

**STOKLARIN PLANLANMASINDA
ÜRETİM MODELİ VE BİR UYGULAMA**

Dilek MUTLU

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
İşletme Anabilim Dalı
Sayısal Yöntemler Bilim Dalı
Danışman : Yard. Doç. Dr. Mahmut Atlas**

**Eskişehir
Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü
Temmuz 2006**

YÜKSEK LİSANS TEZ ÖZÜ

Dilek Mutlu

İşletme Anabilim Dalı

Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Temmuz 2006

Danışman : Yard.Doç.Dr. Mahmut Atlas

İşletmelerin temel amacı, kar elde etmektir. Bu amaca ulaşmanın yollarından biri maliyetleri olabildiğince aza indirmektir. İşletmelerin önemli maliyet kalemlerinden birisi de stoklardır. İşletmeler, talebi zamanında karşılayabilmek ve gereğinden fazla stok maliyetine katlanmamak için, uygun seviyede stok bulundurmaya durumundadırlar. İşletmeler, kendileri için uygun olacak stok politikalarını belirleyebilmek için, stok planlama ve kontrolüne gerekli önemi göstermek zorundadırlar.

Bu çalışmada, öncelikle stok kavramı üzerinde durulmuş, daha sonra stokların ve stok kontrolünün önemi belirtilmiştir. Son bölümde ise, stok kontrol modellerinden üretim modeli ele alınarak, Şimşirel Kimya Sanayi A.Ş.'nin verileri doğrultusunda bir uygulama denemesi yapılmaya çalışılmıştır.

ABSTRACT**Dilek Mutlu****Business Administration Department****Anadolu University Graduate School of Social Sciences, July 2006****Advisor : Yard.Doç.Dr. Mahmut Atlas**

The fundamental aim of companies is to gain profit. Minimizing the costs as much as possible is one of the ways to attain this aim. One of the most important cost units of a company is the stock costs. Companies should determine the optimum stock level to cover demand timely and not to endure stock costs more than necessary. Companies should treat stock planning and stock control with considerable importance in order to determine appropriate stock policies for themselves.

In this study, stock concept is explained, and then the importance of stocks and stock control is discussed. In the final section, the production model of stock control models was implemented with the data provided by Şimşirel Kimya Sanayi A.Ş.

JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI

Dilek MUTLU' un "Stokların Planlanmasında Üretim Modeli ve Bir Uygulama" başlıklı tezi, tarihinde, aşağıdaki jüri tarafından Lisansüstü Eğitim Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca, **İşletme (Sayısal Yöntemler)** Anabilim Dalında, yüksek lisans tezi olarak değerlendirilerek kabul edilmiştir.

	<u>İmza</u>
Üye (Tez Danışmanı) : Yard. Doç. Dr. Mahmut ATLAS
Üye :
Üye :

Prof. Dr. Nurhan AYDIN
Anadolu Üniversitesi
Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürü

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖZ	ii
ABSTRACT	iii
JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI	iv
ÖZGEÇMİŞ	v
TABLolar LİSTESİ	viii
ŞEKİLLER LİSTESİ	ix
GİRİŞ	1

BİRİNCİ BÖLÜM

STOK PLANLAMA

1. GİRİŞ	3
2. STOK PLANLAMANIN İŞLETMELER AÇISINDAN ÖNEMİ	4
3. STOK TÜRLERİ	6
3.1. Hammadde Stokları	6
3.2. Yarı Mamul Stokları	7
3.3. Mamul (Ürün) Stokları	8
3.4. Yığın Stoklar	9
3.5. Hazırlık Stokları	9
3.6. Emniyet Stokları	9
4. STOK BULUNDURMA NEDENLERİ	10
5. STOKLARLA İLGİLİ MALİYETLER	14
5.1. Hazırlık ve Sipariş Maliyeti	14
5.2. Elde Bulundurma (Stok Tutma) Maliyeti	15
5.3. Elde Bulundurmama (Stok Tükenme) Maliyeti.....	16

İKİNCİ BÖLÜM

STOK KONTROL MODELLERİ

1. GİRİŞ	18
2. STOK KONTROL SİSTEMİ VE ÖNEMİ	18
3. DETERMİNİSTİK STOK KONTROL MODELLERİ	25
3.1. Ekonomik Sipariş Miktarı Modeli	25
3.2. Miktar İndirimi Stok Modelleri.....	31

3.2.1. Fiyat kıyaslamasına dayanan model	33
3.2.2. Fiyat değişimine dayanan model	33
3.2.3. Fiyat indirme durumundaki model	37
3.3. Stok Tükenmesi Durumunda Ekonomik Sipariş Miktarı Modeli	37
3.4. Üretim (Sabit Oranlı Sipariş) Modeli	41
4. STOKASTİK STOK KONTROL MODELLERİ.....	48
4.1. Sabit Sipariş Aralıklı Sistem (P Sistemi)	49
4.2. Sabit Sipariş Miktarlı Sistem (Q Sistemi)	52
5. ABC STOK SINIFLANDIRMA SİSTEMİ	55

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

BİR AMBALAJ ÜRETİM İŞLETMESİNDE ÜRETİM – STOK MODELİ İLE İLGİLİ BİR UYGULAMA DENEMESİ

1. GİRİŞ	58
2. İŞLETMENİN TANITIMI	58
3. VERİLERİN SUNUMU	61
4. ANALİZ	62
SONUÇ	81
KAYNAKÇA	83

TABLolar LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Tablo 2.1. ABC Stok Sınıflandırma Sisteminin Özellikleri	56
Tablo 3.1. Şimşirel Kimya Sanayi A.Ş.' ne ait 2005 Yılı Verileri	61
Tablo 3.2. Şimşirel Kimya Sanayi A.Ş.' ne ait 2005 Yılı Sonuçları	77

ŞEKİLLER LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Şekil 2.1. Stok Kontrol Yöntemlerinin Genel Akış Diyagramı.....	21
Şekil 2.2. Toplam Maliyet Eğrisi	27
Şekil 2.3. Ekonomik Sipariş Miktarı Modeli	29
Şekil 2.4. Miktar İndirimi Durumunda Stok Modeli	32
Şekil 2.5. Stok Tükenmesi Durumunda Stok Değişimi	38
Şekil 2.6. Fiziki Stokların Zamana Göre Değişimi	39
Şekil 2.7. Malzeme Akış Diyagramı	43
Şekil 2.8. Üretim (Sabit Oranlı Sipariş Miktarı) Modeli	47
Şekil 2.9. P Sistemine Göre Stok Kontrolünün Elemanları	51
Şekil 2.10. Q Sistemine Göre Stokların Değişimi	54
Şekil 2.11. ABC Stok Sınıflandırma Sisteminin Tipik Eğrisi	57
Şekil 3.1. Şimşirel Kimya Sanayi A.Ş.' nin Üretim Aşamaları.....	60

GİRİŞ

Tarih boyunca insanlar, çeşitli nedenlerle yiyecek, içecek, giyecek ve diğer ihtiyaç maddelerini saklama gereğini duymuştur. Çünkü ihtiyaç duyduklarında bu maddelerin ellerinde bulunması gereğini hissetmişlerdir. Hatta insanlar, saklamak istedikleri maddeler için bir takım yerler (soğuk hava deposu, kuyu, kiler v.b.) ve teknolojiyle birlikte birtakım aletler (buzdolabı, derin dondurucu v.b.) geliştirmişlerdir.

İnsanın doğasında var olan bu gereklilik, işletmeler için de geçerlidir. Özellikle rekabet koşulları altında işletmeler, kaynaklarını etkin bir şekilde kullanmanın önemini anlamış durumdadırlar. Bu nedenle de işletmeler stokları ile ilgili kararlar alırlarken, gereken özeni göstermek durumundadırlar.

İşletmeler uygulayacakları stok modelleri ile ilgili kararlar almak zorundadırlar. Bu amaçla da her işletme yapısına ve işleyişine bağlı olarak uygun model kullanacaktır. Stok kontrol modellerinden üretim (sabit oranlı sipariş) modeli de, işletmelerin bu amaçla kullanabilecekleri bir modeldir.

Bu çalışmada amaç, Stok kontrol modellerinden üretim modelinin tanıtılarak, bu modelin işletmelerin stok planlaması ile ilgili alacakları kararlarda nasıl kullanılabileceğinin bir uygulama çalışması ile açıklanmaya çalışılmasıdır.

Çalışmanın birinci bölümünde; stok kavramı, stok planlamanın işletmeler açısından önemi, stok türleri, stok bulundurma nedenleri, stoklarla ilgili maliyetlere değinilmiştir.

Stok kontrol sistemi ve önemi, çalışmanın ikinci bölümünün konusudur. Yine ikinci bölümde stok kontrol modellerinden deterministik stok kontrol modelleri

ve stokastik stok kontrol modelleri ile ABC stok sınıflandırma sistemi üzerinde durulmuştur.

Çalışmanın üçüncü bölümünde, ambalaj sanayide faaliyet gösteren Şimşirel Kimya Sanayi ve A.Ş.'de stok kontrol modellerinden üretim (sabit oranlı sipariş) modeli uygulama çalışması yapılmıştır.

BİRİNCİ BÖLÜM

STOK PLANLAMA

1. GİRİŞ

İşletme sermayesini oluşturan kalemlerden biri de stoklardır. Bazı kaynaklarda stok yerine, aslı İngilizcede **Inventory** olan **Envanter** kelimesinin kullanıldığı görülür. Stok kavramının çok değişik şekillerde tanımlandığı görülmektedir. Bir işletme kavramı olarak stok, işlerin pürüzsüz ve verimli yürütmesini sağlamak için işletmenin elinde bulundurduğu fiziksel mal anlamına gelmektedir. Başka bir tanımlamaya göre ise stok; bir üretim sisteminde, üretilen mamule dolaysız veya dolaylı olarak katılan bütün fiziksel varlıklar ve mamulün kendisidir(Kobu, 1998).

Başka bir ifade ile stoklar, bir işletmenin, faaliyet dönemi içinde satmak amacıyla elinde bulundurduğu mallar ile, satışa sunulacak mal ve hizmetlerin üretiminde tüketilecek olan, üretim safhasındaki malları içermektedir(Güredin, 1990). İşletmeler, satmak, yeni malların üretiminde kullanmak ya da diğer çalışmalarında tüketmek üzere bazı maddeleri önceden edinmek ve elde tutmak durumundadırlar. Bu maddelere genel olarak stok adı verilmektedir(Sevilengül, 2003).

Bir başka tanımlamaya göre stok, kullanılmayı veya satılmayı bekleyerek, belirli bir süre atıl durumda tutulan, ekonomik bir değere sahip malzeme ve mallar olarak tanımlanabilir(Çelikçapa, 1995). Bütün bu tanımlara bakarak diyebiliriz ki, işletmelerin; üretimin aksamaması amacıyla ellerinde mal bulundurma faaliyetleri stok diye tanımlanmaktadır.

Stoklar, geçici ve işlevsel kaynaklardan oluşurlar. Bu kaynaklar, hammadde, yarı mamul, mamul bileşenleri, bitmiş mallar, insan kaynakları ve sermayeyi kapsamaktadır. Ancak uygulamada ve genel anlamda bakıldığında

stoklar, üretim sürecinin temel aşamalarından oluşmaktadır. Bu da hammadde, yarı mamul, mamul bileşenleri ve mamulü kapsamaktadır(Siemens, Mating and Greenwood; 1973). Bunlara bakarak denilebilir ki, işletmelerin üretimde kullanmak amacıyla aldıkları hammadde ve malzemeler, üretimi tamamlanmamış yarı mamuller ile pazarlamasını yapmak üzere aldıkları tamamlanmış ürünler mevcudu stok olarak tanımlanmaktadır(Demir ve Gümüšođlu, 2003).

2. STOK PLANLAMANIN İŞLETMELER AÇISINDAN ÖNEMİ

Bir iş kolu veya endüstri, kesintisiz çalışmayı garanti etmek için genellikle makul düzeyde stok bulundurur. Geleneksel anlamda stok, zararlı olmasına rağmen, gerekli görülür. Stok, çok az olur ise pahalı üretim aksamalarına, çok fazla olur ise atıl kapasiteye neden olur(Taha, 2003).

İşletmeler açısından, gelecekte satmak ya da kullanmak için stok bulundurmamak ortak ve önem verilen bir konudur. Hatta bu anlamda pek çok işletme, stok yönetimi amacıyla önemli bir bütçe oluşturmaktadır(Hiller and Liebeman, 1995). Modern üretim tekniklerinin geliştiği çağımızda hızlı kalkınma ve gelişmeler sonucu stok bulundurma ihtiyacı artmış ve stok hacmi yükselmiştir. Yeteri kadar stok bulundurmayan işletmeler, artan talebi karşılamak için ek yatırımlara gitmek zorunda kalacaklardır. Aksi halde fiili ve potansiyel talep düşmeleri sonucu zaman ve iş kayıplarına uğrayacaklardır(Tatar,1982). İşletmelerin ellerinde makul düzeyde stok bulundurmaları önemli bir konudur. Gereğinden az ya da gereğinden fazla stok bulundurmamak, işletmelere önemli maliyetler getirebilmektedir. Bu nedenle “stok kontrolü” ve “stok yönetimi” önemli bir faaliyet olma özelliği taşımaktadır(Tekin, 1996).

Stok bulundurmanın işletmeler açısından taşıdığı önem, iki noktada ele alınabilir. Birincisi; stoklar, işletmelerin rekabet stratejisinin önemli bir elemanı kabul edilen müşteri talebini hızla karşılayabilme imkanını sağlamaktadırlar. Üretim işletmelerinde ham madde stoku ya da yarı mamul stokunun varlığı, üretim devrinin, daha kısa sürede tamamlanmasını sağlayabilmektedir. Tamamlanmış mal stokunun

varlığı ise özellikle ticaret işletmelerinde pazarlama ve dağıtım işlevinin etkinliği açısından önemli görülmektedir. Stokun işletmeler için taşıdığı önemin ikincisi; birçok işletmede stokların, işletme varlıkları içinde önemli bir paya sahip olmaları ve stokların kontrol edilebilir olduğunun düşünülmesidir. Stokların kontrol edilebilir olması, elde bulundurulacak stok miktarı ve bu stoka yatırılacak değer in işletme tarafından belirlenebiliyor olması anlamına gelmektedir(Dilworth, 1993).

Eğer işletmeler, gerekli olandan fazla alım yaparlarsa, toplam maliyetin düşmesini veya fazla alımlarda satıcı firmaların uyguladığı iskontolardan yararlanmayı sağlayabilirler. Buna benzer şekilde, bir mala ilişkin talebin değişken olduğu veya mevsimsel farklılıklar gösterdiği biliniyorsa, işletme için üretim veya satış düzeyinin üzerinde stok bulundurma daha ekonomik olabilecektir(Doğan, 1995).

İşletme yönetiminin en önemli fonksiyonlarından biri, kontrol fonksiyonudur. İşletmenin elinde bulundurduğu stok da kontrol fonksiyonun uygulandığı alanlardandır. Stokların miktar olarak kontrolünde amaç, işletmenin üretim, satış ve stoklarla ilgili diğer olanaklarını göz önünde bulundurarak; işletme için ekonomik (en uygun) stok miktarını bulmak olacaktır. Diğer bir ifade ile ekonomik stok miktarı, işletmenin stok nedeni ile katlanacağı toplam maliyeti en küçük kılan stok miktarıdır(Mirza, 1975).

Stok, işletmelerin çeşitli açılardan denetiminin yapılmasını kolaylaştırır. Bu açıdan stok, denetim aracı olarak da görülebilir. Denetim parasal açıdan olabileceği gibi fiziksel (mal) açıdan da olabilir(Tatar, 1982).

Stoklar birçok işletmede, toplam aktiflerin ve dönen varlıkların önemli bir bölümünü oluşturmasına rağmen, likiditesi diğer dönen varlıklarla karşılaştırıldığında daha düşüktür. Bu nedenle stok yönetiminde yapılan hataların düzeltilmesi zaman almaktadır. Stok yönetiminde doğru kararlar vermenin önemi bu noktada da kendini göstermektedir. Verilecek karar; stok bulundurmanın sağlayacağı yarar ile neden olacağı maliyet arasındaki farkı maksimize edecek sipariş

veya üretim miktarının belirlenmesi ile ilgili olacaktır. Bir işletme açısından stoklara yapılan yatırımın optimum tutarda bulunup bulunmadığının saptanması, stok bulundurmanın gerektirdiği maliyetler ve taşıdığı risk ile, stok bulundurmanın sağlayacağı faydaların dengelenmesini gerekli kılmaktadır. Stok bulundurmanın sağlayacağı ek yarar ve gerektireceği maliyet arasında denge sağlandıktan sonra, stoklara yapılan yatırıma devam etmek maliyetleri artırıp dengeyi bozacağından rasyonel bir yaklaşım olmayacaktır(Akalın, 1973; Tekin, 1996).

3. STOK TÜRLERİ

Stok tanımına giren bütün varlıkları bir arada incelemek yanılığlara neden olabilir. Stok edilen varlıklar arasında; cins, değer, kullanılma yeri, stoklama biçimi gibi faktörler açısından farklılıklar vardır(Kobu, 1998). Çok sayıda stok kaleminin bulunduğu işletmelerde, her stok kalemi aynı önem derecesine sahip olmayabilir. Stokların önem derecelerine göre kontrol yöntemlerinin uygulanması, iyi bir stok yönetimi için gereklidir. Bu nedenlerle stokların sınıflandırılması önemli bir konu olmaktadır(Tekin, 1996).

Stok bulundurmanın amacı, işletmenin başarısını ve karlılığını artırmaktır. Bu amacı farklı stok türleri farklı şekillerde gerçekleştirirler. Başlıca stok türleri şu şekilde belirtilebilir :

3.1. Hammadde Stokları

İşletmede, üretime giren ve üzerinde işlem yapılarak değer kazandırılan tüm varlıklar hammaddedir(Çelikçapa, 1995). Hammaddeler, üretim sırasında kullanılan malzemeden mamul yapısına girip, mamulün temel yapısını oluşturan ve doğrudan doğruya tespit edilebilmesi teknik bakımdan mümkün olan ve iktisadi bakımdan anlamlı sayılabilen malzemelerdir(Kobu, 1998). Hammaddeler, ürünün üretimi için gerekli olmaktadır. Hammadde kavramı, işletmenin yapısına göre değişebilmektedir. Örneğin; pamuk ipliği üreten bir işletme için pamuk hammadde

olmaktadır. Ancak pamuk ipliğini dışarıdan satın alan ve dokuma yapan bir işletme için pamuk ipliği hammaddedir(Tekin, 1996).

Hammadde stokunu etkileyen etmenler şu şekilde belirtilebilir(Akgüç,1998) :

- Gelecek dönemde üretimi planlanan mamul miktarı
- Üretimin mevsimlik oluşu
- Üretimin, hammadde yokluğu nedeni ile kesintiye uğramaması için bulundurulması gerekli emniyet stoku

- Büyük alımlarda sağlanacak tasarruf
- Hammadde fiyatlarındaki gelişmeler hakkında bekleyişler
- Tedarik ve stok kontrolünde etkinlik
- Hammaddenin dayanma süresi
- Stok tutma maliyeti
- Finansman olanaklarının genişliği ve maliyeti
- Firmanın depolama kapasitesi.

3.2. Yarı mamul Stokları

Yarı mamuller, üzerlerinde yapılması gereken işlemler henüz tamamlanmamış ve iş istasyonları arasındaki ara depolarda biriktirilen varlıklardır. Yarı mamul stokları, tamamlanmamış ürün veya malzeme stoklarıdır(Çelikçapa,1995).

Bir üretim işletmesinde yarı mamul stoku kaçınılmazdır. Üretimin hemen her anında, makine ve tezgahlar üzerinde ya da arasında, hammadde ambarı ve üretim bölümleri arasında sürekli olarak yarı mamul stoku bulunacaktır.

Yarı mamul stokunu etkileyen etmenler şunlar olabilecektir(Akgüç, 1998) :

- İmalat sürecinin teknik niteliği ve uzunluğu
- İmalat sürecinde yaratılan katma değer

- Üretim faaliyetlerinin sürekliliği
- Üretim miktarı
- Mamul üretimi için gerekli bazı yarı işlenmiş girdilerin işletme bünyesinde üretilmesi ya da dışarıdan tedarik edilmesi.

3.3. Mamul (Ürün) Stokları

Mamuller, bir üretim işletmesi içinde yapılması düşünülen işlemlerin tümü tamamlandıktan sonra, müşteriye teslim edilmek üzere depoya konulan varlıklardır. Mamuller, belirli bir aşamayı tamamlayıp belirli bir yerde hareketsiz durdukları için sayma, değerlendirme ve kontrol açısından çok fazla güçlük göstermezler. Hammadde ve yarı mamullerde ise belirsizlik nispeten fazla olduğundan kontrolleri daha güçtür(Kobu, 1998).

Mamul stokunu etkileyen etmenler şunlar olabilmektedir(Akgüç, 1998) :

- Satış hacmi
- Talebin mevsimsel oluşu
- Hammadde alımının mevsimsel oluşu
- Piyasadaki rekabet koşulları, arz talep dengesi
- Satış bölgelerinin çeşitliliği
- Dağıtım kanallarının işleyişi
- Üretimin sipariş üzerine veya piyasaya yapılması
- Mamulün fiziksel özellikleri
- Mamulün dayanma süresi
- Firmanın depolama olanakları
- Mamul bulundurma riski taşıdığı risk.

3.4. Yığın Stoklar

Malzemeler toplu halde satın alındığı, üretildiği veya taşındığı zaman yığın stoklar oluşur. Bu durumlarda mallar kullanıldığından veya satıldığından daha hızlı satın alınmış veya üretilmiştir.

Yığın stoklar işletmeye karlılığı artırma yönünden aşağıdaki nedenlerle fayda sağlayabilir(Barutçugil, 1988) :

- Hazırlık ve satın alma maliyetlerini azaltırlar,
- Satın alımlarda miktar indirimi sağlarlar,
- Üretimde kesintileri ve ürün değişikliklerini kaldırma yolu ile maliyetleri düşürürler,
- Taşıma maliyetlerinde tasarruf sağlarlar.

3.5. Hazırlık Stokları

Hazırlık stokları, malların henüz gerek duyulmadıkları halde üretildikleri veya satın alındıkları takdirde oluşurlar. İşletme politikasının gereği olarak; üretimin kararlılığını sağlamak, mevsimlik talep dalgalanmalarından etkilenmemek veya beklenen fiyat artışlarına karşı hazırlıklı olmak üzere hazırlık stokları oluşturulur(Barutçugil, 1988).

3.6. Emniyet Stokları

Genellikle bir malzemenin siparişi ile teslim alınması arasında bir süre geçmektedir. Bu süre tedarik süresidir. Talep ve tedarik süresinin sabit olmaması durumunda, işletmede stok tükenmesi durumuyla karşılaşılabilir. İşletmeler, stok tükenmesi durumuna düşmemek için, mevcut stok miktarına ek olarak bir miktar stok daha bulundurlar. Bu stoklara emniyet stokları denir(Barutçugil, 1988).

Stoksuz kalma, pahalı olması nedeni ile istenilmeyen bir durumdur. Kaçırılan siparişler ve memnunsuz müşteriler, dış sebeplerden kaynaklanan maliyetlere neden olacaktır. Bunun yanında işletme, aylak makineler ve işçiler nedeni ile iç sebeplerden kaynaklanan maliyetlere katlanmak durumunda kalacaktır. Emniyet stokları, siparişlerin gecikmesini önlemek ve talepteki ani yükselmeleri karşılamak amacıyla elde tutulurlar. Burada girişimcinin amacı, stoksuz kalma durumunu olabildiğince önleyebilmektir(Demir ve Gümüšoğlu, 2003).

Emniyet stokları, stok bulundurma maliyetlerinin artmasına sebep olurken; stok bulundurmama maliyetlerinin azalmasını sağlamaktadırlar. Ekonomik emniyet stok miktarı tespit edilirken, hem stok bulundurmama maliyeti ve hem de emniyet stokları nedeniyle oluşan stok bulundurma maliyetleri birlikte minimum yapılmalıdır(Tekin, 1996).

4. STOK BULUNDURMA NEDENLERİ

Stoklar, gerçek esaslara göre faaliyet gösteren ve ekonomik ortamda fonksiyonunu gerektiği gibi yerine getirmek isteyen işletmeler için kaçınılmaz bir unsurdur. Stok bulundurmada faaliyetlerini yürüten işletmeler çok az görülmektedir. Uygulamada işletmeler stok bulundurmaya zorundadır(Devrez, 1966). İşletmelerde, normal koşulların devam etmesi ve süren satışların olağan dışı nedenlerin ortaya çıkmasıyla kesilmemesi izlenecek stok politikasına bağlıdır. Satışlardaki düzensizlik, sadece satış ve satış koşullarından doğabileceği gibi, tedarik sürecindeki koşullardan da doğabilir. Kısaca olağan dışı koşulların ortaya çıkması ile mal satış ve alım koşullarında çok önemli bir değişim olmamalıdır. Bu da iyi bir stok politikası ile mümkün olacaktır. İşletmelerde beklenen mal satışı fiili satışlardan az ya da çok olabilir. Satış koşullarında umulmadık değişimler, fiili satışları yakından etkileyebilir. Dolayısıyla, gereğinden az stok bulundurulduğunda satış kayıpları, müşteri kayıpları ve kazanç kayıpları ortaya çıkabilecektir. Bu kayıplar, işletmenin istenilen zamanda mal tedarik edememesinden de kaynaklanabilir. Bu saydığımız nedenlerin satışlarda sapmaları ortaya çıkarmaması için bir stok politikası izlenir(Tatar, 1982).

Stoklar, üretim faaliyetlerini desteklemek veya müşterilere hizmet vermek için tasarlanmış yatırımları temsil ederler. Ancak stok bulundurmamak, yatırım üzerinden getiri kazanmayan ve başka bir yerde acil olarak ihtiyaç duyulabilecek işletme sermayesinin kullanımını gerektirir(Monks, 1999). Bu nedenlerle stok yönetimi üzerinde önemle durulması, işletmenin yararına olacaktır. Stokların gereğinden fazla olması, stok giderlerinin artmasına ve döner sermayenin büyük bir bölümünün bağlı kalmasına neden olacaktır. Sonuçta finansman sıkıntısına düşülebilecektir. Gereğinden az stok bulundurulması ise, sadece işletmelerin o anda yitirmiş oldukları kar olarak sınırlanamaz ve taleplerini karşılayamayan müşterilerin diğer ürünlere kaymalarına da neden olabilir(Tatar, 1982). Böyle bir durum da işletmelerin, ileriye yönelik kayıplarına neden olabilir. Ayrıca bilinçsizce yapılan stoklama, fiyat dalgalanmalarına da neden olabilecektir.

Materyal, parça ve endüstriyel malların stoklanması, rasyonel bir üretim ya da pazarlama sistemini olanaklı kılmaktadır. Stok olmaksızın üretimin düzgün akışı, materyallerden yeterli derecede yararlanma ya da sayısı yüzleri bulan maddeler üzerinde müşterilere en iyi biçimde hizmet edebilme beklenemez. Üretim ve dağıtımın her basamağında, hammadde ile başlayan ve tüm üretim işlemlerinden ve basamaklarından gerçek endüstriyel ürün durumuna gelip, depolara ve perakendeci dükkanlara kadar uzanan türlü işlemler dizisinde stokların önemli rolleri bulunmaktadır(Demir ve Gümüsoğlu, 2003).

İşletmeler genel anlamda şu nedenlerle stok bulundururlar(Duncan, 1984) :

- Yüksek düzeyde müşteriye hizmet sunmak,
- İstihdam düzeyini korumak,
- Pazarlama gelişmelerini desteklemek,
- İşletmenin mevsimsel ihtiyaçlarını kapsamak,
- Sermaye varlıklarından daha fazla yararlanmayı sağlamak.

Yukarıda belirttiğimiz genel nedenler dışında, işletmeler farklı ürünler için farklı nedenlerle stok bulundurabilirler. Endüstriyel ürünlere ilişkin stok bulundurma nedenleri şunlardır :

- Stoklar, talep artışlarının karşılanmasında bir önlem alınmasını sağlar. Belirli olan ya da olmayan talep dalgalanmaları söz konusu olduğunda, ürün stoklarının bulundurulması, işletme açısından zorunluluk göstermektedir(Demir ve Gümüšoğlu, 2003).

- Müşteri ya da tüketici temelinden hareket eden işletmeler, tüketicinin satın almak istediği malı zamanında ve yerinde bulundurmayı temel politika olarak kabul ederler. Bu nedenle, stok hareketi bu politikanın önemli bir parçasıdır. Bu açıdan bakıldığında, işletmelerde satılan malların sürekli temini sağlanmalıdır. İşte stok planlaması, bu şekilde müşteri taleplerinin karşılanmasında hem süreklilik hem de ucuza mal etmeyi amaçlamaktadır(Tatar, 1982). Ürünlerin stoklarının bulundurulması, müşteriye karşı bir prestij ve bir gösteriş niteliği taşır. Bu, müşteride kendisinin gereksinim duyabileceği ürünleri her zaman bulabileceği ve ona gerekli servisin rahatlıkla yapılabileceği inancını doğuracağından, satışların ve kazançların artmasında etkili olacaktır.

- Stoklar, üretimdeki dalgalanma ve duraksamaları düzenler. Bir çok durumda anlaşmazlıklar, makine bozuklukları ve benzeri nedenlerle üretim aksayabilir. Stok bulundurulması, bu gibi durumlarda dağıtımdaki gecikme riskini azaltacaktır.

- Dalgalanmalar ve mevsimlik değişimler ne kadar kuvvetli olursa olsun, stokların varlığı üretimin normal biçimde sürmesini sağlayacağından, işçi durumu dengede tutulacak, işgücü azaltımı ya da çoğaltımı önlenmiş olacaktır(Demir ve Gümüšoğlu, 2003). Günlük talebi izlemenin yanında, daha önceki satışlardan hareketle muhtemel talep tahminleri de yapılmalıdır. Talebi etkileyen müşteri gelirleri, mevsimsel ve modadaki değişimler gibi faktörler dikkate alınmalı, bu değişimler hemen stok hareketlerine yansıtılmalıdır(Russel and Taylor, 2003).

Yarı işlenmiş mallara ilişkin stok bulundurmanın nedenleri şu şekilde sıralanabilir :

- Stok bulundurmak, üretim faaliyetinin akışını güven altına alır. Böylece üretimde yarı işlenmiş mamullerin üretim merkezlerine verilmesinde herhangi bir bozukluk ya da aksaklık söz konusu olmayacağı gibi, ondan sonra gelen devrelerde de ani bir duraklama veya aksaklık oluşmaz. Aynı şekilde yarı işlenmiş mamullerin stoklarının bulundurulması, öteki bölümlerin çıktılarının düzenli akışını sağlayacağından, genel dalgalanmayı azaltmış olacaktır.

- Yarı işlenmiş mamullerin stokları yeterli düzeyde olur ise, üretim hızı dengede tutulabilir. Örneğin bir malın seri üretiminde, arkaya arkaya gelen iki makinenin değişik üretim yapan kapasiteleri olur ise, yarı işlenmiş mamul ve az üretim yapan makinenin fazla mesai çalışması üretimin durmasını önleyecektir. Eğer böyle olmazsa, az üretim yapan makine, diğerinin bazen durdurulmasını gerektirebilir.

Bunların dışında elbette hammadde stoku bulundurmanın nedenleri vardır. Bu nedenler şu şekilde sıralanabilir :

- Büyük miktardaki alımlar, sipariş verme maliyet giderlerinin düşmesini sağlayacaktır.

- Büyük miktardaki alımlar, alıcı firmalara miktar indirimi sağlayacaktır.

- Girişimci tarafından kullanılan bazı hammaddelerin fiyatlarında önemli sayılabilecek derecede mevsimlik dalgalanmalar görülebilir. Eğer fiyat düşük ise, sezon süresinde de yetebilecek miktar için alıma geçmek ve üretimde gerektiğinde kullanmak üzere stok bulundurmak kazançlı olacaktır.

- Girişimcinin büyük miktarda materyali stok olarak elinde bulundurması, alımlardaki gecikme risklerine karşı işletmeyi korumuş olacaktır. Teslimlerdeki gecikmeler, yanlış nicelikteki alımlar ve ulaştırma aksaklıkları sonucu ortaya çıkmış olabilecektir(Demir ve Gümüşoğlu, 2003).

5. STOKLARLA İLGİLİ MALİYETLER

İşletmelerin, stoklama yaparlarken katlanmak zorunda oldukları maliyetler olacaktır. İşletmelerin stok bulundurmaları önemli bir konudur. İşletmeler, stok bulundururken katlanacakları maliyetleri doğru değerlendirmelidirler. Bu nedenle katlanılacak maliyetler, sadece alınan malların işletmeye girişiyle sona ermeyecektir. Malların bulundurulduğu süre zarfında korunması ile ilgili olarak da işletmenin bazı maliyetlere katlanması gerekecektir(Devrez, 1966). Her işletme probleminde olduğu gibi, stok kontrolünde de olumlu ve olumsuz yönde değişen maliyet unsurları arasında bir denge noktası bulunmaya çalışılır(Kobu, 1998).

5.1. Hazırlık ve Sipariş Maliyeti

Hazırlık ve sipariş maliyetleri, ihtiyaç duyulan malzemelerin işletme içinde üretimi veya dışarıdan satın alınmasına göre değişiklik gösterir(Çelikçapa,1995). İşletme, ihtiyaç duyduğu maddeleri işletme bünyesi içerisinden tedarik ediyor (üretim yapan bir firma) ise, üretime başlayabilmesi için bir hazırlıkta bulunması gerekecektir. Bu hazırlığın yapılması için işletmenin katlanacağı maliyete hazırlık maliyeti denir(Mirza, 1975). Hazırlık maliyeti, her parti malın üretimine başlanırken işletmenin katlanmak durumunda olduğu maliyetleri kapsamaktadır(Devrez, 1966).

İşletmelerin katlanacakları hazırlık maliyetleri ise şunlar olabilir(Winston, 2004)

- süreci hazırlama maliyetleri (gerekli makine teçhizatın hazırlanması, aletlerin değiştirilmesi v.b.),
- gerekli üretim ve kontrol işlemleri için yapılan yazışmaların maliyeti,
- iş programının düzenlenmesi için yapılan maliyetler,
- gönderme ve muhasebe işlemleri için yapılan maliyetler v.b.

İşletme, ihtiyaç duyduğu maddeleri işletme dışından sağlıyor ise, bu amaçla yapacağı giderlerin hepsine sipariş maliyeti denir. Sipariş maliyeti, mal siparişine karar verildiği andan itibaren, malın işletmeye girişine kadar, malla ilgili tüm giderleri kapsamaktadır(Winston, 2004).

Sipariş maliyeti, üretim işletmelerinde, her yeni üretim hazırlığından önce; ticaret işletmelerinde ise her yeni sipariş verilmesinden önce ortaya çıkan maliyet unsurları ile ilişkilendirilmektedir. Sipariş maliyetinin, her sipariş için sabit bir değerde olup, sipariş miktarından bağımsız olduğu varsayılır. Bu nedenle, bir kerede sipariş edilen miktar arttıkça birim başına sipariş maliyetinde azalma görülecektir(Russell and Taylor, 2003).

İşletmelerin katlanacakları sipariş maliyetleri şunlar olabilir :

- Sipariş miktarının belirlenmesi için gereken işlemlerin maliyeti,
- tedarikçi işletmeler arasında araştırma yapılması,
- talep formlarını hazırlama ve işleme koyma maliyetleri,
- iletişim maliyetleri (Telefon, faks, posta v.b.),
- sipariş izleme ve ulaştırma maliyetleri v.b.

5.2. Elde Bulundurma (Stok Tutma) Maliyeti

Elde bulundurma (stok tutma) maliyeti, işletmenin belli miktardaki stokunu, belli bir dönem süresince elinde bulundurması nedeni ile katlandığı maliyetleri kapsamaktadır. Elde bulundurma maliyetleri, işletmenin stoklara sahip olma veya koruma nedeni ile ortaya çıkan maliyetlerdir(Thierauf and Grosse, 1970).

İşletme, stok bulundurma sebebi ile, finansman kaynaklarına göre, ya bir faiz masrafıyla ya da kaçırılan fırsatları temsil eden bir maliyetle (fırsat maliyeti) karşı karşıya kalmaktadır. İşletme, stoklarının finansmanında kullandığı fonları kendi öz kaynaklarından sağlıyor ise, bu fonları başka yerlerde kullanma imkanından ve bu imkanların getireceği gelirden vazgeçiyor demektir ki bu bir fırsat maliyetinin ortaya çıkmasına sebep olur. İşletme, stoklarının finansmanında kullandığı fonları yabancı kaynaklardan temin ediyor ise, bu durumda da bu fonların tutarı üzerinden bir faiz ödemek durumunda kalabilmektedir(Winston, 2004).

Stok bulundurma durumunda işletmelerin katlanmak durumunda kalacakları maliyetler şunlar olabilir(Çelikçapa, 1995) :

- depolama (ısıtma, aydınlatma, soğutma, kira gibi) maliyetleri;
- fiziki ve ekonomik yıpranma ile ilgili maliyetler;
- bakım, onarım, işleme, kayıt, sayım ile ilgili maliyetler;
- sigorta ve vergi giderleri v.b. maliyetler.

5.3. Elde Bulundurmama (Stok Tükenme) Maliyeti

Elde bulundurmama maliyeti, işletmenin gerekli miktarda stok bulundurmaması sebebiyle katlanmak zorunda kaldığı bir maliyettir. Talebin arzdan fazla olması sebebiyle ortaya çıkan bu maliyet, talebin durumuna, fazla talep ile ilgili olarak alınan tedbirlere, talep sahibinin göstereceği tepkiye göre değişik şekiller alabilmektedir(Monks, 1999; Tatar, 1982). Stok tükenmesi söz konusu olduğunda, talep karşılanamayacaktır ve iki alternatif sonuç ortaya çıkacaktır.

Müşteri talepleri kaybedilebilecek ya da bekletilecektir. İki durumda da işletme kar kaybına uğrayacaktır(Çelikçapa, 1995).

Elde yeterli stok bulundurulmaması durumunda oluşabilecek maliyetler şunlar olabilir (Winston, 2004; Thieruf and Grosse, 1970) :

- İşletme, fazla talebin karşılanabilmesi için aldığı tedbirlerle acil olarak ilgili malı temin edebilir ve talebi karşılayabilir. Bu durumda stok tükenmesinin işletme için sebep olduğu maliyet, talebin alınan tedbirlerle karşılanmasının sebep olduğu maliyet ile normal durumda (stok tutulması ile) karşılanmasının sebep olduğu maliyet arasındaki farktır.

- Karşılanamayan talep ertelenir ve işletme ilgili malı temin ettiği zaman ertelenen talebi karşılayabilir. Böyle bir durumda da işletme, ertelediği talebi takip etmek, malı temin edince talep sahibine haber vermek, özel olarak malı ulaştırmak gibi maliyetlere katlanmak durumunda kalacaktır.

- İşletme, talep edilen malın yerine başka bir mal ikame etmek suretiyle de talebi karşılama yoluna gidebilir. Bu durumda elde bulundurmama maliyeti, talep edilip de bulunamayan malın satılması ile elde edilecek kar ile ikame malın satımından elde edilecek kar arasındaki fark olacaktır.

- İşletmenin ürüne yönelen talebi hiçbir şekilde karşılayamaması durumunda ise, kaybedilmiş bir satış söz konusu olacaktır.

- Stokta mal bulunmaması halinde, faaliyet gösteremeyen personel ücretleri de önemli bir kalem olarak ortaya çıkacaktır.

İKİNCİ BÖLÜM

STOK KONTROL MODELLERİ

1. GİRİŞ

İşletmeler için üretim, girdi – dönüşüm – çıktı – geribildirimli denetim şeklinde işleyen bir süreçtir. İşletmelerin, dış çevrelerinden sürekli olarak satın almak durumunda oldukları hammaddeler, yardımcı maddeler, işletme malzemeleri ve makine parçaları, üretim sürecinin girdileri tarafında yer almaktadır. Buna karşılık işletmelerin, üreterek, satışa hazır duruma getirdikleri ürünler ise, üretim sürecinin çıktıları tarafında yer almaktadır. Stok planlama ve kontrolü, hem girdi olarak satın alınan maddelerin hem de çıktı olarak nitelendirilen mamullerin cinsini, miktarını ve alım – satım zamanını saptamaya yönelik, yöntem, model ve politikalarla ilgili kavramlardır(Şahin, 2000).

2. STOK KONTROL SİSTEMİ VE ÖNEMİ

Stok kontrolü, işletmenin üretim politikasının önemli bir konusudur. Üretim yöneticileri stoklama politikasını işletme bünye ve şartlarına, piyasa hareketlerine uygun olarak tespit etmek gibi çok hassas bir görev ve sorumluluk taşımaktadırlar. Stok politikasının isabet ve doğruluğu, sağlam bir kontrolün uygulanması sonucu anlaşılabilir(Tatar, 1982). Stok kontrol sistemleri, stok işlemlerinin miktar ve zamanlamasını kontrol etmek için kullanılan sipariş verme ve izleme yöntemleridir(Monks, 1999). Stok kontrolünün gereği gibi yapılmaması durumunda önemli sorunların ortaya çıkması kaçınılmazdır. Örneğin; zamanında fark edilmeyen bir malzeme veya parça yetersizliği üretimin durmasına yol açabilir(Barutçugil, 1988).

Stok kontrolü, ürün yönetiminin önemli bir çalışma alanını oluşturur. Stok kontrolünün amacı, üretimi istenilen düzeyde tutmak, teslim ve satış işlerini önceden saptanan sayılarla gerçekleştirmek için, zaman ve nicelik yönünden en iyi

ve ekonomik sayılan ürünü elde bulundurmayı sağlamaktır. Kısacası stok kontrolü, gereksinimlerin karşılanması, biriktirilmesi ve alınması gereken maddeler arasında denge kurulması için gereken örgütlenme işlemlerini yapmaktır.

Stok kontrolünde ele alınması gereken konular şunlardır(Demir ve Gümüšođlu, 2003) :

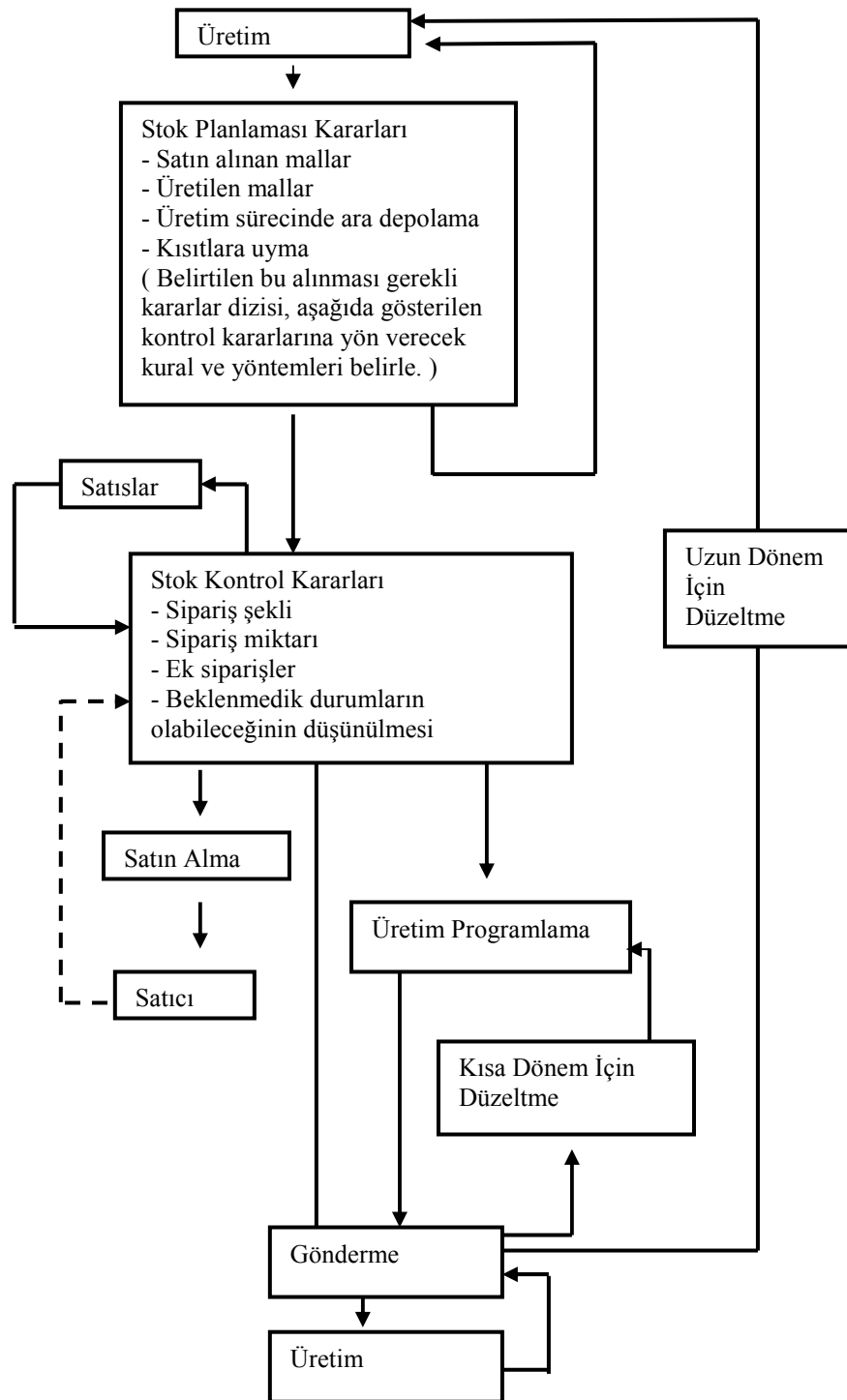
- Gereksinimlerin saptanması,
- Stoku yapılacak maddelerin seçimi,
- Stoku yapılacak maddelerin miktarının saptanması,
- Sipariş verme zamanının belirlenmesi,
- Sipariş miktarının hesaplanması,
- Gereğinden fazla olan stokların elden çıkarılması,
- Kayıt işlerinin düzenlenmesi.

Etkin bir stok kontrol sisteminin işletmeye sağlayacağı yararlar şu şekilde sıralanabilir (Barutçugil, 1988) :

- Tedarik ve malzeme kullanım politikalarının uygulama başarısı yükselir.
- Gereksiz kalemlerin stokta bulundurulması önlenerek, önemli maliyet tasarrufları sağlanır.
- Malzeme veya parça yetersizliği nedeniyle ortaya çıkabilecek üretim aksamaları tümüyle önlenir.
- Aşırı stoklar ortadan kaldırılır, gerçek üretim gereksinimlerine uygun ve tedarik politikalarının gerektirdiği en düşük stok yatırımları ile yetinebilme olanağı sağlanır.

- İşletmeye gelen malzemelerin gereği gibi kontrol edilmemesinden ve iyi depolanmamasından kaynaklanan bozulma, hasar görme, çürüme ve çalınma gibi stok kayıpları önlenir.
- Etkin bir üretim planlaması, ekonomik bir tedarik, başarılı bir maliyet muhasebesi ve mali raporlama sistemleri için güvenilir bir temel oluşturacak bir stok dengesi elde edilir.

Stok kontrolü ile ilgili genel bir akış diyagramı, şekil 2.1.' de görülmektedir :



Şekil 2.1. Stok Kontrol Yöntemlerinin Genel Akış Diyagramı

(Mize, Joe H., Charles R. White, George H. Brooks. **Üretim Planlama ve Kontrol**. İngilizceden çeviren: Ayhan Toraman, Sıtkı Gözülü. İstanbul: İstanbul Teknik üniversite Matbaası, 1984. s.181)

Tüm kontrol sistemi içinde stok kontrol kararlarının nelerden etkilendiği, Şekil 2.1.' de görülmektedir. Stok kontrol kararları, üretim kararlarına yön verecek olan kararları ve yöntemlerini ayrıntılı olarak belirler. Stok planlama kararlarının uzun bir süre aynı kaldığı düşünülebilir. Ancak koşullara bağlı olarak, fiyat değişimi ya da üretim planının değiştirilmesi gibi önemli değişiklikler olduğunda stok sistemi buna uyarlanmalıdır. Stok kontrol kararları, zamana bağlı bir yapıya sahiptir. Stok kontrol kararlarının doğru ve sağlıklı olabilmesi için, stok düzeylerinin sürekli olarak gözlenmesi gereklidir(Mize, White and Brooks, 1984).

İşletmeler için ortak noktalar olmakla beraber, her işletmenin stok kontrol sistemi, o işletmenin içinde bulunduğu özel koşullar değerlendirilerek hazırlanmalıdır. Aynı iş kolunda olan iki işletmeden birinde uygulanacak stok kontrol sistemi, diğeri için uygun olmayabilir(Krajewski and Ritzman, 1996). İşletmelerde stok kontrolünde temel yetki ve sorumluluk genellikle üretim bölümünde, üretim planlama ve kontrol birim şefliğine verilir. Böylece stok kontrol devresinin tüm aşamalarının merkezci bir yönetim altında olması sağlanır.

İşletmelerde etkin bir stok kontrol sisteminin kurulmasında izlenecek prosedür aşağıdaki şekilde özetlenebilir(Barutçugil, 1988) :

- İşletmenin örgütsel yapısı içinde stok kontrolünün yerinin belirlenmesi
- Stokların sınıflandırılması ve tanınması için bir yöntemin geliştirilmesi
- Stok gereksinimlerinin planlanması, malzeme dağıtımı, mali raporların hazırlanması, satın alma emirlerinin düzenlenmesi ve fiziksel stokların çıkarılması için stok kayıtları yardımıyla bir kontrol sisteminin kurulması
- Tedarik talebinden başlayarak, üretimin tamamlanmasına kadar geçen süreç içinde malzeme akışını düzenlemek amacıyla gerekli malzeme kontrol devresinin aşamalarının belirlenmesi

- Alet alımları ve bu alımların kontrolü için gerekli yöntemlerin belirlenmesi
- Depoların etkin bir sistemle korunması yoluyla stoklar üzerinde fiziksel denetimin sağlanması.

Modern üretim sistemlerinde stok kontrolünün klasik sayılabilecek (gözle kontrol, sayım v.b.) yöntemlerle yürütülmesi hemen hemen olanaksız hale gelmiştir. Üretim hızının artması, fabrikalar arası ilişkilerin gelişmesi, tüketici külesinin yapısındaki değişiklikler ve bazı belirsizlik unsurları, matematiksel stok kontrol modellerinin geliştirilmesi sonucunu doğurmuştur(Kobu, 1998).

Stok modelleri ile ilgili parametreler genel olarak aşağıdaki gibi açıklanabilir:

- Satın alma maliyeti (k) : Satın alma maliyeti, belirli bir miktarın üzerindeki siparişler için uygulanan fiyat kırma ya da miktar iskontosu söz konusu olduğunda özellik gösterir(Halaç, 2001). Satın alma maliyeti, sipariş edilen malın satın alındığı kaynağa fiilen ödenen fiyattır ve (k) ile gösterilir (Öztürk, 2001).
- Sipariş Maliyeti (v) : Sipariş maliyeti, bir siparişin verilmesi ile ilgili sabit harcamalardır. Sipariş maliyetinin, üretim miktarından bağımsız olduğu varsayılır(Winston, 2004). Sipariş maliyetleri; işçi ücretlerini, pul, kağıt, baskı, telefon v.b. harcamaları içerir. Sipariş maliyeti (v) simgesi ile gösterilir(Öztürk, 2001).
- Elde Bulundurma Maliyeti (c) : Elde bulundurma maliyeti, malın depoda saklanmasından doğan maliyettir. Stoklara yatırılan sermayenin faizi, depo masrafları, malzeme nakli masrafları, yıpranma masrafları gibi maliyetleri kapsar(Halaç, 2001). Elde bulundurma maliyeti (c) simgesi ile ifade edilir(Öztürk, 2001).
- Elde Bulundurmama Maliyeti (r) : Elde bulundurmama maliyeti, mala ihtiyaç veya talep olduğu zaman, stokta malın bulunmaması nedeni ile ortaya çıkan

ve bulundurmamadan dolayı kaçan fırsat maliyetleridir(Winston, 2004; Halaç, 2001). Bu maliyet (r) simgesi ile gösterilecektir(Öztürk, 2001).

- Talep (D) : Mala olan talep belirli veya belirsiz olabilmektedir. Talebin belirli olması halinde, malın planlama dönemi içindeki her bir periyotta istenilen miktarları kesin olarak bilinmektedir. Planlama döneminde belirli bir periyot için talep kesin olarak bilinmiyorsa bu durumda talep belirsizdir(Winston, 2004). Talep, zaman içinde (D) ile gösterilen bir miktar olarak ele alınacaktır(Öztürk, 2001).

- Tedarik Süresi (L) : Bir siparişin verildiği zaman ile malların teslim alındığı zaman arasında genellikle bir süre vardır. Bu zaman süresine tedarik süresi denir. Tedarik süresi (L) sembolü ile gösterilir.

- Üretim Hızı (P) : Eğer ürünler işletmede üretiliyor ise, malların üretim hattından ve üretim sürecinin akışı anında düzgün olarak stok sayımına girmeleri gerekebilir. Stok modellerinde malların stok giriş hızı önemli bir etken olup süre bakımından birim olarak (P) ile gösterilir.

- Zamana göre sipariş sayısı (n) : Stok politikası, sipariş miktarı ve yeniden sipariş noktasını bildirse de, yılda kaç kez sipariş yapılmasının bilinmesi de önemlidir. Sipariş sayısı (n) ile gösterilir.

- Siparişler arasındaki süre (t) : Siparişler arasındaki süre (t), zamana göre sipariş sayısı gibi, siparişin ne sıklıkla yapıldığını gösterir(Öztürk, 2001).

Daha önce stok kontrolünün işletmeler açısından önemine değinmiştik. Şimdi de stok kontrolünde kullanılan modellere değinilecektir. Stok kontrol modelleri, deterministik stok kontrol modelleri, stokastik stok kontrol modelleri ve ABC stok sınıflandırma sistemi olmak üzere, üç grupta incelenecektir.

3. DETERMİNİSTİK STOK KONTROL MODELLERİ

Deterministik stok kontrol modellerinde, gelecekteki talebin bilindiği varsayılmaktadır. Her ne kadar uygulamada talepte değişik nedenlerle farklılıklar olabilirse de, deterministik stok kontrol modelleri bu değişimleri dikkate almaz(Hiller and Lieberman; 1995).

Deterministik stok kontrol modellerinde, parametreleri bilinen ve tam belirlilik altında ve stok tükenmesine yer veren modeller incelenecektir(Öztürk, 2001). Kısaca belirlilik altında olan modeller ele alınacaktır. Başlıca deterministik stok kontrol modelleri, “Ekonomik sipariş miktarı modeli, miktar indirimi stok modelleri, stok tükenmesi durumunda ekonomik sipariş miktarı modeli ve üretim (sabit oranlı sipariş) modeli” dir. Şimdi bu modeller, sırasıyla açıklanmaya çalışılacaktır.

3.1. Ekonomik Sipariş Miktarı Modeli

Stok yönetiminde temel kavramlardan biri, stok yatırımının maliyetini, stoku yenileme siparişlerinin doğuracağı maliyetlere karşı dengelemektir. Yani stoklama maliyetleri ile sipariş verme maliyetleri dengelenmelidir. Sorulacak soru, “Ne kadar sipariş verilecektir?” sorusudur. Doğru miktardaki sipariş; siparişlerin sayılarıyla ilgili sipariş verme maliyetlerini, siparişin büyüklüğü ile stoklama maliyetlerini en iyi dengeleyen miktardır. Bu maliyet giderleri tam olarak dengelendiğinde, toplam stok maliyetleri minimum olacaktır. Buna bağlı olarak verilecek sipariş miktarı, ekonomik sipariş miktarı olacaktır(Demir ve Gümüšoğlu, 2003).

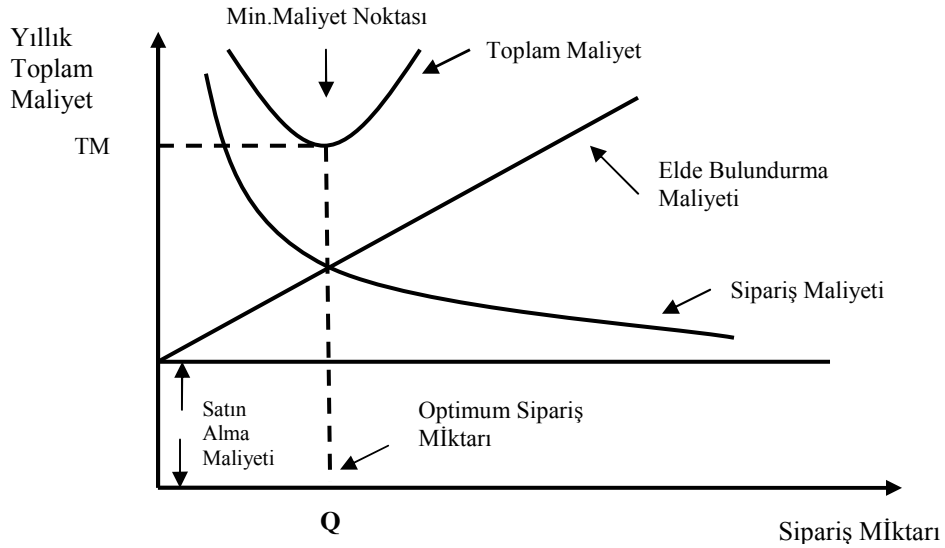
Ekonomik sipariş miktarı modeli, yıllık ya da işletmece belirlenen özel aralıklarda, toplam sipariş ve taşıma maliyetlerini minimize eden sipariş büyüklüğünü ifade eder. Ekonomik sipariş miktarı modelinin anahtar özelliği, yönetimin maliyetleri karşılaştırmasını sağlamasıdır(Thierauf and Grosse, 1970).

Bir işletme, stoklarına yapılacak yatırımın tutarını belirlerken, genel olarak aşağıdaki konuları dikkate almak durumundadır(Winston, 2004) :

- Stok kalemlerinin giriş ve çıkışları arasında dengenin sağlanması,
- Beklenmeyen durumlara karşı hazırlıklı olunması,
- Gelecekteki büyümenin ve iş hacminin genişlemesinin gerektireceği stok gereksiniminin belirlenmesi,
- Stok tutma maliyeti.

Teorik olarak, bir işletmenin stok tutma maliyetinin en düşük olduğu düzey, stoklara yapılacak optimum yatırım tutarını belirler.

Bir işletmenin optimum stok düzeyinin belirlenmesi, şekil 2.2.' de Toplam Maliyet Eğrisi yardımıyla görülebilir :



Şekil 2.2. Toplam Maliyet Eğrisi

(Öztürk, Ahmet. **Yöneylem Araştırması**. Yedinci Baskı. Bursa : Ekin Kitabevi Yayınları, 2001. s.335)

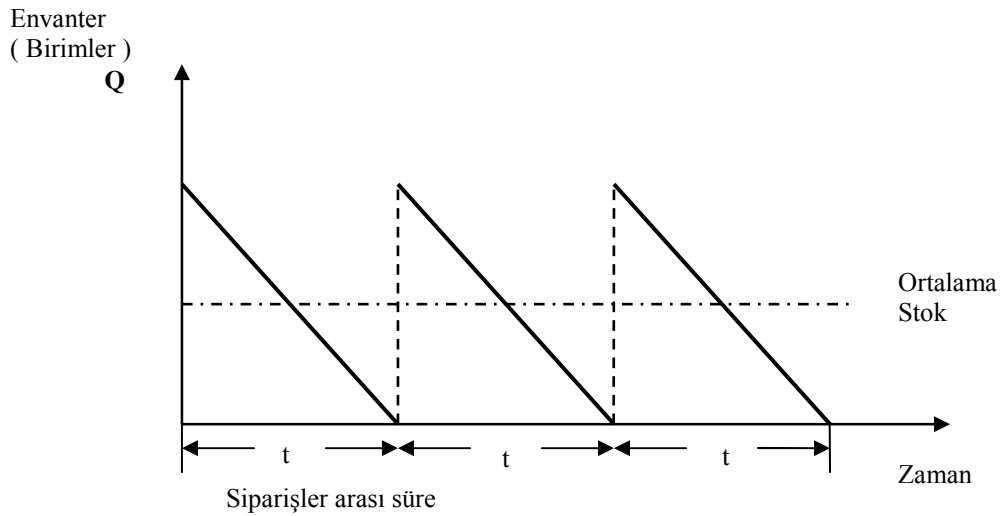
Stok tutmanın gerektirdiği bazı maliyetlerin, stok miktarı yükseldikçe arttığı, Şekil 2.2.'de görülmektedir. Finansman maliyetleri, sigorta maliyetleri, fiyat düşme riski v.b. bazı maliyetler ise, stoklar arttıkça azalış gösterirler. Örneğin; stokların yetersizliği nedeniyle satış fırsatlarının kaçırılmasının doğuracağı zarar, stok miktarı arttıkça azalış gösterir. Şekil 2.2.'de, tutarları stoklarla aynı yönde değişme gösteren

maliyetler, elde bulundurma maliyeti eğrisi ile; stoklar arttıkça azalış gösteren maliyetler sipariş maliyeti eğrisiyle; stok tutmanın gerektirdiği tüm maliyetler ise toplam maliyet eğrisiyle (ki bu eğri, diğer iki eğrinin toplamıdır) gösterilmektedir. Elde bulundurma maliyeti eğrisinin eğiminin mutlak değerinin, sipariş maliyeti eğrisinin eğiminin mutlak değerine eşit olduğu noktada, toplam maliyet eğrisi en düşük değerini almaktadır(Siemens, Marting and Greenwood, 1973; Öztürk, 2001).

Temel ekonomik sipariş miktarı modeli, en basit stok modelidir. Bu modelle ilgili varsayımlar aşağıdaki şekilde özetlenebilir(Öztürk, 2001; Üreten, 1999) :

- Talep ve temin süresi sabit ve bilinmektedir(Öztürk, 2001). Diğer bir deyişle, ekonomik sipariş miktarı modeli, talep oranının, dönemsel faktörlerden ya da talebi etkileyebilecek diğer durumlardan etkilenmediğini varsayar(Duncan, 1984).
- Malların siparişi eşit aralıklarla verilir. Siparişle ilgili bekleme süresi sıfıra eşit ya da sıfırdan büyük sabit bir değerdir. Yeniden sipariş verme ya da ürün üretme kararı ve stok kalemlerini alma arasındaki zamanın uzunluğu, malzeme eksikliklerinden ya da meydana gelebilecek diğer nedenlerden etkilenmeyen sabit bir değerdir. Bu nedenle, ekonomik sipariş miktarı modeline göre, stok tükenmesi söz konusu olmaz(Monks, 1999).
- Malların fiyatı sabittir(Monks, 1999). Ekonomik sipariş miktarı modelinde, satın alınan miktardan dolayı oluşan alış iskontoları ya da üretim maliyetindeki değişimler dikkate alınmaz(Duncan, 1984).
- Tedarik süresi kesin olarak bilinmekte ve sıfırdır.
- Sipariş verme ve stok bulundurma maliyetleri, ilgili tüm maliyet unsurlarını kapsar ve bu maliyetler sabittir.

Temel ekonomik sipariş miktarı modeli şekil Şekil 2.3.'de görülmektedir :



Şekil 2.3. Ekonomik Sipariş Miktarı Modeli

(Öztürk, Ahmet. **Yöneylem Araştırması**. Yedinci Baskı. Bursa : Ekin Kitabevi Yayınları, 2001. s.335)

Şekil 2.3.'de görüldüğü gibi, siparişler bir anda ve eldeki stoklar “sıfır” düzeyine ulaştığında verilmektedir. Ayrıca stok bittiği ve sipariş verildiği anda mallar işletmenin eline ulaşmaktadır.

Ekonomik sipariş miktarı modelinde, k (satın alınan malın birim fiyatı), v (sipariş maliyeti), c (elde bulundurma maliyeti) ve D (talep miktarı) değerleri bilinmekte ve sabittir. Q değeri ise, belirlenecek olan ekonomik sipariş miktarı

olacaktır. Yıllık veya dönem başına toplam maliyeti bulmak için, şekil 2.2.' de gösterilen üç maliyet bileşeni dönem veya yıllık olarak hesaplanmalıdır(Öztürk, 2001) :

$$\text{Dönem başına sipariş sayısı} = n = D/Q$$

$$\text{Dönem başına sipariş maliyeti} = v \times D/Q$$

$$\text{Dönem başına ortalama stok düzeyi} = Q/2$$

$$\text{Dönem başına elde bulundurma maliyeti} = c \times Q/2 \quad (\text{Elde bulundurma maliyeti, dönem başına ortalama stok düzeyine göre belirlenmiştir.})$$

$$\text{Dönem başına satın alınan malların maliyeti} = k \times D$$

Bu verilere bağlı olarak toplam maliyet fonksiyonu :

$$TM = v \times D/Q + c \times Q/2 + kD \quad \text{olur.}$$

Ekonomik sipariş miktarı (Q) değerini bulmak için toplam maliyet fonksiyonunun Q'ya göre birinci türevinin alınması ve sifıra eşitlenmesi gerekir.

$$\frac{dTM}{dQ} = 0 = -vD/Q^2 + c/2$$

Bu formülden Q'yu çekersek :

$$Q = \sqrt{\frac{2vD}{c}} \quad \text{olur.}$$

Ekonomik sipariş miktarı Q, dönem başına toplam maliyet denkleminde yerine konarak, dönem başına toplam maliyet bulunabilir :

$$TM = \sqrt{2vcD} + kD \quad \text{olur.}$$

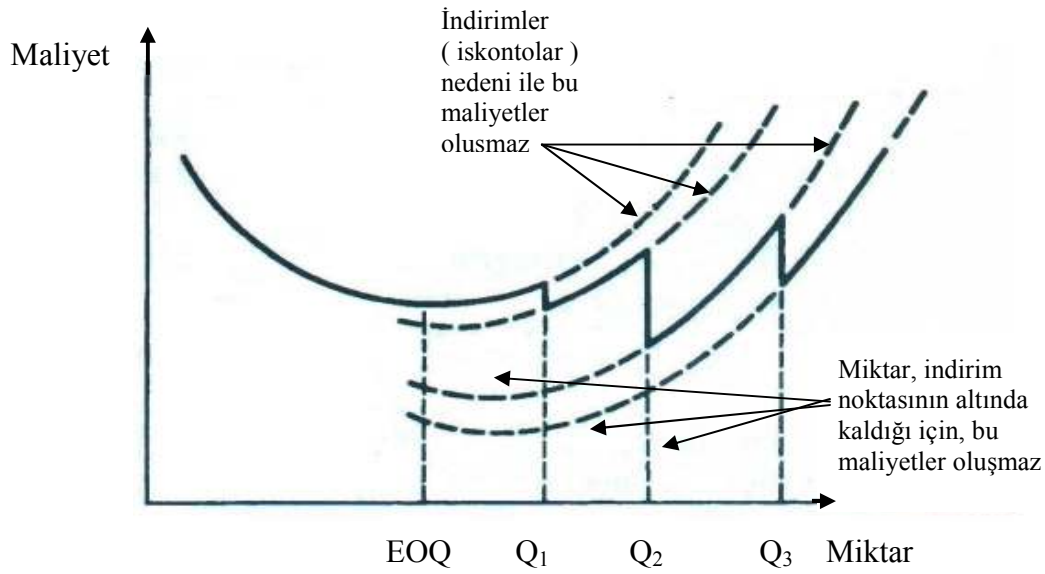
3.2. Miktar İndirimi Stok Modelleri

Miktar indirimi stok modelleri, üretim maliyetinde veya satın almada miktara göre birim fiyatının değiştiği stok modelleridir(Mirza, 1975). Ekonomik sipariş miktarı modelinde, satın alma fiyatının, sipariş miktarına göre değişmediği varsayılmıştı. Oysa uygulamada, üretici firmalar, büyük siparişler verildiğinde fiyat indirimine gitmektedirler. Daha büyük miktarlarda sipariş verildiğinde, birim fiyatlarda indirim yapılarak kolaylık sağlanmaktadır(Winston, 2004).

Gerek üretimde gerek satın almada, üretim veya satın alma hacminin yüksek tutulması birim maliyetinin düşmesine neden olacaktır. Ancak, üretim veya satın alma hacminin çok yüksek tutulması stok düzeyinin de yüksek tutulması anlamına gelmektedir. Yüksek stok düzeyi, daha fazla stok bulundurma maliyeti, daha fazla sermaye, daha fazla bozulma ve amortisman olasılığı gibi zararları da beraberinde getirecektir(Öztürk, 2001). Bu nedenle işletmeler, stok maliyetlerini öyle bir seviyede tutmalıdırlar ki, çeşitli maliyetlerden oluşacak toplam maliyeti en küçük tutabilsinler.

Miktar indirimleri, büyük miktarlarda satın alımlarda sağlanan birim başına düşük fiyat avantajı sağlarlar. Bu durumda fiyat, sipariş miktarının bir fonksiyonu haline gelir, sonuç olarak sürekli olmayan bir toplam maliyet fonksiyonu oluşur(Monks, 1999).

Miktar indirimi durumunda ekonomik sipariş miktarını ve toplam maliyetleri gösteren grafik Şekil 2.4. 'de görülmektedir :



Şekil 2.4. Miktar indirimi durumunda stok modeli

(Monks, Joseph G. **İşlemler Yönetimi**. İngilizceden çeviren: Sevinç Üreten. İkinci Basım. Nobel Yayın Dağıtım Ltd.Şti., 1999. s.232)

Şekil 2.4.' de, EOQ toplam maliyet eğrisinin en küçük olduğu noktadaki miktardır. Ancak bu noktanın sağında, daha büyük miktarlar için önerilen indirimler nedeni ile toplam maliyet eğrisinde meydana gelen düşüşler gösterilmektedir. Toplam maliyet eğrisinin biçimi, fiyat indirimlerine bağlı olduğu kadar, işletmenin

sermaye maliyeti, sipariş verme maliyeti gibi nedenlere bağlı olarak işletmeden işletmeye farklılık gösterebilecektir(Demir ve Gümüšođlu, 2003).

Üretim maliyetinde veya satın almada miktara göre birim fiyatının değiştiği stok modelleri şunlardır :

3.2.1. Fiyat kıyaslamasına dayanan model

Fiyat kıyaslamasına dayanan modelde, tedarik süresi ve talep önceden bilinmekte ve sabittir. Optimum alım veya ekonomik sipariş miktarı kullanılarak, bulunan toplam elde bulundurma ve sipariş maliyeti ile müşteriye önerilen miktar indirimi koşulundaki toplam sipariş ve elde bulundurma maliyeti kıyaslanır. Yapılan bu kıyaslama sonucunda, sunulan teklif değerlendirilir(Öztürk, 2001). Uygun olan teklif tercih edilir.

3.2.2. Fiyat değişimine dayanan model

Fiyat değişimine dayanan model, sipariş maliyeti ve birim maliyetteki azalma ile büyük miktardaki alımlardan kaynaklanan ek elde bulundurma maliyetinin eşit olduğu noktayı belirlemek amacıyla kullanılır. Diğer bir deyişle, teklif edilen indirimli fiyatta yani ekonomik olan parasal değerde en fazla sipariş miktarını belirleyen modeldir(Öztürk, 2001).

Fiyat değişimine dayanan modele ilişkin parametreleri şu şekilde belirtebiliriz(Öztürk, 2001) :

X = Daha düşük fiyatta parasal değerde ifade edilen en büyük sipariş miktarıdır.

d = Daha önce değinilen talep D' nin yüzdelerik olarak ifade edilen indirimi.

D = Parasal değerde önceki yıllık talep

v = Sipariş maliyeti (sipariş başına)

Q = Fiyat indirim teklifi öncesi parasal değerdeki ekonomik sipariş miktarı.

C = Ortalama envanterin yüzdesi olarak ifade edilen yıllık elde bulundurma maliyeti.

Burada yapılması gereken ilk iş, sipariş maliyetindeki azaltımı belirlemektir. Bu da, miktar indirim teklifi almadan önceki sipariş maliyetinden, yeni sipariş maliyeti çıkarılarak bulunur.

Mevcut sipariş maliyeti, önceki yıllık talebin (D), ekonomik sipariş miktarı (Q) ile bölünüp, sipariş maliyeti (v) ile çarpımından elde edilir(Öztürk, 2001) :

$$\text{Mevcut sipariş maliyeti} = \frac{D \times v}{Q} \text{ olur.}$$

Yeni sipariş maliyeti ise; yeni parasal değerdeki yıllık kullanımın, yani $D(1-d)$ 'nin, X ile bölünüp sipariş maliyeti ile çarpımından elde edilir :

$$\text{Yeni sipariş maliyeti} = D(1-d)v/X \text{ olur.}$$

Buradan sipariş maliyetindeki azalmayı bulabiliriz. Sipariş maliyetindeki azalma, mevcut sipariş maliyeti ile yeni sipariş maliyeti arasındaki farktır :

$$\text{Sipariş maliyetindeki azalma} = \frac{Dv}{Q} - \frac{D(1-d)v}{X} \text{ olur.}$$

Daha düşük fiyata karşılık gelen birim toplam maliyetteki azaltım, denklemin sol tarafını tamamlamak için hesaplanmalıdır. Bu da indirim (d) ile yıllık talebin (D) çarpımıdır. Bu durumda, sipariş maliyeti ve birim fiyattaki azalmayı veren denklemin sol tarafı aşağıdaki fonksiyon ile bulunur(Öztürk, 2001) :

$$\frac{Dv}{Q} - \frac{D(1-d)v}{X} + dD$$

Sipariş maliyeti ve birim fiyattaki azalmayı veren denklemin sağ tarafı ise, büyük miktarlardaki alımdan sonuçlanan ek elde bulundurma maliyetini gösterir. Bu maliyet :

$$\frac{X}{2}C - \frac{QC}{2} \text{ şeklinde hesaplanır.}$$

$\frac{X}{2}C$ terimi, indirim fiyatında sipariş alınan en büyük miktarın 2 ile bölünüp, yüzdeler elde bulundurma maliyeti ile çarpımıdır. İndirim öncesi parasal değerdeki ekonomik sipariş miktarı 2 ile bölünür ve elde bulundurma maliyeti ile çarpılırsa $\frac{QC}{2}$ terimi elde edilir(Öztürk, 2001).

Sipariş maliyeti ve birim fiyattaki azalmayı veren modelde, iki tarafta yer alan denklemleri X'i çözebilmek için eşitlersek :

$$\frac{Dv}{Q} - \frac{D(1-d)v}{X} + dD = \frac{XC}{2} - \frac{QC}{2} \text{ olur.}$$

Yukarıdaki eşitliği, ikinci dereceden genel cebirsel kuadratik formüle dönüştürmek için, eşitliğin her iki tarafını X ile çarpmak gerekir :

$$\frac{XDv}{Q} - D(1-d)v + XdD = \frac{X^2C}{2} - \frac{XQC}{2}$$

$$\frac{X^2C}{2} - \frac{XQC}{2} - XdD - \frac{XDv}{Q} + D(1-d)v = 0$$

$$\frac{X^2 C}{2} + X \left(-\frac{QC}{2} - dD - \frac{Dv}{Q} \right) + D(1-d)v = 0 \text{ olur.}$$

Yukarıdaki denklemde, kuadratik formül için terimler :

$$a = \frac{C}{2}, \quad b = -\left(\frac{QC}{2} + dD + \frac{Dv}{Q} \right) \quad \text{ve} \quad c = D(1-d)v \text{ dersek;}$$

X' in hesaplanmış şekli kuadratik formülde aşağıdaki denklem ile gösterilmektedir :

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

Aşağıdaki denklemde, X'in çözüm değeri, en düşük fiyatta en büyük sipariş edilecek değeri vermektedir(Öztürk, 2001).

:

$$X = \frac{\frac{QC}{2} + dD + \frac{Dv}{Q} \pm \sqrt{\left[-\left(\frac{QC}{2} + dD + \frac{Dv}{Q} \right) \right]^2 - 4 \frac{C}{2} [D(1-d)v]}}{2 \frac{C}{2}}$$

$$X = \frac{\frac{QC}{2} + dD + \frac{Dv}{Q} + \sqrt{\left[-\left(\frac{QC}{2} + dD + \frac{Dv}{Q} \right) \right]^2 - 2CDv(1-d)}}{C} \text{ olur.}$$

3.3.3. Fiyat indirme durumundaki model

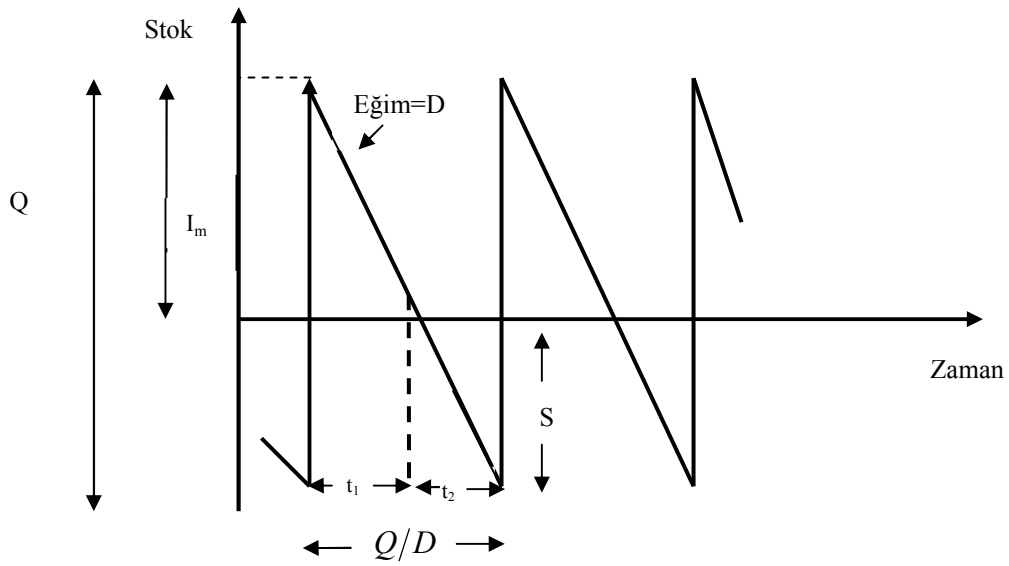
İşletme tarafından sipariş edilecek malların miktarı göz önüne alınarak, satıcı işletme tarafından birim fiyatlarda bir indirimle gidilebilir. Bu yolla satış fiyatının değeri belirli satın alma aralığı için değişebilmektedir. Alıcı işletme için amaç, indirimli fiyattan yararlanabilmektir(Öztürk, 2001).

Fiyat indirme durumundaki modelde, farklı sipariş miktarları için farklı satın alma fiyatı uygulanacağından, öncelikle fiyat indirimi göz önüne alınmadan ekonomik sipariş miktarı bulunur. Daha sonra sipariş miktarı aralıkları ile ekonomik sipariş miktarı göz önüne alınarak, alıcı işletme için en uygun sipariş miktarı belirlenmeye çalışılır(Monks, 1999).

3.3. Stok Tükenmesi Durumunda Ekonomik Sipariş Miktarı Modeli

Şimdiye kadar incelediğimiz modellerde, talebin tamamen karşılandığını kabul etmiştik. Oysa işletmeler bazı durumlarda talebi tam olarak karşılayamayabilirler(Kobu, 1998). Bu durumda işletmenin elinde ürün kalmamış demektir ve işletme ürün tekrar gelinceye kadar üretimini geciktirmek durumunda kalacaktır. Bu üretim gecikmesi işletmeye doğal olarak bir maliyet yükleyecektir. Bu maliyet, gecikmeyi karşılama ve taşıma gibi ek maliyetlere sebep olur. Bunun dışında elde bulundurmamadan dolayı işletme iki açıdan zor durumda kalabilecektir. Birincisi, stok dışı kalan malın birim sayısı arttıkça, uğranılan zarar da artacaktır. İkincisi ise, stok dışı kalma süresi uzadıkça, uğranılan zarar da fazla olacaktır.

Stok tükenmesi durumundaki ekonomik sipariş miktarı modeli şekil 2.5.' de görülmektedir :

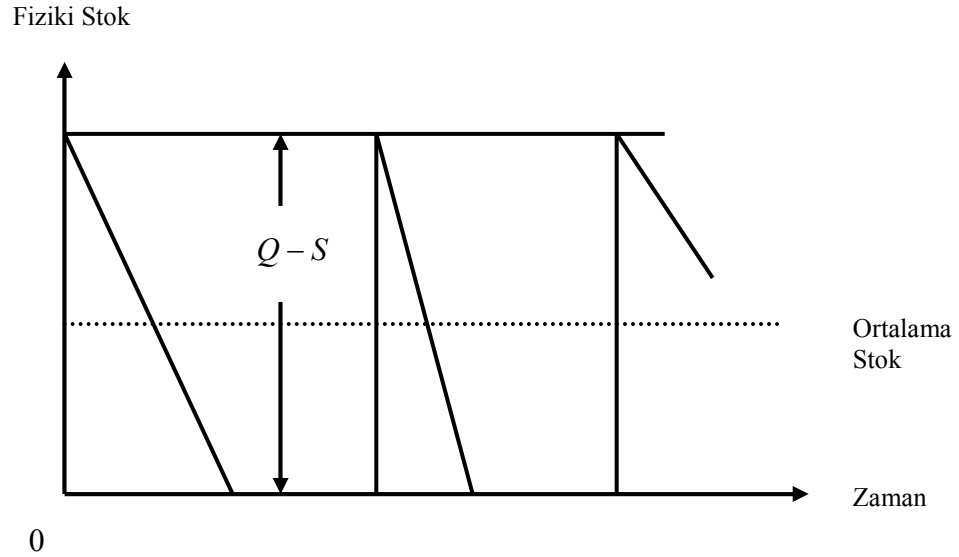


Şekil 2.5. Stok Tükenmesi Durumunda stok değişimi

(Öztürk, Ahmet. **Yöneylem Araştırması**. Yedinci Baskı. Bursa : Ekin Kitabevi Yayınları, 2001. s.350)

Şekil 2.5.'de görüldüğü gibi stok tükenmesi durumundaki ekonomik sipariş miktarı modelinde siparişler, stok düzeyi sıfıra indikten sonra verilir. Bu kısım, şekilde negatif tarafta gösterilmektedir(Kobu, 1998). Şekilde, t_1 , Stok tükenmesi olmadığına siparişler arası süreyi, t_2 ise stok tükenmesi olduğunda siparişler arası süreyi göstermektedir. Elde bulundurma maliyetini bulabilmek için, ortalama stokları belirlemek gerekir.

Şekil 2.5.'de gösterilen negatif stoklar (S), elde bulundurma maliyetini etkilemez ve bu durumda ortalama stok düzeyini gösteren aşağıdaki şekil çizilebilir :



Şekil 2.6. Fiziki stokların zamana göre değişimi

(Öztürk, Ahmet. **Yöneylem Araştırması**. Yedinci Baskı. Bursa : Ekin Kitabevi Yayınları, 2001. s.350)

Fiziki stokların zamana göre grafiği Şekil 2.6.' da görülmektedir. Şekil 2.6.'dan yararlanarak eğrinin zamana göre ortalaması bize ortalama stok değerini verecektir :

$$\text{Ortalama stok miktarı} = (Q - S)^2 / 2Q \text{ şeklinde hesaplanır.}$$

Ortalama stok miktarı formülüne göre yıllık elde bulundurma maliyeti aşağıdaki şekilde hesaplanabilir :

$$\text{Yıllık elde bulundurma maliyeti} = c(Q - S)^2 / 2Q$$

Stok tükenme maliyetini hesaplamak için, Şekil 2.5.'deki negatif stok değerlerinin, aslında geriye doğru pozitif sipariş düzeyi anlamına geldiğinin ve geriye doğru sipariş olduğunun düşünülmesi gerekir. Buna göre, ortalama stok tükenmesinin aşağıdaki şekilde hesaplanabileceği bulunur :

$$\text{Ortalama stok tükenmesi} = S^2 / 2Q$$

Buradan yıllık veya dönem başına stok tükenme maliyeti = $rS^2 / 2Q$ olur. Böylece dönem başına toplam maliyet fonksiyonu :

$$\text{Toplam Maliyet} = \frac{vD}{Q} + \frac{c(Q - S)^2}{2Q} + \frac{rS^2}{2Q} + kD \text{ olur.}$$

Toplam maliyet bir fonksiyon olduğundan, bu fonksiyonun Q ve S'ye göre kısmi türevi alınır ve sıfıra eşitlenir ise, ekonomik sipariş miktarı (Q) ve elde bulunmayan malın verilecek sipariş miktarı (S) bulunabilir. Yapılacak işlemler sonunda Q ve S değerleri aşağıdaki formüller yardımıyla hesaplanabilir(Öztürk, 2001) :

$$Q = \sqrt{\frac{2vD(c+r)}{c \times r}}$$

$$S = \frac{cQ}{c+r} = \sqrt{\frac{2VcD}{r(c+r)}} \text{ olur.}$$

3.4. Üretim (Sabit Oranlı Sipariş) Modeli

İlkel insanlar, zamanının büyük bir bölümünü kendi temel gereksinimlerini karşılamak için çaba harcayarak geçirmişlerdir. Önceleri bireyler tüm çalışmalarını kendi yaşamlarını sürdürebilmek için harcamışlar; sonraları aileler, kabileler ve daha büyük gruplardan oluşan sosyal üniteleri oluşturmuşlardır. Uygarlığın sürekli gelişimi ile halkın istekleri daha büyümüş, bireylerin ve grupların istekleri artık ekonomik yaşamın gerekleri ile sınırlandırılmaz olmuş ve değişime başlamıştır. Bu gelişmeler, üretimin daha karmaşık olan yöntemlerinin ortaya konulmasını zorunlu kılmıştır(Demir, Gümüšoğlu; 2003). Kısacası üretim, insan gereksinimlerinin doğa tarafından tam olarak karşılanamaması sonucu ortaya çıkmış bir faaliyettir. İnsanın, yaşamı için doğanın kendisine verdikleri ile yetinmesi durumunda herhangi bir üretim faaliyetinden söz etmek mümkün değildir(Kobu; 1998). Ekonomik anlamda üretim, fayda yaratma, gereksinimleri doyumayı sağlayan malları oluşturma süreci olarak tanımlanabilir(Demir ve Gümüšoğlu, 2003).

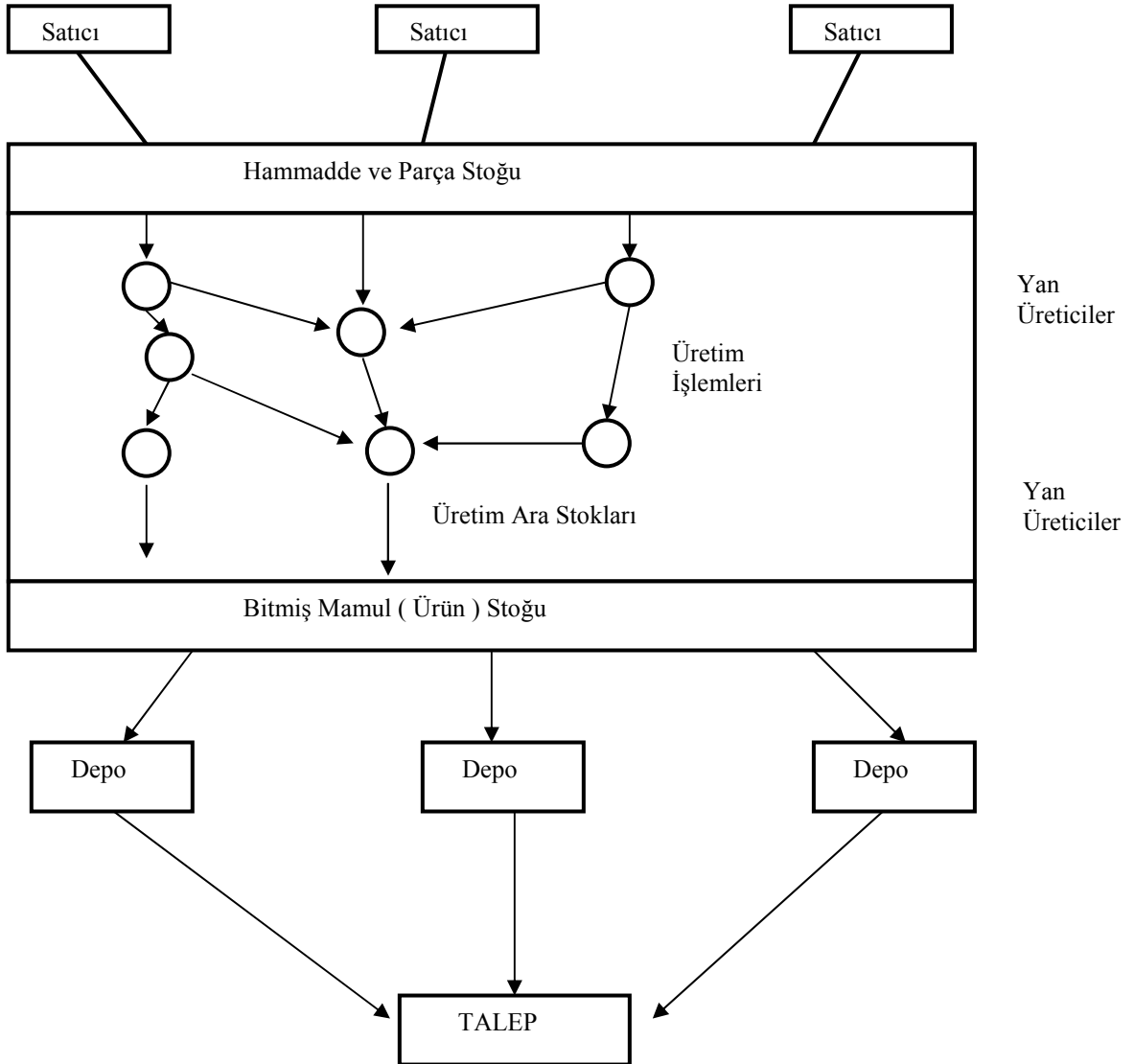
Bir canlının yaşamını sürdürebilmesi, organlarını oluşturan hücrelerine kadar uzanan damarlarda her an taze kan bulunması ile mümkün olmaktadır. İşte bir ülke ekonomisi için de üretim, kan gibidir. Üretim, ekonominin sağlıklı bir şekilde yaşaması ve gelişmesi için ön şart olarak kabul edilir(Kobu, 1998). Herhangi bir ekonomik sistemde ekonominin temelini, mal ve hizmet üreten ve dağıtan işletmeler oluşturur. İşletmelerde mal ve hizmet üretimi ile ilgili kararlar, işletme yöneticisi tarafından verilir(Atlas, 1999).

Üretimin amacı, kişilerin istemlerini doyurmaktır. Bir ürünün oluşmasına katkı sağlayan bir işletmenin en hayati bölümü hiç kuşkusuz üretim bölümüdür. İşletmelerin amaçlarına ulaşabilmeleri için, gereksinimleri karşılayabilecek mal ve hizmetleri oluşturma işlemi üretim olmaktadır(Yelken; Demir, 1978).

Üretim işletmeleri, çeşitli hammadde ve yarı mamullerin belirli üretim süreçlerinden geçirilmesi ve sonuçta ürün veya ürünlerin elde edilmesine ilişkin faaliyetlerin yapıldığı işletmelerdir. Üretim işletmelerinin amacı, işgücü, fiziksel

olanaklar, para, zaman v.b. üretim faktörlerini uygun bir biçimde birleştirmek suretiyle elle tutulabilir ürün veya ürünlerin üretilmesini sağlamaktır(Özgen, 1975). Üretim birimleri, ana kesiminde faaliyette bulunan, geniş ölçüde iş bölümüne dayanan ilkeler ve çalışmalarla, insan, makine, malzeme bileşenlerini kullanarak; hammadde ve yarı işlenmiş mamulleri, bir takım kimyasal veya fiziksel değişikliklere uğratarak, gereksinimlerin karşılanmasını sağlayabilen elle tutulabilir ve stoklanabilir nitelikte mamulleri üreten ve piyasaya süren birimlerdir(Keskinoğlu, 1957).

Üretim yapan bir işletmenin malzeme akış sistemini, genel bir fiziksel üretim sistemi olarak göstermek mümkündür :



Şekil 2.7. Malzeme Akış Diyagramı

(Acar, Nesime. "Üretim Planlaması Yöntem ve Uygulamaları". **Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları No : 280**, Ankara, 1989. s.16)

Şekil 2.7.'de de görüldüğü gibi, işletme hammadde ve ürün için gerekli yardımcı maddeleri, dış satıcılardan (tedarikçilerden) satın alır ve bunları üretimde kullanılacakları zamana kadar stokta tutar. Üretim girdilerinin satın alınması ve bu girdilerin stoklarda tutulması fonksiyonuna “satın alma işlemi” denir.

Satın alma işleminin ardından, üretim sistemi bu girdileri üretim merkezlerinde işleyerek ürünü üretir. Bir üretim merkezinin kapasitesi, merkezdeki işgücü ve tesislerin (makine ve teçhizat) yoğunluğu tarafından belirlenir. Bir iş programı, malzemenin ürün haline gelene kadar geçeceği üretim merkezlerini sırasıyla belirler. Her üretim merkezinde yer alacak işlemler bellidir. İşlenmekte olan veya işlenmek üzere bekleyen malzemeler ara stokları oluşturur. İşletmenin iç kapasitesinin yeterli olmadığı hallerde ise, yan üreticiler yarı işlenmiş mamulü üretim merkezlerine iletirler.

Bitmiş olan ürün, gerek bölgede bulunan depolarda, gerekse işletme içinde stoklanır. Ürün stoğunun yeri ve miktarının belirlenmesi satış (dağıtım) bölümünün fonksiyonları arasında yer alır. Ürün, sistemden talebi karşılamak üzere ayrılır. Müşteri; tüketici, toptancı, perakendeci ya da diğer bir üretici olabilir(Acar, 1989).

Ekonomik sipariş miktarı modeli, siparişlerin anında işletmeye ulaştığı ve maksimum düzeye çıktığını kabul eden bir modeldir. Halbuki uygulamaya baktığımızda birçok durumda, bu şartın sağlanabilmesi mümkün değildir. Satıcı işletmeler, siparişleri parçalar halinde belirli bir zaman aralığı içerisinde karşılamaktadırlar. Bu durumda sipariş varışları stok kullanım oranından büyükse, stok düzeyi yavaş yavaş yükselerek maksimum noktaya çıkmaktadır. Bu noktadan sonra stok siparişlerinin gelişi sona erdiği takdirde, stok düzeyi düşmeye başlamaktadır. Yeni siparişlerin gelmeye başlaması ile birlikte, stok düzeyi yavaş yavaş yükselmektedir(Tekin, 1996). Kısaca söylemek gerekirse, sipariş edilen malların tümünün bir anda teslim alınarak depoya konulması basitleştirici bir varsayımdır. Uygulamada, özellikle üretim faaliyetinde bulunan işletmelerde, sipariş sürekli olarak teslim alınmaktadır(Kobu, 1998). Üretim modelinde, dönem

başına sipariş edilen malların, sabit bir oranda işletmeye ulaştığı varsayılmaktadır(Öztürk, 2001).

Üretim modelinde dönem başına ortalama stok miktarı fonksiyonu = $Q(1 - D/P)/2$ şeklindedir.

Dönem başına toplam maliyet fonksiyonu :

$$\frac{vD}{Q} + cQ(1 - D/P)/2 + kD \text{ olur.}$$

Üretim modelinde, ekonomik sipariş miktarı bulunurken, maliyetin Q'ya göre birinci türevini almak gerekir :

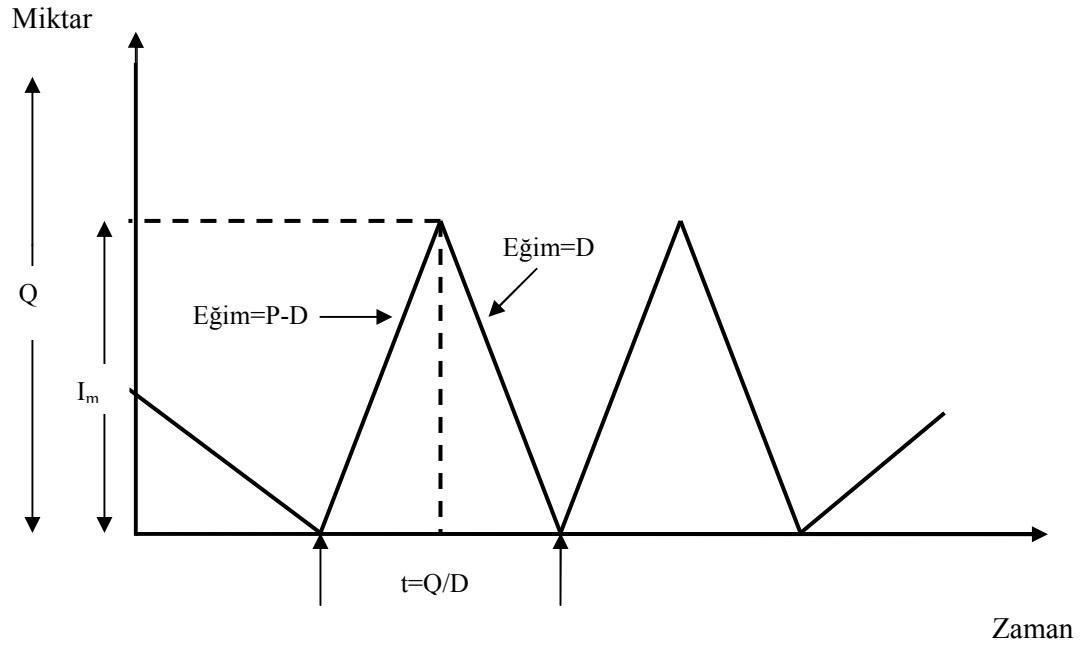
$$\begin{aligned} d(TM)/dQ &= \frac{-vD}{Q^2} + c(1 - D/P)/2 \\ &= \frac{dTM}{dQ} = 0 = \frac{-vD}{Q^2} + c(1 - D/P)/2 = 0 \\ &= \frac{vD}{Q^2} = \frac{c(1 - D/P)}{2} \\ &= 2vD = Q^2 c(1 - D/P) \\ &= Q^2 = \frac{2vD}{c(1 - D/P)} \end{aligned}$$

$$\text{ve } Q = \sqrt{\frac{2vD}{c(1 - D/P)}} \text{ olarak bulunur.}$$

Üretim modelinde, sipariş edilen mallar, işletmeye geldiği zaman kullanıldığından, stokta Q birimi olduğu söylenemez. Bu durumda En Büyük Stok Düzeyi (I_m) fonksiyonu :

$I_m = Q(1 - D/P)$ formülü yardımıyla hesaplanabilir.

Üretim modeli, şekil 2.8.' de görülmektedir :



Şekil 2.8. Üretim (Sabit Oranlı Sipariş Miktarı) Modeli

(Öztürk, Ahmet. **Yönelem Araştırması**. Yedinci Baskı. Bursa : Ekin Kitabevi Yayınları, 2001. s.338)

Şekil 2.8.'de gösterdiğimiz modele, seri üretim modeli de denmektedir. İşletme, üretimini P birim/zaman hızı ile üretir ise $P > D$ 'dir. P hızı ile üretimin yapıldığı zaman süresi içinde talep D birim/zaman hızı ile stokları eritir. Bu nedenle, üretim sırasında stokların net artış hızı $P - D$ birim/zaman olacaktır.

Üretim modeline ilişkin varsayımlar aşağıdaki şekilde belirtilebilir(Öztürk, 2001; Halaç, 2001) :

- Dönem başına talep kesin olarak bilinmektedir ve talep hızı sabittir.
- Tedarik süresi kesin olarak bilinmekte ve sıfırdır.
- Sipariş edilen malların ulaşımı bir anda olmaktadır.
- Stok tükenmesi durumu söz konusu değildir.
- Malların siparişleri eşit aralıklarla verilmektedir.
- Birim maliyet sabittir (fiyat kırma söz konusu değildir).
- Planlama dönemi sonsuzdur.

4. STOKASTİK STOK MODELLERİ

Önceki bölümde değinilen deterministik stok kontrol modelleri, talebin belirli olduğu durumlarda uygulanmakta idi. Talep konusuna belirsizliğin katılması, stok durumunu önemli derecede karmaşık hale getirecektir. Bu karmaşıklık, stokastik stok kontrol modellerinin uygulanmasını gerekli kılmaktadır(Wagner, 1975).

Pek çok durumda, öngörülen talebi tam olarak belirleyebilmek ve kestirmek mümkün değildir. Kullanım ve tedarik süreleri genellikle dalgalıdır ve tamamıyla belirlenemez(Ackoff and Sasieni, 1968). Talep ve kullanım, iç veya dış etkenler nedeniyle az ya da çok olabilir. Ayrıca malı elde etme zamanı, üretici ya da taşıyıcılara bağlı olarak olumlu ya da olumsuz değişiklikler gösterebilir. Oluşabilecek bu talep dalgalanmalarından dolayı işletmelerin stok tükenmeleri ile karşılaşmaları olasıdır. İşletmeler bunun gibi stok tükenmeleri ile karşılaşmamak için emniyet stoku bulundurlar. Çünkü ihtiyaç duyulduğunda herhangi bir nedenle stok kalmamışsa kıtlık durumu ortaya çıkar; bu da istenilen bir durum değildir(Doğan, 1995). Emniyet stoku bulundurma, yıllık sipariş sayısını, siparişler arası süreyi ve sipariş noktasını değiştirir. Kısacası, talep düzeyi ve tedarik süresi her zaman sabit olamamaktadır(Öztürk, 2001).

İşletmeler, stoklarla ilgili karar verirken, talebin beklenenden fazla olması durumunda ortaya çıkabilecek olan stoksuz kalma olasılığını ya da talebin beklenenden az olması durumunda ortaya çıkabilecek olan elde fazla stok kalması olasılığını göz önünde bulundurmalarıdır. Çünkü daha önce belirtildiği gibi, talebin kesin olarak bilinmesi, her zaman mümkün olmayacaktır (Demir ve Gümüšoğlu, 2003). Stokastik stok kontrol modelleri, bu belirsizlik durumlarında kullanılacak modellerdir.

Stokastik stok kontrol modelleri, sabit sipariş aralıklı sistem (P sistemi) ve sabit sipariş miktarlı sistem (Q sistemi) olmak üzere iki bölümde incelenecektir.

4.1. Sabit Sipariş Aralıklı Sistem (P Sistemi)

Sabit sipariş aralıklı sistemde, elde bulunan stok miktarı, her hafta veya her ay sonu gibi belirli zaman aralıklarındaki sayım sonucu belirlenmektedir. Bu belirleme sonunda, ihtiyaç duyulan stok miktarı kadar sipariş verilmektedir. Verilecek sipariş miktarı, dönemler arasında değişiklik gösterebilirken dönemler arasındaki süre sabit bir süredir (Russell and Taylor, 2003).

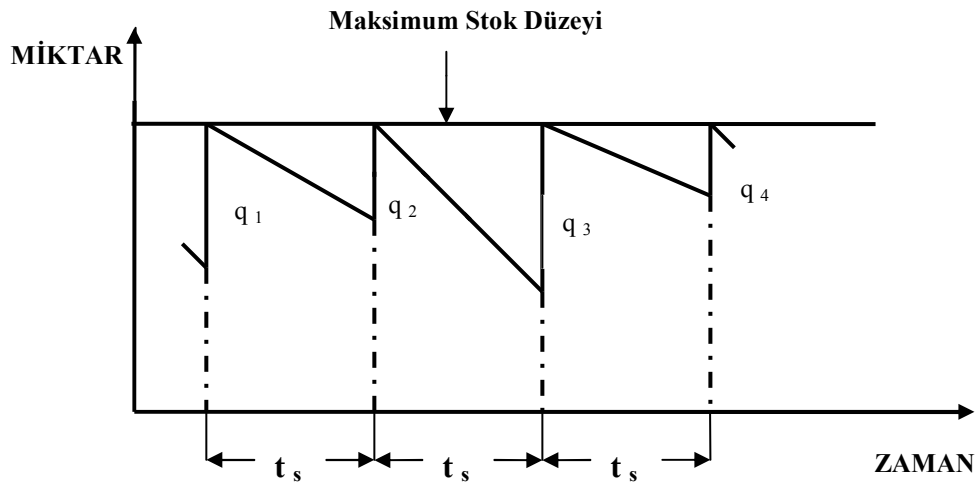
P Sistemi, stokların gözden geçirileceği sabit bir periyodun belirlenmesi temeline dayanır. Malların türüne ve kullanım miktarlarına bağlı olarak haftalık, aylık ya da yıllık periyotlar olabilir. Her bir gözden geçirmede, sabit stok düzeyi ile mevcut stok düzeyi arasındaki fark kadar sipariş verilir. P sisteminde, stoklar belirli sürelerle kontrol edildiğinden sipariş periyodunda esneklik yoktur. Bu nedenle talepteki dalgalanmalar, yedek stokla karşılanmaya çalışılır (Doğan, 1995).

Sabit sipariş aralıklı sistemin başlıca yararları şunlardır (Tersine, 1985) :

- Sipariş maliyetinde bir azalma olması söz konusu olabilir. Çünkü siparişler, tek bir kalem altında ele alınmaktadır.

- İşletmelerin mallarını tedarik eden firmalar, belli bir finans hacmini aşan satın almalarda indirim teklif edebilirler.
- Verilen sipariş büyük olursa, taşıma maliyetlerinde indirim sağlanabilir.

Sabit aralıklı sipariş sisteminin özellikleri Şekil 2.9.' da görülmektedir :



Şekil 2.9. P Sistemine Göre Stok Kontrolünün Elemanları

(Kobu, Bülent. **Üretim Yönetimi**. Onuncu Basım. İstanbul: İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi İşletme İktisadı Enstitüsü Araştırma ve Yardım Vakfı Yatın No : 04, 1998. s.250)

Şekil 2.9.'da görüldüğü gibi; her stok kaleminin miktarı, önceden saptanmış bir süre sonunda tespit edilir. Tespit edilen bu miktarı belirli bir stok düzeyine tamamlayacak sipariş verilir. Zaman çizgisindeki t_s sipariş periyodu sabittir. Tüketim hızı her periyotta farklı olabilir. Dolayısı ile verilecek sipariş miktarları Q_1 , Q_2 , Q_3 ,..., Q_n gibi değişik değerler alabilir(Kobu, 1998).

4.2. Sabit Sipariş Miktarlı Sistem (Q Sistemi)

Sabit sipariş miktarlı sistemde, stoktaki hareketler (azalmalar) sürekli olarak izlenir. Stoklar içinde yer alan her stok kalemi için devamlı bir gözlem ve kayıt söz konusudur. Uygulamada bu izleme, stoklardan her mal çıktığı zamandan daha sık gerçekleştirilir ve gözlem sonucunda yeniden sipariş verme zamanının gelip gelmediğine karar verilir. Her gözden geçirme sonunda, stoktaki kalemlerin durumu hakkında bir karar verilir. Stok durumunun ölçüsü, stokta yer alan kalemlerin gelecekteki talebi karşılayabilme kabiliyeti olarak düşünülür. Stok durumu önceden belirlenen bir seviyeye ulaştığında, sabit miktarda bir sipariş verilir. Q sisteminde, sipariş miktarının sabit olmasına karşın siparişler arasındaki süre değişmektedir(Krajewski and Ritzman, 1996).

Sabit sipariş miktarlı sistemler, sürekli olarak stoktaki miktarlara ilişkin kayıt tutulmasını gerektirirler. Sabit sipariş miktarlı sistemler, stokların devamlı izlenmesini gerektirdiği için, daha çok talebi büyük ve beklenmeyen dalgalanmalar gösteren stok kalemleri için fayda sağlarlar(Monks, 1999).

Sabit sipariş miktarlı sistem, ekonomik sipariş miktarı ve yeniden sipariş verme noktasına dayanan bir sistem olup, sipariş miktarı ve bir siparişi yerine koyma uyarısını veren minimum stok seviyesini bilmek suretiyle kullanılabilen bir sistemdir(Tersine, 1985).

Sabit sipariş miktarlı sistemin sakıncaları şunlardır(Tersine, 1985) :

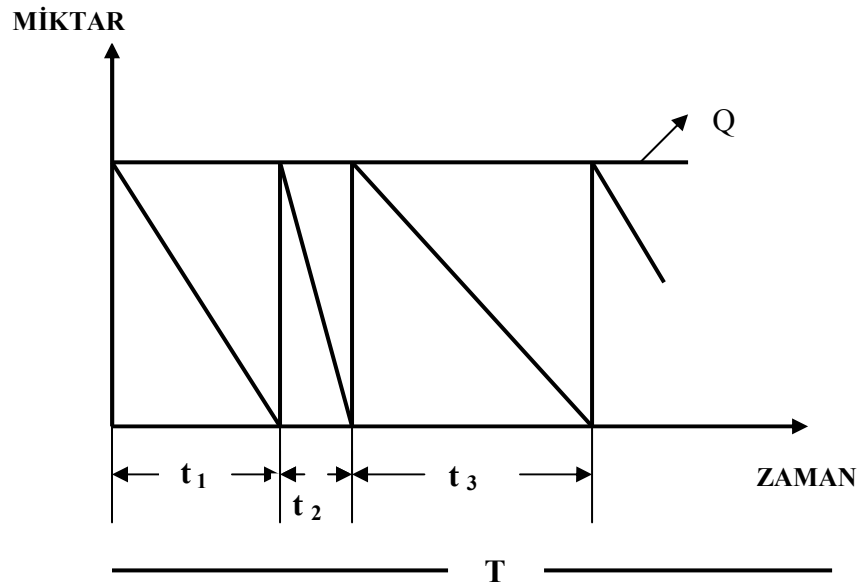
- Kayıt hataları veya yapılan yanlışlıklar, sistemi yavaşlatabilir veya çalışmaz duruma getirebilir.
- İşletme yöneticileri açısından her kalem malzemenin ayrı ayrı kontrol edilmesi çok zahmetli bir iş olabilir ve zaman alabilir.
- Malzeme temini konusunda gecikmeler yaşanabilir.

- Bağımsız birçok talep, yüksek taşıma maliyeti oluşturabilir.

Sabit sipariş miktarlı sistemin yararları ise şöyle sıralanabilir :

- Stok kontrolleri, kullanımla ilişkilidir ve yavaş hareket eden kalemler daha az dikkat çeker.
- Verimli ve uygun bir sipariş büyüklüğü kullanılır.
- Emniyet stoğuna, sadece tedarik süresince ihtiyaç duyulur.

Q sisteminin özellikleri Şekil 2.10' da görülmektedir :



Şekil 2.10. Q Sistemine Göre Stokların Değişimi

(Kobu, Bülent. **Üretim Yönetimi**. Onuncu Basım. İstanbul: İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi İşletme İktisadı Enstitüsü Araştırma ve Yardım Vakfı Yatın No : 04, 1998. s.261)

Şekil 2.10.' da görüldüğü gibi, sipariş süresi (t_s) her periyot için değişiktir. Bununla beraber sipariş noktası düzeyi belirli ve sabit olduğu gibi sipariş miktarı (q) da sabittir. Grafikte (t_r) ile gösterilen aralık ise her periyottaki tedarik süresini ifade etmektedir(Kobu, 1998).

5. ABC STOK SINIFLANDIRMA SİSTEMİ

ABC stok sınıflandırma sistemi, ilk kez 1950'li yıllarda General Elektrik Şirketi tarafından geliştirilmiş bir yöntemdir. ABC stok sınıflandırma sisteminde, stok kalemlerinin parasal değeri ile sayıları göz önüne alınmaktadır(Öztürk, 2001). ABC stok sınıflandırma sistemine ilişkin sınıflandırma, A, B ve C kalemleri şeklinde yapılmaktadır ;

A Kalemleri : Stoklanan tüm kalemlerin miktarlarının %10 - %20'sini oluştururlar. Fakat bu kalemlere yapılan yatırım toplam yatırımın %60 - %80'ini oluşturur(Schroeder, 1993; Çelikçapa, 1995). A kalemlerine yatırım yapan işletmeler, etkin stok denetimi politikalarını bu kalemler için geliştirerek önemli tasarruflar sağlayabilirler(Öztürk, 2001).

B Kalemleri : B grubundaki stok kalemleri, tüm stok kalemleri miktarının %30 - %40'ını oluştururlar. Toplam yatırım tutarının ise, %10 - %30'u civarı B kalemlerine ayrılmaktadır.

C Kalemleri : C grubundaki stoklar ise toplam stok miktarının %50 - %60'ını oluştururken, bu gruba yapılan yatırım toplam yatırımın %5 - %10'u civarındadır(Schroeder, 1993; Çelikçapa, 1995).

ABC sınıflandırma sisteminin özellikleri Tablo 2.1.' de görülmektedir :

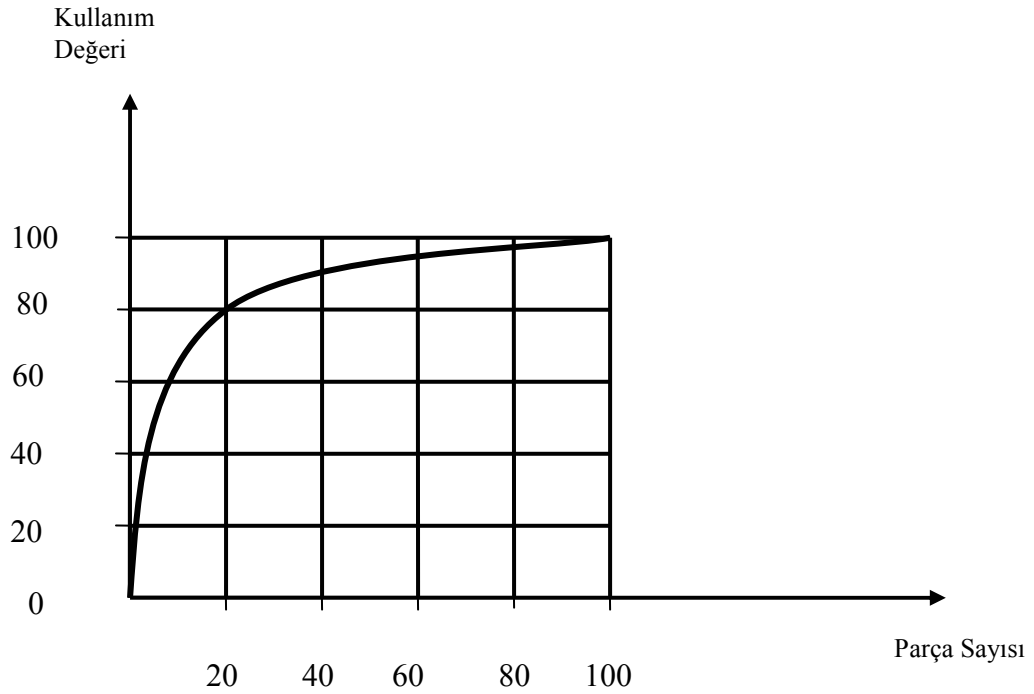
Tablo 2.1. ABC Sınıflandırma Sisteminin Özellikleri

Gruplar	Miktar Yüzdesi	Değer Yüzdesi	Kontrol Derecesi	Kayıt Türleri	Güvenlik Stokları	Sipariş Verme Yöntemleri
A	%10-20	%60-80	Sıkı	Tam-Doğru	Düşük	Dikkatli,sık gözden geçirme
B	%30-40	%10-30	Normal	Tam-Doğru	Orta	Normal sipariş,gerektiğinde hızlandırma
C	%50-60	%5-10	Basit	Basitleştirilmiş iş	Yüksek	Periyodik siparişler,1-2 yıllık satın almalar

(Monks, Joseph G. **İşlemler Yönetimi**. İngilizceden çeviren: Sevinç Üreten. İkinci Basım. Nobel Yayın Dağıtım Ltd.Şti., 1999 s.233)

Her ne kadar ABC stok sınıflandırma sisteminde, sınıfların ayrılması için kurallar geliştirilmişse de, işletmeler her sınıfın ayırım noktasını kendileri belirlemektedirler. Bu yüzden A, B ve C sınıfları için belirlenen oranlar değişkenlik gösterebilmektedir(Saygılı, 1991).

A, B, C sınıflandırma sisteminin tipik eğrisi şekil 2.11.' de görülmektedir :



Şekil 2.11. ABC Stok Sınıflandırma Sisteminin Tipik Eğrisi

(Saygılı İrfan. **Üretim Yönetiminin Fonksiyonları**. İstanbul : İşletme Fakültesi İşletme İktisadı Enstitüsü Yayın No : 137, 1991. s.144)

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

BİR AMBALAJ ÜRETİM İŞLETMESİNDE ÜRETİM – STOK MODELİ İLE UYGULAMA DENEMESİ

1. GİRİŞ

Bu bölümde, ikinci bölümde açıklanmaya çalışılan stok kontrol modellerinden Üretim (Sabit Oranlı Sipariş) modeli; bir ambalaj sanayi işletmesinde uygulanmaya çalışılmıştır. Üretim (sabit oranlı sipariş) modelinin seçilmesinin nedeni; işletmenin ürettiği ürünün (strafor) özelliğinden dolayıdır. Üretilen bu ürün, kuru ve geniş stok alanı istemektedir. Bu nedenle, üretim planlanırken; stoklar da üretimin bir parçasını oluşturmaktadır. Stok imkanı yoksa, üretim sürdürülememektedir.

Bu bölümde öncelikle, uygulama denemesi yapılan işletme tanıtıldıktan sonra, işletmeden alınan veriler yardımıyla, işletme için 12 aylık (1 yıllık), bir üretim (sabit oranlı sipariş) modeli ile stok kontrolü önerilecektir.

2. İŞLETMENİN TANITIMI

Şimşirel Kimya Sanayi ve Ticaret A.Ş firması, Hikmet ŞİMŞİREL ve Avni ŞİMŞİREL tarafından kurulmuştur. Daha önceden farklı isimle kimyevi madde imalatı ve ticareti ile uğraşmakta iken 1987 senesinde Organize Sanayi Bölgesinde fabrika inşaatına başlamıştır. Şirket, 1988 yazında ambalaj ve izolasyona yönelik strafor üretimine başlamıştır. 1988 senesinde 1 adet enjeksiyon makinesi ve toplam 1050 metrekare kapalı alanda üretim yapılmakta idi. Yıllar içinde yapılan yatırım sonucunda 2006 yılında makine sayısı 15 adet enjeksiyon makinesi (bir kısmı özel üretimlere yönelik büyük ebat ve özel kabiliyetlerde) , 5000 metrekare üretim alanı ve 49 çalışanı ile birçok firmaya hizmet etmektedir. En büyük müşterileri arasında

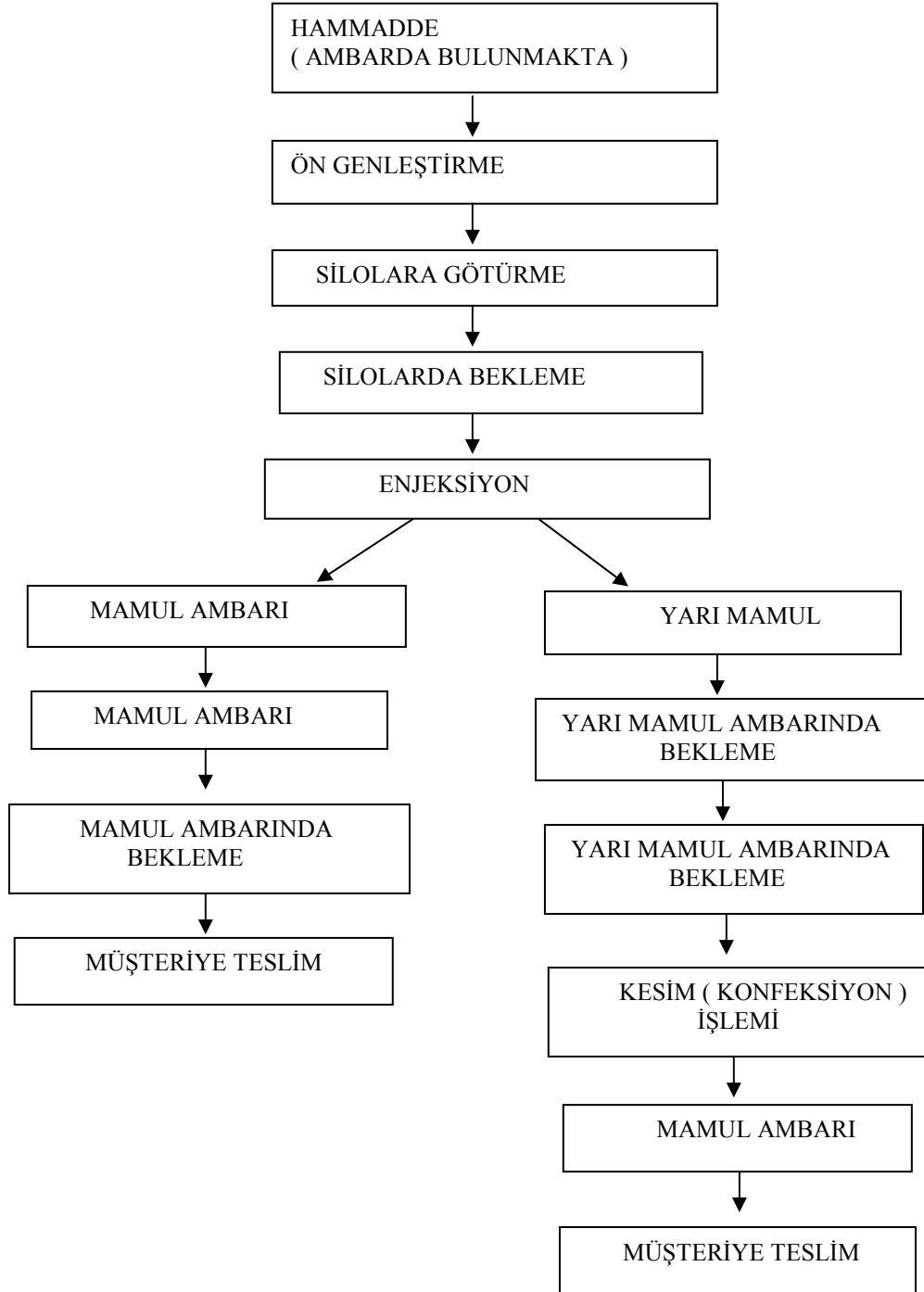
Arçelik Buzdolabı İşletmesi, Türk Demirdöküm Fabrikaları A.Ş. bulunmaktadır. Bunun yanında otomobil, tarım, soba, izolasyon ve inşaat sektörlerine yönelik üretilere devam etmektedir.

Şimşirel A.Ş. strafor için hammadde ve mamul alımları yapmakta, bunları gerekli üretim sürecinden geçirdikten sonra müşterilerine sunmaktadır.

Ambardan alınan hammadde, öncelikle ön genleştirme için, yaklaşık bir saat kadar bekletilmektedir. Genleşmesi tamamlanan hammadde, silolara aktarılmaktadır. Silolarda bekleme süresi, hammadde cinsine ve yoğunluğa göre değişmektedir. Gerektiği kadar silolarda bekletilen hammadde, buradan enjeksiyon işlemi için makinelere götürülmektedir. Enjeksiyon makinelerinde yapılan işlem, hazır duruma getirilmiş hammaddenin sıkıştırılması işlemidir. Enjeksiyon işleminden sonra, işlemler ikiye ayrılmaktadır. Eğer müşteriye sunulacak olan yarı mamul ise, enjeksiyon işleminde oluşan yarı mamul, yarı mamul ambarına beklemek üzere götürülmektedir. Buradan alınan yarı mamul, kesim (Konfeksiyon) işlemi için alınıp, müşteriye sunum amacıyla mamul ambarına gönderilmektedir. Mamul ambarında bekleyen ürün, müşteriye teslim hazırdır.

Enjeksiyon aşamasından sonra yapılan diğer bir işlem ise, direk mamul için yapılan işlemdir. Eğer enjeksiyon işleminden sonra üretilen mamul ise, mamul ambarına gönderilir. Mamul ambarında bekleme sürecine geçilir. Mamul ambarında bekleme süresi, ürüne göre değişken olmaktadır. Bu bekleme süresinin sonunda mamul müşteriye ulaşmak için hazır durumdadır.

Şimşirel A.Ş.'nin üretim sürecini, yukarıdaki bilgiler doğrultusunda akış şeması yoluyla aşağıdaki gibi gösterebiliriz :



Şekil 3.1. Şimşirel Kimya Sanayi A.Ş.'nin Üretim Aşamaları

3. VERİLERİN SUNUMU

Şimşirel Kimya Sanayi A.Ş.'ne ait, 2005 yılının aylara göre talep (D), üretim hızı (P), sipariş maliyeti (v), elde bulundurma maliyeti (c), satın alma fiyatı (k) değerleri, Tablo 3.1.'de görülmektedir :

Tablo 3.1. Şimşirel Kimya Sanayi A.Ş.'ne ait 2005 yılı verileri

	Talep (D) (ay/ton)	Üretim Hızı (P) (ay/ton)	Sipariş Maliyeti (v) (ytl)	Elde Bulundurma Maliyeti (c) (ytl)	Satın Alma Fiyatı (k) (ytl/ton)
OCAK	20	3 x 30 = 90	200	100	2.200
ŞUBAT	44	3 x 30 = 90	200	150	2.200
MART	33	3 x 30 = 90	200	100	2.400
NİSAN	55	4 x 30=120	200	150	2.500
MAYIS	27	4 x 30=120	200	100	2.200
HAZİRAN	5	4 x 30=120	200	100	1.900
TEMMUZ	10	4 x 30=120	200	100	2.000
AĞUSTOS	53.4	4 x 30=120	200	150	2.100
EYLÜL	75.5	4 x 30=120	200	200	2.100
EKİM	33	4 x 30=120	200	100	2.200
KASIM	22	3 x 30 = 90	200	100	2.200
ARALIK	66	3 x 30 = 90	200	150	1.900

4. ANALİZ

Yukarıdaki tabloda belirtilen verilere bağlı olarak, işletmenin 2005 yılına ait optimum üretim miktarı (Q), aylık toplam maliyet (TM), siparişler arasındaki süre (t) ve maksimum stok düzeyi (I_m) değerlerinin, aylara göre hesaplamaları aşağıda görülmektedir :

Ocak 2005 :

$$D = 20 \text{ ton}, \quad P = 90 \text{ ton}, \quad v = 200 \text{ Ytl}, \quad c = 100 \text{ Ytl}, \quad k = 2.200 \text{ Ytl}$$

a) Optimum üretim miktarı (Q) :

$$Q = \sqrt{\frac{2vD}{c(1-D/P)}} = \sqrt{\frac{2 \times 200 \times 20}{100(1-20/90)}} = 10,13 \text{ ton}$$

b) Toplam maliyet (TM) :

$$TM = \frac{vD}{Q} + \frac{cQ(1-D/P)}{2} + kD$$

$$TM = \frac{200 \times 20}{10,13} + \frac{100 \times 10,13(1-20/90)}{2} + 2.200 \times 20$$

$$TM = 44.789,94 \text{ YTL}$$

c) Siparişler arası süre (t) :

$$t = \frac{Q}{D} = \frac{10,13}{20} = 0,51 \text{ ay}$$

$$t = 0,51 \times 30 = 15,3 \text{ gün}$$

d) Maksimum stok düzeyi (I_m) :

$$I_m = Q(1 - D/P) = 10,13(1 - 20/90) = 7,90 \text{ ton}$$

Şubat 2005 :

D = 44 ton, P = 90 ton, v = 200 Ytl, c = 150 Ytl, k = 2.200 Ytl

a) Optimum üretim miktarı (Q) :

$$Q = \sqrt{\frac{2vD}{c(1 - D/P)}} = \sqrt{\frac{2 \times 200 \times 44}{150(1 - 44/90)}} = 15,17 \text{ ton}$$

b) Toplam maliyet (TM) :

$$TM = \frac{vD}{Q} + \frac{cQ(1 - D/P)}{2} + kD$$

$$TM = \frac{200 \times 44}{15,17} + \frac{150 \times 15,17(1 - 44/90)}{2} + 2.200 \times 44$$

$$TM = 97.960,34 \text{ YTL}$$

c) Siparişler arası süre (t) :

$$t = \frac{Q}{D} = \frac{15,17}{44} = 0,34 \text{ ay}$$

$$t = 0,34 \times 30 = 10,2 \text{ gün}$$

d) Maksimum stok düzeyi (I_m) :

$$I_m = Q(1 - D/P) = 15,17(1 - 44/90) = 7,74 \text{ ton}$$

Mart 2005 :

$$D = 33 \text{ ton}, \quad P = 90 \text{ ton}, \quad v = 200 \text{ Ytl}, \quad c = 100 \text{ Ytl}, \quad k = 2.400$$

a) Optimum üretim miktarı (Q) :

$$Q = \sqrt{\frac{2vD}{c(1 - D/P)}} = \sqrt{\frac{2 \times 200 \times 33}{100(1 - 33/90)}} = 14,47 \text{ ton}$$

b) Toplam maliyet (TM) :

$$TM = \frac{vD}{Q} + \frac{cQ(1-D/P)}{2} + kD$$

$$TM = \frac{200 \times 33}{14,47} + \frac{100 \times 14,47(1-33/90)}{2} + 2.400 \times 33$$

$$TM = 80.111,93 \text{ YTL}$$

c) Siparişler arası süre (t) :

$$t = \frac{Q}{D} = \frac{14,47}{33} = 0,44 \text{ ay}$$

$$t = 0,44 \times 30 = 13,2 \text{ gün}$$

d) Maksimum stok düzeyi (I_m) :

$$I_m = Q(1-D/P) = 14,47(1-33/90) = 9,12 \text{ ton}$$

Nisan 2005 :

D = 55 ton, P = 120 ton, v = 200 Ytl, c = 150 Ytl, k = 2.500 Ytl

a) Optimum üretim miktarı (Q) :

$$Q = \sqrt{\frac{2vD}{c(1-D/P)}} = \sqrt{\frac{2 \times 200 \times 55}{150(1-55/120)}} = 16,48 \text{ ton}$$

b) Toplam maliyet (TM) :

$$TM = \frac{vD}{Q} + \frac{cQ(1-D/P)}{2} + kD$$

$$TM = \frac{200 \times 55}{16,48} + \frac{150 \times 16,48(1-55/120)}{2} + 2.500 \times 55$$

$$TM = 138.834,92 \text{ YTL}$$

c) Siparişler arası süre (t) :

$$t = \frac{Q}{D} = \frac{16,48}{55} = 0,29 \text{ ay}$$

$$t = 0,29 \times 30 = 8,7 \text{ gün}$$

d) Maksimum stok düzeyi (I_m) :

$$I_m = Q(1-D/P) = 16,48(1-55/120) = 8,89 \text{ ton}$$

Mayıs 2005 :

$D = 27$ ton, $P = 120$ ton, $v = 200$ Ytl, $c = 100$ Ytl, $k = 2.200$ Ytl

a) Optimum üretim miktarı (Q) :

$$Q = \sqrt{\frac{2vD}{c(1-D/P)}} = \sqrt{\frac{2 \times 200 \times 27}{100(1-27/120)}} = 11,84 \text{ ton}$$

b) Toplam maliyet (TM) :

$$TM = \frac{vD}{Q} + \frac{cQ(1-D/P)}{2} + kD$$

$$TM = \frac{200 \times 27}{11,84} + \frac{100 \times 11,84(1-27/120)}{2} + 2.200 \times 27$$

$$TM = 60.311,92 \text{ YTL}$$

c) Siparişler arası süre (t) :

$$t = \frac{Q}{D} = \frac{11,84}{27} = 0,44 \text{ ay}$$

$$t = 0,44 \times 30 = 13,2 \text{ gün}$$

d) Maksimum stok düzeyi (I_m) :

$$I_m = Q(1 - D/P) = 11,84(1 - 27/120) = 9,12 \text{ ton}$$

Haziran 2005 :

$D = 5 \text{ ton}$, $P = 120 \text{ ton}$, $v = 200 \text{ Ytl}$, $c = 100 \text{ Ytl}$, $k = 1.900 \text{ Ytl}$

a) Optimum üretim miktarı (Q) :

$$Q = \sqrt{\frac{2vD}{c(1 - D/P)}} = \sqrt{\frac{2 \times 200 \times 5}{100(1 - 5/120)}} = 4,56 \text{ ton}$$

b) Toplam maliyet (TM) :

$$TM = \frac{vD}{Q} + \frac{cQ(1 - D/P)}{2} + kD$$

$$TM = \frac{200 \times 5}{4,56} + \frac{100 \times 4,56(1 - 5/120)}{2} + 1.900 \times 5$$

$$TM = 9.938,17 \text{ YTL}$$

c) Siparişler arası süre (t) :

$$t = \frac{Q}{D} = \frac{4,56}{5} = 0,91 \text{ ay}$$

$$t = 0,91 \times 30 = 27,3 \text{ gün}$$

d) Maksimum stok düzeyi (I_m) :

$$I_m = Q(1 - D/P) = 4,56(1 - 5/120) = 4,38 \text{ ton}$$

Temmuz 2005 :

D = 10 ton, P = 120 ton, v = 200 Ytl, c = 100 Ytl, k = 2.000 Ytl

a) Optimum üretim miktarı (Q) :

$$Q = \sqrt{\frac{2vD}{c(1 - D/P)}} = \sqrt{\frac{2 \times 200 \times 10}{100(1 - 10/120)}} = 6,59 \text{ ton}$$

b) Toplam maliyet (TM) :

$$TM = \frac{vD}{Q} + \frac{cQ(1 - D/P)}{2} + kD$$

$$TM = \frac{200 \times 10}{6,59} + \frac{100 \times 6,59(1 - 10/120)}{2} + 2.000 \times 10$$

$$TM = 20.606,63 \text{ YTL}$$

c) Siparişler arası süre (t) :

$$t = \frac{Q}{D} = \frac{6,59}{10} = 0,66 \text{ ay}$$

$$t = 0,66 \times 30 = 19,8 \text{ gün}$$

d) Maksimum stok düzeyi (I_m) :

$$I_m = Q(1 - D/P) = 6,59(1 - 10/120) = 6,06 \text{ ton}$$

Ağustos 2005 :

D = 53,4 ton, P = 120 ton, v = 200 Ytl, c = 150 Ytl, k = 2.100 Ytl

a) Optimum üretim miktarı (Q) :

$$Q = \sqrt{\frac{2vD}{c(1 - D/P)}} = \sqrt{\frac{2 \times 200 \times 53,4}{150(1 - 53,4/120)}} = 16,09 \text{ ton}$$

b) Toplam maliyet (TM) :

$$TM = \frac{vD}{Q} + \frac{cQ(1-D/P)}{2} + kD$$

$$TM = \frac{200 \times 53,4}{16,09} + \frac{150 \times 16,09(1 - 53,4/120)}{2} + 2.100 \times 53,4$$

$$TM = 113.467,49 \text{ YTL}$$

c) Siparişler arası süre (t) :

$$t = \frac{Q}{D} = \frac{16,09}{53,4} = 0,30 \text{ ay}$$

$$t = 0,30 \times 30 = 9 \text{ gün}$$

d) Maksimum stok düzeyi (I_m) :

$$I_m = Q(1 - D/P) = 16,09(1 - 53,4/120) = 8,85 \text{ ton}$$

Eylül 2005 :

$$D = 75,5 \text{ ton}, \quad P = 120 \text{ ton}, \quad v = 200 \text{ Ytl}, \quad c = 200 \text{ Ytl}, \quad k = 2.100 \text{ Ytl}$$

a) Optimum üretim miktarı (Q) :

$$Q = \sqrt{\frac{2vD}{c(1-D/P)}} = \sqrt{\frac{2 \times 200 \times 75,5}{200(1-75,5/120)}} = 20,20 \text{ ton}$$

b) Toplam maliyet (TM) :

$$TM = \frac{vD}{Q} + \frac{cQ(1-D/P)}{2} + kD$$

$$TM = \frac{200 \times 75,5}{20,20} + \frac{200 \times 20,20(1-75,5/120)}{2} + 2.100 \times 75,5$$

$$TM = 160.044,92 \text{ YTL}$$

c) Siparişler arası süre (t) :

$$t = \frac{Q}{D} = \frac{20,20}{75,5} = 0,27 \text{ ay}$$

$$t = 0,27 \times 30 = 8,1 \text{ gün}$$

d) Maksimum stok düzeyi (I_m) :

$$I_m = Q(1-D/P) = 20,20(1-75,5/120) = 7,47 \text{ ton}$$

Ekim 2005 :

$D = 33$ ton, $P = 120$ ton, $v = 200$ Ytl, $c = 100$ Ytl, $k = 2.200$ Ytl

a) Optimum üretim miktarı (Q) :

$$Q = \sqrt{\frac{2vD}{c(1-D/P)}} = \sqrt{\frac{2 \times 200 \times 33}{100(1-33/120)}} = 13,54 \text{ ton}$$

b) Toplam maliyet (TM) :

$$TM = \frac{vD}{Q} + \frac{cQ(1-D/P)}{2} + kD$$

$$TM = \frac{200 \times 33}{13,54} + \frac{100 \times 13,54(1-33/120)}{2} + 2.200 \times 33$$

$$TM = 73.574,88 \text{ YTL}$$

c) Siparişler arası süre (t) :

$$t = \frac{Q}{D} = \frac{13,54}{33} = 0,41 \text{ ay}$$

$$t = 0,41 \times 30 = 12,3 \text{ gün}$$

d) Maksimum stok düzeyi (I_m) :

$$I_m = Q(1 - D/P) = 13,54(1 - 33/120) = 9,75 \text{ ton}$$

Kasım 2005 :

$D = 22 \text{ ton}$, $P = 90 \text{ ton}$, $v = 200 \text{ Ytl}$, $c = 100 \text{ Ytl}$, $k = 2.200 \text{ Ytl}$

a) Optimum üretim miktarı (Q) :

$$Q = \sqrt{\frac{2vD}{c(1 - D/P)}} = \sqrt{\frac{2 \times 200 \times 22}{100(1 - 22/90)}} = 10,76 \text{ ton}$$

b) Toplam maliyet (TM) :

$$TM = \frac{vD}{Q} + \frac{cQ(1 - D/P)}{2} + kD$$

$$TM = \frac{200 \times 22}{10,76} + \frac{100 \times 10,76(1 - 22/90)}{2} + 2.200 \times 22$$

$$TM = 49.217,80 \text{ ton}$$

c) Siparişler arası süre (t) :

$$t = \frac{Q}{D} = \frac{10,76}{22} = 0,49 \text{ ay}$$

$$t = 0,49 \times 30 = 14,7 \text{ gün}$$

d) Maksimum stok düzeyi (I_m) :

$$I_m = Q(1 - D/P) = 10,76(1 - 22/90) = 8,18 \text{ ton}$$

Aralık 2005 :

D = 66 ton, P = 90 ton, v = 200 Ytl, c = 150 Ytl, k = 1.900

a) Optimum üretim miktarı (Q) :

$$Q = \sqrt{\frac{2vD}{c(1 - D/P)}} = \sqrt{\frac{2 \times 200 \times 66}{150(1 - 66/90)}} = 25,53 \text{ ton}$$

b) Toplam maliyet (TM) :

$$TM = \frac{vD}{Q} + \frac{cQ(1 - D/P)}{2} + kD$$

$$TM = \frac{200 \times 66}{25,53} + \frac{150 \times 25,53(1 - 66/90)}{2} + 1.900 \times 66$$

$$TM = 126.434,03 \text{ YTL}$$

c) Siparişler arası süre (t) :

$$t = \frac{Q}{D} = \frac{25,53}{66} = 0,39 \text{ ay}$$

$$t = 0,39 \times 30 = 11,7 \text{ gün}$$

d) Maksimum stok düzeyi (I_m) :

$$I_m = Q(1 - D/P) = 25,53(1 - 66/90) = 6,89 \text{ ton}$$

Her bir ay için ayrı hesaplanan, optimum üretim miktarı (Q), maksimum envanter düzeyi (I_m), siparişler arası süre (t), ve toplam maliyet (TM) sonuçları, bir tablo haline getirilerek, Tablo 3.2.'de verilmiştir.

Tablo 3.2. Şimşirel Kimya Sanayi A.Ş.'ne ait 2005 yılı sonuçları

	Optimum Üretim Miktarı (Q) (TON)	Maksimum Stok Düzeyi (I_m) (TON)	Siparişler Arası Süre (t) (GÜN)	Toplam Maliyet (TM) (YTL)	Talep (D) (TON/AY)
OCAK	10,13	7,90	15,3	44.789,94	20
ŞUBAT	15,17	7,74	10,2	97.960,34	44
MART	14,47	9,12	13,2	80.111,93	33
NİSAN	16,48	8,89	8,7	138.834,92	55
MAYIS	11,84	9,12	13,2	60.311,92	27
HAZİRAN	4,56	4,38	27,3	9.938,17	5
TEMMUZ	6,59	6,06	19,8	20.606,63	10
AĞUSTOS	16,09	8,85	9,0	113.467,49	53,4
EYLÜL	20,20	7,47	8,1	160.044,92	75,5
EKİM	13,54	9,75	12,3	73.574,88	33
KASIM	10,76	8,18	14,7	49.217,80	22
ARALIK	25,53	6,89	11,7	126.434,03	66

Tablo 3.2.'de gösterilen, Şimşirel Kimya Sanayi A.Ş. ait 2005 yılı sonuçları doğrultusunda, işletme aşağıdaki bilgiler ışığında bir stoklama planı izlediğinde maliyetlerini minimum yapabilecek ve stok planından optimum verim alabilecektir :

Ocak 2005 : İşletme ocak ayında 10,13 ton üretim yaptığında, 7,90 ton seviyesinde stok bulundurduğunda ve siparişlerini 15,3 gün arayla verdiğinde, minimum maliyet olan 44.789,94 YTL' ye ulaşabilecektir.

Şubat 2005 : İşletme şubat ayında 15,17 ton üretim yaptığında, 7,74 ton seviyesinde stok bulundurduğunda ve siparişlerini 10,2 gün arayla verdiğinde, minimum maliyet olan 97.960,34 YTL' ye ulaşabilecektir.

Mart 2005 : İşletme mart ayında 14,47 ton üretim yaptığında, 9,12 ton seviyesinde stok bulundurduğunda ve siparişlerini 13,2 gün arayla verdiğinde, minimum maliyet olan 80.111,93 YTL' ye ulaşabilecektir.

Nisan 2005 : İşletme nisan ayında 16,48 ton üretim yaptığında, 8,89 ton seviyesinde stok bulundurduğunda ve siparişlerini 8,7 gün arayla verdiğinde, minimum maliyet olan 138.834,92 YTL' ye ulaşabilecektir.

Mayıs 2005 : İşletme mayıs ayında 11,84 ton üretim yaptığında, 9,12 ton seviyesinde stok bulundurduğunda ve siparişlerini 13,2 gün arayla verdiğinde, minimum maliyet olan 60.311,92 YTL' ye ulaşabilecektir.

Haziran 2005 : İşletme haziran ayında 4,56 ton üretim yaptığında, 4,38 ton seviyesinde stok bulundurduğunda ve siparişlerini 27,3 gün arayla verdiğinde, minimum maliyet olan 9.938,17 YTL' ye ulaşabilecektir.

Temmuz 2005 : İşletme temmuz ayında 6,59 ton üretim yaptığında, 6,06 ton seviyesinde stok bulundurduğunda ve siparişlerini 19,8 gün arayla verdiğinde minimum maliyet olan 20.606,63 YTL' ye ulaşabilecektir.

Ağustos 2005 : İşletme ağustos ayında 16,09 ton üretim yaptığında, 8,85 ton seviyesinde stok bulundurduğunda ve siparişlerini 9,0 gün arayla verdiğinde minimum maliyet olan 113.467,49 YTL' ye ulaşabilecektir.

Eylül 2005 : İşletme eylül ayında 20,20 ton üretim yaptığında, 7,47 ton seviyesinde stok bulundurduğunda ve siparişlerini 8,1 gün arayla verdiğinde minimum maliyet olan 160.044,92 YTL' ye ulaşabilecektir.

Ekim 2005 : İşletme ekim ayında 13,54 ton üretim yaptığında, 9,75 ton seviyesinde stok bulundurduğunda ve siparişlerini 12,3 gün arayla verdiğinde minimum maliyet olan 73.574,88 YTL' ye ulaşabilecektir.

Kasım 2005 : İşletme kasım ayında 10,76 ton üretim yaptığında, 8,18 ton seviyesinde stok bulundurduğunda ve siparişlerini 14,7 gün arayla verdiğinde minimum maliyet olan 49.217,80 YTL' ye ulaşabilecektir.

Aralık 2005 : İşletme aralık ayında 25,53 ton üretim yaptığında, 6,89 ton seviyesinde stok bulundurduğunda ve siparişlerini 11,7 gün arayla verdiğinde minimum maliyet olan 126.434,03 YTL' ye ulaşabilecektir.

İşletmeye önerilen bu planlamanın dışında, uygulama deneme çalışmasının yapıldığı Şimşirel Kimya Sanayi A.Ş., strafor üretimi yapan bir işletme olduğundan ve işletmenin gerek kullandığı hammaddenin ve gerekse ürettiği ürünün özellikleri bakımından stokla çalışması gerekmektedir. Çünkü, işletmenin kullandığı hammadde ve ürettiği ürün, özel şartlarda korunması ve stoklanması gereken maddelerdir. Bu nedenlerden dolayı, işletme üretim sürecini işletirken, stok planlamasına gereken özeni göstermek ve iyi bir stok politikası izlemek zorundadır. Ancak bu yolla üretiminde başarılı olabilmekte ve verim elde edebilmektedir.

Şimşirel Kimya Sanayi A.Ş., belirlilik altında ve planlı bir şekilde çalışmalarını sürdürmektedir. İşletme, her ay aldığı siparişler doğrultusunda, bir plan oluşturmakta ve bu plan doğrultusunda üretimini gerçekleştirmektedir. Ayrıca

işletmenin ürettiği ürün, yan ürün olma özelliğindedir. Çünkü işletme, çalıştığı işletmelerin bazı ürünlerinin (buzdolabı, televizyon, soba v.b.), taşımada kullanılan straforu üretmektedir. Bu nedenle de, oluşabilecek piyasa şartlarından doğrudan değil dolaylı olarak etkilenmektedir.

Tablo 3.2.'de görüldüğü gibi, işletmenin aylar bazında hesaplanan optimum üretim miktarı (Q), maksimum stok düzeyi (I_m), siparişler arası süre (t) ve toplam maliyet (TM) değerleri, çok büyük değişiklikler göstermemektedir. Yalnızca Haziran ve Temmuz aylarında talepte ve üretimde gözle görülür bir düşüş söz konusu olmaktadır. Bu düşüşün nedeni ise, bu ayların yaz ayları olmasındandır. İşletme, 2005 yaz aylarında işleri açısından bir düşüş yaşamıştır. Ama bu durum, 2005 yılı için geçerlidir. Her yıl yaz aylarında böyle bir düşüşün olacağı söylenemez. İşletme, çalıştığı müşterilerinin ihtiyaçları doğrultusunda, bu tarz düşmeler yaşayabilmektedir.

Tablo 3.2.' de gösterilen 2005 yılı sonuçlarına göre işletme, Aralık ayında en fazla üretim miktarını gerçekleştirebilecektir. Buna karşılık işletme, Haziran ayında en düşük üretim miktarına sahiptir. Yine işletme için, Eylül ayı en fazla maliyete katılan ay olmaktadır. İşletmenin en düşük maliyete katıldığı ay ise, Haziran ayıdır. İşletmenin en fazla stoklamaya gidebileceği ay Ekim ayı, en düşük stoklamaya gidebileceği ay ise Aralık ayı olmaktadır. İşletme Haziran ayında, en büyük aralıklarla siparişlerini verebilecektir. Ayrıca Eylül ayı işletmenin, en sık siparişlerini verebileceği ay olmaktadır.

Sonuç olarak Şimşirel Kimya Sanayi A.Ş., stok planlamasını yapmadan, üretim planını yapamamaktadır. Bu nedenle, stoklarla ilgili maliyetlerini minimuma indirebilmek için, önerilen planlama doğrultusunda hareket etmelidir

SONUÇ

Günümüz işletmeleri, yüksek rekabetin söz konusu olduğu bir piyasada çalışmalarını yürütmektedirler. Bu güçlü rekabet ortamında, işletmeler izleyecekleri çeşitli politikalarla (fiyatlarını düşürerek, reklam, promosyon gibi ek çalışmalar yaparak, ürünlerine yeni ve değişik özellikler katarak v.b.) rekabet üstünlüğü sağlamaya çalışmaktadırlar. Ancak bütün bu çalışmaların en başında, maliyetleri en aza indirebilmek yatmaktadır. İşletmeler, maliyetlerini minimum seviyede tutarak, büyük bir rekabet üstünlüğü sağlayabilirler. Çünkü maliyet düşürülerek elde edilen kazanç, farklı çalışmalara yönlendirilebilir.

İşletmelerin çalışmaları sırasında katlanmak durumunda oldukları bir çok maliyet kalemi vardır. Ama bu maliyet kalemlerinden bazılarını düşürebilmek işletmenin elinde olurken, bazılarını hükmedemeyebilirler. Stok maliyetleri ise, işletmelerin nispeten yönlendirebilecekleri maliyet kalemlerindedir. Ayrıca işletmeler, stok bulundurma ve bulundurmama durumlarında önemli maliyetlerle karşı karşıya kalabilirler. Belirtilen bu sebeplerden dolayı işletmeler, stokları konusunda önemli çalışmalar yapmak ve kararlar almak zorundadırlar.

Bazı işletmeler için stok bulundurmak, ürettikleri ürünler ve kullandıkları hammaddeler açısından çok daha önemli olabilmektedir. Öyle ki bu işletmeler, stoksuz çalışamazlar ve stoklarını özel koşullarda tutmak durumundadırlar. Çünkü bu özel koşullar sağlanmazsa, ürüne ya da hammaddeye büyük oranlarda zararlar verilebilir. Bu büyük zararlar, doğal olarak işletmelere büyük maliyetler getirecektir. Böyle büyük maliyetlere katlanmak ise işletmelerin istemeyecekleri bir durumdur. Ayrıca bu işletmeler, stoksuz çalışamazlar. Çünkü stok bulundurmak, faaliyetlerini yürütebilmek açısından büyük önem taşımaktadır. Bu nedenlerle de işletmeler, stok planlama ve bulundurma konularına gereken özeni göstermek zorundadırlar.

Bu çalışmada, işletmeler için stokların önemine değinilmiş ve işletmelerin kullanabilecekleri stok kontrol modellerine değinilmiştir. Ayrıca Şimşirel Kimya

Sanayi A.Ş. ile görüşülmüş ve alınan veriler doğrultusunda, stok kontrol modellerinden üretim modeli kullanılarak sonuçlar ortaya konmuş ve işletmenin 2005 yılı aylarına ait optimum üretim miktarı, maksimum stok düzeyi, siparişler arası süre ve toplam maliyet değerlerinde, aylar arasında büyük değişiklikler olmadığı belirlenmiştir. Sadece mevsimsel bazı düşüşlerin olduğu ortaya konmuştur.

KAYNAKÇA

Kitaplar

Ackoff, L. Russell, Maurice W. Sasieni. **Fundamental of Operations Research**. New York : J. Willwy, 1968.

Akalın, Sedat. **Üretim ve Kalite Kontrolü**. İzmir : Ege üniversitesi İktisadi ve Ticari İlimler Fakültesi Yayınları No: 64 / 30, 1973.

Akgüç, Öztin. **Finansal Yönetim**. Yedinci Baskı. İstanbul : İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Muhasebe Enstitüsü Yayınları. Yayın No : 65, 1998.

Atlas, Mahmut. **Out – Of – Kilter Algoritması ve Sıvılandırılmış Petrol Gazı Dağıtım İşletmesinde Bir Uygulama Denemesi**. Eskişehir : Anadolu Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Yayınları No : 158, 1999.

Barutçugil, İsmet Sabri. **Üretim Sistemi ve Yönetim Teknikleri**. İkinci Basım. Bursa : Uludağ üniversitesi, 1988.

Çelikçapa, Feray omdan. **Endüstri İşletmelerinde üretim Yönetimi ve Teknikleri**. Bursa : Uludağ üniversitesi Basım Evi, 1995.

Demir, M. Hulusi ve Şevkinaz Gümüšoğlu. **Üretim Yönetimi**. Altıncı Basım. İstanbul: Beta Basım Yayın A.Ş., 2003.

Devrez, Güney. **İşletmelerde Stok Kontrolü**. Ankara : Ankara Üniversitesi Siyasal Bilgiler Fakültesi, 1966.

Dilworth, James B. **Production and Operations Management : Manufacturing and Services**. Beşinci Basım. Newyork : McGraw – Hill, 1993.

- Doğan, İbrahim. **Yöneylem Araştırması Teknikleri ve İşletme Uygulamaları**. İkinci Basım. İstanbul : Bilim Teknik Yayınevi, 1995.
- Güredin, Ersin. **Denetim**. Dördüncü Basım. İstanbul : Muhasebe Enstitüsü Yayın No : 62, 1990.
- Halaç, Osman. **Kantitatif Karar Verme Teknikleri (Yöneylem Araştırmasına Giriş)**. Beşinci Basım. İstanbul, Alfa Basım Yayın Dağıtım, 2002.
- Hiller, Frederich S., Gerald J Liberman. **İntroduction to Operations Research**. Altıncı Basım. New York : McGraw – Hill, 1995.
- Keskinoğlu, Suat. **Endüstri İşletme Ekonomisi Bilgisi**. İstanbul : S. Keskinoğlu, 1957.
- Kobu, Bülent. **Üretim Yönetimi**. Onuncu Basım. İstanbul: İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi İşletme İktisadı Enstitüsü Araştırma ve Yardım Vakfı Yatın No : 04, 1998.
- Krajevski, Lee J., Larry P. Ritzman. **Operations Management : Strategy and Analysis**. Dördüncü Basım. Reading Mass : Addison – Wesley Pub., 1996.
- Mirza, Suat. **İşletmelerde Kantitatif Envanter Kontrolü**. Ankara : Kalite Matbaası, 1975.
- Mize, Joe H., Charles R. White, George H. Brooks. **Üretim Planlama ve Kontrol**. İngilizceden çeviren: Ayhan Toraman, Sıtkı Gözölü. İstanbul: İstanbul Teknik üniversite Matbaası, 1984.
- Monks, Joseph G. **İşlemler Yönetimi**. İngilizceden çeviren: Sevinç Üreten. İkinci Basım. Nobel Yayın Dağıtım Ltd.şti., 1999.
- Özgen, Hüseyin. **İmalat Sanayi İşletmeciliği ve Prodükktivite Analizleri**. Adana : Adana İktisadi ve Ticari İlimler Akademisi, 1975.

- Öztürk, Ahmet. **Yöneylem Araştırması**. Yedinci Baskı. Bursa : Ekin Kitabevi Yayınları, 2001.
- Russell, Roberta S., Bernard W. Taylor. **Operations Management**. Dördüncü Basım. NJ : Prentice Hill, 2003.
- Saygılı İrfan. **Üretim Yönetiminin Fonksiyonları**. İstanbul : İşletme Fakültesi İşletme İktisadi Enstitüsü Yayın No : 137, 1991.
- Schroeder, Roger G. **Operations Management : Decision Making In The Operations Function**. New York : McGraw – Hill, 1993.
- Sevilengül, Orhan. **Genel Muhasebe**. Onbirinci Basım. Ankara : Gazi Kitabevi, 2003.
- Siemens, Nicolai, CH Marting, Frank Greenwood. **Operations Research : Planning and Information Systems**. New York : Free Pres, 1973.
- Şahin, Mehmet. **Üretim Yönetimi**. Eskişehir : Anadolu Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, 2000.
- Taha, Hamdy A. **Yöneylem Araştırması**. İngilizceden Çevirenler : Ş. Alp Baray, Şakir Esnaf. Üçüncü Basım. İstanbul : Literatür Yayıncılık, 2003.
- Tatar, Tevfik. **İşletmelerde üretim Yönetimi ve Teknikleri**. İkinci Basım. Ankara : Ankara Devlet Mühendislik Mimarlık Akademisi, 1982.
- Tekin, Mahmut. **Üretim Yönetimi**. Üçüncü Basım. Konya : Selçuk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, 1996.
- Tersine, J. Richard. **Production / Operations Management : Concepts, Structure and Analysis**. İkinci Basım. New York : North – Holland, 1985.
- Thierauf, Robert J., Richard A. Grosse. **Decision Making Through Operations Research**. New York, J. Wiley, 1970.

Wagner, Harvey M. **Principles of Operations Research : With Applications to Managerial Decisions.** London : Prentice – Hall International, 1975.

Winston, Wayne L. **Operations Research : Applications and Algorithms.** Dördüncü. Basım. Belmont, Calif : Thomson / Brooks / Cole, 2004.

Yelken, Nurettin, M. Hulusi Demir. **Üretim planlaması ve Kontrolü.** İzmir : Ege Üniversitesi İşletme Fakültesi Yayınları, No : 133 / 2 1978.

Makaleler

Acar, Nesime. “Üretim Planlaması Yöntem ve Uygulamaları”. **Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları No : 280,** Ankara, 1989.

Duncan, Ian D. “Stokların Yönetimi ve Kontrolü”. İngilizceden Çeviren : Hüseyin Ergin. **Anadolu üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi Cilt 2, Sayı 1,** Eskişehir. 198