

פיתוח נוסף למניעת תאונות בעגורן צריח

חברת פוטיין הצרפתית והמכון הצרפתי הלאומי למחקר בבטיחות פיתחו מכשיר איתות, שאמור להחליף את סימני האיתות המוסכמים לעגורנאי. המכשיר, המאפשר לעגורנאי לראות את מלוא מסלול המטען, היה יכול למנוע את התאונה הקטלנית המתוארת להלן

מאת מהנדס דוד דודסון

לשעבר ראש קבוצה במינהל הבטיחות
משרד העבודה, הרווחה והשירותים החברתיים

הפיגום איבד את שיווי המשקל ונפל אל מותו. בדיווח על התאונה לא צוין גובה הנפילה של העובד.

קיומו של הפיגום הזיזי הקשה על הרמת המטען. בנייתו קצר של סיבות התאונה צוין, בין היתר, כי העובד על הפיגום הזיזי לא הוסמך לתת איתות; שני העובדים שעסקו בהרמת משטח החלונות עבדו תחת לחץ, כיוון שהזמן שעמד לרשותם היה מוגבל למשך הפסקת הצהריים, וכן צוין, כי לא הייתה תוכנית לתיאום בין מבצעי עבודות הבנייה ובין הנגרים שהביאו את משטחי החלונות. לעניין הכנסת גורמי סיכון חדשים למקום העבודה - בתקנות ארגון הפיקוח על העבודה (תוכנית לניהול הבטיחות) התשע"ג-2013, קיימת תקנה 5 (4) (ג) (2), המתייחסת לאישור ולבקרת הכנסת גורמי סיכון חדשים ושילובם בפסקת משנה א', והיא מופרת כלל זה"ב (זיהוי הסיכון, הערכתו ושיטות לבקרתו).

ולא פחות חשוב: בנייתו התאונה צוין שחלק ממסלול המטען היה נסתר מעיניו של העגורנאי. לכן היו צריכים להרכיב מצלמה על העגלה שנהגה על זרוע העגורן, כדי שתאפשר לו שדה ראייה לחלק הבלתי נראה של מסלול הרמת המטען.

הצורך בראיית המטען לכל אורכו של המסלול, כולל נקודת ההרמה וההנחה, היה ברור לכול עוד לפני כתשעה עשורים, כאשר החברה הצרפתית פוטיין (המכנה את עצמה "המוביל העולמי בתחום עגורני הצריח") הציגה את הדגם הראשון של עגורן הצריח.

תוארה במאמרו של פרופ' רוזנפלד, הייתה בשימוש.

שני עובדי נגרייה הגיעו לאתר הבנייה עם משלוח של משטחי חלונות. הם התחילו להעביר את המשטחים לקומה המיועדת. אחד העובדים נשאר על הקרקע וקשר את המשטח עם החלונות לאונקל העגורן. העובד השני עמד על פיגום זיזי, שהיה ממוקם בקומה נמוכה מהקומה שאליה היו מיועדים החלונות, ומשם היה עליו לכוון את העגורנאי בעזרת מכשיר קשר. השימוש במכשיר הקשר היה נחוץ, כיוון שחלק ממסלול ההרמה לא היה בטוח באייתו של העגורנאי.



נפילת העובד תוך הרמת המטען בעזרת עגורן צריח

תוך כדי הרמת מטען החלונות, הוא התנגש ונתקע במעקה הפיגום הזיזי. העובד שהיה על הפיגום ניסה לשחרר את המטען ודחף אותו ביד אחת, בעודו אוזח את מכשיר הקשר בידו השנייה. המשטח השתחרר באופן פתאומי ועקר ממקומו את מעקה הפיגום הזיזי. כתוצאה מכך, העובד על

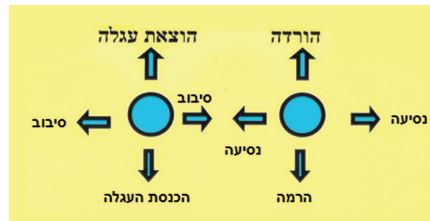
בערוץ הבין-לאומי (NHK World Nippon Hoso Kyokay), תאגיד השידור של יפן (אפיק 165 ב"הוט"), הוצג לא מכבר עגורן מצויד במערכת ראייה הממוקמת בחזית תא העגורנאי. המפעיל אינו נמצא כלל בתא, אלא בכעין חדר פיקוד שהוקם בקרבת המקום. מכאן הוא שולט בעגורן דרך הקיר השקוף של המבנה או דרך מסך הפלזמה, כגנרל המנהל מערכה צבאית. העגורן שהופיע בכתבה המשודרת היה עגורן נייד, זחל, והעבודה שביצע הייתה עבודת הריסה.

לפי פקודת הבטיחות בעבודה (נוסח חדש), תש"ל-1970, במושג "בנייה" נכללות הן הקמתו והן הריסתו של בניין. כלומר, פעולות הריסה הן חלק מעבודות הבנייה. בעבודה זו, מלבד שדה הראייה, הימצאותו של המפעיל מחוץ לתחום הסכנה היא חיונית.

בגיליון המוסד לבטיחות ולגיהות מס' 371 תיאר פרופ' יחיאל רוזנפלד מהטכניון מערכת ראייה "קריין ויז'ן" (Crane Vision) לעגורני צריח, שפותחה בטכניון. המערכת מותקנת על העגלה/הקרונית (Trolley) ומאפשרת לעגורנאי לראות את המטען לאורך כל המסלול, מנקודת ההרמה עד לנקודת ההנחה שלו.

מערכות אלה עלו במחשבת, כאשר נחשפת לתאונת עבודה שאירעה בצרפת - תאונה שבה היה מעורב עגורן צריח. הסיבה העיקרית להתרחשותה הייתה היעדר שדה ראייה לעגורנאי לאורך כל מסלול המטען. מאמר זה הוא תיאור תאונת עבודה שיכלה להימנע אילו מערכת Crane Vision, אשר

במקום לאותת בשתי ידיו סימנים מוסכמים, על האתת להזיז את הידית שהיה על העגורנאי להזיז כדי לבצע את התנועה המתבקשת באמצעות ידיות הפיקוד של עגרון הצריח. כל עוד לא שחרר את ידית המכשיר שבידו, העגורנאי בתאו יראה את חץ התנועה הרצויה מואר, ושניהם ישמעו את שם התנועה הרצויה ללא הפסק, לדוגמה: "הרם אונקל".



פיקוד העגרון - שתי ידיות, שבעזרתן מושגים 8 כיווני תנועה

כמו כן, המכשיר יכול למסור את הפקודות בשפות שונות (זהות לאתת ולעגורנאי, או בשפה אחת לאתת, ואחרת למפעיל). מכשיר זה יעיל ביותר, כיוון שהוא מונע אי-הבנה שעלולה להיווצר עקב הוראה דו-משמעית. כאשר שני עובדים עומדים זה מול זה, או כאשר עובד אחד עומד מול כלי מכני כלשהו ואומר לעמיתו לפנות ימינה - קשה לדעת באיזה ימין מדובר. הוראה חד-משמעית תבטא באופן ברור את הכוונה, למשל: פנה לימין שלך!

אם בקרבת האתת ימצאו עוד עובדים, העגורנאי יתקשה להבחין בכיוון מי מהם הוא האתת. מסיבה זו, על האתת להיות לבוש בצורה שונה משאר העובדים

לסיכום: בהתרחש תאונת עבודה, אפשר, לרוב, להצביע על כמה סיבות שגרמו להתרחשותה, אבל אחת מהן היא העיקרית, הדומיננטית. ועליה יש לתת את הדעת, קודם כל. מתוך מכלול הסיבות שגרמו לתאונה זו, הסיבה הדומיננטית הייתה היעדר שדה ראייה לעגורנאי לאורך מסלול המטען. אף שהאתת לא היה מוסמך, אילו בעגרון הייתה מותקנת מערכת ראייה, לעגורנאי היה מתאפשר שדה ראייה של מסלול המטען כולו והוא לא היה נזקק לעזרת האתת. ■

(2) "ייתן באופן ברור ובצורה שהמקבל יוכל להבינו". למילוי דרישה זו, נדרשים מהאתת כמה דברים: ביצוע מדויק של סימן האיתות שהוא רוצה להעביר לעגורנאי; נוסף על כך, עליו להביא בחשבון שכל שתא המפעיל גבוה יותר, העגורנאי יתקשה יותר בהבנת האיתות, זאת ועוד: אם בקרבת האתת ימצאו עוד עובדים, העגורנאי יתקשה להבחין בכיוון מי מהם הוא האתת. מסיבה זו, על האתת להיות לבוש בצורה שונה משאר העובדים.

כמו כן, סעיף 4 בתקנות הבטיחות בעבודה (עגורנאים, מפעילי מכונות הרמה אחרות ואתתים), התשנ"ג-1992, קובע שלא ייתן איתות, אלא בידי אתת מוסמך שבידו הסמכה תקפה. בין יתר כישוריו של האתת נדרש גיל מעל 18 שנים, סעיף 10 (1); "שעבד שבועיים במתן איתות לעגורנאים בהשגחתו הישירה של אתת מוסמך, סעיף 10 (2)"; "שנבדק בדיקה רפואית בידי רופא מורשה בתוך 12 החודשים שקדמו לתאריך הבקשה"; "שנמצא מתאים למתן איתות וסיים בהצלחה קורס להכשרת אתתים במוסד לבטיחות ולגיהות או במקום אחר, שעורך קורס מוכר מבחינת מפקח העבודה הראשי", סעיף 10 (3) ו-4.

נוסף על כך, מוסמך למתן איתות הוא גם עגורנאי מוסמך, ראה הגדרת המושג "אתת מוסמך", סעיף 1 בהגדרות של אותן התקנות.

ובאשר לתקנות עגורני הצריח: סעיף 55 (ב) של התקנות קובע שאם ניתן איתות בעזרת מכשיר, יוגן מכשיר האיתות בפני הפעלה מקרית וליקויים. בהתייחס לדרישה זו, רוב מכשירי הקשר שבשימוש הם מסוג walkie-talkie.

אמצעי נוסף, המסייע במתן איתות ברור

במפעלי חברת פטיין בצרפת, בעיירה לה-קלייט, אשר חלק משמעותי מבין 1,700 תושביה מוצא את פרנסתו במפעל העגורנים המפורסם בה, פותח מכשיר שאמור היה להחליף את הסימנים המוסכמים למתן איתות. המכשיר, שהוא למעשה קופסה קטנה, בגודל חפיסת סיגריות בעלת שתי ידיות, בדומה לפיקוד המצוי בתא העגורנאי, פותח על ידי החברה יחד עם INRS (המכון הצרפתי הלאומי למחקר בבטיחות). האתת מחזיק בידו את המכשיר.

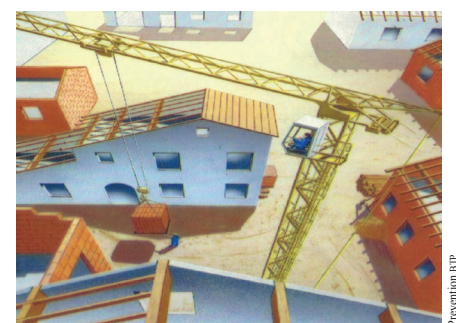


המצלמה המורכבת על העגלה שנועה לאורך הזרוע, מאפשרת את ראיית המטען גם בחלק המסלול שנסתר מעיני העגורנאי

כאז, גם היום, במרבית המקרים הבעיה נפתרת בעזרת אתת אחד או יותר. בעזרת סימנים מוסכמים היו האתתים מעבירים לעגורנאי את הוראות הפעולה שנתבקש לבצע.

הסיבה העיקרית להתרחשות התאונה הייתה היעדר שדה ראייה לעגורנאי לאורך כל מסלול המטען

עד מהרה, התברר שעזרת האיתות לעגורנאי בשינוע בטוח של המטענים היא מוגבלת. הסיבות לכך הן רבות ותקפות עד היום, ויש להביא אותן בחשבון כאשר נעזרים באתתים. אמנם הדבר תואם את תקנה 55 מתקנות הבטיחות בעבודה (עגורני צריח), התשכ"ז-1966: "א" האיתות בהפעלת עגרון צריח (1) יהיה לפי שיטה אחידה, מוסכמת וידועה מראש לכל העוסקים". בנוגע לאחידות השיטה המוזכרת בת-סעיף 1, ייאמר שהסימנים המוסכמים שונים במקצת, והשגת האחידות דורשת תיאום ראוי בין האתת לעגורנאי עוד לפני תחילת העבודה.



בגלל הגובה, העגורנאי מתקשה לראות את האתת, קל וחומר את סימני האיתות