

תערוכת INTERMAT לטכנולוגיות חדשות בבנייה ובתשתיות

**נציגי המוסד לבטיחות ולגיהות ביקרו בתערוכה הבין-לאומית לטכנולוגיות חדשות
בתחום הבנייה והתשתיות, שהתקיימה בפריז בחודש אפריל**

מאת מוטי סולטני ומיקי וינקלר

צילום: המוסד לבטיחות ולגיהות



סימולטור לדימוי תחושת תנועה עם מרקע אחד



תרגול מצבים מסוכנים בנסיעה בעבודה על במת הרמה



סימולטור לדימוי תחושת תנועה עם 3 מרקעים



עמדה שולחנית עם מרקע

עדיין בשלב התוכניות. כמו כן, קיימים סימולטורים שאפשר להשתמש בהם לצורך למידה ותרגול של הפעלת כלי צמ"ה, מנופים וכו'; הדרכת בעלי מקצוע, כגון חשמלאים, נגרים, טפסנים ועוד. מכשירי המציאות המדומה נחלקים לכמה רמות: הרמה הבסיסית היא התצוגה התלת-ממדית באמצעות משקפי מציאות מדומה; הרמה המתקדמת היא תוכנה המוצגת על גבי צג מחשב בעמדה שולחנית. בחלק מן המערכות הצג השולחני מוחלף במרקע גדול, המעניק ממד של גודל. מתקן זה משלב שלושה מרקעים - אחד מלפנים



הנחת תבניות בעזרת מציאות מדומה



תא סימולטור לדימוי רב-ממדי

תערוכת INTERMAT מתקיימת אחת לשלוש שנים ומשתתפים בה נציגים וחברות מכל העולם. בתערוכה מציגים יצרנים וספקי ציוד את החידושים והפיתוחים הטכנולוגיים בתחום עבודות בנייה ותשתיות הנדסיות.



מימין לשמאל: מיקי וינקלר, מוטי סולטני, בני חן

התערוכה נודעת כבעלת משקל רב בענף הבנייה והתשתיות: כ-1,500 מציגים מ-40 מדינות חשפו בה חידושים רבים. בתערוכה ביקרו כ-183,000 מבקרים מ-167 מדינות. והוצגו פיתוחים וחידושים בתחומי הבנייה והתשתיות. הנה כמה מהם:

מציאות מדומה

תחום המציאות המדומה עולה ומתפתח, וחברות רבות מפתחות יכולות נרחבות, גם בתחומי הבנייה והתשתיות. המציאות המדומה מאפשרת יכולות הדמיה רבות של מגוון הפעילויות בצורה תלת-ממדית והדמיית אפשרות הליכה במבנה שנמצא



תרגול חשמלאי בעבודה באמצעות מציאות מדומה

הטבעת, שלא מותקן בה אמצעי הגנה נגד יציאתה מפין ההרמה, יכולה להשתחרר במהלך ההרמה או הפריקה ללא שליטת המפעיל. הפתרון שהוצג בתערוכה על ידי חברת MEILLER הוא טבעת הרמה עם אבטחה לפין ההרמה במכולה. הטבעת אינה יכולה להשתחרר עד אשר המפעיל פותח את התקן האבטחה ומשחרר את הטבעת. פתרון זה מאפשר למפעיל לחבר את הטבעות ללא חשש שישתחררו עד לשלב ההרמה ומתיחת השרשרת, וחוסך מהמפעיל את הצורך למתוח בידי את השרשרת, עד למתיחת ההתקן ברכב.



מערכת להעברת מידע לעובד על גבי קסדת מגן

רואה את התמונה שהעובד רואה. לעובד יש צג המחובר לקסדה ואליו הוא יכול להפנות את מבטו ולקבל הדרכה וסיוע טכני מהמומחה. התמונה שהעובד מקבל יכולה להיות סרטוט טכני, צילום של הרכיב, וידאו המציג את פעולת הרכיב, אופן הרכבתו/פירוקו וכד', או של המומחה המנחה את העובד מה עליו לבצע. הערכה כוללת גם מערכת שמע, אשר באמצעותה העובד בשטח יכול לשוחח, להתייעץ ולקבל הוראות מהמומחה, המכוון אותו אל מקור התקלה.

אבזרי הרמה והתקנים מאובטחים

תאונות רבות התרחשו באתרי בנייה, ובהן היו מעורבות מכונות להרמת מכולות פסולת ואשפה. במהלך עבודת ההרמה או ההורדה השתחררה המכולה ממתקן ההרמה וגרמה לפגיעה במפעיל, בעוברי אורח וברכוש. בתערוכה הוצג פתרון לנעילת וו ההרמה. הפיתוח כולל הוספת לשונית נעילה, עם פיקוד, המאפשרת פתיחה וסגירה של וו ההרמה ונעילתו, למניעת נפילה לא מבוקרת של המכולה. פער בטיחותי נוסף שקיבל מענה הוא מכולות בינוניות, המועמסות באמצעות ארבע שרשראות הרמה עם טבעת הרמה.

ואחד בכל צד - ליצירת ממד עומק וזווית ראייה לצדדים. המכשירים המתקדמים יותר, המשתמשים במערכת מציאות מדומה, הם ניידים ובנויים בתא המדמה את הכלי (תא של במת הרמה, של רכב כבד, של מפעיל צמ"ה וכו'). המשתמש יכול לצפות במרקע עם או בלי משקפי מציאות מדומה. המכשירים הניידים מדמים מצבים שונים, שאיתם מתמודד המפעיל/הנהג; סימולטורים מתקדמים יותר מאפשרים תנועה בשלושה צירים (x, y, z), ומדמים את התחושה בשטח. יש סימולטורים המאפשרים תרגול של מצבים ופעולות, ואחרים המלמדים את המשתמש כיצד להפעיל את הציוד בצורה נכונה ומקצועית. הסימולטורים מאפשרים לתרגל ולתת לעובד ציון על ביצועיו בפרמטרים שונים, כגון בטיחות, תפוקה, רגישות, זמן, יעילות, מהירות עבודת המפעיל, פגיעה בכלי או בסביבת העבודה, הימצאות במצבים מסוכנים, צריכת דלק והספק עבודה (כמה טונות מעביר המפעיל בשעה). בסופה של כל משימה נבחן הספק העבודה ביחס ישיר לבטיחות. המציאות המדומה לא פסחה גם על תחום העבודה בגובה, על ידי הצגת מצבי נכון/לא נכון והודעות על מצבים מסוכנים. הסימולטורים המשוכללים יותר מאפשרים נסיעה ועבודה מדומה על במת ההרמה, תוך קבלת התראה בכל כניסה למצב מסוכן, כשעל המרקע מוצגת הדרך הנכונה והבטוחה לביצוע המשימה.

מערכת להעברת מידע לעובד, המותקנת על קסדה

קסדת המגן משמשת כפלטפורמה להתקנת מערכות נוספות, המסייעות בידי העובד בשטח. בדופן הקסדה מותקנת מערכת להעברת תמונה באמצעות מצלמה, מעל אוזנו של העובד. המצלמה משדרת את התמונה שהעובד רואה בשטח, והמומחה, שאינו נמצא בשטח,



מענבי הרמה לשחרור מבוקר



וו הרמה עם לשונית נעולה לקראת הרמה וו הרמה עם לשונית פתוחה לקראת שחרור המכולה וו הרמה עם לשונית פתוחה ומשתחרר מהמכולה וו הרמה עם לשונית פתוחה ומשתחרר מהמכולה וו הרמה עם לשונית פתוחה ומשתחרר מהמכולה

מריצות השמליות, לעבודה בטוחה

המריצה משמשת שנים רבות להעברה ולשינוע של חומרים באתרי בנייה. בתערוכה הוצגו סוגי מריצות שונים, הכוללים מנועי חשמל ובנזין ומקלים בהרבה את נשיאת המשאות, מונעים פגיעת שלד-שריר ומעלים את רמת הבטיחות בעבודה. המריצה, ששימשה ככלי עזר לעובד לצורך העברת חומרים וציוד ונשענה על יכולותיו הפיזיות, משנה כיוון ומאפשרת לעובד להוביל את המטען כאשר העומס על גופו מופחת.



מריצה המופעלת באמצעות סוללה, ידידות הפעלה ומנוע



מריצה 4X4 עם מנוע בנזין



מריצה עם שתי סוללות ומהירות משתנה; כוללת נורות led, מעצור דיסק קדמי ונועלי גלגלים אחוריים

כלי צמ"ה - תא מפעיל עם יכולת הגבהה

עבודת כלי צמ"ה היא עבודה מורכבת, בחלקה עם שדה ראייה מוגבל, המונע מהמפעיל לראות בצורה ברורה את אזור העבודה. לצורך ראייה טובה, עליו להזיז את הכלי לעמדה גבוהה יותר, שתאפשר לו לבצע את העבודה וגם לראות היטב את אזור העבודה. הזזת הכלי מנקודה לנקודה מבזבזת זמן יקר ומעלה את פוטנציאל הסיכון לאירוע בטיחותי. בתערוכה הוצג פיתוח המאפשר להתגבר על הפער בשדה הראייה: תא מפעיל עם יכולת להגבהה. למפעיל יש יכולת להרים את התא שלו עד לגובה של שני מטרים, ללא צורך בהזזת הכלי. שינוי גובה תא המפעיל מאפשר שדה ראייה טוב יותר למפעיל ומעלה את יכולתו לזהות סיכונים בסביבתו. לרוב, השימוש שעושה המפעיל בהגבהת התא הוא לצורך עבודות חפירה והנחת צנרת.



תא מפעיל מוגבה



אקדה השמלי להיבור מוטות ברזל, לצורך יצירת רשתות

אחת הפעולות השכיחות אצל עובדי הבנייה היא חיבור מוטות ברזל באמצעות חוט ברזל שזור. פעולה זו מחייבת הפעלת מאמץ פיזי וחוזרת על עצמה מספר פעמים רב במהלך יום העבודה. בתערוכה הוצג מכשיר חדשני חשמלי (על סוללות), בצורת אקדה, אשר בלחיצת כפתור קלה בלבד מחבר את מוטות הברזל בחוט השזור ויוצר תוך כדי כך רשתות. העובד יכול לחזור על פעולה זו פעמים רבות במהלך היום בלי להתעייף.



אקדה חשמלי - מחבר מוטות בלחיצת כפתור



לפתרונות בתערוכה פהאפ!