



דדו מסיקה

ליקוט מיטבי של סחורה

מספרם של המאזנים (או מספרן של שורות המאזנים) הנאספים בשעה, או מספרן של שורות הפריטים הנאספות בשעה.

- **זמן המחזור (Cycle Time) להכנת הזמנה (Order)**, הנמדד מרגע הכנסת הזמנה לליקוט ועד לרגע, שבו תכולת הזמנה מוכנה למשלוח.
- **דיוק הליקוט (Picking Accuracy)**, הנמדד במספרן של שורות האיסוף, שלוקטו כנדרש, ביחס למספרן הכולל של שורות האיסוף בהזמנות. דיוק הליקוט מושפע מן שיטת הליקוט ומן אמצעי הליקוט (כגון: תאורה באזור הליקוט, הוראות ליקוט ברורות וחד-משמעיות, תצורתה של תווית סימון הפריט וגודלה, סורק בר-קוד, מאזני שקילה לביקורת, מערכת מונחית אור, מערכת מונחית קול, וכו'). לדיוק הליקוט יש השפעה מהותית על עלויות אי-האיכות (Non-Quality Cost), כגון: חוסר/אובדן, טיפול נוסף בהזמנה, טיפול בהחזרות, וכו'.

לעתים, המאמץ לשפר את ביצועיו של אחד מן הרכיבים בליקוט עלול לסתור את המאמץ לשפר את ביצועיו של רכיב אחר, ולדוגמה: שיפור דיוק הליקוט עלול לבוא על חשבון תפוקת הליקוט, וקיצור זמן המחזור של הזמנה מסוימת עלול לבוא על חשבון תפוקת הליקוט הכוללת.

תנאי הכרחי לליקוט מיטבי הוא אבחון מקיף של הסחורה, של פעילותה ושל צורכי הליקוט (Goods & Activity Profiling), ובחירה נכונה של שיטת הליקוט (Picking Method), ושל אמצעי הליקוט (Equipment & Technology).

אבחון הסחורה, פעילותה וצורכי הליקוט

אבחון הסחורה, פעילותה וצורכי הליקוט מחייבים את בחינתם של הרכיבים הבאים:

- **מה הם מאפייני הסחורה?** מה הן יחידות האחסון (Stock Keeping Unit) [להלן - "SKU"]? משטחים, חביות, מאזנים, או יחידות אחסון אחרות? מה הם ממדי יחידות האחסון? ומהו משקלן? נתונים אלה חיוניים לקביעת האמצעים הדרושים לאחסון

איזו שיטת ליקוט עדיפה: ליקוט פריטים של כל הזמנה בנפרד, או ליקוט פריטים עבור מספר הזמנות במקביל? איזה עקרון ליקוט עדיף: האדם בא אל הסחורה, או הסחורה מובאת אל האדם? איך מספרן הכולל של ההזמנות, ומספרן של שורות האיסוף בהזמנות משפיעים על בחירת שיטת הליקוט? אילו אמצעים עשויים להקטין את משך הליקוט? ואילו אמצעים עשויים לשפר את דיוק הליקוט? שאלות אלו הן מקצת מן השאלות, המטרידות מנהל לוגיסטי המתלבט בבחירת שיטת הליקוט ובבחירת האמצעים שישמשו לליקוט.

פעולת הליקוט (Picking) - איסופה של הסחורה - היא אחת מן הפעילויות החשובות, הכוללות ב"לוגיסטיקה תחת קורת-גג" (Logistics Under Roof). שכן, היא מהווה נתח משמעותי מן עלויות העבודה, ונוסף על-כך, היא משפיעה ישירות על שביעות רצונם של הלקוחות.

לבחירת שיטת הליקוט ולבחירת אמצעי הליקוט יש השלכות על הרכיבים הבאים:

- **תפוקת הליקוט (Picking Productivity)**, הנמדדת על-פי מספרם של המשטחים הנאספים בשעה,



ליקוט ידני מתוך מקרר. התמונה באדיבות נובולוג

לעתים, המאמץ לשפר את ביצועיו של אחד מן הרכיבים בליקוט עלול לסתור את המאמץ לשפר את ביצועיו של רכיב אחר, ולדוגמה: שיפור דיוק הליקוט עלול לבוא על חשבון תפוקת הליקוט, וקיצור זמן המחזור של הזמנה מסוימת עלול לבוא על חשבון תפוקת הליקוט הכוללת

יותר תנועות (Transactions) לליקוט הסחורה.

• **מהו סדר הליקוט הזרוש?**

- ליקוט על-פי "נכנס ראשון - יוצא ראשון" (נרי"ר) (First In - First Out) [להלן - "FIFO"];
 - ליקוט על-פי "נכנס אחרון - יוצא ראשון" (נאי"ר) (Last In - First Out) [להלן - "LIFO"];
 - ליקוט על-פי "תאריך תפוגה" (First Expiration -) (First Out) [להלן - "FEFO"].
- ליקוט על-פי תאריך התפוגה אופייני לענפי המזון והפרמצבטיקה.



ליקוט על-פי אזור באמצעות מערכת מונחית אור. התמונה באדיבות נובולוג

שיטות הליקוט

קיימות שיטות ליקוט רבות ומגוונות, ואפשר לסווגן על-פי מספר קריטריונים.

להלן קריטריונים אפשריים לסיווגן של שיטות הליקוט:

• **רמת המיכון (Mechanization Level)**

- ליקוט ידני (Manual Picking);
- ליקוט עם אמצעים מכניים, כגון מלגזה;
- ליקוט חצי-אוטומטי (Semi-Automated), כגון קרוסלה (Carousels) מסתובבת, המביאה את המארג הרצוי אל המלקט;
- ליקוט אוטומטי (Automated), כגון מכונת ליקוט בתצורת "A" (A-Frame), או ליקוט באמצעות רובוט.



עובד טוען פריטים במכונת ליקוט אוטומטית (A-Frame). התמונה באדיבות נובולוג

הסחורה ולליקוטה.

• מהו מספרן הכולל של הזמנות הליקוט ואיך הן מתפלגות? האם מספרן הכולל הוא גבוה, בינוני, או נמוך? איך מספר הזמנות מתפלג במהלך השנה? במהלך החודש? במהלך השבוע? ובמהלך יום העבודה?

• **מהו מספרן של שורות האיסוף בהזמנות הליקוט?**

האם מספרן הוא רב, בינוני, או מועט (נניח 2-3 שורות בהזמנה)? כמה ליקוטים נדרשים בכל הזמנת ליקוט (Picks per Order)?

• **איזו כמות סחורה נדרשת לליקוט (Quantity per Pick)?** האם כמות הסחורה לליקוט מאפשרת את ביצועו של האיסוף במחזור אחד, או במספר מחזורים?

• **מהי יחידת הליקוט הזרושה?**

- ליקוט משטח (Pallet-Picking): אחזור (Retrieval) של משטחים שלמים (Full-Pallet) מאזור האחסון.
- אחזור של משטחים שלמים אינו מורכב, כי הסיכוי לטעות בזיהויים הוא נמוך ביותר;
- ליקוט מארג (Case-Picking): ליקוט מארגים שלמים, כגון: ארגונים, תיבות, מכלים, קופסאות, וכו'.

- בדרך-כלל ליקוט מארגים מתבצע מן משטחי סחורה, המאוחסנים במפלסים הנמוכים באזור האחסון, או מן המדפים באזור הליקוטים;

- ליקוט פריט (Piece-Picking): ליקוט פריטים מתוך מארגים (Broken Case Picking), ולדוגמה: רכיבים, חלפים, מוצרים להפצה, וכו'.

- ליקוט פריטים הוא איטי ומורכב.

• **האם נדרשות "עבודות-ערך-מוסף" (Added-Value)?** להכנת המשלוחים? כגון: אריזה מחדש, סימון פריטים במדבקות מותג עצמי (Private Labeling), וכו'.

עבודות-ערך-מוסף יאריכו את משך זמן המחזור להכנת הזמנה.

• **איך מזהים את יחידת הליקוט?**

- על-פי מספרו הקטלוגי (מק"ט) של הפריט;
- על-פי מק"ט הפריט ומספרה של אצוות הייצור (Manufacturer's Batch Number);
- על-פי מספרו הסידורי של הפריט (Serial Number);

- ליקוט על-פי מספר סידורי אינו שכיח. ליקוט זה הוא מורכב יותר, כי המלקט חייב לאתר פריט מסוים (כגון מסמך רפואי בארכיון);

- ליקוט על-פי מספרו המזהה של המשטח (ID) (Pallet License), או מספר רישויו של המשטח (Pallet Number) [להלן - "LPN"]. ליקוט זה תואם מקרים, שבהם המשטח מכיל פריטים מסוגים שונים, או שיש צורך בליקוט משטח מסוים.

• **איך מסומנת הסחורה?** עם תווית אחת או יותר (כגון תווית היצרן ותווית ספק מיקור-חוץ)? מהו גודלה של תווית הסימון? היכן היא ממוקמת על הסחורה? מהו גודלו של הטקסט הרשום על התווית?

• **מהו מספרן של כתובות האיתור, שבהן מאוחסנת יחידת הליקוט?** האם יחידת הליקוט ממוקמת בכתובת איתור אחת, או במספר כתובות? ככל שמספרן של כתובות האיתור גדול יותר כך יידרשו

• הממשק בין האדם לבין הסחורה

- האדם בא אל הסחורה (Man to Goods), או המלקט בא אל החלקים (Picker-to-Parts): עיקרון זה הוא הנפוץ ביותר. המלקט ניגש אל הסחורה ואוסף ממנה על-פי הזמנות הליקוט;

- הסחורה מובאת אל האדם (Goods to Man), או חלקים ממנה מובאים אל המלקט (Parts-to-Picker): עיקרון זה מבוסס על אוטומציה חלקית, או אוטומציה מלאה. המערכת אוספת את הסחורה ומביאה אותה אל המלקט.

הערה: בשיטה של האדם בא אל הסחורה, אפשר להבחין בין שתי מערכות ליקוט:

א. מערכות ליקוט נמוכות (Low-Level Order Picking Systems): האדם הולך או נוסע בין מעברי האחסון ומלקט את הסחורה אל עגלה (Cart).

ב. מערכות ליקוט גבוהות (High-Level Order Picking Systems): המלקט נעזר במעלית איסוף (Lifting Order-Pick Truck), או בעגרון (Crane), כדי להגיע אל הפריטים הגבוהים. במערכות אלה, האדם מלקט מסיפונה של מערכת האיסוף (Man-Aboard-Order-Picking System).

• תהליך הליקוט

- ליקוט הזמנה בסיסי (Basic Order Picking): המלקט אוסף הזמנה אחת, ואחר-כך עובר לאסוף הזמנה אחרת. שיטת ליקוט זו - ליקוט על-פי הזמנה (Pick By Order) [להלן - "PBO"] - מונעת את ערבובם של פריטים של הזמנות שונות, והיא מתאימה, בעיקר, לליקוט הזמנות מועטות;

- ליקוט במנות (Batch Picking)/ליקוט רב-הזמנות (Multi-Order Picking): ההזמנות מקובצות למנות. המלקט אוסף את הפריטים עבור כל ההזמנות המקובצות במנה. קיימות מספר גרסאות לליקוט במנות, ולדוגמה: מיון הפריטים להזמנות במהלך הליקוט (Sort-While-Pick), או מיונם באזור נפרד לאחר הליקוט (Pick-and-Sort).

שיטת הליקוט במנות כדאית, בעיקר, כאשר הזמנות הליקוט מכילות פריטים זהים רבים, וגם כאשר הגישה למקומות האחסון (Storage Locations) נמשכת זמן רב, כגון במרכז לוגיסטי גדול.

כדי להבטיח תפוקת ליקוט גבוהה, יש לצבור הזמנות במערכת המידע, עד שמספרם של הפריטים הזהים הכלולים בהן יהיה גדול דיו, כדי לאפשר את יצירתן של מנות הליקוט;

- ליקוט על-פי אזור (Zone Picking): גרסה זו דומה לעבודה בקו ייצור - הליקוט מתבצע באמצעות מספר מלקטים, שכל אחד מהם אחראי על ליקוט פריטים המאוחסנים באזורו. המלקט אוסף את הפריטים אל תוך מכל ומעבירו אל המלקט באזור הבא. שיטה זו נקראת גם "אסוף והעבר" ("Pick and Pass"). בדרך-כלל, בליקוט על-פי אזור מקובל להשתמש במערכות של מסועים (Conveyor Systems), כדי להעביר את הפריטים מאזור ליקוט אחד למשנהו;

- ליקוט על-פי גלים (Wave Picking): גרסה זו משלבת ליקוט על-פי אזורים וליקוט במנות. הליקוט מתבצע במנות, במספר אזורים במקביל. בהמשך ממיינים את הפריטים וממזגים אותם (Consolidation) למשלוחים, על-פי ההזמנות. שיטה זו מתאימה לארגון, המטפל בהזמנות רבות עם כמות גדולה של שורות איסוף.

ארגון, שפעילותו היא מגוונת וגדולה, יעדיף לשלב בין השיטות לעיל, כדי להפיק תועלת מרבית מתהליך הליקוט.

• טכנולוגיית הליקוט

- טופסי נייר עם הוראות הליקוט (Paper Picking), בכתב-יד או בהדפסה. מקובל להיעזר בתוכנת מחשב, שמארגנת את רשימת הליקוט (Pick List) בסדר המיטבי לאיסוף;

- מסופון מונחה רדיו (Radio Frequency), המציג למלקט את הוראות הליקוט. המסופון יכול להיות מותקן על מלגזה, מלקטת, עגלת ליקוט, וכו'; או מוחזק בידי המלקט;

- מערכת ליקוט-מונחה אור (Pick-to-Light) [להלן - "PTL"]: המערכת מנחה את המלקט לאן לגשת באמצעות הפעלת נוריות בכתובות איתור, שמהן יש ללקט פריטים. המערכת גם מנחה את המלקט על מספרם של הפריטים שיש לאסוף, באמצעות מספר המופיע על צג המסופון שלו, או באמצעות מספר המופיע על צג מכשיר בכתובת האיתור.

- אפשר שמערכת ליקוט-מונחה-אור תכוון מספר מלקטים במקביל, באמצעות הפעלתן של נוריות בצבעים שונים;

- מערכת ליקוט-מונחה-קול (Pick-By-Voice) [להלן - "PBV"]: המערכת מנחה את המלקט על הוראות הליקוט באמצעות הודעה קולית למערכת שמע (אוזניה). המערכת מנחה את המלקט לאן לגשת. המלקט מגיע אל כתובת האיתור וקורא בקול את מספר הביקורת למערכת דיבור (מיקרופון). המערכת מאמתת, שהמלקט הגיע לכתובת האיתור הנכונה, ומנחה אותו על מספר הפריטים שעליו ללקט.

השימוש בטכנולוגיות לליקוט מקנה יתרונות רבים, ולדוגמה: עיניים וידיים חופשיות (Eyes & Hands Free). לליקוט, קצב ליקוט ודיוק ליקוט גבוהים מאוד, ועוד.

שיטת הליקוט במנות כדאית, בעיקר, כאשר הזמנות הליקוט מכילות פריטים זהים רבים, וגם כאשר הגישה למקומות האחסון (Storage Locations) נמשכת זמן רב, כגון במרכז לוגיסטי גדול



ליקוט-מונחה-קול. התמונה באדיבות Zetes

אמצעי הליקוט

אמצעי הליקוט כוללים: מערכי אחסון אשר מהם מלקטים את הסחורה, אמצעי שינוע וליקוט, ואמצעי עזר לליקוט.

• **קרוסלות אופקיות (Carousels Horizontal)** ו**קרוסלות אנכיות (Vertical Carousels)**, המשנעות את המארזים אל המלקט. לעתים, המלקט עומד על מעלית המכוונת אותו אל הגובה שבו נמצא המארז.

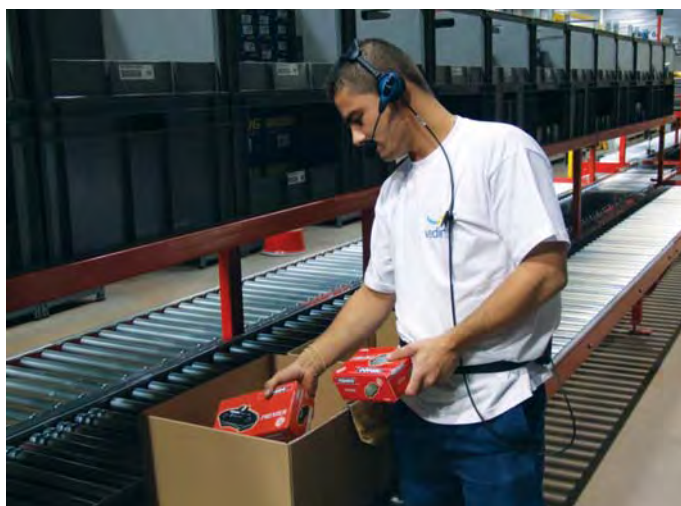
להלן דוגמאות לאמצעי שינוע וליקוט:

- **מלגזות (Forklifts) לסוגיהן**, כולל מלגזות המיועדות למעברים צרים (Very Narrow Aisle); ומלקטות (Order Selectors) המשמשות, בעיקר, לליקוט מארזים, או פריטים מתוכם.
- **מסועים ומערכות מיון (Automated Conveyor and Sortation)**, המשמשים להעברת מארזים או פריטים מאזור ליקוט אחד לאזור ליקוט אחר, ולמיונם של המארזים, או של הפריטים.

להלן דוגמאות לאמצעי עזר לליקוט:

- **מערכת לניהול מחסן (Warehouse Management System) (להלן - "WMS")**, המאפשרת לקבוע את מיקומם המיטבי של הפריטים (כגון: על-פי סוגה של הסחורה, תכיפות ליקוטה, וכו'); לקבוע את סדר הפעילויות המיטבי במחסן (כגון ליקוט פריטים בהזמנות דחופות יתבצע לפני פיזור הפריטים באזורי האחסון); להורות על חידוש המלאי (Replenishment) מן אזור אחסון העתודה (Reserve Storage) אל אזור הליקוט הקדמי (Forward Picking Area), או מן המדפים הגבוהים, המשמשים לאחסון, אל המדפים הנמוכים, המיועדים לליקוט; לקצר את מרחקי התנועה בליקוטם של פריטים; ולהפעיל בעיילות מספר מלקטים במקביל.
- **מערכות ליקוט מונחות אור (PTL) ומונחות קול (PBV).**
- **מסופונים וסורקי בר-קוד (Bar-Code Scanners).**
- **עגלות משטחים (Hand Trucks/Hand Lifters) ועגלות לאיסוף מארזים.**

לסיכום, ככל שנעמיק ללמוד על נושא הליקוט, כך נעמוד יותר על מורכבותו הגבוהה. מוטב למנהל לוגיסטי, המתחבט בשאלות שהזכרנו בתחילת המאמר, להתעמק היטב בנושא, ואם צריך - אף להתייעץ עם עמיתים מקצועיים ועם מומחים בנושא, לפני שיקבל את החלטותיו. ■



ליקוט-מונחה-קול. התמונה באדיבות Zetes

להלן דוגמאות למערכי אחסון, אשר מהם מלקטים את הסחורה:

- **מערכות רגילות לאחסון משטחים (Conventional Pallet Racking)**, המאפשרות גישה ישירה לליקוט משטחי הסחורה.
- **מערכות נעות לאחסון משטחים (Mobile Pallet Racking)**, המיועדות לאחסון צפוף של משטחי סחורה. הליקוט מתבצע באמצעות הזזת מערך האחסון אשר נע על מסילות, ויצירת מעבר גישה אל כתובת האיתור הרצויה.
- **מערכות "סע-פנימה" (Drive-In) או "סע-זרז" (Drive-Through)**, המיועדות לאחסון צפוף של משטחי סחורה זהים. ליקוט הסחורה מתבצע באמצעות מלגזן, הנוסע אל תוך מערך המידוף ומלקט ממנו את המשטח. סדר הליקוט במערכת Drive-In הוא LIFO, וסדר הליקוט במערכת Drive-Through הוא FIFO.
- **מערכת "משטח רץ" ("Pallet Runner")**, המיועדות לאחסון צפוף של משטחי סחורה. הליקוט מתבצע באמצעות הפעלה מרחוק של משטח רוברט, המסיע את משטח הסחורה אל חזית המידוף. סדר הליקוט במערכת Pallet Runner הוא LIFO, או FIFO, על-פי מבנה מערכת המידוף.
- **מערכת דחיפה-פנימה (Push-Back)**, המשמשת לטעינת הסחורה ולפריקתה מחזית המערכת. סדר הליקוט במערכת Push-Back הוא LIFO.
- **מערכות זרימה דינמיות (Pallet Live Storage/Flow Rack)**, המשמשות לאחסון משטחים, או מארזים. מערכות אלו פועלות על עקרון כוח-הכבידה: הסחורה נטענת מצדה האחד של המערכת וגולשת אל צדה האחר של המערכת - הצד אשר ממנו מלקטים את הסחורה. סדר הליקוט במערכת דינמיות הוא FIFO.
- **מערכות אחסון ואחזור אוטומטיות (Automated Storage & Retrieval Systems) (להלן - "AS/RS")**, למשטחים (Pallets), למארזים (Boxes), או למטענים קטנים (Mini-Load). הליקוט במערכות אלו מתבצע באמצעות עגרון, המביא אל העובד את המשטח, או את המארז.
- **מערכות מידוף קבועות (Static Shelving)**, המיועדות בעיקר לאחסון מארזים. מערכות המידוף מאפשרות גישה ישירה לליקוט ידני של המארזים, או של הפריטים בתוכם. במערכות אלו נמצא שימוש בגלריות (Galleries), או במעברים תלויים (Gangways), שמחד, מאפשרים ליקוט נוח ללא אמצעי עזר כמו סולם, ומאידך, מביאים לניצול מרבי של גובה האחסון.
- **מערכת ליקוט אוטומטית (Automated Picking Machines)**, כגון מערכת A-Frame בענף הפרמצבטיקה, המשחררת אריזות קטנות של תרופות מתוך מחסניות אל סרט נע, המסיע את התרופות אל תוך מארזי המשלוח.