

מודל איכותני - כלי יעיל להערכת סיכון בריאות

אחד המודלים המקובלים להערכת סיכון בריאותי תעסוקתי הוא המודל האיכותני. מטרתו היא לפתח הערכה איכותנית מקיפה לכל עמדת עבודה שבה קיים סיכון בריאותי. המודל האיכותני משמש במקרים שבהם אין אפשרות לבצע ניטור סביבתי, וכן, ככלי נוסף לגיהותן לזיהוי סיכון בריאות פוטנציאלי

מאת ויטלי פרוביז, M.D.
מדריך גיהות במחוז הצפון

המוסד לבטיחות ולגיהות

משפטיות - במקרה של תביעות נזיקין בגין פגיעה בבריאות העובדים, או במקרה של תביעות פליליות נגד המעסיק בגין אי-קיום דרישות כל דין.

כאשר מעריכים את רמת הסיכון לגבי תרחישים מסוכנים מתחום הבטיחות, נהוג לעתים לעשות שימוש במטריצות דו-ממדיות, המאפשרות קביעה של דרגת ההסתברות ודרגת חומרת הפגיעה הצפויה, בסולמות הערכה בני ארבע דרגות, בדרך כלל. שיטות מעין אלה אינן מתאימות כל כך להערכת סיכונים בריאותיים העלולים לגרום למחלות מקצוע. בגיהות תעסוקתית פיתחו שיטות ייחודיות, שנועדו להעריך באופן מדויק ככל האפשר את רמת הסיכון הגלומה בחשיפה לגורמי סיכון סביבתיים רבים. הערכת הסיכון הבריאותי תעסוקתי היא תהליך מורכב, המתבסס על הכרת גורם הסיכון, אופני החשיפה והחדירה לגוף, ניטור סביבתי, ניטור ביולוגי והערכה כוללת של החשיפה ועוצמתה. באופן עקרוני, ההערכה הכמותית של סיכונים בריאותיים בסביבת העבודה מתבססת על מדידה, כאשר קיימים מדדים סביבתיים (TLV), מדדים ביולוגיים (BEI), ומדדים נוספים. תוצאת המדידה היא ערך מסוים, שיש להשוותו לערך המבטא מצב ייחודי קביל. ההערכה מתבססת על מידת הסטייה מן הערך המרבי הקביל.

ערכי סף תעסוקתיים לחומרים השונים נקבעים על פי רמת/טיב ההשפעה של החומר על בריאות העובד ומשך החשיפה של העובד לאותו החומר. ערכי סף לחשיפה הם ערכים מרביים של ריכוז החומר או האנרגיה בסביבת העבודה, שאליהם יכול העובד להיות חשוף בלי שבריאותו תיפגע. כאשר קיימים ערכי סף כאלה, ניתן להיעזר בהם כדי להעריך את רמת הסיכון לעובד.

בגיהות תעסוקתית קיימים כמה מודלים להערכת הסיכון. אחד המודלים המקובלים הוא מודל איכותני. מטרת המודל הזה - פיתוח הערכה איכותנית מקיפה לכל עמדת עבודה שבה קיים סיכון בריאותי. כעיקרון, במודל האיכותני אפשר להשתמש במקרים שבהם אין אפשרות לבצע ניטור סביבתי (למשל, שימוש בחומרים כימיים מסוכנים שלא נקבעו להם ערכי סף מותרים - TLV, או שימוש בחומר כימי שאין לגביו שיטת דיגום). בטרם כניסה אל תוך המודל עצמו, חייבים לזהות את גורמי הסיכון אשר מצויים בסביבת העבודה. השלב הזה נקרא בשפה המקצועית - סקר גיהות מקדים, אשר אמור להתבצע במקומות עבודה על פי תקנות הבטיחות בעבודה, ניטור סביבתי וניטור ביולוגי בגורמים מזיקים-2011. הגיהותן צופה בתהליכי

בריאות העובד נתפסת כערך אשר חשיבותו גוברת והולכת במדינות המפותחות, כולל מדינת ישראל. ככל שהמודעות בקרב האוכלוסייה העובדת, בנוגע להשפעת סביבת העבודה על הבריאות, גדלה, כך גוברים המאמצים לנקיטת אמצעים שונים לשמירה על הבריאות ולמניעת החשיפה לגורמי סיכון בסביבת העבודה. בו-זמנית, נעשים בכל העולם מאמצים לחקור ולגלות אם קיים קשר בין חשיפות שונות לבין מחלות שונות, ולמצוא שיטות בדיקה מתאימות ומודלים מיוחדים כדי לזהות ולהעריך את גודל הסיכון הבריאותי. תפקיד הבריאות התעסוקתית הוא לקדם נושא זה, במטרה למנוע או להפחית עד למינימום השפעות שליליות על בריאות העובד, כתוצאה מחשיפה במקום עבודתו. לקראת יום הבטיחות והבריאות התעסוקתית הבין-לאומי, בחרנו להביא בפניכם סקירה זו.

אחת הדרכים החשובות להשגת מטרה זו, היא העלאת המודעות והידע בקרב העובדים. עובד, המכיר ומבין את הסיכונים בעבודתו, ישתמש בידע שרכש ויעבוד בהתאם לכללי הבטיחות והגיהות, ישתמש בצידוד המגן האישי הנדרש ולא ייטול סיכונים מיותרים. המוסד לבטיחות ולגיהות משקיע רבות בהדרכת העובדים במקומות עבודה שונים.

הבריאות התעסוקתית מציבה לעצמה יעד: למנוע מחלות מקצוע באופן מוחלט. במציאות, יעד זה אינו אפשרי אבסולוטית. ובכל זאת, עלינו להשתדל להשיג את היעד, ככל האפשר, ולהפחית את הסיכון הבריאותי עד למינימום. זה יאפשר לנו להגיע לסיכון בריאותי קביל ולשמר אותו.

התהליך השיטתי המשמש להערכת סיכונים מורכב משלושה שלבים עיקריים, המוכרים בישראל כתהליך הזה"ב:

- זיהוי גורמי סיכון (hazard identification and recognition), איתור והכרה של גורמי סיכון העלולים לפגוע בבריאות האדם.
- הערכת סיכונים (risk assessment), הערכה של עוצמת או דרגת הסיכון הבריאותי. תהליך זה מכונה לעתים ניתוח סיכונים.
- בקרה או שליטה בסיכונים (risk control), פעולות שמטרתן למזער סיכונים שעלולים לפגוע בעובדים.

הערכת רמת הסיכון היא תהליך מקצועי מורכב, הדורש שימוש בשיטות או בטכניקות מקובלות, כיוון שקביעת רמת הסיכון היא קריטית לגבי קבלת החלטות על הצורך בפעולה מונעת, הכוללת בקרה ושליטה בסיכונים. לקביעת רמת הסיכון יש גם השלכות

קטגוריה נוספת מתייחסת למאפיין של זמן החשיפה.

ערך דרגה	רמה נצפית ביחס לרמה מקסימלית ב-%	רמה מקסימלית אפשרית	סולם דרגות
1	0-25	480 דקות	דקות ביום
2	26-50	או 45 שעות בשבוע	או שעות בשבוע
3	51-75	או 24 ימים בחודש	או ימים בחודש
4	76-100	או 288 ימים בשנה	או ימים בשנה

לדוגמה: אם עובד חשוף לחומר כימי מסוכן כל יום ועוסק בזה כל השנה, ערך הדרגה של מאפיין הזמן יהיה 4.

קטגוריה נוספת היא כמות החומר אשר משתמשים בו בתהליך. להלן המפתח:

ערך הדרגה	תחום ב-ק"ג	סולם דרגות
1	0-1	קטנה
2	1-1,000	בינונית
3	יותר מ-1,000	גדולה

לדוגמה בתהליך משתמשים ב-5 ק"ג של חומר מסוכן. ערך הדרגה יהיה 2.

קטגוריה אחרונה מתייחסת לדירוג בקרת החשיפה לגורם הסיכון במקום העבודה. להלן המפתח:

ערך ומינוח קטגוריה	מאפייני סיווג
1 - בקרה גבוהה	אורור מקומי יעיל מאוד, הגנה אישית מלאה בדרגה גבוהה, נוהלי בטיחות וגיחות, רמת ניקיון גבוהה, עובדים מודרכים, גיחות אישית ברמה גבוהה.
2 - בקרה חלקית	אורור מקומי, הגנה אישית חלקית, רמת ניקיון בינונית, גיחות אישית ברמה בינונית, הדרגה חלקית.
3 - בקרה נמוכה	אורור מוהל, הגנה אישית עורית חלקית, רמת ניקיון נמוכה, גיחות אישית ברמה נמוכה.
4 - היעדר בקרה	היעדר אורור, היעדר הגנה אישית, ניקיון לקוי מאוד, גיחות אישית לקויה מאוד או חסרה.

בסיום, עלינו לעשות שקלול של כל המאפיינים בטבלה המרוכזת.

ערך הקטגוריה	מינוח הקטגוריה	דירוג חומרה	דירוג משך החשיפה	דירוג כמות השימוש	דירוג בקרה
1	סיכון נמוך				
2	סיכון בינוני				
3	סיכון גבוה				
4	סיכון גבוה מאוד	4	4	3	4

*ערך מקסימלי אפשרי לסיכון: 288

העבודה, סוקר סביבות ומתקני עבודה. באופן כזה מזהים גורמי סיכון סביבתיים, אשר להם העובדים השונים חשופים. גורמי סיכון אלה יכולים להיות כימיים, פיזיקליים, ביולוגיים, ארגונומיים ואף פסיכו- חברתיים. הגיהותן התעסוקתי מזהה את גורמי הסיכון אשר להם פוטנציאל לפגיעה בבריאות העובד או באיכות חייו. חשוב מאוד להבין את תהליכי העבודה ואת אופני החשיפה והמגע האופייניים עם גורמי הסיכון. הגורמים הנוספים, אשר עלולים להשפיע על חשיפת העובדים, הם: הרכבו הכימי של החומר, תכונות פיזיקליות וכימיות, דרגת רעילות אקוטית ולטווח ארוך (כרונית) של החומר, כושר החדירה של החומר לגוף האדם והמנה החדרת. נתונים חשובים נוספים הם: איתור וקביעת קבוצות בעלות חשיפה דומה ותיאור מטלות של העובדים בקבוצות אלה. אחרי איסוף הנתונים שלעיל, אפשר להתחיל בהערכת סיכון בריאותי תעסוקתי בעזרת מודל איכותני. לצורך זה, משתמשים בכמה קריטריונים/קטגוריות. הקטגוריה הראשונה של מאפיינים שייכת לגורם הסיכון עצמו ולחומרת השפעתו בעת חדירתו לגוף האדם.

לדוגמה, נשתמש בגורמי סיכון כימיים כאחד מהגורמים הדומיננטיים במקומות עבודה רבים.

ערך קטגוריית חומרה	מינוח חומרה
1	זניחה
2	נמוכה
3	בינונית
4	גבוהה
6*	קיצונית

*דרגה 6 מופיעה במקום 5, כדי לתת משקל ראוי לקטגוריית סיכון של חומרה קיצונית

להלן מפתח לקטגוריה של חומרת ההשפעה מגורם סיכון:

דרגה 1 - הגורם איננו מגרה עור, עיניים ודרכי נשימה או מגרה באופן קל מאוד, גם לאחר חשיפות מרובות. החומר בלתי מגיב או בלתי רעיל והרמה המרבית המותרת לחשיפה באוויר גבוהה מ-500 חל"מ או 5 מ"ג/מ"ק.

דרגה 2 - הגורם עלול לגרום לגירוי עיניים, עור ודרכי נשימה באירוע חשיפה חד-פעמי, אך הגירוי הפיך. אדי חומר עלולים לגרום לטשטוש ולסחרחורת הפיכים. הרמה המרבית המותרת לחשיפה באוויר נעה בין 250 ל-500 חל"מ או בין 2.5 ל-4.9 מ"ג/מ"ק.

דרגה 3 - הגורם עלול לגרום להשפעות מזיקות ובלתי הפיכות באירוע חשיפה חד-פעמי. בקטגוריה זו נכללים חומרים בעלי קורוזיביות חזקה, יכולת לגרום לגירוי חמור, מחניקים פשוטים, חומרים החודרים לעור. הרמה המרבית המותרת לחשיפה באוויר נעה בין 50 ל-249 חל"מ או בין 1 ל-2.5 מ"ג/מ"ק

דרגה 4 - הגורם ידוע כמסרטן או חשוד כמסרטן בחיות, גורם לריגוש יתר (סנסיטיזציה) או תגובה בעור, עלול לגרום לחנק כימי, עלול לפגוע בפוריות וביילודים יונקים. הרמה המרבית המותרת לחשיפה באוויר נעה בין 10 ל-49 חל"מ או בין 0.1 ל-0.9 מ"ג/מ"ק

דרגה 6 - הגורם ידוע כמסרטן או חשוד כמסרטן באדם, גורם לאסתמה, פוגע בעובר, גורם נזק גנטי, רעיל מאוד באירוע חשיפה חד-פעמי, גורם לאפקטים חמורים בלתי הפיכים. הרמה המרבית המותרת לחשיפה באוויר קטנה מ-10 חל"מ או מ-0.1 מ"ג/מ"ק.

לגרום לתופעות נרקוטיות נזק-טוקסיות, כגון כאבי ראש, סחרחורות, ערפול חושים, בלבול וחרדה, נזק לכבד וכליות. אתיל בנזן חשוך כחומר מסרטן! TLV - 20ppm טולואן עלול לפגוע בעובר! TLV – 50ppm הציונים לפי הקטגוריות: דירוג החומרה - 4; דירוג משך החשיפה - 4; דירוג הכמות - 2; דירוג הבקרה - 4. תוצאת הכפולה של הקטגוריות היא 128. חלוקת תוצאה זו ב-288 נותנת 0.4444, ובאחוזים ערך של כ-44%. המסקנה: בדוגמה זו רמת הסיכון הבריאותי היא בינונית.

על סמך הנתונים, אפשר להגיע למסקנה הבאה: העובדים בתהליך צביעה לפי המודל האיכותני נמצאים ברמת סיכון בריאותי בינונית בעת ביצוע עבודה שגרתית. אפשר להגדיר שייתכן ורמת הסיכון הבריאותי לעובדים בתהליך הצביעה היא בלתי קבילה. ניטור סביבתי יכול לגבות את ההגדרה של רמת הסיכון.

סיכום:

- המודל האיכותני יכול לשמש כארגז כלים נוסף לגיהותן לצורך הערכת המצב ופוטנציאל הסיכון הבריאותי.
- בעזרת מודל איכותני אפשר להעריך את המצב ופוטנציאל הסיכון הבריאותי בחשיפה לחומרים כימיים שאין להם ערך TLV ואין אפשרות להעריכם באמצעות ניטור סביבתי. ■

כדי לשקלל את כל הקטגוריות ולקבל ערך הנדרש עבור הציון לסיכון, אנחנו מבצעים כפל של כל הציונים החלקיים שנתנו לפי הקטגוריות, ואת המכפלה המתקבלת מחלקים ב-288 (הציון המקסימלי האפשרי), ומכפילים ב-100, כדי לקבל את הציון היחסי באחוזים.

לדוגמה, אם דירוג החומרה הוא 2, דירוג משך החשיפה הוא 4, דירוג הכמות הוא 2 ודירוג הבקרה הוא 2, אז מכפלתם היא 54. חלוקת 54 ב-288 נותנת 0.1111, ובאחוזים הערך הוא כ-11%.

מינוח רמת הסיכון בריאותי	ערך ציון משוקלל באחוזים
רמת סיכון נמוכה	25-0
רמת סיכון בינונית	50-26
רמת סיכון גבוהה	75-51
רמת סיכון גבוהה מאוד	100-76

להלן דוגמה פרקטית: במפעל אנו מזהים עמדת צביעה בחדר מיוחד. עובד מתיו צבע על פני שטח המתכת בעזרת אקדח מיוחד. הצבע מכיל ממסים פחמימניים ארומטיים, כגון טולואן, קסילן ואתיל בנזן. עמדת הצביעה אינה מצוידת במערכת אוורור יניקה מקומית. העובד לא משתמש בצידוד להגנה נשימתית. העובד משתמש בכפפות ניאופרן להגנה עורית. ביום העבודה השגרתית העובד עוסק בצביעה כשש שעות. חשיפה ממושכת לריכוזים גבוהים של ממסים אורגניים (טולואן, קסילן, אתיל בנזן) עלולה