

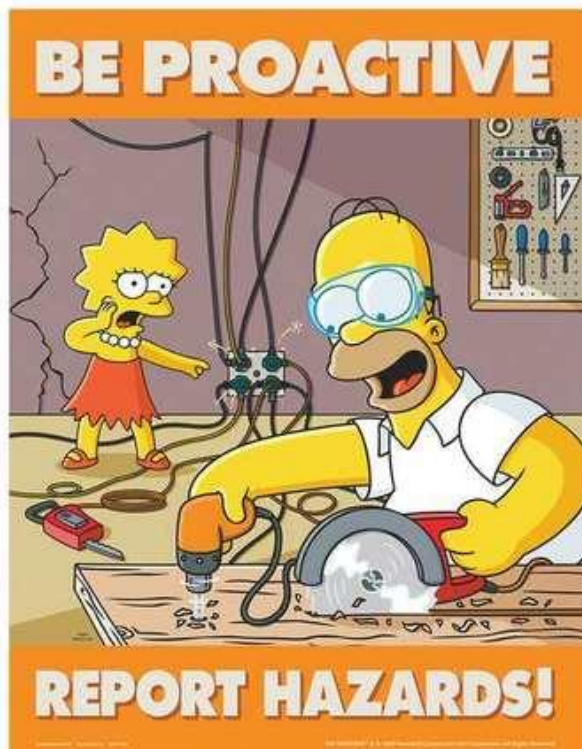


נעילה ותיוג (Lockout-Tagout) של מקורות אנרגיה למתקנים



**כמעט 50% מהתאונות עם מכונות
מתרחשות בעת ביצוע:**

- כיוונים
- תיקונים
- טיפולים
- אחזקה של המכונה



**רוב התאונות גורמות
לפגיעות בעיקר בידיים ובאצבעות**

מדוע נעילה ותיוג ?

- למנוע הפעלה לא מתוכננת של המתקן או המכונה בזמן בו היא מטופלת או מתוחזקת על-ידי ממלאי תפקידים כגון חשמלאי, מסגר, איש אחזקה, מפעיל
- כאשר כמה גורמים עובדים במתקן, וקיים חשש כי כאשר אחד מהם מסיים את עבודתו, הוא עלול להפעיל את המכונה בשעה שהשני עדיין נמצא בטווח סכנה

לדוגמה:

חשמל ומערכת פניאומאטית של לחץ אוויר - יש לוודא נעילה של כל המקורות .

סכנות ממקורות אנרגיה



- התחשמלות

- הבזק של קשת חשמלית



- פרץ קיטור

- חומר קורוזיבי או חומר כימי אחר

- אנרגיה מכנית אצורה הגורמת לחלקי מכונה לנוע

מטרה

- **למנוע הפעלה בלתי צפויה (unexpected startup)**
של מכונה בעת שעובדים עוסקים בתיקונה או
בתחזוקתה
- **להבטיח מפני פגיעה בעובד** ליד מכונה העלולה
להיגרם עקב הפעלה לא מתוכננת של המכונה
- **ניתוק מקורות אנרגיה** (חשמליים, פניאומאטיים,
הידראוליים ואחרים) כאשר מתבצעות עבודות
אחזקה במכונה או במתקן



תקנות הבטיחות בעבודה (חשמל) התש"ן – 1990

- בכל מקרה של עבודת תיקון ואחזקה ינותק ציוד ממקור אנרגיה חשמלית; הניתוק יתבצע באמצעות מפסק של הציוד באופן גלוי לעין ויישמר על ידי התקן נעילה אמין אשר בשליטת מבצע עבודות התיקון או האחזקה; המפסק יסומן בשלט נראה לעין שבו ייאמר: "אין להפעיל - המכונה בטיפול".

סיכונים בנוסף לחוק החשמל

- מקורות אנרגיה אחרים: פניאומאטית, הידראולית מכנית
- אנרגיה כלואה במכונה
- כאשר "רק" מסירים מיגון המורכב על המכונה – למשל למטרת ניקויה
- יותר מאדם אחד עובד בתחזוקת המכונה - יש לדרוש מעול נעילה אישי נפרד לכל עובד
- אין התייחסות לכישורים נדרשים, הדרכה והסמכות לעובד האחראי על ניתוק המכונה ממקורות האנרגיה !!!

סיכונים נוספים בעבודה

- קיים חשש כי כאשר אחד העובדים מסיים את עבודתו, הוא עשוי להפעיל את המכונה בשעה שהשני עדיין נמצא בטווח סכנה



- קיים סיכון גבוה בעת החלפת משמרות
- יותר ממקור אנרגיה אחד מפעיל את המתקן לדוגמה: חשמל ומערכת פניאומטית של לחץ אוויר

תקן OSHA

Control of Hazardous Energy Source Standard 29 CFR 1910.147 (Lockout/Tagout Standard)

- ✓ אמצעי נעילה ואמצעי תיוג
- ✓ הדרכה ומידע למפעילים
- ✓ פיקוח על קיום נוהל הנעילה והתיוג,
- ✓ הנחיות ספציפיות כיצד ליישם את הנעילה והתיוג
- ✓ הכנות להדממה (shutdown);
- ✓ הדממת מכונה או מתקן
- ✓ בידוד מכונה או ציוד ממקורות האנרגיה
- ✓ יישום אמצעי נעילה או תיוג
- ✓ אנרגיה אצורה (stored energy);
- ✓ ווידוא בידוד ואיפוס אנרגיה לפני תחילת עבודה



תקן ANSI/ASSE
Z244.1-2003 R2008
Control of Hazardous Energy
Lockout/Tagout and Alternative



מצב אפס מכני (ZMS)

- **כל מקורות הכוח**, שיכולים לגרום לתנועה של מכונה או חלק של המכונה, **נעולים**



- שסתומים ו/או מתגי נעילה ימנעו או יפחיתו את הלחץ

- כל המיכלים והקולטים יובאו **למצב של לחץ אטמוספרי**

- האנרגיה הפוטנציאלית המכנית של המכונה וחלקיה תובא למינימום אפשרי

- נוזל, קיטור או אוויר בלחץ הלכודים במכונה אינם יכולים לגרום לתנועת מכונה

- **חלקים חופשיים במכונה מאובטחים בפני תנועה או שחרור לא מתוכננים;**



המלצות OSHA שלבים בנעילה ותיוג

העובד האחראי על התחלת הליך נעילה ותיוג

1. ניתוק ממקורות אנרגיה של המכשיר או המתקן
2. העובד האחראי משחרר אנרגיות כלואות או אצורות;
3. בדיקת תקינות אמצעי נעילה ואמצעי תיוג (פגומים מוחלפים);
4. העובד האחראי מתקין את אמצעי הנעילה ו/או התיוג על האמצעי המבודד את האנרגיה;
5. העובד האחראי לנסות לאתחל את המכונה כדי לוודא שהיא מבודדת ממקורות האנרגיה, ולאחר מכן מדומם אותה;

לאחר שלבים אילו: המכונה מוכנה לאחזקה או לתיקון

סוגים של נעילה ותיוג



- מנעול

- אמצעי תיוג – תג (תווית) ובה אזהרה

- אמצעי ריסון - פין נעילה המונע תזוזה של חלק במכונה

- חומרה חיצונית (auxiliary) – ציוד משלים למניעת הפעלת מעגלי שליטה (control circuit)

- מחסומים (barriers) - מונעים גישה לאזורי סכנה

- שילוט וסימון מזהירים על אזורי סכנה ומכוונים את העובדים



מדיניות ואחריות

- המפעל יאמץ מדיניות נעילה ותיוג המבטיחה הגנה על העובדים בשירות או בתחזוקת מכונות
- המדיניות חלה על כל העובדים בציוד או בסביבתו, וכן על עובדי קבלן במפעל
- המפעל יאמץ נוהל או הוראות כתובות למימוש מדיניות הנעילה והתיוג
- הנוהל או ההוראות יובאו לידיעת כל עובדי המפעל, וכל עובדי הקבלן העובדים בחצרות המפעל

תוכנית ניהול מערכת נעילה ותיוג

1. **סקר מכונות/מתקנים** שיש בהן מקורות אנרגיה מסוכנת העלולים לפגוע בעובדים עקב הפעלה לא מתוכננת או שחרור אנרגיה כלואה;
2. **סקר משימות** – לכל מכונה - הדורשות הפעלת נוהל נעילה ותיוג;
3. **מבדק התאמה של אמצעי הנעילה והתיוג** סקר תקינות אמצעי נעילה ותיוג – כולל מלאים;
4. **רשימת עובדים מורשים** ומושפעים לפי מחלקה;
5. **לוח זמנים לביצוע הדרכות נעילה ותיוג** לעובדים מורשים, מושפעים ואחרים.
6. **מבדקים תקופתיים לוידוא פעילות על-פי נוהל נעילה ותיוג** - יישום תיוג מתאים, ויישום מנעולים אישיים במקרה של עבודת צוות



הוראות נוספות

✓ כל נעילה במנעול אישי תלווה בתיוג מתאים המזהה

- שם העובד
- סיבת הנעילה
- תאריך הנעילה

✓ כל העובדים בתחזוקת שירות ומכונות יודרכו באשר
לנוהל הנעילה והתיוג



✓ ההדרכה תלווה בהתנסות מעשית
✓ ביישום נכון של מנעול אישי ותגית אישית

תהליכי ניתוק ממקורות אנרגיה



1. תכנון מראש
2. יידוע עובדים
3. ניתוק מקורות אנרגיה
4. שחרור אנרגיה אצורה (stored energy)
5. התקנת אמצעי נעילה
6. התקנת אמצעי תיוג
7. ניסיון תפעול לווידוא ניתוק ודימום המכונה ("zero energy" test)
8. רק לאחר ביצוע שלבים אלה המכונה מוכנה למסירה לביצוע עבודות שירות או אחזקה.



שלבים שחרור ממצב של נעילה

1. אזור המכונה נקי וחופשי מכלי עבודה וציוד מתכלה
2. אמצעי הבטיחות של המכונה חוברו והופעלו מחדש
3. כל העובדים נמצאים בעמדות העבודה הרגילות
4. לוח הפיקוד ואמצעי ההפעלה נמצאים על מצב מופסק
5. הסרת אמצעי הנעילה והתיוג על-ידי העובד המורשה האחראי
6. יידוע העובדים על סיום הליך הנעילה והתיוג
7. חידוש הזרמת האנרגיה למכונה או לציוד

LOCKOUT TAGOUT



**BEFORE IT IS
TOO LATE !**