

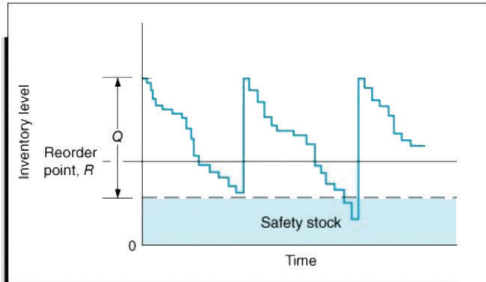
ניהול תחזית - השימוש בתחזית לצורך ניהול עיתוד המלאי

מלאי הביטחון

בעולם האמיתי קיימת אי ודאויות הנובעת ממשנתים רבים, או לא יודעים מה יקרה בעתיד. לכן אנו משתמשים במלאי ביטחון. למעשה מלאי הביטחון למוצר אזור לשקף את חוסר הידיעה שלנו לגבי הכמות האמיתית שנצטרך לספק מהמוצר בעתיד. ראה תרשים 3 להצגת מלאי הביטחון במודל שינוי המסור:

מרבית הארגונים מחשבים את מלאי הביטחון שלהם על פי כללי אצבע פשוטים, למשל על פי מכפיל של הצריכה הצפויה.

נחזור לדוגמה שלנו: התחזית למוצר 1 הינה 100 יחידות בשבוע, בארגון שלנו הוחלט שרירותית (לאחר דיוני הנהלה מתישים) כי מלאי הביטחון יחושב לפי חצי שבוע, כלומר מלאי הביטחון



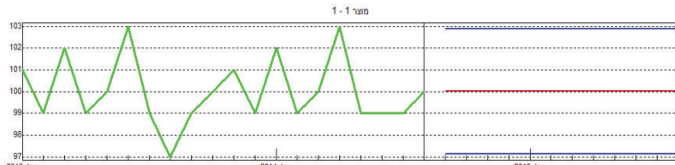
של מוצר 1 יהיה 50 יחידות. התחזית למוצר 2 הינה 100 יחידות בשבוע, לכן מלאי הביטחון למוצר 2 יחושב ל-50 יחידות.

אבל ברור לנו באופן אינטואיטיבי כי משהו כאן לא הגיוני, מוצר 1 מתנהג באופן די צפוי וסטיית התקן שלו נמוכה, ואילו מוצר 2 מתנהג באופן לא צפוי וקיימת אי ודאות לגבי הכמות השבועית שנצטרך לשבועות הקרובים. בנוסף לא התייחסנו לרמת השירות המוגדרת לכל מוצר וכן לזמני האספקה.

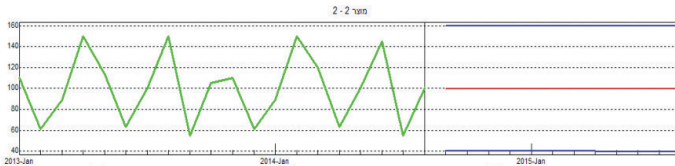
לשם כך פותח מודל משוכלל יותר לחישוב מלאי הביטחון הכולל את מרכיבי אי הוודאות. במודל זה אנו נדרשים להתייחס לאי הוודאות של התחזית למוצר, לרמת השירות שאנו דורשים למוצר ולאי הוודאות של זמני האספקה למוצר.

ניתן לראות בבירור כיצד נראה גרף התחזית למוצר 1 ולמוצר 2 מהדוגמה שלנו בתוכנת ניהול התחזיות Forecast Pro.

גרף התחזית למוצר 1



גרף התחזיות למוצר 2



הקו הירוק בגרפים מציין את הביקוש ההיסטורי של המוצר, הקו האדום מציין את התחזית, הקו הכחול מציין את גבולות התחזית, המקביל להגדרת רמת השירות (הקו הכחול העליון מציין 96% לפי ההגדרה של רמת שירות 96%, הקו הכחול התחתון מציין 4%) הקו השחור המאונך מציין את הזמן הנוכחי בו מחושבת התחזית.

תוכנת Forecast Pro מחשבת לכל מוצר את טבלת הרגישות למלאי הביטחון בהתאם לרמת השירות וזמני האספקה. ראה תרשים 4 תרשים 4, נתוני תכנון המלאי למוצר 1 ומוצר 2.

טבלת נתוני תכנון מלאי למוצר 1				טבלת נתוני תכנון מלאי למוצר 2			
Lead time	DDLT	96.0 Safety	Reorder Point	Lead time	DDLT	96.0 Safety	Reorder Point
1	100	60	160	1	100	3	103
2	200	85	285	2	200	4	204
3	300	104	404	3	300	5	305
4	400	121	521	4	400	6	406
5	500	135	635	5	500	6	506
6	600	148	748	6	600	7	607
7	700	160	860	7	700	8	708
8	800	171	971	8	800	8	808
9	900	181	1081	9	900	9	909
10	1000	191	1191	10	1000	9	1009
11	1100	200	1300	11	1100	9	1109
12	1200	209	1409	12	1200	10	1210

בטבלאות התכנון מוצג תוצאות החישוב לכל שורה לפי ה-Lead time, מ-1 ועד 12 (כך הגדרתי בהצגת התוכנה). בעמודת ה-DDLT מחושבת כמות הדרישה למוצר לפי התחזית DDLT = Demand During Lead Time לכל תקופת זמן האספקה. בדוגמה שלנו כיוון שהתחזית היא ל-100 יחידות בכל שבוע, מחושב לכל שורה בטבלה כמות DDLT של מספר השבועות בשורה כפול 100.

בעמודת ה-96.0 Safety מחושב מלאי הביטחון לפי זמן האספקה ורמת שירות של 96%.

בעמודת Reorder Point מחושבת נקודת ההזמנה באופן הפשוט, חיבור בין מלאי הביטחון ו-DDLT לזמן אספקה נתון.

לצורך הדוגמה שלנו, נניח שלשני המוצרים אנו דורשים רמת שירות של 96% ולשני המוצרים יש זמן אספקה של שבועיים.

מאת: צור אמיתי*

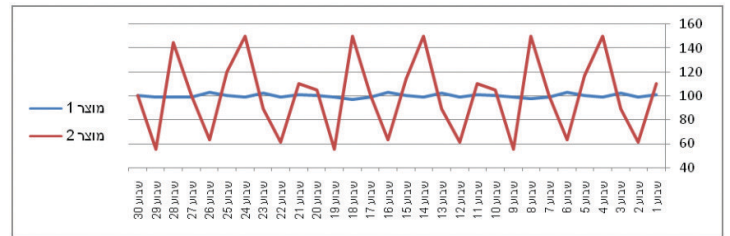


ניהול תחזית בצורה נכונה מאפשר להגדיר את רמת המלאי האופטימלית. במאמר זה אציג את השיטות והכלים העומדים לרשותנו לצורך חישוב מדויק ואמין של רמות המלאי.

סטיית התקן

בבניית תחזית אנו משתמשים בכלים סטטיסטיים לניתוח הפעילות ההיסטורית של המוצר ובמידע משלים. כמו בכל ניתוח סטטיסטי אנו מקבלים תוצאה של הסתברות, כלומר

אנו יכולים לחשב את ההסתברות להתממשות התחזית. במילים אחרות אנו יודעים מהו הסיכוי שהתחזית תתממש (או לא תתממש) את הסיכוי להתממשות התחזית ניתן להגדיר כסטיית התקן של התחזית (Standard deviation). התוצאה של סטיית התקן של התחזית למוצר מגדירה את אי הידיעה שלנו לגבי התנהגות המוצר בעתיד. לדוגמה: נשתמש לדוגמה שלנו במאמר זה בשני מוצרים המתנהגים באופן שונה, מוצר 1 מתנהג באופן די קבוע ובכל שבוע הצריכה שלו נעה סביב 100 יחידות, בשינויים קטנים. חישוב התחזית למוצר 1 תהיה 100 יחידות לכל חודש. סטיית התקן של התחזית למוצר 1 תהיה עם סטיית תקן קטנה יחסית והיא מבטאת את אי הידיעה לגבי התנהגות המוצר בעתיד. מוצר 2 מתנהג באופן שונה ופחות צפוי, בכל שבוע הצריכה של המוצר נעה סביב 100 יחידות אבל בשינויים גדולים, תוצאות חישוב התחזית למוצר 2 יהיו 100 יחידות לכל חודש. סטיית התקן של התחזית למוצר 2 תהיה גדולה יחסית והיא מבטאת את אי הידיעה לגבי התנהגות המוצר בעתיד. ראה את הדוגמה בתרשים 1 מטה:



התנהגות שני המוצרים שונה וניתן לראות את התנהגותם ההיסטורית בתרשים 1. בטבלה מטה ניתן לראות את תוצאות חישובי הממוצע וסטיית התקן של כל מוצר.

מוצר	ממוצע	סטיית תקן
מוצר 1	100	1.53
מוצר 2	100	32.62

על בסיס ניתוח סטטיסטי בלבד, נקבל לשני המוצרים תחזית זהה של 100 יחידות לשבוע, לשבועות הבאים. אבל סטיית התקן של שני המוצרים שונה, סטיית התקן של המוצר בעתיד. כיצד ניתן להשתמש בנתון זה? על מה הוא משפיע?

רמת השירות

רמת השירות הוא נתון שבעזרתו מגדירים את זמינות המוצר, לדוגמה: אם אנו מעוניינים שבמחסן תהיה רמת שירות של 96%, המשמעות היא כי לכל 100 פעמים שנבקש לקבל את הפריט מהמלאי, נקבל לפחות 96 פעם את הפריט ולכל היתר לא נקבל את הפריט 4 פעמים, כיוון שהפריט אזל מהמלאי במחסן. את רמת השירות מגדירים באחוזים.

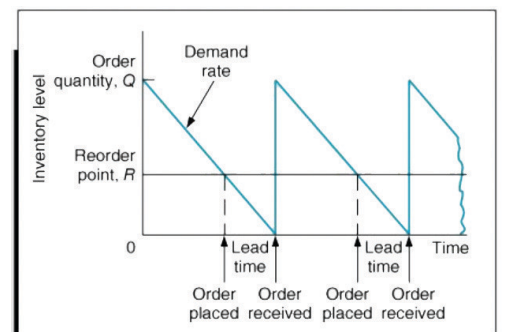
רמת השירות הינו כלי מרכזי בקביעת רמות המלאי, ככל שמבקשים רמת שירות גבוהה יותר, כך נדרשים לנהל רמות מלאי גבוהות יותר.

זמן האספקה

זמן האספקה, או בשמו הלועזי LT (Lead time), מגדיר את הזמן הנדרש לזמינות החומר. בדרך כלל מגדירים זמני תקן לאספקה על פי סוג הפעילות: זמן אספקה לרכש, זמן אספקה לייצור, זמן אספקה למשלוח ולקוח וכו'. זמן האספקה משפיע גם הוא על רמות המלאי.

כדי להסביר את רמת המלאי כיחס של צריכה וזמני אספקה למוצר, נהוג להשתמש במודל הפשוט של "שינוי מסור" המוצג בתרשים מטה:

תרשים 2



תרשים 2 מסביר את המודל הפשוט של שינוי מסור, המודל מניח שקצב הצריכה של המוצר על פני הזמן הוא קבוע, שזמני האספקה קבועים ושגודל המנה שאנו רוכשים גם הוא קבוע. במודל זה, אם התחזית שלנו תהיה מדויקת לחלוטין אז לא נצטרך להשתמש בכל במלאי ביטחון, כיוון שנוכל לתכנן את ההזמנות כך שבדיק כשיגמר לנו המלאי, יתקבל משלוח או מנה

חדשה מהמוצר והמלאי יגדל שוב לרמתו המקסימלית שתכננו. אבל בעולם האמיתי קיימת אי ודאות ואנו לא יודעים בדיוק מה תהיה הצריכה של המוצר ומתי תגיע הזמנה לחידוש המלאי.

ניהול תחזית - השימוש בתחזית לצורך ניהול ועיתוד המלאי

המשך מעמוד 50

אנו רואים כי למוצר 1 התחזית היא ל-100 יחידות בשבוע, ה-DDLT לשבועיים (זמן האספקה של המוצר) הוא 200, מלאי הביטחון ברמת שירות 96% לזמן אספקה של 2 שבועות הוא 4 יחידות ונקודת הזמנה היא 204. כלומר, כשרמת המלאי תגיע ל-204 אנו נזמין עוד 200 יחידות.

למוצר 2 התחזית היא 100 יחידות בשבוע, ה-DDLT, מלאי הביטחון הוא 85 ונקודת ההזמנה היא ב-285.

בניגוד לשיטת חישוב המלאי השרירותית הפשוטה, בחישוב על פי סטיית התקן, רמת השירות וזמני האספקה, התקבל מלאי ביטחון הגיוני יותר המותאם להתנהגות המוצרים.

מוצר	תחזית שבועית	מלאי ביטחון בשיטה הפשוטה	מלאי ביטחון בשיטה הסטטיסטית
מוצר 1	100	50	4
מוצר 2	100	50	85

חישוב מלאי ביטחון נכון יבטיח לצמצם את המקרים של עודף במלאי, כפי שעלול לקרות למוצר 1, ולחוסר במלאי, כפי שעלול לקרות למוצר 2.

בפרק הבא אציג את השיטות לביצוע התערבות ושינוי בתחזית הסטטיסטית - Overrides.

* צור אמיתי, מנכ"ל חברת הייעוץ ASC, המתמחה בליווי חברות וארגונים לשיפור התחרותיות והרווחיות, תוך התמקדות בייעול שרשרת האספקה ובשיפור תהליכים בניהול הרכש, ניהול הייצור, ניהול המלאי, ניהול ההפצה, ניהול התכנון וניהול המכירות והשיווק.

ליצירת קשר: 08-9300363, amitai@asc-il.co.il, אתר: www.asc-il.co.il