

# המהפכה החדשה בשרשרת האספקה

המהפכה התעשייתית הרביעית ("Industry 4.0") משנה את דפוסי הפעולה העסקיים, מערערת תהליכים קיימים, משבשת תפישות ניהוליות מוכרות, ודוחפת לפיתוח מודלים כלכליים חדשים. מהפכה זו מביאה לפריצות דרך בעולם העסקי, והיא תשפיע על הסביבה התעסוקתית ועל אורח החיים. כל זאת, בצורה שקשה לחזות את גודל השפעתה בטווח-הארוך. המהפכה החדשה עתידה לשפר את האפקטיביות של שרשרת האספקה ואת יעילותה. היא תשפיע על תכנון האספקה, שינוע החומרים, הלוגיסטיקה, ייצור המוצרים, ההפצה ללקוחות, וכמובן על ניהול המידע. המהפכה, שכבר נמצאת בפתח, תביא לעיצוב מחדש של השרשרת, והיא לא תשאיר אבן אחת על מקומה

אלי יצחקוב ואיתן לוי

ארבעה מחזורי מהפכה.

להלן מחזורי המהפכה התעשייתית:

- המהפכה הראשונה (מאמצע המאה ה-18 עד תחילת המאה ה-19) השתמשה במים ובכוח הקיטור, שהניעו ייצור מכני (Mechanical production) בענפי החקלאות והתעשייה.
- המהפכה השנייה (מאמצע המאה ה-19 עד תחילת המאה ה-20) רתמה את החשמל לייצור המוני (Mass production), והביאה לפיתוחן של תעשיות הפלדה, הרכב, התעופה, וכו'.
- המהפכה השלישית (במחצית השנייה של המאה ה-20) ניצלה את האלקטרוניקה ואת טכנולוגיות המידע לאוטומציה של הייצור (Automation of production).
- המהפכה הרביעית (בתחילת המאה ה-21) רותמת את רשת האינטרנט, את הגידול בעוצמת המחשבים, את הגידול ביכולת אחסון המידע ובעיבודו,

"המהפכה התעשייתית הרביעית יוצרת הזדמנות מופלאה לפרוץ דרך בתהליכים העסקיים של הארגון - לשפר את היעילות ואת הביצועים, להגדיל משמעותית את הערך ללקוחות, ולייצר יתרון תחרותי". כך אומר עו"ד גבריאל (גבי) כנפו, מנכ"ל קבוצת 207 ומחזיק חלק ממניות חברות בקבוצה, והוא מוסיף: "הרעיון הוא לנצל את הטכנולוגיות החדשות ואת רשת האינטרנט המחברת בין ה'דברים', ולהמציא מחדש את תהליכי העבודה בתחום עיסוקך".

המהפכה התעשייתית (The Industrial Revolution) החלה באנגליה, באמצע המאה ה-18, ואחר-כך היא התפתחה ביתר מדינות אירופה ובארצות הברית. המהפכה הביאה לשינויים טכנולוגיים, כלכליים, אקולוגיים וחברתיים, אשר שינו את העולם. היא הובילה לעיור (מעבר תושבים לערים) של חלק משמעותי באוכלוסייה, והעלתה את רמת החיים ואת תוחלת החיים של אוכלוסיות רבות. עם השנים, התחוללו מהפכות תעשייתיות נוספות, וכיום מקובל להגדיר



שינוע מכולה

**היכולת לחבר כל מכשיר, או אובייקט פיזי לאינטרנט מאפשרת לקיים תקשורת בין מכשירים לבין בני-אדם, ובין מכשירים שונים לבין עצמם (Machine-to-Machine) (M2M)**

תקופות/מוצרים; הצגת מידע תפעולי מתוך מערכות מידע שונות (מערכת מידע ארגונית, ניהול חצר, ניהול מחסן, ניהול הפצה, וכו'); הצגת מידע מתוך מערכות תפעוליות (מכירות/לוגיסטיקה/הפצה/לקוחות) על מפות דיגיטליות באמצעות מערכת מידע גיאוגרפית (Geographic Information System) (GIS); ניתוח עלויות תפעוליות בחתך לקוח/פעילות/עובד (שילוב נתונים ממערכות תשלומי השכר, המחשוב הארגוני והתפעול); וכו'.

● **אינטרנט של דברים (Internet of Things) (IOT):** היכולת לחבר כל מכשיר, או אובייקט פיזי לאינטרנט מאפשרת לקיים תקשורת בין מכשירים לבין בני-אדם, ובין מכשירים שונים לבין עצמם (Machine-to-Machine) (M2M). האינטרנט של הדברים מאפשר לנהל תהליכים אוטומטיים ומבוקרים במערכי הייצור ושרשרת האספקה. לדוגמה: העברת הזמנת לקוח ישירות לרצפת הייצור/למרכז ההפצה (ללא מעורבות אדם); שליטה ובקרה מרחוק על מערכי הייצור והלוגיסטיקה; שליטה מלאה בניהול חומר, באמצעות תג מזהה המשדר גלי רדיו עם נתוני הפריט (Radio Frequency Identification) (RFID); שידור מידע על מיקומו של מכולה, או של משאית, ועל תכולתן; מעקב משלוחים בזמן-אמת; מעקב על תקינות ציוד הנמצא אצל הלקוח; וכו'.

● **הדפסה תלת-ממדית (3D Printing):** טכנולוגיה זו מאפשרת לייצר מוצרים ישירות מן המחשב. כיום, הטכנולוגיה משמשת לייצור דגמים, חלפים, תבניות,



אחסון טובין במחסן

ואת זמינות הטלפונים החכמים לבשורה של פיתוחים טכנולוגיים בתחומים: רובוטיקה, בינה מלאכותית, אינטרנט של דברים, ביוטכנולוגיה, הדפסה תלת-ממדית, ועוד.

המהפכה התעשייתית הרביעית תשפיע על מערך הייצור ועל שרשרת האספקה. היא תקשר בין "החנות החכמה" ("Smart Shop") לבין "המפעל החכם" ("Smart Factory"), והיא תאפשר ייצור על-פי הזמנה (Make to Order), המותאם לדרישות הייעודיות של הלקוח.



עבודה בחצר אחסון המכולות

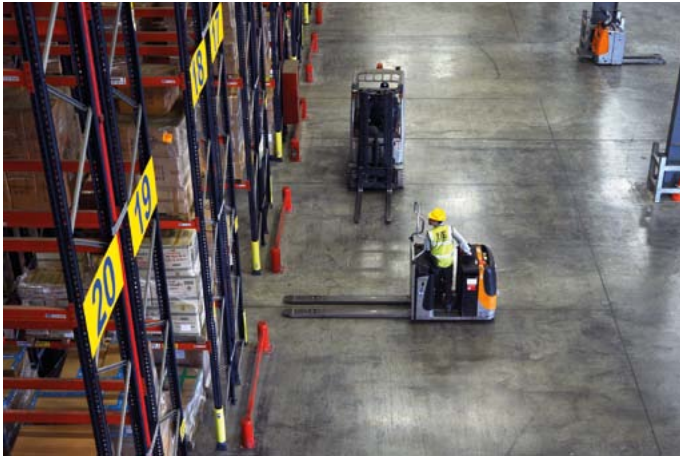
להלן דוגמאות אפשריות של השפעת המהפכה:

- **אוטומציה ורובוטיקה (Automation & Robotics):** אוטומציה מלאה במסופי מכולות בנמלים (Fully-Automated Container Terminals), הכוללת: עגורנים לפריקת אוניות ולהעמסתן (Ship-to-Store cranes), כלי-רכב מונחים אוטומטיים לשינוע מכולות (Automatic Guided Vehicle) [AGV], ועגורני שער אוטומטיים (Automated stacking cranes); אוטומציה מלאה בפריקת תפוזרת אחידה ממכולות עם רובוט (Fully automatic unloading of floor loaded sea containers with robot); מערכות אחסון ואחזור אוטומטיות (Automated Storage and Retrieval Systems) [AS/RS]; מערכות אוטומטיות למיון חבילות (Automatic sorter systems); רובוט-שליח ומשלוחי אקספרס מעופפים; וכו'.
- **בינה עסקית (Business Intelligence) (BI):** מערכות הבינה העסקית מאפשרות לחפש נתונים במאגרי המידע בארגון ומחוצה לו, לתחקר את הנתונים, להפיק מידע ויזואלי עשיר ונוח, להשוות ביצועים ליעדים, לקבל התראות בזמן אמת, וכו'. המערכות מציגות מידע עסקי בעל ערך, החיוני לקבל החלטות מושכלות. לדוגמה: זיהוי עונתיות ומגמות בביקוש למוצרים, על-פי



אחסון מכולות ריקות





כניסה למעבר אחסון לצורך ליקוט סחורה

מיגוון מערכות, ולדוגמה:

- **מערכת מתקדמת לניהול שערים (I-Gate):** מערכת שליטה ובקרה על שערי הכניסה והיציאה במרלו"ג, הכוללת סריקה ממוחשבת של מספר רישוי הרכב (License Plate Recognition) [LPR] וחיווי רמזורים בשערים. המערכת מאפשרת מעבר חופשי לכלי-רכב מורשים באמצעות פתיחה אוטומטית של שערי המחסום, והיא מתעדת בזמן-אמת את תנועות הכניסה למרלו"ג והיציאה ממנו. המערכת מחוברת באמצעות ממשקים למערכת המחשוב הארגוני (Enterprise Resource Planning) [ERP]. הממשקים מאפשרים לבקר בשער הכניסה למסוף, לצפות בפרטי הנהג והמכולה, ולשדר הוראת עבודה למפעיל - לקלוט את המכולה.
- **מערכת לניהול שטחי אחסון המכולות (Riforklift):** המערכת מנהלת שני מודלים: הכנסת מכולות לאחסון והוצאתן לצורך מסירה ללקוח. המכולות מאוחסנות זו על זו במערום. המערכת קובעת את המיקום המיטבי לאחסון

ומוצרים שונים; ובעתיד, היא תאפשר לייצר מוצרים מורכבים, ואף איברים ביולוגיים המיועדים להשתלה. התפתחות בתחום ההדפסה התלת-ממדית עשויה לקצר את שרשרת האספקה, שכן היא תאפשר את ייצורם של מיגוון מוצרים בבית הלקוח, והיא תבטל את הצורך במשלוחם.

### מרכז לוגיסטי חדשני

קבוצת 207 מפעילה מרכז לוגיסטי (מרלו"ג) חדשני בפארק נמלי ישראל, בעורף נמל אשדוד. המרלו"ג, שנחנך בשנת 2014, מהווה את הדור החדש של שירותי מסוף ולוגיסטיקה, והוא הפך לשם דבר בפארק ומחוצה לו. לדברי כנפו: "הסביבה הנמלית, שבה אנו פועלים, היא סביבה תחרותית ביותר. השקעתנו שלנו בהקמת המרלו"ג החדשני גרמה לקבוצות מובילות בלוגיסטיקה לגלות עניין בסוג פעילות זה, וכתוצאה מכך, התחרות באזור אשדוד מתעצמת.

**המהפכה התעשייתית הרביעית תשפיע על מערך הייצור ועל שרשרת האספקה. היא תקשר בין "החנות החכמה" (Smart Shop) לבין "המפעל החכם" (Smart Factory), והיא תאפשר ייצור על-פי הזמנה (Make to Order), המותאם לדרישות הייעודיות של הלקוח**

עם זאת, התחרות אינה מרתיעה אותנו, אלא להיפך, אנו מאמינים באסטרטגיה שלנו, ואנו נמשיך להשקיע בפיתוח מערכות מידע ובהטמעת טכנולוגיות מתקדמות גם בעתיד. המערכות והטכנולוגיות ימשיכו להוות את המשאב העיקרי בקבוצה לצד המשאב האנושי. כל זאת, כדי לאפשר לנו להשיג ביצועים טובים ביותר וביעילות גבוהה מאוד."

הנהלת קבוצת 207 צברה ידע מקצועי רחב בהטמעת מערכות וטכנולוגיות מתקדמות, ובפיתוח פתרונות ייעודיים לחצר ולמחסן. הקבוצה מפעילה במרלו"ג



מערכת אחסון משטחים במרלו"ג





ליקוט סחורה

### התפתחות בתחום ההדפסה התלת-ממדית עשויה לקצר את שרשרת האספקה, שכן היא תאפשר את ייצורם של מיוגון מוצרים בבית הלקוח, והיא תבטל את הצורך במשלוחם

ללקוח הסופי. המערכות הטכנולוגיות בקבוצת 207 נבנו ייעודית, על-פי הצרכים של כל אחת מן החברות בקבוצה, והן מאפשרות להפעיל אתרים טריטוריאליים נוספים ולבקר קבלני-משנה מרחוק. כל זאת, באמצעות אפליקציות וטלפונים חכמים.

כנפו מסכם: "בימים אלה, קבוצת 207 מאתרת טכנולוגיות חדשות, שישתלבו במערכות הקיימות ויאפשרו לנו להמשיך להוביל פריצות דרך נוספות. אנו בוחנים פתרונות טכנולוגיים חדשים - החל משילוב של רחפן במערך האבטחה של המרלו"ג, אשר יעלה לאוויר במקרה של התראה, וישדר תצלומים בזמן-אמת למוקד הבקרה; המשך בהרכבת משקפיים חכמים\* (המשקפיים מציגים לעובד המחסן נתונים, כגון: הזמנה לליקוט וכתובת איתור של פריט, הכוונה לכתובת האיתור, הכוונה לרציף ההפצה, וכו'). הם מאפשרים לעובד לסרוק את תוויות הברקוד; מתרעים בפניו על צורך לטעון מצבר, או לבצע פעולת אחזקה; וכלה בשיתוף פעולה אנושי-רובוטי (Human-Robot Cooperation), כגון מלקט המעמיס סחורה על מלגזה שנעה אוטומטית לצדו". ■

התמונות בכתבה הן באדיבות קבוצת 207.

לפרטים נוספים, צפו באתר האינטרנט: [www.group207.co.il](http://www.group207.co.il).

\* המונח מוכר בזכות פרויקט המשקפיים החכמים של גוגל (Google Glass). המשקפיים יוצרים מציאות רבודה (AR) (Augmented reality), המשלבת אלמנטים וירטואליים בסביבה האמיתית, בזמן-אמת ובצורה אינטראקטיבית. חברת SAP העולמית פיתחה את הרעיון ליישומים מתקדמים בלוגיסטיקה.

ואת סדר ההוצאה המיטבי (מינימום תנועות שינוע). מיקום המכולה כבר נקבע עם הגעתה לשער המרלו"ג, והמפעיל ממקמה במדויק, באמצעות מסך מגע (ללא צורך בהקלדת נתונים למחשב). בדומה, כאשר המפעיל מזיז מכולות לצורך הוצאת מכולה והעמסתה על משאית, המערכת מביאה בחשבון את ההעמסות הצפויות (לעתים נדרש להעמיס אחת מן המכולות המוזזות על משאית אחרת, הממתינה בשטח המרלו"ג). בצורה זו, המערכת מקצרת משמעותית את זמן הטיפול במכולות.

הממשקים האלקטרוניים בין המערכות מבטיחים זרימת נתונים בזמן-אמת. כך, מידע חיוני נגיש למנהלים בקבוצה, והם יכולים לקבל החלטות מיטביות. בו-זמנית, קיימת בקרה ניהולית על כל פעולה וגם דיווח בזמן-אמת על כל חריג. הבקרה והדיווח מאפשרים לצמצם טעויות, לשפר יעילות, ולהוסיף ערך



שינוע סחורה במחסן

### מי היא קבוצת 207?

קבוצת 207 היא חלק מקבוצת האם - קבוצת אלאוף, שהחלה את דרכה בסלוניקי, יוון, בשנת 1919. קבוצת אלאוף מספקת מיוגון שירותים בתחום שרשרת האספקה, ובכלל זה: שילוח בין-לאומי, שירותי ספנות, ומיוגון שירותים לוגיסטיים משלימים. קבוצת 207 מהווה את הזרוע הלוגיסטית בקבוצת אלאוף, והיא מספקת מיוגון שירותים, כגון: שירותי מסוף, שירותי אחסנה, שירותי אחזקה, ושירותי שינוע, באמצעות החברות בנות. להלן פירוט הפעילויות בקבוצת 207:

- שירותי מסוף מכולות ומטענים (חברת מסוף 207 בע"מ).
- שירותי אחסנה במיקור-חוץ (מחסן חופשי 208).
- טיפול במכולות ריקות [חברת מרין קונטיינרס (1986) בע"מ].
- טיפול במכולות קירור (חברת מרין קונטיינרס קירור בע"מ).
- ייצור מבנים יבילים, הסבת מכולות למבנים ובנייה מתועשת (מבנים).
- הובלה יבשתית של מכולות ושל חלקי מטען [חברת אייל מטענים והשגחה (1995) בע"מ].