



אדווה כלף

# הנדסת תהליכים במרכז לוגיסטי - מפתח קריטי להצלחה!

יישום הנדסת התהליכים במרלו"ג הוא תנאי הכרחי להשגת פריון עבודה גבוה (High Productivity) ולחזוק יכולת התחרותית של הארגון (Competitiveness of the organization).

## עיצוב פתרון מיטבי לביצוע פעילות במרלו"ג

עיצוב הפתרון המיטבי לביצוע פעילות במרלו"ג מבוסס על הרכיבים הבאים: ניתוח הפעילות ומאפייניה, גיבוש תפישת הפתרון הלוגיסטי, בניית תהליכי העבודה, הקמת צוותי העבודה, וכן בניית כלים לתכנון העבודה ולבקרתה. הצלחת הפתרון מותנית במעורבות הצוות ההנדסי בהטמעת התהליכים עד לייצובם המלא. זאת, לשביעות רצונם של כל בעלי העניין.

## ניתוח הפעילות ומאפייניה

השלב הראשוני בעיצוב הפתרון מבוסס על ניתוח הפעילות העתידה להתבצע במרלו"ג. זאת, כדי ללמוד את מאפייני הפעילות ואת הדרישות לטיפול בחומר.

ניתוח הפעילות כולל את הרכיבים הבאים:

- תכולת העבודה הנדרשת (Statement of Work) [SOW], כגון: פריקת החומר ומיון; קבלת החומר ופיזורו במחסן; ליקוט החומר על-פי דרישה, אריזתו והכנתו למשלוח; שירותי ערך-מוסף; וכו'.
- רמת השירות המוסכמת (Service Level Agreement) [SLA], כגון: ימי פעילות ושעות פעילות, זמני אספקה, מועד אחרון לקבלת הזמנות (Cut-off Time), דיוק באספקה, מענה הולם לעתות עומס ולדרישות דחופות, וכו'.
- מאפייני החומר, כגון: חומרי-גלם, תוצרת-ביניים, תוצרת-גמורה, חלפים, חומרי-אריזה, ציוד שיווקי, וכו'; מצב הצבירה: מוצק, נוזל, גז; סוג החומר: מסוכן/לא מסוכן; וכו'.
- הגדרת הדרישות בנושאים, כגון: תפעול, איכות, הגנת סביבה, אבטחה, וכו'. לדוגמה: הנחיות למיון החומר המוכנס למחסן, תצורת משטוח החומר, תנאי האחסון הנדרשים, דרישות בליקוט החומר (כגון: FIFO, LIFO).

הנדסת תהליכים (Processes Engineering) היא ענף מדעי, התורם לשיפור האפקטיביות של פעילויות בכל תחומי העיסוק ושל יעילותן. זאת, באמצעות: תיכון תהליכים (Processes Design) וארגוןם מחדש, בחירת תשתיות ואמצעים מיטביים לביצוע הפעילות, וכן בניית כלים לתכנון הפעילות ולבקרתה. יישום הנדסת התהליכים במרכז לוגיסטי (מרלו"ג) מאפשר לעצב את הפתרונות המיטביים עבור פעילויות, כגון: הכנסת החומר למחסן (Inbound Operations), ניהול המלאי ובקרתו (Inventory Management), הוצאת החומר מן המחסן (Outbound Operations), שירותי ערך-מוסף (Value-Added Services) [VAS], וכו'. עיצוב פתרונות אלה תורם ערך במיגוון נושאים, כגון: תאימות לדרישות מוגדרות לטיפול בחומר, שיפור ביצועים תפעוליים (כגון: זמינות החומר, אמינות המלאי, קצב הליקוט, דיוק האספקה, קיצור זמני האספקה, וכו'). שיפור גמישות תפעולית, הפחתת עלות כוללת, וכו'.



יישום הנדסת התהליכים במרלו"ג הוא תנאי הכרחי להשגת פריון עבודה גבוה (High Productivity) ולחזוק יכולת התחרותית של הארגון (Competitiveness of the organization)

ולקביעת מיקום האחסון/הליקוט המיטבי במערכת זו.

גיבוש הפתרון לפני הקמת מרלו"ג כולל את הרכיבים הבאים: בחירת מיקומו של המרלו"ג, גודלו, מידותיו, התאמתו לתוואי השטח, קביעת דרכי גישה, וכו'; בחירת תשתיות; בחירת מערכות (כגון: אחסון, שינוע, מידע, וכו'); בחירת ציוד (כגון: כלי ניטול ושינוע, מיתקני עיטוף ואריזה, וכו'); בחירת אמצעים (כגון: משטחי בסיס, מכלי אחסון, וכו'). בדרך-כלל פתרון, המיועד לארגון ייעודי (כגון חברה בתחום האופנה), יותאם לצרכי הייחודיים; ופתרון, המיועד לספק של שירותים לוגיסטיים, יהיה רב-תכליתי ככל האפשר.

עיצוב פתרון לשילוב לקוח במרלו"ג של ספק שירותים לוגיסטיים כולל את הרכיבים הבאים:

- ניתוח פעילות הלקוח והיכולת לספק פתרון הולם, התואם את דרישות הלקוח באפקטיביות וביעילות.
- בחירת אזורי התפעול: רציפי פריקה ומיון, אזור לאחסון "פריטים דחויים"/"מוצר לא מתאים", אזורים לשירותי ערך-מוסף (כגון: חלוקה לסניפים, טיפול בהחזרות, וכו'), עמדות בקרה ואריזה, רציפי משלוחים, וכו'.
- בחירת המחסן/אזורי האחסון: מחסן יבש/מבוקר טמפרטורה/מצונן/מקורר, אזור מופרד לאחסון חומר מסוכן/לאחסון פריטים בעלי ערך גבוה, וכו'.
- בחירת מערכת האחסון המיטבית: מערכת אוטומטית לאחסון משטחים ולאחזורם, מערכת לאחסון מטענים קטנים, מערכת קונבנציונלית לאחסון משטחים, מערכת לאחסון קורות, וכו'. תהליך הבחירה מתחשב ביחידת האחסון (כגון: סוג משטח הבסיס ומידותיו, גובהו המרבי של המשטח, משקלו המרבי, וכו').
- בחירת מיקומי הליקוט/האחסון, כגון: ליקוט מארזים ממפלס הקרקע (Pick Face) [PF] של מערכת קונבנציונלית, ואחסון משטחים במפלסיה הגבוהים [HR] (High Rack); או ליקוט פריטים ממפלסי הביניים של גלריית ליקוטים, ואחסון מארזים

FEFO)\*, דרישות אריות החומר והכנתו למשלוח, תנאי השינוע הנדרשים, דרישות לטיפול ב"מוצר לא מתאים", דרישות לטיפול בחומר מסוכן (חומ"ס), דרישות אבטחה, וכו'.

- הגדרת המאפיינים הלוגיסטיים, כגון: סוג המארו: מכל, חבית, שק, משטח, קרטון, וכו'; תצורת האריזה: כמות פריטים במארו, כמות מארזים על משטח, וכו'; תיוג החומר: נתוני הפריט, תכולת האריזה, סימוני האריזה - ברקוד/ללא ברקוד, וכו'; יחידת הליקוט: משטח, מארו, או פריט; מיוון המק"טים: פעילים/לא פעילים; וכו'.
- הגדרת מאפייני הפעילות: כמויות החומר, קצב גלגול המלאי; היקפי הפעילות בעתות עומס/שפל; כמויות ההזמנות/השורות/היחידות הנדרשות לליקוט במהלך תקופה; וכו'.

ניתוח מעמיק של הפעילות הוא תנאי הכרחי להיתכנות פתרון יישומי ולעיצובו המיטבי בביצוע הפעילות במרלו"ג.

### גיבוש תפיסת הפתרון הלוגיסטי

גיבוש תפיסת הפתרון מתבצע בשני מקרים: האחד, לפני הקמת המרלו"ג; והשני, במהלך הפעלתו. במקרה האחד, מרחב אפשרויות התיכון הוא מרבי; ובמקרה השני, הוא מבוסס בדרך-כלל על התשתיות הקיימות במרלו"ג. לדוגמה: לפני הקמת המרלו"ג, אפשר לבחור במערכות אחסון/ליקוט ממוכנות, הפועלות על-פי עקרון "החומר בא אל האדם" ("Goods to Man"), או במערכות קונבנציונליות, הפועלות על-פי עקרון "האדם בא אל החומר" ("Man to Goods"). לעומת זאת, בשלב הפעלת המרלו"ג, הבחירה מצטמצמת בדרך-כלל לבחירת המערכת המיטבית מבין המערכות הקיימות במרלו"ג,

\* FEFO, FIFO, LIFO: נכנס אחרון-יוצא ראשון (Last First out); [LIFO] (in-First out), נכנס ראשון-יוצא ראשון (Last First in); [FIFO] (in-First out), פג תוקף ראשון-יוצא ראשון (First out expired-First out). [FEFO]

הנדסת תהליכים (Engineering Processes) היא ענף מדעי, התורם לשיפור האפקטיביות של פעילויות בכל תחומי העיסוק ושל יעילותן. זאת, באמצעות: תיוג תהליכים (Processes Design) וארגונם מחדש, בחירת תשתיות ואמצעים מיטביים לביצוע הפעילות, וכן בניית כלים לתכנון הפעילות ולבקרתה



גיבוש תפישת הפתרון מתבצע בשני מקרים: האחד, לפני הקמת המרלו"ג; והשני, במהלך הפעלתו. במקרה האחד, מרחב אפשרויות התיכון הוא מרבי; ובמקרה השני, הוא מבוסס בדרך-כלל על התשתיות הקיימות במרלו"ג

ומיקום החומר (על-פי תדירות התנועות/"מודל ABC", על-פי מיקומי אחסון פנויים; וכו'), ועוד;

- אסטרטגיה לריענון מלאי (Replenishment): סוג הריענון (יזום מראש, או על-פי הצורך), רמות המלאי (מקסימום/מינימום), תדירות הריענון, מועד הריענון (כגון שעות הבוקר/הלילה), המקום שממנו מבוצע הריענון (כגון: המיקום הקרוב ביותר למפלס הליקוט, המיקום שממנו בוצע ריענון האחרון, וכו'), ועוד;
- אסטרטגיה לליקוט ולאריזה (Pick&Pack): סוג התהליך (כולל או מפוצל); הקצאות הליקוט (הקצאה מרוכזת, או גלי ליקוט); שיטת הליקוט (כגון: ליקוט על-פי הזמנה, ליקוט מרובה הזמנות, ליקוט על-פי אזור, וכו'); סדר הליקוט (קיצור מרחקי הליכה); שיטת הליקוט: ליקוט למכל (Pick to Container), ליקוט למשטח (Pick to Pallet); תהליך האריזה: ליקוט ואריזה (Pick&Pack), ליקוט ואריזה מחדש (Repacking); וכו'.

### בניית תהליכי העבודה

תהליכי העבודה הם נדבך חשוב ביישום הפתרון הלוגיסטי במרלו"ג. הגדרת התהליכים ותיעודם בנוהלי עבודה/בהוראות עבודה היא משימה הנדסית, המביאה בחשבון את הנושאים הבאים: דרישות הביצוע, שלבי הביצוע, מקום הביצוע, הגורם המבצע, אמצעי הביצוע, הגורם המבקר, אמצעי הבקרה, וכו'. תהליכי העבודה הם הבסיס לביצוע אפקטיבי של העבודה ושל יעילותה, ולכן חשוב מאוד להדריך את העובדים מהם הנהלים וההוראות במהלך הסמכתם לביצוע העבודה.

להלן דוגמה לשלבי הביצוע בתהליך קבלת החומר למחסן:

א. היערכות לקבלת החומר: קבלת עדכון תקופתי על הגעת משלוחים, וידוא קבלת צפי המשלוחים הצפויים להגיע למחסן, פינוי מקום לפריטי המשלוחים באזורי האחסון/הליקוט, תיאום הובלה וצוותי פריקת מכולות על-פי הצורך, וכו'.

ב. פריקת החומר ומיונו: פריקת משטחים/תפוזרות, מיון על-פי דרישה (כגון: על-פי מק"ט, מק"ט ואצווה, קבוצה, דגם, דגם ומידה, וכו'), משטוח על-פי דרישה, וכו'.

ג. בדיקת החומר וטיפול במוצר לא מתאים: בדיקת תאימות החומר למסמכי המשלוח ולנתוני ההזמנה, בדיקת שלמות המארזים וכמות הפריטים, וידוא קיומם של מסמכים נלווים על-פי הדרישות.

ד. קליטת החומר למחסן: קליטת החומר במערכת המחשוב, הפקת תג קבלה לכל יחידת אחסון, וטיפול במוצר לא מתאים (פריט שאינו תואם את הדרישות).

ה. פיזור החומר במחסן: פיזור החומר לאזורי האחסון/הליקוט, על-פי מדיניות הפיזור.

ו. בקרת קבלת החומר ופיזורו: וידוא, שכל החומר פוזר בכתובות איתור במחסן, ושהוא מאוחסן כראוי.

חשוב לציין, כי תהליכי העבודה חייבים להיות מובנים במערכות המידע, כגון: מערכת המחשוב הארגונית (Enterprise Resource Planning) [ERP], מערכת ניהול המחסן (Warehouse Management System)

במפלסיה האחרים (התחתון והעליון).

- בחירת הציוד והאמצעים, כגון: מלגוזות, מלקטות, עגלות חשמליות וידניות לשינוע משטחים, עגלות ליקוט, מסועים, מכלים, ארקליות, מיתקני עיטוף/אריזה, עמדות אריזה, מחשבים, מסופונים, סורקים שולחניים, מדפסות, רישיונות תוכנה, וכו'.
- שרטוט תרשים התהליך (Process Flow Diagram) [PFD], המפרט את זרימת החומר: החל מן הפריקה ברמפה; המשך בשינוע לאזורי האחסון והליקוט, בריענון המלאי באזורי הליקוט, בליקוט החומר ושינועו לעמדות הבקרה והאריזה; וכלה בשינוע לרציפי המשלוחים. תרשים התהליך מפרט גם את זרימת החומר, שמוגדר "מוצר לא מתאים".
- קביעת אסטרטגיות לביצוע הפעילות, ולדוגמה:
  - אסטרטגיה לפיזור (Put-away): אזור הפיזור\*\* (מחסן/אזור אחסון, מפלס אחסון/ליקוט), תהליך הפיזור (למיקומי ליקוט\*\*\* או למיקומי אחסון);

\*\* אזור הפיזור נקבע על-פי: דרישות האחסון (כגון תנאי אחסון/דרישות הפרדה), סוג יחידות הניטול (משטח/מארז/פריט), מיון המ"ק"טים, צורכי הליקוט, וכו'. אסטרטגיה לדוגמה: פיזור פריטים נפחיים/פריטים, שיש לרעננם בתדירות גבוהה, למפלס ליקוט (PF); פיזור פריטים פעילים למפלסי ליקוט בגלריית ליקוטים; ופיזור פריטים, שאינם בעונת המכירה, למיקומי אחסון (HR).

\*\*\* פיזור למיקומי הליקוט אפשרי, כאשר אין חשיבות ל-FIFO/FEFO וקיים מקום פנוי בכתובת האיתור.



**בניית הכלים לתכנון העבודה ולבקרתה**

בניית "ארגו הכלים" לתכנון העבודה ולבקרתה הוא קריטי להצלחת הפעילות במרלו"ג.

להלן דוגמאות לתכולת ארגו הכלים:

- מטרות העבודה במכלול נושאים (כגון: איכות, תפעול, בטיחות, וכו').
- מדדי ביצוע ויעדים תקופתיים (כולל עדכונים התדיר להשגת שיפור מתמיד).
- תכניות עבודה תקופתיות, המאפשרות היערכות הולמת לביצוע פרויקטים ולמענה מיטבי בעתות עומס/שפל.
- סדר יום לביצוע המשימות השוטפות (כגון: העמסה, פריקה ומיון, ריענון מלאי, ליקוט ואריזה, וכו').
- דו"חות לבקרת הפעילות (כגון: כמות משימות לביצוע, סטטוס המשימות, סך-כל התפוקה, תפוקה על-פי עובד, תפוקה ליחידת זמן, סך-כל אי-ההתאמות, פירוט אי-ההתאמות על-פי עובד, וכו').
- מבדקים תקופתיים (כולל: חקר תקלות וביצוע פעולות מתקנות).
- סקר תקופתי של הפעילות (כולל השוואת הביצוע לתכנון).

לסיכום, הנדסת תהליכים היא קריטית להצלחת פעילות המרלו"ג. תיכון מיטבי של תהליכי העבודה הוא הכרחי לביצוע אפקטיבי של הפעילות ושל יעילותה. ■

[WMS], וכו'. אם התהליכים מתבצעים אצל ספק שירותים לוגיסטיים, נדרש להקים ממשקי מחשב בין מערכת ה-ERP של הלקוח לבין מערכת ה-WMS של ספק השירות. ממשקים אלה כוללים: קטלוג הפריטים (מק"טים) של הלקוח, צפי קבלת משלוח, הזמנות לליקוט, וכו'.

**הקמת צוותי העבודה**

הקמת צוותי העבודה היא נדבך חשוב ביישום המיטבי של תהליכי העבודה במרלו"ג. תהליך זה כולל את הרכיבים הבאים:

- הגדרת בעלי תפקיד, כגון: מנהל פעילות/לקוח, בקר קבלה/הוצאה, מחסנאי, מלגזן, וכו'.
- בניית צוותי עבודה, כגון: צוות קבלה, צוות ליקוט, צוות בקרה ואריזה, וכו'.
- קביעת תקני כוח-אדם: יש לתת את הדעת על ניווד עובדים בין פעילויות שונות בעתות עומס/שפל, כדי להבטיח יעילות מרבית.
- הסמכת עובדים לבצע את תפקידם על-פי תכנית הסמכה.
- ליווי העובדים בשלב עקומת הלמידה (יישום הוראות הבטיחות, תהליכי העבודה, הוראות השימוש בציוד, וכו').
- הדרכות תדירות לפיתוח העובדים ולשיפור יכולתם (כגון: חקר תקלות וטיפול באי-התאמות, העמקת הידע הלוגיסטי, לימוד של טכנולוגיות ושל מערכות מידע, לימוד כלי ניהול ובקרה, וכו').

בדרך-כלל פתרון, המיועד לארגון ייעודי (כגון חברה בתחום האופנה), יותאם לצרכי הייחודיים; ופתרון, המיועד לספק של שירותים לוגיסטיים, יהיה רב-תכליתי ככל האפשר

**כי תמיד יש משהו חדש ללמוד!**



המרכז להשתלמויות בר-אילן מזמין אתכם לעשות משהו טוב עבור העובדים והארגון שלכם. לנו, במרכז להשתלמויות, ניסיון עשיר בהעברת קורסים, סדנאות וימי עיון מותאמים לארגונים שונים ומגוונים. העובדים שלכם יזכו בידע, כלים ומיומנויות חדשות במגוון רחב של נושאים ובהערכה רבה לארגון אשר דואג לפיתוחם המקצועי ולקידומם. הארגון שלכם יזכה בעובדים מקצועיים ומיומנים, בעלי תודעת שירות מפותחת הנותנת מענה מיטבי ללקוחות הארגון ולספקיו בתוך הארגון ומחוצה לו.

במשך השנים שיתכנו פעולה עם הגופים והחברות מהמובילים בארץ, ביניהם: תעשייה אווירית | בנק יהב | עיריית רמת גן | עיריית אשדוד | עיריית הוד השרון | עיריית נתניה | יהל מ.א. דרום השרון | מ.א. חוף השרון | חברת המתנ"סים | התאחדות משרדי הנסיעות ויועצי התיירות

1-800-36-10-60 | [www.biu.ac.il](http://www.biu.ac.il) | [m5.hishtalmut@biu.ac.il](mailto:m5.hishtalmut@biu.ac.il)