

מינהל ההנדסה - פיתוח תוכניות והנגשת טכנולוגיות מתקדמות

מינהל ההנדסה מסכם שנה מוצלחת ועמוסה של פיתוח תוכניות הכשרה לעובדים עם מוגבלות ובמרכזים שיקומיים; הדרכה בחשמל לבני נוער; הדרכות בטיחות לרישוי עסקים, הקמת ניידות הדרכה אינטראקטיביות והטמעת מסופונים למדריכים

מאת מהנדס מיקי וינקלר M.Sc., ראש מינהל ההנדסה, פרויקטים ועובדים עם מוגבלות

המוסד לבטיחות ולגיהות
צילומים: המוסד לבטיחות ולגיהות; FUTURE.COM



מדריך המוס"ל, עם מנהלת סניף מע"ש בקריית גת

הסיכונים בכלל, ובדגש על קליטת קבלני חשמל בפרט - תחומים שאינם נלמדים במהלך לימודי הנדסת חשמל.

השתלמות עבור חשמלאים חדשים
השתלמות זו נועדה להקנות לחשמלאים שזה אך סיימו את הכשרתם ויצאו לעבוד כלים להכרת הסיכונים בסביבת העבודה, ניהול סיכונים במשימה, מזעור הפגיעה וניתוח אירועי הבטיחות.

השתלמות לממונים על הבטיחות
זו נועדה לחזק את ידיעותיו של הממונה בכמה תחומי ידע בחשמל, לאור תאונות העבודה שהתרחשו בשנים האחרונות.

בטיחותם מקודמת על ידי המוס"ל, הדואג להרחבת הידע בקרב בעלי מפעלים. הכשרנו חמישה מדריכים המתמחים בבטיחות עובדים עם מוגבלות, אחד בכל מחוז ושניים במגזר הערבי.

הכשרות בטיחות לעוסקים בתחום החשמל

לאחר שנים שבהן לא פיתחנו הכשרות למערך החשמל, בשנת 2018 החזרנו עטרה ליושנה ועסקנו בפיתוח הכשרות לשלושה קהלי יעד שנדרש להכשיר, לאור תאונות העבודה הקטלניות כתוצאה מהתחשמלות.

העסקת עובדים עם מוגבלות ושמירה על בטיחותם מקודמת על ידי המוס"ל, הדואג להרחבת הידע בקרב בעלי מפעלים. הכשרנו חמישה מדריכים, המתמחים בבטיחות עובדים עם מוגבלות

הכשרת בטיחות בחשמל למהנדסים
בהכשרה זו הושם דגש על ניהול סיכונים בעבודה. מהנדס החשמל מתכנן ומאשר ביצוע פרויקטים או שדרוג של מערכות חשמל והוא אחראי לבטיחות החשמלאים המבצעים את העבודה. מצאנו כי למהנדסי החשמל דרוש רענון ידע בתחום ניהול

מינהל ההנדסה פיתח בשנה החולפת תוכנית הדרכת בטיחות לעובדים עם מוגבלות שכלית התפתחותית בתפקוד בינוני-גבוה, וכן, לעובדים על הרצף האוטיסטי. תוכנית הלימוד כוללת שש יחידות יסוד בנושאי הכרת הבטיחות בעבודה; מפגעים וסיכונים במקום העבודה; מזעור גורמי סיכון ואמצעי מיגון אישי; בטיחות בחשמל וארגונומיה.

פרויקט הסיום: זיהוי הסיכון והצגת דרכים למזעורו. נוסף על כך, פותחו שלוש יחידות לימוד לעובדים עם מוגבלות בתפקוד גבוה בנושאי אחריות המעסיק. פיילוט לבחינת התוכנית יתקיים במע"ש בית אקשטיין ברמלה ובמע"ש חולון.

השנה המשכנו בפעילות לאבחון בטיחות במפעלי עבודה שיקומיים (מע"ש), ועד לסיום השנה יזכו כל מנהלי מרכזי העבודה השיקומיים לאבחון וחניכה לצורך קידום הבטיחות בקרב העובדים עם מוגבלות ואנשי הצוות.

לאור הצלחת הפעילות במרכזי העבודה השיקומיים, פנו עמותות המפעילות מסגרות לעובדים עם מוגבלות, כמו איל"ן וצ'יימס, וביקשו לקיים יום השתלמות מקצועי בבטיחות למנהלי המסגרות שלהם.

ימי העיון לממוני הבטיחות בנושא העסקת עובדים עם מוגבלות התרחב, ובאמצעות מינהל ההדרכה קיימנו בשנת 2018 שני ימי עיון.

העסקת עובדים עם מוגבלות ושמירה על

פיתוח הדרכת חשמל לבני נוער לעובדים שאינם חשמלאים

הדרכה זו פותחה כמענה לפערי הידע בקרב בני הנוער היוצאים לעבוד במהלך חופשת הקיץ. כדי להטמיע את הידע, נערך יום עיון בהשתתפות תנועות הנוער לקראת היציאה לחופשת הקיץ. בפיתוח ההדרכה לבני הנוער מצאנו שקיים פער בידע בסיסי בתחום סיכוני החשמל והבטיחות בעבודה בסביבת חשמל. לכן, פותחה על ידינו גם הדרכה לבטיחות בחשמל לעובדים שאינם חשמלאים.

להגברת הידע ולהטמעתו בקרב העובדים, המעסיקים והממונים, קיימנו לאחרונה סמינר מקוון (ובינר) לבטיחות בחשמל.

הדרכה ברישוי עסקים - שת"פ פורץ דרך עם מינהל הבטיחות

שנת 2018 אופיינה גם כשנה שבה הידקנו את קשרי העבודה עם מינהל הבטיחות והבריאות בתעסוקה. בתוך כך, נוצרו פעילויות משותפות לקידום הבטיחות בעבודה, אשר המרכזית שבהן היא בתחום רישוי העסקים: המוס"ל עורך אבחון והדרכה לבעל עסק, המגיש בקשה לרישוי עסק. עד שהחל המוס"ל בפעילותו זו, היה מינהל הבטיחות שולח מפקח מטעמו לסיור במקום; המפקח היה מוציא דוח ליקויים, ובעל העסק נדרש לפעול לתיקונם לצורך קבלת אישור בתחום הבטיחות בעבודה. שיתוף הפעולה בין המוס"ל למינהל הוליד פיתוח כלי עבודה למדריכי המוס"ל - דוח אבחון בטיחות למגיש בקשה לרישוי עסק.

קיימנו יום השתלמות למדריכים, בשיתוף מינהל הבטיחות בתעסוקה, שבו האזינו מדריכינו להרצאות ולמדו על תהליך הגשת הבקשה לרישוי עסק וקבלתו, הדרישות החוקתיות ומגוון נושאים קשורים. לאחר שכלל המדריכים עברו את ההשתלמות, ביצענו בכל מחוז הדרכות פרטניות ומשחק תפקידים אל מול בעל העסק. בחודש אפריל החלו מדריכי המוס"ל לקבל את הבקשות הראשונות להדרכות לקראת רישוי עסקים, ואנו זוכים לתגובות רבות בסגנון "איך לא חשבו על זה קודם". במקום דוח ליקויים, בעל העסק מקבל חניכה והדרכה מהמדריך תוך כדי האבחון, וכן, הסבר מעמיק על הנדרש ממנו, כולל הדרכה במקורות להעמקת הידע בדרישות החוק. העברת הידע לבעלי העסקים והבנת

הדרישות מאפשרים לבעלי העסקים לממש את חובותיהם לא רק כדי לזכות ברישיון העסק, אלא גם כדי להמשיך לקיים את הדרישה לאורך זמן, מתוך הבנה מלאה של דרישות החוק. שיתוף הפעולה הזה בין המוס"ל למינהל הבטיחות בתעסוקה היטיב עם בעלי עסקים מבקשי רישיון עסק כך שזכו להדרכות ללא עלות, חסכו עלויות תיווך עם גורמים אחרים וקיבלו מהמינהל את האישור המיוחל בזמן קצר יותר.

בפעילות משותפת זו של המינהל והמוס"ל לצורך הדרכת בטיחות בעלי עסקים לקראת קבלת רישיון עסק, יש משום פריצת דרך בפישוט דרישות החוק והנגשת הידע לעסקים ולאזרחים, העומדים בפני חומת ביורוקרטיה.

פרויקט דגל במינהל ההנדסה

מינהל ההנדסה הוביל בשנת 2018 שלושה פרויקטים מרכזיים:

פיתוח ניידת הדרכה למשקים חקלאיים
ניתוח הצרכים של בעלי המשקים העלה כי ניידת ההדרכה של המוס"ל, שהדריכה במשקים חקלאיים, התקשתה להיכנס אל שטחי העבודה בגלל תנאי הדרך. הניידת שקעה או התחפרה בגלל אדמה בוצית או שטח קשה לתנועת כלי רכב. הפתרון נמצא בפיתוח ניידת בכלי רכב בעל הנעה 4x4, שמאפשר לניידת להגיע אל העובד בכל תנאי דרך ובכל מזג אוויר. הניידת פותחה בחשיבה מתקדמת, לאור ההתפתחות הטכנולוגית בשנים האחרונות. מספר המודרכים בו-זמנית יגדל ויעמוד על שמונה, ותינתן האפשרות ללמוד באופן פרטני באמצעות לומדה אינטגרטיבית, על גבי מחשב מסך מגע (All in one). העובד ישב בנוחות אל מול הלומדה, יקשיב להקראת ההדרכה וימלא מטלות שונות שיוצגו על המסך. כדי לתת מענה להדרכות נפרדות של קבוצת עובדים בניידת, פותחה אפשרות להדרכה נפרדת, תחת וילון נגלל, שיפתח ויאפשר למודרכים לקבל הדרכה פרונטלית ממדריך וממסך תצוגה גדול שיקרין את החומר הנלמד.

ניידת מתקדמת להדרכה בגובה

נפילות מגובה במהלך עבודות בנייה הן מכת מדינה. ניתוח הצרכים העלה כי קיים קושי בהדרכה בשטח, ובעיקר באתרי בנייה. דרישת החוק מחייבת הדרכה תיאורטית של מספר השעות

שנקבע לנושא ההדרכה, ולאחר מכן הדרכה מעשית באמצעות הצידוד הנדרש, כאמור בתקנה. בפועל, נמצא כי כיתת ההדרכה בשטח אינה קיימת וההדרכה אינה מתאפשרת בתנאים הנדרשים. בעיה נוספת שעלתה במהלך בדיקת הצרכים הצביעה על כך שבחלק ממקומות העבודה הצידוד הנדרש להדרכה אינו שמיש, או שאינו זמין. מינהל ההנדסה החל במהלך שנת 2018 לפתח רעיון לבניית ניידת הדרכה, שתמלא את הפערים הקיימים בכיתה ובצידוד. במהלך הפיתוח, מצאנו שלניידת תרומה גם בערכים נוספים. החוק מאפשר הדרכה מעשית ל-10 מודרכים בו-זמנית, אך בהינתן אמצעי תרגול אחד בלבד, יכול רק מודרך אחד לתרגל, בעוד השני והשלישי מקשיבים למדריך, ושאר המודרכים נמצאים מחוץ למעגל ההדרכה. הפיתוח האמור נותן לכך מענה, באמצעות "חצר אחורית" לתרגול מעשי של חמישה, בעוד החמישה האחרים עוסקים בלמידה פרטנית אל מול לומדה, בכיתת ההדרכה. לאחר מכן הקבוצות יתחלפו ביניהן. כהמשך לכך, נבנה מודול של מבחני ידע שמאפשרים לבחון את ידיעות המודרך בסיום ההדרכה או בעת רענון הידע. הניידת שפותחה נותנת מענה נרחב למגוון תחומים הלוקים בחסר או שאינם קיימים כלל בתוכנית ההדרכה.

בחודש אפריל החלו מדריכי

המוס"ל לקבל את הבקשות

הראשונות להדרכות לקראת רישוי

עסקים, ואנו זוכים לתגובות רבות

בסגנון "איך לא חשבו על זה קודם"

המסופון - דוח אבחון בן-רגע

פיתוח נוסף בשיתוף מערכות הטכנולוגיה במוס"ל הוא המסופון למדריך. המסופון מסייע בביצוע עבודת אבחון הבטיחות והפקת המידע למדריך. במהלך 2018 פיתחנו את מפרט הדרישות לפיתוח אפליקציה, שתאפשר למדריך המוס"ל לבצע את עבודתו בשטח בצורה קלה ומקצועית יותר. המסופון ייתן מענה, בשלב הראשון, לחמישה תחומי פעילות: תעשייה, בנייה, חקלאות, רישוי עסקים

תערוכת הבנייה INTERMAT בפריז חשפה בפנינו מספר רב של תהליכי עבודה ואמצעים טכנולוגיים לשימוש באתרי הבנייה

שיאפשר לזהות את מיקום העובד באתר הבנייה. אפליקציית המערכת מאפשרת לסמן אזורים מסוכנים, שכאשר העובד נמצא בטווח שלהם הרכיב יתריע על הימצאותו באזור סכנה. אפשר לשלב בקסדה גם חיישני עייפות, המנטרים את גלי המוח ומאפשרים לזהות אם העובד



עייף ויש לעצור את המשך עבודתו. הקסדה יכולה להיות רב-תחומית, בשילוב של מנורה היקפית, 360 מעלות, המאפשרת לעובד להיראות טוב יותר בלילה ולעבוד כשתאורה היקפית מאירה מעל ראשו.

מיגון לגוף - אמצעי מיגון נוסף הוא האפוד הזוהר, שבעבר שימש לצורך זיהוי בסביבה. כיום האפוד יכול גם למנוע כניסה לאזורים מסוכנים ולהתריע מפני כניסה אליהם. מותקן בו חיישן, המזהה את מיקום העובד באתר, אשר במידה שייכנס לאזור שהוגדר



מסופונים במקום נייר כימי

המסופון ייתן מענה לחמישה תחומי פעילות: תעשייה, בנייה, חקלאות, רישוי עסקים ומקומות עבודה שמעסיקים עובדים עם מוגבלות. לכל תחום פעילות נבנה אבחון משלו

באיסוף הערות על הסעיפים הנדרשים לתיקון ולשדרוג בפנקס הכללי. המלצותינו לעדכונים יועברו לאישור מינהל הבטיחות והבריאות בתעסוקה.

מיגון אישי מתקדם בתערוכות בחו"ל

בשנת 2018 ביקרנו בתערוכת הבנייה INTERMAT בפריז. התערוכה חשפה בפנינו מספר רב של תהליכי עבודה ואמצעים טכנולוגיים לשימוש באתרי הבנייה. הבאנו עמנו את המידע לישראל וחשפנו אותו בפני חברי ועדת הבנייה של המוס"ל, וכן, בכנס לטכנולוגיות בבטיחות, שהתקיים בחודש מאי בטכניון. הפתרונות הטכנולוגיים התמקדו בצידוד מיגון אישי לראש, לגוף ולרגליים.

מיגון לראש - קסדה המגנה על העובד עצמו שנופל מגובה. היא בנויה מפוליקרבונט וסופגת את האנרגיה הנצברת במהלך הנפילה. אפשר להרכיב בה רכיב טכנולוגי,

ומקומות עבודה שמעסיקים עובדים עם מוגבלות. לכל תחום פעילות נבנה אבחון שיכוון את המדריך במהלך סיורו במקום העבודה. האפליקציה תאפשר לתעד בתמונות את המידע, וכך, יוכל המנהל במקום לקבל בדוח המסכם לא רק את תוצאות האבחון, אלא גם תמונות מצולמות ממהלכו. מידע זה יאפשר למנהל העבודה גם לבצע הדרכות לעובדיו ולצוות הניהול, תוך כדי הדגמות. אפליקציית המסופון תאפשר למדריך המוס"ל להעביר מיד בסיום האבחון את הדוח ישירות לדואר האלקטרוני של בעלי התפקידים באתר הבנייה. למדריך ייחסך זמן של כתיבת דוח באופן ידני, הקלדתו אל המחשב ושליחתו בסיום התהליך. המסופון יאפשר למדריך לנצל את זמנו בצורה טובה יותר, תוך התמקדות בהדרכה ובחניכה. מערכת המידע תאפשר לבחון לאורך זמן - אל מול אבחונים קודמים - מגמות לשיפור הבטיחות, פערים נפוצים בהתאם לסוגי מקומות העבודה וניתוחים נוספים שיאפשרו לקדם פעילות ממוקדת בשטח. ניתוח צרכים, שנעשה בשיתוף מדריכי הבנייה, העלה כי הפנקס הכללי נדרש לשיפור ולשדרוג. הפנקס, המשמש ככלי עבודה מרכזי של מנהל העבודה ומשמש אותו למילוי משימותיו בהתאם לדרישות החוק, לוקה בחסר לעומת הדרישות, ויש לפעול להתאמתו.

במהלך השנה פעלנו אל מול מדריכי הבנייה, חברי ועדת הבנייה של המוס"ל,

המחייבים את יציאתו או את הפסקת עבודתו בסביבה המסכנת את בריאותו.

סיכום

מינהל ההנדסה חשף והנגיש מידע מקצועי וטכנולוגי מהעולם בתחומי הבטיחות בעבודה למנהלי הבטיחות ולממונים, כגון טכנולוגיות המאפשרות למזער את הפגיעה בעובדים באתרי בנייה, טכנולוגיות שפותחו בהתאמה למוצרים שקיימים בעולם. גם בשנת 2019 נמשיך לקדם את הבטיחות בעבודה בשילוב פיתוחים וחדושים, ומידע טכנולוגי למזעור הפגיעה בעובדים ולשיפור תנאי הבטיחות במקומות העבודה. ■



מיגון לרגליים - נעלי עבודה בשילוב טכנולוגיה ליצירת אנרגיה תוך הליכה, אשר תפעיל התקן לזיהוי המיקום. הנעל משלבת דינמו, המותקן בעקב הנעל ומאפשר לייצר אנרגיה להפעלת GPS, לצורך זיהוי של מיקום העובד. הנעל יכולה לשלב גם רכיב לזיהוי הטמפרטורה, כך שהעובד, יכול לקבל חיווי על תנאים

כמסוכן, מנורות האזהרה על האפוד יחלו להבהב, עד שמנהל העבודה יגיע ויבטל את החיווי השלילי. אפשר לשלב באפוד חיישני ניטור אוויר ומזהמים, ובמידה שקיימת חריגה בנתונים או שהעובד שוהה זמן רב באזור עם חומרים מזהמים, הוא יקבל חיווי על האפוד באמצעות מנורות שיידלקו ויתריעו שעליו לעזוב. נתוני החיווי שהעובד מקבל נרשמים במערכת הניהול. כיוון שמרבית העבודות באתרי בנייה מתבצעות בגובה, והעובד נדרש להסתובב עם רתמה, יש בנמצא כיום אפודים המשלבים יחד שני רכיבים: האפוד זוהר ומתריע על כניסה לאזורי סכנה, וכן, מאפשר לעבוד בגובה ולהירתם כדי למזער סכנת נפילה.