מלאיו, שמהופר אליו אמצעי הקשירה של רתמת הבטיחות;".

"**בולם נפילה נסוג** - רכיב צמ"א שמתיקיימות בו דרישות התקן לעניין זה, המצויד בהתקן הנעול מלאיו, בעל יכולת מתיחה וכיוז אוטומטיים של אמצעי הקשירה, שנitin לשלם במערכת צמ"א לבליית נפילה מגובה והמאפשר חופש תנעה ומרחוב תמרון עד למרחק מסוים ממנו;"

"**חבלים תילוי ואבטחה** - חבלים לביצוע עבודות גليسה התואמים את דרישות התקן לעניין זה;"

"**מערכת בלימת נפילה** - מערכת צמ"א להגנה מפני נפילה מגובה שמתיקיימות בה דרישות התקן לעניין זה, הכוללת רתמת גוף מלאה לבליית נפילה של עובד, שחוורבה אליה תת-מערכת לאחת מלאה:

- (1) אבטחה צירית ומישה או קשיחה עם אמצעי קשירה המחוורב לקו עיגון אנכי או אופקי;
- (2) בלימת נפילה מרוחבית עם אמצעי קשירה המשולב בסופג אנרגיה או בולם נפילה נסוג;
- (3) בלימת נפילה גמישה - עם שני אמצעי קשירה תקניים, אשר יחוורבו לרתמה באמצעות סופג אנרגיה אחד;"

**"מערכת למניעת נפילה, מערכת ריסון -** מערכת צמ"א המיועדת למנוע את נפילת העובד מעבר לשפט בור, מבנה או משטח וכיוצא בהלה";

**"מערכת מיקום ותמייה -** מערכת צמ"א להגנה מפני נפילה מוגבה, המיועדת להבטיח את יציבותו גוףו של העובד כאשר רוב משקלו נתמך על רגליו בעמדת העבודה שלו, כדי לאפשר לו ידיים חופשיות לביצוע העבודה או למנוע את נפילתו מעבר לשפט בור, מבנה או משטח וכיוצא בהלה, לפי הענין;"

**"מערכת צמ"א -** מערכת של ציוד מן אישי;"

**"מערכת תליה -** מערכת צמ"א שנתקיימו בה דרישות התקן לעניין זה, המאפשרת לעובד באתר העבודה גישה אנכית או כמעט אנכית ועובדת עלייו בעזרת חבלים תילוי ואבטחה";

**"עקבות עיגון -** נקודה על מבנה, בניין, תורן וכל אתר עבודה שמתבצעת עליו עבודה בגובה, ושמתחבר אליה אמצעי הקשירה של העובד במערכת צמ"א או אמצעי חיבור לרשת בטיחות לפי הענין;"

**"ספג אנרגיה -** התקן משכך זעוזעים, שמתיקיימות בו דרישות התקן לעניין זה, המשולב במערכת צמ"א לבליימט נפילה, שבאמצעותו מוקtan כוח הבלימה באופן המאפשר לנוף העובד לספג את אנרגיית הבלימה בלי שיינרム לו נזק;"

**"עבודה בגובה -** כל עבודה, לרבות גישה למקום העבודה עבודה, שבשלה עלול עובד ליפול לעומק העולה על 2 מטרים, ולרבות עבודה כאמור -

(1) המתבצעת מעל משטח עבודה ללא גידור או מעקה תקני;

(2) המכירה הティית נוף האדם ביותר מ-45 מעלות מעבר לנדר או לעקה של משטח העבודה או מדרכת המעבר לפי הענין;

(3) המתבצעת מתוך בינה מתורמת ניידת, סל להרמת אדם או פיגום ממוכן;"

**"עבודת גישה -** עבודה בגובה המחייבת גישה באתר העבודה באמצעות תילוי מלא בחבלים, למעט עבודה במסגרת פעילות ספורטיבית;"

**"ערבת חרום -** ערכה לצורך חילוץ והגשת עצורה ראשונה לאדם העובד בגישה או בטיפוס על תרנים, הכוללת לפחות אמצעי חילוץ, סדים לקיבוע, תאורה וארגז עצורה ראשונה כמשמעותו בתקנות עצורה ראשונה;"

**"צמ"א -** ציוד מן אישי כהגדתו בתקנות ציוד מן אישי;"

**"צמ"א להגנה מפני נפילה מוגבה -** כמשמעותו בתקן ישראלי ת"י 1849;

**"קו עיגון -** התקן אורכי העשויה מפרופיל קשיח, כבל פלדה או כבל סיבים סינתטי המותקן בכיוון אנכית או אופקי, שמתיקיימות בו דרישות התקן לעניין זה, ומהיווד לאפשר לעובדים המצדדים בצמ"א לנوع במקביל אליו לאורך מסלולי תנועה שאינם משטחים מוגדרים, כשם מאובטחים מפני נפילה מוגבה לכל אורך המסלול;"

**"קובע מון -** קובע המותאם לביצוע עבודה בגובה והוא אחד מהלאה:

(1) לעבודת גישה - מתיקיימות בו דרישות התקן לעניין זה;

(2) לעובדה אחרית בגובה, לרבות טיפוס תרנים - הוא מותאם לדרישות תקנות ציוד מן אישי ויש לו רצועת סנטר תקנית, או שהוא קובע כאמור בפסקה (1);"

**"רתימת בטיחות - צמ"א הכלול רתמת גוף מלאה המורכבת מרכזיות המולבשות סביר פלג הגוף העליון וסביר אגן הירכיים והמותניים של העובד, המיועדת לתמוך את העובד באופן בטיחותי בעת נפילה, לפי דרישות התקן לעניין זה;"**

**מთוך פרק ג': עובודה בגובה (באופן כללי)**

**4. תחוללה"**

"פרק זה יחול על כל עבודה בגובה למעט גישה וטיפוס תרנים, אלא אם כן צוין במפורש אחרת".

**"8. חובת שימוש בציוד להגנה בעת ביצוע עובודה בגובה**

(א) מבצע לא יעסק עבודה בגובה, אלא בהתאם אחד מלאה:

(1) העובד מאובטח ממשך כל זמן העבודה בגובה באמצעות המערכות המפורחות בפסקאות משנה (א) עד (ג) או שילוב שלhn, כשהן תקינות ושלמות ונבדקו על פי התקנה 9(ט) הכל לפי אופיו וסוג העבודה המבוצע, ובладך שהעובד יהיה מחובר אליון באמצעות רתמת בטיחות:

(א) מערכת בלימת נפילה;

(ב) מערכת מיקום ותמייה המשולבת במערכת לבליית נפילה;

(ג) מערכת למניעת נפילה".

"(ב) על אף האמור בתקנת משנה (א), בעובדה מותך בימה מתורמתת ניידת, סל להרמת אדם או פיגום ממוקן, יהיה כל עובד קשור למערכת למניעת נפילה דווקא, המחוורת לנקודת עיגון הקבועה במבנה הבימה, הסל או הפיגום הממוקם, לפי העניין; אמצעי הקשירה יכוון כך שייהיה קצר ככל האפשר וימנע את נפילת העובד מותך המתך.

(ג) תקנה זו לא תחול -

(1) בשימוש בסולם במקרים המפורטים בתקנה 24(א);

(2) בעבודת שינוי מטענים המתבצעת באניה;

(3) בטיפול בעצים כאמור בתקנה 7(ב)(1).."

**"9. שימוש בציוד מגן אישי להגנה מפני נפילה מגובה**

מבצע יודא כי לצורך הנחת עובד המעסק בעובדה בגובה, ייעשו פעולות אלה:

(1) תיבחר מערכת לבליית נפילה ותותקן לפי מגבלות מרוחק הנפילה;

(2) בעת שימוש במערכת לבליית נפילה תהיה רתמת הבטיחות מצויה בסופג אנרגיה אחד לכל היוטר, שישולב באמצעי הקשירה או יימצא באחד מקצתוי, הכל לפי סוג מערכת בלימת הנפילה;

(3) אמצעי הקשירה יכוון כך שגובה הנפילה החופשית עד להתחלה הבלימה שלה יהיה קטן ככל הנינתן ולא יעלה על זה שנקבע בהוראות הি岑ון;

(4) בעת שימוש במערכת לבליית נפילה המשולבת במערכת מיקום ותמייה, יכוון אורך אמצעי הקשירה כך, שאם רגלי העובד בעמדת העמידה יחליקו, תונגבן הנפילה החופשית של גוףו ל-50 ס"מ לכל היוטר;

(5) כוונון שניוני מרחוק העובד מנקודת העיגון וכוונון אמצעי הקשירה, באמצעות אבזר כוונון (מקצר חבל) או בולם נפילה מסווג;

(6) ייערכו בבדיקות תקינות ושלמות של מערכות הצמ"א, על רכיביהם ואבזריהם, על פי הוראות הি岑ון ובתדריות שקבוע; נתגלה בציוד גוף לפני השימוש או במהלךו, יספק המבצע לעובד ציוד חלופי מתאים;

- (7) מערכת צמ"א שהופעלה ובבלה נפילת גוף אם או שנתגלה בה פום, כאמור בפסקה  
 (6) תוצאה שימוש לצורך בדיקה והחלפת מכללים לפי ה צורך; הבדיקה תישא  
 במרכזי תיקונים שהרשאה היצרן; סופג ארגנזה חד פומי יוחלף לאחר בלימת נפילה;  
 (8) תיקבע נקודת עיגון שתתעמוד איתנה, במקורה של נפילת עובד, הכל לפי מערכת  
 הצמ"א לבלימת הנפילה ותנאי העבודה המבוצעת;
- (9) המבנה שאליו מעוגן העובד בגובה יבדק לעניין יציבותו ויכולתו לשאת את עומס  
 נפילת העובד;
- (10) אמצעי הקשירה ייתפס או יקשר אל נקודת העיגון, באופן שיבטיח אחיזה נאותה  
 שתאפשר כל אפשרות להשתחררוונו או נזק לאמצעי הקשירה;
- (11) נקודת העיגון תמוקם גבוהה, ככל האפשר, ובכל מקרה לא נמוך מוגבה כפotta  
 רגליו של העובד, וכן תמוקם כך שיימנעו סיכון פגיעה מתנוועת מוטולת של גוף  
 העובד במקרה של נפילה;
- (12) בעת שימוש בצמ"א לבלימת נפילה מוגבה, תובטח האפשרות לחוץ את העובד  
 לאחר שנבלמה נפילתו, בתוך פרק זמן שימנע פגיעה בלתי הפיכה בו, באמצעות  
 אחד מהלאה:  
 (א) חילוץ עצמי של העובד שנפל;  
 (ב) עובד נסף שיימצא על הקרקע, כאמור בתקנה 12(3);  
 (ג) ציוד חילוץ שיימצא במקום;
- (13) לכל צמ"א יצורפו הוראות בטיחות, שימוש ותחזקה בשפות עברית וערבית  
 שייהיו מלאות, במידת הצורך, באירורים; ההוראות האמורות ישמרו בצד לצמ"א  
 או למקום אחסנתו הקבוע."

#### **"10. השימוש בצמ"א נסף**

מבצע יודא כי עובד המבצע עבודה בגובה יעל נעל בטיחות עם סוליות מיוחדות  
 נגד החלקה, ויחבוש קובע מן המתאים לאופי ולסוג העבודה המבוצעת."

#### **"11. קווי עיגון קבועים**

טופש המפעל אחראי -

- (1) להתקנת קווי עיגון קבועים, לרבות נקודות העיגון והתשתיות, הנדרשים בכל  
 מפעל בעל מבנה קבוע, המכיבב עבודה בגובה המשולבת בתנועה לאורך מסלול  
 שאינו משטח מגודר; קווי העיגון האמורים יותקנו באישור בודק מוסמך, מהנדס  
 מכונות או מהנדס אזרחי רשום ורשמי ובהשגתו לפי התקן המתאים, הוראות  
 והנחיות היצרן;
- (2) להחזקת קווי העיגון הקבועים במצב תקין;
- (3) לבדיקת תקינות קווי העיגון על ידי בודק מוסמך, מהנדס מכונות או מהנדס  
 אזרחי רשום ורשמי, בתדירות שנקבעה בהוראות היצרן, ובהעדר קביעה - אחת  
 ל-5 שנים; העתק הבדיקה יימצא בידי טופש המפעל, ויהיה נתון לעיינו של כל  
 מבצע, קודם שהוא מוכן לעבוד באמצעות קוויים כאמור."

## "12. תנאים לביצוע עבודה בוגבה"

מבחן לא יעסק עובד בעבודה בוגבה אלא בהתקיים תנאים אלה:"

- "(6) עבודה בוגבה כאמור בפסקה (5) (בחושך, בתנאי ראות לקוים ובמוגן אוורסוער - רוחות, גשם שוטף, שלג או ברד) אפשרית בהתקיים לפחות אחד מכל:  
(א) משטח עבודה מצויד בתאורה נאותה ויציבה;  
(ב) קיימת תאורה נאותה מן הקרקע;  
(ג) העובד מצויד בפנס תקני ותקין המותקן באופן יציב על קובע המגן שלו;
- (7) בעבודה המבוצעת תוך שימוש עיגון קבועם, הוגג בפני המבצע, סמוך לתחילת העבודה, עותק מבדיקת קווי העיגון, כאמור בתקנה 11(3);  
(8) החומרים, הכלים והציוד הדורושים לאדם לביצוע משימותיו יאובטחו מפני נפילה וימצאו לפי הצורך, בכלי קימל מתאימים".

## **מתוך פרק ד': עבודות יהודיות בוגבה**

### "14. תחולת"

הוראות פרק זה יחולו על כל עבודה בוגבה, לרבות עבודות גישה וטיפול טרינים".

## "15. עבודה בוגבה באמצעות מתקן הרמה"

(א) מבחן לא יעסק עובד בעבודה בוגבה באמצעות בימה מתווממת ניידת, פינום תלוי ממוקן, פינום תורן ממוקן וסל להרמת אדם (בתקנה זו - מתקן) אלא בתנאים תנאים אלה:"

- "(3) קיימות נקודות עיגון במשטח העבודה או הסל שבמתקן לפי העניין, לצורך ריתום העובד או העובדים באופן בטוח באמצעות מעורכת למניעת נפילה;"  
"(7) עובד בוגבה יהיהRTOS לנקודת עיגון במתקן בהתאם להוראות תקנה 8(ב);  
"(8) מעמר אדם ממשטח עבדה במתקן, לעמדת עבודה בוגבה יעשה רק בהתקנים כל אלה:

- (א) עמדת העבודה יציבה ומקובעת כראוי;  
(ב) משטח העבודה במתקן צמוד לעמדת העבודה ולא נעשית בו כל תזוזה;  
(ג) אמצעי הקשירה של העובד לא יונתק מנוקדת העיגון במשטח העבודה במתקן, עד שהסתמלה דרישת פסקת משנה (ב);  
(ד) העובד יתחבר לאמצעי קשירה אחר במערכת לבילמת נפילה, המותקן באופן יציב ובטוח בעמדת העבודה,טרם יעבור לעמדת העבודה;  
(ה) המתקן ישאר בעמדתו ללא תנועה עד להתרחשות העובד בוגבה למרחק של 2 מטרים ממנו, ובhiveדר מרחק כאמור, למרחק המרבי האפשרי ממנו;  
(ו) המתקן יוזם מעמדת העבודה בזיהירות מרבית ולאחר שננקטו כל האמצעים למניעת פגיעה בעובד;"

- "(ב) על אף האמור בפסקאות (7) ו-(8) (ג) (ד) ו-(ה) של תקנת משנה (א), ניתן לבצע את העבודות ללא שימוש ברתימת בטיחות בעבודות אלה:  
(1) טיפול בעצים, לרבות גדי תמרים, מותק בימה מתווממת ניידת, בעלת משטח עבודה החזוק במלואו את גזע העץ, ורק כאשר העבודה נעשית לכיוון מרכזו הבימה, לרבות טיפול על הענפים מעל משטח העבודה בוגבה שלא עולה על שני מטרים מעל אותו משטח;

(2) אחסון פריטים על גבי מדפים מקובעים במבנה סגור, כאשר המיתקן מוצב על רצפה מפולשת ויציבה, ללא מכשולים, ולעובד יש גישה נוחה, ללא הטיתת הגוף מחוץ למשטח העבודה".

#### **מתוך פרק ה': עבודה בגובה על סולמות**

##### **"23. שימוש בציוד להגנה מפני נפילה בעבודה על סולם**

מצבע יודא כי לא יעבד עובד בגובה על סולם אלא אם כן התקיימו בו כל אלה:  
(1) הוא מאובטח ברתימת תקינה, מושלם ומתואמת למידותיו;  
(2) הוא מאובטח במערכת לבטימת נפילה, המתאימה לאופי העבודה המבצעת;  
(3) מערכת בלימת הנפילה מעוגנת לחלק יציב;  
(4) הוא חסין קבוע מגן, ונועל נעלி בטיחות עם סוליות מיוחדות נגד החלקה".

##### **"24. סייגים לשימוש בסולמות**

(א) ניתן לבצע את הפעולות המפורטות להלן גם ללא קיום תקנות (1) עד (3) במקרים אלה:  
(1) טיפוס בסולם שאינו קבוע שגובהו עד 6 מטרים, למעבר בין מפלסים שונים;  
(2) טיפוס בסולם ובציוד עבדות שאין ממושכות או מאומצות או שאין מחייבות את הטיתת גוף האדם באופן שיוציאו לו אבדן שיווי משקל, בסולם קבועו עד 4.5 מטרים".

##### **"26. הוראות כלויות לטיפוס ולעבודה על סולמות**

מצבע יודא כי"

"(2) הטיפוס על גבי סולם יעשה באופן שהעובד יוכל להיאחז בשלוש נקודות משען לפחות בכל שלב של הטיפוס; ניתן להסתפק בנקודות משען לרוגלים לצורך ביצוע עבודות בהתקאים אחד מלאה:  
(א) העובד מצויד ברתימת בטיחות ומוחם למערכת מיקום ותמייה המKENה לו אחיזה בטוחה ונאותה בגבו";

"(9) לא תבוצע עבודה ללא שימוש במערכת לבטימת נפילה המעוגנת למבנה מעל סולם נייצב קבועו עליה על שני מטרים, כאשר העובד בתנוחת רכיבה מעל לראש הסולם".

##### **"27. שימוש בסולם קבוע"**

"(ב) ניתן יודא כי טיפוס וביצוע עבודה בגובה מעל סולם קבוע ייעשו בידי העובד המצויד ברתימת בטיחות המשולבת במערכת מיקום ותמייה, נוסף על המערכת לבטימת הנפילה, למעט במקרים אלה:  
(1) טיפוס בסולם קבוע ללא כלב מגן, קבועו עד 6 מטרים, למעבר בין מפלסים שונים או טיפוס בסולם המצויד בבלון מגן, קבועו עד 10 מטרים.  
(2) טיפוס וביצוע עבודות שאין ממושכות או מאומצות או שאין מחייבות את הטיתת גוף האדם באופן שיוציאו לו אבדן שיווי משקל, בסולם קבוע שגובהו 4.5 מטרים.  
(3) קיימים משטחי מנוחה קבועים, יציבים ומוגדרים משלווה עבריהם, הצמודים לסלום, שהמפרק ביניהם אינו עולה על 6 מטרים וב└בד שמתיקיימת דרישת תקנת משנה (ג);

(4) הסולם מצויד בכלוב מגן לכל גובהו, בעל משטחי מנוחה קבועים, יציבים ומוגדרים משלווה עבריהם, שהמרקח ביניהם אינו עולה על 10 מטרים ובלבד שמתקיימת דרישת תקנת משנה (א).

(א)فتحי המעבר ומשטחי המנוחה האמורים בתקנת משנה (ב)(3) ו-(4) יהיו מצודים במקסימים שייגשו לאחר כל מעבר דרכם, או שקטע סולם סמוכים שמעל או מתחת לכל פתח מעבר או משטח מנוחה לא יימצא ברצף אני אח"ז.

### **מתוך פרק ו': ביצוע עבודות גלישה**

#### **"29. הגדרה**

בפרק זה, "ירთמת בטיחות לגלישה" - רתמת בטיחות המותאמת לחיבור למערכת בלימת נפילה ולמערכת תליה, בעלת אבטחה גם לגבי האדם מאחור.

#### **"33. חובת שימוש בצמ"א**

נוסך על האמור בתקנה 32 יוזדא מנהל מצועדי כי לא יגלוש עובד אלא אם כן התקיימו כל אלה:

(1) הוא ותומ ברתמת בטיחות לגלישה תקינה, מושלמת ומתאימה למידותיו, ומחובר למערכת תליה ולמערכת לבליית נפילה;

(2) כל אחת מן המערכות האמורות בפסקה (1) תשמש באופן עצמאי ובטוחן, ללא תלות במערכת אחרת;

(3) הוא נועל נعلي בטיחות עם סוליות מיוחדות נגד החלקה וחובש קבוע מגן מפני אופני סוג העבודה המתבצעת;

(4) הוא משתמש בכל הצמ"א כנדרש בתקנות אלה".

#### **"34. ביצוע עבודות גלישה**

מנהל מצועדי יוזדא כי לא תבוצע עבודה גלישה אלא בהתאם להתקאים הוראות אלה:"

"(3) העגינה של חבלי התילוי והאבטחה תתבצע על פי תרשימים מפורטים שיכין המנהל הממצא ואשר יימצא לביקורת בפנקס באתר;

(4) בפרייתי הצמ"א להגנה מפני נפילה התקיימו לפני תחילת יום עבודה, המפורטים להלן, והוא אישר זאת בחתימתו בפנקס:

(א) הם נבדקו בקפידה על ידי גולש הבניין לפי הוראות היצרן המצוינות במפרטים הטכניים;

(ב) חבלי התילוי והאבטחה מעוגנים באופן בטוח;

(5) בכל שימוש בחבלי תילוי ואבטחה, שקיים מסקנת שחיקה של החבליים, כתוצאה מחייבם, לרבות במעבר פינה, ייששה שימוש בשרוולי מגן או מגן פינה;

(6) עבדת גלישה בין שקיעת השימוש ליריחתה, בתנאי ראות לקוים, בזמן רוחות חזקות, גשם שוטף, שלג או ברד, תתבצע רק לפי הנחיות בטיחות מפורטות בכתב, שניתן המבצע, לרבות בדבר אופן ביצוע העבודה וכל הצורך;

(7) החומריים, הכלים והציוד הדורושים לאדם לביצוע משימותיו יאובטחו מפני נפילה וימצאו, לפי הצורך, בכל קיבול מתאים;

(8) לא ייששה שימוש בעבודת גלישה באש, מרITION, בחומריים משתכנים, במכשיר השזהה, מכשיר חיתוך וכיוצא באלה, אלא אם כן אושרה בידי המבצע בכתב, ובבלבד שהותקנה אבטחה נוספת על ידי כבלי פלדה המחוורדים לרוחמת בטיחות גלישה מאחור (גבג גולש הבניין) או בחבליים בעלי מעטפת עמידה לחום וחומריים משתכנים, והדבר צוין בהודעה המוקדמת למפקח עמידה אזרחי כאמור בתקנה 59, אם נדרשה הודעה כאמור".

### "35. אחריות לאספקת ציוד"

(א) מבצע אחראי לאספקת כל הציוד והאמצעים הנדרשים לביצוע העבודות בפרק זה, כשהוא במבצע תקין ו בהתאם לדרישות התקן או תקנות ציוד מן אישי, לפי הענין, לכל מי שאמור לבצע עבודה גלויה.

(ב) כל פריטי הצמ"א להגנה מפני נפילה יסומנו בסימן זיהוי בר-קיימה (תוויות, דיסקית), הטעבה או אחר) בלי שתיפגע שלמות הפריטים, תקינותם ותפקודם; הסימון יכול לפחות את אלה:

(1) מספר סידורי של הפריט;

(2) שם או סימן מסחרי שיאפשר את זיהוי הייצור;

(3) שתי ספרות אחוריות של שנת הייצור;

(4) מספר סדרת הייצור של הפריט.

"(ד) כל פריט צמ"א שנמצא לא תקין יועבר לבדיקה או להחלפת מיכללים, לפי הצורך, במרכז תיקונים שהרשאה הייצור; פריט צמ"א שאיןו ניתן לתיקון יושמד באופן שלא יתאפשר שימוש נוספים בו."

### "36. הגדרה: מותוך פרק ז': טיפוס על תרנים"

פרק זה "וותמת בטיחות לטיפוס - רתמה בעלת נקודת בלימת נפילה עליה קדמית הניתנת לחבר משולב במערכת מיקום ותמייה".

### "41. ביצוע עבודות טיפוס

מנהל מקצועי יודא כי לא תבוצע עבודה טיפוס תרנים אלא בהתקיים אלה:

"(4) לפני הטיפוס על התווך, המנהל המקצועי -

(א) יבחן חזותית את יציבותו ושלמותו של התווך, ויבדק את כבלי העגינה ונקודות העיגנו, אם קיימים, וירשם את מצאי הבדיקה ומועד בנקס;

(ב) יודא כי קיימים עותק טופס בדיקה המעיד כי התווך ומערכות האבטחה נבדקו לחזוקם, יציבותם ותקינותם על ידי מודד מושמך, מהנדס מכונאות או מהנדס אזרחי רשות ורשי במהלך 5 השנים שקדמו לביצוע העבודה המתוכננת; תרנים ועומדי חשמל, לרבות מערכות האבטחה הנמצאים באחריות בלעדית של חברת החשמל לישראל בע"מ (בפסקה זו - החברה), ייבדקו על ידי עובדי אחזקה שהסתמיך לביצוע בדיקה זו מנכ"ל החברה, על פי נחיי בדיקה מפורטים שהוכנו בהנחיית מהנדס אזרחי רשי ומוסמך מטעם החברה;

(ג) יאשר בשמו ובחתימתו בנקס, כי בפריטי הצמ"א להגנה מפני נפילה התקיימו, לפני תחילת יום העבודה, המפורטים להלן:

(1) הם נבדקו בקפידה על ידי מטפס התרנים לפי הוראות הייצור המצוינות במפרטים הטכניים;

(2) חכלי התילוי והבטחה עוגנו באופן בטוח."

### "42. אחריות לאספקת ציוד"

"(ב) כל פריטי הצמ"א להגנה מפני נפילה יסומנו בסימן זיהוי בר-קיימה (תוויות, דיסקית), הטעבה או אחר) בלי שתיפגע שלמות הפריטים, תקינותם ותפקודם; הסימון יכול לפחות את אלה:

(1) מספר סידורי של הפריט;

(2) שם או סימן מסחרי שיאפשר את זיהוי הייצור;

(3) שתי ספרות אחורוניות של שנת הייצור;

(4) מספר סדרת הייצור של הפריט.

"(ד) כל פריט צמ"א שנמצא לא תקין יועבר לבדיקה או להחלפת מיכללים, לפי הצורך, במרכז תיקונים שהרשה היצרן; פריט צמ"א שאיןו ניתן לתקן יושמד באופן שלא ניתן שימוש נספּ במו".

#### **43. חובת שימוש בצמ"א**

בלי לגרוע מהאמור בתקנות 40 ו-41, לא יטפס אדם על תורן אלא אם כן נתקיממו כל אלה:

- (1) הוא רתום ברתימת בטיחות לטיפוס תקינה, שלמה ומותאמת למידותיו;
- (2) הוא נועל עלי בטיחות עם סוליות מיוחדות נגד החלקה, חובש קובע מגן מפני אופני וסוג העבודה המתבצעת ועם לבוש מלא לגוף;
- (3) הוא מאובטח ממשך כל העבודה על התורן על ידי מערכת לבלימת נפילה שהיא צירית, אנכית קשיחה, זולת במרקם אלה:

(א) בעת הרכבת התורן, בתנאי שהמטפס המרכיב אותו מאובטח במערכת לבלימת נפילה, מרחבית או גמישה המבטיחה אותו באופן מלא בזמן תנועתו על גבי התורן ובזמן שהותו בכל תחנת עבודה, כאשר בכל עת מעוגן אמצעי קשירה אחד לפחות לבנייה התורן;

(ב) בעת הרכבת התורן, או בעת עבודה על התורן העשויה מסבך הנושא קווים חשמל ובתנאי שהרכבה על התורן מושכת לבלימת נפילה שהיא אנכית גמישה שרתום אליה העובד;

(ג) הותKEN על גבי התורן, דורך קבוע, סולם המצויד בבלוב מגן לכל גבשו ועד לתחנת העבודה, לצורכי עלייה וירידה בלבד, והוא בעל משטחי מנוחה שהמרקח ביןיהם אינם עולה על 10 מטרים; במשטחי המנוחה שאינם בעלי גידור נאות, העיגון ואבטחת המטפס מפני נפילה יהיה באמצעות מיקום ותמייה או מערכת למניעת נפילה; הסולם וכלב המגן יהיו עשויים חומר בחזק מספק המתאים לייעודם."

#### **4. מותוֹץ תקנות הבטיחות בעבודה (ציוֹד מַגָּן אִישִׁי), התשנ"ז-1997**

##### **1. הגדרות**

"**ציוֹד מַגָּן אִישִׁי או ציוֹד** - ציוד שנועד לשימוש האישי של אדם בעבודה, בדרך של לבישה, הרכבה, חבישה או נשיאה ושתוכנן במיוחד להגנתו מפני סיכון העולל לפגוע בעבודתו או בבריאותו כמפורט בתוספת לרבות אבוריו....."

##### **2. מניעת סיכונים**

מקום העבודה שלא ניתן למנוע בו סיכונים בטיחותיים על ידי בנייה או התקנה, חייב מעביד, לשם מניעת סיכון בטיחות לעובד, לספק לו ציוד מגן אישי כמפורט בתקנות אלה.

##### **3. חובות המעבד**

א. מעביד יספק ציוד מגן אישי, כמפורט בטור ג' בתוספת, הדרוש לפי העניין, לשימוש העובד בעבודות ובהילכים, המפורטים בטור ב' בתוספת. לשם הגנת איברים כמפורט בטור א' לצדדים, ויפתח על השימוש כאמור.

ב. מעביד שאינו מספק את הציוד עצמו, כאמור בתקנת משנה [א], ינחה את הממונה על העבודה כיצד לקיים את ההוראות, כאמור, ויפתח על ביצוען.

ג. מעביד יתקן או יחליף ציוד מגן אישי שנתקלה בו פגס או נזק."

## **5. תחולת ההוראות**

תקנות אלה יחולו על מעביד לגבי עובדיו ולגבי עובדים אחרים, לרבות עובדי קבלן, כוח אדם ועובדים עצמאיים, העובדים או השותים במפעל או במקום העומדה לצורכי העומדה, וכן לגבי עובד כאמור, הפועל בעזרת מיתקנים או ציוד של המעבד, זולת אם החובה לספק לו ציוד מן אישיו מוטלת במפורש על אדם אחר.

## **6. טיב הציוד והתאמתו**

- א. ציוד מן אישיו יהיה באיכות נאותה, חזק ועמיד ובעל מבנה ותכונות למתן הגנה נאותה מפני הסיכון שאותם הוא בא למונע.
- ב. ציוד מן אישי תאימים לתקן הישראלי הנוגע לו, ואם אין לגביו תקן ישראלי - לאחד התקנים ANSI, ISO, DIN, EN, או תקן אחר, באישורו של מפקח העומדה הראשי לעניין זה "תקן ISO" - תקן של הארגון הבינלאומי לתקינה ;International Standard Office ;Deutsche Industrie Norma;
- תקן DIN" - תקן של DIN EN" - הנחיה תקינה של השוק האירופי המשותף;
- "תקן ANSI" - תקן של American National Standard Institute .תקנים אלה נמצאים לעיון הציבור במרכז המידע של המוסד לבטיחות ולגיהות ובספריות מכון התקנים הישראלי.
- ג. ציוד מן אישיו יותאם, לפי תפקדיו וצורתו, לאיבר הגוף של העובד שעליו הוא נועד להגן, וכן לסיכון שאותו הוא נועד למונע.

## **7. עובד עצמאי**

עובד עצמאי יצטייד בצד מן אישיו, ישמש בהתאם להוראות תקנות אלה וידאג לאחיזתו ולתקינותו.

## **8. חובות ממונה על העבודה**

- א. ממונה על העבודה ישגיח השגחה נאותה וינקוט אמצעים לוודא שהעובד משתמש בצד מן אישי ברואו.
- ב. נתגלה בצד פגס או נזק - ימסרו הממונה על העבודה למעביד וידאג לאספקה מיידית של הצד חולפי תקין לעובד.
- ג. ראה ממונה על העבודה שעובד אינו משתמש בצד מן אישי מכל סיבה שהיא, יפסיק לאלתר את עבודתו.

## **9. חובות העובד**

- עובד שקיבל ציוד מן אישי חייב -
- (1) לשימושו בהתאם ליעודו;
  - (2) להחזיקו במצב נקי ולשמור על תקינותו;
  - (3) להחזירו מיד לublisher או לממונה על העומדה משנתגלה בו פגס או נזק, לשם החלפתו."

## **11. ניקוי ציוד ואחיזתו**

- הublisher או הממונה על העבודה, לפי העניין, ידאנו תלמיד כי -
1. ציוד המגן יוחזק במצב נקי ותקין;
  2. יחד עם הציוד יותקנו או יספקו במקום העומדה אמצעים נאותים לניקוי והפעלתו הסדרווה.

## 12. ציוד משומש

- א. לא יספק מעבד או ממונה על העבודה לעובד משקפי מגן, מגן פנים, מסכה, מגניני קרכפת, כפפות, קסדת מגן, ציוד להגנת שמייה, נעלים או מגפים שאינם בשימוש הזרות אלא אם כן עברו ניקוי וחיטוי נאותים.
- ב. ציוד שאיןו בשימוש, יוחזק בקרבת מקום העבודה באופן המבטיח את תקינותו ונקיונו.
- ג. תקינותו של הציוד תיבדק לפי הוראות התקן הנוגע לו, כאמור בתקנה 6, או לפי הוראות הייצן.

## 13. איסור מכירה

- לא ימכור אדם לא יקנה ולא ימסור לשימושו של אחר ציוד מן אישי, אלא אם כן התקיימו בצד הוראות התקנה 6, לפי העניין".

### תוספת (תקנה 3)

#### סוג ציוד מן אישי להגנת אברי הגוף השונים לפי עבודות ותהליכי עבודה

סוג ציוד מן אישי לפי תהליכי העבודה	עבודות ותהליכי מסוכנים	אייר הגוף הטעון הוגה
קסדת מגן	<p>1.1. עבודות שיש בהן סכנות פגעה מגן נופל;</p> <p>1.2. עבודות בניה ובניה הנדרשת, עמידה במחצבה, מכרה, נמל וואינה, קידוח נפט או מים וטיפול בחומר נפץ, למעט:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- מקרים שבהם העובד נמצא תחת גג או תקרה המונעים סכתת פגעה בו מגן נופל;</li> <li>- העובד נמצא תחת גג של מבנית או בתא הפעלה של ציוד מכני בו הוא מונע מפני פגעה;</li> <li>1.3. עבודות מתחת או בקרבת משא מורם;</li> <li>1.4. עבודות מתחת או בקרבת מקומות שעמלו עובדים אנשים אחרים ושאין מחיצה בין המקומות לבין;</li> <li>1.8. מתחנים שהחומר המאורגן בהם נמצא בגובה 3 מטר לפחות;</li> <li>1.9. עבודות גיזום ענפים וכריית עציים בהם קיימות סכנת פגעה מגן נופל.</li> </ul>	1. הגנת ראש
נעלי או מגפי בטיחות נעלי בטיחות עם מדרס למניעת חזרית גופים חדים נעלי או מגפי בטיחות עם סוליות מינימיות נגד החלקה	<p>7.1. הקמת מבני מתקת ועבודות הקשורות בכך;</p> <p>7.2. עבודות בניה ובניה הנדרשת ממשמעותן בפקודה;</p> <p>7.3. הנחת צנרת תעשייתית ואחזקהה;</p> <p>7.4. עבודה באתר אחסון של חומר בניה;</p> <p>7.15. עבודות שינוי ואחסון;</p> <p>7.17. בניית אוניות שיפוץ ותחזוקתן;</p> <p>7.19. כריתת עצים וגיזום ענפים בכל מוכן,</p> <p>הפעלת חרמש ומכשחת דשא מוכנים;</p>	7. הגנת רגליים
*챙ורת בטיחות על כל אבזריה; رتמת בטיחות על כל אבזריה; ציוד לבילמת ארגזים קיימת כתוצאה מנפילה מגובה;	<p>14.1. עבודות במקומות שהם עלול העובד ליפול לעומק העולה על 2 מטר ושאי אפשרות מעשית לגרם, לפחות בעבודות שניע מטענים באניות וכשאי הדבר מעשי;</p> <p>14.2. עבודות במקומות מוקפים או בכוxm;</p> <p>14.3. עבודות במקומות ביוב.</p>	14. הגנה של כל הגוף מפני נזילה מגובה ולפיזה במקום מוקף

\* ראו הערות הבירה בתחילת פרק זה

## **5. מתוך תקנות הבטיחות בעבודה (עבודות בנייה), התשמ"ח-1988**

### **"109. גישה לנקודות העבודה**

בתקנת מבנה מתחת יותקנו אמצעי גישה בטוחים לכל מקומות העבודה, כאמור בתקנה 12; אם אין הדבר אפשרי בנסיבות העניין יותקנו קווי אבטחה מפני נפילה, אליהם תתחבר החגורה\* או רתמת הבטיחות של העובד באמצעות התקן תפיסה מתאים, כאמור בתקנה 168".

### **"168. אמצעי בטיחות מיוחדים למניעת נפילת אדם**

מחייבות תקנות אלה התקנת אמצעי בטיחות למניעת נפילת אדם לעומק העולה על 2 מטרים ואין זה עשוי בנסיבות העניין לעשות כן, יותקנו רשות או ריעות מתחות או יספקו חגורות בטיחות\* אשר ימנעו נפילה חופשית לעומק העולה על 1.3 מטרים\* או רתמות בטיחות.

## **6. מתוך תקנות הבטיחות בעבודה (עבודה על גגות שבירים או תלולים), התשמ"ז-1986**

### **"3. מניעת נפילה**

א. לא יועסק אדם בעבודה על גג שביר או תלול אלא אם כן נקבעו אמצעים שימנעו נפילתו, בהתחשב במבנה הגג, בשירותו, בשיפועו או בהשפעת מזג האוויר.  
ב. לא יעבד אדם על גג שביר או תלול אלא אם כן נקבעו אמצעים שימנעו נפילתו בהתחשב במבנה הגג, בשירותו, בשיפועו או בהשפעת מזג האוויר".

### **"6. שיטות בטיחות אחראות**

א. הוראות תקנה 4 (התקנה העוסקת בלוחות דריכה וzychila בעבודה על גג שביר, תלול או חלקל) לא יהולו כאשר -  
(1) גובה הנפילה אינו עולה על 2 מטרים.  
(2) המרישים הנושאים את חומר הסיכון (הפטות) ערוכים כך שם יוצרים מרובעים שאורך כל צלע שלהם אינו עולה על 50 סנטימטרים;  
(3) מתחת לחומר הסיכון קיימת רשת שתמנע נפילת העובד בעת שבירת חומר הסיכון;  
(4) מתחת לגג השביר נמתה רשת שיש בכוחה לבلوم בבטחה אדם הנופל לתוכה.  
ב. לא ניתן בנסיבות העניין לנ肯定 באחד האמצעים המפורטים בתקנה 4 או בתקנת משנה (א), יצויד העובד על הגג בחגורת בטיחות\* או רתמת בטיחות שיצוידו בחבל קשירה שימנע נפילה חופשית של העובד ליותר מ-1.3 מטרים\* לכל היתר, או בהתאם לבלימת האנרגיה הקינטית המתהווה בשעת הנפילה".

---

\*ראו הערות הבירה בתחילת פרק זה.

#### **"8. גג תלוי או חלקלק**

עובדת על גג תלוי או חלקלק תבוצע בידי עובדים מקצועים לגנות ותבוצע בהתחשב בסיכוןים האפשריים, תוך נקיטת אמצעים אלה לפי הצורך:

- (1) התקנת מחיצת מגן מתאימה ובחזק נאות לבטיחת אדם המחליק או מתגלגל במورد הגג ולמניעת נפילתו; גובה המחיצת יהיה מטר אחד לפחות מבסיסה;
- (2) התקנת פיגום נאות בקצה הגג שימנע את נפילתו של אדם מהגג ויגביל נפילה חופשית למטר אחד לכל היותר;
- (3) התקנת לוחות עץ מקבילים ומחוברים ביניהם, ברוחב כולל של 40 סנטימטרים לפחות המצוידים בשלבים שהמרחק ביניהם אינו עולה על 40 סנטימטר ובאופן שתותבתח אחיזת רגלי נאותה לעובדים;
- (4) העובדים יצוידו בתרומות או בחגורות בטיחות\*, לפי הצורך, כמפורט בתקנה 6 (ב), אשר יעוגנו בנקודות עגינה או ייקשרו בחבל עגינה מתאימים.

#### **7. מטווך תקנות הבטיחות בעבודה (עגורי צרייח), התשכ"ז-1966**

#### **"84. הגנה מפני נפילת אדם**

היה על אדם לעסוק בעגרון צרייח שלא בעמדת התפעול או הסולמות בצריח, והוא עלול ליפול ממוקם עיסוקו יותר משני מטרים ואוטנו מקום אינו מאפשר אחיזת רגלי בטוחה, ולפי הצורך - אחיזת יד בטוחה, ולא הובטחה בטיחותו על ידי גידור המקום, תסופק לאדם חגורת בטיחות\*, ומשופקה לו עליו להשתמש בה."

## **ב. התקינה בישראל**

### **1. ת"י 1849 - ציוד מגן אישי להגנה מפני נפילה מגובה**

Personal Protective Equipment against falls from height

התקון הישראלי לציוד מגן אישי המוצע להגנה מפני נפילה מגובה - ת"י 1849 - כולל, נכון להיום, 10 חלקים. כל אחד מחלקי התקון הוא, למעשה, תקן אירופי (EN) נפרד. הגרסה האנגלית של התקנים האלה אומצאה כלשונה ע"י רשות התקינה בישראל. 8 מתוך 10 החלקים תורגמו לעברית. הנוסח המקורי הוא הנוסח האנגלית והתרגומים מהוות נספח לתקון.

רוב המונחים בעברית שבחוברת שלפניכם - של חלקים, פריטים ומכלולים, השיעיכים למערכות של ציוד מגן אישי להגנה מפני נפילה - הם מתוך התרגומים הללו רשמי לעברית של ת"י 1849, ומיעוטם ע"פ תקנות הבטיחות בעבודה.

תקנות הבטיחות לעובדה בגובה מחייבותן את קיום הדרישות שבת"י 1849.

---

\* ראו העורות הבאה בתחילת הפרק זהה.

## **חלק 1 - דרישות כלליות להוראות שימוש, תחזוקה, בדינה תקופתית, תיקון סימון ואראזה - 2007** **General Requirements for Instructions for Use, for Maintenance, Periodic examination, Repair, Marking and Packing (EN 365) - 2004**

התקן האירופי זהה הוא התקן EN 365, שאושר כלשונו (בשפה האנגלית) כתקן ישראלי. התקן מפרט דרישות כלליות לגבי הוראות שימוש, תחזוקה, בדינה תקופתית, תיקון, אראזה וסימון של ציוד מגן אישי (צמ"א) להגנה מפני נפילה גבוהה. התקן זה אינו דין בדרישות מיוחדות, הרלוונטיות רק לסוג מסוים אחד של צמ"א לעובדה גבוהה.

## **חלק 2 - שיטות בדיקה (1995) -**

### **Test methods (EN 364) - 1992**

תקן זה הוא התקן האירופי EN 364. התקן אושר כלשונו (בשפה האנגלית) כתקן ישראלי. הוא מפרט שיטות בדיקה למערכות, רכיבים וחומרים של ציוד הגנה אישי מפני נפילה, ככלל:

- א. מיכשור לבדיקות סטטיות ושיטות לבדיקות סטטיות;
  - ב. מיכשור לבדיקות דינמיות כולל גוף דמה (boveת משקלת, דמיות גוף בלי ראש וגפיים - (A torso dummy);
  - ג. שיטות בדיקה לביצועים דינמיים ובבדיקה חזק דינמי של הרכיבים והמערכות;
  - ד. בדיקות עמידות בשיתוך של הרכיבים המתכתים;
  - ה. מיכשור בדיקה ושיטות לבדיקה איקלום והתעיפות.
- התקן ממליץ גם על זמני ביצוע של הבדיקות שפורטו.

## **חלק 3.1 - בולמי נפילה מוגנים הכלולים קו עיגון קשיח (2007) -**

### **Guided type fall arresters including a rigid anchorage line (EN 353-1) - 2002**

תקן זה הוא התקן האירופי 1-EN 353-1, שהנוסח שלו בשפה האנגלית אושר כתקן ישראלי. התקן מגדר דרישות, שיטות בדיקה, הוראות שימוש ודרישות סימון עבור בולמי נפילה מסווג מונחה, הנעים על קו עיגון א נכי קשיח, אשר מוצמד, בדרך כלל, לסלם טיפוס או למסלול טיפוס א נכי או תלול מתוכה, המעוגן היטב למבנה מတאים.

הבולם המונחה, שאליו מתיחס התקן זהה, משמש במערכות לבטיחת נפילה - המוגדרות בחלק 10 של התקן (EN) - יחד עם רתמת גוף שלמה, המוגדרת בחלק 8 של התקן 361 (EN), ועם בולם עצועים המוגדר בחלק 5 של התקן (EN 355). סוגים אחרים של בולמי נפילה מוגדרים בחלקים 7 ו-3.2 של התקן (EN 360 ו-EN 353-2).

## **חלק 3.2 - בולמי נפילה מוגנים הכלולים קו עיגון גמיש (2007) -**

### **guided type fall arresters including a flexible anchorage line (EN 353-2) - 2002**

תקן זה הוא התקן האירופי 2-EN 353-2, שהנוסח שלו בשפה האנגלית אושר כתקן ישראלי. התקן מגדר דרישות, שיטות בדיקה, הוראות שימוש ודרישות סימון - עבור בולמי נפילה מסווג מונחה, הנעים על קו עיגון א נכי גמיש, המחוור היטב לנקודת עיגון עליונה. הבולם המונחה, שאליו מתיחס התקן זהה, משמש במערכות לבטיחת נפילה - המוגדרות בחלק 10 של התקן (EN), יחד עם רתמת גוף שלמה המוגדרת בחלק 8 של התקן (EN 361), ועם בולם עצועים המוגדר בחלק 5 של התקן (EN 365). סוגים אחרים של בולמי נפילה מוגדרים בחלקים 7 ו-3.1 של התקן (EN 360 ו-EN 353-1).

## **חלק 4 - אמצעי קשירה (2007) -**

### **Lanyards (EN 354) - 2002**

תקן זה הוא התקן האירופי EN 354, שהנוסח שלו בשפה האנגלית אושר כתקן ישראלי. התקן מגדיר דרישות, שיטות בדיקה, הוראות שימוש ודרישות סימון ואריזה עבור אמצעי קשירה קבועים או הניטנים לכיוונו.

אמצעי הקשירה בתקן זה משמשים רק במערכות לבילמת נפילה המוגדרות בחלק 10 של התקן (EN 363), אך לא במערכות מיקום בעובדה - שימושי הקשירה עבורן מוגדרים בחלק 6 של התקן (EN 358), וגם לא במערכות ריסון או במערכות לגישה, שעבורן אין עדין תקנים ישראלים.

## **חלק 5 - בולמי זעוזעים (2007) -**

### **.Energy absorbers (EN 355) - 2002**

תקן זה הוא התקן האירופי EN 355, שהנוסח שלו בשפה האנגלית אושר כתקן ישראלי. התקן מפרט דרישות, שיטות בדיקה, הוראות שימוש ודרישות סימון ואריזה עבור בולמי זעוזעים. בולמי זעוזעים בתקן זה משמשים במערכות לבילמת נפילה המוגדרות בחלק 10 של התקן (EN 363). בולמי זעוזעים המתאימים לתקן זה מושלבים או מצורפים לאמצעי קשירה, לקויו יעגנו או לרתמות גוף שלמות. בולמי נפילה מתוארים בחלקים 3.1 ו-3.2 של התקן (EN 360, EN 353-2, EN 353-1).

## **חלק 6 - חגורות ואמצעי קשירה למיקום ולבלימה בתנודות עבודה (2006) -**

### **Belts for work positioning and restraint and work positioning lanyards (EN 358) - 1999**

תקן זה הוא התקן האירופאי EN 358, שהנוסח שלו בשפה האנגלית אושר כתקן ישראלי. התקן מגדיר דרישות לבדיקות ודרישות לסימון, לתיווי ולאריזה עבורה:

א. מערכות המיעדות למיקום בעובדה ולתמכית עובדים בגובה, לרבות מניעה של נפילה חופשית, כולל אמצעי הקשירה שלהם (מערכת מיקום בעובדה איננה מיועדת לשמש כבולים נפילה, אלא רק להפרש גובה מזעירי - של עד 50 ס"מ).  
ב. מערכות ריסון (restraint) שבאמצעותן נמנעת מהעובד האפשרות להגיע לאזורים שבhem קיימות סכנת נפילה מגובה, בעזרת אמצעי קשירה שנייה לכובן את אורכו - כדי למנוע את סכנת הנפילה מגובה.

הערה: תקן זה מאפשר שימוש גם בחגורות בטיחות או ברתמת בטיחות חלקית (לאגן הירכיים בלבד), לצורכי מיקום בעובדה או לצורכי ריסון (מניעת נפילה). אך, תקנות הבטיחות לעובדה בגובה אוסרות את השימוש במערכות הכלולות חגורה בלבד ומתיירות את השימוש רק ברתמת בטיחות שלמה שבה משתמשת חגורה - לצורכי מיקום בעובדה או לצורכי ריסון.

## **חלק 7 - בולמי נפילה מטיפוס נסוג (2008) -**

### **Retractable Type Fall Arresters (EN 360) - 2002**

תקן זה הוא התקן האירופי EN 360, שהנוסח שלו בשפה האנגלית אושר כתקן ישראלי. התקן מגדיר דרישות, שיטות בדיקה, הוראות שימוש ודרישות סימון, עבור בולמי נפילה מסוג נסוג. הבולמים הנסוגים בתקן זה, משמשים באחד מסוגי המערכות לבילמת נפילה שבון עוסק חלק 10 של התקן (EN 363), הכוללות גם רתמת גוף שלמה המוגדרת בחלק 8 של התקן (EN 361). סוגים אחרים של בולמי נפילה מוגדרים כחלקים 3.1 ו-3.2 של התקן EN 353-2 ו-EN 353-1. בבולמי הנפילה הנסוגים משולבים גם בולמי זעוזעים, המוגדרים בחלק 5 של התקן (EN 355).

## **חלק 8 - רתמת גוף שלמה (2008) -**

### **Full Body Harness (EN 361) - 2002**

תקן זה הוא התקן האירופי EN 361, שהנוסח שלו בשפה האנגלית אושר כתקן ישראלי. התקן מגדיר דרישות, שיטות בדיקה והוראות לשימוש, לסימון ולאריזה - עבור רתמות גוף שלמות, המיעודות למערכות לבילמת נפילות. סוגים אחרים של תומכי גוף מוגדרים בחלק 6 של התקן (EN 358), ואפשר לשלב אותם ברתמת גוף שלמה. מערכות לבילמת נפילות מוגדרות בחלק 10 של התקן (EN 363).

## **חלק 9 - מתחברים (2008) -**

**Connectors (EN 362) - 2004**

תקן זה הוא התקן האירופי EN 362, שהנוסח שלו בשפה האנגלית אושר כתקן ישראלי. התקן מגדר דרישות, שיטות בדיקה, והוראות לשימוש ולסימון עבור מתחברים. המתחברים שבתקן זה, משמשים לחיבור בין רכיבים במערכות למקומות בעבודה ובמערכות לבליות נפילות - המוגדרות בתקנים 6 ו-10 של התקן EN 358 (EN 1 ו-EN 2 בהתאם). מתחברים עברו אמצעי קשירה במערכות נפילות, מוגדרים בחלק 4 של התקן (EN 354), כ"סימים".

## **חלק 10 - מערכות לבליות נפילה (2008) -**

**Fall Arrest Systems (EN 363) - 2002**

תקן זה הוא התקן האירופי EN 363, שהנוסח שלו בשפה האנגלית אושר כתקן ישראלי. התקן מפרט את המונחים ואת הדרישות הכלליות לכל המערכות לבליות נפילה, המשמשות לצידוד אישי להגנה מפני נפילות מגובה. נוסף על כך, מתאר התקן דוגמאות לאופנים אפשריים שונים של חיבור רכיבים או מכללי רכיבים, מהם יורכו מערכות לבליות נפילות. לפי הדוגמאות, יכולים הרוכש או המשתמש, להרכיב נכון את כל הרכיבים ולבנות מערכת לבליות נפילה, המתאימה לצורכיהם. הערכה: פרטיה המערכות לבליות נפילות שבתקן זה, אינם כוללים נקודות עיגון. נקודות עיגון הן מרכיב חיוני במערכות אלה, ועליהן להתאים לדרישות של התקן האירופי EN 795.

**לאחר פרסום ת"י 1849 בוטלו:**

ת"י 954 (מינואר 1981) - ציוד מגן אישי בעבודה: **חגורות בטיחות לקוונים;**  
מייפרט מות"י - מפמ"כ 318 (מאי 1989) - ציוד להגנה מפני נפילה מגובה: **רתמות בטיחות.**

## **2. ת"י 484 - קסדות בטיחות תעשייתית (קובעי מגן)**

ת"י 484 הוא תקן רשמי מחייב וכן השימוש בקובעי מגן שאינם מתאימים לדרישותיו, וגם היבוא והשיווק שלהם הם עבירה על החוק. חובת קיום דרישות התקן הזה מעוגנת גם בתקנות הבטיחות בעבודה (ציוד מן אישי) שלפייהן נדרש ש"ציוד מן אישי יתאים לתקן הישראלי הנוגע לו".

### **(א) התקנים הזרים שעליים מבוסס ת"י 484**

למעט מספר קטן של תקנים ותוספות המצוינים בו, ת"י 484 זהה לתקן האירופי EN 397 משנת 1995 בתוספת תיקון A1 משנת 2000 (בנוסח בשפה האנגלית), או לתקן האמריקני Z 89.1 ANSI משנת 1997. ת"י 484 מאפשר בחירה בין עמידה בדרישות התקן האירופי לבין אלו של התקן האמריקני.

### **(ב) השינויים והתוספות שהוכנסו בת"י 484 - ביחס לשני התקנים הזרים הנ"ל:**

- (1) הוראות היצرن והמידע המצורף על ידו לקסדה, חייבים להיות כתובים בעברית ובעברית.
- (2) תיקון נוסף כולל אזהרה שאין להחזיק את הקסדה על מדף החלון האחורי של המכונית. זאת, בכלל החשש לחשיפה ממושכת של הקסדה לקרינה UV של השימוש אשר עלולה להזיק לחומר שמננו עשויה הקסדה ולקוצר את חייה.

#### **(ג) דרישות דומות המצוינות בשני התקנים הזרים:**

דרישות שני התקנים מחייבות, שמבנה המכולול כל קסדת המגן יבטיח הפחתה של השפעת גודל כוח מכת ההולם על ראשו של המשתמש, אך בשניהם מודגשת שהקסדות אינן מעניקות הגנה בלתי מוגבלת מהולם חמור או מחדירה. הקסדות אשר עומדות בתקן 484 נותנות איפוא הגנה מוגבלת - מפני נפילות מגובה או פגיעות של כלים קטנים, או חלקים ווגפים קטנים - דוגמת ברגים, אוממים, מסמרות וכו'. לפיכך, השימוש בקסדות בגין עולם לא ייחשב כתחליף לכלי בטיחות טובים ולא Dzięki בקרה הנדרסים - בנסיבות שבהם יש סיכון פגיעה מהולם מגופים ונופלים או אלה שמצוינים בתנועה.

במקרה של פגיעה מהולמה חזקה בקסדה - התקנים מחייבים את פסילתתה ואת הפסקת השימוש בה.

#### **באשר להגנת הקסדה והמנוחים שבהם נעשה שימוש:**

בשני התקנים, המונח אנגלית ל"קסדת בטיחות" או "קобע מגן" הוא "helmet". כל סוג קסדות הבטיחות כוללים "כיפה" (shell), שהיא החלק החיצוני הקשיח של הקסדה, ו"ערסל" (harness), שהוא המכולול הפנימי, שבא במנוע עם ראשו של חובש הקסדה. העرسל מרכיב מרוצעת ראש המקיפה את ראשו של חובש הקסדה מסביב, ורצועות נשיאה רדיאליות היוצרות (יחד עם רצועת הראש) צורת כובע דמוי כיפה מעל לראשו של המשתמש. תפkid הערסל הוא לשמש כבולם Zusועים, שיספוג ויפזר חלק גדול מאנרגיית הפגיעה של הולם ממכה על כיפת הקסדה החיצונית - באופן שיקטין את אנרגיית המכחה שתועבר בראשו של חובש הקסדה ובמידה שתמנע גרים נזק בראש (שבר בגולגולת, Zusוע מוח וכד'). כדי להגדיל את יכולת ספיגת האנרגיה של הקסדה, החיבורים בין הערסל לבין הכיפה החיצונית הקשicha שלה, צריכים להיות גמישים ככל האפשר.

חלק נוסף הוא "רצועת הסנטר" (chin strap), המוצרכת בשני התקנים. רצועה זו, ע"פ התקנים, היא אופצייתית ואינה מצויה בכל סוג הקסדות. תפkid רצועת הסנטר להבטיח מניעת נפילה והעפה של הקסדה מראשו של המשתמש במקרה של פגיעה הולם על הקסדה.

על פי דרישת התקנות הבטיחות לעובדה בגובה, חובה להשתמש, בעת ביצוע של עבודה בגובה, רק בקובעי מגן המצוידים ברצועות סנטר. קוביי המגן התקנים, שבהם נעשה שימוש במקומות העבודה בארץ לפני כניסה התקנות אלה לתוקף, הם, ברובם הגدول, ללא רצועות סנטר. עם כניסה התקנות לתוקף, מתבקשת הוספה של רצועות סנטר לקוביים אלה בעבודות בגובה.

#### **(ד) הבדלים בין התקן האירופי לבין התקן האמריקאי**

##### **התקן האירופי**

ע"פ התקן האירופי ישן אופציית להגנות ולביצועים נוספים, אשר עשויים להינתן ע"י הקסדה, בנוסף להגנה מפני הולם - אך ורק בתנאי שהיצרן מצהיר עליהם במפורש, ע"י תוספת לSIMONINS שחווצה להטיבע על הקסדה.

## ההגנות הנוספות עשויות להיות:

- עמידות בטמפרטורה נמוכה מאוד ( $20^{\circ} \text{ C}$  או  $-30^{\circ}$ );
- עמידות בטמפרטורה גבוהה מאוד ( $+150^{\circ} \text{ C}$ );
- בידוד חשמלי (מפני מתח AC של עד  $440 \text{ V}$ );
- עמידות לדפורמציות (LD);
- הגנה מנזים של מתכת מותכת (MM).

על כל כסда שיש לה הגנה נוספת, בין אלה שצינו לעיל, יש להוסיף - בנוסף לסימונים שחווב להטיבע על התווית שלה - גם סימון שיצביע על סוג ההגנה נוספת. סימוני החובה על כל תווית צרייכים לכלול:

- מספר התקן האירופי שהכסדה מתאימה לדרישותיו;
- שם או סמל מזהה של הייצור;
- שנת הייצור והרביעון לשנה;
- הטיפוס והגודל של הכסדה;
- החומר שממנו עשוייה הכיפה החיצונית.

## התקן האמריקני

לעומת זאת, על פי התקן האמריקני, מסוגות כסדות המגן, מצד אחד על פי עמידותן בהולם (טיפוס I או טיפוס II) ומאידך, על פי רמת הבידוד החשמלי שנן מעניקות (דרגות G, E או C). כל כסדה תסог על פי שני הקритריונים. לדוגמה: כסדה מטיפוס I דרגה G (type I, class G).

**כסדה מטיפוס I** מיועדת להפחית את כוח ההולם שנגרם אך ורק ממכה הפוגעת בחלקה העליון - מלמעלה;

**כסדה מטיפוס II** מיועדת להפחית את כוח ההולם גם ממכות צידיות.

## באשר לדרגות ההגנה מסיכון חשמל:

**כסדה בדרגה G** מיועדת להקטין את הסיכון כתוצאה מחשיפה למגע עם מוליכים במתח נמוך;

**כסדה בדרגה E** מיועדת להקטין את הסיכון כתוצאה מחשיפה למגע עם מוליכים במתח גבוה;

**כסדה בדרגה C** אינה מיועדת להעניק הגנה כנגד מגע עם מוליכי חשמל.

**סימון החובה על הכסדה צרייך לכלול** (בנוסף לאמור לעיל - טיפוס הכסדה ודרגת ההגנה מחשמל):

- שם או סמל מזהה של הייצור;
- תאריך הייצור;
- מספר התקן האמריקאי (שהכסדה מתאימה לו);
- מידת גודל.

### 3. ת"י 1112 - ציוד מגן אישי - מיניעלים Personal Protective Equipment - Footwear

#### חלק 1: שיטות בדיקה למיניעלים (יולי 2006) - Test methods for footwear

תקן זה הוא רשמי. הוא מפרט דרישות לבדיקת מיניעלים שתוכננו כzieד מגן אישי. תקן ישראלי זה הוא התקן הבינלאומי ISO 20344 מאוגוסט 2004, לרבות תקן ישראלי זה התקן טכני ISO 20345 מאוגוסט 2005, שאושר בתקן ישראלי עם שינויים ותוספות 1 Technical corrigendum מספטמבר 2005, לרבות מוסויים.

#### חלק 2: מיניעלי בטיחות (יולי 2006) - Safety footwear

תקן זה הוא רשמי. הוא מפרט דרישות בסיסיות ודרישות נוספת (אופציונליות) למיניעלי בטיחות. תקן ישראלי זה הוא התקן הבינלאומי ISO 20345 מאוגוסט 2004, לרבות תקן ישראלי זה התקן טכני ISO 20346 מאוגוסט 2005, שאושר בתקן ישראלי עם שינויים ותוספות 1 Technical corrigendum מספטמבר 2005, לרבות מוסויים.

מיניעלי בטיחות (Safety Footwear) מוגדרים בתקן כמיניעלים שיש בהם מרכיבים שייעדו להגן על הנועל אותם מפני פגימות העוללות להיגרם במקרים של תאונות. מיניעלים אלה כוללים כיפות מגן - להגנת קידמת כף הרגל כנגד נפילת חפצים כבדים וכנגד לחץ בעומס של 15KN (1500 ק"ג) לפחות.

#### חלק 3: מיניעלי מגן (מרץ 2006) - Protective Footwear

תקן זה מפרט דרישות בסיסיות ודרישות נוספת (אופציונליות) למיניעלי מגן.

תקן ישראלי זה הוא התקן הבינלאומי ISO 20346 מאוגוסט 2004, לרבות תקן ישראלי זה התקן טכני ISO 20347 מאוגוסט 2005, שאושר בתקן ישראלי עם שינויים ותוספות 1 Technical corrigendum מספטמבר 2005, לרבות מוסויים.

מיניעלי מגן (Protective Footwear) מוגדרים בתקן כמיניעלים שיש בהם מרכיבים שייעדו להגן על הנועל אותם מפני פגימות אשר עלולות להיגרם במקרים של תאונות. מיניעלים אלה כוללים כיפות מגן - להגנת קידמת כף הרגל כנגד נפילת חפצים כבדים וכ נגד לחץ בעומס של 10KN (1000 ק"ג) לפחות.

#### חלק 4: מיניעלי עבודה (מרץ 2006) - Occupational Footwear

תקן זה מפרט דרישות בסיסיות ודרישות נוספת (אופציונליות) למיניעלי עבודה.

תקן ישראלי זה הוא התקן הבינלאומי ISO 20347 מאוגוסט 2004, לרבות תקן ישראלי זה התקן טכני ISO 20348 מאוגוסט 2005, שאושר בתקן ישראלי עם שינויים ותוספות 1 Technical corrigendum מספטמבר 2005, לרבות מוסויים.

מיניעלי עבודה (Occupational Footwear) מוגדרים בתקן כמיניעלים שיש בהם מרכיבים שניעדו להגן על הנועל אותם מפני פגימות במקרה של תאונות העוללות להיגרם בסוג העבודה שעבורו תוכננו מיניעלים אלה.

# מערכות ציוד מגן אישי (צמ"א)

## לביצוע עבודות בגובה (התיקסוט כללית)

### א. סוגי הממערכות ויעודיהם

סוגי הממערכות העיקריות של ציוד מגן אישי (צמ"א) לביצוע עבודות בגובה -  
- Personal Protective Equipment (PPE) against falls from height:

#### **מערכות בולמות נפילה -**

מיועדות לבלום את מהלך הנפילה במקרים שבהם העובד בגובה מאבד את שיווי המשקל ומתחליל ליפול. הבלתיה מונעת הפגיעה של הגוף לקרקע וمبטיחה את הנופל מפני פגיעה או נזק.

#### **מערכות מיקום ותמיכה בעבודה -**

\_mbטיחות יציבות לגוףו של העובד, בעמדת העבודה שלו בגובה, באופן המונע נפילה. במקרה של מעידה או חלקה - נפילת גופו של העובד מצטמצמת להפרש גובה קטן בלבד, של 50 ס"מ לכל היוטר.

#### **מערכות משולבות -**

המשולבות בין שני הסוגים הנ"ל.

#### **מערכות ריסון -**

מנועות סיכון נפילה עיי' הגבלת העובד מלהתקרב לקטוזיו של מישטח גבוה שאין לו מעקה או גידור.

#### **מערכות תליה לגילשה -**

מערכות המיועדות למניע נפילה במהלך עבודות בגובה המתבצעות באמצעות ציוד גlijsha ("סנפליניג"). למערכות אלה יש התיקסוט בתיקנות אך גם עבורן אין תקין יישראלי. מכיוון שהחברה איננה עוסקת בעבודות "גlijsha" (סנפליניג) לא כללו בפירוט למערכות ציוד מגן אישי את מערכות התליה לגילשה.

### ב. המבנה הבסיסי המשותף לכל סוגי הממערכות

כל סוגי הממערכות הנ"ל כוללים 3 רכיבים עיקריים:

1. **רتمה** - הרכיב המרכזי של המערכת, המולבש על גופו של העובד;
2. **אמצעי קשירה** - רכיב, אשר יכול להיות חבל, כבל, רצועה או שרשרת, המוחבר בקצחו אחד לרתמה ובקצחו השני לנקודת עיגון אותה.

**3. נקודת עיגון** - מקום יציב ועמיד שאליו ניתן לחבר את אחד מקצתיו של אמצעי הקשירה (הקצה האخر מחובר אל נקודת ציוד בرتמה). נקודת העיגון צריכה להיות איתנה, כדי שתוכל לעמוד בכוח הנדרש - לצורך בלימת הנפילה של הגוף (כשהמדובר במערכת בלימה), או להבטחת יציבות המערכת המיקום בעובדה או מערכת הריסון המחברת אליה (אל נקודת העיגון).

## ג. שיקולים בבחירה הציוד המתאים

✓ הציוד להגנה מפני נפילה בעובדה בגובה ציריך למלא את דרישות הבטיחות - לגבי כוחות בלימה ומרחקי בלימה מינימליים - אשר מיועדים להבטיח מניעה של פגיעות ונזקים לגוף העובד במקרה של נפילה, ובמצבי בלימה (במערכות בלימה).  
הציוד צריך להתאים לסוג העבודה אשר עומדת להתבצע ולתנאים בעמדות העבודה ובסביבתן.

✓ הציוד צריך להתאים לצורכי העובד/העובדים. לכן, מומלץ מאד לערב גם את העובדים בחירתה הציוד, לפני רכישתו - מהלך זה עשויקדם את נוכנותם להשתמש בו. רצוי, במידת האפשר, שלכל עובד בגובה יהיה ציוד אישי משלהו, שיותאם לגופו. זה חשוב את הצורך להתאים לכל עובד ציוד מגן אישי, לפני כל שימוש שהוא נדרש הגנה מפני נפילה גבוהה.

✓ יש להעדיף ציוד שהתקנתו והשימוש בו קלים ופשוטים, ככל האפשר. ציוד כזה מקטין את החשש מפני טעויות אנוש בהתקנה ובהתאמאה לגוף העובד. בתקן (ת"י 1849) ישנה דרישת לגבי אמצעי הכיוונו והחיבורים - שיהיו בנויים כך שלא יתאפשר חיבור או כיוונו בנסיבות שונות.

✓ יש לבחור ציוד המשוק ע"י יצרן/ספק אמינים וזמניים - שיעניקו שירות טוב ומהיר וחילוקי, אשר יידשו בהמשך.

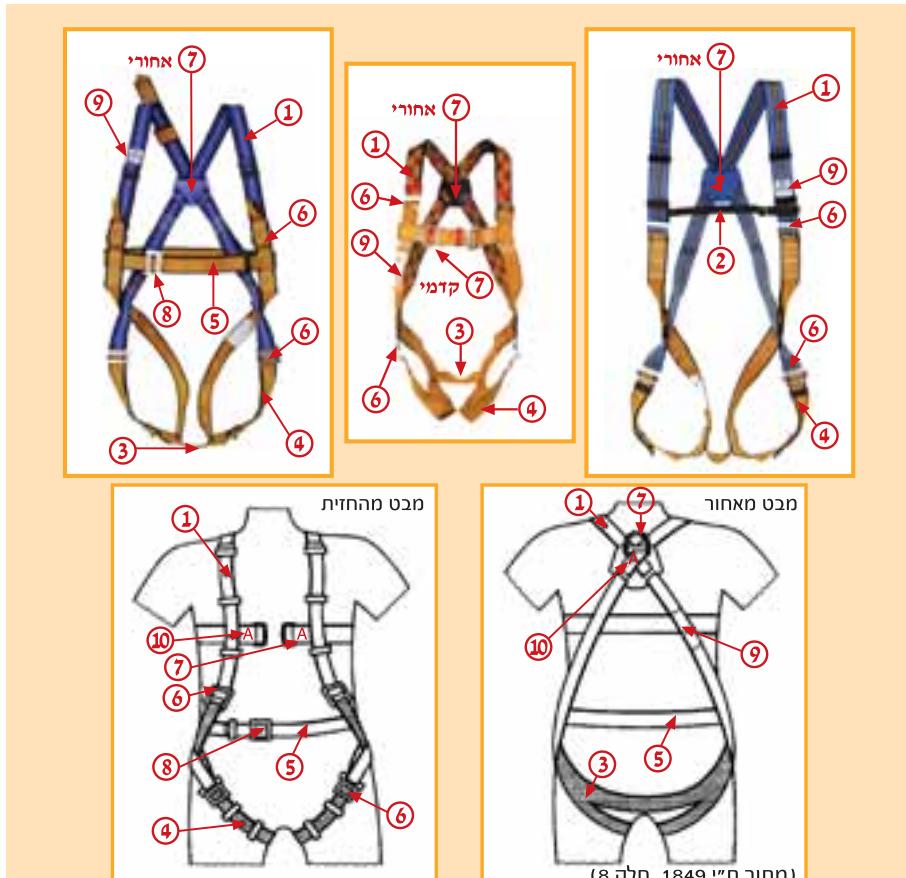
✓ כל חלקים המערכת צריכים להיות של אותו יצרן ולהתאים האחד לשני. אין לשלב במערכות חלקים מיצנים אחרים וממערכות שונות.

✓ אפשרות לחילוץ מהיר במקרה של נפילה - בתכנון מערכות ובחירה של המערכות חשוב להביא בחשבון גם אפשרויות לחילוץ העובד במקרה של בלימת נפילה. יש לשאוף לפתרונות שיבילו בזמן חילוץ קצר ככל האפשר.

# רכיבים המולבשים על הגוף וממערכות (פירוט)

## א. רתמת בטיחות ומערכות לבילמת נפילה

רתמת בטיחות התקנית (עפ"י ת"י 1849 – חלק 8) היא רתמת גוף שלמה, הכוללת רצועות שאוונן יש להתאים ולהציג אל פלג הגוף העליון ואל אגן הירכיים (איור 4).



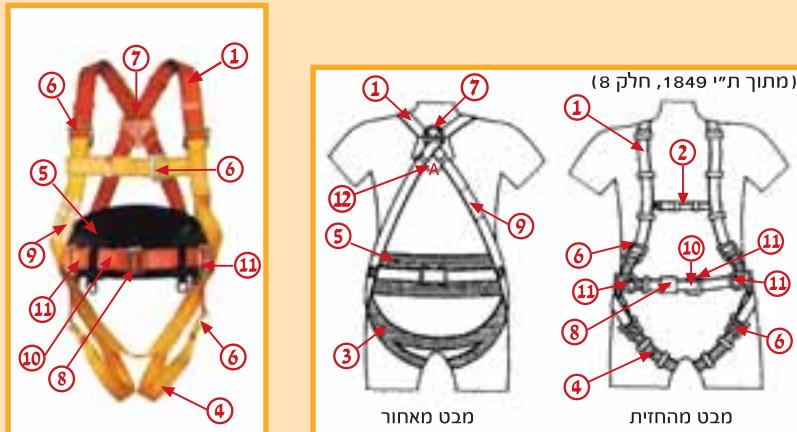
איור 4:

### דוגמאות של רתמות גוף תקניות

1. רצועת כתף (רצועה ראשית)
2. אלמנט צימוד לבילמת נפילה – "אוזן" לחיבור אמצעי הקשירה.
3. רצועה משנית אלמנט הצימוד לבילמת נפילה עשוי להיות אחורי או קדמי,
4. רצועת ישיבה (רצועה ראשית) ומיוקם בגבבה החזה.
5. רצועות מותניים (חגורה, אוזור)
6. אלמנט כיוןן
7. רצועת כתף (רצועה ראשית)
8. אבזם
9. סימון
10. סימון באות A (אות גדולה) – צריך להימצא בצדדים לכל אלמנט צימוד המועד לבילמת נפילה.

رتמת הבטיחות היא המרכיב המרכזי של כל מערכת לבליית נפילה וגם של סוגי המערכות האחרות של צמ"א להגנה מפניות מגובה. הרתמה מותכונת לסייע את החלצים המועברים אל גוף העובד במקרה של בלימת נפילה, כדי להבטיח, ככל שניתן, בלימה בטוחה ונוחה של הנפילה. רצונות הרתמה, הכרוכות סביב הירכיים (בسمוך לאגן) וסביב הכתפיים והגב, מותכונות לפזר את כוח הבלימה ולהחלקו במידה שווה, ככל האפשר, על מספר רב ככל האפשר של אברי גוף. כך מצטמצם החשש מפני נזקים לאברי הגוף המצוויים בוגע עם הרתמה במהלך הבלימה. חלוקת העומס בין מספר אברי גוף גם מאפשרת לעבוד להישאר תלוי, לאחר הנפילה ובזמן המתנה לחילוץ, משך זמן ארוך יותר, מבלי לגרום לחסימה מוחלטת של זרימת הדם לאברי הגוף המצוויים בוגע עם רצונות הרתמה, ומפחיתה למינימום את הסבל ואי-הנוחות. מומלץ לשלב את רתמת הגוף השלמה בחגורת "מייקום בעבודה" (איור 5).

מידע מפורט בנושא - ראו חלק ג' בפרק זה.



**איור 5:**  
**דוגמאות של רתמות גוף שלמות שבahn משולבת חגורת מייקום בעבודה**

1. רצועת כתף (רצועה ראשית)
2. רצועה מישנית
3. רצועת ישיבה (רצועה ראשית)
4. רצועת ירך (רצועה ראשית)
5. תומך גב (בצד האחורי של חגורת המייקום בעבודה)
6. אלמנט כיוונון
7. אלמנט צימוד (אחורי), לחיבור אמצעי הקשירה לבליית נפילה
8. אבזם (בצד הקדמי של חגורת המייקום בעבודה)
9. סימון
10. חגורת מייקום בעבודה
11. אלמנט צימוד קדמי למייקום בעבודה,
- לჩיבור קצה אמצעי הקשירה של חגורת המייקום בעבודה
12. סימון באות A (אות גדולה) - צורך להימצא בצד כל אלמנט צימוד המועד לבליית נפילה.



איור 6:  
מערכת משולבת -

#### עובד משתמש ברתמת גוף שלמה המשולבת בחגורות מיקום בעבודה

כל קשירה לבילמת נסילה, עם בולם נסילה נסוג (למעלה), מחובר אל אלמנט הצימוד האחורי (על גבו של העובד). חבל הקשירה למיקום בעבודה ("חבל עבודה") מעוגן אל רכיב קונסטרוקצייה יציב וחזק. ניתן לזראות קצה אחד של חבל הקשירה המוחובר אל אחד משני אלמנטי הצימוד שבצדדי חגורת המיקום בעבודה. בקצה זהה של החבל ישנו גם אלמנט "מקצר חבל" לכיוונו אורך חבל הקשירה, קצהו השני של החבל העבודה ואלמנט הצימוד השני שאליו הוא מחובר מצוים על המזון הימונית של העובד (מוסתרים בתמונה).

קיימות גם רתמות תקניות המשולבת בחליפות עבודה שלמות (אוברול) או באפודים לפלאג הגוף העליון (איור 7).

איור 7: רתמת גוף שלמה משולבת בכגד

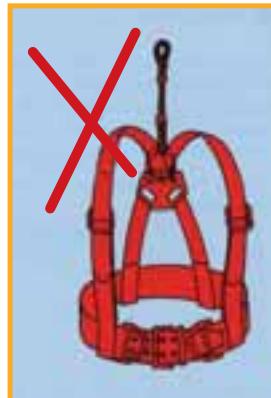


איור 7ב':  
רתמה משולבת באפוד



איור 7א':  
רתמה משולבת באוברול

רתרמות חלקיות, שהיו תקניות בעבר, עם רצועות לפLEG הגוף העליון בלבד (איור 8) או רק לפLEG הגוף התחתון - כבר אין מהוות ציוד מגן אישי תקני לבליימט נפילה מגובה, ולפיכך יש להימנע מהשימוש ברתרמות כאלו.



**איור 8:**  
**רתרמה חלקי (איננה תקנית היום) לפLEG הגוף העליון בלבד**

גם חגורת בטיחות לבליימט נפילה איננה תקנית יותר כיום, מכיוון שאינה מקיים את התכונות המאפיינות את הרתרמות השלימות (ראו גם איור 9).  
ת"י 1849 חלק 6 מתייחס אמן לחגורות במערכות מיקום ותמייכה בעבודה ובמערכות ריסון (מערכות מונעות נפילה) אך, על פי תכונות הבטיחות לעבודות בגובה, השימוש בחגורות כאלה אסור, וחובה להשתמש רק ברתרמות גוף שלמות - שבחן משולבות החגורות האלה - גם במערכות מיקום ותמייכה וגם במערכות ריסון.

#### **רצועות הרתרמה**

רצועות אריג הרתרמה והחוטים שבהם היא תפורה, צריכים להיות מיוצרים - ע"פ ת"י 1849 - מסיבים מלאכותיים של חומרים סינתטיים, שתכונותיהם תואמות לתנאים הסביבתיים במקום העבודה. כדי להקל על בדיקה חוזרת של שלמות התפרים - גוון חוטי התפירה צריך (ע"פ דרישת התקן) להיות שונה מצבע האriegן הרצועות. (איור 8א'). החומר שמננו יהיו עשויים חוטי התפירה צריך להיות זהה לחומר שמננו עשויו הרצועות.



**איור 8א:**  
**תפירים ברצועות של רתרמת בטיחות צריכים להיות מנוגדים ושונים מצבע הרצועות**

**הרצעות הראשיות** ברתמה הן הרצעות התומכות בגוף או המפעילות לחץ על הגוף, בעת בלימת הנפילה ולאחריה. הרוחב המיעاري הנדרש עבור הרצעות הראשיות הוא 40 מ"מ. **הרצעות המשניות** הן כל הרצעות האחרות. הרוחב המיעاري הנדרש עבור הרצעות המשניות הוא 20 מ"מ.

רצעות הרתמה צריכות להיות מצוידות באביזרי כיוונון מותכת, שיאפשרו התאמת של הרתמה לימידי גוףו של המשתמש.

על הרתמה, בכל מקום שאליו אפשר לחבר את אמצעי הקשירה, נדרש להיות אביזר חיבור (בלשון התקן: "אלמנט צימוד") בצורת "אוזן" מטבעת מתכתית או בצורת לולאה של חבל או של רצועה. "אלמנט צימוד" שמיועד לחברו אמצעי קשירה לבליימת נפילה אליו, יותכו באזור אמצע הגב, ו/או באזור הכתפיים, ו/או באזור מרכז החזה.

במערכות לבליימת נפילה יש להעדיך ככל שניתן, נקודת צימוד אחריות (מצד הגב), מכיוון שבמקרה של נפילה תגרום הבלימה להטיית הגוף הנופל קדימה (כיוון הכפיפה הטבעי של עמוד השדרה) (אייר 7א').

בבדיקות חזק סטטיות (הנדשות ע"פ התקן), הרתמה מולבשת על "בובת אדם" ("טורסוי") שמשקלה 100 ק"ג. על אביזרי החיבור (אלמנטי הצימוד) של הרתמה מופעלים כוחות סטטיים של עד 15KN (כ-1500 ק"ג). נדרש שובوت ה"טורסוי" לא תשחרר מן הרתמה במהלך הבדיקה.

בבדיקה התקנית הדינמית מפעילים את הטורסוי, המולבש ברתמה, מגובה של 4.0 מ'. גם בבדיקה זו נדרש שהטורסוי לא ישחרר מן הרתמה עם בלימת הנפילה (ע"י אמצעי הקשירה).

## ב. חגורת בטיחות (אסורה לשימוש!)

החלק המולבש על הגוף בחגורת הבטיחות, שנועדה בעבר לבליימת נפילה, כולל רק "אזור מותניים" - חגורה רחבה, ללא רצעות נוספת (אייר 9).

חגורת הבטיחות (שאינה תקנית יותר) שמשה, בזמןו, כאמצעי לבליימת נפילה בעבודות גבוהה, במקביל לרתמת הבטיחות. גם אז כבר הועדפה הרתמה, שהיא בטיחותית בהרבה מהחgorה.

baraheib, נاصر השימוש בחגורות בטיחות לבליימת נפילות, מאז שנת 1998. "חגורת הבטיחות" אינה מזכrita בת"י 1849 כאמצעי בטיחות לבליימת של נפילות. לפיכך, הzeitig זהה איןנו תקני היום. בתקנות הבטיחות לעבודות גבוהה יש איסור מפורש על שימוש בחגורות בלבד (שאין חלק מרתמה שלמה) לשימוש כלשהו - לא לבליימת נפילה וגם לא למיקום בעבודה (ראו להלן סעיף ג').

הערה: בחלק מתקנות הבטיחות בעבודה הקיימות (שפורסמו לפני תקנות הבטיחות לעובודה גבוהה), עדיין מזכר המונח "חגורת בטיחות". בפירוש של היום יש להתייחס אל המונח "חגורת בטיחות" כאל רתמת בטיחות שלמה, או בחגורת מיקום ותמכה בעובודה גבוהה המשולבת ברתמה.

**אין להשתמש בחגורות בטיחות במערכות לבליימת נפילות גבוהה  
ואפילו לא במערכות למניעת נפילות גבוהה  
(מערכות מיקום או מערכות ריסון)**



**איור 9:**

**חגורת בטיחות לבילמת נסילה - איננה תקנית היום והשימוש בה אסור**

## ג. מערכת מיקום ותמיכה בעבודה

"מערכת מיקום ותמיכה בעבודה" היא מה שכונה בעבר "חגורת בטיחות לכוונים" (ע"פ הגדרות התקן הישראלי הישן, ת"י 954, שבוטל לאחר פרסום חלק 6 של ת"י 1849, העוסק במערכות מיקום בעבודה).

מערכת מיקום בעבודה מיועדת לאפשר תנוחה יציבה של גוף העובד בעמדת העבודה שלו בגובה. הממערכות האלה מיועדות לעובדים המתקינים או מתחזקים קויי תקשורת, קווי חשמל וכדי (= כוונים), ולעובדים אחרים הנדרשים לבצע עבודות בגובה - על תרנים, עמודים, אנטנות, סולמות, קונסטרוקציות פלה ו/או על מבנים אחרים.

רכבי המערכת בנויים כך שהעובד המגיע לעמדת העבודה יכול להתייצב בה בתנוחה שתעניק תמיכה יציבה לגופו ורגליו. תנאים אלה מאפשרים לעובד שימוש חופשי בשתי הידיים לביצוע העבודה.

על גוף העובד מולבשת חגורה, שהיא רצועת מותניים המתכווננת באמצעות אבזם - להצמדה מושלמת לגוף העובד. בצדיה האחורי של החגורה מותקן תומך גב רחב, המגדיל את שטח המגע שלה עם הגב, ובכך מקטין את הלחץ המקומי עלייו, כאשר העובד נשען לאחרו (איור 10).

**איור 10:**

**דוגמאות של חגורות במערכות מיקום בעבודה (モתרות לשימוש אך וرك בשילוב ברתומות גוף שלמות)**

כל הדוגמאות כוללות רצועות מותניים (החגורה) עם תומך גב מרווח, אכזם, ו- 2 אלמנטי צימוד (או יותר), שאליהם ניתן לחבר את חבל/חבלן הקשירה. רצועות ירך ורצועת ישיבה. החגורה ורחתמה החלקית הzacת תופסות רק את פלג הגוף התיכון ולבן אין להשתמש בה כמות שהיא, מכיוון שהתקנות לעובדה בגובה מתייחסות ברתומות שלמות.



דוגמיה 1



דוגמיה 2



דוגמיה 3

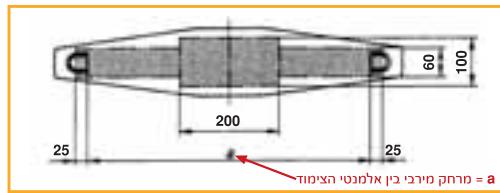
יש לשלב את חגורת המיקום בעבודה ברתומות גוף שלמה (איורים 5 ו-6). ע"פ התקנות הבטיחות לעובדות בגובה - שילוב זהה הוא חובה (ולא רק המלצה). כלilit נדרש בתקנות אלה שהחלק המולבש על הגוף, של ציוד מן איש לעובדות בגובה, כולל רך רתמת גוף שלמה ולא חגורה בלבד - מכל סוג שהוא. ע"פ התקנות, מערכת מיקום ותמייה תהיה מושלבת תמיד במערכת לבליית נפילה.

פרק שבתקנות לעובדה בגובה, המתיחס לטיפוס על תרנים, נדרש שרתמת בטיחות המשמשת לטיפוס על תרנים תהיה גם היא משולבת במערכת מיקום ותמייה בעבודה, ובנוסף, נקודת הצימוד שלה, לחיבור אמצעי הקשירה לבליית נפילה, צריכה להיות קדמית.

## [ מערכות מיקום ותמייה בעבודה מאפשרות ביצוע עבודות בידים, שלא מעל מישטח העבודה מגודר, תוך אבטחת שלומו של העובד מפני סיכוני נפילה מוגבה ]

הרוחב הנדרש לרצועת המותניים של חגורת מיקום בעבודה עם תומך גב הוא 43 מ"מ, לפחות. רוחב תומך הגב המותאם לרצועת המותניים במרכזה (של הגב), ואורך 200 מ"מ לפחות, צריך להיות 100 מ"מ לפחות. שאר חלקים תומך הגב יהיו ברוחב של 60 מ"מ לפחות, ציריך (איור 11). האורך הכללי של תומך הגב צריך להיות גדול ב-50-55 מ"מ לפחות מחצית ההיקף של רצועת המותניים (החגורה), כשהיא מותאמת למידת המותניים הרחבה ביותר שנקבעה ע"י היצרן.

עבור מערכת מיקום ותמייה אפשר התקן שימוש גם בחגורת מותניים שאין בה תומך גב, אך רוחבה 80 מ"מ, לפחות, לכל אורכה.



**איור 11:**

**תומך גב (מגן גב) של החגורה במערכת מיקום ותמייה בעבודה -**

**טידות מינימליות נדרשות (במ"מ, השטחים הכתים באור),**

**מוכר ת"י 1849 - חלק 6**

לשימוש נכון במערכת, נדרש, קודם כל, נקודת משען יציבה לכפות הרגלים. לאחר שהרגלים ניצבות ביציבות - כורכים את אמצעי הקשירה ("חבל העבודה") סיבוב עמוד או פרופיל איתן של קונסטרוקציה, או מעגנים אותו, באופן נאות אחר, אל נקודת עיגון יציבה ואיתנה. את אמצעי הקשירה לחגורה באמצעות מחפר (אנקל בטיחות, לדוגמה) אל 2 אביזרי החיבור (אלמנטי הצימוד) שבצד החגורה. לפחות מחרבים את קצהו האחד של אמצעי הקשירה אל נקודת צימוד אחת על החגורה, המצויה מול מרכז הבطن, ואת קצהו השני אל נקודת עיגון המצויה מול העובד - במרחק קטן ממנו. צורתנו של אביזר המתכת המשמש לחברו (צימוד) היא, בד"כ, בצורת האות ס. חלל ("עין") הסגורה של האביזר צריך לאפשר חיבור של 2 אמצעי קשירה לפחות. את אורך אמצעי הקשירה ("חבל העבודה") מכוננים באמצעות אביזר ציווון (לדוגמה: "מקצר חבל"), עם אבטחה - למניעת השתחרורתו של חבל הקשירה לאחר הכיוונו. אורך אמצעי הקשירה צריך לאפשר לעבוד להישען לאחר מכן, תוך מתיחה אמצעי הקשירה. המתיחה מצמידה את החלק המורחב של החגורה (מגן הגב) אל הגב התיכון, ובכך מייצבת את גוף העובד בעמדת העבודה. ציווון אורך אמצעי הקשירה צריך להבטיח גם שבמרקם החלקה של רגלי העובד - תוגבל הנפילה החופשית של הגוף עד לבילמתו, ל-50 ס"מ לכל היוטר.

**איור 12** מוגנות דוגמאות למערכות מיקום בעבודה המתאימות לדרישות ת"י 1849 חלק 6. התקנות לעובדה בגובה מתירות שימוש במערכות הניל רק כשהן משולבות ברתימת גוף שלמה.

בעבודות מסוימות בגובה, שבחן קיים חשש לפגיעה בשלמות אמצעי הקשירה תוך ביצוע העבודה - לדוגמה: ריתוך, חיתוך, גיזום, כריתת עצים וכדי - מומלץ להשתמש בחבל קשירה ("חבל עבודה") עם ליבת פלדה, ואפילו באמצעות אמצעי קשירה העשו מכבול פלדה או שרשרת (ראו איור 61).

כאשר החחש לשלמות חבל הקשירה נובע מאפשרות פגיעה בו - בחיכוך, שפשוף, מעיכה, וכגד פינות חדות לדוגמה) וכו' - מומלץ להשתיל את חבל הקשירה בתוך צינור גמיש, שישמש הגנה חיונית לסייעים (איור 12 דוגמה 3 ואיוור 13).



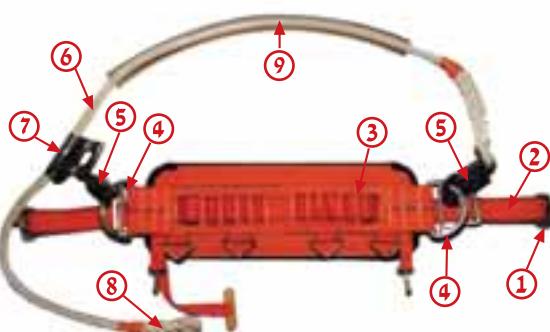
**דוגמה 2**

מערכת מיקום בעבודה עם חגורה ואמצאי קשירה אינטגרלי המצויד באלמנט ציונון. אמצעי הקשה האחד (השמאלי) של אמצעי הקשירה מחובר בחיבור קבוע אל החגורה (מתוך ת"י 1849 חלק 6).



**דוגמה 1**

מערכת למיקום בעבודה, עם חגורה ואמצאי קשירה, המצויד באלמנט ציונון (מקצר חבל), והמחובר ל-2 אלמנטי צימוד (מתוך ת"י 1849 חלק 6).



**דוגמה 3:**

מערכת מיקום בעבודה עם חבל קשירה, המօג באמצעות צינור פלסטי גמיש ושקוף, מפנוי דקי חיקור, שפשוף, מעיכה וכו'. צינור ההגנה הזה עשוי גם להגדיל את החיכוך בין חבל הקשירה לבין הרכיב שסטביו נכרך החבל, כדי להבטיח היצמדות טيبة ביניהם, שתימנע החלקה של החבל כלפי מטה (ראו גם איור 13)

#### **איור 12:**

#### **מערכות מיקום בעבודה המתאימות לדרישות ת"י 1849**

תקנות הבטיחות בעבודה בגובה מותירות שימוש בחגורות בלבד כ אלה רק כשהן משולבות ברתימת גוף שלמה

- |                                       |                                |
|---------------------------------------|--------------------------------|
| 6. אמצעי קשירה (חבל קשירה)            | 1. אבזם                        |
| 7. אלמנט ציונון ("מקצר חבל")          | 2. רצועת מותניים (חגורה)       |
| לכיוון אורך החבל המשמש לתמיכת הגוף    | 3. תומך נב                     |
| 8. סים                                | 4. אלמנט צימוד (לאמצעי הקשירה) |
| 9. צינור מRENGENSKIN גמיש לחבל הקשירה | 5. מחרבר (אנקול מאובטח)        |

**שלא כמו במערכות לבלימת נפילה,  
 שבן נדרש לשלב בולם עצועים או סופג אנרגיה -  
 במערכות מיקום בעבודה אין לשלב בולם עצועים או  
 סופג אנרגיה בחבל הקשירה**

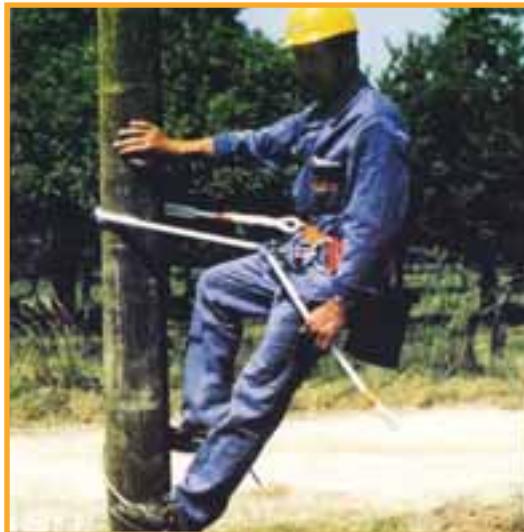
### חזק החgorה ואמצעי הקשירה ותקינות

תכונות החזוק והתקינות של החgorה ושל אמצעי הקשירה שלה צריכות לעמוד בדרישות ובבדיקות המפורטות בתקן:

**בבדיקה סטטית** - מופעל עליהם כוח מתיחה של 15K (כ-1500 ק"ג). החgorה ואמצעי הקשירה צריכים להישאר שלמים, וגם לא להשתחרר מגיליל הבדיקה;  
**בבדיקה דינמית** - מפעילים מגובה של 1 מ' בובת טורסו (השוקלת 100 ק"ג), הרתומה למערכת מיקום ותמייכה בעבודה אשר נקשר אל נקודת עיגון. לאחר בלימת הנפילה מודאים שהוא לא השתחררה מהחgorה.  
 דוגמאות נוספת של שימוש במערכות מיקום בעבודה, ראו באירועים 13 ו-14. בדוגמאות המבאות שם, משמשות המערכות האלה גם כאמצעי עזר לטיפוס.

### ארגונייה

רצעת המותניים (הchgorה) והמערכות למיקום ותמיכה בעבודה חiyivot - ע"פ ת"י 1849 חלק 6 - לעמוד, בין היתר, גם בדרישות ארגונומיות, כך שהמשתמש יוכל לבצע את עבודתו בעלי לחש א-נוחות מיטורת, ממש כל זמן העבודה הצפי, כשהוא מובלט מפני הסיכון הכרוכים בשימוש המיועד.



**איור 13:**

### **קוונים בעבודה על עמודי עץ (2 דוגמאות)**

הקוון מטפס על עמוד העץ בעזרת סנדלי טיפס ייעודיים (עם דזקרים צידים) ומערכות מיקום בעבודה, המאפשרים לו להתמקם ביציבותו בעמודת העבודה על העמוד. סנדלי הטיפס מעניקים נקודות מישען חיוניות לרגליים, לאבטחת יציבות הגוף בעמדת העבודה. בצדיו השמאלי של הקוון, בשתי התמונות, ניתן לראות את הקצה החופשי של חבל הקשירה, שבמהלכו מותקן אביזר ליבורן האורך ("מקצר החבל"). חבל הקשירה, באורך שבו הוא כורך סכבי העמוד, מוגן מפני מקי' חיכוך באמצעות צינור מג'ם שלחוכו הושחל. הצינור גם מגדיל את החיכוך בין חבל הקשירה לבין העמוד ומבטיח יציבותו מג'ם שיתמגע החלקה של החבל. תקנות הבטיחות ללבודה בגובה מחייבות המיקום בעבודה חשוב בתרמת גף שלמה.



איור 13א':

**דוגמה של סנדלי טיפולים, עם דוקרנים המתאימים לטיפוס על עמודי עצם**

תקנות הבטיחות לעבודות בגובה מחייבות שילוב והוספה של אמצעי לבלימת נפילה בזמן שימוש במערכת מיקום ותמייהה בעבודה. דרישת זו מתייחסת בתקנות הן באופן כללי בהוראות הכלליות לצמ"א לעבודות בגובה, והן ספציפית ביחס לעבודה על תרנימס, לרבות עמודי העץ שבדוגמאות. בעבודה על תרנימס חובה להתקן לאורך התווך קו עיגון אנכי, שאליו יחוור אמצעי הקשירה לבלימת נפילה. בשתי הדוגמאות (איורים 13 ו-14) חסרים האמצעים הנוספים הנ"ל.



איור 14:

**יערן מטפס על עץ בעזרת סנדלים ייעודיים, ובכך עכודות בגובה בכיתה בעזרת מערכת מיקום ותמייהה בעבודה, המצוידת ב- 2 חבלים קשירה**

הודות ל- 2 החבלים, היערן יכול לעסוק, ללא סיכון נפילה, ברכבת אחד מחבליו הקשירה מעל לענף, מוביל לשחרור את החבל השני הכרוך סביב המזע שמתוחת והוא מאובטח בכל שלבי הטיפוס. בסוג העבודה זהה, מומלץ שכחבל הקשירה תהיה ליבת פלדה, להגנה על אמצעי הקשירה מפני שחיקה או קריעת (עקב חיכוך ושפשור) במהלך העבודה, וגם מפני אפשרות של פגיעה ממוטור מכני - שבו נעשה, לעיתים קרובות, שימוש בעבודות אלה. סנדלי הטיפוס מצוידים בדוקרנים (איור 42) המונקיים נקודות מישען יציבות וכטחות לרגליים, במילוי הטיפוס ובהתקממות בעמדת העבודה. תקנות הבטיחות לעבודה בגובה מחייבות שחרורת המיקום בעבודה תשולב ברתימת גוף שלמה.

## **ד. מערכת ריסון (מערכת למניעת נפילה)**

ת"י 1849, חלק 6, מתייחס בין השאר למערכת ריסון (חלק זה של התקן מתייחס, כאמור, גם למערכת מיקום בעובדה). על פי הגדירה שבתקן, מערכת הריסון נועדה למנוע מהעובד את האפשרות להגיע לאזורים שבהם קיימת סכנת נפילה מנובה. בתקנות הבטיחות בעובדה מוזכרות מערכות הריסון גם בכינוי "מערכות למניעת נפילה". הן מיועדות בעיקר לעובדה על גגות מישוריים, אופקיים, או על מישטחי עובדה אופקיים גבויים אחרים, שאין סבכים מעקה (או גידור), ולעובדה בקרבת חפירות עמוקות ו/או ברות עמוקים שאינם מכוסים וכך'.

על פ' תקנות הבטיחות לעובדות בגובה - ניתן לבצע עבודות ו/או לנוע מקום למקום על מישטחים מוגביםים ככלא לא אמצעי מגן למניעת נפילה, עד למרחק של 2 מטרים מהשוליים החופשיים של המישטחים, שבהם קיימת סכנת נפילה מגובה (שאין לאורכם גידור או מעקה). את קו הגבול בין המישטח המותר לעובדה, ללא אמצעי המיגון, לבין השוליים (ברוחב 2 מטרים) - בהם אסור לעבוד ללא מגון - יש לסמן באמצעות מתאים, בולטים לעין (לדוגמה: סרט סימון), בתוספת שלטי אזהרה בנוסחה: "אין מעבר, סכנת נפילה מגובה" או נוסח אחר במשמעות דומה. תנאי נוסף: הגישה לשטחים הניל' שעליהם מותר לעבוד להימצא ללא מגון, חייבת להיות בטוחה. במרקמים שבהם נדרש לבצע עבודה למרחק קטן מ-2 מטרים מקופה או מוגדרים או מצודים במעקה - העובדים חייבים להשתמש בצמ"א לעובדות או בור, שאינם מוגדרים או מצודים במעקה - העובדים חייבים להשתמש בצמ"א לעובדות בגובה, לרבות מערכת ריסון.

תקנות הבטיחות לעובדה בגובה מחייבות שימוש במערכות ריסון, גם בעבודות מעלה מישטחי העבודה מגודרים המורמים באמצעות מערכות מכניות: FIGOMS (FIGOMS ממכנים), מתרומות ניידות (במ"נ), וסלים להרמת אדם (באמצעות מנגזות או עגורנים ניידים). אמצעי הקשירה של מערכות הריסון יחויבו במרקמים אלה אל נקודות עיגון שייקבעו במבנה המישטח המוגדר - בד"כ על הגידור (תקנה 8ב'). פטורות מהובאה זו רק במקרים מסוימות המשמשות בעבודות מידוף - במקרה מפולסת - ובטיפול בעצים, לרבות גדי תמרים, בתנאים המפורטים בתקנה 17 (ב).

### **מבנה המערכת ואופן השימוש בה**

מערכת הריסון כוללת ותמונה המולבשת על גוף העובד. אל אביזר החיבור (אלמנט הצימוד) של הרתמה מחברים חבל קשירה או אמצעי קשירה אחר, קצר (עד 0.5 מ'). את הקצה השני של אמצעי הקשירה מ לחברים אל חבל ריסון, באמצעות אביזר ציווון ("מקצר חבל") המותקן על חבל הריסון. אפשר גם לחבר את מקצר החבל ישירות אל נקודת הצימוד. מקצר החבל מאפשר ציווון של חבל הריסון עד לאורך הרוצוי. את קצהו השני של חבל הריסון לחברים אל נקודת עיגון או אל קו עיגון אופקי. כשההובדה מתבצעת על גג או ליד בור, נקודת העיגון צריכה להיות בהימצא למרחק גדול מ-2 מטרים, משולי הגג או הבור. אורך חבל הריסון צריך לאפשר לעבוד להגיע - לכל היותר עד סמוך לשוליים החופשיים, ולא מעבר להם. הגבלת מרחב התנועה לתוחום המוגדר זהה למניעת מהעובד להתכווף אל מעבר לשולי הגג/שפת הבור, ומבלטת את סכנת הנפילה. ציווון חבל הריסון לאורך הרוצוי והבטוחה, נעשה באמצעות אביזר ציווון, דוגמת "מקצר חבל". מומלץ שהאביזר יימצא בהישג יד ولكن רצוי, כאמור, שחבל הקשירה של הרתמה יהיה קצר (0.5 מ' לכל היותר - על פ' דרישת התקן).

[ שלא כמו במערכות לבליית נפילה,  
שבהן נדרש לשלב בולם עצועים או סופג אנרגיה -  
אין להוסיף בולם עצועים או סופג אנרגיה  
לחבל הריסון ולחבל הקשירה של מערכת ריסון ]

**באיור 15** מובאת דוגמה לשימוש במערכת ריסון בעבודה ליד שולי גג ללא מעקה. במערכת המסויימת הזאת קיים רק חבל ריסון המחבר ישירות לרתמה, ואין חבל קשירה בין חבל הריסון לבין נקודת הצימוד שעל הרתמה, כמתבקש. בנוסף, שלא כמומלץ, מקשר המרוחק מהחבל המחבר לקו העיגון נמצא הרחק מהישג ידו של העובד.



**איור 15:**

#### **מערכת ריסון הטעונה שיפור**

המערכת כוללת רק חבל ריסון המחבר אל קו עיגון וחסר בה חבל קשירה - בין הרתמה לחבל הריסון. אביזר הциונון ("מקצר החבל") מותקן, שלא כמומלץ, בקצה המרוחק של חבל הריסון, הרחק מהישג ידו של העובד.

**באיור 16** - מוצגת דוגמה נוספת לשימוש במערכת ריסון ליד שולי גג חסר מעקה. מקשר החבל במערכת הזאת מצוי, כמומלץ, בהישג ידו של העובד, אבל העובד חגור רך בחגורת בטיחות, בעוד שדרישת החוק היא, ע"פ התקנות על עבודות לגובה, שהחגורה תושלב ברתמת גוף שלמה. בנוסף: העובד שבאיור אינו חובש קובע מגן,-CNDRASH.



**איור 16:**

#### **שימוש במערכת ריסון ליד שולי גג ללא מעקה**

חבל הריסון מ לחבר לו עיגון אופקי. במערכת זו קיימים מספר ליקויים: החלק במולבש על גוף העובד הוא חגורת בטיחות בלבד, למרות הדרישות שבתקנות הבטיחות לעבודה לגובה - שהחגורה תשולב ברתמת גוף שלמה. בנוסף, העובדים אינם חובשים קובי עמגן. גם במערכת הזאת יש רק חבל ריסון ללא חבל קשירה, ואביזר הциונון של חבל הריסון מחובר ישירות לחגורה ולפיך, ממוקם ליד גוף העובד ובհישג ידו, כמומלץ.

**בדוגמה שבאיור 17** - כל אחד מהעובדים מצויד ברטמתה בטיחות עם חבל קשירה המחבר אל אלמנט צימוד הקבוע על הרטמתה מאחור, בנקודה המצויה במרכז גבו של העובד. הקצה השני של חבל הקשירה מחובר, באמצעות אנקול בטיחות, אל אביזר כיוונון ("מקצר חבל"), המותקן על חבל נספּ - חבל הריסון. את אורך חבל הריסון מכוננים כך שהעובדים המאובטחים יכולים להגיע רק עד לשולי הגג. החבל מונע מהם לתקדם אל מעבר לשוליים. קצה אחד (הימני) של חבל הריסון, אצל שני העובדים שבתמונה, חופשי - החל מצידו הימני של מקצר החבל. מצידו השני (השמאלי), חבל הריסון מעוון אל נקודת עיגון קבועה (לא נראה בתמונה). חבל הקשירה של העובד האמצעי בתמונה, קצר - כМОמלץ, כך שאביזר הכיוונון (מקצר החבל לחבל האבטחה) נמצא בהישג ידו. אצל העובד משמאלי, חבל הקשירה ארוך יותר, ומקצר החבל מרוחק מידי מהעובד.



**איור 17:**

#### **שימוש ב- 2 מערכות ריסון ליד שולי גג ללא מעקה**

קצתו האחד של חבל הריסון, בכל אחת מהמערכות, חופשי, והאחר מוחובר לנקודת עיגון (נקודת העיגון אין נראות בתמונה). בקצתו חבל הקשירה של רתמת הבטיחות נמצא אנקול המחבר לאביזר כיוונון (מקצר חבל), לכיוונו אורך חבל הריסון. חבל הקשירה של רתמתה אצל העובד הימני קצר, ומקצר החבל מצוי בהישג ידו. לעומת זאת, אצל העובד שמשמאלי החבל ארוך מהחצי ולכך אמצעי הכיוון מרוחק מדי. דרישת התקן היא שאורךו של חבל הקשירה לא יעלה על 50 ס"מ.

**גם באյור 18** - כל חלקי המערכת תקינים, כולל מיקומו של מקצר חבל הריסון, המצוין בהישג ידו של העובד. הליקוי בדוגמה הזאת הוא באופן השימוש במערכת: מיקום נקודת החיבור של חבל הריסון אל קו העיגון אינו יכול להבטיח מניעת נפילת העובד - אם יתרכופף אל מעבר לשולי הגג. הניליה לא תינגע מכיוון שנקודת החיבור של חבל הריסון על קו העיגון תהיה חופשית לנوع מה מקום שבו היא מצויה באյור עד לפינת קו העיגון, הסמוכה לעמודו המעוון אל הגג. שימוש נכון מחייב שנקודת העיגון תימצא על קו העיגון,

בנוקודה הקרובה ביותר למקומות הימצאו של העובד - ליד שולי הגג. במקרה המודגם בתמונה, שבה העובד נמצא בפינת הגג - יש לעגן את חבל הריסון אל פינת קו העיגון. במקרה אחר - כיוונו של חבל הריסון צריך להיות ניצב לשולי הגג.

בנוספ', בהתקנת קו עיגון יש להකפיד תמיד שהוא יהיה בקו מקביל לשולי הגג, מכיוון שבחבל הריסון צריך להיות ניצב גם בקו העיגון (ולא רק לשולי הגג). הדרישה הזאת אכן מתקיימת בדוגמה שבתמונה.

ליקוי נוסף: חבל הריסון חייב להיות ישר וمتוח. ניתן להגיע למצב כזה בעוררת מקרים רבים. בדוגמה שבתמונה חבל הריסון רופיע מדי.



**איור 18:**

**שימוש לקוי במערכת ריסון ליד שולי גג ללא מעקה**

המערכת אמכת תקינה, אך אופן השימוש בה שגוי - בכלל מיקומה של נקודות העיגון על קו העיגון. המיקום לא יכול לנבוע נפילה מכיוון שהפעלת כוח משיכה על חבל הריסון תגרום לנקודות העיגון, שעל קו העיגון להחלק שמאלה. בנוספ', חבל הריסון רופיע מדי.

**דרישות חזק**

מערכת הריסון מותוכנת כדי **למנוע נפילה**, ולכן היא איננה אמורה לעמוד בפני הכוחות הדינמיים הגדולים, הנוצרים בבלימת נפילה - שבהם חייבים לעמוד מרכיביהן של מערכות צמ"א **לבלימת נפילה** (ראו פרק שישי).

יחד עם זאת, ע"פ דרישות התקן, כל חלקי המערכת - כולל החגורה ואמצעי הקשירה שלה, צריכים לעמוד בכוח סטטי של AN15 (כ-1500 ק"ג) - בהתאם לבדיקות המפורטות בתקן.

## ה. מערכות לעבודה במדרון ועל גגות משופעים לא שבירים

בביצוע עובודה על מדرون או על גגות משופעים (לא שבירים)\*, אפשר להשתמש במערכות למניעת נפילת הדומה למערכת ריסון.

את חבל הריסון, במערכת ריסון המשמשת לעובודה במדרון או על גג משופע, יש לקשר את נקודת עיגון במעלה המדרון או הגג, מעלה עדמתה העובודה של העובד. **איור 19-20** הם דוגמאות לשימוש במערכת למניעת נפילת הדומה למערכת ריסון בעבודות עירנות על מדרון, חבל הריסון בכל אחד מהARIOים קשור ומעוגן אל גזע עץ במעלה המדרון, מעלה המיקום שבו מצוי העובד.

העירן מצויד ברתמת בטיחות אשר, במקרה זה, מומלץ שתיהיה משולבת בחגורת מיקום ותמייכה בעובודה. חבל הקשירה הקצר של הרתמה מחובר אל חבל הריסון באמצעות מCKER-חבל, המצוי בהישג ידו של העובד, ובאמצעותו - ע"י הארכה או קיצור של חבל הריסון - העובד יכול לרדת או לעלות במדרון.

העובד יכול ליצב את גופו בעמדת העובודה בהישענות לאחרו, כאשר חבל הקשירה וחלקו העליון של חבל הריסון מתוחים.

למערכת הייעודית הזאת אין עדין תקן ישראלי, ולכן לא קיימת עבורה הגדרה ברורה של דרישות חזוק. אך, ככל שישפו המדרון גדול יותר - גדלים הכוחות הפועלים על כל מרכיבי המערכת והם עולים על הכוחות הפעולים במערכת ריסון רגילה. מערכת ריסון רגילה אינה מתאימה לעובודה מעלה מדרון תלול מאוד, מכיוון שהוא של העובד תלוי, למעשה, על חבל הקשירה וחבל הריסון, והם הופכים לרכיבים לתליה ישירה. לעובודה במצב זהה תתאים רק מערכות תליה לעבודות גישה ("סנפלינגן"), שבה איןנו עוסקים בחוברת שלפניכם.

בහיעדרו של תקן, אין בידינו נתונים שיאפשרו קביעה ברורה של זווית השיפוע הגבולית, אשר מעלה ידרש שימוש בציוד גישה ומתחת לה ניתן לעבוד עם מערכת הדומה למערכת ריסון.

**איור 19:**



### אבחתת העירן בעובודה על מדרון

- (1) חבל הריסון מעוגן בקצתו אל גזע עץ במעלה המדרון ניתן לקצר/להאריך את החבל המתווך באמצעות אביזר כיוונון ("מקצר חבל");
- (2) העירן חגור ברתמת בטיחות עם חבל קשירה קצר, המחבר אל מקצר החבל שעלה חבל הריסון. רתמת הבטיחות צריכה להיות משולבת עם חגורת מיקום בעובודה.

\* בעובודה על גג משופע שהוא גם "גג שביר" - ע"פ ההגדרה בתקנות הבטיחות בעובודה (עובודה על גגות שבירים או תלולים), התשמ"ו-1986,  
- קיימת אפשרות לקרישת הגג בעקבותיה קיימים סיכון לנפילת. לכן,  
בעובודה על גגות שבירים אסור להשתמש במערכת ריסון, אלא רק  
במערכת לבלימת נפילת.



**איור 20:**

**מבט מקרוב אל אביזרי הציוד של רתמת בטיחות  
מיוחדת לעבודה במדרון - שכבה חגורת העירן.**

- (1) רתמת בטיחות מושלבת באפוד חזה וכחגורת מיקום ותמייה בעבודה (האפוד מסתיר את הרתמה עם חגורת המיקום. בצלום נראה רק אלמנטי הצימוד שלה);
- (2) אלמנטי צימוד ב-2 נקודות החיבור של חבל הקשירה אל הרתמה. חיבור חבל הקשירה אל הרתמה דומים לאלה שבמערכת מיקום ותמייה בעבודה;
- (3) חבל קשירה, הדומה לחבל של חגורת מיקום ותמייה בעבודה, עם ליבת פלדה, להגנה מפני קרינה עקם חיבור ושחיקה אפשרית או פגעה אופשית של המסור (התלי עלי צידה הימני של החgorה);
- (4) אנקול בטיחות (מקצר אל מקצר החבל העליון);
- (5) 2 אביזרי כיוון (מקצר חבל). התחתון - על חבל הקשירה והעליון - על חבל הריסון. הקטועים של חבל הקשירה וחבל הריסון המצויים מתחת ל-2 אביזרי הכוון, משתלשלים בחופשיות כלפי מטה. הקטועים מצידם השני של אביזרי הכוון - של חבל הקשירה ושל חבל הריסון - מתוחים;
- (6) חבל הריסון, חלקו העליון (והתחתון) של החבל מצוי מעל אביזר הכוון (מקצר החבל) שלו. הקצה המוצוי מצד ימין (מחוץ לתמונה), הקשור לנקודות עיגון (כנראה גזע עצ) במעלה המדרון;
- (7) קובע המגן המיוחד כולל מגן פנים (מורם בתמונה) ומגיני אוזניים להגנה מפני רעש המסור (בתמונה - המסור תלוי בצדיה הימני של חגורת הרתמה).

# אביזרי בטיחות ופריטי ציוד לעובדים בגובה

## A. אביזרי מתחת במערכות השונות

כל אביזרי המתחת, ברכיבים שאוთם לובש העובד ובאמצעי הקשירה, במערכות השונות של צמ"א להגנה מפני נפילות בעבודה בגובה, צרכים להיות מעוצבים ללא שלולים חדים או פינות חדות. קצחות חדים עלולים לגרום לשפוח ולhitנות הרצאות והחלבים. אביזרי מתחת עם פינות, קצחות או שלולים עלולים גם לגרום לפציעת העובד במהלך השימוש בהם. האביזרים חיברים להיות עמידים לפני קורוזיה (חולודה), בתנאי סביבה שונות שבهم מתבצעות העבודה ובאחסון.

אביזרי מתחת שכיחים, המשולבים במערכות צמ"א שונות להגנה מפני נפילות בעבודה בגובה, עשויים להיות:

### 1. מחבר (Connector)

המחבר משמש לחברו קצתיו של אמצעי הקשירה - קצה אחד אל הרתמה (או אל חגורת המיקום בעבודה), והשני אל נקודת העיגון (או קו העיגון). אנקול בטיחות או קר宾ר (karabiner) הם סוגים של מחברים.

המחבר מחובר, אל קצה אמצעי הקשירה, בד"כ באמצעות **בעזקה** (עיצקה) (ראו איור 21 פרט אי' ובאייר 22). סגירת LOLAה לא בקצה של רצעת קשירה צריכה להתבצע בתפירה נאותה, על פי דרישות התקן (ראו איור 8 א'). כאשר אמצעי הקשירה הוא שרשת - יותקנו בקצתו השרשת חוליות מיוחדות המאפשרות את החיבור אל המחבר. כדי לאפשר שימוש בטוח ולמנוע אפשרות פתיחה של המחבר ושהורו לא מכoon של אמצעי הקשירה - מבנה המחבר צריך להבטיח שלא תהיה אפשרות שיפתוח באקרה, אלא רק לאחר ביצוע 2 פעולות ידניות מכוננות, בזו אחר זו.

חلك 9 של ת"י 1849 (EN 362) מתייחס למחברים. על פי דרישות התקן, המחבר צריך לעמוד בפני כוח של N15KN (כ-1500 ק"ג) שיופעל עליו בבדיקה חזק סטטית במעבדה (דוגמאות באירועים 26-23).

### 2. אנקול (hook)

האנkol הוא סוג של לחבר בטיחותי, בעל אמצעי חיבור הנ선거 מאליו, וננעל ידנית או ננעל מאליו (דוגמאות באירוע 21 פרט ה' ואירועים 23-26).

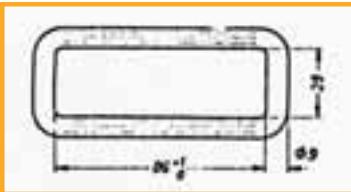
האנkol הבטיחותי הנ선거 או ננעל מאליו מאפשר חיבור מהיר אל נקודות העיגון או אל אלמנט הצימוד - ברתמה או בחגורת המיקום והתמייה בעבודה. הנעה מתבצעת, בד"כ, באמצעות שונות אבטחה קפיצית, המאובטחת מפני שרור גס באמצעות סגר מוגבר או סידור אחר לנעה כפולה. מבנה זה של אנקול צריך למנוע השתחררות אקראית של החיבור אל נקודת העיגון/הצימוד ברתמה, ומונעת פתיחתו גם במצב של עומס, כולל כוחות פיתול.

**3. קרבינר (karabiner)** הkrabiner הוא סוג מיוחד של אנקול (דוגמאות באירור 21 פרט ה' ובאיורים 23-26). הkrabiner הוא סוג מיוחד של אנקול (דוגמאות באירור 21 פרט ה' ובאיורים 23-26). הערה: באירורים 23-26 ישן גם דוגמאות של מחברים מאובטחים אחרים.

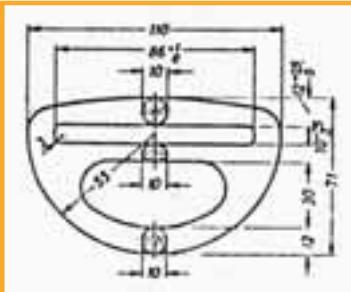
**4. אביזר כיוונון (adjustment element)** אביזר הכוון מיועד לאפשר שינוי באורך אמצעי הקשירה (איורים 27-28). סוג האביזרים הזה שיקס גם "מקצר חבל" (אייר 28), וכן אביזר לשינוי אורכו של רצועות הרתמה - לצורך התאמת למימדי גוף המשמש (פרטים ב', ג' באירור 21). בבדיקות מעבדה דינמיות, הנדרשות על פי התקן, שבחן מפילים בובת "טורסוי" (דמות אדם) במשקל 100 ק"ג ובולמים אותו באמצעות חבל קשירה, נדרשת עמידות של אביזרי הכוון בעומס הדינמי, כך שהבובה לא תשחרר מן הרתמה.

**5. אלמנט צימוד (attachment element)** אלמנט הצימוד הוא אביזר הנמצא על הרתמה או על חגורת המיקום והתמייה בעובדה, במקומות המיועדים לחברו אמצעי הקשירה (חבל, כבל, רצועה או שרשרת). אלמנט הצימוד יכול להיות טבעי מתקנית (בדרך כלל בצורת האות ס) המוחברת בתפרים בעלי חזק גבוה אל רצועות הרתמה או לולאה מאריג או מחלב. גודל העין של אלמנט הצימוד (הטבעת המתכתית או הלולאה) צריך לאפשר חיבור בו זמני של 2 אמצעי קשירה, לפחות, אל רתמת הבטיחות (לרוב חגורת המיקום בעובדה ברתמה משולבת). בرتמות בטיחות ובעיקר באלו שבמערכות לבליית נפילה, יש להעדיין, ככל שניתן וכאשר אין דרישת ספציפית אחרת, נקודת צימוד נוספת (מצד הגב - במרקם הגב או בגובה הכתפיים). זאת, מכיוון שבקרה של נפילה תגרום הבלימה להטייה הגוף קדימה - כיון הכפיפה הטבעי של עמוד השדרה (ראו איורים 7א', 44, 55, 56) - או שהגוף ייבלם כשהוא זקור וישר (איורים 59, 60, 79). מקרים שבהם מתבקשת נקודת צימוד קידמית במערכת לבליית נפילה יהיו בדרך כלל (אך לא תמיד) כאשר המערכת לבליית נפילה כוללת קו עיוון אנכי (ראו איור 36 - דוגמאות 1-2 - ואירור 41). המיקום המועדף של נקודת צימוד קידמית במערכת לבליית נפילה הוא בגובה מרכו החזה (רצוי לא למטה מזיה). על פי תקנות הבטיחות לעובדה בגובה, בפרק "טיפולים על תרנימים" נדרש שייתמת הבטיחות לטיפוס" (על תרנימים) תהיה בעלת "נקודת בלימת נפילה (נקודת צימוד) עליה קדמית, הנינתנת לחברו משולב במערכת מיקום ותמייה". בחגורות מיקום בעובדה צרייכים להיות לפחות 2 אביזרי צימוד, משני צידי הגוף, כדי לאפשר התחברות של אמצעי הקשירה לאלמנט מבנה אורכי (עמוד או מוט קונסטרוקציה) בחבקה - ע"י כרייכת אמצעי הקשירה סביב אלמנט מבנה אורכי (ראו איורים 6, 13, 14). לעיתים מותכן בחגורות מיקום בעובדה גם אביזר צימוד קצר - לחברו אמצעי קשירה קצר אל נקודת עיגון (ללא חבקה). צורותם של אביזרי הצימוד האלה היא, בד"כ, כמו אותן. ברוב בדיקות המעבדה התקניות לעומסים סטטיים, נדרש אלמנט הצימוד לעמוד בעומסים של AK15 (כ-1500 ק"ג) (ראו דוגמאות נספנות של אלמנטי צימוד גם בפרטים ד' ו-ח' באירור 21 ובאיורים 4, 5, 6, 7, 10, 11, 12-1).

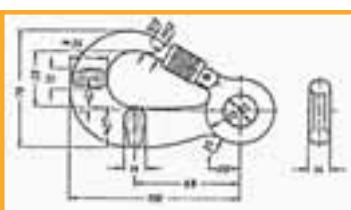
**6. אבזם (Buckle)** האבזם הוא אביזר בחגורת מיקום ותמייה או ברצועת מותניים של רתמה, המאפשר התאמה של החגורה או הרצעה להיקף מותני של המשתמן. בבדיקות מעבדה התקניות לעומסים דינמיים, אסור שהאבזם ישחרר (בדומה לדרישות עבור כל אביזרי הכוון) (פרט 8 באירור 4, פרט 8 באירור 5 ופרט ו' באירור 21).



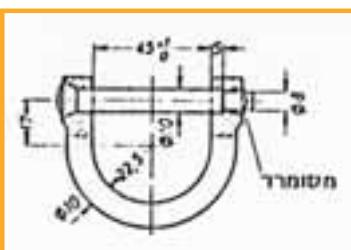
**פרט ב:**  
אלמנט ציון והידוק לריצועה



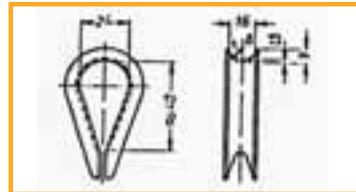
**פרט ד:**  
אלמנט צימוד עגול למחזקה בחגורות מיקום ותמייה או לצוצעת מותניים של רתמה, שאליו נקשרים חבל הקשירה או ריצועה הקשירה (גמ באירועים 6, 10, 13, 14, וגם בפרט 11 באירוע 5 ופרט 4 באירוע 12)



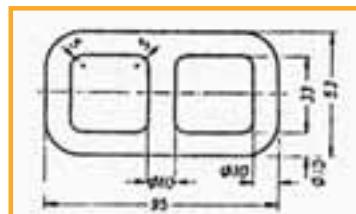
**פרט א:**  
מחבר בטיחות - אנקלול בטיחות מטיפוס "קרבינר", לחיבור אמצעי קשירה אל אלמנט צימוד או אל נקודות עיגן (גמ באירועים 25, 24, 23)



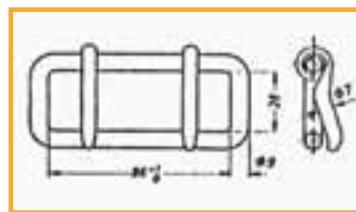
**פרט ח:**  
אלמנט צימוד בצורת האות D, שאילו מתחבר אמצעי הקשירה (גמ בפרט 7 באירועים 4 ו-5)



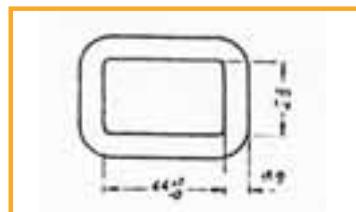
**פרט א:**  
עזה בצורת LG, עכור לולאה בקצתה חבל קשירה (גמ באירוע 22). השם בעברית מתוך התקן הישן (ת"י 954) לחגורות בטיחות לקוונום.



**פרט ג:**  
אלמנט ציון מלכני מטיפוס "סולם" (גמ באירוע 27)



**פרט ה:**  
אזום מלכני בעל שני פינים נרכסים (לחגורה או לריצועה מותניים ברתמה)



**פרט ז:**  
אלמנט ציון והידוק לריצועה קשירה

#### איור 21:

דוגמאות של אביזרים במערכות צמ"א לעבודות בגביה



### איור 23:

#### **מְחַבֵּרִים שׁוֹנִים**

גודל ה"עין" של המחבר צריך להתאים לאמצעים לאמצעים שאליהם מתחברים: נקודת עיגון, קו עיגון או נקודת צייד שעל רתמה/חגורת מיקום ותמייה בעובדה.

**הערה:** כל המחברים שבאיור הם אנקולי בטיחות - שפותחים מתאפשרות רק לאחר ביצוע של 2 פעולות רצוניות (כנדרש בת"י 1849 חלק 9). כולל לשוניות קופית הנפתחת בלחיצה עליה ונסגרת עצמאית, כאשר הלחיצה נפסקת.

הלשונית, בכל אחת מהדוגמאות بشוררה העילונה והתחתונה, מצויה בסגר שהוא אום נעילה עם הברגה או שרול לנעילה, שע"י סיבוכם בכיוון הבורג ניתן לנעול את הלשונית ולמנוע פתיחה בלחיצה עליה. סיבוכם בכיוון הפוך פותח את הנעילה ומאפשר את פתיחת הלשונית בלחיצה עליה. סוג מחברים זה מוגדר בטקן כ"נסגר מלאיו ונעול ידנית".

לעומת זאת, בכל אחת מהדוגמאות بشוררה האמצעית ניתן לפתח את הלשונית הקפיצית (המצוייה בצדיו הימני של המחבר) בלחיצה עליה עם אצבעות כף היד הולפת את המחבר, ולחיצה, בו זמניית, עם כף היד האביזר המצוי בצד הקדמי של המחבר (באיור, מצד השמאלי) (ראו אופן ביצוע הפעולות באיור 26). שתי הפעולות המחברים אלה: הלחיצה על הלשונית מצידו האחיד של המחבר והלחיצה על צידו השבי של המחבר, המותבצעות בו זמנית ביד אחת. לחיצה מקרית על הלשונית, כאשר היא נתקלת בוגר כלשהו, לא תאפשר בשום מקרה את פתיחתה. סוג מחברים זה מוגדר בטקן כ"נסגר וגם נסעל מלאיו".

יתרונות של המחברים بشוררה האמצעית על האחרים הוא שנעילותם המלאה מתחכעת אוטומטית עם שחרור האחיזה בהם. במחברים بشוררה העילונה והתחתונה - אם המשמש שוכח לסובב את האום או את שרול הנעילה, כשהלשונית משוחררת ונסגורה לא תהיה אבטחה כפולה של הנעילה והלשונית תוכל להיפתח בלחיצה ישירה עליה.



**איור 22:**  
דוגמאות של חבלים קשירה עם לולאות בקצוותיהם, ובתוכן עזקות מתחכט  
(גם פרט א' באיור 21)



**איור 24:**  
**ankekol betiachot matipos karabiner (karabiner)**  
ankekol habtichot haze mitzoid blashonit kafzit, hanpetachet blichicha ulha nesgerat mutzmaa  
cshalchicha nepsket. halshonit mitzoid beborog venuha. lkn, pitiach haankekol coroca bchitzu  
2 feulot razoniot: pitiach beborog vlichicha ul halshonit, cndrsh batken (th'i 1849 chlk 9).  
ankekol betiachot zeh ha o mhesug "nsgar malio vnngeul idnit".



איור 25:

ankelei batichot shonim. Bechukim mesholkim bolumi zuzuvim matiposim shonim.



איור 26:

עובד על גג, מאובטח באמצעות רתמת בטיחות עם חבל קשירה המתחבר לצינור המהוועה קו עיגון אופקי

החבל מוחכר באמצעותankelei batichot gdol, mohsog shnagor v'gem nenuel malio, al nukodt uigun, sheia zinor opki zak v'izib b'konstrotoktsia shel mabnah. hachibor l'zinor opki zah, maafshar tenuva chofshitit b'makbil ali, sh'ankelei batichot mchlik laoroco, tor akbataha kcouha v'retzofa shel ha'oved mafni nafila, bdoma le'shimosh b'kou'i ungon opkiim (vrao parak shbici'i chlek g). legavi ankelei batichot vrao ha'ura la'ayor 23.

**דוגמה 1**

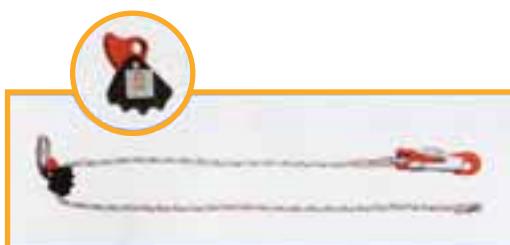
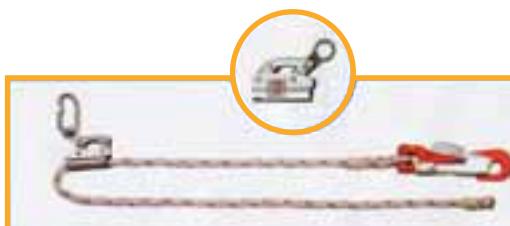
שימוש באلمנט כיוונון המשולב ברכזות קשירה עם לולאה באחד מקצתותיה

**דוגמה 2**

שימוש באلمנט כיוונון המשולב בחבל קשירה של רתמת בטיחות,  
עם כולם צעוזעים ועם קריבנרים מאובטחים בקצתותיו

**איור 27:**

שימוש באلمנט כיוונון מלבי מטיפוס "סולם" (גם פרט כי באיר 21)

**איור 28:**

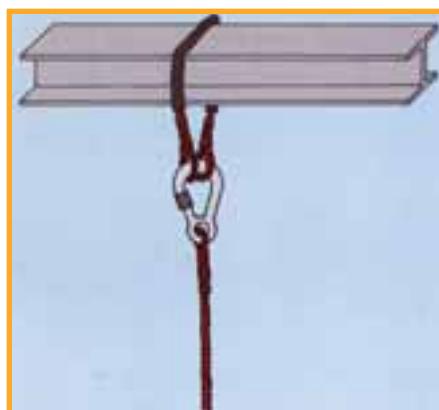
אבזרי כיוונון ("מקצרי חבל") עברו חבל קשירה במערכת מיקום ותמייה בעבודה  
כל חבל מצויד באנקול מאובטח (הננויל מאליו) בקצה אחד ובקריבניר על מקצר החבל. בקצה  
השני של כל חבל קשירה ישנו אבזר קצה (סיטם) ללא אמצעי חיבור.

## **ב. אביזרים לחיבור אמצעי קשירה אל נקודות עיגון**

בסעיף זה נתיחס לאביזרים המשמשים לחיבור אמצעי הקשירה (חבל, רצועה וכדי) אל נקודת העיגון או אל קו עיגון, אנכי או אופקי.

### **1. רצועות וחלבים**

באיורים 29 ו-30 נראה רצועות וחלבים המשמשים לחיבור אמצעי הקשירה אל אלמנט של מבנה המשמש כנקודת עיגון. בדוגמה **שbaiyo 29** הושחל החבל, המשמש לחיבור אל נקודת העיגון, לתוך צינור נמייש - המשמש כשרול מגן, אשר משפר את ההגנה על החבל מנזקים אשר עשויים להיגרם לו בגין פינוטיו החודות של הפרופיל המשמש כנקודת עיגון. **באיו 57** (דוגמאות 2 ו-3) ניתן לראות שימוש ברצועה ובחבל, לחיבור בולמי נפילה נסוגים אל נקודות העיגון (התיחסות לבולם נפילה נסוג - בפרק שביעי חלק ב').



**אייר 29:**

עיגון קצה חבל הקשירה אל קורת פלדה בעלת כושר נשיאה מותאים,  
באמצעות חבל עם לולאות בשני קצותיו

החבל מושחל בתוך צינור המשמש כשרול מגן, להגנת הסיבים מפני נזקי חיכוך, שחיקה  
או מעיפה בפינות החודות של הקורה.



**אייר 30:**

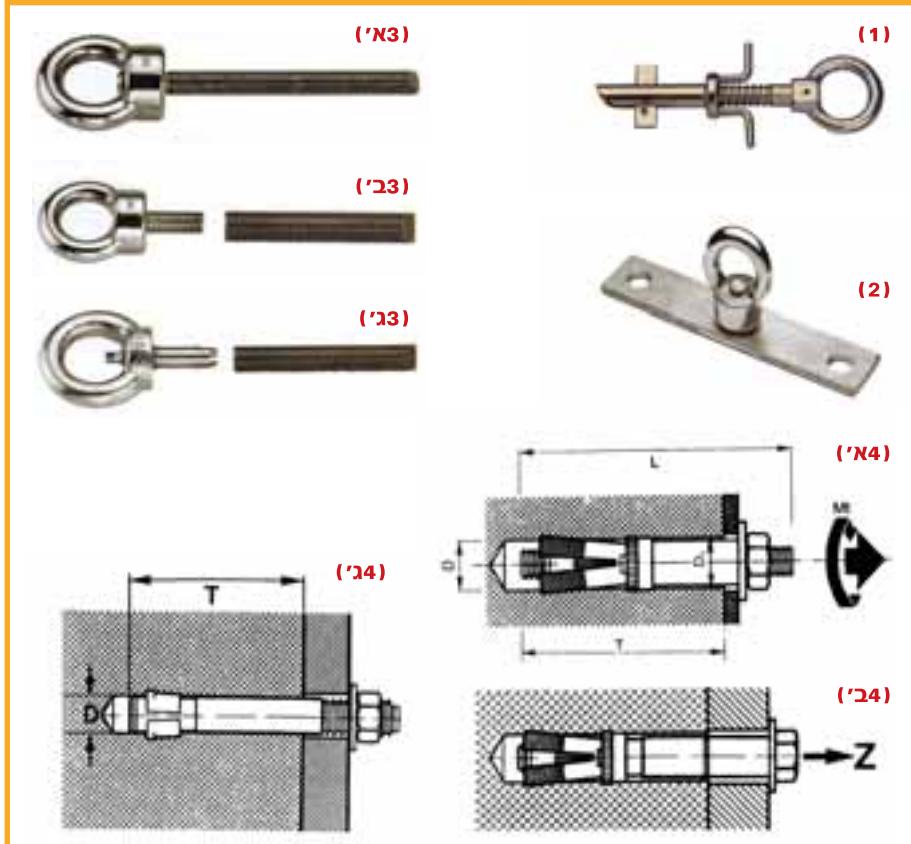
רצועות אשר בכרכיכון סביר אלמנט של מבנה הוא עשויית לשמש לנקודות עיגון  
את אמצעי הקשירה של רוחמת הבטיחות מחברים אל הלולאות/הטבעות שבकצות הרצועות,  
באמצעות אנקול בטיחות (מחבר תקני).

## 2. אביזרים לעיגון אל רכיבי בטון ופלדה

קיימים אביזרי עיגון שונים, המשמשים לייצור נקודות עיגון ברכיבי מבנה מבטון או מפלדה (אייר 31).

**באייר 32** מוצגת נקודת עיגון קבועה על קורה מפוריפל פלדה, הכוללת אביזור עיגון מתאים.

**באייר 33** מוצגות דוגמאות לנקודות עיגון קבועות על קיר בטון, הכוללות אביזר עיגון (אחד מלאה שבאייר 31).



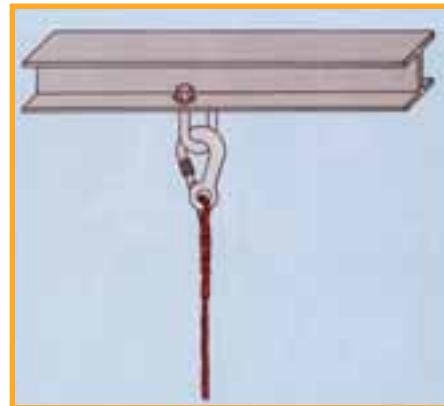
**אייר 31:**  
אביזרי עיגון שונים לחיבור אל רכיבי בטון ופלדה

(1) אביזר חיבור אל רכיב מפלדה.

(2) אביזר חיבור אל דופן פלדה או קיר, דרך חורים עוביים, באמצעות ברכים ואומים הננסגרים מעברה השניה של הדופן.

(3) עוגנים כימיים לרכיבי בטון. בצד ימין מצוינים העוגנים שככל אחד מהם מוכנס לכל אורכו לתוך קדח בבטון, אשר לתוךו הוכנסה לפניו אטפסולה עם חומר כימי מדבק. העיגון מכוסס על תכונות ההידבקות של החומר הכימי אל דופן התקדח ועל העוגן. "ה"אונינים" שבסמאלן הן טבעות שאלה כל אחת מהן ניתן לחבר אנקול בטיחות של אמצעי הקשירה של הרתמה. בדוגמה 3ב' האוזן מתחברת אל העוגן בהברגה. בדוגמה 3ג' – החיבור בין האוזן לעוגן הוא באמצעות כדוריות קפיציות עם לחץ שחרור.

(4) דוגמאות של עוגנים מכניים ("דבללים") המוחדרים לתוך קדח בבטון. העוגן מכוסס על הרחבת קצה העוגן תוך החדרת הבורג והצמדתו לצדדים, אל דופן התקדח. כדי להתחאמם לשימוש כנקודות עיגון עבור רתמה - יש לחבר אל ראשיהם "אוזניים", בדומה לאלה שבדוגמאות 1, 2, ו-3.



איור 32:

חבל קשירה תלוייה, (המחובר לנקודת עיגון מעיל בראש) תפוס בעזרת אנקול בטיחות אל נקודת עיגון קבועה בקורת פלדה, הכוללת אביזר תלוייה שהוא בורג ט



איור 33:

נקודת עיגון לקיר בטון. כוללות אביזר עיגון שהוחדר לתוך הקיר  
(ראו דוגמאות 3א', 3ב', 3ג', 4א', 24' ו-4ג' באיור 31)

### 3. עוגנים מיוחדים לפתחי דלתות וחלונות



(1) אל אכזר העיגון, המותקן בין משקופי דלת,  
מחוברת מערכת ריסון למונעת נפילה, עם  
חבל ריסון ומקצר חבל.



(2) אכזר העיגון מותקן בין משקופי  
חלון ואלו מחוברת מערכת לבילמת  
נפילה, כולל בולם זעוזעים על  
רצועת הקשירה.

:איור 34

#### מנקי חלונות משתמשים באכזרי עיגון ייעודיים

האכזרים ניתנים להתקנה בין משקופי חלון או דלת או בין שלולים נגדים של  
פתח מתאים במבנה. ניתן להשען עליהם בכיתחה את קצות העוגן.

#### 4. אביזרי חיבור אל קווי עיגון אנכיים

חיבור אמצעי קשירה של רתומות בטיחות אל קו עיגון אנכיים, צריך להיות רק באמצעות "בולם נפילה מונחה" (איורים 35 ו- 36). השימוש באביזרים אלה מפורט בסעיף ג' (2) בפרק השביעי.



איור 35:

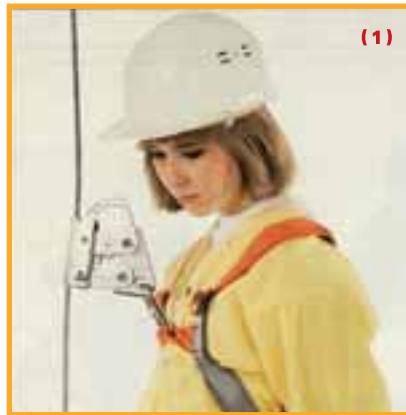
#### בולמי נפילה מונחים על קווי עיגון אנכיים

- (1) בולם נפילה מונחה על קו עיגון אנכי קשיח, שהוא פס פלדה שטוח בד"כ בחתר של 50x60 מ"מ. אל בולם הנפילה המונחה מחובר בולם צעוזעים.
- (2) בולם נפילה מונחה המיועד לקו עיגון אנכי קשיח או גמיש (מכבל פלדה בקוטר 8 מ"מ). לבולם הנפילה מחוברת רצועת קשירה קצרה, היכולת רק בולם צעוזעים.
- (3) בולם נפילה מונחה לקו עיגון אנכי קשיח מכבל פלדה.
- (4) בולם נפילה מונחה בצורת גליל, המיועד רק לקו עיגון גמיש, מושחל בקו עיגון אנכי מחבל סינטטי.
- (5) בולם נפילה מונחה, המיועד לקו עיגון גמיש, מותקן על קו עיגון אנכי מחבל סינטטי. אל בולם הנפילה מחוברת רצועת קשירה קצרה עם בולם צעוזעים.
- (6) בולם נפילה מונחה על קו עיגון גמיש בעל שיפור גודל (כמעט אנכי). ראו גם אייר 77 (פרק 3) ו איורים 78 ו-79.



(2)

(2) חיבור בין בולט נפילה מונחה על קו עיגון אנכי מפרופיל קשיח בין נקודות צימוד קדמיות ברתמה. (ראו הערה בדוגמה 1).



(1)

(1) חיבור בין בולט נפילה מונחה על קו עיגון מכבל פלדה לבין נקודות צימוד חלקן הקדמי של רתמה, במרכז החזה. **הערה:** נקודות צימוד קדמיות נדרשת, ע"פ תקנות הבטיחות לעובודה בגינה, ברתמות המשמשות לטיפוס על תרנים, שצרכות להיות גם מושולבות במערכות מיקום תמייה.



(3)

(3) חיבור בין בולט נפילה מגובה בצורת גליל, המותקן על קו עיגון אנכי מכבל סנטטי, לבין נקודות צימוד מצדיה האחורי של הרתמה, במרכז הגב.

#### איור 36:

**חיבורים בין בולטי נפילה מונחים על קווי עיגון אנכיים שונים, לבין רתמות בטיחות**

### 5. אביזרי חיבור אל קווי עיגון אופקיים

מבנה האביזרים המשמשים לחיבור בין אמצעי קשירה של רתמות בטיחות - לרבות חבלים ריסון של מערכות ריסון - לבין קווי עיגון אופקיים, צריך לאפשר תנועה חופשית שלהם לאורך קו העיגון, וגם תנועה חופשית ובוטחת של העובד המחבר אליהם במקביל לקו העיגון (הרחבת בנושא, בסעיף ג(3) בפרק השביעי).

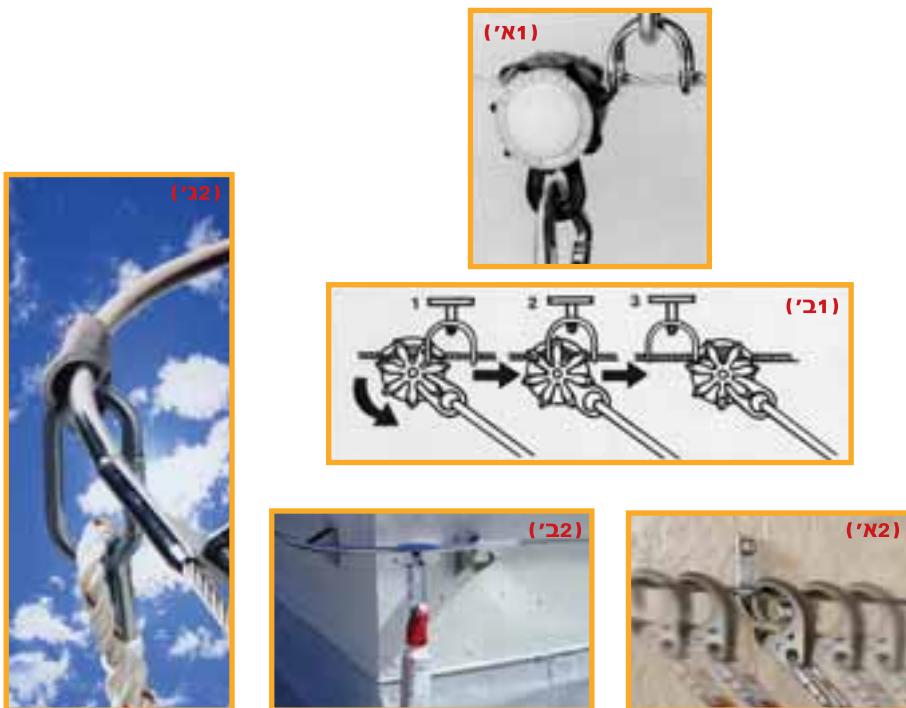
**דוגמאות:**

**(א) מחבר (ענקול מאובטח, קרבינר)**

המחבר (בד"כ אנקול מאובטח או קרבינר) הוא אביזר פשוט ושכיח, שבאמצעותו ניתן לחבר אמצעי קשירה של רתמה אל קו עיגון אופקי. המחברים למיניהם מתאימים, בעיקר, לחיבור אל קווי עיגון אופקיים, שהם כבליים או חבלים. ניתן לחבר אותם גם אל קווי עיגון אופקיים קשיחים, כאשר גודל ה"עין" שלהם מתאים למידותיו של פרופיל הפלדה המשמש כקו עיגון (איורים 15, 16, 121, 23-26).

**(ב) אביזרים המאפשרים מעבר דרך חיבור ביןיים של קווי עיגון אופקיים מכבלי פלדה**

באיור 37 ניתן לראות 3 דוגמאות של אביזרים עבור קווי עיגון אופקיים שהם כבליים או חבלים (דוגמאות לשימוש באביזרים אלה ראו באיורים 18 (כמו בדוגמה 2 באיור זה) ו-81-82 (כמו בדוגמה 1 באיור זה)).



איור 37:

אביזרי חיבור עבור אמצעי קשירה של רתמה אל קו עיגון אופקי (כבלי פלדה) האביזר מתגלגל/מחליק לאורך הקו, עם אפשרות לחברו בחופשיות דרך חיבור ביןיים לאורך קו העיגון.

- (1) אביזר מתגלגל  
(2) אביזרים מחליקים

**(ג) אביזרים לתנועה חופשית על קווי עיגון אופקיים קשיחים (מסילות)**

האביזרים המיעדים לנوع בחופשיות לאורך קווי עיגון אופקיים מפרופילי פלדה (מסילות) יכולים להיות מצידים בגלגים קטנים ("עגליה") או החליק לאורך המסילה (איור 38). חיבור אמצעי הקשירה של רתמת הבתיות אל האביזרים מאפשר לעבוד לנوع במקביל למסילה כשהוא מאובטח נגד נפילת. באיורים 85 ו-86 (פרק השביעי) ניתן לראות דוגמאות של שימוש בקווי עיגון אופקיים קשיחים מפרופילי I מפלדה עם "עגלות" הנעות לאורכם.



**איור 38:**

**אכיזרים לחיבור אמצעי הקשירה אל מסילות אופקיות (קווי עיגון אופקיים קשיחים),  
שלוורן הם עשויים לנوع בחופשיות**

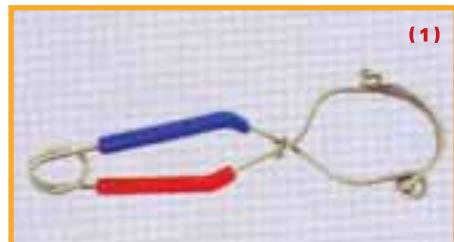
(1) אכיזר לחיבור אל קורת פלדה מפורפייל I. האכיזר ניתן לכיוון ולהתאמה לרוחב החלק התיכון או העליון של הפלדה ועשוי להחליק לאורכו.

(2) אכיזר חיבור עם "עגלה". הגלגלים הקטנים של העגלה מאפשרים תנועה חלקה של אכיזר החיבור לאורך המסילה.

(3) אכיזר המחליק לאורך המסילה.

## 6. עוגנים חובקים ממתכת

עוגני מתכת אלה מיועדים לחבר חלק או רכיב של מבנה המשמש כנקודות עיגון, ואשר ניתן לחבר אליהם אנקולים מאובטחים של אמצעי קשירה (איור 39, דוגמאות 1, 2).



איור 39:

עוגני מתכת המיועדים לחבר אל רכיבי מבנה,

עם אפשרות לתלות עליהם את אמצעי הקשירה של רתמת הבטיחות

(1) עוגן שאותו ניתן לחבר לרכיב של מבנה, בבדיקה סכיב הרכיב.

(2) עוגן שאותו ניתן לכוון (להרHIGH או להצר) על פי מידות הרכיב שאותו הוא מיועד לחבר.

(3) פרטיו עוגנים בגג רעפים: עוגנים ממתכת שכלי אחד מהם מתחבר אלلوح העץ רחב באמצעות חבק (בצורת ח), ומוחזק במסמרים או בורגי עץ.لوح העץ מוחוכר לחגורות העליונות של אידי העץ, אשר עליהם מושענים ומוקבעים המרישים שעיליהם מונחים את הרעפים. חיבורلوح העץ אל האגדים נעשה באמצעות אמצעות ברגים - 2 ברגים מול כל אנד - ובדוגמה אחרת, באמצעות מסמרים.

## 7. עוגנים בגגות רעפים

באיור (39) ניתן לראות עוגנים ממתקת ואת פרטיו החיבור שלהם אל קונסטרוקציית עץ של גג רעפים. ניתן לחבר אל העוגנים האלה אמצעי קשירה של רתמות בטיחות.

### ג. אביזרי עזר לטיפוס

#### 1. סנדלי טיפוס לעמודי עץ

סנדלי טיפוס כאלה ייעודים לטיפוס על עמודי עץ. הם מצוידים בדוקרנים לנעיצה בעץ (איור 40). דוגמה לשימוש באביזרים אלה ראו באיור 13.



איור 40:

סנדלי טיפוס ייעודיים, עם דוקרנים צידיים, לטיפוס על עמודי עץ

(ראו גם באיור 13, שימוש בצד)

#### 2. סנדלי טיפוס לעמודי בטון

סנדלי הטיפוס האלה מיועדים לטיפוס על עמודים ותרנים מבטון, וניתנים לכיוונו - להתחאה לקוטר העמוד (איור 41).



איור 41:

שימוש בסנדלי טיפוס  
לעמודים/תרנים מבטון

### 3. סנדלים לטיפוס על עצים

עירנים ואנשי מחלקות גינון ברשויות המקומיות יכולים לעשות שימוש באמצעי עזר כאלה לטיפוס על עצים (איור 42). דוגמה לשימוש באביזרים אלה באיר 14.



איור 42:

#### סנדלים לטיפוס על עצים

בצדיו התחתון של הסandal מותקן דורך, המועד לנעיצה בגזע כדי להגבר את יציבותו של העובד המטפס

### ד. חילוץ לאחר בלימת נפילה - אביזרים ומתקני עזר

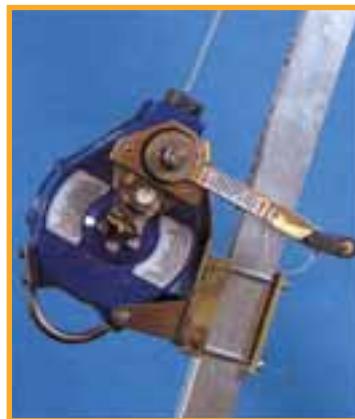
מערכות לבילמת נפילה אמורויות לבלים את נפילתו של העובד, במקרה שהוא מאבד את שיווי משקלו בעבודה בגובה ונופל. נפילת הגוף נבלמת ע"י אמצעי הקשירה, והעובד יישאר תלוי בגובה, מבלי שייגרם לו נזק.

כעת נדרש חילוץ, מהיר ככל אפשר, של העובד מהמקום שבו הוא תלוי. מהלך החילוץ מחייב תכנון מראש של הפעולות, לכל תרחש נפילה אפשרי. בנוסף, יש להזכיר - במידה הצורך - אמצעים מתאימים, שיאפשרו חילוץ בביטחון ובזמן קצר ביותר האפשרי. האפשרות המועדףת היא שהעובד יוכל להיחלץ בכוחות עצמו. לשם כך יש ליצור תנאים שיאפשרו זאת. גם לגבי האפשרות הזאת - כמו במהלך כל ביצוע של עבודה בגובה - יש לקיים את דרישת תקנות הבטיחות בעבודה, המכילות הימצאות של עובד נוסף, על הקרקע. העובד הזה נדרש, בין היתר תפקידיו, לדעת איך לחלץ עובד שנשאר תלוי לאחר נפילה, ואשר איננו מסוגל להיחלץ בכוחות עצמו, מכל סיבה שהיא (לרובות אפשרות של אבדון הכרה) או, לפחות, להזעיק צוות חילוץ.

אביזרים ומתקני עזר, אשר יכולים לשיער בחילוצו של עובד לאחר נפילה שנבלמה, עשויים להיות:

## 1. חצובת תלת-רגל, עם בולם נפילה נסוג וידית ארכובה להרמה

בולם נפילה נסוג ניתן לחבר אל נקודה עיגון שתיקבע במקום שמננו יוכל המחלץ/המלחצים לבצע את משימותם בנוחות ובבטיחה (פירוט בנושא בולם נפילה נסוג ראו בפרק השביעי). אחת האפשרויות היא חילוץ באמצעות בולם נפילה נסוג המצויד בידית ארכובה, והмотaken על חצובת תלת-רגל (אייר 43). החצובה משתמשת נקודות עיגון - אשר תספק את כוח הבלימה במקורה של נפילה - וגם כמיתקן עזר לנשיאת גוף העובד שנפל, במהלך הרמתו וחילוצו. החילוץ מתאפשר בעזרת ידית הארכובה שבאמצעותה יכול המחלץ להרים את העובד שנשאר תלוי לאחר שנפל. השימוש בחצובה כזאת נפוץ כאמצעי עזר לחילוץ מותוך "מקום מוקף". על פי פקודת הבטיחות בעבודה: מקום מוקף הוא חלל שבו קיימות אפשרות להימצאות גזים, אשר עלולים לסכן את העובד ולגרום לו לאבדן הכרה - מצב שחייב את חילוצו מהירות אל מחוץ למקום המוקף", לדוגמה: שותחת ביב. (איורים 44 ו-45).



מוכן לחילוץ



לקראת שימוש



לא שימוש

אייר 43:

בולמי נפילה נסוגים המצוידים בידית ארכובה, מאפשרים חילוץ לאחר בלימת נפילה

(1) האבירז מות肯 על אחת מרגליה של חצובת תלת-רגל.

(2) 3 מצבים של ידית הארכובה.



**איור 44:**

חילוץ מתוך שוחת ביוב לאחר בילמת נפילה של עובד - בעזרת חצובת תלת-רגל ("טר-פוד") ובולם נפילה נסוג עם ידית ארכובה המאפשרת הרמה בולם הנפילה הנסוג מחובר אל אחת מרגלי החצובה. העובד, שהיה רתום על פי הנדיש בתקנות, ירד לתוך השוחה באמצעות סולם אנכי, איבד את הכרתו ונפל. נפילתו נבלמה באמצעות בולם הנפילה הנסוג. העובד הנסוף - שהמתין מחוץ לשוחה, כנדרש - שמר על קשר רצוף עם העובד בשוחה (דרישה בתקנות לעובדה בגובה ובעומק מוקף), הבחן בנפילה וככלייתה והפעיל מיד את ידית הארכובה לחילוץו של הנפצע. ככל הקשירה של בולם הנפילה הנסוג מחובר אל הרתמה שעל העובד המוחלץ דרך הגלגלת שכזאת דקוק החצובה.



**איור 45:**

חילוץ מתוך חלל מיכלית (הנחשב כ"מקום מוקף") באמצעות בולם נפילה נסוג עם ידית ארכובה לחילוץ המותקן על חצובת תלת-רגל (פירוט באיור 44).

## 2. גלגלת הרמה ידנית

הgelגלת יכולה לשמש לצורכי חילוץ, עיי הרמה או הורדזה של המחולץ (אייר 46).



אייר 46:

### גלאט הרמה ידנית ולחילוץ עובד לאחר בילמת נפילה

את הקרכינר (התליי על הגלגל שבתחתית התמונה) מחברים אל אלמנט הצימוד ברתמה שבאה לבוש המחולץ, או אל אלונקנת חילוץ. המחלץ מושך בחבל שמשמאל, להרמת המחולץ, או משחרר אותו בהדרגה, להורדתו.

## 3. כנתת הרמה ידנית

כנתת הרמה עשויה לשמש לצורכי חילוץ, עיי הרמה/הורדה של המחולץ (אייר 47).



אייר 47:

### כנתת ידנית באמצעות צדד לחילוץ

את האנקול המאובטש שבקצהו כבל הרמה של הכנתת מ לחברים אל אלמנט הצימוד שברתמתה העובד, אשר אותו צריך לחילוץ, או אל אלונקנת החילוץ.

#### 4. כננת ממוכנת

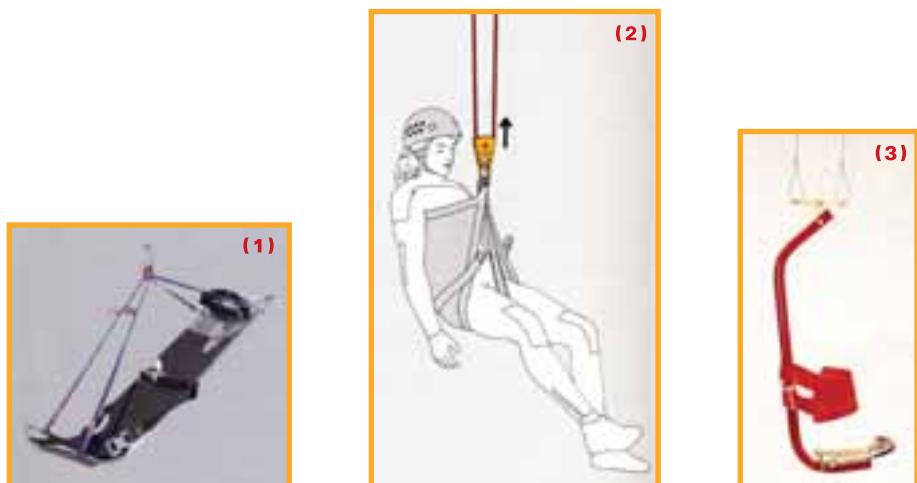
כננת ממוכנת עשויה לשמש לצורכי חילוץ, ע"י הרמה או הורדת המ חולץ באמצעותה (אייר 48).



אייר 48:

כננת ממוכנת, המונעת באמצעות כנדים, אשר עשויה לשמש כאמצעי עזר לחילוץ.

#### 5. מינשאים לחילוץ



אייר 49:

#### אמצעים לנשיאת אדם בחילוץ

(1) אלונקה חילוץ: משיכבים את המ חולץ בתרוך האلونקה וקושרים אותו אל האلونקה באמצעות 4 רצועות תלייה ייעודיות. את החבל/הכבל של אמצעי ההרמה (גלאט, כננת וכד') מחברים אל האנקול המאובטח (למעלה) המוחובר ל-4 רצועות התלייה.

(2) ערסל ישיבה לחילוץ

(3) מושב לחילוץ

## 6. מיתקן חילוץ עם הורדזה במחירות מבוקרת

מיתקן כזה מאפשר חילוץ מעמדת עבודה גבוהה, ע"י הורדתו של המחולץ בביטהה, במחיירות נמוכה, עד למיפלס הקrukע. קיימים דגמים המאפשרים גם הרמה של אדם ללא קושי (איור 50).



איור 50:

### מיתקן המאפשר חילוץ מעמדת עבודה בגובה אל מיפלס הקrukע

אל המיתקן זהה ניתן לחבר גם אלונקה, ערסל או מושב לחילוץ פצע (ראו איור 49).

(1) ההתקן כולל רכיב המכיל בתוכו מגננון ואת חבל החילוץ. משיכת חבל החילוץ בכוח, בסדר גודל של משקל אדם, גורמת למעבר החבל דרך המנגנון במחיירות מרשנת.

(2) דגם המצדיד בגלגל עם ידית, המאפשרת גם להרים אדם ללא קושי.

(3) הדוגמה של שימוש במיתקן: את האנקול המאובטח העליון, המחבר אל גוף המיתקן, צריך לתלות על נקודת עיגון מתאימה ואיთנה שתיהיה סטומה לעמדת העבודה. את האנקול התחתון, שבקצת החבל, יש לחבר אל נקודת הצימוד שעלה רתמת העבודה המחולץ (רצוי אל נקודת הצימוד האחורי - כאשר העוזד המחולץ אינו בהכרה). רק אז מושחררים את גוף המחולץ מעמדת העבודה ומאפשרים לו לגלוש באופן חופשי מטה. כאשר משקל הגוף תלוי על האנקול התחתון - החבל משתחרר ומאפשר גלישה במחיירות איטית ובטוחה עד למיפלס הקrukע. ניתן לחילוץ באמצעות המיתקן זהה גם מגובה של 100 מ' ומעלה (אם חבל הגלישה הוא באורך מסוים).

## ה. אביזרי עזר נוספים לשימוש אישי של עובדים בגובה

### 1. נעלים בטיחות

על פי תקנות הבטיחות בעבודה לעבודות בגובה, העובד בגובה חייב לנעל נעלים בטיחות עם סוליות המונעות החלקה (איור 5א' ואיוו 3). הנעלים צריכים להתאים, במידת הצורך, גם לעובדה עם סיכונים אחרים, הצפויים בתהליכי העבודה כגון: סוליות מבודדות למניעת סיכון התחלשלות (לחשמלאים ולוובדים אחרים הנחשפים לסיכון התחלשלות וחשמל סטטי), נעלים בטיחות עם כיפת מון (כאשר צפואה פגעה בכך הרוג מנפילת חפצים כבדים וכך') ועם "מברנה" גמישה מפח נירוסטה המשולבת בסוליה (לעבודות בנייה ולעבודות שבן קיים חש לחדרת מסמרים, כחות חזים וכך', דרך הסוליה). לדרישות הניל יש התייחסות בתקן הישראלי תי"י 1112 (חapters 1 עד 4). פירוט נוסף ביחס לתקן זה רואו בפרק השני.

### 2. קובע מגן (קסדת מגן)

כל עובד בגובה נדרש, על פי תקנות הבטיחות בעבודה לעבודות בגובה, לחבוש קובע מגן בעל רצועת סנטר, כדוגמת קובע תקני לעבודות גליהא (איור 3), או בקובע מגן תקני המתאים לתקן הישראלי תי"י 484 - שהוא תקן رسمي (איור 26) - בתנאי שימושים לו רצועת סנטר. ראו דוגמאות נוספות, לשימוש בקובע מגן באירועים 17, 18, 36, 44, 45-1). ניתן להתאים את קובי המגן התקנים מהסוגים השונים לדרישות תקנות הבטיחות לעבודות בגובה, עי' הוספה רצועות סנטר מתאימות. פירוט נוסף ביחס לתי"י 484 ראו בפרק השני.

### 3. קובע מגן ליערנים ולגוזמי עצים

קובע המגן המיועד ליערנים ולגוזמי עצים מצויד במגן מרשת, או במגן פלסטיק שקוף - להגנת הפנים מפגיעה ענפים; ובמגני אוזניים - להגנה מהרעש החזק שיוצר המסור המכני בעבודות גיזום וכריתת (איור 5ב' ואיוו 20).



איור 5 ב:  
קובע מגן ליערנים ולגוזמי  
עצים, עם מגן פנים מרשת  
ומגני אוזניים



איור 5 א:  
עובד בגובה, לנעל בנעלים בטיחות,  
בעלות סוליה ועקב מחזקים  
ומחווספסים (בליטות ושקעים)  
להגנה מפני החלקה

#### **4. תאורת ראש לעובדה בחשיכה**

בעובדה בגובה, המטבחצת בלילה או בתנאי חשיכה, נדרשים העובדים (ע"פ תקנות הבטיחות לעובדה בגובה) להציג תאורת. כאשר אין תאורת נאותה בעמדת העובדה ניתן לצידם את קסדות המגן בפנסים תקניים שיותאמו אליהם.



**איור 52:**

**קובע מגן לעובדה בגובה המצויד בפנס, לביצוע עבודות בלילה/במקומות חשוכים - בהתאם לדרישת תקנות הבטיחות לעובדות בגובה**



**איור 53:**

**פנסים לתאורת ראש לביצוע עבודות בגובה, בלילה/בתנאי חשיכה,  
להתקנה על קובע מגן או ישירות על הראש**

## **5. כלים קיבול אישיים לחומרים לשימוש בעבודה בגובה**

כדי למנוע שפיכה של חומרים, בתפוזרת או נזליים, הנדרשים לצורך ביצוע עבודות המתנהלות בגובה, קבועות תקנות הבטיחות לעבודה בגובה דרישת להשתמש בכלים קיבול عمוק מתאימים, כדי למנוע את שפיכת החומרים במהלך העבודה. כלים קיבול לחומרים יבשים בתפוזרת יכול להיות מבד (איור 54). לחומר נזלי יכול לצורך להיות מצויד באמצעות שיאפשר את תליתו בנוחות על גופו של העובד (בדי"כ על החgorה).



**איור 54:**

**כלים קיבול עבור חומר יבש בתפוזרת המתאימים לעבודה בגובה ואשר ניתן, במקרה הצורך, לתלותו על חgorה מתאימה על גופו של העובד**

## **6. מינשאים אישיים וחגורות לכלים בעבודה**

בביצוע של עבודות בגובה בתנאים קשים, שבהם אין מישטח עבודה מגודר, יש חשיבות למיקום המתאים, על גופו של העובד, של כלי העבודה הנחוצים - כך שהעובד יוכל להגעה אליהם ולהוציאם ללא קושי, ולהחזירם בנוחות לאחר סיום השימוש. בתקנות הבטיחות לעבודה בגובה כלולה דרישת לציד את העובד בחgorה מיוחדת לנשיאת כלים לעבודה, או מיתקן אחר המתאים לאופי העבודה המבוצע, שנייתן לתלותו או לחgorו אותו בנוחיות. אמצעי העזר אלה מקלים על העובד המבצע את המטלות בתנאים קשים, ומצמצמים במידה משמעותית את האפשרות לנפילת כלים מעמדות העבודה הגבוהות, על ראשו מי שיימצאו למטה (איור 55).



איור 55:

חגורות ומינשאים עם תאים מתאימים עבור כל עבודה שונות, ואביזרים המסייעים להגברת הבטיחות בעבודות בגובה, והשימוש בחגורות כאלה ע"י עובדים בגובה

# רכיבים במערכות צמ"א

## לעבדות בגובה

### א. הגבלת מרחוק הנפילה במערכות כלימה

המהירות שצובר גוף נופל כלפיו גדלה בהשפעת תאוצת ה- $g$  (הנובעת מכוח הכבידה) - ככל שעולה הגובה שמננו נופל הגוף. יחד עם המהירות גדלה גם האנרגיה הקינטית שצובר הגוף הנופל. גם גופו של אדם, המצויד במערכות צמ"א לבליית נפילה, צובר אנרגיה קינטית - הגדלה ככל שגדל המרחק מנקודת הנפילה ועד לבלייתה. המרחק שעובר הגוף הנופל מגביר גם את כוח הבלימה המופעל ברגע הבלימה על כל חלקו המורכבת: על אמצעי הקשירה, על נקודות העיגון שבקצתו האחד, ועל גוף העובד הרותום בקצתו השני (איור 56).

כוח בלימה גדול מדי עלול לגרום לקריעת אמצעי הקשירה או להיפתקות החיבור בין גופו לבין העיגון, ובעיקר - לפגימות ולנזקים לגוףו של העובד. זאת, כאשר מאמצי הלחיצה המועברים לגוף, באמצעות רציפות הרתמה, גדולים מכך שהספיגה של אברי הגוף הבאים בגע עם הרצונות.

ركמות הגוף - שריריהם, העיגודים, העצמות וכד' - מסוגלות לספוג רק כמות מסוימת של אנרגיית נפילה, המועברת אליהן, בזמן בלימת הנפילה, דרך רתמת הבטיחות. בלימה לאחר נפילה קצרה, ע"י חבל/רצעות קשירה, יכולה להיספג ע"י גוף האדם מבלי לגורם לו נזק. אבל, בלימה לאחר נפילה גבוהה מאוד עלולה לגרום לנזקי גוף. لكن, כאשר משתמשים בציוד מגן אישי לעבודות בגובה - חיבבים, קודם כל, להגביל את מרחוק הנפילה עד להתחלה הבלתי.

כאשר משתמשים במערכות מיקום בעבודה (שאינה מיועדת לבליית נפילות!) כדי ליעצב את גוף העובד ולמנוע את נפילתו מעמדת העבודה - במיוחד במקרים של החלקת הרגלים - נדרש, גם ע"פ תקנות הבטיחות לעובדה בגובה, להגביל את מרחוק הנפילה, עד לבלייה, ל- 50 ס"מ, לכל היותר. יש לזכור כי חבל הקשירה במערכות כזו אינו מצויד בבולום זעזועים או במפזר אנרגיה, וגם איננו צריך להיות מצויד בתקנים אלה. לעומת זאת, במערכות לבלימת נפילה - שבה חיבבים לשלב בולום זעזועים/מפזר אנרגיה - אפשר להתר הפרש גבוה יותר לנפילה עד להתחלה הבלימה. בולום הזעזועים או מפזר האנרגיה, המשולבים באמצעות הקשירה או בחלק אחר של המערכת, מקטינים את כוח הבלימה עד לגודל שהוא מסוגל גוף האדם לספוג. כוח הבלימה המירבי המותר על פי התקן (ת"י 1849) אסור שימוש על 600 ק"ג.

גם התקנות וגם התקן קבועים שיש לשאוף להקטין, עד למינימום האפשרי, את מרחוק הנפילה עד לתחילת הבלימה. כדי למש את הדרישת הזאת צרייך להשתדל, ולהעדיף:

- למקם את נקודת העיגון, שאליה מחובר קצתו של אמצעי הקשירה, במקום גובה ככל האפשר;
- להשאיר באמצעות הקשירה מידת "חופש" מוגבלת וקטנה;
- ל��ר את אמצעי הקשירה ככל שניתן.

בכל מקרה, יש לוודא שמרחוק הנפילה החופשית, עד להתחלה הבלימה, לא יהיה גדול מהמרחך המירבי המותר שנקבע בהוראות היצורן, ואסור שנקודת העיגון תימצא בגובה נמוך יותר מהמקום שעליו ניצבות רגלי העובד שמשתמש ברתמה - כל זאת בהתאם לדרישת תקנות הבטיחות לעובדה בגובה.



**איור 56:**

מקרה המדגים את היחס ישיר בין התארכויות מרחק הנפילה לגידול בכוח הדינמי של בלימת הנפילה, עבור גוף אדם שמשקלו 100 ק"ג

כוחות הבלימה בכל מערכת תליים לא רק במרחק הנפילה אלא גם בתכונות החומר והמבנה של חבל הקשירה ומכלול המערכת. חבל קשירה בעל תכונות שונות של גמישות והתארכויות יוצרים, בהשפעת עומסם מתייחה, כוחות בלימה שונים. מכל מקום, כוחות הבלימה יהיו קטנים יותר מאשר המערכת, ובעיקר חבל הקשירה, גמישים יותר ומתארכים יותר במהלך הבלימה.בולם Zusatzdruck המשולב במערכת (בד"כ לחבל הקשירה) בניי כדי להבטיח יצירת התארוכות מספקת להקטנת כוח הבלימה עד לנדרש.

## **ב. דרישות הנוגעות לנקודות העיגון**

### **1. חזוק נקודות העיגון**

נקודות העיגון, שאליה יש לחבר את קצה אמצעי הקשירה של מערכת צמ"א לבלימת נפילה, צריכה לעמוד בפני מלאה כוח הבלימה אשר עשוי להיווצר, ולפעול בכיוונים שונים, במקרה של נפילת עובד. ע"פ התקן - אמצעי הקשירה צריכים לעמוד בפני כוחות מתיחה שבין NK 1500 לבין NK 2200 עד 2200 ק"ג, ראו להלן). לפיכך, גם נקודות העיגון צריכה להיות בעלות חזוק שיעמוד בפני כוחות דומים (פחות 1500 ק"ג).

לכן, יש להיזהר בבחירה נקודות העיגון, ולהימנע מחיבור אמצעי הקשירה אל אלמנטים שהחזוק שלהם קטן או מוטל בספק. לדוגמה: ידיות של דלתות/חלונות, תעלות פח, מרוזבים (אופקיים או אנכיים), צינורות ביוב גלויים, רכיבים לחיפוי גגות קלים ואפיפלו מעקים או גידורים, שבווב המקרים אינם מתוכננים לעמוד בעומסים הניל - בעיקר בחALKIM העליונים שלהם. אלמנטים אשר יכולם לשמש כנקודות עיגון, הם בד"כ (לא תמיד): אלמנטים מבטון מזוין, רכיבי קונסטרוקציות מפלדה ולעתים גם רכיבים ראשיים של קונסטרוקציות עץ.

עתים קרובות ניתן לעגן את אמצעי הקשירה למקום מסוים ברכיב קונסטרוקטיבי, אך יש להימנע מהתחברות אליו בנקודות אחרות. לדוגמה: תמיד בטוח יותר לעגן את חבל הקשירה אל קורה, בסמוך(lnear) לנקודות ההשענה שלה על עמודים, יותר מאשר אל נקודה באמצעות המפתח שלה; כמו כן, עדיף להתחבר אל צומתי חיבור בין מوطות של מיסבכים ולא אל נקודות באמצעות האלה. מכל מקום:

בבחירה נקודות עיגון נאותות עבור אמצעי הקשירה - מומלץ מאד להתייעץ עם מהנדס או עם הנדסי קונסטרוקציות, ובמיוחד כאשר מדובר במערכות לבלימת נפילה. תקנות הבטיחות לעובדה בגובה מחייבות שקביעה או התקנה של נקודות עיגון או קווי עיגון קבועים יושרו בידי מהנדס אורייני רשום, וודק מוסמך או מהנדס מכונות.

### **2. צורת התפיסה/הקשירה בנקודות העיגון**

סידור התפיסה או הקשירה של אמצעי הקשירה אל נקודות העיגון, בכל סוג מערכות צמ"א לבעודות בגובה, צריך להבטיח אחיזה נאותה, שתמנע אפשרות של השחרירות האמצעי, וגם תמנע אפשרות של נזק לאמצעי הקשירה - אשר עלול להיגרם בגלג או שפשור בפינות או בקצוות חדים, או באלמנטים מחוספסים, (איור 57 וכן איורים 29, 32, 33, 34, 39-1).



(1) מומלץ שנקודת עיגון על מסיבך פלדה ת█יף בaczoma חיבור בין מוטות המיסברן.



(2), (3) נקודות עיגון על קורות פלדה

#### איור 57:

#### **עבודה במבנה על מבני פלדה**

העובדים מאובטחים באמצעות רתמת בטיחות שלמה, המחויבת אל חבל/כבל הקשירה של בולם נפילה נסוג. נקודת העיגון, שעלה תלוי התווך של בולם הנפילה הנסוג, היא רכיב של קונסטרוקציית הפלדה, הממוקם מעל עמדת העבודה - המיקום המומלץ ביותר.

החיבור אל רכיבי קונסטרוקציה יכולה להיות באמצעות רצואה או חבל קשירה, הנרככים סביב האלמנט המשמש כנקודות עיגון (דוגמאות 2 ו-3 באיור 57, ובאיור 29). בדוגמה שבאיור 29 נעשה שימוש בחבל עם לולאות בקצוותיו, המונן באמצעות שרול מן מפנישחיקה וnoxiousים אפשריים עקב מגע ושפשוף בין החבל לבין הfinityות החדשות של פרופיל הפלדה המשמש כנקודות עיגון. דוגמאות לחבלי קשירה ופתרונות החשויים להיררכך סביב רכיב במבנה ולשמש כנקודות עיגון, ראו גם באיורים 22, 27(1) ו-30.

שימוש באביזרי עיגון מתאימים הוא דרך נוספת לצרפת נקודת עיגון על רכיבים של הקונסטרוקציה. לדוגמה: עיגון אל תזוז אלמנטי בטון (קייר) (איור 33) או אביזר עיגון המחבר אל פרופיל פלדה (איור 32). באיורים הבאים ניתן לראות דוגמאות של אביזרי עיגון שונים: עוגנים לחיבור אל אלמנטים מבטון או מפלדה (איור 31), עוגנים מיוחדים, שאוונם ניתן להתקין בין שני עברי של פתח, כאשר משקופי הפתח חזקים מספיק כדי להחזיק בביטחון את קצות העוגן (איור 34) וועוגנים ופרטית חיבור אל קונסטרוקציית עץ של גג רעפים (איור 39).

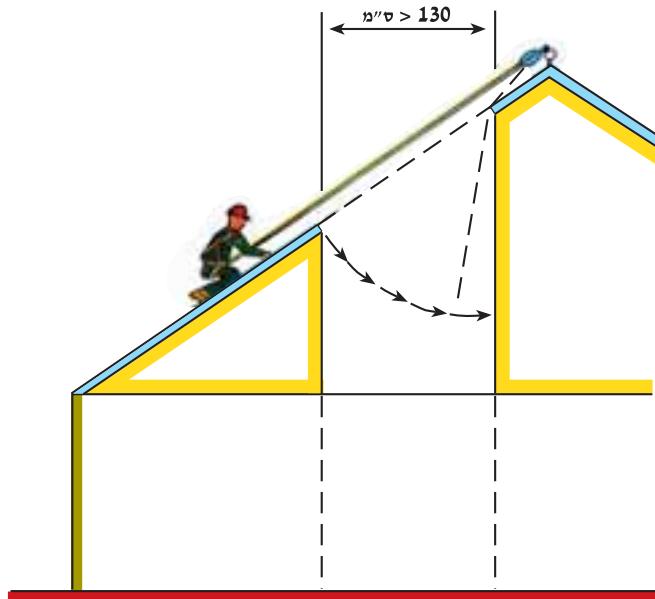
### 3. שיקולים בבחירה מיקום נקודת העיגון של מערכות לבטיחת נפילה

#### (א) גובה נקודת העיגון

מומלץ שמיוקם נקודת העיגון יהיה גבוה ככל האפשר. המיקום האידיאלי הוא מעל בראשו של העובד במקום הימצאו (איור 57). המיקום הנמוך ביותר המותר לנקודת עיגון הוא, ע"פ תקנות הבטיחות לעובדות בגובה, במיפלס שעליו עומדות רגלי העובד. על פי תקנות הבטיחות לעובדה בגובה - לא קיימת הגבלה של הנפילה החופשית עד להתחלה הבלתי למרחק מרבי של 130 ס"מ. הגבלה זאת קיימת עדין בתקנות הבטיחות לעובדות בנייה ולעובדה על גנות שבירים ותלוילים. תקנות הבטיחות לעובדה בגובה, שפורסמו לאחר התקנות הנ"ל, הסירו את ההגבלה הזאת ובמקומה נדרש שנקודת העיגון של אמצעי הקשירה לא תימצא במיפלס נמוך מזה שעליו ניצבות רגלי המשתמש בرتמה, ושמරחק הנפילה החופשית עד להתחלה הבלתי לא יעלה על המרחק המרבי המותר ע"פ הוראות היצרן והוראת תי"י 1849.

#### (ב) מניעת פגיעה בעובד עקב תנועת מוטטלת לאחר הנפילה

אחד מהשיקולים בבחירה מיקום נקודת העיגון, צריך להיות מניעת "מוטטלת" (pendulum - פנדולום) אשר עלולה להיווצר לאחר נפילה, כשהגוף התלו依 על חבל הקשירה עלול להיפגע בגל הטחתו אל חלקו המבני המצויים במסלול התנועות. החשש להיווצרות תנועת "מוטטלת" בנפילה קטן ככל שנקודות העיגון קרובות יותר לאנץ שמעל הראש של העובד. תנועת מוטטלת, במקרה של נפילה, עלולה להיווצר גם כאשר קיים חל פתח ("תהום") רחב בין העובד לבין נקודת העיגון (איור 58). כאשר רוחבו של חל זה גדול (מומלץ שלא יעלה על 130 ס"מ) - קיימת סכנה לפגיעה רצינית במרקחה של נפילה, כאשרו של העובד יונע בתנועת מוטטלת ויוטח אל חלק של המבנה או יפגע באלמנט אחר.



**איור 58:**

**מצב לא רצוי, חלל פתוח ("תהום") שרוחבו גדול מ-130 ס"מ בין נקודת העיגון לבין העובד**  
במקרה של נפילה, יונע גוף העובד בתנועת מטוטלת והוא עלול להיפגע בהטחה אל חלק מבנה  
או גוף נייח.

**(ג) מניעת התנוגשות עם פני השטח במייפלס התחתון או עם חלקי מבנה אחרים**  
כדי למנוע בזודאות אפשרות של פגיעה גוף נופל של עובד, ברצפה או פני השטח שבמייפלס הנמוך, לפני סיום הבלימה - יש לחשב איזה מרחק יעבור גוףו של עובד במקרה של נפילה, עד שייעצר ווישאר תלוי. לצורך זה יש לקבוע את מידת הנפילה החופשית, האפשרית, בהתאם למיקום נקודת העיגון ומידת ה"חוופש" הקיימת באמצעות הקשירה, ולהוסף אליה את מידת התארכות הצפואה של אמצעי הקשירה ובולם הזעוזעים שלו, ואת המרחק בין נקודת הצימוד של הרתמה לבין כפות הרגליים לאחר סיום הבלימה (עד כ-2 מ'). מידת התארכות משמעותית בעיקר בובלמי זעוזעים העשוים מרצועה התפורה במצב מקופל, אשר נפרשת לכל אורכה במהלך הבלימה, תוך קריית התפרים. מומלץ לוודא מראש שמיוחוך הביטחון במקרה של בלימת נפילה, אשר יישאר בין גוף העובד לפני השטח שמתחתיו לאחר סיום הבלימה, יהיה 100 ס"מ לפחות (איורים 59, 60). התקן והתקנות אוסרים לשלב מערכת לבלימת נפילה, בטור, יותר מבולם זעוזעים אחד, כדי למנוע התארכות יתר של אמצעי הקשירה, מעבר למותר ולנדרש.

### מירוח נפילה בטוח

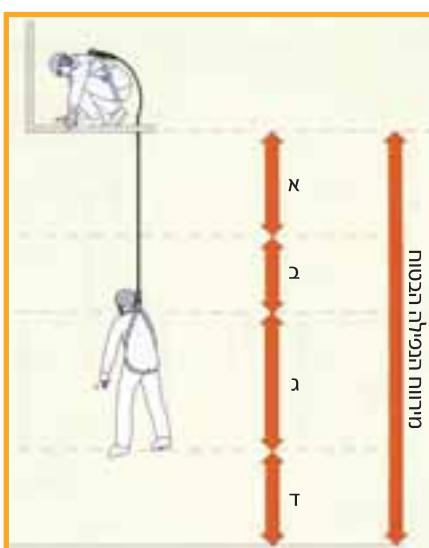
"מירוח נפילה בטוח" הוא תוצאה של חישוב, הכולל את הפרש הגובה בין המיפלט שעליו ניצבות רגלי העובד (מיפלס עמדת העבודה) לבין הנקודה הנמוכה ביותר שאליה אמורים להגיע רגליו, לאחר סיום הבלתיה במקורה של נפילה, בתוספת מירוח בטחון של 100 ס"מ. כדי למנוע אפשרות שגוף עובד שנפל ייחבט במשטח התחתון, יש לוודא שעמדת העבודה לא תOMPIיא בגובה קטן יותר ממירוח הנפילה הבוטח (**איורים 59, 60**). בזמן קביעת מירוח הנפילה הבוטח יש להביא בחשבון גם חלקי מבנה או גופים נייחים אחרים הקיימים באתר, ולודא שלא יימצא במסלול נפילה אפשרי מעמדת העבודה בגובה.



**איור 59:**

### מירוח נפילה בטוח (דוגמה 1)

בדוגמה זו נקודת העיגון מצויה במיפלס גובה מראשו של העובד. זה המיקום המומלץ ביותר. יש להשא悲 את מרחק הנפילה הנוסף עד להתחלה הבלתיה ואת מרחק הנפילה הנוסף עד סיום הבלתיה - כאשר מביבאים בחשבון את ההתרכות הצפוייה של בולם החזעוניים (בתיקנות הבטיחות לעובדה בגובה שהוא מכונה "סוכך אנרגיה") ואת המידה שבין נקודת הצימוד שעלה הרתמה לאחר הבלתיה לבין כפות הרגליים. כדי למנוע פגעה של 100 ס"מ לפחות סיום הבלתיה ישאר מירוח בטחון של 100 ס"מ לפחות בין גוף העובד למשטח התחתון.



**איור 60:**

### מירוח נפילה בטוח (דוגמה 2)

נקודת העיגון מצויה בגובה כפות רגליו של העובד בעמדת העבודה - המיקום הנמור ביותר המותר ע"פ תקנים הבטיחות לעובדה בגובה. (א) מרחק הנפילה החופשית עד התחלת הבלתיה. כאן: 2 מ' לכל היוטר, שהוא האורך המרבי המותר עבור חבל קשייה. (ב) התרכות של בולם החזעוניים (כ-1 מ'). מומלץ לקבל מהירותן את המידה המדייקת של ההתרכות הזאת. (ג) המידה שבין נקודת הצימוד לאחר סיום הנפילה לבין כפות הרגליים (עד כ-2 מ'). (ד) מירוח בטחון של 100 ס"מ. מירוח הכפילה הבוטח במקורה זה מסתכם בכ- 6 מ'. לפיכך, כאשר נקודת העיגון מצויה בגובה כפות רגליו של העובד, אטור שעמדת העבודה תימצא בגובה נמוך מ-6 מ'. אם עמדת העבודה נמוכה יותר - צריך למצוא נקודת עיגון במיקום גבוה יותר.

#### **(ד) אפשרויות החילוץ לאחר נפילה**

כדי לוודא שאכן קיימת אפשרות לחילוץ מהיר של עובד במקרה של נפילה, יש להערכץ-בשלב בחירת מקום נקודת העיגון - היכן יימצא גוף העובד התליוי לאחר הנפילה. החילוץ צריך להתבצע, ע"פ תקנות הבטיחות לעובדה בגובה, באחת מהדרכים הבאות, לפי סדר העדיפות:

1. העובד יוכל להילץ בכוחות עצמו;
  2. חילוץ בסיעוע של עובד נוספת, אשר אמרו להימצא בקרבת מקום (בקשר עין);
  3. חילוץ באמצעות ציוד, שיטוקן מראש או יימצא בהישג יד.
- (התיאחות לנושא זה ראו גם בפרק חמישי חלק ד').

### **ג. אמצעי הקשירה ודרישות המתיחסות אליהם**

#### **1. כלל**

אמצעי קשירה מצויים בכל סוגים הממערכות של ציוד מגן אישי להגנה מפניות מגובה: במערכות לבלימת נפילה, במערכות מיקום בעבודה ובמערכות ריסון. אמצעי הקשירה הוא הרכיב שתפקידו לחבר בין נקודת העיגון ולהבטיח מנעה של הנפילה מגובה או את בלימתה. החיבור של הרתמה אל אמצעי הקשירה, בכל סוגים הממערכות, נעשה באמצעות נקודת (או נקודות) הצמוד שברתמה.

אמצעי הקשירה צריך להתאים לרתמה - מבחןית האורך, החזק והחומריים שהם הם עשויי. דוגמאות של אמצעי קשירה עבור מערכת מיקום בעבודה - ראו באירועים 28 ו-61; דוגמאות עבור מערכת נפילה - באירועים 62 ו-63; דוגמה של חבל ריסון - באירוע 64.

#### **2. חומריים**

אמצעי הקשירה יכול להיות כבל פלדה, שרשרת פלדה, חבל או רצועת אריג. על פי דרישות התקן - חבל או רצועת אריג המשמשים כאמצעי קשירה צריכים להיות עשויים מסיבים סינטטיים, שתכונותיהם מתאימות לסוג העבודה שבה יישא בהם שימוש ולסביבת העבודה הזאת. תילוי מתכת של כבלים המשמשים כאמצעי קשירה צריכים - ע"פ דרישות התקן - להיות מפלדת אל-חלד או מפלדה מגלוונת. החוליות של שרשרות צרכיות, ע"פ דרישות התקן, להיות מברזול בחתק עגול, בקוטר של 6 מ"מ לפחות.

ע"פ דרישות התקן, כל הרכיבים המתכתיים צריכים להיות מוגנים מפני שיתוך (קורוזיה). במקרה - החומר שמננו עשוי אמצעי הקשירה צריך להתאים לסוג העבודה שתתבצע ולתנאי הסביבה באותו מקום העבודה, ולעומוד בהשפעות הסביבה השונות שם: חום/קור, כימיים שעימים הוא עלול לבוא במגע וככ'.

לא מומלץ לעבוד עם צמ"א לעובדה בגובה בעבודות ריתוך, עבודה באש, עבודה עם חומריים משתכנים או עבודות עם מכשירי השזהה, חיתוך, ניסור וכו'. אם יש הכרח לעשות זאת - יש לקבל לכך אישור בכתב ממבצע העבודה (ע"פ הגדרתו בתקנות לעובדה בגובה) ולהשתמש לצורכי עבודה כאליה באמצעות קשירה ממתקת או באמצעות קשירה עם מעטפת הגנה או שרול הגנה העמידים בחום, או בפני חומריים משתכנים - בדומה למה שנדרש בתקנות לעובדות בגובה ביחס לצמ"א לעובדות גליה (בסעיף 34(8)). במקרים מסוימים שבהם עלול חבל קשירה (מחומר סינטטי) להשתפרש ולהיפגע מפניות חדות. במהלך העבודה - יש לצריך שם בשרוול הגנה עמיד בפני שפשוף ובפני פגיעה מפניות חדות. [89]

### 3. דרישות חזק

ע"פ דרישות ת"י 1849 - החזק של אמצעי קשירה מסיבים סינטטיים (חבלים ורכעות אריג) צריך לאפשר עמידה בכוכח מתיחה סטטי של AN 22 (כ-2200 ק"ג). אמצעי קשירה ממתקת צריים לעמוד בכוכח מתיחה סטטי של AN 15 (כ-1500 ק"ג). אמצעי קשירה של מערכת לבליות נfila חייב לעמוד גם בבדיקה דינמית, שבה קושרים אליו משקלת פלדה במשקל של 100 ק"ג ומפעילים אותה מגובה של 4 מטרים, מבלי שייווצרו קרע או שבר באך אחד מחלקיו. בבדיקה הדינמית לאמצעי קשירה של מערכת מיקום בעבודה או של מערכת רישון, מפעילים את המשקלת מגובה של 100 ס"מ.

### 4. אורך אמצעי הקשירה

#### (א) עבור מערכת מיקום בעבודה

אורך אמצעי הקשירה במיצוקם בעבודה, בתנאים רגילים, לא עליה על 2 מ'. במקרים שבהם תנאי העבודה מצריכים שימוש באמצעי קשירה ארוך יותר - מותר להרשות זאת, אך יש להקפיד במקרה זה ולהסתפק באמצעי הקצר ביותר האפשרי, ובתנאי שתישמר רמת ההגנה שהמערכת נדרשת להקנות למשתמש.

#### (ב) עبور מערכת רישון

במערכת רישון אין הגבלה לאורכו של חבל הרישון. מומלץ שאורך אמצעי הקשירה, המחבר בין הרטמה לבין חבל הרישון, יהיה במידה קצרה, שתאפשר למקצר החבל (המשמש לכיוון אורך חבל הרישון) להימצא בהישג ידו של העובד (ראו פרק רביעי חלק ד').

#### (ג) עبور מערכת לבליות נfila

- כאשר אמצעי הקשירה של מערכת לבליות נfila מחובר לקו עיגון אנכי - אורך אמצעי הקשירה + בולם הזעוזעים או האלמנט לפיזור אנרגיה, לא עליה על 100 ס"מ.
- בכל מקרה אחר, שבו אמצעי הקשירה לבליות נfila מחובר אל נקודת עיגון קבועה או אל קו עיגון אופקי - אורכם של אמצעי הקשירה יחד עם בולם הזעוזעים לא עליה על 2 מ'.
- אין הגבלה לנבי אורכו של אמצעי קשירה שהוא חלק מבולם נfila מסווג (ראו פרק רביעי חלק ב').
- במערכת לבליות נfila - יש לוודא גם שאורך אמצעי הקשירה ומידת ה"חופש" שלו יבטיחו "מירוץ נfila בטוח" במקרה של נfila, כך שגופו של העובד הנופל לא יפגע במשטח התחתון או בחלקי מבנה אחרים, שמתוחת לעמדת העבודה שלו, לפני סיום הפלימה. ראו חלק ב' סעיף 3 (ג) בפרק (ג).
- בכל המקרים הנ"ל, פרט במקרה שבו משתמשים בבולם נfila מסווג, מומלץ מאד שאמצעי הקשירה יהיה מצויד באביזר כיווננו שיאפשר לкрат אותו עד למינימום ההכרחי הנדרש בעמדת העבודה. ראו גם להלן בסעיף 5(ב).

### 5. דרישות ואביזרים נוספים עבור אמצעי קשירה

#### (א) סיסם

בקצהו של כל אמצעי קשירה צריך להיות אביזר הנקרא בתיקון "סיסם". הסיסם יכול להיות גם אביזר חיבור או לולאה. בקטוט החופשיים של אמצעי קשירה למערכת מיקום בעבודה ושל חבל רישון במערכת רישון לא חייבים להתקין לולאות או אביזורי חיבור (ראו דוגמאות באביזרים 28, 61 ו-64).

### (ב) אביער Ciיוננו (מקצר חבל)

על אמצעי הקשירה של מערכת מיקום בעבודה ועל חבל ריסון של מערכת ריסון, צrisk להימצא אביער Ciיוננו, בד"כ מהסוג המכונה "מקצר חבל" (איור 28). גם על אמצעי הקשירה של מערכת נפילה רצוי שיימצא אביער Ciיוננו האורך שלו, עד למידה המינימלית ההכרחית (ראו דוגמה 2 באיור 27).

### (ג) בולם זעוזעים "מפזר אנרגיה"

אל אמצעי הקשירה של מערכת לבילמת נפילה צrisk, בד"כ, לחבר בולם זעוזעים או מפזר אנרגיה (איור 62). מונחים אלה לקוחים מתוך התקן - ת"י 1849. בתקנות הבטיחות לעובדה בגובה מכונה פריט זה בשם "סופג האנרגיה".  
במערכות מסוימות בולם הזעוזעים/מפזר האנרגיה הוא חלק אינטגרלי של אמצעי הקשירה והוא משולב בו לכל אורכו (ראו דוגמה באיור 63).

**הmarkerים שבהם אין לשלב בולם זעוזעים או מפזר אנרגיה באמצעות הקשירה הם:**

- כאשר אמצעי הקשירה מחובר אל בולם נפילה מונחה המותקן על קו עיגוןAnci, ובבולם הנפילה המונחה האמור או על קו העיגון האנגמי משולב בולם זעוזעים או מפזר אנרגיה (ראו פרק שביעי חלק ג' סעיף 2).
- כאשר חבל הקשירה הוא חלק מבולם נפילה מסווג שתוכו משולב גם אלמנט מפזר אנרגיה (ראו פרק שביעי חלק ב').
- באמצעות הקשירה של מערכת מיקום בעבודה ובחבל קשירה וחבל ריסון של מערכת ריסון, שבהם אין בכלל צורך בbullet זעוזעים או במפזר אנרגיה.

[ **במערכות לבילמת נפילה חובה שיימצא רק התקן אחד  
לbullet זעוזעים/מפזר אנרגיה. בשום מקרה - אסור שייהיו עליה  
שני אביזרים כאלה, או יותר** ]

### (ד) מתחברים בקצבות

כל קצה של אמצעי קשירה מחובר, בד"כ, מתחבר (לרובות קריבינר או אנקול בטיחות אחר). כל מחבר צrisk להתאים לאלמנטים שאליו מתחבר אמצעי הקשירה - לנקודת עיגון או לקו עיגון בקצתו האחד, ולנקודת הצימוד שעל הרתמה או על חגורות המיקום בעבודה בקצבו השני של אמצעי הקשירה.  
על הקצוות החופשיים של אמצעי הקשירה במערכות מיקום בעבודה ושל חבל ריסון לא מתקינים מוחברים.

### (ה) אמצעי קשירה בעל 2 זרועות

במערכות לבילמת נפילה נעשה לעיתים שימוש שימיוש באמצעות קשירה בעל שתי זרועות בצורת האות Z. המבנה בעל שתי הזרועות מאפשר תנוצה מאובטחת ממקום למקום, במקומות שאין בהם קווי עיגון ושלא נעשה בהם שימוש בbullet נפילה מסווג (ראו דוגמאות באיורים 65-1 ו-67). פירוט נוספת בנוגע לשימוש באמצעות קשירה זהה רואו בפרק השביעי חלק אי).

## 6. הוראות לשימוש בטיחותי באמצעות קשירה

### (א) מניעת כרייה סביב אלמנטים אשר עלולים לגרום נזק לאמצעי הקשירה

כדי למנוע פגעה בשלמות אמצעי הקשירה - יש להימנע מכricת אמצעי הקשירה סביב אלמנטים דקים, צרים, מוחספים או בעלי פינות חדות, כדי למנוע אפשרות לחיכוך של אמצעי הקשירה איתם, או לצורך את אמצעי הקשירה, במקומות כאלה, בשרוול מגן מתאים או ברפייה שתמנע פגעה בו עקב שפוחט או כיפוף יתר.

### (ב) איסור יצירת קשרים

אסור לבצע קשרים באמצעות הקשירה. קשר עלול להקטין בכ-50%, ואף ביותר, את חזק הקשירה של אמצעי הקשירה.

### (ג) איסור לחבר אמצעי קשירה זה זה

- אסור לחבר 2 יחידות של אמצעי קשירה זו אל זו (כדי לייצר אמצעי ארוך יותר).
- אסור לחבר אמצעי קשירה של מערכת לבילמת נפילה אל בולם נפילה נסוג.

### (ד) מניעת מגע עם חום או חומרים משתקים

מומלץ להימנע מביצוע עבודות בקרבת להבה ועובדות שבהן יש חשש שאמצעי הקשירה וחבל הרישון יבואו ב"]);

איור 61:

#### אמצעי קשירה המכבל פלאה, עברו מערכת מיקום ותמייה

בקצהו החופשי של הכלבל מותקן סיט מתחאים מותאמת, ובקצתו השני - אנקל מאובטח (קריבינר). אמצעי הקשירה מצויד באמצעות ציון ("מקוצר חבל"), עם אנקל בティוחות בסוף המחבר אליו, ובראול הגנה - שתפקידו להבטיח מגע טוב יותר, לצורך היצמדות של הכלבל לאלמנט המהווה נקודת עיגון (ראו גם איור 13), אמצעי קשירה זה מומלץ לביצוע עבודות שבהן יש מגע עם חומרים משתקים במושגים לחיתוך, לניסור ולהשחזה וגם לעבודות שבהן יש מגע עם חומרים מותאמים, להבה או טמפרטורה גבוהה.

[92]



איור 62:

**דוגמאות של אמצעי קשירה עבור מערכת לבילמת נפילה (ורתמת בטיחות).**  
לכל קצה של אמצעי הקשירה שבדוגמאות מוחבר אנקל בטיחות שונה. גודל האנקולים צריך להתאים לאכזרים או לגופים שאלהם הם מיועדים להתחבר. בקצהו האחד של אמצעי הקשירה משולב בולם צעוזעים (בתיקנות לעובודה בגובה הוא מכונה "טוגג אנרגיה") הבניי מרצועת ק clue. בולם צעוזעים זהה מופעל רק בעומס מתיחה של כ-300 ק"ג (ולא פחות מ-200 ק"ג). בהשפעת עומס זהה יתחלו סיבי הרצועה להיקרע (חולקית), או שייקרעו תפרים מסוימים ברצועה, באופן שיגרום לההארכותה, אך לא לפרקתה (ראו חלק ד' בפרק זה). בולם צעוזעים זהה הוא לשימוש חד פעמי. לאחר בלימת נפילה באמצעותו - יש להחליפו מחדש.



**רצועת קשירה עבור מערכת לבילמת נפילה, המשלבת בתוכה את בולם הצעוזעים**  
בבלימה שלאחר הנפילה, מתחרכת הרצועה לכל אורכה, תוך שכור אנרגיית הנפילה והקטנת כוח הבלימה (האפקט של בולם הצעוזעים) (ראו חלק ד' בפרק זה). רצועת קשירה זאת היא לשימוש חד-פעמי. לאחר בלימת נפילה באמצעותו, יש להחליפה חדשה.



**איור 64:**

#### חבל מתאים לשימוש חבצל ריסון במערכת ריסון

**מימין:** הקצה החופשי של חבצל הריסון, עם סימן לא אכזר חיבור. **משמאלי:** הקצה מצידן באנקול בטיחות, לחיבור אל נקודת עיגון או אל קו עיגון אופקי. **במרכז:** אכזר ה����connage ("מקוצר חבצל") המותקן על חבצל הריסון, ואליו מוחוברת רצועת קשירה קצרה - לחיבור אל הרתמה שעלה גוף העובד. ע"פ דרישות התקן, אורךה של רצועה זו לא עליה על 55 ס"מ. במילול זה אין בולם עצועים, וגם לא צריך להיות, לא על רצועת הקשירה ולא על חבצל הריסון.

**דוגמה 1:** חבצל קשירה כפoil



**דוגמה 2:** רצועת קשירה כפולה



**איור 65:**

**דוגמאות של אמצעי קשירה בעל 2 זרועות (בצורת Υ) עבור מערכת בלימה נפילה עם רתמת בטיחות לעבודות בגובה (בתיקנות לגובה כינואה הוא "מערכת בלימת נפילה גמישה")**

**משמאלי:** בולם עצועים משותף לשתי הזרועות, ובקצתו מתחבר מאובטח, לחיבור אל נקודת הצימוד שעלה הרתמה. 2 הזרועות מאפשרות תנועה מאובטחת בגובה: בכל שלב בתנועה - אחת מהזרועות מעוגנת לנקודת עיגון, והעובד מנתק את השניה, מ לחבר אותה לנקודת העיגון הבאה ומשחרר את הזרוע הראשונה, וחוזר חלילה.

## **ד. בלימת אנרגיית הנפילה והקטנת כוח הבלימה**

### **1. אנרגיית הנפילה**

גוף נופל של עובד החגור בתרמת בטיחות צובר מהירות בהשפעת כוח הכבידה, כפי שתואר בחלק אי של הפרק. המהירות בסוף הנפילה גדולה בהתאם למרחק שעובר הגוף בנפילה עד תחילת הבלימה. כלומר: כמוות האנרגיה הקינטית שהגוף צובר תלויה ב מהירות הסופית של הנפילה, ובמקרה (כמוות החומר) של הגוף הנופל, לבלימת הנפילה דרושה השקעת אנרגיה בכיוון הנגדי, בכמויות שתשוויה לאנרגיה הקינטית שנצברה.

### **2. כוח הבלימה והגורמים המשפיעים על גודלו**

על פי הגדרת התקן - כוח הבלימה הוא הכוח המירבי ( $F_{max}$ ) שנוצר במשך הזמן קצר שבו מתרחשת הבלימה. כוח זה מופעל על נקודת העיגון או על קו העיגון, וגם על אמצעי הקשירה. מהרצע שבו מתחילת תהליכי הבלימה עולה הכוח בנקודת העיגון, באמצעות הקשירה וברתמה, מ-0 לערך המירבי ( $F_{max}$ ), ויורד שוב עד שערך ישתווה למשקל גופו של העובד במצב סטטי, כשהגוף תלוי על הרתמה עם סיום תהליכי הבלימה. כלומר: הכוח מתפתח ומגיע לערכו המירבי בנקודת זמן מסוימת (peak), בתהליכי שימוש זמן קצר ושבמהלכו נבלמת האנרגיה הקינטית. כוח הבלימה גדול, כאמור, ככל שגדל גובה הנפילה החופשית עד תחילת הבלימה (ראו דוגמה באIOR 56).

כוח הבלימה תלוי גם במשך הזמן שבו מתרחשת הבלימה: ככל שתהליכי הבלימה קצר יותר, יתפתח כוח בלימה גדול יותר שיפעל, כאמור, הן על נקודת העיגון והן על אמצעי הקשירה, ובאמצעותם גם על גוף העובד הנטען בתוך הרתמה. כוח בלימה גדול מדי, שיועבר באמצעות הרתמה אל גוף העובד, עלול לגרום לו נזק.

גודלו של כוח הבלימה מושפע גם **מתכונותיו האלסטיות של אמצעי הקשירה** ומידת ההתקרכות שלו במהלך הבלימה: ככל שמידת ההתקרכות הצפואה באמצעות הקשירה גבוהה יותר מרווח נפילה ואוטומת משקל של גוף נופל תהיה גדולה יותר - כוח הבלימה יהיה קטן יותר. דוגמה: שני אמצעי קשירה - כבל פלדה וחבל מחומר סינתטי - דומים בממדיהם (האורך ושתח החתך), אך יש שונות בתכונות האלסטיות של החומרים שהם מהם. כוח הבלימה בכבול הפלדה יהיה גדול בהרבה מהכח שיתפתח בחבל הסינתטי, מכיוון שהחבל הסינתטי יתארך במהלך הבלימה במידה רבה יותר מהתארכו של כבל הפלדה (מקדם האלסטיות של הפלדה = E גדול בהרבה מזה של החומר הסינתטי).

**רצועות הרתמה** מפזרות את כוח הבלימה לחליין הגוף הצמודים אליה ומצמצמות, הודות לשטח המגע הגדול שלהם עם הגוף, את סכנת הפגיעה בו. הניסיון הוכח שאין בכך די ולפיכך - התקן אוסר לייצר מערכות לבליימת נפילה הכוללת רק רתמה ואמצעי קשירה גם אם הוא עשוי מחומר סינתטי גמיש), ומחייב הוספת אמצעי לשיכון האנרגיה לכל מערכת לבליימת נפילה - **בולם זעוזעים או מפזר אנרגיה** - כפי שהוא מכונה בת"י 1849. בתיקות הבטיחות לעובדה בגובה המכונה אביזר זה "סופג אנרגיה".

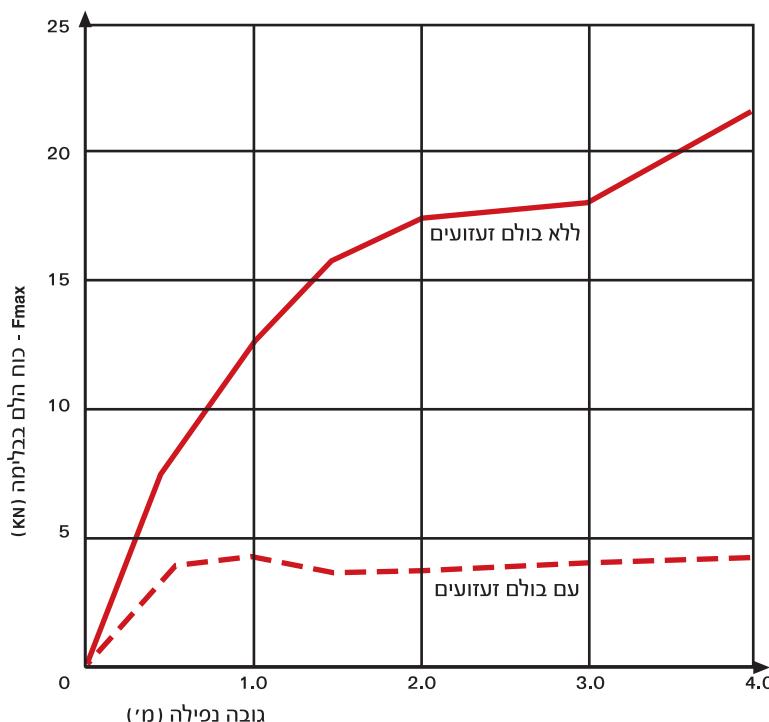
הדרישה הזאת לא חלה על מערכות מיקום בעבודה ועל מערכות ריסון - שאינן מיועדות לבליימת נפילות (במערכות הללו דזוקא אסור שייהי בולם זעוזעים באמצעות אמצעי הקשירה).

**3. בולמי זעוזעים ומספרי אנרגיה ("סופגי אנרגיה" ע"פ התקנות)**

ת"י 1849 מחייב, להסיף מפזר אנרגיה או בולם זעוזעים לכל מערכת לבלימת נפילה. התקנות הבטיחות לעובדה בגובה מכונה ההתקן זהה "סופג אנרגיה".

האמצעי לפיזור האנרגיה/בולם הזעוזעים מותקן, ברוב המקרים, על אמצעי הקשירה ומהוועה חלק ממנו (איורים 62, 63 ו-65). ההתקן יכול להיות מוצא גם בבולם נפילה מונחה המותקן על קו עיגון אנכי. הוא משולב גם במנגנון הבלימה של בולם נפילה נסוג - במערכות שבhn הוא מותקן.

מספר האנרגיה/בולם הזעוזעים גורם לפיזור אנרגיית הבלימה, על ידי הארכת משך הבלימה לפרק זמן ארוך בהרבה מהזמן הנדרש לבלימה ע"י אמצעי הקשירה בלבד. הארכת משך הבלימה אפשרית הודות להתארכות גזולה בהרבה של אמצעי הקשירה במהלך הבלימה, ומפזר האנרגיה / בולם הזעוזעים המשולב במערכת, הוא זה שמאפשר את ההתארכות. פיזור האנרגיה גורם - הודות להתארכות המוגדלת של אמצעי הקשירה והארכת זמן הבלימה - להקטנה משמעותית של כוח הבלימה המירבי ( $F_{max}$ ). ההבדלים בכוחות הבלימה במערכות עם ובלי בולם זעוזעים מוצגים בדוגמה שבאיור 66.



**איור 66:**

דוגמה של השפעת כוח הבלימה על גוף האדם לאחר נפילה, עם ובלי בולם זעוזעים, כפי שנמדד בניסויים - בהתאם לגובה הנפילה עד הבלימה בולם הזעוזעים בדוגמה מוקטן משמעותית את כוח הבלימה לכ- 4KN (כ-400 ק"ג). דרישת התקן היא שכוח הבלימה לא יעלה על 600 ק"ג.

במפזרי אנרגיה/בולמי זעוזעים מסוימים, מושגת הגדלת התארכות באמצעות רכיב קפיצי, ובאחרים - באמצעות רכיב להתארכות חד-פעמית בעת בלימת נפילה (**איור 59** ו-**60**). את הרכיב החד-פעמי יש להחליפ בחدد לאחר אירוע של נפילה ובלימתה. כדי למנוע אפשרות של התארכות גדולה מהרצוי, אסור שבמערכת לבלימת נפילה יהיה יותר מבולם זעוזעים (או מפזר אנרגיה), אחד. זאת, הן ע"פ דרישות התקן והן ע"פ התקנות לעובדה בגובה.

עפ"י ת"י 1849, נדרש שבמפזר אנרגיה/בולם זעוזעים לא תיווצר שום התארכות משמעותית, כל עוד כוח המתיixa בו נמוך מ- $N_{KN} = 200$  (כ-200 ק"ג). התחלת התארכות צריכה להתחיל רק כשהשכחה המתיחה הוא כ- 300 ק"ג ומעלה.

בבדיקה דינמית תיקנית של מערכת, מפעילים מגובה בובה דמוית אדם (בובת טורסו) משקלה 100 ק"ג, רתומה ברתמה. הרתמה קשורה אל נקודת עיגון באמצעות אמצעי קשירה עם מפזר אנרגיה/بولם זעוזעים. במדידה של כוח הבלימה ( $F_{max}$ ) - אסור שהוא יעלה על  $N_{KN} = 600$  (כ-600 ק"ג). קלומר: כוח הבלימה, שיועבר בתנאי עבודה בשטח ממצעי הקשירה דרך גוף העובד, לא יהיה גדול מ- $N_{KN} = 600$  ק"ג (6 פעמים משקל הגוף הנופל - 6 mg - בהנחה שמשקל הגוף הוא 100 ק"ג).

בנוספ, נדרש עפ"י התקן, שחזק בולם הזעוזעים במצבו הפתוח - לאחר התארכות - ניתן להתקן לעמוד לפני כוח סטי של  $N_{KN} = 1500$  (כ-1500 ק"ג).

# אמצעים להגדלת מרחב חופש התנועה הבטוח עם מערכות צמ"א להגנה מנכילות מגובה

האמצעים להגדלת חופש התנועה הבטוח מיועדים להעניק אפשרות לוחפש התנועה של עובד, הרתום ברתמה במערכות לבילמת נפילות מגובה, ולעתים גם במערכות רישון (ראו חלק ג' סעיף 3 בפרק זה). זאת מעבר למאה שמאפשרים אמצעי הקירה - המחווררים לנקודת עיגון קבועה, והאבליזרים לכיוונו אורכם. הערה: מערכת לבילמת נפילה עם אמצעי קירה המחוורר לנקודת עיגון קבועה (לרובות בולם נפילה נסוג) מכונה בתקנות הבטיחות לעובדה בגובה "מערכת לבילמת נפילה מרוחבית".

## א. שימוש באמצעי קירה כפול

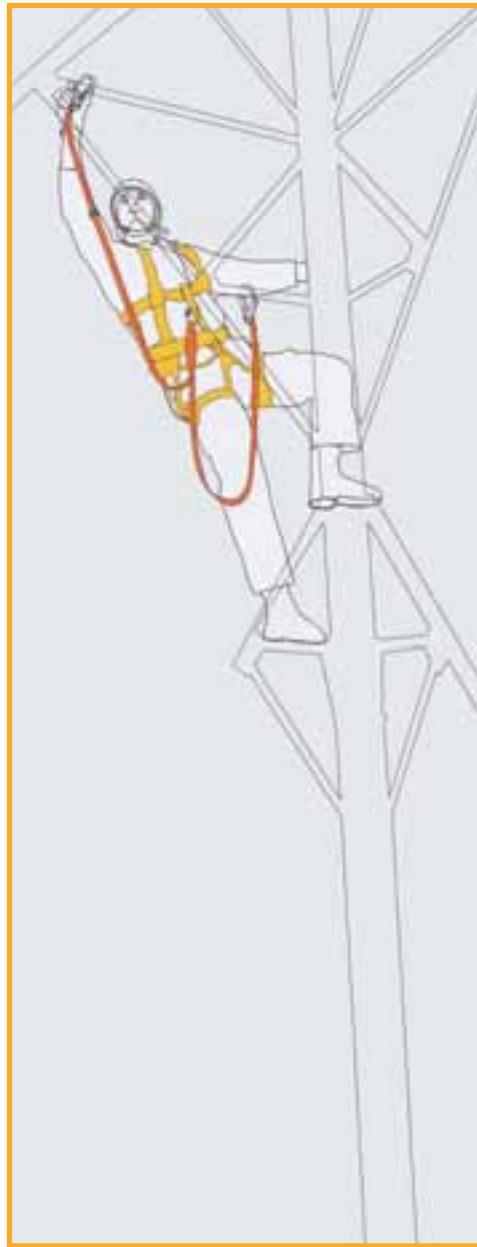
אמצעי קירה כפול הוא בעל שתי זוויות (בצורת צ'), המצויד בבולם זעוזעים אחד, שקצחו האחד מחובר בהמשך למקום החיבור שבין שתי הזרועות, והשני אל נקודת החיבור שברתמה (אייר 65). מערכת לבילמת נפילה המצוידת באמצעי קירה כפול - הדוגמה שבאייר 67 - מכונה בתקנות הבטיחות לעובדה בגובה "מערכת לבילמת נפילה גמישה". מומלץ שאורך כל זרוע של אמצעי הקירה הכספי לא יהיה גדול מ-1 מ', ובכל מקרה - אורך אמצעי הקירה, לפני ההתארכות הצפואה במקרה של בלימת נפילה, כולל בולם הזעוזעים, לא עליה על 2 מטרים.

בתנועה מקומם בಗבהים - לפחות אחת מהזרועות צריכה להיות מחוברת, בכל זמן נתון, אל נקודת עיגון בטוחה. לצורך התקדמות מקום אחד לאחר - העובד יחבר את הזרוע המשוחררת אל נקודת עיגון, שתתמוך באכיוון הרצוי לו ובהישג ידו, מבלי לשחרר לפניו כן את הזרוע המעוגנת ממוקומה. לאחר חיבור הזרוע השנייה, מותר לנתק את הזרוע הראשונה מנקודת העיגון, ולקבוע אותה, כשיידרש, לנקודת העיגון הבאה, וכך הלאה. חיבור ושחרור לסיירוגין של 2 הזרועות מאפשר מעבר מקומות, כשהעובד מאובטח כל הזמן מפני נפילה מגובה.

במהלך התנועה מקומם ובמיוחד בטיפוס, בכיוון אנכי - אסור להגיע לנקודת העיגון שתתמוך מתחת לגובה המותניים (אייר 67).

מערכת עם אמצעי קירה כפול מתאימה במיוחד לטיפוס על סולמות - כאשר קיימת חובה להשתמש בצמ"א לעובדה בגובה בעת השימוש בסולמות. תקנות הבטיחות לעובדה בגובה מחייבות שימוש בצמ"א לעובדה בגובה בזמן שימוש בסולמות במקרים הבאים:

- בעובדה מעל סולם שגובהו עולה על 4.5 מ';
  - בטיפוס על סולם שגובהו עולה על 6 מ';
  - בטיפוס על סולם אנכי קבוע עם כלוב מגן, שגובהו עולה על 10 מ'.
- בכל המקרים הנ"ל, נדרש שהסולם יהיה יציב, איתן ומואבטח נגד תזוזה.



איור 67:

**טיפוס בכיוון אנכי על קונסטרוקציית פלדה תוך שימוש במערכת לבימת נפילה מגובה עם רצועת קשירה כפולה**

הזרוע הימנית של רצועת הקשירה מחוברת לנקודת עיגון, המצויה מעט מעל לגובה מותני של העובד, המחבר את הדזרוע השנייה (השמאלית) של הרצועה לנקודת העיגון הבאה, במהלך הטיפוס. לאחר ביצוע החיבור, העובד יהיה רשוי לנתך את רצועת הקשירה הימנית מנקודת העיגון הנוכחית ולהמשיך בטיפוס.

## ב. בולם נפילה נסוג

בולם נפילה נסוג הוא תות-מערכת עם אמצעי קשירה (חבל, רצואה או כבל), הכרוך לכל אורכו בתוך תוף (איור 68, 70, 71) בסלג המCKERועי הוא מכונה לעתים בשם "וַיְ-וַיְ" (O-Y-O-Y). את התוף צריך לתלות או לקשרו אל נקודת עיגון קבואה, או אל קו עיגון אופקי (ראו חלק ג' סעיף 3 בפרק זה). קצהו של אמצעי הקשירה מיועד להתחבר אל אלמנט הצימוד שברתמה.

התוף מצויד בקפיץ מוחזיר ובמנגנון בלימה, ואופן הפעלתו דומה לזה של חגורת הבטיחות במכונית. התוף מאפשר משיכת של אמצעי הקשירה מתוכו, עד לאורך הנדרש - כדי לאפשר לעבוד להגעה עד סמוך לעמדת העבודה שלו; ולגלו זורה של אמצעי הקשירה לתוכו (באמצעות הקפיץ המחזיר) כאשר העובד שב ומתקרב לנקודת העיגון. בתוך התוף מושלב גם מנגנון בלימה, המופעל אוטומטית כאשר נוצרת משיכת מהירה של אמצעי הקשירה - כפי שקרה במקרה של נפילה (לעומת משיכת איטית המאפשרת שחזור אורך נוסף של אמצעי הקשירה). במנגנון הבלימה מושלב, בד"כ, גם בולם Zusoums המאפשר הקטנה של כוח הבלימה (איור 69).

לא תמיד מושלב בולם Zusoums במנגנוניים של בולמי הנפילה הנסוגים. בדוגמאות 2 ו-3 שבאיור 71 קיימת הפרדה ביניהם, אך הם עדין נחשבים ביחד כתות-מערכת אחת לבלימת נפילה. מכיוון שאסור שבמערכת לבלימת נפילה יהיו 2 בולים Zusoums (או מזררי אנרגיה) המחברים בטור - אסור התקן לחבר בולם Zusoums, קריביב נפרד, לאביור החיבור (הקריבינר) שבקצה אמצעי הקשירה של בולם הנפילה הנסוג. כמו כן, יש להימנע מל לחבר אמצעי קשירה נוסף אל קצה אמצעי הקשירה של בולם הנפילה הנסוג, במיוחד כאשר אמצעי הקשירה זהה מזויד בבולם Zusoums מסווג.



**איור 68:**  
מנגנון הפעלה בתוך תוף  
של בולם נפילה נסוג שבו  
מושולב קפיץ מוחזיר ובד"כ גם  
בולם Zusoums



**איור 69:**  
בולם נפילה נסוג

ולאלת תליה לחיבור התוף  
אל נקודת העיגון

התוף שלו תוכו מגולגל חבל  
הקשירה, מצויד בקפיץ מוחזיר  
המושלב במנגנון בלימה אוטומטי  
(מופעל כאשר יש משיכת מהירה  
של חבל הקשירה) ובבולם Zusoums

קצת חבל הקשירה מחובר  
באמצעות לולאה עם עיצה (איור  
21 פרט א) אל אקפול בטייחות

אנקול בטייחות מטיפוס קראיבינר  
(karabiner) מחובר לקצת חבל  
הקשירה שבתוף, האקפול נועד  
להתחבר אל אלמנט היצמוד  
(נקודת החיבור) שברתמת  
הבטיחות

בולם הנפילה הנסוג מעניק לעובד מרחב תמרון מואבטה, ברדיוס שנקבע ע"י אורך אמצעי הקשירה. קיימים בולמי נפילה מסווגים עם אמצעי קשירה גם באורך של כמה שורות מטרים. **איור 57** ניתן לראות דוגמאות לשימוש בבולם נפילה נסוג במלימת נפילה מגובה. נקודת העיגון, בכל אחת מהדוגמאות שבאיור זהה, ממוקמת במקום המומלץ ביוטר - מעל בראשו של העובד. בדרך כלל, אסור שנקודת העיגון אשר אליה מחובר בולם נסוג תימצא מתחת לגובה המותניים. זאת, על אף שתקנות הבטיחות לעובדה בגובה מתירות בד"כ שנקודת העיגון תימצא בגובה כפota הרגליים.

בדוגמה **שבעיר 72** נעשה אמן שימוש בבולם נפילה נסוג המוחובר אל קו עיגון אופקי, כשנקודות העיגון של בולם הנפילה מצויה בגובה המשיטה שעליו עומד העובד, אך נקודת העיגון מרווחת במקרה זה מהעובד במידה המבטיח שאמצעי הקשירה יימצא כמעט בכיוון אופקי.

**איור 70** מראה שימוש בבולם נפילה נסוג, המצויד בכבול קשירה, בטיפוס על סולם גובה. אבטחת העובד על סולםancy באמצעות בולם נפילה נסוג, עיליה במיוחד במקרים שבהם הגיעה אל הסולם נמצאת בראש הסולם. לדוגמה: ירידה בסולם אל תוך סילואים, דרך פתח עליון, או לתוך שוחות ביוב תת-קרקעית דרך פתח גישה המזוי על פני הקרקע.

**איור 71** מראה בולמי נפילה מסווגים שאמצעי הקשירה שלהם הן רצועות.



**איור 70:**

**בולם נפילה נסוג עם כבל פלאה כאמצעי קשירה ודוגמה לשימוש בו לאבטחת מטפס על סולם גובה**



(1) אורך רצועת הקשירה 6 מ',  
בולם העזועים משולב במנגן  
הבלימה שבתוך התוף

(2) (3) אורך רצועת הקשירה הוא 1.5 מ',  
עד 2.0 מ'. בולם העזועים - המיועד לשימוש  
חד פעמי - נמצא מחוץ לתוף. יש להחליפו  
לאחר כל מיתנה פילה.

#### איור 71:

#### **בולמי נפילה נסוגים שאמצעי הקשירה שלו הם רצועות קשירה**

לכל אחד 2 קרכינרים מאובטחים: העליון - לחיבור בולם הנפילה אל נקודת העיגון, והתחתיו - לחיבור רצועת הקשירה אל נקודת החיזמוד של רתמת הבטיחות. אסור בהחלה לבצע את החיבורים הכו"ל בצורה הפוכה, כלומר: אין לחבר את התוף של בולם הנפילה אל הרתמה.

בולם זעועים או מפזר אנרגיה, המשולבים בתוך תוף של בולם נפילה מסווג, מיועדים ליותר שימוש אחד (לא חד-פעמי), אך לאחר כל מקרה של נפילה צריך להופיע אינדיקטור (סמן) כלשהו, המעיד שהבולם הנפילה הופעל. לאחר כל אירוע נפילה יש להביא את בולם הנפילה הנסוג לבדיקה ולכיוונו מחדש, אצל מי שהוסמך לכך ע"פ הוראות היצרן או הספק.

### **בבדיות מעבדה תיקניות נדרש ש:**

- בולם הנפילה יופעל ויינעל ע"י משקלות נופلت של 5 ק"ג, לפחות;
- אמצעי הקשירה יעמוד ולא יירע בהשפעת כוח מתיחה סטטי של ANK 15 (כ-1500 ק"ג);
- בדיקה דינמית, שבה מפעילים מגובה של 60 ס"מ משקלות פלדה במשקל של 100 ק"ג, הקשורה אל בולם הנפילה הנסוג - יימדד כוח בלימה שלא יהיה גדול מ- 6KN (כ-600 ק"ג).

### **בולם נפילה נסוג עדיף על אמצעי קשירה כפול מכיוון ש:**

- הוא מעניק הגנה רצופה במשך כל הטיפוס/המעבר למקום, ללא צורך בעיגון מחדש ובחזרה מעיגון, ולא צורך כלשהו להעסיק יד/ידיים במהלך התנועה - גם לא לצורך ציונו או רוח אמצעי הקשירה.
- שימוש בבולמי נפילה נסוגים המצוידים באמצעי קשירה ארוך מאפשר תוח פועלה מאובטח גדול (ברדיוס של עד עשרות מטרים).

## **ג. קווי עיגון (קווי אבטחה)**

### **1. כלל**

**"קווי אבטחה"** הוא מונח המוזכר בתקנות הבטיחות בעבודה (עבודות בנייה), בפרק העוסק בעבודה על מבני מתקנת (קונסטרוקציות פלאה).

**"קווי עיגון"** הוא מונח מקביל המצוי בת"י 1849, ומשמש גם בתקנות הבטיחות לעבודות בגובה. לשני המונחים משמעות זהה.

**"קווי העיגון"** הם כבלים או פרופילים קשיחים, שאפשר להתקין לאורך מסלולי תנועה לעובדים בגובה, ואליים ניתן לחבר אמצעי קשירה של רתמות בטיחות. את קווי העיגון אפשר להתקין על קונסטרוקציות מתקנת, לאורך מסלולים אופקיים או אנכיים, סמוך לשוליות שתוichים שאין להם מעקות או גידורים, וגם במקרים אחרות, שבהם לא קיים מיגון נגד נפילות. כאשר עובד המצויד ברתמה קשור אל קו עיגון - הוא מאובטח מפני נפילה מגובה. העובד יכול גם לנוע לכל אורך קו העיגון, וכך שקו העיגון מהווה אמצעי לשינוי מיקום נקודת העיגון של רתמת הבטיחות, והעברת נקודת העיגון בהתאם למיקומו המשתנה של העובד.

בת"י 1849 קיימת התייחסות רק לקווי אבטחה (קווי עיגון) אנכיים. קו עיגון המותקן בשיפוע תלול נחשב כקו עיגון אנכי, והשימוש בו יהיה כמו בקו עיגון אנכי.

נכון למועד הדפסת החוברת - אין בתקון התייחסות לקווי אבטחה אופקיים. התקנת קווי העיגון צריכה להתבצע בהתאם להוראות ולהנחיות של מהנדס קונסטרוקציות מסויםך ומורשה ובהשגתו. זהה גם הדרישה בתקנות הבטיחות לעבודות בגובה ביחס לקווי עיגון קבועים.

על תקנות הבטיחות לעבודה בגובה, תופס מפעל אחראי להתקנות של קווי עיגון קבועים בכל חלק של מבנה שבו צפויות דרישות לביצוע עבודות בגובה המשולבות בתנועה לאורך מסלול שאינו מישתח עבודה מגודר. ביחס לקווי עיגון כאמור בתקנות הנ"ל: "קווי העימן האמורים יותקנו באישור מודך מוסמך, מהנדס מכונות או מהנדס אזרחי רשום ורשמי ובהשגתו".

תופס המפעל אחראי גם לתחזוקתם של קווי העיגון קבועים במצב תקין וכן לבדיקת תקינותם "על ידי מודך מוסמך, מהנדס מכונות או מהנדס אזרחי רשום ורשמי בתדריות שנקבעה בהוראות היצrown. ובהעדר קביעה - אחת ל-5 שנים: העתק הבדיקה יימצא בידי תופש המפעל ויהיה נתון לעיינו של כל מבצע. קודם שהחל לעבוד באמצעות קוויים כאמור".



**איור 22:**

**קו עיגון אופקי, שהוא כבל פלדה המותקן על גג, לאבטחת העובדים בחיפוי הגג בלוחות מתכת**

אל קו העיגון מחובר בולם נפילה נסוג, באמצעות אביזר חיבור מאובטח (קריבינר וכד'). השילוב זהה מאפשר ל-2 העובדים להתקדם בהדרגה, עם התקדמות ההתקנה וגם עם חופש תנועה לצדדים, במקביל לקו העיגון, כשהם מאבטחים מפני נפילה (ראו חלק ב סעיף 3 בפרק זה).

**הערות:**

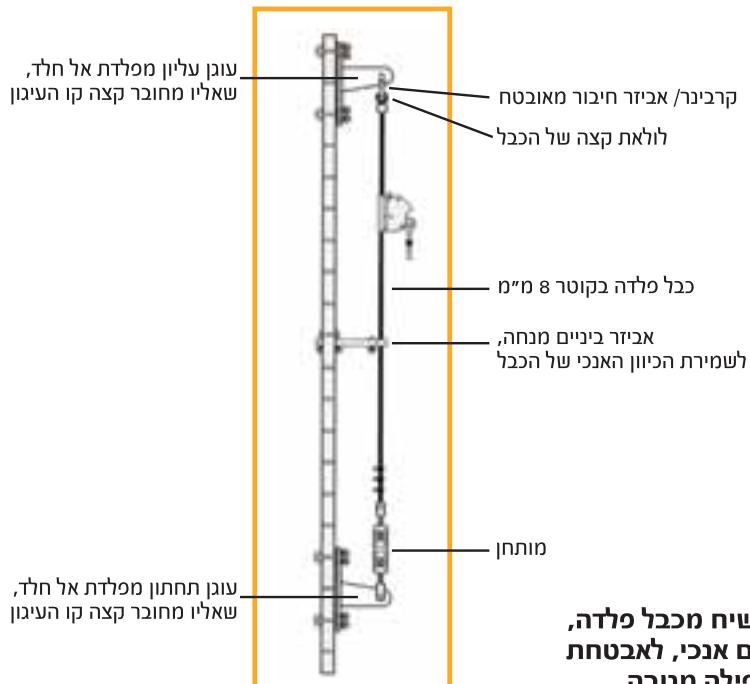
1. העובץ השמאלי עומד קרוב מדי לשולי הגג ואינו מאובטח כיוון מפני נפילה משולב הגג הצד. קו העיגון ובולם הנפילה הנסוג עשויים לאבטח אותו רק נגד נפילה קדימה (בכיוון התקדמות העבודה). כדי למנוע את הסיכון - עלוי לחוץ ממקומו פנימה (ימינה או ימינו), למרחק בטוח, שהוא מרחק של 2 מ' לפחות משולי הגג, או שיוטקן גידור לאורך שולי הגג;
2. קו העיגון האופקי הותקן בגובה רגלי העובדים, בנגד לדרישה העקרונית, הנוגעת לבולמי נפילה מסוימים, המחייבת שגובהה הקו יהיה לפחות בגובה המותניים. בקרה זהה ניתן לקבל את גובה ההתקנה מכיוון שעמדת העבודה מרוחקת מקו העיגון - במידת המאפשרת לאמצעי הקשירה להיות כמעט אופקי.

**2. קווי עיגון אנכיים**

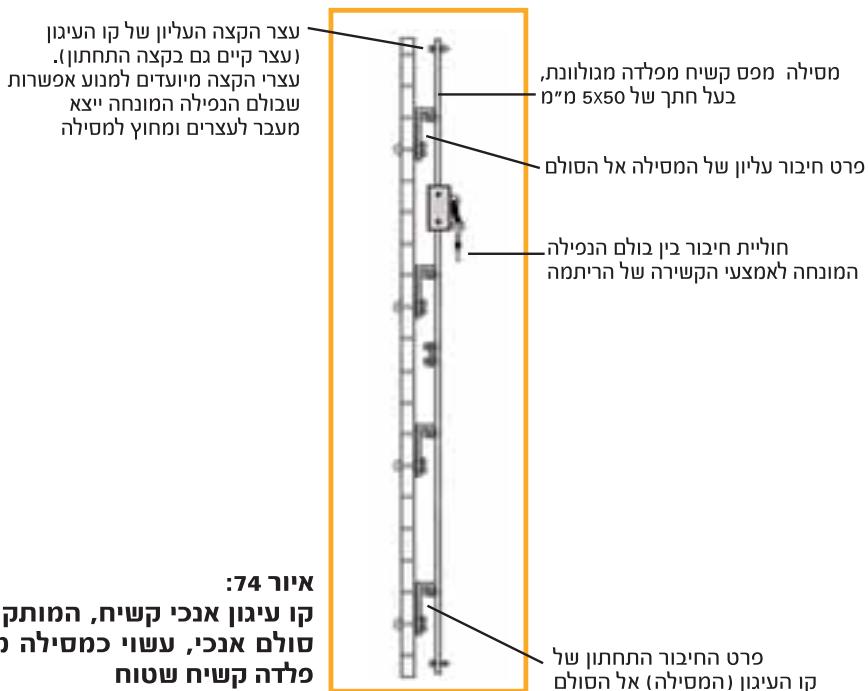
ת"י 1849 מתייחס (בחלקים 3.1 ו-3.2) לשני סוגי של קווי עיגון אנכיים: **קו עיגון קשיח וקו עיגון גמיש**, ולבולמי נפילה מוגנים, שיש להתקין על קווי עיגון כאלה. בוגע לבולמי נפילה מוגנים ראו סעיף ב(4) בפרק החמשי.

**(א) קו עיגון אנכי קשיח**

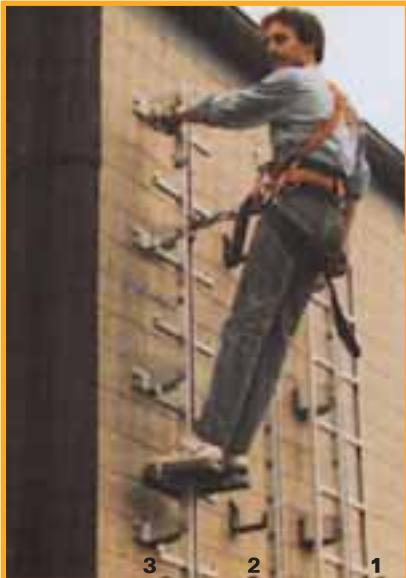
קו עיגון אנכי קשיח, יכול להיות מסילה, פרופיל קשיח ו גם כבל פלדה. את קו העיגון הקשיח יש לקבע היטב - בשני קצוותיו (למעלה ולמטה) ובמידת הצורך במספר נקודות לכל אורכו - אל מבנה יציב. אפשרויות התנועה של העובד, מקו העיגון לצדדים, צרכות להיות מיעדרות, גם כאשר הוא עשוי מקבל פלדה (איורים 73, 74 ו-75).



**איור 73:**  
קו עיגון אנכי קשיח מכבל פלדה,  
הモתקן על סולם אנכי, לאבטחת  
המטפס מפני נפילה מנובה



**איור 74:**  
קו עיגון אנכי קשיח, המותקן על  
סולם אנכי, עשוי כמסילה מס' פלדה קשיח שטוח



**איור 75:**

עובד על סולם אנכי קבוע, גבוה, מאובטח באמצעות קו עיגון קשיח העשו ממסילה מובילה מפרופיל פלדה.

במסילה המובילה משולב בולם נפילה מונחה. חיבור רצעת הקשירה של הרתמה אל קו העיגון הוא בנקודת ציוד בצדיה הקדמי של הרתמה. בתמונה דואים 3 צורות שימוש בקו עיגון אנכי כזה:

(1) סולם אנכי רגיל, עם זקפים משבי צידיו. המסילה המובילה של קו העיגון האנכי מותקנת באמצעות הסולם.

(2) מסילה מובילה, שעלה ניתן לטפס רק בעורף נעל טיפוס מיוחדות. (השימוש בחות מומלץ).

(3) סולם עם מסילה מובילה ושלבי טיפוס זיזים (עם הגבהות בקטוזיהם) מחוברים מ-2 צידיה.

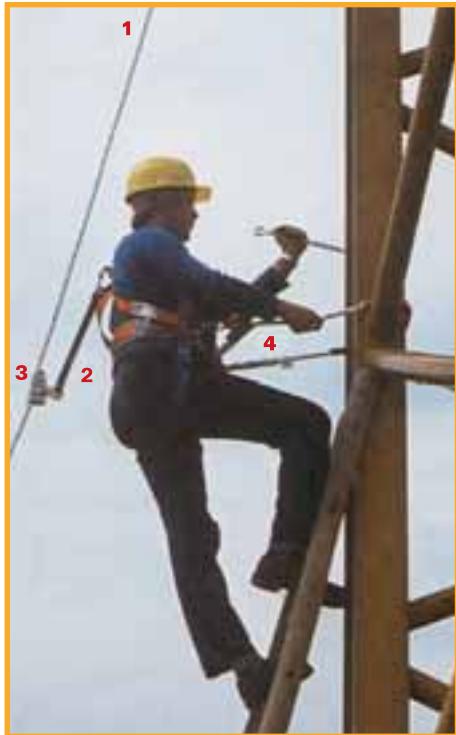
#### **(ב) קו עיגון אנכי גמיש**

קו עיגון אנכי גמיש יכול להיות חבל מסיבים סינטטיים או כבל פלדה, המחבר רק בקצה אחד, העליון, לנקודת עיגונוعلגונה.לקצתו התחתון של הקו הגמיש מחוברת בדרך כלל משקלות (attachment weight) שתפקידה ליצב את הקו ולמנוע תנודות רבות מדי (איור 76). שימוש בקוו עיגון אנכיים (או כמעט אנכיים) גמישים, המותקנים עברו עובדים המטפסים על סולמות גבוהים ראו באירועים 77 ו-78.



**איור 76:**

משקלות יצוב, לתליה בקצתו התחתון של קו עיגון גמיש



**איור 77:**

עובד על סולם, מאובטח ברתימת בטיחות שלמה, עם קו עיגן כמעט אנסי, המשולבת עם חגורת מיקום בעבודה. רצועת קשירה קצרה של הרתמה מחוברת אל בולם נפילה מונחה, המחליק לאחור קו עיגון אנסי גמיש. קו העיגון האנסי הוא כלל, המותקן במקביל לסלום, האחורי גםו של העובד. במקרה של נפילת העובד - הבולם יצמד באופן אוטומטי אל קו העיגון, ויבלם בכר את הנפילה.

- (1) קו אבטחה (abseil line, קו עיגון) כמעט אנסי.
- (2) רצועת קשירה של הרתמה המחוברת אל בולם נפילה מונחה.
- (3) בולם נפילה מונחה.

(4) אבטחה נוספת בעמדת העבודה באמצעות חבל קשירה של חגורת מיקום ותמייה בעבודה, הנכרך סכיב העמוד מול העובד, ומיצב את גופו בשעת העבודה.



**איור 78:**

עובד על סולם גבוה, שבסמוך לו הותקן קו עיגון אנסי גמיש, עשוי מחלב בעל סייבים סינטטיים רצועת קשירה קצרה, עם בולם צעוזעים, מחוברת אל בולם הנפילה המונחה שעל קו העיגון. בקצה השני היא מחוברת אל נקודות ציוד אחורית - מצד הגב של רתמת הבטיחות. בתמונה ניתן לראות בכירור שהרתמה משולבת בחגורת מיקום ותמייה בעבודה, רוחבה במיוחד בחלק האחורי של הגב התחתון, כנדרש בת"י 1849, חלק 6 - למערכת מיקום ותמייה בעבודה.

#### (ג) בולם נפילה מונחה ואמצעי הקשירה

אל קו עיגון אנכי (גמיש או קשיח) צריך לחבר בולם נפילה מונחה. לבולם הנפילה המונחה צריך להיות חתך הנעט ממליו במרקחה של נפילת העובד. אז נוצרת משיכה כלפי מטה, של אוזן החיבור שלו אל אמצעי הקשירה של הרתמה. בולם הנפילה הזה הוא גם חתך הנחיה המאפשר תנועה חופשית שלו (ככלפי מעלה וככלפי מטה) לאורך קו העיגון. אל בולם הנפילה המונחה מחברים את הקצה החופשי של אמצעי הקשירה של הרתמה אשר על גוף העובד.

כל בולם נפילה מונחה צריך להיות מותאם לקו העיגון שעליו הוא מותקן - לקורט החבל/הכבל, של קו עיגון או לצורת החתך של קו עיגון העשו מפרופיל פלדה. הבולם המונחה יכול להיות מצויד באביזר פתיחה, המאפשר את הרכבתו על קו העיגון ואת הסרתנו ממנו. מבנה האביזר הפתיחה צריך להבטיח שהיבورو לקו העיגון או ניתוקו ממנו יתאפשרו רק אם מביצים, במתכוון, שתי פעולות ידניות זו אחר זו. יתרונו העיקרי של בולם הנפילה המונחה, שהוא מלאוה את העובד לאורך קו העיגון, ללא צורך בכיוונונים ידניים במהלך התנועה.

דוגמאות של בולמי נפילה מונחים והשימוש בהם:

**באיור 35:** בולמי נפילה מונחים על קווי עיגון אנכיים שונים.

**באיור 36:** צורות חיבור שונות של בולם נפילה מונחה אל רתמת בטיחות.

**באיור 79:** הדוגמה של הפעלת בולם נפילה מונחה, המותקן על קו עיגון גמיש אנכי או כמעט אנכי. לאחר הפעלת בולם הנפילה, העובד נשאר תלוי ללא פגع ובנוחות סבירה - עד לחילצונו.

קו העיגון האנכי מותקן, לעיתים קרובות, על סולס גישה אנכי, או גם משופע, או בסמוך לו (ראו איורים 73, 74, 75, 77 ו-78), אך ניתן להתקינו גם במסלול טיפוס אחר, מאונך או תלול - על קונסטרוקציה אנכית וכך'.

אורך אמצעי הקשירה, מהרטמתה אל בולם הנפילה המונחה שעלה קו עיגון אנכי גמיש, מוגבל ל- 1.0 מ', לכל היותר. אורך אמצעי הקשירה במערכת עם קו עיגון אנכי קצר יותר. בנוסף, ת"י 1849 גם מחייב שמרחיק הנפילה עד בלימה במערכת כזאת לא עלה על 1.0 מ'. ע"פ התקן נדרש שבמערכת יהיה גם בולם עצועים/מזר ארגינה, כדי להבטיח בלימה בטיחותית במרקחה של נפילה (כפי שנדרש בכל מערכת צמ"א לבלימת נפילה). בולם העזועים יכול להימצא על אמצעי הקשירה, על בולם הנפילה, או לעיתים גם על קו העיגון. המיגבלה של מערכת בלימת נפילה עם קו עיגון אנכי היא שהעובד חופשי לנוע בה בכיוון אנכי בלבד, עם אפשרות קטינה מאד לנوع הצד, בכיוונים אופקיים. בשימוש בקו עיגון אנכי ובבולם נפילה מונחה - לפני חיבור אמצעי הקשירה אל בולם הנפילה המונחה ולפני התחלת הטיפוס - יש להקפיד, בין השאר, על כללי הבטיחות הבאים:

✓ לבדוק את תקינות הפעולה של מנגנון הבלימה;

✓ לבדוק את תקינות החיבור בין בולם הנפילה לבין קו העיגון, והאם אכן בוצעה נעילה מושלמת של החיבור זהה.

#### (ד) ביצועים דינמיים

כוח הבלתי המירבי ( $F_{max}$ ) שיימדד, בבדיקה תקנית, שבה מפעילים משקלות פלדה במשקל של 100 ק"ג, לא יהיה גדול מ- $6\text{-}600$  (כ-600 ק"ג).

#### (ה) חוזק סטטי

קו עיגון ממתקנת, יחד עם הבולם המונחה המחויב אליו, צריכים לעמוד לפני כוח סטטי של  $15\text{-}1500$  (כ-1500 ק"ג) לפחות.

קו עיגון גמיש העשוי מסיבים סינטטיים (מחומר פלסטי), צריך לעמוד לפני כוח סטטי של  $22\text{-}2200$  (כ-2200 ק"ג).



**איור 79:**

#### הפעלת בולם נפילה מונחה על קו עיגון כמעט אנכי, גמיש

בולם הנפילה המונחה הופעל בעקבות הנפילה וננעל על החבל של קו העיגון. העובד ממතין לחילוץ כשהוא תלוי בתנוחה נוחה יחסית, ומבל שגנרטה לו פגעה כלשהי. אסור שההמתנה לחילוץ תהיה ממושכת מדי, מכיוון שלווחץ ממושך של רצועות הרתמה על גוף העובד התליוי (במיוחד באחור המפשעה) עלול לגרום לחסימת כל דם.

### 3. קויי עיגון אופקיים

קויי עיגון/קויי אבטחה אופקיים, עדין אינם כוללים (במועד הדפסת החוברת) בתיקן הישראלי. לצורך מנגן אישי המועד להגנה מפני נפילה מגובה - ת"י 1849.

אל קו עיגון אופקי ניתן לחבר את חבל הקשירה ישירות, באמצעות האנקול. כאשר העובד נע לאורך המסלול האופקי, במקביל לקו העיגון - האנקול חופשי להחליק לאורכו קו העיגון. בלילה ישירה של נפילה, אם תתרחש, אפשרית בכל נקודה לאורכו של הקו.

קויי עיגון אופקיים יכולים להיות קשיחים (מסילות מתכת/ פרופילי פלדה) או גמישים (כבלים). **קויי עיגון אופקיים מתאימים לשימוש במערכות לבליות נפילה מגובה, וגם במערכות ריסון** (איורים 15, 16 ו-18).

חישובי החזוק והיציבות הנדרשים עבור קווי עיגון אופקיים, לרבות ההשפעות הדינמיות במערכות הcolellot קווי עיגון כאלה, מורכבים בהרבה מהיחסובים הנדרשים עבור קווי עיגון אנכיים. בנוסף, בקווי העיגון האופקיים (בעיקר כאלה העשוים מכבלים או מוחבלים) ובחALKI המבנה שלהם מקבעים אותם, צפואה התפתחות של כוחות ומאזחים ניכרים - הרבה מעבר למאזחים המתפתחים בקווי עיגון אנכיים או בנקודות עיגון קבועות. דרישות החזוק והיציבות של קווי עיגון אופקיים אין מוגדרות עדין בת"י 1849 וגם לא בתיקן הישראלי אחר. לפיכך, בתכנון ובפיקוח על התקינה של קווי עיגון אופקיים - חיוני לעرب מהנדס קונסטרוקציה מסומן, בעל ידע ספציפי ומומחיות בתכנון מערכות כאלה. באשר לקויי עיגון אופקיים עבור מערכות ריסון - ניתן לתכנן אותם לכוחות ולמאזחים נמוכים מלאה הנדרשים עבור מערכות לבליות נפילה. תקנות הבטיחות לעובדה בגובה מחייבות מעורבות של מהנדס מסומן בתכנון, ביצוע ותחזקה של קווי עיגון קבועים - כפי שכבר צוין לעיל, בסעיף ג' שבפרק זה.

דוגמאות של קווי עיגון אופקיים והשימוש בהם:

**באיורים 72, 73 ו-80-84:** קווי עיגון אופקיים מורכבים גמישים (כבל, חבל או רצועת אריג מסיביים סינטטיים) עבור מערכות לבליות נפילה, כשהרכיב הנגיש מסוגל לקבל רק כוחות מתיחה ואין לו חזק לכפיפה.

**באיורים 72, 73 ו-86:** שילוב בולם נפילה נסוג בקו עיגון אופקי. שילוב זה עשוי להגדיל במידה ניכרת את מרחב התנועה המאפשרת של העובד.

**באיור 37** מוצגות 2 דוגמאות של אביזר חיבור מיוחד, לחיבור אמצעי קשירה של רתמה אל קו עיגון אופקי (כבל), אשר עשוי לנוע לאורך קו העיגון גם לעוברו בחופשיות דרך חיבור הביניים שלו. **באיור 81** ניתן לראות שימוש באביזר זה.

**באיורים 26, 38, 85 ו-86:** מוצגים קווי עיגון אופקיים קשיחים - מסילות או פרופילי פלדה ופרטיהם.



**איור 80:**

**עובדים, המצוידים ברתמתה בטיחות שלמות,  
הולכים בגובה על קורת פלה אופקית גדולה**

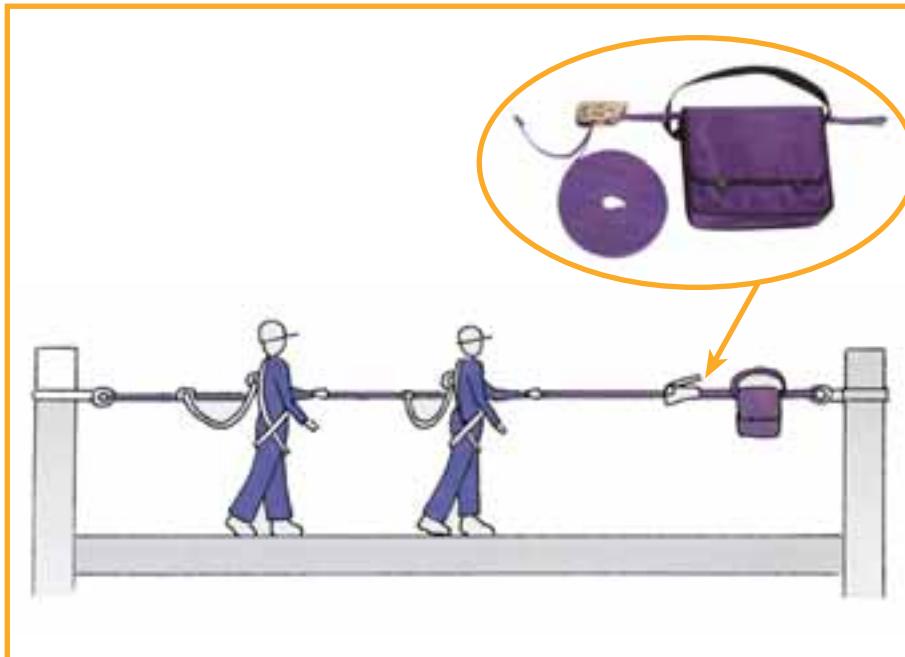
כבל פלה אופקי מתח משמש כקו עיגון לבילמת נפילה ואלו מחוברים חבל הקשירה של הרתמות עם בולמי צעוזעים. קו העיגון (הכבל) הותקן בגובה של כ- 1 מ' מעל לקורת הפלדה ומקביל לה, ונמatta בין תומכות ארכיטקטוניות בסיסין אל הקורה. העובדים יכולים להיעזר בכבל גם כמאחז ידי ליצוב הגוף בזמן ההליכה על הקורה. חבל הקשירה מחוברים לקו העיגון באמצעות אנקולי בטיחות המחליקים עליו בכיוון ההליכה. חבל הקשירה בדוגמה יcolsים, וגם צרכים, להיות קצרים יותר כדי להבטיח מרחק נפילה קצר יותר עד לבילמה.

**איור 81:**

**עובד מבצע מטלה בגובה, על  
מישטח צר שאיננו מוקן ב��דור  
או במעקה**

העובד חגור ברתמתה בטיחות שלמה, שאליה מחובר חבל קשירה קצר המצויד בבלום צעוזעים. הקצה השני של אמצעי הקשירה מחובר, באמצעות גלמל עיגון מיוחד, אל כבל אופקי המשמש כקו עיגון. גלגל עיגון מהסתו שכתרמווה מתווכן לנوع לאורך קו העיגון גם מעל לחיבורים המרתתקים את קו העיגון אל הקיר ולעבورو דרכם באופן חופשי.





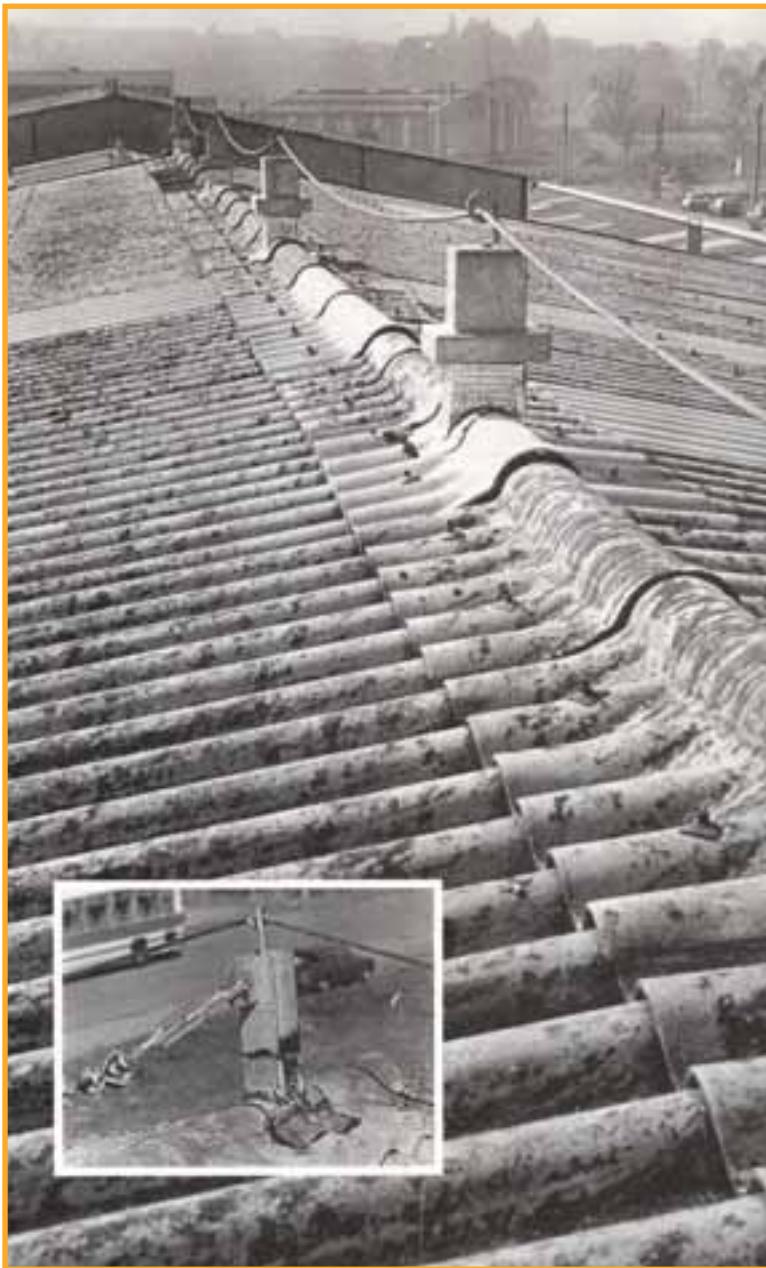
**איור 82:**

קו עיגון אופקי לבילמת נפילה, עשוי רצועת פוליאסטר ברוחב 35 מ"מ עם מותחן קצרות קו העיגון מחוברים לעמודים עם חזק גבoga לעומסרים אופקיים. בתמונה הפרט: רצועת פוליאסטר (באורך 20 מ') + מותחן + תיק לאחסון הערכה.



**איור 83:**

קווי עיגון אופקיים לאבטחת עובדים המבצעים מטלות על גגות של קרונות ורכבת הקווים עשויים מכבל פלדה מתוח בין עמודים גבוהים, מעל לראשי העובדים. החיבור בין קו העיגון הוא באמצעות בולם נפילה נסוג עם רצועת קשירה המתחוברת לנקודות צימוד בגב הרתמה.



**איור 84:**

**קו עיגון אופקי מכבל פלדה מותקן לאורך רכס של גג דו-שיפועי  
המחופפה בלוחות אסבסט גלי (גג שכיר)**

אל קו עיגון זהה ניתן לחבר בולט נפילה נסוג, שלווי יכול להתחבר עוזב המצדד ברתמה - באמצעות אמצעי הקשירה של הבולט. המערכת המשולבת הזאת, תעניק לעוזב חופש תנועה מאובטח تماما נגד נפילה, כמעט על כל שטח הגג ולמעט שטח ברוחב 2 מ' ליד הגמלונים.



**איור 85:**

#### **עמדת עבודה על גג אוטובוסים במודרן טיפולים לאוטובוסים**

אורך חבל הקשירה של רתמת הבטיחות החgorה על העובד מותאם לעמדת העבודה, שנבוכה קבוע. החבל מחובר באמצעות אנקול בטיחות אל "עגללה" (ראו גם **איור 38**), הנעה בחופשיות (על גלגולים) לאורך פרופיל I, המשמש כקו עיגון אופקי שהותקן מעל עמדת העבודה. פרופיל המסילה מוקובע אל קונסטרוקציית הגג של המוסך. המערכת מעניקה לעובד חופש תנועה מאובטח על פני כל שטח גג האוטובוס. חבל הקשירה צריך להיות מצוי במקומות צעדיים. ניתן להרכיב על המסילה מספר "עגלות" בו זמנית. אורך חבל הקשירה צריך לאפשר לעבוד גם תנועה לצדים עד לשולי גג האוטובוס, אך לא יותר מכך - כדי שמידית החופש של החבל תהיה מינימלית ובטיח שמרחיק הנפילת הכלימה יהיה מיזערני.



איור 86:

**קו עיגן אופקי קשיח, הבנוי כמסילה מפרופיל ג', מותקן מעל לקרונות ורכבת לאבטחת  
עובדים המדרשים לבצע מטלות מעל לגנות של קרונות**

הרתקמה שעל העובד מחוברת אל המסילה שמעליו באמצעות בולם נפילה נסוג, אשר מחובר אל "עגלה" (ראו גם איור 38). כאשר העובד נע לאורך הקרון - ניתן להסיע את העגלה בעלת הגלגלים לאורך המסילה. 물론 הנפילה הנטוג מאפשר עבודה מעל קרונות בגבהים שונים, ללא צורך בכיוון מיוחד של אורך חבל הקשירה. על המסילה ניתן להתקין מספר עגלות, עברו מספר עובדים שיוכלו לעבד במקביל, מעל הקרונות.

# דרישות כלליות: תיעוד, סימון והוראות - לתחזוקה, לשימוש ולהדרכה

רוב ההמלצות המובאות כאן מבוססות על דרישות התקן הישראלי - ת"י 1849 ועל תקנות הבטיחות לעבודה בגובה ולכידת מגן אישי.

## א. תיעוד

זמן האספקה של מערכת צמ"א וכל רכיב צמ"א לעבודות בגובה - מומלץ לצרף תיעוד, שיישמר בהישג יד ייחד איתם. התיעוד צריך לכלול מידע מפורט על הציוד שיספק ע"י הייצור או הספק ווגם ניירת לרישום ולמעקב אחר ה"היסטוריה" של הציוד - במהלך השימוש בו. רישום הפרטים הנדרשים למפקב אחר מצבו התחזוקתי של הציוד, מהוים שבו נקבע, ינוהל ע"י המפעל או הגוף האיגרוני, שעובדיו משתמשים באותו זה. ע"פ דרישת התקן (ת"י 1849 חלק 1) כל התיעוד ייכתב בשפה הרשמית של המדינה שבה יעשה בו שימוש. ע"פ תקנות הבטיחות לעבודה בגובה, בארץ יהיו השפות האלה עברית וערבית.

### הтиיעוד צריך לכלול, בין השאר:

- סימן זיהוי - מס' הדגם, שם מסחרי, מודל, סוג וככ' ;
- שם הייצור/הספק וכ כתובתם;
- מספר סידורי של סידרת הייצור;
- שנת הייצור;
- התאמת עם מרכיבים אחרים של הערכבה השלמה;
- הוראות תחזוקה ואחסנה - כולל ביקורות שימוש תקופתיות;
- הוראות שימוש;
- הוראות לביצוע תיקונים;
- טופס לניהול רישום ומעקב ולכתיבת העروת (פירוט להלן).

## ב. סימון

על כל רכיב המערכת צמ"א או מכלול, אשר ניתן להפריד אותו מהמערכת, צריך להיות סימון ברור, קרי, שניתן להבחן בו ללא קושי, בר-קיימא ושאינו ניתן למחיקה. הסימון יכול להיות מבוצע בשיטה נאותה כלשהי - בתנאי שלא תהיה לה השפעה מזיקה על הרכיב או על החומרים שהם עשויי. ע"פ דרישת התקן (ת"י 1849 חלק 1) ייכתב הסימון בשפה הרשמית של המדינה שבה נעשה השימוש.

### סימן זהיהוי צריך לכלול לפחות את הפרטים הבאים:

- מס' הדגם והטייפוס לזיהוי הפריט;
- שם או סימן מסחרי, או כל אמצעי המאפשר זיהוי של הייצור/הספק;
- מספר סידרת הייצור של הרכיב;
- ברכיבים מחומר סינתטי: זיהוי החומר ממנו עשויים הסיבים;
- מס' התקן שהצדד מתאים לו;
- שתי ספרות אחוריות של שנת הייצור;
- בסימונו אפשר שייכל גם כל פרט מתבקש נוסף הייחודי לפירט.

כאשר מופיע על סימון הפריט סימן עם האות ? (ראו איור 87) - משמעות הדבר היא שעיל המשמש לקרוא, לפני השימוש, את האינפורמציה ואת ההוראות כתובות של הייצור לגבי רכיב הצדד הזה. ההנחיות הנ"ל חייבות להיות מצורפות לצידם עם אספקתו.



אייר 87

כאשר סיכון זה מופיע על תווית הסימון של רכיב צמ"א לעבודה בוגה, המשמש חיב לקרווא, את הוראות היצahn הכתובות לגבי הרכיב הנ"ל, לפני השימוש ברכיב.

ג. רישום ומעקב

ע"פ תי' 1849 חלק 1, מומלץ להניל רישום ומעקב עבור כל מערכת, תת-מערכת או רכיב של צמ"א להגנה מפני פוליטות מגובה. מסמך זה יכול מוקומות לרישום פרטיים שונים, מיום הרכישה של הציוד ועד להזאתתו משימוש. מומלץ שייכללו בו הפרטים הבאים:

- המוצר (לדוגמא: רתמת גוף מלאה), הדגום והטיפוס וכן השם המສחרי;
  - שם ופרטים שיאפשרו יצירתי קשר עם היצרן או הספק;
  - אמצעים זיהוי - העשויים להיות, לדוגמא, מספר סידרת הייצור או מספר צורור;
  - במקרים המתאים: שנת הייצור או תאריך התפוגה של שימושות המוצר;
  - תאריך הקנייה או האספקה למשתמש;
  - כל מידע נחוץ נוסף. לדוגמא: תחזקה ותדריות השימוש;
  - תאריך שימוש ראשון;
  - היסטורייה של בדיקות תקופתיות ותיקונים, כולל:
    - תאריכים ופרטים של כל בדיקה תקופתית ושל כל תיקון, עם שמו וחתימתו של האדם המוסמך שביצע את הבדיקה התקופתית או את התיקון.
    - התאריך הנדרש לביצוע הבדיקה התקופתית הבאה.

האחריות להניל את הרישום ולהכנס לתוכו את הפרטים הנדרשים החלה על המפעל או על  
האזור בו שוכן מושבם。

**הטבלה של להו מראה דוגמה של אורת רישום ע"פ המנחיות הנ"ל:**

## **ד. הוראות לביקורת, לתחזוקה ולאחסנה**

במסגרת התיעוד המותבקש ברכישת ערכת צמ"א - מומלץ להקפיד שהערכה תימסר באירועה, המתאימה לשימוש ממשך ושלתוכה יצורפו הוראות בעברית ובערבית (ע"פ דרישת התקנות) - בנוגע לתחזוקה נכונה של הציוד, תנאי אחסנתו והוראות לביצוע בדיקות וביקורת לגבי תקינות הציוד ושמישותו.

### **1. הוראות לבדיקות ולביקורת שימוש**

מומלץ שההוראות תכלולנה התיאחosisות לנושאים הבאים:

#### **(א) בדיקות תקופתיות**

ע"פ דרישת התקנות, ייבדקו תקופתיות המערכת השלמה ורכיביה - בתדריות שלא תקטן מזו שבהוראות היצורן, ע"י אדם מוסמך או מרכז שירות ותיקונים שהורשו לכך ע"פ הוראות היצורן. המלצת התקן היא שתדירות הבדיקות התקופתיות תהיה לפחות פעמי שנה. על פי הגדרתת ת"י 1849 חלק 1, אדם מוסמך לביצוע בדיקות התקופתיות לציוד ו/או גם לביצוע תיקונים, צריך להיות בעל ידע וכישורים לביצוע הבדיקות בדבר תקינות הציוד, ולמתן המלצות, דרישות והנחיות שבהם נדרש לנクト - ביחס למערכת, תת מערכת או רכיב של צמ"א להגנה מפניות מגובה.

באשר לביצוע תיקונים, על היצורן לספק הוראות כתובות בשפה הרשמית של המדינה שבה נעשה שימוש בציוד, שיכללו את כל המידע והציוד הנדרשים (הנחיות, "ציק ליסט", רשימת חלקי חילוף, כלי עבודה מיוחדים נדרשים וכד') - כדי לאפשר את ביצוע הבדיקות התקופתיות וגם את ביצוע התקיקונים ע"י אדם מוסמך או מרכז שירות ותיקונים. היצורן צריך לספק את האמצעים שיאפשרו הדרך ואימון של אנשים כאלה, לצורך השרותם והסמכתם, וגם לעדכן אותם בכל מה שנוגע לחידושים הנוגעים לציוד. לחילופין, היצורן חייב לדאוג לכך שלרכושי הציוד ומשתמשים בו יהיו - כתובות זמיןות של אנשים מוסמכים או מרכז שירות מוסמכוים לביצוע הבדיקות ו/או התקיקונים הנדרשים. הערכה: בבדיקות התקופתיות יש לבדוק גם באם הסימון על המוצר נשאר קריית וברור. בהוראות כתובות של היצורן בנוגע לבדיקות התקופתיות צריכה להיכלל גם הוראה זו.

#### **(ב) הפסקת שימוש ובדיקה - לאחר בלימת נפילה**

אחר שמכלול או רכיב הופעלו בבלתי נפילה של אדם - חיוני, לצורכי הבטיחות, להוציאו משימוש ולהעבירו לייצורן או למרכז שירות ותיקונים שהוסמך ע"פ הוראות היצורן, לבדיקה כשירות הציוד ולביצוע תיקונים, לפי הצורך. אין להחזיר ציוד כזה לשימוש אלא לאחר קבלת אישור בכתב, מאדם מוסמך או ממרכז שירות מוסמך. דרישת זו מעוגנת בתקן וגם בתקנות לעובדה בגובה.

#### **(ג) בדיקה ע"י העובד לפני השימוש**

עובד המקבל ציוד מגן אישי לשימושו - צריך לבדוק לפני כל שימוש, בבדיקה ראשית, את תקינותו של כל אחד ממרכיבי הציוד, ושל המערכת בשלמותה. עליו גם לוודא שקיים מתאמת בין רכיביו השונים של המכשול. במקרה של גילוי פגם כלשהו - העובד צריך להחזיר את הציוד הפגום למחסן ולקבל ציוד תקין במקומו. הוראה זו מעוגנת בתקנות הבטיחות בעבודה (ציוד מגן אישי).

#### (ד) חובות בדיקה נספנות לפני שימוש

על פ' תקנות הבטיחות לעובדה בגובה חלה על המנהל המקצועי, האחראי על צוות העובדים שמבצע עבודת טיפול טיפוס על תרנים או עבודת גליה (סנפלינג), חובה מפורשת לבדיקה קפדינית של כל מערכות ציוד המגן האישי שבהן מצויים העובדים שבאחריותו, על כל חלקייהן ובאייריהן, לפני התחלת ביצוע העבודה. המנהל המקצועי צריך לאשר בכתב את דבר ביצועה של הבדיקה הזאת ע"י רישומה בפןקס הכללי לעבודות אלה ובחתימת ידו. בין השאר, הוא יאשר בכתב שגם כל אחד מעובדיו בדק את הציוד האישי שלו לפני התחלת העבודה. דרישות אלה אינן גורעות מאחריותו של כל עובד לבדוק בעצמו את תקינות הציוד האישי שלו - כפי שנאמר בסעיף ג' שלעיל.

בקשר לחובות בדיקה - במקרה מוגדר מוטלת אחריות גם על המבצע (כלן העבודה או תופס המפעל לפי העניין). המבצע אחראי לאספקת כל הציוד והאמצעים הנדרשים לביצוע העבודות ולודא שהם במצב תקין - ע"פ דרישות התקן ותקנות הבטיחות בעבודה.

#### (ה) פגמים שכיחים

**רציפות וחבלים** - בرتמות, ברציפות קשירה ובחבלי קשירה: יש לוודא שבאריג ו/או בסיבים אין חתכים, סדקים, שסעים, סימני שפשוף, תפירים קרוועים, מתיחת יתר, נזקים מגע עם חום או עם חומרים כימיים (חומצות, מחמצנים ועוד).

**אבייזרי מתכת** - יש לוודא שאין באיזרים עיוותי צורה, סימני פתיחה או פיתול, סדקוי שבירה, סימני קורוזיה וכו'.

#### (ו) במקרה של ספק

בכל מקרה של ספק לגבי תקינותו של הציוד - יש להחליף את המכול או הרכיב החשוד כפוגם, ולהימנע משימוש בציוד החשוד עד שתבוצע בו בדיקת תקינות יסודית.

### 2. הוראות לאחסנה ולחזקה

בהוראות העוסקות באחסנה ובחזקה מומלץ להתייחס לנושאים הבאים:

#### (א) תנאים סביבתיים

- ✓ יש להתאים את תנאי האחסון כך שלא ישפייע לרעה על החומרים שהם עשוים פריטי הציוד;
- ✓ יש למנוע מגע של הציוד עם חומרים משתכנים או אחרים, אשר עלולים לגרום לו נזק.
- ✓ רצוי שמקום האחסנה יהיה קריר, יבש, מאורור, ומוגן בפני קרינת الشمس, התהממות, רטיבות ולחות.

#### (ב) מניעת נזק מכני

הציוד במקום האחסנה לא יהיה נתון למאיצים או ללחץ, ולא יבוא מגע עם גופים וחפצים בעלי כוחות חזים.

#### (ג) אחסנה לאחר השימוש

עם סיום השימוש - העובד יחזיר את הציוד למקום האחסנה. יש למנוע השלכה לא מבוקרת של הציוד או הגעתו למקום שבו אין עליו בקרה. רכיבים שנרטבו בשימוש, יש ליבש באופן טבעי באוויר ואין לקרבם, לצורך זה, למקור חום כלשהו.

#### (ד) הוראות ניקוי

הוראות התחזוקה צריכות לכלול גם הוראות לנקיוי והוראות לחיטוי (כשהן נדרשות) שקיים יבטיח שלא ייגרמו נזקים לחומרים מהם מיוצר הפריט אליו הן מתיחסות או למשתמש thereby. ניקוי וכיבים מטකטייל: יש למלא בהקפדה את הוראות הניקוי שישיפקו הייצור/הספק; רכיבי טקטייל שנרטבו בניקוי - יש ליבש באוויר. בשום אופן אין לקרב אותם לאש גלויה או למקור חום אחר.

### ה. הוראות לשימוש

במסגרת התיעוד המצורף לארכת הצמ"א עם רכישתה, ציריך הייצור/הספק לשפק גם הוראות ברורות - בעברית, ועל פי התקנות גם בערבית ובליווי אירוטים להמחשה - לשימוש נכון.

הערה: בפרק החוברת הקודמים כבר נכללו הוראות שימוש רבות הנוגעות לפרטי הציוד שאליו הם הייתה שם התיחסות. כאן נתיחס למספר הוראות נוספת.

הוראות השימוש צריכות לכלול, בין השאר, גם את הנושאים הבאים:

1. **תיאור הציוד, יעוזו והשימוש בו;**
2. **הנחיות לחגירה ולהתאמאה של הרתמה לגון העובד;**
3. **מוגבלות לגבי השימוש בציוד.**

הוראות אלה צריכות לכלול מידע על סיכוןים שיש לבחון אותם, ואשר עלולים להשפיע על הביצועים של הציוד ובתיוחות השימוש בו, כגון:

- טמפרטורות קיצוניות, שיש למנוע חשיפה של הציוד אליהן;
- חומרים כימיים מסוכנים, שיש למנוע מגע של הציוד איתם או חשיפה שלהם להשפעתם;
- תנאים סביבתיים העולמים להזיק;
- ציון של כל מוגבלה ידועה בדבר אורך החיים של תקינות המוצר או הנחיות כיצד קבוע מתי המוצר כבר אינו בטוח לשימוש.

#### 4. הוראה למניעת שינוי או תוספות

הוראה זו צריכה לכלול אזהרה נגד ביצוע של שינויים או תוספות לציוד ללא קבלת אישור מוקדם של הייצור וביצוע שיפורים רק ע"פ תהליכים שאושרו ע"י הייצור ורק ע"י אדם מוסמך.

#### 5. הוראה למקומות שבהם יש ספק

הוראה זו תזכיר שבכל מקרה שבו יתעורר ספק כלשהו ביחס לתקינות הציוד, יש להפסיק את השימוש בו - עד לאחר שייבדק ע"י אדם מוסמך ועד שתתקבל ממנו אישור בכתב שמתיר מחדש את השימוש בו.

## 6. הוראות אלה עשוות לבלימת נפילה

ההוראות אלה עשוות לבלייל, בין השאר:

- אזהרה, שיש למנוע המשך שימוש בצדוק לבליימת נפילה, לאחר אירוע של נפילה ובלימתה על ידו. אין להשתמש בצדוק זה עד לבדיקה ע"י אדם מוסמך או מרכז שירות מוסמך וביצוע התקיונים הנדרשים בו; או, במידת הצורך, החלפת האביזרים שייצאו מכלל שימוש. אין להשתמש בצדוק זהה מחדש לפני **אישור בכתב** לכך האדם מוסמך או מעבדת שירות מוסמכת ובחתיומת;
- הוראה שיש לבצע עבודה עם צמ"א לבליימת נפילה תוך נקיטה באמצעות שיקטינו עד למינימום אפשרות פוטנציאלית לנפילות;
- הוראה לנקטם באמצעות מרחק הנפילה (באם תרחש) עד בלימתה, עד לминימום האפשרי - ע"י הקטנת מידת החופש באמצעות הקשרה ובחירה של מקום מתאים לנקודת העיגון;
- דרישת לשילוב בולם זעוזעים/סופג אנרגיה באמצעות קשירה של מערכת לבליימת נפילה;
- איסור לחבר שני אמצעי קשירה במערכת אחת לבליימת נפילה;
- איסור לגבי שילובם של שני בולמי זעוזעים/סופגי אנרגיה בטור, במערכת לבליימת נפילה;
- ציון מידת הנפילה החופשית המרבית המותרת, עד להתחלה הבלימה;
- אזהרה שתציג כי חינוי לוודא, לפני התחלת העבודה, שהגובה מתחת לעמודת העבודה יבטיח שבמקרה של נפילה לא תהיה התנשות עם הרცפה או הקרקע, ככלומר: לוודא שקיים מירוח נפילה בטוחה; מידת מירוח הנפילה הבטוחה הוא הפרש הגובה המיערני הנדרש בין המקום שעליו עומדות רגלי המשטמש במערכת לבין המשטח שמתחתיו. מידה כזו את כוללת את מידת הנפילה החופשית עד התחלת הבלימה + מידת ההתרכות הצפואה לאחר פעולות בולם הזעוזעים + המידה שבין נקודת הצמוד של הרתמה לבין כפות الرجلיים (כ-2 מ') + תוספת מירוח בטעון של 1 מ' לפחות, אשר צריך להישאר בין המשטח התיכון לבין כפות الرجلיים לאחר הבלימה (ראו פרק שישי, חלק ב, סעיף 3(ג) ואילוים 59, 60).

- אזהרה לבדוק ולהבטיח שלא תהיה התנשות עם מכשול כלשהו במסלול הנפילה, לפני סיום בלימתה;
- נקיטה באמצעות מנעית תנעوت מטווטלת ("פנדולים") של גוף העובד - במקרה של נפילה;
- אזהרה לגבי שימוש במערכת צמ"א לעובדה בגובה שאינה מתאימה לצורכי בלימת נפילה.

## 7. הוראות לגבי אמצעי קשירה

ההוראות תכלולנה, בין היתר:

- התיאחות לאופן החיבור בין אמצעי הקשירה לרתמה;
  - ההוראות לגבי החיבור בין אמצעי הקשירה לנקודת העיגון, לרבות אזהרות בנוגע לחבר אשר עלול להשתחרר, או לצורות חיבור או קשירה אשר עלולות לגרום נזק לאמצעי הקשירה - חיבור נגד פינות או קצוות חדים או מחוספסים;
  - ההוראות למניעת נזקים לאמצעי הקשירה במהלך השימוש:
    - כתוצאה מגירה ופשורן כנגד פינות חדות או מישטחים מחוספסים;
    - כתוצאה מקירבה לאש או למקור חום;
    - כתוצאה מגעה או השפעה של חומרים כימיים על החומר שממנו עשוי אמצעי הקשירה;
    - כתוצאה מגעה עם מכשיר חיתוך או שיזף שבו נעשה שימוש ע"י המשתמש בצמ"א או ע"י עובד המצוי בסמוך;  - ההוראות למניעת סיכון חשמל עקב שימוש באמצעות אמצעי קשירה ממתקת.
- ראו גם הוראות בפרק שני סעיף ג (6).

## **8. הוראות לגבי נקודת העיגון**

ההוראות תכלולנה, בין השאר, הנחיות בנוגע לנושאים הבאים:

■ החזוק הנדרש של חלק המבנה או האלמנט שיישמש נקודת עיגון;

■ מיקום נכון של נקודת העיגון;

- כאשר הדבר חיוני, דרישת שנקודת העיגון תמצא מעל עמדת העבודה;

- בבחירה נקודת העיגון במערכת לבליית נפילה, לנקט באמצעות אמצעים למניעת התנשות בקרקע, למניעת התנשות עם מכשול במסלול הנפילה ולמניעת תנעת מטוטלת של גוף המשמש בזמן הנפילה, כאמור בסעיף 6 שלעיל.

■ הוראות לבחירת נקודת העיגון המתאימה לבולם נפילה מסווג (שלא תמצא מתחת לגובה המותניים).

## **9. הוראות לשימוש בצמ"א במעבר מסל הרמה לעמדת עבודה בגובה**

תקנות הבטיחות לעובדה בגובה מיטלות (כאמור) חובת שימוש בצמ"א למניעת נפילה מגובה על כל עובד שנמצא בתוך סל הרמה של פיגום ממוקן, بما מתורמתה ניידת (במ"ז) או סל המורם באמצעות מגוזה או באמצעות עגורן נייד. מעבר לדרישת הניל - שאליה כבר התייחסנו בפרק החוברת הקודמים - קיימת בתקנות הבטיחות לעובדה בגובה התקיימות גם לנוול מעבר של עובד מתוך סל הרמה אל עמדת עבודה בגובה, המכזיה מחוץ לסל. הוראה זו מפורטת בתקנה 17(א)(8) שבתקנות לעובדה בגובה. להלן ציטוט מלא של התקנה, כ לשונה:

"(8) מעבר אדם ממשתח עמדת במיתקן לעמדת עבודה בגובה יעשה רק בהתקנים

כל אלה:

(א) עמדת העבודה יציבה ומקובעת כראוי;

(ב) משטח העבודה במיתקן צמוד לעמדת העבודה ולא נעשית בו כל תזוזה;

(ג) אמצעי הקשירה של העובד לא ינותק מנקודת העיגון ממשטח העבודה במיתקן, עד שהתמלאה דרישת פסקת משנה (ב).

(ד) העובד יתחבר לאמצעי קשירה אחר במערכת לבליית נפילה, המותקן באופן יציב ובטוח בעמדת העבודה בטרם יעבור לעמדת העבודה;

(ה) המיתקן ישאר בעמדתו ללא תנואה עד להתרחקות העובד מגובה למרחק של 2 מטרים ממנו, ובhiveדר מרחק כאמור, למרחק המרבי האפשרי ממנו";

(ו) המיתקן יוזז מעמדת העבודה בזרירות מרבית ולאחר שנקטו כל האמצעים למניעתפגיעה העובד".

## **ו. הדרכה**

הדרישה להדרכת העובדים בהיבטי בטיחות העבודה בגובה, מעוגנת במספר קובצי תקנות העוסקות בעובדה ובעובדים:

### **1. תקנות ארגון הפיקוח על העבודה (מסירת מידע והדרכת עובדים), התשנ"ט-1999**

התקנות כוללות, בין השאר, דרישת מחייבות כללית לגבי מותן הדרכה לעובדים. הדרישת רלוונטית גם לעבודות בגובה ולצד המגן האישי הנדרש בעבודות אלה.

## **2. תקנות הבטיחות בעבודה (עבודה בגובה) התשס"ז-2007**

התקנות אוסרות העסקת עובדים שלא קיבלו הדרכה והכשרה מתאיימות ונאותות לעבודות בגובה.

להלן דרישות התקנות ומספר המלצות נוספות לגבי הדרכות הנוגעות לצמ"א לעבודות בגובה:

### **(א) הדרכה והכשרה לעבודים לעבודות בגובה**

ע"פ דרישת תקנה 5 שבתקנות הבטיחות בעבודה (עבודה בגובה), לא תבוצע עבודה בגובה, אלא ע"י עובד שהודרך "על ידי מדריך עבודה בגובה שהוא בעל אישור תקף".

תקנה 6 שבתקנות אלה מפרטת דרישות לגבי הדרכה האמורה לעובדים בגובה.

להלן ציטוט של התקנה כלשונה:

### **"6. הדרכה ואימון"**

(א) מדריך עבודה בגובה ידריך עובד רק בתחום העומדה בגובה שהוא מוסמך להדריך בהם.

(ב) מדריך עבודה בגובה יחתום על אישור כאמור בתקנה 5(2) אם מילא העובד אחר דרישות הדרכה, לפי תכנית המתאימה לתחום העבודה בגובה.

(ג) האישור יהיה בתחום הדרכה שהוכשר לו העובד, והוא יינתן לתקופה שלא עולה על שנתיים.

(ד) המבצע יחזק אישור תקף לכל עובד, החתום בידי מדריך מוסמך, ויצורף לפנקס; בעבודות בניה יימצא עותק אישור כאמור גם בידי מנהל העבודה כמשמעותו בתקנות עבודות בניה.

(ה) על אף האמור בתקנה 5 יכול שלצורך הדרכה, אימון או בחינה יעבד אדם בגובה بلا אישור על השתתפות בהדרכה, אם הוא פועל בהשחתו הישרה והמתמדת של מדריך עבודה בגובה".

מתוך האמור בתקנה 6, שצוטטה לעיל, משתמע שהאישורים להדרכות האמורות תקפים רק לשנתיים ומשום כך חובה לשוב ולהעביר הדרכת רענון באותו נושא פעם בשנתיים. להלן הפרטים המלאים אשר צריכים להיכلل באישור על הדרכות עובד בגובה, המצוים בתוספת לתקנות הבטיחות לעבודות בגובה - והוא מצוטט להלן במלואה:

**תוספה**

(תקנה 5 (2)

**אישור על הדרכת עובד לביצוע עבודה בגובה****(א) המבצע**

טופש המפעל/מבצע הבניה/בעל מכונת הרמה/ אחר (מחק את המיותר)  
 שם ומשפחה \_\_\_\_\_ ת.ז. \_\_\_\_\_ שם המפעל:  
 כתובות \_\_\_\_\_ מיקוד \_\_\_\_\_ טלפון \_\_\_\_\_

**(ב) פרטי מדריך העבודה בגובה**

שם ומשפחה \_\_\_\_\_ ת.ז. \_\_\_\_\_  
 התק וניסיון בעבודה בגובה (בשנים) \_\_\_\_\_ תעודה מס' \_\_\_\_\_ בתוקף עד  
 כתובות \_\_\_\_\_ טלפון \_\_\_\_\_

**(ג) פרטי העובד שהודרך לביצוע עבודה בגובה**

שם המשפחה \_\_\_\_\_ שם פרטி \_\_\_\_\_ שם האב \_\_\_\_\_  
 מס' ת.ז. \_\_\_\_\_ מיקזע \_\_\_\_\_ שנת לידה \_\_\_\_\_  
 כתובות \_\_\_\_\_

**(ד) תוקף האישור**

האישור בתוקף מיום \_\_\_\_\_ עד יומ \_\_\_\_\_ (תוקף ההדרכה לא עולה על שנתיים)

**(ה) הצהרת המדריך**

אני החתום מטה מצהיר בזו כי האדם שפרטו מפורטים בסעיף (ג) לעיל, הודרך על ידי לשמש כאדם העובד בגובה בתחומים אלה: (1) על סולמות; (2) מתוך סלים להרמת אדם; (3) מתוך במות הרמה מתרומות ופיגומים ממוכנים; (4) מתוך מקום מוקף; (5) מעל לפיגומים נייחים; (6) מעל גנות; (7) מעל מבנה קונסטרוקציה; (8) בטיפול עצים וণיזום; (9) בהקמת במות והתקנת מערכות תאורה והגהה; (מחק את המיותר), וכי הוא עומד בכל הדרישות המפורטים בפרקם כי-ו-גי לתקנות הבטיחות בעבודה (עבודה בגובה), התשס"ז-2006 (להלן - התקנות).

חתימה

שם המדריך

תאריך

**(ו) הצהרת העובד בגובה**

אני מצהיר בזו שככל הנתונים האישיים האישיים המפורטים בסעיף (ג) לעיל נכונים, וכי הודרכתי לבצע עבודה בגובה, על ידי מדריך העבודה בגובה \_\_\_\_\_ בנדرش בתקנה 5(2) לתקנות.

חתימה

שם המmana

תאריך

## **ב. תכניות להדרכה ולהכשרה עובדים לעבודות בגובה**

ע"פ תקנה 47, יכולו תכניות להכשרה עובדים לעבודות בגובה את דרישות התקנות, לפי העניין, ואת הנושאים הבאים (ציוטוט מתוך התקנה):

- (1) הכרת ציוד ו שימוש במערכות אבטחה לעמלה בגובה;
- (2) זיהוי, הערכה ומינית סיכוןים במקום העבודה;
- (3) אופן בדיקת צמ"א;
- (4) בחירת מערכות אבטחה וה坦אמת לעמלה המבוצעת;
- (5) עקרונות הרכבה ובניה של נקודות עיגון;
- (6) הכוונות הפעילים בנפילה והסכנות הנבעות מכך;
- (7) ההשרה ייחודית לכל סוג עבודה בגובה.

ההדרכה בוגעה לעובדה בגובה צריכה לכלול, בד"כ, את התחומים הבאים:

### **חלק עיוני - כלל**

בנושא הבטיחות בעבודות בגובה בכלל - כולל ציוד מגן אישי להגנה מפניilities מגובה.

### **חלק עיוני - ספציפי**

ההדרכה בחלק זה תתייחס לסוג הציוד הספציפי שבו נעשה שימוש ע"י העובד בגובה (כגון סולמות, במות מתромומות ניידות, סלי הרמה, פיגומים וכו') ו/או לגבי סוג העבודה הספציפי בגובה שבו מועסק העובד (כגון: עבודה על גגות, על מבנה קונסטרוקציה, במקום מוקף, בטיפול בעצים ויזומים ועוד). ההדרכה הספציפית צריכה, בין השאר, לכלול גם את השימוש בצמ"א לעבודות בגובה תוך שימוש בציוד הספציפי או תוך ביצוע העבודה הספציפית.

### **חלק מעשי**

- הדגמה של הציוד המסויים שבו-Amor העובד להשתמש;
- תרגול ואמון, של כל עובד בנפרד, כולל:

  - לBITSHT הרתמה וה坦אמתה לגורו העובד;
  - התחברות לנקודת עיגון;
  - שימוש בציוד - כולל תנואה למרחב המאובטח;
  - התנסות בנפילה ובלימתת;
  - חילוץ.

✓ מומלץ שהחלק המעשי יבוצע, לפחות בפעם הראשונה, ע"י נציג של הייצור/ספק, או לפחות בוגוחותו.

✓ מומלץ לכלול בהדרכה גם את הוראות השימוש של הייצור וספק ציוד המגן האישי. ההוראות צריכות להימצא במקום האחסנה של הציוד, בתוך האריזה שלו.

✓ מומלץ מעד שהחלק המעשי של התרגול והאמון האישי עשוי לכלול גם התנסות בנפילה ובלימתת. רצוי שההתנסות תכלול שהייה של העובד, במשך דקה או שתים, כשהוא תלוי לאחר הבלימה בגובה של כ-1 מ' מעל לקרקע. התנסות זאת עשויה להשפיע באופן משמעותי על תודעת הבטיחות של העובד, ועל החשיבות הרבה של הציוד המתאים וקיים דרישות הבטיחות - לשמירה על שלומו בעבודות בגובה.

#### **ג. מדריך לעבודות בגובה**

הדרכות לעובדים בעבודות רגילוט בגובה יינטו רק ע"י מדריך לעובדה בגובה שהגדרכנו בתקנות היא:

"**מדרך עבודה בגובה**" - מי שמוסד להכשרה נתן לו תעוזת הכשרה לשמש מדריך באחד או יותר מתחומי העבודה שנקבעו בתקנות אלה, והוא רשום במרשם".

- אדם המונעין להשתתף בקורס להכשרת מדריכים לעובדה בגובה צריך שיהיה אחד מכלא (ציטוט מתוך תקנה 48):
- (א) בעל אישור לשירותי שהגדרכו בתקנות ממוניים על בטיחות, והעסק כמפורט עלי בטיחות במשך שנתיים לפחות;
  - (ב) מינויו למנהל עבודה או שר כנדרש בתקנות עבודות בנייה;
  - (ג) בעל ניסיון מוכח של שנתיים לפחות בשימוש בציוד בטיחות ועבודה בגובה."

התנאים למתן תעוזת הכשרה למדריך לעובדה בגובה הם (ציטוט מתוך תקנה 49):

"**סימן הכשרה של מדריכי עבודה בגובה שעורך מוסד להכשרה**, ועדם בהצלחה במבחן עיוני ומעשי בתחום העבודה בגובה שביהם עתיד הוא לעסוק, במתכוונת שאישר מפקח העבודה הראשי".

#### **ד. מוסד להכשרה**

רק למוסד להכשרה יש סמכות להכשיר ולתת תעוזת הכשרה לבני התפקידים הבאים:

- מדריך לעבודות בגובה;
- מבצע עבודות גלישה (סנפלינג);
- מטפס תרנים;
- מנהל מקצועי (לעבודות גלישה ו/או לטיפוס על תרנים);

הגדרכה בתקנות של "מוסד להכשרה" היא:  
**"מוסד להכשרה"** - גוף לרבות המוסד לבטיחות ולגיהות, שמקפח העבודה הראשי אישר לו להכשיר מדריך עבודה בגובה, גולש בניין, מטפס תרנים או מנהל מקצועי, לפי העניין, ולהעניק לו תעוזות הכשרה".

דרישות מקדמיות לגבי למי עשויי לקבל ממפקח עבודה ראשי אישר לשמש כ"מוסד להכשרה" מפורטות בסעיף 46 שבתקנות לעבודה בגובה, המצווטת להלן:

#### **46. אישור מוסד להכשרה**

(א) לא אישר מפקח העבודה הראשי מוסד להכשרה אלא אם כן נתקיים בו כל אלה:

(1) הוא תאגיד או גוף הפועל במסגרת תאגיד, שהוא או מנהלו בעלי ניסיון

ויכולת מקצועית, מוכרת בהדרכה והכשרה בתחום העבודה בגובה או בתחוםים

דומים;

(2) לרשותנו מתקני אימון, כיתות לימוד וציוד הנוגע להכשרה הלומדים בכל הכשרה

או השתלמות שהוא מקיים, לרבות ספריה מקצועית;

(3) מלמד בו צוות הוראה הכלול מרצים ומדריכים בעלי הכשרה וידע המתאים

לתחומים הנלמדים, ובעלי ניסיון מוכח בהדרכה בתחוםים אלה, וכן בוחנים בעלי

הכשרה, ידע וניסיון מעשי מתאים;

(4) הוא מקיים את דיני הבטיחות בעבודה הנוגעים לתחום פועלתו בהדרכה והכשרה;

- (5) הוא בעל יכולת לבצע את תכנית ההכשרה בתחום העבודה בגובה המבוקש, ואת כל הדרישות למתן תעודת הכשרה לפי העניין, כאמור בסימן ב';
- (6) בעיסוקיו או תפקידיו האחרים אין ולא עלול להיווצר ניגוד עניינים עם תפקידיו הנוכחי ה漈ה לעובדים בגובה;
- (7) הוא פורסם בצייר את גובה התשלום بعد הכשרה ו מבחנים. לרבות מבחנים חווורים.
- (ב) אישור מפקח העבודה הראשי ייתן לתקופה של שנתיים. מפקח העבודה הראשי רשאי לתת אישור לתקופה קצרה יותר".

#### **ה. גולש בניין או מטפס תרנים**

הגדירה של "גולש בניין" או "מטפס תרנים" שבתקנות לעובדה בגובה היא: "גולש בניין/מטפס תרנים" - מי שמוסד להכשרה נתן לו תעודת הכשרה לבצע עבודות גלישה/ טיפוס תרנים לפי תקנות אלה, והוא רשאי רשות מרשם". דרישת מקדמית למי רשאי להשתתף בקורס להכשרת מבצעי עבודה בגלישה או מטפסי תרנים, היא שהוא יהיה בוגר (מעל גיל 18). תקנה 49(א)(1) מפרטת תנאים למתן תעודת הכשרה לגולש או למטפס תרנים. להלן ציטוט התנאים האלה מתוך התקנה, שכולם חייבים להתקיים:

#### **"(1) גולש בניין או מטפס תרנים:**

- (א) סיים הכשרה בגלישה לבניין או טיפוס תרנים, לפי העניין, שערך מוסד להכשרה, ועמד בהצלחה במבחן עיוני במתכונת שאישר מפקח העבודה הראשי;
- (ב) עבד בתורו מתמחה במשך 12 ימים לפחות, לפי העניין, והוא רשום מרשם; בעל ניסיון של שנה לפחות, בתוך תקופה של 6 חודשים לאחר שעמד בהצלחה במבחן העיוני.
- (ג) עמד בהצלחה במבחן מעשי במתכונת שאישר מפקח העבודה הראשי."

#### **ו. מנהל מקצועי (לעבודות גלישה מטיפוס על תרנים)**

הגדירה של "מנהל מקצועי" שבתקנות לעובדה בגובה היא: "מנהל מקצועי" - מי שמוסד להכשרה נתן לו תעודה של אחראי על גולש בניין או מטפס תרנים, לפי תקנות אלה, לפי העניין, והוא רשום מרשם"; דרישות מקדימות להשתתפות בקורס להכשרת מנהל מקצועי לעבודות גלישה או לטייפוס על תרנים מפורטות בתקנה 49(א)(3):

- "(א) הוא בעל תעודת הכשרה תקופה של שנה לפחות בגובה בניין או מטפס תרנים, לפי העניין, שעבד בניהולו של מנהל מקצועי בעל ותיק של שנה, וב└בד שעמד כגולש בניין או מטפס תרנים, לפי העניין, במשך 80 ימים לפחות, בשנה שקדמה לבקשתו להכשרה;
- (ב) הוא סיים בהצלחה קורס מגיש עזרה ראשונה, בשנה שקדמה למועד הגשת בקשהו להשתתף בהכשרה".
- תקנה 49(א)(3) מפרטת תנאים למתן תעודת הכשרה למנהל מקצועי:
- "(3) מנהל מקצועי לעבודות גלישה או לטייפוס תרנים:
- (א) סיים בהצלחה הכשרה של מנהל מקצועי לגלישה בגובה בניין או לטייפוס תרנים, לפי העניין, שערך מוסד להכשרה, ובסיומה עמד בהצלחה במבחן עיוני, לפי העניין, במתכונת שאישר מפקח העבודה הראשי.
- (ב) עבד בתורו מתמחה במשך 12 ימים לפחות, בהודרכנו הישירה של מנהל מקצועי, בעל ניסיון של שנתיים לפחות, באותו תחום, בתוך תקופה של 6 חודשים, לאחר שעמד בהצלחה במבחן העיוני.
- (ג) עמד בהצלחה במבחן מעשי במתכונת שאישר מפקח העבודה הראשי."