



# תכנון אינטגרטיבי של מערכי אחסון

תכנון מערכי האחסון כולל את בחירת מיקומם של מרכזים לוגיסטיים ושל מחסנים, דרכי הגישה אליהם, תכנון המבנים והחצרות, תכנון מערכות האבטחה והבטיחות, תכנון תשתיות הפריקה והטעינה, מערכות האחסון, אמצעי השינוע והניטול, ועוד. תכנון אינטגרטיבי הוא הכרחי, כדי להבטיח תועלת כוללת, העולה על סכום התועלות של רכיבי התכנון בנפרד

אלי יצחקוב

אמצעים קונבנציונליים, לעומת אמצעים אוטומטיים; ניטול ממוכן (משטחים), או ניטול ידני; יחידות הניטול (מכל, משטח, קרטון, פריט, וכו'); שיטות הניטול (אדם למוצר, או מוצר לאדם); תפוקות; וכו'.  
**• מאפייני אמצעי השינוע והניטול:** סוג אמצעי השינוע והניטול (מלגוזת, מלקטות, כלי שינוע, מסועים, רובוטים, וכו').

**• מאפיינים תפעוליים:** משאבי אנוש, תוכנות לניהול המחסן (Warehouse Management System) [להלן - "WMS"], אמצעים לזיהוי של פריטים ולתיוגם, אמצעים לזיהוי אלחוטי (Radio Frequency Identification) [להלן - "RFID"], שילוט, איכות תהליכים, שיטות בקרה, וכו'.

בארגונים רבים, הפעילות הלוגיסטיות היא אינטנסיבית, כך שחיסכון קטן בתהליכי העבודה עשוי להשפיע משמעותית על רווחיות הארגון.

לדוגמה: מערכת אחסון אוטומטית, שתחליף ניטול ידני, עשויה לחסוך בעלות כוח-אדם ניכרת, להקטין את הוצאות התחזוקה, להקטין את שטח הרצפה הנדרש לניטול, לשפר את זמינותם של הפריטים, להקטין את כמות הניטולים השגויים, לשפר את רמת המעקב על המלאי ואת רמת השירות ללקוחות.



יצחק דנה, מנכ"ל חוליות מערכות לוגיסטיות

"מרכזים לוגיסטיים ומחסנים מהווים חוליה מרכזית בשרשרת האספקה. הם חלק מן הלוגיסטיקה הפנימית (Intra Logistic) של ארגונים, שכוללת את הפעילויות הלוגיסטיות, שמתבצעות תחת קורת גג (Logistics Under Roof)", כך אומר יצחק דנה, מנכ"ל חברת "חוליות מערכות לוגיסטיות", שמוסיף: "תכנון מיטבי של מערכי האחסון ישפיע על רמת השירות ללקוחות; על האפקטיביות התפעולית; על סביבת העבודה, הבטיחות והאבטחה; על הוצאות ההקמה וההפעלה; ועל מיצובו (Position) של הארגון".

תכנון אינטגרטיבי של מערכי אחסון כולל את המאפיינים הבאים:

- מאפיינים אסטרטגיים:** אחסון עצמי, או באמצעות שירותי מיקור-חוץ (3PL); מחסן מרכזי ו/או מחסנים אזוריים; מיקום המחסנים; רמת השירות הנדרשת; מיצוב המחסן בארגון; וכו'.
- המאפיינים האסטרטגיים חייבים להיגזר מן התכנית העסקית של הארגון.
- מאפייני המבנה:** סוג המבנה ומידותיו, רצפה, דלתות ושערים, שטחי העמסה ופריקה, רמפות ומשווי גובה, גלריות, תאורה, בקרת אקלים, כיבוי אש, מעצרות, משרדים, חדרי נוחות, וכו'.
- מאפייני מערכות האחסון:** סוג מערכות האחסון;

התפוקות הנדרשות.

7. יש לבחור את סוג מערכות האחסון, בהתאם לצרכים - גישה ישירה, או אחסון צפוף, ובהתאם לצורת הניטול - "ראשון נכנס-ראשון יוצא" (FIFO), או "אחרון נכנס-ראשון יוצא" (LIFO).
8. יש לתכנן בצורה פונקציונלית את מיקום המשרדים, חדרי הנוחות, הכניסות, הדלתות, השערים, וכו'. תכנון מייטבי ישפיע על רמת האבטחה במחסן ועל אמינות המלאי.
9. יש לתכנן את גובה הדלתות, בהתאם לגובה המרבי של כלי הניטול, שנכנסים ויוצאים מן המחסן.
10. יש לבחור את סוג גלגלי המלגוזות, בהתאם לסוג רצפת המחסן.
11. במערכות "Drive-In", יש לוודא, שהמלגוזות תואמות ומאושרות לעבוד ברובח הרחובות של מערכות האחסון.
12. סוגה של מערכת אחסון משטחים משפיע על צורת אחסונם של המשטחים (מצדם הרחב, או מצדם הצר) ועל כיוון כניסת המלגזה למשטח. יש להתחשב בכיוון כניסת המלגזה, כי הוא משפיע על מיקום מרכז הכובד של המשטח ועל גובה ההרמה המרבי עם עומס נתון.



מערכת אחסון קובבנציונלית, מלגזת צריח ומלגזת שינוע

13. יש להתחשב בלחץ המים, באזור שבו מתכננים להקים מחסן, כי הוא משפיע בצורה ניכרת על עלות מערכות כיבוי האש.
14. יש לבחון היטב את צורת הניטול המועדפת - אדם למוצר (Man To Product) או מוצר לאדם (Product To Man). בחירה נכונה עשויה להגדיל את התפוקות ולצמצם את עלויות התפעול.
15. יש לבחור היטב את מערכת האחסון המתאימה, ובעיקר, כאשר נדרשים תנאי אחסון בקירור, או בהקפאה. במקרה זה, נצילות גבוהה של נפח האחסון היא קריטית.
16. יש לבחור את סוג המלגזה (דיזל, חשמל, או גז), בהתאם לסוג המחסן ולאופיו.

תכנון אינטגרטיבי של מערך אחסון מחייב בקיאות בכל רכיבי התכנון ובממשקים שביניהם. במרבית המקרים, הצלחת התכנון היא קריטית, ולכן רצוי להתייעץ במומחים למציאת הפתרון המייטבי לארגון. ■

1. להלן "טיפים", שעשויים לסייע בתכנון אינטגרטיבי של מערך אחסון:
  1. רצוי לתכנן תחילה את מערכות האחסון ורק אחר-כך "לעטוף" אותם במבנה מתאים. כך, יתאפשר תכנון מייטבי של רובח המעברים, גובה המידוף, מיקום עמודי המבנה ואגדי הגג, ונפח האחסון ינוצל בצורה מייטבית.
  2. יש לקבוע את סוג הרצפה, בין השאר, בהתאם לסוג מערכות האחסון ולעומס המרבי, שמסגרות/רגליות מערכות האחסון נושאות.
  3. יש לקבוע את סוג גימור מערכות האחסון (צבע/גיליון), בין השאר, בהתאם לתנאי האקלים במערך האחסון ולטמפרטורת העבודה.



מערכת אחסון משטחים עם גישה ישירה ומעברים צרים

4. יש לבחור את כלי השינוע והניטול, בהתאם לסוג יחידות הניטול ולכמותן, לגובה מערכות האחסון ולמאפייניהן, וכל זאת על-פי התפוקות הנדרשות.
5. יש לבחור את מערכות האחסון, בהתאם לסוג יחידות הניטול, להתפלגות כמויותיהן, לתפוקות הנדרשות, ולרמת השירות הדרושה.
6. יש לבחור את המערכות, התשתיות והאמצעים השונים, בהתאם לניתוח כלכלי של עלות-תועלת ולאחר בחינה של התפוקות המתקבלות, לעומת



מערכת אחסון מסוג קנטיליבר (Cantilever)

## מי היא חברת חוליות מערכות לוגיסטיות?

ותכנון, ושירות לקוחות בפתח-תקווה. החברה מחזיקה שני מחסני שירות - בפתח-תקווה ובקיבוץ שדה נחמיה, וכן בצוות לוגיסטי עצמאי, המשרת את לקוחותיה. לחברה יש חברה בת בקפריסין, בשם: C.L.S. (CYPRUS LOGISTIC SYSTEMS).

חוליות מערכות לוגיסטיות, היא חברה בת של חברת חוליות מקיבוץ שדה נחמיה. החברה מומחית בתכנון מערכות אחסון עשויות פלסטיק ומתכת, בייצורן, בשיווקן ובהתקנתן, והיא משווקת את מוצרי 'MECALUX' ו-'HUNI' בישראל ובקפריסין. החברה מפעילה מרכז שיווק