

**T.C.
MARMARA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANA BİLİM DALI
ÜRETİM YÖNETİMİ VE PAZARLAMA BİLİM DALI**

**TALEP YÖNETİMİ YOLU İLE STOK KONTROLÜ ÜZERİNE BİR
MODEL ÖNERİSİ VE TİCARİ BİR İŞLETMEDE UYGULAMA**

DOKTORA TEZİ

HAZIRLAYAN: ERKAN ERK

İSTANBUL, ARALIK 2009

**T.C.
MARMARA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANA BİLİM DALI
ÜRETİM YÖNETİMİ VE PAZARLAMA BİLİM DALI**

**TALEP YÖNETİMİ YOLU İLE STOK KONTROLÜ ÜZERİNE BİR
MODEL ÖNERİSİ VE TİCARİ BİR İŞLETMEDE UYGULAMA**

DOKTORA TEZİ

HAZIRLAYAN: ERKAN ERK

TEZ DANIŞMANI: PROF. DR. SAHAVET GÜRDAL

İSTANBUL, ARALIK 2009

Marmara Üniversitesi
Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürlüğü

Tez Onay Belgesi

İŞLETME Anabilim Dalı ÜRETİM YÖNETİMİ VE PAZARLAMA Bilim Dalı
Doktora öğrencisi ERKAN ERK nın tez çalışması ,Enstitümüz Yönetim Kurulunun
28.05.2009 tarih ve 2009-9/34 sayılı kararıyla oluşturulan jüri tarafından oy birliği / oy
çokluğu ile Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.

Öğretim Üyesi Adı Soyadı

İmzası

- Tez Savunma Tarihi : 7/11/2008
- 1) Tez Danışmanı : PROF. DR. SAHAVET GÜRDAL
- 2) Jüri Üyesi : PROF. DR. ZAFER KESEBİR
- 3) Jüri Üyesi : PROF. DR. FATMA ASUMAN YALÇIN
- 4) Jüri Üyesi : PROF.DR.AYKUT TOP
- 5) Jüri Üyesi : PROF.DR.KENAN ÖZDEN



GENEL BİLGİLER

İsim ve Soyadı	:ERKAN ERK
Anabilim Dalı	:İşletme
Programı	:ÜRETİM YÖNETİMİ VE PAZARLAMA
Tez Danışmanı	: Prof. Dr. Sahavet Gürdal
Tez Türü ve Tarihi	: Doktora- Aralık 2009
Tez Adı	:TALEP YÖNETİMİ YOLU İLE STOK KONTROLÜ ÜZERİNE BİR MODEL ÖNERİSİ VE TİCARİ BİR İŞLETMEDE UYGULAMA
Anahtar Kelimeler	: Pazarlama, Talep Yönetimi, Stok Yönetimi, Stok Kontrolü, Tedarik Zinciri Yönetimi, Talep Tahmini, Stok Maliyetleri

ÖZET:

Bu çalışmada talepteki dalgalanmayı azaltarak tedarik sürecini düzene sokan ve böylelikle stok maliyetlerini düşüren bir model geliştirilerek öneri getirilmiştir.

Model, talep yönetimi yolu ile stok kontrolü olarak adlandırılmıştır. Girdileri; pazar bölümü-müşteri sınıflandırması-ürün karması ve alış hedefi ilişkisi belirleyerek müşteri sadakati programı oluşturmak, çıktıları ise kısaca maliyet azalması, verimlilik ve müşteri memnuniyeti şeklinde ifade edilen bir yapıdadır.

Modeldeki önermeler bir firmada uygulanmış ve stok maliyetlerinde gözlemlenen azalma üzerinden model doğrulanmıştır.

GENERAL INFORMATION

Name and Surname	:ERKAN ERK
Field	:Business Administration
Programme	:Production Management and Marketing
Thesis Supervisor	: Professor Dr. Sahavet Gürdal
Degree Awarded and Date	: PhD. - December 2009
Name of the Thesis	: A MODEL PROPOSAL FOR THE INVENTORY CONTROL BY THE MEANS OF DEMAND MANAGEMENT AND AN APLICATION IN A TRADING COMPANY
Key Words	: Marketing Demand Management, Inventory Management, Stock Control, Supply Chain Management, Demand Forecasting, Inventory Costs

ABSTRACT:

In this study, a model is developed and proposed proposed which is decreasing the inventory costs by regulating the supply process via reducing the fluctuations in the demand.

The model is named as “stock control by the means of demand management”. Models inputs are; establishing a customer loyalty programme by determining a relation between market segment-customer classification, product mix and purchasing targets. Models outputs are; decrease in costs, efficiency and customer satisfaction.

The proposals in the model had been applied in a firm and the model has been confirmed by the observed decrease in inventory costs.

ÖNSÖZ

Gümümüzde işletmeler faaliyetlerini sürdürürken pekçok belirsizlikle başa çıkmak durumunda kalmaktadırlar. Bu belirsizliklerin en önemlilerinden talepteki belirsizliği azaltıcı bir çözüm arayışı bu çalışmanın çıkış noktasını oluşturmuştur.

Bu çalışmamda beni ilk teşvik eden ve konuya yönelmemi sağlayan değerli hocam Prof. Dr. Aykut Top'a, tez izleme sürecinde fikirleriyle yönlendirip tezin olgulaşmasını sağlayan değerli hocalarım Prof. Dr. Asuman Yalçın ve Prof Dr. Zafer Kesibir'e, uygulama çalışmasında her türlü yardımı sunan değerli hocam Prof. Dr Kenan Özden'e,

tüm firma verilerini ve fikirlerini ortaya koyarak uygulamayı gerçekleştirmeme katkı sağlayan sevgili iş arkadaşlarım ve ortaklarıma, sabırları ve destekleri ile yanımdan hiç ayrılmayan sevgili eşim Merve ve canım kızım Lal'e,

ve nihayetinde tüm tez süreci boyunca değerli katkıları ve olumlu motivasyonu ile bu çalışmanın tamamlamamı sağlayan sevgili hocam, tez danışmanım Prof. Dr. Sahavet Gürdal'a

sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

İstanbul, 2009

ERKAN ERK

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ	IV
ŞEKİLLER DİZİNİ	VIII
DENKLEMLER DİZİNİ	IX
TABLolar DİZİNİ	X
SEMBOLLER VE KISALTMALAR	XI
GİRİŞ	1
BÖLÜM 1: İŞLETMELERDE STOK YÖNETİMİ VE PAZARLAMA İLE OLAN İLİŞKİSİ	4
1.1. İŞLETME AÇISINDAN STOKLARIN ve STOK YÖNETİMİNİN YERİ ve ÖNEMİ	4
1.1.1. Yatırımın Geri Dönüşü ve Sermaye Karlılığı Açısından Stoklar	4
1.1.2. İşletmenin Bütünsel Fonksiyonları Açısından Stoklar	10
1.2. PAZARLAMA OLGUSU BAĞLAMINDA STOK YÖNETİMİ	13
1.2.1. Stok Yönetiminin Pazarlamadaki Yeri ve Önemi	13
1.2.2. Pazarlama Karması Bileşenleri ve Stok Yönetimi İlişkisi	15
1.2.2.1. Pazarlama Bileşenlerinden Ürün ile Stok Yönetimi İlişkisi	15
1.2.2.2. Pazarlama Bileşenlerinden Fiyat ile Stok Yönetimi İlişkisi	17
1.2.2.3. Pazarlama Bileşenlerinden Tutundurma ile Stok Yönetimi İlişkisi	19
1.2.2.4. Pazarlama Bileşenlerinden Dağıtım ile Stok Yönetimi İlişkisi	21
1.3. STOK YÖNETİMİ İLE İLGİLİ KAVRAMLAR VE MODELLER	24
1.3.1. Stok Tanımı ve Stok Türleri	24
1.3.1.1. Stok Tanımı	24
1.3.1.2. Stok Türleri	26
1.3.1.2.1. Hammadde Stokları	26
1.3.1.2.2. Yarı-Mamul Stokları	26
1.3.1.2.3. Mamul Stokları	27
1.3.1.2.4. İşletme Malzemesi ve Yardımcı Madde Stokları	27
1.3.2. Stokların İşlevleri ve Önemi	28
1.3.3. Stok Maliyetleri	29
1.3.3.1. Elde Etme Maliyeti	30
1.3.3.2. Elde Tutma Maliyeti	31
1.3.3.3. Stoksuzluk Maliyeti	32
1.3.3.4. Ürün maliyeti	33
1.3.3.5. Stok Yönetim Modelleri ve Toplam Stok Maliyeti İlişkisi	34
1.4. STOK KONTROLÜ VE STOK SINIFLANDIRMASI İLE İLGİLİ ÇEŞİTLİ METODLAR	37
1.4.1. Gözle Kontrol Metodu	37
1.4.2. Çift Kutu Metodu	38
1.4.3. Sürekli Stok İzleme Metodu	39
1.4.4. Sabit Sipariş Periyodu Metodu	39
1.4.5. ABC Sınıflandırma Sistemiyle Stok Kontrolü	40
1.5. DETERMİNİSTİK STOK MODELLERİ	47
1.5.1. Deterministik Stok Modellerinin Genel yapısı	47
1.5.2. Optimum Sipariş Miktarı Modelleri	52
1.5.2.1. Temel Ekonomik Sipariş Miktarı Modeli	52
1.5.2.2. Miktar İskontolu Ekonomik Sipariş Modeli	54
1.5.2.3. Sabit Oranlı Sipariş Modeli	56
1.5.2.4. Stok Eksikliği Durumunda Ekonomik Sipariş Modeli	59
1.5.3. Sipariş Miktarı belirlemede Kullanılan Diğer Çeşitli Yöntemler	62
1.5.3.1. Ekonomik Sipariş Miktarı Yöntemi	62

1.5.3.2. Dönemsel Sipariş Miktarı Yöntemi	63
1.5.3.3. Parçalı Dönem Dengesi Yöntemi	64
1.5.3.4. En Düşük Birim Maliyet Yöntemi	65
1.5.3.5. En Düşük Toplam Maliyet Yöntemi	66
1.5.3.6. Wagner-Whitin Yöntemi	66
1.5.3.7. Gereksinim Kadar Sipariş Verme Yöntemi	67
1.5.3.8. Sabit Sipariş Miktarı Yöntemi	67
1.6. OLASILIKLI STOK MODELLERİ	68
1.6.1. Olasılıklı Stok Modellerinin Genel Yapısı	68
1.6.2. Olasılıklı Stok Modellerinde Yeniden Sipariş Noktasının Hesaplanması	76
1.6.3. Olasılıklı Stok Modellerinde Uygulanan Sipariş Verme Sistemleri	77
1.6.3.1. Sabit Sipariş Miktarlı Sistem: Q Sistemi	77
1.6.3.2. Sabit zaman aralıklı sistem: P sistemi	78
1.6.4. Talebin ve Tedarik Süresinin Değişken Olma Durumlarına Göre Olasılıklı Stok Modelleri	79
1.6.4.1. Sabit Tedarik Süresi ve Değişken Talepli Q ve P Sistemleri	80
1.6.4.1.1. Sabit Tedarik Süresi- Değişken Talep durumunda Q sistemi	80
1.6.4.1.2. Sabit Tedarik Süresi- Değişken Talep durumunda P sistemi	83
1.6.4.2. Değişken Tedarik Süresi ve Sabit Talepli Q ve P Sistemleri	88
1.6.4.2.1. Değişken Tedarik Süresi-Sabit Talep durumunda Q sistemi	88
1.6.4.2.2. Değişken Tedarik Süresi-Sabit Talep durumunda P sistemi	89
1.6.4.3. Değişken Tedarik Süresi ve Değişken Talepli Q ve P Sistemleri	90
1.6.4.3.1. Değişken Tedarik Süresi- Değişken Talep durumunda Q Sistemi	92
1.6.4.3.2. Değişken Tedarik Süresi- Değişken Talep durumunda P Sistemi	93
1.6.5. Tek Dönemli Olasılıklı Stok Modelleri	95
BÖLÜM 2: TALEP YÖNETİMİ YOLU İLE STOK KONTROL MODELİ	99
2.1. TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİ VE TALEP İLİŞKİSİ	99
2.2. TEDARİK ZİNCİRİ İÇİNDE STOK YÖNETİMİNİN YERİ	102
2.3. PAZARLAMADAKİ GELİŞMELER VE TALEP YÖNETİMİ KAVRAMI	106
2.3.1 Talep Kavramı	106
2.3.2. Talep Yönetimi Olgusunun Ortaya Çıkışı	108
2.3.3. Tedarik Zinciri İçinde Talep Yönetimi	109
2.4. SÜRDÜRÜLEBİLİR MÜŞTERİ MEMNUNİYETİ ve TALEP İLİKİSİ	119
2.5. ETKİN TALEP YÖNETİMİ İÇİN MÜŞTERİ SINIFLANDIRMASI	123
2.6. KURAMSAL TALEP YÖNETİMİ MODELİ	129
2.7. KURAMSAL TALEP YÖNETİMİ MODELİNİN UYGULAMA AŞAMALARI	134
2.7.1. Pazar Bölümlemesi	134
2.7.2. Müşterilerin Sınıflandırması ve Kriterlerin Belirlenmesi	135
2.7.3. Satış Kanallarının Belirlenmesi	136
2.7.4. Satış Gücü Yapılandırması	136
2.7.5. Ürün Gruplarının Belirlenmesi	137
2.7.6. Kanal-Ürün-Kadro ve Pazar Bölümü Matrislerinin Kurulması	137
2.7.7. Operasyon Planlaması ve Süreçleri	137
2.7.8. Anlaşmalı Müşteri Fiyatlarının Belirlenmesi	138
2.7.9. Rebate/Geri Ödeme ve Promosyon Koşullarının Belirlenmesi	138
2.7.10. Kontrat Formlarının Oluşturulması	139
2.7.11. Anlaşmaların Pazarlanması İçin Operasyonel Çalışmaların Başlatılması	139
2.7.12. Saha Satış Ekibi ve Tele Satış Elemanlarının İşleme Başlaması	140
2.7.13. Takip ve Raporlama	140
BÖLÜM 3: DIŞ SAĞLIĞI SEKTÖRÜNDE TALEP YÖNETİMİ MODELİNİN UYGULANMASI	141
3.1. ARAŞTIRMANIN AMACI	141
3.2. ARAŞTIRMA YÖNTEMİ	141
3.3 MODELİN VARSAYIMLARI VE KABULLERİ	144
3.4 MODELİN KISITLARI ve SINIRLAMALARI	145

3.4. MODELİN UYGULANMASI	147
3.4.1. Pazar Yapısının Tanımlanması ve Pazar Bölümlenmesi	147
3.4.2. Müşterilerin Sınıflandırılması	150
3.4.3. Ürün Gruplarının Belirlenmesi	152
3.4.4. Kontratlı Müşterilerin ve Talep Edilen Stok Miktarının Belirlenmesi	155
3.4.5. ABC Analiziyle Önemli Stok Kalemlerinin Belirlenmesi	159
3.4.6. Stok Maliyetlerinin Hesaplanması	162
3.4.6.1. Elde Etme Maliyetinin Hesaplanması	163
3.4.6.2. Elde Tutma Maliyetinin Hesaplanması:	165
3.4.6.3. Olasılıklı Modele Göre Stok Maliyetlerinin Yeniden Hesaplanması	167
3.4.7. Geçmiş Döneme Ait Teorik Ekonomik Sipariş Miktarının Hesaplanması	170
3.4.8. Gelecek Döneme Ait Öngörülen Talebin ve Stok Maliyetlerinin Hesaplanması	173
3.4.8.1. Öngörülen Talebin Hesaplanması	173
3.4.8.2. Öngörülen Stok Maliyetlerinin Hesaplanması	174
3.4.8.2.1. Öngörülen Dönem için Ekonomik Sipariş Miktarı Hesabı:	175
3.4.8.2.2. Öngörülen Dönem İçin Stok Maliyetleri Hesabı:	176
3.4.9. Gerçekleşen ve Öngörülen Stok Maliyetlerinin Karşılaştırılması	181
3.4.10. Gerçekleşen ve Öngörülen Stok Devir Hızlarının Hesaplanması	182
3.5. BULGULAR VE DEĞERLENDİRME	184
SONUÇ	187
KAYNAKÇA	192
EK 1: HESAPLAMALARDA KULLANILAN TABLOLAR	198
EK 2: UYGULAMA YAPILAN FİRMANIN ORJİNAL EVRAK ÖRNEKLERİ	202

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1: Tedarik Zincirindeki Stok Alanları	23
Şekil 2: Toplam Stok Maliyetinin Grafik Yolu ile gösterilmesi.....	36
Şekil 3: ABC Stok Sınıflandırmasının Grafik Gösterimi	42
Şekil 4: ABC Stok Analizinin Tabloda Gösterilmesine Örnek	46
Şekil 5: Yeniden Sipariş Noktasının Grafik Üzerinde Gösterilmesi	50
Şekil 6: Deterministik Modelde Stok Döngüleri	52
Şekil 7: Stok Maliyetleri ve Optimal Sipariş Miktarının Grafik Gösterimi.....	53
Şekil 8: Stok Modelinin Matematiksel Yapısı	70
Şekil 9: Olasılıklı Stok Modelleri Özet Anlatımı	71
Şekil 10: Olasılıklı Stok Modelinin Grafik Olarak Gösterilmesi	73
Şekil 11: Olasılıklı Stok Modelinin Normal Dağılım Eğrisinde Gösterimi.....	75
Şekil 12: Olasılıklı Stok Modellerinin Alternatif Durumları.....	80
Şekil 13: Tedarik Zincirinin Temel Fonksiyonları	100
Şekil 14: Tedarik Zinciri Yönetimi İçinde Talep Yönetimi	110
Şekil 15: Talep Yönetimini Oluşturan Unsurlar	112
Şekil 16: Müşteri Hizmetleri Yönetiminde Tedarik- Müşteri Servisi- Dağıtım İlişkisi	114
Şekil 17: Geleneksel Tedarik Zincirindeki Talep Hatası.....	117
Şekil 18: Talep Planması Yapılan Tedarik Zincirindeki Talep Hatası	118
Şekil 19: Müşteri İlişkisi - Karlılık Matrisi	123
Şekil 20: Müşteri İlişkisi - Karlılık Matrisinde Ulaşılması Hedeflenen Konum	127
Şekil 21: Talep Yönetimi Yolu ile Stok Kontrol Modeli.....	143
Şekil 22: Dış Sağlığı Sektörünün Pazar Yapısı	148
Şekil 23: “Toplam Stok Maliyeti” Hesap Edilirken Kullanılan Veriler	162
Şekil 24: “Elde Etme Maliyeti” Hesap Edilirken Kullanılacak Veriler.....	163
Şekil 25: “Elde Tutma Maliyetleri” Hesap Edilirken Kullanılan Veriler	165
Şekil 26:Pazar Bölümü, Müşteri ve Ürün Gruplarına Göre Kanal ve Satış Ekibi Yapısını Gösteren Matris.....	203
Şekil 27: Kontrat Formu Örneği	204
Şekil 28: İthalat Masraflarını Gösteren Dosya Örneği	205

DENKLEMLER DİZİNİ

Denklem 1: Stok Devir Hızı (Fiziksel Olarak)	5
Denklem 2: Stok Devir Hızı (Parasal Olarak)	6
Denklem 3: Ortalama Stok Değeri.....	7
Denklem 4: Yatırımın Geri Dönüş Oranı (Sermaye Karlılığı)	7
Denklem 5: Satışların Karlılığı	7
Denklem 6: Karlılığın Satış Gelirleri ile İlişkisi	8
Denklem 7: Yeniden Sipariş Noktası.....	49
Denklem 8: Yıllık Sipariş Döngüsü Sayısı	50
Denklem 9: Siparişler Arası Süre	51
Denklem 10: Siparişler Arası Sürenin ESM ile bulunması	51
Denklem 11: Ekonomik Sipariş Miktarı	54
Denklem 12: Miktar İskontolu ESM Modelinde Toplam Stoklama Maliyeti.....	55
Denklem 13: Sabit Oranlı Sipariş (Üretim) Modelinde Ekonomik Sipariş Miktarı	57
Denklem 14: Maksimum Stok Miktarı	57
Denklem 15: Sabit Oranlı Sipariş (Üretim) Modelinde Toplam Stoklama Maliyeti.....	58
Denklem 16: Stok Eksikliği Durumunda Ekonomik Sipariş Miktarı	59
Denklem 17: Ekonomik Eksiklik Miktarı.....	60
Denklem 18: Stok Eksikliği Durumunda Toplam Stoklama Maliyeti.....	60
Denklem 19: Bekleyen Siparişli Modelde Yeniden Sipariş Noktası.....	61
Denklem 20: Yıllık Sipariş Döngüsü Sayısı	63
Denklem 21: Siparişler Arası Süre	64
Denklem 22: Ekonomik Parça Dönem Faktörü.....	64
Denklem 23: Kümülatif Birim Zamanda Elde Bulundurulmuş Ürün Miktarı	64
Denklem 24: En düşük birim maliyet (EMB).....	66
Denklem 25: Yeniden Sipariş Noktası.....	76
Denklem 26: Q Sisteminde Yeniden Sipariş Noktası (sabit süre-değişken talep).....	81
Denklem 27: Q Sisteminde Tedarik Süresi Boyunca Beklenen Maksimum Talep	81
Denklem 28: Q Sisteminde Yeniden Sipariş Noktasının Ayrıntılı Formülü	82
Denklem 29: Q Sisteminde Emniyet Stoğu (sabit süre-değişken talep).....	83
Denklem 30: P Sisteminde Siparişler Arası Süre (sabit süre-değişken talep)	83
Denklem 31: P Sisteminde Üst Stok Seviyesi	84
Denklem 32: P Sisteminde Sipariş Miktarı.....	84
Denklem 33: P Sisteminde Sipariş Miktarı Detaylı Formülü	84
Denklem 34: P Sisteminde Tedarik Süresi Boyunca Beklenen Maksimum Talep.....	85
Denklem 35: P Sisteminde Emniyet Stoğu.....	85
Denklem 36: P Sisteminde Sipariş Miktarı Detaylı Formülü	86
Denklem 37: Emniyet Stoğunun Yeniden Sipariş Noktası ile Bulunması	86
Denklem 38: Optimal Sipariş Miktarı	87
Denklem 39: Toplam Stoklama Maliyeti.....	87
Denklem 40: Q Sisteminde Yeniden Sipariş Noktası (değişken süre – sabit talep).....	88
Denklem 41: Q Sisteminde Emniyet Stoğu (değişken süre – sabit talep)	89
Denklem 42: P Sisteminde Sipariş Miktarı (değişken süre – sabit talep).....	89
Denklem 43: Tedarik Süresi Boyunca Beklenen Maksimum Talep (değişken süre – sabit talep).....	89
Denklem 44: P Sisteminde Emniyet Stoğu (değişken süre – sabit talep	90
Denklem 45: Yeniden Sipariş Noktası (değişken süre- değişken talep).....	91
Denklem 46: Toplam Beklenen Maliyet (değişken süre – değişken talep)	92

Denklem 47: Emniyet Stoğu (Q sistemi: değişken süre – değişken talep).....	93
Denklem 48: Siparişler Arası Süre	93
Denklem 49: Emniyet Stoğu (P sistemi: değişken süre – değişken talep).....	94
Denklem 50: Sipariş Miktarı (süre değişken-talep değişken).....	94
Denklem 51: Eksik Stoklama Maliyeti.....	96
Denklem 52: Fazla Stoklama Maliyeti	97
Denklem 53: Servis Düzeyi	97
Denklem 54: Optimal Sipariş Miktarı	98
Denklem 55: Uygulamadaki Emniyet Stoğu	168
Denklem 56: Uygulamadaki Geçmiş Dönem Ekonomik Sipariş Miktarı	170
Denklem 57: Uygulamadaki, Ekonomik Sipariş Miktarı Varsayımına Göre Hesaplanan Toplam Stok Maliyeti	172
Denklem 58: Uygulamadaki Öngörülen Döneme ait Ekonomik Sipariş Miktarı.....	175
Denklem 59: Uygulamadaki Toplam Stok Maliyeti Formülü(Deterministik)	177
Denklem 60: Uygulamadaki Emniyet Stoku (Q Sistemine göre).....	178
Denklem 61: Uygulamadaki Toplam Stok Maliyeti.....	179

TABLolar DİZİNİ

Tablo 1: Çeşitli Sektörlerdeki Ortalama Stok Devir Hızları.....	9
Tablo 2: Stok Elde Tutma Maliyetlerinin Kategorilere göre dağılımı.....	32
Tablo 3: Normal Dağılım Tablosundaki Bazı Z Değerleri	74
Tablo 4: Uygulama Kullanılan Stok Kalemleri Listesi	154
Tablo 5: Ciroya Göre Verilen İskonto Oranları.....	156
Tablo 6: Hedef Ciroya Karşılık Gelen Ürün Miktarı.....	156
Tablo 7: Hedef Ciro-Ürün- Müşteri Adedi İlişkisi ile Toplam İhtiyacın Bulunması ...	157
Tablo 8: ABC Analizi Kademe 1	159
Tablo 9: ABC Analizi Kademe 2.....	160
Tablo 10: ABC Analizi Kademe 3,4,5.....	161
Tablo 11: Elde Etme Maliyetini Oluşturan Kalemlerin Dönemlere Göre Özet Dökümü	164
Tablo 12: Birim Elde Tutma Maliyetinin Hesaplanması.....	166
Tablo 13: Öngörülen Stok Maliyetleri'nin Hesabi Öncesinde Toplanan Veriler.....	174
Tablo 14: Modelde Kullanılan ve Hesaplanan Tüm Verilerin Toplu Dökümü	180
Tablo 15: Model Sonucunda Elde Edilen Stok Maliyetlerinin Önceki Dönem ile Karşılaştırılması	182
Tablo 16: ABC Analizine Göre Ürün Kalemlerinin Tespiti.....	199
Tablo 17: Kontrathlı Müşteri Listesi ve Hedef Alım Miktarları	200
Tablo 18: Ağırlıklı Hareketli Ortalama ve Ortalama Mutlak Sapma Hesabı	201

SEMBOLLER ve KISALTMALAR

Çalışmada metinlerde ve denklemlerde kullanılan bilimsel terimlerin kısaltmaları aşağıdaki gibidir. Bazı terimlerin İngilizce adları ve kısaltmaları da ayrıca verilmiştir.

N	= yıllık sipariş döngüsü sayısı
D	= yıllık talep miktarı
D _k	= kümülatif talep miktarı
D	= belli bir zaman dilimindeki talep (günlük/aylık)
\bar{d}	= belli zaman birimindeki ortalama talep miktarı (günlük, aylık)
D _{max}	= tedarik süresi boyunca beklenen maksimum talep
σ_d	= talep miktarının standart sapması
S	= dönemsel birim sipariş maliyeti
EEM	= elde etme maliyeti
H	= birim elde tutma maliyeti (holding cost)
ETM	= elde tutma maliyeti
TSM	= toplam stoklama maliyeti
Z	= servis düzeyine göre standart sapmaların değeri
SL	= servis düzeyi
ES	= emniyet stoku
ESM	= ekonomik sipariş miktarı
(EOQ	= economic order quantity)
YSN	= yeniden sipariş noktası
(ROP	= re order point)
ÜSS	= üst stok seviyesi
e	= sipariş anında eldeki stok miktarı
Q	= sipariş miktarı (parti büyüklüğü)
Q_{opt}	= optimal stok miktarı
LT	= tedarik süresi
σ_{LT}	= tedarik süresinin standart sapması
\overline{LT}	= ortalama tedarik süresi
t	= siparişler arası süre
LT_{max}	= en uzun tedarik süresi

K	= satın alınan malın birim maliyeti
WD	= yılda çalışılan gün sayısı
Wd	= dönemsel çalışma günü sayısı
Ys	= yoldaki sipariş
Cu	= eksik stoklama maliyeti
C_o	= fazla stoklama maliyeti
P	= birim satış fiyatı
W	= bir birimin hurda değeri
K	= yıllık birim karşılanamayan sipariş maliyeti
P	= planlanan dönem sayısı (örneğin yıldaki ay veya hafta)
EPDF	= ekonomik parça dönem faktörü
KBEÜM	= kümülatif birim zamanda elde bulundurulan ürün miktarı
SBDS	= stokta beklediği dönem sayısı
EBM (LUC	= En Düşük Birim Maliyet = Least Unit Cost)
PDD (PPB	= Parçalı Dönem Dengesi = Part Period Balancing)
DSM (POQ	= Dönemsel Sipariş Miktarı = Period Order Quantity)
EDM (LTC	= En Düşük Toplam Maliyet = Least Total Cost)
W-W	= Wagner-Whitin Yöntemi
GKS (LFL/L4L	= Gereksinim Kadar Sipariş = Lot For Lot)
SSM (FOQ	= Sabit Sipariş Miktarı = Fixed Order Quantity)
a.e.	= aynı eser / yer
a.g.e.	= adı geçen eser
a.y.	= yazara ait son zikredilen yer
s.	= sayfa/ sayfalar
bkz.	= bakınız
v.d.	= ve diğerleri

GİRİŞ

İşletmelerin müşteriye ihtiyaçları vardır ve var oluş amaçlarını gerçekleştirmek ancak müşteri ihtiyaçlarına cevap verdikçe ve müşterilerini ellerinde tuttuğu müddetçe mümkün olmaktadır. Ticari bir işletmenin temel var oluş amacının “kar etmek” olduğu varsayılırsa sürdürülebilir bir karlılığın istikrarlı bir müşteri yapısıyla ilişkili olduğu düşünülmektedir. Ancak karlılık, günümüz rekabetçi koşullarında giderek törpülenmekte olduğundan işletmeler varlıklarını sürdürebilmek için ayrıca her türlü maliyet kalemini yeniden değerlendirmekte ve bunlarda gelişme kaydetmeyi hedeflemektedirler.

Bu yukarıdaki görüşlerden yapılan çıkarıma göre karlılığı sürdürmek için müşteri memnuniyeti sağlayarak müşteri sürekliliği oluşturmak, aynı zamanda da bazı maliyet kalemlerinde azaltma oluşturmak gerekmektedir. Böylece bu çalışmaya sevk eden sorun, aynı anda hem müşteri sadakati sağlayan hem de maliyet düşüren bir yöntem bulmak olarak şekillenmiştir.

Maliyetleri düşürmek çok geniş bir alanı ifade etmektedir, dolayısıyla hangi maliyetlerin müşteri sadakati ile bağlantılı olabileceğini tespit etmek çalışmanın çıkış noktasını oluşturmuştur. Bilindiği gibi firmaların karşılaştığı çok çeşitli maliyetler vardır: yatırım maliyetleri, işletme maliyetleri, operasyon maliyetleri, personel maliyetleri, stok maliyetleri, kalite maliyetleri, finans maliyetleri vb. Müşteri talebi ile doğrudan ilişkili unsur olduğu için stoklar ve stok maliyetleri çalışmanın ilgi alanı olarak seçilmiştir. Ayrıca stok maliyetleri birçok işletme için çok önemli bir kalem oluşturmakta ve bunlarda yapılacak bir tasaffurun karlılığa etki edeceği düşünülmektedir.

Tüm bunlar göz önüne alındığında müşteri talepleri- müşteri sadakati - ve stok yönetimi arasındaki ilişkiyi ortaya koymak gerekmiştir. Bu doğrultuda, çalışmada talep yönetimi yolu ile bir stok kontrol modeli oluşturulması hedeflenmiştir. Oluşturulan bu modelin amacı stok maliyetlerini minimize ederek cironun karlılığını arttırmak ve böylece pazarlama çabalarını daha verimli bir hale getirmektir. Model aynı zamanda müşteri memnuniyetini arttırırken, müşterilerin sadakatini de yükseltmeyi hedeflemektedir. Çalışmada amaçlanan unsurlardan biri de tasarlanan bu modelin gerçek bir firmanın verileri alınarak simule edilmesi ve sonuçlarının değerlendirilmesi olmuştur.

Modelin bir diğer hedefi, stok devir hızını arttırarak aynı değerdeki stokun sene içinde daha çok çevrilmesini sağlamak, böylece stoka bağlanan sermaye kaynağının sabit olduğu varsayılan durumda aynı sermayeden daha fazla gelir elde etmektir.

Model yapı itibariyle kantitatif bir temelden ziyade pazarlama karmaasının hemen hemen tüm unsurlarını içinde barındıran, teorik bir önermeler ve faaliyetler zinciri şeklinde kurgulanmıştır. Bu yönüyle pazarlamanın temel amaçlarından olan “doğru ürünleri, doğru kişilere doğru yer ve zamanda, doğru şartlarda sunmak” önermesine de hizmet etmektedir.

Çalışma giriş hariç toplam üç ana bölümden oluşmaktadır. İlk bölümde stok yönetiminin işletme için önemi incelenmekte ve pazarlama ile stok yönetimi arasındaki ilişki açıklanmaktadır. Pazarlama ve stok yönetimi bağlantısı pazarlamanın dört temel unsuru olan ürün, fiyat, tutundurma ve dağıtım için ayrı ayrı anlatılmıştır. Bu bölümdeki amaç stok yönetimi konularına pazarlama perspektifinden bakarak teknik olarak bilinen bu konulara farklı bir bakış açısı getirmek ve literatüre küçük de olsa bir katkı sağlamaktır.

Bölümün devamında stok yönetimi kavramı ve stok yönetimi ile ilgili kuramlar işlenmiştir. Bu kısım, modelde açıklanan kantitatif unsurların daha iyi anlaşılması için bir ön bilgilendirme niteliğindedir. Genellikle “üretim yönetimi”, “kantitatif karar teknikleri”, “yöneylem araştırması”, gibi konu başlıkları altında incelenen stok yönetimi kavramları mümkün olduğunca bir pazarlama bakış açısı ile alınmaya çalışılmış ve sayısal yöntemler konularına aşina olmayanların da algılayabilecekleri şekilde sadeleştirilerek detaylı bir şekilde açıklanmıştır. Konu ile ilgili tanım ve formülleri içeren bu kısım aynı zamanda bir notasyon standardı oluşturarak kavramların doğru bir şekilde ayırt edilmesini ve anlaşılmasını da hedeflemektedir. Bu bakımdan bölümün literatüre derleyici bir referans olarak katkı yapması amaçlanmıştır.

Çalışmanın diğer bölümünde talep yönetimi modelinin kuramsal çatısı kademeler halinde oluşturulmaktadır. Dağıtım ve tedarik zinciri ilişkisi, tedarik zinciri içinde talep yönetiminin yeri, talep yönetiminin unsurları gibi konular bu bölümde işlenmiş ve uygulamanın teorik altyapısı hazırlanmıştır.

Önerilen modelde stok planlaması bir müşteri sadakati programı ile birleştirilmektedir. Müşteri sadakati programına göre firma kendisine sürekli ve düzenli müşteriler bulmaktadır. Bu müşteriler ile yapılacak olan düzenli stok tedarikine dayalı geri ödeme/rebate anlaşmaları ile müşterilerin gelecek dönemlerdeki stok talepleri belirlenmeye çalışılmaktadır.

Son bölümde ise, ortaya çıkarılan model, gerçek hayatta bir firmanın üzerinde uygulanmış ve sonuçları değerlendirilmiştir. Model sayesinde olasılıklı talep yapısının belirli hale dönüşebileceği ve bu sayede stok maliyetlerinin düşürülebileceği ve müşteri hizmet seviyesinin arttırılabileceği görülmüştür.

BÖLÜM 1: İŞLETMELERDE STOK YÖNETİMİ VE PAZARLAMA İLE OLAN İLİŞKİSİ

1.1. İŞLETME AÇISINDAN STOKLARIN ve STOK YÖNETİMİNİN YERİ ve ÖNEMİ

Şirketler faaliyetini sürdürebilmek amacıyla gerekli üretim girdilerini, üretim sürecinde işlemleri tamamlanmamış mamulleri, üretimini tamamlayıp satış için hazır tuttuğu ürünleri stok olarak tutarlar.¹ Dolayısıyla stoklar bazı durumlarda işletmelerin faaliyetleri içinde ana obje, bazı durumlarda araç, bazı durumlarda da yardımcı madde konumundadırlar.

Stokların hem finansal açıdan hem de fonksiyonel açıdan farklı konum ve etkileri vardır. Bu bölümün ilk kısmında işletmelerin yatırımları içinde önemli bir yer tutan stokların sermaye karlılığı ile olan ilişkisi incelenmektedir. İkinci kısımda ise stoklar fonksiyonel olarak ele alınarak işletmenin genel faaliyetleri içinde stokların yeri ve önemi incelenmektedir.

1.1.1. Yatırımın Geri Dönüşü ve Sermaye Karlılığı Açısından Stoklar

İşletmelerin belli bir yatırım ve işletme sermayeleri bulunur. Stoklara ayrılan para da bu sermayenin bir parçasıdır. İşletmeler yıl içinde stoklarını ne kadar çok sayıda çevirirlerse yatırım o oranda karlılığa dönüştürülmüş olur. Bu durum stok devir hızı ile açıklanmaktadır.

¹ Melek AKGÜN, "İşletmelerde Etkinlik ve Nakit Çevirme Süresi Analizi: Çimento Sektöründe 1995-2001 Dönemi", Yayınlanmamış Araştırma, Maltepe Üniversitesi İİBF, İşletme Bölümü. <http://archive.ismmmo.org.tr/docs/malicozum/60MaliCozum/26-%2060%20MELEK%20AKG%C3%9CN.doc> (10 Augustos 2009), s. 3

Elde bulunan stok miktarının tamamen tükenmesi için geçen süreye stok döngü periyodu adı verilir. Devir hızının artması stok döngülerinin arasındaki sürenin azalmasına yol açar böylece aynı süre içinde daha çok stok çevrimi yapılır. Aynı yatırım miktarı ve kar oranı ile bir yıl içinde daha çok stok çevrimi yapılırsa yatırımın geri dönüş oranı ve karlılığı yükselir. Ayrıca mutlak miktar olarak toplam kazanç da artar.

Örneğin, bir işletmenin stoklarının değeri 100.000 TL olsun. Her stok döngüsünde kazandığı net kar da %8 olsun. Bu durumda stokların bir tur tamamen satışından 8.000 TL kar elde edilir. Yılda 3 defa stoklar çevrilirse 24.000 TL kar oluşur. Satışlar hızlandırılıp, stok tutma süresi kısalsın çevrim sayısının arttığını, mesela yılda 7 çevrime ulaştığını farz edelim. Bu durumda aynı 100.000 TL'lik stok yatırımı ile oluşacak kar $8.000 \times 7 = 56.000$ TL olacaktır. Bu da göstermektedir ki stok çevrim hızı işletmelerin temel amaçlarından biri olan karlılığı direk olarak etkilemektedir.

Stok Devir Hızı, iki şekilde hesaplanabilir:²

- 1- Fiziksel Birimlerle (miktar olarak)
- 2- Parasal olarak (maliyet veya perakende satış fiyatı ile)

Fiziksel birimlerle hesaplandığında **stok devir hızı** formülü şu şekildedir:

Denklem 1: Stok Devir Hızı (Fiziksel Olarak)

$$\text{Stok Devir Hızı} = \frac{\text{satılan ürün miktarı (adedi)}}{\text{ortalama stok miktarı (adedi)}}$$

Parasal olarak ise, stok devir hızı satın alınan malın maliyetinin ortalama stok maliyet değerine bölünmesi ile hesaplanır³. Bir diğer seçenek de

² Ömer Baybars Tek, **Perakende Pazarlama Yönetimi**, İzmir: Üçel Yayımcılık, 1984. s. 352

satılan ürünlerin satış değerinin ortalama stokların satış değerine bölünmesidir.

Parasal olarak stokların maliyet değerine veya satış değerine göre **stok devir hızı** hesaplama formülleri şu şekildedir:

Denklem 2: Stok Devir Hızı (Parasal Olarak)

$$\text{Stok Devir Hızı} = \frac{\text{satılan ürünlerin maliyet değeri}}{\text{ortalama stok miktarının maliyet değeri}}$$

$$\text{Stok Devir Hızı} = \frac{\text{net satış cirosu}}{\text{ortalama stok miktarının satış değeri}}$$

Üretim işletmelerinde ise stok devir hızı hammadde, yarı mamul ve bitmiş ürün için ayrı ayrı aşağıdaki formüllerdeki gibi hesaplanabilir.

Denklem 3: Üretim İşletmelerinde Stok Devir Hızları

$$\text{Hammadde Devir Hızı} = \frac{\text{Hesap döneminde imalata verilen hammadde maliyeti}}{\text{Ortalama Hammadde Stoku}}$$
$$\text{Yarı-Mamul Devir Hızı} = \frac{\text{Hesap Döneminde Üretilen Mamul Maliyeti}}{\text{Ortalama Yarı - Mamul Stoku}}$$
$$\text{Mamul Stok Devir Hızı} = \frac{\text{Satılan Mamul Maliyeti}}{\text{Ortalama Mamul Stoku}}$$

Ortalama stok değeri ise iki türlü hesaplanabilir, ikinci yöntem daha kesin sonuç verir:

- 1) Ortalama Stok Değeri=(Dönem Başı Stok + Dönem Sonu Stok) / 2
- 2) Ortalama Stok Değeri=(1. gün stok değeri + 2. gün stok değeri..+ n. gün stok değeri)/n

³ Mehmet Tanyaş ve Murat Baskak, Mehmet Tanyaş ve Murat Baskak. **Üretim Planlama ve Kontrol**. İstanbul: İrfan Yayıncılık, 2006, s.214

Ortalama Stok Değeri Formülleri aşağıdadır:

Denklem 3: Ortalama Stok Değeri

$$\text{Ortalama Stok Değeri} = \frac{\text{Dönem Başı Stok} + \text{Dönem Sonu Stok}}{2}$$

$$\text{Ortalama Stok Değeri} = \frac{1. \text{ dönem stok değeri} + 2. \text{ dönem stok değeri} + \dots + N. \text{ dönem stok değeri}}{N}$$

$$= \frac{\sum_{N=1}^N s_1 + s_2 + \dots + s_N}{N}$$

Formüldeki Kısaltmalar:

s_1 = 1. dönem stoğu

s_N = N. dönem stoğu

N = yıllık sipariş döngüsü sayısı

Yatırımın geri dönüş oranı yani karlılığı şu şekilde formüle edilir:

Denklem 4: Yatırımın Geri Dönüş Oranı (Sermaye Karlılığı)

$$\text{SERMAYE_KARLILIğI} = \frac{\text{KAR}}{\text{SERMAYE}}$$

$$\text{SERMAYE_KARLILIğI} = \text{SATIş_KARLILIğI} \times \text{SERMAYEN_DEVİR_HIZI}$$

Satışların karlılığını bulmak için ise şu formül kullanılır:

Denklem 5: Satışların Karlılığı

$$\text{SATIş_KARLILIğI} = \frac{\text{KAR}}{\text{SATIş_GELİRLERİ}}$$

$$\text{SERMAYE_DEVİR_HIZI} = \frac{\text{SATIş_GELİRLERİ}}{\text{SERMAYE}}$$

Karlılığın satışlarla ilişkisi formülü şu şekilde kurulur:

Denklem 6: Karlılığın Satış Gelirleri ile İlişkisi

$$SERMAYE_KARLILIĞI = \frac{KAR}{SATIŞ_GELİRLERİ} \times \frac{SATIŞ_GELİRLERİ}{SERMAYE}$$

Karın satışlara oranı satışların karlılığını göstermektedir, satış gelirlerinin sermayeye oranı ise sermaye devir hızını ifade eder. Bu durumda yatırımın geri dönüşünü arttırmak isteyen işletmeler ya kar marjını ve satışları arttırmak ya da aktifleri (dolayısıyla stokları) azaltmak arasında bir tercih yapmak durumunda kalırlar. Kar marjını arttırmak rekabetçi koşullar yüzünden her zaman mümkün olmadığına göre yapılması gereken aktiflerde tutulan stok miktarını azaltarak işletme sermayesini düşük tutmaktır. Böylece yüksek stok devir hızına ulaşılır. Stok seviyesi düşük tutulursa stoktaki malların belli bir zaman dilimi içinde tekrar tekrar satılması mümkün hale gelir, böylece yıllık stok döngü sayısı artar. Bu şekilde bir işletme daha az kar oranı ile bile çalışsa yükselen satış hacmi neticesinde yıl sonunda daha çok gelir elde edebilir. Satışların karlılığı ile sermaye devir hızı arasında ters yönlü bir ilişki olduğu için satışların karlılığı azaltılarak da sermaye devir hızı artırılabilir. Bu durum “sürümden kazanmak” şeklinde ifade edilen yaygın bir satış stratejisidir.⁴ Aynı sermaye sene içinde daha çok devir yaptığı için toplam gelir artar.

Her ürünün karakterine göre stok çevrim hızı farklılıklar göstermektedir. Aşağıdaki tabloda çeşitli sektörlerdeki ortalama devir sayıları gösterilmektedir.

⁴ Kenan Özden. **İşletme ve Örgütlerde Toplam Kriz Yönetimi**. İstanbul: Beta Basım Yayım, 2009, s.36

Tablo 1: Çeşitli Sektörlerdeki Ortalama Stok Devir Hızları

SEKTÖR	DEVİR HIZI
GIDA	38.7
SÜT ÜRÜNLERİ	19.3
OTO VE EV MALZEMELERİ	8.9
ENDÜSTRÜYEL KİMYA	6.6
OTOMOBİL	6.0
ELEKTRONİK PARÇALAR	5.7
BİLGİSAYAT PARÇALARI	5.3
ELEKTRİKLİ EV ALETLERİ	5.0
MOBİLYA	4.8
GİYSİ	4.5
BİLGİSAYAR	4.4
AYAKKABI	3.7
EV SES VE VİDEO DONANIMI	3.4
MÜCEVHER	2.6
KİTAPLAR, YAYIMCILIK	2.4

Kaynak: Mehmet Tanyaş ve Murat Baskak. **Üretim Planlama ve Kontrol.** İstanbul: İrfan Yayımcılık, 2006, s. 214

Sonuç olarak görülmektedir ki bir işletmenin yatırım planları içinde stoklara ne kadar pay ayırması gerektiği çok önemlidir ve yıllık gelirleri üzerinde önemli bir etkisi bulunmaktadır. Stok ile ilgili kararlar pazarlama planlarını da etkiler. Bazı durumlarda işletmenin stok döngüsü ile beklediği kar politikası ve satış hedefleri pazarlama kararlarının çıkış noktasını oluşturur. Pazarlama karmasındaki 4P ile ilgili kararlar buna göre şekillendirilir.

İşletmenin bünyesinde tuttuğu stokların niteliği karlılık durumunu doğrudan etkilemektedir. Bazı kalemler asıl stokları oluşturup direkt olarak yatırımın geri dönüşü ile ilgiliyken bazıları yardımcı stoklardır ve satışları devam ettirmek için gereken yedek parça gibi malzemelerden oluşurlar. Kimi stoklar ise atıl ürünler olup hiçbir şekilde karlı satışlara katkıda bulunmazlar.⁵ İşletmeler, kar getiren stokları belirleyip bunlar üzerine yoğunlaşmayı amaçlamaktadırlar.

⁵ Jon Schreibfeder, "Are You Making Money?" <http://www.effectiveinventory.com/article21.html> (13 Aralık 2007) s.1

Çalışmanın bundan sonraki bölümlerinde de görüldüğü üzere stok ile ilgili hesaplamalarda kullanılan birçok kavram ve formül bulunmaktadır. Ancak her yazar aynı kavram için farklı terimler ve kısaltmalar kullanılabilmektedir. Bu çalışmada kullanılan terimler ilgili olduğu kavramın özünü ifade etmektedir ve standart bir kısaltma notasyonu uygulanmıştır. İzleme kolaylığı bakımından her denklem kutucuğunun içine o denklemde kullanılan kısaltmaların açıklaması yazılmış ayrıca çalışmanın başlangıcında genel bir kısaltmalar dizini verilmiştir.

1.1.2. İşletmenin Bütünsel Fonksiyonları Açısından Stoklar

Stok bulundurmanın başlıca amacı işletme faaliyetlerinin düzenli olarak yürütülmesidir. Hedeflenen müşteri hizmet düzeyine erişmek stok yönetiminin birincil amaçlarından biridir. Bu amaca ters düşen bir gerçek ise arz talep arasındaki uyumsuzluktur. İş hayatında her zaman talep ile arz aynı zamanda ve aynı miktarlarda kesişmeyebilir. İşte bu uyumsuzluğu dengelemek için stok bulundurmak ve stokları yönetmek gerekmektedir.

Stok bulundurmanın ve yönetimin diğer sebepleri ise şöyle sayılabilir: Uygun bir yatırım geri dönüş oranı yakalamak, belirsizliği azaltmak, işlemleri ayrıştırmak, düzenli üretimi sürdürmek, taşıma maliyetlerinden tasarruf, miktar iskontolarından yararlanma gibi.⁶ Stok bulundurmanın yararları her işletme için, faaliyette bulunduğu alana göre çeşitlilik gösterir. Üretici bir işletme için stokların sağlayacağı yarar ile bir pazarlama işletmesi için stokların sağlayacağı yararlar farklı olabilir. Bununla birlikte arz-talep arasında bir uyum sağlanması ve yok satmanın önlenmesi, bütün işletmeler için geçerli olabilecek yararlardır.

⁶ Mete Doğruer, **Üretim Organizasyonu ve Yönetimi**. İstanbul: Alfa Basım Yayım, 2005. s.251

İşletmeler, genelde arzın yetersiz olduğu durumlarda stoktan satış yaparak talebi karşılarlar. Bu şekilde talebin sürekli karşılanması, işletmenin müşteriler nezdinde itibarını arttırmaktadır. Talebe cevap verilememesinin ise pek çok sakıncası bulunmaktadır. Her şeyden önce işletme, karşılanamayan talepten elde edeceği kardan mahrum kalmaktadır. İşletmeye olan güvenin sarsılması, işletmenin prestijinin azalması, gelecekteki satışları da olumsuz yönde etkilemektedir. Bu yüzden işletmeler bu tür sakıncalarla karşılaşmamak için stok bulundurmak ve stoklarını bilimsel yöntemlerle yönetmek durumundadırlar.

Üretim süresinden sonraki arz-talep uyumsuzluğunun giderilmesinde olduğu gibi, üretim sürecinden önceki arz-talep uyumsuzluğunun giderilmesinde de stoklardan yararlanılabilir. İşletmenin istikrarlı bir üretim temposunu sürdürebilmesi için tedarik zincirinin her halkasında girdilerin sağlandığı arz kaynakları istikrarlı değilse, sürekli üretimin sağlanabilmesi için kaynakların stoklanması gerekecektir. Aksi takdirde stok yetersizliği nedeniyle üretimin kısılması veya durması söz konusu olabilir ve bunun sonucu iş gücü ve makineler atıl kalabilir. Bu durum ise işletmenin büyük zararlara uğramasına yol açabilir.

Görüldüğü gibi stoklar, işletmenin sürekli ve sabit bir üretim temposu ile faaliyette bulunmasına olanak vermektedir. Bu şekilde istihdam seviyesinde de istikrar sağlanması olanaklı kılınmaktadır. Bazı hallerde stoksuzluk sebebiyle üretimin uzun vadeli durması durumunda o iş kolu ile ilgili işgücü azaltmasına gitmek gerekmektedir. Bu durum ise o günkü atıl durumu ve zararı önlese bile işletmenin genel seyri içinde çok da istenen bir sonuç değildir. Üretim tekrar başladığında uygun personelin bulunmasındaki zorluklar ve eğitimin oldukça pahalı olması dolayısıyla, kalifiye iş gücünün işletmede kalmasında büyük yarar vardır ve bu da ancak istikrarlı bir üretim seviyesi ile gerçekleştirilebilir.

Pazarlamanın bütününi düşünöldüğünde, üretimden dağıtıma kadar olan süreçler içinde stoklar, hammadde ile başlayan ve birçok işlemde geçerek üretilmiş mamul haline gelirken, çeşitli aşamalar arasında işlemleri birbirinden bağımsızlaştırma görevini de yerine getirirler. Örneğin işletmede yarı mamul stoku varsa bazı makineler arızalansa bile sistem nihai ürün çıktısı vermeye devam edebilir. Pazarlama bölümünün elinde veya firmanın perakendecisinde yeteri kadar stok varsa üretim dursa bile işletmenin satışları ve nihai müşteri hizmetleri devam eder. Dolayısıyla işletmenin fonksiyonları birbirinden bağımsız olarak planlanabilir ve birçok işlemin düşük maliyetlerle yapılmasına olanak sağlanır.

Pazarlama işletmelerinin yer ve zaman faydaları yaratmalarını sağlayan unsur, yine stoklardır. Tüketicilere ihtiyaçları olduğu anda istedikleri malları sağlamak, pazarlama işletmelerinin temel görevidir. Tüketicilerin ne zaman talep edeceği kesinlikle belirli olmayan malların stokta bulundurulması ile söz konusu faydalar sağlanabilir.

1.2. PAZARLAMA OLGUSU BAĞLAMINDA STOK YÖNETİMİ

Pazarlamanın işletmelerin temel fonksiyonlarından biri olduğu ve stokların da işletmelerin hem aktiviteleri hem de yatırımları ile ilgili bir unsur olduğu kabul edildiğinde stok yönetiminin pazarlama ile ilişkisini ortaya koymak gerekmektedir.

Bu bölümün birinci kısmında stok yönetimi ve pazarlama arasındaki bağlantılar incelenerek pazarlama bakış açısı ile stokların ve stok yönetiminin önemi ortaya konulmaktadır. İkinci kısımda ise pazarlama karmasının dört temel bileşeni olan ürün, fiyat, tutundurma ve dağıtım olguları bağlamında stoklar incelenmektedir.

1.2.1. Stok Yönetiminin Pazarlamadaki Yeri ve Önemi

Pazarlama, kurum ve müşteri beklentilerine uygun ürün ve hizmetlerin müşterinin istediği yerde ve zamanda, istediği fiyatla ve istediği koşullarda ulaştırılmasını sağlayan sistemler bütünüdür. Tanım olarak pazarlama, kişisel ve örgütsel amaçlara ulaşmayı sağlayacak mübadeleleri gerçekleştirmek üzere fikirlerin, malların ve hizmetlerin geliştirilmesi, fiyatlandırılması, tutundurulması ve dağıtılmasına ilişkin planlama ve uygulama sürecidir.⁷ Bu tanıma göre klasik pazarlama anlayışında dört temel unsur vardır. Pazarlamanın 4P'si diye bilinen bu unsurlar *ürün* ile ilgili kararlar, *fiyat* ile ilgili kararlar, *tutundurma* ile ilgili kararlar ve *dağıtım* ile ilgili kararlardır.

Stok Yönetimi ise bir firmanın tedarik ettiği ürünlerin optimum düzeyde bulundurulmasını sağlamak amacı doğrultusunda stoklar ile ilgili aldığı kararların bütünüdür. Stok yönetimi kavramı geniş bir anlam

⁷ İsmet Mucuk, **Pazarlama İlkeleri**, Beşinci Basım, Der Yatınları, İstanbul 1991

içermekte olup bünyesinde stok kontrolü, tedarik planlaması, talep öngörülemesi, stok maliyeti gibi konuları da barındırmaktadır.

Öncelikle stok yönetimi kavramının içi biraz açılarak pazarlama ile ilişkisi ortaya koyulacaktır.

Bu açılım için ilk olarak stok terimini tanımlamak gerekmektedir. İleride üretimde kullanılacak ya da pazarlaması yapılacak olan materyal, yarı işlenmiş ya da tamamlanmış mamuller mevcudu işletme bilimi literatüründe stok olarak tanımlanmaktadır.⁸ Tezin diğer bölümlerinde daha detayı ile işlenmekte olan stok kavramı işletmenin tüm faaliyetlerinde ve iş süreçlerinde gündemde olan bir olgudur.

Stok kontrolü ise hammadde, malzeme, yedek parça ve hazır mamullerin işletmede ne eksik, ne fazla ancak yeter miktarda bulundurarak üretimin ve pazarlama faaliyetlerinin aksamadan yürütülmesini sağlayan işlemler olarak ifade edilir. Daha değişik bir ifade ile stok kontrolünde amaç üretim veya pazarlama ya da satış için tedarik edilmesi gereken unsurların “*ne zaman*” ve “*ne kadar*” tedarik edileceğine ilişkin iki soruya yanıt bulma işlemidir⁹.

Stok Yönetimi ile pazarlama her bakımdan birbiri ile ilişkilidir. Bu ilişki bazen karşılıklı menfaatler bazen de çelişen amaçların çatışması şeklinde olabilmektedir. Stok yönetimi ile ilgili faaliyetler kapsamın geniş ve çok yönlü olması sebebiyle pazarlama bölümünün yanı sıra üretim, muhasebe-finans, satın alma bölümü gibi işletmenin diğer bölümlerinin de ilgi alanına girmektedir. Ancak bölümler arasında, stok yönetimindeki hedefler açısından farklılıklar ortaya çıkmaktadır. Üretim ve pazarlama

⁸ Hulusi Demir ve Şevkinaz Gümüšoğlu. **Üretim/işlemler Yönetimi**. İstanbul: Beta Basım Yayım,1994. s.563

⁹ Mehmet Tanyaş ve Murat Baskak. a.g.e. s. 120

bölümleri üretim ve siparişleri aksatmamak, satın alma bölümü ise idari yükü azaltmak ve taşıma maliyetlerini düşürmek için yüksek stok seviyesi ve sık olmayan bir sipariş politikası izlemek ister. Buna karşın finansman ve muhasebe bölümleri stoklara yapılan yatırımı azaltmak için bu isteklere karşı çıkar.¹⁰ Finans bölümü için stoklara bağlanan para atıl bir kaynaktır ve o an için başka bir yerde değerlendirilemez. İyi bir stok yönetiminin vazgeçilmez şartı özellikle pazarlama bölümü ile işbirliği içinde işletmedeki çelişkili isteklerin dengelenerek, firmanın tümünün çıkarlarını gözeten politikaları belirlemektir.

Bu bakımdan stok yönetimi kararlarının pazarlamadaki tüm unsurlarla tek tek ve bütünsel olarak ilişkisi vardır. Bu çalışmada da bu ilişki incelenmekte ve stok yönetimi kararlarının pazarlamaya etkisinin sonuçları araştırılmaktadır. Aşağıdaki bölümde Pazarlamanın 4 P'sindeki değişkenler bazında stok yönetimi incelenmektedir.

1.2.2. Pazarlama Karması Bileşenleri ve Stok Yönetimi İlişkisi

1.2.2.1. Pazarlama Bileşenlerinden Ürün ile Stok Yönetimi İlişkisi

İşletmelerde stoklanan unsurlar ya hazır ürünler ya da üretimi direkt olarak etkileyen hammaddede ve yarı mamullerdir. Dolayısıyla stok ile ilgili alınan her tür karar öncelikle bulundurulmuş ürünü etkileyeceğinden pazarlamayı da ilgilendirmektedir. Bir başka ifade ile stok yönetimi en çok ürünü etkileyen veya ürüne göre yapılan yönetim kararlarını içerir. Örneğin; raf ömrü uzun olan, dayanıklı ve bozulmayan ürünler için farklı kararlar almak gerekirken, raf ömrü kısa olan, bozulma veya süresi geçme riski olan ürünler için farklı kararlar almak gerekebilir. Bu kararlar

¹⁰Aykut Top, **Üretim Yönetimi**. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım, 2006. s.191

ve ürünün özel durumu pazarlama bölümünün reaksiyon hızını direkt olarak etkilemektedir.

Ürünün genel satış seyri, hızlı tüketilebilir olup olmaması durumu, yüksek hacimli, taşınmasının zor olup olmaması durumu stok yönetimi kararlarını etkileyen unsurlardır. Bu durum bazen pazarlama bölümü ile çelişki ve çatışma yaşanmasına da sebep olabilmektedir. Pazarlama departmanı satışı gerçekleştirmek için elinde her zaman ürün bulunmasını isterken stok yönetimi bölümü sınırlı sayıdaki depolama alanını optimum kullanmak için istenildiği kadar ürün tedarik etmeyebilir. Çok yer kaplayan bir ürün diğer mamullerin alanından çaldığı için pazarlama bölümünün talebine rağmen stok yönetimi bu ürünü temin etmeyip ancak sipariş üzerine getirmeyi tercih edebilir. Sadece bu unsur bile pazarlama bölümünde satış ekibinin göz önüne alması gereken bir unsur olmaktadır.

Ayrıca bir sefere mahsus ürünler için farklı yaklaşımlar uygulanması gerekmektedir. Örneğin; bir günlük gazete, sadece ilgili güne aittir, tek ve özeldir, bir daha oluşturulamaz. Böyle ürünlerin stok yönetimi ile ilgili özel karar alma sistemleri bulunmaktadır. Bir başka durum olarak; günlük süt gibi raf ömrü bir gün olan, hayat seyri çok kısa olan ürünler bu kapsamda değerlendirilmektedir. Örneğin kan ürünleri, deniz ürünleri, bazı gıdalar ve benzeri ürünlere göre kararlar değişkenlik göstermektedir. Stok yönetiminde böyle ürünler için “tek dönemli stok modelleri” adı verilen sistemler uygulanır. Karar verici stok planlamasını tek dönemlik olarak yapmak durumundadır. Çünkü dönem sonunda elde kalan stoklar kullanılamaz durumda kalmaktadır. Karar verici sadece bir kez sipariş verebilme durumundadır. Eğer stoklarda çok fazla ürün bulundurulursa dönem sonunda elinde kalan ürünün bir değeri olmayacaktır ve zarar edilecektir. Öte yandan stoklarda az ürün bulundurulması durumunda ise fırsat kaybı ve müşteri kaybı ile karşı

karşıya kalınacaktır.¹¹ Böyle durumda en iyi sipariş miktarını belirlemek için stok yönetiminde çeşitli matematiksel modeller ve formüller bulunmaktadır, bu çalışmanın ilgili bölümünde kısaca değinilmektedir.

Ürünün genel yaşam döngüsü de stok yönetimi ve pazarlama bölümlerinin birlikte dikkate almaları gereken bir konudur. Bilindiği gibi her ürünün bir yaşam döngüsü vardır, yeni ürünler doğar (geliştirilir), büyür (pazar payı artar) ve ölür (pazardan çekilir). Pazarlama bölümünden gelen ürün ile ilgili yaşam seyri bilgisi doğrultusunda stok kararları şekillendirilmelidir. Ürün yaşam döngüsü bazı mallar için onlarca yıl olabilirken bazıları için ise birkaç ay ya da birkaç hafta kadar kısa olabilmektedir. Özellikle elektronik ve ileri teknoloji ürünleri bu türe örnek gösterilebilir. Hayat seyri tamamlanmış bir ürünü stokta bulundurmamak büyük zarara yol açacağından bu durumla karşılaşmamak için seyir iyi izlenmeli ve pazarlama bölümü daha hızlı karar almalıdır.

1.2.2.2. Pazarlama Bileşenlerinden Fiyat ile Stok Yönetimi İlişkisi

Pazarlamada fiyat, en temel anlamıyla bir ürün ya da hizmeti elde etmek için ödenen parasal değerdir. Müşteri açısından fiyat istediği ürüne sahip olmak için ödemeye razı olduğu miktardır. Fiyatlandırma kararlarını etkileyen pek çok faktör olmasına karşın bunların bir mamulün fiyatlandırılmasına etki eden en önemli unsurlardan biri o ürünün toplam elde etme, toplam sahip olma maliyetidir. Ürün maliyetinin içinde stok maliyetleri de ciddi bir yer tutmaktadır. Hatta bazı durumlarda stok maliyetleri ürünün toplam yıllık değeri içinde %20–25 'lere kadar varabilmektedir.¹² Dolayısıyla ürün fiyatını etkileyen bir unsur olmaktadır. Eğer stok maliyetleri minimize edilebilirse veya en azından optimum, en iyi düzeyde tutulabilirse, bu

¹¹ Aydın Ulucan, **Yöneylem Araştırması, İşletmecilik Uygulamalı/Bilgisayar Destekli Modelleme**. Ankara: Siyasal Kitabevi, 2004

¹² Ömer Baybars Tek, **Perakende Pazarlama Yönetimi**. İzmir: Üçel Yayımcılık, 1984, s. 680

ürünün nihai tüketiciye sunulan fiyatını da etkileyeceği için pazarlamada büyük bir rekabetçi avantaj yaratabilecektir.

Stok yönetiminin temel amaçlarından biri de toplam stok maliyetlerini minimize eden bir stok modeli oluşturmaktır. Bu amaçta ne kadar başarılı olunursa o kadar tasarruf edilir, ve bu marj da ister ürünün nihai fiyatını düşük tutarak rekabetçi amaca hizmet etmek için, ister karlılığı artırıp başka kaynaklara yöneltmek için pazarlama yönetimi tarafından kullanılabilir.

Stok yönetimi ile pazarlamadaki fiyatlamanın en çok ilişkili olduğu konulardan birisi miktar ıskontolarıdır. Birçok ürünün tedarikinde belli bir miktarın üzerinde alımı teşvik etmek amacıyla miktar ıskontosu uygulanır. Stok yönetimi ve pazarlama birimi ortak karar vererek stoklama maliyetlerini çok arttırmayan ve pazarlamanın daha iyi fiyat ve rekabet avantajı sunabileceği miktar ıskontosundan faydalanmasını sağlayan bir karar verirler. Miktar ıskontosu sonucu alınan ürünün birim maliyeti düşeceğinden bu nihai satış fiyatına da yansıtılabilir veya fiyat değiştirilmeyerek karlılık arttırılabilir; bu kararlar pazarlama bölümünün tasarrufundadır.

Pazarlama yönetiminde fiyatlama kararları verilirken ürünün son kullanıcı fiyatının belirlenmesi işini bazen ana firma yapar, bazen fiyatlama pazar kanalına bırakılır. Böylece tedarikçi fiyatları, bayii fiyatları, perakendeci fiyatları gibi farklı fiyatlama ortaya çıkabilir. Yerinde fiyatlama, coğrafi fiyatlama gibi alternatif fiyatlama stratejileri oluşabilir. Bu aktörlerin oluşturacağı fiyatlama kararları, onların ürün stoklayıp stoklamadığına göre değişebilir. Bir malın yoğun stokuna giren araçlar pazardaki arz dengesini değiştirecek güce sahiplerse ürünün fiyatına da etki edebilirler. Hatta bu tür dağıtıcılar bazen ana üreticinin fabrika çıkışından bile daha avantajlı fiyat sunabilirken bazen de ürünün piyasada olmadığı zamanlarda kendi stoklarındaki ürünü piyasa değerinin çok üzerinde

fiyatlayabilmektedirler. Pazarda istikrarlı bir fiyatlama stratejisi izlemek isteyen işletmeler kendi stokları olduğu kadar dağıtım zincirlerinin alt kademesindeki aktörlerin stoklarını da yönetmek durumunda kalmaktadırlar.

1.2.2.3. Pazarlama Bileşenlerinden Tutundurma ile Stok Yönetimi İlişkisi

Tutundurma karması içinde bilindiği üzere kişisel satış, satış geliştirme unsurları, reklâm, halkla ilişkiler, tanıtım gibi faaliyetler yer almaktadır. Bu unsuların her biri ile ilgili olarak stok yönetiminin çeşitli boyutlarda etkileşimi bulunmaktadır. Bir tüketicinin ürüne hızlıca ulaşması ve aradığı zaman o ürünü bulması tutundurma çabalarının somut bir sonuca ulaşmasının önemli bir şartıdır.

Stok yönetiminin kişisel satış ile olan ilişkisine değinilecek olursa; stokta bulunan bir malı satmak satışı için her zaman bir güven ve motivasyon kaynağıdır. Stoku olmayan bir malın siparişini almakla, stoku olan bir malı satmak arasında kişisel satış açısından çok büyük fark vardır. Var olan stoklar satıcılar için itici bir güç sağlarlar çünkü satış çabalarının nihai sonuca ulaşması ancak malın teslimi ile gerçekleşir, bu yüzden satıcılar öncelikle stokta olan mevcut ürünleri eritmeye çalışırlar. Hatta ürünün stokta bulunma durumu bir satış görüşmesinde rekabet unsuru veya satış kapatma unsuru olarak dahi kullanılabilir.

Tutundurmanın bileşenlerinden birisi olan ve satışı attırma amacı güden satış geliştirme çabaları da stok yönetimi ile de ilintilidir. İngilterede sales promotion olarak geçen bu satış geliştirme çabaları dilimize tam karşılığı olmasa da promosyon olarak yerleşmiştir. Teşvik edici ürün, ödeme ya da fiyat avantajlarının sunulduğu bu promosyon faaliyetleri ürün yaşam döngüsünün çeşitli dönemlerinde yapılmaktadır. Ancak birçok durumda bu tür faaliyetlerin hangi ürünler için ne zaman

yapılacağı kararını etkileyen en önemli faktör ürünlerin stok durumu olabilmektedir. Stok fazlası olan, bir dönem az satılan, stokta şişen ürünler için bu tür satış geliştirici çabalar daha fazla yapıldığı söylenebilir. Ayrıca sezon değişimlerinde eldeki stoku eritmek için, raf ömrü dolan ya da modası geçen ürün stoklarını azaltmak gibi durumlarda satış özendirici çabalar daha yoğun olarak kullanılabilir. Bu durum da pazarlama bölümünün stok yönetimi ile yakın takip ilişkisi içinde olmasını gerektirir. Sözelimi “sezon sonu stoklar bitiriliyor” gibi sloganı olan birçok satış geliştirme amaçlı kampanya stok döngüsü ile ilişkili olarak planlanmaktadır. Ayrıca kimi zaman ayrı olarak satılmayan ancak hediye olarak başka bir ürünle paket (bundle) olarak sunulan birçok mal stoklarda biriken ürünlerden oluşabilmektedir. Bu çalışmalar ile atıl stoklar satış geliştirici bir malzeme olarak sunulurken hem diğer ürünlerin satışına katkıda bulunmakta, hem tüketici açısından firmaya olumlu bir algı kazandırmakta hem de verimsiz kaynakların değerlendirilmesini sağlamaktadırlar.

Satış geliştirme çabalarının stok ile ilişkili olduğu bir diğer konu da hedefli satışlardır. Belli miktarda ürün alındığında, belli miktarlarda mal fazlası, hediye, geri ödeme veya benzeri promosyonlar yapılarak ürün satışı teşvik edilebilmektedir.

İyi ve etkin stok yönetimi sayesinde bazı firmalar bayilerini destekleyerek satışlarını arttırabilmektedirler. Örneğin teknoloji sektöründe faaliyet gösteren Arena firması binlerce ürünü kendi stoklarında tutmakta, sipariş geldiğinde şehir içinde aynı gün, farklı şehirde ise bir gün içinde teslimatı gerçekleştirmektedir. Böylelikle bayiler hiç stok tutmadıkları halde binlerce çeşit ürünü stoklama gereği olmadan sunabilmektedirler. Hatta bilgisayar destekli ve internet üzerinden çalışan stok entegrasyon programları sayesinde bayiler ana tedarikçinin stoklarını eşzamanlı olarak görebilmekte ve rahatlıkla kendi stoklarıymış gibi satabilmektedirler.

Stok yönetimi reklam unsuru olarak da kullanılabilir. “*Talep edildiği an ürün stoklarda var*” mesajı reklamlarda da kullanılabilen etkili bir mesajdır. Beklemek istemeyen, ürünü stoktan satın almak isteyen müşterileri hedefleyen “*yeni ürünler stoklarda*” şeklindeki tanıtım sloganı çoğu kez dikkat çekmek ve haber vermek amacıyla kullanılmaktadır.

1.2.2.4. Pazarlama Bileşenlerinden Dağıtım ile Stok Yönetimi İlişkisi

Pazarlamadaki dağıtım olgusu ile stok yönetimi birbirlerinin ayrılmaz bir parçası olacak kadar içi içe geçmiş bir şekilde tamamen birbirleriyle ilişkilidir. Dağıtım, pazarlamanın en önemli fonksiyonlarından biridir, çünkü bütün pazarlama çabalarının nihai sonucunun alınacağı bir fonksiyondur. Dağıtım üretilen ürünlerin hedef noktalarına ulaştırılması ve müşteriye teslimini kapsayan süreçler bütünüdür. Dağıtım alt karmasında yer alan fonksiyonlar tüm pazarlama faaliyetlerinin ve diğer 3P'nin yer aldığı mekânsal ve maddi boyutları içerir. Dağıtım, uygun ürünlerin uygun zamanlarda uygun yer ve yerlerde alıcılara ulaştırılması ve teslimiyle işletme içi ve dışı kişi, kurum, kuruluş, yer, araç ve faaliyetleri kapsar.¹³

Dağıtım zincirinin kademelerinin her aşamasında stok yönetimi kararları ve değişkenleri ön plana çıkmaktadır. Özellikle dağıtım ağının ara kademelerinde, tedarikçi stokları, dağıtıcı stokları, perakende stokları olmak üzere değişik aşamalarda stok bulundurulabilir ve bu aşamaların hangisinde stok yığılması olacağı, hangisinde olmayacağı, stokların ne yönde akacağı gibi değişkenlerin hepsi pazarlamayı yakından ilgilendiren konulardır. Bazen ana firma stoklarını nihai kullanıcıya doğru iterek son kullanıcıyı stoklayan yapmaya yönelik bir politika tercih edebilir, Alternatif olarak tam zamanlı teslim sistemlerinin kullanıldığı durumlarda ihtiyaç oldukça ve sipariş geçildikçe dağıtıcının ve tedarikçinin teslim kararları şekillendirilebilir. Tüm bu farklı durumlar ürünün ulaşmasının hızını,

¹³ Ömer Baybars Tek, **Pazarlama: İlkeler ve Uygulamalar**, İzmir, 1995, s. 355

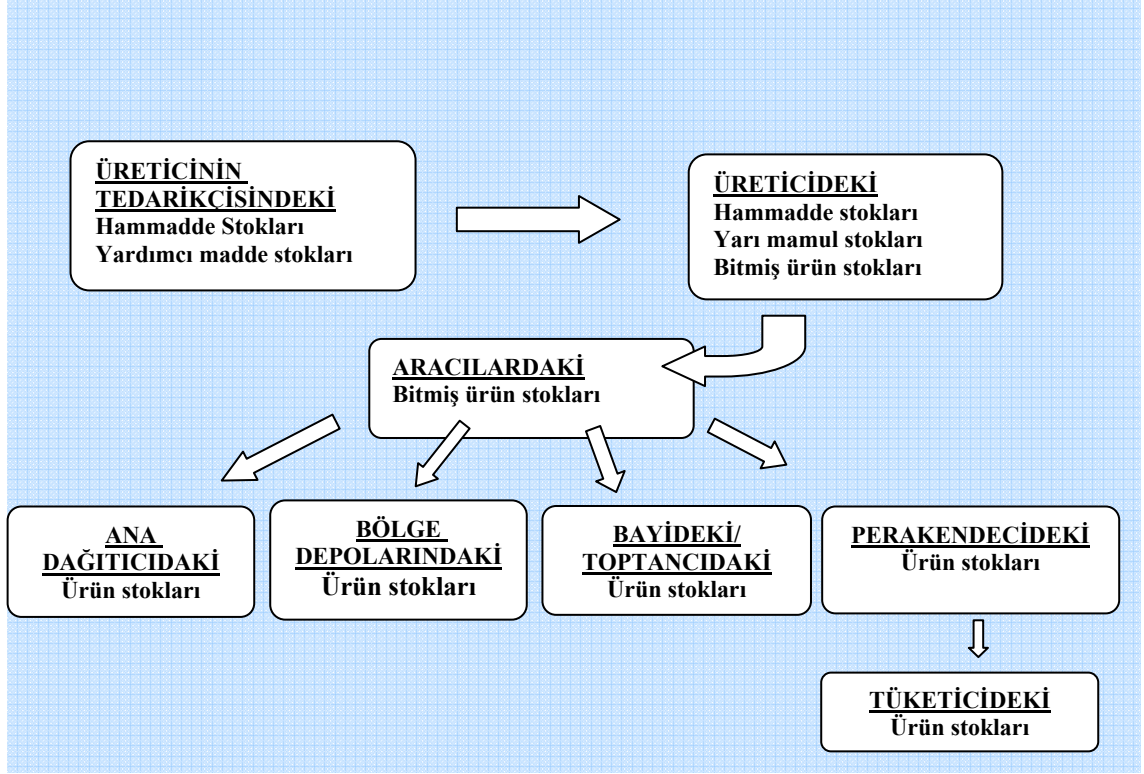
temin zamanını etkileyecek birer faktör olduğu için dağıtım fonksiyonu ile stok yönetimini birbiri ile yakın ilgili yapmaktadır. Ana firmada, şubelerde veya merkezden farklı işletmelerde stoklama yapma kararları ve bunların nasıl ilerleyeceği kararları hep stok yönetimi ile alakalıdır. Özellikle dağıtım olgusuna tedarik zinciri yönetimi açısından bakıldığında bu konunun önemi daha da ortaya çıkmaktadır.

Bu noktada tedarik zinciri kavramının tanımını vermek gerekmektedir. Tedarik zinciri teknik olarak, malzeme tedariki işlemlerini yerine getiren, bunları yarı mamul ve mamullere dönüştüren ve daha sonra bunları dağıtım kanalıyla müşterilere ulaştıran hizmet ve dağıtım seçeneklerinden oluşan şebekedir. Tedarik zinciri yönetimi ise, hammaddenin sisteme girip son kullanıcıya teslim edilmesine kadar gerçekleşen zincirdeki hem yukarı (upstream, girdi sağlayanlar), hem de aşağı (downstream, dağıtım ve pazarlama sonrası hizmetler) tüm malzeme ve bilgi akışlarının kontrol ve koordinasyonunu kapsayan bir faaliyettir.¹⁴

Tedarik zinciri içerisindeki tüm elemanlar ayrı birer firma, birer müşteri olarak değerlendirilir. Aşağıdaki şekil 1’de bir tedarik zinciri içerisindeki stok alanları gösterilmektedir. Görüldüğü gibi ilk tedarikçiden son tüketiciye kadar zincirin tüm kademelerinde stok olabilmektedir. Bu stokların nerede biriktiği ve dağılım hızı satışı da çok etkileyeceğinden dolayı pazarlama yönetiminin önemli kararlarından biri stok yönetimi ile koordineli olarak stokların zincirde nasıl dağıtılıp yapılandırılacağına belirlenmesidir. Örneğin eğer aracı işletme yüklü miktarda stoku kendisi tutabiliyorsa pazarlama yönetimi bu duruma göre bir dağıtım kararı verecek ve belki de aracı işletmeyi daha çok stok tutmaya teşvik edecektir, böylece dağıtım ve operasyon maliyetleri azalacaktır.

¹⁴ U. Erman Eymen, “**Tedarik Zinciri Yönetimi**”, Kaliteofisi Yayınları No: 14, Şubat 2007, www.kaliteofisi.com (5 Eylül 2008) s. 7

Şekil 1: Tedarik Zincirindeki Stok Alanları



Pazarlama yönetimi, müşteri talebini tedarik zincirinin üst halkalarına hızla ve sistematik bir şekilde iletebilmek için gereken altyapıyı kurmalıdır. Bunun için etkin bir talep yönetimi gereklidir ki çalışmanın ilerleyen bölümlerinde talep yönetimi konusu da ayrıca incelenmekte ve tedarik zinciri içindeki önemiyle pazarlama ilişkisine değinilmektedir.

1.3. STOK YÖNETİMİ İLE İLGİLİ KAVRAMLAR VE MODELLER

Çalışmanın bu bölümünde stok kavramının tüm yönleri ile açıklanması amaçlanmaktadır. İlk kısımda stok tanımı verilmekte ve stok türleri incelenmektedir. Devamında stokların işlevleri ve işletme için önemi konusuna yer verilmektedir. Bölümün üçüncü kısmında ise stok maliyetleri konusu incelenerek bu maliyetlerin işletmeye etkisi ortaya konulmaktadır.

1.3.1. Stok Tanımı ve Stok Türleri

1.3.1.1. Stok Tanımı

Stok, günlük yaşantımızda oldukça sık kullandığımız ve çeşitli kullanım anlamları olan bir sözcüktür. Bazen ekonomide bir bankadaki nakit stokunu kastederken para anlamında, bazen ülkedeki buğday stoklarından bahsederken bir kaynak anlamında kullanılır. Ya da kimi zaman üretim için gerekli stoklardan bahsederken hammadde anlamında, perakendecinin elindeki stoklardan bahsederken de satışa hazır mamul anlamında kullanılır.

Bütün bu ve benzeri örneklerden yola çıkarak yapılabilen genel bir tanım şöyledir; stok daha sonra kullanılmak üzere bir mal veya kaynağın depolanmış halidir¹⁵.

Stok teriminin çeşitli kullanım anlamlarından bazıları şu şekilde sıralanmaktadır:¹⁶

- Belirli bir zamanda elde tutulan varlıklar; görülebilen, ölçülebilen, sayılabilen varlıklar

¹⁵ Aydın Ulucan, **a.g.e.** s.374

¹⁶ Şule Özkan, **Yöneylem Araştırması, Nicel Karar Teknikleri**. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım, 2005, s.265

- Fiziksel varlıkların birim/kalem listelerinin düzenlenmesi
- Elde mevcut olan kalemlerin miktar olarak tanımlanması
- Belli bir zamanda işletmenin sahip olduğu malların stok değeri, yani finansman ve defter kayıtları bakımından değeri.

Bazı kaynaklarda “stok” terimi ile “envanter” terimi birbiri ile aynı anlamda kullanılmaktadır. Ancak bu çalışmada bu kavramlar arasındaki fark dikkate alınarak “stok” kavramı üzerinde durulacaktır. Stok kavramı ile mal ve hizmetlerin üretimi ve satışı için gerekli malzemeler, mallar ve fiziksel varlıklar kastedilmektedir. Envanterin anlamı ise daha geniş olup, stokların yanı sıra makine vb. demirbaş malzemeleri içerir ve genellikle parasal olarak ifade edilir.¹⁷

Envanterin bir de muhasebe hesaplarında kullanılan anlamı vardır: Envanter, belirli bir tarihe ilişkin borç, alacak ve varlıkların miktarlarının ve değerlerinin, sayım, kontrol ve düzeltme yaparak saptanmasıdır.¹⁸ Stok terimiyle envanter terimi birbirleri yerine de kullanılmaktadır, ancak bu çalışmada stok terimi kullanılması tercih edilmektedir. Çalışmada “stok” kavramının fiziksel boyutu ele alınmış ve tüm konular bu çerçevede işlenmiştir.

Stoklar gelecekteki ihtiyaçları karşılamak amacıyla elde bulundurulan materyallerdir. Bir başka deyişle stoklar, belirli bir anda kullanılmayan, ancak daha sonra kullanılacak fiziksel varlıklardır. Fiziksel varlık olması, para, zaman, bilgi, emek gibi kavramsal varlıkları stok tanımının dışında bırakmaktadır. Kavramsal varlıkların büyük bir kısmı (zaman, emek vb.) zaten stoklanabilir nitelikte değildir.

¹⁷ Mehmet Tanyaş ve Murat Baskak, **a.g.e.** s.209

¹⁸ Wikipedia internet ansiklopedisi, <http://tr.wikipedia.org/wiki/Envanter>, (10 haz 2007)

1.3.1.2. Stok Türleri

1.3.1.2.1. Hammadde Stokları

Hammaddeler dışarıdan alınıp üretimde doğrudan kullanılarak son ürünü elde etmede kullanılan malzemelerdir.¹⁹ İşletmelerin mal üretiminde kullanılan stoklar, hammadde stoku olarak adlandırılır. Hammaddeler, nihai ürünün (mamul) bir parçası olan malzeme veya bileşenden ibarettir. Meselâ, otomobil üretiminde kullanılan çelik, hammadde için iyi bir örnektir. Bir sanayinin hammaddesi, genellikle diğer bir sanayinin mamulüdür. Otomotiv veya beyaz eşya gibi tüketiciye yakın sanayi kolları, çeliği hammadde olarak kullanır; fakat çelik, demir-çelik sanayi için bir mamul maddedir.

1.3.1.2.2. Yarı-Mamul Stokları

Bazı üretim süreçleri sonucunda başlangıçtaki hammadde halinde değişiklik olan; ancak henüz mamul hale gelmemiş maddeler, yarı-mamul olarak ifade edilir.²⁰ Üzerindeki işlemlerin henüz tamamlanmadığı ve iş istasyonları arasındaki ara depolarda biriken bu varlıklara “yarı mamul stokları” adı verilir.²¹ Bu stoklar, tüm işlemler bittikten sonra yarı mamul olma niteliğinden çıkarak mamule dönüşürler.

Örneğin bir otomobil fabrikasına gelen levha halindeki saç hammadde, bu saçın eğilmiş ve kaporta haline getirilmiş formu ise yarı mamuldür. Bir pastanedeki un hammadde, bu undan hazırlanan hamur ise yarı mamuldür. Üretim sürecinde kullanılan ama bir ürün haline dönüşmemiş her türlü stok yarı mamul olarak ifade edilir. Nihai mal gibi görünen bir

¹⁹ Mehmet Tanyaş ve Murat Baskak, **a.e**

²⁰ Mete Doğruer, **a. e.**

²¹ Bülent Kobu, **Üretim Yönetimi**- Yedinci Baskı, İstanbul:Beta Basım Yayım, 2005, s. 238

malın, en son üretim safhası paketleme ise, bu mal, hâlâ yarı-mamuldür. Bir mal, fabrikayı terk edecek duruma gelinceye kadar yarı-mamuldür.²²

1.3.1.2.3. Mamul Stokları

Tüm üretim aşamalarından geçerek tamamlanmış ve satışa hazır olan varlıklar mamul stokları olarak ifade edilir. Bu ürünler; toptancı, perakendeci veya diğer satış noktalarına gönderilmek üzere stokta bekletilirler.²³ Örneğin bir peynir fabrikasında mamuller ambalajlanmış veya kolilenmiş olarak sevkiyata hazır durumda bekletilen peynir kutularıdır. Bir firma için mamul stoku olan bir ürün diğer firmanın hammadde stoku olabilir. Deminki örneğimize gönderme yapacak olursak; bir mandıra tesisi için süt mamul, peynir fabrikası için ise hammadde dir. Buradaki kritik değişken şudur; eğer stoka sahip firma o unsuru kullanıp bir katma değer ekleyip başka bir varlığa dönüştürüyorsa bu hammadde veya yarı mamul stoku, tüm işlemler bitmiş ve mal satışa hazır ise bu mamul stokudur.

Mamul stokları en çok ticari işletmeleri ilgilendiren bir konudur. Aracılar, toptancılar, dağıtıcılar, perakendeciler gibi üretim yapmayan birimlerin muhatap olduğu stok türü mamul stoklarıdır. Bu çalışmada özellikle ticari işletmelerdeki stok modelleri incelendiği için dikkate alınan stok türü mamul stoklarıdır.

1.3.1.2.4. İşletme Malzemesi ve Yardımcı Madde Stokları

Bir işletme tarafından stoklanan nihai malın bir parçası olmayan; ancak fonksiyonu icabı gerekli olan kalemler, işletme malzemesi ve yardımcı maddeler stoku olarak sınıflandırılır. İş yerlerinde kullanılan büro malzemeleri ile makine ve teçhizatı yağlamak için gerekli olan yağ, bu sınıfa girer. Bir ambardaki malzeme taşıma araçları, yedek parçalar,

²² Mete Doğruer, **a.g.e.** s. 251

²³ Mehmet Tanyaş ve Murat Baskak, **a.e.**

yardımcı maddeler için diğerk bir örnektir. Bunlar, üretimle ilgili olmalarına rağmen, mamulün bir parçası değildir. Bir deyişle bunlar “ürünle dolaylı ilişkisi olan stoklar” olarak kabul edilir. Üretim ya da hizmet sürecinin kesintisiz işlenmesi için bu tür malzemelerin de stoklarda bulundurulması gerekmektedir.²⁴

1.3.2. Stokların İşlevleri ve Önemi

Bir üretim sisteminde stokların temel fonksiyonu arz ve talebi düzenleyerek üretimin ve dağıtımın en ekonomik düzeyde yapılmasını sağlamaktır.²⁵ Ticari işletmelerde ise stoklar firmanın ana faaliyet objesidir. Çünkü firmanın tedarik ettiği, üzerine katma değer ekleyip bir sonraki müşteriye gönderdiği ve ana faaliyet konusu içerisinde olan her unsur stoklarla doğrudan ilgilidir.

Ayrıca stoklar operasyonların birbirlerinden bağımsız olarak yürümesini temin ederler. Örneğin üretim ve dağıtım yapan bir işletmede üretim hattında bir duraklama meydana gelse bile, eğer yeterli stok bulunuyorsa dağıtım devam edecektir.

Genel olarak stokların işlevleri aşağıdaki gibi sıralanabilir:

- Ürün talebindeki dalgalanmaları dengelerler
- Üretim planlamasında esneklik sağlarlar
- Hammadde tesliminde meydana gelebilecek gecikmeleri karşı güvence sağlarlar
- Sabit maliyetlerde etkinliği artırır, ölçek ekonomisi sağlarlar
- Miktar indirimleri avantajı yaratırlar
- Fiyat artışlarına karşı korurlar

²⁴ Dritan Gjyzezi, **Stok Yönetimi**, (Yayınlanmamış Bitirme Projesi), Yıldız Teknik Üniversitesi Makine Fakültesi Endüstri Mühendisliği Bölümü, 1989), s.32

²⁵ Murat Ayanoğlu; **Üretim Yönetimi** (Ders Notları), Adapazarı: Sakarya Kitabevi, 2005, s.358

Her stok türünün konumuna göre ayrı bir işlevi ve önemi vardır. Örneğin hazır mamul madde stokları fazla talep durumunda oluşabilecek dalgalanmaları tolere ederken ara stoklar üretimin aksamamasını sağlar ve hazırlık maliyetlerini düşürür. Hammadde stokları ise tedarik süresindeki belirsizliklerin yol açacağı olumsuzlukları oradan kaldırır ve bazı iskonto dönemlerinde fiyat avantajı sağlayarak maliyet azalmasına katkıda bulunur.²⁶

Firmaların rekabetçi konumlarını belirleme konusunda da stokların işlevleri bulunmaktadır. Örneğin bir firma stoklarını iyi yönetir ve stoksuz kalmaz ise müşteri taleplerine her zaman cevap verebilir ve müşteri memnuniyeti arttırabilir.²⁷ İyi yönetilen ve maliyetleri kontrol edilen stoklar firmanın bütünsel karlığını da doğrudan etkilemektedirler.

Bundan sonraki bölümde stok maliyetleri ayrıntıları ile incelenmektedir.

1.3.3. Stok Maliyetleri

Geleceğe dönük gereksinimleri karşılamak üzere edinilen ve depolanan stoklar önemli bir yatırım gerektirmektedir. Stoklarla ilgili maliyetler; satın alma veya sipariş sırasında ortaya çıkan maliyetler ve stokların elde bulundurulması ve taşınması ile ilgili maliyetler olmak üzere iki ana grupta incelenebilir. Bu gruplar genellikle sipariş maliyetleri ve stok bulundurma maliyetleri olarak ifade edilmektedir. Stok maliyetlerinin bir kısmı muhasebe kayıtlarına yansımakta ve kolayca hesaplanabilmektedir. Bir kısmı ise muhasebe kayıtlarına yansımadığı gibi, tahmin edilmesi bile çok güç olmaktadır.²⁸ Örneğin stoksuzluk maliyeti adı verilen kalemi kesin olarak hesaplamak neredeyse

²⁶ Aykut Top, **a.g.e.** s.192

²⁷ Wagner, Michael. "**The Optimal Cash Deployment Strategy- Modelling a Network of Automated Teller Machines**", (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Hanken Swedish School of Economics and Business Administration, Department of Accounting, 2007. s.12

²⁸ Dritan Gyrezi, **a.g.e.**

imkânsızdır. Bu bölümde stoklarla ilgili maliyetler türlerine göre belirtilmekte ve bölüm sonunda stok yönetim modelleri ile toplam stok maliyetleri ilişkisi incelenmektedir.

1.3.3.1. Elde Etme Maliyeti

Elde Etme Maliyeti veya diğer bir isimlendirme ile *Sipariş maliyeti*; satın alma taleplerinin ve satın alma emirlerinin hazırlanması ile ilgili maliyetler, telefon, faks vb. giderleri, bu işlerle ilgili çalışanların ücretleri, satın alma ve muayene maliyetleri vb. kapsar. Sipariş maliyetleri, sipariş sayısı ile ilgili olup, satın alınan mal miktarı ile ilgili değildir. Meselâ, bir firmanın yıllık (X) maddesi ihtiyacı 24 ton ise, bu firma, 24 tonluk bir sipariş verebilir ve bu durumda yılda bir defa sipariş maliyeti gerçekleşir. Alternatif olarak bu firma, (X) malından ayda iki ton veya onbeş günde ara ile bir ton sipariş verebilir; bu durumda sipariş maliyeti yılda 12 veya 24 defa oluşacaktır. İhtiyaçları uzun süre karşılayacak miktarda sipariş verildiği takdirde, sipariş maliyeti düşecek; ancak stokları elde bulundurma süresinin artması sebebiyle stok bulundurma maliyeti artacaktır. Sipariş maliyetini azaltmak için, uzun aralıklarda, büyük miktarlarda sipariş vermek lazımdır. Ancak sipariş maliyetleri azaltılmak istenirken, stok bulundurma maliyetlerinin artmasıyla karşı karşıya kalınabilir.²⁹

Birim sipariş maliyetleri, sipariş miktarının fonksiyonudur ve bu maliyetler, sipariş miktarı arttıkça, azalır. Bu maliyetler sabit maliyetlerdir. Bir mal siparişi verildiğinde, bununla ilgili sipariş, nakliye ve satın alma maliyetleri oluşacaktır. Bu sipariş maliyeti, sipariş miktarından bağımsızdır. Üretimdeki sipariş maliyeti, bir mal üretmek için teçhizatın ve personelin yeniden oluşturulması için katlanılan maliyetler olarak

²⁹ Mete Doğruer, **a.g.e.** s.255

düşünülebilir. Sipariş maliyetleri ve stok bulundurma maliyetlerinin dengelenmesi, klasik stok modellerinin esasını oluşturur.

1.3.3.2. Elde Tutma Maliyeti

Elde tutma maliyeti veya Stok bulundurma maliyeti; Stokların elde bulundurulmasıyla direkt olarak ilgili finansman (faiz vb.), depolama, bozulma veya kaybolma, ısıtma, aydınlatma, kira, bina vergisi, ambar binası bakımı vb. maliyetlerdir. Bu maliyetlere; süper marketlerdeki, ecza depolarındaki ve büyük mağazalardaki stoklar tipik örneklerdir. Bu tip maliyetlerin en önemli kısımları, stok için yatırılan sermaye ve stok için gerekli olan alanın (açık veya kapalı) kiralanması veya satın alınmasıdır. Bir malla ilgili bulundurma maliyeti olarak ifade edilen bu iki maliyetten her biri, stoklanan malın cinsine bağlıdır. Meselâ, elmas çok pahalı bir mal olup, çok az yer kaplar. Bununla beraber, gerektirdiği emniyet tedbirleri dikkate alındığında, kullandığı alan pahalıya gelebilir. Bundan başka, direkt olarak stok tutarının belirli bir oranına tekabül eden başka maliyetler de vardır. Bunların en önemlileri, sigorta ve vergilerdir. Direkt stok bulundurma maliyetlerinin çok çeşitlilik arz etmesinden dolayı, birçok işletme, her cins mal için stok bulundurma maliyetini detaylı olarak göz önüne almaz. Bunun yerine, genellikle geçmişteki muhasebe kayıtlarından faydalanarak, her malın değerinin belirli bir yüzdesini kullanır. Muhasebe açısından stok bulundurma maliyetleri sadece değişken maliyetleri içerir, sabit maliyetleri içermez. Sabit maliyetler, stok seviyesinden bağımsız bir şekilde oluşur.

Tablo 2: Stok Elde Tutma Maliyetlerinin Kategorilere göre dağılımı

ELDE TUTMA MALİYETLERİ (ORTALAMA DEĞERLER)	
KATEGORİ	MALİYET (%) STOK DEĞERİNİN YÜZDESİ OLARAK
Sermaye Maliyetleri (stoka yatırılan paranın faizi, vergiler, sigorta giderleri)	10% (6 – 24%)
Depolama giderleri (bina kirası, , ısıtma, aydınlatma, soğutma, aşınma ve değer kaybı vb. giderler)	6% (3 - 10%)
Materyal işlem maliyetleri (hazırlamak ve işlemek için harcanan işçilik, enerji, zaman, ekipman ve operasyon giderleri)	6% (4 - 8)%
Hurda ve risk maliyetleri (çalınma, bozulma, modası geçme)	3% (2 - 5%)
TOPLAM ELDE TUTMA MALİYETLERİ	25%

Kaynak: Tablodaki veriler şu kaynaklar baz alınarak derlenmiştir:

- 1- Ahmet Öztürk, **Yöneylem Araştırması, 10. Baskı**. Bursa: Ekin Kitapevi, 2005. s.681
- 2- Inventory Management Review "Inventory Holding Costs Quantified"
http://www.inventorymanagementreview.org/2005/09/inventory_holdi.html (20 Mart 2009)

1.3.3.3. Stoksuzluk Maliyeti

Bir malın kullanılabilir stok seviyesini sıfıra indirgemenin maliyetidir. Bir başka ifade ile, bir maldan elde hiç stok bulunmazsa, stoksuzluk maliyeti ortaya çıkmaktadır. Stoksuzluk maliyetleri; talep, stok miktarını aştığı zaman oluşmaktadır. Satış yapamama maliyeti, kaybedilen müşterilerden dolayı oluşacak maliyet, firmanın itibar kaybının sebep

olacağı maliyetler, üretim sürecindeki aksaklıklardan dolayı oluşacak maliyetler, stoksuzluğun ortaya çıkardığı olumsuzluğu yok etmek veya azaltmak için yapılan faaliyetlerle ilgili maliyetler, vb. bu çeşit maliyetlerdir. Firmanın prestij kaybetmesi, müşterilerin tatmin olmaması, başka bir deyişle, firmaya karşı itimatlarını kaybetmeleriyle oluşur. Burada müşteri tatmininin düşük kaliteden ziyade, miktarla ilgili olduğu kabul edilmektedir. Müşteri itimadı, direkt olarak müşteri, servis (hizmet) seviyesiyle ilgilidir. Müşteri servis seviyesi ise, stoktan karşılanan veya belirli bir tarihte teslim edilmesi kararlaştırılan siparişlerin gerçekleşme yüzdesidir.

Müşteri tatmininin olduğu yerde, genellikle uygun bir müşteri hizmet seviyesi vardır. Bir üretim sürecinde gerekli girdiler zamanında temin edilemediği takdirde, üretim duracaktır. Üretimin durması, tekrar başlama ve kurma/ayar için gerekli masraflara sebep olacaktır. Stoksuzluk maliyetinin tahmin edilmesi ve/veya ölçülmesi çok zordur. Bundan dolayı bazı işletmeler bir servis seviyesi veya kabul edilebilecek bir stoksuzluk yüzdesi belirlerler ve stoksuzluk maliyetini bunlar vasıtasıyla hesaplarlar. Stoksuzluk maliyetinin etkilerini yok etmek veya azaltmak için;' üretimin veya nakliyenin hızlandırılması, daha iyi talep tahmini yapılması ve emniyet stoku bulundurulması, alınabilecek tedbirler olarak düşünülebilir.

1.3.3.4. Ürün maliyeti

Ürün maliyeti aslında bir stok maliyeti değildir ancak toplam sahip olma maliyeti içinde bir referans noktası oluşturduğu için burada değinilmiştir. Ürün maliyeti; bir stok kaleminin ham maliyeti veya değeri olarak ifade edilir ki, genellikle, bu ürünün satın alma fiyatıdır. Bazı hallerde; satın alma, nakliye veya muayene masrafları da mamul maliyetine dâhil edilebilir. Eğer bir işletme, bir ürünü üretiyorsa, bu mamulün maliyeti, direkt olarak üretim maliyetidir.

1.3.3.5. Stok Yönetim Modelleri ve Toplam Stok Maliyeti İlişkisi

Stok yönetimi ve onunla ilişkili olarak stok maliyetleri işletmenin bütünü içinde bir sistemin parçası olarak ele alındığı zaman anlam kazanmaktadır. “Sistem, sürekli olarak birbirini etkileyen ve birbirine bağımlı olayların meydana getirdiği bir bütündür”.³⁰ Sistem yaklaşımında işletmede tüm fonksiyonlar birbirini etkileyen unsurları ile birlikte ele alınır. İşletmedeki farklı departmanların birbiri ile çelişen ve çakışan amaçları ortak paydada toplanarak bütün sistem için en iyi olan model ve kararlar karması bulunmaya çalışılır.

Pazarlama bölümü, herhangi bir alıcı talebine anında cevap verebilmek açısından stoklarda yeteri kadar ürün bulunmasını amaçlar. Üretim bölümü, üretim hattı kurmanın maliyetini en azlamak için imalat partilerinin büyük hacimli olması amacını güder. Finansman bölümü ise stoklara bağlanan paranın artmaması için siparişlerin küçük partiler halinde verilmesini amaçlar. Satın alma ise, sipariş sayısının ve maliyetinin azaltılması için stok kalemlerinin büyük partiler halinde sipariş verilmesini amaçlar.³¹

Bütün stok planlama modellerinde önemli olan iki faktör bulunmaktadır:

Her bir maldan;

Ne miktarda sipariş verilecektir?

Ne zaman sipariş verilecektir?³²

Sipariş miktarlarının ve sipariş zamanlarının belirlenmesi, belirli bir zamanda stoktaki mamullerin miktarını tayin etmektedir. Genellikle önceden belirlenen stok seviyesi ilgili personele ne zaman sipariş

³⁰ İlhami Karayalçın, **Üretim Yönetimi ve Teknikleri**. İstanbul: Fakülteler Matbaası, 1974, s.814

³¹ Oygur Yamak, **Üretim Yönetimi- Sistemsel Bir Yaklaşım**, İstanbul: Sinerji Yayınları, 2004, s. 225-226

³² Osman Halaç, **Kantitatif Karar Verme Teknikleri**, 5. Baskı. İstanbul: Alfa Basım Yayım, 2001, s.326

verileceğini göstermektedir. Sipariş edilen miktara, sipariş miktarı denir. Sipariş zamanı ve sipariş miktarı, işletme yöneticilerinin stok kontrolü ile ilgili çok önemli sorumluluklarıdır. Malzemenin siparişi, alımı, kullanımı ve sürecin tekrarından oluşan stok döngüsünde bu terimler kullanılmaktadır.

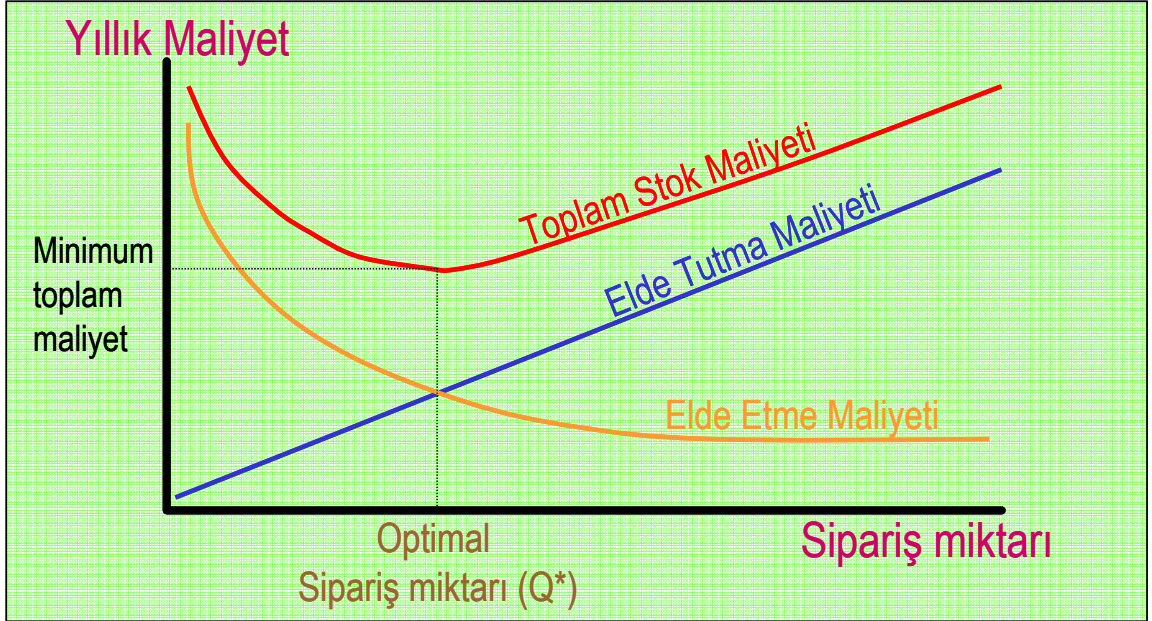
Stok kontrolündeki hedef, belirli bir dönemde minimum maliyetle çalışmayı sağlamaktır. Bir yıllık plan döneminde bu maliyetler, aşağıdaki gibi ifade edilebilir:

Toplam yıllık Stoklama Maliyeti	=	Ürün Maliyeti	+	Elde etme maliyeti	+	Elde tutma maliyeti (dönem stokları, emniyet stokları)	+	Stoksuzluk maliyeti (kaybedilen müşteriler, karşılanamayan siparişler)
--	---	----------------------	---	---------------------------	---	--	---	--

Yapılması gereken, yukarıdaki eşitlikteki toplam maliyetin minimize edilmesidir. Bu minimize etme işlemi grafik yöntemiyle, deneme-yanılma yoluyla, tablo şeklinde veya en sıhhatli yol olarak da cebirsel olarak sağlanabilir. Minimizasyonun cebirsel yolla sağlanmasında çeşitli formüller kullanılmaktadır. Grafik olarak gösterildiğinde, toplam maliyetin en küçüklenmesi, maliyetlerin dengelenmesini ifade etmektedir.³³ Şekil 2'de stok bulundurma maliyetleriyle sipariş maliyetlerinin dengelenmesi, yani yıllık toplam stoklama maliyetlerinin minimizasyonu gösterilmiştir.

³³ Mete Doğruer, a.g.e. , s.258

Şekil 2: Toplam Stok Maliyetinin Grafik Yolu ile gösterilmesi



Kaynak: Mete Doğruer, "Üretim Organizasyonu ve Yönetimi." İstanbul: Alfa Basım Yayım, 2005. s.258

Yukarıdaki grafiği açıklaması şu şekilde yapılabilir:

Bir stoku elde tutma maliyeti stok miktarı arttıkça yükselmektedir. Çünkü daha çok stok için daha fazla depo alanı, personel, operasyon vb. gerekmektedir. Bu yüzden elde tutma maliyeti düzgün doğrusal artan bir grafik çizgisi şeklindedir. Stoku elde etme maliyeti ise stok satın alma miktarı arttıkça düşmektedir. Aynı anda alınan miktar yüksek ise işlem sayısı azalır, tekrarlanan maliyetlerden tasarruf edilir ve böylece sipariş miktarı arttıkça elde etme maliyeti düşer. Bu durum siparişle birlikte azalan bir eğri şeklinde gösterilir. Toplam stok maliyeti bu iki grafiğin toplamı olduğundan başta sipariş arttıkça azalmaktadır. Ancak bir noktadan sonra oluşan yüksek elde tutma maliyetinin etkisiyle toplam stok maliyeti artışa geçmektedir. Toplam maliyetin en az olduğu nokta, denge noktası burasıdır, bu noktaya tekabül eden siparişe optimal sipariş miktarı denir. İleride değinilecek olan tüm stok modelleri işte bu optimal, diğer bir deyişle en uygun sipariş noktasını bulmayı ve dolayısı ile de toplam stok maliyetini minimize etmeyi hedefler.

1.4. STOK KONTROLÜ VE STOK SINIFLANDIRMASI ile İLGİLİ ÇEŞİTLİ METODLAR

Stok kontrolünün temel amacı stok yönetimi yapabilmek için gerekli olan stok düzeyinin tespiti ve sipariş zamanlarının belirlenmesidir. Stok kontrolü sayesinde toplam stok maliyetlerini minimize edebilecek bir stok düzeyine erişme olanağı elde edilmektedir. Bu nedenle her işletme; büyüklüğüne, yönetim politikalarına, üretim tipine, mali olanaklarına, ülkenin ekonomik politikasına, üretilen mal ve hizmetin türüne göre oluşturduğu bir stok kontrol sistemi uygular.³⁴

Buradaki hassas nokta şudur; stok kontrolü stok miktarını düşük tutmak anlamına gelmez; genellikle gereken her duruma yetecek stoku en düşük maliyetle bulundurabilme anlamındadır.³⁵ Stok kontrolü aynı zamanda belli başlı şu üç fonksiyonu da içinde barındırır: tedarik/sevkiyat, depolama/saklama, stok kayıtlarının tutulması.³⁶

Stok kontrolü için en basit olarak gözle kontrol yönteminden başlayan, bilgisayarlı stok sistemlerine, sınıflandırmayı da içeren ABC stok sistemine kadar uzanan kadar uzanan çeşitli yöntemler bulunur. Bu bölümde bu stok kontrol yöntemlerine kısaca değinilmektedir.

1.4.1. Gözle Kontrol Metodu

Bu yöntem deneyimli bir görevlinin aralıklarla stokları gözden geçirmesi ve azalan stok kalemleri için hemen sipariş verilmesi temeline dayanır. Basit ve ekonomik bir kontrol yöntemidir. Ancak, küçük işletmeler kullanabileceğinden ve deneyimli personel gerektireceğinden kullanım

³⁴ Murat Ayanoğlu, a.g.e. s.336

³⁵ İbrahim Doğan, **Yöneylem Araştırması Teknikleri ve İşletme Uygulamaları**. İstanbul: Bilim Teknik Yayınevi,1995.

³⁶ Bülent Kobu, **Üretim Yönetimi**- Yedinci Baskı, İstanbul:Beta Basım Yayım, 2005, s. 241

alanları sınırlıdır. Küçük imalat işletmelerinde, perakende satış mağazalarında geniş ölçüde kullanım olanağı olan bir yöntemdir. Stok kontrolü tamamen görevli personelin kişisel yargısına dayandığından, talep ve tedarik süresindeki ani değişimler karşısında hata yapma olasılığının yüksek olduğu göz ardı edilmemelidir.³⁷

1.4.2. Çift Kutu Metodu

Çift Kutu Metodu ile stok kontrolünde depodaki her malzeme iki farklı kutuda tutulur. Büyük kutu boşalınca kadar malzeme kullanılır. Büyük kutunun dibinde, tekrar malzeme siparişi için bir talep formu vardır. Bu yenileme talebi gönderilir ve bu sırada küçük kutudaki malzemeler kullanılır. Küçük kutuda, yeni malzeme siparişi teslim alınınca kadar yetecek ve siparişin teslimi geciktiğinde veya umulandan fazla malzeme kullanıldığı takdirde yeterli olacak miktarda *emniyet stoku* vardır. Stok yenilendiğinde, talep formu tekrar büyük kutunun altına konur, her iki kutu doldurulur ve döngü tekrar başlar. Bu metotla stok kontrolü basittir ve her stok kullanımında kayıt tutmaya lüzum yoktur. Ancak, standart bir çift kutu sistemi olmaması ve malzemelerin herhangi bir uyarı yapılamadan kullanılamaz hale gelmesi veya demode olması ihtimali vardır.³⁸

Aslında çift kutu sistemi periyodik stok kontrolü sistemi ile sabit miktarlı stok yenileme sistemlerinin bir kombinasyonudur.³⁹ Sürekli izleme maliyetlerinin yüksek ve sipariş maliyetlerinin önemli olduğu durumlarda oldukça kullanışlıdır.

³⁷ Bülent Kobu, **a.g.e.** s. 250

³⁸ Mete Doğruer, **a.g.e.** s. 262

³⁹ İbrahim Doğan, **a.g.e.** s. 495

1.4.3. Sürekli Stok İzleme Metodu

Sürekli stokun izlendiği ve belli stok seviyesine göre sabit miktarlarda siparişin geçildiği sistemlere sabit sipariş miktarı sistemleri adı verilir. Bu tür sistemlerde genellikle sürekli stok muhasebesi uygulandığı kabul edilir. Sürekli stok muhasebesinde stok kayıtlarına ekleme ve çıkarmalar, malzemelerin stoka eklendiği veya stoktan alındığı anda yapılır. Bu metotla, stoktaki bir malzemenin miktarı, herhangi bir anda *stok kartına* bakılarak görülebilir. Bilgisayarlar yaygınlaşmadan evvel formlarla yapılan bu stok kayıt ve hareket işlemleri teknolojinin gelişmesi ile birlikte bilgisayar destekli kayıt sistemleri tarafından yürütülebilmektedir. Barkot okuyucular, lazerli, mikro işlemcili algılama cihazları sayesinde stok hareketleri eşzamanlı olarak sisteme kaydedilmekte ve belli bir andaki stok düzeyi her zaman bilinebilmektedir. Bu yüzden artık bu sürekli stok izleme metodu bazen “bilgisayar destekli stok izleme metodu” olarak da adlandırılmaktadır.

1.4.4. Sabit Sipariş Periyodu Metodu

Bu yöntemde stoklar sürekli izlenmezler. Belli kontrol periyotları belirlenir, her stok kaleminin miktarı önceden saptanmış bu süre sonunda kontrol edilir ve sayım yapılır.⁴⁰ Bu kontrol periyodu firmanın genel tedarik için sipariş verme süresine endekslenebileceği gibi bazı ürünler için ayrı olarak da tespit edilebilir. Çok kalemlili ürünler ile çalışan firmalar için tercih edilen bir yöntemdir çünkü binlerce kalemi sürekli takip etmek ve eksilen her ürün için ayrı sipariş vermek zor ve maliyetli bir işittir. Oysaki sabit sipariş dönemli yöntemde periyodun sonunda bütün ürünler için aynı anda sipariş verildiğinden işlem sayısını azalttır ve böylece stok elde etme maliyetlerini düşürür.

⁴⁰ Bülent Kobu, a.g.e. s. 238

Örneğin; bir firma ayda bir kez ithalat yolu ile ürün tedarik etmeyi tercih ediyor olsun. Bu durumda sabit sipariş periyodu bir aydır. Bir ayın sonunda sayım yapılarak hangi üründen ne kadar eksildiyse onu tamamlayacak kadar miktarda sipariş verilir. Tüketim hızı her dönemde farklı olabilir. Buna göre sipariş miktarı da değişik değerler alabilir. Bu yöntemde ideal sipariş periyodunu doğru tespit edilmesi çok önemlidir; periyodun gereğinden uzun ya da kısa tutulması toplam stok maliyeti arttırmaktadır.

1.4.5. ABC Sınıflandırma Sistemiyle Stok Kontrolü

Stokta tutulan mamullerin her birinin işletme için taşıdıkları değer birbirinden farklıdır. Bu yüzden ürünleri taşıdıkları öneme göre sınıflandırmak ihtiyacı ortaya çıkmaktadır. Çoğu şirket ellerinde bulundurdukları binlerce stok kalemi için envanter politikalarını geliştirmek zorundadırlar. Örneğin, bazı kimyasal ürün üreten şirketlerin stokunda 20.000 kalem olabilir ve bu durumda her ürünün ayrıntılı analizi olanaksızdır. Dolayısıyla da böyle durumlarda şirket dikkatinin büyük bir kısmını her bir kalemin "optimal" envanter politikasına ayıramaz.

Son yıllarda oldukça geçerli olan ve 1950'lerde General Elektrik Şirketince geliştirilen ABC sınıflandırma yöntemi bu durumdaki şirketlerin envanter yönetiminde yardımcı olmaktadır.⁴¹ Aslında bu yöntem Vilfredo Pareto tarafından bulunan ve literatüre "pareto analizi" olarak geçen bir sınıflandırmanın stok yönetimine uygulanmış halidir. 80-20 kuralı olarak da bilinen pareto teorisine göre adet olarak %20'lik bir kısım değer olarak %80'ne tekabül etmektedir ve bu durum hayatın birçok alanında geçerlidir.⁴²

⁴¹ Ahmet Öztürk, **Yönelem Araştırması**, 10. Baskı. Bursa: Ekin Kitabevi, 2005. s. 673

⁴² Top, Aykut. **Üretim Sistemleri; Analiz Planlama ve Kontrolü**, 3. Baskı. İstanbul: Alfa Basım Yayım, 2001.

ABC sınıflandırmasında stoklar, belirli bir kritere göre tasnif edilmeyip, çeşitli kriterlere göre sınıflandırılır. Buradaki çeşitli kriterlerin ortak özellikleri, stok kalemlerinin birbirlerine göre nispi önemlerini belirtmeleridir.

Stok kontrolü açısından, stokların önem derecelerine göre sınıflandırılması ve kontrolün stokların önem dereceleri ile orantılı olarak uygulanması gereklidir. Önem dereceleri farklı olan stok kalemlerini aynı titizlikle kontrol etmek, hem lüzumsuzdur hem de gerektiğinden fazla masrafa sebep olacağından ekonomik değildir. Bu nedenle stok kalemleri, nispi önemlerini belirten kriterlere göre gruplara ayrılmakta ve kontrol işlemi farklılaştırılmaktadır.

Özellikle çok sayıda stok bulunduran işletmelerde, bir analiz aracı olarak kullanılan bu yöntem, stok kalemlerinin, toplam içindeki kümülatif yüzdelere göre sınıflandırmasından ibarettir. Stok yönetiminde en etkili yöntemlerden biri olan ABC analizinde amaç, stokta bulunan malların, yıllık tüketim değerlerine göre sınıflandırarak yönetimlerinin kolaylaştırılmasıdır.

Sınıflandırmada stoklar, genellikle üç gruba ayrılır:

A= En önemli

B= Orta önemli

C= En az önemli gruplardır.

A Grubu Stok Kalemleri: Toplam miktarın % 15 – 20' sini, toplam değerinin % 75 – 80' ini oluşturur.⁴³

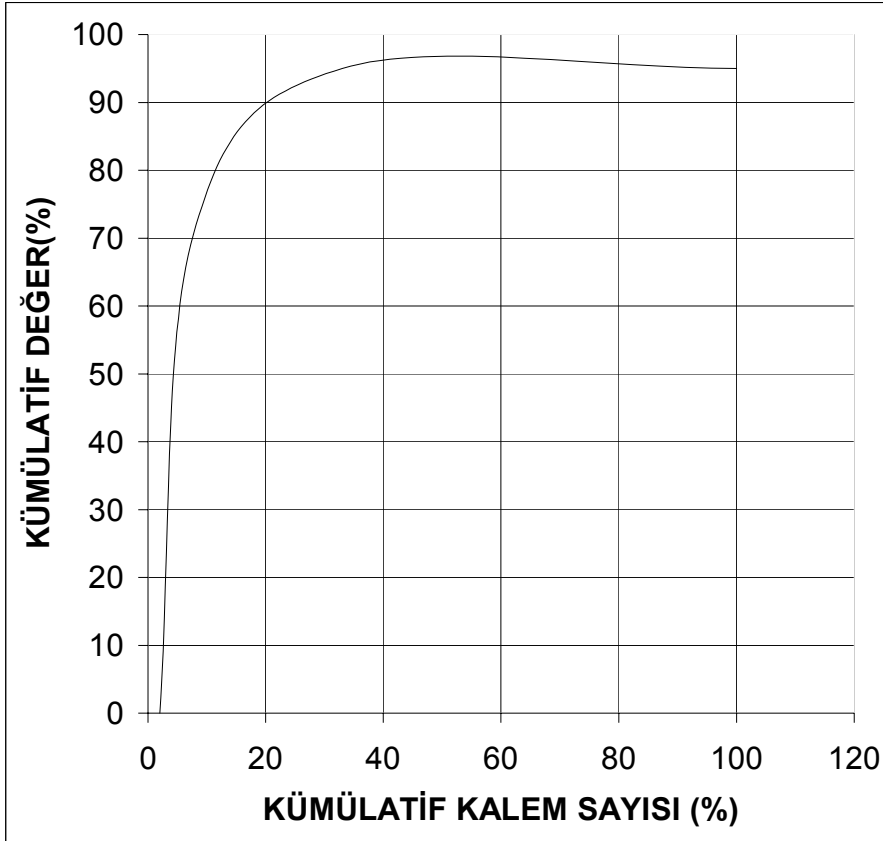
B Grubu Stok Kalemleri: Toplam miktarın % 30 – 40' inin, toplam değerinin % 10 – 15' ini oluşturur.⁴⁴

⁴³ Bülent Kobu, **Üretim Yönetimi**- Yedinci Baskı, İstanbul:Beta Basım Yayım, 2005, s. 238

C Grubu Stok Kalemleri: Toplam miktarın % 40 – 50' sini, toplam değerin sadece % 5 – 10' unu oluşturur.⁴⁵

Aşağıdaki grafik tipik bir ABC analizindeki kalemlerin dağılımını göstermektedir.

şekil 3: ABC Stok Sınıflandırmasının Grafik Gösterimi



Kaynak: Dritan Gyrezi, "**Stok Yönetimi**", (Yayınlanmamış Bitirme Projesi), T.C. Yıldız Teknik Üniversitesi Makine Fakóltesi Endüstri Mühendisliği Bölümü, 1999, s. 40

⁴⁴ Bülent Kobu, a.e

⁴⁵ Bülent Kobu, a.e.

Yapılan analiz sonucu belirlenen A, B, C grubu parçalar, toplam değer içinde, nispi önemlerine göre, yüksek değerli, orta değerli, düşük değerli stok kalemlerini temsil eder. Bu ayırım, stokların kontrol faaliyetlerinin farklılaştırılmasını sağlar. Buna göre, A grubu stok kalemleri kritik ve yüksek değerli malzemeler olup çok sık kontrole tabi tutulmaları gerekmektedir.⁴⁶ Stok yönetim sisteminin, miktar ve zaman kararıyla ilgili olarak, sipariş miktarı, emniyet stoku, tedarik süresi, fiili stoklar gibi sistemin temel faktörlerinin hepsi dikkatle kontrol edilmelidir. Bütün faktörlerin sık sık kontrol edilmesi, daha az kabul yapılmasını mümkün kılacağından, kontrol fonksiyonunun hassasiyeti artar. Siparişlerin sık sık verilmesinden amaç, fiili stokların, talebe mümkün olduğu kadar yakın bulunmasını temin etmektir. Böylece emniyet stoklarının, minimum seviyede tutulması sağlanmış olur. Sık sık siparişlerle, stokların işletmede bekleme sürelerinin azalması dolayısıyla, elde stok bulundurma masraflarının azalmasına, talebin karşılanmama ihtimallerinin azalması nedeniyle, stok tükenme hadisesinin sebep olacağı, maliyetlerin azalmasına ve emniyet stok seviyesinin, minimum tutulabilmesi nedeniyle, yine bu stoklarla ilgili, elde bulundurma masraflarının, azalmasını mümkün kılar.

C grubu stok kalemlerinin kontrolünde, A grubu stok kalemlerinde uyulması gereken yöntem ve politikaların tamamen aksinde bir davranış gösterilebilir. Büyük miktarda ve uzun aralıklarla sipariş verilir, yüksek seviyeli emniyet stokları tesis edilir, kayıt, raporlama ve kontrol faaliyetleri azaltılır.

C grubu stok kalemlerinin, birim başına elde bulundurma masrafı düşük olduğundan, yüksek emniyet stokları ekonomiktir. Bu grup kalemlerin, genellikle standart mallar olması nedeniyle, eskime ve yıpranma riski azdır. Belirlenen bir politika ile bütün C grubu kalemleri için emniyet

⁴⁶ Mehmet Tanyaş ve Murat Baskak, **a.g.e.** s. 221

stokları tayin edileceğinden, her kalem için, ayrı ayrı emniyet stoku seviyesi tayin etmeye lüzum yoktur. C grubu stok kalemleri için, siparişlerin az fakat büyük miktarlarda olması neticesinde, ortalama stoklar yükselir, dolayısıyla elde stok bulundurma masrafları artar. Ancak, elde bulundurma masrafı, aynı zamanda birim maliyete de bağlı olduğundan, C grubu stok kalemlerinin birim maliyeti, düşük unsurlar olması nedeniyle, bu artış çok büyük değildir.

B grubu stok kalemleri için, yukarıda açıklanan iki aşırı durum arasında, bir kontrol sistemi kurulmalıdır. Yani, bu kontrol sürecinde, stok kayıtları tutulmalı, raporlama sistemleri çalışmalı, her kalem için, sipariş miktarları ve emniyet stokları tayin edilmeli, tedarik süreleri izlenmeli ve bu faktörler, muhtemel talep değişmelerine göre revize edilmelidir.

ABC analizi ile yapılan ayırımın sonucunda stok ile ilgili farklı kararlar hayata geçirebilir. Örneğin; satın alma talebinin hangi yetki düzeyindeki kişiden geleceği, sayımın hangi aralıklarla yapılacağı, ne tür tahmin metotları kullanılacağı, güvenlik stoku bulundurma gereği gibi konular stokun ABC sınıflandırmasındaki yerine göre belirlenebilmektedir.⁴⁷ ABC analizi, stok kontrolünün yanı sıra, satış ve dağıtım, kalite kontrolü, mamul çeşidi, malzeme tedariki ve üretim planlama sorunlarında da başarı ile uygulama imkanı bulmuştur.

Bazı firmaların stokları üçten daha fazla sayıda grupta topladığı veya ABC'nin her biri içinde alt gruplar tanımladığı görülür. Her işletme, stoklarının özelliklerine uyan bir sınıflandırma yapmak, miktar ve değer yüzdelerini de yine bu kritere göre saptamak durumundadır.

Stok kalemlerinin toplam stoklar içindeki nispi önemini belirten kriterler şu şekilde sıralanmaktadır:

⁴⁷ Selin Zeynep Pıçak, "Envanter Kontrol Sistemleri ve Stokastik Modelde Uygulama" (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), T.C. Marmara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ekonometri Anabilim Dalı, Yöneylem Araştırması Bilim Dalı, İstanbul, 2001, s. 49

- Toplam satış hasılatı içindeki nispi payları
- Siparişler arasında geçen zaman (sarfiyat tempoları)
- Her stok kaleminin, bir yılda stoklara bağlanan döner sermaye içindeki payı.

En çok uygulama alanı bulan sınıflandırma şekli, stok kalemlerinin, yıllık talebin değer olarak toplamında işgal ettikleri nispi öneme göre ABC grupları altında sınıflandırılmasıdır. Stok kalemleri incelenirse, bu kalemlerin küçük bir yüzdesinin, toplam stok değerinin büyük bir kısmını meydana getirdiği görülür.

“ABC analizinin uygulanmasında öncelikle şu iki kural göz önüne alınmalıdır:

- Düşük kalemlerden bol miktarda bulundurmak
- Yüksek değerli kalemlerin miktarlarını düşük tutup, kontrolü sıklaştırmak

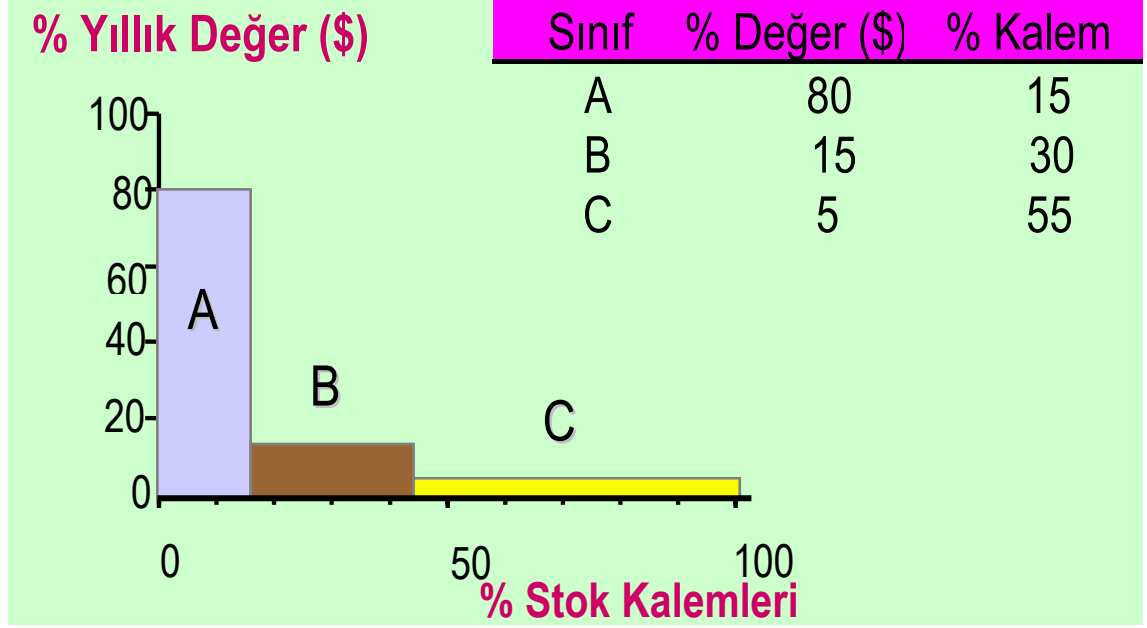
ABC analizi ile stok kontrolünde A grubundaki kalemlerin kontrolünün daha sık yapılabilmesi için şu yollara başvurulabilir:

- Ayrıntılı kayıt sistemleri uygulanır.
- Kontrol sorumluluğu daha üst düzeydeki personele verilir.
- Gözden geçirme periyotları sıklaştırılır.
- Tedarik süresi, sipariş noktası, emniyet stoku, sipariş miktarı değerleri titizlikle araştırılır ve hesaplanır.
- Tedarik işlemleri yakından takip edilir.”⁴⁸

⁴⁸ Bülent Kobu, **a.e.** s. 254

Aşağıda bir ABC analizinin tablo halinde gösterilmesi örneklenmiştir. Kalemlerin nispi yüzdeleri tespit edildikten sonra tabloda karşılık gelen değere göre ürünün A, B veya C sınıflarından hangisine dahil edileceği belli edilmektedir.

Şekil 4: ABC Stok Analizinin Tabloda Gösterilmesine Örnek



Kaynak: Heizer and Render. **Principles of Operations Management.** N.J. Prentice Hall, Inc. 2004, <http://mgtclass.mgt.unm.edu/MIDS/Kraye/Mgt%20520/Chapter%2014%20Inventory%20Control.ppt> (20 Mayıs 2009) Bölüm 14

1.5. DETERMİNİSTİK STOK MODELLERİ

Bir ürüne olan talebin gelecekteki miktarının bilinmesi durumunda uygulanan stok modellerine deterministik, bir diğer adlandırma ile belirli stok modelleri denmektedir. Talep değişken veya sabit olabilir burada önemli olan talebin önceden bilinmesidir.

Bu bölümün ilk kısmında deterministik stok modellerinin genel yapısı incelenmektedir. İkinci kısımda ise optimum sipariş miktarını belirlemeye yarayan ekonomik sipariş miktarı yöntemi ve bu yöntemin çeşitli varyasyonları ele alınmaktadır. Üçüncü kısımda ise özellikle üretimle ilgili stok miktarını belirlemede kullanılan ve malzeme ihtiyaç planlaması konuları kapsamında ele alınan bazı tekniklere kısaca değinilmektedir.

1.5.1. Deterministik Stok Modellerinin Genel yapısı

Parametreleri bilinen, tam belirlilik altında olan ve stok tükenmesine yer veren modellere genel olarak deterministik (belirli)⁴⁹ stok modelleri adı verilir. Bir mamulün talep miktarı ve sipariş edilen ürünlerin firmaya ulaşma süresi tam olarak biliniyorsa deterministik stok modelleri uygulanmaktadır. Bir ürünün stoklanmasında zaman ve miktar açısından firmaya vereceği maliyetin en düşük yani minimum olması esas amaçtır. Buna bağlı olarak yıllık toplam maliyeti minimum yapacak stok düzeyi belirlenmelidir.

Deterministik stok modelleri, değişmeyen miktarda aboneli sürekli satışın olduğu durumlarda, sabit teslim zamanlı tedarik olduğu durumlarda, standart ve sabit kapasiteli üretim durumlarında kullanılmak için uygundur.

⁴⁹ Bazı kaynaklarda "Belirli Stok Modelleri" olarak da geçmektedir.

Daha önceden de belirtildiği gibi tüm stok modellerinde şu soruların cevabı aranır:

- Ne miktar sipariş verilmeli?
- Ne zaman sipariş verilmeli?

Stok modelini oluşturmaktaki temel amaç "ne miktar" ve "ne zaman" gibi karar değişkenleri için optimal (en düşük maliyeti veren) değerleri belirlemektir. Buna göre optimizasyon yıllık toplam maliyeti minimum kılacak karar değişkenlerinin değerini bulmayı amaçlar.

"Ne kadar sipariş vermeli" sorusunun cevabı genellikle "**ekonomik sipariş miktarı modeli**" adı verilen, talebin kesin olarak bilindiği durumlarda uygulanan bir stok kontrol yöntemi ile bulunmaktadır. Ekonomik sipariş miktarı modeli bir sonraki bölümde anlatılmaktadır.

"Ne zaman sipariş vermeli?" sorunun cevabı ise ekonomik sipariş miktarı hesaplandıktan sonra verilmektedir. Bu ne zaman sorusunun cevabı aslında süre ile ilgili değil, stok seviyesinin hangi noktasında sipariş verilmesi gerektiğinin hesabına bağlı olarak **miktar** ile ilgilidir. Daha açık bir deyişle, elde ne miktarda stok kaldığında yeniden sipariş verilmesi durumunda stoksuz kalmadan işletme faaliyetini sürdürebilir sorusunun cevabıdır. Bu miktar direk olarak temin süresi ile ilgilidir. Yeni siparişin sipariş verilir verilmez anında işletmeye ulaşması her zaman söz konusu olmadığından bir temin süresi, genel kullanılan terim ile bir **tedarik süresi** geçmesi gerekebilir.⁵⁰ Siparişin verildikten sonra işletmeye ne kadarlık bir zaman diliminde ulaştığının bilinmesi önemlidir. Bu tedarik süresi bilindiği takdirde günlük talep ile tedarik süresinin çarpımı yeniden sipariş noktasını vermektedir.

⁵⁰ Hamdy A Taha, **Yöneylem Araştırması, 6. Basımdan Çeviri**. İstanbul: Literatür Yayıncılık, 2005, s.436

Bir örnekle açıklanacak olursa; günde 2 kasa gazoz satan bir kasaba bakkalını ele alalım. Dağıtım kamyonu sipariştten itibaren 1 hafta sonra kasabaya gelebilmektedir. Bu durumda bakkalın elinde en az bir hafta yetecek kadar gazoz olmalıdır, yani günde 2 kasa x 7 gün = 14 kasa gazoz bulunmalıdır. Daha fazla da bulunabilir ancak stoklar 14 kasaya düştüğünde bakkal yeniden sipariş vermelidir ki yeni mal gelene kadar stokları yetsin, aksi halde stoksuz kalma durumu söz konusu olur.

Yeniden sipariş noktasının hesaplanması aşağıdaki formülle yapılır:

Denklem 7: Yeniden Sipariş Noktası

$$YSN = d * LT$$

Formüldeki Kısaltmalar:

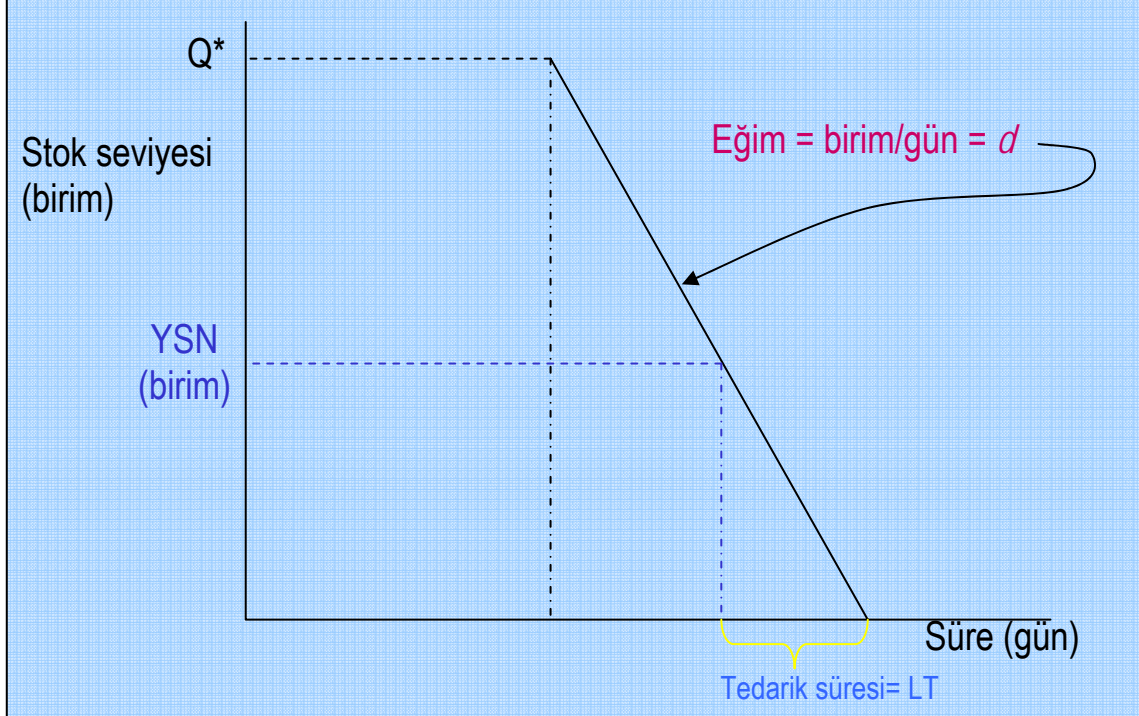
YSN = yeniden sipariş noktası (zamanı)

d = belli bir zaman dilimindeki talep (günlük/aylık)

LT =tedarik süresi

Aşağıdaki grafikte yeniden sipariş noktasının talebin hızı ile (eğimi ile) ve tedarik süresi ile ilişkisi gösterilmektedir.

Şekil 5: Yeniden Sipariş Noktasının Grafik Üzerinde Gösterilmesi



Kaynak: Bülent Sezen "Tedarik Zincirinde Stok Yönetimi Problemleri için Elektronik Tablolar Yardımı ile Simülasyon Uygulaması", Yönetim Ve Ekonomi Dergisi, Cilt:11 Sayı:1, 2004, Celal Bayar Üniversitesi İ.İ.B.F. MANİSA, <http://www.bayar.edu.tr/~iibf/dergi/pdf/C11S12004/bs.pdf> (15 Ekim 2007), s.62

Deterministik stok modellerinde siparişler arası sürenin de hesaplanması gerekmektedir. Bunun için önce yıl içinde verilen toplam sipariş sayısının hesaplanması yapılmalıdır. Yıllık sipariş sayısı faaliyet dönemi boyunca kaç kere sipariş verileceğidir.

Toplam yıllık talep optimum sipariş miktarına bölüldüğünde **yıllık sipariş döngüsü sayısı** bulunur. Formülü şu şekildedir:

Denklem 8: Yıllık Sipariş Döngüsü Sayısı

$$N = \frac{D}{ESM}$$

Formüldeki Kısaltmalar:

N	= yıllık sipariş döngüsü sayısı
D	= yıllık talep miktarı
ESM	= ekonomik sipariş miktarı

Yıldaki gün sayısı burada hesaplanan döngü sayısına bölünürse yılda kaç günde bir sipariş verilmesi gerektiği hesaplanır.

Siparişler arası süre şu formüllerle hesaplanmaktadır:

Denklem 9: Siparişler Arası Süre

$$t = \frac{365}{N}$$

veya yıllık net iş gününe göre:

$$t = \frac{WD}{N}$$

Formüldeki Kısaltmalar:

- t = siparişler arası süre
N = yıllık sipariş sayısı
WD = yılda çalışılan gün sayısı

Siparişler arası süreyi bulmanın diğer yolu da Ekonomik Sipariş Miktarını günlük talebe bölmektir. Formülü şöyledir:

Denklem 10: Siparişler Arası Sürenin ESM ile bulunması

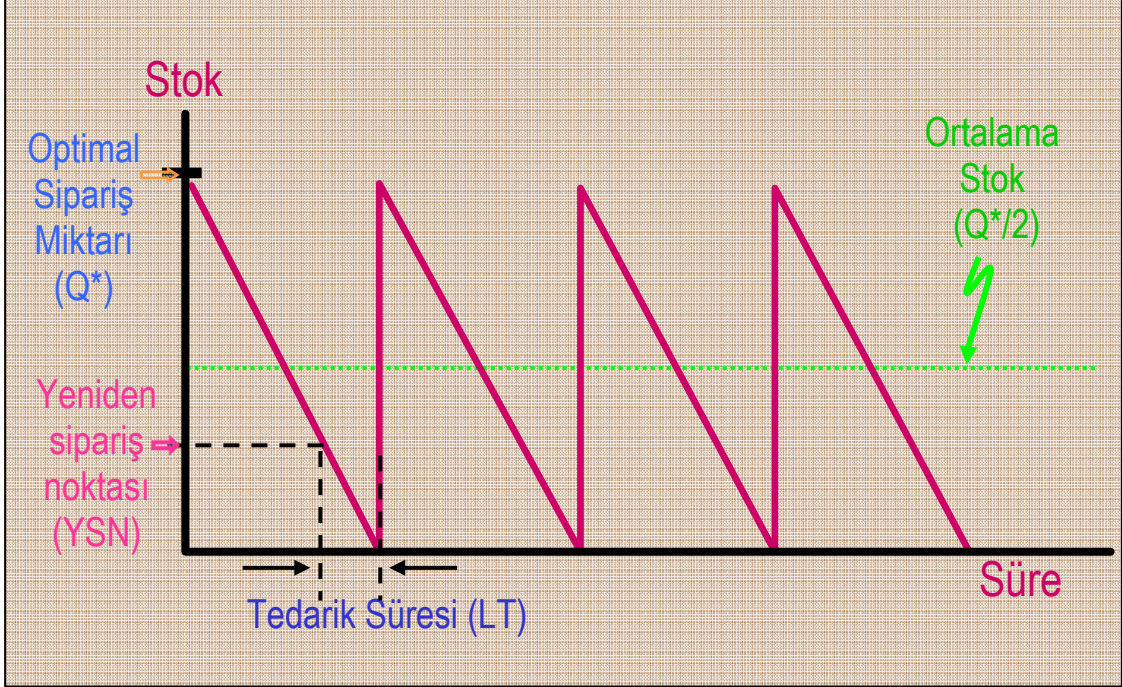
$$t = \frac{ESM}{d}$$

Formüldeki Kısaltmalar:

- t = siparişler arası süre
ESM = ekonomik sipariş miktarı
d = belli bir zaman dilimindeki talep (günlük/aylık)

Aşağıdaki grafik stok döngülerini göstermektedir. Düzenli talebin olduğu bu modelde eldeki ortalama stok, sipariş miktarının yarısı olarak ortaya çıkmaktadır.

Şekil 6: Deterministik Modelde Stok Döngüleri



1.5.2. Optimum Sipariş Miktarı Modelleri

1.5.2.1. Temel Ekonomik Sipariş Miktarı Modeli

Toplam Stok Maliyetlerini en aza indiren optimal sipariş miktarına "Ekonomik Sipariş Miktarı" denir.

Ekonomik Sipariş Miktarı modeli stok yöneticisinin siparişlerini kaçar birimlik partiler halinde vermesi gerektiğini arayan en basit modeldir. Model, yapısı itibari ile sabit sipariş miktarlı bir modeldir. Belli bir planlama dönemi boyunca hangi sabit aralıklarda, kaç birimlik sabit siparişler verilmesi gerektiğini bulur.

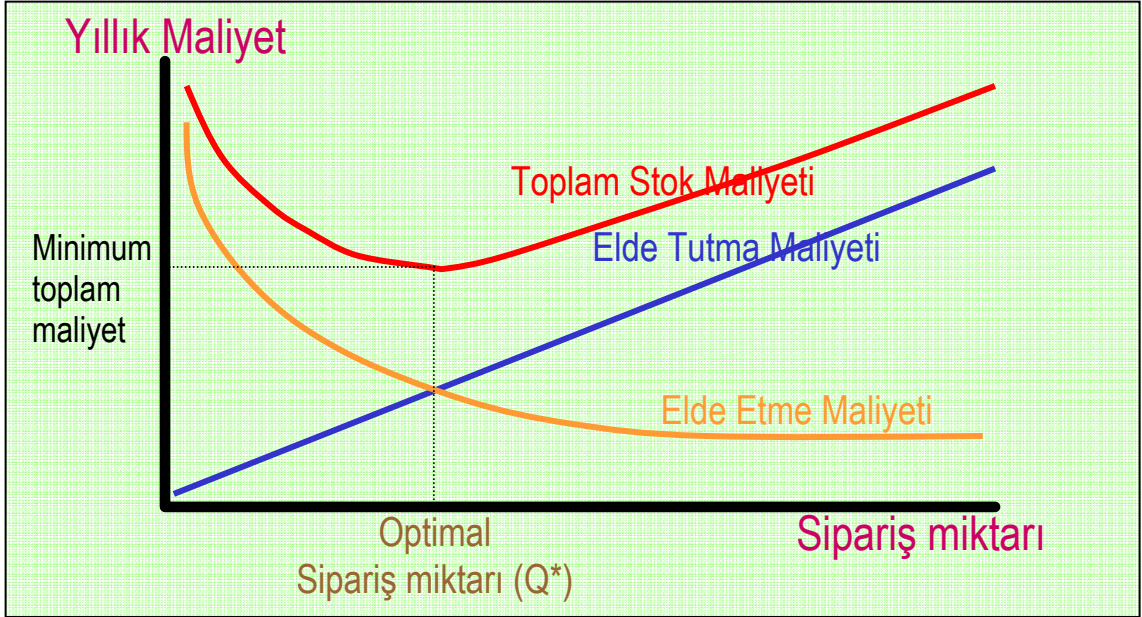
Temel ekonomik sipariş miktarının varsayımları şunlardır:

- Tek bir ürün için geçerlidir
- Talep kesin olarak bilinmektedir

- Tüketim Hızı sabittir
- Tedarik süresi bilinmektedir.
- Sipariş tek seferde alınıp stoka eklenmektedir
- Miktar ıskontosu yoktur
- Malların fiyatı sabittir

Bu model gerçek hayatta olamayacak birçok varsayım içermesine rağmen stok teorisinde temel model olarak kullanılmaktadır, çünkü stok yönetiminin birbiri ile çakışan kavramlarını çok iyi ortaya koymaktadır.

Şekil 7: Stok Maliyetleri ve Optimal Sipariş Miktarının Grafik Gösterimi



Temel ekonomik sipariş miktarı yukarıdaki grafikte Q ile gösterilen optimal sipariş seviyesinde oluşmaktadır. Dikkat edilecek olursa bu seviye toplam stok maliyetinin en aza indiği noktadadır.

Buna göre **ekonomik sipariş miktarı** aşağıdaki formül ile hesaplanır:

Denklem 11: Ekonomik Sipariş Miktarı

$$ESM = \sqrt{\frac{2DS}{H}}$$

Formüldeki Kısaltmalar:

- ESM = ekonomik sipariş miktarı
D = yıllık talep miktarı
S = dönemsel birim sipariş maliyeti
H = birim elde tutma maliyeti

Temel ekonomik sipariş miktarı modelinde yukarıdaki formüle ek olarak yıllık sipariş döngüsü sayısı (N) ve iki sipariş arasındaki süre (t) de kullanılır.

Temel ekonomik sipariş miktarının kullanımının uygun durumlarda verilecek siparişi belirtmek için Q ile gösterilen optimal sipariş miktarı kavramı kullanılmaktadır.

1.5.2.2. Miktar İskontolu Ekonomik Sipariş Modeli

Ekonomik sipariş miktarı modeli ile toplam talebi karşılamak için kaçar birimlik partiler halinde sipariş verilmesi gerektiği bulunmaktadır. Öte yandan ürün tedarikçisi zaman zaman belli miktar üstündeki alışlarda iskonto yapabilir. Bu durumda ESM modeli ile bulunan sipariş miktarı her zaman en düşük maliyetli seçenek olmayabilir. Daha fazla miktarda alım yapmak yüksek stok maliyetine rağmen iskonto avantajından dolayı satın alma maliyenin düşüreceğinden toplamda daha düşük maliyetli olabilir. Tedarik miktarına göre iskonto olması durumunda optimal sipariş miktarını belirleyecek model kurmak mümkündür.⁵¹

⁵¹ Aydın Ulucan, **a.g.e.**

Miktar iskontolu ESM modelinin birçok varsayımı Temel ESM modeli ile aynıdır. En önemli fark, satın alınan miktar arttıkça birim fiyatın ucuzlamasıdır.

Miktar iskontolu ESM modelinin varsayımları:

- Satın alma fiyatı bellidir, ancak ürün miktarı arttıkça değişmektedir.
- Elde tutma maliyeti genellikle satın alma fiyatının belli bir yüzdesi olarak alındığından değişiklik gösterir
- Talep ve tedarik süreleri bellidir
- Siparişler tek seferde teslim edilir.

Miktar iskontolu ESM modelleri her biri bir iskonto aralığı için çözülecek bir dizi problemin sonuçlarının karşılaştırılmasıyla çözülmektedir. Kademeli bir çözüm süreci vardır. Her fiyat aralığı için ESM çözülür. Tüm fiyat aralıkları için toplam maliyetler hesaplanır. En düşük maliyetli aralık ve ona karşılık gelen sipariş miktarı problemin çözümdür.

Miktar iskontolu ekonomik sipariş miktarı modelinde toplam stoklama maliyeti aşağıdaki formül ile hesap edilir:

Denklem 12: Miktar İskontolu ESM Modelinde Toplam Stoklama Maliyeti

$$TSM = \frac{ESM}{2} * H + \frac{D}{ESM} * S + k * D$$

Formüldeki Kısaltmalar:

- TSM = toplam stoklama maliyeti
- ESM = ekonomik sipariş miktarı
- H = birim elde tutma maliyeti
- D = yıllık talep miktarı
- S = dönemsel birim sipariş maliyeti
- k = satın alınan malın birim maliyeti

Önce miktar ıskontosuz olduğu durum için ESM hesaplanır. Bulunan ESM yukarıdaki denklemde yerine konularak toplam stok maliyeti bulunur. Daha sonra ıskonto alınması durumundaki fiyata göre elde tutma maliyeti (H) ve optimal sipariş miktarı (ESM formülü ile) hesaplanır. Bulunan bu miktara en yakın ıskontolu miktar adedi optimal sipariş miktarı (Q) olarak kabul edilip yukarıdaki TSM formülü ile tekrar maliyet hesaplanır. Her ıskonto hedefi için bu maliyetler hesaplandıktan sonra en düşük maliyeti veren miktarda sipariş verilir.

1.5.2.3. Sabit Oranlı Sipariş Modeli

Sabit oranlı sipariş modelinin diğer bir adı da "üretim modeli" dir. Temel Ekonomik sipariş miktarı modelinde siparişlerin tamamının aynı anda teslim edildiği varsayıyordu. Ancak kimi zaman stoklar kademeli olarak tedarik edilir. Sipariş verilen Q birim ürün belli bir süre içinde belli bir teslimat hızı ile stoklanır. Özellikle üretim yapılması durumunda bu yapı daha gerçekçidir. İşletme Q birimlik partiyi üretmeye başlar ve ürettikçe stoklar. Bu esnada talepler de gelmektedir. Belli bir süre hem parti üretimi devam eder hem de stoklardan talepler karşılanır. Parti üretimi bittikten sonra sadece taleple stoklar eritilir ve stok bitince yeni bir parti üretimine başlanır. Böylece aynı döngü tekrarlanır. Siparişlerin kademeli teslimi ve üretimi dışında modelin tüm varsayımları ESM ile aynıdır.

Bu modelde Q birim üretim yapılmasına rağmen stoklar hiçbir zaman bu miktara ulaşmaz çünkü aynı zamanda satış da olmaktadır. Q dan daha az olan belli bir noktaya kadar stoklar birikir ve ondan sonra talebin hızına bağlı olarak azalır. Dolayısı ile bu modelde işletmede biriken stok daha az olacağından "elde tutma maliyeti" görece olarak düşüktür. Stokların en fazla olduğu nokta I_{max} olarak adlandırılır. Buradaki stok seviyesi stoka eklenen ürünler ile talep edilip stoktan çıkan ürünlerin farkıdır.

Bu modelde **ekonomik sipariş miktarı** aşağıdaki gibi hesaplanır:

Denklem 13: Sabit Oranlı Sipariş (Üretim) Modelinde Ekonomik Sipariş Miktarı

$$ESM = \sqrt{\frac{2DS}{H}} * \sqrt{\frac{\ddot{u}}{\ddot{u} - d}}$$

Formüldeki Kısaltmalar:

- ESM = ekonomik sipariş miktarı
D = yıllık talep miktarı
S = sipariş maliyeti
H = birim elde tutma maliyeti
ü = günlük stoğa eklenen miktar
(üretim veya tedarik ile)
d = belli bir zaman dilimindeki talep (günlük/aylık)

Bu modelde toplam stok maliyetini bulabilmek için ortama stok miktarının bilinmesi gerekmektedir. Stoklar sürekli olarak artıp azaldığından ortalama stokun maksimum miktar olan I_{\max} in yarısı olduğu varsayılır.

Maksimum stok miktarı olan I_{\max} şu formülle hesaplanır:

Denklem 14: Maksimum Stok Miktarı

$$I_{\max} = \frac{ESM}{\ddot{u}} (\ddot{u} - d)$$

Formüldeki Kısaltmalar:

- I_{\max} = maksimum stok miktarı
ESM = ekonomik sipariş miktarı
ü = günlük stoğa eklenen miktar
(üretim veya tedarik ile)
d = belli bir zaman dilimindeki talep (günlük/aylık)

Toplam stoklama maliyeti daha önce de belirtildiği gibi yıllık elde tutma maliyeti ve yıllık sipariş maliyeti ile ürün alış maliyenin toplamına eşittir. Ürün miktarının önemli olmadığı durumlarda sadece stok maliyetleri

hesaplanmak isteniyorsa eşitliğin sonundaki ürün maliyetini belirleyen talep ve birim ürün maliyeti çarpımı formüle eklenmez.

Üretim modelindeki toplam stoklama maliyeti aşağıdaki şekilde hesaplanır:

Toplam Stoklama Maliyeti	= ortalama stok seviyesi x birim elde tutma maliyeti (H)	+ toplam sipariş döngüsü (N) x sipariş maliyeti (S)	+ birim alış maliyeti (k) x toplam yıllık talep (D)
--------------------------------	--	--	---

$$T S M = \frac{I_{\max}}{2} H + \frac{D}{E S M} S + k D$$

Formüldeki Kısaltmalar:

TSM = toplam stoklama maliyeti
 I_{\max} = maksimum stok miktarı
ESM = ekonomik sipariş miktarı
H = birim elde tutma maliyeti
D = yıllık talep miktarı
S = birim sipariş maliyeti
k = satın alınan malın birim maliyeti

Denklem 15: Sabit Oranlı Sipariş (Üretim) Modelinde Toplam Stoklama Maliyeti

1.5.2.4. Stok Eksikliği Durumunda Ekonomik Sipariş Modeli⁵²

Bazı firmalar daha az stok bulundurma maliyetine katlanmak için veya stok bulunduracak fiziksel alanları yetersiz olduğu için, daha az stok tutmayı tercih etmekte ve sonuçta müşterinin talebini zamanında karşılamamayı göze almaktadırlar. Elde bulundurmama veya stok tükenmesi durumunda siparişler, stok düzeyi sifıra indikten sonra verilmektedir.⁵³ Yeniden stok tedariki süreci içerisinde firma stoklarını tükettiği için gelen taleplere yanıt verememektedir ve stoksuzluktan dolayı bir maliyet ile karşı karşıyadır. Ancak müşterinin beklemeyi kabul ettiği bu tür durumlar için optimal bir model oluşturmak mümkündür. Yapılması gereken yıllık stok eksikliğinden kaynaklanan maliyet ile stok tutma ve sipariş maliyetleri toplamını minimize edecek bir sipariş miktarını bulmaktır. Aynı zamanda ekonomik karşılanamayan sipariş miktarı, diğer bir ad ile ekonomik eksiklik miktarı da bulunması gereken bir unsurdur.

Modelin biri hariç tüm varsayımları ESM modeli ile aynıdır. Farklı olan varsayım, müşteri talebini zamanında karşılayamama durumudur.

Modelde **ekonomik sipariş miktarı** aşağıdaki gibi hesaplanır:

Denklem 16: Stok Eksikliği Durumunda Ekonomik Sipariş Miktarı

$$ESM = \sqrt{\frac{2DS}{H} \left(\frac{K + H}{K} \right)}$$

Formüldeki Kısaltmalar:

- ESM = ekonomik sipariş miktarı
- D = yıllık talep miktarı
- S = birim sipariş maliyeti
- H = birim elde tutma maliyeti
- K = yıllık birim karşılanamayan sipariş maliyeti

⁵² "Stok Eksikliği Durumunda Ekonomik Sipariş Miktarı Modeli" bazı kaynaklarda "Bekleyen Karşılanamamış Sipariş Modeli" olarak da geçmektedir. İngilizce kaynaklarda karşılığı "backorder model" olarak geçmektedir.

⁵³ Ahmet Öztürk, a.g.e. s. 645

Ekonomik eksiklik miktarı formülü ise şöyledir:

Denklem 17: Ekonomik Eksiklik Miktarı

$$EEM = ESM \left(\frac{H}{H + K} \right)$$

Formüldeki Kısaltmalar:

- EEM = ekonomik eksiklik miktarı
- ESM = ekonomik sipariş miktarı
- H = birim elde tutma maliyeti
- K = yıllık birim karşılanamayan sipariş maliyeti

Bu modelde toplam maliyet; sipariş maliyeti, elde bulundurma maliyeti, bekleyen sipariş maliyeti ve satın alma maliyeti toplamına eşittir.

Karşılanamayan siparişli modelde **toplam stoklama maliyeti**⁵⁴ formülü şu şekildedir:

Toplam stoklama maliyeti	=	Karşılanamayan sipariş maliyeti	+	elde bulundurma maliyeti	+	sipariş maliyeti	+	satın alma maliyeti
↓ ↓ ↓ ↓ ↓								
$TSM = K \frac{(ESM - I_{max}^2)}{2 * ESM} + H \frac{I_{max}^2}{2 * ESM} + S \frac{D}{ESM} + kD$								

Formüldeki Kısaltmalar:

- TSM = toplam stoklama maliyeti
- K = yıllık birim karşılanamayan sipariş maliyeti
- ESM = ekonomik sipariş miktarı
- H = birim elde tutma maliyeti
- D = yıllık talep miktarı
- S = birim sipariş maliyeti
- I_{max} = maksimum stok miktarı
- k = satın alınan malın birim maliyeti

Denklem 18: Stok Eksikliği Durumunda Toplam Stoklama Maliyeti

⁵⁴ Aydın Ulucan, a.g.e. s.399

Bu modelde yeniden sipariş noktası aşağıdaki gibi hesaplanır:⁵⁵

Yeniden sipariş noktası	=	Tedarik süresi boyunca oluşan talep değeri	-	bekleyen sipariş miktarı
-------------------------	---	--	---	--------------------------

$$YSN = \left(LT * \frac{d}{wd} \right) - (ESM - I_{\max})$$

Formüldeki Kısaltmalar:

YSN = yeniden sipariş noktası (zamanı)

LT = tedarik süresi

d = belli bir zaman dilimindeki talep (günlük/aylık)

wd = dönemsel çalışma günü sayısı

ESM = ekonomik sipariş miktarı

I_{\max} = maksimum stok miktarı

Denklem 19: Bekleyen Siparişli Modelde Yeniden Sipariş Noktası

⁵⁵ Mehmet Tanyaş ve Murat Baskak, **a.g.e.** s. 241

1.5.3. Sipariş Miktarı belirlemede Kullanılan Diğer Çeşitli Yöntemler

Optimum stoku ve ideal sipariş miktarını belirlemek için daha detaylı teknikler de vardır. Parti büyüklüğü miktarlarının belirlenmesi olarak da adlandırılan, özellikle düzenli talep ve üretim durumlarında kullanılan bu tekniklerden bazıları “Malzeme İhtiyaç Planlaması” konuları kapsamında incelenmektedir. Bu çalışmada malzeme ihtiyaç planlaması kapsamındaki konulara derinlemesine girilmeyecektir, ancak stok yönetimi ile ilgili olması sebebiyle aşağıda bazı yöntemler bilgi amaçlı olarak kısaca açıklanmaktadır.⁵⁶

1.5.3.1. Ekonomik Sipariş Miktarı Yöntemi

Malzeme İhtiyaç Planlaması (MİP) sisteminde Ekonomik Sipariş Miktarı (ESM) yönteminin kullanım amacı deterministik stok modellerine göre biraz farklılık göstermektedir. ESM modeli yıllık toplam talep, sipariş maliyeti ve elde tutma maliyetlerini kullanır. Bütünsel bir hesaplama değildir, belli zaman dilimlerinin ve dönemlerin olduğu bir sistem için tasarlanmamıştır. Oysaki MİP dönemlerden oluşur ve sipariş miktarı teknikleri parça ihtiyaçlarının dönemin başında karşılandığını varsayar. Sonra, sadece dönemin sonundaki nihai stok'a elde tutma maliyeti yüklenir. Buna karşın ESM modelinde elde tutma maliyetleri ortalama stoka yüklenir. ESM, parçaların dönem boyunca sürekli olarak kullanıldığını varsayar ve ESM tarafından oluşturulan partiler her zaman dönemin sayılarını tam olarak karşılamaz.

Ancak yine de her şeyden önce ESM yöntemi parti büyüklüğü hesapları ve daha ileri teknikler için bir temel referans oluşturmaktadır. Maliyetlerin en küçüklenmesi bakımından da ESM modeli önemlidir. ESM ile parti

⁵⁶ Konu ile ilgili detaylı ve örnekli bilgi için başvurulabilecek kaynak: Mehmet Tanyaş ve Murat Baskak, **Üretim Planlama ve Kontrol**, 2. Yayın, İstanbul: İrfan Yayıncılık, 2006, s.282-294

büyüküklerinin belirlenmesi işleminde önce ESM değeri hesaplanır. Siparişler ESM değerine eşitlenir. Eğer ESM dönemin talebini karşılamaya yetmiyorsa bu talep karşılanana dek sipariş miktarı arttırılır. Malzeme İhtiyaç Planlamasında ESM kullanılırken dönemsel talep miktarı planlama yapılan tüm dönemlerdeki planlanan stok değerlerinin ortalaması olarak ele alınır. Burada herhangi bir dönemde planlanan stok değeri sıfır bile olsa ortalamaya katılır çünkü ortalama talep kavramı tüm dönemleri içermektedir.

1.5.3.2. Dönemsel Sipariş Miktarı Yöntemi

Dönemsel Sipariş Miktarı (DSM) yöntemi, klasik Ekonomik Sipariş Miktarı yönteminin mantığına dayanır. Bu yöntemde, sipariş verme aralığını belirlemek için önce ekonomik sipariş miktarı hesaplanır. Daha sonra yıllık toplam talep, ESM ile bölünerek bir yılda verilecek sipariş sayısı bulunur. Bir yıldaki toplam dönem sayısının, yıllık sipariş sayısına bölünmesi ile sipariş verme aralığı hesaplanmış olur. Böylece hesaplanan sipariş verme aralığına düşen dönemlerin net ihtiyaçlarının toplanmasıyla sipariş miktarı hesaplanır. Diğer yöntemler içerisinde ESM tabanlı olan en zayıf yaklaşımdır. Denklem aşağıda gösterildiği gibidir.

Denklem 20: Yıllık Sipariş Döngüsü Sayısı

$$N = \frac{D}{ESM}$$

Formüldeki Kısaltmalar:

N = yıllık sipariş döngüsü sayısı

D = yıllık talep

ESM = ekonomik sipariş miktarı

Denklem 21: Siparişler Arası Süre

$$t = \frac{P}{N}$$

Formüldeki Kısaltmalar:

t	= siparişler arası süre
P	= Planlanan dönem sayısı (örneğin yıldaki ay veya hafta)
N	= yıllık sipariş döngüsü sayısı

1.5.3.3. Parçalı Dönem Dengesi Yöntemi

Parçalı Dönem Dengesi (PDD) yöntemi, sipariş büyüklüğünü belirlerken toplam sipariş verme maliyetini elde bulundurma maliyetine eşitlemeye çalışır. Bunun için denklem (22)'de hesaplanan ekonomik parça dönem faktörü kullanılır. Bu faktör ile denklem (23)'de hesaplanan kümülatif birim zamanda elde bulundurulan ürün miktarı ile karşılaştırılır.

Denklem 22: Ekonomik Parça Dönem Faktörü

$$EPDF = \frac{S}{H}$$

Formüldeki Kısaltmalar:

EPDF	= Ekonomik parça dönem faktörü
S	= dönemsel birim sipariş maliyeti
H	= birim elde tutma maliyeti

Kümülatif birim zamanda elde bulundurulan ürün miktarı aşağıdaki gibi hesaplanır:

Denklem 23: Kümülatif Birim Zamanda Elde Bulundurulan Ürün Miktarı

$$KBEÜM = SBDS * \bar{d}$$

Formüldeki Kısaltmalar:

KBEÜM	= Kümülatif birim zamanda elde bulundurulan ürün miktarı
SBDS	= Stokta beklediği dönem sayısı
\bar{d}	= belli zaman birimindeki ortalama talep miktarı (günlük, aylık)

Kümülatif birim zamanda elde bulundurulmuş ürün miktarı (KBEÜM), ekonomik parça dönem faktörü (EPDF) değerini geçtiği dönemde, bu döneme kadar olan talep büyüklüğünde sipariş verilir. Bu yöntemde planlanan dönemlerin talepleri EPDF değerine yaklaşıncaya kadar tek bir sipariş altında toplanmaya çalışılır.⁵⁷

Parçalı dönem dengesi algoritması talep öngürüsünün sınırlı sayıda periyotlarda ve yakın gelecek için olduğu durumlarda daha başarılı sonuçlar vermektedir.⁵⁸

1.5.3.4. En Düşük Birim Maliyet Yöntemi

En Düşük Birim Maliyet (EBM) yöntemi, birim başına sipariş verme ve elde bulundurma maliyetlerinin toplamından oluşan birim maliyeti minimum etmeye çalışır. Sipariş verme aralıkları ve sipariş miktarları serbest bırakılmıştır. En düşük birim maliyet yaklaşımı aslında bir tür deneme yanılma yöntemidir. Bu yöntemde sipariş miktarı saptanırken ilk dönemin veya daha sonraki dönemlerin planlanan stok değerlerini karşılayıp karşılamayacağı sınırlanır. Burada karar vermek için birim maliyetler (sipariş maliyeti + elde tutma maliyeti) incelenir. Bu maliyeti en küçükleyen miktar sipariş miktarı olarak belirlenir.⁵⁹

Önce ilk dönemin net ihtiyacı kadar sipariş verilmesi durumunda birim maliyetin ne kadar olacağı hesaplanır. Daha sonra bir sonraki dönemin net ihtiyacı sipariş miktarına ilave edilerek birim maliyeti yeniden hesaplanır. Birim maliyet düşmeye devam ettikçe bir sonraki dönemlerin net ihtiyaçları sipariş miktarına ilave edilir. Birim maliyet artmaya

⁵⁷ Ercan Şenyiğit, Funda Yıldırım. "Sipariş Büyüklüğü Belirleme Yöntemleri ile Yeni bir Sezgisel Algoritmanın Karşılaştırılması", Ç.Ü. Mühendislik Mimarlık Fakültesi Endüstri Mühendisliği Bölümü, s.8

⁵⁸ J. J. DeMatteis, "An Economic Lot-Sizing Technique-The Part-Period Algorithm", IBM Systems Journal, Vol:7 No:1, 1968, s. 30-38, 1968
<http://www.research.ibm.com/journal/sj/071/ibmsj0701E.pdf> (10 Haziran 2007)

⁵⁹ Mete Doğruer, **a.g.e.** s. 320

başladığında durulur. Birim maliyeti arttıran dönemden önceki dönemlerin net ihtiyaçlarının toplamı sipariş miktarını oluşturur. Birim maliyetin arttığı dönem başlangıç olarak alınarak daha önceki işlemler tekrarlanır. Birim maliyet aşağıdaki denklemde belirtildiği gibi hesaplanır.

Denklem 24: En düşük birim maliyet (EMB)

$$EBM = \frac{EEM + ETM}{Dk}$$

Formüldeki Kısaltmalar:

EBM = en düşük birim maliyet

EEM = elde etme maliyeti (yıllık toplam)

ETM = elde tutma maliyeti (yıllık toplam)

Dk = kümülatif talep miktarı

1.5.3.5. En Düşük Toplam Maliyet Yöntemi

En Düşük Toplam Maliyet (EDM) yöntemi, elde bulundurma ve sipariş verme maliyetlerini dengelemeye çalışan dinamik bir sipariş miktarı belirleme tekniğidir. Yöntem, ilk dönemin talebini sipariş büyüklüğü olarak kabul eder. Bir sonraki dönemden başlamak üzere, kümülatif elde bulundurma maliyeti sipariş maliyetini aşınca kadar ki dönemlerin talepleri sipariş büyüklüğüne eklenir. En düşük toplam maliyetli sipariş miktarı değişik dönemlere ait sipariş maliyetleriyle kümülatif elde tutma maliyetlerinin mukayesesi yolu ile hesaplanır.

1.5.3.6. Wagner-Whitin Yöntemi

Wagner-Whitin (W-W) yöntemi, dinamik programlama modeline dayalı matematiksel bir optimizasyon işlemidir. Temel olarak Wagner-Whitin yöntemi, planlama döneminin her bir dönemindeki net ihtiyaçları karşılamak için mümkün olan tüm alternatifleri değerlendirir.⁶⁰ Bu

⁶⁰ Ercan Şenyiğit, Funda Yıldırım. **a.g.e.** s.9

yöntemde her dönemdeki net gereksinimleri karşılayacak şekilde sipariş verme seçeneklerinin hepsi denenir ve verilen değerler için en uygun (optimum) sipariş verme politikası belirlenir.⁶¹ Wagner–Whitin yöntemi de sipariş verme ve elde bulundurma maliyetlerinin toplamını minimize etmeye çalışır. Bu yöntem oldukça ayrıntılı dinamik hesaplamalar içermektedir ve genellikle en düşük maliyetli sonucu vermektedir. Bu yüzden diğer sipariş büyüklüğü yöntemlerinin nispi etkinliğini ölçmede bir standart olarak kullanılabilir.⁶²

1.5.3.7. Gereksinim Kadar Sipariş Verme Yöntemi

Gereksinim Kadar Sipariş Verme (GKS) yöntemi, her bir dönemin net ihtiyacı kadar sipariş verilmesini önerir. Bu yöntemde elde bulundurma durumu yoktur. Dolayısı ile elde tutma maliyetleri minimize edilmiş olur. Bu yöntemin etkin olarak uygulanması “tam zamanında üretim” türü gelişmiş malzeme ihtiyaç planlaması sistemlerinde ve özellikle üretim durumunda önem kazanmaktadır. Ayrıca raf ömrü olan malzemelerde, sürekli talebi olmayan pahalı kalemlerde de gereksinim kadar sipariş verme yöntemi kullanılmaktadır.

1.5.3.8. Sabit Sipariş Miktarı Yöntemi

Sabit Sipariş Miktarı (SSM) yönteminde belli bir periyodun net ihtiyaçlarını karşılayacak şekilde sabit sipariş büyüklükleri belirlenir. Gerekli hesaplamalar bu büyüklüğe göre yapılır. Bir şekilde gereksinim kadar sipariş verme yönteminin özel bir durumu olarak kabul edilebilir. Sipariş miktarı bir dönem yerine birden çok dönemin net gereksinimlerinin toplamı olarak belirlenir. Siparişlerin kaç dönemde bir verileceği kullanıcı tarafından çeşitli etkenler dikkate alınarak seçilir.

⁶¹ Mehmet Tanyaş ve Murat Baskak **a.g.e.** s. 292

⁶² Konu ile ilgili bazı dinamik programlama uygulamalı için bkz: Hamdy A.Taha, **a.g.e.** s.457

1.6. OLASILIKLI STOK MODELLERİ

Gelecekteki talebin bir olasılık dağılımı ile belirlenebildiği veya hesaplanabildiği durumlarda “olasılıklı stok modelleri” kullanılmaktadır. Bu modeller gerçek hayattaki belirsizliğin getireceği riski azaltma konusunda işletmeye faydalı olmaktadır.

Bu bölümün ilk kısmında olasılıklı stok modellerinin genel yapısı ortaya konulmaktadır. Yeniden sipariş noktasının hesaplanması ve stok kararlarının temel soruları olan ne kadar ve ne zaman sipariş verileceği konuları ikinci ve üçüncü kısımlarda işlenmekte, zaman ve miktar sistemleri ayrıntıları ile incelenmektedir. Dördüncü kısımda ise talebin ve tedarik süresinden birinin ya da her ikisinin birden değişken olma durumlarına göre ortaya çıkan stok modelleri işlenmektedir. Beşinci ve son kısımda ise tek dönemli stok modelleri ele alınmaktadır.

1.6.1. Olasılıklı Stok Modellerinin Genel Yapısı

Bir tanımlamaya göre stok, belirsizliklere karşın işletmenin almış olduğu bir önlemdir. Bu tanımlı yapan yazarın yorumuna göre stok hiçbir zaman amaç değildir, yok edilemese bile azaltılmalıdır ve günümüz üretim anlayışında kaçınılması gereken bir olgudur.⁶³ Gerçek hayatta ise, stoklardan kaçınılamasa da belirsizlik altında stok yönetimi modelleri uygulanarak stok maliyetlerini optimize etmek ve doğru kararlar almak mümkündür. İşte işletmelerin bu tür kararları almasına yardım eden stok modellerine genel olarak “olasılıklı stok modelleri” denmektedir. Bazı kaynaklarda “*stokastik stok modelleri*” veya İngilizceden direkt alınan şekliyle “*probabilistik stok modelleri*” şeklinde de ifade edilen olgu için bu çalışmada “olasılıklı stok modelleri” terimi kullanılmaktadır. Çalışmada daha yaygın kullanılması ve ismin daha bilinir, anlaşılır olması ve

⁶³ Oygur Yamak, **Üretim Yönetimi- Sistemsel Bir Yaklaşım**, İstanbul: Sinerji Yayınları, 2004, s. 223

modelin mantığını ifade etmesi sebebi ile “olasılıklı” ifadesi tercih edilmiştir.

Gerçek hayatta, talep ve tedarik süresindeki değişkenliklerin belli bir olasılık dağılımına uymama durumu da vardır, böyle hallerde ise simülasyon modeli kullanılır. Bir zaman aralığındaki olayların bir sonraki zamanı etkilediği mantığına dayanarak oluşturulan kademeli simülasyon çözümleri bulunmaktadır⁶⁴, ancak bu tür dinamik modeller bu çalışmanın kapsamı dışındadır.⁶⁵

Stok modelinin belirlenmesindeki temel faktör talep türüdür. Talep statik olabilir, bu durumda tüketim oranı zamanla sabit kalır. Talep dinamik olabilir, bu durumda da talep bilinir fakat bir zaman diliminden diğer zaman dilimine göre değişebilir. Talebin olasılıklı olma durumunda ise; durağan talep halinde talebin olasılık yoğunluk fonksiyonu zaman içinde değişmeden kalır veya değişken talep durumunda talebin olasılık yoğunluk fonksiyonu zaman içinde değişkenlik gösterir.⁶⁶

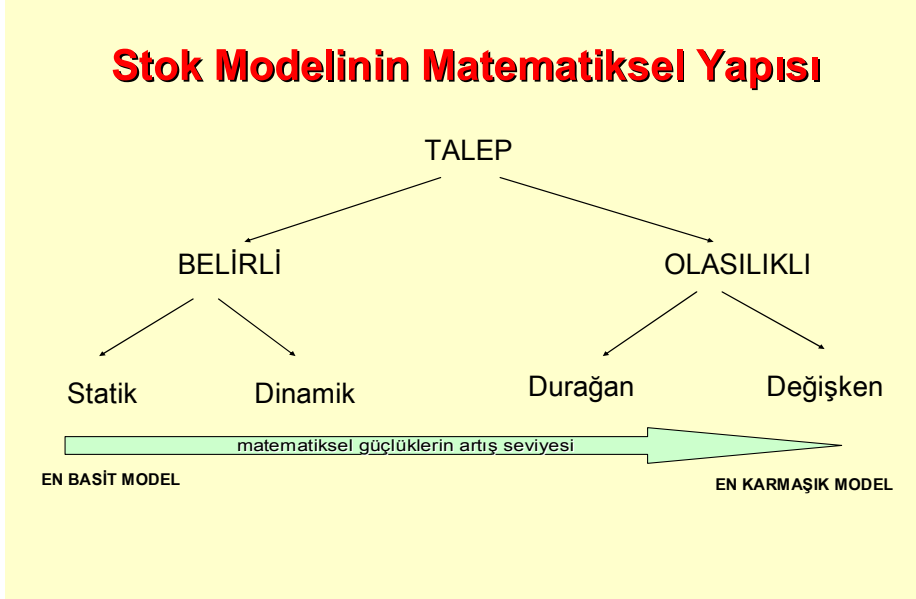
Kullanılan stok modelinin yapısı ve karmaşıklığı işte bu talep türlerine göre farklılık göstermektedir. Aşağıdaki Şekil 8: Stok Modelinin Matematiksel Yapısı grafiğinde matematiksel güçlüklerin artış seviyesine göre kullanılan stok modeli yapısı gösterilmektedir. Gerçek hayatta çoğunlukla talebin olasılıklı ve değişken olduğu göz önüne alındığında olasılıklı stok modellerinin sıklıkla kullanılması durumu söz konusudur.

⁶⁴ Hulusi Demir ve Şevkinaz Gümüsoğlu. a.g.e. s. 647

⁶⁵ Simülasyon uygulaması ile ilgili örnek bir çalışma için bakınız: Bülent Sezen, "Tedarik Zincirinde Stok Yönetimi Problemleri için Elektronik Tablolar Yardımı ile Simülasyon Uygulaması", Yönetim Ve Ekonomi Dergisi, Cilt:11 Sayı:1, 2004, Celal Bayar Üniversitesi İ.İ.B.F. MANİSA, s.57-68 <http://www.bayar.edu.tr/~iibf/dergi/pdf/C11S12004/bs.pdf> (15 Ekim 2007)

⁶⁶ Şule Özkan, **Yöneylem Araştırması, Nicel Karar Teknikleri**. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım, 2005, s.271

Şekil 8: Stok Modelinin Matematiksel Yapısı



Kaynak: Şule Özkan, **Yöneylem Araştırması, Nicel Karar Teknikleri**. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım, 2005, s.272

Aşağıdaki şekilde olasılıklı stok modellerinin nasıl kurulduğu çok kısa olarak özetlenmektedir. Tıpkı deterministik modellerde olduğu gibi amaç yine aynıdır; ne zaman ve ne kadar sipariş verilmesi gerektiğini belirlemek. Ancak önemli bir fark modelin gerçek hayat durumlarına daha yakın olması ve olası belirsizlikleri hesaba katmasıdır.

Şekil 9: Olasılıklı Stok Modelleri Özet Anlatımı

Olasılıklı Stok Modelleri

- ◆ Ne zaman sipariş vermeli?
Ne kadar sipariş vermeli?
sorularına cevap arar
- ◆ Talebin ve/veya tedarik süresinin değişken olma durumunu hesaba katar
 - ◆ Normal dağılım ilkelerine göre model kurulur
 - ◆ Talebin ve/veya sürenin standart sapmaları hesaba katılır
 - ◆ Diğer ESM varsayımları geçerlidir
- ◆ Servis düzeyi ve güvenlik stoğu dikkate alınır
 - ◆ Servis düzeyi = $1 - \text{Stoksuzluk ihtimali}$
 - ◆ Yüksek servis düzeyi daha fazla emniyet stoğu gerektirir
 - ◆ Daha fazla emniyet stoğu daha yüksek Yeniden Sipariş Noktası demektir (ROP)

Kaynak: Heizer and Render. **Principles of Operations Management**. N.J. Prentice Hall, Inc. 2004, <http://mgtclass.mgt.unm.edu/MIDS/Kraye/Mgt%20520/Chapter%2014%20Inventory%20Control.ppt>, (10 Mart 2009) Bölüm 14

Gerçek iş hayatında ne talep ne de teslim süresi tam olarak bilinmemektedir. Talebin tahminleri aşması ya da tedarik süresinin beklenenden uzun olması nedeniyle elde bulundurmama durumları ortaya çıkabilmektedir. Bu sakıncaları önlemeye çalışan işletmeler ise çok miktarda stok bulundurmak durumunda kalabilmektedirler. Yüksek seviyede stok, elde bulundurma maliyetini yükseltirken az seviyede stok ise stok dışı durumla karşılaşılması ve fırsat kaybına sebep olmaktadır.⁶⁷ Talep ve tedarik süresi değişkenlerinden en az birinin belirsiz olduğu durumlarda stok kararını vermek için olasılık hesaplarını kullanmak gerekecektir. Bir mala olan talep süreç içinde sabit kalmaz. Yıllık, aylık ve günlük ortalama talep uzun bir dönem için sabit olabilir. Fakat günlük ve hatta aylık talep miktarlarının sabit olduğu düşünülemez. Çünkü bazı günler ve aylarda istenen miktarlar artabilir veya azalabilir. Durum böyle

⁶⁷ Murat Ayanoğlu, **a.g.e.** s.350

olunca gerçek talep düzeyinde bir değişkenlik söz konusu olacaktır. Bununla birlikte tedarik süresi de değişken olacağından stok tükenmesi ile karşılaşılması doğaldır.⁶⁸ Stok tükenmesi veya fazla stok olması durumlarından kaçınmak isteyen günümüzün modern işletmelerinde olasılıklı stok modelleri tercih edilmektedir.

Olasılıklı stok modellerinde talep ve tedarik süresi rastgele değişkenler olarak öngörülür ve bir olasılık dağılımı yardımı ile tanımlanırlar. İhtimallerin genellikle normal dağılım eğrisi çizdiği varsayılır ve buna göre hesaplamalar yapılır. Talep miktarının dağılımı geçmiş talep verilerine dayanarak uygun olasılık dağılımları yardımı ile belirlenebilir. Tedarik süresinin dağılımı da geçmiş operasyonlardaki tedarik süreleri, mevsimler, üretim döngüleri, tedarikçinin kapasitesi gibi durumlar göz önüne alınarak ortalama bir süre olarak belirlenebilir.

Bütün stok modellerinin temel amacı en az maliyet ile en ideal stok miktarını belirlemektir. Olasılıklı stok modellerinde yine iki temel konuda karar vermek gerekmektedir: Birincisi **ne kadar** sipariş verileceği, ikincisi ise **ne zaman** sipariş verileceği konusudur.

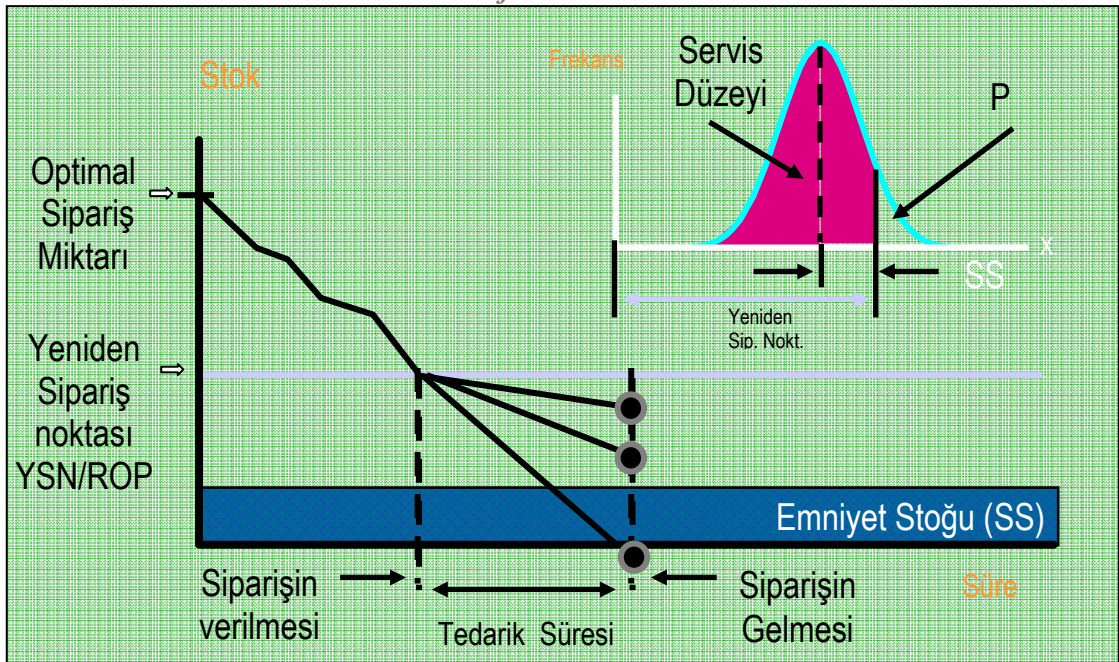
Olasılıklı stok modellerinde doğru kararları verebilmek için gerekli kriterler maliyet hesaplarına dayanmaktadır. Toplam elde tutma maliyeti, stoksuzluk maliyeti ve sipariş maliyeti kalemlerin minimize edildiği durumlar karar seçeneklerini oluşturur. Genellikle rastgele değişkenlerin talebin ve temin süresinin belirli ortalamalar dahilinde ve normal bir dağılım içinde seyrettiği farz edilir. Bu normal dağılım eğrisi içinde bir güven aralığı belirlenir, bu aralık stoksuz kalmama ihtimalinin yüzdesi olarak değerlendirilir. Örneğin güven aralığı % 98 olarak seçilirse firmanın stoksuz kalma olasılığı sadece %2'dir. Bu güven aralığını sağlayacak kadar miktarda ürün her zaman stokta bulundurulur. Bu

⁶⁸ Ahmet Öztürk, a.g.e. s. 652

stoklara "emniyet stoğu" adı verilir. Firma seçtiği güven aralığına uygun miktarda emniyet stoku bulundurursa model işler ve optimum sonuçları verir. Olasılıklı modellerin deterministik modellerden ayıran en önemli farklardan biri işte bu emniyet stoğu kavramıdır. Deterministik modellerde emniyet stoğu bulunmazken olasılıklı modellerde talep ya da süre değişkeninin yol açacağı stoksuzluğa karşı belli bir miktar emniyet stoğu bulundurulur. Bu emniyet stoğu miktarı da matematiksel modellerle hesaplanır.

Tanım itibariyle "emniyet stoku" sabit bir zaman döneminde en çok talep miktarı ile ortalama talep miktarı arasındaki farktır. Elde emniyet stoku tutmanın amacı, normal koşullar altında meydana gelebilecek dalgalanmaları karşılamak ve stok tükenme giderini en aza indirmektir. Açıkça görüleceği üzere, emniyet stoku işletmenin maliyetini iki yönde etkiler. Stok tükenme maliyetini azaltırken, stok bulundurma maliyetini artırır. Emniyet stoku bulundurma, yıllık sipariş sayısını ve siparişler arası süreyi ve sipariş noktasını değiştirir.

Şekil 10: Olasılıklı Stok Modelinin Grafik Olarak Gösterilmesi



Yukarıdaki grafikte olasılıklı stok modellerinin yapısı gösterilmektedir. Siparişin verilmesi ile gelmesi arasındaki talep eğrisinin farklı olma durumları noktalarla gösterilmiştir. Bu noktalar normal bir dağılım eğrisi çizer. Yüksek servis düzeyi seçilirse yüksek bir güven aralığı ve z değeri seçilir, stoksuzluk ihtimali azalır çünkü emniyet stoğu arttırılır. Aşağıdaki şekilde normal dağılım tablosundan alınmış bazı veriler gösterilmektedir. Örneğin % 98'lik bir servis düzeyi için (%2 stoksuzluk riski) 2.05 kadar z değeri aralığı kapsanmalıdır.

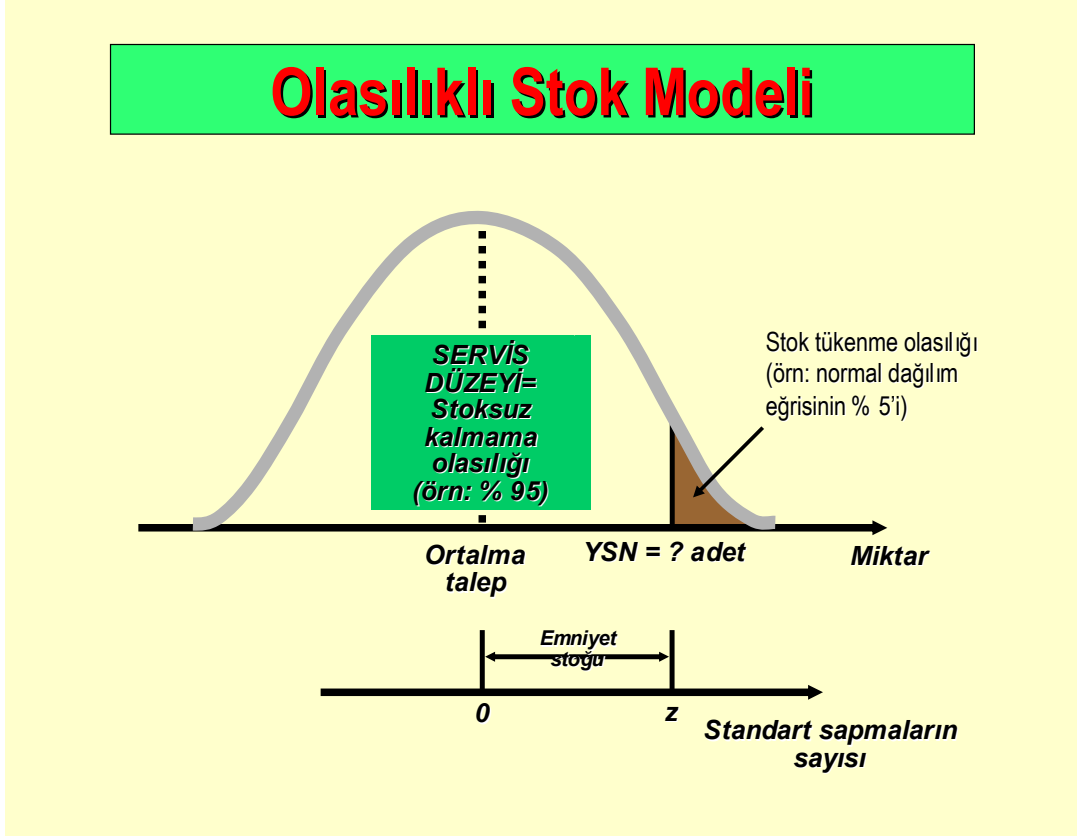
Tablo 3: Normal Dağılım Tablosundaki Bazı Z Değerleri⁶⁹

P (Z<z)	Z
0.50	0.00
0.75	0.67
0.80	0.84
0.90	1.28
0.95	1.65
0.98	2.05
0.99	2.33
0.9998	3.50

Daha detaylı yapı aşağıdaki grafikte gösterilmektedir. Ortalama talebin bir normal dağılım olasılığı sergilediği durumda servis düzeyi seçilen orana tekabül eden standart sapma sayısı kadar ürün bulundurulan emniyet stoğunu temsil eder.

⁶⁹ Aydın Ulucan, **a.g.e.** s. 405

Şekil 11: Olasılıklı Stok Modelinin Normal Dağılım Eğrisinde Gösterimi



Heizer and Render. **Principles of Operations Management**. N.J. Prentice Hall, Inc. 2004, <http://mgtclass.mgt.unm.edu/MIDS/Kraye/Mgt%20520/Chapter%2014%20Inventory%20Control.ppt> (20 Mayıs 2009) Bölüm 14

1.6.2. Olasılıklı Stok Modellerinde Yeniden Sipariş Noktasının Hesaplanması

Yeniden sipariş noktası⁷⁰ stok hangi seviyeye indiğinde sipariş verilmesi gerektiğini belirleyen bir referans miktarıdır. Deterministik modellerde de kullanılan yeniden sipariş noktası hesabı olasılıklı modellerde çok daha önemlidir, çünkü bütün miktar hesaplamaları bunun üzerine kurulur. Yeniden sipariş noktasına gelindiğinde modelin gösterdiği ekonomik sipariş miktarı kadar sipariş verilir, emniyet stokları da hesaba katılır.

Öncelikle talep miktarı ve tedarik süresinin sabit olduğu durumdaki yeniden sipariş noktası hesabını tekrar hatırlamakta yarar vardır. Talebin sabit olması her zaman diliminde ürüne olan talebin değişmemesi, tedarik süresinin sabit olması ise sipariş verildikten sonra siparişlerin teslim alınana kadar geçen sürenin her siparişte aynı olmasıdır.

Bu durumda **yeniden sipariş noktası** tedarik süresi boyunca beklenen toplam talebe eşit olur ve şu şekilde formüle edilir:

Denklem 25: Yeniden Sipariş Noktası

$$YSN = d * LT$$

Formüldeki Kısaltmalar:

YSN = yeniden sipariş noktası (zamanı)

d = belli bir zaman dilimindeki talep (günlük/aylık)

LT = tedarik süresi

Örneğin bir bakkal günde 30 kutu meşrubat satıyorsa ve mal gelme süresi 3 günse bu durumda bakkalın yeniden sipariş noktası 90 kutudur.

⁷⁰ Yeniden sipariş noktası kavramı İngilizce kaynaklarda "re- order point" olarak geçmektedir ve kısaltması ROP olarak gösterilir.

İşletme stokuz kalmak istemiyorsa tedarik süresi boyunca oluşacak toplam talep kadar stoku elinde bulundurmalıdır, bu durumda eldeki stok 90 kutuya düşünce sipariş vermelidir ki yeni sipariş gelene kadar stok yetsin.

Bundan sonraki bölümlerde tedarik süresinin veya talebin ya da ikisinin birden değişken olduğu durumlarda yeniden sipariş noktasının nasıl hesaplandığı ve stok modelinin nasıl kurulduğu açıklanmaktadır.

1.6.3. Olasılıklı Stok Modellerinde Uygulanan Sipariş Verme Sistemleri

Bu bölümde talepteki ve tedarik süresindeki değişkenliklere göre kullanılan olasılıklı stok modelleri anlatılmaktadır. Ancak farklı talep ve tedarik süresi durumlarına göre alınacak kararlar kullanılan sipariş verme sistemine göre değişmektedir.

Uygulamada olasılıklı stok modelleri için kullanılan iki tür sipariş sistemi vardır. Bunlar;

1. Sabit Sipariş Miktarlı Sistem veya Q Sistemi
2. Sabit Zaman Aralıklı Sistem veya P sistemi

Aşağıdaki bölümde bu sistemler incelenmektedir.

1.6.3.1. Sabit Sipariş Miktarlı Sistem: Q Sistemi

Q sisteminde, değişen aralıklar ile sabit miktarlarda sipariş verilir. Belli bir optimum sipariş miktarı ve emniyet stoğu belirlenir, stok seviyesi belirlenen miktara düştüğünde optimal sipariş miktarı kadar sipariş verilir.

Miktar sisteminin bir diğler adı da **sürekli gözden geçirmeli** stok kontrol sistemidir. Bu sistemde stok sürekli olarak izlenir ve belli bir düzeyin altına düştüğünde (ROP=YSN= yeniden sipariş noktası) tekrar ısmarlanır. Her zaman aynı Q miktarı kadar sipariş verilir. Q ve yeniden sipariş noktası (YSN) önceden belirlenir.

Bu sistemde kontrol gözle, çift kutu yöntemi ile, elle tutulan kayıtlarla veya bilgisayar yardımı ile gerçekleşir. ABC sınıflandırılmasına göre A tipi kalemler için gereklidir. Stok kalemleri içinde az yer tutan ancak maddi değeri yüksek olan ürünlerin yönetiminde stoksuzluk riski minimize edilir. Binlerce kalemden oluşan ürün gamlarında uygulaması pek pratik olmamaktadır çünkü her kalem ayrı ayrı takip edilebilse bile, her kalem için özel sipariş vermek çoğu zaman imkansız bulunmaktadır.

1.6.3.2. Sabit zaman aralıklı sistem: P sistemi

P sisteminde, sabit aralıklar ile değışen miktarlarda sipariş verilir. Bir üst stok seviyesi belirlenir. Sipariş verme zamanı geldiğinde elde bulunan stok üst stok seviyesinden çıkarılarak aradaki fark kadar sipariş verilir.

Sabit zaman aralıklı sistemin diğler bir adı da **Periyodik gözden geçirmeli** stok kontrol sistemidir. Bu sistemde stoklar belirli aralıklarla kontrol edilir. Stok düzeyi yeniden sipariş noktasının (YSN) altında ise, belirli bir üst stok seviyesine (ÜSS) getirecek kadar sipariş verilir. Bunun için YSN ve maksimum stok düzeyi olan ÜSS önceden belirlenir. Maksimum düzeyden o an elde olan stok düşölerek sipariş miktarı tespit edilir.

Daha az kontrol gerektirdiğinden ABC sınıflandırılmadaki B ve C kalemleri için uygulanır. Bu kalemler genelde maddi getirisi az ancak kalem sayısı olarak toplam stoğun % 80'ine tekabül eden ürünlerdir. Bu

modelde belli aralıklarla sipariş verilerek ulaşımdan ve operasyon giderlerinden tasarruf edilir.

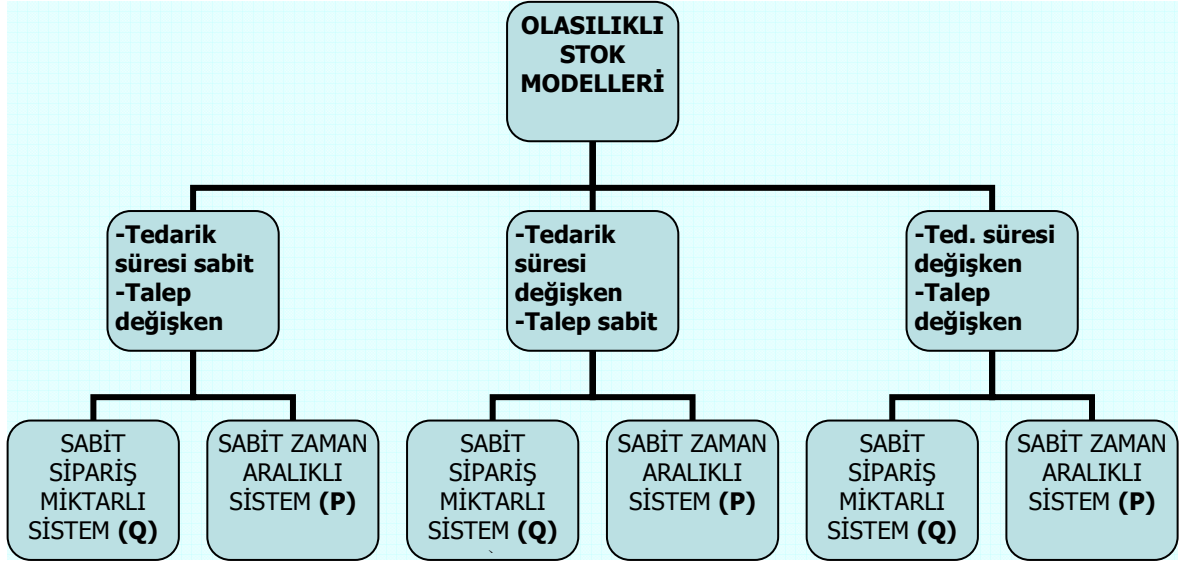
Stok sipariş sistemi toplam olarak deterministik olduğu ve sabit talep hızı kullanıldığı zaman P ve Q sistemleri birbirine çok benzer. Deterministik bir stok problemi P ve Q sistemleri ile çözümlerse karar değişkenleri yani ekonomik sipariş miktarları eşit değerli olurlar. Açıkça, model deterministik olduğunda iki sistem arasında farklılık yoktur. P ve Q sistemleri arasındaki farklılık model olasılıklı olduğunda ortaya çıkar. Farklılık da her sistemin istediği emniyet stoku miktarlarından gelir. P sisteminde emniyet stoku tedarik süresi boyunca talep değişmelerine bağlı olduğu halde, Q sisteminde emniyet stoku tedarik süresi ve sipariş aralıklarındaki değişmelere bağlıdır. Siparişler arası bekleme süresi de hesaba katıldığından P sistemi Q sisteminden daha fazla emniyet stokunu gerektirir.⁷¹

1.6.4. Talebin ve Tedarik Süresinin Değişken Olma Durumlarına Göre Olasılıklı Stok Modelleri

Olasılıklı stok modelleri talebin, tedarik süresinin ya da her ikisinin birden değişken olduğu durumlara göre kurgulanabilir. Her olasılık durumu için sabit sipariş miktarlı veya sabit zaman aralıklı sistemler sipariş verme sistemleri kullanılabilir. Aşağıdaki tabloda bu ihtimaller gösterilmektedir.

⁷¹ Ahmet Öztürk, a.g.e. s.653

Şekil 12: Olasılıklı Stok Modellerinin Alternatif Durumları



Aşağıdaki bölümlerde tedarik süresinin sabit talebin değişken, talebin sabit sürenin değişken ve her ikisinin de değişken olduğu durumlara göre Q ve P sistemleri incelenmektedir.

1.6.4.1. Sabit Tedarik Süresi ve Değişken Talepli Q ve P Sistemleri

Bu kombinasyonda zaman içerisinde değişim gösteren talep kesin olarak bilinmemekte ancak geçen yıllardaki verilere dayanarak belirli olasılıklarla tahmin edilmektedir. Tedarik süresi ise sipariştten siparişe hep aynı kalmaktadır. Değişken talep dalgalanmalarını karşılamak için işletmenin fazladan emniyet stoğu bulundurması gerekmektedir.

1.6.4.1.1. Sabit Tedarik Süresi- Değişken Talep durumunda Q sistemi

Q sisteminde **yeniden sipariş noktası** aşağıdaki gibi hesaplanır:

$$YSN = \underbrace{\text{Tedarik süresi boyunca beklenen maksimum talep}} + \underbrace{\text{emniyet stoğu}}$$

$$YSN = D_{max} + ES$$

$$YSN = D_{max} + ES$$

Formüldeki Kısaltmalar:

YSN = yeniden sipariş noktası (zamanı)

D_{max} = tedarik süresi boyunca beklenen maksimum talep

ES = emniyet stoğu

Denklem 26: Q Sisteminde Yeniden Sipariş Noktası (sabit süre-değişken talep)

Emniyet stoğu tedarik süresi boyunca gerçekleşen talebin beklenenin üzerine çıkması halinde stoğun tükenme riskine karşı bulundurulana stoktur⁷² Bu stoğun seviyesi değişken talep ve değişken tedarik süresine, aynı zamanda arzu edilen servis düzeyine göre belirlenir.

Tedarik süresi boyunca oluşan **maksimum talep** ise ortalama talep ile tedarik süresinin çarpımıyla hesaplanır.

Denklem 27: Q Sisteminde Tedarik Süresi Boyunca Beklenen Maksimum Talep (sabit süre-değişken talep)

$$D_{max} = \bar{d} * LT$$

Formüldeki Kısaltmalar:

D_{max} = Tedarik süresi boyunca beklenen maksimum talep

\bar{d} = ortalama talep miktarı

LT = tedarik süresi

Emniyet stoğu miktarını belirlemek için işletmenin servis düzeyine karar vermesi gerekmektedir. Servis düzeyi, tedarik süresi boyunca gerçekleşen talebin arzın üzerine çıkma olasılığıdır.⁷³ Stoğun tükenme riskini azaltmak için servis düzeyi yüksek tutulmalıdır ancak çok yüksek

⁷² Erkut Düzkakin, *İşletme Yöneticileri İçin Excel ile Sayısal Karar Verme Teknikleri*. İstanbul: Kare Yayınları, 2005, s.309

⁷³ Erkut Düzkakin, a.e.

Yeniden sipariş noktası belirlendikten sonra **emniyet stoğu** iki türlü hesaplanabilir. Hem yukarıdaki formüldeki ikinci toplam emniyet stoğunu verir, hem de bölümün ilk başındaki formüle dayalı olarak emniyet stoğu hesabı yapılabilir. Sipariş miktarından maksimum talep düşüldüğünde arda kalan fark kadar miktar emniyet stoğu olarak tutulmalıdır.

Emniyet stoğu fomülleri aşağıda gösterilmektedir.

Denklem 29: Q Sisteminde Emniyet Stoğu (sabit süre-değişken talep)

$ES = YSN - D_{\max}$ $ES = YSN - \bar{d} * LT$ $ES = z * \sigma_d * \sqrt{LT}$	<p><u>Formüldeki Kısaltmalar:</u></p> <p>D_{\max} = tedarik süresi boyunda beklenen maksimum talep</p> <p>ES = emniyet stoğu</p> <p>YSN = yeniden sipariş noktası (zamanı)</p> <p>\bar{d} = belli zaman birimindeki ortalama talep miktarı</p> <p>LT = tedarik süresi</p> <p>z = servis düzeyine göre standart sapmaların değeri</p> <p>σ_d = talep miktarının standart sapması</p>
---	---

1.6.4.1.2. Sabit Tedarik Süresi- Değişken Talep durumunda P sistemi

P sisteminde, bir başka deyişle sabit zaman aralıklı sistemde ise geçmiş yıllara dayalı maksimum ve ortalama talep miktarlarının yanı sıra siparişler arası sürenin de bilinmesi gerekmektedir. Bu süre ise ekonomik sipariş miktarının ortalama talebe bölünmesi ile bulunabilir.

Siparişleri arası süre formülü şöyle gösterilir:

Denklem 30: P Sisteminde Siparişler Arası Süre (sabit süre-değişken talep)

$t = \frac{ESM}{\bar{d}}$	<p><u>Formüldeki Kısaltmalar:</u></p> <p>t = siparişler arası süre</p> <p>ESM = ekonomik sipariş miktarı</p> <p>\bar{d} = belli zaman birimindeki ortalama talep miktarı (günlük, aylık)</p>
---------------------------	---

P sisteminde bir de üst stok seviyesi belirlemek gerekmektedir. Bu üst stok miktarı servis seviyesine göre elde tutulan emniyet stoğu ve tedarik süresi ile sipariş periyodu süresinin toplamı boyunca oluşacak ortalama talep kadar olmalıdır. **Üst stok seviyesi** şu şekilde formüle edilir:

Denklem 31: P Sisteminde Üst Stok Seviyesi

$$\dot{ÜSS} = D_{\max} + ES$$

Formüldeki Kısaltmalar:

ÜSS = üst stok seviyesi

D_{\max} =Tedarik süresi boyunca beklenen maksimum talep

ES = emniyet stoğu

Sipariş miktarı üst stok seviyesinden eldeki stok çıkartılarak bulunur.

Denklem 32: P Sisteminde Sipariş Miktarı

$$SİM = \dot{ÜSS} - e$$

Formüldeki Kısaltmalar:

SİM = sipariş miktarı

ÜSS = üst stok seviyesi

e = sipariş anında eldeki stok miktarı

Üst stok seviyesini formülde açarsak şu ortaya çıkar. **Sipariş miktarı** süre boyunca olabilecek maksimum talebe emniyet stokunu da ekleyip o anda elde bulunan stok çıkarılarak bulunur:

Denklem 33: P Sisteminde Sipariş Miktarı Detaylı Formülü

$$SİM = D_{\max} + ES - e$$

Formüldeki Kısaltmalar:

SİM = sipariş miktarı

D_{\max} = tedarik süresi boyunca beklenen maksimum talep

ES = emniyet stoğu

e = sipariş anında eldeki stok miktarı

Olabilecek maksimum talep hesabı için ortalama talep ile tedarik süresi ve sipariş periyodu sürelerinin toplamı çarpılır.

Denklem 34: P Sisteminde Tedarik Süresi Boyunca Beklenen Maksimum Talep

$$D_{\max} = \bar{d} * (LT + t)$$

Formüldeki Kısaltmalar:

D_{\max} = tedarik süresi boyunca beklenen maksimum talep

\bar{d} = ortalama talep miktarı

LT = tedarik süresi

t = siparişler arası süre

Sabit zaman aralıklı sistemde emniyet stoğunu belirlemek için talebin standart sapması servis düzeyinin belirlediği z değeri ve toplam sürenin kökü ile çarpılır. Formül aşağıdaki gibidir:

Denklem 35: P Sisteminde Emniyet Stoğu

$$ES = z * \sigma_d * \sqrt{LT + t}$$

Formüldeki Kısaltmalar:

ES = emniyet stoğu

z = servis düzeyine göre standart sapmaların değeri

σ_d = talep miktarının standart sapması

LT = tedarik süresi

Emniyet stoğu ve maksimum talebi **sipariş miktarı** formülünde yerine koyarsak aşağıdaki formül ortaya çıkar:

Denklem 36: P Sisteminde Sipariş Miktarı Detaylı Formülü

$$SİM = \left[\bar{d} * (LT + t) + z * \sigma_d * \sqrt{LT + t} \right] - e$$

Formüldeki Kısaltmalar:

SİM = sipariş miktarı

YSN = yeniden sipariş noktası (zamanı)

\bar{d} = belli zaman birimindeki ortalama talep miktarı
(günlük, aylık)

LT = tedarik süresi

Z = servis düzeyine göre standart sapmaların değeri

σ_d = talep miktarının standart sapması

e = sipariş anında eldeki stok miktarı

Emniyet Stoğunu yeniden sipariş noktasını kullanarak da bulmak mümkündür:

Denklem 37: Emniyet Stoğunun Yeniden Sipariş Noktası ile Bulunması

$$ES = YSN - \bar{d} * (LT + t)$$

Formüldeki Kısaltmalar:

ES = emniyet stoğu

YSN = yeniden sipariş noktası (zamanı)

\bar{d} = belli zaman birimindeki ortalama talep miktarı (günlük, aylık)

t = siparişler arası süre

LT = tedarik süresi

Her iki sistemde de **optimal sipariş miktarı** aşağıdaki Ekonomik Sipariş miktarı formülü uygulamasına göre hesaplanır:

Denklem 38: Optimal Sipariş Miktarı

$$Q = \sqrt{\frac{2DS}{H}}$$

Formüldeki Kısaltmalar:

- Q = optimal sipariş miktarı
- D = yıllık talep miktarı
- S = sipariş maliyeti
- H = yıllık birim elde tutma maliyeti

Toplam stoklama maliyeti aşağıdaki formüle göre hesap edilir:

Denklem 39: Toplam Stoklama Maliyeti

$$TSM = \sqrt{2 * S * H * D} + H * ES + k * D$$

Formüldeki Kısaltmalar:

- TSM = toplam stoklama maliyeti
- S = sipariş maliyeti
- D = yıllık talep miktarı
- H = birim elde tutma maliyeti
- k = satın alınan malın birim fiyatı
- ES = emniyet stoğu

1.6.4.2. Değişken Tedarik Süresi ve Sabit Talepli Q ve P Sistemleri

Bu durumda firma, istenen malların tedarik sürelerini tam olarak kestiremiyorsa geçen yılların verilerine dayanarak belirli olasılıklarla tahmin etmek yolu ile stok politikasını belirlemektedir. Aşağıda Q ve P sistemleri ayrı ayrı incelenmektedir.

1.6.4.2.1. Değişken Tedarik Süresi–Sabit Talep durumunda Q sistemi

Yeniden sipariş noktasının belirlenmesi aşağıdaki formüldeki gibidir. Talep sabit olduğu için tedarik süresinin ortalaması ve standart sapması hesaplamadaki asıl önemli değişkeni oluşturur.

Denklem 40: Q Sisteminde Yeniden Sipariş Noktası (değişken süre – sabit talep)

$$YSN = d * \overline{LT} + z * d * \sigma_{LT}$$

Formüldeki Kısaltmalar:

YSN = yeniden sipariş noktası (zamanı)

d = günlük talep

\overline{LT} = ortalama tedarik süresi

Z = servis düzeyi ne göre standart sapmaların değeri

σ_{LT} = Tedarik süresinin standart sapması

Emniyet stoğunu belirlemek için ise kullanılan formül bir önceki modele benzemektedir. Tek fark bu sefer talep sabit olduğu için günlük talep kullanılmıştır, tedarik süresi değişken olduğu için ortalaması kullanılmıştır. Formülü şöyledir:

Denklem 41: Q Sisteminde Emniyet Stoğu (değişken süre – sabit talep)

$$ES = YSN - d * \overline{LT}$$

Formüldeki Kısaltmalar:

ES = emniyet stoğu

YSN = yeniden sipariş noktası (zamanı)

d = günlük talep

\overline{LT} = tedarik süresi

1.6.4.2.2. Değişken Tedarik Süresi–Sabit Talep durumunda P sistemi

Sipariş Miktarı belirlenmesi için aşağıdaki formül kullanılır:

Denklem 42: P Sisteminde Sipariş Miktarı (değişken süre – sabit talep)

$$SİM = D_{\max} + ES - e$$

Formüldeki Kısaltmalar:

SİM = sipariş miktarı

D_{\max} = tedarik süresi boyunca beklenen maksimum talep

ES = emniyet stoğu

e = sipariş anında eldeki stok miktarı

En uzun tedarik süresi boyunca oluşabilecek **maksimum talebi** hesaplamak için günlük talep ile en uzun tedarik süresi ve sipariş aralığı toplamı çarpılır:

Denklem 43: Tedarik Süresi Boyunca Beklenen Maksimum Talep (değişken süre – sabit talep)

$$D_{\max} = d * (LT_{\max} + t)$$

Formüldeki Kısaltmalar:

D_{\max} = tedarik süresi boyunca beklenen maksimum talep

d = günlük talep

LT_{\max} = En uzun tedarik süresi

t = siparişler arası süre

Emniyet stoğu ise maksimum talepten ortalama tedarik süresi boyunca oluşabilecek talebin çıkarılması ile hesaplanır. Formülü şöyledir:

Denklem 44: P Sisteminde Emniyet Stoğu (değişken süre – sabit talep)

$$ES = D_{\max} - d * (\overline{LT} + t)$$

Formüldeki Kısaltmalar:

ES = emniyet stoğu

D_{\max} = tedarik süresi boyunca beklenen maksimum talep

d = günlük talep

\overline{LT} = tedarik süresi

t = siparişler arası süre

Değişken tedarik süresi ve sabit talep koşullarında P ve Q sistemleri birbiri ile aynıdır. Bu benzerlik talebin sabit olmasından kaynaklanmaktadır.⁷⁴

1.6.4.3. Değişken Tedarik Süresi ve Değişken Talepli Q ve P Sistemleri

Hem talebin hem de tedarik süresinin kesin olarak bilinmemesi ancak geçen yılların verilerine dayanarak belirli olasılıklarla tahmini değerleri bulunarak stok kararlarının verildiği durumdur. Genellikle gerçek çalışma hayatında karşılaşılan vakalar bu sistem ile modellenebilir.

⁷⁴ Osman Halaç, **a.g.e.** s.322

Yeniden sipariş noktasının hesaplanabilmesi için ortalama talep ve ortalama tedarik süresi ve bunların standart sapmalarının bilinmesi gerekmektedir. Formülü şu şekildedir.⁷⁵

Denklem 45: Yeniden Sipariş Noktası (değişken süre- değişken talep)

$$YSN = \bar{d} * \overline{LT} + z * \sqrt{\overline{LT} * \sigma_d^2 + \bar{d}^2 * \sigma_{LT}^2}$$

Formüldeki Kısaltmalar:

YSN = yeniden sipariş noktası (zamanı)

\bar{d} = belli zaman birimindeki ortalama talep miktarı (günlük, aylık)

z = servis düzeyine göre standart sapmaların değeri

\overline{LT} = ortalama tedarik süresi

σ_d = talep miktarının standart sapması

σ_{LT} = tedarik süresinin standart sapması

Ortalama talebe dayalı olarak Ekonomik sipariş miktarı (ESM) klasik ESM denkleminde hesaplanır. Tedarik süresi boyunca oluşabilecek toplam talep değeri risk payı da hesaba katılarak belirlenir, bu talep D_{max} ile gösterilir. Emniyet stoğu ise aşağıda gösterildiği gibi Q ve P sistemlerinde ayrı ayrı hesaplanır.

Sipariş kuralı şöyledir:

Stoktakiler + verilen siparişler = D_{max} seviyesine ulaşıncaya → ESM kadar

⁷⁵ Erkut Düzkakin, a.g.e. s.311

Toplam beklenen maliyet aşağıdaki gibi hesaplanır:⁷⁶

Denklem 46: Toplam Beklenen Maliyet (değişken süre – değişken talep)

$$TSM(aylık) = \frac{\bar{d}}{ESM} + H \frac{ESM}{2} + H * ES + k * \bar{d}$$

$$TSM(aylık) = \sqrt{2 * S * H * D} + H * ES + k * \bar{d}$$

Formüldeki Kısaltmalar:

TSM = toplam stok maliyeti

S = sipariş maliyeti

D = yıllık talep miktarı

\bar{d} = belli zaman birimindeki ortalama talep miktarı (günlük, aylık)

H = yıllık birim elde tutma maliyeti (holding cost)

k = satın alınan malın birim maliyeti

ES = emniyet stoğu

1.6.4.3.1. Değişken Tedarik Süresi- Değişken Talep durumunda Q Sistemi

Q sisteminde, ortalama talep miktarı ve ortalama tedarik süresi bulunduktan sonra en uzun tedarik süresine bağlı maksimum talep miktarı belirlenir.

⁷⁶ Ahmet Öztürk, **a.g.e.** s.660

Stok tükenme miktarını sıfır kılacak **emniyet stok** miktarı hesaplanır.

Denklem 47: Emniyet Stoğu (Q sistemi: değişken süre – değişken talep)

$$ES = D_{\max} - \bar{d} * \overline{LT}$$

Formüldeki Kısaltmalar:

ES= emniyet stoğu

D_{\max} =Tedarik süresi boyunca beklenen maksimum talep

\bar{d} = belli zaman birimindeki ortalama talep miktarı (günlük, aylık)

\overline{LT} = ortalama tedarik süresi

Sistemin sipariş kuralı şöyledir:

Stoktaki birimlerin sayısı ile siparişler maksimum talebe (D_{\max}) ulaştığında Ekonomik Sipariş Miktarı (ESM) kadar sipariş verilir.⁷⁷

Toplam maliyet; Denklem 46: Toplam Beklenen Maliyet (değişken süre – değişken talep) formülü ile hesaplanır.

1.6.4.3.2. Değişken Tedarik Süresi– Değişken Talep durumunda P Sistemi

P sisteminde, Q sistemindeki tüm değerlerin hesaplanmasının yanı sıra siparişler arası sürenin hesaplanması gerekir.

Siparişler arası süre ekonomik sipariş miktarının ortalama talebe bölünmesiyle bulunur:

Denklem 48: Siparişler Arası Süre

$$t = \frac{ESM}{\bar{d}}$$

Formüldeki Kısaltmalar:

t = siparişler arası süre

ESM = ekonomik sipariş miktarı

\bar{d} = belli zaman birimindeki ortalama talep miktarı (günlük, aylık)

⁷⁷ Ahmet Öztürk, a.g.e. s.665

Karar verilen elde bulundurmama riski için tedarik süresi ile sipariş aralığı toplamındaki maksimum talep (D_{LT+t}) belirlenir.

Buna bağlı olarak **emniyet stoğu** miktarı aşağıdaki formülle hesaplanmaktadır:

Denklem 49: Emniyet Stoğu (P sistemi: değişken süre – değişken talep)

$$ES = D_{LT+t} - \bar{d} * (\overline{LT} + t)$$

Formüldeki Kısaltmalar:

ES = emniyet stoğu

D_{LT+t} = tedarik süresi ile siparişler arası süre toplamında oluşacak maksimum talep

\bar{d} = belli zaman birimindeki ortalama talep miktarı (günlük, aylık)

\overline{LT} = ortalama tedarik süresi

Sipariş miktarı aşağıdaki formüle göre belirlenir:

Denklem 50: Sipariş Miktarı (süre değişken-talep değişken)

$$Q = (ESM + ES + \bar{d}) - e - ys$$

Formüldeki Kısaltmalar:

Q = optimal sipariş miktarı

ESM = ekonomik sipariş miktarı

ES = emniyet stoğu

\bar{d} = belli zaman birimindeki ortalama talep miktarı (günlük, aylık)

e = sipariş anında eldeki stok miktarı

ys = yoldaki sipariş

Sipariş kuralı şöyledir;

Her "t" döneminde envanter düzeyi gözden geçirilir; yukarıdaki Denklemler 50: Sipariş Miktarı (süre değişken-talep değişken) formülüne göre ekonomik sipariş miktarına emniyet stoğu ve ortalama talep eklenip eldeki stok ve yoldaki siparişler çıkarılarak aradaki fark kadar sipariş verilir.⁷⁸

Hem süre hem talebin belirsizliğinden, hem de emniyet stoğu gereksiniminin daha fazla olmasından dolayı bu modelde stok maliyetleri diğer seçeneklere göre daha fazla olmaktadır.⁷⁹

1.6.5. Tek Dönemli Olasılıklı Stok Modelleri

Bu bölüme kadar incelenen stok modellerinde elde bulunan stoklar herhangi bir nedenle tüketilmediğinde bir sonraki dönemde kullanılabilirdi. Ancak bazı ürünlerde bu mümkün değildir ve karar verici stok planlamasını tek dönemlik yapmak zorundadır. Dönem sonunda elde kalan stoklar kullanılamaz durumdadırlar. Belirsiz talep yüzünden eksik ya da fazla stok bulundurulması ve bu sebeple ya eksik satıştan dolayı fırsat maliyetine ya da aşırı stoktan dolayı hurda maliyetine katlanması günlük yaşamda oldukça karşılaşılan durumlardır.

Bu modelin uygulanmasına; moda tabii mallar, çabuk bozulan yiyecekler, gazete ve mecmua gibi yayınlarda çok rastlanır. Bunlara benzer stok problemleri, eskiden beri "*gazete satıcısı problemi*" olarak bilinir. Bir dönemin sonunda elde kalan mal çok az işe yarar veya kullanılmaz. Meselâ, Pazar günü çıkan bir gazete, Pazartesi günü çok az okunur. 2009 model otomobiller piyasaya çıktığında, 2008 modeller

⁷⁸ Ahmet Öztürk, **a.g.e.** s. 666

⁷⁹ Osman Halaç, **a.g.e.** s.326

değer kaybeder. Bugün taze olan bir ekmek, ertesi gün taze olarak satılamaz. Üzerinde son kullanım tarihi olan bütün mallar böyledir. Bu örneklerin her biri tek dönem modelidir. Fırından her gün ekmek alan bir markete; ekmek sadece o gün satılmak için alındığından, her gün, bir tek dönem modeli olarak kabul edilir. Mevsimlik tarımsal mallar ve mevsimlik tekstil ürünleri de tek dönem modeli örnekleridir.⁸⁰ Bu örnekler yılbaşı hediyelikleri, çiçekler, kan bankalarındaki kan ürünleri, bozulabilen gıdalar, deniz ürünleri şeklinde çoğaltılabilir.

Tek dönemli sistemlerde talep belirli ve düzenli ise analize gerek yoktur, örneğin bir bakkalın her gün ekmek dağıttığı 150 abonesi varsa stok miktarı da bu sayıda olacaktır. Olasılıklı stok modeli talebin belirsiz olduğu durumlarda geçerli olmaktadır.

Stok eksikliği yüzünden satış yapılamaması bir **eksik stoklama maliyeti**, diğer bir adı ile fırsat maliyeti oluşturur. Tek dönemlik modellerde bu fırsat maliyeti satış yapılsaydı elde edilecek olan kara eşit olmaktadır. Şu şekilde gösterilir:

Denklem 51: Eksik Stoklama Maliyeti

$$C_u = \underbrace{\text{bir birimin satış fiyatı}}_p - \underbrace{\text{satın alınan malın birim maliyeti}}_k$$
$$C_u = p - k$$

<i>Formüldeki Kısaltmalar:</i>	
C_u	=eksik stoklama maliyeti
p	= birim satış fiyatı
k	=satın alınan malın birim maliyeti

Fazla stoklama maliyeti ise dönem sonunda elde kalan stoklardan kaynaklanır ve şu şekilde hesaplanır:

⁸⁰ Mete Doğruer, **a.g.e.** s. 279

Denklem 52: Fazla Stoklama Maliyeti

$$C_o = \underbrace{\text{satın alınan malın birim maliyeti}}_k - \underbrace{\text{bir birim malın hurda değeri}}_w$$

$$C_o = k - w$$

Formüldeki Kısaltmalar:

C_o	= fazla stoklama maliyeti
k	= satın alınan malın birim maliyeti
w	= bir birimin hurda değeri

Eksik stok maliyetinin, fazla stok maliyeti ile eksik stok maliyeti toplamına oranı karar vericinin stoklaması gereken olarak ifade edilir. Bu servis **düzeyi** olarak gösterilir, eğer bu oranda bir stoklama yapılırsa maliyetler minimize edilmektedir. Formülü şu şekildedir:

Denklem 53: Servis Düzeyi

$$SL = \frac{C_u}{C_u + C_o}$$

Formüldeki Kısaltmalar:

C_u	= eksik stoklama maliyeti
C_o	= fazla stoklama maliyeti
SL	= servis düzeyi (kritik faktör)

Örneğin yukarıdaki hesaplama sonucunda servis düzeyi 0.80 çıkarsa işletme talebin % 80'nini karşılayacak bir miktarda stok bulundurmalıdır.

Bulundurulacak **optimal stok miktarını** hesaplamak için ortalama talep ve talebin standart sapmasının bilinmesi gerekmektedir. Talebin standart sapması yukarıdaki formülde hesaplanan servis düzeyine tekabül eden z katsayısı ile çarpılarak ortalama talebe eklenir ve optimal stok miktarı bulunur. Formülü şu şekildedir:

Denklem 54: Optimal Sipariş Miktarı

$$Q_{opt} = \bar{d} + z * \sigma_d$$

Formüldeki Kısaltmalar:

Q_{opt} = optimal stok miktarı

\bar{d} = belli zaman birimindeki ortalama talep miktarı
(günlük, aylık)

z = servis düzeyine göre standart sapmaların değeri

σ_d = talep miktarının standart sapması

Stok miktarının optimal olduğu noktada beklenen eksik stok maliyeti ile beklenen fazla stok maliyetleri birbirlerine eşit olmaktadır.

Tek dönemli modellerde elde etme maliyeti (sipariş maliyeti) olup olmamasına göre farklı detaylı yaklaşımlar da vardır. Sipariş maliyeti varsa toplam maliyet fonksiyonu içinde o da hesaba katılır. Hazırlık maliyetli model ve hazırlık maliyetsiz model (s-S politikası) olarak adlandırılan bu yöntemlere bu çalışmada değinilmemektedir.⁸¹

⁸¹ Bu konuda ayrıntılı bilgi için başvurulabilecek kaynaklar:

- Hamdy A Taha, **Yöneylem Araştırması**, 6. Basımdan Çeviri. İstanbul: Literatür Yayıncılık, 2005, s.583-591
- Şule Özkan, **Yöneylem Araştırması, Nicel Karar Teknikleri**. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım, 2005, s.296-304

BÖLÜM 2: TALEP YÖNETİMİ YOLU İLE STOK KONTROL MODELİ

2.1. TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİ VE TALEP İLİŞKİSİ

Bugüne dek süregelen pazarlama anlayışında dağıtım faktörü genellikle firma tabanlı, firma merkezli olarak ele alınırdı. Biraz açılacak olursa dağıtım faaliyetlerinin başlangıç noktasında firma yer almakta, devamında dağıtım kanalı, kanal elemanları ve nihai müşteri olarak dağıtım şeması kurgulanmaktaydı. Bununla ilgili olarak birçok dağıtım yönetimi kararı veriliyor, dağıtım problemleri çözülüyor ve operasyonlar yapılıyordu. Dağıtım kanalının yapısı, dikey entegrasyon, yatay entegrasyon, dağıtım kanalında çatışma, kanal yönetimi gibi konular ön plandaydı ve pazarlama karması içinde pazarlamanın 4 P sinden biri olarak oldukça önemli bir yer tutmaktaydı.

Pazarlamada son dönemde gelişen anlayışlar doğrultusunda dağıtım olgusunun çok daha ötesinde bir unsur olan tedarik zinciri kavramının ortaya çıkışı birçok sürecin yeniden şekillendirilmesine yol açmıştır. Tedarik zinciri anlayışı ile birlikte süreçler firma başlangıç merkezli olmaktan çıkarak, firmanın tedarikçisini ve ondan da önceki aşamaları ve hatta kaynağa doğru tersine de genişleyerek komple bir bileşenler ve ilişkiler bütününe içeren bir zincir dahilinde yürütülmektedir. Firmanın nihai müşteriye ulaştıracağı ürünlerin aşama aşama ilerleyerek, bazen her aşamada yeni bir katma değer kazanarak, hatta tasarım ve hammadde halinden son ürün haline gelerek, bu kademedен sonra bile ambalaj, şekil, sunum, pazar konumu gibi unsurlarını değiştirerek ilerlediği hattın tümüne birden tedarik zinciri denilmektedir. Aslında hedefi nihai tüketici olarak ele alırsak tedarik zinciri kavramının içinde yer alan unsurlar en temel hammaddeyi ya da mamulü sağlayandan

başlar, firmanın temel faaliyetlerini sürdürmesi için aldığı diğer ürün ve hizmetleri de kapsayarak ürünü son kullanıcıya ulaştıran tüm ara birimleri de içine alarak devam eder. Bunlar özetle ürün ve hizmet sağlayıcılar, dağıtıcılar, aracılar, tanıtım ve reklam hizmeti verenler, toptancılar, perakendeciler ve desteleyici iş yapan tüm ilgili birimlerdir.

Geniş anlamı ile tedarik zinciri yönetimi dağıtımı da içeren bir fonksiyonlar bütünüdür. Aşağıdaki şekilde gösterildiği gibi talep ve sipariş yönetimi, stok yönetimi, planlama, satın alma, depo yönetimi, fiziksel dağıtım ve sevkiyat yönetimi tedarik zinciri yönetiminin fonksiyonlarından. Dolayısıyla tedarik zinciri yönetimini baştan sona tek uzmanlık alanı olarak algılamamak gerekmektedir.⁸²

Şekil 13: Tedarik Zincirinin Temel Fonksiyonları



Kaynak: U. Erman Eymen, "Tedarik Zinciri Yönetimi", Kaliteofisi Yayınları No: 14, Şubat 2007, www.kaliteofisi.com (5 Eylül 2008) kaynağındaki bilgilerden yararlanılarak oluşturulmuştur.

Tedarik zinciri yönetimi kavramının içeriği genişledikçe talep yönetimi süreçleri de bunun bir parçası haline gelmektedir. Philip Kotlere göre

⁸² U. Erman Eymen, "Tedarik Zinciri Yönetimi", Kaliteofisi Yayınları No: 14, Şubat 2007, www.kaliteofisi.com (5 Eylül 2008) s.9

pazarlama yöneticileri talep yönetiminden sorumludurlar; organizasyonun hedeflerine ulaşabilmesi için talebin seviyesine, zamanlamasına ve onu oluşturanlara tesir etmek isterler.⁸³ Eskiden olduğu gibi geri plandaki bağlantısız bir ofis işi olmaktan çıkan ve entegre olan tedarik zinciri yönetimi artık bir firmanın mühimmatındaki en çok rekabet avantajı sağlayan bir silah haline gelmektedir. Bazı önder firmalar tedarik zinciri yönetiminin unsurlarını müşteriye dönük yeterlilikleriyle birleştirmekte ve talep yönetimiyle birlikte optimum müşteri talebi yaratıp bunu yönlendirip şekillendirebilmektedirler.⁸⁴

Tedarik zinciri içinde, ham maddeler, yarı mamuller, ürünler yer değiştirmekte, bir sonraki firmaya gitmektedirler. Bu zincirin herhangi bir aşamasındaki firma için ileri doğru sürdüğü unsur o firmanın ürünü, bir sonraki kademedeki firmanın ise ham maddesi veya yarı mamulüdür. Sürecin işlemesi ve her kademedeki firmanın faaliyetlerini sürdürebilmesi için bir önceki firmadan yeterli miktarda ham madde tedarik etmesi, işleme süreci boyunca bunları stokunda bulundurması, katma değer oluşturup bir sonraki firmaya veya nihai müşteriye yönelik ürüne dönüştürmesi, bu ürünü de talebi karşılayacak şekilde müşteriye ulaştırabilmesi için yine stokunda bulundurabilmesi gereklidir. İşte bu noktada stok yönetimi devreye girmektedir. Talep miktarı, talep hızı, üretim hızı gibi pek çok değişkeni hesaba katması gereken işletmeler gerekli miktarda ürün ve hammadde stoku bulundurmamak ve kesintisiz çalışmak için bu çalışmada detaylı işlenecek olan stok modelleri üzerinde karar vermek ve optimum stok için bir yöntem belirlemek durumundadırlar. Aksi halde ya stoksuz kalmak ve müşteri talebini karşılayamamak gibi bir risk ile karşı karşıya kalırlar ya da aşırı stok

⁸³ Philip Kotler, **Pazarlama Yönetimi, Millenium Baskısı**, 10. Baskıdan Çeviri, İstanbul: Beta Basım Yayım, 2000, s.5

⁸⁴ Larry Lapide, "**Demand Management Revisited**" http://ctl.mit.edu/public/jbf_fall_2006.pdf (20 Mart 2008) s.17

yaparlarsa çok yüksek stok maliyetlerine sahip olarak karlılıktan ciddi bir oranda taviz vermek durumunda kalırlar.

Bu çalışmada stok yönetimi ve stok modelleri üzerine durulmakta, özellikle talebin ve tedarik sürelerinin değişken olduğu gerçek hayat koşullarına daha yakın olduğu düşünülen olasılıklı stok modelleri incelenmekte ve modelin belirli hale çevrilmesine çalışılmaktadır. Stok modelleri oluşturulurken firmanın tedarik zinciri içindeki faaliyetleri ve konumunun ötesinde bir yaklaşımla müşteri tarafından geri beslemeli bir model düşünülerek talebin yönlendirildiği hatta yönetildiği bir ortam kurgulanmakta ve bu taban üzerine stok modelleri oturtulmaktadır.

2.2. TEDARİK ZİNCİRİ İÇİNDE STOK YÖNETİMİNİN YERİ

Çağdaş tedarik zinciri yönetimi; başlangıç noktası tüketici, uç noktası ise hammadde tedarikçileri olan birçok işletme yerine, bunların tamamını ifade eden tek bir firma görünümündedir. Müşteriye sunulan toplam değeri aslında herhangi bir firma değil, tedarik zincirinin tamamı üretir. Bir başka deyişle tedarik zinciri bir değer sunuş sistemini temsil eder.⁸⁵ Bu anlayış sayesinde şirketlerin iç operasyonları sadeleşmekte, iş süreçleri iyileşmekte ve müşteriye karşı yapılması gerekenler en uygun duruma getirilmektedir. Birden fazla işletmeyi kapsayan tedarik zinciri yönetimi yapısı, tedarik zincirinde bulunan işletmelerin tek bir işletme gibi davranarak kaynaklarının ortak kullanımı sayesinde sinerji oluşturarak, mal ve hizmetlerin kalitesinin istenen düzeyde olmasını, maliyetlerinin düşürülmesini, beklenen sürede pazara sunulmasını ve müşteri memnuniyetini arttırmasını sağlayacaktır.⁸⁶

⁸⁵ Philip Kotler, a.g.e. s. 14

⁸⁶ BARUTÇU, Süleyman. "İnternet Tabanlı Tedarik Zinciri Yönetimi: Denizli Tekstil İşletmelerinin İnternet Tabanlı Tedarik Zinciri Yönetiminden Yararlanma Durumuna Yönelik Bir Araştırma", Pamukkale Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, http://www.sosyalbil.selcuk.edu.tr/sos_mak/makaleler/S%C3%BCleyman%20BARUT%C3%87U/BARUT%C3%87U,%20S%C3%9CLEYMAN.pdf (20 Mayıs 2009) s. 2

Bütünleşmiş tedarik zinciri anlayışında stok yönetiminin de entegrasyonu çok önemli bir yer tutmaktadır. Stok yönetiminin tüm zincir boyunca koordine edilmesi ise hem firmaya hem de müşterilerine gerek zaman, gerek stok maliyetleri ve gerekse hizmet kalitesi gibi konularda pek çok avantaj sağlamaktadır.

Bu avantajlar şu şekilde açıklanmaktadır: İşletmeler giderek daha büyük miktarlarda, daha kaliteli mal ve hizmet talebini daha kısa dağıtım zamanlarıyla karşılamak zorunda kalmaktadır. Pazarlardaki ürünlerin, teknolojilerin ve rekabetçilerin değişim oranı hızlı bir şekilde artmaktadır. Bu durum, yöneticilerin daha kısa zamanda, daha az bilgiyle ve daha yüksek fırsat maliyetleriyle karar vermesi gereken bir ortam yaratmıştır. Bu durumda zincirde dağıtım zamanlarını azaltmayı başaran firmalar "zaman bazlı rekabetçiler" olarak avantaj sağlamaktadırlar. Böyle firmalar ürünü piyasaya daha erken tanıtarak pazar payını artırma, stok maliyetlerinin kontrolü ve sektörde lider pozisyona ulaşma gibi avantajlara erişmek ve daha hızlı ve karlı büyümek konularında başarıya ulaşmaktadırlar.⁸⁷ Bu durumun temel sebebi bu firmaların çevrim zamanlarına odaklandıktan sonra birleşik performanslarında da bir artış kaydetmeleridir. Örneğin; gereksindikleri mal ya da hizmeti çok kısa sürede alabilirlerse bunun karşılığında bir prim ödemeye razı olan sabırsız müşterileri tatmin ederek zamanı kara çevirmektedirler. Böyle müşteriler işlerini zaman bazlı rekabetçilere verirler. Çünkü bu zaman ve paradan tasarruf ederken stok seviyelerini de düşürecekleri anlamına gelir. İyi yönetilen bir tedarik zincirinde zincir dışında tutulan stok miktarı oldukça düşüktür, çünkü zincirin halkaları arasında dolaşmakta olan stok oldukça küçük gecikmelere uğrar.

⁸⁷ Ergun Eraslan. "Multi Echelon Envanter Modelleri", (Yayınlanmamış Akademik Çalışma), Başkent Üniversitesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, <http://www.baskent.edu.tr/~eraslan/> (30 Kasım 2009) s.5

Tedarik zinciri yönetimi; fiyat, kalite ve teknoloji gibi çıktıların geliştirilmesine ve uygulamaların uyumlu, bütünleşmiş ve yüksek performanslı olmalarını sağlamaktadır. Etkin bir tedarik zinciri yönetimi ile iş süreci yönetimleri geliştirilir, müşteri/tedarikçi yoğunlaşması sağlanır, zincir elemanları arasında ortak ve uyumlu stratejiler geliştirilmesi, iletişim ağı kurulması temin edilir, sanayinin vizyonunu ve araştırmasını en iyi uygulamalar içinde birleştirmesine olanak sağlanır. Dolayısıyla tedarik zinciri yönetiminin beklenen yararları hammadde kaynaklarından son tüketiciye kadar bütün alanlarda ortaya çıkmaktadır. Tedarik zinciri yönetiminin gerçek etki derecesi; tedarik zincirinde yarattığı görüş yeteneğindedir.⁸⁸

Tedarik zinciri içinde bütünleştirilmiş stok yönetiminin avantajları ve kazanımları özet olarak aşağıdaki gibi sıralanmaktadır:

- Çevrim zamanında azalma
- Maliyetlerde düşme
- Dağıtım performansında artış
- Stok miktarında azalma
- Müşteri memnuniyetinde artış
- Tahminlerin doğruluğunda artış
- Şirketin faaliyetlerinde verimlilik artışı

Özellikle ana tedarikçinin rolünün daha büyük olduğu yapılarda risk paylaşımı ile beraber bütünleşmiş tedarik zinciri yönetimi anlayışı ve buna uygun mekanizmalar geliştirilmesi hem ana tedarikçi hem de zincirin en ucundaki perakendeci için olumlu sonuçlar vermektedir.⁸⁹

⁸⁸ Ergun Eraslan. a.e. s. 6

⁸⁹ Ching Chyi Lee; Wai Hung Julius Chu. “**Who Should Control Inventory in a Supply Chain?**” European Journal of Operational Research 164 (2005) s. 158-172 www.elsevier.com/locate/dsw (15 Haziran 2008)

Tedarik zinciri yönetiminin stok yönetimi ile koordineli olarak vermesi gereken kararlar ve dikkate alınması gereken değişkenler vardır. Bunlar şu şekilde sıralanabilir:

- Stok miktarı ve sipariş verme sayısı kararları merkezden mi verilmeli yoksa tabana mı yayılmalıdır?
- Stoğun en büyük kısmı merkezi birimlerde mi tutulmalı yoksa bayiye doğru mu itilmelidir?
- Sınırlı ve yetersiz stok miktarları ihtiyacı olan farklı yerlere nasıl atanmalıdır?

Konu biraz daha detaylandırıldığında stokun dağılımı ile ilgili kararların yanı sıra daha temel bazı soruların da tedarik zinciri ve stok yönetiminin ortak olarak cevaplandırılması gereken unsurlar olduğu görülmektedir. Bunlar bu çalışmada stok yönetimi konularında da işlenen temel stok sorularıdır;⁹⁰

- Hangi stok kalemi daha önemli?
- Hangi kalemlerin stok kontrolünde dönemsel, hangilerinde sürekli gözden geçirilme yöntemleri uygulanmalı?
- Hangi stok politikası tercih edilmeli?
- Ne gibi özel maliyetler ve hizmet amaçları belirlenmeli?

Tüm bu kararlar, oldukça fazla değişken gözden geçirilerek verilmektedir, ancak bu çalışmada değinildiği üzere hem zincir içinden hem de talep yönetimi yolu ile müşteri tarafından gelecek enformasyonlar karar sürecini kolaylaştırmaktadır. Çalışmanın ilerleyen bölümlerinde talep yönetimi konusuna da girilmekte ve tedarik zinciri, talep, stok yönetimi ilişkilerine ayrıntılı olarak değinilmektedir.

⁹⁰ Murat Ayanoğlu; **a.g.e.** s.332

2.3. PAZARLAMADAKİ GELİŞMELER VE TALEP YÖNETİMİ KAVRAMI

Bu bölümde ilk olarak talep kavramı, işletmede ve stok yönetimi içinde kullanıldığı şekliyle açıklanmakta ve talep türlerine değinilmektedir. İkinci kısımda pazarlamadaki gelişmeler ile birlikte talep yönetimi kavramının ortaya çıkış tarihçesi kısaca anlatılmaktadır. Üçüncü kısımda ise tedarik zinciri ve talep ilişkisi kurulmakta ve talep yönetiminin tedarik zinciri içindeki yeri incelenmektedir. Talep yönetimi uygulanan tedarik zincirinde talep hatalarında olan azatlamalar örneklerle gösterilmektedir.

2.3.1 Talep Kavramı

Pazarlama olgusu içerisinde talep kavramı oldukça önemli bir yer tutmaktadır çünkü bütün pazarlama çabaları ya talebi etkilemek (arttırmak, değiştirmek, yönlendirmek) üzerine ya da mevcut talebe cevap vermek üzerine şekillenmektedir.

Tanım olarak talep, piyasalarda, belirli bir mal ve hizmete yönelen, belirli bir satın alma gücüyle desteklenmiş, satın alma isteğidir.⁹¹ Talebin ekonomide ve pazarlamada anlam bulabilmesi için satın alma niyetinin ötesine geçen, satın alma gücü ile realize edilebilecek bir yapıda olması gerekmektedir. Başka bir deyişle; bir malın talebi bir gereksinim ya da o mala karşı duyulan bir arzu demek değildir. Talep, belli bir fiyat düzeyinde, bir istek ile bir malı satın alma kabiliyetinin birleşmesidir. Talebi etkileyen ve farklı çalışmaların konusu olabilecek birçok faktör bulunmaktadır. Talebin ekonomik açımlarına bu çalışmada değinilmemekte, sadece stok yönetimi ile ilgisi bakımından talep yönetimi işlenmektedir.

⁹¹ <http://tr.wikipedia.org/wiki/Talep>

Talep, stok sisteminin en önemli faktörüdür. Herhangi bir ürünün stoğu o ürün talep edildiğinde hemen karşılanmak için yapılır.⁹² Bu nedenle talebin yapısının bilinmesi ve tahmin edilmeye, öngörülmeğe çalışılması önemlidir.

Talep değişik şekilde ortaya çıkabilmektedir. Aşağıda belli başlı talep çeşitleri sıralanmaktadır:

- bağımsız talep
- bağımlı talep
- olasılıklı talep
- belirli talep

Bağımsız talep, bir ürünün pazarda işletme dışındaki alıcıları tarafından oluşturulan taleptir. Herhangi başka bir ürüne bağılı olmadığı için “birincil talep” olarak da adlandırılır.⁹³

Bağımlı talep ise bir mala olan talebin başka bir mal ile bağlantılı olması durumudur. Genellikle üretim durumlarında ortaya çıkan, hammadde, yarı-mamul gibi unsurlara ait bir talep türüdür. Örneğin otomobil üreticisi bir firma, ürettiği her bir otomobil için dört adet tekerlek diski talep etmektedir. Bu durumda tekerlek diski talebi, otomobil üretimi talebine bağımlıdır.

Olasılıklı talep, bir ürüne olan talebin hangi süre içinde ne kadar miktarda gerçekleşeceğini tam bilinmediği, ancak belli bir olasılık dağılımı ile hesaplanabildiği bir talep türüdür. Diğer isimleriyle probabilistik talep veya stokastik talep olarak da anılır. Bu tür talep için talep tahmini yapılır, ortalama talep hesaplanır.

⁹² İlhami Karayalçın, **a.g.e.** s.825

⁹³ Oygur Yamak, **Üretim Yönetimi- Sistemsel Bir Yaklaşım**, İstanbul: Sinerji Yayınları, 2004, s. 226

Belirli talep, bir ürüne olan talebin miktar ve zamanının bilindiği, düzenli ve sürekli taleptir. Örneğin çelik yay üretimi yapan bir firmanın tedarikçisinden her ay iki ton çelik plaka alması belirli talebe olan bir örnektir.

Aynı stok kalemi için hem bağımsız hem bağımlı talep söz konusu olabilir.⁹⁴ İlgili kalem hem bir ürünün bileşeni hem de ayrıca satılan bir mamulse iki türlü talep de olabilmektedir.

2.3.2. Talep Yönetimi Olgusunun Ortaya Çıkışı

Üretim ve pazarlamada 70'li yıllar dünyada kalite kavramının ön plana çıktığı dönemlerdi. Bu devrede şirketler büyük oranda kalite geliştirmeye yatırım yapıyorlardı, Toplam Kalite Yönetimi önemli bir hedef haline gelmişti. O dönemlerde dünyada şekillenmeye başlayan ve sonraki yıllarda Türkiye'de de varlığını geliştiren bu kalite olgusu sonucunda şirketler kaliteyi geliştirmek için ISO 9000 ve CE gibi uluslararası standartlara uyumlu hale geliyorlar, kalite çemberleri kuruyorlar, insan kaynakları gelişimi ve eğitime önem veriyorlardı.

Daha sonraki dönemde 80'li yıllardan itibaren kalite olgusu zaten vazgeçilmez hale geldi. Üretim ve kalite ilgili tüm problemler çözüldükten sonra kalite artık bir varsayılan oldu. Böylelikle firmalar için olmazsa olmaz bir kavram haline dönüşen kalite kavramının rekabetçi bir avantajı kalmadı. Artık belirli bir kalite seviyesi sağlandıktan sonra rekabetçi unsurlar yalın üretim, tam zamanında üretim, sıfır stok, esnek üretim yapısı gibi üretimi mükemmelleştirmeye yönelik çabalar üstünde odaklaşmaya başladı.

⁹⁴ Oygur Yamak, **Üretim Yönetimi; Sistemler, İlkeler, Teknikler**. İstanbul: Alfa Basım Yayım,1994.

90'lı yıllardan itibaren ise pazarların globalleşmesi, ürün yaşam döngülerinin kısalması ve uzmanlaşmış birçok endüstri kolunun ortaya çıkması sürecinde tedarik zincirinin geliştirilmesi konusu önem kazanmaya başladı. Günümüzde de süregelen bu dönemde üretim ve üretim sonrası işlemlerde operasyonel verimlilik elde etmek için geriye kalan önemli bir unsur olan tedarik zincirleri yönetiminin iyileştirilmesi ve bu alanda elde edilecek maliyet, zaman, müşteri memnuniyeti gibi kazançlarla rekabeti sürdürmek firmaların temel varoluş gerekliliklerinden biri haline gelmektedir. Görülmektedir ki tedarik zinciri çabalarına yatırım yapan firmalar stok yönetimi, müşteri hizmetleri, servis süreleri, işlem maliyetleri gibi konularda gelişme göstermekte ve avantaj yakalamaktadırlar.

2000'li yıllardan itibaren gelinen son aşama ise tedarik zinciri kavramının genişletilerek artık talebi de yönlendiren hatta yöneten bir durumla ilişkilendirilmesidir. Talep yönetimi ya da talep tabanlı yönetim olarak tanımlanan bu unsur işletmenin tedarik zinciri yönetiminde, ürün geliştirmesinde, teknoloji stratejilerinde, servis desteğinde ve örgütsel yapılanmasında dahi çok kritik bir öneme sahiptir. Talep yönetiminde pazarlama enstrümanlarının dikkatlice seçimi ve müşteriler ile birlikte sıkı bir işbirliği vardır; böylelikle işletmeye ve tedarik zincirine yönelik gelen toplam talepler bütün katılımcılar için maksimum değere dönüşmektedir. İdeal şartlarda ise kullanılan tüm unsurlar nihai olarak daha yüksek bir müşteri memnuniyetine yol açmaktadır.

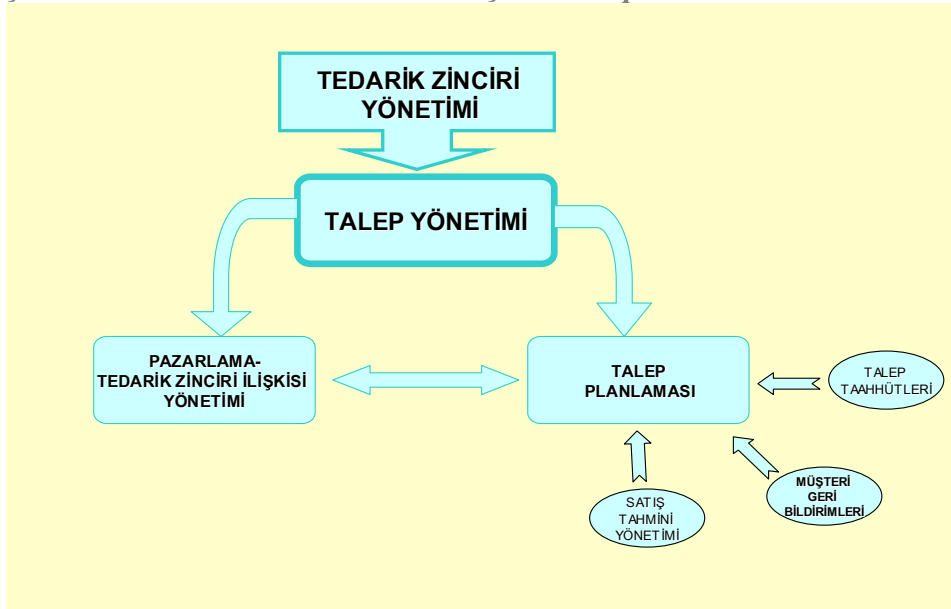
2.3.3. Tedarik Zinciri İçinde Talep Yönetimi

Talep yönetimi ve tedarik zinciri yönetimi birbirlerinden farklı ancak birbirleriyle çok yakın ilişkili unsurlardır. Klasik anlamdaki tedarik zinciri yönetimi işletmenin satın alma yönü ile ilgilenirken talep yönetimi satış tarafı ile ilgilenir. Birini diğerinden kopararak tek taraflı ilgilenmek firmayı optimal olmayan sonuçlara götürür. Bugüne kadar tedarik zinciri yönetimi

ile ilgili literatürde pek çok gelişme kaydedilmiştir, ancak bunu talep yönetimi ile ilişkilendirme yeni yeni ortaya çıkmaktadır. Eğer tedarik zinciri yönetimi talep yönetimi desteği almazsa sonuçta yüksek promosyon maliyetleri, verimsiz satış anlaşmaları, aşırı sıkıştırılmış bir tedarik ve kaybedilmiş karlarla karşı karşıya gelebilir. Tam aksi olarak eğer talep yönetimi uygulamaları çok iyi bir şekilde yapıлып tedarik zinciri yönetiminden destek alınmazsa bu sefer de arz ve talep arasında denk gelmeme durumları, yanlış talep sinyalleri, kötü kapasite planlaması gibi sonuçlarla karşılaşılabilir. İkisinin birbirinden tamamen bağımsız çalışması durumu ise mutlak bir kaosa yol açar.

Talep yönetimini tedarik zinciri yönetiminin içinde bir unsur olarak da değerlendirmek mümkündür. Mentzer aşağıdaki grafikte bu yapılanmayı göstermiştir.⁹⁵

Şekil 14: Tedarik Zinciri Yönetimi İçinde Talep Yönetimi



Kaynak: John Tom Mentzer ve Mark A. Moon, **Sales Forecasting Management: A Demand Management Approach**, Second Edition, University of Tennessee-Knoxville, Tennessee: Sage Publications Inc, 2004. s. 8 (Bu kaynaktan yararlanılarak ve bazı eklemeler yapılarak şema yeniden oluşturulmuştur)

⁹⁵ John Tom Mentzer ve Mark A. Moon, **Sales Forecasting Management: A Demand Management Approach**, Second Edition, University of Tennessee-Knoxville, Tennessee, Sage Publications Inc, 2004

Buna göre tedarik zinciri yönetimi ile talep yönetimi birbirine seri bir şekilde bağlıdır. Talep yönetimi ise pazarlama ve tedarik zinciri ilişkisinin koordinasyonu ve talep planlamasından oluşmaktadır. Talep planlaması satış tahmini yönetimden destek almaktadır. Aynı zamanda müşterilerden gelecek geri bildirimler ve talep taahhütleri de talep planlamasında önemli bir yer tutmaktadır. Müşteri iletişimi yolu ile talep planlamasına katkı sağlamaya bu çalışmanın ilerleyen bölümlerinde ayrıntılarıyla değinilmektedir. Ayrıca talep yönetimi konusunu stok yönetimi ile birlikte ele alan bir model oluşturmak bu çalışmanın amaçları arasında yer almaktadır.

Talep yönetimi, aynı zamanda talep tahmini süreçleri ile de ilişkidir. Ancak talep tahmini konusu oldukça farklı bir alan olup talep yönetimi ile karıştırılmamalıdır. Birbirleri ile olan ilişki, talep yönetiminin, talep tahmin ve planlama süreçlerinden de destek almasıdır.⁹⁶

Talep tahmini ile ilgili istatistiksel, yargısal ve kuramsal birçok yöntem vardır, ancak bu yöntemler ayrıca incelenen bir konu olduğu için bu çalışmanın kapsamı dışında tutulmuştur. Ancak önemli bir bağlantı şudur ki; talep tahmini sürecinde stok ve üretim stratejileri ile müşteri hizmet seviyesi arasında bir denge kurulmalıdır.⁹⁷

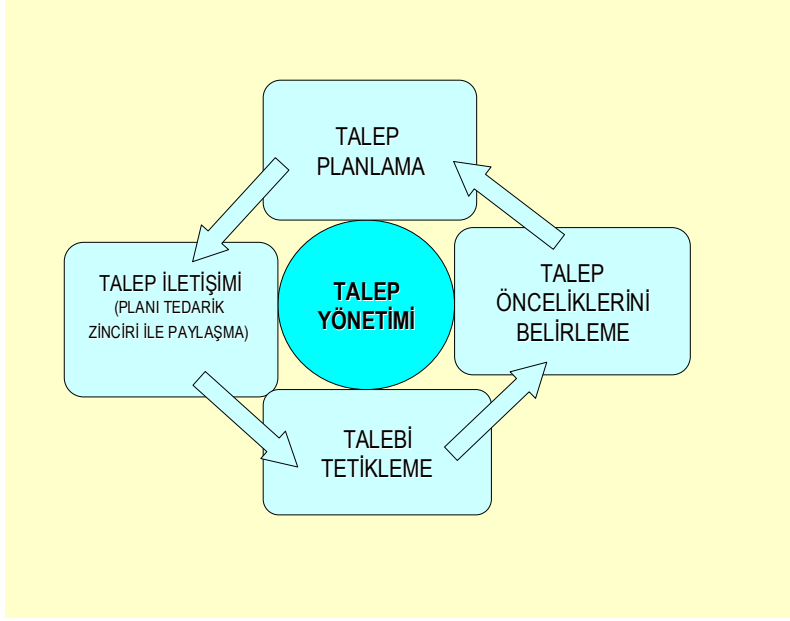
Talep yönetimi faaliyetleri içinde birçok unsur yer almaktadır. Bunları aşağıdaki şekilde modellendiği üzere; *talebi planlama*, *talep iletişimi*, *talebi tetikleme* ve *talep önceliklerini belirleme (talep dengelemesi)* olarak özetlenebilir.⁹⁸

⁹⁶ Larry Lapide, **a.g.e.** s.19

⁹⁷ Hikmet Erkan, **Talep Tahmin Doğruluğunu Arttırmak İçin Talebi Etkileyen Faktörlerin Analizi ve İlaç Sektöründe Ekonometrik Bir Model Önerisi**, Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Ana Bilim Dalı, Üretim Yönetimi ve Pazarlama Bilim Dalı, İstanbul 2008, s.102 Ayrıca bu kaynakta talep tahmini ile ilgili tüm yöntemler ayrıntıları ile anlatılmaktadır.

⁹⁸ Ioannis Komitas, **"Demand Management Opportunities and Strategies for Improving Service Levels in a Welding Products Manufacturer"**, Msc thesis, (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Cranfield University, Cranfield School Of Management, Cranfield Centre for Logistics and Supply Chain Management, Supervisor : Richard Saw, 2005, s. 40

Şekil 15: Talep Yönetimini Oluşturan Unsurlar



Kaynak: Ioannis Komitas, "Demand Management Opportunities and Strategies for Improving Service Levels in a Welding Products Manufacturer", Msc thesis, (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Cranfield University, Cranfield School Of Management, Cranfield Centre for Logistics and Supply Chain Management, Supervisor : Richard Saw, August 2005 Crum, s. 42 (Palmatier Crum'dan aktarılmıştır)

1. Talep planlama, tahmin yürütmenin daha ötesindedir. Altında yatan prensip talebin kendiliğinden oluşmadığıdır. Talep, firmanın faaliyetlerinin bir sonucudur ve önceden planlanabilir.

2. Talep iletişimi, talep planının çalışılan tedarik ve finans firmalarına iletilmesi, aynı zamanda aşağı ve yukarı yöndeki tedarik zinciri ortaklarıyla paylaşılmasıdır.

3. Talebi tetikleme; pazarlama ve satış taktiklerini, ürün konumlandırmasını, tutundurma faaliyetlerini, satış geliştirme amaçlı fiyat promosyonlarını ve diğer tüm pazarlama çabalarını içerir. Bu aktiviteler talep planı ile uyum halinde yapılmalı ve firmanın tedarik zincirinin kapasitesi sınırlarında kalmalıdır.

4. Talep önceliklerini belirleme ise müşteri siparişlerini yöneterek arzın talebi dengelemesini sağlamaktır. Bu konu özellikle arzın

karşılayamayacağı kadar fazla talep olması durumunda önemlidir. En zorlu senaryo talep fazlasının bitmiş ürüne yönelik olması ve tedarik zincirinin esnek olmaması durumudur. Bu durumdaki seçenekler şunlar olabilir:

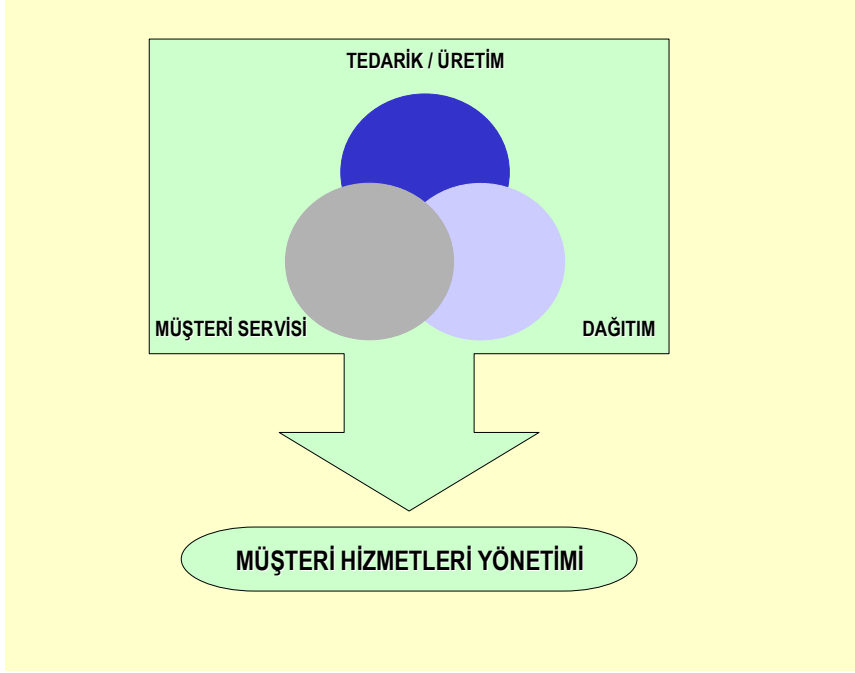
- a. Tüm ilave talepler gecikmeli olarak karşılanabilir*
- b. Bazı ilave talepler zamanında karşılanır, diğer müşteri siparişleri ertelenir*
- c. Muadil ürün önerilir*
- d. Talep reddedilir*

Bu dördüncü unsur talep yönetiminde nadiren, ancak özel koşullarda karşılaşılması gereken bir acil durum senaryosu olmalıdır. Eğer talep önceliklerini belirleme faaliyetleri firmanın bir yönetsel rutini haline geldiyse talep yönetimin temelinde daha farklı sorunlar var demektir.

Talep yönetimi yukarıda bahsedilen unsurları ayrı ayrı ve birbirleri ile ilişkili olarak yönetmeyi kapsar. Talep yönetiminin önemi talepteki değişkenliğin belirlenmesinde ve giderilmesinde yatmaktadır. Eğer talepteki dalgalanma azaltılabilirse, talep artışı kontrollü olarak sağlanabilirse, talepteki değişim zamanında gözlenip tedarik zincirine iletilebilirse daha iyi planlar yapılabilir, toplam tedarik zinciri maliyetleri düşürülebilir ve hizmet düzeyi arttırılabilir.

Talep yönetimi, bünyesinde müşteri hizmetleri yönetimini de barındırmaktadır. Birbirleri ile iç içe geçmiş ve ilişkileri olan unsurlar *Sekil 16: Müşteri Hizmetleri Yönetiminde Tedarik- Müşteri Servisi-Dağıtım İlişkisi* grafiğinde gösterilmektedir.

Şekil 16: Müşteri Hizmetleri Yönetiminde Tedarik- Müşteri Servisi- Dağıtım İlişkisi



Temelde işletmeler üretim, tedarik, stok, satışlar ve dağıtım arasında iyi bir denge kurmak durumundadırlar. Bu dengede stok kararları çok önemlidir çünkü firmaların yatırımlarının büyük bir bölümünü stoklar temsil ettiği için stok kararlarında yapılacak önemli bir yanlışlık müşteri servisini, satışları ve maliyeti etkileyeceği için karlılığı önemli ölçüde ilgilendirmektedir. Müşteri servisleri stok yatırımlarından doğrudan doğruya etkilenir. Pazarlama bölümü tüm müşteri isteklerini aynı anda karşılayacak ölçüde stok bulundurmak ister. Ancak müşteri servis düzeyi (stok bulundurma oranı) % 100'e yaklaştıkça stok bulundurma maliyetleri giderek artan bir oranda yükselir. Bir araştırmaya göre toplam siparişlerin % 85'ini mevcut stoklardan karşılayan bir firmanın müşteri hizmet düzeyini % 5 arttırmak (%90' a çıkarmak) istediğinde stok yatırımlarını %25 gibi büyük bir oranda arttırmak zorunda olduğu saptanmıştır.⁹⁹

Müşteri hizmetleri yönetimi ile kurulan denge konusuna tekrar dönülecek olursa arttırılan servis düzeyinin satışları ne kadar arttıracığı ve artan

⁹⁹ Ömer Baybars Tek, **Pazarlama: İlkeler ve Uygulamalar**, İzmir, 1995, s. 443

satışların artan stok maliyetlerini ne derece karşılayacağı önemli olmaktadır.¹⁰⁰ Dolayısı ile stok kararlarında temel ilke müşteri servis ve maliyetini dengeleyecek optimum stok miktarını bulmak ve uygun stok politikasını belirlemektir. İşte bu belirleme süreci talep yönetimi anlayışı ile yapılırsa alınan kararların etkinliği ve doğruluğu artmaktadır.

Özet bir şekilde tanımlanırsa talep yönetimi; talebi etkileyen tüm pazarlama unsurlarının işletme dahilinde yönetilirken tedarik zinciri boyunca da eşzamanlı olarak koordine edilmesidir. Etkin bir talep yönetimi için talebi etkileyen birçok unsur dikkate alınmalıdır. Talebi etkileyenler arasında; fiyatlama, promosyonlar, indirimler, çok ürün içerikli (bundle) paketler, pazarlık yapısı, satış koşulları, vade, raf yönetimi, fiyat koruma prensipleri, iade politikaları, servis olanakları gibi pazarlama faaliyetleri içinde de yer alan pek çok faktör vardır. Ayrıca firmadan bağımsız koşullar da talebi etkileyebilir; örneğin yasal düzenlemeler, çevresel koşullar ve değişimler, rekabetin getirdiği unsurlar, ekonomide meydana gelen değişimler gibi pek çok bağımsız değişken talep üzerinde artırıcı, azaltıcı ya da yön değiştirci etki yapabilir.

Tüm bunların talep üzerindeki etkisini değerlendiren ve yöneten işletmelerin, tedarik zinciri içinde yer alan pazarlama enstrümanlarının koordinasyonunu da yapmaları talep yönetiminin en önemli görevidir. Örneğin; eğer bir üreticinin yaptığı özel fiyatlama veya özendirme faaliyetleri son kullanıcıya iletilmezse boşa gidebilir. Pazarlama enstrümanları tedarik zincirinin her aşamasında vardır ve kullanılırlar ancak bunların istenilen sonucu vermesi için talep yönetimi tarafından koordine edilmeleri gerekmektedir. Bu durum daha açık bir örnek ile şu şekilde ifade edilir: Sözelimi piyasadaki müşterilerin satın alacağı bir ekipman ile birlikte aksesuar ve sarf malzemesi de talep ettiği bilgisi

¹⁰⁰ Ömer Baybars Tek, a.y.

firmaya ulaştı. Satıcı firma da böyle bir paket kiti hazırlayıp müşteriye sunulmak üzere dağıtıcı bayilere tedarik etti. Eğer dağıtıcı bayiler bu paketi bozar da içindekileri ayrıca satmaya kalkarlarsa yapılan çalışma müşteriye ulaşamayacağı için sonuç getirici bir etkisi olmayacaktır.

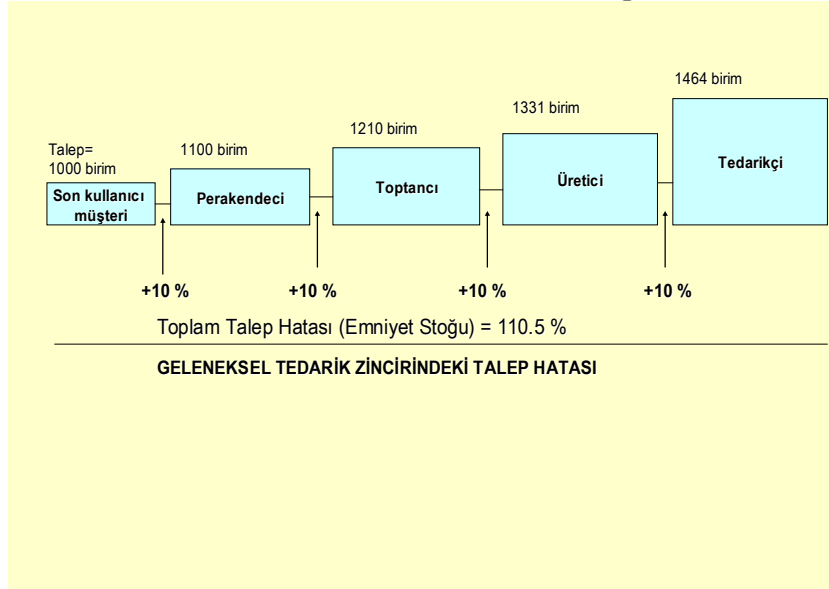
Talep yönetimi sonucunda ulaşılması gereken noktaları Hau Lee şöyle özetlemektedir.¹⁰¹ “Birincisi; talep yönetimi uygulamaları sonucunda müşteri memnun olmalıdır ve karlı çıkmalıdır, ikincisi; uygulamalar işletmenin de amaçlarını maksimize etmeye yönelik fayda sağlamalıdır, üçüncüsü; sonuçlar hemen alınabilmeli, tutarlı olmalı ve endüstri kriterlerine göre ölçülebilmelidirler (örneğin kar ve ciro olarak). Dördüncü unsur olarak talep modelleri müşterinin tercih ettiği ürüne özel olarak üretilebilmeli, kalemler arası ilişkiler ve birbirlerine etkileri ayrı olarak değerlendirilebilmelidir. Ayrıca diğer unsurlar olarak tüm pazarlama kararlarının bileşik etkisi aynı anda modellenebilmeli, kar ve hacim üzerindeki çapraz etkiler ayırt edilebilmelidir. Kar ve zararı doğru tespit etmek için bütün tedarik zinciri maliyetleri faaliyet merkezli maliyet yöntemi ile belirlenmelidir. Sistem kendi kendine öğrenen bir yapıda olmalı, gelişebilmeli ve değişimlere adapte olabilmelidir. Sistem iş akış çizelgeleriyle entegre edilebilmeli ve aksiyona geçirilebilen çözümler sunabilmelidir.” Lee’nin önerilerinden de anlaşılmalıdır ki firmanın işleyiş düzeninin içinde yer almayan bir talep yönetiminin etkinliği yoktur. Öyleyse işletmenin hedefi belirlediği talep yönetimi modelini içselleştirerek firmanın doğal bir iş faaliyeti haline getirmesi olmalıdır. Ancak bu şekilde hedeflenen getiri sağlanabilmektedir.

Talep yapısını ve miktarını tedarik zinciri boyunca doğru analiz etmek ve doğru tahmin yürütmek için zincir boyunca bir talep planlaması yapılması önerilmektedir. Bu planlama önemli bir maliyet kazancı getirmektedir. Tahmin edilen talep ile gerçekleşen talep arasındaki % 10’luk küçük bir

¹⁰¹ Hau L. Lee. “**Ultimate Enterprise Value Creation Using Demand-Based Management**, Stanford Global Supply Chain Management Forum, September 2001, Stanford University, <http://www.stanford.edu/group/scforum/Welcome/White%20Papers/DBM.pdf> (10 Ocak 2008)

fark bile tedarik zinciri boyunca çok fazla emniyet stoğu tutulmasına yol açmaktadır. Bu fark Şekil 17: Geleneksel Tedarik Zincirindeki Talep Hatası grafiği ile gösterilmektedir. Zincirde gerçek talebi karşılamak için 1000 adet ürün tutulması yeterliken her kademedeki hata payı yüzünden ilave olarak tutulan 100'er adet ürünün sonucunda toplam 1105 adet daha fazla emniyet stoğu tutulduğu görülmektedir.¹⁰²

Şekil 17: Geleneksel Tedarik Zincirindeki Talep Hatası



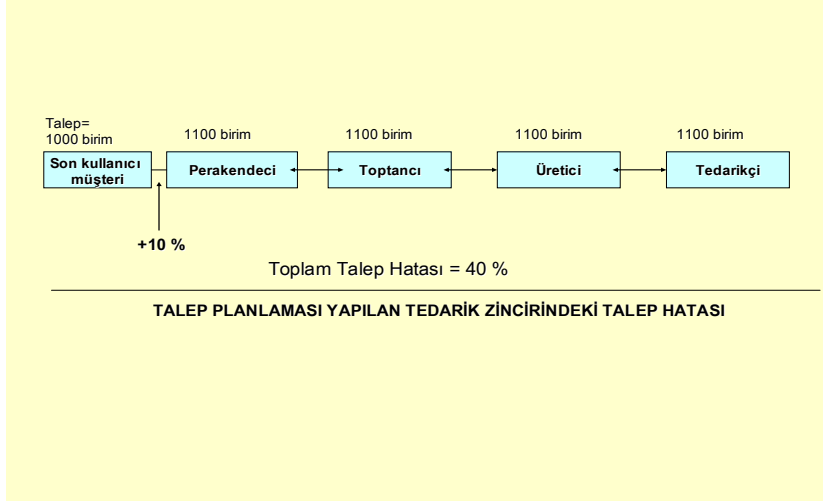
Kaynak: John Tom Mentzer, ve Mark A. Moon, "Sales Forecasting Management: A Demand Management Approach", Second Edition, University of Tennessee-Knoxville, Tennessee: Sage Publications Inc, 2004. s. 5

Bu örnek talep planlamasında tedarik zincirinin etkisini göstermesi bakımından önemlidir. Diğer bir örnek olarak; Şekil 18: Talep Planması Yapılan Tedarik Zincirindeki Talep Hatası grafiği ile gösterilen vakada son kullanıcı talep miktarı aynıdır ve perakendecinin % 10 'luk tahmin yanılma payı değişmemiştir. Değişen tek şey, zincirdeki diğer aktörlerin kendi müşterisinin talebi ile ilgili bir tahmin yürütme gereksiniminin kalmamasıdır. Tek bir tahmin ve yanılma payı baz alınmış ve bu tahmin bütün zincir için geçerli olmuştur, kademeler arası ilave bir tahmin ve yanılma payı hesaplanmamıştır. Çünkü tedarik zincirinin her üyesi son satış noktasındaki talep bilgisini almıştır ve perakendecinin sipariş planı

¹⁰² John Tom Mentzer ve Mark A. Moon, a.g.e. s. 5

bu bilgi doğrultusunda zincirin gerisine doğru yansımıştır. Sonucunda zincir boyunca tutulan emniyet stokları 1105 adetten 400 adede düşerek % 110'dan % 40'a inmiştir.¹⁰³ Bu vakada sadece emniyet stoklarındaki azalmadan dolayı bile stok bulundurma maliyetlerinde düşüş olabileceği açıkça görülmektedir.

Şekil 18: Talep Planması Yapılan Tedarik Zincirindeki Talep Hatası



Kaynak: John Tom Mentzer ve Mark A. Moon, "Sales Forecasting Management: A Demand Management Approach", Second Edition, University of Tennessee-Knoxville, Tennessee: Sage Publications Inc, 2004. s. 5

Sonuç olarak talep ile ilgili ne kadar bilgi ve kontrole sahip olunursa o derece etkin sonuçlar alınabilmektedir. Yapılan araştırmalar her ilave talep bilgisi karşılığında anlamlı bir maliyet azalması olabileceğini göstermektedir.¹⁰⁴

¹⁰³ John Tom Mentzer ve Mark A. Moon, a.g.e. s. 5

¹⁰⁴ Heuvel, Wilco Van Den ve Albert P.M. Wagelmans "A Comparison Of Methods For Lot-Sizing in a Rolling Horizon Environment" Econometric Institute and Erasmus Research Institute of Management, Erasmus University Rotterdam, Netherlands, 2004
<http://people.few.eur.nl/wvandenheuvel/papers/orl1.pdf> (18 Kasım 2007) s. 20

2.4. SÜRDÜRÜLEBİLİR MÜŞTERİ MEMNUNİYETİ ve TALEP İLİKİSİ

Pazarlamada hep hedeflenen bir unsur vardır: Müşteri memnuniyeti. Müşteri memnuniyeti elbette ki bütün yapılan pazarlama çalışmalarının neticesinde müşterinin elde edeceği tatmin, firmaya kazandıracığı değerler, referanslar, süreç devamlılığı ve gelecekteki fırsatlar açısından çok önemlidir. Ancak günümüzde katma değerleri giderek azalan iş kolları, aşırı rekabetçi ortam ve finansal zorluklar nedeniyle “koşulsuz müşteri memnuniyeti” diye bir kavram artık çok maliyetli, çok idealist bir hale gelmektedir. Tabi ki her işlemin sonucunda müşteri memnuniyeti kazanmak yine bir amaç olmayı südürecektir ancak artık çift taraflı bir memnuniyet anlayışının, “karşılıklı memnuniyet” anlayışının ön plana çıkması gerekmektedir.

Aynı anda hem müşterinin hem de firmanın memnun olma durumları orijinal ismi “retail paradox” olan ve Türkçe’ye perakende çelişkisi olarak çevrilebilen kavramla açıklanabilir. Bu paradokslar en güzel şekilde “Retail System Research” grubu tarafından ortaya konmuştur¹⁰⁵. Grubun ortaya koyduğu üç temel paradoks şu şekildedir:

- **Paradoks 1:** *“Müşteri kraldır, ancak borsa ise Tanrı’dır.” Borsa artan gelirler, karlılık ve Pazar payındaki büyüme ile ilgilenir. Müşteri ise kendisine özel, ayrıcalıklı ve tatminkâr bir muamele bekler.*
- **Paradoks 2:** *“Global tedarik, yerel talebi karşılamaya çalışmaktadır.” Yerel talep küçük partiler halinde, ihtiyaç oldukça sık sık alışverişini gerektirirken global tedarik büyük partiler halinde uzun temin aralıklarıyla nakliye ekonomisine dayalı bir sistem gerektirmektedir.*

¹⁰⁵ Brian Kilcourse , Nikki Baird, Paula Rosenbulm and Steve Rowen; **“Why Retail Paradox”**, Retail System Research, <http://www.retailsystemsresearch.com/document/summary/269> (25 Mayıs 2008)

- **Paradoks 3:** “Müşteri servis kalitesini arttır ama maliyetleri düşük tut”. Müşteriler artık daha yüksek sesle konuşmayı öğrendiler. Firmalar ise servis düzeyinin yeterlilik sınırı konusunda tereddüt içindeler. Bir kısmı kabul edilebilir bir memnuniyet için hizmet düzeyini fazla düşük tutmaktadır. Bazı firmalar self servis türü maliyet düşürücü çözümlerin müşteri servisi yerine ikame edilemeyeceğini fark etmekte ve servis kalitelerini arttırmaya çalışmaktadırlar. Ancak aynı zamanda hissedarlar tarafında maliyet düşürme konusunda bir baskı görmektedirler.

Müşteri açısından bakıldığında ise daha basit bir şekilde tek bir paradokstan söz edilebilir: Müşteri hizmet ve ürün konusunda daha çok alternatif ve seçenek talep eder, ama seçenekler çoğaldıkça tercih etmek zorlaşır, kafa karışıklığı oluşur ve bir karmaşa içine düşülür.¹⁰⁶ Sonunda bir tercih yapılırsa bile acaba diğer seçenekler daha mı uygundu diye düşünmekten tam bir tatmin elde edilemez.

Bu paradokslar yaşana ve tartışılarsun; durum artık şunu gerektirmektedir: Birlikte çalışmaktan hem müşteri hoşnut olmalı, hem de müşteri kendisine mamul sağlayan tedarikçisini de memnun etmeli, desteklemelidir ki karşılık istikrarlı ve uzun vadeli çalışmalar devam edebilsin. Bu da karşılıklı avantajların veya ayrıcalıkların, tavizlerin veya taahhütlerin verildiği, belirli şartları olan anlaşmalarla mümkün olabilir. Tek taraflı, sürekli müşterinin lehine çalışan bir memnuniyet ilişkisi sürdürülmeye çalışıldığı takdirde rekabetçi unsurlardan da kaynaklanan bir şekilde kar marjları büyük oranda erimekte, firmalar zorluklara girmekte ve bir süre sonra müşteriye hiç hizmet veremez hale geldikleri için oluşan memnuniyet de bir anda mutsuzluğa dönüşebilmektedir. Pazarlama faaliyetleri sonucunda sürdürülebilir bir düzenin

¹⁰⁶ Michael Paul, “Solving the Retail Paradox” Harpers Wine and Spirit Trades Review, 03 December 2007, <http://www.harpers.co.uk/misc/content/article/4951-solving-the-retail-paradox.html> (30 Mayıs 2009)

oluşturulabilmesi için karşılıklı mutabakat ve ortak paydada anlaşmaya varılmış bir ilişki kurmak önemlidir.

Bu konunun tedarik zinciri yönetimi ile bağlantısı şu noktada olmaktadır: Firmalar müşterilerine tedarik ettikleri ürün ya da yarı mamullerde devamlılık sunmak, istikrarı sağlamak adına ne kadar talep ile karşılaşacaklarını bilmek istemektedirler. Talebin miktarını ve hangi mamullere doğru olduğunu bilmek tedarikçi için bir avantaj oluşturarak müşterisini hiçbir zaman ürünsüz bırakmayacak şekilde stok oluşturarak talebi karşılamaını sağlayabilir.

Bu noktada şu soru akıllara gelmektedir: Talebi bilmek nasıl olur? Pazarlama yöneticileri çeşitli talep tahmin yöntemleri kullanarak bir öngörüleme yapmaya çalışırlar. Bunun için toplam pazar büyüklüğü, firmanın hedeflediği ve gerçekleştirebildiği pazar payı, pazarın büyüme hızı, geçmiş satışlar, müşterilerin beklentileri, rakiplerin faaliyetleri gibi pek çok değişken işlenir ve bir talep tahmininde bulunulur.

Talep öngörülemesi yukarıdaki unsurlardan destek aldığı gibi olasılık hesapları kullanılarak ve buna göre olasılıklı stok modelleri kurgulanarak da yapılabilir. Buradaki en önemli varsayım talep seyrinin uzun vadede normal dağılım eğrisi çizeceğidir. Mevsimsel, yöresel, ya da müşteriye özgü değişkenlikler bu varsayımın dışında tutularak gerekirse özel olarak dikkate alınır. Bu çalışmada normal dağılım varsayımı ile oluşturulan stok modellerinden detaylı olarak bahsedilmektedir.

Ancak; olasılıklı stok modelleri, çok ürünlü, çok kalemlili, alt kategoriler ve çeşitlerin fazla olduğu durumlarda son derece karmaşık ve uygulanması zor olabilmektedir. Her ürün için tek tek formüller kurmak, olasılık hesabı yapmak, tedarik modeli oluşturmak oldukça uzun ve maliyetli olmakta, bu da pratik iş hayatına pek uymamaktadır. Stok yönetimi kurallarını mümkün kılmak ve en azından olasılıklı stok modellerini işletebilmek için

talebin yapısı tüm detayları ile olmasa bile en azında temel miktar bazında bilinmelidir. Bu da en doğru şekilde ya müşteriye belli bir talebe doğru yönlendirerek ya da müşteri tarafından talep konusunda bilgilendirilmeyi sağlayarak olabilmektedir.

Böylelikle talep yönetimi konusuna biraz daha yaklaşarak stok modelleri ile talep yönetiminin ilişkisini kurulmaya çalışılacaktır. Talep yönetimi denince ilk akla gelen unsur, müşterinin gelecek dönemlerde ne kadar miktarlarda ürün talep edeceğini müşteri ile birlikte belirlemek, öngörülenin ötesinde, bir şarta bağlayarak talebi bilmek ve buna göre müşteriye hizmeti sunmaktır. Bu durum da yeni ve farklı bir müşteri ilişkileri yapılandırılması, muhtemelen şimdiye kadar yapılmamış kontratlar ve benzeri organizasyonlar gerektirmektedir. Talep belirliliği olduktan sonra firmanın stok maliyetleri düşmekte, temin süreleri kısmakta, servis kalitesi artmakta ve müşteri memnuniyeti de doğal olarak yükselmektedir.

2.5. ETKİN TALEP YÖNETİMİ İÇİN MÜŞTERİ SINIFLANDIRMASI

Müşteri ilişkilerini çok farklı açılardan incelemek mümkündür. Özellikle Lawrance'ın yaptığı müşteri ilişkileri analizi farklı bir bakış açısı getirmektedir. Lawrance müşteri ilişkileri ve müşteri tiplerini bir takım eksenlere göre dört kategoride incelemektedir.¹⁰⁷ Bunlar müşteri karlılığı, ilişkinin sürekliliği (sadaikat), hizmet maliyeti ve iş hacmi'dir. Bu kriterlerle ilgili matris aşağıda gösterilmektedir.

Şekil 19: Müşteri İlişkisi - Karlılık Matrisi



Kaynak: F. Barry Lawrence, Ph.D. Texas A&M University, "Lean Demand Management"

http://supplychain.tamu.edu/academics/444/Lean_Demand_Management_Week2_Article.pdf (21 Nisan 2008) s. 1

Müşteriler temelde dört ana kutu içinde toplanmaktadır. Sol üstteki **fırsat vaat edenler** kategorisindeki müşteriler yüksek karlılık getirmektedirler, henüz kurulmuş bir ilişki yoktur, hizmet maliyetleri

¹⁰⁷ F. Barry Lawrence, Ph.D. Texas A&M University, "Lean Demand Management"

http://supplychain.tamu.edu/academics/444/Lean_Demand_Management_Week2_Article.pdf (21 Nisan 2008) s.1

düşüktür, düşük bir iş hacmi vardır. Sağ üstteki **Çekirdek müşteriler** kategorisinde ise yüksek karlılık vardır, sürekli ilişki kurulmuştur, hizmet maliyeti düşüktür ve yüksek iş hacmi vardır.

Sol alttaki **Karsız Müşteriler** kategorisinde ise karlılık düşüktür, kurulmuş bir ilişki sürekliliği yoktur, hizmet maliyeti çok yüksektir ve çok düşük hacimlerde iş yapılır. Sağ altta ise **talepkar müşteriler** şeklinde bir kategorilendirme vardır. Bunlar bir diğer adı ile hizmet çeken müşterilerdir. Bu bölümdeki müşterilerle kurulan ilişkide karlılık düşüktür, ilişki sürekliliği vardır, hizmet maliyeti yüksektir ve iş hacmi de yüksektir.

Bu matrisin yönlendirdiği amaç karlılığı arttırmak, müşteri sadakatini kuvvetlendirmek, hizmet maliyetlerini düşürmek ve iş hacmini arttırmaktır.

Talep yönetimi konusuna geri dönülecek olursa, birçok kişiye göre talep yönetimi denildiğinde akla tahmin ve öngörüleme gelmektedir. Gerçekte tahmin tekniklerini kullanma ve öngörüleme de talep yönetiminin ilgi alanına girmektedir ancak bunlar olgunun sadece bir kısmıdır. Talep yönetiminde, özellikle pazarlama ve satış fonksiyonlarında daha ön aksiyonlu modeller söz konusudur.

Pazarlamanın rolü bir öykü üretmek, satışın rolü ise o öyküyü müşteriye anlatmaktır.¹⁰⁸ Satış öyküsü firmanın en iyi yaptığı iş ile alakalı olmalı ve firmanın asıl becerilerini¹⁰⁹ ortaya çıkaracak şekilde sunulmalıdır. Bir firmanın asıl becerileri, bir başka deyişle çekirdek yetenekleri onun gücünü ve rekabet avantajını oluşturur. Ancak çok ilginç bir şekilde genellikle müşteriler firmanın bu asıl becerilerinin dışında işler talep ederler veya öyle bir hizmet seviyesi isterler ki ilişkiyi karsız hale

¹⁰⁸ F. Barry Lawrence, Ph.D. Texas A&M University, **a.e.**

¹⁰⁹ "asıl beceriler" terimini Lawrence original metninde "core competencies" olarak kullanmaktadır. Başka şekillerde "çekirdek yetenekler" veya "öz yeterlilikler" vb gibi de çevrilebilir.

getirirler. Satış ekibinin temel amacı karlı bir ilişki kurmak olmalıdır, ancak ne yazık ki birçok ilişki yukarıdaki sebepler yüzünden karsız hale gelmektedir.

Az önce bahsedilen müşteri ilişkilerini anlatan matristeki **karsız müşteriler** denilen kutucukta yer alan grup her zaman düşük fiyat talep eder ama yine de yüksek servis kalitesi ister. Bu da firmanın kar marjını törpüler. Bu müşteriler bu avantajlı konumlarına rağmen ilişkiyi sürdürmezler, kalıcı olmazlar ve çok az hacimde iş yaparlar. Bu gruptaki müşteriler satış gücü tarafından elimine edilmelidirler. Ancak çoğu zaman satış ekibi karlılığa değil de satışa konsantre olduğu için bu elemeyi yapamaz. Karsız müşteriler grubu bazen bir firmanın müşterilerinin çoğunluğunu dahi oluşturabilir. Bu grup müşteriler talep yönetiminde destek alınacak grup değildir.

Sol üstteki kutuya gelecek olursak, bunlar iyi ödeyen müşterilerden oluşur ve normal bir hizmet seviyesini yeterli görürler. Ancak çok uzun vadeli çalışmazlar ve büyük hacimde iş yapmazlar. Bu grup **fırsat vaat eden müşteriler** olarak adlandırılmaktadır çünkü iş hacmi arttırılıp sadakat sağlanırsa karlı müşteriye dönüşebilirler. Bu müşteriler bazen aslında rakibin müşterisidir ve rakipte ürünü bulamayınca firmaya gelmektedirler. Talep yönetimi modeli kurgulanırken bu grup müşterilere dayanmak da uygun değildir çünkü sadık olmadıklarından başka bir fırsatta firmayı yüzüstü bırakabilirler.

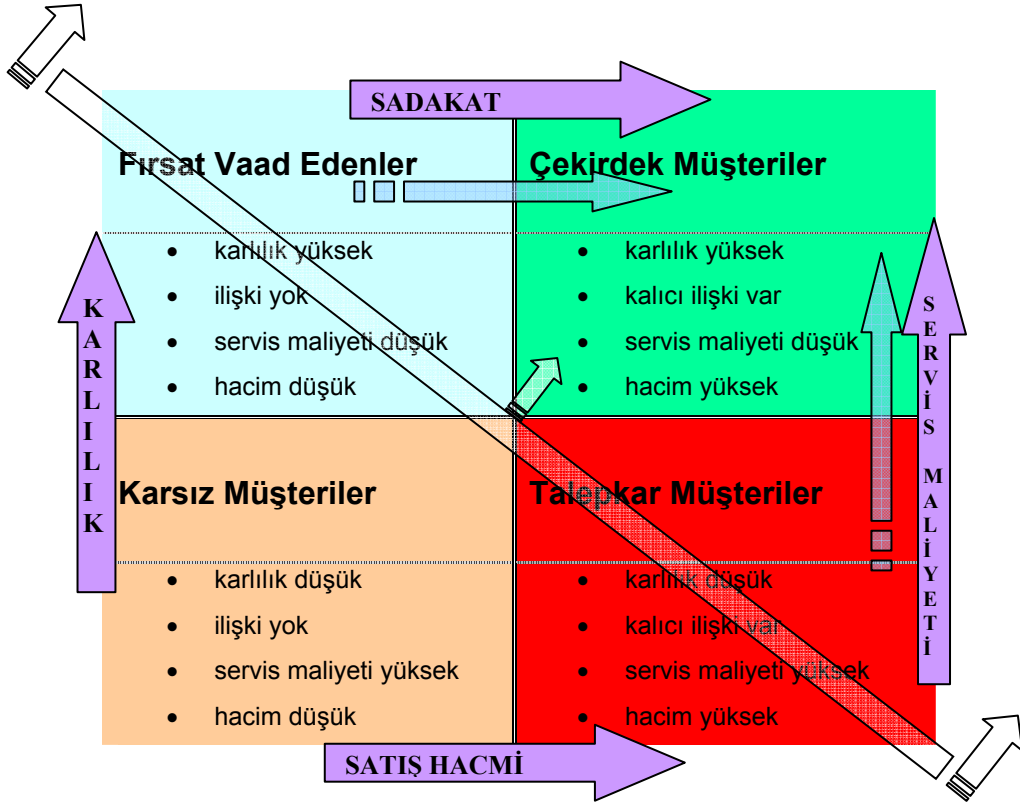
En alt sağ grupta yer alan **talepkar müşteriler** firma için sıkıntı veren bir gruptur. Bunlar düşük fiyat vermek isterler ancak yine de yüksek bir servis kalitesi beklerler. Olumlu bir unsur olarak sadıktırlar ve iş hacminin büyük bir kısmını oluştururlar. Bu ekol müşteriler bazen yüksek hizmet programları talep ederler; örneğin satıcının yönettiği envanter (vendor managed inventory) gibi, entegre tedarik zinciri (integrated supply chain) gibi ilişkiler kurmak isterler. Müşteri bu tür hizmetler için

bedel ödemeye razı olsa bile sonuç itibari ile firmayı odak yeteneklerinden uzaklaştırır ve mevcut fiyat seviyesinde ilişki karsız hale gelir.

Sağ üst grupta yer alanlar **çekirdek müşteriler** olarak adlandırılırlar. Bunlar iyi fiyat ödemeye razıdırlar ve makul seviyelerde bir hizmet kalitesi beklerler. Aynı zamanda uzun süreli çalışan sadık müşterilerdir ve yüksek hacimde iş yaparlar. Bir firmanın yaşantısını sürdürebilmesi için bu gruptaki müşterilere dayanması çok önemlidir. Ne yazık ki, çekirdek müşteri dediğimiz bu grupta yer alanlar birçok firmanın müşteri grubunun sadece küçük bir porsiyonunu oluşturmaktadır.

Satış gücü müşteri türlerini ayırt etmeye muktedir olmalı, karsız olanlarını elemeye diğerlerini de karlı hale dönüştürmeye çalışmalıdır. Bu eleme ve dönüştürme süreci firmayı daha anlamlı bir ilişkiye doğru götürür ve gereksiz, boşa giden tecrübeler, fonksiyonel olmayan ilişkiler azaltılır. En temel yaklaşımla fırsat vaat eden müşterilerden en çok çalışanlar üzerine yoğunlaşarak hacim artırmak ve süreklilik için çaba sarf edilebilir veya hizmet emici müşterilere yönelik bazı motive edici öneriler getirilerek servis maliyetleri düşürülmeye çalışılabilir. Bununla ilgili önerilen eylem planı alttaki matriste görülmektedir.

Şekil 20: Müşteri İlişkisi - Karlılık Matrisinde Ulaşılması Hedeflenen Konum



Kaynak: F. Barry Lawrence, Ph.D. Texas A&M University, "Lean Demand Management"

http://supplychain.tamu.edu/academics/444/Lean_Demand_Management_Week2_Article.pdf (21 Nisan 2008) s. 2

Şekil 20: Müşteri İlişkisi - Karlılık Matrisinde Ulaşılması Hedeflenen Konum matrisinde görüldüğü gibi yapılması gereken iş bir diyagonal çizip altını elemektir. Bazı satış gücü elemanı içgüdüsel olarak bu yönde hareket edebilirler ve fırsat vaat eden müşterilere yönelirler. Ancak birçok satışı yüksek servis emen müşterileri bir problem olarak görmeyebilir, süregelen hacimli iş esnasında bu müşterilerin karlı olmadığını fark etmeyebilir. Satış gücünün dikkatinin anlamlı ilişkiye doğru yönlendirilmesi gerekmektedir. Pazarlamanın çabaları fırsat vaat eden müşteriler üzerine olmalı ve bunlar çekirdek müşteriler haline getirilmelidir.

Anlamlı bir talep yönetiminin anahtarı satış gücü üzerinde doğru müşteri ilişkisinin ne olduğu konusunda bir farkındalık yaratmaktır. Bunun için

satış gücünün anlamlı ilişki kurma yeteneğini ölçebilmek de gerekmektedir. Örneğin bir müşteri şunu isteyebilir; pompalama istasyonunda yedek motor bulundursun. Satış temsilcisi de evet diyebilir çünkü müşteri ile çok iyi iş yapıyordur ve bir arıza durumunda kaybedilen zamanı önlemek için bunu uygun görebilir. Eğer satış temsilcisi satış gerçekleştiği anda sorumluluğunun bittiğini düşünseydi bu müşteri talebini iletmeyecekti ve servis etkinliğini arttırma fırsatı kaçırılmış olacaktı.

Fırsat vaat eden bir müşteri için geliştirilebilecek pazarlama argümanı ürünün istikrarlı temini olabilir. Eğer bu tür müşteri firmadan aralıklı olarak ürün alıyorsa bu büyük bir ihtimalle rakibin stok tedarik edemediğinin bir göstergesidir. Müşterinin rakipten alması sebebi ise muhtemelen düşük fiyatlandırmadır. Böyle durumlarda satış gücü yüksek hizmet seviyesinin yüksek fiyata değdiği argümanını işlemelidir.

Etkisiz tahminler büyük zarar oluştururlar dolayısıyla tahmin kalitesini arttırmak için her tür çaba gösterilmelidir. Daha etkin tahmin için daha çok veri entegrasyonu, güçlü satış ara yüzü ve oturmuş bir müşteri ilişkileri gereklidir. Geleneksel talep tahmin yöntemleri hala varlıklarını korurken daha proaktif bir yaklaşım; oturmuş müşteri ilişkileri kurmak ve tutarlı bir şekilde sistemi işletmek yönündedir. Çekirdek müşteriler öngörülemez en kolay gruptur çünkü firmanın ürün ve hizmetlerine tutarlı olarak, yüksek miktarlarda erişirler. Çekirdek müşteriler aynı zamanda firmaya gelecek iş planları yapmak için kritik enformasyonu da sağlarlar.

Müşteri ile işbirliği yaparak talebi öngörme çabalarına katılımcı tahmin adı verilmektedir. Katılımcı tahmin anlayışı gereği iyi müşterilere gelecekteki ürün kullanım miktarları sorulur. Tamamen doğru bir rakam vermeseler bile gerçek alımları bu tahmine % 20 - % 25 civarında yakın

olabilmektedir.¹¹⁰ İşte bu çalışmada müşterilere gelecekteki alımları sormanın bir adım ötesine geçilerek, bu alımların taahhüt ettirildiği bir model kurgulanmaktadır.

Pazarlama planlamasında anahtar doğru müşteriye doğru ürünü satmaktır bu da etkin ve anlamlı bir talep yönetimi ile mümkün olmaktadır.

2.6. KURAMSAL TALEP YÖNETİMİ MODELİ

Bu bölümde, müşteri ile ilişkilerin geliştirilerek onlara hedefler verilmesi ve bir tür müşteri sadakati oluşturulması yolu ile talebin dengelenmesi süreci işlenmektedir. Müşterilere yönelik hedefler, kontratlar, geri ödemelerden (rebate) bahsedilmekte, müşteriye sunulan özel avantaj karşılığında periyodik taahhüt önerisinin nasıl geliştirilebileceği incelenmektedir. Temel amaç müşterinin yıllık alışverişinin önceden belirlenip, garanti altına alınıp tüm hizmetlerin bu bilgiden referansla planlanmasıdır. Böylelikle firmanın aynı pazarlama çabalarını aynı müşteri için defalarca sarf etmemesi ve operasyonel tasarruf sağlaması öngörülmektedir. Bu şekilde firma kazanılan ekstra zaman ve maliyetle müşteriye daha iyi hizmet ve destek için kaynaklarını yeniden şekillendirebilmektedir. Ayrıca firma, maliyet hesaplarını garanti edilen talebe göre yeniden yaptığı için müşteriye daha avantajlı şartlar sunabilmektedir.

Bu sürece müşteri açısından bakıldığında ise bir avantaj elde edildiği ve uzun dönemli bağlantı yapıldığı için rakiplere yönelmenin bir kazancı olmadığı görülmektedir. Bu durum rakipler açısından bir pazara giriş engeli teşkil etmekte ve en azından kontrat vadesi boyunca firmayı rekabet etkisinden korumaktadır.

¹¹⁰ Jon Schreibfeder, "The Promise of Collaborative Forecasting", ©2000, Effective Inventory Management, <http://www.effectiveinventory.com/article39.html>, s.3

Talep yönetiminde firmalar şunları bilmeyi hedeflerler:

Müşterileri için tedarik ettiği ürünler hangi müşterilere hangi oranlarda dağılacak veya daha detaylı bir sorgu ile; hangi ürünler, ne miktarda, kimlere satılacak?

Bu sorunun cevabını tespit etmenin, anlamının yöntemi ürün ve sektöre göre değişkenlik göstermektedir. Örneğin firma bir ara mamul üreticisi ise ve bir otomobil fabrikası için fason olarak belli bir parçayı özel olarak üretiyorsa burada bizim ele alacağımız anlamda bir talep yönetimi söz konusu değildir. Çünkü talep tamamen diğer firmaya bağımlıdır, kapasite bellidir, genellikle önceden sipariş alındığı için ne kadar üretim yapılacağı bilinir, planlanır.

Asıl talep yönetimi geniş bir evrene pazarlama yapan firmaların ve rastsal talebin olduğu yani talebin olasılıklı dağılım gösterdiği piyasalarda çalışan firmaların göstermesi gereken bir çabadır. Hangi üründen ne kadar stoklamak gerektiği, bu stokların hangi periyotlarda tükendiği ve buna göre hangi miktarlarda ne sıklıkla alım yapmak gerektiği gibi sorular firmaların stok yönetimi kararlarının temelinde yer alan unsurlardır. Bu sorulara stok yönetimi çerçevesinde cevap vermenin birçok yöntemi olduğu gibi değişkenleri azaltarak çözümlenecek sorun sayısını azaltmak da mümkündür. Örneğin miktar ıskontosu gibi satış teknikleri müşteriye belli bir miktara toptan alıma sevk eder. Alımlar arasına belli bir temin süresi de konulduğu takdirde genel talebi karşılamaya yetecek kadar tedarik edilmesi gereken ürün miktarı ve gerekli süre optimum olarak ayarlanabilir. Ancak bu yöntem rekabete karşı tam bir güvence oluşturmaz, çünkü benzer uygulamayı rakip firmalar da yapabilir. Benzer şekilde müşteriye kotalar, hedefleri, belli promosyonlar konularak talebin sürekli ve düzenli bir şekilde gelmesi için çaba gösterilebilir. Fakat bütün bunlar olumlu çabalar olmasına rağmen hedeflenen bir talep yönetimi sonucunu getirmemektedir.

Oturmuş bir talep yönetimi sisteminde düzenli ve istikrarlı bir ilişki geliştirmek için müşteri ile uzun dönemli çalışma anlaşmaları yapılması önerilmektedir. Uzun dönemli çalışma anlaşmaları, belirlenen bir müşteri sadakati programı çerçevesinde düzenlenebilir. Müşteri ilişkileri çerçevesinde oluşturulan sadakat kavramı “tekrar satın alma sıklığı veya benzer malı satın alma hacmi” şeklinde tanımlanmaktadır.¹¹¹ Karşılıklı menfaatler ortaya konup sunulursa bu sadakat programının işletilmesi ve uzun süre devam etmesi sağlanabilir. Bu aşamada firmanın müşteriye birtakım avantajlar sunarken kendisinin de kazanımlar elde ettiği çift taraflı bir menfaat ilişkisi formülize edilmektedir. Müşteriye sunulacak avantajlar bazı anlaşma şartlarına bağlanabilir. Örneğin belli periyotlarda belli miktarlar kadar alım anlaşması yapılabilir; bu anlaşma bir geri ödeme-rebate anlaşması, kesin alım taahhüdü sözleşmesi veya kota-hedef anlaşması şeklinde oluşturulabilir. Hatta hedefler aşılsa ekstra iskonto veya promosyonlar da verilebilir, bunlar pazarlama taktiği ile ilgili detaylardır. Burada talep ve stok yönetimini ilgilendiren husus zaman ve miktar bağımlı bir kontrat yapılmış olmasıdır.

Yukarıda bahsedilen zaman ve miktar bağımlı anlaşmanın firmaya etkileri aşağıda incelenmektedir. Sözelimi, firma bir sene içinde bir müşterisinin kendisinden ne kadar ürün alacağını garanti eden bir anlaşma yapmış olsun. Bu durumda firma kaynaklarının belirli bir miktarını o müşteri ve alacağı ürünler için ayırır, bu müşteriden gelecek olan geliri garanti olarak kabul eder ve bu müşteri ile ilgili tüm maliyet hesaplarını, tedarik ve operasyon planlarını önceden yapabilir. Firmanın bu şekilde çalışan müşteri sayısı ne kadar artarsa belirlilik o kadar artar. İdeal durumda eğer tüm müşteriler ile kontratlı olarak çalışılırsa firma o seneki bütün operasyon takvimini toplam gelecek olan talebe göre belirleyebilir. Bu belirlilik öyle büyük bir avantaj oluşturur ki firma artık müşterilerine her

¹¹¹ Ahmet Bugra Hamşioğlu, **Pazarlama Stratejisi olarak Müşteri İlişkileri Yönetimi (MİY): Kars İli Merkez Kobi'lerinde Karşılaşılan Sorunlar ve Çözüm Önerileri**, (Yayınlanmamış Araştırma) Kafkas Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, s. 10

seferinde aynı satış çabasını göstererek o ürünü satmaya çalışmaz onun yerine enerjisini ve zamanını zaten malını satın almış olan müşterilerine daha iyi servis, daha iyi satış sonrası hizmetler, daha iyi bilgilendirme olarak sunar. Her operasyon öncesinde bir satış bitirme çabası olması aslında müşteriye de büyük bir pazarlama enerjisi kaybettirmektedir, büyük bir zaman kaybı, büyük bir operasyonel maliyet getirmektedir. Oysaki müşteri ile bir kerelik yıllık anlaşma imzalanıp ondan sonraki satışların sadece sipariş almak olduğu bir model kurulabilirse, bu durumda diğer bütün satış çabalarından artan enerji, zaman ve maliyetlerden oluşan katma değer müşteriye daha iyi hizmet verme çabalarına yönlendirilecek, bunun sonucunda da artan bir müşteri memnuniyeti ortaya çıkacaktır.

Talep yönetimi modelini başarılı uygulayan firmalara örnek olarak sadece yıllık üyelik kabul eden spor merkezleri verilebilir. Bazı fitness ve spor merkezleri aylık ya da günlük kullanım için hizmet vermemekte sadece yıllık üyelik anlaşmaları yapmaktadırlar. Böylelikle spor merkezi toplam kaç müşterisinin olduğunu ve bu müşterilerin en az bir yıl boyunca devam edeceklerini bilmektedir. Buna göre firma mekan miktarlarını, ekipmanlarını, hocalarını ve aktivite programlarını tüm yıla yayılacak şekilde planlamakta, toplam gelirini bilebildiği için maliyeti de dengeleyerek maksimum hizmeti verebilmektedir. Aksi durum düşünüldüğünde, yani aylık ya da günlük kullanıma açık bir spor merkezi olduğu farz edildiğinde şu durumlar görülecektir: Bazı günler ya da aylar, örneği yaz öncesi büyük bir talep patlaması olacak muhtemelen alet edevat veya mekanlar yetersiz kalacak, aşırı kalabalıktan dolayı hiçbir müşteri iyi hizmet alamayacak ve memnun kalmayacaktır. Üstelik talebin azaldığı sezonları doldurmak için firma da sürekli bir satış çabasında olacak, operasyon maliyeti artacaktır. Oysa ilk örnekteki yıllık üyelik satan firmanın satış çabası her müşteri için yılda sadece bir defa olmaktadır. Satış ekininin görevi yeni yıllık anlaşmalar yapıp, yeni üyeler kazandırmaktan ibarettir.

Talep yönetimi şeklinde olmasa da talebi periyotlar içine dengeli dağıtma çabaları birçok sektörde görülebilir. Örneğin turizm sektöründe Antalya'lı otelciler kongre turizmini öne çıkararak kış ayları içinde de otelleri doldurmayı hedeflemektedirler. Eğlence mekanları, restoran ve barlar hafta içine özel aktiviteler koyarak müşterileri hafta içi de çekmek istemektedirler. Hiçbir restoran işletmecisi bir gün 3 kişiye ertesi gün 150 kişiye hizmet vermeyi tercih etmez. Onun yerine düzenli olarak ortalama her gün 50 kişinin gelmesini tercih eder. Alışveriş merkezleri bazı promosyon ve aktivitelerini yalnızca hafta içine koyarak hafta sonu akın eden aşırı talebi dengelemek istemektedirler.

Talep yönetimi ve stok yönetiminin çok yakın bir ilişkisi vardır. En basit mantıkla, müşterilerden gelen talebe göre stoklar ayarlayabileceği için talebi bilmek ve yönetmek stok yönetimi kararları için en önemli yol göstericidir. Talep yönetiminin stok kararları üzerindeki rolü şu cümle ile açıklanabilir: Talep yönetimi sayesinde kapasite ve materyaller öngörülen talebe göre tahsis edilerek ideal stok seviyesi yakalanır ve eğer uygulama tedarik zincirinin her kademesine aktarılabilirse bütünsel verimlilikte artış meydana gelir.¹¹²

¹¹² “Demand Management in Discrete Industries: How to Gain Order to Delivery Excellence” Aberdeen Group, 2007 http://www.aberdeen.com/c/report/research_previews/4543-RP-demand-discrete-industries.pdf (17 Şubat 2009) s. 1

2.7. KURAMSAL TALEP YÖNETİMİ MODELİNİN UYGULAMA AŞAMALARI

Bu bölümde bir şirkette yapılan çalışmalar başlangıç ve hazırlık aşamasından uygulamaya kadar detaylandırılarak anlatılmaktadır. Talep yönetimi modelinin bir parçası olan bu aşamalar aşağıda sıralanmakta ve bölüm içinde de ayrıntıları ile açıklanmaktadır.

- Pazar Bölümlemesi
- Müşteri sınıflandırması ve kriterlerin belirlenmesi
- Satış kanallarının belirlenmesi,
- Satış gücü yapılandırması
- Ürün gruplarının belirlenmesi
- Kanal-ürün-kadro ve pazar bölümü matrislerinin kurulması
- Operasyon planlaması ve süreçleri
- Anlaşmalı müşteri fiyatlarının belirlenmesi
- Rebate (geri ödeme) ve promosyon şartlarının belirlenmesi
- Kontrat formlarının oluşturulması
- Anlaşmaların pazarlanması için operasyonel çalışmaların başlatılması
- Saha satış ekibi, telefonlu müşteri temsilcisi gibi aktörlerin işleme başlaması
- Takip ve raporlama

2.7.1. Pazar Bölümlemesi

Talep yönetimi modelini uygulamaya geçmeden önce bazı hazırlık ve yapılandırmalar gerekmektedir. Bunların en başında geleni pazar bölümlemesidir. Kuşkusuz ki sürdürülebilir bir talep yönetimi modelinin tüm pazara uygulanmasına olanak yoktur, dolayısıyla hedef pazarlar belirlenmeli ve buna göre hareket edilmelidir. Pazar bölümlemesi konusunun detaylarına burada girilmeyecektir, ancak coğrafi olarak, ana

faaliyet konusu olarak, müşteri türleri olarak, pazarın toptan veya perakende niteliği olarak ve daha birçok kritere göre pazar bölümlenmesi yapılabilir. Bölümlenme yapıldıktan sonra ilgili pazar bölümlerinin birinde veya birkaçında veya bazı niş bölümlerde talep yönetimi modelleri uygulanabilir.

2.7.2. Müşterilerin Sınıflandırması ve Kriterlerin Belirlenmesi

Talep yönetimi ve talep tabanlı yönetimde pazar bölümlenmesinden sonra müşteri analizi ve müşterilerin sınıflandırmasını yapmak gerekmektedir. Bunun için öncelikle müşteri profilleri incelenir ve sınıflandırma kriterleri belirlenir.

Müşterilerin sınıflandırılmasını yapmak için ilgili pazar bölümündeki müşterilerin önce bir analiz edilmesi gerekmektedir. Müşteri profili çıkarılmalıdır ki bu müşterilere sunulacak ürünler ile bunlardan gelebilecek talepler bir düzen içinde değerlendirilip incelenebilsin. Müşteri sınıflandırmasında pek çok kriter kullanmak mümkündür; pazar bölümlenmesinde kullanılan unsurlar kullanılarak da sınıflandırma yapılabilir. Benzer şekilde müşteriler; faaliyet gösterdiği iş kolu olarak, coğrafi olarak, büyüklük olarak, alışveriş sıklığı olarak, ciro bazlı olarak, toptancı veya perakendeci olarak, kurumsal veya bireysel olarak, aracı ya da son tüketici olarak veya bunlar gibi her sektöre göre değişen çeşitli kriterlere göre sınıflandırılabilir.

Müşteri sınıflandırılması ile ilgili daha farklı detaylı yaklaşımlar da gerçekleştirilebilir. Örneğin düzenli alışveriş ilişkisi olan bir yapı varsa müşteri alışveriş cirosuna göre bir ciro notu verilerek sınıflandırılabilir. Alışveriş verimliliği de bir sınıflandırma kriteri olabilir. Bu durum şu şekilde açılabilir; müşterinin birim operasyonda aldığı mal miktarı veya yıl içinde yaptığı toplam alışveriş kaç seferde gerçekleştirdiği bir kıstas olarak kullanılır. Siparişlerin ortalama tutarı da yardımcı bir kriter olarak

kullanılabilir. Müşteri karlılığı, ödeme performansı, vade kullanımı, kredilendirme notu, servis ihtiyacı, lojistik ihtiyacı, kullandığı ürün gamı, firmanın sunduğu ürünlere penetre ediş oranı da sınıflandırma unsuru olarak kullanılabilir. Bu unsurların bir kısmı ya da tamamı dikkate alınarak bir müşteri profili çıkarılabilir. Burada asıl amaç talep yönetimi uygulamalarının en etkin biçimde yapılabileceği “çekirdek müşteri” tanımına girebilecek müşterileri belirlemektir.

2.7.3. Satış Kanallarının Belirlenmesi

Müşteri sınıflandırması gerçekleştirildikten sonra satış kanalının belirlenmesi ve yapılandırılması işlemi vardır. Müşteriye hangi kanaldan ulaşılabilecekse bu kanala göre bir örgütlenme yapılmalıdır. Müşteri internet satış kanalı ile mi alışveriş yapıyor, telefon aracılığı ile mi alım yapıyor, bir bayi aracılığı ile ya da bir dağıtım kanalından geçerek perakendeciden mi alışveriş yapıyor, yoksa müşteri temsilcisi ve kişisel satış gücü elemanları yolu ile mi ya da firmaya kendisi gelip doğrudan mı satın alıyor? Bu sorular her müşteri için cevaplandırılıp satış kanalı belirlendikten sonra bu kanala uygun satış ekibinin yapılandırılması gerekmektedir. Örneğin müşterinin kullandığı kanal kişisel satış ise buna göre bir ziyaretçi gezici ekibin oluşturulması gerekmektedir. Belirlenen yapının gerektirdiği şekilde çağrı merkezi, internet hizmet birimi, gezici ekip gibi unsurlar oluşturulur.

2.7.4. Satış Gücü Yapılandırması

Bir sonraki aşama olan satış gücünün-satış ekibinin yapılandırılması ise satışçıların kanala, bölgelere, müşterilere ve ürüne göre konumlanması ile başlar. Bu dağılıma göre elemanların odaklandırılması, eğitilmesi ve motive edilmesi ile süreç devam eder.

2.7.5. Ürün Gruplarının Belirlenmesi

Ürün gruplarının belirlenmesi de diğer önemli bir husustur. Hangi ürün grupları yönetilebilen talep modeline uyarlanabilir ve arz noktası itibarıyla sistematik bir yapılandırmaya sokulabilir bunu belirlemek gerekmektedir.

2.7.6. Kanal-Ürün-Kadro ve Pazar Bölümü Matrislerinin Kurulması

Bu ana kadar yapılan çalışmaları özetleyecek olursak öncelikle pazar bölümlenmesi yapılmakta, müşteriler sınıflandırılmakta, satış ve dağıtım kanalları belirlenmekte, buna göre satış gücü planlaması yapılmaktadır. Nihayetinde ürün grupları belirlenmekte ve bütün bunların sonunda karşımıza pazar bölümü/ürün/kadro/kanal matrisi çıkmaktadır. Ek 2' de *Sekil 26:Pazar Bölümü, Müşteri ve Ürün Gruplarına Göre Kanal ve Satış Ekibi Yapısını Gösteren Matris* 'te örneği görülmektedir.

Pazar bölümü ve buradaki müşteri gruplarına hangi ürünlerin çalışılacağı tek tek belirlenmektedir. Sütunlarda pazar bölümlerinin gösterildiği bir matris yapısında satırlarda müşteri grupları, ürün grupları, dağıtım kanalı ve satış gücü yapılandırması sıralanmaktadır.

2.7.7. Operasyon Planlaması ve Süreçleri

Bu aşamadan sonra operasyon planlama ve süreç hazırlıklarına sıra gelmektedir. Mevcut durum tespiti ve planlamalardan sonra operasyon aşamasında bütün bu planlanan işleri kimin yapacağı, hangi önceliklerle uygulanacağı, ürün ve fiyat politikaları yürürlüğe konmalıdır. Müşteri bazında yapılacak operasyonlara gelinecek olursa özellikle müşteri odaklı yapılanmalarda öncelikle anlaşmalı müşterilere yönelik olan şartların belirlenmesi gelmektedir. Müşteriye sunulacak olan özel fiyatların belirlenmesi, sözleşme şartlarının belirlenmesi, bir ödül sistemi geliştirilmesi, takip sistemi geliştirilmesi, ticari kayıt koşullarının ortaya

konması, tüm bunlar segmente ve kanala göre ayrı ayrı belirlenmelidir. Müşteri odaklı yapılanmanın haricinde ürünlere odaklı yapılanmalar da kurulabilir.

2.7.8. Anlaşmalı Müşteri Fiyatlarının Belirlenmesi

Bir maliyet analizi yapılarak talep sabitlendiği taktirde hangi fiyattan satış yapılabileceğinin belirlenmesi daha ileri düzey ödül şartlarının da hazırlanması için bir temel oluşturacaktır.

Bunun için ürün satın alma maliyetleri tekrar analiz edilmeli ve miktara göre yapılabilecek indirimleri hesaplanmalıdır.

2.7.9. Rebate/Geri Ödeme ve Promosyon Koşullarının Belirlenmesi

Müşterilere yönelik ödül sistemi kurulurken kararlaştırılacak önemli bir husus rebate, geri ödeme ve/veya promosyon şartlarının belirlenmesi bunların nasıl uygulanacağıının saptanmasıdır. Bu hesaplar yapılırken ürün ham maliyetleri, operasyon maliyetleri, stok maliyetleri, lojistik ve finans maliyetleri gibi tüm unsurlar göz önüne alınır ve hem müşteri için bir rekabet avantajı oluşturabilecek hem de firmaya optimum bir fayda sağlayacak koşullar belirlenir.

2.7.10. Kontrat Formlarının Oluşturulması

Koşullar belirlendikten sonra kontrat formlarının oluşturulması önerilir. Kontrat formu, Ek 2 bölümünde Şekil 27: Kontrat Formu Örneği olarak gösterilmektedir.

Kontrat formu içerik olarak bir firma ile müşteri arasındaki ilişkiyi belirleyen, forma sokan bir dokümandır. Bu formda müşterinin cari bilgilerinin yanı sıra hangi periyotta veya şartlarda ne tür bir rebate – promosyon veya iskonto verileceği, ödölün miktarı veya oranı, hedefler ve kotalar bulunmalıdır. Bir anlaşma formu kullanmasının hem karşılıklı vaatleri belgelemesi hem de müşteriye motive etmesi bakımından önemi vardır. Burada amaç müşterinin çekeceği talebi belli bir miktara endeksleyerek sabit ve bilinen bir seviyede tutmaktır

2.7.11. Anlaşmaların Pazarlanması İçin Operasyonel Çalışmaların Başlatılması

Bu kontrat sistemini müşterilere uygulamak için de operasyonel bazda planlama yapmak, bir takvim oluşturmak, kaynak, zaman, eleman ayırmak ve bu kontratı “satmak” için pazarlama çalışması yapmak gerekmektedir. Bu aşamada yapılması gereken iş, kontratı tıpkı bir ürün gibi ele alıp pazarlama karması unsurlarını uygulamaktır. Anlaşmalı müşteri olmanın avantajlarını anlatan genel ilanlar verilebilir, telefon, fax posta e-mail vb gibi iletişim araçları ile duyurulabilir, satış gücü ekibinin birebir iletişimi ile kontrat bağlanmaya çalışılabilir. Bu tür anlaşmalarda en etkili yöntem saha satış ekibinin bunu tanıtması ve kontratı bizzat müşterinin yerinde yapmasıdır. Saha satış ekipleri firma merkezinden iletişim desteği alarak anlaşmaları yapmak üzere sahaya çıkarlar. Sahadaki en önemli husus artık satış temsilcisinin görevinin müşteriye bir ürün satmak değil bir sistem satmaya dönüşmesidir. Satışçı firmasını ve ilişkiyi pazarlamaya çalışacaktır ve eğer başarırsa bir daha her seferinde

aynı müşteriye aynı ürünleri satmak için tekrarlanan bir çaba göstermesine gerek kalmayacaktır. Müşteriye aylık bazda ve yıllık bazda temel hedefler göstererek avantajları ve ilişkinin yürüme koşulları iyice açıklanır. Bu aslında bir çeşit klüp üyeliği ya da abonelik satışı gibidir. Gazetelerin hergün pazara çıkıp, her gün reklam, dağıtım yaparak, her gün rekabet etmek yerine bir kere çaba gösterip senelik abonelik satışı yaparak tirajlarını önceden belirlemesine benzer.

2.7.12. Saha Satış Ekibi ve Tele Satış Elemanlarının İşleme Başlaması

Bu kısım artık operasyonların yürürlüğe girmesi ve uygulanmaya başlamasıdır. Planlandığı şekilde tespit edilen müşterilere kontratların ulaştırılması, anlatılıp imzalatılması ve ilk siparişlerin alınması ile sistemin realize edilmesini içerir.

2.7.13. Takip ve Raporlama

Böyle bir sistemi kurunca işleyişini ve etkinliğini denetleyebilmek için çok iyi takip ve raporlama sistemi oluşturmak gerekmektedir. Bunun için müşteri ilişkileri yönetimi (CRM) destekli sistemler kullanımı önerilmektedir. Müşterilere verilen aylık hedefler ayın sonunda takip edilmezse anlamsızlaşır ve tüm çabalar boşa gider. Temel amaç satışları hedeflenen seviyede tutmak olduğuna göre aktif satış çabalarının müşterinin anlaşma periyodu sonuna doğru yoğunlaşması ve müşterinin hedefini tutturması için teşvik edilmesi doğru bir çaba olacaktır. Bu takip için bilgisayar destekli stok ve muhasebe programları, CRM sistemleri yardımcı olabilir. Müşterinin tüm alışverişi cari hesabında görüldüğüne göre günlük haftalık aylık raporlar alınarak müşterinin hedefine yakınlığı belirlenir ve gerektiğinde satış gücü yönlendirilerek ilave satışlarla müşteri hedefinin doldurulması sağlanabilir.

BÖLÜM 3:

DIŞ SAĞLIĞI SEKTÖRÜNDE TALEP YÖNETİMİ MODELİNİN UYGULANMASI

3.1. ARAŞTIRMANIN AMACI

Tez çalışmasının uygulama bölümünde kuramsal çatısı oluşturulan talep yönetimine ilişkin bir model önerisi ve buna ilişkin bir uygulama yapılmıştır. Modelde güdülen temel amaç stok maliyetlerini azaltmak ve servis/hizmet kalitesini yükseltmektir.

Ayrıca modelin müşteri memnuniyetini yükselteceği, kaynak kullanımını daha verimli hale getireceği, pazarlama çabalarının etkinliğini arttıracığı da öngörülmektedir.

3.2. ARAŞTIRMA YÖNTEMİ

Araştırmada yöntem olarak model oluşturulması ve tasarlanan modelin bir firmanın gerçek verileri üzerinde sınanması kullanılmıştır. Model tasarımı yapılırken bu konuda daha önce yayınlanmış kaynaklarda kullanılan algoritma ve simulasyon grafiklerinden yararlanılmıştır.¹¹³ Diş sağlığı sektörünün kendine özgü yapısı nedeniyle söz konusu model (*Şekil 21: Talep Yönetimi Yolu ile Stok Kontrol Modeli*) bir yandan stok maliyetlerini azaltırken, diğer yandan fırsat kayıplarının engellenmesi, operasyonel maliyetlerin azaltılması ve pazarlama-satış çabalarının etkinliğini arttırarak kaynak yönetiminin de en uygun koşullarda sağlanmasına hizmet edecek yapıda oluşturulmuştur.

¹¹³ Algoritma örneği için bkz. İlhami Karayalçın, **a.g.e.** s.829-830. Bu eserde stok sistemi; bilgi akış kaynağı, girdiler ve çıktılar şeklinde modellenmektedir. Ayrıca stok sisteminin genel akışı konusunda Murat Ayanoğlu, **a.g.e.** s. 330-331 deki model örnekleri de yararlı olmuştur. Bu tez çalışmasındaki model sadece stok sistemini kapsamamakta, talep yönetimi yolu ile stok modelini birleştirmektedir. Talep yönetiminin tedarik zinciri yönetimi ile ilişkisini gösteren ve çalışmanın ilgili bölümünde de kullanılan John Mentzer **a.g.e.** s.8 deki temel grafikten de esinlenilmiş ve burada talep planlamasını etkileyen unsurlardan "talep taahhütleri" maddesi baz alınarak stok modeli kurgulanmıştır.

Modelin girdileri:

- Pazar Bölümlenmesi
- Müşteri Sınıflandırması
- Ürün ve hedeflerin belirlenmesi

Modelde aksiyonlar:

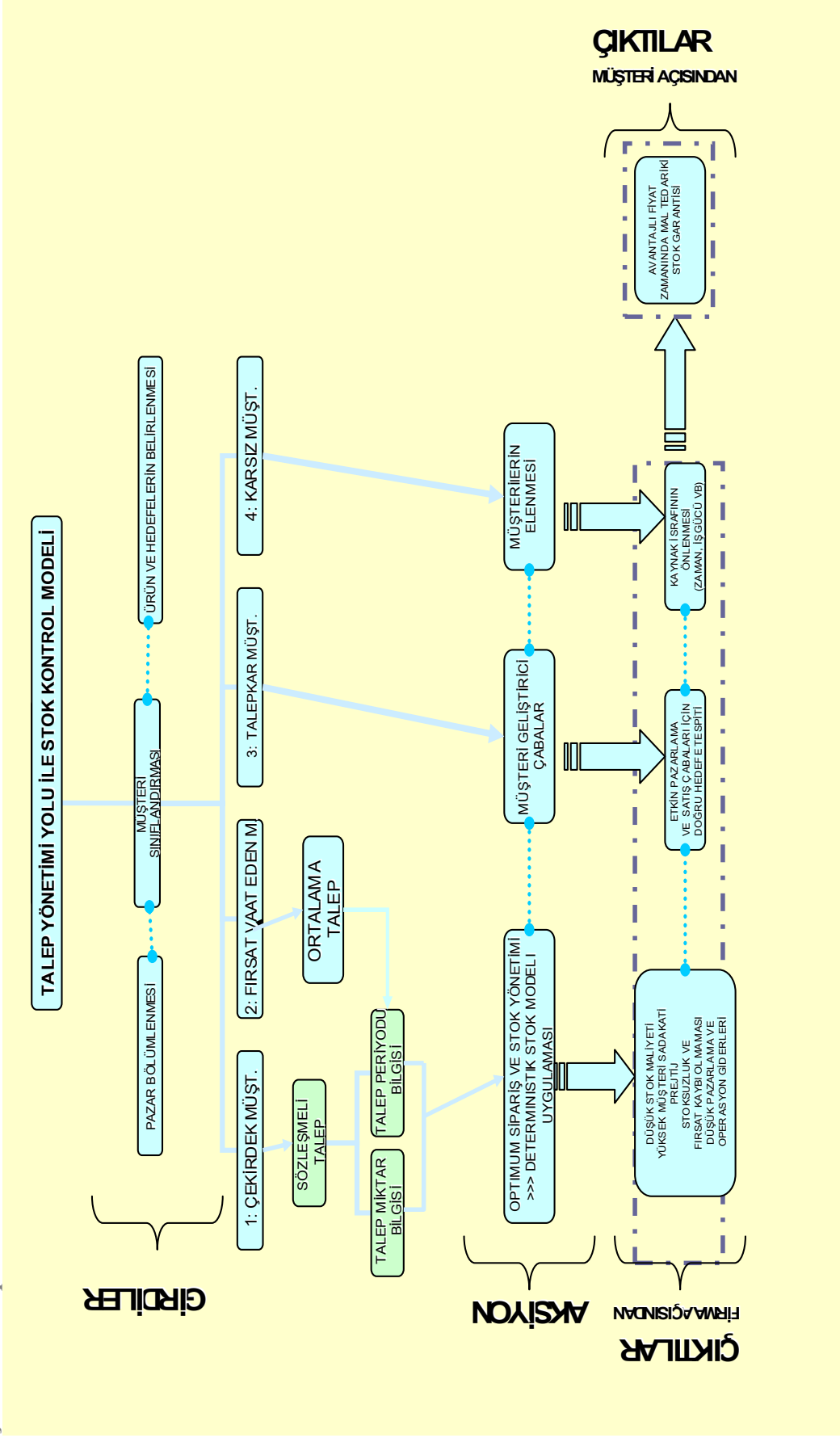
- Optimum Sipariş ve Stok Yönetimi
- Müşteri Geliştirici Çabalar
- Müşterilerin Elenmesi

Modelin çıktıları:

- Firma Açısından
 - Düşük stok maliyetleri
 - Yüksek müşteri sadakati ve prestij
 - Stoksuzluk ve fırsat kaybı olmaması
 - Düşük pazarlama ve operasyon giderleri
 - Etkin pazarlama çabaları için doğru hedef tespiti
 - Kaynak israfının önlenmesi
- Müşteri Açısından
 - Avantajlı fiyat
 - Zamanında mal tedariki
 - Stok garantisi

Model yapısı aşağıdaki Şekil 21: Talep Yönetimi Yolu ile Stok Kontrol Modeli şemasında gösterilmektedir.

Şekil 21: Talep Yönetimi Yolu ile Stok Kontrol Modeli



3.3 MODELİN VARSAYIMLARI VE KABULLERİ

Modelde talep yapısının deterministik (belirli) hale dönüştüğü kabul edilmektedir. Modelin işlemlerini sağlayan en önemli varsayım müşterilerin taahhütlerine uymalarıdır. Buna göre kontratlı müşterilerin taahhüt ettikleri miktar kadar ürün satın alarak sözleşmelerine uyacakları kabul edilmektedir.

Çalışmada incelenen ürünlerin ilgili sektördeki diğer ürün kalemlerini de temsil ettiği kabul edilmektedir. Seçilen ürün grubu bir gösterge niteliği taşımaktadır.

Ayrıca firmanın tedarik yapısını, sipariş adetlerini ve sipariş içeriğini modelde önerilen şekilde uyguladığı varsayılmaktadır. Diğer bir varsayım ise modelde yer alan aksiyonların işleme konulmasıdır. Bu uygulanan tedarik yapısının firma açısından finansal olarak herhangi bir farklılık oluşturmadığı kabul edilmektedir.

Özet olarak varsayım ve kabuller şu şekilde sıralanmaktadır:

- Talep deterministiktir
- Müşteriler kontrat miktarları kadar satın almaktadırlar
- Firma sipariş yapısını değiştirmekte ve modeldeki aksiyonları uygulamaktadır.
- İncelenen ürünler sektördeki diğer kalemleri de temsil etmektedir.

3.4 MODELİN KISITLARI ve SINIRLAMALARI

Model sınırlı bir sektörde, sınırlı bir ürün grubuyla ve belirlilik altında kurgulanmaktadır. Modelde öngörülen stok maliyetlerindeki tasarruf sadece sözleşmeli talep nedeniyle tedarik edilen stoklar için geçerlidir. Firmanın diğer müşterilerinden gelebilecek tesadüfî talebi karşılamak için bulundurması gereken stoklar hesaba katılmamıştır. Daha açık bir ifade ile modelin kısıtlamaları gereği yalnızca belirli talep altındaki stok maliyetleri ve bu maliyetlerdeki tasarruf dikkate alınmıştır.

Modelin varsayımı gereği tüm müşterilerin taahhütlerine uyacak oldukları kabul edilmektedir. Ancak bu varsayım aynı zamanda modelin sınırlamasını da oluşturmaktadır. Kontratlara uyulmadığı durumdaki maliyetlerin öngörüsü veya hesabı bu araştırmanın sınırları dışındadır. Modelin tüm çıktılarını ölçerek doğrulamaya olanak olmadığı için matematiksel olarak somut biçimde görülebilen stok maliyetleri üzerinden model doğrulanacaktır. Prestij, müşteri memnuniyeti gibi daha soyut çıktıların modelin işleminin doğal sonucu olduğu kabul edilmektedir ve ayrıca ölçüme tabi tutulmayacaklardır. Modelde öngörülen aksiyonlardan müşterilerin elenmesi ve müşteri verimliliğini geliştirici çabalar uygulanmamış yalnızca optimum stok ve sipariş yönetimi uygulanması yapılmıştır.

Ancak farklı çalışmalarda, farklı sektörlerde hem modeldeki diğer aksiyonlar uygulanabilir hem de saha çalışmaları, müşteri anketleri ve benzeri çalışmalarla diğer çıktılar da test edilebilir.

Özet olarak modelin kısıtları şu şekilde sıralanmaktadır:

- Model sadece sözleşmeli talepten kaynaklanan stoklar için uygulanmıştır
- Kontrat dışı müşteriler tarafından gelen tesadüfî talep hesaba katılmaz

- Kontratlı müşterilerin farklı ürün gruplarından yaptıkları alışveriş ciroları hesaba katılmaz
- Doğrulama sadece stok maliyetleri üzerinden yapılmaktadır

Modelin matematiksel sınırlamaları ise şu şekilde sıralanmaktadır:

- Model sadece periyodik ve düzenli satışı olabilen sarf malzemelerinde uygulanmıştır.
- Sarf malzemeleri ise porselen tozu ürün grubu ile sınırlandırılmıştır. Porselen tozunun seçilme sebebi bu ürün grubunun lokomotif ürün olması, ticari ilişkide önemli bir gösterge olup ciroda da belirleyici bir rol oynamasıdır.
- Modeldeki ölçümler için, bu ürün grubunun en çok tüketilen ve ciro payı yüksek olan 50 gr. ve 250 gr.'lık ambalajları da içeren 50 adet ürün seçilmiş ve ölçümler bu ürünlerle sınırlandırılmıştır. Oran ve adedi düşük olan 15 gr.'lık ürünler hesaba katılmamıştır.

3.4. MODELİN UYGULANMASI

Modelde kullanılan veriler Diş Sağlığı Sektöründe faaliyet gösteren İstanbul merkezli bir şirketin gerçek verileridir.

Model uygulaması şu aşamalarda gerçekleştirilmiştir:

- Pazar bölümlenmesi
- Müşteri sınıflandırılması
- Ürün gruplarının belirlenmesi
- Kontratlı müşterilerin ve talep edilen stok miktarının belirlenmesi
- ABC analiziyle önemli stok kalemlerinin belirlenmesi
- Stok maliyetlerinin hesaplanması
- Ekonomik sipariş miktarının belirlenmesi
- Sözleşmeli talebe göre sipariş miktarı ve stok maliyetlerinin belirlenmesi
- Önceki durumdaki maliyetler ile talep yönetimine göre oluşan yeni stok maliyetlerinin karşılaştırılması
- Stok devir hızlarının hesabı ve karşılaştırılması

3.4.1. Pazar Yapısının Tanımlanması ve Pazar Bölümlenmesi

Bu bölümde kurgulanan talep yönetimi modelinin diş sağlığı sektöründe çalışan bir medikal firmada uygulaması yapılmıştır.

İlk olarak pazar Bölümlenmesi yapılarak talep modelinin uygulanacağı segment belirlenmektedir. Bu çalışmadaki uygulamada yararlanılan firmanın pazar yapısı ve bölümleri aşağıda açıklanmaktadır.

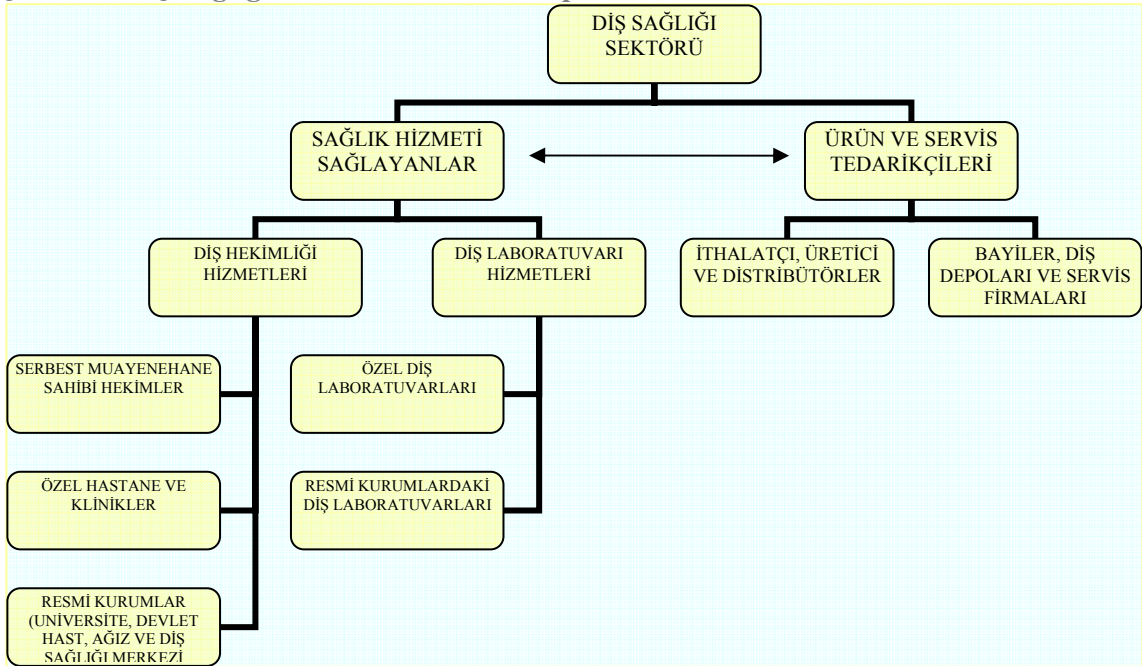
Firma kısaca dental sektör olarak adlandırılan diş sağlığı sektöründe faaliyet göstermektedir. Bu sektördeki aktörler en temel olarak sağlık

hizmeti sağlayanlar ve ürün tedarikçileri olarak ikiye ayrılırlar. Diş sağlık hizmetleri ise temel olarak iki gruba ayrılmaktadır: birincisi diş hekimliği hizmetleri diğeri ise buna destek veren diş laboratuvarı hizmetleridir.

Tedarik tarafında ise iki ana grup yer almaktadır. Bunlardan birisi ilk elden ürün tedarik eden üreticiler, ana distribütörler, ithalatçılar ve firma temsilcilikleridir. Diğer grup ise bu ürünleri perakende veya toptan bazda satan, dağıtan, bayiliğini ve temsilciliğini yapan, montaj, kurulum ve teknik servis hizmetlerini üstlenen ikinci aşamadaki firmalardır.

Sektör yapısı aşığıdaki şekilde özetlenmektedir.

Şekil 22: Diş Sağlığı Sektörünün Pazar Yapısı



Sektördeki alışveriş ilişkisi, sağlık hizmeti verenler ile ürün tedarikçileri arasında olmaktadır. Sağlık hizmeti veren firmalar tedarikçilerin müşterisi konumundadırlar.

Çalışmadaki örnek firma sektörde ithalatçı ve distribütör olarak faaliyet göstermektedir. Pazardaki hizmet sağlayıcı her tür aktör firmanın müşterisi olabilecek konumdadır. Firma iki kademeli bir pazar

bölümlemesi yapmaktadır. İlk olarak ana müşteri grubu bazlı bir bölümleme ile pazar diş hekimliği ürünleri ve diş laboratuvarı ürünleri olarak ikiye ayrılmaktadır. Sonraki kademede ise her bölüm ekipman ve sarf malzemesi olarak iki alt gruba ayrılmaktadır. Buna göre dört temel Pazar bölümü oluşmaktadır:

- Diş hekimliği ekipmanları
- Diş hekimliği sarf malzemeleri
- Diş laboratuvarı ekipmanları
- Diş laboratuvarı sarf malzemeleri

Uygulama dördüncü pazar bölümü olan diş laboratuvarı sarf malzemeleri konusunda yapılmaktadır.

Diş laboratuvarları çeşitli hammaddeleri alıp, işleyip, özel el becerisi gerektiren işlemleri de gerçekleştirerek her vakaya özel diş protezi üretmektedirler. Laboratuvarlardan bu hizmeti satın alan diş hekimleri ise bazı tıbbi tedavi ve hazırlıkların ardından yaptırdıkları protezleri hastalara takıp, sonucunu takip ederek tedaviyi tamamlamaktadırlar.

Araştırmaya konu olan firma da diş laboratuvarlarına her türlü ekipman ve sarf malzemesi tedarik etmektedir. Uygulamanın ilerleyen bölümlerinde ürün grupları ve modelin uygulanacağı hedef ürünler belirlenmektedir.

3.4.2. Müşterilerin Sınıflandırılması

Uygulamadaki müşterilerin sınıflandırmasındaki ilk sınırlama kriteri müşterinin diş laboratuvarı segmentinden olmasıdır. Diğer müşteri grupları olan diş hekimleri, diş depoları, hastane ve klinikler bu uygulamanın alanı dışındadır.

Türkiye’de diş laboratuvarı sektöründe kesin rakamlar belli olmamakla birlikte diş teknisyenleri derneklerinin kayıtları, sektör dergilerinin dağıtım yaptığı abone sayıları gibi veriler baz alındığında 2000 adet dolayında diş laboratuvarı olduğu hesaplanmaktadır. Uygulama İstanbul adresli laboratuvarlar ile sınırlı tutulacaktır. Laboratuvarlardan 1000 adet civarı İstanbul ve çevresinde konuşlanmıştır. Araştırmaya konu olan firmanın veri tabanında bizzat hizmet verdiği İstanbul yerleşimli 700 adet laboratuvar bulunmaktadır.

Talep yönetimi uygulaması öncelikle müşteri statüsüne konulabilecek firmalar ile uygulanacağından süreçteki diğer işlem olarak laboratuvarlar arası müşteri sınıflandırması yapılması önerilmektedir.

Müşteri sınıflandırması yapılırken birçok kriter dikkate alınmalı ve her bir kriterin önemine göre bir katsayı yüzdesi verilerek sınıflar oluşturulmalıdır.

Müşteri sınıflandırmasında kullanılacak kriterler şunlardır:

- Satış cirosu
- Ortalama sipariş tutarı
- Karlılık
- Vade kullanım (ödeme performansı)
- Alım sürekliliği
- Kredi kontrol kanaat puanı

- Ürün karması puanı (ilgili dönemki öncelikli ve stratejik ürün karması talebine göre)
- Satış yönetimi kanaati
- Teknik servis kanaat puanı
- Lojistik kanaat puanı

Firma yöneticilerinden alınan bilgiler ve yukarıda belirtilen kriterler ışığında dış laboratuvarı müşterilerinin aşağıdaki kategorilere göre sınıflandırılmaları uygun görülmüştür:

Çekirdek müşteriler; büyük laboratuvarlar (aylık düzenli 2,000 EUR üzerinde sarf veya yıllık 5,000 EUR cihaz cirosu olanlar)

Fırsat vaad eden müşteriler, orta boy laboratuvarlar (aylık düzenli 500-2,000 EUR arasında sarf veya yıllık 2,000 EUR cihaz cirosu olanlar)

Talepkar Müşteriler ve Karsız Müşteriler; küçük laboratuvarlar (aylık 500 EUR altında cirosu olanlar)

Aslında bu sınıflandırma amaç sadece talep yönetimi uygulamasına başlayabilmek içindir. Asıl sınıflandırma müşteri ile hedeflenen kalıcı kontratlar gerçekleştirildikten ve müşterinin performansı görüldükten sonra yapılmaktadır.

Özetle; yapılan sınıflandırma aslında çalışmada ulaşılması hedeflenen müşteri profili tespitini yapabilmek için ve talep yönetimi uygulamasına başlamak için bir referans noktası oluşturmaktadır. Çekirdek müşterilerden başlanarak talep yönetimi bazlı aktivitelerin tüm hedef müşterilere uygulanması ve sonuçların değerlendirilmesi hedeflenmektedir.

3.4.3. Ürün Gruplarının Belirlenmesi

Araştırma yapılan firmanın portföyünde yaklaşık 2000 kalem ürün bulunmaktadır. Bu son derece çeşitli olan ürünlerde uygun stok düzeyini korumak için ve stok maliyetlerini optimize etmek adına talep tabanlı stok yönetimi uygulanması gerektiği düşünülmektedir. Ancak, tüm ürün kalemlerinin incelenmesi bu araştırmanın kapasitesini aşacağı için uygulama bazı ürün grupları ile sınırlı tutulmuştur.

İlk sınırlama ürün grupları içinden laboratuvar sarf malzemesi ayrımını seçerek olmaktadır. Bu segmentte dahi çok sayıda ürün çeşidi bulunmaktadır. Laboratuvarlar başlıca sarf malzemesi olarak; altyapı metalleri, kalıp materyalleri, mum benzeri model oluşturma malzemeleri ve porselenden protez diş yapmaya yarayan porselen tozu adı verilen bir hammadde kullanırlar. Tüm bu malzemeler arasında nihai ürüne dönüşen en önemli madde “porselen tozu” adı verilen üründür. Bu ürün dişin yapısına çok benzer sertlik ve ışımaya özellikleri gösteren toz halinde özel bir seramik malzemesidir. Diş teknisyenleri tarafından birçok ön hazırlık sürecinin ardından bu malzeme hamur haline getirip diş formu verilir, daha sonra yüksek ısıyla özel fırınlarda pişirilerek hekime gönderilip hastaya takılacak olan protez dişler oluşturulur.

Araştırmadaki tedarikçi firma, porselen tozu adı verilen bu malzemeyi yurtdışından ithal ederek satmaktadır. Porselen tozu, farklı renkleri, çeşitleri ve yan malzemeleri olan bir ürün olduğu için stok yönetimi, stoğun ürün varyasyonlarına göre dağılımı çok önemlidir. Müşteri porselen malzemelerinden birisi eksik olduğu takdirde hiçbir ürün almayarak rakibe yönelebilmektedir. Dolayısı ile stoksuzluk maliyeti yüksek olan bir ürün gamıdır.

Porselen tozu olarak adlandırılan bu ürün diğer sarflara göre nispi değeri de yüksek olan bir materyaldir. Çok fazla çeşidi olduğundan dolayı stok

kalemlerinin de önemli bir kısmını oluşturmaktadır. Ayrıca porselen tozu firmanın toplam sarf malzemeleri satışı içinde önemli bir pay sahibidir. Rekabet açısından da stratejik bir ürün olan porselen tozu bu çalışmada stok ve talep yönetimi uygulamaları açısından incelenecek hedef ürün olarak tespit edilmiştir.

Porselen tozu olarak adlandırılan hammaddenin farklı ton ve yapıda katmanları vardır. Gerçek dişteki diş minesi ve dentine benzeyen her bir katmanı üretmek için farklı ürün çeşitleri kullanılmaktadır.

Dentin adı verilen ürün katmanı 16 renk çeşidindedir. Her renk çeşidi bir ürün kalemini oluşturmaktadır. Renk kodları: A1, A2, A3, A3.5, A4, B1, B2, B3, B4, C1, C2, C3, C4, D2, D3, D4 şeklindedir.

Mine adı verilen ürün katmanı ise 7 renk çeşidindedir: Bunlar E7, E8, E9, E10, CLEAR, NEUTRAL VE ULTRA CLEAR renkleri şeklindedir.

Temel ürün olarak bir de bu porselen tozlarını hamur haline getirmeye yarayan özel sıvılar vardır. Porselen likidi denen bu sıvıların da farklı kıvamda ve ambalajda ürün kalemleri vardır.

Porselen tozları sunum olarak belli gramajlarda şişelenmiş ambalajlar şeklinde satılmaktadır. Ürünün 3 temel ambalaj miktarı vardır: 15 gr, 50 gr ve 250 gr. Bu çalışmada 50 gr ve 250 gr'lık ambalajlar dikkate alınacaktır.

Buna göre incelenecek stok kalemleri şu şekilde ortaya çıkmaktadır:

Dentin: 16 renk x 2 boy ambalaj = 32 kalem

Mine: 7 renk x 2 boy ambalaj = 14 kalem

Likit: 2 çeşit x 2 boy ambalaj = 4 kalem

TOPLAM = 50 KALEM

Bu ürün kalemleri ABC analizine göre en önemliden en az önemliye kadar sıralanmıştır.

Bu sıralamanın ardından A, B ve C grubuna giren ürünler için olasılıklı talep dağılım tablosu hazırlanmıştır. Bu dağılıma göre bir stok sipariş modeli oluşturulmuştur.

Stok kalemlerinin listesi aşağıdaki tabloda gösterilmektedir.

Tablo 4: Uygulama Kullanılan Stok Kalemleri Listesi

<i>Stok kalemi</i>	<i>Stok açıklaması</i>	<i>Stok kısa adı</i>	<i>Birim Satış fiyatı (€)</i>
1	Dentin A1 50 gr	A1-D50	38
2	Dentin A2 50 gr	A2-D50	38
3	Dentin A3 50 gr	A3-D50	38
4	Dentin A3.5 50 gr	A3.5-D50	38
5	Dentin A4 50 gr	A4-D50	38
6	Dentin B1 50 gr	B1-D50	38
7	Dentin B2 50 gr	B2-D50	38
8	Dentin B3 50 gr	B3-D50	38
9	Dentin B4 50 gr	B4-D50	38
10	Dentin C1 50 gr	C1-D50	38
11	Dentin C2 50 gr	C2-D50	38
12	Dentin C3 50 gr	C3-D50	38
13	Dentin C4 50 gr	C4-D50	38
14	Dentin D2 50 gr	D2-D50	38
15	Dentin D3 50 gr	D3-D50	38
16	Dentin D4 50 gr	D4-D50	38
17	Dentin A1 250 gr	A1-D250	162
18	Dentin A2 250 gr	A2-D250	162
19	Dentin A3 250 gr	A3-D250	162
20	Dentin A3.5 250 gr	A3.5-D250	162
21	Dentin A4 250 gr	A4-D250	162
22	Dentin B1 250 gr	B1-D250	162
23	Dentin B2 250 gr	B2-D250	162
24	Dentin B3 250 gr	B3-D250	162
25	Dentin B4 250 gr	B4-D250	162
26	Dentin C1 250 gr	C1-D250	162
27	Dentin C2 250 gr	C2-D250	162
28	Dentin C3 250 gr	C3-D250	162
29	Dentin C4 250 gr	C4-D250	162
30	Dentin D2 250 gr	D2-D250	162
31	Dentin D3 250 gr	D3-D250	162
32	Dentin D4 250 gr	D4-D250	162
33	Mine E7 50 gr	E7-50	38
34	Mine E8 50 gr	E8-50	38
35	Mine E9 50 gr	E9-50	38
36	Mine E10 50 gr	E10-50	38
37	Mine NATUREL 50 gr	EN-50	38
38	Mine CLEAR 50 gr	EC-50	38
39	Mine ULTRA CLEAR 50 gr	EU-50	38
40	Mine E7 250 gr	E7-250	162
41	Mine E8 250 gr	E8-250	162
42	Mine E9 250 gr	E9-250	162
43	Mine E10 250 gr	E10-250	162
44	Mine NATUREL 250 gr	EN-250	162
45	Mine CLEAR 250 gr	EC-250	162
46	Mine ULTRA CLEAR 250 gr	EU-250	162
47	Likit DENTIN PLUS 60 ml	LDP-60	12
48	Likit MODELING 60 ml	LMD-60	20
49	Likit DENTIN PLUS 250 ml	LDP-250	22
50	Likit MODELING 250 ml	LM-250	32

3.4.4. Kontratlı Müşterilerin ve Talep Edilen Stok Miktarının Belirlenmesi

Bu çalışmada kurgu ve uygulama yapılırken stok yönetiminde mevcut talep yapısının olasılıklı modelden deterministik modele dönüştürülmesi hedeflenmiştir.

Gerçek iş hayatında, özellikle de ticari işletmelerde talep çoğunlukla değişken olduğu için mevcut durum analizinin olasılıklı modele göre yapılması durumunda kalınmaktadır. Olasılıklı stok modellerinde talebin değişken olduğu kabul edilir, ancak belli bir dağılıma göre değiştiği varsayılarak talep tahmininde bulunulmaya çalışılır. Talep değişse de belli bir ortalaması vardır. Kimi periyotlarda ortalamadan sapmalar olur. İşte bu ortalamadan sapmaların ortalaması, yani talebin standart sapması bilinirse, daha gerçekçi talep tahmini yaparak stok modelini kurmak mümkün olur. Bu durumdaki en kritik çıkarım şudur: Talebin standart sapması ne kadar düşürülürse tahmin de o kadar tutarlı olur. Önerilen modelin hedefi talepteki bu standart sapmayı sıfır düzeyine yaklaştırmaktır.

İşletmelerde diğer koşulların aynı kalması kaydıyla stok devir hızının arttırılması karlılıkta da bir artışa sebep olmaktadır. Çünkü devir hızı artınca aynı miktardaki stok sene içinde daha çok sayıda çevrim geçirir, böylece stoka bağlanan sermaye kaynağının sabit olduğu varsayılan durumda aynı sermayeden daha fazla gelir elde edilir. Stok devir hızı arttığı için elde tutma maliyetleri düşer, bu da toplam stok maliyetlerinde bir düşüğe sebep olur.

Önerilen modelde stok planlaması bir müşteri sadakati programı ile birleştirilmektedir. Müşteri sadakati programına göre firma kendisine sürekli ve düzenli müşteri bulacaktır. Bu müşteriler ile yapılacak olan düzenli stok çekmeye dayalı geri ödeme (rebate) anlaşmaları ile

müşterilerin gelecek dönemlerdeki stok talepleri belirlenmeye çalışılmaktadır.

Bu modele göre anlaşma yapılacak miktarlar, limitler, indirimler ve taahhütler belirlenmektedir. Belli ciro hedefleri konularak 4 ayrı kontrat formu hazırlanmıştır.

Aşağıdaki listede ciro bazlı kontratlar ve indirim oranları görülmektedir:

Tablo 5: Ciroya Göre Verilen İskonto Oranları

<i>Aylık Hedef Ciro (Euro)</i>	<i>İskonto Oranı (%)</i>
250	% 5
500	% 7.5
750	% 10
1000	% 12.5

Müşterilere verilen ciro hedefleri ürün miktarına dönüştürülür. Hedef gerçekleşirse verilecek mal fazlaları da ürün miktarına ilave edilir. Böylece her müşteri için aylık ithal edilecek ürünün ağırlık bazında miktarı tahmini olarak tespit edilir.

Tablo 6: Hedef Ciroya Karşılık Gelen Ürün Miktarı

<i>Aylık Hedef Ciro (Euro)</i>	<i>Karşılık gelen ürün miktarı (gr)</i>
250	400 gr
500	850 gr
750	1300 gr
1000	1800 gr

Bu her bir müşteri için tespit edilen miktarlar toplandığında kontratlı müşteriler için aylık tedarik edilmesi gereken ürün miktarı olarak hesaplanır. Bu bulunan miktara kontrat dışı talep nedeniyle bir miktar emniyet payı da eklenebilir ancak model deterministik bir yapıya dönüştüğü varsayımı göz önüne alınarak toplam gereksinime bir ilave yapılmamıştır.

Buna göre; Toplam Gereksinim = Anlaşmalı müşteri talebi'dir

Ek 1'deki Tablo 17: Kontratlı Müşteri Listesi ve Hedef Alım Miktarları adlı tabloda firmanın anlaşma yaptığı müşteriler ve hedef ciroları gösterilmektedir. Ticari bilgilerin gizliliği esası gereğince gerçek müşteri isimleri sembolik yabancı isimlerle değiştirilerek aktarılmıştır.

Hesaplamayı kolaylaştırmak için tabloda detaylı olarak gösterilen ciro bazlı tablo özetlenmiş ve ürün miktarı bazlı aşağıdaki tabloya dönüştürülmüştür.

Tablo 7: Hedef Ciro-Ürün- Müşteri Adedi İlişkisi ile Toplam İhtiyacın Bulunması

<i>Aylık Hedef Ciro (Euro)</i>	<i>Karşılık Gelen Ürün Miktarı (gr)</i>	<i>Bu Ciroyu Hedefleyen Müşteri Adedi</i>	<i>Toplam Gerekli Ürün Miktarı (gr)</i>
1000	1800 gr	4	7200
750	1300 gr	3	3900
500	850 gr	8	6800
250	400 gr	53	21200
100	150 gr	62	9300
	TOPLAM MÜŞTERİ	130	
		TOPLAM MİKTAR	48,400 gr

Böylece sözleşmeli müşterilerden gelecek talep miktarı hesap edilir. Bu çalışmada talebin 48,400 gr olduğu hesaplanmaktadır. Bu aşamadan sonra;

“Toplam Gereksinim = Anlaşmalı müşteri talebi” eşitliğinde ortaya çıkan miktar kadar sipariş ve stok planlaması yapılmaktadır.

İncelemenin yapıldığı yılın gerçek verileri ile karşılaştırıldığında kontratlı talebin önceki yıl gerçekleşen talebe oldukça yakın olduğu görülmektedir. Önemli fark bu defa talebin anlaşmalar ile garanti altına alınmasıdır.

Toplam Gereksinim = Anlaşmalı müşteri talebi
= 48,400 gr / ay

Bu miktarı ABC analizinden çıkan sonuçlara bölüştürülerek ürün kalemlerine göre dağılımı bulmak ve en optimum siparişi vermek mümkündür.

Miktarı bulunan ürünün çeşit dağılımını belirlemek amacı ile de bir ABC analizi yapılmıştır. Bir sonraki bölümde ABC analizinin uygulanması açıklanmaktadır.

ABC analizini sonucunda çıkan oranlara göre miktarlar, ürün kalemleri ile eşleştirilmektedir. Ürün gramajı daha çok talep edilen çeşitlere göre ayrıştırılmakta ve toplam tedarik edilecek ürün yüzdelerine göre birim mal kalemleri bulunmaktadır.

3.4.5. ABC Analiziyle Önemli Stok Kalemlerinin Belirlenmesi

ABC analizi yapılırken ilk olarak stokların birim fiyatı ile yıllık satışları çarpılarak yıllık kullanım değeri hesaplanmaktadır.

Tablo 8: ABC Analizi Kademe 1

Sıralanmamış Ham Stok verisi				
Stok No	Stok Adı	Yıllık Satış (adet)	Birim Fiyat (Euro)	Kullanım Değeri (yıllık satış x fiyat)/100
1	A1 D50	136	38	52
2	A2 D50	192	38	73
3	A3 D50	119	38	45
4	A3.5 D50	37	38	14
5	A4 D50	15	38	6
6	B1 D50	45	38	17
7	B2 D50	47	38	18
8	B3 D50	26	38	10
9	B4 D50	5	38	2
10	C1 D50	24	38	9
11	C2 D50	26	38	10
12	C3 D50	9	38	3
13	C4 D50	2	38	1
14	D2 D50	31	38	12
15	D3 D50	35	38	13
16	D4 D50	2	38	1
17	A1 D250	91	162	147
18	A2 D250	127	162	206
19	A3 D250	77	162	125
20	A3.5 D250	16	162	26
21	A4 D250	0	162	0
22	B1 D250	17	162	28
23	B2 D250	18	162	29
24	B3 D250	2	162	3
25	B4 D250	0	162	0
26	C1 D250	6	162	10
27	C2 D250	4	162	6
28	C3 D250	1	162	2
29	C4 D250	0	162	0
30	D2 D250	12	162	19
31	D3 D250	3	162	5
32	D4 D250	0	162	0
33	E7 50	35	38	13
34	E8 50	117	38	44
35	E9 50	49	38	19
36	E10 50	21	38	8
37	EN 50	3	38	1
38	EC 50	41	38	16
39	EU 50	33	38	13
40	E7 250	13	162	21
41	E8 250	138	162	224
42	E9 250	81	162	131
43	E10 250	2	162	3
44	EN 250	5	162	8
45	EC 250	44	162	71
46	EU 250	26	162	42
47	LDP 60	12	12	1
48	LMD 60	23	20	5
49	LDP 200	609	22	134
50	LM 200	197	32	63

ABC analizinin ikinci aşamasında stoklar yıllık kullanım değerine göre sıralanmaktadır.

Tablo 9: ABC Analizi Kademe 2

Kullanım Değerine Göre Sıralanmış Stok Verisi				
<i>Stok no</i>	<i>Stok adı</i>	<i>Yıllık satış (adet)</i>	<i>Birim fiyat (Euro)</i>	<i>Kullanım değeri (yıllık satış x fiyat)/100</i>
41	E8 250	138	162	224
18	A2 D250	127	162	206
17	A1 D250	91	162	147
49	LDP 200	609	22	134
42	E9 250	81	162	131
19	A3 D250	77	162	125
2	A2 D50	192	38	73
45	EC 250	44	162	71
50	LM 200	197	32	63
1	A1 D50	136	38	52
3	A3 D50	119	38	45
34	E8 50	117	38	44
46	EU 250	26	162	42
23	B2 D250	18	162	29
22	B1 D250	17	162	28
20	A3.5 D250	16	162	26
40	E7 250	13	162	21
30	D2 D250	12	162	19
35	E9 50	49	38	19
7	B2 D50	47	38	18
6	B1 D50	45	38	17
38	EC 50	41	38	16
4	A3.5 D50	37	38	14
15	D3 D50	35	38	13
33	E7 50	35	38	13
39	EU 50	33	38	13
14	D2 D50	31	38	12
8	B3 D50	26	38	10
11	C2 D50	26	38	10
26	C1 D250	6	162	10
10	C1 D50	24	38	9
44	EN 250	5	162	8
36	E10 50	21	38	8
27	C2 D250	4	162	6
5	A4 D50	15	38	6
31	D3 D250	3	162	5
48	LMD 60	23	20	5
12	C3 D50	9	38	3
24	B3 D250	2	162	3
43	E10 250	2	162	3
9	B4 D50	5	38	2
28	C3 D250	1	162	2
47	LDP 60	12	12	1
37	EN 50	3	38	1
13	C4 D50	2	38	1
16	D4 D50	2	38	1
21	A4 D250	0	162	0
25	B4 D250	0	162	0
29	C4 D250	0	162	0
32	D4 D250	0	162	0

ABC analizinin diğer aşamalarında ise; kullanım değeri yüzdesi hesaplaması, kümeli kullanım yüzdesi hesaplaması ve ABC kategori tespiti yapılarak analiz tamamlanmaktadır. Aşağıdaki tabloda tüm üç kademenin tamamlanmış son hali bir arada görülmektedir.

Tablo 10: ABC Analizi Kademe 3,4,5

ABC kategori tespiti					TOPLAM KALEM 50				
Stok no	Stok adı	Yıllık satış(adet)	Birim fiyat (€)	Kullanım değeri	% Kullanım Değeri	% Kümülatif Kullanım Değeri	ABC kategorisi	Sıra	% Sıra
18	A2 D250	127	162	206	12,04%	25,13%	A	2	4,00%
17	A1 D250	91	162	147	8,63%	33,76%	A	3	6,00%
49	LDP 200	609	22	134	7,84%	41,60%	A	4	8,00%
42	E9 250	81	162	131	7,68%	49,28%	A	5	10,00%
19	A3 D250	77	162	125	7,30%	56,58%	A	6	12,00%
2	A2 D50	192	38	73	4,27%	60,85%	A	7	14,00%
45	EC 250	44	162	71	4,17%	65,02%	A	8	16,00%
50	LM 200	197	32	63	3,69%	68,71%	A	9	18,00%
1	A1 D50	136	38	52	3,02%	71,74%	A	10	20,00%
3	A3 D50	119	38	45	2,65%	74,38%	B	11	22,00%
34	E8 50	117	38	44	2,60%	76,98%	B	12	24,00%
46	EU 250	26	162	42	2,47%	79,45%	B	13	26,00%
23	B2 D250	18	162	29	1,71%	81,16%	B	14	28,00%
22	B1 D250	17	162	28	1,61%	82,77%	B	15	30,00%
20	A3.5 D250	16	162	26	1,52%	84,29%	B	16	32,00%
40	E7 250	13	162	21	1,23%	85,52%	B	17	34,00%
30	D2 D250	12	162	19	1,14%	86,66%	B	18	36,00%
35	E9 50	49	38	19	1,09%	87,75%	B	19	38,00%
7	B2 D50	47	38	18	1,05%	88,79%	B	20	40,00%
6	B1 D50	45	38	17	1,00%	89,79%	B	21	42,00%
38	EC 50	41	38	16	0,91%	90,70%	B	22	44,00%
4	A3.5 D50	37	38	14	0,82%	91,53%	B	23	46,00%
15	D3 D50	35	38	13	0,78%	92,31%	B	24	48,00%
33	E7 50	35	38	13	0,78%	93,08%	C	25	50,00%
39	EU 50	33	38	13	0,73%	93,82%	C	26	52,00%
14	D2 D50	31	38	12	0,69%	94,51%	C	27	54,00%
8	B3 D50	26	38	10	0,58%	95,09%	C	28	56,00%
11	C2 D50	26	38	10	0,58%	95,66%	C	29	58,00%
26	C1 D250	6	162	10	0,57%	96,23%	C	30	60,00%
10	C1 D50	24	38	9	0,53%	96,77%	C	31	62,00%
44	EN 250	5	162	8	0,47%	97,24%	C	32	64,00%
36	E10 50	21	38	8	0,47%	97,71%	C	33	66,00%
27	C2 D250	4	162	6	0,38%	98,09%	C	34	68,00%
5	A4 D50	15	38	6	0,33%	98,42%	C	35	70,00%
31	D3 D250	3	162	5	0,28%	98,71%	C	36	72,00%
48	LMD 60	23	20	5	0,27%	98,97%	C	37	74,00%
12	C3 D50	9	38	3	0,20%	99,17%	C	38	76,00%
24	B3 D250	2	162	3	0,19%	99,36%	C	39	78,00%
43	E10 250	2	162	3	0,19%	99,55%	C	40	80,00%
9	B4 D50	5	38	2	0,11%	99,67%	C	41	82,00%
28	C3 D250	1	162	2	0,09%	99,76%	C	42	84,00%
47	LDP 60	12	12	1	0,08%	99,84%	C	43	86,00%
37	EN 50	3	38	1	0,07%	99,91%	C	44	88,00%
13	C4 D50	2	38	1	0,04%	99,96%	C	45	90,00%
16	D4 D50	2	38	1	0,04%	100,00%	C	46	92,00%
21	A4 D250	0	162	0	0,00%	100,00%	C	47	94,00%
25	B4 D250	0	162	0	0,00%	100,00%	C	48	96,00%
29	C4 D250	0	162	0	0,00%	100,00%	C	49	98,00%
32	D4 D250	0	162	0	0,00%	100,00%	C	50	100,00%

Toplam aylık 29.700 Euro'ya denk gelen bir kontrat anlaşması yapılmıştır. Alış fiyatlarına göre hesap edildiğinde 14.400 Euro'luk ürün tedarik etmek gerekmektedir. Bu miktar ABC analizinde elde edilen sonuçlara göre ürünlere bölüştürülerek tedarik edilecek mal kalemleri ve toplam adet bulunur.

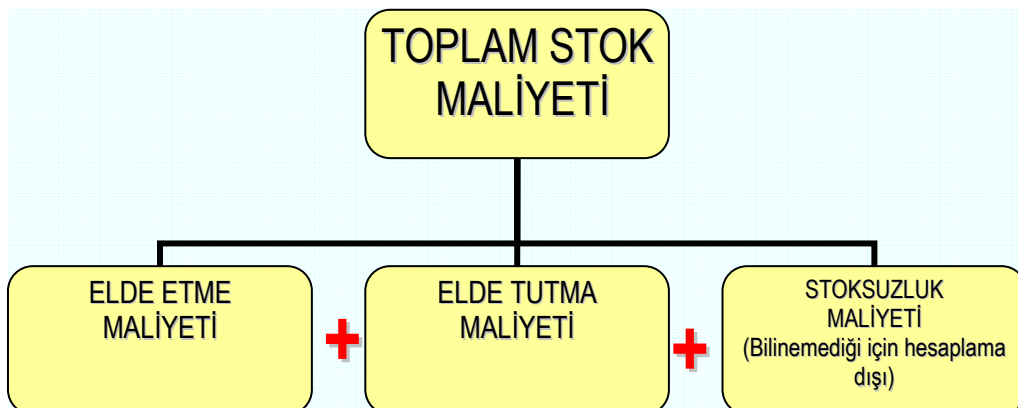
Hedeflenen miktarın ürün kalemlerine göre dağılımı Ek 1'de Tablo 16: ABC Analizine Göre Ürün Kalemlerinin Tespiti tablosunda gösterilmektedir. Buna göre eldeki kaynağın ilgili yüzdesine denk gelen A, B, C grubuna ait ürünlerden kaçar adet tedarik edilmesi gerektiği belirtilmektedir. Bu sonuçlara göre sipariş partileri belirlenmekte ve optimum bir ürün dağılımı oluşturulmaktadır.

3.4.6. Stok Maliyetlerinin Hesaplanması

Araştırmaya konu olan stok kalemleri ABC analizi ile elendikten sonra, çalışmada önerilen stok modelinin özellikle A grubunda yer alan stoklar dikkate alınarak uygulanmasının modelin etkinliğini artıracakları öngörülmektedir.

İncelenen geçmiş dönemde ortaya çıkan stok maliyetleri hesaplanırken önce "elde etme maliyetleri" ardından "elde tutma maliyetleri" bulunmuş ve bunlar kullanılarak "toplam stok maliyeti" hesaplanmıştır. "Toplam stok maliyeti" bileşenleri aşağıdaki şekilde gösterilmiştir.

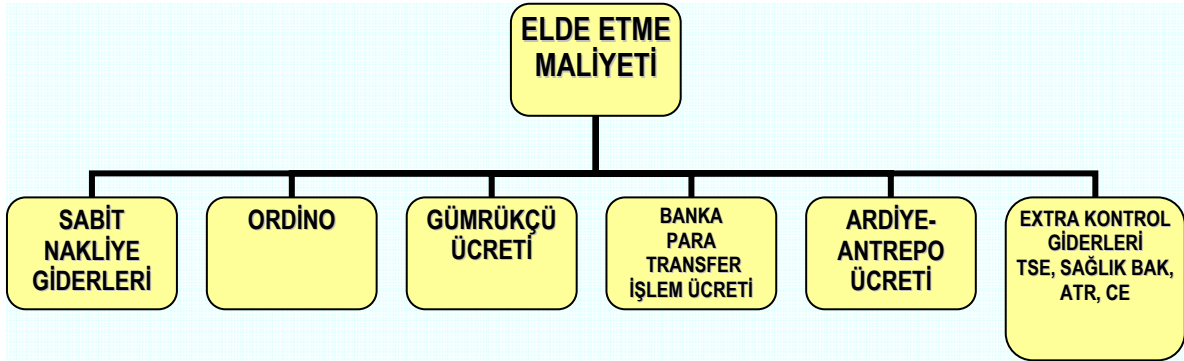
Şekil 23: "Toplam Stok Maliyeti" Hesap Edilirken Kullanılan Veriler



3.4.6.1. Elde Etme Maliyetinin Hesaplanması

Elde etme maliyeti her siparişte, sipariş verildiği için ortaya çıkan maliyet unsurlarından oluşmaktadır. Her tedarik için elde etme maliyeti o siparişe ait sipariş miktarından bağımsız olarak ortaya çıkan tüm masraf kalemleri dikkate alınarak hesap edilmiştir. Bunun için firmanın 2008 yılı ithalatlarının tamamı inceleme altına alınmıştır. Aşağıdaki şekilde genel olarak “elde etme maliyetleri” hesap edilirken kullanılan kalemler listelenmiştir.

Şekil 24: “Elde Etme Maliyeti” Hesap Edilirken Kullanılacak Veriler



EK 2’de, Şekil 28: İthalat Masraflarını Gösteren Dosya Örneği tablosunda firmanın yaptığı ithalatlardan birindeki giderler gösterilmektedir. Görüldüğü üzere gümrükleme, ordino, sigorta, ardiye gibi pek çok kalem hesaplanmaktadır. Bu masraflar her bir ayrı tedarik için geçerlidir, bunlara ek olarak işgücü ve operasyon masrafları da vardır ancak firmanın diğer faaliyetlerinden ayrıştırılmadığı için hesaba katılmamaktadır.

Firmanın bir yıl periyodu içinde yaptığı tüm tedariklerin Şekil 28: İthalat Masraflarını Gösteren Dosya Örneği ile gösterilen dosyalarının tamamı derlenmiş ve her bir ithalat için yapılan gider tespit edilmiştir. Standart bir hesap yapabilmek için TL olan ithalat masrafları işlem tarihindeki döviz kuru üzerinden Euro para birimine çevrilmiştir.

Aşağıdaki Tablo 11: Elde Etme Maliyetini Oluşturan Kalemlerin Dönemlere Göre Özet Dökümü adlı tabloda tüm masraflar ayrı ayrı gösterilmiştir ve her dönem için toplam ithalat masrafı, bu çalışmadaki karşılığı ile “elde etme maliyetleri” hesaplanmıştır.

Tablo 11: Elde Etme Maliyetini Oluşturan Kalemlerin Dönemlere Göre Özet Dökümü

	DÖNEM 1 (195)	DÖNEM 2 (202)	DÖNEM 3 (204)	DÖNEM 4 (206)	DÖNEM 5 (225)	DÖNEM 6 (238)	DÖNEM 7 (240)	DÖNEM 8 (253)	DÖNEM 9 (260)	TOPLAM
Gümrükleme (TL)	336	413	336	336	425	271	425	366	448	3.357
Navlun bedeli (TL)										0
Ordino Bedeli (TL)	62	65	208	72	69	120	66	77	76	813
Sigorta Bedeli	167	25	0	134	85	32	40	71	60	613
Ardıye Bedeli (TL)	70	56	49	47	70	70	43	46	51	502
KKDF bedeli (TL)										0
Gümrük Vergisi (TL)										0
İthalat KDV TOPLAM (TL)										0
%8 MATRAH/KDV (TL)										0
% 18 MATRAH/KDV (TL)										0
Damga Vergisi (TL)	30	30	30	30	30	30	30	30	34	276
Tercüme (TL)										0
Taşıma (TL)										0
TL TOPLAM	665 TL	589 TL	624 TL	619 TL	678 TL	524 TL	604 TL	590 TL	669 TL	5.562 TL
Döviz kuru (€/TL)	1,76	1,70	1,83	1,74	1,72	1,92	1,71	1,70	1,70	
TOPLAM İTHALAT MASRAFI (€)	379 €	347 €	341 €	355 €	394 €	273 €	353 €	346 €	393 €	3.181 €
ADETLER	891	277	11	1.009	1.078	130	329	496	428	4.649 €
TOPLAM MAL BEDELİ (€)	28.615 €	8.910 €	355 €	32.423 €	34.652 €	4.189 €	10.579 €	15.931 €	13.761 €	149.415 €
% ELDE ETME MALİYETİ	1,32%	3,89%	96,02%	1,09%	1,14%	6,52%	3,34%	2,17%	2,86%	2,13%

Yukarıdaki şekilde de görüldüğü üzere “toplam elde etme maliyeti” bir diğer adıyla toplam sipariş maliyeti **3.181 Euro** olarak ortaya çıkmaktadır. Bu maliyetin 9 adet siparişte ortaya çıktığı göz önüne alındığında sipariş başına elde etme maliyetini bulmak için bu rakam 9’a bölünür.

Birim Elde Etme Maliyeti= Birim siparişin maliyeti

= Toplam sipariş maliyeti/yıllık sipariş sayısı

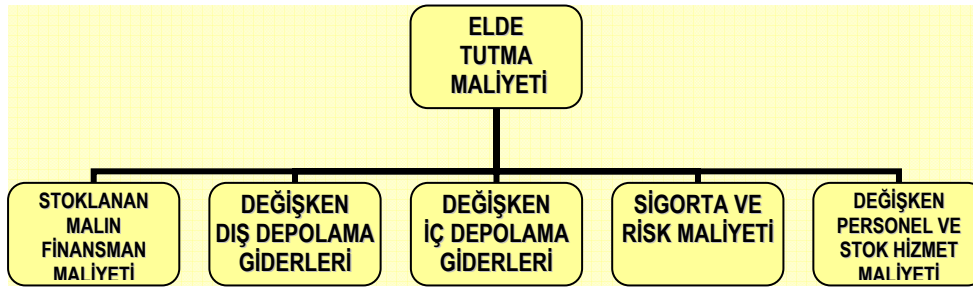
= 3,181 / 9

= **353 Euro**

3.4.6.2. Elde Tutma Maliyetinin Hesaplanması:

Toplam stok maliyetlerini belirlemek için aynı zamanda **elde tutma maliyetlerini** de hesaba katmak gerekmektedir. Bunlar, daha önce de belirtildiği gibi stoklanan ürünleri bulundurmanın getirdiği depolama, saklama, işleme, sigorta, risk ve finansal maliyetleri kapsamaktadır. Aşağıdaki şekilde firmanın karşılaştığı elde tutma maliyetleri özetlenmektedir.

Şekil 25: “Elde Tutma Maliyetleri” Hesap Edilirken Kullanılan Veriler



Tüm sektörlerdeki ortalamalar ve firmanın da açıklamaları göz önüne alındığında elde tutma maliyeti olarak stoğa bağlanan paranın yıllık faiz getirisi baz alınmış ve bu miktar ürün satın alma değerinin % 9'u olarak hesap edilmiştir.¹¹⁴

¹¹⁴ Genel olarak kabul gören kanı elde tutma maliyetlerinin ürünün yıllık alış maliyet değerinin % 15-30'u arasında bir orana denk geldiğini yönündedir. Ancak bu oran elde tutulan stok için ilave bir kaynak harcadığı zaman geçerlidir (örneğin ek depo alanı, ek personel, sigorta, bakım vb). Elde tutma için ek kaynak ayrılmadığı durumlarda stoğa yatırılan paranın maliyetini hesap etmek için mevduat faizi oranını kullanmak uygun olmaktadır. Bu konudaki kaynaklar için bkz:

- 1- Inventory Management Review “**Inventory Holding Costs Quantified**”
http://www.inventorymanagementreview.org/2005/09/inventory_holdi.html (20 Mart 2009)
- 2- Ahmet Öztürk, a.g.e. s.681
- 3- Mehmet Tanyaş, a.g.e. s.215

Bu % 9 'luk oran toplam tedarik edilen ürüne bölünerek birim ürün için karşılaşılan elde tutma maliyeti hesaplanacaktır.

Toplam mal alış bedeli = 149,415 Euro

ABC analizine uyguladığımızda bu bedel karşılığında 4,650 adet ürün satın alınabildiği hesaplanmaktadır. Bu durumda 1 adet ürünün ortalama maliyeti 32 Euro olmaktadır.

Elde tutma maliyeti yüzdesi % 9 olarak alındığında toplam bedeli 149,415 Euro olan ürünün teorik toplam maksimum elde tutma maliyeti şu şekilde hesaplanmaktadır:

Maksimum Elde Tutma Maliyeti= 149,415 x 0.09 = 13,447 Euro

Bir birim ürünün ortalama maliyeti 32 Euro olduğuna göre bunun da %9'u alınırsa 1 birim ürünün elde tutma maliyeti 2.88 Euro olarak bulunur. Hesaplama tablosu aşağıda gösterilmiştir.

Tablo 12: Birim Elde Tutma Maliyetinin Hesaplanması

TOPLAM ÜRÜN ALIŞ BEDELİ (Euro)	ABC YE GÖRE HESAPLANAN ÜRÜN ADEDİ (adet)	TOPLAM MAKSİMUM ELDE TUTMA MALİYETİ (Euro)	BİRİM ÜRÜN ALIŞ BEDELİ (Euro)	BİRİM ÜRÜN ELDE TUTMA MALİYETİ (H) (Euro)
149,415	4,650	13,447	32	2.88

Bundan sonra aşağıdaki ara hesaplamalar kullanılarak Toplam Stok Maliyeti bulunur.

Ortalama Dönem Sipariş Miktarı = Yıllık Talep / Sipariş Döngüsü sayısı
= 4,650 / 9
= 517 adet

$$\begin{aligned}\text{Ortalama Stok Düzeyi} &= \text{Ortalama dönemsel sipariş miktarı} / 2 \\ &= 517 / 2 \\ &= 258.5 \text{ adet}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Toplam elde tutma maliyeti} &= \text{ortalama stok düzeyi} \times \text{birim ETM} \\ &= 258.5 \times 2.88 \\ &= 744.48 \text{ Euro}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Toplam Stok Maliyeti} &= \text{Elde Etme Maliyeti} + \text{Elde Tutma Maliyeti} \\ &= 3,181 + 744 \\ &= \mathbf{3,925 \text{ Euro}}\end{aligned}$$

3.4.6.3. Olasılıklı Modele Göre Stok Maliyetlerinin Yeniden Hesaplanması

Geçmiş yıla ait yukarıda hesaplanan bu toplam stok maliyeti aslında stok yapısının belirli/deterministik bir yapıda olmasına göre bulunmuştur. Ancak, talebin partiden partiye oldukça büyük değişkenlik gösterdiği gözlemlenmiştir. Bu yüzden maliyetin bir de olasılıklı stok modeline göre hesaplanması gereği ortaya çıkmıştır. Uygulamadaki ürünlere ait tedarik süresi ise daha kontrol edilebilir bir unsur olarak belirlemektedir ve tutarlı bir yapıdadır. Bu durumda stok maliyetleri; değişken talep, sabit tedarik süresi göz önüne alınarak olasılıklı stok modeline göre yeniden hesaplanmıştır.

Olasılıklı stok modelindeki en önemli husus değişken unsurlar yüzünden stoksuz kalmayı engellemek için emniyet stoğu bulundurma gerekliliğidir. Bu durumda toplam stok maliyetlerine emniyet stoğu bulundurmaktan kaynaklanan bir ilave “elde tutma maliyeti” eklenmesi gerekmiştir.

Yeni formül aşağıdaki gibidir:

$$\begin{aligned}\text{Toplam Stok Maliyeti} &= \text{EEM} + \text{ETM} + \text{Emniyet stoğu için ETM} \\ &= \text{EEM} + \text{ETM} + \text{ES} \cdot \text{H}\end{aligned}$$

Formüldeki değerleri yerine koymadan önce emniyet stoğunun hesaplanması gerekmektedir. Daha önceki bölümlerde belirtildiği gibi emniyet stoğunu bulmak için talebin standart sapması hedeflenen servis düzeyine karşılık gelen z değeri ve tedarik süresinin karekökü ile çarpılır. **Emniyet Stoğu** formülü aşağıdaki gibidir:

Denklem 55: Uygulamadaki Emniyet Stoğu

$$ES = z * \sigma_d * \sqrt{LT}$$

Formüldeki Kısaltmalar:

ES	= emniyet stoğu
LT	= tedarik süresi
z	= servis düzeyine göre standart sapmaların sayısı
σ_d	= talep miktarının standart sapması

Firmanın % 90'lık bir servis düzeyi ile çalışmasının yeterli olduğu duruma göre emniyet stoğu hesabı yapılmaktadır. Talep aylık olarak değerlendirilmiş ve 12 aylık dağılım incelenerek talepteki sapma hesaplanmıştır. Talebin aylara göre dağılımını ve ortalama sapmasını gösteren tablolar Ek 1'de yer almaktadır. Altı aylık ağırlıklı hareketli ortalamaya göre ortalama mutlak sapma 140 adet olarak hesap edilmiştir.

Hesaplama aylık dağılıma göre yapılmış, buna göre 12 adet periyod içinde gerçekleşen sapmaların hesabında normal dağılım varsayımına yeterli örnek hacmi olmadığı için Student's-t dağılımı tablosu kullanılmıştır. % 90'lık bir servis düzeyi için çan eğrisinin her iki uç noktasında da %0.05'lik bir pay bırakıldığında tekabül eden t değeri 1.796'dır.¹¹⁵ Tedarik süresi ise siparişin verilmesi ile malın gelmesi arasında geçen süre olan 20 gün olarak alınmıştır.

¹¹⁵ Student-t kritik değerler tablosu için kaynak: Ercan Gegez. **Pazarlama Araştırmaları**. İstanbul: Beta Basım Yayım, 2005.

Tüm veriler ise şöyledir;

Aylık ortalama talep (aritmetik ort)	= 4650 / 12 = 387.5 adet
Talebin ortalama mutlak sapması	= 140 adet
Ortalama tedarik süresi	= 20 gün
t_α değeri (% 90 servis düzeyi için)	= 1,796

Veriler Denklem 55: Uygulamadaki Emniyet Stoğu formülü ile aşağıdaki gibi hesaplanır. Denklemde z değerinin yerini t_α değeri almıştır.

$$ES = t_\alpha * \sigma_d * \sqrt{LT} = 1,796 * 140 * \sqrt{20} = 1,124$$

Emniyet stoğu = 1,124 adet

Emniyet stoğundan kaynaklanan ilave elde tutma maliyeti, bulunan emniyet stoğu miktarı ile birim elde tutma maliyetinin çarpımı ile hesaplanır.

$$\begin{aligned} \text{İlave ETM} &= ES * H \\ &= 1,124 * 2.88 \\ &= 3,237 \text{ Euro} \end{aligned}$$

Böylece toplam stok maliyeti formülüne geri dönülür ve emniyet stoğundan kaynaklanan maliyetler de ilave edilerek yeniden hesaplama yapılır:

$$\begin{aligned} \text{Toplam Stok Maliyeti} &= EEM + ETM + \text{Emniyet stoğu için ETM} \\ &= EEM + ETM + ES * H \\ &= 3,181 + 744 + 3,237 \\ &= \mathbf{7,162 \text{ Euro}} \end{aligned}$$

Görölmektedir ki olasılıklı talep şartlarında, talebin standart sapmasının çok büyük olması nedeniyle tutulan emniyet stoğu yüzünden toplam stok maliyetleri büyük oranda artmaktadır. Bu da talep dalgalanmasının azaltıldığı taktirde, bir başka deyişle talepteki standart sapmanın düşürölmesi durumunda stok maliyetlerinden önemli bir tasarruf sağlanabileceğini göstermektedir.

3.4.7. Geçmiş Döneme Ait Teorik Ekonomik Sipariş Miktarının Hesaplanması

Geçmiş döneme ait teorik ekonomik sipariş miktarı da hesaplanmıştır. Bu hesaplamadaki amaç, geçmişte tedarikin mevcut haliyle değil de ekonomik sipariş formölü modeline göre yapılmış olsaydı ortaya çıkacak farkları görmek içindir. Çalışmadaki model kurgusu ile direk olarak bağlantısı olmamasına rağmen ekonomik sipariş miktarı hesaplanarak en temel stok modeli ile maksimum ne kadar tasarruf edilebileceği gösterilmek istenmiştir.

Ekonomik Sipariş Miktarı formölü aşağıdaki gibidir;

Denklem 56: Uygulamadaki Geçmiş Dönem Ekonomik Sipariş Miktarı

$ESM = \sqrt{\frac{2DS}{H}}$	<p><u>Formöldeki Kısaltmalar:</u></p> <p>ESM = ekonomik sipariş miktarı</p> <p>D = yıllık talep miktarı</p> <p>S = sipariş maliyeti</p> <p>H = birim elde tutma maliyeti</p>
------------------------------	--

Veriler şu şekildedir;

D	= yıllık talep edilen ürün	= 4,650 adet
S	= birim sipariş maliyeti (elde etme maliyeti)	= 353
H	= birim elde tutma maliyeti	= 2.88

Veriler ESM formülünde yerine konulduğunda;

$$ESM = \sqrt{\frac{2DS}{H}} = \sqrt{\frac{2 * 4,650 * 353}{2.88}} = 1,067$$

Ekonomik Sipariş Miktarı = 1,067 adet olarak hesaplanır.

$$\begin{aligned} \text{Talep Hızı} &= \text{Yıllık Talep} / \text{Yıldaki çalışma günü} \\ &= 4,650 / 250 \\ &= 18.6 \text{ adet/gün} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Yeniden Sipariş Noktası} &= \text{Tedarik Süresi} \times \text{Talep Hızı} \\ &= 20 \text{ gün} \times 18.6 \\ &= 372 \text{ adet} \end{aligned}$$

İdeal durumda stoklar 372 adete düştüğünde ESM kadar sipariş verilmelidir.

ESM modeline göre yıllık talep ESM 'ye bölüldüğünde yıllık sipariş döngüsü sayısı N bulunur:

$$N = \frac{D}{ESM} = \frac{4,650}{1,067} = 4.3$$

Çalışma günü 250 gün olarak kabul edilirse iki sipariş arası süre 250/4.3 şeklinde hesaplanarak 58 gün olarak bulunur.

Ekonomik sipariş miktarına göre olması gereken toplam stok maliyeti ise Denklem 57: Uygulamadaki, Ekonomik Sipariş Miktarı Varsayımına Göre Hesaplanan Toplam Stok Maliyeti formülü ile aşağıdaki gibi hesaplanır:

Denklem 57: Uygulamadaki, Ekonomik Sipariş Miktarı Varsayımına Göre Hesaplanan Toplam Stok Maliyeti

$$TSM = \frac{ESM}{2} H + \frac{D}{ESM} S$$

Formüldeki Kısaltmalar:

TSM = toplam stok maliyeti

ESM = ekonomik sipariş miktarı

H = birim elde tutma maliyeti (holding cost)

D = yıllık talep miktarı

S = sipariş maliyeti

$$\begin{aligned} \text{Toplam Stok Maliyeti} &= \text{ortalama stok} \times H + \text{sipariş döngüsü} \times S \\ &= ESM/2 * H + N * S \\ &= 1067/2 * 2.88 + 4.3 * 353 \\ &= 1,536 + 1,518 \\ &= 3,054 \text{ Euro} \end{aligned}$$

Toplam Stok Maliyeti = **3,054 Euro** olarak gerçekleşmektedir.

Görülmektedir ki henüz talep yönetimi modeli bile uygulanmadan sadece Ekonomik Sipariş Miktarı prensiplerine göre hareket edildiği takdirde bile firma stok maliyetlerini yıllık 7.162 Euro'dan 3,054 Euro'ya düşürebilmektedir. Yüzde olarak gösterildiğinde % 50'den fazla, hatta %60'a yakın bir azalma ifade eder ki bu son derece ciddi bir orandır. Ancak şunu belirtmek gerekir bu değer en ideal şartlarda elde edilebilecek teorik bir referans noktasını ifade etmektedir. Sektördeki tedarik yapısı gereği, yılda sadece dört sefer sipariş vererek talebi karşılamak için bazı belirliliklere ihtiyaç vardır. Yine de Ekonomik Sipariş Noktası modeli tasarruf edilebilecek maksimum maliyet miktarını göstermesi bakımından oldukça yararlıdır.

3.4.8. Gelecek Döneme Ait Öngörülen Talebin ve Stok Maliyetlerinin Hesaplanması

3.4.8.1. Öngörülen Talebin Hesaplanması

Talep yönetimi modeline ve anlaşmalı müşteri hedeflerine göre aylık öngörülen ürünün parasal değeri 29,700 Euro'dur.

Bu talebin 1 yıllık karşılığı $29,700 \times 12 \text{ ay} = 356,400$ Euro'luk ciro dur.

ABC analizindeki veriler kullanılarak bu ciroya tekabül eden ürünün satın alma fiyatlarına göre hesaplanan toplam alış maliyeti bulunmalıdır. Satın alma fiyatlarına göre hesap edildiğinde 356,400 Euro'luk öngörülen cironun satın alma maliyeti 172,800 Euro olarak bulunmaktadır. (yaklaşık %48.5) Bu miktar sermaye ile 5,376 adet ürün tedarik etmek mümkündür.

Oluşturulan modeldeki yıllık talep hedefi belirlenmişti. Bir bilgi daha değerlendirilecek olursa bu talebin aylık olarak dağılımı da öngörülerin arasında bulunmaktadır. Öyleyse hesaplamalar yıllık talep üzerinden değil aylık talepler üzerinden yeniden yapılabilir.

Yıllık satın alma maliyeti olan 172,800 Euro'luk miktar 12 aya bölüdüğünde aylık 14,400 Euro'luk sipariş verme gerekliliği ortaya çıkar. 14,400 Euro'luk sipariş ABC analizine göre ürünlere dağıtıldığında ise 448 adet ürün tedarik edilmesi gerekliliği ortaya çıkar.

Hesabı doğrulamak için bir değer yöntem de yıllık beklenen talebi 12'ye bölerek aylık talebe ulaşmaktır.

Yıllık beklenen talep = 5,376 adet

Aylık beklenen talep = Yıllık beklenen talep / 12

= 5,376 / 12

= 448 adet

3.4.8.2. Öngörülen Stok Maliyetlerinin Hesaplanması

Yeni dönem için beklenen aylık talep 448 adet olarak ortaya çıkmıştır. Birim sipariş verme maliyetinin yüksekliği göz önüne alındığında, talebin de kontratlar sayesinde daha belirli bir şekle dönüşeceği varsayılarak yıllık sipariş adedi düşürülebileceği öngörülmüştür.

Sipariş döngüsü sayısı düşürüldüğü takdirde elde etme maliyetlerinde büyük bir azalma olacağı öne sürülmektedir. Öngörülen talebin ekonomik sipariş miktarı sonucu hesap edilecek sipariş aralıklarıyla tedarik edilmesi ve böylece yıllık sipariş döngüsünün düşürülerek stok maliyetlerinden tasarruf edilmesi hedeflenmektedir.

Tüm bu bilgiler ışığında bu aşamaya kadar elde edilen veriler toplu olarak aşağıda gösterilmektedir:

Tablo 13: Öngörülen Stok Maliyetleri'nin Hesabi Öncesinde Toplanan Veriler

<i>VERİ</i>	<i>DEĞER</i>
Yıllık satın alma bedeli (geçmiş dönem)	149,415 Euro
Yıllık talep (geçmiş dönem) D=	4,650 adet
Ortalama aylık talep (geçmiş dönem)	388 adet
Ortalama dönemlik talep (geçmiş dönem) :	517 adet
Talebin dönemlik standart sapması {ort. mutlak sapma} (geçmiş dönem) :	140 adet
Toplam elde etme maliyeti (geçmiş dönem) : EEM ₁ =	3,181 Euro
Birim sipariş maliyeti (geçmiş dönem) : S =	353 Euro /sipariş
ESM ye göre hesaplanan ideal yıllık sipariş adedi:	4.3 adet
Emniyet stoğu (geçmiş dönem)	1,124 adet
Elde tutma maliyeti (geçmiş dönem) :	744 Euro
Emniyet stoğunu elde tutma maliyeti (geçmiş dönem) :	3,237 Euro
Toplam elde tutma maliyeti (geçmiş dönem) : ETM ₁	3,981 Euro
TOPLAM STOK MALİYETİ (geçmiş dönem) : TSM₁	7,162 Euro
Yıllık Satın alma maliyeti (beklenen)	172,800 Euro
Aylık Satın alma maliyeti (beklenen)	14,400 Euro
Yıllık Talep (beklenen) :	5,376 adet
Aylık Talep (beklenen) :	448 adet
Elde tutma maliyeti/birim/dönem:	2.88 Euro/adet

3.4.8.2.1. Öngörülen Dönem için Ekonomik Sipariş Miktarı Hesabı:

İncelemesi yapılan gelecek dönemdeki stok maliyetlerini hesap edebilmek için öncelikle ekonomik sipariş miktarının belirlemek gerekmektedir. Ekonomik sipariş miktarı talep yapısının belirli hale geldiği varsayımına dayanılarak klasik ESM formülü ile hesaplanır.

Denklem 58: Uygulamadaki Öngörülen Döneme ait Ekonomik Sipariş Miktarı

$$ESM = \sqrt{\frac{2DS}{H}}$$

Formüldeki Kısaltmalar:

ESM	= ekonomik sipariş miktarı
D	= yıllık talep miktarı
S	= sipariş maliyeti
H	= birim elde tutma maliyeti

Veriler şu şekildedir;

D	= yıllık talep edilen ürün	= 5,376 adet
S	= birim sipariş maliyeti (elde etme maliyeti)	= 353
H	= birim elde tutma maliyeti	= 2.88

Veriler ESM formülünde yerine konulduğunda;

$$ESM = \sqrt{\frac{2DS}{H}} = \sqrt{\frac{2 * 5,376 * 353}{2.88}} = 1,148$$

Ekonomik Sipariş Miktarı = 1,148 adet olarak hesap edilir.

Talep Hızı	= Yıllık Talep / Yıldaki çalışma günü
	= 5,376 / 250
	= 21.5 adet/gün

$$\begin{aligned}\text{Yeniden Sipariş Noktası} &= \text{Tedarik Süresi} \times \text{Talep Hızı} \\ &= 20 \text{ gün} \times 21.5 \\ &= 430 \text{ adet}\end{aligned}$$

İdeal durumda stoklar 430 adete düştüğünde ESM kadar sipariş verilmelidir.

ESM modeline göre yıllık talep ESM 'ye bölüldüğünde yıllık sipariş döngüsü sayısı N bulunur:

$$N = \frac{D}{ESM} = \frac{5,376}{1,148} = 4.68$$

Tüm bu veriler değerlendirildiğinde öngörülen yıl için önerilen stok modeli “**sabit sipariş miktarlı**” sistem, diğer bir adı ile **Q sistemi**dir. Bu sistemi uygulamak için stok durumu sürekli izlenmeli, stoklar 430 adede düştüğünde ESM kadar sipariş verilmelidir. Bu yöntemden daha verimli ve etkin sonuç alınması için öncelikle A grubuna giren, kullanım değeri yüksek stoklar için uygulanması önerilmektedir. Diğer gruplara giren standart ürünler için ise “sabit zaman aralıklı sistem” diğer adı ile P sistemi uygulanabilir. Bunun için düzenli siparişin verileceği belli bir periyot aralığı ve üst stok seviyesi tespit edilir ve sipariş tahinde elde olan stok miktarına bakılarak üst stok seviyesi ile arasındaki fark kadar sipariş verilir.

3.4.8.2.2. Öngörülen Dönem İçin Stok Maliyetleri Hesabı:

Yeni dönem için toplam stok maliyeti deterministik modele göre aşağıdaki formülle hesaplanmaktadır.

Denklem 59: Uygulamadaki Toplam Stok Maliyeti Formülü(Deterministik)

$$TSM = \frac{ESM}{2} H + \frac{D}{ESM} S$$

Formüldeki Kısaltmalar:

TSM = toplam stok maliyeti

ESM = sipariş miktarı / parti büyüklüğü

H = birim elde tutma maliyeti (holding cost)

D = yıllık talep miktarı

S = sipariş maliyeti

$$TSM = \frac{1,148}{2} * 2.88 + \frac{5,376}{1,148} * 353 = 1,653 + 1,652$$

Toplam Stok Maliyeti = 3,305 Euro

Talep tamamen deterministik olduğunda, bir başka deyişle her zaman aynı belirlilikte ve ortalamadan hiç sapmadan gerçekleştiğinde standart sapması sıfır olacağı için emniyet stoğu tutmaya gerek kalmayacaktır. Ancak, talebin her ne kadar kontratlarla sabitlense de gerçek hayat koşullarında yine de bir miktar değişken olacağı öngörülmektedir. Bu varsayım göz önüne alınarak tedarik edilecek ürün için % 1 'lik bir standart sapma payı hesaba dahil edilerek bir emniyet stoğu hesabı yapılmıştır. Burada amaç modeli olasılıklı hale getirmek değil; fire, harici talepler gibi beklenmedik değişkenlere karşı firmanın stoksuz kalmasına karşı bir tedbir almaktır. Öngörülen % 1 lik oran firmaya danışılarak belirlenmiştir ve buna göre hesap yapılarak talebin tedarik dönemi başına Ekonomik Sipariş Miktarından 11.48 adet kadar bir standart sapma göstereceği öngörülmüştür. Bu durum kuramsal olarak hesaplanan elde tutma maliyetlerini yükseltse bile modelin gerçekçiliğini arttırdığı için tercih edilmiştir.

Bu bilgiler dâhilinde **Emniyet Stoğu** hesabı aşağıdaki şekilde yapılmaktadır:

Firma bu dönemde etkin bir talep yönetimi yaptığı için servis düzeyi hedefini de daha yüksek koymuştur. Önceki dönem % 90 olan servis düzeyi bu sefer % 95 olarak hesap edilmekte ve emniyet stoğu buna göre belirlenmektedir. Siparişlerin % 95'inin karşılandığı durumda Students-t dağılım tablosuna göre hesap edilen t_α değeri 2,776 olarak alınmaktadır.¹¹⁶

Tüm bu veriler ışığında emniyet stoku hesabı aşağıdaki Denklem 60: Uygulamadaki Emniyet Stoku (Q Sistemine göre) formülü ile yapılmıştır. Modelde sipariş miktarı olarak ESM baz alındığı için sabit sipariş miktarlı sisteme göre hazırlanan formül kullanılmıştır. z değerinin yerine ise t_α kullanılmıştır.

Denklem 60: Uygulamadaki Emniyet Stoku (Q Sistemine göre)

$$ES = z * \sigma_d * \sqrt{LT}$$

Formüldeki Kısaltmalar:

ES = emniyet stoğu

z = servis düzeyine göre standart sapmaların sayısı

σ_d = talep miktarının standart sapması

LT = tedarik süresi

Veriler şu şekildedir;

Ortalama talep	= 1,148 adet / dönem
Talebin standart sapması	= 11.48 adet / dönem
Ortalama tedarik süresi	= 20 gün
t_α değeri (% 95 servis düzeyinde)	= 2,776

Veriler Emniyet Stoku denklemine uygulanır:

$$ES = t_\alpha * \sigma_d * \sqrt{LT} = 2,776 * 11.48 * \sqrt{20}$$

¹¹⁶ 4.68 adet sipariş için örnek hacmi 4 olarak alınmış ve çift taraflı sapma göz önüne alınarak $\alpha = 0.025$ oranına karşılık gelen değer kullanılmıştır.

Emniyet Stoku = 142 adet

İlave elde tutma maliyeti= Emniyet stoku x birim elde tutma maliyeti

$$= 142 \times 2.88$$

= 409 Euro

Toplam stok maliyeti, değerler formülde yerine konularak aşağıdaki gibi hesap edilir:

Toplam Stok Maliyeti	=	Ortalama stok seviyesi x birim elde tutma maliyeti (H)	+	Toplam sipariş döngüsü (N) x sipariş maliyeti (S)	+	Emniyet stoku (ES) x birim elde tutma maliyeti (H)
----------------------	---	--	---	---	---	--

$$T S M = \frac{Q}{2} H + \frac{D}{Q} S + E S * H$$

Formüldeki Kısaltmalar:

- TSM = toplam stok maliyeti
- Q = optimal sipariş miktarı (parti büyüklüğü)
- H = birim elde tutma maliyeti
- D = yıllık talep miktarı
- S = birim sipariş maliyeti
- ES = emniyet stoğu

Denklem 61: Uygulamadaki Toplam Stok Maliyeti

$$TSM = \frac{1,148}{2} 2.88 + \frac{5,376}{1,148} 353 + 142 * 2.88 = 1,653 + 1,652 + 409 = 3,714$$

Toplam Stok Maliyeti (emniyet stoğu dahil) = 3,714 Euro

Karşılaştırma yapılması için modelde geçen tüm veriler aşağıdaki tabloda özetlenmiştir.

Tablo 14: Modelde Kullanılan ve Hesaplanan Tüm Verilerin Toplu Dökümü

VERİ	DEĞER
Yıllık satın alma bedeli (geçmiş dönem)	149,415 Euro
Yıllık talep (geçmiş dönem) :	4,650 adet
Ortalama aylık talep (geçmiş dönem)	388 adet
Ortalama dönemlik talep (geçmiş dönem) :	517 adet
Talebin dönemlik standart sapması {ort. mutlak sapma} (geçmiş dönem) :	140 adet
Toplam elde etme maliyeti (geçmiş dönem) : EEM₁	3,181 Euro
Birim sipariş maliyeti (geçmiş dönem) :	353 Euro /sipariş
Emniyet stoğu (geçmiş dönem)	1,124 adet
Elde tutma maliyeti (geçmiş dönem) :	744 Euro
Emniyet stoğunu elde tutma maliyeti (geçmiş dönem) :	3,237 Euro
Toplam elde tutma maliyeti (geçmiş dönem) : ETM₁	3,981 Euro
TOPLAM STOK MALİYETİ (geçmiş dönem) :	7,162 Euro
Yıllık Satın alma maliyeti (beklenen)	172,800 Euro
Aylık Satın alma maliyeti (beklenen)	14,400 Euro
Yıllık Talep (beklenen) :	5,376 adet
Aylık Talep (beklenen) :	448 adet
Öngörülen yıllık sipariş adedi N=	4.68 adet
Birim sipariş maliyeti (öngörülen) :	353 Euro
Elde Etme Maliyeti (öngörülen) : EEM₂ =	1,653
Elde tutma maliyeti/birim/dönem: H =	2.88 Euro/adet
Elde tutma maliyeti (emniyet stoğu hariç)	1,652 Euro
Hedeflenen servis düzeyi	% 95
Emniyet stoğu miktarı (öngörülen)	142 adet
Ortalama tedarik süresi	20 gün
Hesaplanan Ekonomik Sipariş Miktarı	1,148 adet
Talebin standart sapması (öngörülen)	11.48 adet
İlave elde tutma maliyeti (emniyet stoğu yüzünden)	409 Euro
Toplam elde tutma maliyeti (öngörülen): ETM₂	2,061 Euro
TOPLAM STOK MALİYETİ (öngörülen)	3,714 Euro

3.4.9. Gerçekleşen ve Öngörülen Stok Maliyetlerinin Karşılaştırılması

Firmaya ait gerçekleşen toplam stok maliyetleri bir yıllık verilere dayalı olarak hesaplanmıştır. Gelecek dönemde olması beklenen, öngörülen stok maliyetleri ise talep yönetimi modelinin uygulanması sonucunda kuramsal olarak ortaya çıkmaktadır. Bu maliyetler karşılaştırıldığında talep yönetimi modeli ile ortaya çıkan stok maliyetlerinin geçmiş dönemde gerçekleşene oranla neredeyse yarı yakın bir oranda %48'lik bir oranda azaldığı görülmektedir.

Aşağıda her iki durumdaki maliyetler gösterilmektedir:

Geçmiş dönem toplam stok maliyeti	= 7,162 Euro
Modelde öngörülen toplam stok maliyeti	= 3,714 Euro

Stok maliyetlerindeki bu düşüşün bir kısmı sipariş döngüsü sayısı azaltıldığı için tasarruf edilen “elde etme maliyetlerinden” kaynaklanmaktadır. Diğer bir maliyet azalması ise emniyet stoğu tutulmamasından dolayı tasarruf edilen “elde tutma maliyetleri” nedeniyle ortaya çıkmaktadır.

Kontratlı talep yönetimi modelinde talepteki dalgalanmaların azaldığı ve talebin “olasılıklı” durumdan “belirli” (deterministik) duruma dönüştüğü öngörülmektedir. Bu konuma göre model deterministik olarak düşünülmüştür ancak yine de geçekçiliği arttırmak için bir miktar emniyet stoğu hesaplanmıştır. Buradaki varsayım belirli talep yapısı gereği sadece müşteriler tarafından taahhüt edilen kadar ürün tedarik edileceği, talep dalgalanması minimum düzeyde olacağı için emniyet stoğu miktarının çok az olacağı üzerinedir.

Aşağıdaki tabloda tüm stok maliyetleri özetlenmekte ve gerçekleşen ile öngörülen maliyetler kıyaslanmaktadır:

Tablo 15: Model Sonucunda Elde Edilen Stok Maliyetlerinin Önceki Dönem ile Karşılaştırılması

	GEÇMİŞ DÖNEM (GERÇEKLEŞEN)	GELECEK DÖNEM (MODELDE ÖNGÖRÜLEN)	DEĞİŞİM ORANI (%)
TOPLAM STOK MALİYETİ (€)	7,162 Euro	3,714 Euro	- % 48.14
ELDE ETME MALİYETİ (€)	3,181 Euro	1,653 Euro	- % 48.03
ELDE TUTMA MALİYETİ (€)	3,981 Euro	2,061 Euro	- % 48.22
SERVİS DÜZEYİ (%)	% 90	% 95	

3.4.10. Gerçekleşen ve Öngörülen Stok Devir Hızlarının Hesaplanması

Stok devir hızı "satın alınan ürün maliyeti" "ortalama stok değeri"ne bölünerek bulunmaktadır.

Geçmiş dönem için ortalama stok değeri hesabı şu şekilde yapılmaktadır:

Ortalama Stok Değeri = *birim fiyat X ortalama stok adedi*

$$\begin{aligned}\text{Ortalama Stok Değeri} &= \text{birim fiyat} \times \left(\frac{d}{2} + ES \right) \\ &= 32 \times \left(\frac{517}{2} + 1124 \right) = 44.240 \text{ Euro}\end{aligned}$$

Veriler stok devir hızı formülünde yerine konulur:

$$\text{Stok Devir Hızı}_{\text{geçmiş_dönem}} = \frac{\text{satın alınan ürün maliyeti}}{\text{ortalama stok değeri}} = \frac{149.415}{44.240} = 3,37$$

Önerilen modelde stokların periyodik döngüler içinde tükendiği öngörüldüğünden ortalama stok değerine etki edecek en önemli unsur emniyet stoğu toplamı kadar tutulan stoklardır.

Emniyet stoğu = 142 adet

Birim stok değeri = 32 Euro olduğuna göre;

$$\begin{aligned} \text{Ortalama Stok Değeri} &= 32 X \left(\frac{1,148}{2} + 142 \right) = 32 X (574 + 142) \\ &= 22,912 \text{ Euro} \end{aligned}$$

olarak bulunur.

Veriler stok devir hızı formülüne konulduğunda;

$$\text{Stok Devir Hızı}_{\text{öngörülen_dönem}} = \frac{\text{satın alınan ürün maliyeti}}{\text{ortalama stok değeri}} = \frac{172,800}{22,912} = 7,54$$

Stok devir Hızı 7.5 olarak hesaplanmıştır. Bu da oldukça yüksek bir devir hızıdır.

3.5. BULGULAR VE DEĞERLENDİRME

Modelde yapılanlar özet olarak şu aşamada gerçekleştirilmiştir: Öncelikle bölümlene yapılan pazar ve ürün grubu ile ilgili bir yıllık talep bilgisi toplanmış ve bu talebi karşılayan tedarikler belirlenerek elde etme maliyetleri, elde tutma maliyetleri ve toplam stok maliyetleri ayrı ayrı hesaplanmıştır. Sonrasında müşterilerle yapılan kontratlar gereği oluşacak talebe göre yeni bir stok planı yapılmış ve bu yeni plan sonrasında karşılaşılabilecek stok maliyetleri hesaplanarak karşılaştırmalar yapılmıştır. Ulaşılan sonuçlar talep yönetimi modeli uygulandığında teorik olarak gerçekleştirilecek durumları göstermektedir.

Modelin işletilmesi neticesinde varılabilecek sonuçlar aşağıda sıralanmaktadır.

- **Stok maliyetlerinin azalması**

Modeldeki temel çıktı hedefi stok maliyetlerin azaltılmasıydı. Toplam stok maliyetlerinde oluşan önemli bir eksilme sonucunda model doğrulanmıştır. Diğer hedeflerin de bu durumla paralel olarak modelde uygulanan unsurların bir gerekliliği olarak gerçekleşmeleri öngörülmektedir.

- **Karlılığın artması**

Bu modelin hedefi satışları veya ciroyu arttırmak değil, benzer ciroyu daha az maliyet ile gerçekleştirerek karlılığı arttırmaktır. Nitekim ilk durumda geçmiş dönemde gerçekleşen yaklaşık 150,000 Euro'luk ciro ile modelde öngörülen yaklaşık 170,000 Euro'luk ciro arasında anlamlı bir fark yoktur. Hatta modelde uygulanan ıskontolarla birlikte hemen hemen özdeş cirolu durumların mukayese edildiği söylenebilir. Stok maliyetlerindeki iyileşme göz önüne alındığında maliyet/ciro oranında bir

azalma olduğu, kar oranının değişmemesine rağmen karlılığın artabileceği görülmektedir.

- **Stok devir hızının artması**

Stok devir hızının da arttığı gözlemlenmiştir. Hesaplaması yapılan geçmiş dönemde stok devir hızı 3,37 iken öngörülen dönemde bu hız 7,54'e yükselmiştir. Bu durum stoklara bağlanan sermayenin yıl içinde daha çok çevrim yapacağını ve aynı miktar stok sermayesinin toplamda daha çok kazanç getireceğini göstermektedir.

- **Servis düzeyinin artması**

Müşteri servis düzeyi artmıştır. nceki durumda % 90 olarak kabul edilen servis düzeyi modelde % 95 olarak alınmış ve stok miktarları bu değere göre hesap edilmiştir. Bu değer her 100 siparişten 95'inin eksiksiz olarak karşılanabilmesi anlamına gelmektedir. Bu durumda stoksuz kalma riski de son derece azaltılmıştır.

- **Stoksuzluk maliyetlerinin azalması**

Dolaylı olarak stoksuzluk maliyetleri de azalmıştır. Hesaplama zorluğundan dolayı stoksuzluk maliyetleri model dışı tutulmuştu. Ancak geçmiş dönem incelendiğinde son derece yüksek olan talep standart sapması nedeniyle stoksuzluk riskinin ve maliyetinin önceden oldukça yüksek olduğu söylenebilir. Ortalaması 517 olan talebin ortalama mutlak sapması 140 olunca bu durum talebin dönemlik yaklaşık 350 – 650 arasında değiştiğini göstermektedir. Firma, ortalamanın üzerinde olan 600 adet ürün bile tedarik etse yine de stoksuz kalma ihtimali vardır. Stoksuz kalmamak için emniyet stoğu bulundurulduğunda ise yüklü bir elde tutma maliyeti ile karşılaşılmaktadır.

- **Operasyon maliyetlerinin düşmesi**

Modelin yapısı gereği müşterilerin tedarikleri daha düzenli olacağı için ve her seferinde müşteriye bir satış çabası gösterilmeyeceği için operasyon maliyetlerini düşüreceği de öngörülmektedir.

- **Müşteri memnuniyetinin ve sadakatinin artması**

Modelin müşteri memnuniyeti artırması tedariklerin düzene girmesi, stoksuzluğun ve gecikmelerin ortadan kalkması ve müşteriye daha iyi hizmet verilmesi ile oluşmaktadır. Müşteri sadakatini arttırması ise iki türlü açıklanmaktadır; birincisi hâlihazırda kullandığı ürünlere avantajlı sahip olmak isteyen müşterilerin firma ile çalışmayı devam ettirecekleri öngörüsü ikincisi ise başta kurgulanan sözleşmeli talep taahhüdü yapısı gereği müşterinin anlaşmaya sadık kalacağı ve dolayısı ile en azından kontrat süresi boyunca sadık müşteri olacağı varsayımdır.

- **Müşterilerin avantajlı fiyat, zamanında tedarik ve stok garantisini elde etmesi**

Modelin müşteri tarafı için sunduğu sonuç ise müşterinin avantajlı fiyatla ürüne sahip olmasıdır. Üstelik bu fiyat avantajının kontrat boyunca süreceği de garanti edilmektedir, bu durumda müşteri yıl içinde oluşabilecek hiçbir fiyat artışından etkilenmeyecek, avantajlı ve sabit bir fiyatla tedarikini sürdürecektir. Bir diğer sonuç ise müşterinin zamanında mal temin edebilmesi olarak ortaya çıkmaktadır. Talep düzene girince firmanın tedarik yapısı da daha planlı hale geldiğinden gecikme ya da stoksuz kalma durumları minimuma düşmektedir. Bir başka değişle model müşteriye stok garantisini sunmaktadır.

- **Belirliliğin artması**

Modelin doğal bir getirisi ise olasılıklı bir talep yapısını belirli bir talebe dönüştürme eğilimidir. Böylelikle değişkenler azalmakta ve stok ve sipariş yönetimi kolaylaşmaktadır.

SONUÇ

İşletmeler, koşulların sürekli değiştiği ve rekabetin giderek daha da şiddetlendiği günümüz piyasalarında faaliyet gösterirken gelecek ile ilgili planlar yapmakta ve strateji belirlemede oldukça zorlanmaktadırlar. Değişken durumların getirdiği belirsizlik işletmelerin üretimden pazarlamaya, tedarik zinciri yönetiminden, finansmana kadar pek çok alandaki faaliyetlerini daha karmaşık hale getirmekte ve maliyetlerini arttırmaktadır.

İşletmelerin yaşadığı belirsizliklerin en önemlilerinden birisi talepteki belirsizliktir. Talebin hem değişken hem de belirsiz olduğu durumlarda müşteri ihtiyaçlarına eksiksiz cevap vermek isteyen işletmeler çok yüksek oranda stok bulundurmada durumunda kalmakta bu durum stok maliyetlerini artırmaktadır. Stok maliyetleri ise bir işletmenin toplam maliyetleri içinde önemli bir yer tutmakta ve bu maliyetlerden yapılacak bir tasarruf doğrudan karlılığı etkileyebilmektedir.

Stok maliyetlerinin nasıl düşürülebileceği sorusu ve bu maliyetleri düşürmeye yönelik model arayışları bu çalışmanın çıkış noktalarından birini oluşturmuştur. Ayrıca çalışma sadece matematiksel bir maliyet düşürme çabası olarak sınırlandırılmamış, geliştirilen model sayesinde aynı zamanda müşteri memnuniyeti ve müşteri sadakati oluşturması, bunun yanında pazarlama çabalarından tasarruf edilmesi ve kazanılan kaynağın servis kalitesinin yükseltilmesinde kullanılması öngörülmüştür.

Stok maliyetleri talebin düzenli ya da belirli olduğu durumlarda daha düşük olabilmektedir. Bunun sebebi işletmelerin tedariklerini belirli talebe göre yapmaları ve bu sayede daha az satın alma işlemi yaparak elde etme maliyetlerini düşürmeleri, daha az stok tutarak da elde tutma maliyetlerini azaltmalarıdır. Bu gerçekten hareketle talepteki belirliliği

arttırmanın stok maliyetlerini düşürülebileceği görülmektedir. Talep gelecekte ortaya çıkan bir olgu olduğuna göre talepteki belirsizliği gidermek için talebi tahmin etmek ya da daha da ileri bir yaklaşımla talebi bilmek gerekmektedir. Bunun için talep tahmin yöntemleri vardır ve bu yöntemlerle belirsizlikler büyük ölçüde giderilebilmekte veya belli olasılıklara indirgenebilmektedir. Ancak, bu çalışmada talep tahmini yöntemlerinin ötesinde farklı bir bakış açısı kullanılarak, talep yönetimi yolu ile tedarik miktarının belirlenmesi ve stok yönetimi için daha kesin veriler oluşturulması öngörülmüştür.

Bu doğrultuda talep yönetimi konusu ile tedarik zinciri yönetimi ve stok yönetimi konuları birbirleri ile ilişkilendirilerek talep yönetimi yolu ile stok kontrolü modelinin teorik altyapısı oluşturulmuştur. Bu teorik altyapıda şu önermeler bulunmaktadır:

- Talep yönetimi; talep planlaması ve pazarlama-tedarik zinciri ilişkisi yönetiminden oluşmaktadır.
- Talep planlamasına destek olan unsurlar; satış tahmini yönetimi, müşteri geri bildirimleri ve talep taahhütleridir.
- Talep planlaması yapılan tedarik zincirinin bütününde planlama yapılmayan zincire göre çok daha az talep hatası olmaktadır.
- Talep taahhüdü yolu ile talep planlaması yapmak diğer yöntemlere göre daha etkili olabilmektedir, ancak bunun için müşterilerle şartları belirlenmiş bir işbirliği kurmak gerekmektedir.

Tüm bu fikirlerden hareketle çalışmada, gelecek talebi öğrenmek için geçmiş dönem taleplerini incelemek yerine müşteriler ile bir sadakat programı anlaşması yapılarak bu anlaşmada belirlenen miktarların gelecekteki talep olarak baz alınması ve buna göre tedarik planlarının yapılarak stok maliyetlerden tasarruf edilmesi öngörülmüştür.

Çalışmanın uygulama bölümünde modeldeki teorik öngörüler gerçek hayatta faaliyet gösteren bir firma üzerinde test edilmiştir. Üzerinde çalışılan firma sağlık sektöründe faaliyet gösteren, dış sağlığı ürünleri ithal ederek Türkiye genelinde pazarlama faaliyetlerini yürüten bir şirkettir. Firma hem demirbaş ekipman hem de sarf malzemeleri satışı yapmaktadır. Sektörün yapısı ve rekabet koşulları yüzünden özellikle sarf malzemeleri konusundaki talebin oldukça dalgalı bir yapıda seyrettiği bilinmektedir. Bu bakımdan araştırmanın sarf malzemeleri konusunda yapılması uygun görülmüş ve bu konuda elde edilecek bir belirliliğin özellikle stok maliyetleri konusunda avantaj sağlayabileceği düşünülerek araştırmaya değer görülmüştür.

Araştırma yapılan firmada sarf malzemesi segmentinde belli bir ürün grubu seçilerek bu ürünlerin bir yıl boyunca tüm tedarik ve satışları incelenmiştir. İnceleme sonucunda “*yıllık talep*”, “*dönemlik ortalama talep*”, “*yıllık stok maliyetleri*” ve ayrı ayrı olarak “*elde etme*” ve “*elde tutma*” maliyetleri hesap edilmiştir. Aynı zamanda firmanın bir yıllık satışları incelenerek araştırması yapılan ürünlerin ABC analizi yapılmış ve ürünler önem derecelerine göre gruplandırılmıştır.

Kontrol amaçlı olarak firmanın geçmiş dönemde yaptığı tedariklerin maliyeti Ekonomik Sipariş Miktarı modeline göre yeniden hesap edilmiş ve geçmiş dönem talebinin belirli olması halinde teorik olarak elde edilebilecek stok maliyetleri tasarrufu da hesaplanmıştır.

Araştırmanın yapıldığı gelecek dönem taleplerini belirlemek için müşteriler ile gerçekleştirilen, sürekli ve düzenli alım taahhüdü içeren kontratlar incelenmiş bu kontratlarda belirtilen ciro hedefleri ürün adedine dönüştürülerek aylık ve yıllık beklenen talep belirlenmiştir. Ayrıca talebin hangi ürünlere yoğunlaşacağını belirlemek için daha önce yapılan ABC analizinden yararlanılmış ve buna göre aylık taahhüde karşılık gelen ürün kalem ve adetleri tespit edilmiştir.

Bu tespit edilen toplam talep miktarına göre deterministik bir stok modeli uygulanmış ve bu modele göre ortaya çıkan “*ekonomik sipariş miktarı*”, “*sipariş döngüsü sayısı*”, “*stok devri hızı*” ve “*toplam stok maliyeti*” gibi veriler hesaplanmıştır. Sonrasında öngörülen toplam stok maliyeti önceki dönem ortaya çıkan toplam stok maliyeti ile karşılaştırılmış ve bu kalemde önemli bir azalma olduğu görülmüştür.

Toplam stok maliyetinde ortaya çıkan ve yaklaşık % 50 gibi önemli bir orana denk gelen bu azalmanın tedarik işlemi sayısındaki düşme nedeniyle elde etme maliyetlerindeki iniş ve talep belirliliği yolu ile emniyet stoğu tutma gereksiniminin ortadan kalkmasıyla tasarruf edilen elde etme maliyetleri sayesinde olduğu görülmüştür. Toplam stok maliyetlerindeki azalmanın yanı sıra karlılığın artması, stok devir hızının artması, müşteri servis düzeyinin yükselmesi, müşteri memnuniyetinin artması, satış operasyonu maliyetlerinin düşmesi gibi sonuçların da ortaya çıkabileceği görülmüştür. Modelin sonuçları öncelikle stok maliyetlerindeki düşme ile doğrulandığından diğer sonuçların farklı araştırmalar vesilesiyle ayrıca incelenmesi önerilmektedir.

Tedarik zinciri yönetimi, talep yönetimi, stok yönetimi kavramlarının ve bunların birbirleri ile ilişkilerinin pazarlama bakış açısı ile ortaya konmasındaki amaç literatüre farklı bir perspektif getirmektir. Tüm bu unsurların iç içe geçtiği modelin nihai çıktıları arasında pazarlama faaliyetlerinin etkinliğinin artması da bulunmaktadır. Pazarlama faaliyetleri içinde önemli bir yer tutan ve tekrarlanan reklam, satış geliştirme, kişisel satış çabalarının azaltılıp buradan kazanılan kaynağın ilişkiyi sürdürmek için gereken farklı faaliyetlere ayrılmasının verimlilik artışına ek olarak müşteri memnuniyetini de daha üst seviyelere çıkarması beklenmektedir.

Gelecekle ilgili belirsizliği gidermek için kullanılan bütün analiz bazlı yaklaşımların yanı sıra talep yönetimi temelli modeli izlemenin stok maliyetlerini düşürmenin yanı sıra pazarlama giderlerinde de azaltıcı bir etki oluşturabileceği bir yan sonuç olarak ortaya çıkmaktadır ve bu konuda yapılacak daha geniş çalışmalar için örnek teşkil edeceği umulmaktadır.

Stok yönetiminde kullanılan karar değişkenleri olan “ne miktar”, “ne zaman” ve “hangi ürünler” sorularının cevabını müşterilerle yapılan kontratlar ve ABC analizi ile birlikte belirlemeyi öngören bu modelin, farklı sektörlerde ve çok aşamalı tedarik zincirlerinde kullanılması durumunda ne derece verimli sonuçlar getirebileceği hususunun ileride yapılabilecek farklı araştırmalara konu teşkil etmesi temelli edilmektedir.

KAYNAKÇA

KAYNAKÇA- KİTAPLAR

Altekar, Rahul. **Supply Chain Management: Concepts and Cases**, New Delhi: Prentice of India Private Limited, 2005

Ayanoğlu, Murat. **Üretim Yönetmi**. Sakarya: Sakarya Kitabevi, 2005.

Demir, Hulusi ve Şevkinaz Gümüőođlu. **Üretim/işlemler Yönetimi**. İstanbul: Beta Basım Yayım, 1994.

Doğan, İbrahim. **Yöneylem Araştırması Teknikleri ve İşletme Uygulamaları**. İstanbul: Bilim Teknik Yayınevi, 1995.

Doğruer, Mete. **Üretim Organizasyonu ve Yönetimi**. İstanbul: Alfa Basım Yayım, 2005.

Düzkkakın, Erkut. **İşletme Yöneticileri İçin Excel İle Sayısal Karar Verme Teknikleri**. İstanbul: Kare Yayınları, 2005.

Gegez, Ercan. **Pazarlama Araştırmaları**. İstanbul: Beta Basım Yayım, 2005.

Halaç, Osman. **Kantitatif Karar Verme Teknikleri, 5. Baskı**. İstanbul: Alfa Basım Yayım, 2001.

Heizer and Render. **Principles of Operations Management**. N.J.: Prentice Hall, Inc. 2004, <http://mgtclass.mgt.unm.edu/MIDS/Kraye/Mgt%20520/Chapter%2014%20Inventory%20Control.ppt> (20 Mayıs 2009)

Karayalçın, İlhami. **Üretim Yönetimi ve Teknikleri**. İstanbul: Fakülteler Matbaası, 1974.

Kobu, Bülent. **Üretim Yönetimi**. İstanbul: Beta Basım Yayım, 2005.

Kotler, Philip, **Pazarlama Yönetimi**, Millenium Baskısı, 10. Baskıdan Çeviri, İstanbul: Beta Basım Yayım, 2000.

Mentzer, John T. ve Mark A. Moon. **Sales Forecasting Management: A Demand Management Approach**. Second Edition, University of Tennessee-Knoxville, Tennessee: Sage Publications Inc, 2004.

Mucuk İsmet, **Pazarlama İlkeleri**. Beşinci Basım, İstanbul: Der Yayınları, 1991

Özden, Kenan. **İşletme ve Örgütlerde Toplam Kriz Yönetimi**. İstanbul: Beta Basım Yayım, 2009

- Öztürk, Ahmet. **Yöneylem Araştırması, 10. Baskı**. Bursa: Ekin Kitabevi, 2005.
- Özkan, Şule. **Yöneylem Araştırması, Nicel Karar Teknikleri**. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım, 2005.
- Tanyaş, Mehmet ve Murat Baskak. **Üretim Planlama ve Kontrol**. İstanbul: İrfan Yayıncılık, 2006.
- Tek, Ömer Baybars. **Perakende Pazarlama Yönetimi**. İzmir: Üçel Yayıncılık, 1984.
- Tek, Ömer Baybars, **Pazarlama: İlkeler ve Uygulamalar**, İzmir, 1995
- Top, Aykut. **Üretim Yönetimi**. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım, 2006.
- Top, Aykut. **Üretim Sistemleri; Analiz ve Planlaması**. İstanbul: Alfa Basım Yayım, 1996.
- Top, Aykut. **Üretim Sistemleri; Analiz Planlama ve Kontrolü, 3. Baskı**. İstanbul: Alfa Basım Yayım, 2001.
- Taha, Hamdy A. **Yöneylem Araştırması, 6. Basımdan Çeviri**. İstanbul: Literatür Yayıncılık, 2005.
- Turanlı, Münever. **Pazarlama Yönetiminde Karar Alma**. İstanbul: Beta Basım Yayım, 1988.
- Ulucan, Aydın. **Yöneylem Araştırması, İşletmecilik Uygulamalı/Bilgisayar Destekli Modelleme**. Ankara: Siyasal Kitabevi, 2004.
- Yamak, Oygur. **Üretim Yönetimi; Sistemler, İlkeler, Teknikler**. İstanbul: Alfa Basım Yayım, 1994.
- Yamak, Oygur. **Üretim Yönetimi; Sistemsel Bir Yaklaşım**. İstanbul: Sinerji Yayınları, 2004.

KAYNAKÇA- MAKALELER, SÜRELİ YAYINLAR

“Demand Management in Discrete Industries: How to Gain Order to Delivery Excellence” Aberdeen Group, 2007 http://www.aberdeen.com/c/report/research_previews/4543-RP-demand-discrete-industries.pdf (17 Şubat 2009)

DeMatteis J. J., **"An Economic Lot-Sizing Technique-The Part-Period Algorithm"**, *IBM Systems Journal*, Vol:7 No:1, 1968, s. 30-38, 1968
<http://www.research.ibm.com/journal/sj/071/ibmsj0701E.pdf> (10 Haziran 2007)

Eymen, U. Erman, **“Tedarik Zinciri Yönetimi”**, Kaliteofisi Yayınları No: 14, Şubat 2007, www.kaliteofisi.com (5 Eylül 2008)

Heuvel, Wilco Van Den ve Albert P.M. Wagelmans **“A Comparison Of Methods For Lot-Sizing in a Rolling Horizon Environment”** Econometric Institute and Erasmus Research Institute of Management, Erasmus University Rotterdam, Netherlands, 2004
<http://people.few.eur.nl/wvandenheuvel/papers/or11.pdf> (18 Kasım 2007)

Inventory Management Review **“Inventory Holding Costs Quantified”**
http://www.inventorymanagementreview.org/2005/09/inventory_holdi.html (20 Mart 2009)

Kilcourse, Brian; Nikki Baird, Paula Rosenbulm ve Steve Rowen. **“Why Retail Paradox”**, Retail System Research, <http://www.retailsystemsresearch.com/document/summary/269> (25 Mayıs 2008)

Lapide, Larry. **“Demand Management Revisited”** http://ctl.mit.edu/public/jbf_fall_2006.pdf (20 Mart 2008)

Lawrence, F. Barry, Ph.D. Texas A&M University, **“Lean Demand Management”**
http://supplychain.tamu.edu/academics/444/Lean_Demand_Management_Week2_Article.pdf (21 Nisan 2008)

Lee, Ching Chyi; Wai Hung Julius Chu **“Who Should Control Inventory in a Supply Chain?”** *European Journal of Operational Research* 164 (2005) s. 158–172
www.elsevier.com/locate/dsw (15 Haziran 2008)

Marketing and Demand Management
http://www.tripletree.com/news/Marketing%20&%20Demand%20Management%2009_12_07.pdf

Mentzer, John Tom; Moon, Mark A. ve diğerleri, **Demand Management**, Sage Publications, http://www.sagepub.com/upm-data/11204_Chapter_5.pdf. (10 Aralık 2008)

Özyörük, Bahar. "**Malzeme İhtiyaç Planlamasında Parti Büyüklüklerinin Belirlenmesi Ve Bir Uygulama Çalışması**", *Gazi Üniv. Müh. Mim. Fak. Dergisi*, Cilt 18, No 3, s. 43-50, 2003

Paul, Michael. "**Solving the Retail Paradox**" *Harpers Wine and Spirit Trades Rewiew*, 03 December 2007, <http://www.harpers.co.uk/misc/content/article/4951-solving-the-retail-paradox.html> (30 Mayıs 2009)

Schreibfeder, Jon. "**Are You Making Money?**" <http://www.effectiveinventory.com/article21.html> (13 Aralık 2007)

Schreibfeder, Jon. "**Forecasting Future Demand of Products (Part One) (Part two)**" <http://www.effectiveinventory.com/article26.html> (12 Aralık 2007)

Schreibfeder, Jon. "**The Promise of Collaborative Forecasting**", ©2000, Effective Inventory Management, <http://www.effectiveinventory.com/article39.html> (5 Nisan 2009)

Sezen, Bülent. "**Tedarik Zincirinde Stok Yönetimi Problemleri için Elektronik Tablolar Yardımı ile Simülasyon Uygulaması**", *Yönetim Ve Ekonomi Dergisi*, Cilt:11 Sayı:1, 2004, Celal Bayar Üniversitesi İ.İ.B.F. MANİSA, s.57-68
<http://www.bayar.edu.tr/~iibf/dergi/pdf/C11S12004/bs.pdf> (15 Ekim 2007)

Sezen, Hayrettin Kemal. Uludağ Üniversitesi İİBF ve Şenol Erdoğan, Osmangazi Üniversitesi İstatistik Bölümü, Yöneylem Anabilim Dalı, "**Envanter Politikası Belirlemede Benzetim Uygulaması**" <http://www.ekonometridernegi.org/bildiriler/o8s2.pdf> (17 Nisan 2009)

Wagner-Whitin Algoritması ve Silver-Meal Sezgisel Yaklaşımı,
<http://www.isl.itu.edu.tr/ya/partihacmi.pdf> (10 Haziran 2007)

KAYNAKÇA- TEZLER, ARAŞTIRMALAR, BİLDİRİLER

Akgün, Melek. “**İşletmelerde Etkinlik ve Nakit Çevirme Süresi Analizi: Çimento Sektöründe 1995-2001 Dönemi**”, Yayınlanmamış Araştırma, Maltepe Üniversitesi İİBF, İşletme Bölümü. <http://archive.ismmmo.org.tr/docs/malicozum/60MaliCozum/26-%2060%20MELEK%20AKG%20C3%9CN.doc> (10 Ağustos 2009)

Baltacıoğlu, Gökhan ve Serpil Erol. "**1 nci Sınıf İkmal Maddeleri Sipariş Parti Büyüklüklerinin Belirlenmesi İçin Model Önerisi**", (Kongre Bildirisi), SAVTEK 2004, Savunma Teknolojileri Kongresi, ODTÜ, Ankara, 24-25 Haziran 2004.

Barutçu, Süleyman. “**İnternet Tabanlı Tedarik Zinciri Yönetimi: Denizli Tekstil İşletmelerinin İnternet Tabanlı Tedarik Zinciri Yönetiminden Yararlanma Durumuna Yönelik Bir Araştırma**”, Pamukkale Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, http://www.sosyalbil.selcuk.edu.tr/sos_mak/makaleler/S%20C3%BCleyman%20BARUT%20C3%87U%20S%20C3%9CLEYMAN.pdf (20 Mayıs 2009)

Burak, Selmin. “**Su Kaynaklarında Sürdürülebilir Yaklaşım: Talep Yönetimi**” TMMOB Su Politikaları Kongresi (Kongre Bildirisi), İ.Ü Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsü, İstanbul

Erkan, Hikmet. “**Talep Tahmin Doğruluğunu Arttırmak İçin Talebi Etkileyen Faktörlerin Analizi ve İlaç Sektöründe Ekonometrik Bir Model Önerisi**” (Yayınlanmamış Doktora Tezi), Marmara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Ana Bilim Dalı, Üretim Yönetimi ve Pazarlama Bilim Dalı, İstanbul 2008, s.102

Eraslan, Ergun, “**Multi Echelon Envanter Modelleri**” , (Yayınlanmamış Akademik Çalışma), Başkent Üniversitesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, <http://www.baskent.edu.tr/~eraslan/> (30 Kasım 2009)

Gyrezi, Dritan. "**Stok Yönetimi**", (Yayınlanmamış Bitirme Projesi), T.C. Yıldız Teknik Üniversitesi, Makine Fakültesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, 1999.

Hamşioğlu, Ahmet Bugra, **Pazarlama Stratejisi olarak Müşteri İlişkileri Yönetimi (MİY): Kars İli Merkez Kobi'lerinde Karşılaşılan Sorunlar ve Çözüm Önerileri**, (Yayınlanmamış Araştırma) Kafkas Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi

Heuvel, Wilco Van Den. "**Analysis of Several Algorithms for Lot-Sizing Problems**" (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Erasmus University Rotterdam, Econometrics and Operations Research Master Program, 2002.

Komitas, Ioannis. "**Demand Management Opportunities and Strategies for Improving Service Levels in a Welding Products Manufacturer**", Msc thesis, (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Cranfield University, Cranfield School Of Management, Cranfield Centre for Logistics and Supply Chain Management, Supervisor : Richard Saw, August 2005

Lee, Hau L. "**Ultimate Enterprise Value Creation Using Demand-Based Management**", Stanford Global Supply Chain Management Forum, September 2001 Stanford University, <http://www.stanford.edu/group/scforum/Welcome/White%20Papers/DBM.pdf> (10 Ocak 2008)

Pıçak, Selin Zeynep. "**Envanter Kontrol Sistemleri ve Stokastik Modelde Uygulama**" (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), T.C. Marmara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ekonometri Anabilim Dalı, Yöneylem Araştırması Bilim Dalı, İstanbul, 2001

Segić, Mirjana Rakamarić. "**Application Of Optimal Control Theory In Dynamic Optimization And Analysis Of Production- Inventory Control Model With Quadratic And Linear Cost Function**", (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), University Of Ljubljana Faculty Of Economics, 2003.

Şenyiğit, Ercan ve Funda Yıldırım. "**Sipariş Büyüklüğü Belirleme Yöntemleri İle Yeni Bir Sezgisel Algoritmanın Karşılaştırılması**" (Yayınlanmamış Çalışma), Ç.Ü. Mühendislik Mimarlık Fakültesi Endüstri Mühendisliği Bölümü.

Ulupınar, Meliha (Hacettepe Üniversitesi Ağaççişleri End. Müh. Böl., Ankara) ve Ş. Armağan TARIM. (Cork Constraint Computation Centre University College Cork, İreland) "**Belirsiz Ve Dinamik Talep Altında Malzeme İhtiyaç Planlaması İçin Bir Optimizasyon Modeli**"

Wagner, Michael. "**The Optimal Cash Deployment Strategy- Modelling a Network of Automated Teller Machines**", (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Hanken Swedish School of Economics and Business Administration, Department of Accounting, 2007.

EK 1:
HESAPLAMALARDA KULLANILAN TABLOLAR

Tablo 16: ABC Analizine Göre Ürün Kalemlerinin Tespiti

ABC YE GÖRE ÜRÜN KALEMLERİNİN AYRIŞTIRMASI		
Stok adı	BEKLENEN DEĞER (€)	BEKLENEN ADET
E8 250	1.884	24
A2 D250	1.734	22
A1 D250	1.243	16
LDP 200	1.129	103
E9 250	1.106	14
A3 D250	1.051	13
A2 D50	615	34
EC 250	601	8
LM 200	531	33
A1 D50	436	24
A3 D50	381	21
E8 50	375	21
EU 250	355	5
B2 D250	246	3
B1 D250	232	3
A3.5 D250	218	3
E7 250	178	2
D2 D250	164	2
E9 50	157	9
B2 D50	151	8
B1 D50	144	8
EC 50	131	7
A3.5 D50	119	7
D3 D50	112	6
E7 50	112	6
EU 50	106	6
D2 D50	99	6
B3 D50	83	5
C2 D50	83	5
C1 D250	82	1
C1 D50	77	4
EN 250	68	1
E10 50	67	4
C2 D250	55	1
A4 D50	48	3
D3 D250	41	1
LMD 60	39	4
C3 D50	29	2
B3 D250	27	0
E10 250	27	0
B4 D50	16	1
C3 D250	14	0
LDP 60	12	2
EN 50	10	1
C4 D50	6	0
D4 D50	6	0
A4 D250	0	0
B4 D250	0	0
C4 D250	0	0
D4 D250	0	0
TOPLAM ÜRÜN ALIŞ BEDELİ	14.400 Euro	
ABC YE GÖRE HESAPLANAN ÜRÜN ADEDİ		448 adet

Tablo 17: Kontrath Müşteri Listesi ve Hedef Alım Miktarları

Kodu	Müşteri Cari Adı	Aylık hedef (€)	Müşteri Adedi
20294	KEVIN KROYDER	1000	4
20331	OPIUM LABOR	1000	
20333	ABARDEEN BOHNER	1000	
20384	JOHNY CARABELLA	1000	
20423	NAZARETH KHEMON	750	3
20861	CONTEMPORARY	750	
20915	ACHILLE PROTHESIS	750	
20006	JAMA AYER	500	8
20026	MUSTANG HAWK	500	
20039	EMIRATE COROLLA	500	
20188	MARTIN THUNDER	500	
20278	HANS YELLOWSTONE	500	
20282	FACE EAGLE	500	
20352	HENRY WOLF	500	
20508	ALBERT CHEKOV	500	
20013	ARSENAL DENTAL	250	
20016	ERIC DEER	250	
20021	MOTZART TALES	250	
20033	SHERING CARRY	250	
20043	SHERWOOD JOY	250	
20046	SIMON SMITH	250	
20056	RUDOLF ENRICO	250	
20066	YOSAHEM DENVER	250	
20070	SCHAN BAKER	250	
20072	ALFRED ORANGE	250	
20076	MURRY GOGEN	250	
20110	COSHUA BOHNES	250	
20123	STEWART GARDEN	250	
20124	HANSEN ABER	250	
20162	BARRY SUZAN	250	
20169	BAKITA AKATOMO	250	
20176	RANICO EROVELLI	250	
20192	RACHEL SILVIA	250	
20194	EDUARDO DENTAL	250	
20207	ELAVADER BICONZI	250	
20208	TUCAROLLI	250	
20217	MOURAY ALPINO	250	
20223	GULLET CLINIC	250	
20242	GIACCIO HEALTH	250	
20258	VENUS PRIVATE CLINIC	250	
20266	ORION POROZZI	250	
20279	DUNGE DENT LAB	250	
20311	YOSMER COOL	250	
20338	OGOTO NAGORI	250	
20341	IPOHEM KAGOR	250	
20343	ERENELLI DOGORA	250	
20356	NETHIOS GENIOUS	250	
20361	NUMERO BOLLARES	250	
20441	YOUTH TOOTH	250	
20451	YOUNG DENTAL	250	
20477	ROSEMARY OVERALL	250	
20489	UNITED DENTAL	250	
20496	HAMARA DENOTTI	250	
20533	MAKORI CONNARY	250	
20535	ZUCHERO DEER	250	
20538	MIRALLI JOHNSON	250	
20540	GALLOP DONNIS	250	
20561	SUMAHER TULIP	250	
20569	BORDEN COOLER	250	
20572	TICOREN UNSPED	250	
20583	FEVER BALLMAKER	250	
20584	BYRON SUNDERSPOON	250	
20636	HORIZON YEAREND	250	
20651	MOON DENTAL	250	
20731	YADOHIM COOLMAN	250	
21299	FUNHAUS ARTMAN	250	
22001	FAHRENAID BAKER	250	
30062	BUMBLE YOGOHO	250	
			53

Kodu	Müşteri Cari Adı	Aylık hedef (€)	Müşteri Adedi
11000	BELLOY DENTAL	100	62
11001	SGORNY BOOMER	100	
11002	ADORA DENTAL	100	
20001	DIRECT DENTAL	100	
20004	ENRICO AGEN	100	
20005	COBANI DANISH	100	
20014	TUNGSTEN COMPANY	100	
20018	IMAHOR URBAN	100	
20020	MEGANNO STARHEAD	100	
20029	AYDERA GUNTHER	100	
20030	ASHLEY SOONER	100	
20032	DUFFO KOBANI	100	
20049	CONERA HILLSIDE	100	
20059	EMMA JOVALI	100	
20069	JASON UNDERWATER	100	
20077	AKOMATO KAVALI	100	
20078	MAGELLAN SUBARO	100	
20080	YOKO GONIVA	100	
20107	YASOVI TARDEL	100	
20113	NURAGEN YAKOR	100	
20120	SAMAZU HUBER	100	
20133	ODONTO SURGERY	100	
20148	RAFAEL EBONY	100	
20161	TUNING COOLMASTER	100	
20167	FAIRY UGEN	100	
20190	ISAFI GOLDEN	100	
20225	NUHBER HALLOW	100	
20288	JOHNSON ELF	100	
20295	ODORO AGONHER	100	
20299	HARVEY SUNNY	100	
20300	CROWN PROTHESIS	100	
20301	RADISON GALLO	100	
20314	MORGAN ODONTO	100	
20321	AHDER YOUNGER	100	
20513	SUGOZI FONOGO	100	
20541	CABANI SENOR	100	
20549	GULFSTREAM BEGON	100	
20586	TECHNICAL ACADEMY	100	
20632	SOMER NUGOR	100	
20634	EDWARD TEDYBEAR	100	
20653	BADOGO ROADSTAR	100	
20660	ASKLEPIO ISTARA	100	
20690	JOCHEN GUNWARD	100	
22000	ALBERTO STONE	100	
22002	FIERRA TUCARO	100	
22003	VARIOUS HEALTH CARE	100	
22004	HERLUF RICKENBAKER	100	
22005	NUTHOLU TUNAER	100	
22006	URGENTO INDUSTRIES	100	
30255	ODONTO HEALTH CARE	100	
31000	SEMOZI YUNO	100	
31002	JADE SMITH	100	
31005	ERGON HOSE	100	
31010	SCHERING UYONGER	100	
31012	ANCORBIS KUNORO	100	
31014	HERMANN ROSEMARY	100	
31016	POTONA BARTER	100	
31018	MORTEN ODORO	100	
41000	ENTECHNO	100	
41001	AFORDING VORINO	100	
41002	TILEHOLD DENTAL	100	
41003	CHARING DENTAL	100	
	TOPLAM HEDEF	29.700	
		€	

Tablo 18: Ağırlıklı Hareketli Ortalama ve Ortalama Mutlak Sapma Hesabı

Ay	Satış (adet)	6 periyotluk Hareketli Ortalama	6 periyotluk Ağırlıklı Hareketli Ortalama	Ortalama Mutlak Sapma- (Hareketli Ortalama'ya Göre)	Ortalama Mutlak Sapma- (Ağırlıklı Hareketli Ortalama'ya göre)
1	891				
2	277				
3	1020				
4	269,5				
5	269,5				
6	269,5				
7	269,5	499,42	291,29	229,92	21,79
8	130	269,50	225,60	139,50	95,60
9	164,5	223,00	189,50	58,50	25,00
10	164,5	188,00	153,76	23,50	10,74
11	496	153,00	127,19	343,00	368,81
12	428	275,00	113,83	153,00	314,17
			OMS=	157,90	139,35

EK 2:
UYGULAMA YAPILAN FİRMANIN ORJİNAL
EVRAK ÖRNEKLERİ

Şekil 26:Pazar Bölümü, Müşteri ve Ürün Gruplarına Göre Kanal ve Satış Ekibi Yapısını Gösteren Matris

Pazar bölümü - Kanal – ürün – kadro matrisi

	Bireysel dış hekimliği	Kurumsal dış hekimliği	Dış Laboratuvarları	Ticari müşteriler
	pazar bölümü	pazar bölümü	Pazar bölümü	Pazar bölümü
Müşteri grupları	<ul style="list-style-type: none"> A-tipi büyük şehir hekimleri B-tipi büyük şehir hekimleri C-tipi büyük şehir hekimleri Taşra hekimleri Alt-orta dış klinikleri 	<ul style="list-style-type: none"> Dış hastaneleri Üniversitelerin dış bölümleri Dış sağlığı merkezleri Hastanelerin dış bölümleri Büyük dış klinikleri 	<ul style="list-style-type: none"> A tipi laboratuvarlar B tipi laboratuvarlar C tipi laboratuvarlar 	<ul style="list-style-type: none"> İthalatçı toptancılar Büyük standart toptancılar Rakipler Küçük ve orta alt toptancılar Küçük dış depoları Çantacılar
Ürün grupları	<ul style="list-style-type: none"> Dış hekimliği cihazları Dış hekimliği sarf Dış teknisyenliği malzemeleri Tüketici elek., IT ve sarf ürünleri 	<ul style="list-style-type: none"> Dış hekimliği cihazları Dış hekimliği sarf Dış teknisyenliği malzemeleri 	<ul style="list-style-type: none"> Laboratuvar cihazları Laboratuvar sarf 	<ul style="list-style-type: none"> Laboratuvar cihazları Laboratuvar sarf Sadece exclusive bayilere dış hekimliği ürünleri yetkisi verilecek
Dağıtım kanalları	<ul style="list-style-type: none"> Telefon satış İnternet satış 	<ul style="list-style-type: none"> Telefon satış 	<ul style="list-style-type: none"> Telefon satış (A+B) İnternet satış (C) Kişisel satış 	<ul style="list-style-type: none"> Telefon satış İnternet satış (sadece excl.bayiler)
Satış desteği tipi	<ul style="list-style-type: none"> Top 60 dedike MT Geri kalan Call Center A+B tiplere ve kliniklere SSY 	<ul style="list-style-type: none"> Top 60 dedike MT Toplu satış uzmanı desteği Tümüne SSY 	<ul style="list-style-type: none"> Top 60 dedike MT Geri kalan Call Center Top 100'e SSY 	<ul style="list-style-type: none"> Top 60 dedike MT Geri kalan Call Center Top 50'e SSY

Şekil 27: Kontrat Formu Örneği

Metco Dental Cari Kart Rebate Anlaşması Formu (Anlaşmanın geçerli olması için lütfen tümünü eksiksiz doldurunuz)

Varsa mevcut cari kodumuz: _____

Firma Ünvanı:	
Firma tipi (Şahıs, A.Ş., Ltd. vbg.)	
Vergi dairesi:	
Vergi no:	
Adres 1 (Cadde, sokak, numara)	
Adres 2 (Mahalle Semt)	
İlçe	
Posta kodu	
Şehir	
Telefon 1	
Telefon 2	
GSM telefon	
Faks	
Email	
Web sitesi	
İşyeri tipi giriniz *	
Rebate gorusulen kişi - ad, soyad	
Rebate gorusulen kişi -ünvanı	
Hangi ürün grubu için	Sadece SARF ürünlerini kapsar
Aylık rebate için hedef EUR	
Quarter (Yıl çeyreği) için hedef EUR	
Aylık başarımlar için rebate yüzdesi	
Yıl çeyreği başarımlar için rebate yüzdesi	
Rebate anlaşması ile alınacak ek indirimler	Laboratuvar Cihaz %: Laboratuvar Sarf %: Hekim Cihaz %: Hekim Sarf %:
Metco duyuruları ve fiyat listelerini ne şekilde almak isterseniz?	<input type="checkbox"/> E-posta olarak <input type="checkbox"/> Fax olarak <input type="checkbox"/> Normal Posta ile <input type="checkbox"/> MetcoMarket.com sitesinden kendim takip edeceğim

Burada bahsedilen anlaşma ile hiçbir şekilde bir mal alım zorunluluğum yoktur ve aynı zamanda anlaşma ancak Metco yönetimi tarafında uygun bulunursa geçerli olacaktır.

Yukarıdaki bilgileri onaylıyorum

Tarih: _____

Sirket yetkilisi Imza / Kaşe (Şirket imza sirkulerindeki yetkili tarafından imzalanmalıdır)

*Muayenehane | Klinik | Hastane | Ağız&Diş Sağ.Mer. | Üniversite | Laboratuvar | Diş deposu | İhtalatçı | Diğer (açıklayınız)

