

זיהוי סיכונים מכניים

מאת: שלמה איציקובסקי

המאמר הינו ראשון בסדרה של מאמרים שיטפלו בנושאים הנדסיים שונים, ויצגו בפני הממונים על הבטיחות כלים מובנים שיסייעו להם בביצוע תפקידם.

מבוא

הנושא המתפרסם בהמשך, זיהוי סיכונים מכניים הינו הראשון בסדרה של נושאים, שלהערכתי יסייעו לממונים לבצע את תפקידם טוב יותר, ובצורה מעמיקה ויסודית יותר. בכוונתי להביא לידיעת העוסקים בתחום זה כלים מובנים, מעין רשימות תיוג בסיסיות, שיכוונו את יכולותנו לתחומים השונים, שאין לנו כאנשים נטיות לתחומים אלה, למרות הדרישה מתפקידנו. הנושאים שיפורסמו בהמשך, ללא סדר פירסומם, יהיו בתחום התאוצה, תגובות כימיות, שיטות חשמליות, פיצוצים והתפוצצויות, דליקות ואש, חום וטמפרטורה, לחץ, רדיואקטיביות, רטט ורעש ונושאים שונים נוספים. לפני הפרסום, יקבלו המאמרים את התייחסותו של האדם במוסד לבטיחות ולגיהות, שאחראי על תחום זה, או שיש לו ידע מעמיק בנושא.

על מנת להתמנות כממונה על הבטיחות והגיהות בארץ יש צורך לעבור קורס בן – 320 שעות וכמובן להיבחן ולקבל אישור למינוי של המפעל מטעם המפקח האזורי. קורס זה מספק על קצה המזלג מידע ראשוני בכל התחומים הנחוצים בעבודתו השוטפת של הממונה.

כולנו יודעים, שלכל אדם גם נטיות אישיות ועל כן ממונה בטיחות הבא מתחום מכני יהיה קשוב יותר לתחום זה מאשר לתחום הכימי ולהפך. תפקידו וכישוריו של הממונה על הבטיחות והגיהות מפורטים בתקנות ארגון הפיקוח על העבודה (ממונים על הבטיחות), השתנ"ו – 1996, ומכיוון שהדרישות הרחבות הם בכל תחומי החיים יש קושי רב שאדם בודד יוכל להרים זאת ומכאן שנדרש שיתוף פעולה עם גורמים נוספים.

לצורך שיתוף פעולה עם הגורמים הנוספים, לפחות בתוך המסגרת הארגונית הפנימית בה פועל הממונה יש צורך להנחיל את הבטיחות והגיהות לאנשים שלא הבטיחות היא עיקר עיסוקם, והכוונה להנהלה, למנהלים בדרגים השונים, לעובדים והמפעילים עצמם. הנחלת הבטיחות בכל הרמות תסייע בידי הממונה בתפקידו המאוד מורכב ומצד שני תאפשר "קשירת" העובדים בכל הרמות לתחום זה.

על מנת לאפשר גם לעובדים לא מיומנים בבטיחות לאתר ולהצביע על סיכונים מכניים ומפגעים, רשימות תיוג עשויות לסייע רבות בתחום זה.

ממונה בטיחות, המבקש להעמיק בצורה משמעותית את הבטיחות במקום עבודתו, אל לו להסתפק רק במה שנראה, ועליו להעמיק ולחדור ולחקור ולנתח את התהליכים, עמדות העבודה, תנועות, מחשבות, רגשות והרגשות של כל המעורבים, מכוונות ואנשים, ורשימות תיוג לעובדים ולממונה עשויות לסייע בידי ולחוליקו לפחות חלק מהדרך בצורה מסודרת ומובנת. את היתר יהיה צורך להשלים בדרכים נוספות כפי שנלמד הן במהלך קורס הממונים והן בימי ההשתלמות השנתיים בהם חייב הממונה ואף להסתייע בגורמים מקצועיים פרטניים חיצוניים.

הרשימה הבאה מבוססת על הספר :

Product Safety Management and Engineering
by Willie Hammer, Prentice Hall, 1980.

- בכל מערכת מוצקה קיים לפחות סיכון מכני אחד.
- גם לגזים ונוזלים קיים סיכון כזה לפחות מהמכל בו הוא מאוחסן.
- על כן, סיכונים מכניים ניתן למצוא בכל מקום, בכל תחום ובכל מוצר ונדרש למזער אותם, ובהמשך מפורטת רשימת הסיכונים.

• פינות חדות

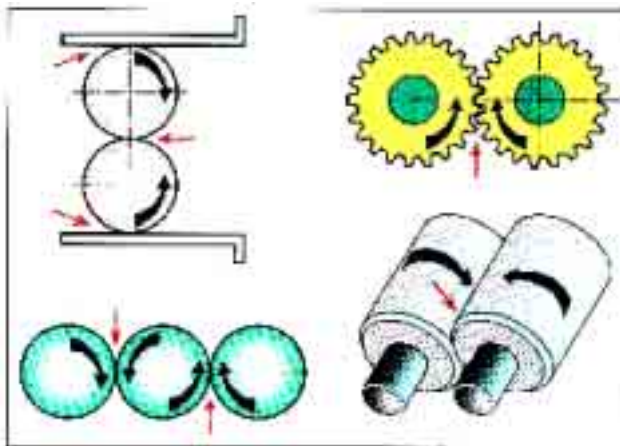
- ◀ תכנון לקוי או תהליך ייצור לקוי משאירים מאחוריהם מוצרים עם פינות חדות או נקודות לא מטופלות כנדרש. אדם הבא במגע עם מקום כזה עשוי לקבל שריטה, שפשוף, חתך, פצע או קטיעה.
- ◀ פינות או נקודות חדות, או משטחים מחוספסים יש להשאיר רק אם נחוצים לאפיונים או למטרות המיוחדות של הציוד או המכונה או התהליך אך לא כי נשכחו וגם אז הדבר מחייב פתרון למניעת הגעה למקומות אלו.

• ציוד סובב

- ◀ אצבעות, טבעות, שעונים, עניבות וחלקי לבוש מרושלים הם רק חלק מהדברים שעשויים להיתפס בחלקים סובבים והפציעות הם כתוצאה ישירה מכך.
- ◀ על כן מגינים חייבים להיות מורכבים היכן שניתן ואפשר למניעת מגע.
- ◀ במספר מקרים, מגנים עשויים להיות מוחלפים בפתרון במקור כמו להבי מאוורר העשויים מגומי רך במקום ממתכת.
- ◀ שימוש במצמדי החלקה שיעצרו את התנועה אם דבר מה נתפס הם פתרון נוסף להגנה.
- ◀ התקני בטיחות מסוגים שונים עשויים גם הם למנוע או להפסיק תנועת מכונה או חלקה המסוכן.

• נקודות צביטה ולכידה

- ◀ בכל מקום בו באים במגע שני חלקים נעים או אחד נע ואחד עומד נוצרות נקודות צביטה ולכידה ואשר במקום זה אצבע, יד או איברים אחרים עשויים להיתפס, להימערך להיטחן או להיקטע. מספר דוגמאות לנקודות צביטה ראה איור (גלגלי שיניים, גלילים, מסועים).



• משקל

- ◀ מוצר שמשקלו מעל היכולת של העובד להרים עשוי לגרום לפגיעה בשרירים או שבר. המשקל שיש להרים או לשנע תלוי גם בגודלו ובגובה אליו יש להרימו.
- ◀ לגבר מבוגר (מעל 18) ללא הכשרה בסבלות, עד 15 ק"ג הוא משקל הוגן, ואילו לאישה הגבול עד 11 ק"ג. אם ההרמה מבוצעת במצב לא נוח, כמו לדוגמה בהחלפת חלקים או רכיבים במוצר או מכונה, גבול ההרמה צריך להיות נמוך יותר.

• יציבות

- ◀ ציוד חייב להיבדק ליציבות לקביעת באם קיימת אפשרות שחלק גדול עשוי להתמוטט או להתהפך ולגרום לפגיעה.
- ◀ מכלים קטנים המכילים חומרים חמים או מעכלים מועדים להתהפכות.
- ◀ פריטים שהיחס בין גובהם לשטח הבסיס גדול צפויים להתהפך. מאריכים הגורמים למרכז הכובד של ציוד לזוז ממקומו אל מחוץ לגבולות שטח הבסיס, הציוד צפוי להתהפך. דוגמה פשוטה, מגירה עמוסה הנשלפת כולה אל מחוץ לארון גורמת למרכז הכובד לזוז אל מחוץ לבסיס הארון.

- **שבבים, נוזלים וחומרים שבירים**
 - ◀ מספר תהליכים גורמים להתזת שבבים ונוזלים (חריטה, כרסום, קדיחה) דבר המחייב מיגון.
 - ◀ חומרים הסובבים במהירויות גבוהות עשויים להשתחרר ולעוף. חלקים שבירים של גלגלי השחזה ודומים עשויים לנוע במהירות רבה ולגרום לפגיעה.

- **התנגשות או מגע**
 - ◀ ציוד בעל תנועת יחסי גומלין (מקצוע, שולחנות הידראוליים) עשוי לגרום לפגיעה בזמן מגע עם הגוף. כיסויים וציוד אחר התלוי והעשוי להשתחרר ולפול יכול לגרום לפגיעה, או היתקלות בציוד זה בראש, יד, רגל או כל חלק אחר בגוף האדם, ודברים אלו חייבים להיבחן ונדרש להציבם כך שלא יגרמו לפגיעה.

ניקח לדוגמה מקדחת עמוד חשמלית פשוטה, הנמצאת כמעט בכל מקום עבודה, ונבחן את הסיכונים השונים הקיימים בה:

סיכונים במקדחת עמוד

1. תנועה סיבובית, קוויות ולוליינית של חלקים (קיום של מגינים מתאימים).
2. יציבות (יחס בין הגובה לשטח הבסיס, קיבוע הבסיס לרצפה).
3. שבבים (פיזור, חדירה לעין, חתכים ביד).
4. נוזל קירור (אקזמה, כוויה).
5. החלקה (כתוצאה מנוזלי קירור ושבבים בסיבת המקדחה).
6. חשמל (חיבורים לא תקינים, התחשמלות).
7. האצה והאטת תנועת הקדיחה (דרישה לשימוש במלחציים).
8. רעידה ועומסי יתר בזמן קדיחה.
9. ארגון סביבת העבודה.

סיכונים מכניים – רשימת תיוג

סיבות אפשריות	השפעות אפשריות
<ul style="list-style-type: none"> - מגן או גידור לא סופק - המגן הוסר - תכנון לא מספק של המגן - חוסר מערכות נעילה - כשל במערכת נעילה - מעקף למערכת נעילה 	<ul style="list-style-type: none"> - חלק של גוף ייתפס - בנקודות צביטה ולכידה
<ul style="list-style-type: none"> - קצוות ופינות חדות - משטחים לא חלקים - חומרים וחלקים נפלטים - חלקים שבורים 	<ul style="list-style-type: none"> - חתכים, שפשופים, דקירות
<ul style="list-style-type: none"> - נפילה ממקום מוגבה או גבוה - התנגשות או מגע עם חלקים - נפילת פריטים נעים, כיסויים או חלקים - התמוטטות או התהפכות של ציוד לא יציב - היתפסות חלקי גוף בנקודות לכידה 	<ul style="list-style-type: none"> - חבלות, מעיכות ועצמות שבורות
<ul style="list-style-type: none"> - משקל מעל יכולת האדם להרמה - הרמה של ציוד לא נוח 	<ul style="list-style-type: none"> - מאמץ, נקע

רשימת תיוג לבדיקה סיכונים מכניים

1. האם בוטלו כל הקצוות החדים, פינות חדות ומשטחים מחוספסים שאינם נדרשים לטיב המוצר?
2. האם סופקו והותקנו מגינים למניעת היפגעות עובד מחלקים נעים כמו גלגלי שיניים, מאווררים, חגורות/פריטים דומים נוספים הנמצאים בתנועה?
3. האם למוצר קיימים קצוות חדים, פריטים סובבים או חלקים נעים אחרים הדורשים גידור?
4. האם פתחי האוורור קטנים מספיק כך שתימנע חדירת אצבעות למקומות המסוכנים?
5. האם הפתחים במגינים או סביבם קטנים מספיק למנוע מאצבעות העובד לחדור לאזורים המסוכנים? (ראה חומר מקצועי למפתחים בטיחותיים).
6. האם סופקה מערכת התראה לעומס מעל המותר בכבלים, שרשראות וכננות.
7. האם הותקנו התקני נעילת אומים, דסקיות, חוטי אבטחה או התקנים דומים למנוע פתיחה עצמית לא מבוקרת של אומים בחלקים עם סיכון גבוה?
8. האם ציוד שעשוי להיפגע או לפגוע כתוצאה מהתנגשות בזמן הפעלתו סופק עם פגושים, משככים, קפיצים או התקנים אחרים להקטנת השפעת ההתנגשות?
9. האם הרכבות קריטיות של פריטים נעים או מתקנים רגישים אחרים של המוצר היכולים להתנתק כתוצאה מלחץ או נפילה או שחרור חלקי מאובטחים באמצעות גידור, מגן, כיסוי או מחסום אחר?
10. האם יכולים חלקים גדולים או כבדים הדורשים החלפה להיות מוסרים ללא פגיעה בפריטים או בהרכבות שבסביבה וכמובן בעובד או בסובבים אותו?
11. האם לכיסויי הצירים או הגלים המורמים לצורכי אחזקה יש תפסים למניעת נפילתם ממצבם הפתוח וגרימת פגיעה בעובד?
12. אם מכלול כבד או מוצר מחייב הרמה לעיתים קרובות, האם קיימות ידיעות או אביזרי סיוע אחרים?
13. מוצר או מכלל עשויים להינזק באם מסובבים לכיוון שונה מהמקובל, האם קיים סימון אזהרה בולט על כך עם חץ?
14. האם כל מיכל בו עשוי הציוד להיות מובל אכן מסומן בהתאם?
15. אם קיימת מניעה להרכבה הפוכה או לא במקום של מכלול, האם הדבר אכן מבוטא במבנה לא סימטרי, או בציר מיוחד או כל דרך אחרת?
16. האם המוצר תוכנן ונבדק להבטיח שהמוצר לא יתהפך או יתמוטט בצורה קלה, ובמיוחד כשמכיל נוזל חם או מסוכן אחר?
17. האם למגירות נשלפות בארונות יש התקן המונע פתיחה מוחלטת ושליפתה מתוך הארון?

המחבר ישמח לקבל תגובות לנושא זה בכתובת mail@osh.org.il, או כנושא לדיון בפורום המקצועי, שבאתר האינטרנט של המוסד לבטיחות ולגיהות.