

מערך

מחסנים

תשע"ט - 2019

תוכן העניינים

- | | | |
|----|--|--------------|
| 4 | המחסן וחשיבותו | פרק 1 |
| | מהו מחסן, המאפיינים הדרושים למחסן, מדוע לארגון יש צורך במחסן, התועלת שמביא מחסן לארגון, | |
| 10 | סוגים של מחסנים | פרק 2 |
| | מחסן סחורות, מחסן תפזורת, מחסן קירור/הקפאה, מחסן מעבר, מחסן ערובה, המחסנים בארגוני תעשייה ומסחר ותפקידם, | |
| 17 | שיטות וצורות אחסון במחסן | פרק 3 |
| | מאפייני אחסון מוצרים במחסן, שיטות וצורות אחסון במחסן (אחסון משטחים, אחסון על מדפים, אחסון על מדפים נעים, אחסון בקומות (גלריה), המחסן האוטומטי, | |
| 27 | אמצעי שינוע ומתקני הרמה במחסן | פרק 4 |
| | מהו שינוע, שינוע של מטענים שונים במחסן, אמצעי שינוע במחסן - מלגזות, עגלת משטחים, עגלת שינוע, מסוע, מתקני הרמה, מעלית משא, עגורן גשר עילי, | |
| 35 | השיקולים בתכנון של מחסן | פרק 5 |
| | לקראת תכנון מחסן, השיקולים בתכנון של מחסן (סוג המחסן, מיקום המחסן, גודל מבנה המחסן, אזורי המחסן – אחסון, תפעול, חצר, סוג כלי השינוע), תרשים תכנון של מחסן, | |

פרק 1 - המחסן וחשיבותו

מהו מחסן?



מבנה המיועד למחסן

מחסן (Warehouse) הוא מבנה נפרד או חלק ממבנה אשר משמש לאחסון: סחורות, חומרים, פריטים, ציוד וכדומה, שבשפה המקצועית נקראים: "טובין" (Goods). מחסנים משמשים: יצרנים, יבואנים, יצואנים, סיטונאים, קמעונאים, חברות לוגיסטיקה וכדומה. מחסנים מסחריים ממוקמים בעיקר בבניינים גדולים באזורי תעשייה של הערים, בישובים כפריים, בשדות תעופה ובנמלי הים לצורך פריקה והעמסה יעילה ומהירה של סחורות.

המאפיינים הדרושים למחסן

תפקידו של המחסן בארגון הוא לשמש מקום קליטה ואחסון של חומרים, סחורות וציוד, המתוחזקים ומטופלים עד לצריכתם. כדי שמחסן ימלא את תפקידו בצורה יעילה, דרושים לו המאפיינים הבאים:

- **מיקום מתאים** - ליד כבישים מהירים, תחנות רכבת, שדות תעופה ונמלי הים, שמאפשרים גישה נוחה למחסן של אמצעי תובלה, ואפשרות טעינה ופריקה קלה ומהירה של סחורה.
- **מבנה מתאים** - שמאפשר אחסנה שמירה והגנה על הסחורות והמוצרים מפני נזקי: השמש, הגשם, הרוח, האבק, הלחות ומזיקים שונים.
- **שטח אחסון גדול** - שמאפשר אחסון מתאים של סוגי סחורה שונים בתוך שטח המבנה ובשטח שמחוצה לו.
- **רציפים** - המאפשרים טעינה ופריקה מהירה של סחורה.
- **כלי שינוע** - כמו מלגזות ומנופים לביצוע טעינה ופריקה של סחורה.
- **אמצעי אבטחה** - למניעת אפשרות של פריצה וגניבה של סחורה.
- **אמצעי בטיחות** - הכוללים ציוד למניעת שריפה ואובדן סחורה.

מדוע לארגון יש צורך במחסן?

מפעלי ייצור וגופים מסחריים זקוקים למגוון סחורות, על מנת לתפקד באופן יעיל, רציף ותקין. אולם, חלק מהפריטים שארגונים אלו צריכים אותם באופן שוטף כל השנה, אינם זמינים כל הזמן, ובלעדיהם, נפגעת הפעילות השוטפת של הארגונים. כדי להימנע ממצבים כאלו, מפעלי הייצור והגופים המסחריים רוכשים בעיתוי הנכון את כל החומרים והפריטים הדרושים להם לתפעול השוטף, ומאחסנים אותם בתנאים הנאותים במבנה הנקרא: **מחסן**. לדוגמה:

מפעל לייצור סוכר זקוק לקני סוכר כחומר גלם. קני סוכר גדלים באזורים מסוימים ובתקופה מסוימת בשנה, ועל מנת לאפשר אספקה שוטפת של קני סוכר למפעל במשך כל השנה, המפעל רוכש בתקופה המתאימה את כמות קני הסוכר שהוא זקוק לה, ומאחסן אותה בתנאים הנדרשים, במחסן.

המחסן בארגון תעשייתי משמש לא רק לאחסון חומרי גלם עד לצריכתם על ידי הייצור, אלא גם לאחסון התוצרת הגמורה עד למכירתה ללקוחות. בכך, המחסן מאפשר בעצם לארגון לגשר על פער הזמן הקיים:

- בין רכישת חומרי הגלם לבין צריכתם בתהליך הייצור.
- בין ייצור המוצרים לבין שיווקם ומכירתם ללקוחות

מכאן, שהמחסן הוא למעשה אחד העזרים החשובים ביותר לארגונים יצרניים וארגונים מסחריים, שבלעדיהם אינם יכולים לתפקד באופן תקין.

מפעלי ייצור וגופים מסחריים אינם יכולים לתפקד באופן תקין ללא מחסן



מחסן חומרי גלם

בחן ידיעותיך

א. סמן בכל אחד מהמשפטים: נכון / לא נכון

1. מחסן הוא מבנה אשר משמש לאחסון טובין נכון / לא נכון
2. מחסנים משמשים יצרנים יבואנים יצואנים סיטונאים קמעונאים וחברות לוגיסטיקה נכון / לא נכון
3. מחסנים ממוקמים בעיקר באזורי תעשייה של הערים בשדות תעופה ובנמלי הים נכון / לא נכון
4. תפקידו של המחסן הוא לשמש מקום קליטה ואחסון של סחורות נכון / לא נכון
5. כדי שמחסן ימלא את תפקידו הוא זקוק למבנה מתאים ושטח אחסון גדול נכון / לא נכון
6. מפעלי הייצור רוכשים בעיתוי הנכון את החומרים הדרושים להם ומאחסנים אותם במחסן נכון / לא נכון
7. המחסן בארגון תעשייתי משמש גם לאחסון התוצרת הגמורה נכון / לא נכון
8. המחסן מאפשר לגשר על פער הזמן בין ייצור המוצרים לבין שיווקם ומכירתם ללקוחות נכון / לא נכון
9. המחסן מאפשר שמירה והגנה על חומרים ומוצרים מפני נזקי מזג האוויר פריצה גניבה או סכנה בטיחותית נכון / לא נכון
10. המחסן מאפשר תנועה מסודרת ומבוקרת של חומרים ומוצרים נכון / לא נכון
11. המחסן מבטיח את רצף הייצור נכון / לא נכון
12. המחסן מאפשר אספקת מוצרים עונתיים נכון / לא נכון
13. אחסון מלאי מוצרים במחסן מאפשר לספק אותם באופן שוטף ובמהירות ללקוחות נכון / לא נכון
14. שמירה על רמת מלאי במחסן מאפשרת איזון באספקת המוצרים לשוק ומביאה לייצוב מחירים נכון / לא נכון

ב. סמן את התשובה הנכונה:

1. מחסן הוא מבנה אשר משמש:

- א. לייצור
ב. לשיווק
ג. למכירות
ד. לאחסון טובין

2. מחסנים נמצאים בשימוש של:

- א. יצרנים יבואנים ויצואנים
ב. סיטונאים וקמעונאים
ג. חברות לוגיסטיקה
ד. כל התשובות נכונות

3. תפקידו של המחסן הוא לשמש מקום:

- א. לייצור
ב. לשיווק
ג. למכירות
ד. לקליטה ואחסון של סחורות

4. המחסן בארגון תעשייתי משמש גם:

- א. לייצור
ב. לרכש
ג. למכירות
ד. לאחסון התוצרת הגמורה

5. המחסן מאפשר לגשר על פער הזמן בין:

- א. תכנון המוצר לבין מכירתו ללקוחות
ב. ייצור המוצר לבין מכירתו ללקוחות
ג. עיצוב המוצר לבין מכירתו ללקוחות
ד. אריזת המוצר לבין שליחתו ללקוחות

6. המחסן מאפשר שמירה והגנה על חומרים ומוצרים מפני:

- א. נזקי מזג האוויר
ב. פריצה וגניבה
ג. סכנה בטיחותית
ד. כל התשובות נכונות

7. המחסן מבטיח את:

- א. רצף התכנון
ב. רצף הרכש
ג. רצף העיצוב
ד. רצף הייצור

8. המחסן מאפשר אספקה במשך כל השנה של מוצרים:

- א. גדולים
ב. כבדים
ג. מעוצבים
ד. עונתיים

9. אחסון מלאי מוצרים במחסן מאפשר לספק אותם ללקוחות:

- א. מידי פעם
ב. אחת לחודש
ג. אחת לשנה
ד. באופן שוטף ובמהירות

ג. ענה על השאלות הבאות:

1. הסבר מהו מחסן והיכן הוא ממוקם?

2. אילו מאפיינים דרושים למחסן?

3. הסבר מדוע לארגון יש צורך במחסן?

4. מה מאפשר מחסן לארגון?

5. איזו תועלת מביא מחסן לארגון?

פרק 2 - סוגים של מחסנים

קיימים סוגים שונים של מחסנים, שנהוג לחלק אותם לחמישה סוגים עיקריים:

1. מחסן סחורות (טובין)

זהו מחסן שבו מאוחסנים חומרים ופריטים שונים, שעל פי המאפיינים שלהם (גודל, משקל, רגישות, מסוכנות וכדומה) קובעים אם האחסון שלהם יהיה במבנה סגור, במבנה פתוח (סככה) או בשטח פתוח. לדוגמה:

מחסן חומרים ופריטים במבנה סגור



חומרים ופריטים בעלי גודל ומשקל סבירים, שיש להגן ולשמור עליהם מפני פגיעות מאוחסנים במבנה סגור.

מחסן חומרים מסוכנים בסככה



חומרים המהווים סכנה לאדם, מאוחסנים במבנה פתוח (סככה) או שטח פתוח עם שילוט אזהרה.

מחסן פריטים מזהמים



מנועי רכב שמאוחסנים במבנה פתוח (סככה), כדי שהגישה אליהם תהיה מהירה ונוחה לאמצעי שינוע.

מחסן פריטים גדולים מאד



תיבות לאיסוף פרי או ירקות שמאוחסנות בשטח פתוח כדי שהגישה אליהם תהיה נוחה לאמצעי שינוע.

פרק 3 - שיטות וצורות אחסון במחסן

במחסן נקלטים חומרים ומוצרים המגיעים לארגון, ומהמחסן הם יוצאים לייצור או ללקוחות. כדי שתנועת החומרים והמוצרים תהיה מהירה ויעילה, יש חשיבות רבה מאד לאופן האחסון שלהם במחסן. אחסון החומרים והמוצרים במחסן אינו מתבצע באופן אקראי, אלא על פי מאפיינים שונים, ובשיטות וצורות שונות המאפשרות תפעול יעיל של המחסן.

מאפייני אחסון מוצרים במחסן

אחסון מוצרים במקום המתאים להם במחסן נעשה על פי המאפיינים הבאים:

- **סוג דומה** - אחסון המוצרים נעשה על פי אותו:
- **סוג של מוצר** - מוצרים דומים מאוחסנים באותו מקום.
- **סוג של לקוח** - מוצרים ללקוח מסוים יאוחסנו באותו מקום.
- **תדירות תנועה** - מוצרים שתנועתם איטית (נדרשים לעיתים רחוקות) יאוחסנו בחלק האחורי במחסן, מוצרים שתנועתם בינונית (נדרשים מפעם לפעם) יאוחסנו בחלק המרכזי במחסן, מוצרים שתנועתם מהירה (נדרשים לעיתים קרובות) יאוחסנו בחלק הקדמי במחסן.
- **גודל ומשקל** - אחסון מוצרים גדולים או כבדים נעשה במקום המתאים להם במחסן, אם בתוך מבנה סגור, מבנה פתוח או בשטח הפתוח.
- **מאפייני המוצר** - אחסון המוצרים השונים במחסן נעשה על פי המאפיינים שלהם:

- **חומרים מסוכנים** - יאוחסנו במקום מתאים במבנה פתוח.
 - **פריטים יקרים** - יאוחסנו במקום מתאים במבנה סגור.
 - **פריטים רגישים** - יאוחסנו במקום מתאים במבנה סגור.
 - **חומרים בתפזורת** - יאוחסנו במקום מתאים במבנה פתוח/סגור.
- אחסון מוצרים במחסן על פי המאפיינים שלהם מאפשר: ניצול מיטבי של שטחי האחסון, שמירה והגנה על המוצרים, נגישות נוחה לכל מוצר, מעקב אחר רמת המלאי של המוצרים, איתור מהיר ושינוע יעיל של המוצרים בתוך המחסן, ומהמחסן החוצה.

המחסן האוטומטי - Automated Warehouse

מחסן אוטומטי הוא מחסן שפעולות האחסון של מוצרים, נעשה ללא מגע יד אדם. המערכת האוטומטית המותקנת במחסן (Automated Storage System) היא מערכת המנוהלת על ידי תוכנת מחשב מיוחדת (WMS), שמפעילה עגורן רובוטי ה"יודע" למיין לאחסן ולשנע משטחים, ארגזים ופריטים שונים. תנועת העגורן נעשית על גבי מסילות במעברים צרים, ויש לו גם יכולת אחסון בגובה רב (עד מעל ל-30 מטר). שיטת אחסון זו, מאפשרת לחסוך שטח אחסון, וגם לנצל שטחי אחסון גבוהים, שבעבר לא נוצלו. קיימים סוגים שונים של מחסנים אוטומטיים: לדוגמה:

מחסן אוטומטי אנכי



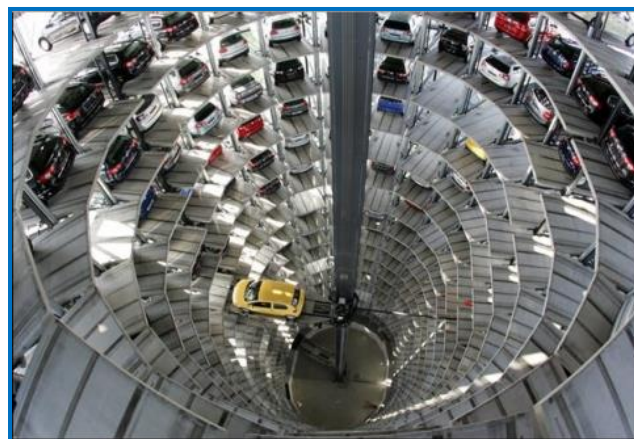
מחסן אוטומטי עם עגורן AS/RS



מחסן אוטומטי אופקי - בית מרקחת



מחסן קרוסלה אנכי - חניון מכוניות



פרק 4 - אמצעי שינוע ומתקני הרמה במחסן

המחסן הוא מקום, שכל הזמן מתקיימות בו פעולות שינוע של חומרים ומוצרים ממקום אחד למקום אחר. כשמגיעה סחורה למחסן, פורקים אותה מהמשאיות ומשנעים אותה אל תוך המחסן, וכשיש להוציא חומרים ומוצרים מהמחסן לפס הייצור או אל הלקוחות משנעים אותם מהמחסן החוצה אל היעד.

מהו שינוע?

שינוע (Conveying) הוא: העברת מטענים, סחורות וכדומה ממקום אחד למקום אחר באמצעות כלים שונים. לדוגמה, שינוע של מטענים וסחורות על גבי משטחים במחסנים או במפעלים מתבצע באמצעות מלגזות ועוד. לעומת זאת שינוע של מטענים וסחורות בקונטיינרים למדינות ברחבי העולם מתבצע על ידי כלי תחבורה יבשתיים, ימיים ואוויריים. שינוע מטענים הינו פעילות בעלת חשיבות רבה לכלכלה של כל מדינה, מכיוון שבאמצעות פעילות זו, ארגונים תעשייתיים יכולים לייצא את מוצריהם, ומדינות העולם יכולות לקיים מסחר ביניהן.

שינוע של מטענים שונים במחסן

שינוע מטענים וסחורות במחסן הוא תהליך מורכב ולא פשוט, שבמהלכו יש להתחשב בסוג המטען, במשקל המטען, בתנאים במקום השינוע וכדומה.

שינוע חומרים מסוכנים



שינוע מכולות בנמל



שינוע מטענים במחסן



שינוע מוצרי מזון מהמחסן



בעבר, השינוע היה מתבצע בצורה איטית ומסורבלת, ואילו היום השינוע נעזר באמצעי שינוע מודרניים המתבססים על טכנולוגיות מתקדמות.

אמצעי שינוע במחסן

שינוע מוצרים במחסן מתבצעת על ידי אמצעי שינוע שונים. לדוגמה:

1. מלגזות (Fork-Lifts)

המלגזה היא כלי רכב ממונע (מנוע דיזל או מנוע חשמלי) המשמש להעמסת והובלת מטען למרחקים קצרים באמצעות זרועות פלדה המוכנסות מתחת למטען אל משטח הנושא את הסחורה. מלגזות זמינות במגוון יכולות העמסה, ובמחסן סחורות, המלגזה מאופיינת ביכולת העמסה של בין 1 ל-5 טון.



מלגזה חשמלית
לטעינה ופריקה



מלגזת דיזל
לטעינה ופריקה



מלגזה חשמלית
לסידור משטחים



מלגזה חשמלית למעברים
סידור משטחים ימינה/שמאלה



מלגזה חשמלית
מפעיל נוסע



מלגזה חשמלית
מפעיל הולך

פרק 5 - השיקולים בתכנון של מחסן

תכנון מחסן הנו מעשה מורכב מאד, ויש לתכנן את המחסן לפרטי פרטים בטרם נכנסים למחויבויות של בנייה, רכישת ציוד וכדומה.

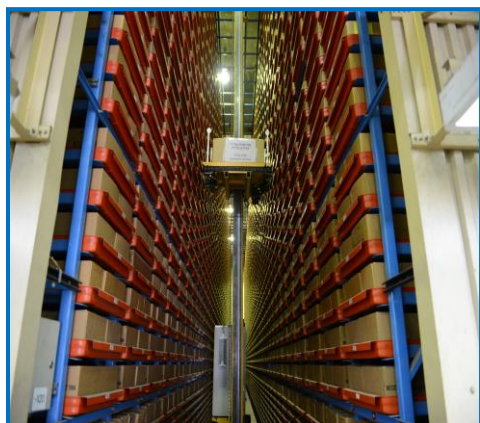
כמו בכל תכנון, גם בתכנון מחסן יש:

- לאסוף נתונים רבים ככל האפשר כבסיס לתכנון. כמו למשל: השטח עליו יוקם המחסן, היתרי בנייה, נתיבי תחבורה, נתוני כלי השינוע ועוד.
 - להגדיר את סוג הסחורות ומאפייני האחסון, שיטות וצורות האחסון, תוך לקיחה בחשבון של גידול צפוי, התרחבות עתידית וכדומה.
 - לתכנן מספר חלופות שיאפשרו לבחון את ההבדלים בין החלופות השונות ולבחור בחלופה הטובה ביותר.
- תכנון נכון של המחסן מוביל לניצול מיטבי של המקום (נפח אחסון לשטח בנוי), יעילות תפעולית גבוהה, רכישה נכונה של משאבים (מלגזות, מתקנים, מדפים ועוד) וניצולם המקסימלי. תכנון שגוי של מחסן יכול להביא לנזק בלתי הפיך של שטחים מתים ולא מנוצלים ולהפסד כספי לארגון.

השיקולים בתכנון של מחסן

בתכנון מחסן יש לשקול ולהתייחס לנקודות רבות. נציין כמה מהן:

1. סוג המחסן



מחסן אוטומטי

האם לתכנן מחסן רגיל או מחסן אוטומטי? דילמה זו יש לשקול בכובד ראש, ולקבל החלטה מושכלת ונבונה לאחר בחינת כל החלופות. אומנם למחסן



מחסן רגיל

אוטומטי יש יתרונות (כמו אחסון יעיל, תפעול יעיל וכדומה), אולם עלות הקמת מחסן אוטומטי גבוהה משמעותית מעלות הקמת מחסן רגיל. הן בעלויות הבינוי והן בעלויות מתקני האחסון והעגורנים.