



יצחק דנה

# הרובוט הלוגיסטי שלי

(Mile). פתרונות אלה יביאו תועלת כפולה: מחד, עובדי הלוגיסטיקה ייהנו משילוב הרובוטים בעבודה, והם יוכלו להתמקד בפעילויות מעניינות, שהן משמעותיות ומהנות יותר; ומאידך, הלקוחות יזכו לקבל שירותים מהירים ואיכותיים. כל אלה יהפכו את שרשרת האספקה, שתהיה מהירה יותר, בטוחה יותר, ופרודוקטיבית יותר, לעומת השרשרת הנוכחית.

מהפכת המסחר האלקטרוני (E-Commerce) שינתה מאוד את התפישה הלוגיסטית: מן הגישה של "לוגיסטיקה רזה" (Lean-Logistics), המבוססת על הפחתת עלויות עבודה, לגישה חדשה, המבוססת על שיפור משמעותי בתפוקות. לאחרונה, אנו רואים שימוש באסטרטגיות ליקוט חדשות, שאינן מבוססות רק על הקטנת הוצאות ועל תחשיבי החזר השקעה (ROI), אלא מתמקדות בהפחתת זמן המחזור (נושא המשותף לכל הענף), בשיפור רמת השירות, ובהגדלת הערך העסקי ללקוחות. מיליארדי צרכנים חסרי סבלנות מניעים את ניהול שרשרת האספקה ודוחפים את המנהלים לחפש פתרונות חדשניים. פתרונות אלה מבוססים על רובוטים, המחליפים את העבודה האנושית.

בעבר ציינתי, כי 50% ממשך עבודתו של המלקט במחסן "מתזבז" על הליכה ממוקם אחד למשנהו (קרי, מכתובת איתור אחת לכתובת איתור אחרת). הפתרון לבעיה זו מבוסס על יישום אסטרטגיית ליקוט מן הסוג "הסחורה אל האדם" (Goods-to-Man/Goods-to-Person) (G2M): בשיטה זו, המלקט אינו צריך ללקט פריטים בשורות האחסון, ובמקום זאת, מערכת רובוטית מביאה את הסחורה לעמדת הליקוט (זאת, על-פי סדר ההזמנות ועל-פי סוגי האריות הנדרשות). כל מה שנותר למלקט הוא ללקט את הפריט המבוקש מן הארגו, המונח לפניו, ולהניח את הפריט במארז המשלוח הרלוונטי. בארצות מסוימות, שבהן קיים מחסור חריף בכוח-עבודה לוגיסטי, הרובוטים מחליפים גם את המלקט בעמדת הליקוט. במקרים אלה מיישמים אסטרטגיית ליקוט מן הסוג "הסחורה אל הרובוט" (Goods-to-Robot) (G2R). יישום זה מחייב שילוב עם מערכת מתקדמת לניהול מחסן (WMS), המנהלת בעילות את כל תהליכי העבודה במחסן, כולל ניהול "טריגרים" לביצוע פעולות: החל מפיוור הסחורה במחסן, המשך בביצוע יעיל של ריענון

זה אינו סוד, שהתפתחות השימוש ברובוטים, בשנים האחרונות, היא מרשימה ביותר. רובוטים חדשניים תומכים ברופאים, המבצעים ניתוחים שהם פולשנים פחות מבעבר, והם גם בטוחים יותר לביצוע. רובוטים מסייעים לאחיות במרכזים רפואיים להביא ארוחות ותרופות לחולים ללא דיחוי. רובוטים תומכים בהתאוששות מאסונות טבע, בדרכים מסוכנות מדי בעבור בני-אדם. רובוטים משולבים במפעלים להרכבת כלי-רכב ובטיפול בסחורות, תוך ביצועים באיכות גבוהה ביותר ובעלות נמוכה יותר.

כיום, קיימות מגמות משמעותיות בעולם של פיתוחים ושל טכנולוגיות, שישפיעו מאוד על עתידנו, כגון: אנרגיה בת קיימא, אינפורמטיקה רפואית, הדפסה תלת-ממדית, רצף גנים, מאגרי נתונים עצומים (Big Data), מכוניות אוטונומיות, "שרשרת בלוקים" (Blockchain)\*, ועוד. ההתקדמות בתחומים אלה תשפר את רמת חיינו מאוד.

## פתרונות לוגיסטיים מבוססי רובוטים

לאחרונה, אנו עדים לפיתוח מסיבי של פתרונות לוגיסטיים מבוססי רובוטים. רובוטים מתקדמים נכנסים לפעולה במחסנים ובמרכזי מיון, והם אפילו משתתפים בתהליך ההפצה של ה"מייל האחרון" (Last-

\* שרשרת בלוקים (Blockchain): תפישה טכנולוגית במחשוב, המאפשרת פעילות עסקית מאובטחת באינטרנט ואימות של טרנזקציות עסקיות בין צדדים שונים, ללא צורך בישות ניהול מרכזית. את הגורם המנהל מחליפים "בלוקים" מוצפנים של מידע, הנוצרים באמצעות שיתוף מבוסס רשת תקשורת מן הסוג עמית לעמית (Peer-to-Peer) [P2P].



(המשך בעמ' 22)

slimstock



# ! 650 חברות כבר יודעות!

התייעלות בשרשרת האספקה  
זה לא רק צמצום מלאי  
ושיפור רמת השירות



slimstock הינו המותג המוביל באירופה בתחום  
אופטימיזציית המלאי הרכש ותכנון היצור, מותאם לצרכי  
הארגון בכל גודל ובמגוון ענפים, נסיון בינלאומי עשיר  
ותמיכה גלובלית ב-5 יבשות

- ◆ תהליכי הטמעה קצרים במיוחד
- ◆ קישוריות לכל מערכות ה-ERP או ניהול המלאי
- ◆ תחזיות ביקוש וחישוב מלאי ביטחון
- ◆ הקטנת ערך המלאי בכ-35%
- ◆ הקטנת החוסרים בכ-80%
- ◆ מניעת מלאי מת
- ◆ מתאים ל- S&OP, VMI, SCM, MRP

אינפולוג ישראל בע"מ

**INFOLOG**

03-6418285 טל. info.israel@slimstock.com www.slimstock.com



לנפק משלוחים ללקוח הסופי ישירות ממרכזי ההפצה הלוגיסטיים. הרכישה המקוונת ומערך האספקה המודרני (הפצה עד לבית/למשרד/לנקודת איסוף) מחליפים את הקנייה בחנות, ואת "סחיבת סלי הקנייה". במצב זה, הלוגיסטיקה כוללת טיפול בהזמנות מרובות וצורך ללקט משלוחים אישיים, לארוז אותם ולהפיצם. כל אלה (ובעיקר, ההפצה הישירה) עולים כסף רב, מחייבים דיוק מרבי ותזמון מיטבי. היבטים אלה הופכים להיות מורכבים ביותר כאשר נפח המשלוחים ומשקלם גדלים (כגון במשלוחי מזון, "מוצרים לבנים", ואפילו רהיטים).

### פתרונות רובוטיים

להלן דוגמאות לפתרונות רובוטיים:

#### ● אוניית מכולות אוטונומית

אוניית מכולות אוטונומית (Robot Ship), הפועלת ללא צוות אנושי, צפויה להתחיל לשוט בשנת 2018, הספינה הראשונה תהיה בקיבולת של 100-150 מכולות משלוח (קיבולת זעירה על-פי סטנדרטים מודרניים). אבל השקעה יכולה להוות נקודת מפנה מהותית בספנות העולמית. על-פי "וול סטריט ז'ורנל", עלות הספינה תהיה 25 מיליון דולר - פי שלושה בערך מעלות ספינה קונבנציונלית בגודל דומה, אך היא תחסוך עד 90% בעלויות התפעול השנתיות, באמצעות חיסכון בעלויות הצוות ובתצרוכת הדלק.

#### ● מסוף ימי אוטומטי

מסוף ימי אוטומטי (Automated Marine Terminal) מטפל במהירות, ביעילות, ובבטיחות מרבית באוניות מכולות, כולל הגדולות ביותר. המסוף האוטומטי פועל ברצף (24/7), והוא אינו תלוי בתנאי מזג-האוויר ובעייפות העובד. פריקת המכולות מן האונייה, או טעינתן מתבצעות אוטומטית.

#### ● פריקת מכולות ומשאיות באמצעות רובוטים

רובוטים מתוכנתים מאפשרים להחליף את עבודת הסבלות בפריקה ידנית של תפוזרת מתוך מכולות.

#### ● שינוע אוטומטי

קיימים כלי-רכב מונחים אוטומטית (Automated Guided Vehicles) [AGV's], המשנעים סחורה, הן בשטחי הנמל (שינוע של מכולות בין רציף הפריקה לבין אזור אחסון המכולות, או להיפך) והן באזורי התפעול, בשטחי הלוגיסטיקה הפנימית (Intra-Logistics).

#### ● מערכת לניהול רובוטים

לצד ניהול המחסן באמצעות WMS, נוצר הצורך לנהל את פעילות הרובוטים במחסן ולשלוט בתנועתם. פעילות זו מתבצעת באמצעות מערכת לניהול רובוטים (Robots Management System) [RMS] וממשק ל-WMS. השילוב בין מערכות אלו מספק פתרון אינטגרטיבי מלא למיגון הפעילויות המתבצע במחסן המודרני.

לסיכום, מערכות רובוטיות יחוללו שינויים מהותיים בעתיד התעשייה והשירותים בכלל, והלוגיסטיקה בפרט, יגבירו מאוד את התפוקות, יתרמו לרמת הדיוק ויחסכו משאבים ניכרים. ■

לפרטים נוספים או לתשובות על שאלות, אפשר לפנות ליצחק (איציק) דנה באמצעות טל' 052-3327541, או באמצעות הדוא"ל: ags@ags.co.il.

מלאי, וכלה בליקוט מהיר ובאריזה נכונה של הסחורה (כולל הכנת מסמכי המשלוח).

### מיגון פתרונות חדשניים

המסחר האלקטרוני הגדיל מאוד את כמות הפריטים הקיימים במרכז ההפצה (פי 10 בערך) ואת כמות שורות הליקוט (פי 500 בערך). כתוצאה מכך, אתגרים חדשים נוצרו בתחומי הפרודוקטיביות והאופטימיזציה במיקומי האחסון, וקיים הצורך בתכנון תהליכי ליקוט שונים לחלוטין.

הגידול המשמעותי בכמות המוצרים, המשוקים באמצעות הערוץ האלקטרוני, והשינויים במבנה ההזמנות אינם מאפשרים יותר לנהל את הפעילות במרכז ההפצה, ללא שימוש במערכת מידע (IT) לוגיסטית מתאימה, וללא תשתית אוטומטית חדשנית לביצוע התהליכים הנדרשים. השינויים לעיל אינם מאפשרים יותר להמשיך בפתרונות האוטומטיים הנוכחיים, כגון: קרוסלות (Carousels), או מערכת אוטומטית לאחסון ארגזים ולאחזורם (Mini-Load Systems), שקצב תפוקתן אינו מדביק את הצרכים החדשים.

בתחילת המאה ה-21, כמה חברות מובילות בתחום האוטומציה הלוגיסטית, פיתחו פתרונות מבוססי רובוטים מתקדמים, עם קצב ליקוט גבוה מאוד בעבור תהליכים לוגיסטיים מהירים, מדויקים וללא טעויות (Zero Defects). לדוגמה: "מולטי-שאטל" (Multi-Shuttle), "קוביית האחסון" (Auto-Store), "שאטל תלת-ממד" (3D Shuttle), "הרובוטים של אמזון" (KIVA Systems), "מערכת אוטומטית לליקוט מושלם" (Perfect Pick), ועוד.

נשאלת השאלה: למה דווקא עכשיו? התשובה על שאלה זו טמונה באחד מן האתגרים הגדולים ביותר - בענף הלוגיסטי, והוא זמינות כוח-העבודה. כיום, חברות לוגיסטיות מתמודדות עם קושי מתמיד לגייס עובדים בכמות מספקת ובאיכות נדרשת, כדי לבצע את פעילותן הלוגיסטית, ולהצליח לעמוד בתכניות העבודה וברמת השירות המוסכמת (Service Level Agreement) [SLA].

לצד אי-זמינותם של עובדים, הענף הלוגיסטי גדל כל הזמן, ופעילותו הופכת להיות מורכבת יותר, בין-השאר, בשל מהפכת המסחר האלקטרוני, והצורך



© Rotterdam - Europe container Terminals



