

### מהו מחסן?

- מחסן – מקום לאחסון טובין (חומר גלם, סחורה, חלקי חילוף, ציוד)
- המטרות בניהול מחסן:
  - לנהל את המלאי בארגון ע"פ המדיניות שנקבעה
  - מאפשר לאחסן את המלאי בתנאים המתאימים
  - מאפשר לדעת את כמות המלאי בזמן נתון
  - מרכז את האמצעים והידע לניהול המלאי בארגון

# מחסן

### מבנה המחסן – אזורים עיקריים

- אזור קליטת הסחורה
- אזור בקרת איכות
- אזור אחסנה
- אזור איסוף / ליקוט
- אזור ניפוק / משלוח



### סוגי מחסנים

ניתן לחלק את סוגי המחסנים על פי מספר קריטריונים:

- לפי סוג החומר: מחסן נוזלים, מחסן גזים, מחסן דליקים, מחסן לחלקי חילוף וכו' ...
- לפי תחום פעילות: מחסן חומרי גלם, מחסן תוצרת גמורה, מחסן תחזוקה, מחסן גריטה וכו' ...
- לפי מבנה המחסן: מחסן מקורה, מחסן קרום, מחסן בחצר

**מבנה המחסן – אזורי עיקריים**

- אזור בקרת איכות
- מטרה: לאפשר ביצוע ביקורת טיב לפני קבלת הטובין (לא קיים בכל סוגי המחסנים)
- אזור מסודר פתוח מאזורי הקליטה והאחסנה
- הגדרת מרחב שינוי בין אזור בקרת האיכות לאזור הפריקה ואזור האחסנה
- הגדרת סימון מתאים לאחסנה הזמנית של הטובין הנבדק

**מבנה המחסן – אזורי עיקריים**

- אזור קליטת הסחורה מספקים
- מטרה: מאפשר קליטת סחורה למחסן
- הגדרת גישה לאזור הקליטה (כניסת ספקים, עובדי הארגון, רמפה לפריקה)
- הגדרת מרחב עבורת לקליטה (מרחב פריקה, מרחב עבודה, גישה למערכת המידע, ברקוד)
- העברת הטובין לאחסנה (מרחב מתאים להעברת הטובין לשטחי האחסנה)
- אמצעים מתאימים לפריקה, שינוע והעברת הטובין לאחסנה (עגלות, מלגזה, מסוע)

**מבנה המחסן – אזורי עיקריים**

- אזור איסוף / ליקוט
- מטרה: לאפשר ביצוע איסוף או ליקוט טובין לפני העברתם למשלוח או לניפוק (לא קיים בכל סוגי המחסנים)
- הגדרת גישה לאזור האחסנה ואזור המשלוחים / ניפוק
- אמצעים מתאימים לביצוע המשימה (עגלות, מסועים, מסועים)
- גישה נוחה למערכת המידע

**מבנה המחסן – אזורי עיקריים**

- אזור האחסנה
- מטרה: אחסנת הטובין – האזור העיקרי במחסן
- הגדרת אמצעי אחסנה מתאימים (מדפים, ארונות וכו')
- הגדרת שטחי מעבר מתאימים לשינוע וגישה לטובין המאוחסן
- אמצעי שינוי מתאימים על פי סוגי הטובין ואמצעי האחסנה

### שיטות אחסנה ורישום מלאי

- שיטות אחסנה - אמצעים
- אחסנה בתפוזרות
- אחסנת משטחים - אחסנה בקופות, מידוף קבוע
- אחסנה על מדפים - סחורה שאינה על משטחים
- אחסנה בארומות
- מחסנים אוטומטיים - סוגים שונים
- נדלים, תביות, מיכלים - מעצרות
- מיכלים

### סכנה המחסן - אזורים עיקריים

- אזור ניסוק / משלוח
- מטרה: הוצאת טובין מהמחסן והעברתם ללקוח
  - הגדרת גישה לאזור האחסנה
  - הגדרת מרחב עבודה לאורך ניסוק (ניסוק מדף, ניסוק בדחיפה) או משלוח (אריזה, הפסלה, העמסה)
  - אריזה
  - אמצעים לשיטת בהתאם

### שיטות אחסנה ורישום מלאי

- שיטות אחסנה - ניהול המלאי
- שיטת: FIFO - First In, First Out
- שיטת: LIFO - last in, first out
- שיטת: JIT- just-in-time



### שיטות אחסנה ורישום מלאי

- שיטות אחסנה - מיקום המלאי
- אחסנה באיתורים קבועים
- אחסנה באיתורים דינאמיים, דורש תכנון ברמה גבוהה
- שילוב של שיטות האיתורים הדינאמיים באזורים קבועים

### תהליכי עבודה במחסן

- קליטת סחורה
- בקרת איכות
- אחסנה
- ספירות מלאי
- עיווד מלאי
- ליקוט
- ניפוק
- אריזה
- משלוח
- פעולת ערך מוסף

### שיטות אחסנה ורישום מלאי

שיטות רישום המלאי

- פריטי קטלוג במיקום בודד
- ניהול פריטים על פי קטגוריות
- פריטי קטלוג במספר מיקומים
- פריטי קטלוג המנהלים באצוות
- פריטי קטלוג המנהלים עם מספר סידורי

### תהליכי עבודה במחסן

דגשים לתהליך קליטת סחורה מספק

- בדיקת תכולת המשלוח לפני חתימה על התמ"ש. במידה ולא ניתן לבדוק את תכולת המשלוח ניתן לחתום ולהספיק את המסמך "התקבל ללא בדיקה"
- קבלת משלוח מספק מול הזמנת רכש תקפה
- רישום פעולת הקליטה במערכת המידע
- במידה והסחורה פגומה או לא מזוהה, יש לטפל מידית בנושא על פי הנהלים (החזרה למספק, פניה לרכש)
- סימון הסחורה שהתקבלה באופן ברור (הוספת מדבקה, ברקוד)
- העברה מהירה של הסחורה לאחסנה או ביקורת איכות



### תהליכי עבודה במחסן

**ספירות מלאי**

מטרה: בדיקת נכונות נתוני המלאי במחסן השיטה (כללי):

1. הפקת דו"ח (ממוחשב) לספירת מלאי על פי שיטת ספירת המלאי
2. בדיקה פיזית של הגמות במלאי לפרטי במיקום ספירתי
3. רישום תוצאות הספירה במערכת הסידע
4. הפקת דו"ח הפרטים המראה את ההפרט בין המלאי בפועל למלאי המדוח
5. אישור ספירת המלאי ועדכון מערכת הסידע על פי הספירה
6. חזרה על הפעולה על פי שיטת ספירת המלאי

### תהליכי עבודה במחסן

**דגשים לתהליך האחסנה**

- אחסנת הפריטים במקומם על פי שיטת האחסנה
- עדכון מערכת המידע בהתאם לשיטת רישום המלאי
- ביקורת פיזית למיקום ואחסנת הפריטים (חסר מוקס, התאמה פיזית לאמצעי האחסון)
- ביצוע ספירות מלאי בהתאם למדיניות המלאי

### תהליכי עבודה במחסן

**תהליך הוצאת סחורה**

```

    graph LR
      A[קבלת / אישור] --> B[רישום / תשלום]
      C[אישור] --> B
      B --> D[רישום]
      D --> E[הוצאת סחורה / תשלום]
    
```

### תהליכי עבודה במחסן

**ספירות מלאי**

**ישנם מספר שיטות לביצוע ספירות מלאי**

- ספירת מלאי תקופתית - ספירת מלאי לכל המחסן בכל תקופה (שנתית, רבעונית)
- ספירת מלאי "מתגלגלת" - ספירת מלאי רציפה על פי מיקומים, מתבצעת על פי סדר קבוע במהלך כל השנה
- ספירת מלאי על פי פריטי ABC - על פי חשיבות הפריטים
- ספירת מלאי רנדומלית - מודדת את אמינות המלאי

### תהליכי עבודה במחסן – עיתוד סלאך

- ניהול כולל של המלאי בארגון
- מגדיר מדיניות מלאי
- מגדיר שיטות ניהול המלאי, בהתאם לצרכים והאילוצים של הארגון
- מגדיר רמת ביטחון למלאי – מלאי ביטחון
- מגדיר סבב מלאי, מחזורי מלאי
- מגדיר אפיונות מלאי
- מגדיר שיטות עבודה
- מגדיר ממשק עם תכנון המלאי (רכש, ייצור, שיווק, תחזוקה)

### תהליכי עבודה במחסן

תהליך הנצאת מחזור

- הוראת עבודה לניפוק / משלוח
- ליקוט
- ניפוק / אספקה
- אריזה / המכלה
- משלוח

### תהליכי עבודה במחסן – עיתוד סלאך

פרטו ושיטת ABC, שיטה המדרגת את הפריטים לפי חשיבות

- פרטו הוא שיטה סטטיסטית המדרגת את הפריטים על פי מספר ערכים ומחלקת אותם לקבוצות
- במלאי מקובל לחשב את הפרטו על פי 2 ערכים:
  - כמות הפריטים שמפיק לתועלת
  - מחיר הפריטים במלאי לתועלת
- את הפריטים ממדרים בסדר יורד ומחלקים לקבוצות, לדוגמא:
  - 30% ערך המלאי = קבוצת A
  - 30% עד 30% מכמות המלאי = קבוצת B
  - 20% עד 20% ערך = C
  - 20% עד 100% ערך = D

### תהליכי עבודה במחסן – עיתוד סלאך

- רמת ביטחון למלאי – מלאי ביטחון
- הגדרת מלאי כמספר פריטים או כמספר פריטים
- יחידה ממלא הביטחון מחייבת המצאת מלאי משלים
- שיטת MINMAX - הגדרת המינימום והמקסימום
- מחזורי מלאי
  - מחושב על פי כמות הפריטים שיצא מהמלאי ביחס לכמות המלאי מחזורי מלאי = כמות שמוצקת בתקופה / כמות מלאי
  - מלאי מהיר = מספר רב של מחזורי מלאי בשנה
  - מלאי איטי = מסע מחזורי מלאי בשנה
  - מלאי מת = המלאי לא משתנה, כאשר זמן איך דלא שימשו

### הגדרת יעדים ובקרה

- רמת אמינות המלאי
- סבב המלאי
- פילוח פריטים: ABC
- פילוח פעילות המוצר: מהיר, איטי, מת
- כמות פעולות לעובד
- כמות החזרות
- כמות פסולים (פג תוקף / בוק מאחסנה)

### פירוט השיטת ABC

פריט	מחיר יחיד	מחיר	כמות	סך
1	100	10	10	1000
2	100	10	10	1000
3	100	10	10	1000
4	100	10	10	1000
5	100	10	10	1000
6	100	10	10	1000
7	100	10	10	1000
8	100	10	10	1000
9	100	10	10	1000
10	100	10	10	1000
11	100	10	10	1000
12	100	10	10	1000
13	100	10	10	1000
14	100	10	10	1000
15	100	10	10	1000
16	100	10	10	1000
17	100	10	10	1000
18	100	10	10	1000
19	100	10	10	1000
20	100	10	10	1000
21	100	10	10	1000
22	100	10	10	1000
23	100	10	10	1000
24	100	10	10	1000
25	100	10	10	1000
26	100	10	10	1000
27	100	10	10	1000
28	100	10	10	1000
29	100	10	10	1000
30	100	10	10	1000
31	100	10	10	1000
32	100	10	10	1000
33	100	10	10	1000
34	100	10	10	1000
35	100	10	10	1000
36	100	10	10	1000
37	100	10	10	1000
38	100	10	10	1000
39	100	10	10	1000
40	100	10	10	1000
41	100	10	10	1000
42	100	10	10	1000
43	100	10	10	1000
44	100	10	10	1000
45	100	10	10	1000
46	100	10	10	1000
47	100	10	10	1000
48	100	10	10	1000
49	100	10	10	1000
50	100	10	10	1000
51	100	10	10	1000
52	100	10	10	1000
53	100	10	10	1000
54	100	10	10	1000
55	100	10	10	1000
56	100	10	10	1000
57	100	10	10	1000
58	100	10	10	1000
59	100	10	10	1000
60	100	10	10	1000
61	100	10	10	1000
62	100	10	10	1000
63	100	10	10	1000
64	100	10	10	1000
65	100	10	10	1000
66	100	10	10	1000
67	100	10	10	1000
68	100	10	10	1000
69	100	10	10	1000
70	100	10	10	1000
71	100	10	10	1000
72	100	10	10	1000
73	100	10	10	1000
74	100	10	10	1000
75	100	10	10	1000
76	100	10	10	1000
77	100	10	10	1000
78	100	10	10	1000
79	100	10	10	1000
80	100	10	10	1000
81	100	10	10	1000
82	100	10	10	1000
83	100	10	10	1000
84	100	10	10	1000
85	100	10	10	1000
86	100	10	10	1000
87	100	10	10	1000
88	100	10	10	1000
89	100	10	10	1000
90	100	10	10	1000
91	100	10	10	1000
92	100	10	10	1000
93	100	10	10	1000
94	100	10	10	1000
95	100	10	10	1000
96	100	10	10	1000
97	100	10	10	1000
98	100	10	10	1000
99	100	10	10	1000
100	100	10	10	1000

### סוגי טפסים:

- מסמכי קבלה.
- מסמכי בדיקה.
- הוראות שינוי – הכנסות שינוי או ביטול שורות בהזמנה.
- טופס החזרה.
- טופס אי התאמה.

### שימוש במערכות מידע לצורכי אחסון

- מערך מידע רכש ומחסן הקבלה.
- תרשימי DFD לבחינת מערך המידע הקיים וניתוחו.
- מערך הזמנות לקוח ושיטות האיסוף.
- WMS – מערך מידע לניהול מחסן ומרכזים לוגיסטיים.
- ניהול טפסים ועיצובם. (ידיני וממוחשב)

### מחסן אוטומטי למשטחים – סיבות להקמתו



- שימוש בשטח מוגבל ומקסומו
- שטח יקר לאחסון
- שימוש ביותר ממשמרת אחת
- דרישות לאחסון של יותר מ 1000 משטחים (נקודת איזון כלכלית)
- הגברת יכולת הנגישות למספר רב של פריטים.

30

### מחסן אוטומטי

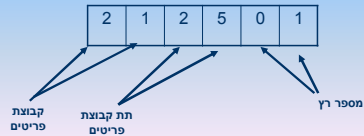



- מטרת המחסן האוטומטי:
  - צמצום מרחב הטעות לאיסוף דרישות ומקסום ניצול המקום במחסן.
- חיישוב כלכלי
- מחסנים אוטומטיים
- דוגמאות בארץ למחסנים
  - קר פרי, צמפיון מוטורס,
  - מרכז הפצה תמבה בפ"ת ועוד.
- שיטת הקרוסלה.
- מחסנים אוטומטיים למשטחים.

29

### קטלוג וקידוד

- קטלוג הינו אמצעי לקבץ יחד נתונים בנושא מסוים, והוא משמש בתחומים שונים: **ספרנות, פרסום, מסחר** ועוד. הקטלוג משמש למעשה **כמאגר מידע**, וניתן לדלות ממנו מידע רב.



32

### מחסן אוטומטי

- קיצור זמן lead time מזמן הזמנה לזמן הפצה.
- שיפור מערך המידע לאספקה.
- שיפור מערך אספקה לייצור.
- הפחתה משמעותית של פחת ובלאי לסחורה.
- יכולת יצירת תנאי אחסון מיוחדים בעלות נמוכה יחסית כגון טמפרטורה, לחות וכו'.

31



### סוגי ברקוד

- יש חלוקה לשני סוגים עיקריים של ברקוד:
  - ברקוד חד-ממדי (בו הברקוד מייצג בדרך כלל 20-8 ספרות ואותיות)
  - ברקוד דו-ממדי (בו הברקוד מייצג כמות נכבדה של נתונים, בדרך כלל עשרות ומאות תווים)
  - כל סוג ברקוד מאופיין על ידי תקן המגדיר את ה"שפה" בה כתוב הברקוד.
  - תקנים נפוצים הם: EAN, UPC, code 128, code 39, ועוד. תקן EAN נפוץ מאוד בתחום הקמעונאי (חנות), ומאפשר לשמור על מספור ייחודי לכל פריט ופריט בכל העולם.

34

### קטלוג וקידוד

- ברקוד** (מאנגלית: Barcode; על פי החלטת האקדמיה: קוד קנים) הוא קוד שבאמצעותו ספרות או אותיות מיוצגות בקווים שאותם ניתן לקרוא באמצעות עינית מתאימה, כך שיהוו קלט למחשב (או למכשיר ממוחשב, כגון קופה רושמת). הברקוד פותח על ידי חברת IBM בשנת 1971.



33

### RFID – שימושים

- חיובי קופה.
- ניהול FIFO.
- מעקב וניטור.
- ספירות מלאי.

36

### RFID

- ראשי תיבות של: Radio Frequency Identification היא טכנולוגיה של תיוג אלקטרוני באמצעות גלי רדיו. הטכנולוגיה מבוססת על התקנים קטנים (תגיות) המוצמדים לעצם אותו מעוניינים לזהות, ומאחסנים מידע הניתן לקריאה על ידי מכשיר מתאים באופן אלחוטי תוך שימוש בגלי רדיו. קיימות תגיות פסיביות - ללא מקור כוח ואקטיביות - הכוללות סוללה.

35

### בקרת איכות האחסון

- התאמת דרישות האחסון למוצרים (טמפרטורה, לחות, עומס ועוד..)
- בקרת איכות בתדירות קצובה.
- חישוב פחת בעקבות אחסון.
- חישוב ניצולת האחסון.
- נהלי עבודה להגברת איכות האחסון: טיפול בסחורות, FIFO, שיטות לאחסון ועוד..

38

### בקרת איכות האחסון.

המטרה: בחינת תנאי האחסון למוצרים והקטנת הבלאי הנובע מכך.

37

### תכנון תהליכי עבודה ונהלים

- התאמת תהליכי העבודה והנהלים למטרות הארגון.
- ביצוע תהליכים בעלי ערך מוסף ללקוח.
- נהלי עבודה המותאמים לצרכי הבקרה ושמידת הפריטים במחסן.
- נהלי עבודה בתחום הבטיחות במחסן

40


### ספירות מלאי

- ספירת מלאי והחוק הישראלי.
- ספירת המלאי כפרויקט בארגון.
- לוחות זמנים.
- הכנות לספירה.
- ספירת מלאי במסופונים.
- נהלי ספירה.
- ספירת מלאי במהלך העבודה וללא פגיעה בשוטף.

39

### מבנה המחסן

- יחס אורך רוחב (2/3 1/3)
- גובה המחסן.
- חישוב שטחים "מתים" ואופציות לניצולם
- אופטימיזציה של שטחים
- יחס מעבר מדף
- יחס מ"ק פריטים למ"ק מחסן.



42

### סביבת העבודה של המחסן

- מבנה המחסן
- מחלקות קשורות
- מבנה ארגוני לתפעול שוטף
- אפיון צרכים והתאמת המחסן לדרישות הארגון והטובין.
- סדר וארגון
- מחשוב

41

### קביעת יעדי ביצוע

- יעדי איכות לדוגמא:
  - אחוז פגמים מבעיות אחסון.
  - אחוז מלאי מת.
  - נפח מלאי מת.
  - אחוז החזרות הנובעות מטעות במשלוח או מאיחור באספקה.

44

### קביעת יעדי ביצוע

- עמידה ביעדי הארגון
- יעדי איכות
- יעדי תפעול
- יעדים נוספים



43

### קבלת הטובין ורישומם

- קבלת טובין וחוקי המדינה.
- קביעת שטח קבלת הטובין או שימוש במחסן נפרד.
- קישור למערכת הזמנות רכש.
- ביקורת התאמת הטובין להזמנה.



46

### קביעת יעדי ביצוע

- יעדי תפעול לדוגמא:
- אחוז איחורים באספקה.
  - אחוז אחסון מול נפח המחסן.
  - ניהול מלאי אופטימאלי לארגון.
  - כמות שורות ליחידת זמן.
  - קצב עבודה מקסימאלי ומינימאלי.
  - מהירות אספקה ממתן הזמנה.

45

### קבלת הטובין ורישומם – תהליך



48



### קבלת הטובין ורישומם

- ביקורת כמות.
- ביקורת איכות.
- ביקורת מועד אספקה.
- אפיון הפריט לצרכי אחסון:
  - גודל הפריט
  - תנאי אחסון נדרשים
  - מהירות הפריט (בכלל פארטו)
- העברה לאחסון.

47

### תפעול האחסון

- הסתכלות כוללת על עמידה ב SLA
- אפיון תא אחסון ע"פ אפיון הפריט המאוחסן.
- הקצאת אזורי אחסון למלאים ולפעולות איסוף.

50

### Cross docking

- ההזמנה מאופיינת ברכש למכירה ישירה.
- יכולת הפקת חשבונית ישירות לאחר קבלת הסחורה והעברה ישירות להפצה.
- מאפשר חסכון באחסון ועמידה ב SLA מהיר ללקוח.

49

### אפיון פריט:

- מק"ט
- שם הפריט
- אפיון גודל בחישוב מ"ק.
- מהירות הפריט: Slow Fast מחושב אוטומאטי לפי צריכה וכלל "פארטו".

52

### אפיון תא אחסון:

- מיקום התא – מעבר, שדה (ימין או שמאל), קומה.
- אפיון מהירות הפריט - Fast, Slow.
- אפיון גודל התא: גדול, בינוני, קטן.
- מלאי מינימום ומקסימום לפריט במדף.
- יכולת לקלוט מספר פריטים במדף.
- מיקום בפתחי המעברים (P&D).

51

### טיפול פיזי במלאי

- הכנות פיזיות לאחסון.
- ביקורת בזמן אחסון.
- טיפול פיזי לאורך זמן ע"פ דרישות מפרטי היצרן.
- טיפול פיזי במלאי מת.
- עדכון וסימון טיפולים בזמן אחסון במקביל לתיעוד.

54

### ניהול המשלוחים

- קביעת מדיניות משלוחים.
- עשה או קנה במשלוחים.
- עמידה ב SLA בהפצה.
- DRP – ניהול משאבי ההפצה.
- מערך הפצה מותאם לשעות עבודה ותנאי הנסיעה.

53

### ניהול אצוות

- אצווה: סדרה, לוט, קבוצת מוצרים בעלי אחידות במאפיינים.
  - אחידות בחומרי הגלם.
  - אחידות כמותא מרצף ביצור.
- מניעים לניהול אצוות:
  - מתן סחורה אחידה ללקוח
  - אפשרות איתור קבוצת מוצרים רלבנטית כאשר יש בעיית איכות.
- דוגמאות:
  - מוצרים צבעים
  - מוצרים בעלי תאריך תוקף
  - מוצרים מורכבים, בפרט Safety Critical
- ניהול אצוות כולל עקיבות (traceability) של החומר החל מהרכש דרך שלבי ייצור שונים ועד לשירות ללקוח.

56

### טיפול בצידוד ומתקנים

- אחזקת מחסן ע"פ כללי האחזקה הכוללים.
- רישום וקטלוג צידוד ומתקנים במחסן.
- אחזקה מונעת ע"פ הוראות יצרן.
- אחזקת שבר.
- אחזקה מתוכננת למניעת כשלים בצידוד.
- ביצוע טיפולים תקופתיים ללא פגיעה בפעילות השוטפת של המחסן.

55

### מחסן פיזי מול לוגי

- מחסן פיזי אחד יכול לכלול מספר מחסנים לוגיים.

למה זה נחוץ?

- מאפשר שליטה בפעולות או ביעוד:
  - מחסן קבלה - ממנו אי אפשר לנפק לייצור. (סטטוס מלא)
  - מחסן לפרוייקט (יעוד החומר)
  - מחסן ללקוח (יעוד החומר)
  - מחסן לסחורה מסוג ב (סיווג איכות)

58

### ניהול מחסנים

- מחסן (פיזי): נפח בו ניתן לאחסן פריטים לצורך שימוש בזמן מאוחר יותר.

- מאפיינים: מיקום, מימדים, אמצעי אחסון, אמצעי שינוע
- פעולות: הכנסת פריט, העברת פריט, הוצאת פריט

- מחסן (לוגי): ישות המאגדת אליה רשומות מלאי.

- מאפיינים: שייכות, נפח, סוג, שיטת ניהול
- פעולות: תנועות מלאי

57

### תנאי אחסון

- מאפיינים מחסן / איתור
- נדרשים עבור פריט
- לעתים נובעים מאילוצים חיצוניים (רעלים)
- כוללים:
  - תנאים פיזיים סביבתיים (טמפרטורה, % לחות, לחץ...)
  - מגבלות על קירבה לחומרים אחרים (חומרים כימיים העלולים לגרום סכנה כאשר מאוחסנים בצמוד)

60

### ניהול איתורים

- איתור הוא כתובת במחסן, המייצגת מיקום פיזי ומאפשרת שליטה במיקום המדויק של סחורה.
- מאפייני איתור:
  - נתוני מיקום (שרה, טור, מדף)
  - נתוני קיבולת - במימדים פיזיים או במימדי כמות פריטים
  - כללי ניהול:
    - מגבלות יעוד (איתור ללקוח)
    - מגבלות על הפריטים המאוחסנים (איתור לפריט / איתור למס' פריטים)
    - מגבלות על האצות המאוחסנות

59

### ספירת מלאי

- פעולה המתבצעת באופן תקופתי לפי דרישה חיצונית או פנימית.
- המטרה: השוואה בין מלאי רשום למלאי בפועל ועדכון המלאי הרשום בהתאם.
- דרכי ביצוע:
  - ספירה ידנית, השוואה מול דו"ח וביצוע שורה של תנועות התאמת מלאי.
  - ספירה עם אמצעי קלט נייד (מסופון, קורא ברקוד...), היוצר רישום של כל המלאי שנמצא ועדכון אוטומטי של המלאי עם סיום הספירה.

62

### ניפוק חומרים לייצור

- הניפוק מתבצע למול דרישת החומרים של הוראת ייצור. זוהי תנועת מלאי מהמחסן אל הוראת הייצור.
- חומרים הנדרשים לקיט (רשימת זיוד) מסודרים בקיט.
- חומרים ברצפת הייצור: יש חומרים המוחזקים בכמות מסוימת ברצפת הייצור (ברגים...), הם יכולים להחשב כמחסן. איך מתבצע ממנו הניפוק?
- ניפוק אוטומטי מול ידני: בניפוק ידני מדווח המחשבני על תנועת המלאי שבוצעה. בניפוק אוטומטי מתבצעת תנועת המלאי לפי דרישת החומרים בהוראה.
- ניפוק עורפים: יש מצבים בהם בשל אילוצים מתבצע ניפוק של חומרים מעבר לכמות הדרושה בהוראה. נדרש מנגנון לחישוב הכמות לניפוק ולשליטה במלאי בתהליך.

61

### גיול מלאי

- דו"ח גיול מלאי מציג מלאי לפי מועד כניסתו למחסן
- מאפשר לזיהוי מלאי שאינו זז לאורך זמן:
  - מסיבות פיזיות: חוסר נגישות
  - "שאריות" מאצוות ישנות
  - פריטים שאינם נצרכים באופן שוטף, מגרסאות מיושנות או שאינם בתוקף.

64

### אמינות מלאי

- אמינות המלאי הרשום למול מלאי בפועל
  - אמינות מלאי: משקפת התאמה בין כמות רשומה לכמות בפועל
  - אמינות איתורים: משקפת התאמה בין מיקום רשום לבפועל
- בעיות הנובעות מחוסר אמינות מלאי:
  - תכנון שאינו ניתן לביצוע
  - תכנון מלאי גבוה כמרווח בטחון
  - הצטברות מלאי שהופך למלאי מת
- סקרי מלאי (Audit): מעין "ספירת מלאי" מדגמית, שמטרתה להעריך את אמינות המלאי והאיתורים

63



### החזרה לספק

- כאשר נדחתה הסחורה ע"י בדיקות הקבלה יש להחזיר את הסחורה לספק.
- ההחזרה לספק יכולה להרשם על אותה שורת ההזמנה או להפתח כשורה חדשה מסוג החזר.
- החזרה לספק כוללת:
  - עדכון רמות מלאי, נתוני רכש, נתוני תכנון ונתונים פיננסיים
  - תעודת החזרה, המלאת פירוט סבת החזר

66

### סוגי בדיקה

- בדיקה ויזואלית וכמותית: מטרתה לוודא שהכמות הרשומה בתעודת המשלוח אכן הגיעה ובמצב סביר.
- בדיקות קבלה: מטרתן לוודא שהפריטים עומדים במפרט וראויים לשימוש. כתוצאה מהן יאושר המלאי לשימוש או יוחזר לספק.
- בדיקות נוספות: מטרתן לקבוע מאפייני אצווה (במסגרת גבולות המפרט).

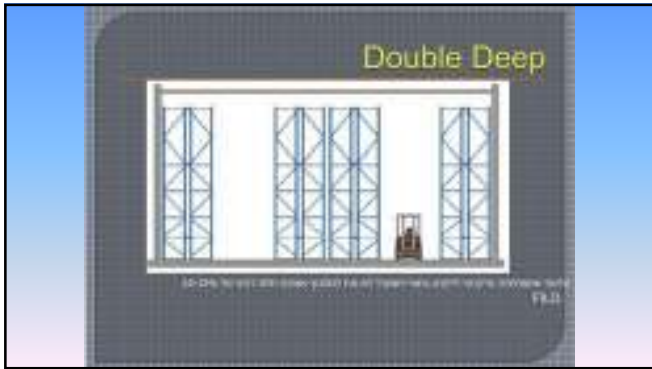
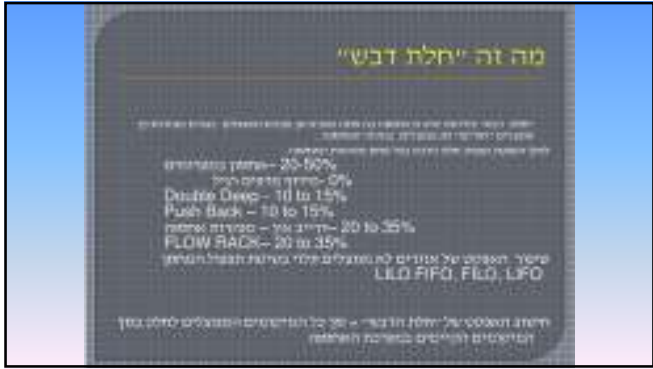
65

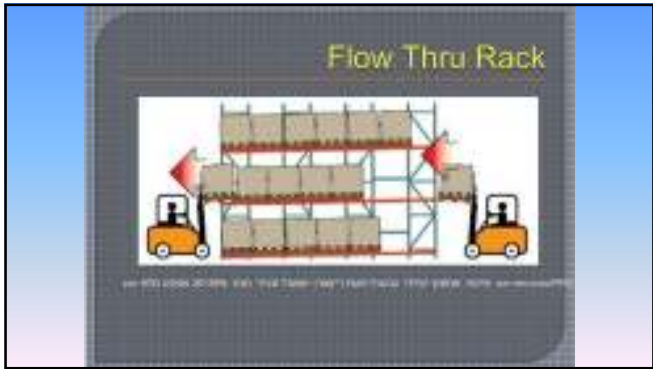
### שיטות האחסנה האופטימליות

- 200% ניחה לכל מטרה
- סכסכים, מיקומי לוקסי
- סכסכים לעולה נוחים
- העמדת סטנדרטים חסודות - **יחידה דוה**
- יחסיות מיקום בסלחה
- הכי זול אפשרי
- מניעת תטולות סרביות
- ביטול סרביות של ציוד האיסוף והאחסנה

### סוגי אחסנה - כללי

- מידוף סטנדרטי ייחודי נישא לכל מטרה
- אופטימלית מבחינת אורך וקוטר BEND מיקום
- DOUBLE DEEP עומק מידוף כפול
- PUSH BACK
- דרייב אין - מנהרות אחסנה
- קנטיליבר
- אחסון במטרוזמים על הרוצפה





### כללים שיסייעו לבחירה של ציוד:

- **למידה!!** – התעדכנות דרך תערוכות, כנסים, עיתונות, אינטרנט, יועצים – תיפתח בפני המשתמש אפשרויות חדשות
- הגדרה:
  - יש ללמוד היטב את הצורך ולהגדיר במדויק את הפיתרון הנדרש.
  - רצוי לצפות גם צרכים עתידיים כך שהציוד יאפשר כיסוי גם של גידול בתפוקה/משקל/גודל. ב.
  - יש צורך להשתמש בידע של העובדים עצמם ורצוי להעזר גם ביועצים או בניסיון של מיפעלים דומים. הגדרה נכונה **תמנע** רכישת ציוד לא מתאים.

78

### שימוש בציוד הנכון מאפשר:

- הגדלת הפרודקטיביות – העובד מסוגל להזיז/ לשנע יותר יחידות ביום
- יעול וצמצום השטח הנדרש במיפעל / מחסן
- הקטנת מספר "הידיים" הנדרשות לטיפול במוצר
- שמירה טובה של המוצר שיש לשנע והקטנת הפחת
- ארגונומיה ובטיחות – הקטנת פגיעות שלד-שריר (MSD של העובדים והעלאת רמת הבטיחות)

77

- התנהלותם של המרכזים הלוגיסטיים שונה מזו של המחסן המסורתי (הקונבנציונאלי).
- ההבדל העיקרי בין המחסן המסורתי לבין המרכז הלוגיסטי (המרלו"ג) בכך, שהתנהלותו של המחסן המסורתי באה לשרת בעיקר את הלקוחות הפנימיים של הארגון ואילו המרכז הלוגיסטי, פניו ללקוחות הארגון, לכן מיקומו מתחשב בהיבטים הגיאוגרפיים ורדיוס מיקום הלקוחות לשם הקמתו.
- נקודה חשובה נוספת הקשורה בתפעול המרלו"ג היא זמינות השירות ללקוח.

80

המערכות התומכות שהוכנסו לניהול המחסן הן:  
 Warehouse Management System = WMS, מערכת לניהול המחסן.  
 שופרו תהליכי הברקוד (Bar Code), והוכנסו מערכות לזיהוי מרחוק כגון ה- Radio Frequency = R.F.ID Identification.  
 שופרו מעברים ומדפים, הוכנסו מערכות של מחסנים חכמים ואוטומטיים.  
 כל אלה נתמכו על ידי מערכת ה- Enterprise = ERP Resource Planning.

79

### מהי ההגדרה למלאי?

מלאי הנו חומרים בבעלות הארגון המשמשים אותו לצורך פעילותו העסקית.

### מהו ההבדל בין מלאי למצאי?

- מצאי מוגדר כרכוש הקבוע של הארגון
- המלאי מוגדר כחומר המשמש את הארגון לצורך ייצור סחורה או שירותים
- ישנה התייחסות חשבונאית שונה בין מלאי למצאי, בעיקר ברישום העלות בספרי החברה וחישוב הפחת

82



### הקטלוג

- הקטלוג משמש להגדרת פריטי המלאי
- קיימים סטנדרטים שונים לקטלוג בהתאם לסוג הפריט
- הגדרות בבניית קטלוג:
  - מספר קטלוג ראשי - שיטות שונות למספור הקטלוג (מק"ט)
  - תאור ראשי
  - מספר קטלוג יצרן
  - מספר ספק - מס' ספקים מורשים (קשר פריט ספק) ASL
  - יחידת מידה - יחידה פסקאלית
  - יחידת אריזה - המרת יחידות, יחידת אחסנה, יחידת נפוק/מכרה
- ניהול מק"ט עם אצוות
- ניהול מק"ט סריאלי

84

### סוגי המלאי

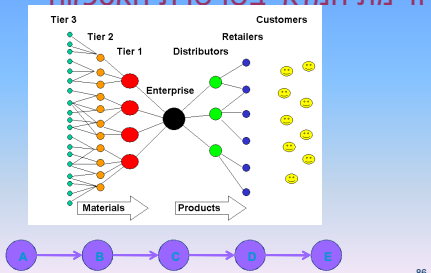
- מלאי חומרי גלם
- מלאי חומרי אריזה
- מלאי בתהליך הייצור
- מלאי מוצרים מוגמרים
- מלאי אחזקה תיקון ותפעול MRO

### מיקום המלאי:

- מלאי במחסני החברה
- מלאי אצל לקוחות - קונסיגנציה (מישגור)
- מלאי אצל ספקים

83

זרימת המלאי בשרשרת האספקה



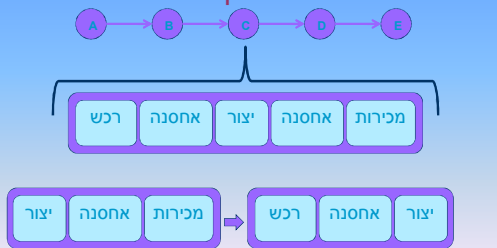
86

מהי שרשרת האספקה ?

- שרשרת אספקה (או רשת לוגיסטית) הינה מערכת מתואמת של ארגונים, אנשים, פעילויות, מידע ומשאבים המעורבים באספקת מוצר או שירות מהספק עד ללקוח
- פעילויות שרשרת אספקה הופכות חומר גלם ורכיבים למוצר מוגמר המסופק ללקוח הקצה

85

מרכיבי שרשרת האספקה



88

מרכיבי שרשרת האספקה

- נהוג לחלק את שרשרת האספקה ל 5 חוליות:
- רכש – רכש חומרי גלם מספקים
- ייצור – ייצור מוצר מחומרי הגלם
- אחסנה – אחסנת ח"ג ותוג"צ
- הפצה - מכירת מוצרים ללקוחות
- ותובלה – הובלה ושינוע של ח"ג ותוצ"ג

87

### תהליכי עבודה במחסן

- תהליך קליטת סחורה
- תהליך ניהול המלאי
- עיתוד מלאי, בקרת מלאי, סימון ורישום
- תהליך ספירת המלאי
- ספירת סוף תקופה, ספירה מתגלגלת
- תהליך הוצאת סחורה
- ליקוט, אריזה למשלוח, ניפוק, הוצאת משלוח
- תהליך גריטה

90

### מבנה מחסן כללי

מחסן – מקום המיועד לאחסון מלאי  
המחסן מורכב ממספר אזורים:

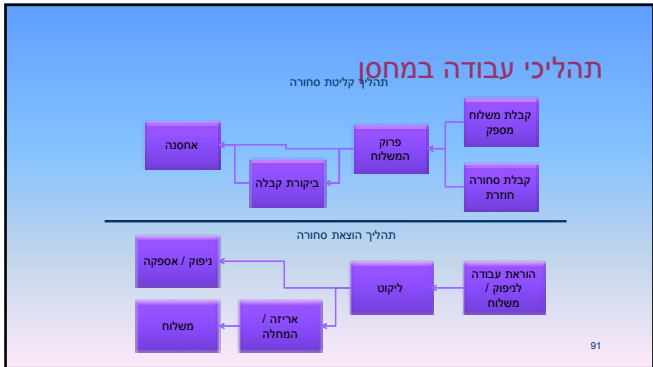
- רציף קליטת מלאי
- בדיקות איכות החומר הנכנס – מחסן בדיקות קבלה
- אחסנה – חלוקה פנימית לאזורי אחסנה (איתורים) ע"פ
  - סוגי הפריטים – חומרים מסוכנים, סוגי אריזות, רגישות, חיי מוצר
  - אמצעי אחסנה – מידוף, שינוע, קרום, מעצרות וכו'
  - תהליכי עבודה – משך האחסנה, כמות תנועת המלאי, גישה
- אזור ליקוט ואריזה – בניית משלוח ללקוחות חיצוניים
- איזור ניפוק – הוצאת פריטים לקוח פנימי/ מכירה ממלאי
- רציף משלוח מוצרים

89

### סידור מחסן

- היכן למקם את המלאי במרחב המחסן
- העדפות למיקום מלאי מהיר על פני מלאי איטי ומלאי מת
- מיקום מעברים
- מיקום שטחי עבודה
- הקשר בין המיקום לתהליכי עבודה במחסן
- בטיחות מעל לכל

92



### ברקוד

- בתחילת שנות השבעים קם ארגון המשתמשים הבין לאומי UPC והחליט על סטנדרט אחיד לברקוד
- במשך השנים נוצרו עשרות סטנדרטים נוספים לצרכים שונים
- כל סטנדרט מגדיר את צורת הברקוד ואת הערכים שהוא יכול לייצג
- הסטנדרט הנפוץ ביותר הנו הקוד 128
- ישנם סטנדרטים חדשים יותר המכילים מידע רב והם כוללים שיטות של 2 מימדים 2D

94

### סוגי תנועות מלאי

- קבלה למלאי
- קבלה מרכש = מול הזמנת רכש מספקים
- קבלה ישירה = ללא הזמנת רכש
- העברת מלאי
- העברת מלאי ממיקום אחד למיקום שני
- ניפוק מלאי
- הוצאת המלאי לצורך שימוש – פקודת עבודה
- ניפוק למכירות – מול הזמנת לקוחות
- ספירת מלאי
- עדכון המלאי בעקבות ספירה פיזית של הפריטים

93

### אמצעי זיהוי מתקדמים

- בר קוד מתקדם 3D
- תגי RFID
- ImageID

96

### ברקוד

Universal Product Code – UPC

UPC EANUCC 12 barcode

The (L) and (R) codes for each digit are the one's complement of each other

Digit	(L) code	(R) code
0	0001101	1110010
1	0011001	1100110
2	0010011	1101100
3	0111101	1000010
4	0100011	1011100
5	0110001	1001110
6	0101111	1010000
7	0111011	1000100
8	0110111	1001000
9	1001101	1110110

95



### אמינות המלאי

- אמינות המלאי קובעת את רמת אמינות נתוני המלאי המדווח אל מול המלאי בפועל
- אמינות המלאי נמדדת באחוזים, דוגמא: אמינות מלאי של 97% = 3% מכמות הפריטים אינה נמצאת במלאי (או שקיים עודף)
- ככל שרמת אמינות המלאי הנדרשת גבוהה יותר, עלות ניהול המלאי עולה בצורה משמעותית (לוגריתמית)
- בכל תחום עסוק מוגדרת רמת מלאי רצויה מתאימה לו, זהו רמת אמינות אופטימלית

98

### מערכות מידע לניהול המלאי

- **Enterprise resource planning - ERP**
  - תוכנה לניהול כולל של משאבי הארגון
  - מודולים: רכש, ייצור, מכירות ושיווק, מלאי, כספים, משאבי אנוש, הפצה, הנדסה, בקרת איכות ועוד.
- **warehouse management system – WMS**
  - תוכנה ייעודית לניהול מחסן
  - ניהול רצפת מחסן, קישור לבקרים ואוטומציה, קישור לתוכנות מסופונים ומחסנים אוטומטיים, מודול לתכנון אופטימיזציה של אחסנה, קישור לתוכנות ה ERP וההפצה,

97

### ניהול מלאי

ניהול המלאי יכול להתבצע במספר שיטות כל שיטה משפיעה על שיטות העבודה וחישוב ערך המלאי

- ניהול **FIFO - First In, First Out**
  - נכנס ראשון יוצא ראשון
  - משפיע על גיל המוצר במלאי (רגישות לחיי המוצר)
  - משפיע על חישוב ערך המלאי
  - משפיע על מבנה האחסנה והמידוף



100

### ספירות מלאי

חשיבות ספירות המלאי

- ספירות המלאי מבוצעות לצורך אימות המלאי בארגון
- חשיבות אמינות המלאי
  - דיווח חשבונאי בספרי החברה
  - אישור רוא"ח (ביקורת)
  - עיתוד מלאי ותכנון חומר
- שיטות לספירת מלאי
  - ספירה תקופתית מלאה (סוף שנה, רבעון)
  - ספירה מחזורית
  - ספירה ע"פ ABC

99

### ניהול מלאי - המשך

#### שיטת ניהול מלאי JIT- just-in-time

- שיטת הדוגלת בחיסכון במלאי ובזמני אספקה עד למינימום
- המלאי מגיע לייצור בדיוק בזמן
- זמן ההגעה מתקצר למינימום
- יכולת התגובה לשינויים גבוה
- עלות המלאי יורדת למינימום מהסיבות הבאות:
  - מינימום מלאי מאוחסן
  - מינימום מלאי בתהליך
  - מינימום נזקים למלאי

102

### ניהול מלאי - המשך

#### ניהול מלאי LIFO - last in, first out

- נכנס אחרון יוצא ראשון
- מתאים למוצרים ללא רגישות לחיי מדף
- חוסך מקום, לא נדרש לגשת למלאי פנימי
- משפיע על חישוב ערך המלאי – תלוי בשיטת חישוב ערך המלאי
- משפיע על מבנה האחסנה והמידוף



101

### עיתוד מלאי - המשך

- רמת ביטחון למלאי – מלאי ביטחון
  - הגדרת מלאי בטחון לפריט או קבוצת פריטים
  - ירידה ממלא הביטחון מחייבת הזמנת מלאי משלים
  - שיטת MINMAX – הורדת הסיכון לחוסר
- מחזורי מלאי
  - מחושב ע"פ כמות הפריטים שיצאו מהמלאי ביחס לכמות המלאי
  - מחזור מלאי = כמות שנפקה בתקופה / כמות מלאי
  - מלאי מהיר = מספר רב של מחזורי מלאי בשנה
  - מלאי איטי = מעט מחזור מלאי בשנה
  - מלאי מת = המלאי לא משתנה, נשאר זמן ארוך ללא שימוש

104

### עיתוד מלאי

#### ניהול כולל של המלאי בארגון

- מגדיר מדיניות מלאי
- מגדיר שיטת ניהול המלאי, בהתאם לצרכים והאילוצים של הארגון
- מגדיר רמת ביטחון למלאי – מלאי ביטחון
- מגדיר סבב מלאי, מחזורי מלאי
- מגדיר אמינות מלאי
- מגדיר שיטות עבודה
- מגדיר ממשק עם תכנון המלאי (רכש, ייצור, שיווק, תחזוקה)

103

### פרטו ושיטת ABC

אחוז	מספר	עלות	חומר	כמות ניסק	פריט
30.81%	256.00\$	256.00\$	32.00\$	8	76554
30.08%	506.00\$	250.00\$	50.00\$	5	12333
14.44%	626.00\$	120.00\$	12.00\$	10	12133
12.03%	726.00\$	100.00\$	10.00\$	10	12011
12.03%	826.00\$	100.00\$	1.00\$	100	34322
0.60%	831.00\$	5.00\$	0.01\$	500	87665

106

### פרטו ושיטת ABC

שיטה המדרגת את הפריטים לפי חשיבות

- פרטו היא שיטה סטטיסטית המדרגת את הפריטים על פי מספר ערכים ומחלקת אותם לקבוצות
- במלאי מקובל לחשב את הפרטו על פי 2 ערכים:
  - מספר הפעמים שפריט נופק
  - מחיר הפריט במלאי
- את הפריטים מסדרים בסדר יורד ומחלקים לקבוצות, לדוגמא:
  - 30% מערך המלאי = קבוצה A
  - מ 30% עד 50% מערכת המלאי = קבוצה B
  - מ 50% עד 90% קבוצה C
  - מ 90% עד 100% קבוצה D

105

### תכנון דרישות לחומר - המשך

- התאמת נוסחת תכנון הדרישות לחומר צריכה להתאים לסוג המלאי ולמטרות הארגון
- גורמים המשפיעים על התאמת נוסחת התכנון:
  - רמת זמינות החומר הנדרשת במלאי (רמת שרות)
  - משמעות חוסר חומר במלאי (עלות החוסר)
  - יכולת חיזוי הצריכה העתידית
  - יכולת מימון המלאי של הארגון
  - זמינות מקורות הרכש או החומר ("יצור אצות")
  - זמני אספקה קבועים וידיעיים
- סוגי ארגונים:
  - ארגון יצרני - ייצור תהליכי, ייצור הרכבות, ייצור פרויקטאלי
  - מפיץ - רשת שיווק, יבואן, זכיון, Tier 1, Tier 2
  - ארגון הנותן שרות - שירות תיקונים, אחזקה מונעת

108

### תכנון דרישות לחומר

- מטרת תכנון הדרישות לחומר הנה לאפשר הוצאת הזמנות וקבלת חומר למלאי בזמן ובכמות המתאימים ביותר
- הנתונים שיש לקחת בחשבון בזמן תכנון הדרישות
  - מחיר החומר, הנוחה לכמות, מחיר עתידי
  - מחיר החומר במלאי
  - זמני אספקת החומר מהספקים LT
  - גודל מנת אספקה (אריזה)
  - שטח אחסנה זמין
  - מחיר הוצאת הזמנה
  - אורך חי' המדף של החומר
  - קצב צריכת החומר מהמלאי
  - תחזית צריכת החומר בעתיד
  - כמות פסילות החומר
  - נתונים נוספים

107

### תכנון ע"פ סבב מלאי - המשך

- תכנון מלאי ע"פ סבב מלאי מתאים לארגון המקיים את התנאים הבאים:
  - עלות החוסר הנה גבוהה – אסור שיהיה חוסר בפריט
  - קשה לחזות את הצריכה העתידית של הפריט – קצב צריכת המלאי משתנה
  - זמני אספקה ידועים
  - ניהול מלאי בשיטת ABC
- ארגונים המתאימים לשיטת ניהול זאת:
  - ניהול מלאי חלקי חילוף – אחזקה, מוסכים
  - ניהול חומרי אריזה
  - ניהול חומרי גלם חשובים שקשה לנהל לגביהם תחזיות ייצור

110

### תכנון ע"פ סבב מלאי

- תכנון מלאי ע"פ סבב מלאי מתאים לארגון המקיים את התנאים הבאים:
  - עלות החוסר הנה גבוהה – אסור שיהיה חוסר בפריט
  - קשה לחזות את הצריכה העתידית של הפריט – קצב צריכת המלאי משתנה
  - זמני אספקה ידועים
- ארגונים המתאימים לשיטת ניהול זאת:
  - ניהול מלאי חלקי חילוף – אחזקה, מוסכים
  - ניהול חומרי אריזה
  - ניהול חומרי גלם שקשה לנהל לגביהם תחזיות ייצור

109

### תכנון ע"פ מודל EOQ

EOQ = Economic Order Quantity

המודל מחשב כמות להזמנה בעלות הנמוכה ביותר המודל מניח את ההנחות הבאות:

- תחזית ידועה וקבועה
- מחיר פריט ידוע וקבוע
- עלות מלאי ועלות הזמנה ידועים וקבועים
- זמני אספקה ידועים וקבועים

כמובן שבמציאות לא ניתן לקיים את כל ההנחות, אולם מודל EOQ הנו טוב מספיק לארגונים המנהלים מלאי חומרי גלם ופריטים מנוהלים

112

### תכנון ע"פ סבב מלאי – המשך 2

חישוב צריכה ממוצעת נעה של הפריט:

- $D =$  חישוב צריכה ממוצעת למשך X שבועות
- $X = D / (סה"כ צריכה במשך X שבועות אחרונים)$

חישוב מספר שבועות צריכה במלאי

- $OH / D =$  מספר שבועות צריכה במלאי

החלטה על מספר שבועות רצוי במלאי ע"פ ABC

- לדוגמא: 6 שבועות מקסימום, 3 שבועות מינימום לפריט מסוג A
- חישוב כמות להזמנה:
- אם  $OH/D < 3$  אז יש להזמין  $D*3$  יחידות

111

### תכנון ע"פ מודל EOQ

חישוב העלות (עלות רלוונטית לכמות הזמנה)  
TRC - Total Relevant Cost

Yearly Holding Cost + Yearly Ordering Cost

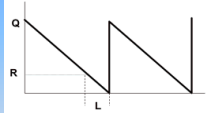
$$\frac{Q}{2} * C_h + \frac{A}{Q} * C_p = TRC$$

- Q – כמות להזמנה
- R – נקודת (ביצוע) הזמנה
- L – זמן אספקה
- A – צריכה (לשנה)
- Cp – עלות להוצאת הזמנה
- Ch – עלות המלאי ליחידה (שנתי)

114

### תכנון ע"פ מודל EOQ

מודל EOQ נקרא גם מודל "שיני מסור"



- Q – כמות להזמנה
- R – נקודת (ביצוע) הזמנה
- L – זמן אספקה
- A – צריכה (לשנה)
- Cp – עלות להוצאת הזמנה
- Ch – עלות המלאי ליחידה (שנתי)

113

### תכנון ע"פ מודל EOQ

חישוב העלות הזמנה הנמוכה  
EOQ = Economic Order Quantity

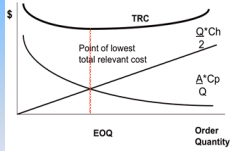
$$\sqrt{\frac{2 * A * C_p}{C_h}} = EOQ$$

- Q – כמות להזמנה
- R – נקודת (ביצוע) הזמנה
- L – זמן אספקה
- A – צריכה (לשנה)
- Cp – עלות להוצאת הזמנה
- Ch – עלות המלאי ליחידה (שנתי)

116

### תכנון ע"פ מודל EOQ

חישוב העלות (עלות רלוונטית לכמות הזמנה)  
TRC - Total Relevant Cost



- Q – כמות להזמנה
- R – נקודת (ביצוע) הזמנה
- L – זמן אספקה
- A – צריכה (לשנה)
- Cp – עלות להוצאת הזמנה
- Ch – עלות המלאי ליחידה (שנתי)

115

### תכנון דרישות לחומר ע"פ MRP

BOM - bill of materials

**Lead Times**

A 1 week  
 B 2 wks  
 C 1 wk  
 D 3 wks  
 E 4 wks  
 F 1 wk

**Demand**

wk 10: 50 A  
 wk 8: 20 B (Spares)  
 wk 9: 40 D (Spares)

118

### תכנון דרישות לחומר ע"פ MRP

MRP = Material Requirements Planning

- מערכת MRP מיועדת לחשב את כמות החומר הנדרשת לייצור, על פי:
  - מבנה עץ המוצר
  - זמני אספקה
  - כושר ייצור
  - גודל מנת ייצור
- מערכות MRP מאפשרות למנהל התפ"י לתכנן את התחזית לרכש והיצטידות בהתבסס על נתוני המלאי, ההנדסה ותחזית הייצור

117

### MRP דוגמא לחישוב

Week:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A Required										50
A Order Placement										50
B Required								20	200	
B Order Placement							20	200		

surplus      LT = 2

schedule components of "A".  
 4 B's in each A (50x4) = 200Bs. back the schedule up for 2 weeks lead time.

118

### תכנון דרישות לחומר ע"פ

1. Schedule no. of units of "A" backwards to allow for lead time.
2. place order for 50 of "A" at week 8 to receive in week 10

Week:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A Required										50
A Order Placement										50

LT = 1 week

**Lot sizing**

- Lot-for-lot (L4L)
- Economic order quantity (EOQ)
- Least total cost (LTC)
- Least unit cost (LUC)

117

### MRP דוגמא לחישוב

Item	Day	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
X Gross Requirements											95
X Net Requirements											95
X Planned Order Release											95
A Gross Requirements											70
A Net Requirements											70
A Planned Order Release											70
B Gross Requirements											15
B Net Requirements											15
B Planned Order Release											15
C Gross Requirements											2
C Net Requirements											2
C Planned Order Release											2
D Gross Requirements											2
D Net Requirements											2
D Planned Order Release											2
E Gross Requirements											2
E Net Requirements											2
E Planned Order Release											2
F Gross Requirements											2
F Net Requirements											2
F Planned Order Release											2
G Gross Requirements											2
G Net Requirements											2
G Planned Order Release											2
H Gross Requirements											2
H Net Requirements											2
H Planned Order Release											2
I Gross Requirements											2
I Net Requirements											2
I Planned Order Release											2
J Gross Requirements											2
J Net Requirements											2
J Planned Order Release											2
K Gross Requirements											2
K Net Requirements											2
K Planned Order Release											2
L Gross Requirements											2
L Net Requirements											2
L Planned Order Release											2
M Gross Requirements											2
M Net Requirements											2
M Planned Order Release											2
N Gross Requirements											2
N Net Requirements											2
N Planned Order Release											2
O Gross Requirements											2
O Net Requirements											2
O Planned Order Release											2
P Gross Requirements											2
P Net Requirements											2
P Planned Order Release											2
Q Gross Requirements											2
Q Net Requirements											2
Q Planned Order Release											2
R Gross Requirements											2
R Net Requirements											2
R Planned Order Release											2
S Gross Requirements											2
S Net Requirements											2
S Planned Order Release											2
T Gross Requirements											2
T Net Requirements											2
T Planned Order Release											2
U Gross Requirements											2
U Net Requirements											2
U Planned Order Release											2
V Gross Requirements											2
V Net Requirements											2
V Planned Order Release											2
W Gross Requirements											2
W Net Requirements											2
W Planned Order Release											2
X Gross Requirements											95
X Net Requirements											95
X Planned Order Release											95

### MRP דוגמא לחישוב

Item	On-Hand	Lead Time (Weeks)
X	90	2
A	75	3
B	25	1
C	10	2
D	20	2

Requirements include 95 units (80 firm orders and 15 forecast) of X in wk 10 plus the following spares:

Spare	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A										12
B							7			
C								10		
D						15				

### מדדי נצילות למחסן

- ישנם מספר מדדים לחישוב נצילות למחסן:
  - ניצול שטח המחסן = נפח החומר המאוחסן / נפח המחסן
  - חישוב סבב המלאי למחסן = מספר הפעמים בשנה שהמחסן מתרוקן ומתמלא מחדש
- מדדים ליעילות:
  - מספר התנועות המבוצעות במחסן לתקופה
  - אחוז הפריטים שנפגעו בזמן שהותם במחסן
  - רמת אמינות המלאי במחסן

### הערכת עלות המלאי

ההבדל בין מלאי למצאי (רכוש קבוע)

חישוב ערך המלאי:

- חישוב לפי FIFO
- חישוב לפי LIFO
- חישוב לפי ממוצע נע - Moving Average
- חישוב לפי מחיר קבוע - Standard וניהול הפרשים
- התאמת שיטת החישוב לצרכי הארגון

### מדדים לניהול מלאי - המשך

- מדד סבב המלאי
- אחוז מלאי מהיר
- אחוז מלאי איטי
- אחוז מלאי מת
- מדידת איכות החיזוי = Forecast Accuracy
- Forecast Accuracy =  $(\text{Sum Actual} - \text{Sum of Variance}) / \text{Sum Actual}$
- מדידת איבוד המלאי (פחת)
- כמות החומר שהתקבל - החומר שנופק - החומר במלאי

126

### מדדים לניהול מלאי

- מדד רמת שרות המלאי
- מדידת הפעמים שנדרש פריט וסופק
- מדד רמת אמינות המלאי
- כמות הפריטים במחשב ביחס למציאות, מבוצע בספירת מלאי
- מדד תגובתיות המלאי (שרשרת האספקה)
- מדידת ה lead time שרואה הלקוח בפועל (מזמן ההזמנה ועד זמן המסירה בפועל)
- מדידת השפעת המלאי על תזרים המזומנים
- מדד Cash-To-Cash Cycle Time
- אשראי ליקוחות + ימי מלאי - אשראי ספקים = Cash-To-Cash Cycle Time

125