

התהפכות פיגום תלוי

בתאונת עבודה שאירעה בצרפת, קיפחו שני עובדים את חייהם כאשר התהפך פיגום תלוי

מאת מהנדס דוד דודסון

לשעבר ראש קבוצה במינהל הבטיחות והבריאות התעסוקתית במשרד התמ"ת

תאונות עבודה בענף הבנייה, כמו גם בענפים אחרים הן לצערנו תופעה קשה הרווחת בישראל וגם במקומות אחרים בעולם. תאונות עבודה בענף הבנייה בישראל מהוות אחוז ניכר מכלל תאונות העבודה.

באירוע התאונה בצרפת חברת בנייה היתה אמורה לבצע חידוש חזית של בניין קיים. לשם ביצוע העבודה התקינה החברה פיגום תלוי (איור 1). שני עובדים היו אמורים לבצע את העבודה מעל הפיגום התלוי. לאחר סיום העבודה בקטע אחד, הורד הפיגום התלוי לקרקע, במטרה להעביר אותו לקטע הבא של החזית. ראש הצוות עסק בהעברת קורות התלייה של הפיגום ממקומן הקודם על הגג למקומן החדש.

עמיתו שנשאר על הקרקע, החליט לעלות אף הוא על הגג. כדי להגיע לשם הוא השתמש בפיגום התלוי. בינתיים, על גג המבנה, הספיק חברו להוריד את המשקולות הנגדיות שהיו מונחות על הקורות שעליהן היה תלוי הפיגום.

איור 1

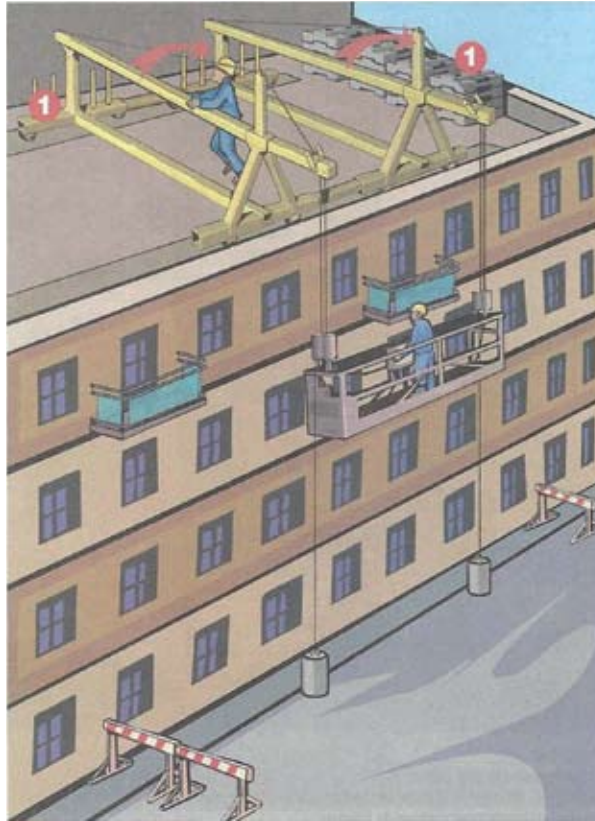
כאשר מישטח העבודה הגיע לקומה הרביעית, החלו הקורות שעליהן היה תלוי הפיגום להתרומם ותוך כדי התהפכותו פגעו בראש הצוות. כתוצאה מהמכה, הוא הועף אל מעבר לקו הבניין נפל על הקרקע ונהרג. גם הפיגום, שבתוכו נמצא העובד השני נפל לקרקע יחד עם העובד, וגם הוא נהרג.

מה קרה ?

● העובד שהיה על הקרקע לא ידע שחברו שעל הגג, כבר פירק את המשקולות הנגדיות שייצבו את הפיגום, והוא גם לא הודיע שבכוונתו לעלות אל הגג תוך שימוש בפיגום התלוי.

● מאחר והמשקולות הנגדיות הוסרו כדי לאפשר את העברתו של הפיגום למקומו החדש, היה צריך להיות ברור שאין להשתמש יותר בפיגום עד שיועבר, ימוקם ויותקן שוב כנדרש.

● תוך כדי עליית הפיגום התלוי, עליו היה העובד השני, הוא פגע בקצה של מרפסת קיימת. מצב זה גרם למאמץ משמעותי על הקורות שעליהן היה תלוי הפיגום. הקורות, ללא משקולות הנגד שפורקו קודם לכן



מספיק, לדוגמה, לנעול את ארונות החשמל ולאסור הפעלה של המיתקן. החקירה העלתה שצוות העובדים לא ידע כנראה על ההליך הזה מכיוון שגם במקרים דומים בעבר לא נהגו לנעול את ארון החשמל. התנועה האנכית של הפיגום נעשית באמצעות מנוע חשמלי. על כן חייבים להשבית את פעולת המנוע ולהבטיח כי לא תהיה הפעלה - מקרית או מכוונת - כאשר מתחילים בצעדים להעברת הפיגום. ולכן, יש להשבית את המנוע החשמלי כדי למנוע הפעלה מקרית, באמצעות ניתוק הזרם ונעילת ארון החשמל הרלוונטי בבניין. בכל מקרה: יש למנוע שימוש בפיגום לאחר שהוסרו המשקולות הנגדיות ויש להבטיח ביצוע בטוח של העברת קורות התלייה מנקודה לנקודה גם כאשר מבצעים את ההעברה באותו גג.

יש לוודא כי לפני שהעובדים מקבלים הרשאה להשתמש בפיגום הנייד הם קיבלו הדרכה מספקת כיצד יש להפעיל את הפיגום ואיך לעבוד מעליו. התברר כי ההדרכות שקיבלו העובדים באתר בו התרחשה התאונה לא היו מספיקות.

בישראל, קיימות תקנות מיוחדות: תקנות ארגון הפיקוח על העבודה (מסירת מידע והדרכת עובדים) התשנ"ט-1999. התקנות הללו מחייבות את המחזיק במקום העבודה למסור לעובד מידע עדכני בדבר הסיכונים הקיימים במקום בו מועסק העובד ולהדריך אותו בדבר מניעת סיכונים והגנה מפניהם.

וטרם הוחזרו למקומן, התרוממו והתהפכו תוך פגיעה בראש הצוות שהיה על הגג. ראש הצוות ספג את המכה, איבד את שיווי משקלו ונפל מהגג.

● התוצאה הטרגית היתה ששני העובדים נפלו ונהרגו.

מה היו צריכים לעשות?

ככלל, יש לנהוג לפי הוראות החוק, לשמור על כללי הבטיחות, לדאוג שרק עובדים שהוכשרו יטפלו בהרכבה, בפירוק ובהעברה של פיגום תלוי. בנוסף יש לאמץ וליישם את הוראות היצרן הספציפיות לדגם הפיגום המסוים. במקרה המתואר היה מדובר בפיגום תלוי חדש והתאונה נגרמה בשל שיקול דעת מוטעה של העובדים ולא בשל כשל בפיגום.

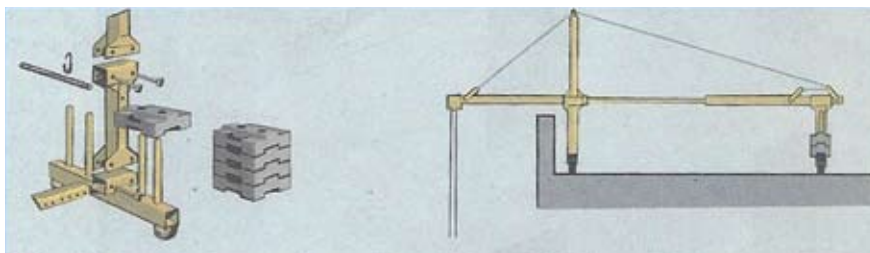
העובדים לא נהגו לפי ההוראות. כדי להעביר את הפיגום למיקום חדש יש להעביר את קורות התלייה למקומן החדש. קורות התלייה הן המוטות (הפרופילים) שעליהם תלויים הכבלים של הפיגום. במקרה זה הן חלק מהמבנה המתכתי שעל הגג, (איור 1). מיד עם הורדת הפיגום לקרקע, היו צריכים להשבית את הפעלתו. לצורך כך, היה

מה המצב בישראל

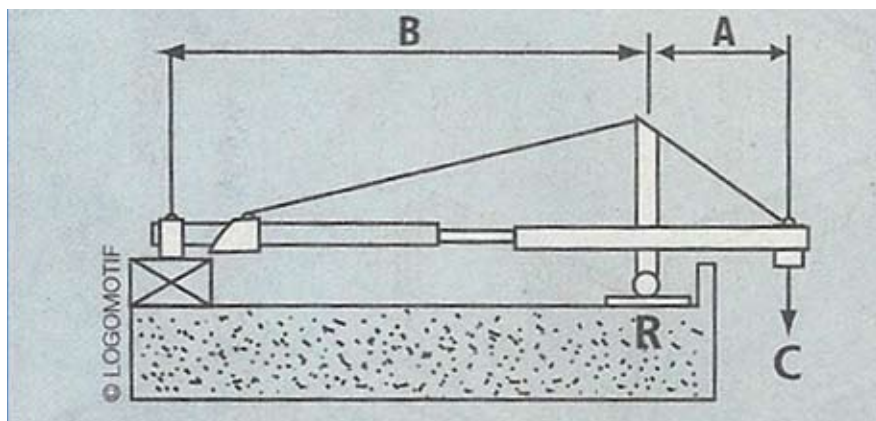
במדינת ישראל, הפעלה ותחזוקת פיגומים תלויים, חייבות להיות בהתאם לתקנות הבטיחות בעבודה (עבודות בנייה), התשמ"ח-1988, פרק ג', סימן ה' ובהתאם לתקן-1139 חלק 2, סיוון התשס"ב - מאי 2002 פיגומים: פיגומים תלויים ממוכנים - דרישות בטיחות, חישובי תכן, קריטריונים ליציבות, מבנה, בדיקות (התקן הישראלי - למעט השינויים והתוספות המצויינים בו - זהה לתקן האירופי EN 1808-1999), הוכרז כרשמי = מחייב.

כאן המקום לרענן מספר הוראות מהתקנות או מהתקן, בדבר השימוש בסוג זה של פיגומים:

■ יש להבטיח ששלוחות הפיגום יותקנו במאוזן ובאופן המבטיח מרחק של לפחות



איור 2: קביעת (נעילת) המשקולות הנגדיות



איור 3: קורת תלייה

10 ס"מ בין מישטח העבודה לבין חזית הקיר כאשר העבודה נעשית בעמידה, או במרחק של 30 ס"מ אם היא מבוצעת בישיבה (במקרה המתואר הפיגום הותקן מול המרפסת. את המרחק יש למדוד מהקצה החיצוני של חזית המרפסת.

■ השלוחות יהיו מחוברות היטב לבניין; המשקולות הנגדיות יהיו מתאימות, זאת אומרת ששלמותן תובטח כהלכה מחד גיסא, ומשקלן יהיה כזה כשבמקרה שעל מישטח הפיגום יהיה העומס המרבי המותר עליו, יש לוודא שמומנט היציבות של הפיגום יהיה לפחות 3 פעמים גדול יותר ממומנט ההתהפכות (איור 3), ראו הנוסחה להלן:

$$K \times A \times C = \frac{B}{B}$$

כאשר:

C = משקל הפיגום, העובדים והחומרים;
A = המרחק האופקי בין האנך שעובר דרך מרכז הכובד של הפיגום לבין האנך העובר דרך נקודת המשענת הקרובה לחזית של הפיגום;

B = המרחק האופקי בין שני האנכים העוברים דרך נקודות ההשענה של הפיגום על גג הבניין;

k = מקדם הבטיחות נגד התהפכות.

לפי ת"י 1139, חלק 2, שהוזכר לעיל, הערך של מקדם הבטיחות הנ"ל הוא 3 לפחות.

תזכורת: ערכו של מקדם זה היה 3 גם בתחילת שנות ה-80, כאשר הדרישות של ת"י 1139 התייחסו בין השאר גם לסוג זה של פיגום. אז היו כלולים באותו חלק קשת רחבה של פיגומים והתקן אז לא היה רשמי.

הנגדיות חזק דיו. כמו כן, אין לשכוח שהפיגום עלול להתמוטט גם כתוצאה מקריעת הכבל ובגלל זה נדרש ממנו: מקדם ביטחון 10 לפחות. בנוסף לכך, במקביל לכל כבל תלייה יותקן כבל עם התקן ביטחון אשר יבטיח כי במקרה של תקלה בכבל או במנגנון התלייה, יישאר מישטח העבודה תלוי על כבל הביטחון. ■

אני מזכיר זאת מפני שבאותה תקופה, הדרישות האירופיות תבעו מקדם ביטחון נגד התהפכות גדול יותר: 4. היום הדרישות האירופיות מחמירות פחות, והן מסתפקות כאמור לעיל במקדם ביטחון כנגד התהפכות: 3 לפחות. צריך לבדוק היטב שמקום ההשענה (R), וגם מקום השענתן של המשקולות

קורסים וימי עיון במחוז המרכז

לחודשים מאי, יוני, יולי, אוגוסט 2013 הקורסים וימי העיון יתקיימו במגדלי הים התיכון בבת-ים

קורסים וימי עיון שאין לגביהם מועד מדויק	למנהלים ולעובדים בכירים	לעובדים ולמנהלים	לעובדי תחזוקה	מאי
בטיחות אש – מניעה וכיבוי ■ רענון כטיחות למנהלי עבודה בכנייה ■ מעבדה להתנסות ברעש ומניעתו ■ כטיחות בתעשיית המתכת ■ כטיחות בצביעה ■ כטיחות בתעשיית המזון ■ כטיחות בבתי דפוס ■ כטיחות בענף האלקטרוניקה ■ כטיחות במחסנים ■ כטיחות בעבודות נינו ■ כטיחות בעבודות כיוב ומכוני שאיבה ■ כטיחות בריאות מנהלי עבודה בתעשייה ■ ניהול תעסוקתית ■ הגורם האנושי לתאונות עבודה ■ תפקיד מאמן הבטיחות ■ איתור סיכונים במקומות העבודה ■ כטיחות לעובדי מעבדות חקירת תאונות עבודה ■ הרמה נכונה, כאבי נב ואירנומניה ■ רענון למפעילי כלי הרמה מוסמכים.	23.5-21.5	9.5	9.5	קורס נאמני בטיחות (בסיסי). 3 מפגשים רצופים יום עיון: בטיחות וניהול בעידן המחשב יום עיון: בטיחות בעבודות תחזוקה
	למנהלים ולעובדים בכירים	לעובדים ולמנהלים	לעובדים בכירים ולצוותי חירום	יוני
	20.6-18.6	6.6	11.6	קורס נאמני בטיחות (בסיסי). 3 מפגשים רצופים יום עיון: בטיחות בעיבוד שבבי יום עיון: בטיחות אש – מניעה וכיבוי יום עיון: לחץ בעבודה כגורם לתאונות
	למנהלים ולעובדים בכירים	לעובדי מוסכים	למנהלים ולעובדים בכירים	יולי
	25.7-23.7	22.7	30.7	קורס נאמני בטיחות (בסיסי). 3 מפגשים רצופים יום עיון: בטיחות במוסכים יום עיון: אחריות הדרג הניהולי לבטיחות ולניהול בארגון
	למנהלים ועובדים בכירים	לעובדי תחזוקה	לחשמלאים ועובדי תחזוקה	אוגוסט
	15.8-13.8	8.8	19.8	קורס נאמני בטיחות (בסיסי). 3 מפגשים רצופים יום עיון: בטיחות בעבודות תחזוקה יום עיון: בטיחות בחשמל

לפרטים נוספים: מחוז המרכז

טל': 5266465, 03-5266471, פקס: 03-6208596 דוא"ל: tel-aviv@osh.org.il