

סקר בטיחות למפעלי ייצור חידושים בבטיחות מכונות ורובוטים

דב מאור
מורטק הנדסה ובטיחות

על מה נדבר

- פקודת הבטיחות בעבודה - מכונות
- סקר בטיחות במפעלי ייצור
- פתרונות - מגמות וחידושים במיגון מכונות ורובוטים

פקודת הבטיחות בעבודה [נוסח חדש], תש"ל-1970

מבוססת על פקודת בתי החרושת מ-1946 מתקופת המנדט הבריטי
הפכה לחוק מחייב במדינת ישראל

פרק ג- בטיחות מכונות

- סעיף 37 חלקים הטעונים גידור
- סעיף 38 גישה למכונות כשאינן מגודרות
- סעיף 39 התקני בטיחות אוטומטיים
- סעיף 43 תקנות לעניין גידור חפצים שבמכונות (ראה תקנים מתאימים)
- סעיף 44 מבנה הגידורים וקיומם
- סעיף 45 הגנה על חלקים מסוימים במכונה המיועדת להפעלה בכוח מכאני
- סעיף 49 גישה למקום עבודה
- סעיף 50 הגנה מפני נפילה

סכנות בעבודה עם מכונות

- חלקים נעים במכונה
- חלקים נפלטים
- חומר מעובד במכונה

משמעויות

- פגיעה בעובד – אירוע תאונה
- פגיעה בעבודה = הפסקת פעילות, הפחתת תפוקה ו/או בייצור (עקב תאונה ו/או עקב אכיפה)

האם פקודת הבטיחות מבוצעת בשטח ? נסיון אישי

רוב המפעלים הגדולים מקיימים את הדרישות ברמה הבסיסית בלבד

מפעלים בינוניים - קטנים ממעטים לקיים את הפקודה, אלא אם חוו תאונת עבודה

ו/או ביקורת ואכיפה

מפעלים שיוזמים פניה בדרך כלל מסתפקים במכונה בודדת בה היה אירוע בטיחות,

גם כאשר קיימות במפעל מכונות מסוכנות נוספות

קיים שימוש נרחב באמצעי מיגון לא תקינים כדי ל"חסוך בעלויות".

סקר בטיחות הנדסי (מניעה/טרם אירוע)

מבוסס על "פקודת הבטיחות בעבודה – נוסח חדש) 1970 -פב"ט)
מבוצע ע"י מהנדס בטיחות ומומחה בטיחות מכונות

כולל:

- **אבחון** - זיהוי ותיעוד גורמי סיכון במכונה -איזור העבודה, מיקום, תפקוד ותקינות התקני הבטיחות והגידור הקיימים
- **סיווג רמת הסיכון**- טבלת ניהול סיכונים
- **הצעת פתרונות**- שילוב עמידה בתקנים על פי החוק (פב"ט) עם ידע הנדסי, תוך התחשבות והתאמה לצרכים המעשיים של הלקוח

הסקר ממקד בבעיות ומאפשר תכנית מיגון מדורגת בהתאמה לרמת הסיכון ולתקציב

טבלת ניהול סיכונים

סיכון לא קביל (12-16) - אי עמידה בחוק, לפעול מידית להקטנת רמת הסיכון ולהפסיק את תהליך העבודה/הפעילות, עד לתיקון הנדרש.


סיכון לא קביל (8-9) - אי עמידה בחוק, ניתן לעבוד לזמן מוגבל באישור בכתב ממנהל המפעל בלבד ואז נדרש פתרון מתאים להורדת דרגת הסיכון.

סיכון בעדיפות טיפול ראשונה (4-6) - רק מנהל שהוסמך לכך (מנהל מחלקה ומעלה) רשאי לאשר המשך העבודה. יש לפעול להורדת רמת הסיכון בהתחשב בתקציב והצורך וביצוע הפעילות ללא הפרעה.

סיכון בעדיפות טיפול שניה (3) - רק מנהל שהוסמך לכך (שייקבע ע"י מנהל המפעל – לפחות ראש צוות) רשאי לאשר בכתב את המשך ביצוע העבודה. קדימות להורדת רמת הסיכון בהתחשב בתקציב והצורך בהמשך ביצוע הפעילות ללא הפרעה.

סיכון קביל וזניח (1-2) - לנקוט בצעדים קבועים כדי שיישמר ברמה זו (השקעה נוספת לשיפור אינה כדאית מבחינת עלות –תועלת)

הסתברות חומרת פגיעה	(גבוהה - 4) עלול לקרות בכל ביצוע מטלה	(בינונית - 3) עלול לקרות, מידי פעם	(נמוכה - 2) עלול לקרות, אך רק לעיתים רחוקות	(נמוכה מאד -1) עלול לקרות לא יקרה אף פעם
(חמורה 4) - מוות או נכות תמידית או מחלת מקצוע	16	12	8	4
(בינונית 3) - פגיעה המביאה להיעדרות מעל 12 ימים ועד 30 יום.	12	9	6	3
(קלה 2) - פגיעה המביאה להיעדרות עד 12 ימי עבודה	8	6	4	2
(שולית 1) - נחוצה רק עזרה ראשונה	4	3	2	1

מס"ד	תיאור	סיכון	תמונה	חומרה	סבירות	דרגת סיכון	אמצעי בקרה / הגנה	חומרה ניצפת שיורית	סבירות ניצפת שיורית	דרגת סיכון שיורית
2	עמדת ערבול	דיסולבר 2- בזמן הערבוב מרימים את המכסה והעובד באמצעות כלי עזר, מעיין את מוריד את החומר מדפנות המיכל. סיכון לפגיעה באם האת תיתפס במערכת הערבוב.		3	4	12	למניעה ומיזעור הפגיעה נדרש להתקין בידיית הכלי, במרחק של כ- 90 ס"מ מהקצה העליון, נקודת כשל כך שהחלק התחתון של הכלי ייפול אל תוך הסיר והחלק העליון יישאר בידי העובד ללא פגיעה רצינית.	2	3	6
3	דיסולבר 5	חשש לפגיעה בעובד כתוצאה מאפשרות גישה לציר המערבל.		3	3	9	למניעה ומיזעור הסיכון נדרש להתקין רשת מגן בניית והתקנת הרשת ראה התייחסות במס"ד 3 מלבד אפשרות החלפה מהירה. כאן רשת המגן אמורה להיות מחוברת עם ברגים.	1	3	3

פתרונות - מגמות וחידושים



Machine Safety Webinar – Beyond Compliance: The Cost Savings of Integrating Safety

Watch later Share

History of Machine Safeguarding Technology

1970

1980

1990

2000

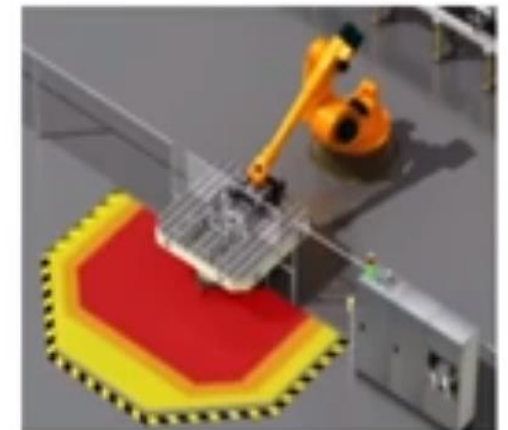
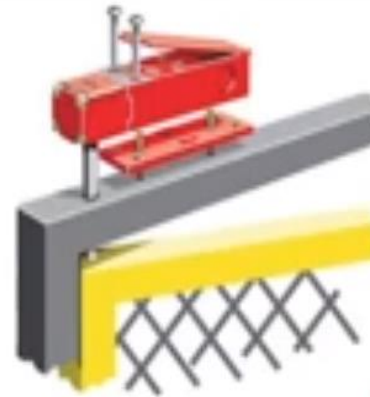
2010

2017+

Prevent Access

Detect Access

Control Access



Video player

Major changes in machine technology and standards

MORE VIDEOS

פתרונות- מגמות וחידושים

שנות ה-70 **מנע גישה**: גדרות ומגינים. שיפר בטיחות והקטין תפוקה

שנות ה-80 **חוש גישה**: אדם חוצה קו לאזור אסור (וילון אור) = עצירת חירום.
שיפור- תהליך התנעה מחדש ארוך. מה קורה אם מישהו נשאר באזור המסוכן מאחורי וילון האור?

שנות ה-90 **נסיונות לחישת שטח**, סורקים, אמצעי וידוא מסורבלים: תגים אישיים, "אדם כשיר"

שנות 2000- **סורקי לייזר, חיישני רדאר**, מצלמות בטיחות, **רובוטים ותקני בטיחות חדשים**.

בשנים האחרונות: **סורקי לייזר / גלאי רדאר עם מיפוי איזורי סכנה**. רכבים אוטונומיים, קובוטים
(רובוטים שעובדים יחד עם בני אדם)

אמצעי המיגון החדשים מתייחסים גם לעבודה=תפוקה ויצור ובנוסף לעובד

PLD-BASED, volumetric safety barrier

INX



LBKSystem

Next generation
SMART RADAR SENSORS
for industrial applications

app SIL2
Pld

**WORLD
FIRST**

RADAR

סיכום

- סקר בטיחות הנדסי מסייע לזהות ולאבחן את מוקדי הסיכון ולמנוע תאונות ועצירת עבודה
- אמצעי המיגון החדשים מאפשרים לשמור על בטיחות העובד ועל קצב העבודה והייצור
- כל רכיבי הבטיחות חייבים להיות בדוקים ומאושרים לתקן SAFETY אירופאי. באירוע תאונה זה הדבר הראשון שנבדק

תודה על תשומת הלב

דב מאור

טלפון : 052-3261049

dov@morteksafety.co.il



MORTEK
מורטק הנדסה ובטיחות