

# TC Beykent Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü

## Endüstri Mühendisliği Yüksek Lisans

### Envanter Kontrol Teknikleri Ders Notları

**Dersin Temel Konusu: Ne zaman ve Ne kadar sipariş vermeliyiz..**

## ENVANTER KONTROL TEKNİKLERİ

Envanter : Bitmiş ürün, Ham madde , Yan mamül

Envanterlerin oluşturabileceği maliyet çeşitleri;

- 1- Stok Maliyeti
- 2- Stoksuz Kalma Maliyeti
- 3- Sipariş Verme Maliyeti ( Hazırlama)

Ana Maliyet hesaplama yaklaşımları;

- Deterministik – Bilinen verilerle yapılan hesaplama
- Probabilistik – Olasılığa dayalı yapılan hesaplama



## ENVANTER MALİYETİ

- A) Birim Maliyet
- B) Elde Bulundurma Maliyeti
  - a. Stokta bulundurmak
  - b. Sermaye Maliyeti – ( stoktaki ürüne capital bağlama)
  - c. Risk Maliyet ( Çalınma, Bozulma, demode)

- C) Sipariş Maliyeti
  - a. Satınalma Maliyeti
  - b. Kapasite Kaybı Maliyeti
  - c. Hazırlık Maliyeti(purchasing analyze)
  - d. Üretim Kontor Maliyeti
- D) Stoksuz Çalışma Maliyeti
- E) Kapasite Maliyeti
  - Envanter maliyetini hesaplarken A:E maliyetleri arasında denge kurmak gerekir.

**STOK DEVİR HIZI** : İşletme hızını değerlendirmek için önemli bir değerdir. Amaç hizmet düzeyinden ödün vermeden stok miktarını en aza indirmektir.

## ABC ENVANTER ANALİZİ

100 Kalem üründe eşit önem verilmeyebilir.

- A sınıfı toplam ürünün %20 kadarıdır, toplam değer %80 tekabül eder.
- B sınıfı toplam ürünün %30 kadarıdır, toplam değer %15 tekabül eder.
- C Sınıfı toplam ürünün %50 kadarıdır, toplam değer % 5 tekabül eder.

100 birim farklı ürünlerin toplamı 100 TL değerinde ise;

- 20 Birim = 80 TL ( X ürünü 4 TL değerinde) A Class
- 30 Birim = 15 TL ( Y ürün 2 TL değerinde) B Class
- 50 Birim = 5 TL ( Z ürün 0,10 TL değerinde)C Class

# TC Beykent Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü

## Endüstri Mühendisliği Yüksek Lisans

### Envanter Kontrol Teknikleri Ders Notları

Yaklaşım : A class ürünlerden sipariş az verilir, stokta az tutulur. B Class ürünlerden ortalama sipariş verilir. C class ürünler çok sipariş verilir, stokta tutulabilir.

#### STOK TUTMA BİRİMİ ( SKU'S)

Stok tutma birimi : Ürünlerin bedenlerini, renklerini, sezonlarını etc gibi sınıflandırma birimidir.

- 2015 yılı Yazlık XS siyah bayan Tshirt ( 2015YXS003BS)  
2015: YIL Y: SEZON XS : BEDEN 003:  
RENK KODU B : Bayan S : tshirt

#### SİPARİŞ MİKTARINA KARAR VERME KURALI (Lot Size Decision Rule)

- 1) İhtiyaç kadar Sipariş ( L4L)
  - ✓ Tam ihtiyaç kadar
  - ✓ MRP
  - ✓ Kullanılmayan Stok olmaz
- 2) Sabit Sipariş Miktarı ( Fixed Order Quantity)
  - ✓ Hep aynı miktarda
  - ✓ Anlaşılır
  - ✓ Maliyeti en az noktaya indirmeyebilir
  - ✓ Min- Max sistemi
- 3) Dönemsel Sipariş (Periods of Supplier)
- 4) Dinamik Sipariş ( Dynamic Order Quantity)

#### Ekonomik Sipariş Miktarı

Varsayımlar; Müşteri talebinin bilindiği ve zamanla sabit olduğunu varsayalım ve Ürün fiyatı miktardan bağımsız..

D (A)	Yıllık Talep
S :	Sipariş Verme Maliyeti

i :	Yıllık elde bulundurma maliyeti (oran fiyatın yüzdesi)
Q :	Sipariş Miktarı
C :	Ürünün birim Maliyeti

#### Yıllık Sipariş Verme Maliyeti :

$$\frac{D}{Q} \cdot S$$

#### Yıllık Elde Bulundurma Maliyeti :

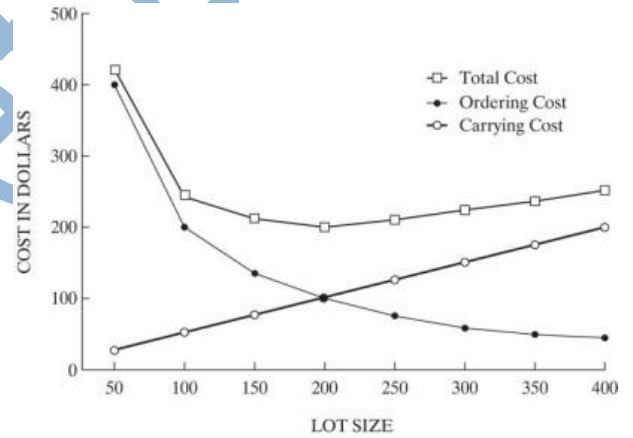
$$\frac{Q}{2} \cdot i \cdot c$$

#### Toplam Envanter Maliyeti: ( Sipariş miktarı satınalma maliyetini etkilenmiyor)

$$\frac{D}{Q} \cdot S + \frac{Q}{2} \cdot i \cdot c$$

Amaç minimum yapacak "Q" değerini elde etmek ;

$$\frac{D}{Q} \cdot S = \frac{Q}{2} \cdot i \cdot c \quad Q = \sqrt{\frac{2 \cdot D \cdot S}{i \cdot c}}$$



-Q artıçça sipariş maliyeti

#### Örnek Problem ;

Bir Otomobil satıcısı ;

Yılda : 4.000 Adet otomobil satmaktadır. Sipariş verme maliyeti 500 TL dir. Elde bulundurma maliyet oranı 0,10 dur. Arabanın maliyeti 20.000 TL dir. Bu firma ne kadar sipariş vermelidir. ( toplam maliyetini minimize etmek için )

D: 4.000 Adet i : 0.10 C: 20.000 TL S= 500 TL

$$Q = \sqrt{\frac{2 \cdot D \cdot S}{i \cdot c}} \quad Q = \sqrt{\frac{2 \times 4000 \times 500}{0,1 \times 20000}} = \sqrt{\frac{4.000.000}{2.000}}$$

$$= \sqrt{2000} = 44,72 \text{ ( 45 adet )}$$

# TC Beykent Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü

## Endüstri Mühendisliği Yüksek Lisans

### Envanter Kontrol Teknikleri Ders Notları

Yıllık Talep Miktar değil de parasal olarak ifade edilirse; (Ekonomik Sipariş Miktarı)

$$Q = \sqrt{\frac{2 \cdot D(TL) \cdot S}{i}} \quad D(TL) = 4.000 \times 20.000 \text{ TL} = 80.000.000 \text{ TL}$$
$$= Q = \sqrt{\frac{2 \times 80.000.000 \times 5.000}{0,10}} = Q = \sqrt{800.000.000.000} =$$

**894.427 TL**

Sağlama yapılır ise :  $20.000 \times 44,72 = 894.472 \text{ TL}$

### MİKTAR İSKONTOSU

Belirli bir miktarın üzerindeki satın almalara verilen iskonto fiyatları dikkate alınır.

Bu durumda iskonto olmadığı durum ile iskonto olduğu durum arasında bir karşılaştırma yapılır. Üç maliyet dikkate alınır;

- 1- Elde Bulundurma ( Carrying Cost)
- 2- Sipariş verme ( Order Cost)
- 3- Satınalma

$$TM = \frac{Q}{2} \cdot i \cdot c + \frac{D}{Q} \cdot S + D \cdot c$$

### Örnek Problem;

Yıllık Talep : 25.000 Adet

Birim Maliyet : 10 TL

Sipariş Verme Maliyeti : 10 TL

Elde Bulundurma = %20

Satıcı 10.000 TL üzerinde ki siparişe %2 iskonto vermektedir. Sizce nasıl hareket edilmelidir?

**İskonto alınmaz ise Sipariş miktarını TL bazında hesaplayalım..**

$D(TL) = 25.000 \text{ TL} \times 10 = 250.000 \text{ TL}$

$$Q = \sqrt{\frac{2 \cdot D(TL) \cdot S}{i}} = \sqrt{\frac{2 \times 250.000 \times 10}{0,20}} = \sqrt{250.000.000}$$

= 5.000 TL

### EQ İÇİN EŞİT OLMALI

$$\frac{QTL}{2} \cdot i + \frac{DTL}{QTL} \cdot S + DTL =$$

$$\frac{5000}{2} \cdot 0,20 + \frac{250.000}{5.000} \cdot 10 + 250.000$$

**= 251.000 TL**

**İskonto ALINIR ise Sipariş miktarını TL bazında hesaplayalım.**

$D(TL) = 25.000 \text{ TL} \times 0,98 = 245.000 \text{ TL}$

$C = 10 \times 0,98 = 9,8 \text{ TL}$

$QTL = 9.800 \text{ TL} \quad (0,98 \times 10.000 \text{ tl})$

**Sipariş verme Maliyeti**

$$\frac{QTL}{2} \cdot i + \frac{DTL}{QTL} \cdot S + DTL =$$

$$\frac{9.800}{2} \cdot 0,20 + \frac{250.000}{9.800} \cdot 10 + 245.000$$

**= 246,230 TL**

### İSKONTO KABUL EDİLMELİDİR...

\* Aynı ürün grubuna ait ürün siparişi verilir iken hesaplama yapılan formül ;

$$Q = \sqrt{\frac{2A_D S}{i}}$$

$A_D = \text{Yıllık Talep}$

$$K = \sqrt{\frac{2S}{i}} = \sqrt{A_D} \quad K = \frac{\sqrt{A_D}}{N}$$

# TC Beykent Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü

## Endüstri Mühendisliği Yüksek Lisans

### Envanter Kontrol Teknikleri Ders Notları

#### Örnek Problem ;

A family of products is each ordered 4 times per year which is not the EOQ. The cost of ordering and carrying are not known. Can a better decision rule be calculated?

Item	Annual Usage	Orders per year	Present Lot Size	$\sqrt{A_D}$	$K = \frac{\sqrt{A_D}}{N}$
A	\$10.000	4	\$2.500	100	25
B	\$400	4	\$100	20	5
C	\$144	4	\$36	12	3
		12	\$2.636	132	33

Present Lot Size = Yıllık Kullanım / Yıllık Sipariş Dönemi

Ortalama Envanter =  $2.636\$ / 2 = 1.318\$$

$$K = \frac{\sqrt{A_D}}{N} = 132 / 12 \text{ veya } 33 / 3 = 11$$

Item	Annual Usage	Orders per year	Present Lot Size	$\sqrt{A_D}$	New Lot Size	New Orders per year
A	\$10.000	4	\$2.500	100	1.100 \$	9,09
B	\$400	4	\$100	20	220 \$	1,82
C	\$144	4	\$36	12	132 \$	1,09
		12	\$2.636	132	1.452 \$	12

New Lot Size =  $\sqrt{A_D} \times K$

- $100 \times 11 = 1.100\$$
- $20 \times 11 = 220 \$$
- $12 \times 11 = 132 \$$

Ortalama Envanter =  $1.452\$ / 2 = 726 \$$

Aynı periyodik miktarda sipariş verilirken %45 oranında envanter düşürülmüş oldu..

#### DÖNEME DAYALI SİPARİŞ MİKTARI ( POQ)

\*Maliyet düşürmeye katkı sağlar.

POQweeks = EOQ / Average weekly usage

Örnek ;

Yıllık kullanımı 52.000 adet ve EOQ 2.800 adet olan ürün için POQ nedir ?

Ortalama Kullanım :  $52.000 / 52 = 1.000$  adet haftada

POQ =  $2.800 / 1.000 = 2.8$  hafta  $\rightarrow$  3 hafta

Dolayısıyla 3 haftalık miktar kadar sipariş verilmesi gerekmektedir.

MRP Record EOQ = 250 Units											
Week	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total
Net Requirements	100	50	150		75	200	55	80	150	30	890
Planned Order Receipts	250		250			250			250		
Ending Inventory	150	100	200	200	125	175	120	40	140	110	1360
POQ Method											
Weekly demand $890 / 10 = 89$											
$250 / 89 = 2,81 \rightarrow 3$ Weeks											
Week	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total
Net Requirements	100	50	150		75	200	55	80	150	30	890
Planned Order Receipts	300				330			260			
Ending Inventory	200	150	0	0	255	55	0	180	30	0	870
10 haftalık döneminin sonunda envanter stok miktarı 1.360 dan 870 e düşmüştür.											