

פתרונות חדשים לבעיות ישנות

מאת מוטי סולטני

מדריך בנייה ותעשייה במחוז מרכז ו-ם,
המוסד לבטיחות ולגיהות

צילומים: מוטי סולטני



זרוע מונפת על ידי מנוף צריח

בשנים האחרונות התגברה מגמת תאונות העבודה בענף הבנייה בישראל. אחת מתאונות העבודה הנפוצות בענף היא נפילה מגובה. חברת "קונטקס גלובל מומחים לטכנולוגיה בע"מ", מאבן יהודה, המתמחה בפתרונות טכנולוגיים, פיתחה אביזרי הרמה המתחברים לעגורן צריח ונקראים "זרוע פטנט - MAGIC ARM" ו"זרוע מעופפת - FLYING ARM", אשר משנים את ניהול השינוע של חומרי הגלם והגמר לתוך הקומה. על פי הפתרון הטכנולוגי המוצע, מאפשרים הנחת שקי חומר ומשטחים בתוך קומת היעד בלי לסכן את עובדי האתר.

הפתרון נרקם כבר לפני כעשור. בתחילת עידן הבנייה המסיבית של הבניינים רבי הקומות בישראל, נולד צורך בפתרון שיאפשר אספקה מהירה, יעילה ומדויקת של חומרי בנייה וכלים שונים לכל קומה או מקום שהגישה אליו מורכבת, בשטחו של אתר הבנייה, תוך הקפדה על תקני בטיחות מחמירים. שיטות העבודה, שהיו ועדיין קיימות, כוללות הנחת מטען על מרפסות חיצוניות (קונסולה), מעליות משא חיצוניות, וכן, נדנד מטען על ידי העובדים מקצה הקומה, בחבלים, ומשיכתו פנימה. לאחרונה, בבנייה עד 12 קומות, נפוץ השימוש במשאיות מנוף. כל אחת מן השיטות סובלת מחסרונות ניכרים. הוותיקה מכולן היא שיטת הנדנד. בשיטה זו הסיכון לנפילה הוא הגדול ביותר, היות שהעובדים "מנדנדים" את המטען באוויר ומושכים אותו לתוך הקומה. ביציאתו החוצה, תוך כדי הנדנד, עלול המטען למשוך את העובדים איתו אל מחוץ למבנה.

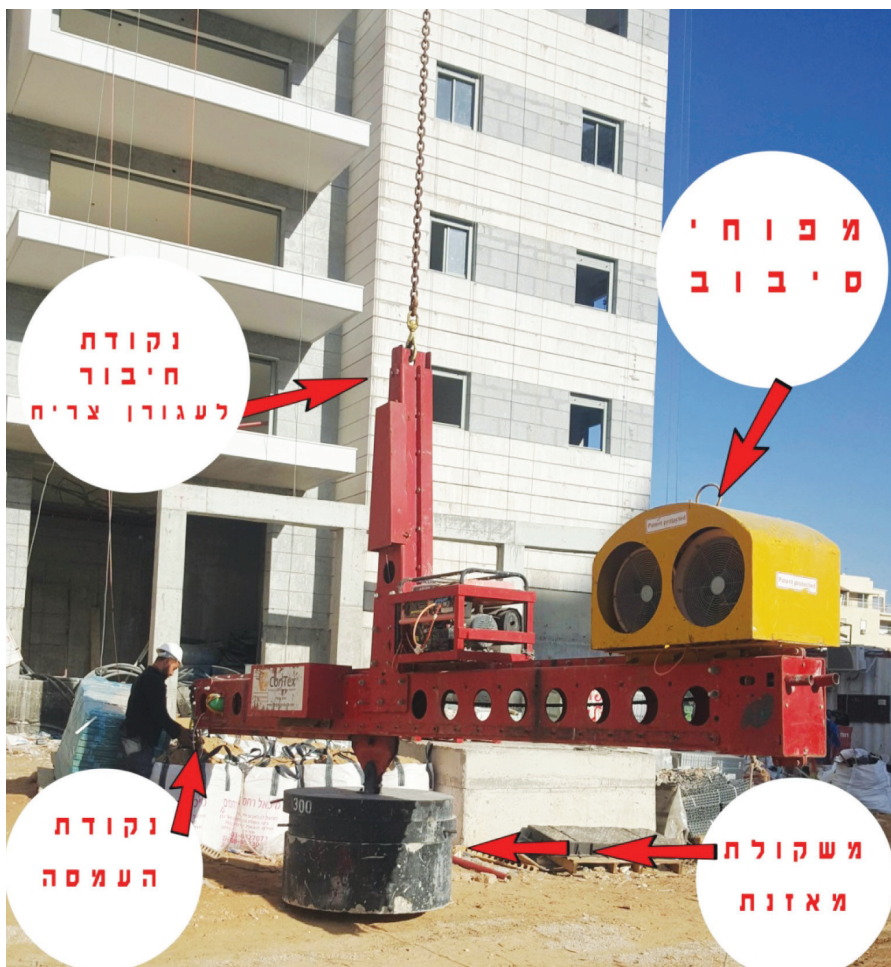
חיסרון נוסף הוא התנועה הרבה של העובדים בתוך הקומה, לשם פיזור חומרי הגמר בקומה בעבודת ידיים. מלבד הזמן הנדרש לשם כך, התנועה הרבה בקומה מגדילה את הסיכוי לתאונות בפנים הקומה. בעבודה עם מרפסות חיצוניות

אולם באופנים שונים ומותאמים לסוגי פרויקטים שונים.

"זרוע הפטנט" היא זרוע מכנית, המופעלת על ידי המנופאי בהכוונת האתגר, בעלת משקל עצמי של 680 ק"ג. זרוע זו מסוגלת לשנע מטען עד 2.4 טון, כמובן בהתאם לכושר הנשיאה של המנוף ולעומס הרצפה בקומת היעד. הזרוע הותאמה לעבודה בבניינים בעלי חזית ישרה, ללא בליטות או מרפסות, ותקרה גבוהה מ-3.2 מטרים. באפשרותה להתגבר על קורות עולות עד לגובה 40 ס"מ מהרצפה. תפעולה פשוט ומתרחש ממרחק של מטר וחצי משפת הקומה, בכך הזרוע מגנה על העובדים בקומה מנפילה. הזרוע "מתלבשת" על רצפת הקומה מעל ומורידה את המטען המחובר לאונקל בחלקה התחתון כמטר בתוך הקומה.

בשונה מ"זרוע הפטנט", "הזרוע המעופפת" פותחה לעבודה בבניינים שבהם מרפסות בולטות, רשתות הגנה היקפיות או מכשולים אחרים מונעים מן המנוף להגיע לקומת היעד. בגרסתה הנוכחית, "הזרוע המעופפת" מודולרית, אורכה הסטנדרטי 6 מטרים והיא בעלת כושר כניסה של 3.2 מטרים לתוך הקומה. אפשר להגדיל את כושר הכניסה עד ל-5.8 מטרים, בהתאם

הסיכון קטן יותר, אך עדיין קיים, כיוון שהעובדים נדרשים לפרוק את המשטח בעבודת סבלות ועלולים לאבד שיווי משקל. עוד חיסרון בשיטה זו נעוץ בשינוע של המרפסות החיצוניות לאורך שלבי הבנייה. על פניה, מעלית המשא היא השיטה הבטוחה ביותר. עם זאת, היא מותירה את הסיכון בתאונות בתוך הקומה, עקב תנועת העובדים הרבה והובלת המטען בידיהם בשטח הקומה. כמו כן, שיטה זו היא האטית ביותר. מעלית המשא ממוקמת בפאה אחת של הבניין ומשמשת את כל העובדים באתר, על כן אינה פנויה, לרוב, לשינוע מטענים אל הקומות. קיימת גם שיטה לשינוע חול בקומה באמצעות משאבות. בכל אחת מן השיטות נדרשות שעות עבודה רבות לפיזור המטען ברחבי הקומה, עלויות נכבדות בצידוד, כוח אדם וזמן יקר, וחשוב מכול - סיכון חיי אדם ונזקי שלד-שריר מתהליך ההרמה והשינוע בתוך הקומות. שני אביזרי ההרמה, "זרוע הפטנט" ו"הזרוע המעופפת", משמשים לאותה המטרה - הנחת כל סוג משטח, כגון בלוקים, גבס, זכוכית, קירות מסך ושקי חומר, לעומק הקומה הרצויה, שאליה המנוף נגיש באופן בטוח ובטיחותי,



לצורכי האתר. כמו כן, היא מתוכננת להניף מטען עד למשקל של 2.4 טון, בהתאם לכושר ההנפה של העגורן. אפשר גם לבצע תכנון פרטני והגדלה של כושר ההנפה בהתאם לצורכי האתר. לשם הפעלה תקינה ובטיחותית של הזרוע נדרשים שני אתמים.

אתם תחתון, האחראי הבטיחותי להפעלת הזרוע, משמש כעניבן ומאזן את הזרוע בעת חיבור המטען אליה, באמצעות עגלת משקולת האיזון, אשר נעה על מסילה ייעודית בצד המנוגד לצד המטען. באחריותו לסרוק בעין את הזרוע לפני ותוך כדי כל סבב הרמה.

אתם עליון, מתזמן ומכוון את הזרוע לכניסה מדויקת אל פתח הקומה, באמצעות מערכת מפוחי סבסוב, אשר מנוהלים על ידי שלט רחוק מתוך הקומה. האתם העליון מנחה את המנופאי בפעולות העדינות בתוך הקומה ודואג להנחת המטען בקומה באופן בטוח. לאחר שחרור המטען מן הזרוע, מכוון האתם העליון את "הזרוע המעופפת" ביציאתה מן הקומה.

נוסף על המערכות המכניות, הותקנה ב"זרוע המעופפת" מערכת לאספקת חשמל עצמאית, לשם הנעת עגלת משקולת האיזון, הפעלת מפוחי הסבסוב וכן, מנגנוני בטיחות, התראה והכוונה לשם שליטה בטוחה, קלה ויעילה בזרוע במהלך העבודה. מהלך זה כולל תאורה, שנדלקת ומסמנת את כיוון הסיבוב. בניינים בעלי חזית ישרה מקלים את



החומר מוכנס לתוך המבנה

עוברי אורח.
5. אפשר להניף כל דבר בלי לגרום נזק לבניין או למטען המונף.
6. יכולת הנפה והעברה של מטענים לכל נקודה בשטח אתר הבנייה, ללא צורך בפתרונות הרמה או שינוע נוספים.

בעת ביקור נציגי חברת "קונטקס גלובל" בארה"ב, צפו פקחי OSHA ב"זרוע המעופפת" בעת הפעלתה באתר בנייה מקומי. בהתרשמותם, הוסיפו הוראת בטיחות, המורה על ביצוע בדיקה ויזואלית לכלי זה בכל סבב הרמה. החברה אימצה כלל זה וכעת הוא חלק בלתי נפרד מהוראות הבטיחות וההפעלה של "הזרוע המעופפת", ומההדרכה שכל מפעיל זרוע נדרש לעבור לפני שיקבל אישור להפעילה.

"זרוע הפטנט" וה"זרוע המעופפת" הן - אם כן - פתרונות חדשים לבעיות ישנות. באתרים שבהם הזרועות פועלות, הסביבה בטיחותית יותר והמודעות לבטיחות בה רבה יותר. ממוני הבטיחות באתרים אלה ממליצים על הפעלת ה"זרועות" לצורך צמצום התאונות ולמניעת נפילה מגובה. ■

הכניסה אף יותר. השינוע והנחת המטען בעומק הקומה מתבצעים תוך שמירה על שלמות החומרים ומעטפת הבניין. ברשות כל אחד משני האתמים נמצא השלט האלחוטי, אשר שולט על ציר הסבסוב של הזרוע, והם שולטים בזרוע ושומרים איתה על קשר עין רציף בכל עת שהזרוע נמצאת באוויר. אביזר הרמה זה מבטל את הצורך במרפסות תלויות וחיצוניות ומאפשר להסב את השימוש במעליות לטובת שינוע עובדים ומשימות אחרות. יתרונותיהם של מוצרים אלו:

1. צמצום משמעותי של אחוז תאונות העבודה שנגרם כתוצאה מנפילה מגובה על ידי הפעלה ותחזוקה נכונות.
2. הקטנת כמות התאונות בשטח הקומה, כפועל יוצא מהקטנת תנועת העובדים בקומה.
3. חידוד נוהלי הבטיחות בכל אתר שבו מופעלת זרוע.
4. בטיחות הלכה למעשה: שני אביזרי ההרמה פותחו כשהבטיחות הייתה עיקרון מנחה וגם חלק אינטגרלי מהפעולות שנדרשות לתפעול התקין. על האתמים המוסמכים להקפיד שבשטח עבודת הזרוע לא נמצאים עובדים או