

# ארגונומיה ובטיחות בעולם התעסוקה המתחדש

**העולם נמצא בעיצומה של מהפכה תעשייתית, רביעית במספר. מהפכה זו מאופיינת בשילוב טכנולוגיות דיגיטליות חדשניות, כגון רובוטים, אוטומציה ובינה מלאכותית, המבצעים פעולות שנעשו עד היום בידי אנשים. המאמר מחדד את הצורך במקצועות הבטיחות והבריאות בעולם התעסוקה המתחדש**

מאת אביטל רדושר

מדריכת ארגונומיה ארצית  
המוסד לבטיחות ולגיהות

## עתיד מדע הארגונומיה

אורך החיים של מדע הארגונומיה תלוי בהתפתחותו ובשאלה כיצד יתמודד עם האתגרים העומדים בפניו ויתאימם לעולם התעסוקה החדש. עולם זה כולל תחומים חדשים, שבהם ארגונומיה צפויה למלא תפקיד נכבד בתכנון ובהערכה של מערכות סוציו-טכניות מורכבות. בשנים האחרונות נראה כי עתיד הארגונומיה יתמקד בין השאר בדברים הבאים:

- ניתוח והערכה של יעילות התכנון וסיכון במערכות סוציו-טכניות מורכבות
- הבטחת יעילות ובטיחות של מערכות אוטונומיות
- פיתוח שיטות ארגונומיות לבחינה של ביצועים תקינים וחיזוי תאונות עתידיות במערכות סוציו-טכניות מורכבות
- ארגונומיה קוגניטיבית, דגש על חיזוי ביצועים והערכת מערכות מבחינת שימושיות וסיכון למשתמש
- ביצוע מחקרים על בסיס נתוני משתמשים, הזמינים במדיה הדיגיטלית, במטרה להבין התנהגות אנושית מבחינה ארגונומית ומערכתית
- שימוש בשיטות נזיר-ארגונומיות למשימות ויזואליות, ומדידת קשב יישומי למשל לצורך בנהיגה
- בחינת עייפות בהיבט של פגיעות שריר-שלד והפחתת פגיעות במקום העבודה
- השפעת קשר האדם לטבע (ביופיליה) על בריאות הנפש עבור עובדי בסביבה עירונית

## ארגונומיה בעולם מתפתח - אתגרים ואפשרויות

דיגיטציה וטכנולוגיית המידע, ותקשורת

(ICT - Information and Communications Technology)

טכנולוגיית המידע המתקדמת אחראית, בין השאר, לאפשרות ליצור בינה מלאכותית, מדפסות תלת ממד, רחפנים ועוד. אנשים מחוברים למידע בכל מקום ובכל זמן, ויש לכך השפעה ניכרת על

מקצועות שקיימים כיום, לא בטוח שימשיכו להתקיים בעשורים הבאים. השינויים הטכנולוגיים משפיעים לא רק על פיתוח מכשור מתוחכם. בעשור האחרון ניכרת, בין השאר, גם השפעה על סביבות וצורות עבודה השונות מהמבנה המסורתי, ונראות צורות העסקה חדשות, שמתאפיינות ביחסים גמישים בין עובד למעסיק, בעובדי פריילאנס וכד'.

## בטיחות ובריאות בעולם העבודה החדש

שינויים בעולם העבודה משפיעים גם על הבטיחות והבריאות בעבודה. ככל שמתרחקים ממבנה העבודה המסורתי, יש פחות יכולות שליטה בבטיחות העובדים ופחות יכולת הקנייה של ערכי בטיחות בעבודה, ולכן, אף עולה הצורך והחשיבות של מקצועות הבטיחות והבריאות בתעסוקה.

הוועידה העולמית של ILO (International Labour Organization) בנושא עתיד העבודה (Work for a brighter future – Global) קראה לממשלות להתחייב לצעדים במטרה להתמודד עם אתגרים כתוצאה משינוי בעולם העבודה ולשים דגש על מקומות עבודה בטוחים ובריאים. זאת, במטרה לשפר את מקצוע הבטיחות והבריאות התעסוקתית, ולפתח את יכולתו ואת טווח המיומנויות בו, תוך ביסוס תפקידו המרכזי וקידום תפיסות חיוביות של הציבור בנושא בריאות ובטיחות. הוועדה בחרה לשים את האדם במרכז, בעזרת השקעה ביכולות האנושיות, תוך שימת דגש על קיימות ועל עבודה הגונה ובת-קיימא.

השינויים בעולם העבודה מביאים איתם אתגרים רבים, אך גם אפשרויות חדשות להטמעת הבטיחות והבריאות בעבודה. מקצועות הבטיחות והבריאות בעבודה צריכים גם הם להתפתח ולהתאים את עצמם לעולם העבודה המשתנה, כדי שיוכלו להיות בני שימוש.

כך, לדוגמה, דוח של ILO לשנת 2019 "Safety and health at the heart of the future work", שם דגש על פיתוח פרסומים רבים ועל חבילות הכשרה דיגיטליות נגישות למגוון סוגי משתמשים, ועל פיתוח דרכים חדשות להגעה אל העובדים במגוון תפקידים ומקומות עבודה.

המבוגרות יותר הייתה זהה לתפוקת של העובדות הצעירות באותו התחום. בישראל, שיעור המועסקים בגיל 45 ומעלה עומד על 35%.

## קיימות - פיתוח בר-קיימא

פיתוח בר-קיימא מתייחס לשלושה תחומים: כלכלה, חברה וסביבה. בהיבט הסביבתי, התחממות גלובלית עלולה לגרום לדרישות פיזיות מוגברות בעבודה ולעומסי חום, אשר בעקבותיהם ציוד מגן אישי יהיה פחות בשימוש וכך, יגבר הסיכון.

טכנולוגיה ירוקה נפוצה כמעט בכל תחומי התעשייה. עבודה בת-קיימא היא גורם חיוני בדרך לקיימות גלובלית. המפתח הוא בהדדיות בין גורמים אישיים לארגונומיה ותוכנית המקדמת איכות עבודה. קיימות בעבודה מאוימת בגלל תנאי עבודה. אחת הסיבות לכך היא חוסר איזון בין תנאי העבודה ליכולות העובדים. עקרונות הקיימות יכולים לשפר תנאי עבודה. עבודה בת-קיימא תאפשר לעובדים להתפתח לאורך הקריירה שלהם.

## שינויים במבנה הארגוני

התפתחות הטכנולוגיה משפיעה על כל תחומי העבודה, כולל תנאי הבטיחות, ובעקבות התפתחות זו יותר עובדים יכולים לבצע עבודה מהבית. דוח שפרסם המוסד לביטוח לאומי בשנת 2019 מעלה כי כ-47% ממי שמוגדרים כבעלי מקצועות אקדמיים, מנהלים ובעלי מקצועות חופשיים, עובדים עבודת יתר. נוסף על כך, עולה השימוש במיקור חוץ ובעובדים זמניים.

שינויים אלו גורמים לחינוך לקוי בכל הנוגע לבטיחות. העובדים חסרים בידע לגבי זכויותיהם, והגישות למידע על בטיחות ורגולציות פוחתות. כמו כן, יש קושי בפיקוח על הבטיחות.

**לסיכום:** למדע הארגונומיה חלק חשוב בכל הנוגע להתפתחות עולם התעסוקה, והוא רלוונטי במגוון סביבות עבודה חדשות. כמו כן, חשוב להתאים את טכנולוגיות הבטיחות והבריאות לעולם המתפתח ואף לנצל את התפתחות הטכנולוגיה למציאת פתרונות חדשים לבעיות קיימות.

המוסד לבטיחות ולגיהות עומד לרשותכם בסיוע לאבחון, בהדרכה ובהטמעת שיטות עבודה משולבות ארגונומיה, המקדמות את בריאות העובד במקום עבודתו.

## מקורות:

- Fostervold, K. I., Koren, P. C., & Nilsen, O. V. (2018). Defining Sustainable and "Decent" Work for Human Factors and Ergonomics. In *Ergonomics and Human Factors for a Sustainable Future* (pp. 47-76). Palgrave Macmillan, Singapore.
- Hall, M., & Rathbone, A. (2016). BMW Group Case Study: Help a Workforce to Age. In *Challenges of Active Ageing* (pp. 257-262). Palgrave Macmillan, London.
- Neville A. Stanton, Paul M. Salmon & Guy H. Walker (2017) Editorial New paradigms in ergonomics, *Ergonomics*, 60:2, 151-156, DOI: 10.1080/00140139.2016.1240373
- Kim, I. J. (2016). Cognitive Ergonomics and Its Role for Industry Safety Enhancements. *J Ergon*, 6(4).
- Meyer, F., Eweje, G., & Tappin, D. (2017). Ergonomics as a tool to improve the sustainability of the workforce. *Work*, 57(3), 339-350.
- רשימת המקורות המלאה מופיעה באתר המוסד לבטיחות ולגיהות

הבטיחות בעבודה ובריאות העובדים. אלה מאפשרים עבודה מרחוק ויכולים להפחית זמן נסיעות וסיכון לתאונות עבודה, ולתרום לאיזון טוב יותר בין חיים אישיים לעבודה, אך יוצרים אתגר חדש ליכולת ההשפעה של הארגונומיה על עמדות העבודה.

אתגרים נוספים באים לידי ביטוי באינטראקציה גדלה והולכת בין אדם למכונה ובהשפעתה על אופן העבודה. בעקבות הטכנולוגיה, גם בתעשייה יש יותר עבודות בישיבה, ולכן, יש להתמודד עם סכנות העבודה היושבת ובעיות הנוגעות לעומס קוגניטיבי.

הטכנולוגיה יכולה לקדם ידע בתחום הבטיחות והגיהות בעבודה, למשל, בעזרת שימוש באפליקציות לבטיחות לפיתוח תוכניות הכשרה אונליין. כמו כן, היא מאפשרת תכנון יעיל יותר של תחנות עבודה, בהתבסס על מאגרי נתונים גדולים. אפשר להשתמש בנתונים על התנהגות העובדים בעזרת שימוש בבנייה מלאכותית (VIRTUAL REALITY) ומוניטורים בעבודה, כגון תוכנה שבודקת מספר הקלדות, מעקב תנועת העובדים בעזרת GPS ומעקב על תגי העובדים, כדי לצבור ידע על סיכונים אפשריים בסביבת העבודה. בעזרת טכנולוגיה לבישה, שמנטרת את התנהגות העובדים, אפשר לגלות הפסקות שינה זעירות בקרב נהגי משאיות ומפעילי מכונות כבדות, וכך, למנוע תאונות.

## אוטומציה ורובוטים

במהלך השנים, נכנסו יותר מכונות לביצוע פעולות שנעשו בעבר בידי בני אדם. מדוח של פורום הכלכלה העולמית, Future of Jobs, מ-2018, עולה שבשנת 2018 ביצעו מכונות 31% מהפעולות הפיזיות והידניות בעבודה, והצפי לשנת 2022 הוא ש-44% מפעולות אלו יבוצעו על ידי מכונות. מנתוני ה-OECD עולה כי בין השנים 1995 ל-2015 ירדה התעסוקה בענף התעשייה בכ-20%, אך עלתה ב-27% בענף השירותים. בין התפקידים שנמצאו בסיכון להיעלמות - הרכבה ועובדי מפעל, מתקנים ומתקנים, אלקטרוניקה ועוד.

לתהליכים אוטומטיים יתרונות רבים. אינטליגנציה מלאכותית מחליפה את מקומם של תהליכים קוגניטיביים מורכבים, וקובוטים (רובוטים שיתופיים) מעורבים בתחנות עבודה של בני אדם. התקנים רובוטיים מאפשרים החלפת בני אדם בסביבות מסוכנות והפחתת עומס על מערכת השריר-שלד האנושית.

אלא שבעקבות התפתחות הטכנולוגיה, אנו עדים לסיכונים חדשים, כגון תאונות בעקבות חוסר הבנה של תהליך עבודה או "ביטחון יתר" ברובוטים. סביבת העבודה החדשה מייצרת סיכונים חדשים בתחום הארגונומיה, בכל הנוגע לאינטראקציה של אדם ומכונה. תהליכים אלו מעלים את הצורך בהבנה של אינטראקציה זו.

## שינויים דמוגרפיים

אוכלוסיית העולם מתבגרת, ובעתיד, נראה כמות גדולה יותר של עובדים מבוגרים, דבר שעשוי להשפיע על מגוון תפקודים ויכולת ביצוע בעבודה. לכן, רצוי להטמיע עקרונות ארגונומיים במקום העבודה, כדי להתאים למגוון גילאים. בחברת ב.מ.ו. עוצב מחדש מפעל הייצור, כדי שיתאים גם לעובדים מבוגרים יותר. בין השאר, התקינה החברה עמדות ישיבה ארגונומיות ורצפות רכות יותר להפחתת עומס סטטי, הגדילה את מספר המחשבים וסיפקה מגפי עבודה תומכים. כתוצאה משינויים ארגונומיים אלו עלה הפריון וירדה ההיעדרות מהעבודה. דוגמה נוספת נראתה בתחום הסייעות, כאשר התאימו את סביבת העבודה לעקרונות ארגונומיים, ותפוקת העובדות