



רשתות בטיחות להגנה מפני נפילה מגובה

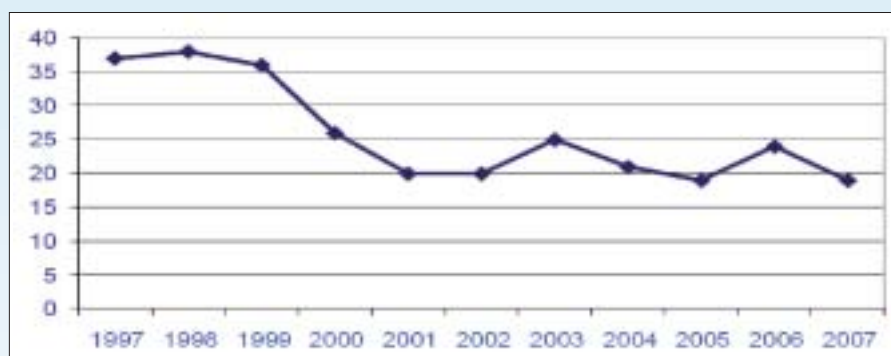
רשתות הבטיחות מיועדות לספק מענה בטוח ויעיל למניעת סיכוני נפילות מגובה בתחומי העבודה ובחיי היומיום. יש לבחור אותן ולהרכיב אותן עפ"י תקנים רלוונטיים ולהקפיד על שלימותן ותחזוקתן

מאת יוסי פוירשטיין

לפני מספר חודשים אירעה באזור המרכז תאונה של נפילה מגובה, כאשר עובד שעסק בהתקנת קירות מסך בחזית מבנה רב-קומות קיפח את חייו. העובד ביצע את ההתקנה מתוך מישטח עבודה של פיגום, אשר לא היה מגודר מהצד הפונה למבנה, בניגוד לדרישת החוק. העובד נפל במירווח שבין הפיגום לחזית המבנה, מגובה 72 מטרים, ונהרג במקום.

מקרה אחר התרחש לא מכבר באחד מאתרי הבנייה בארץ. במהלך עבודות מעל פיגומים באחת מהקומות העליונות של בניין, איבד אחד העובדים את שיווי משקלו, מסיבה שאינה ברורה, צנח אל הקרקע ובעורפו ננעץ מוט ברזל. העובד פונה לטיפול בבית חולים. במקרה זה נשאר העובד בחיים, שלא כמו במקרים רבים אחרים שבהם מסתיימות הנפילות במוות. תאונות העבודה כתוצאה מנפילה מגובה מהוות בשנים האחרונות, כ-12% מסה"כ תאונות העבודה במדינת ישראל. בין השנים 1997 ל-2007 נהרגו 285 אנשים כתוצאה מנפילות מגובה.

הגרף הבא מציג את מספר ההרוגים, בעשור האחרון, כתוצאה מנפילה מגובה:



הדרישה החוקית

בתקנות הבטיחות בעבודה (עבודה בגובה), התשס"ז-2007 קיימות, בין השאר, הגדרות ל"עבודה בגובה" ול"רשת בטיחות":

1. "הגדרות

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

בנוסף, מתרחשות בכל שנה, בממוצע, כ-8,000 תאונות נפילה מגובה שאינן מסתיימות במוות - למרבה המזל - כתוצאה מהנפילה.

קבלני הבניין מודעים כיום לסיכונים שבעבודה בגובה ויודעים שהם חייבים לנקוט בכל האמצעים על מנת למזער את האפשרויות להתרחשות תאונות של נפילה, ע"י מניעת נפילה של העובדים, והן למניעת נפילת חפצים מגובה - המסכנים את העוברים מתחת לאזור העבודה.

הכותב עובד בחברת "Safety Net" העוסקת ברשתות בטיחות להגנה מפני נפילה מגובה



הרשת המורכבת על מסגרות זיזיות סביב הבניין מגינה מפני חפצים נופלים על כל מה שנמצא מתחתיה



הרכבת הרשת אל מסגרת זיזית נעשית מתוך במת עבודה ניידת. העובד מוגן מפני נפילה מגובה ע"י אמצעי קשירה המחובר אל מסגרת התא

השימוש ברשתות בטיחות במסגרות של עבודה

רשתות הבטיחות באתרי הבנייה מיועדות ל-2 שימושים עיקריים:

- הגנה מפני נפילה של אנשים מגובה (מניעת היפגעות מנפילה);
 - הגנה מפני נפילת חפצים מגובה על הנמצאים מתחת לאזורי העבודה באתר הבנייה או מחוץ לאתר (סכנה לציבור הרחב).
- לכל שימוש קיימת רשת שונה, המורכבת באתר בצורה שונה, באופן המאפשר מילוי היעוד בצורה היעילה ביותר.

אופן ההרכבה של רשתות הבטיחות משתנה בהתאם למקום העבודה ועפ"י הצרכים שעבורם מותקנת הרשת. לדוגמה: כאשר יש חשש לנפילת חפצים אל מחוץ לתחומי אתר הבנייה מותקנות בבניינים רבים במדינות שונות בעולם רשתות אנכיות מסביב לכל שטח הבניין. בכך נמנעת כל אפשרות לנפילת חפץ כלשהו אל מחוץ לתחומי הבניין. בנוסף לרשת העוטפת את הבניין מותקנות בכל אזור עבודה רשתות בטיחות אופקיות, על מנת למנוע נפילת אנשים וחפצים לקרקע. כאשר השימוש ברשתות האלה באתר בנייה נעשה בדרך הנכונה - האפשרות שאדם ייפול מגובה לקרקע או שחפץ ייפול על אדם מבוטלת לחלוטין, ובכך מסולקים כל סיכוני הנפילה הכרוכים בעבודה בגובה.

כדי להתקין את רשת הבטיחות באופן שיענה על כל דרישות הבטיחות במהלך ההתקנה, ועל מנת שהרשת אכן תהיה יעילה בהגנה מפני נפילה, יש צורך בתכנון מוקדם. ראשית לוקחים מידות מדויקות של המקום שבו מתכוונים להתקין את הרשת. לאחר מכן מחשבים באיזה מירווחים יש להתקין את התמיכות, בהתאם לעומס הגוף הצפוי לנפילה ויכולת אחיזת התמיכות במקומן. לאחר שמיתקני התמיכה מוכנים יש לבצע מדידות מדויקות של המירווחים והחיזוקים, כשבהמשך הרשת נחתכת בהתאם למידות הדרושות. החיתוך מתבצע באמצעות מלחם כדי למנוע כל אפשרות לפרימה של הרשת. דרך השוליים האורכיים של הרשת משחילים כבל פלדה או כבל פוליאסטר ופוליאתיילן (לדוגמה: כבל סנפלינג בעובי מתאים לעומס הצפוי), מותחים את הרשת על הכבלים ולבסוף מחברים את הרשת למיתקני התמיכה. עם סיום ההתקנה נבדקת הרשת לכל אורכה ורוחבה על מנת לוודא שאין בה חלקים שנותרו פתוחים או רפויים

עפ"י תקנה 8 של תקנות הבטיחות בעבודה (עבודה בגובה), התשס"ז-2007, סעיף (א)2- נדרשת, כתנאי להעסקת העובד בגובה: "רשת מגן המתאימה לאופי העבודה הנדרשת עפ"י תכנון, הנחיה והשגחה של מהנדס אזרחי רשום ורשוי" (עפ"י חוק המהנדסים והאדריכלים, התשי"ח-1958). רשת המגן (= רשת הבטיחות) עשויה להוות תחליף לצמ"א שנדרש בסעיף (א)1 של תקנה זו. לאמיתו של דבר, הרשת משלימה ומשפרת את המיגון המוענק לעובד ולסביבה ע"י האמצעים שנזכרו קודם.

רשתות הבטיחות

רשתות בטיחות הן אמצעי חדיש, בהשוואה לגידורים, מעקות ומערכות צמ"א למיניהן, המוכר פחות לעוסקים בתחום העבודה בגובה. רוב הרשתות המשמשות בבניינים הן רשתות הצללה המשמשות להסתרת הפעילות הנעשית סביב המבנה ולמניעת פיזור אבק לסביבה. רשתות כאלה חלשות מאוד, מאבדות מהר את עמידותן ואינן מגינות על העובדים מפני תאונות נפילה, וגם לא מפני נפילת חפצים כבדים מגובה.

רשת בטיחות - היא רשת עשויה, לדוגמה, מחבלי פוליאתיילן הקשורים ביניהם בקשרים מיוחדים אשר יוצרים תארי רשת בגדלים הרצויים, המתאימים למניעת מעבר חפצים דרכם, והיא בעלת יכולת עמידה גבוהה מאד לקריעה. רשת בטיחות מסוגלת לשאת עד 1.36 טון למ"ר. עמידות הרשתות משתנה בהתאם לעובי החבילים שמהם היא עשויה ולגודל תאי הרשת. רשתות בטיחות עמידות בפני תנאי מזג אוויר שונים, המתאימים למציאות בישראל: עמידות בפני קרינת ה-UV, חימצון, עומסי רוחות, אש (טמפרטורות ההתלקחות של חומרי הרשת קרובה ל-350°C). בנוסף, הרשת עמידה בפני כימיקלים רבים פרט לקסילן. הרשתות עמידות לאורך זמן ממושך וניתנות לשימוש רב פעמי.

בגלל חוסר המודעות של העוסקים בעבודות בגובה לקיומן של הרשתות ולתכונותיהן - לא נעשה בהן שימוש במקומות רבים שבהם יכולות הרשתות למנוע אירועי בטיחות: בנוסף לעמידות יש בתנאי עבודה קשים, כניל, להתקנת רשת בטיחות יש יתרונות נוספים על פני אמצעים אחרים. לדוגמה: רשת בטיחות איננה מגבילה את חופש התנועה - בהשוואה למערכת צמ"א לעבודה בגובה, המגבילה את חופש התנועה, אשר נישאת על גוף העובד ועלולה גם להכביד עליו.

- 1) המתבצעת מעל משטח עבודה בלא גידור או מעקה תקני ;
- 2) המצריכה הטיית גוף אדם ביותר מ-45 מעלות מעבר לגדר או למעקה של משטח העבודה או מדרכת המעבר, לפי הענין;
- 3) המתבצעת מתוך בימה מתרוממת ניידת, סל להרמת אדם או פיגום ממוכן;"

"רשת בטיחות" - רשת שתפקידה לבלום נפילת עובד מגובה המותקנת בתוך מבנה או מיתקן, לפי הענין, מתחתיו או סביבו, אשר מעליה מתבצעת עבודה בגובה;"

וגם - בפקודת הבטיחות בעבודה, [נוסח חדש], תשי"ל-1970. בתקנה 50 קיימת דרישה להתקנת אמצעי הגנה מפני נפילה:

"50. הגנה מפני נפילה

היה אדם צריך לעבוד במקום שממנו הוא עלול ליפול יותר משני מטרים, ואין המקום מאפשר אחיזת רגל בטוחה, ולפי הצורך - אחיזת יד בטוחה, יותקנו - ככל שהדבר מעשי במידה סבירה - אמצעים לבטיחותו על ידי גידור או באופן אחר."

אמצעים שונים להגנה מפני נפילה

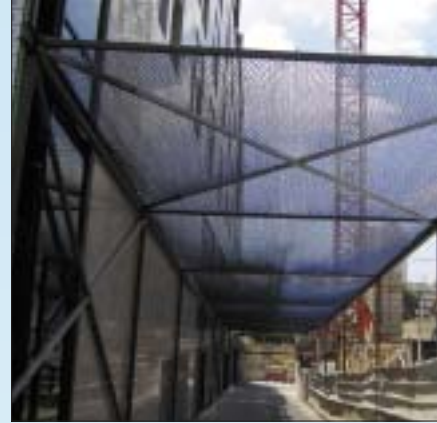
1. ברמה העקרונית, ניתן לציין 3 אמצעים עיקריים הנדרשים להגנה מפני נפילה בעת עבודה בגובה:
 1. **גידור ומעקות** - תוחמים את אזור הפעילות של העובד וגם מונעים במידה מסוימת נפילת ציוד וחפצים בתחום מישטח העבודה בגובה.
 2. **מערכת מיקום ותמיכה** - מערכת ציוד מגן אישי (צמ"א) המונעת חריגה של גוף העובד מאזור העבודה הבטוח ע"י אמצעי קשירה המחברים לרתמה על גוף העובד ונקודות עיגון יציבות במבנה. השימוש במערכת מאפשר לעובד, בנוסף למניעת אפשרות לנפילה מגובה, גם שימוש חופשי בשתי ידיו.
 3. **מערכת בלימת נפילה** - מערכת צמ"א אשר באמצעותה העובד מאובטח מפני נחיתה על הקרקע - ע"י אמצעי קשירה ייעודי המחובר לרתמת גוף מלאה, המחוברת לנקודת עיגון או לקו עיגון. המערכת מאפשרת מניעת חבטה על הקרקע ע"י בלימה מבעוד מועד. מערכת בלימת נפילה משולבת, בד"כ, עם מערכת לספיגת אנרגיית הנפילה, להקלה על העובד הרתום למערכת.



רשת ביטחון תלת שכבתית המותקנת לאורך קיר המבנה



רשת ביטחון תלת-שכבתית מורכבת מרשת ראשית (עמידה לעומס), רשת משנית דקה וצפופה (עמידה בפני נפילת אבנים/חפצים קטנים) ובד תרמי (מגן על הרשת מקרינה ועמיד לנפילת חול וחפצים זעירים)



רשת ביטחון מורכבת על מסגרת מעל מעבר סמוך למבנה

נפילת אדם או חפץ כבד - באמצעות כדור ברזל במשקל הקרוב ל-100 ק"ג, שיש להפילו על הרשת מגבהים שונים.

שימושים נוספים ברשתות בטיחות

בשנים האחרונות החלה מגמה נוספת של שימוש ברשתות בטיחות לנושאי בטיחות בבית. הכוונה היא להתקנת רשתות בטיחות להגנה מפני נפילות ילדים ואנשים מחלונות ומרפסות בבתי פרטיים. השימושים העיקריים ברשתות בטיחות בבתי פרטיים הם בחלונות ובמרפסות, וגם סגירת חללים שונים (לדוגמה: פיר פנימי במבנים רבי קומות). רשת הבטיחות המיועדת להתקנה אנכית בבתי, למניעת נפילה מחלונות ומרפסות, קלה ודקה יותר בהשוואה לרשתות המשמשות באתרי בנייה. רשת לבתים מיועדת לשאת עומס עד 120 ק"ג למ"ר, גם היא עשויה מפוליאתילן ומורכבת באותה צורה שבה מרכיבים רשתות אנכיות באתרים.

ב-5 השנים האחרונות הנושא נכנס לאט לאט לתודעה של הציבור הרחב. לרשתות יש יתרונות מסוימים על פני סורגים. לדוגמה: ניתן לחתוך את הרשתות בקלות במקרה של שריפה (ומכאן - הרשת אינה מהווה תחליף לסורגים להגנה מפני פריצות).

לרשתות הבטיחות ישנם שימושים נוספים, לדוגמה:

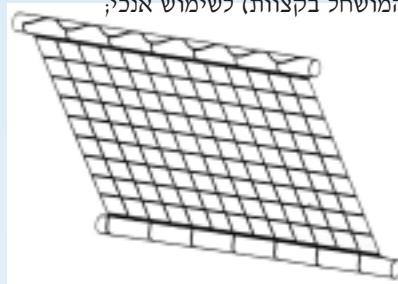
- גידור מגרשי ספורט, למניעת פיזור של כדורים מסוגים שונים אל מחוץ לשטח המגרש (מגרשי הספורט בארץ בנויים במקרים רבים בסמוך לכבישים, ובריחה של כדור אל כביש יכולה להיות מסוכנת מאוד);
- כיסוי בריכות שחייה כאשר אינן בשימוש. החוק דורש שכל בריכת שחייה תגודר או תכוסה, למניעת נפילה לתוכה, במקרה של אי שימוש.

סיכום

רשתות הבטיחות יכולות לספק מענה בטוח ויעיל למניעת סיכוני נפילות מגובה בתחומי העבודה ובחיי היומיום. הרשתות הם אחד המוצרים היעילים ביותר להגנה על חיי אדם, ויש צורך מיידי בהטמעה רחבה ומקיפה יותר של תקנות וחוקים בנושא.

יש לבחור את הרשתות המתאימות לייעודן, להרכיב אותן עפ"י תקנים רלוונטיים (בשלב זה - תקני חו"ל) ולהקפיד על שלימותן ועל תחזוקה נאותה. ■

● רשת המחוברת למיתקן תמיכה או בחיזוק (לדוגמה: ע"י מוט ברזל או עץ ולא ע"י חבל המושחל בקצוות) לשימוש אנכי;



● רשת המחוברת למיתקן תמיכה כשהיא פרוסה ותלויה מלמעלה וסגורה בחלקה התחתון בצורה מעוגלת, על מנת לתפוס ולהכיל חפצים או אנשים נופלים (תלוי באזור שבו מותקנת הרשת בצורה אנכית למניעת נפילת חפצים).



כל 4 הסוגים שבהם דן התקן יכולים לשמש להגנה מפני נפילת אנשים ומפני נפילת חפצים כאחת, תלוי באזור שבו הרשת מותקנת, בצורת ההתקנה והתכנון המוקדם (לדוגמה: להגנה מפני נפילת אנשים, חפצים או שניהם).

התקן דן בגופי הרשתות: כיצד הן בנויות ומאיזה חומרים; איזה בדיקות יש לבצע לכל רשת על מנת לוודא שהיא אכן תומכת במשקל המירבי בו היא נועדה לתמוך; כיצד יש להתקין את הרשתות השונות לפי 4 השימושים העיקריים המצויינים למעלה.

בנוסף, התקן דן במספר רב של גורמים הקשורים לרשת, ביניהם החבלים התומכים ברשתות הבטיחות. קיים בו פירוט לגבי סוגי החבלים השונים, חוזקם ועמידותם במשקל המירבי שבו הם אמורים לתמוך וסוגי הקשירות השונות, על מנת לייעל את עמידותם.

התקן מוסיף ומפרט בעניין היתרונות השונים של הרשת בהתחשבות בגורמים רבים: תנאי מזג אוויר שונים וכו'.

בין ההסברים השונים לגבי הבדיקות שיש לבצע נמצא הסבר מפורט על בדיקה דינמית של עמידות הרשת בפני נפילה לתוכה: בדיקה המדמה

ושלא נותרו אזורים שלא חוזקו ע"י הכבלים. הרשתות מיועדות, כאמור, לשימוש רב פעמי, פרט למקרה של נפילת אדם או חפץ במשקל מסוים ומעלה, עפ"י המיפרט של הרשת. אז יש צורך לבחון את כשירות הרשת לפני המשך השימוש בה.

ניתן להתקין רשתות במספר שכבות כדי לפתור מספר בעיות בבת אחת. לדוגמה: התקנה תלת-שכבתית המורכבת מרשת בטיחות ראשית (עמידה בעומסים), רשת משנית דקה וצפופה (מונעת נפילת חפצים קטנים) ובד תרמי המגן על הרשתות מקרינה, ומונע פיזור חול אבק וחלקיקים זעירים.

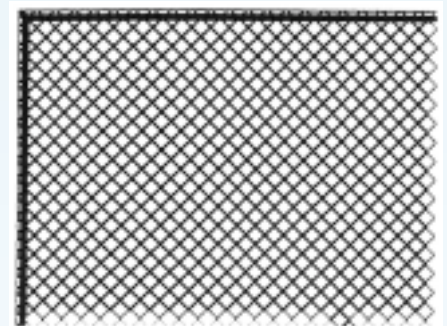
המצב בארץ ודרישות תקנים

בישראל, בהשוואה למצב באירופה, אנו נמצאים עדיין במצב של חוסר ידע מספיק בנושא רשתות הבטיחות וחוסר בתקנים בנושא. כיום פועלים מי שפועלים בתחום הרשתות עפ"י תקן אירופאי: BS EN 1263-1:2002 אשר עוסק בנושא רשתות הבטיחות בפירוט רב.

הגדרת רשת בטיחות עפ"י התקן, היא: רשת הנתמכת בחבל תמיכה או אלמנטים נוספים של תמיכה, או שילוב של שניהם לתפיסת אנשים במקרה של נפילה מגובה.

התקן מתייחס בעיקר ל-4 סוגי התקנה ושימושים עיקריים של רשתות:

- רשת המחוזקת בחבל מסוג כלשהו המושחל בתוך המעוינים החיצוניים שלה;



- רשת המחוברת למיתקן תמיכה לשימוש אופקי;

