

**T.C.  
İSTANBUL TİCARET ÜNİVERSİTESİ  
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ  
İŞLETME ANABİLİM DALI  
İŞLETME DOKTORA PROGRAMI**

**LOJİSTİK HİZMETLERDE ETKİN DEPO  
YÖNETİMİ VE GIDA SEKTÖRÜNDE  
BİR UYGULAMA**

**Doktora Tezi**

**Bayram Dede**

**100019054**

**İstanbul, 2020**

**T.C.  
İSTANBUL TİCARET ÜNİVERSİTESİ  
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ  
İŞLETME ANABİLİM DALI  
İŞLETME DOKTORA PROGRAMI**

**LOJİSTİK HİZMETLERDE ETKİN DEPO  
YÖNETİMİ VE GIDA SEKTÖRÜNDE  
BİR UYGULAMA**

**Doktora Tezi**

**Bayram Dede**

**100019054**

**Danışman: Prof. Dr. Özgür Çengel**

**İstanbul, 2020**



T.C. İSTANBUL TİCARET  
ÜNİVERSİTESİ

T.C.  
İSTANBUL TİCARET ÜNİVERSİTESİ  
~~SOSYAL BİLİMLER~~ ENSTİTÜSÜ

DOKTORA TEZİ ONAY FORMU

..... İşletme ..... Doktora  
programı öğrencisi... Başaran Dede .....  
..... Lojistik Hizmetlerde Etik Değerlerin ve Çeşitli .....  
..... Sektöründe Bir Uygulama ..... başlıklı tez çalışması,  
Enstitümüz Yönetim Kurulu 16.01.2020 tarih ve 2020-504/02 sayılı kararıyla oluşturulan jüri tarafından  
oybirliğioyçokluğu ile Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.

	<u>UNVANI, ADI SOYADI</u>	<u>İMZA</u>
TEZ DANIŞMANI	: Prof. Dr. Ozgur Gengel	
JÜRI ÜYESİ	: Prof. Dr. Gülnur Gürbüz	
JÜRI ÜYESİ	: Prof. Dr. Beliz Ülgen	
JÜRI ÜYESİ	: Prof. Dr. Figen Yıldırım	
JÜRI ÜYESİ	: Doç. Dr. Ceyda Aysuna Türkyılmaz	

## ETİK KURALLARA UYGUNLUK YAZISI

Hazırlamış olduğum tez özgün bir çalışma olup YÖK ve İTİCÜ Lisansüstü Yönetmeliklerine uygun olarak hazırlanmıştır. Ayrıca, bu çalışmayı yaparken bilimsel etik kurallarına tamamiyle uyduğumu; yararlandığım tüm kaynakları gösterdiğimi ve hiçbir kaynaktan yaptığım ayrıntılı alıntı olmadığını beyan ederim. Bu tezin ihtiva ettiği tüm hususlar şahsi görüşüm olup İstanbul Ticaret Üniversitesinin resmi görüşünü yansıtmamaktadır.

Bayram DEDE



## ÖZET

### LOJİSTİK HİZMETLERDE ETKİN DEPO YÖNETİMİ VE GIDA SEKTÖRÜNDE BİR UYGULAMA

Dede, Bayram

İşletme Anabilim Dalı, Doktora Tezi

Tez Danışmanı: Prof.Dr. Özgür Çengel

Ocak, 2020, xiv + 215 sayfa

Artan rekabet koşullarıyla birlikte her geçen gün lojistik operasyonların süreçler içindeki önemi artmaya başlamıştır. Lojistik süreçler, işletmelere rekabet ortamında farklılık yaratarak bir adım öne geçmesini sağlamaktadır. Lojistik operasyon süreçlerinin en önemli amaçlarından birisi doğru ürünün, doğru miktarda, istenilen zamanda ve hasarsız olarak bulunmasını sağlamaktır. Bütün bu kriterleri sağlamada depo süreçlerinin etkin bir şekilde yönetilmesi çok önemlidir. Nakliye ve dağıtım süreçleri, depo süreçlerinin devamı niteliğinde olduğu için depo yönetim süreçlerinde yaşanacak en küçük problem lojistik hizmetin tamamını etkilemektedir.

Lojistik hizmetlerde depo süreçlerini etkin yönetebilmek için pek çok faktörü göz önünde bulundurmak gerekmektedir. Deponun yerinin doğru seçimi, doğru raf sistemi, uygun ekipman kullanımı, bilgi sistemleri altyapısı, operasyonel performans takip sistemi gibi pek çok etken bir depo operasyonunu etkilemektedir.

Bu çalışmada lojistik hizmetlerde etkin depo yönetimi için göz önünde bulundurulması gereken etkenleri tespit için saha araştırmaları yapılmıştır. Gerekli saha araştırmalarını yaptıktan sonra etkin depo yönetimi ölçmek için bir soru listesi geliştirilmiştir. Geliştirilen anket gıda sektörüne hizmet veren lojistik şirketlerine uygulanmış ve yapılan analizler sonucunda anket formunun nihai haline ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: lojistik, depo yönetimi, etkin depo yönetimi

## **ABSTRACT**

### **EFFICIENT WAREHOUSE MANAGEMENT IN LOGISTICS SERVICES AND APPLICATION IN FOOD SECTOR**

**Dede, Bayram**

**Business Administration Department, Doctoral Dissertation**

**Advisor: Prof.Dr. Özgür Çengel**

**January, 2020, xiv + 215 pages**

The importance of logistics operations in the processes has started to increase each passing day with the increasing competitive conditions. Logistics processes enable organizations to take a step forward by creating a difference in the competitive environment. One of the most important goal of the logistics operation processes is to ensure that the right product is found in the right quantity, at the desired time and to be undamaged. It is very important to manage warehouse processes effectively in meeting all these criteria. Since the transportation and distribution processes are the continuation of the warehouse processes, a small problem in warehouse management processes affects the whole logistics service.

In order to manage warehouse processes in logistics services effectively, many factors must be taken into consideration. A number of factors affect a warehouse operation, including the right choice of warehouse place, proper shelf system, usage of the proper equipment, information systems infrastructure, and operational performance monitoring system.

In this study, field surveys were conducted to determine the factors that should be considered for efficient warehouse management in logistics services. After performing the required field research, a list of questions was developed to measure the effective warehouse management. The survey was applied to the logistic companies serving the food sector and as a result of the analyzes, the final state of the question list has been reached.

**Key Words:** logistic, warehouse management, efficient warehouse management

## TEŐEKKÖR

Öncelikle araştırma sürecininin başında sonuna kadar her aşamada beni yönlendiren karşılaştığım her türlü zorlukta bilgi ve tecrübesi ile yardımcı olan değerli danışman hocam Prof. Dr. Özgür Çengel'e teşekkürlerimi arz ederim. Araştırma ve tez yazım süreçlerinde beni yönlendiren değerli hocalarım Prof. Dr. Beliz Ülgen, Prof. Dr. Figen Yıldırım, Doç.Dr. Elif Güneren Genç'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Hayatının her aşamasında eğitime destek veren ve eğitimim için her türlü fedakarlığa katlanan anneme, babama ve kardeşlerime, anlayışı, desteği, fedakârlığı ve katkılarıyla her an yanımda olan eşime ve son olarak hayatımı anlamlı kılan kızlarıma teşekkürlerimi bir borç bilirim.

Bayram DEDE  
İstanbul, 2020

## İÇİNDEKİLER

ÖZET .....	iv
ABSTRACT .....	v
TEŞEKKÜR .....	vi
İÇİNDEKİLER .....	vii
TABLolar LİSTESİ .....	viii
ŞEKİLLER LİSTESİ .....	x
KISALTMALAR LİSTESİ.....	xiii
GİRİŞ .....	1
<b>1. BÖLÜM: LOJİSTİK VE LOJİSTİK KAVRAMLARI .....</b>	<b>2</b>
1.1. Lojistik Tanımı .....	2
1.2. Temel Lojistik Faaliyetler.....	5
1.2.1. Talep Yönetimi .....	5
1.2.2. Sipariş Yönetimi .....	8
1.2.3. Depo Yönetimi.....	13
1.2.4. Taşıma/Ulaştırma.....	16
1.2.5. Ambalajlama .....	18
1.2.6. Malzeme Elleçleme.....	20
1.2.7. Müşteri Hizmetleri.....	22
1.2.8. Envanter Yönetimi.....	24
1.3. Lojistik Maliyetler .....	26
<b>2. BÖLÜM: DEPO VE DEPOLAMA KAVRAMLARI.....</b>	<b>33</b>
2.1. Depo ve Depolama Kavramları .....	33
2.1.1. Tesis (Depo) Yer Seçimi.....	34
2.1.2. Tesis Sayısının Belirlenmesi.....	35
2.1.3. Tesis Yer Seçimini Etkileyen Genel Faktörler .....	37
2.1.4. En Düşük Maliyetli Yeri Bulmak .....	44
2.2. Depo Türleri.....	46
2.2.1. Hava Koşullarından Korunma Derecesine Göre Depolar.....	47
2.2.2. Ürünün Türü ve Özelliklerine Göre Depolar .....	48



2.2.3.	Mülkiyetine Göre Depolar .....	51
2.2.4.	İşletme Fonksiyonuna Göre Depolar .....	53
2.2.5.	Yerleşim Yerine Göre Depolar .....	54
2.2.6.	Otomasyon Derecesine Göre Depolar .....	56
2.3.	Depo İş Süreçleri .....	57
2.3.1.	Mal Kabul Süreci .....	58
2.3.2.	Yerleştirme Süreci .....	63
2.3.3.	Sipariş Toplama Süreci .....	65
2.3.4.	Sevkiyat Süreci .....	69
2.4.	Depolama Fonksiyonları .....	70
2.4.1.	Stoklama Fonksiyonu .....	71
2.4.2.	Hareket Fonksiyonları .....	72
2.4.2.1.	Birleştirme .....	72
2.4.2.2.	Sınıflandırma/Karıştırma .....	74
2.4.3.	Çapraz Sevkiyat (Cross-docking) .....	75
2.4.4.	Tersine Lojistik .....	78
2.4.5.	Ürün İşleme Fonksiyonu .....	79
2.4.6.	Bilgi Transfer Fonksiyonu .....	80
2.5.	Depo Sistem Elemanları .....	80
2.5.1.	Raf Sistemleri .....	81
2.5.2.	İstif ve Elleçleme Ekipmanları .....	94
2.5.3.	Aydınlatma .....	103
2.5.4.	Rampa ve Kapılar .....	104
2.5.5.	Güvenlik .....	105
2.5.6.	İşgücü .....	107
2.5.7.	Havalandırma Sistemi .....	109
2.5.8.	Bilgi Teknolojileri .....	110
2.5.9.	Bilgi Sistemleri .....	114
<b>3.</b>	<b>BÖLÜM: ETKİN DEPO YÖNETİMİ .....</b>	<b>121</b>
3.1.	Müşteri Hizmetleri .....	121
3.1.1.	Müşteri Hizmetlerinin Bileşenleri .....	123
3.1.2.	Müşteri Hizmetleri Stratejilerinin Kurgulanması .....	128

3.2.	Bilgi Sistemleri .....	137
3.3.	Anahtar Performans Göstergeleri .....	139
3.3.1.	Depo Verimliliğinin Ölçümü .....	141
3.3.2.	Depo Verimliliğini Geliştirme .....	143
3.4.	Depo Yerinin Seçimi .....	146
3.5.	Depo Yerleşimi ve Ergonomik Yapı .....	148
3.6.	Finansal Göstergeler .....	150
3.7.	Maliyet Yönetimi .....	152
3.7.1.	Depo Maliyet Türleri .....	152
3.7.2.	Depo Maliyetleme Yöntemleri .....	154
3.8.	Stok Kontrolü.....	159
<b>4.</b>	<b>GIDA SEKTÖRÜNDE ETKİN DEPO YÖNETİMİ UYGULAMASI .....</b>	<b>161</b>
4.1.	Araştırmanın Amacı.....	161
4.2.	Araştırmanın Modeli.....	162
4.3.	Evren ve Örneklem .....	162
4.4.	Araştırmanın Kapsamı ve Kısıtları .....	163
4.5.	Veri ve Bilgi Toplama Yöntemi .....	164
4.6.	Veri ve Bilgilerin Analizi .....	166
4.7.	Araştırmanın Bulguları .....	166
4.7.1.	Katılımcılar ve Firmalar Hakkındaki Genel Bilgiler .....	166
4.7.2.	Etkin Depo Yönetim Analiz Çalışması.....	174
4.7.3.	Geçerliliğe ve Güvenirliliğe İlişkin Bulgular.....	177
4.7.4.	Değişkenlerin Ortalama Değerleri .....	182
4.7.5.	Bazı Demografik Özellikler ile Değişkenler Arasındaki İlişki.....	183
<b>5.</b>	<b>SONUÇ VE ÖNERİLER.....</b>	<b>189</b>
	<b>KAYNAKÇA.....</b>	<b>193</b>
	<b>EKLER .....</b>	<b>198</b>

## TABLULAR LİSTESİ

	Sayfa No
<b>Tablo 1.</b> Taşıma Modlarının Bazı Faktörlere Göre Sıralaması .....	17
<b>Tablo 2.</b> Ambalajlama Seviyesi .....	18
<b>Tablo 3.</b> Farklı Ambalaj Türleri ve Tanımları .....	19
<b>Tablo 4.</b> Lojistik Maliyetler .....	30
<b>Tablo 5.</b> Maliyet Taşıyıcıları ve Miktarları.....	30
<b>Tablo 6.</b> Maliyet Taşıyıcı Oranları.....	31
<b>Tablo 7.</b> Maliyetlerin Faaliyetlere Dağıtılması .....	31
<b>Tablo 8.</b> Depo Sayısı Karşılaştırması.....	36
<b>Tablo 9.</b> Şebeke Sisteminde Mağaza Uzaklıkları .....	45
<b>Tablo 10.</b> Mal Kabul İşlemi Kaynak Planı.....	61
<b>Tablo 11.</b> Ürünlerin ve Adreslerin ABC Sınıflandırılması .....	64
<b>Tablo 12.</b> Deponun Birleştirme Fonksiyonu.....	73
<b>Tablo 13.</b> Depoda Yapılan İşler ve Birim Süreleri .....	108
<b>Tablo 14.</b> Depo Sabit Kadro İhtiyacı .....	108
<b>Tablo 15.</b> Depo Değişken Kadro İhtiyacı .....	109
<b>Tablo 16.</b> Müşteri -Ürün Kombinasyon Matriksi .....	131
<b>Tablo 17.</b> Müşteri-Ürün Hizmet Düzeyi Matriksi.....	131
<b>Tablo 18.</b> Müşteri Hizmetleri Önem ve Performans Değerlendirme Tablosu.....	134
<b>Tablo 19.</b> Performans Analiz Matriksi.....	134
<b>Tablo 20.</b> Depo Yönetimi Sistemi Kullanımı .....	138
<b>Tablo 21.</b> Depo Performans Ölçüm Kriterleri.....	139
<b>Tablo 22.</b> Depo Maliyetleri .....	157
<b>Tablo 23.</b> Depo Maliyet Taşıyıcıları .....	157
<b>Tablo 24.</b> Depo Maliyet Taşıyıcı Oranları .....	158
<b>Tablo 25.</b> Depo Maliyetlerinin Faaliyetlere Dağılımı.....	158
<b>Tablo 26.</b> Etkin Depo Yönetimi Analizi Soru Listesi .....	174
<b>Tablo 27.</b> Analiz Sonucu Çıkarılan Maddeler.....	179

<b>Tablo 28.</b> Faktörler Arasındaki Korelasyon Katsayıları .....	180
<b>Tablo 29.</b> Tanımlayıcı İstatistikler .....	182
<b>Tablo 30.</b> Şirkette Ödül Sisteminin Olup Olmamasına Yönelik T- Testi Sonuçları....	183
<b>Tablo 31.</b> Çalışanların Yaşa Göre Dağılımının ANOVA Sonuçları .....	184
<b>Tablo 32.</b> Çalışanların İş Tecrübesine Göre Dağılımının ANOVA Sonuçları.....	184
<b>Tablo 33.</b> Çalışanların Eğitim Durumuna Göre Dağılımının ANOVA Sonuçları .....	185
<b>Tablo 34.</b> Çalışanların Bilgi Sistemleri, Operasyonel Performans Takip Sistemi ve Etkin Depo Yönetimi Puanlarının Eğitim Durumuna Göre Farklılaşmasına Yönelik Post Hoc (Tukey) Testi.....	186
<b>Tablo 35.</b> Çalışanların O Şirkette Çalışma Süresine Göre Dağılımının ANOVA Sonuçları .....	187
<b>Tablo 36.</b> Çalışanların Etkin Depo Yönetimi Puanlarının ABC Analizi- Ürünlerin Satış Hacmine Göre Karşılaştırılmasına Yönelik t- testi Sonuçları .....	187
<b>Tablo 37.</b> Çalışanların Etkin Depo Yönetimi Puanlarının ABC Analizi- Sipariş Satır Sayısına Göre Karşılaştırılmasına Yönelik t- Testi Sonuçları .....	188

## ŞEKİLLER LİSTESİ

	Sayfa No
Şekil 1. Lojistikte Malzeme, Hizmet ve Bilgi Akışı.....	4
Şekil 2. Temel Lojistik Faaliyetler .....	5
Şekil 3. Sipariş Döngüsünün Aşamaları .....	8
Şekil 4. Sipariş İşleme Akış Sistemi.....	11
Şekil 5. Depo Tesisinin Eklenmesi: Kısa Mesafeli Taşıma.....	15
Şekil 6. Yükün Ağırlık ve Birim Taşıma Maliyetine Göre Taşıma Modlarının Karşılaştırılması .....	16
Şekil 7. Ambalajlama Seviyesi.....	19
Şekil 8. Malzeme Elleçleme .....	20
Şekil 9. Lojistik Maliyet Unsurları .....	27
Şekil 10. Lojistikte Faaliyet Tabanlı Maliyetlendirme .....	29
Şekil 11. Tesis Yeri Seçimine Etki Eden Faktörler .....	43
Şekil 12. Şebeke Sisteminde Mağaza Uzaklıkları .....	45
Şekil 13. Hammadde Depo İş Süreçleri.....	49
Şekil 14. Tamamlanmış Ürün Depoları İş Süreçleri.....	50
Şekil 15. Otomatik Depo İş Akışı.....	57
Şekil 16. Depo Operasyon Süreçleri.....	58
Şekil 17. Depo İş Süreçleri Etkileşimi.....	58
Şekil 18. Sipariş Toplama Sistemleri .....	66
Şekil 19. Sipariş Toplama Rotası Yaklaşımları.....	69
Şekil 20. Depoların Birleştirme Fonksiyonu .....	72
Şekil 21. Deponun Birleştirme Fonksiyonu Maliyet Avantajı .....	74
Şekil 22. Depoların Sınıflandırma/Karıştırma Fonksiyonu .....	75
Şekil 23. Çapraz Sevkiyat Örneği.....	76
Şekil 24. İleri ve Geri Lojistik Ürün Hareketleri.....	79
Şekil 25. Raf Sistemi Bileşenleri .....	82
Şekil 26. Sırt Sırtta Raf Sistemi .....	84
Şekil 27. İçine Girilebilir Raf Sistemleri .....	86

Şekil 28. Mezzanin Raf Sistemi .....	87
Şekil 29. Dış Giydirme Raf Sistemleri .....	88
Şekil 30. Hafif ve Orta Yük Raf Sistemleri .....	89
Şekil 31. Konsol Kollu Raf Sistemi.....	90
Şekil 32. Kayar Paletli Raf Sistemi .....	91
Şekil 33. Kutulu Kayar Raf Sistemi .....	92
Şekil 34. Hareketli Raf Sistemi .....	92
Şekil 35. Otomatik Depolama ve Geri Alma Sistemi (AS/RS).....	94
Şekil 36. Forklift Ana Bileşenleri.....	95
Şekil 37. İstifleme Araçları Optimum Koridor Aralıkları .....	96
Şekil 38. Stacker Örnekleri.....	97
Şekil 39. Reach Truck .....	98
Şekil 40. Turret Truck .....	98
Şekil 41. Düşük Seviye Order Picker .....	100
Şekil 42. Yüksek Seviye Order Picker .....	100
Şekil 43. Manuel Transpalet.....	101
Şekil 44. Elektrikli Transpalet.....	101
Şekil 45. Konveyör Çeşitleri .....	102
Şekil 46. El Arabası Modelleri .....	103
Şekil 47. Depo Havalandırma Sistemi.....	110
Şekil 48. Depo IT Ekipmanları.....	111
Şekil 49. Barkod .....	113
Şekil 50. WMS Yazılımının Entegre Olacağı Sistemler .....	118
Şekil 51. Müşteri Hizmetlerinin Yedi Doğrusu.....	122
Şekil 52. Müşteri Hizmetleri Bileşenleri .....	127
Şekil 53. Yoksa Satma Süreci Analizi.....	129
Şekil 54. Lojistik Sistemlerde Maliyet Dengeleri .....	130
Şekil 55. Müşteri Hizmetleri ve Farklılıklar.....	136
Şekil 56. Depo Verimliliğini Ölçme Aşamaları .....	142
Şekil 57. Depo Kullanım Alanı Dağılımı .....	149
Şekil 58. Başlıca Depolama Maliyetleri .....	154
Şekil 59. Depo Operasyonunda Faaliyet Tabanlı Maliyetleme Süreci.....	156

<b>Şekil 60.</b> Doğrulayıcı Faktör Analizi.....	181
<b>Şekil 61.</b> Araştırmanın Modeli .....	182



## KISALTMALAR LİSTESİ

EDI	: Elektronik Data Interchange (Elektronik Veri Değişimi)
ERP	: Enterprise Resource Planning (Kurumsal Kaynak Planlaması )
FEFO	: First Expired First Out (Süresi Önce Biten, Önce Çıkar)
FIFO	: First In First Out ( İlk Giren İlk Çıkar )
FTL	: FTL ( Full Truck Load, Araç Bazında Yük)
IT	: Information Technology ( Bilgi Teknolojileri )
İSG	: İş Sağlığı ve Güvenliği
KPI	: Key Performance Indicator (Anahtar Performans Göstergesi)
LIFO	: Last In First Out ( Son Giren İlk Çıkar )
MFS	: Material Flow System ( Malzeme Akış Sistemi )
PLC	: Programmable Logic Controller
RFID	: Radio-Frequency IDentification ( Radyo Frekansı ile Tanımlama )
s	: Sayfa
SKU	: Stock Keeping Unit ( Stok Tutma Birimi )
vb	: ve benzeri
WMS	: Warehouse Managemen System ( Depo Yönetim Sistemi )



## GİRİŞ

Lojistik operasyonlar rekabet ortamında işletmeler için çok kritik bir öneme sahiptir. İşletmelerin en güçlü yanlarından birisi olabileceği gibi en zayıf noktalarından birisi de olabilmektedir. İşletmelerin sattığı ürünlerin müşterinin istediği zaman, müşterinin istediği yerde, istediği miktarda olması işletmeye çok büyük artı olarak yansıtılabileceği gibi aksi durum da eksi olarak yansımaktadır. Lojistik operasyonlar kendisinden önce harcanan tüm çabaları bir çarpan etkisiyle koruyabilmekte ya da yok edebilmektedir.

Bu çalışmada lojistik hizmetlerde etkin depo yönetimi üzerinde araştırma yapılmış ve gıda sektöründe bir uygulamaya yer verilmiştir.

Araştırmanın ilk bölümünde lojistik kavramı ele alınmış, farklı taraflarca yapılan tanımlara yer verildikten sonra temel lojistik faaliyetler ve lojistik süreçlerde ortaya çıkan maliyetlere yer verilmiştir. Bunun yanı sıra lojistik maliyetlerin nasıl ele alınması gerektiği ve ürünlere nasıl yansıtılması gerektiği anlatılmıştır.

Araştırmanın ikinci bölümünde depo ve depolama kavramlarına yer verilmiştir. Bu bölümde depo ve depolama kavramları, depo sayısının belirlenmesi ve depo yeri seçimine etki eden faktörler, depo türleri, depo iş süreçleri, depolama fonksiyonları, depo sistem elemanları yer almaktadır.

Üçüncü bölümde etkin depo yönetimi kapsamında lojistik süreçlerde müşteri hizmetleri, bilgi sistemleri, anahtar performans göstergeleri ve ergonomik yapı, finansal göstergeler, maliyet yönetimi ve stok kontrolüne yer verilmiştir.

Araştırmanın dördüncü bölümünde gıda sektörüne hizmet veren lojistik şirketleri ele alınmış olup lojistik hizmetlerde etkin depo yönetimi araştırılmıştır. İlk olarak araştırmanın konusu, amacı, modeli, evren ve örnekleme, araştırmanın kapsamı ve kısıtları belirtilmiştir. Ayrıca araştırmanın bazı demografik sonuçları ele alınmış ve elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Etkin depo yönetimi analizi çalışmalarına yer verilmiş, geliştirilen soru listesine göre analizlerin güvenilirlik ve geçerlilik sonuçları paylaşılmıştır.

Araştırmanın beşinci ve son bölümünde elde edilen bulgular ışığında sonuçlar paylaşılmış ve önerilere yer verilmiştir.

# 1. BÖLÜM: LOJİSTİK VE LOJİSTİK KAVRAMLARI

Araştırmanın bu bölümünde lojistik kavramı ele alınmış, farklı taraflarca yapılan tanımlara yer verildikten sonra temel lojistik faaliyetler ve lojistik süreçlerde ortaya çıkan maliyetlere yer verilmiştir. Bunun yanı sıra lojistik maliyetlerin nasıl ele alınması gerektiği ve ürünlere nasıl yansıtılması gerektiği anlatılmıştır.

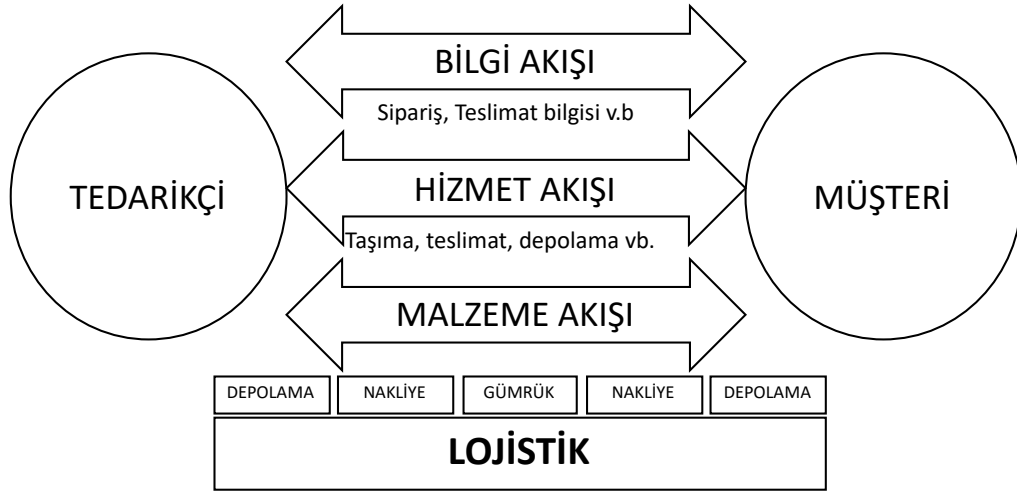
## 1.1. Lojistik Tanımı

Lojistik kavramı ilk defa askeri alanlarda karşılaşılan sorunların çözümünde yer almıştır. Bu nedenle ilk defa lojistiğin tanımı ABD’li bir asker olan Chauncey Brooke Baker tarafından yapılmış olup lojistik “orduların hareketi ve tedarikine ilişkin savaş sanatı” olarak tanımlanmıştır (Yam, 2010, s. 1172). Bu kapsamda yapılan bir diğer tanıma göre lojistik, “askeri kabiliyeti oluşturmak ve sürdürmek için kurulmuş bir sistem”dir (Peppers, 1988). Burada askeri kabiliyet oluşturmak ile kastedilen hammadde, personel, finans ( işçilik, sermaye ), araştırma ve geliştirme, ekipmanlar, fabrikalar, taşıma ve tedarik faaliyetleridir. Askeri kabiliyetin sürdürülmesi ise askerin kullanacağı mühimmat ve cephane, askerin yiyecek ve içeceği, yedek parçalar, bakım ve onarım malzeme ve personeli, hastaneler, doktorlar, taşımayla ilgili olan yollar, köprüler, kanallar, sürücüler, pilotlar, taşıtlar gibi geniş bir alanı kapsamaktadır. Benzer bir şekilde tarihçi Stanley Falk ise lojistiği, “askeri güçlerin hareket, tedarik ve bakımına ilişkin faaliyetleri” olarak tanımlamış olup askeri güçlerin operasyon yapabilmesi (aslında varlığını sürdürebilmesi) için temel gereklilik olduğunu belirtmektedir (Gropman, 1997). Lojistiğin kurucularından birisi olarak kabul edilen Henry E. Eccles lojistik için “ülkenin ekonomisi ile askeri güçleri arasında bir köprü” olduğunu ifade etmiştir. Bu açıdan lojistiğin sadece askeri alanda kullanıldığı dönemde bile sivil ve ekonomik alan ile ilişkisiz olduğu söylenemez. Henry E. Eccles bu anlamda lojistiğin her ne kadar son noktasının askerin düşmanla mücadelesi gibi gözükse de, öncesinde ilgili ürünlerin (hammadde, mühimmat vb.) son noktaya ulaşmaya kadar geçirdiği süreç olduğunu ve askeri unsurların kabiliyetlerinin lojistik unsurlar tarafından sınırlandırıldığını belirtmektedir (Eccles, 1959).

Lojistiğin sadece askeri bir kavram olmaktan çıkartılıp işletmede kullanımıyla birlikte (1980'lerden sonra) bu alanda hızlı bir değişim yaşanmıştır. Bu hızlı değişimin bir sonucu olarak lojistik terimini anlatmak için aralarında küçük farklılıkların olduğu birçok farklı kavram kullanılmaya başlanmıştır. Bunlar (aşağıdakilerle sınırlı kalmamakla birlikte) şu şekilde sıralanabilir (Murphy Jr. & Wood, 2004, s. 5):

- İş Lojistiği
- Dağıtım
- Endüstriyel Dağıtım
- Lojistik
- Lojistik Yönetimi
- Malzeme Yönetimi
- Fiziksel Dağıtım
- Tedarik Zinciri Yönetimi

Bu terimlerin temelinde başlangıç noktasından tüketim noktasına doğru olan mal ve bilgi akışlarının yönetimi sözkonusudur (Murphy Jr. & Wood, 2004, s. 5). Genel bir ifadeyle lojistik, “müşteri istek ve ihtiyaçlarına uygun olarak, üretim noktasından tüketim noktasına hammadde, yarı ürün, son ürün ve ilgili bilginin verimli ve etkili bir şekilde akışı ve depolanması”dır (Küçük, 2014, s. 33). Bir başka tanıma göre lojistik, “sevkiyat noktası/noktaları ile teslim nokta/noktaları arasındaki malzeme, bilgi ve hizmetlerin iki yönlü akışı” şeklinde tanımlanabilir (Tanyaş & Hazır, 2011, s. 7). Lojistikte malzeme, hizmet ve bilgi akışı Şekil 1’de gösterilmektedir.



**Şekil 1.** Lojistikte Malzeme, Hizmet ve Bilgi Akışı

**Kaynak:** Tanyaş, M., & Hazır, K. (2011). Lojistik Temel Kavramlar. Mersin: Çağ Üniversitesi, s.7

Lojistiğin günümüzde kabul gören en geçerli tanımı The Council of Logistics Management (CLM) kuruluşu (yeni adı CSCMP, Council of supply chain management professionals) tarafından yapılmıştır.

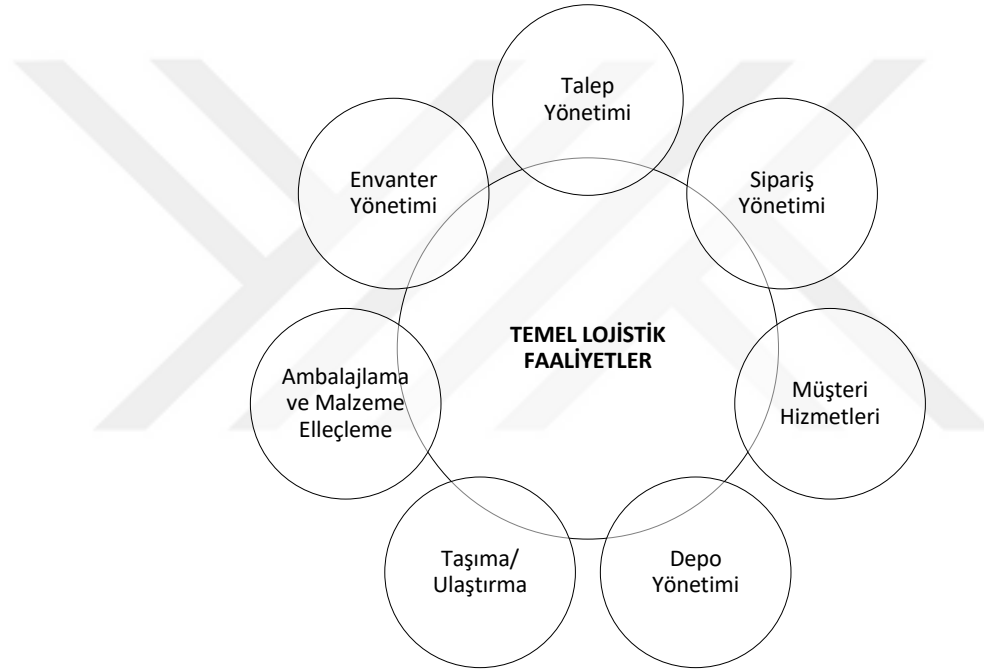
Tedarik Zinciri Yönetimi Profesyonelleri (Supply Chain Management Professionals-CSCMP) tarafından yapılan tanıma göre lojistik yönetimi, tüketicilerin ihtiyaçlarını karşılamak üzere ürünlerin çıkış noktasından son kullanımının bulunduğu tüketim noktasına kadar olan tedarik zinciri içindeki malzemelerin, servis hizmetlerinin ve bilgi akışının etkin ve verimli bir şekilde iki yöne doğru hareketinin ve depolanmasının, planlanması, uygulanması ve kontrol edilmesi sürecidir (Supply Chain Management Professionals-CSCMP, 2017). Burada öne çıkan birkaç nokta vardır. Bunlar;

- **Ürünün Kaynağı:** Ürünün üretildiği noktayı ifade etmektedir. Bu bazı durumlarda ürünün üretildiği nokta olabileceği gibi, bazı durumlarda ürünün sisteme dahil olduğu nokta da olabilir.
- **Tüketim Noktası:** Tüketicinin ürünü talep ettiği noktayı ifade etmektedir.
- **Bilgi Akışı:** Lojistikte ürün hareketiyle birlikte bilgi hareketinin de önemli olduğunu göstermektedir.
- **İki Yönlü Hareket:** Lojistikte hem üretim noktasından tüketim noktasına doğru hareket, hem de tüketim noktasından üretim noktasına doğru hareket söz konusudur.

- **Depolama:** Lojistik ürünlerin ve bilginin hareketinin yanı sıra depolanma sürecini de kapsamaktadır.

## 1.2. Temel Lojistik Faaliyetler

Lojistiğin ürün akışı ile ilgili faaliyetleri; talep yönetimi, sipariş yönetimi, depo yönetimi, taşıma/ulaştırma, ambalajlama ve malzeme elleçleme, müşteri hizmetleri ve envanter yönetimidir (Tanyaş & Hazır, 2011, s. 4-5). Bu faaliyetler Şekil 2’de gösterilmektedir.



Şekil 2. Temel Lojistik Faaliyetler

### 1.2.1. Talep Yönetimi

Talep yönetimi, “Tedarik zinciri ve bu zincire bağlı pazarlar boyunca oluşan talep akışının koordineli bir şekilde yönetilmesidir.” şeklinde tanımlanabilmektedir (Mentzer, 2006, s. 46 ; Murphy Jr & Knemeyer, 2016, s. 111). Talep yönetimi, işletmeye gelecek olan satın alma taleplerine karşılık işletmenin sunabileceği ürün miktarını dengelemeye çalışmaktadır. Bunu sağlamak için satın alma ve tedarik süreçlerinden, depolama ve dağıtım süreçlerine kadar baştan sona tüm malzeme ve bilgi akışının düzenlenmesi gerekmektedir. Aynı zamanda bu akış içinde beklenmedik durumlara karşı alternatif çözümleri de

içermelidir (Özdemir, 2004). Talep yönetimin ana unsuru gelecekteki talebin ( satışın ) ne olacağına yönelik bazı çalışmalar yaparak bir tahminde bulunmaktır. Bu tahminler stoktan satış yapan ( ürünleri sipariş gelmeden üreten) işletmeler için üretim planlarında temel hareket noktasını oluşturmaktadır. Talep yönetimi sadece stoktan satış yapan işletmeler için ihtiyaç olmayıp siparişe göre üretim yapan işletmeler için de bir ihtiyaçtır. Çünkü siparişe göre üretim yapan işletmelerde standart hammaddelerin yanı sıra müşteriye özel hammadde ve parçaları kullanılabilir. Bu durumda işletmeler gelecek siparişlerde ne kadar standart hammadde ve ne kadar standart dışı hammadde kullanılacağını öngörmek ve sipariş gelmeden bunları tedarik etmek zorundadır. Bu da talep yönetimi ile yapılabilir (Murphy Jr & Knemeyer, 2016, s. 111). Örneğin, stoktan satış yapan bir çikolata üreticisi, bayram dönemindeki satış miktarını tahmin etmek ve buna göre üretim yapmak zorundadır. Öte yandan siparişe göre üretim yapan bir mobilya üreticisi, ilerleyen dönemde gelece siparişlerde ne kadar kumaş ihtiyacı olacağını ve bu kumaşların hangi renk ve türden olacağını tahmin etmek zorundadır. Her iki durum da ancak talep yönetimi ile sağlanabilmektedir.

#### *Talep Tahmini Modelleri*

İşletmeler talep tahminlerinde en iyi sonuçları elde edebilmeleri için doğru modellerde doğru bilgileri kullanmaları gerekmektedir. Bu kapsamda temel olarak 3 model türü bulunmaktadır. Bunlar zaman serileri, neden-sonuç ve sezgisel/yargısal tahmin modelleridir (Jain, 2005/2006).

Zaman serileri modeli en çok kullanılan talep tahmin modelidir. Buradaki temel varsayım gelecekteki taleplerin geçmişteki istatistikî verilerle uyum sağlayacağı düşüncesidir. Basit bir örnek verilecek olursa satışlar bu yıl geçen yıla göre %5 artmışsa, gelecek yıl da bu yıla göre %5 artacağı kabul edilmektedir. Zaman serisi modelleri bununla da sınırlı değildir. Basit ve hareketli ortalama (simple and moving averages), basit eğilim (simple trend), üstel düzleştirme (exponential smoothing), ayrışma (decomposition) ve Box Jenkins gibi yöntemler zaman serileri tahmin modelleri içinde yer almaktadır (Jain, 2005/2006). Zaman serileri modelinde en büyük zaafiyeti geçmiş dönemdeki verileri doğru kabul ederek önümüzdeki dönemde de aynı değişikliklerin olacağını kabul etmektir. Örneğin, geçtiğimiz dönemde kış döneminin aşırı soğuk geçmesi nedeniyle %10 artan doğalgaz tüketiminin önümüzdeki dönem de %10 artacağını öngörmek bariz bir hata olacaktır.

Sebeup-sonuç ( ilişkisel ) tahmin metodunda, talebe etki eden faktörlerdeki değişime bağlı olarak gelecekteki talep tahmin edilir. Bu metodda sebep bağımsız değişken, sonuç bağımlı değişken olarak ele alınır (Murphy Jr & Knemeyer, 2016, s. 112; Jain, 2005/2006). Örneğin, reklam harcamaları satışlar üzerinde etkili ise, reklam harcamaları(bağımsız değişken) ile satışlar(bağımlı değişken) arasında bir neden sonuç ilişkisi vardır. Buradan hareketle bağımsız değişken(neden) ile bağımlı değişken(sonuç) arasında ortalama bir ilişki tespit edip gelecekteki planlamalarda bu ilişki kullanılmaktadır. Neden-sonuç ilişkisi metodları neden ile sonuç arasında güçlü bir ilişki olan ve zaman içinde değişmeyen ( en azından tahmin periyodu içinde ) durumlar için kullanılmaktadır. Neden-sonuç tahmin metodları regresyon, ekonometrik analizler ve yapay sinir ağlarını kapsamaktadır (Jain, 2005/2006).

Sezgisel/yargısal modeller genellikle geçmiş verilerin olmadığı veya geçmiş veriler olsa bile anlamlı bir veri seti halinde olmadığı ya da yeterli olmadığı durumlarda kullanılan yöntemleri içermektedir (Murphy Jr & Knemeyer, 2016, s. 111). Bu yöntemler analog, delphi, difüzyon, PERT(performans değerlendirme tekniği) ve anket yöntemlerini kapsamaktadır. Analog yöntemde tahmin edilecek ürüne benzer bir unsur belirlenir. Benzer unsurun geçmişteki talepleri analiz edilir. Yapılan analize göre yeni ürünün talep tahmini belirlenir. Örneğin, televizyon ilk defa pazara çıkartılırken radyonun geçmişteki verileri analiz edilmiş ve televizyona olacak olan talep tahmin edilmiştir. Delphi tekniğinde ise taleplerin tahmini için uzmanlardan görüş alınır. Difüzyon tekniğinde ise ürünün yaşam eğrisi incelenerek tahminde bulunulur. PERT yönteminde ise bir uzmandan iyimser, kötümser, yüksek ihtimal olmak üzere üç farklı görüş alınır. Sonuçlar buna göre değerlendirilir. Anket yönteminde ise müşteri niyet ve tercihlerini öğrenmek için farklı iletişim kanalları (telefon, mail, internet, yüz yüze vb.) vasıtasıyla soru formları kullanılır. Gelen bilgiler değerlendirilerek tahmin yapılır (Jain, 2005/2006).

### 1.2.2. Sipariş Yönetimi

Genel olarak, bu kavram firmanın gelen siparişleri nasıl ele aldığı ile ilgilidir; daha özel olarak ise, sipariş yönetimi, bir firmanın sipariş aldığı andan itibaren malların sevkiyatını yapmak için bir depoya bildirildiği zamana kadar geçen sürede gerçekleşen faaliyetlerdir.

Sipariş döngüsünün tanımı ise kişinin bakış açısına bağlı olarak değişmektedir. Satıcının bakış açısından sipariş döngüsü, bir müşteriden alınan bir siparişin mallar müşterinin yükleme limanına geldiği ana kadar geçen süredir. Alıcının bakış açısından ise sipariş döngüsü, siparişin verildiği andan malların alındığı zamana kadar olan süredir. Bir çok işletme için sipariş döngüsünün beş aşaması olduğu belirtilmektedir. Bunlar sipariş planlama, sipariş iletimi, sipariş işleme, sipariş toplama ve hazırlama ve sipariş teslimidir (Murphy Jr. & Wood, 2004, s. 85-86). Sipariş döngüsünün aşamaları Şekil 3'te belirtilmiştir.



Şekil 3. Sipariş Döngüsünün Aşamaları

Sipariş yönetiminin doğru ve verimlilik bir şekilde olabilmesi için işletmenin üretim, depolama, dağıtım ve pazarlama süreçlerinin bütünleşik olarak ele alınması ve tam bir koordinasyon içinde çalışması gerekmektedir (Özdemir, 2004, s. 92).

#### 1.2.2.1. Sipariş Planlama

İş yüklerini dengelemek için bazı firmalar, siparişlerin daha düzgün olduğu planlar geliştirmektedir. Etkin bir sipariş verme sisteminin başarılmasında büyük bir problem alanı olan iş müşterilerin büyük bir yüzdesinin siparişlerini aynı anda vermesi ile oluşan yoğunluktur. Sipariş verme sisteminde aşırı yük olması, sipariş taşımada gecikmelere neden olur. Elbette bunun sonucunda, tüm sipariş devri süresi artmakta ve firmanın servis seviyesi azalmaktadır. Siparişlerin aynı zamana yoğunlaşmasıyla ortaya çıkan sorunların azaltılmasının anahtar çözümü müşterilerin siparişleri vermesinin kontrol edilmesidir.



Müşterilerin sipariş çizelgelerine etki edilebilirse, firma bunları dengeleyebilir ve bu sayede iş yükü siparişindeki dalgalanma sorunlarını en aza indirebilir (Murphy Jr. & Wood, 2004, s. 86).

Müşterilerin sipariş verme kalıplarını kontrol etmek için yaygın olarak üç teknik kullanılır. Birincisi müşterilerden siparişleri satış elemanı aracılığı ile almaktır. Satış elemanı firmanın yoğunluğuna göre belirlenen periyotlarda müşterileri ziyaret ederek siparişlerini alır. Müşteri satış elemanının sipariş alacağı günü bildiği için siparişlerini biriktirerek siparişlerini verir.

Örneğin, her pazartesi günü satış elemanı gelip siparişleri alıyorsa, müşteri pazartesi günü bir haftalık siparişini verecektir. İkinci teknik ise telefonla satış tekniğidir. Bu yöntemde belirlenen periyotlarda müşteriler aranarak siparişler alınır. Bu yöntemde de müşteri periyotları bildiği için siparişleri toplu olarak vermeyi tercih eder. Bu metod kolay olması açısından tercih edilmektedir. Üçüncü teknik ise siparişlerin az olduğu dönemlerde indirim sağlamaktır (Murphy Jr. & Wood, 2004, s. 86). Bu yöntemle siparişlerin düşük olduğu dönemde oluşan atıl kapasitenin değerlendirilmesi, siparişlerde oluşacak dalgalanmaların azaltılması, sipariş karşılama oranlarının artırılması ve buna bağlı servis seviyesinin yükseltilmesi hedeflenmektedir.

#### 1.2.2.2. *Sipariş İletimi*

Sipariş iletimi, müşterinin siparişi verdiği zamandan satıcının siparişi aldığı zamana kadar olan olaylar dizisini ifade etmektedir (Murphy Jr. & Wood, 2004, s. 87). Genellikle siparişin iletilmesinde beş farklı yöntem kullanılmaktadır (Murphy Jr & Knemeyer, 2016, s. 114):

- **Yüzyüze:** Bu yöntemde hatalı sipariş verme ihtimali oldukça düşük olmasına rağmen zaman yetersizliği ve coğrafi uzaklık nedeniyle her zaman pratik bir yöntem olmamaktadır. Bu sipariş yönteminde ürünün fiziki olarak mevcut olması ve şahit numune kullanılması hatalı ürün teslimi ihtimallerini düşürmektedir.
- **Posta:** Posta yoluyla sipariş diğer yöntemlere göre oldukça yavaş olarak kabul edilmektedir. Yüzyüze siparişe göre pratik olmasına rağmen siparişin alındığına

dair teyidin olmaması ve siparişin ulaşma zamanının öngörülememesi gibi problemlerden dolayı çok kullanışlı değildir.

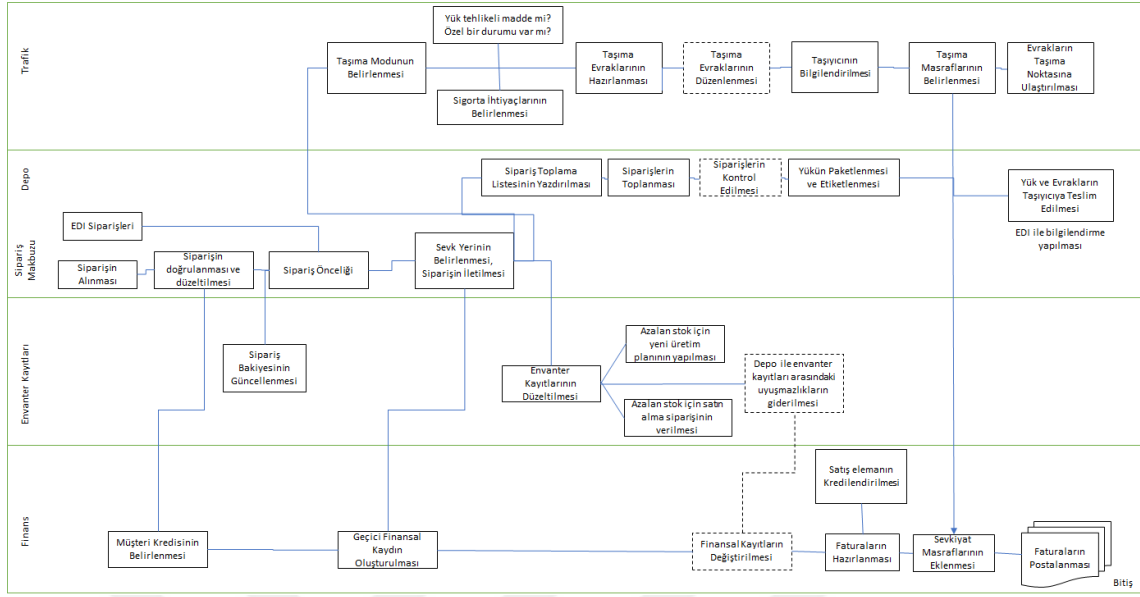
- Telefon: Bu yöntem oldukça hızlı ve ekonomik bir yöntemdir. Ancak telefonla verilen siparişlerde siparişin hatalı alınma ihtimali oldukça yüksektir.
- Fax: Bu yöntemde siparişin yazılı kopyasının olması hatalı sipariş alınma ihtimalini azaltmaktadır. Ancak sipariş hattına gelen pek çok çıktının yönetilmesi operasyonu oldukça zorlaştırmaktadır.
- Elektronik Olarak: Günümüzde en çok kullanılan sipariş alma yöntemidir. Oldukça hızlı ve doğru bir şekilde siparişler verilebilmekte, karşı tarafın aldığı teyit edilebilmektedir. İşletmelerin birbirleriyle haberleşmesinde kullanılan bu yöntem EDI(elektronik veri değişimi) olarak adlandırılmaktadır. Ancak bu yöntemin yönetiminde pek çok etken göz önünde bulundurulmalıdır. Verilerin güvenliği, siber saldırılarla karşı alınacak önlemler, müşterilerin ve işletmenin gizli verilerinin korunması, olası veri kayıpları gibi etkenler her zaman dikkate alınmalıdır.

### 1.2.2.3. Sipariş İşleme

Sipariş işleme, satıcının siparişi almasından uygun bir yerde siparişi karşılamasına kadar geçen süreyi ifade eder (Murphy Jr & Knemeyer, 2016, s. 114). Sipariş işleme genel olarak aşağıdaki faaliyetleri içermektedir (Murphy Jr. & Wood, 2004, s. 90):

- Sipariş bilgilerinin eksiksiz ve doğru olup olmadığı kontrol edilir.
- Müşterinin kredi kontrolü yapılır(Müşteri kredi kontrolü).
- Sipariş sisteme girilir.
- Satış elemanının siparişe ilişkin güvenilirliği kontrol edilir(satış elemanı kredi kontrolü).
- Sipariş sisteme kaydedilir (muhasabe departmanı).
- Siparişe en uygun sevkiyat yeri tespit edilir ve sipariş ilgili depoya yönlendirilir (stok departmanı).
- Sevkiyat, ilgili müşteriye yapılır (nakliye departmanı).

Sipariş işleme ile ilişkili çeşitli etkinlikler Şekil 4'te gösterilmektedir (Murphy Jr. & Wood, 2004, s. 91) :



Şekil 4. Sipariş İşleme Akış Sistemi

Şekilde sipariş oluşturma aşamasında gelen siparişler elektronik ortamla gelen EDI (Elektronik Veri Değişimi - Elektronik Data Interchange) siparişleri ve diğer siparişler olmak üzere iki grupta ele alınmaktadır. EDI siparişlerinin doğruluk kontrolleri bilgi sistemleri tarafından otomatik olarak yapılmaktadır. Bazı uygulamalarda her müşterinin ilk siparişi manuel olarak kontrol edilebilmektedir. Öte yandan EDI dışından gelen siparişlerin eksiksiz ve doğru olması sürekli kontrol edilmektedir (Murphy Jr & Knemeyer, 2016, s. 116). Buradaki amaç müşterin siparişinin işletme tarafından doğru anlaşılması ve doğru ürünün, doğru zamanda, doğru miktarda ve doğru müşteriye olmasının sağlanmasıdır. Siparişin ne sebeple olursa olsun (müşterinin eksik ifadesinden bile kaynaklı) doğru alınmaması, müşterinin istediği ürünün teslim edilmemesine, buna bağlı olarak firmanın servis seviyesinin düşmesine sebep olacaktır. Bu nedenle müşterinin siparişlerinin doğru olması sağlanmalıdır. EDI üzerinden gelen siparişlerin kontrol edilmemesinin nedeni ise söz konusu kontrollerin bilgi sistemi ile yapılmasıdır. Bu kapsamda işletmenin bilgi sistemi altyapısının ilgili kontrollere uygun hale getirilmesi gerekmektedir.

Şekilde belirtilen öncelik belirleme faaliyeti, işletmenin hangi siparişlerin karşılanmasına öncelik vereceğini belirtmektedir. Önceliklendirme, hem siparişlerin stok olarak karşılanmasını belirlerken hem de zaman olarak belirlenmesini sağlamaktadır. Örneğin, stokta bulunan 100 koli bir ürüne iki müşteriden 75'er kolilik sipariş geldiği zaman hangisine

öncelik verileceğini belirtmenin yanı sıra(stok), söz konusu iki müşterinin hangisinin siparişlerinin önce sevk edileceğini de (zaman) belirtmektedir. İşletmeler bunu belirlerken bir kısmı ilk siparişi verene öncelik verirken, bir kısmı uzun vadeli müşterilere, bir kısmı hacmi büyük olan müşterilere öncelik vermektedir. İşletmelerin öncelik verme politikaları önceliği alan müşterileri memnun ederken diğer müşterilerde hayal kırıklığına sebep olabilmektedir. Siparişlerin nereden karşılanacağına dair kararın verilmesinde de önceliklendirme kararında olduğu işletmelerin politikaları etkili olmaktadır. Bazı işletmeler talepleri müşteriye en yakın depodan karşılarken bazı işletmeler daha detaylı çalışmalar yaparak değişken modeller uygulamaktadır (Murphy Jr & Knemeyer, 2016, s. 116).

#### **1.2.2.4. Sipariş Toplama ve Hazırlama**

Sipariş yönetiminin bir sonraki aşaması sipariş toplama ve hazırlamadır. Sipariş toplama ve hazırlama fonksiyonları deponun taşınacak malların siparişini aldığı zamandan malların bir taşıyıcıya yüklenene kadar geçen tüm faaliyetleri içermektedir . Bu aşama, müşteri için belirli bir sipariş hazırlamasını sağlayacak bir deponun belirlenmesi ile başlar. Hangi malzemelerin hazırlanacağını belirten gerçek bir toplama listesi depo çalışanına verilir(Murphy Jr. & Wood, 2004, s. 92). Bir otomasyonla çalışan depolarda listeler depo yönetim sistemi aracılığı ile el terminalleriyle takip edilir. Kullanıcılar el terminalleri aracılığı ile sistemden aldıkları emirleri adım adım tamamlayarak siparişleri toplarlar ve sipariş hazırlama alanına getirirler.

Siparişler toplandıktan sonra hazırlanan siparişlerin doğru toplandığından emin olmak için gerekli kontrol işlemi yapılır(Murphy Jr. & Wood, 2004, s. 94). Sipariş kontrol aşamasında, toplanan ürünlerin siparişe uygunluğu kontrol edilir. Bu kontroller, ürünün istenen ürün olması, istenen miktarda olması, istenen üretim/son kullanım tarihinde olması, istenen özelliklerde ( renk, model, beden vb. ) olması gibi kontrolleri içermektedir. Siparişin kontrol aşaması tamamlandıktan sonra ürünler araca yüklenir ve taşıma evrakları düzenlenir.

### 1.2.2.5. Sipariş Teslimi

Sipariş döngüsünün son aşaması sipariş teslimidir. Sipariş teslimi, yükün bir taşıyıcı tarafından alınıp müşteriye teslimine kadar geçen süre olarak ifade edilmektedir (Murphy Jr. & Wood, 2004, s. 94). 1970’lerde “ertesini gün teslimat” kavramını ertesini gün içindeki herhangi bir saatte teslimat olarak anlaşılırken günümüzde müşteriler belirttiği tarihte ve belirttiği saatte teslimat talep etmektedir. Bunu sağlamak için işletmeler ürünlerin teslim saatlerinden geriye doğru hareketle depodan çıkması gereken saati ve buradan hareketle de sipariş hazırlamaya başlamaları gereken saati belirlemek zorundadırlar. Bunun için yolda geçecek olan transit süre ve depoda çalışan sipariş hazırlama personelinin performansı göz önünde bulundurularak dikkatle planlanmalıdır (Murphy Jr & Knemeyer, 2016, s. 117-118). Örneğin, saat 13:00’te ürünlerin gelmesini isteyen bir müşteri eğer araç o saatte orada değilse ürünleri teslim almamakta ve siparişi iptal edebilmektedir. Bu durumda satıcı firma aracı geri çekmek zorunda kalmakta ve hiç ürün satmadığı halde pek çok elleçleme ve nakliye maliyetine katlanmaktadır.

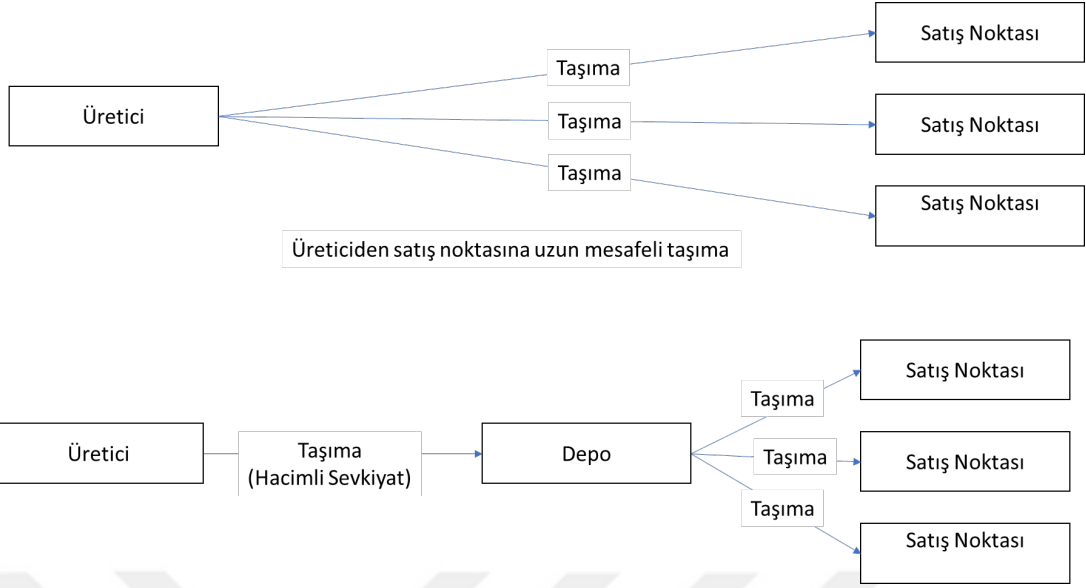
Sipariş teslimatıyla ilgili bir diğer husus da taşımacılık işletmelerinin sürekli gelişim prensibiyle hareket ederek müşterilerine alternatif çözümler sunmalarıdır. Bu konuda maliyetleri düşürmeye ve servis seviyesini yükseltmeye yönelik her türlü inovasyon onlara yeni müşteri kazandıracaktır (Murphy Jr & Knemeyer, 2016, s. 118). Amazon tarafından testleri yapılan drone ile teslimat bu kapsamda değerlendirilebileceği gibi aynı araçta farklı sıcaklık rejimlerinde ürün taşımak da bu kapsamda kabul edilebilir.

### 1.2.3. Depo Yönetimi

Depolama, ürünlerin (hammadde, yedek parça, yarı mamul, nihai ürün) üretim noktası ve tüketim noktası arasında depolandığı lojistik sistemin bir parçasıdır. Depolama faaliyeti depolar veya dağıtım merkezleri tarafından sağlanabilir. Depolar, ürünlerin depolanmasını sağlar ve depoların birincil amacı, mevcut depolama alanının kullanımını en üst düzeye çıkarmaktır. Öte yandan dağıtım merkezleri, ürünlerin bir tesis aracılığıyla hızlı bir şekilde taşınmasını sağlar ve böylece verimliliği (belirli bir süre içinde bir tesise giren ve çıkan bir ürün miktarı) en üst düzeye çıkarma girişiminde bulunur (Murphy Jr. & Wood, 2004, s. 299). Depo yönetiminde etkili bir planlama ile stok yönetimi sağlanabilir ve depo

kullanım alanı verimliliği artırılabilir. Bu noktada bilgi sistemlerinden faydalanmak, üretim planlama, sipariş süreçleri kontrol altına alınarak servis seviyesi düşürülmeden stok seviyesi düşürülebilir. Stok seviyesinin azalması stok maliyetlerinin düşmesinin yanı sıra stokların daha kontrollü olmasını ve sipariş hazırlama verimliliğinin artmasını sağlar. Açıkçası, böylece depo sipariş hazırlama sürelerinin daha kısa ve verimliliğin daha fazla olması beklenmektedir. Bunun yanı sıra depo içinde adreslemenin doğru yapılması mal kabul ve sevkiyat süreçlerinin hızlanmasını sağlayacaktır. Bu nedenle planlama süreçleri depo yönetiminin en önemli kısmını oluşturmaktadır (Berg & Zijm, 1999, s. 523).

Depolama ve taşımacılık birbirlerinin yerine kullanılabilen kavramlar olup depolama “her bir saat için sıfır taşımacılık faaliyeti” olarak tanımlanmaktadır. Depolama faaliyeti ürünün üretim noktasından tüketim noktasına ( müşteriye ) ulaşmasında bir ara kademe olarak sisteme dahil olmaktadır. Bir maliyet kalemi olarak ortaya çıkan bu ara kademe, işletmelerin depolama maliyetleri ile nakliye maliyetleri arasında bir seçim yapmasını zorunlu kılmaktadır. İşletmeler için kısa mesafeli ve küçük hacimli taşımalarda birim nakliye maliyetleri daha yüksek olurken büyük hacimli ve uzun mesafeli taşımalarda birim nakliye maliyetleri daha düşük olmaktadır. Bu durumda işletmeler ilk önce uzun mesafeli yüksek hacimdeki yüklerini düşük birim maliyete taşıdıktan sonra depolamakta ve kısa mesafeli ve düşük hacimdeki ürünlerini depolardan müşterilere ulaştırmaktadır. Bu sayede depolama maliyeti ile uzun mesafe düşük hacimdeki maliyetlerine göre bu kararı vermektedir (Murphy Jr. & Wood, 2004, s. 299-300). Ürünleri bu şekilde taşımak taşıma maliyetlerini düşürmesinin yanı sıra servis seviyesinin de yükselmesini sağlamaktadır. Zira, deponun müşterilere yakın olması hem sipariş karşılama sürelerinin kısılmasını sağlamakta hem de müşterilere teslimat frekanslarının artmasını sağlamaktadır. Bu da müşteri memnuniyetinin artmasına katkıda bulunmaktadır.



**Şekil 5.** Depo Tesisinin Eklenmesi: Kısa Mesafeli Taşıma

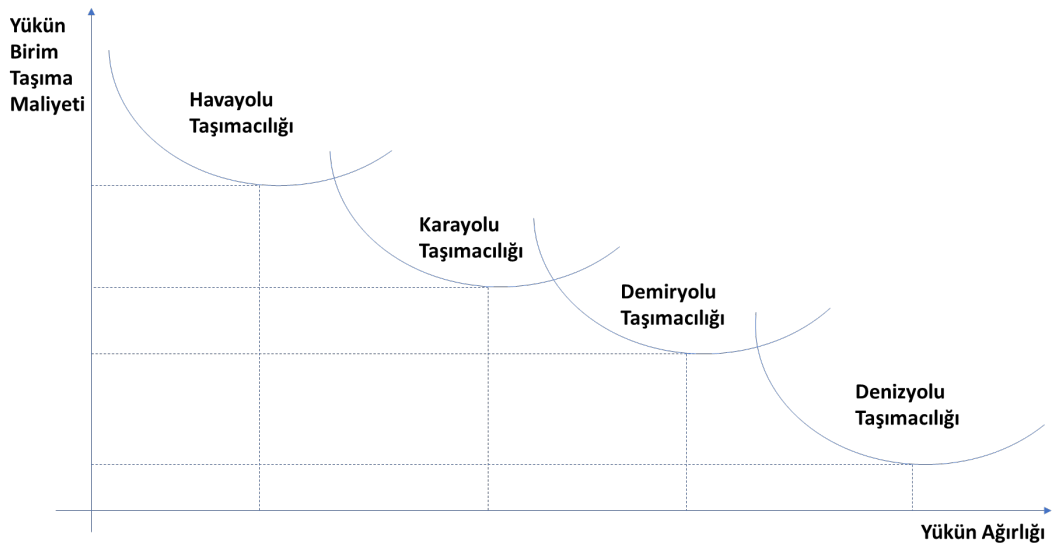
**Kaynak:** Murphy Jr., P., & Wood, D. (2004). Contemporary Logistics. New Jersey: Pearson, s.300

Tedarik zincirinde depolama faaliyetleri maliyeti arttırmasına rağmen istenen bir faaliyet türüdür. Bu durumun önemli sebeplerinden biri depolar ve dağıtım merkezileri tedarik zincirinde yeniden gruplama işlevlerini kolaylaştırmasıdır. Bu fonksiyon tedarik zincirinde hareket eden ürün miktarlarını ve çeşitlerini de yeniden düzenlemeyi de kapsar ve bunu biriktirme (dökme yapma anlamına da gelir), ayırma (ayıklama anlamına da gelir), sınıflandırma ve sıralama olmak üzere dört şekilde gerçekleştirir. Biriktirme, farklı kaynaklardan benzer stokları bir araya getirmeyi içermektedir. Örneğin, büyük bir mağaza içinde farklı üreticilerden çok miktarda satın alınan erkek takım elbiseleri bu duruma uygun olarak nitelendirilebilir. Ayırma, buna zıt olarak, çok miktarlardan daha küçük miktarları ayırmayı içermektedir. Az önceki örneğe devam edecek olursak büyük mağaza bu takım elbiselerin 42 bedeninden 500 adet alırken özel bir mağaza bunlardan bir ya da iki tane alabilir. Sınıflandırma, özel müşterilere satmak için çeşitli ürünler geliştirmeyi ifade eder. Büyük mağaza örneğinde özel mağazalar farklı bedenlerde ve stillerde takım elbisesi tedarik etmek isteyebilirler. Sıralama, farklı hedef pazarların istediği ürünlerin sınıf ve kalitelere göre ayrılması olarak tanımlanmaktadır. Örneğin, büyük bir mağaza zincirinde yüksek gelirli alanlarda alınan takım elbiseler düşük gelirli alanlarda alınmayabilecektir (Murphy Jr. & Wood, 2004, s. 300 - 301).

#### 1.2.4. Taşıma/Ulaştırma

Taşıma, malların ve insanların iki nokta arasında yer değiştirmesi olarak tanımlanmaktadır. Birçok diğer lojistik faaliyetlerin bölgeye özgü bir yapısı varken taşımanın böyle bir yapısı bulunmamaktadır. Önceden envanterin sadece depolama noktalarında olması prensibi benimsendiği için taşıma faaliyeti envanterin bulunduğu depoların arasında bir bağ olarak kabul edilmişti. Bu nedenle ürünler bir noktadan diğer noktaya giderken envanter tam bir belirsizlik hali göstermekteydi. Çıkış noktasındaki depo sevk edilen ürünleri envanterden düşerken, varış noktasındaki depo ürünler geldiği zaman envanterine dahil etmekteydi. Günümüzde ise teknolojinin gelişmesiyle birlikte envanterin takibi için sisteme daha fazla seviye eklenmiş ve kontrollü hale gelmiştir. Taşıma halinde ürünler, araç bazında ve taşıyıcı bazında takip edilebilmekte ve varış noktasına ulaştığı zaman ihtiyaç halinde sayılabilmektedir. Taşımacılık, zincir boyunca hareket ederken malları taşıdığından dolayı herhangi bir tedarik zincirinin başarılı bir şekilde çalışması için önemli bir unsur olarak görülmektedir (Murphy Jr. & Wood, 2004, s. 163).

Taşınan yüke ve bulunduğu ortama göre farklı taşıma modları bulunmaktadır. Temelde 5 farklı taşıma seçeneği bulunmaktadır: karayolu, demiryolu, havayolu, deniz yolu veya boru hattı (Lambert & Stock, 1993, s. 166). Taşıma modlarının seçiminde taşınan yükün ağırlığı, taşımanın birim maliyeti gibi etkenler ön plana çıkmaktadır. Bu kapsamda yükün ağırlığı ve taşımanın birim maliyeti Şekil 6 'da gösterilmektedir (Keskin, 2006, s. 89).



Şekil 6. Yükün Ağırlık ve Birim Taşıma Maliyetine Göre Taşıma Modlarının Karşılaştırılması



Şekil 6’da görüleceği üzere havayolu taşımacılığında düşük miktarda yükler daha yüksek maliyetle taşınmaktayken deniz yolunda yüksek miktarda yük daha uygun maliyete taşınabilmektedir(Keskin, 2006).

**Tablo 1.** Taşıma Modlarının Bazı Faktörlere Göre Sıralaması

Taşıma Modu	HIZ (Ulaştırma Zamanı)	GÜVENİLİRLİK (Zamanlamada Başarı)	YETERLİLİK (Taşınan Ürün Çeşitliliği)	BULUNULURLUK (Hizmet verilen coğrafik nokta sayısı)	MALİYET (Ton*Mil başına maliyet)
Demiryolu	3	4	2	2	3
Suyolu	4	5	1	4	1
Karayolu	2	2	3	1	4
Boru hattı	5	1	5	5	2
Havayolu	1	3	4	3	5

**Kaynak:** Çevik, O., & Gülcan, B. (2011). Lojistik Faaliyetlerin Çevresel Sürdürülebilirliği ve Marco Polo Programı. KMÜ Sosyal ve Ekonomiik Araştırmalar Dergisi, 13(20), s.38

Tablo 1’de görüleceği üzere taşıma modlarının hız, güvenilirlik, yeterlilik, bulunurluk ve maliyet açısından sıralamaları yer almaktadır (1 en yüksek, 5- en düşük). İşletmeler taşıma modlarından hangilerini kullanacağına karar verirken bu beş faktörü göz önünde bulundurarak karar vermektedir. Örneğin, havayolu taşımacılığı hızda en yüksek önceliğe sahipken maliyette denizyolu ön plana çıkmaktadır.

Temel taşıma türlerine ilave olarak bu seçeneklerin birbirleriyle kombinasyonları neticesinde farklı taşıma seçenekleri ortaya çıkabilmektedir (Lambert & Stock, 1993, s. 166). Taşımada amaç yükün bir noktadan diğer bir noktaya en uygun zamanda ve en uygun maliyetle ulaştırmaktır. Bunun için bir veya birden fazla taşıma modunun kullanılması sonucu ortaya çıkan taşıma modları aşağıdaki gibidir (Keskin, 2006, s. 90-91):

- Tek Modlu (unimodal) Taşıma: Temel taşıma modlarından (karayolu, havayolu, deniz yolu, demiryolu, boru) sadece birisini kullanarak yapılan taşımaya denir.
- Çok Modlu (multi-modal) Taşıma: Birden fazla taşıma türünün veya aracının kullanıldığı taşıma türüdür. Karayolu-demiryolu, havayolu-karayolu, boru hattı-denizyolu gibi taşımalar bu kapsamdadır. Kombine taşımacılıktan farkı ise yükün farklı araçlara taşınmasının gerçekleştirilmesidir.
- Kombine (combined) Taşıma: Aynı ulaştırma aracıyla yükün birden fazla taşıma moduyla taşınmasıdır. Örneğin, kamyonla yüklenen bir yükün bir süre karayoluyla

gittikten sonra kamyonun trenle taşınması bu kapsamdadır. Benzer şekilde araçların feribotla taşınması da kombine taşımacılığa örnek olarak verilebilir.

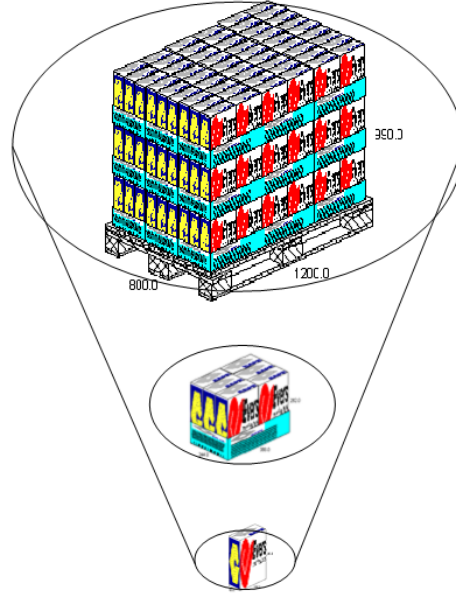
### 1.2.5. Ambalajlama

Ambalajlama, ürünlerin diğer ürünlerden ve ortamdan olumsuz etkilenmesini engellemek ve depolama, taşıma ve sunum esnasında ürünlerin muhafazasını sağlamak amacıyla küçük birimlerin daha büyük birimler haline dönüştürülme işlemleridir (Murphy Jr & Knemeyer, 2016, s. 192). Küçük birimlerin daha büyük birimlere dönüştürme süreciyle bir hiyerarşi oluşturulur. Hiyerarşi içinde her blok daha büyük bir bloğun içinde yer almaktadır (Murphy Jr. & Wood, 2004, s. 126).

**Tablo 2.** Ambalajlama Seviyesi

Seviye	Paket Tanımı	Miktar	Referans Birim
1	Adet	1	Adet
2	Paket	12	Adet
3	Koli	16	Paket
4	Palet	32	Koli

Tablo 2’de yer alan örnekte 1 palet 32 koliden, 1 koli 16 paketten, 1 paket 12 adetten oluşmaktadır. En küçük birim adet, en büyük birim palettir. Bu durum Şekil 7’de gösterilmiştir.



Şekil 7. Ambalajlama Seviyesi

**Kaynak:** Saghir, M. (2004). The Concept of Packaging Logistics. In Proceedings of the Fifteenth Annual POMS Conference. Cancun, s.7

Ambalajlar, amaçlarına ve kullanıldıkları yerlere göre farklılaşabilmektedir. Örneğin, taşıma için yapılan ambalaj ile müşteriye sunum için kullanılan ambalaj hem şekil olarak hem de içerik olarak farklılaşmaktadır. Tablo 3'te farklı ambalaj türleri ve tanımları yer almaktadır (Saghir, 2004, s. 7).

**Tablo 3.** Farklı Ambalaj Türleri ve Tanımları

No	Ambalaj Türü	Tanım
1	Birincil Ambalaj	Ürünle temas eden ambalajdır. Genellikle tüketicilerin ürünü içinde aldıkları ve evlerine götürdükleri ambalajdır.
2	İkincil ambalaj	Birden fazla birincil ambalajı içeren ambalajdır.
3	Üçüncül Ambalaj	Birincil veya ikincil ambalajların bir palet veya rulot üzerinde depolandığı veya taşındığı zamanki halini ifade eder.
4	Grup Ambalaj	Birincil ambalajların korunması, görüntülenmesi, elleçlenmesi ve taşınmasını kolaylaştırmak için tasarlanmış ambalajdır.
5	Taşıma veya dağıtım ambalajı	Etkin üretim ve dağıtım sağlamak, depolama ve nakliye esnasında birincil ambalajların hasarlanmasını önlemek için tasarlanan ve birincil ambalajları içeren ambalajdır.

No	Ambalaj Türü	Tanım
6	Display Ambalajı	Grup ambalajı ile aynı olup görselliği ön plana çıkaran ambalajdır.
7	Perakende Ambalajı	Grup ambalajı ile aynı olup perakendeye uygun olarak tasarlanmış ambalajdır.
8	Kullanılan Ambalaj	Ürün çıkartıldıktan sonra kalan ambalajdır.

**Kaynak:** Saghir, M. (2004). The Concept of Packaging Logistics. In Proceedings of the Fifteenth Annual POMS Conference. Cancun, s.7

### 1.2.6. Malzeme Elleçleme

Malzeme Elleçleme, malzemelerin bir taraftan diğer tarafa aktarılma sürecini ifade etmektedir (Murphy Jr. & Wood, 2004, s. 149). Elleçleme, ürünlerin araçlardan boşaltılması, ayrıştırılması, birleştirme, teslim-tesellüm, paket açma, sınıflandırma, istifleme, yerleştirme, toplama, ambalajlama, yükleme gibi işlemleri kapsamaktadır. Elleçleme faaliyetleri deponun etkinliğinin artırılmasında önemli bir yere sahiptir. Elleçleme faaliyeti sırasında yoğun bir şekilde insan gücü kullanılmaktadır. İşletmeler insan gücü kullanımından makine kullanımına doğru geçerek hem maliyetlerini azaltmayı hem de hizmet düzeyini artırmayı hedeflemektedir. (Çevik & Gülcan, 2011, s. 38). İstif ekipmanları (forklift, transpalet, vb.), konveyör, sorter sistemleri elleçlemede kullanılan makinelerdir.



Şekil 8. Malzeme Elleçleme

**Kaynak:** <http://www.gettyimages.com/detail/illustration/isometric-storage-room-royalty-free-illustration/149414808>

Malzeme elleçleme konusunda Amerika Malzeme Elleçleme Enstitüsü tarafından geliştirilmiş on prensip bulunmaktadır. Malzeme elleçleme için bir sistem kurulurken bu prensipler göz önünde bulundurulduğu takdirde işletmenin verimliliğin artması, servis seviyesinin yükselmesi ve kârlılığın artması beklenmektedir (Murphy Jr & Knemeyer, 2016, s. 205-206). Bu prensipler aşağıda kısaca açıklanmıştır:

1. Planlama: Malzeme elleçlemenin bütün aşamaları dikkatli bir planlamanın sonucu olarak amacı, ihtiyaçları ve fonksiyonları tanımlanmış olmalıdır.
2. Standardizasyon: Kullanılan metod, ekipman, kontrol noktaları ve yazılımların başarı kriterleri genel performansa uygun olarak belirlenmelidir. Bunlar belirlenirken gelecekteki muhtemel esneklikler dikkate alınmalıdır.
3. Çalışma: Malzeme elleçleme miktarı üretkenlik ve müşteri hizmet seviyesinden ödün verilmeden minimum seviyede tutulmalıdır. Gereksiz adımlar kaldırılmalı ve bütün adımlar amaca uygun hale getirilmelidir.
4. Ergonomi: Güvenli ve verimli bir faaliyet için elleçleme faaliyetlerinin işlemleri ve ekipmanlarının tasarımı esnasında insan yetenekleri ve limitleri gözönünde bulundurulmalıdır.
5. Birim Yük: Birim yükler tedarik zinciri içinde malzeme akışı ve stoklara uygun olarak tasarlanmalıdır.
6. Alan/Boşluk Kullanma: Kullanılabilen bütün alanlar en etkili ve verimli şekilde kullanılmalıdır.
7. Sistem: Malzeme hareketleri ve stoklama aktiviteleri; teslim alma, kontrol, depolama, üretim, montaj, paketleme, sipariş seçimi, sevkiyat, taşıma ve iade alma gibi bütün operasyonel sistemlerle tam bir entegrasyon içinde çalışmalıdır.
8. Otomasyon: Malzeme elleçleme işlemleri için operasyonun verimliliğini geliştirmeye, cevap verme yeteneğini artırmaya ve tutarlılık ve tahmin edilebilirliği artırmaya yönelik otomasyon kurulmalıdır.
9. Çevre: Kullanılacak ekipmanlar seçilirken ve malzeme elleçleme sistemi kurulurken çevresel etkiler ve enerji tüketimleri gözönünde bulundurulmalıdır.
10. Yaşam Döngüsü Maliyeti: Elleçleme sisteminde kullanılan ekipmanların ve elleçleme sisteminin sonuçlarının bütün yaşam döngüsünün incelendiği bir ekonomik analiz yapılmalıdır.

### 1.2.7. Müşteri Hizmetleri

Müşteriler işletmeler için son derece önemlidir. Bugün çoğu işletme müşteri odaklı olduklarını savunmaktadır. Müşteri hizmetleri, müşterilerin mutluluğunu koruyacak ve müşterinin kafasında o işletme ile iş yapmanın kolay olduğu algısını yaratacak bir şekilde gerçekleştirilen etkinliklerin toplamıdır. Müşteri hizmetleri işletmeler için mükemmel bir rekabet silahı olmakla birlikte fiyat rekabeti karşısında özel bir avantaja da sahiptir. Örneğin bir işletme satış fiyatını düşürdüğü zaman rakipleri de düşürüp diğer işletmenin rekabet üstünlüğünü elinden alabilir. Fakat bir işletmenin diğer işletmenin müşteri hizmetleri konusunda yaptığı stratejileri taklit etmesi oldukça zordur (Murphy Jr. & Wood, 2004, s. 96).

Lojistik hizmetler açısından değerlendirildiğinde müşteri hizmetleri, zaman, güvenilirlik, iletişim ve kolaylık açısından müşterileri memnun etme yeteneğidir. Müşteri hizmetlerinin dört boyut lojistik açısından önemi dört boyut altında toplanabilir. Bunlar aşağıdaki gibidir (Murphy Jr & Knemeyer, 2016, s. 119):

#### **Zaman**

Lojistik hizmetlerde zamanın ölçümü ardışık iki olay arasındaki süreyi ifade etmektedir. İki sipariş arasında geçen süre bunun en güzel örneğidir. İşletmeler iki sipariş arasında geçen süreyi kısaltarak hizmet seviyesini artırmayı hedeflemektedir. Bu sürenin artması işletmelere gereksiz stok tutma ve yüksek envanter maliyetine neden olmaktadır. (Murphy Jr & Knemeyer, 2016, s. 119). İşletmeler zamanı azaltmak için ara kademeleri de incelemek zorundadır. Sipariş çevrim süresini azaltmak isteyen bir işletme öncelikle iki sipariş arasında geçen süreyi tespit edecektir. Daha sonra sipariş verilme tarihi ile teslim tarihi arasında geçen süreyi inceleyip bir sonraki aşama olarak da sipariş yüklenme süresini ve yolda geçen süreyi de inceleyecektir. Bütün aşamaları inceledikten sonra en fazla zaman kaybına neden olan ve iyileştirilebilecek noktayı tespit edip o noktaya odaklanacaktır. Zamanında teslim oranı, sipariş hazırlama süresi, yolda geçen süre, stok devir hızı gibi pek çok gösterge lojistikte zamanın ne kadar önemli olduğunu göstermektedir.

## **Güvenilirlik**

Güvenilirlik müşteri hizmetlerinin en önemli kuralıdır. Lojistikte güvenilirlik denilince üç faktör öne çıkmaktadır: istikrarlı sipariş döngüsü, güvenli teslimat ve eksiksiz teslimat. İstikrarlı sipariş döngüsü ile kastedilen iki sipariş arasında geçen sürenin ( buna bağlı olarak teslim sürelerinin) tahmin edilebilir olmasıdır. İşletmeler bu süreleri bildiği ve buna güvendiği zaman stoklarını ve siparişlerini öngörebilmekte ve yüksek envanter maliyetinden kurtulabilmektedir. Güvenli teslimat ile kastedilen ürünlerin teslim noktasına kayıpsız ve hasarsız olarak ulaşmasıdır. Ürünler teslimat esnasında pekçok nedenden dolayı kaybolabilir veya hasarlanabilir. Ancak bu nedenler müşteri ilişkileri açısından değerlendirildiği zaman müşteriye hiçbir şey ifade etmemektedir. Çünkü müşteri için önemli olan beklediği zamanda sipariş ettiği ürünlerin elinde olmasıdır. Müşteri o ürünlerin geleceğine güvenerek başka bir sipariş almış olabilir veya üretimini planlamış olabilir. Sipariş ettiği ürün gelmediği zaman müşterinin işleri aksamakta ve güvenilirlik düşmektedir. Eksiksiz teslimat ile ifade edilmek istenen ise müşteri bir sipariş verdiği zaman ürünün sevk edilebilir olmasıdır. Diğer bir ifade edile yok satılmamasıdır. Müşteriden sipariş alındığı zaman ürünlerin olmaması, müşteriye başka tedarikçilere yönlendirecektir. Bu da potansiyel müşteri kaybı demektir (Murphy Jr & Knemeyer, 2016, s. 119). İşletmeler müşterilerinin rakiplerine gitmesini engellemek için fazla stokla çalışabilmekte veya daha pahalıya da olsa bir şekilde ürünü tedarik ederek müşterilerini kazanmaya çalışmaktadır. İşletmeler için zor olan hem envanter yükünü azaltıp hem de müşterilere yok satmayı önlemektir.

## **İletişim**

Bir hizmet sektörü olması nedeniyle lojistikte iletişim çok önemlidir. Lojistik sektöründe hizmeti veren kişi ya da kurum hem satıcı ile hem de alıcı ile sürekli iletişim halinde olması gerekmektedir(Murphy Jr & Knemeyer, 2016, s. 119). İletişim açısından değerlendirildiğinde lojistiğin çift müşterisi bulunmaktadır. Bunlar; ürünü gönderen ve ürünü teslim alan. Lojistik servis sağlayıcı iyi bir hizmet algısı oluşturmak için hem ürünü gönderen ile hem de teslim alan ile iyi bir iletişim kurarak, onların problemlerini görüp düzelterek müşteri memnuniyeti sağlaması gerekmektedir.

Lojistik servis sağlayıcının satıcı ve müşteri ile iletişiminde cep telefonları, akıllı telefonlar, internet, mesaj ve e-mail gibi muhtelif teknolojiler kullanılmaktadır. Yazılı iletişim

her ne kadar kayıt altında olması nedeniyle tercih edilen bir yöntem olsa da kişisel ilişkileri zayıflatmaktadır. Bu nedenle sağlıklı bir iletişim için periyodik telefon görüşmeleri ve hatta yüz yüze iletişim önerilmektedir (Murphy Jr & Knemeyer, 2016, s. 120, Quinn, 2006).

### **Kolaylık**

Müşteri hizmetlerinde kolaylık ile kastedilen lojistik hizmetin müşteri ve satıcıya iş yapma kolaylığı ve uygunluğu sağlamasıdır. Buradaki kolaylığın net bir standardı olmayıp müşterilerin beklenti ve algılarına göre değişebilmektedir (Murphy Jr & Knemeyer, 2016, s. 120). Bazı müşteriler için hizmet standartlarının esnetilmesi bir iş yapma kolaylığı iken bazı müşteriler için maliyeti ne olursa olsun her türlü servisin zamanında karşılanması bir iş yapma kolaylığı olabilmektedir. Bazı müşteriler içinse sadece hizmetin maliyeti ön plana çıkmaktadır. Örneğin, bir müşteri için gece saat 01:00'de verilen siparişin sabah saat 10:00'da teslim noktasında olması ve bunun için sürekli bir aracın bekliyor olması bir kolaylık olarak değerlendirilebilir. Öte yandan bir başka müşteri için depoya paletli olarak gelmesi gereken bir ürünün dökme gelmesi halinde ilave ekip kurularak paletlenmesi ve bundan kaynaklı maliyet oluşturulmaması bir kolaylık olarak görülebilir.

### **1.2.8. Envanter Yönetimi**

Envanter genellikle taleplerin karşılanması için kullanılmakta olan malzemelerin ve ürünlerin stoklarıdır. Sözkonusu talepler üretim için olabileceği gibi satış için de olabilmektedir. Üretim için kullanılacak olan talepler bir başka ürünün üretiminde hammadde olarak kullanılabilir. Bu süreçte envanter doğrudan bitmiş ürün olarak ortaya çıkabileceği gibi bazen de bir başka ürüne dönüşmek üzere ara form olarak da muhafaza edilebilmektedir (Murphy Jr. & Wood, 2004, s. 270). Örneğin, tüketici tarafından adet olarak muhafaza edilen bir kek, markette paket olarak depolanmakta, üreticide ise palet olarak depolanmaktadır. Aynı ürün tüketim noktasına ulaşana kadar farklı formlarda ( palet, paket ve adet gibi) depolanabilmektedir.

Envanter yönetimi, tedarik zincirinin temel bir bileşeni olarak ifade edilmekte olup depolama, taşıma, elleçleme ve diğer faaliyetlerin bütün karar aşamalarında dikkate alınan bir kriterdir. Bununla birlikte, işletme içinde farklı fonksiyonların farklı envanter yönetim



amaçları olabilmektedir (Murphy Jr. & Wood, 2004, s. 270).Örneğin, satış ve pazarlama fonksiyonu siparişini aldığı her ürünün yeteri kadar stoğu olmasını beklerken finans departmanı minimum seviyede stok tutulmasını hedeflemektedir. Bu açıdan envanter yönetimindeki amaçlar çatışabilmektedir. İşletmenin geneli açısından envanter yönetimindeki amaç, yok satmaları önleyecek şekilde müşteri taleplerini karşılayarak stok seviyesini minimize etmektir. Bu sayede şirketin sermayesi az miktarda stoğa bağlanmış olacaktır (Çevik & Gülcan, 2011, s. 37). Bu nedenle şirket yönetimini endişelendiren konulardan birisi envanterin maliyetidir. Envanterin maliyeti şirket için bir yük olduğu için envanterdeki artış her zaman istenen bir durum değildir. İşletmeler satabileceğinden biraz fazla üreterek elinde az miktarda stok bulundurabileceği gibi bazı işletmeler depolama alanı doluncaya kadar üretim yapmayı tercih edebilmektedir. Bunun yanında işletmeler için üretilmiş veya katma değer eklenmiş ürünlerin stoğunun tutulması hammaddeye göre daha pahalıdır (Murphy Jr. & Wood, 2004, s. 270-271). Envanter yönetiminin önemi burada ortaya çıkmaktadır. Çünkü elde tutulan ürünlerin maliyeti sadece üretimde kullanılan hammadde ve işçilikten oluşmamaktadır. Ayrıca elde tutulan ürünlerin depolama, koruma ve elleçleme maliyetlerinin yanı sıra alternatif maliyetler de gündeme gelmektedir (Murphy Jr & Knemeyer, 2016, s. 132).

Doğru envanter yönetimi için işletmeler envanter devir hızı üzerine yoğunlaşmışlardır. Envanter devir hızı belli bir dönem içinde satılan ürünlerin maliyetinin o dönemdeki ortalama envanter değerine bölünmesiyle hesaplanmaktadır.

$$\text{Stok Devir Hızı} = \frac{\text{Satılan Ürünlerin Maliyeti}}{\text{Ortalama Stok Değeri}}$$

Örneğin, bir dönemde satılan malların maliyeti 200.000 TL ve ortalama stok değeri 40.000 TL ise stok devir hızı 5 olarak hesaplanır (Murphy Jr. & Wood, 2004, s. 271). Envanter devir hızı konusunda genel kabul edilmiş bir oran bulunmamaktadır. Bu nedenle işletmeler pazar koşulları ve kendi stratejileri çerçevesinde stok devir hızı belirlemektedir (Murphy Jr. & Wood, 2004, s. 272).

İşletmeler envanter yönetiminde optimum noktayı belirlemek isterler. Ancak envanter yönetiminde optimum noktayı bulmak için elde tutma ve elde bulundurmama(stoksuzluk) maliyeti arasında dengeyi gözetmek gerekir. Bu dengeyi sağlamak oldukça zor bir durumdur. Gereğinden fazla stok bulundurmak ( stok fazlası ) envanter maliyetlerinin artmasına neden olurken elde bulundurmama azalmasına veya hiç olmamasına sebep

olmaktadır. Öte yandan düşük miktarda stok bulundurmak envanter maliyetininin azalmasına ve elde bulundurmama maliyetini artmasına neden olmaktadır (Murphy Jr & Knemeyer, 2016, s. 132).

### **1.3. Lojistik Maliyetler**

Lojistik maliyetler, lojistik faaliyetler nedeniyle ortaya çıkan maliyetlerin tümünü ifade etmek için kullanılan bir kavram olup, işletmelerin lojistik faaliyetler için katlandıkları fedakârlıkların parasal tutarı olarak tanımlanabilir (Tokay, Deran, & Arslan, 2011, s. 227). Günümüzde işletmelerin çoğu lojistik maliyetleri ayrı bir maliyet kalemi olarak hesaplamamaktadır. Lojistik maliyetleri ayrı bir maliyet kalemi olarak hesaplayan birçok işletme ise, lojistik maliyetleri geçmiş deneyime, tecrübeye veya sezgiye dayalı olarak ortalama bir rakam şeklinde belirlemekte, satışların bir yüzdesi olarak hesaplamakta, geleneksel maliyet hesaplama yöntemlerini kullanmakta ya da ve faaliyete dayalı maliyetleme yöntemlerinden birini kullanarak hesaplamaktadır (Tokay, Deran, & Arslan, 2011, s. 228).

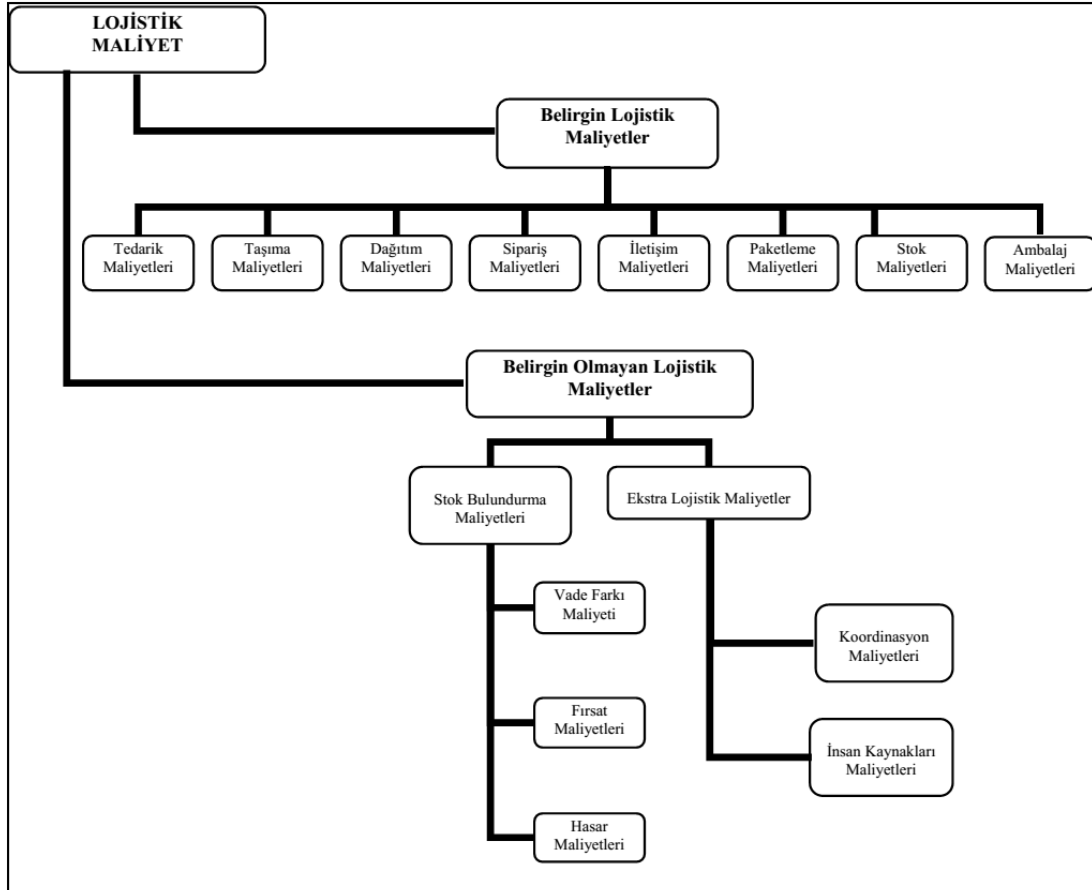
Lojistik operasyonlarda maliyetler birçok faaliyete bağlı olarak ortaya çıkmakta olup maliyetlerin incelenmesi sözkonusu faaliyetler çerçevesinde yapılmaktadır. Bu nedenle lojistik maliyetler ilgili olduğu faaliyetlerin isimleriyle anılmaktadır. Temel lojistik faaliyetler esas alınarak ortaya çıkan lojistik maliyetler aşağıdaki gibidir:

- Taşıma maliyetleri
- Elleçleme maliyeti ,
- Sipariş işleme ve bilgi yönetimi maliyeti,
- Stok yönetimi maliyeti,
- Diğer lojistik maliyetler.

Bu maliyetler içinde en büyük maliyet kalemini taşıma maliyetleri oluşturmaktadır. Bu nedenle lojistikte taşıma faaliyetleri ön plana çıkmakta ve önemli bir maliyet iyileştirme alanı olarak görülmektedir. Bahsedilen bu maliyetler lojistik operasyonlarda görülebilir (açık, belirgin) maliyetlerdir. Ancak lojistik operasyonlarda gizli maliyetler de sözkonusudur. Stok bulundurma maliyeti, finansman maliyeti, hasarlı ürünlerden kaynaklı ilave

lojistik maliyetler, yok satma maliyeti gibi maliyetler gizli maliyetler arasında yer almaktadır.

Bu bakış açısı ile lojistik maliyet unsurlarını Şekil 9'daki gibi ifade etmek mümkündür (Weiyi & Luming, 2009):



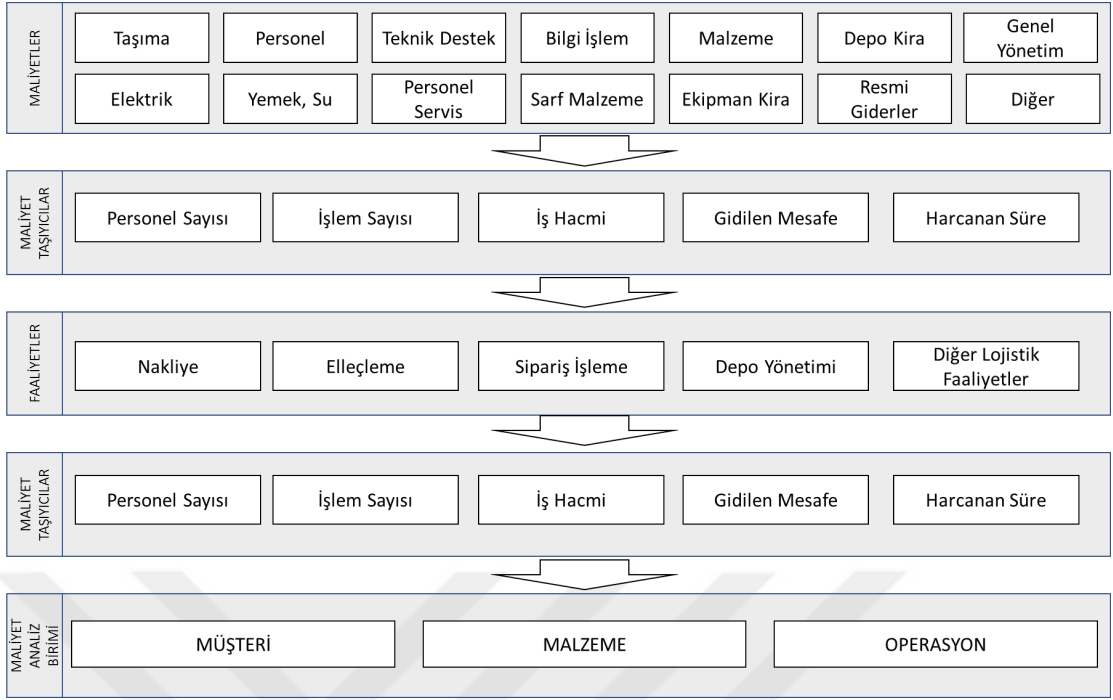
Şekil 9. Lojistik Maliyet Unsurları

**Kaynak:** Weiyi, F., & Luming, Y. (2009, August). The Discussion of target cost method in logistics cost management. In 2009 ISECS International Colloquium on Computing, Communication, Control, and Management (Vol. 4, pp. 537-540). IEEE.

İşletmelerde belirgin lojistik maliyetler, görünebilir ve kontrol edilebilir niteliktedir. Bu nedenle işletmeler bu maliyet kalemlerine daha çok önem vermektedir. Belirgin olmayan lojistik maliyetlere ise diğer maliyetlerden ayırt edilmeleri ve ölçülmeleri zor olduğu için bu tür lojistik maliyetlerin belirlenmesine yönelik gerekli çaba gösterilmez. Bu nedenle, çoğu zaman işletme yöneticileri hangi maliyet kaleminin lojistik maliyetleri artırdığını veya diğer maliyetler kalemleri ile olan ilişkilerini tam olarak bilemez. Bu durum, karar

vericilerin yanlış kararlar almasına yol açabilmektedir (Tokay, Deran, & Arslan, 2011, s. 229).

İşletmeler tarafından lojistik maliyetlerin ayrıntılı bir şekilde bilinmesi; direkt maliyetlerin belirlenmesinde, mamul miktar ilişkisinin daha iyi anlaşılmasında, maliyetleri azaltma olanaklarının tespit edilmesinde ve yeni teknolojik yatırım kararlarının alınmasında işletmeye önemli ölçüde yarar sağlamaktadır (Demir V. , 2006, s. 120). Bu nedenle lojistik maliyetlerinin doğru tespiti için öncelikle iyi bir maliyet muhasebesi altyapısı kurulmalıdır. Bu noktada lojistik hizmetlerde faaliyete dayalı maliyetleme sisteminin kurulmasının kaçınılmaz olduğu aşikardır. Lojistik operasyonlarda faaliyete dayalı maliyetleme sistemi için bütün diğer sektörlerde olduğu gibi bir süreç izlemek gerekmektedir. Öncelikle süreçlerin analiz edilerek faaliyetlere bölünmesi gerekmedir. Daha sonra süreç içinde kullanılan kaynakları belirledikten sonra bu kaynakların hangi maliyet taşıyıcıları aracılığı ile faaliyetlere dağıldığını tespit etmek gerekir. Son olarak da maliyetleri taşıyıcılar aracılığı ile faaliyetlere atamak gerekmektedir (Ceran & Alagöz, 2007). Bu aşamada faaliyet bazında maliyetler tespit edilmiş olacaktır. Bu aşamadan sonra şirketlere bağlı olarak bu maliyetler ürün seviyesine veya müşteri seviyesine ya da alt faaliyetler seviyesine indirilebilecektir. Lojistikte kullanılan faaliyet tabanlı maliyetleme sistemi aşağıdaki şekilde gösterilmiştir.



Şekil 10. Lojistikte Faaliyet Tabanlı Maliyetlendirme

Şekil 10’da bir lojistik operasyonda faaliyet tabanlı maliyetleme süreci gösterilmiştir. 1. aşama maliyetlerin belirlenmesidir. Genel olarak bu maliyetler taşıma, personel, teknik destek, bilgi işlem, malzeme, depo kirası, elektrik, yemek, su, personel servis, ekipman kira, resmi giderler gibi maliyetlerden oluşmaktadır. Birinci seviyede bulunan maliyetler ikinci seviyedeki maliyet taşıyıcıları ile üçüncü seviyedeki faaliyetlere dağıtılmaktadır. Bu aşamada her bir faaliyetin maliyeti hesaplanmış olmaktadır. Bundan sonraki aşamada işletmenin tercihinin göre maliyetler daha da alt detaya indirgenebilir. Bu noktada maliyetler müşteri bazında, malzeme bazında veya operasyon bazında incelenebilir. Bu detaya inebilmek için tekrar maliyet taşıyıcıları belirlenir. Maliyet taşıyıcıları personel sayısı, işlem sayısı ve iş hacmi gibi kriterler olabilir. Bu kriterlere göre faaliyetlerin maliyetleri maliyet taşıyıcıları aracılığı ile ilgili birimlere dağıtılabilir.

Aşağıda bir lojistik operasyonun maliyetlerinin faaliyetlere nasıl dağıtıldığına ilişkin bir örnek yer almaktadır. İlk olarak lojistik maliyetler aşağıdaki gibi tespit edilmiş olup bu maliyetler taşıma, elleçleme ve depo yönetimi faaliyetlerine dağıtılacaktır. Tablo 4’te lojistik maliyetler yer almaktadır.

**Tablo 4.** Lojistik Maliyetler

<b>Maliyetler</b>	<b>Tutar</b>
Depo Kirası	101.207
Ekipman Kira	21.494
Elektrik	3.865
Personel	51.121
Yemek,Su	3.276
Personel Servis	11.831
Amortisman	3.070
Finansman	3.959
Tamir Bakım	3.748
Sarf Malzeme	4.130
Genel Yönetim	3.938
Teknik Destek	2.672
Bilgi İşlem	2.515
Taşıma Giderleri	41.567
<b>Toplam</b>	<b>258.393</b>

Maliyetlerin faaliyetlere dağıtılması için kullanılacak olan maliyet taşıyıcıları ve miktarı Tablo 5’te gibi belirlenmiştir.

**Tablo 5.** Maliyet Taşıyıcıları ve Miktarları

<b>Dağıtım Anahtarları</b>	<b>Taşıma</b>	<b>Elleçleme</b>	<b>Depo Yönetimi</b>	<b>Toplam</b>
Personel Sayısı	10	30	50	90
İşlem Sayısı	3	100	20	123
Streçlenen Palet Sayısı		200	5.000	5.200
Taşınan Palet Sayısı		2.000	8.000	10.000
Taşınan Yük Miktarı	10.000	0	0	10.000
Depo Kullanım Alanı		2.000	10.000	12.000
Kredi Kullanım Tutarı	2.000.000	500.000	5.000.000	7.500.000
İş Hacmi	1.000	10.000	30.000	41.000

Tablo 5’te örnek olarak kullanılacak maliyet taşıyıcıları belirlenmiştir. İlgili tabloda bazı taşıyıcıların bazı faaliyetlere ait miktarları bulunmamaktadır. Bu durum ilgili satırın sözkonusu faaliyete herhangi bir maliyet yüklemeyeceği anlamına gelmektedir.

Sözkonusu maliyet taşıyıcıların oranları Tablo 6’da yer almaktadır.

**Tablo 6.** Maliyet Taşıyıcı Oranları

Dağıtım Anahtarları	Taşıma	Elleçleme	Depo Yönetimi	
			Toplam	
Personel Sayısı	11%	33%	56%	100%
İşlem Sayısı	2%	81%	16%	100%
Streçlenen Palet Sayısı	0%	4%	96%	100%
Taşınan Palet Sayısı	0%	20%	80%	100%
Taşınan Yük Miktarı	100%	0%	0%	100%
Depo Kullanım Alanı	0%	17%	83%	100%
Kredi Kullanım Tutarı	27%	7%	67%	100%
İş Hacmi	2%	24%	73%	100%

Operasyon maliyetlerinin maliyet taşıyıcıları aracılığı ile faaliyetlere dağıtılması Tablo 7’de gösterilmektedir.

**Tablo 7.** Maliyetlerin Faaliyetlere Dağıtılması

Gider Kalemi	Maliyet Taşıyıcısı	Dağıtım Oranı			Dağıtım Tutarı		
		Taşıma	Elleçleme	Depo Yönetimi	Taşıma	Elleçleme	Depo Yönetimi
Personel	Direkt				5.680	17.040	28.401
Yemek,Su	Direkt				364	1.092	1.820
Personel Servis	Direkt				1.315	3.944	6.573
Amortisman	Direkt				819	205	2.047
Teknik Destek	Direkt				65	2.172	434
Depo Kirası	Depo Kullanım Alanı	0%	17%	83%	0	16.868	84.339
Ekipman Kira	Taşınan Palet Sayısı	0%	20%	80%	0	4.299	17.195
Elektrik	İşlem Sayısı	2%	81%	16%	94	3.142	628
Finansman	Kredi Kullanım Tutarı	27%	7%	67%	1.056	264	2.639
Tamir Bakım	İşlem Sayısı	2%	81%	16%	91	3.047	609
Sarf Malzeme	Streçlenen Palet Sayısı	0%	4%	96%	0	159	3.971
Genel Yönetim	Personel Sayısı	11%	33%	56%	438	1.313	2.188
Bilgi İşlem	İşlem Sayısı	2%	81%	16%	61	2.045	409
Taşıma Giderleri	Taşınan Yük Miktarı	100%	0%	0%	41.567	0	0
<b>Toplam Tutar</b>					<b>43.307</b>	<b>31.136</b>	<b>111.979</b>

Tablo 7’de yer alan bazı maliyetlerin herhangi bir dağıtım kriterine ihtiyaç duyulmadan doğrudan faaliyetlere yüklenebilecek durumdadır. Örneğin, her faaliyette çalışan personeller ayrı olduğu için bu maliyet doğrudan faaliyetlere yüklenmiştir. Ancak operasyonda kullanılan ekipmanlar ortak olduğu için ekipman kiralari taşıyan palet sayısı oranında faaliyetlere dağıtılmıştır. Bu kalem dağıtılırken de sadece palet taşıma işleminin olduğu depo yönetimi ve elleçleme faaliyetlerine dağıtılmış olup taşıma faaliyetine herhangi bir tutar yansıtılmamıştır. Bütün bu dağıtımlar sonucu taşıma faaliyetine 43.307 TL, elleçleme faaliyetine 31.136 TL, depo yönetimi faaliyetine 111.979 TL maliyet yansıtılmıştır. Bu aşamadan sonra işletmeler faaliyet maliyetlerini farklı maliyet taşıyıcılar kullanarak müşteri, malzeme ve operasyon seviyesinde inceleyebilirler. Örneğin, taşıma faaliyetinin maliyeti müşteri bazında, ürün bazında veya destinasyon bazında incelenebilir. Elleçleme maliyeti, alt faaliyetler ( koli açma, kapama, bantlama gibi ) bazında incelenebilir. Bütün bu çalışma ve incelemeler sonucunda işletmelerin, kendileri için maliyet oluşturan noktalara odaklanarak birim maliyetlerini azaltıcı iyileştirme çalışmaları yapmaları sağlanmaktadır.



## 2. BÖLÜM: DEPO VE DEPOLAMA KAVRAMLARI

Bu bölümde depo ve depolama kavramları, depo sayısının belirlenmesi ve depo yeri seçimine etki eden faktörler, depo türleri, depo iş süreçleri, depolama fonksiyonları, depo sistem elemanları yer almaktadır.

### 2.1. Depo ve Depolama Kavramları

Depo, envanterin (hammadde, yarı mamul veya mamul) işletmenin amaçlarına uygun olarak muhafaza edildiği yer olarak tanımlanmaktadır (Çengel, 2008).

Bir depo, envanterin geçici olarak muhafaza edildiği yer ve tedarik zincirinde bir tampon olarak kabul edilmelidir. Ayrıca müşterinin talebi ile ürünün uygunluğunun eşleştirerek, tedarikçiden müşteriye malların taşınmasını kolaylaştırarak, talebi zamanında ve uygun maliyetle karşılayarak statik bir birim olarak hizmet eder (Richards, 2014, s. 1). Bazı işletmeler ürettikleri ürünü hiç depolamadan sevk etmeyi tercih edebilir. Ancak bu durum en küçük aksamada siparişlerin karşılanamamasına ve satış kaybına neden olmaktadır (Çengel, 2008). Benzer durum hammadde ve yarı mamullerin depolanmasında geçerlidir. Sıfıra yakın bir miktarda hammadde depolama prensibiyle çalışılabilir. Bu durumda istenen bir hammaddenin zamanında gelmemesi üretimin durmasına ve üretim maliyetlerinde artışa neden olmaktadır.

Öncelikle bir depo, alınan tüm malların olabildiğince çabuk, etkin ve verimli bir şekilde gönderildiği bir sevkiyat noktası olmalıdır. Depo yönetiminin temel süreçleri uzun zamandır değişmemiştir. Bunlar, depoya mal alma, sipariş işleme, stokları yenileme, bazı katma değerli hizmetler dahil etme ve ürünün sevkiyatını yapmadır. Depolama alanındaki gelişmeler, artan teknoloji kullanımı ve otomasyon, gelişmiş performans ölçümü ve kaynakların etkili yönetimi ile ilgilidir (Richards, 2014, s. 1). Depoların yapısını etkileyen dört temel unsur bulunmaktadır. Bunlar, zaman, kalite, verimlilik ve değişen iş gücüdür. Deponun verimliliğine etki eden üç ana bileşen bulunmaktadır. Bunlar; deponun yeri, depoda kullanılan ekipmanlar ve insan kaynağıdır. Deponun yerinin seçimi ilerleyen bölümlerde anlatılmaktadır. Deponun yerinin doğru seçimi işletmeye pek çok avantaj

sağlayabilmektedir. Depoda kullanılan ekipmanlar, raf, istif makineleri, rampalar gibi teçhizatı ifade etmektedir. Kullanılan ekipmanlara bağlı olarak personelin verimliliği değişmektedir (Çengel, 2008, s. 60).

### **2.1.1. Tesis (Depo) Yer Seçimi**

İşletme pazara ürünlerini sunabilmek için üretim ile pazar arasında bir depo ve dağıtım alt yapısına ihtiyaç duymaktadır. Bu durumda işletmeler dağıtım altyapısının nasıl olacağına karar verdikten sonra depo yer seçimi için çalışmalara başlamaktadır. Bu çalışmalarda toplam operasyon maliyetleri düşürülmeye çalışılırken aynı zamanda operasyon servis seviyesinin yükseltilmesi amaçlanmaktadır. Bu süreçte pekçok kriter göz önünde bulundurulmaktadır (Acar & Çakmak, 2013, s. 36).

Tesis yer seçimi, sayısız işletme için taktik karar vermeden ziyade son derece stratejik öneme sahip bir karara dönüşmüş bir lojistik/tedarik zinciri aktivitesidir (Murphy Jr. & Wood, 2004, s. 241). Tesis yerinin seçimi kararı, literatürde yer alan kuruluş yeri seçimi probleminin bir benzeri niteliğindedir. Bu kararda stratejik düzeyin yanı sıra taktik ve teknik düzeyde dikkate alınan ekonomik parametreler de sözkonusudur (Aktepe & Ersöz, 2014).

Yer seçimi kararlarını etkileyen temel faktörler, pazarlar ve kaynak kullanılabilirliği olmakla birlikte birçok tesis birbirinin yanına yerleştirilmiştir. Tesis yerinde diğer önemli olan anahtar noktalar ise işçilik ve taşımacılık hizmetleridir. İşçiliğin ayrı bir önemi vardır. Çünkü işçilik hem bir pazar (ürünler için talep anlamında), hem de bir kaynak (belli bir tesise personel yerleştirmek için insan kaynakları açısından) olarak düşünülebilir. Ulaşım sistemi diğer kaynak faktörlerini harekete geçirir ve bir firmanın, uzak mesafelerdeki üretim faktörlerini birleştirmesini sağlar (Murphy Jr. & Wood, 2004, s. 241). Diğer bir ifadeyle yer seçiminde pazarlara yakınlık, kaynaklara ve üretim noktalarına yakınlık, işçilik ve taşıma maliyetleridir.

Yer seçimi kararı çeşitli tarama veya odak katmanlarını içermektedir. Bu kararın her adımı daha küçük alanların veya yerlerin daha detaylı bir analizine dönüşmektedir. Başlangıç odağı bölgeseldir ve sınırları firmanın uluslararası veya yerel odaklı bir yapıya sahip olup olmamasına göre değişmektedir. Bir sonraki odak daha belirleyicidir.

Genellikle tesisin yerleştirileceği bir alanın/alanların seçilmesini içerir (Murphy Jr. & Wood, 2004, s. 242).

### **2.1.2. Tesis Sayısının Belirlenmesi**

Tesis yer seçiminin belirlenmesi aynı zamanda tesis sayısının belirlenmesini de içermelidir. Firmalar tesis yerinin belirlenmesinden çok optimum tesis sayısını belirlemeye çalışmalıdırlar. Son yıllardaki trend ise firmaların dağıtım ağlarındaki tesis sayısının azaltılması şeklindedir (Murphy Jr. & Wood, 2004, s. 243). Tesis sayısının artması sabit maliyetlerin artmasına sebep olmaktadır. Bu nedenle firmalar, bir taraftan sabit maliyetleri azaltmaya çalışırken öte yandan pazara olan yakınlıklarını ve reaksiyonlarını artırmaya çalışmaktadır. Bu nedenle optimum tesis sayısının belirlenmesi çok önemlidir.

Az sayıda firma kuruluş aşamasında büyük ölçekli üretim ve dağıtım ihtiyacı duyar. Genellikle firmaların üretim ve dağıtım tesislerinin sayısı zaman içinde artar. İlave dağıtım ve üretim tesisleri ihtiyacı çoğu zaman bir kuruluşun mevcut tesislerdeki hizmet performansı "kabul edilebilir" seviyelerin altına düştüğünde ortaya çıkar. Örneğin, perakendeciler, bazı mağazaları artık mevcut tesislerden 3 gün içinde sürekli tedarik edilemediğinde bir dağıtım merkezi ekleyebilir (Murphy Jr. & Wood, 2004, s. 243). Diğer bir ifadeyle, tesis sayısının belirlenmesinde işletmenin dağıtım politikaları önemli olmaktadır. Bazı işletmeler bir tesis başına maksimum kaç mağaza olacağını belirlerken bazı işletmeler tesis ile mağaza arasındaki transit süreleri dikkat almaktadır.

Tesis sayısının belirlenmesine yönelik analitik prosedürlerin çoğu, ilgili permütasyon sayısının yanı sıra bir dağıtım ağı içindeki mevcut tesisler arasındaki tamamlayıcı ilişkiler nedeniyle bilgisayarlara bağlıdır. Örneğin, 250 mağazalı ve beş dağıtım merkezli bir organizasyonun bir dağıtım merkezini ekleyip çıkarmayacağını analiz etmek kendi başına zorlayıcı bir konudur. Her dağıtım merkezinin belirli sayıda perakende yeri sunmak üzere tasarlandığında ve diğer dağıtım merkezlerinden birine veya birkaçına yedek olarak hizmet etmesi planlandığında karar daha da karmaşık hale gelir. Ayrıca, farklı müşteri hizmetleri düzeylerine duyarlılık analizi yapmak, müşteri hizmetinin seviyesine bağlı olarak tamamen farklı bir dizi ideal tesis yeri ile sonuçlanabilir (Murphy Jr. & Wood, 2004, s. 243).

Tesis sayısının yüksek olmasının ve düşük olmasının bir takım sonuçları bulunmaktadır. İşletmelerin bu sonuçları göz önünde bulundurarak karar vermeleri gerekmektedir.

**Tablo 8.** Depo Sayısı Karşılaştırması

Kriter	Yüksek Tesis(Depo) Sayısı	Düşük Tesis(Depo) Sayısı
Envanter Maliyeti	Yüksek	Düşük
Müşteriye Cevap Verme Hızı	Hızlı	Yavaş
İşletme Maliyeti	Yüksek	Düşük
Nakliye Maliyeti - Şirket içi	Yüksek	Düşük
Nakliye Maliyeti - Müşteriye	Düşük	Yüksek
Sistem Maliyeti	Yüksek	Düşük

**Kaynak:** Richards, G. (2014). Warehouse management: a complete guide to improving efficiency and minimizing costs in the modern warehouse. London: Kogan Page Publishers, s.21

Tablo 8’de depo sayısının etki ettiği kriterler belirtilmiştir. Tabloda belirtildiği üzere depo sayısı arttıkça envanter maliyeti artacaktır. Buna karşılık müşteriye cevap verme hızı depo sayısına bağlı olarak artacaktır. İşletmelerin depo sayısına karar verirken bu kriterleri göz önünde bulundurması gerekmektedir.

Depo sayısının artmasıyla ortaya çıkan maliyetlerden en önemlisi stok tutma maliyetidir. Depo sayısı arttığı zaman her depoda emniyet stoğu kadar envanter oluşacağı için stok tutma maliyeti artmaktadır. Depo sayısının artması veya azalmasıyla stok tutma maliyetinin emniyet stoğu nedeniyle nasıl değişeceğine ilişkin David Maister tarafından Karekök Kuralı geliştirilmiştir. Hesaplama aşağıdaki formüle göre yapılmaktadır (Richards, 2014, s. 21):

$$\text{Stok Tutma Maliyeti Değişimi (\%)} = [1 - (\sqrt{x} / \sqrt{y})] \times 100$$

Buradaki y mevcut depo sayısını, x ise istenen depo sayısını göstermektedir. Örneğin, mevcutta 10 deposu olan bir firma depo sayısını 12’ye çıkarması halinde emniyet stoğu nedeniyle stok tutma maliyeti %9 artacaktır. Buradaki hesaplama sadece emniyet stoğu açısından yapılmaktadır. Diğer faktörlerin etkisinin olmayacağı kabul edilmiştir. Karar verme aşamasında diğer faktörler ( ürün özellikleri, tedarikçi özellikleri vb.) de dikkate alınmalıdır (Richards, 2014, s. 21).

Kuruluşların lojistik ağlarındaki tesis sayısını ve yerini belirlemelerine yardımcı olacak bir dizi yazılım paketi bulunmaktadır (Murphy Jr. & Wood, 2004, s. 244).

### **2.1.3. Tesis Yer Seçimini Etkileyen Genel Faktörler**

Fiziksel mallar çeşitli pazarlarda satılmak üzere tasarlanmış ve hammadde, bileşen parçaları ve iş gücünün birleşiminden oluşmakta olup bu karışım üründen ürüne değişmektedir. Dolayısıyla hammaddeler, bileşen parçaları, işçilik ve pazarların tümü imalat, işleme ve montaj tesislerinin nereye yerleştireceğini etkilemektedir. Depolar, dağıtım merkezleri ve çapraz bağlama tesisleri ürünlerin dağıtımını kolaylaştırmak için vardır. Bu tesislerin yerleri ise ürünlerin satıldığı üretim tesisi yerinden ve hizmet edilen pazarlardan etkilenir. Tesis yer seçimini etkileyen faktörlerin göreceli önemi tesisin türüne, ürüne, hacmine ve dikkate alınan coğrafi yere göre değişmektedir (Murphy Jr. & Wood, 2004, s. 245). Bu faktörler aşağıda kısaca açıklanmaktadır.

#### **2.1.3.1. Doğal Kaynaklar**

Bir ürünün oluşmasını sağlamak için kullanılan malzemeler ya doğrudan (madencilik veya balıkçılık örneklerindeki gibi) ya da dolaylı olarak (çiftçilik örneğinde olduğu gibi) yerden ve denizden çıkarılmalıdır. Bazı durumlarda bu kaynaklar malzemelerin veya ürünlerin tüketileceği noktadan çok fazla uzaklıkta olabilir. İşlenmesi sırasında ağırlıklarını kaybetmeyen malzemeler saf malzeme olarak adlandırılmakta ve bu malzemeler için işleme noktası hammadde kaynağına ve pazara yakın herhangi bir yerde olabilir. Bununla birlikte, malzemelerin toplandıkları ve ihtiyaç duyuldukları yer arasında bir noktada işlenmesi gerekiyorsa ağırlık kaybetme veya ağırlık kazanma özellikleri tesis yeri için önem kazanmaktadır. Eğer malzemeler işlenmeleri sırasında önemli ölçüde ağırlık kaybediyorlarsa ağırlık kaybeden ürünler (örneğin şeker pancarından elde edilen şeker) olarak bilinmektedir. Bu ürünlerin işleme noktası, gereksiz nakliye ücretlerinin ödenmesini önlemek için, genellikle ürünlerin çıkarıldığı veya hasat edildiği noktaya yakın olmalıdır. Malzemeler işleme sırasında ağırlık kazanıyorlarsa ağırlık kazanan ürünler (örneğin işlenmiş alkolsüz içecekler) olarak adlandırılmaktadır. Bu ürünleri işleme noktası ise pazara yakın olmalıdır (Murphy Jr. & Wood, 2004, s. 245). Doğal kaynakların bulunduğu

noktalar tesis yer seçiminde bir etken olarak ortaya çıkmaktadır. Buradaki söz konusu depolar hammadde depolama veya bitmiş ürünün depolandığı üretim depolarıdır. Zira fabrikaların yer seçiminde doğal kaynakların konumu ve şekli önemli olmaktadır. Üretimin olduğu her yerde depolama ihtiyacı olduğu aşikardır. Bu noktada doğal kaynaklar, üretim yerinin seçimin nedeniyle depo yeri seçiminde etkili olmaktadır.

### **2.1.3.2. Nüfus Karakteristikleri**

Nüfus ürünler için bir pazar ve de potansiyel bir iş gücü kaynağı olarak görülebilir (Murphy Jr. & Wood, 2004, s. 246). Üretim ve lojistik faaliyetlerde iş gücü göz ardı edilemeyecek bir noktadır. Bu nedenle iş gücünün kolay sağlandığı bölgeler depo yeri seçiminde etkili olmaktadır. Zira, tesisin olduğu bölgeden iş gücü sağlanamaması durumunda iş gücü daha uzak noktalardan sağlanmak zorunda kalınmaktadır. Bu durumda hem personelin taşıma maliyetleri artacak, hem de personel istihdamı zorlaşacak ve daha fazla ücret maliyeti oluşacaktır.

Tüketici ürünlerini planlayanlar mevcut ve potansiyel tüketicilerin çeşitli tutumlarına oldukça fazla dikkat etmektedirler. Planlayıcıları sadece nüfusun sayısal değişimine (nicelik) değil aynı zamanda nüfusun karakteristik özelliklerine (nitelik) de bu özellikler satın alma alışkanlıklarını etkilediği için ilgi göstermektedirler. Nüfusun niceliği ve niteliği konusunda daha ayrıntılı bilgi edinmek için birçok ülke 10 yılda bir nüfus sayımı veya detaylı bir çalışma gerçekleştirir. Bu çalışmalar ülkeden ülkeye çeşitlilik gösterse de planlayıcılara nüfusun büyüme oranları hakkında bilgi vermektedir (Murphy Jr. & Wood, 2004, s. 247). Bu anlamda nüfus karakteristikleri, satış noktaları üzerinde etkili olduğu için depo yeri seçimini etkilemektedir. İşletmeler nüfus özelliklerini göz önünde bulundurarak satış noktalarını belirlemektedir. Buna bağlı olarak işletmeler ilgili satış noktalarını besleyecek depo yerlerinin ve dağıtım ağlarının yapısını belirlemektedir.

İş gücü, üretim, işleme, montaj ve dağıtım yer seçiminde birincil bir öneme sahiptir. Örgütler, uygun iş gücünün boyutu, iş gücünün işsizlik oranı, iş gücünün yaşı, beceri ve eğitim profili, geçerli ücret oranları, iş gücünün ne ölçüde sendikalaşacağı veya sendikalaşabileceği gibi iş gücü ile ilgili niteliklerle ilgilenebilirler. Bu ve diğer iş gücü özellikleri birbirleri ile ilişki içindedirler. Örneğin, iş gücünün yaşı ile geçerli ücret oranları arasında

pozitif yönlü bir ilişki olabileceği gibi bazı özellikler arasında ise negatif yönlü bir ilişki söz konusu olabilir (Murphy Jr. & Wood, 2004, s. 247). Nüfusun yaş ve diğer özellikleri ile ücret arasındaki ilişki işletmelerin maliyetleri üzerinde doğrudan etkili olmaktadır. Bu durum da işletmelerin ilgili bölgede nüfusu göz önünde bulundurmalarını zorunlu kılmaktadır.

#### **2.1.3.3. Vergiler ve Teşvikler**

Depolama tesisleri açısından vergiler ve teşvikler önemlidir. Depolama tesisleri ve içerdikleri stoklar, ilgili vergilendirme kuruluşları için sıklıkla temel vergi geliri kaynaklarından biri olarak incelenmektedir. Vergi politikaları yere göre farklılaşmaktadır. Kuruluşlar belirli bir yerin gerçek vergi gereksinimlerini belirlemek için bilgili tarafların uzmanlığını isteyeceklerdir. Belirli bölgelerin vergi sistemleri özdeş gibi görünse de, değerlendirmelerin nasıl yapıldığında veya tahsilatların yerine getirilmesi biçiminde önemli farklar olabilir (Murphy Jr. & Wood, 2004, s. 248-249). Devletler bölgesel kalkınmaları sağlamak için farklı teşvikler sağlamaktadır. Bunun yanı sıra teşvik verilen bölgelere gitmenin ilave maliyetleri de olmaktadır. Yer seçiminde elde edilen teşvikle birlikte katlanılan maliyet de göz önünde bulundurulmalıdır. Örneğin, hammadde tedarik noktaları ve pazarın Marmara Bölgesi'nde olduğu bir üründe teşvik, İç Anadolu Bölgesi'nde olması halinde İç Anadolu Bölgesi'ne hammadde taşımanın ve tekrar pazara taşımanın maliyetleriyle birlikte değerlendirilmesi gerekmektedir.

#### **2.1.3.4. Ulaşım Etmenleri**

Ulaşım etmenleri ulaşımın uygunluğu ve ulaşım maliyeti şeklinde olup tesis yeri seçiminde önemli bir rol oynamaktadır. Ulaşımın uygunluğu, ulaşım modlarının sayısı kadar her moddaki önerilen bir tesise hizmet edebilecek taşıyıcıların sayısını da içine almaktadır. Ulaşımın uygunluğunun değerlendirmesi muhtemelen tesisin türüne bağlıdır (Murphy Jr. & Wood, 2004, s. 250). Örneğin, bir üretim tesisi hem demir yolu hem de kamyon servisine ihtiyaç duyabilirken bir dağıtım merkezi sadece kamyon servisine ihtiyaç duyabilir.

Coğrafi olarak tesislerin merkezi konumları çoğu zaman ulaşım maliyetleri ve hizmetlerinin sonucu olarak belirtilmektedir. Ulaşım maliyetleri baz alındığında merkezi tesisler toplam geçiş mesafelerini en aza indirmeye eğilimindedir. Bu da ulaşım maliyetini aza indirmektedir. Merkezi tesisler aynı zamanda tesisin servis alanını maksimum şekilde getirmektedir (Murphy Jr. & Wood, 2004, s. 250).

#### **2.1.3.5. Müşteri Etmenleri**

Müşteri etmenleri özellikle müşteri servisini etkilediklerinden dolayı tüketim malları şirketlerinin dağıtım tesislerinin yer seçiminde önemli bir anahtar rol oynamaktadır (Murphy Jr. & Wood, 2004, s. 250). Üretim ve dağıtımda esas amaç ilgili ürünleri müşterilerine ulaştırmaktır. Bu nedenle, tesis yeri seçiminde müşteri her zaman göz önünde bulundurulması gereken bir noktadır.

Dağıtım tesislerinin belirli bir bölgede yer alması ile şirketlerin mevcut ve potansiyel müşterilerine daha iyi hizmet verebilmeleri sağlanmış olur (Murphy Jr. & Wood, 2004, s. 253). Müşterilerin mevcut ve gelecekteki potansiyel talepleri göz önünde bulundurulduğu zaman pazara ulaşım konusunda daha proaktif olduğu için işletmenin başarı ihtimali artmaktadır.

#### **2.1.3.6. Ticari Anlaşma ve Birlikler**

Tüketici malları üreten firmalar dağıtım sistemlerini daha iyi yönetmek için nüfustaki değişimleri takip ederler ve aynı zamanda endüstriyel malların pazarlarında oluşan değişiklikleri de izlerler. Ticari mal akışı ile ilgili genel veri kaynakları nüfus rakamlarına oldukça benzer bir şekilde, ham madde ve yarı işlenmiş malların hareketlerinde meydana gelen değişiklikleri belirlemek için incelenebilir. Bu verinin uygunluğu ve kalitesi sıklıkla ülkeden ülkeye değişme özelliğine sahip olmakla birlikte veri toplamadaki farklı yöntemlerden dolayı ülkelerdeki verileri birbirleriyle karşılaştırmak zor olabilmektedir. Ticari mal akışı ile ilgili olarak lojistikçiler özellikle ürünlerin ne kadar üretildiğine ve nereye gönderildiğine önem verirler. Bir firma endüstriyel ürünleri için dağıtım sistemi ile ilgileniyorsa bu bilgi pazarın nasıl işlediğini ve pek çok durumda hem üreticileri hem de



temel müşterileri nasıl belirleyebileceğini belirtir. Bu noktada araştırmacı var olan durumu anlayacak ve daha düşük maliyetli bir üretim dağıtım düzenlemesi bulmaya çalışacaktır. Uluslararası ticari anlaşmaların gelişmesiyle birlikte, lojistik maliyetlerin belirlenmesinde tesisin bulunduğu yer önemli olmuştur (Murphy Jr. & Wood, 2004, s. 253). Örneğin, pazar olarak Avrupa Birliği içindeki ülkeleri hedefleyen bir işletme için üretim veya dağıtım tesisinin Avrupa Birliği sınırları içinde olması önemlidir. Bunun yanı sıra Avrupa Birliği içindeki sınırların ortadan kaldırılmasıyla birlikte Avrupa Birliği içindeki pek çok firma da birlik içindeki diğer etkenlere göre üretim ve dağıtım noktalarını belirlemektedir.

#### **2.1.3.7. Yaşam Kalitesi Etmenleri**

Tesis yeri seçiminde giderek daha önemli hale gelen bir faktör ise yaşam kalitesi etmenleri olarak adlandırılmaktadır. Yaşam kalitesinin standartlaştırılmış bir listesinin geliştirilmesi zor olmasına rağmen bunların amaçları, bir işyeri veya dağıtım tesisinin neresinde yer alacağını kararına iş dışı faktörleri dahil etmektir. Yaşam kalitesinin örnekleri kültürel etkinlikler, yaşam masrafları, suç oranları ve eğitim olanakları olarak örneklendirilebilir. Yaşam kalitesi etmenleri özellikle ülkelerin yabancı ülkelerde tesis yeri seçecekleri zaman önemli olabilmektedir. Örneğin, yılın altı ayı boyunca 120 dereceye erişebilecek sıcaklıklara rağmen, Dubai, Basra Körfezi bölgesinde, en azından Batı Avrupa ve Kuzey Amerika'dan gelen potansiyel işverenler için önde gelen bir şehir olarak görülüyor. Bir yaşam kalitesi perspektifinden bakıldığında, Dubai'nin mükemmel otelleri, dünya standartlarında bir havaalanı, bol ve uygun fiyatlı konutları, düşük vergi ve suç oranları, alışveriş merkezleri ve seçkin okulları vardır (Murphy Jr. & Wood, 2004, s. 254).

#### **2.1.3.8. Diğer Ülkelerde Yerleşim**

Eğer bir firma kendi ülkesi dışında bir dağıtım tesisi kurmayı planlıyorsa yaşam kalitesi etmenleri son derece önemli bir hale gelmektedir. Diğer ülkede tesis kurmaya yönelik dikkat edilecek faktörlerden diğerlerinin çoğu devlet ile ilişkidir ve hukuk sistemi, siyasal istikrar, bürokratik şantaj, rüşvet, korumacılık, milliyetçilik, özelleştirme ve kamulaştırmanın yanında sözleşme ve anlaşmalara dayalıdır (Murphy Jr. & Wood, 2004, s. 254).

Farklı bir ülkede tesis kurmak isteyen işletmelerin ilgili ülke hakkında hukuk sisteminden toplumsal yapısına kadar pek çok bilgi elde etmesi gerekmektedir.

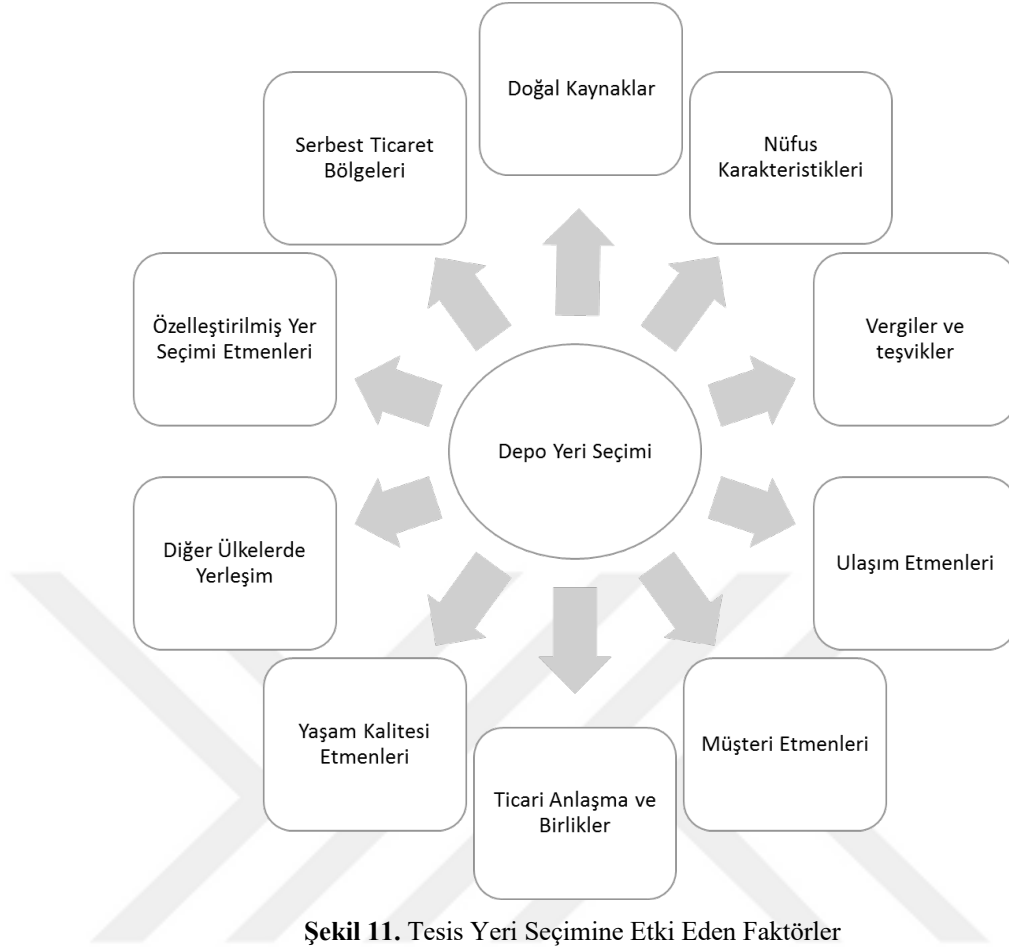
### **2.1.3.9. Özelleştirilmiş Yer Seçimi Etmenleri**

Üretim, montaj, dağıtım yerlerinin seçiminde bundan önceki bölümde açıklanan etmenler daha genel olarak ifade edilebilirken bu bölümde daha özel olan etmenlerden söz edilmektedir. Bu etmenlerin büyük bir kısmı yer seçim kararı için büyük öneme sahip olabilecek görünmez sınırlardır. Arazinin nasıl kullanılacağı yönünde belirli sınırlamalar olabilir. Örneğin, bir depoya sadece toptan veya diğer ticari işlemler için izin verilmiş olabilir (Murphy Jr. & Wood, 2004, s. 255). Bu kapsamda ülkemizde organize sanayi bölgelerinde depo ve dağıtım merkezi kurmakta sıkıntılar yaşanmaktadır. Zira organize sanayi bölgelerinde sadece belli bir faaliyet kolunda faaliyet gösteren işletmelere izin verilmekte, bunun dışındaki faaliyetlere izin verilmemektedir. Örneğin, plastikçiler organize sanayi bölgesinde depo açmakta sıkıntı yaşamakta, ruhsat almak için üretim detayları istenmektedir. Böyle bir organize sanayi bölgesi içinde depo kurmak isteyen bir işletmenin öncelikle organize sanayi bölgesi yönetimiyle mutabık kalması gerekmektedir.

### **2.1.3.10. Serbest Ticaret Bölgeleri**

Bir tesisin yerleştirilebileceği özel bir alan yabancı ticaret bölgesi veya özel ekonomik bölge olarak bilinen serbest ticaret bölgesidir. Serbest ticaret bölgeleri sıklıkla su bağlantı noktalarına ya da bu noktaların yakınlarına yerleştirilmişken hava alanlarına veya hava alanlarının yakınlarına da yerleştirilebilir (Murphy Jr. & Wood, 2004, s. 255 - 256). Serbest ticaret bölgelerinin özel durumları (tanınan ayrıcalık ve kısıtlamalar) nedeniyle serbest bölge içinde veya yakınında depo kurmak, operasyonun verimliliği açısından önemli olabilmektedir.

Tesis(Depo) yeri seçimine etki edden faktörler Şekil 11'de gösterilmiştir.



Pekçok kriter olmasına rağmen özetle depo yeri seçiminde etkili olan faktörler aşağıdaki şekilde özetlenebilir (Acar & Çakmak, 2013, s. 37-38):

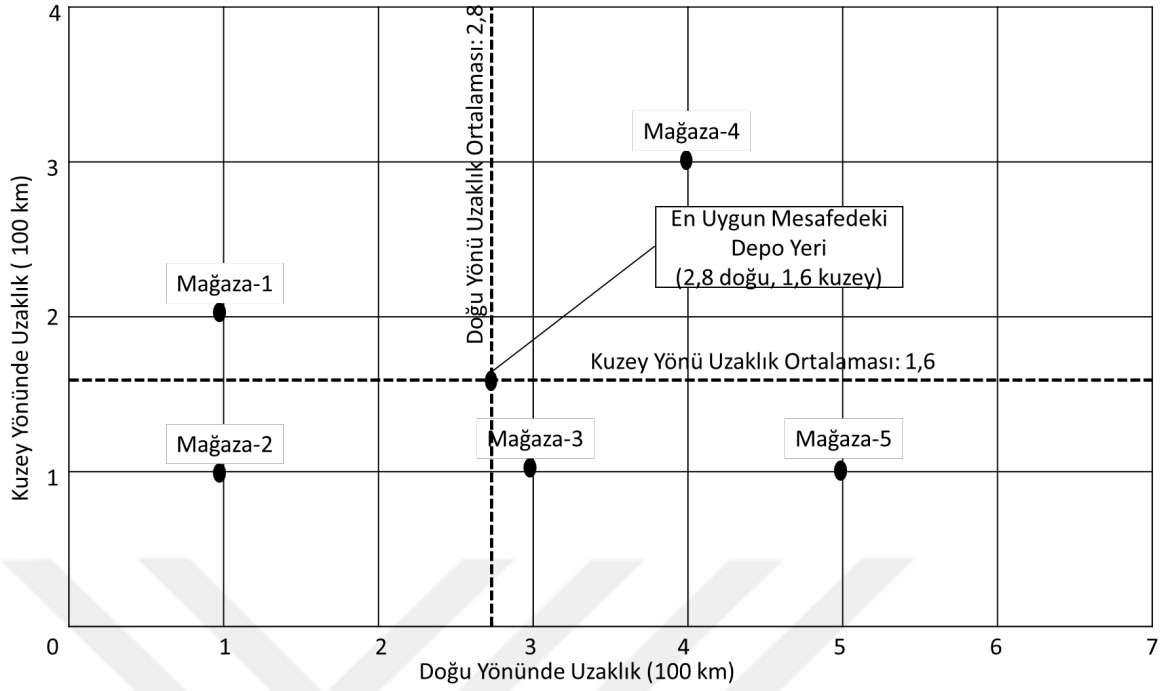
- Müşteri taleplerine hızlı cevap verebilmek için bir depo kuruluyorsa, ilgili deponun müşterilere yakın olması önemlidir.
- Üretilen ürünleri depolamak ve üretim devamlılığını sağlamak amacıyla depo kuruluyorsa, deponun fabrikaya yakın olması önemlidir.
- Depolanacak ürünün çeşidi de depo yeri seçiminde etkilidir. Hızlı bozulan ürünler olması halinde depoların mümkün olduğunca müşteriye yakın olması ve küçük olması gerekirken raf ömrü uzun olan ürünler için daha büyük depolar kurulabilir.
- Bunların dışında dağıtım bölgesinin trafik durumu, depo yapılacak boş binanın veya alanın bulunabilirliği, personel tedarik kaynakları gibi pek çok etkenin de göz önünde bulundurulması gerekmektedir.

#### 2.1.4. En Düşük Maliyetli Yeri Bulmak

Birçok ürün birkaç malzeme girdisinin ve işçiliğin birleşiminden oluşmaktadır. Geleneksel tesis yer seçimi teorisi kullanılarak bir veya birkaç yerin taşıma maliyetlerini minimize edeceği gösterilebilir. Her ne kadar birçok yerleşim probleminin çözümü için bilgisayar analizi gerekse de ilgili parametrelerin çok karmaşık olmadığı durumlarda böyle bir analize ihtiyaç duyulmayabilir. Sonuç olarak şebeke sistemleri optimal (en düşük maliyetli) yerin seçimi için kullanılabilir bir yöntem olarak karşımıza çıkmaktadır (Murphy Jr. & Wood, 2004, s. 256).

Yer seçimi analizinde şebeke sistemleri önemlidir çünkü uzamsal ilişkilerin nispeten basit matematiksel araçlarla analiz edilmelerine imkân tanır. Şebeke sistemleri haritaya yerleştirilen dama tahtası kalıplarındır ve şebeke iki yönlü numaralandırılır: yatay ve dikey. Geometri derslerinden hatırlanacağı üzere bir dik üçgende hipotenüsün uzunluğu, dik kenarlarının karelerinin toplamının kare kökü olarak hesaplanmaktadır. Şebeke sistemleri, haritada kuzey- güney ve doğu-batı çizgilerine denk gelecek şekilde yerleştirilir (Murphy Jr. & Wood, 2004, s. 256).

Var olan tesislere olan uzaklığı en aza indirmek (minimize etmek) için ağırlık merkezi yaklaşımı kullanılabilir (Murphy Jr. & Wood, 2004, s. 256). Şekil 12, var olan 5 perakende mağazasının haritasının üzerine yerleştirilmiş bir şebeke sistemini göstermektedir. Her mağazanın aynı hacmi aldığı ve düz çizgi uzaklıkları kullanıldığı varsayılarak beş mağazaya hizmet verecek depolama tesisi için en iyi (en düşük maliyetli) yer, perakende mağazalarının ortalama kuzey- güney koordinatlarını ve ortalama doğu- batı koordinatlarını alarak belirlenir. Şekil 12'de şebeke sisteminin sol alt (güneybatı) köşesi sıfır (0,0) olarak işaretlenmiştir. Dikey (kuzey-güney) eksen, (0,0) noktasının kuzeyine doğru olan uzaklıkları göstermektedir. Yatay (doğu-batı) eksenini doğuya doğru uzaklıkları gösterir. Bu örnekte kuzey yönünde toplam uzaklık 8 (1+2+1+3+1) olup ortalaması 1,6'dır. Doğu yönünde toplam 14 (1+1+3+4+5) olup ortalaması 2,8'dir (Murphy Jr & Knemeyer, 2016, s. 165). Bu durumda bütün mağazaların eşit miktarda ürün aldığı ve depo yerinden kaynaklı farklı bir maliyet oluşmadığı varsayımı ile en uygun nokta doğu yönünde 2,8, kuzey yönünde 1,6 koordinatıdır.



Şekil 12. Şebeke Sisteminde Mağaza Uzaklıkları

Yukarıdaki örnekte mağazaların taleplerinin eşit olacağı kabul edilmişti. Ancak mağazaların talepleri öngörülebiliyorsa bu çalışmaya mağazaların talepleri de dahil edilerek ağırlıklı ağırlık merkezi yöntemi kullanılabilir (Murphy Jr. & Wood, 2004, s. 258).

Tablo 9. Şebeke Sisteminde Mağaza Uzaklıkları

Mağaza	X (Doğu) (100 km)	Y (Kuzey) (100 km)	Aylık Talep Miktarı (ton)	Doğu x Talep Miktarı	Kuzey x Talep Miktarı
1	1	1	50	50	50
2	1	2	20	20	40
3	3	1	30	90	30
4	4	3	25	100	75
5	5	1	80	400	80
Toplam			205	660	275
Ağırlıklı Ortalama				<b>3,22</b>	<b>1,34</b>

Tablo 9’da gösterildiği üzere en uygun depo noktasını tespit etmek için mağazaların talep miktarları dikkate alınmıştır. Mağazaların talep miktarları ile mesafeler çarpılarak ağırlıklar tespit edilmiştir. Örneğin, 4 numaralı mağazanın doğu yönündeki mesafesi 4 birim, sipariş miktarı 25 ton olduğu için doğu yönündeki ağırlığı 100 (4x25)’dür. Aynı

mağazanın kuzey yönündeki mesafesi 3 birim, sipariş miktarı 25 olduğu için kuzey yönündeki ağırlığı 75 (3x25)'tir. Bütün ağırlıkların toplamı doğu yönünde 660, kuzey yönünde 275'tir. Toplam ağırlıkların toplam hacim olan 205'e bölünmesiyle doğu yönünde 3,22, kuzey yönünde 1,34 elde edilmektedir. Aynı örnekte mağazaların sipariş miktarları da dikkate alındığı zaman en uygun depo noktası doğu yönünde 3,22, kuzey yönünde 1,34 olarak tespit edilmiştir.

## 2.2. Depo Türleri

Lojistik sektöründe farklı bakış açısı ve değerlendirme kriterlerine göre depolar sınıflandırılabilir. Bu sınıflandırmada depolanan ürünün özellikleri, deponun yapısı, kullanılan teknoloji, mülkiyet biçimi, yerleşim yeri, gümrük durumu gibi kriterler etkili olabilmektedir. Bu açıdan depolar hammadde deposu, tekstil deposu, bitmiş ürün deposu, tam otomatik depo, soğuk hava deposu, serbest depo vb. şekilde ifade edilebilmektedir. Genel olarak depoların sınıflandırılmasında aşağıdaki kriterler kullanılmaktadır (Erdal, Görçün, & Saygılı, 2010):

- Hava koşullarından korunma derecesine göre,
- Ürünün türü ve özelliklerine göre,
- Mülkiyetine göre,
- İşletme fonksiyonuna göre,
- Yerleşim yerine göre,
- Otomasyon derecesine göre.

Bir depo değerlendirilirken her bir kriter için ayrı ayrı değerlendirilmelidir. Örneğin, bir depo hava koşulları açısından kapalı depo iken yerleşim yerine göre merkezi depo olabilir. Ayrıca bir deponun her kriter içinde sadece bir grupta yer alma mecburiyeti bulunmamaktadır. Örneğin, bir deponun hem açık hava bölümü hem de kapalı alan bölümü olabilir. Aynı şekilde bir depo hem hammadde deposu hem de bitmiş ürün deposu olarak kullanılabilir.

### 2.2.1. Hava Koşullarından Korunma Derecesine Göre Depolar

Depolanan ürünlerin bir kısmı dış ortam etkilerinden ( sıcaklık, hava şartları, güneş vb.) korunma ihtiyacı olmazken bazı ürünlerde ürünleri dış ortamın etkilerinden korumak gerekmektedir. Bu açıdan değerlendirildiğinde depolar dış ortamdan korunma derecesinde göre açık hava depoları ve kapalı depoları olarak ikiye ayrılmaktadır. Kapalı depolar da kendi içinde iklimlendirilmiş depolar ve iklimlendirilmemiş depolar olmak üzere ikiye ayrılmaktadır.

#### 2.2.1.1. Açık Hava Depoları

Depolama alanının etrafında ve üzerinde dış ortam etkilerinden koruyacak bir yapı (bina) bulunmayan depolardır. Açık hava depolarında genellikle bir kullanılacak alanın etrafı ürünleri muhafaza etmek için tel, duvar vb. malzeme ile çevrilir ve giriş ve çıkışlar kontrol altına alınır. İhtiyaç olması halinde zemin düzeltilir. Açık hava depolarında muhafaza edilen ürünler genellikle dış ortam şartlarından ( sıcaklık, güneş ışığı, rüzgar vb.) etkilenmeyen ürünlerdir. Açık hava depolarında depolanabilecek ürünlere örnek olarak araba, tomruk, tuğla, geri dönüşüm ürünleri, baz istasyonları verilebilir. Bunun yanı sıra kısa dönemli olarak kapalı depolarda depolanması gereken bazı malzemeler kısa dönemli olarak dış sahada depolanabilmektedir. Bunun için çözüm olarak ürünlerin üzeri naylon branda, muşamba gibi bir malzeme ile örtülmektedir (Erdal, Görçün, & Saygılı, 2010).

#### 2.2.1.2. Kapalı Depolar

Depolama alanının etrafının ve üstünün çeşitli malzemelerle (betonarme, çelik, panel vb.) kapatıldığı depolardır. Bu depoların amacı ürünleri dış ortam şartlarından (sıcaklık, güneş ışığı, yağmur, rüzgar vb.) korumaktır (Erdal, Görçün, & Saygılı, 2010). Bunun yanı sıra depolanan ürünler dış ortamdan etkilenmeyecek olsa bile çok değerli ürün olması halinde (lüks araçlar gibi) yine kapalı depolar tercih edilebilmektedir.

**Tabi Ortam ve İklimlendirilmiş Depolar:** Kapalı depolarda bazı durumlarda sadece deponun etrafını ve üstünü kapatmak yeterli olmamaktadır. Depolama ortamının sıcaklık ve nemini de kontrol altına almak gerekmektedir. Bu nedenle kapalı depolar tabi

ortam depoları ve iklimlendirilmiş depolar olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Tabii ortam depolarında deponun etrafı ve üstü kapatılmakta, depo içine giren güneş ışığı kontrol altına alınmakta ve dışarıdan rüzgar, yağmur ve su girişi engellenmektedir. İklimlendirilmiş depolarda deponun sıcaklık ve nemi ürün sıcaklığına uygun hale getirilir. Bu sayede depolanan ürünlerin bozulmadan muhafaza edilmesi sağlanır. Et, süt, dondurma, sebze, çikolata kaplamalı ürünler, ilaç gibi ürünler bu kapsamda olan ürünlerdir. Bu ürünlerin üretim noktasından tüketim noktasına kadar belli sıcaklık aralığında bulundurulması gerekmektedir (Erdal, Görçün, & Saygılı, 2010). Bunun yanı sıra bazı ürünlerin (sigara, puro gibi) sıcaklıkla birlikte ortam neminin de belli bir aralıkta olması gerekmektedir. Bu durumda deponun neminin de izlenmesi ve kontrol altında tutulması gerekmektedir. Kapalı depolarda dikkat edilmesi gereken bir diğer husus ürünlerin koku etkileşimidir. Bazı ürünler koku verirken bazı ürünler kokuya karşı çok hassas olup ortamdaki kokuyu hemen alabilmektedir. Örneğin, kahve, çikolata ürünlerin koku verme ve koku alma hassasiyetine göre depo içinde bölmeler oluşturmak, deponun havalandırma hızlılı artırmak veya birbirlerine uzak olarak konumlandırmak gerekmektedir.

## **2.2.2. Ürünün Türü ve Özelliklerine Göre Depolar**

Depolanan ürün türüne göre depolar ürünün üretim süreci içindeki aşamaları dikkate alınarak hammadde, yarı mamul ve tamamlanmış ürün olarak üç grupta incelenmiştir. Tamamlanmış ürün depoları ise kendi içinde ayrıca ele alınmaktadır. Burada ürünün ismi, kategorisi veya sektörü dikkate alınarak isimlendirilmektedir. Gıda depoları, perakende depoları, tehlikeli madde depoları ve tekstil depoları bu isimlendirmeye örnek verilebilir (Erdal, Görçün, & Saygılı, 2010, s. 11).

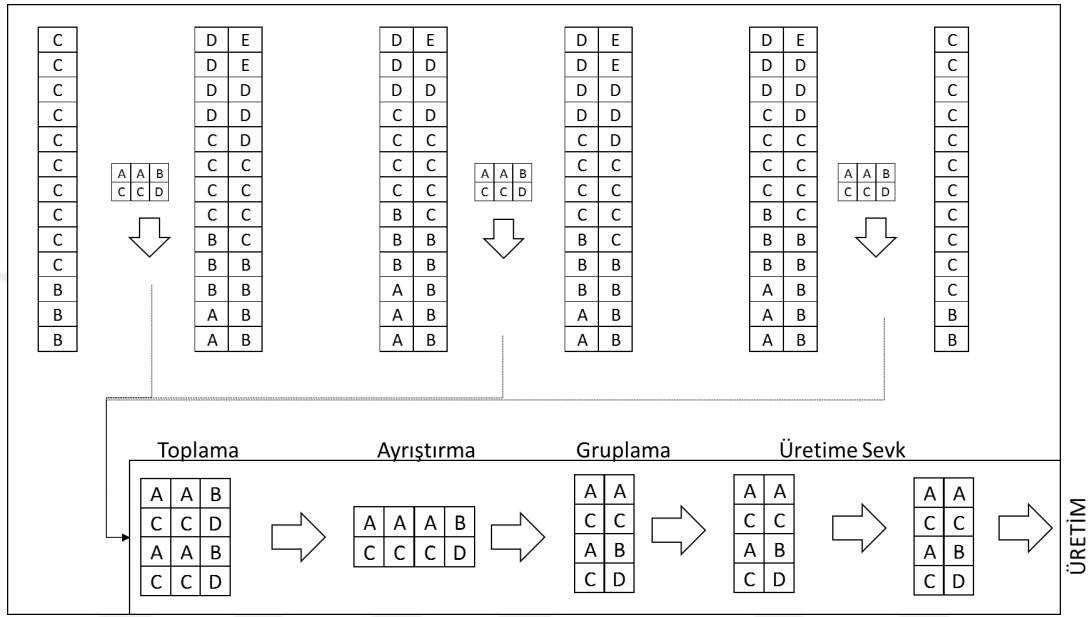
### **2.2.2.1. Hammadde Depoları**

Hammadde depoları üretimde kullanılacak hammadde ve malzemelerin depolandığı açık veya kapalı alan depolarıdır. Genellikle bu depolar üretim tesisi ile aynı yerde bulunmaktadır (Erdal, Görçün, & Saygılı, 2010, s. 11).

Hammadde depolarında ürünlerin muhafaza edilmesinin yanı sıra üretime hazırlık süreçleri de yer almaktadır. Üretim faaliyetleri dışında kalan bütün işlemler hammadde depo



personeli tarafından yapılabilmektedir. Bu işlemler arasında hammaddelerin kalite kontrollerinin yapılması, kolilerinin açılması, ürünlerin gruplandırılmaları, etikeklenmesi gibi işlemler yer almaktadır. Buradaki amaç üretim süreçlerini sadeleştirmek ve üretim dışındaki işlemleri gerçekleştirmektir (Görçün, 2013, s. 20). Hammade depo iş süreçleri Şekil 13'te gösterilmiştir.



Şekil 13. Hammade Depo İş Süreçleri

**Kaynak:** Görçün, Ö. (2013). Depo ve Envanter Yönetimi. İstanbul: Beta Yayıncılık. s.20

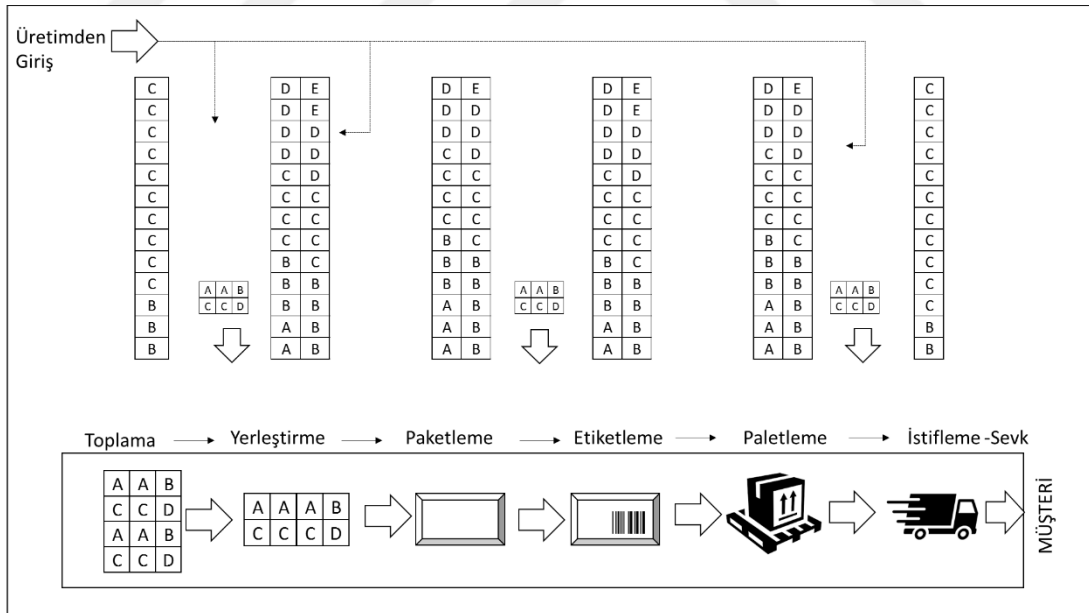
### 2.2.2.2. Yarı Mamul Depoları

Yarı mamul, üretim süreci henüz tamamlanmamış ürünler olup tek başına bitmiş ürün vasfı taşımayan ürünlerdir. Yarı mamuller, daha sonra bazı üretim süreçlerinden geçerek bitmiş ürün haline gelirler. Yarı mamuller, işletme içinde üretilebileceği gibi dışarıdan da satın alınabilmektedir. Yarı mamul depoları, üretim içinde kullanılacak olan yarı mamullerin muhafaza edildiği depolardır (Erdal, Görçün, & Saygılı, 2010, s. 11). Hammade depolarında henüz üretim aşamasına girmemiş malzemeler bulunurken yarı mamul depolarında üretim sürecine girmiş ancak nihai ürün haline gelmemiş malzemeler bulunmaktadır. Bu depolar üretim sürecinde farklı aşamalarda olabilir (Tanyaş & Baskak, 2012).

### 2.2.2.3. Tamamlanmış Ürün Depoları

Tamamlanmış ürün depoları, üretim süreci tamamlanan ürünlerin depolandığı depolardır (Erdal, Görçün, & Saygılı, 2010, s. 11). Bu depolar, üretim tesisi ile müşteri arasında tampon stok görevini yerine getirmektedir. Genellikle tamamlanmış ürün depolarına hammadde ve yarı mamuller alınmaz. Buradaki amaç bitmiş ürünün müşteri sevkini hızla yapmak ve hammadde ve yarı mamul süreçlerinden sevkiyat hızının etkilenmemesidir (Görçün, 2013, s. 20).

Üretim sonrası faaliyetlerin gösterildiği tamamlanmış ürün depolarında bir takım ilave işlemler de yapılabilmektedir. Bunlar arasında ürünlerin etiketlenmesi, paletlenmesi gibi işlemler yer almaktadır. Buradaki amaç ise sözkonusu işlemlerin üretim faaliyeti dışına çıkartılarak üretimin sadeleştirilmesi ve hızlandırılmasıdır. Bu faaliyetlerin bir kısmı ürünler üretimden alındıktan sonra yapılabileceği gibi bir kısmı da ürünler sevk edilmeden hemen önce yapılmaktadır. Tamamlanmış ürün depolarının iş süreçleri Şekil 14'te gösterilmiştir.



Şekil 14. Tamamlanmış Ürün Depoları İş Süreçleri

**Kaynak:** Görçün, Ö. (2013). Depo ve Envanter Yönetimi. İstanbul: Beta Yayıncılık. s.22

Şekil 14'te bahsedilen iş süreçleri genel süreçler olup ürün grubu, sektörü veya ürün tehlike sınıfı gibi farklı nedenlerle süreçler farklılaşabilmektedir.

Bunun yanı sıra tamamlanmış ürün depoları bazen sektör, ürün grubu veya ürünlerin sınıflarıyla da anılmaktadır. Örneğin, gıda ürünleri için depolar gıda depoları olarak isimlendirilirken, perakende sektörü ürünleri için perakende depoları olarak isimlendirilmektedir. Tehlikeli madde sınıfındaki ürünler için depolar tehlikeli madde depoları olarak isimlendirilmektedir (Erdal, Görçün, & Saygılı, 2010, s. 12).

### **2.2.3. Mülkiyetine Göre Depolar**

Depo çeşitleri mülkiyeti açısından ele alındığında özel depolar, kamu kurumlarına ait depolar, finansal kiralama(leasing) depoları ve kontratlı depolar olarak gruplandırılmaktadır. Bunlar arasında kamu kurumlarına ait olanlar dışındakiler işletmelerin stratejileri çerçevesinde oluşan depolardır. Bazı işletmeler faaliyetlerini özmal depolarda icra ederken, bazıları kiralama veya leasing yöntemini tercih etmektedir.

#### **2.2.3.1. Özel (Özmal) Depolar**

Özel depolar, deponun mülkiyetinin faaliyet gösteren işletme veya kişiye ait olduğu depolardır. Depodaki bütün yatırımlar ( inşaat, raf sistemi, altyapı vb.) mülk sahibi olan işletme tarafından yapılmaktadır. Depo operasyonları, iş gücü, ekipmanlar, sigorta, risk ve tehlikeler (yangın, deprem, sel, su baskını vb.), maliyet ve vergiler işletme sorumluluğundadır (Tanyaş & Baskak, 2012). Özel depolar bazı işletmelerde üretim tesisi içinde olduğu gibi faaliyetlerine göre farklı coğrafyalarda hammadde, yarı mamul ve bitmiş ürün deposu olarak kullanılabilir (Erdal, Görçün, & Saygılı, 2010, s. 12).

Özel depolar, süreçleri, operasyon yapısı ve ürün grupları çok değişmeyen veya değişimi öngörülebilir işletmeler için doğru bir karar olarak uygulanmaktadır. İşletmeler mevcut ve gelecekteki muhtemel değişiklikleri göz önünde bulundurarak bu yatırımları yapmaktadır. Ürün grubu, operasyon yapısı veya süreçleri değişen firmalar için özel depo yatırımı doğru bir karar olmayabilir. Örneğin, bisküvi üreten ve ürettiği ürünün palet yüksekliği, palet ağırlığı vb. özellikleri belli olan bir firma için depo yatırımı doğru olmaktadır. Ancak sattığı ürün sürekli değişen, farklı tedarikçilerden farklı yüksekliklerde ürün alan bir perakende firması için özmal depo yatırımı doğru olmamaktadır.

### **2.2.3.2. *Kamu Kurum ve Kuruluşlarına Ait Depolar***

Kamu kurum ve kuruluşları tarafından işletilmekte olan ve mülkiyetleri bu kurum ve kuruluşlara ait olan depolardır. Hastane, adliye, üniversite, belediye vb. kurumların kendilerine ait depoları bulunmaktadır. Aynı şekilde deniz ve hava limanlarında, konteyner sahaları, demiryollarına ait terminal ve ambarlar bu kapsamda yer almaktadır (Erdal, Görçün, & Saygılı, 2010, s. 12).

### **2.2.3.3. *Kontratlı Depolar***

Kontratlı depolarda depo mülkiyeti işletme dışındaki farklı bir işletme veya kişiye ait olup deponun tamamı veya bir kısmı işletme tarafından belirlenen sözleşme çerçevesinde kiralanmaktadır. Elleçleme hizmetleri bazı durumlarda kiraya veren tarafından bazı durumlarda kiracı tarafından yapılmaktadır (Tanyaş & Baskak, 2012). Kiralama yönetimiyle işletmeler depoların ilk yatırım maliyetlerinden kurtulmuş olmaktadır. Öte yandan işletme kendi alanına odaklanarak gelişim ve rakabet üstünlüğü sağlamaktadır (Erdal, Görçün, & Saygılı, 2010, s. 13). Kiralama yöntemi, ürün grubunda değişiklik, büyüme veya küçülme halinde işletmeye esneme şansı vermektedir.

### **2.2.3.4. *Finansal Kiralama (Leasing) Depolar***

Leasing depolar, finansal kiralama firmaları aracılığı ile alınan veya yaptırılan depolardır. Finansal kiralama (leasing) yönteminde depo leasing firması tarafından yaptırılmakta veya satın alınmakta, işletme ile leasing firması arasında bir sözleşme yapılmaktadır. Bu sözleşmenin süresi, kapsamı, içeriği ve sözleşme sonunda opsiyonlar detaylı bir şekilde incelenmelidir (Erdal, Görçün, & Saygılı, 2010, s. 13).

## 2.2.4. İşletme Fonksiyonuna Göre Depolar

İşletme fonksiyonuna göre depoların incelenmesiyle kastedilen deponun işletme içinde hangi fonksiyonu icra ettiğidir. Bu açıdan depolar işletmelere lojistik, dağıtım, genel saklama veya hizmet fonksiyonlarını sağlamaktadır ve depolar bu isimlerle anılmaktadır.

### 2.2.4.1. Lojistik Depolar

Lojistik depoları, lojistik servis sağlayan firmalar tarafından işletilen, bir ya da birden fazla müşteriye lojistik hizmet sağlanan depolardır. Bu depolarda lojistik firmaları pek çok firmaya pek çok lojistik hizmet sağlayabilir. Depolama, taşıma, dağıtım, katma değerli hizmetler vb. pek çok lojistik hizmeti bu depolardan almak mümkündür (Erdal, Görçün, & Saygılı, 2010, s. 13). Bu depoların işletmelere sağladığı en önemli avantaj dış kaynak kullanımı ile kendi alanlarına odaklanmaları ve pazarda rekabet avantajı sağlamalarıdır. Bunun yanında işletmeler, operasyonlarındaki değişime göre değişken hizmetler alma fırsatı elde etmektedir.

### 2.2.4.2. Dağıtım Depoları

Dağıtım depoları müşterilerin tedarikçilerinden veya üretim tesislerinden yüksek miktarda ürünün dağıtılmak üzere belirli süreli depolandığı depolardır. Dağıtım depolarında farklı müşterilerin ürünleri sevk edilmek üzere gelmekte, müşterilerin talepleri doğrultusunda elleçlenmekte ve sevk edilmektedir (Erdal, Görçün, & Saygılı, 2010, s. 13). Dağıtım depolarına gelen ürün çeşitliliği oldukça fazla olduğu halde siparişler küçük miktarlarda gelebilmektedir. Bu nedenle dağıtım depolarının verimliliğini belirleyen sipariş toplama operasyonunun verimliliğidir. Bu nedenle dağıtım depolarında en yüksek verimliliğe ulaşılabilecek minimum yatırım ve operasyon maliyeti çerçevesinde verimlilik hesaplanmalıdır (Rouwenhorst, ve diğerleri, 2000).

### **2.2.4.3. Genel Saklama Depoları**

Genel saklama depoları, muhafaza edilen eşya değeri, özellikleri ve işgal ettiği alana göre belli bir süre için ücret alınan depolardır. Ev ve ofis eşyaları, araçlar, iş makineleri bu tür depolarda saklanmaktadır (Erdal, Görçün, & Saygılı, 2010, s. 14).

### **2.2.4.4. Hizmet Depoları**

Hizmet depoları, çok sayıda ve farklı özellikteki malzemeleri saklamak ve bu esnada basit veya karmaşık uygulamaları yapmak için tasarlanmış depolardır. Örneğin, gıda sektöründe faaliyet gösteren bir firmanın dondurulmuş, tabii ortam ve soğuk ortam ürünleri için farklı depo ihtiyaçları ve depo süreçleri bulunmaktadır. Bu durum aynı sektörde olsa bile farklı depo türlerini gerektirmektedir (Erdal, Görçün, & Saygılı, 2010, s. 14). Bu depolarda deponun yerleşimi ve süreçleri müşterinin ihtiyaçları çerçevesinde belirlenir. Depo alanları gerekiyorsa ayrılır.

## **2.2.5. Yerleşim Yerine Göre Depolar**

Yerleşim yerine göre depolar, merkezi depolar, bölgesel depolar ve transit depolar olmak üzere üçe ayrılmaktadır.

### **2.2.5.1. Merkezi Depolar**

İşletmelerin coğrafi konumun avantajlarını göz önünde bulundurularak kullanmış oldukları yüksek kapasiteli depolardır. Hemen hemen bütün ürünler merkezi depolarda toplanarak merkezi depolardan dağıtım yapılır (Tanyaş & Baskak, 2012). Merkezi depolar ile ürünlerin tek bir depoda bulunması, gerekli kontrol süreçlerinin işletilmesi ve depo yönetiminin etkili bir şekilde sağlanması hedeflenmektedir. Merkezi depolamanın avantajları şunlardır (Güler, 2006, s. 26):

- Yönetim işlevi kolay olduğundan yönetim masrafları düşüktür.
- Etkili bir stok denetimi sağlar.

- Aşırı stok bulundurmayı önler.
- En yüksek düzeyde stok esnekliği sağlar.
- İletişim kolaydır.

Ancak tek başına merkezi depolama müşteri taleplerinin zamanında karşılama performansını düşürebilir. Merkezi depolama kullanımı ile müşterilere olan uzaklık artacağından teslimat süreleri uzayacaktır.

### **2.2.5.2. Bölgesel Depolar**

İşletmelerin belli bir bölgeye hizmet vermek üzere kullanmakta olduğu depolarıdır. Örneğin, İstanbul Avrupa Deposu, Akdeniz Bölge Deposu gibi. Bölgesel depo uygulamasında aynı ürünün stoğu birden fazla depoda bulunmakta olduğundan emniyet stoğu nedeniyle ilave stok yükü oluşmaktadır. Buna karşılık müşterilere yakınlığı sayesinde müşteri taleplerine hızlı cevap verilebilmektedir. Bölgesel depolarda zaman zaman depolar arası ürün transferine ihtiyaç olmaktadır. Sistem altyapısı kurulumunda bu durum göz önünde bulundurulmalıdır. Bunun yanısıra bölgesel depo uygulamasında yönetim merkezi depolara göre daha zordur. Zaman zaman iletişim problemleri olabilmektedir (Tanyaş & Baskak, 2012). Bunun için iyi bir iletişim altyapısı kurmak gerekmektedir.

### **2.2.5.3. Transit Depolar**

Herhangi bir stoklama işleminin yapılmadığı, ürünlerin dağıtılmak üzere geldiği ve çok kısa süre içinde elleçlenerek (ayırıştırma/birleştirme) sevk edildiği depolardır (Tanyaş & Baskak, 2012). Aktarma depolarında ürün giriş ve çıkış hızlarının yüksek olması nedeniyle ürün bekleme süreleri oldukça düşüktür. Esas amaç, birden fazla yerden (depodan, tedarikçiden veya fabrikadan) gelen ürünlerin ayırıştırma ve/veya birleştirme operasyonlarını yaparak depodan sevk edilmesini sağlamaktır (Erdal, Görçün, & Saygılı, 2010, s. 14).

## **2.2.6. Otomasyon Derecesine Göre Depolar**

Otomasyon derecesine göre depolar, geleneksel depolar, yüksek irtifalı depolar ve otomatik depolar olmak üzere üçe ayrılmaktadır.

### **2.2.6.1. Geleneksel Depolar**

Geleneksel depolar, genellikle yüksekliği 6-7 metre civarında olan, operasyona uygun raf sistemi ve forklift vb. ekipmanların olduğu depolardır (Erdal, Görçün, & Saygılı, 2010, s. 14).

### **2.2.6.2. Yüksek İrtifalı Depolar**

Yüksek irtifalı depolar, depo yüksekliğinin 10 metrenin üzerinde olduğu, operasyon ve stoklama kapasitesinin yüksek olduğu depolardır. Bu depolarda stok kapasitesini artırmak için yüksek raflar inşa edilmekte, koridor aralıkları dar tutulmaktadır. Bu nedenle bu depolarda forklift kullanılamamakta, yüksek noktalara erişebilen, düşük koridor aralığında çalışabilen ekipmanlar (reach truck, turren truck gibi) kullanılmaktadır (Erdal, Görçün, & Saygılı, 2010, s. 15).

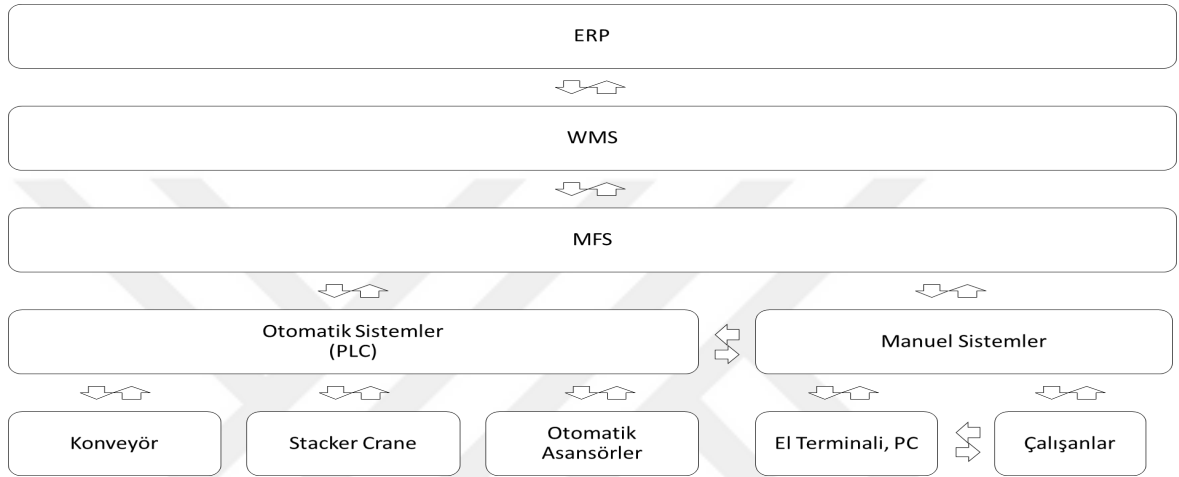
### **2.2.6.3. Otomatik Depolar**

Otomatik depolar, insan faktörünün en aza indirildiği, depolama ve sevkiyat aşamasında bilgisayar destekli AS/RS, konveyör, asansör vb. sistemlerin entegre olarak kullanıldığı depolardır. Otomatik depolarda deponun entegre bir şekilde çalışması depo yönetim sistemleri aracılığı ile sağlanır (Erdal, Görçün, & Saygılı, 2010, s. 15).

Otomatik depolarda otomasyonda üç katman bulunmaktadır: Depo yönetim sistemi, malzeme akış sistemi ve PLC (Programmable Logic Controller) ve/veya kullanıcı. En üstte depo yönetim sistemi bulunmaktadır. Depo yönetim sistemi giriş aşamasında bir ürünün hangi adrese gideceğini, sevkiyat aşamasında bir ürünün hangi noktadan alınacağını belirlemektedir. Depo yönetim sistemi bunu belirledikten sonra bu işlemi malzeme akış



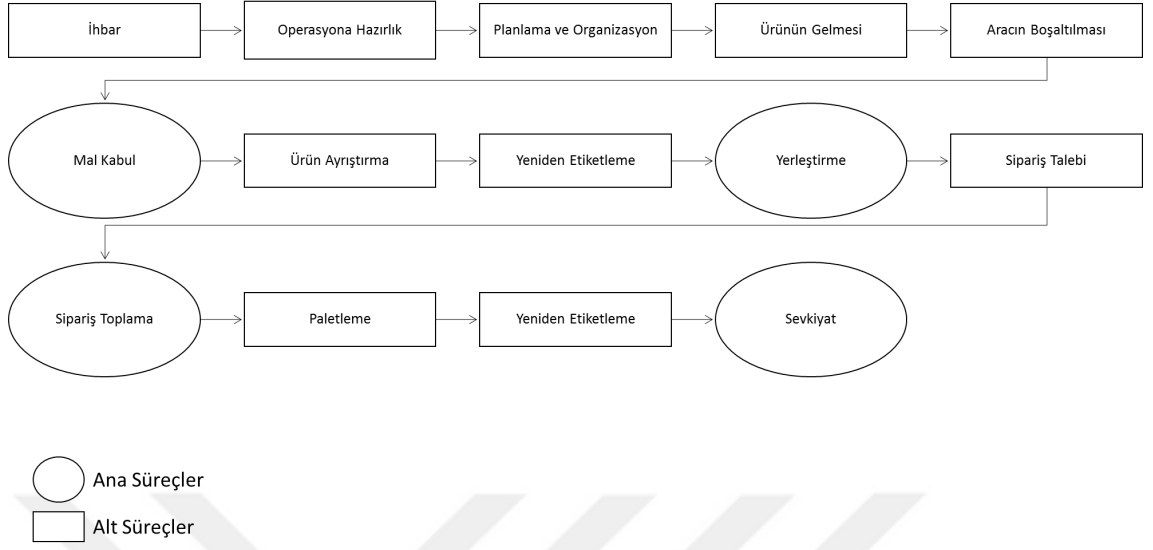
sistemine aktarmaktadır. Malzeme akış sistemi, ilgili taşıma emrinin hangi rota aracılığı ile kim tarafından yapılacağını belirleyerek taşıma emirlerini PLC sistemine veya kullanıcılara aktarmaktadır. Taşıma emrinin her bir aşaması tamamlandıktan sonra sonraki aşamada işi yapacak olan birime iş emrini göndermektedir. Bu işlem, depo yönetim sistemi tarafından belirtilen nihai hedefe ulaşılan kadar devam etmektedir. Şekil 15’te otomatik depodaki sistemler arası etkileşim gösterilmiştir.



Şekil 15. Otomatik Depo İş Akışı

### 2.3. Depo İş Süreçleri

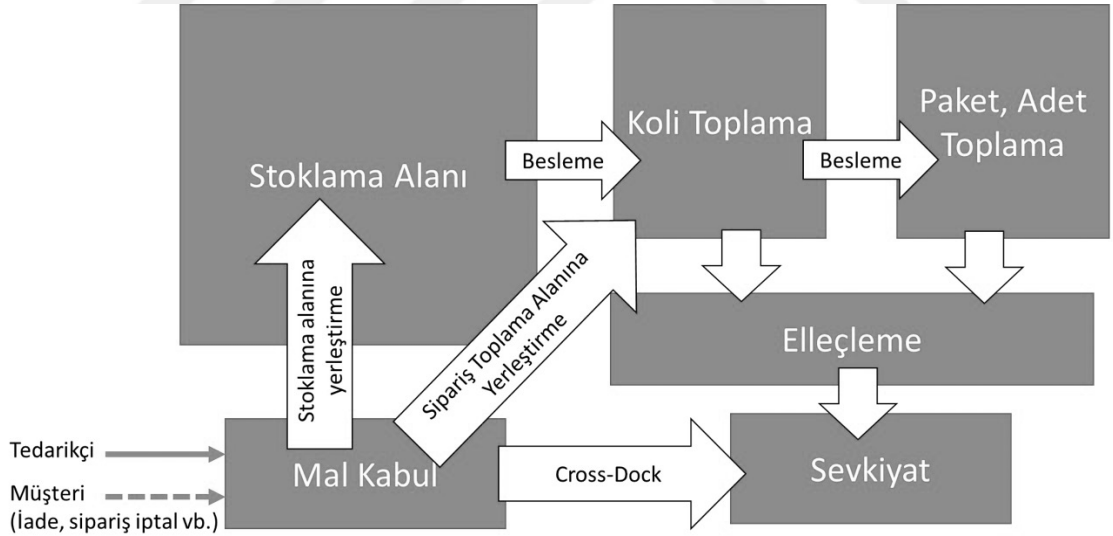
Depolarda ürünler mal kabul işlemi ile teslim alınmakta, daha sonra ürünler depolamaya uygun hale getirilerek depolanmakta, sipariş emirleri geldiği zaman ürünler siparişe göre toplanmakta ve belirlenen kriterlere göre araçlara yüklenerek sevk edilmektedir. Bu nedenle depo iş süreçleri temel olarak dört ana grupta incelenmektedir. Bunlar, mal kabul, depolama, sipariş hazırlama ve sevkiyattır (Berg & Zijm, 1999, s. 521). Her bir süreç alt süreçlere sahiptir. Ana süreçler ve alt süreçler Şekil 16’da gösterilmiştir.



Şekil 16. Depo Operasyon Süreçleri

**Kaynak:** Görçün, Ö. (2013). Depo ve Envanter Yönetimi. İstanbul: Beta Yayıncılık. s.189

Depo süreçlerinin birbirleriyle olan etkileşimleri Şekil 17’de gösterilmiştir.



Şekil 17. Depo İş Süreçleri Etkileşimi

**Kaynak:** Koster, R., Le-Duc, T., & Roodbergen, K. J. (2007). Design and Control of Warehouse Order Picking: A Literature Review. European Journal of Operational Research, 182(2), 481-50.

### 2.3.1. Mal Kabul Süreci

Depo iş süreçlerinin ilk aşaması olan mal kabul diğer bütün süreçlere temel teşkil etmesi nedeniyle en önemli süreç olarak ortaya çıkmaktadır. Doğru ürünün doğru zamanda,

doğru koşullarda ve doğru miktarda alınmasını sağlamak depo operasyonunun temel dayanaklarından biridir (Richards, 2014, s. 60).

Mal kabul süreci, ürünün depoya ulaşmasıyla birlikte başlayan depodaki ilk işlemdir. Ürünler depoya araçla ulaşmakta, üretimin devamı şeklinde olan depolarda iç taşıma ile depoya ulaşmaktadır (Rouwenhorst, ve diğerleri, 2000, s. 2-3). Bazı operasyonlarda, mal kabul süreci bazı hazırlık alt süreçlerini gerektirmektedir. Depo giriş öncesi süreçler olarak adlandırılan bu süreçler ürünün fiziki olarak depoya alınmadan önce yapılan işlemleri kapsamaktadır. Bunlar arasında ihbar(yükün depoya geleceğinin bildirilmesi), operasyona hazırlık, planlama ve organizasyon, ürün ve aracın depo sahasına ulaşması, mal kabul öncesi son kontroller ve aracın boşaltılması süreçleridir. Depoya gelecek olan ürünün bildirilmesiyle birlikte depo operasyonunda bazı hazırlık ve planlamalar yapılmaktadır. Bu planlama dahilinde mal kabul işleminin hangi kaynaklarla (iş gücü ve ekipman) ne kadar sürede yapılacağı belirlenmektedir. Bu süreçte mal kabul işlemi dışında yardımcı faaliyetler (istifleme, etiketleme, ayrıştırma vb.) yapılacaksa kaynak planlamasında bu da dikkate alınır. Kaynak planlamasında alt süreçlerin(aracıdan indirme, kontrol, taşıma ve yerleştirme) birim süreleri ve tampon süreler, yük miktarı ve operasyon süresi dikkate alınır. Planlamada gerekli personel sayısı aşağıdaki formülle belirlenir (Görçün, 2013, s. 190-194):

1. Aşama: Birim operasyon süresi hesaplanır

$$b(Op_h) = ind_s + kon_s + taş_s + yer_s + tam_s \quad b(Op_h) = ind_s + kon_s + taş_s + yer_s + tam_s$$

2. Aşama: Birim operasyon süresi ve iş yükü kullanılarak toplam operasyon süresi hesaplanır.

$$\sum b(Op_h) = b(Op_h) \times \sum y_m$$

3. Aşama: Toplam operasyon süresi ve kabul edilen operasyon süresi kullanılarak toplam iş gücü hesaplanır.

$$\sum i_{güc} = \sum b(Op_h) / k_{os}$$

4. Aşama: Toplam iş gücü ve birim iş gücü değeri (bir süreçte kaç kişinin çalıştığı) kullanılarak toplam personel sayısı hesaplanır.

$$\sum p_s = \sum i_{güc} \times b(p_s)$$

$b(Op_h)$  : Birim Operasyon Süresi  
 $ind_s$  : Ürün Boşaltma Süresi  
 $kon_s$  : Ürün Kontrol Süresi  
 $taş_s$  : Rafa Taşıma Süresi  
 $yer_s$  : Yerleştirme Süresi  
 $tam_s$  : Tampon Süre  
 $y_m$  : Yük Miktarı ( palet, ton vb.)  
 $i_{güc}$  : İş Gücü İhtiyacı  
 $k_{os}$  : Kabul Edilen Operasyon Süresi  
 $p_s$  : Personel Sayısı  
 $b(p_s)$  : Birim İş Gücü Değeri

Bu durumu aşağıdaki örnekle açıklayabiliriz. 1.000 paletlik mal kabul işlemi 7 saatte tamamlanmak istenmektedir. Ürünler araçtan boşaltılırken her bir palet 1 dakikada araçtan indirilmekte, 1 dakikada kontrol edilmekte, forklift operatörü tarafından raflı bölgeye kadar 2 dakikada taşınmakta, reach truck operatörü tarafından 3 dakikada raf yerleştirilmektedir. Her bir palet için öngörülen tampon süre 1 dakikadır. Bunun için operasyonda görev alacak personel sayısını hesaplayalım.

$$b(Op_h) = ind_s + kon_s + taş_s + yer_s + tam_s$$

$$b(Op_h) = 1 + 1 + 2 + 3 + 1 = 8$$

$$\sum b(Op_h) = b(Op_h) \times \sum y_m = 8 \text{ dakika/palet} \times 1.000 \text{ palet} = 8.000 \text{ dakika}$$

$$\sum i_{güc} = \sum b(Op_h)/k_{os} = 8.000/(7*60) = 19 \text{ br işgücü}$$

$$\sum p_s = \sum i_{güc} \times b(p_s) = 19 \times 1 = 19 \text{ kişi}$$

Bu işlemde tampon süre olarak 1 dakika kullanıldığı için çıkan sayılar aynen kabul edilmiştir. Bazı çalışmalarda her bir işlem kendi içinde değerlendirilip çıkan sayılar yukarı yuvarlanmakta ve tampon süre kullanılmamaktadır. Bu çalışma için bu yöntem kullanılacak olursa çıkan sonuç Tablo 10'da yer almaktadır.

**Tablo 10.** Mal Kabul İşlemi Kaynak Planı

İşlem	Birim Süre	Toplam		Br. İş Gücü	Personel Sayısı	Tam Sayı	Ekipman Türü	Sayısı
		Operasyon Süresi	Toplam İş Gücü					
Boşaltma	1	1000	2,38	1	2,38	3	Akülü Transpalet	3
Kontrol	1	1000	2,38	1	2,38	3	RF Terminal	3
Taşıma	2	2000	4,76	1	4,76	5	Forklift, RF Terminal	5
Yerleştirme	3	3000	7,14	1	7,14	8	Reach Truck, RF Terminal	8
<b>Toplam</b>	<b>7</b>	<b>7000</b>	<b>16,67</b>	<b>4</b>	<b>16,67</b>	<b>19</b>		

Tablo 10’da gösterildiği üzere her bir alt süreçte kaynakların bağımsız olarak çalışacağı kabul edilmiştir. Örnek olarak açıklanırsa, boşaltma işlemi için çalışacak personelin kontrol işleminin çalışmayacağı kabul edilmiştir. Bu durumda her bir paletin birim işlem süresi 1 dakika olarak kabul edildiğinde 1.000 palet için  $1 \times 1.000 = 1000$  dakikaya ihtiyaç olmaktadır. Operasyonun 7 saatte (420 dakika) tamamlanması hedeflendiği zaman  $1.000/420 = 2,38$  kişiye ihtiyaç olmaktadır. Birim iş gücü çarpanı yani bir paletin işlem süresinde çalışacak kişi sayısı 1 kişi olduğu için  $2,38 \times 1 = 2,38$  kişiye ihtiyaç olmaktadır. Tam sayı olarak değerlendirildiğinde personel sayısı 3 kişi olmaktadır. Kaynak planı hesaplanırken personelin kullanacağı ekipmanlar da dikkate alınmalıdır. Bu örnekte bu işlem için 3 akülü transpalet, 16 RF terminal, 5 forklift, 8 reach truck ihtiyacı bulunmaktadır.

Mal kabul işlemi için araçlar depoya ulaştığı zaman ürünler araçtan indirilmeden önce bir takım kontroller yapılmaktadır. Siparişi olmayan bir ürünün operasyon sahasına indirildikten sonra tekrar araca yüklenmesi veya yeni sipariş açılması için zaman kaybı yaşamamak için bu tür kontroller ürünler indirilmeden yapılmalıdır. Bu kontroller tamamlandıktan sonra araçtan ürünler mal kabul alanına indirilir (Görçün, 2013, s. 196). Araç boşaltılmadan yapılacak kontrollerden bazıları aşağıdaki gibidir (Richards, 2014, s. 66-67):

- Mühür kontrollü bir sevkiyat olması halinde bildirilen mühür numarası ile gelen mühür numarasının aynı olup olmadığı ve mühürün bozulup bozulmadığı
- Soğuk zincir kapsamında bir sevkiyat ise aracın sıcaklığının uygunluğu ve sıcaklık geçmişi takip ediliyorsa sıcaklığın istenen aralıkta olup olmadığının kontrolü

- Ürünün siparişlerinin olup olmadığı, sipariş bilgisinin depo yönetim sisteminde olup olmadığı
- Ürünlerin bilgilerinin depo yönetim sisteminde olup olmadığı
- Randevulu çalışan depolarda aracın belirlenen randevu saat aralığında gelip gelmediği

Ürünler geldiğinde kontrol edilebilir veya dönüştürülebilir ve bir sonraki işleme ulaşmayı beklerler (Sprengers, 2010, s. 5). Araçtan indirilen ürünler bir sayılmakta ve ihtiyaç duyulması halinde bir takım kontrollerden geçirilmektedir. Bu kontrollere göre evraklar hazırlanıp imzalanmakta ve arşivlenmektedir (Görçün, 2013, s. 196).

Mal kabul işleminde her ne kadar amaçlanan zaman kazanmak için ürünlerin araçtan indirildikten sonra kontrol edilmeden adreslere taşınmasıysa da bu mümkün olmamaktadır. Bazı uygulamalarda ürünlerin tamamı sayılmakta, bazı uygulamalarda ise rasgele kontroller yapılmaktadır. Bazı uygulamalarda ise paletler sayılmakta ve palet içindeki ürünler doğru kabul edilmektedir. Mal kabul operasyonunda gelen ürünlerin tamamının kontrol edilmesi kararı işletmeleri zorlamaktadır. İşletmeler bütün gelen ürünleri kontrol etmeleri nedeniyle katlandıkları maliyetleri ve sağladıkları faydayı ölçememektedir. Bir başka husus ise işletmenin satın almış olduğu ürünlerin mal kabul sürecindeki kontroller nedeniyle satışa hazır olmasındaki vakit kaybıdır. Buradaki bir başka husus ise mal kabul işleminde gelen evrakın (irsaliye, faturalı irsaliye vb.) “kör sayım” (evrak görülmeden sayımın yapılması, sonra sayılan miktar ile belgede bulunan miktarın karşılaştırılması) metoduyla kontrol edilmesi veya kontrol listesi (check list) olarak kullanılması hususudur. Tecrübelerden elde edilen bilgiye göre, daha uzun sürmesine rağmen önce ürünlerin sayılması sonra sayılan miktar ile belgenin karşılaştırılması daha doğru sonuçlar vermektedir. Mal kabul sürecinde barkod, RFID (Radio-Frequency IDentification, Radyo Frekansı ile Tanımlama), sesli kontrol vb. teknolojilerin kullanılması, kağıt yerinde IT (Information Technology, Bilgi Teknolojileri) altyapısının kullanılması süreçleri hızlandırmaktadır. (Richards, 2014, s. 71)

Gelen ürünlerde miktar, hasar veya kalite problemi olması halinde nasıl çözüleceği operasyon başlangıcında netleştirilmiş olmalıdır. Bazı durumlarda gelen ürünleri ayırtmak, etiketlemek vb. ekstra işlemler uygulamak gerekebilmektedir (Görçün, 2013, s. 196).

### 2.3.2. Yerleştirme Süreci

Yerleştirme süreci, mal kabulü yapılan ürünlerin depolama alanına taşınması işlemidir. Bu aşamada ürünlerin yerleştirilmesi iki grupta ele alınmaktadır: Stoklama alanı (reserve area) ve toplama alanı (forward area). Stoklama alanına ürünler blok halde yerleştirilirken, toplama alanında ürünler çıkış için kolaylıkla erişilebilecek şekilde yerleştirilir. Toplama alanına ürünler genellikle küçük birimler halinde bulundurulurken stoklama alanında büyük birimler olarak depolanır. Bundan dolayı genellikle depolama alanında büyük raflar bulunurken toplama alanında küçük raflar bulunmaktadır. Toplama alanındaki miktar azaldığı zaman stoklama alanından toplama alanına ürün transferi yapılır. Buna besleme (replenishment) denir (Rouwenhorst, ve diğerleri, 2000, s. 3).

Günümüzde pek çok operasyonda depo yönetim sistemi (WMS) belirlenen kriterlere göre operatörlere hangi ürünü hangi alana koyacağını belirtmektedir. Ancak WMS'in bu konuda doğru yönlendirmeyi yapabilmesi için aşağıdaki gibi hususların WMS'e doğru tanımlanması gerekmektedir (Richards, 2014, s. 75):

- Paletli ürünlerin boyutları ve ağırlıkları
- ABC analizi sonucu ürünlerin ve adreslerin ABC sınıfları (hızlı giden ürünlerin sevkiyat alanına yakın olması)
- Mevcut sipariş verileri
- Ürün grupları
- Satış kombinasyonları
- Ürünlerin toplama adresleri
- Adreslerin yükseklikleri
- Rafların kaldırma kapasiteleri

Depo yönetim sisteminin olmadığı operasyonlarda depo yöneticileri deponun en verimli şekilde kullanılması için doğru hesaplama yapmak zorundadır. Buradaki konulardan birisi ürünlerin sabit adresli mi olacağı yoksa değişken adresli mi olacağıdır. Sabit adresli-lerde çalışanlar ürünlerin yerlerini ezberlediği için operasyon hızlı olurken ürün depoda olmadığı zaman o adres boş kalmakta ve depo doluluk oranı düşmektedir. Değişken adreslide ise depo kullanım oranı yüksek olurken çalışanlar adresleri ezberleyemediği için operasyon hızı yavaşlamaktadır. Bir diğer konu ise ürünlerin özelliklerine (tehlikeli, gıda, deterjan vb.) göre gruplandırılmasıdır. Ayrıca, hareketli ürünlerin sevkiyat alanına yakın

ve toplama için ergonomik şekilde yerleştirilmesidir. Örneğin, mini raftan toplama yapıyorsa hızlı giden ürünlerin personel toplarken eğilmeyecek veya uzanmayacak şekilde orta raflara yerleştirilmesi gerekmektedir(Richards, 2014, s. 75).

Depolama alanındaki ürünler farklı departmanlarda organize edilebilir. Departmanların organizasyonu aşağıdaki şekillerde sınıflandırılabilir (Sprengers, 2010, s. 5):

- Malların fiziksel özellikleri,
- Belli bir müşteri için özel bir saklama alanı gibi yönetimle ilgili hususlar,
- Hızlı toplama için ileri alan gibi malzeme taşıma ile ilgili hususlar.

Yerleştirmede operasyonun verimliliği personel ve ekipmanın en az mesafe kat ederek, en kısa sürede işlemleri tamamlamasıyla sağlanmaktadır. Bunu sağlamak için pek çok yöntem olmasına rağmen en kolay ve en çok uygulanan yöntem ABC analizidir. Bu analizde ürünler hareket miktarına göre ABC olarak sınıflandırılır. Genellikle hareketlerin %70-80'ini oluşturan ürünler A, %15-20'sini oluşturan ürünler B, %5-10'unu oluşturan ürünler C olarak sınıflandırılır. Daha sonra adresler, giriş ve çıkış kolaylığına göre ABC olarak sınıflandırılır. Son olarak depo yönetim sistemine her ürünün kendi sınıfındaki adreslerde olacak şekilde tanımlanması yapılır(Görçün, 2013, s. 196). Ürünlerin adreslere yerleşim öncelikleri Tablo 11'de gösterilmiştir.

**Tablo 11.** Ürünlerin ve Adreslerin ABC Sınıflandırılması

	<b>A sınıfı ürünler</b>	<b>B sınıfı ürünler</b>	<b>C sınıfı ürünler</b>
1. Öncelik	A sınıfı adresler	B sınıfı adresler	C sınıfı adresler
2. Öncelik	B sınıfı adresler	C sınıfı adresler	B sınıfı adresler
3. Öncelik	C sınıfı adresler	A sınıfı adresler	A sınıfı adresler

Tablo 11'de gösterildiği üzere bu durumda A sınıfındaki bir ürün depoya girdiği zaman öncelikle A sınıfı adreslere gider, eğer A sınıfı adreslerin tamamı doluyorsa B sınıfı adreslere gider, B sınıfı adresler de doluyorsa C sınıfı adreslere gider. B sınıfı ürünler depoya girdiği zaman B sınıfı adreslerde boş yer varsa B sınıfı adreslere, B sınıfı doluyorsa C sınıfı adreslere, C sınıfı adresler de doluyorsa A sınıfı adreslere gider. C sınıfı ürünler depoya girdiği zaman C sınıfı adreslere, C sınıfı adresler doluyorsa B sınıfı adreslere, B sınıfı adresler doluyorsa A sınıfı adreslere gider.



Yerleştirme sürecinin tamamlanmasıyla ürünlerin depoya giriş süreçleri tamamlanmış olmaktadır.

### **2.3.3. Sipariş Toplama Süreci**

Sipariş toplama, ürünlerin bulunduğu stoklama alanından otomatik, kısmi otomatik veya manuel olarak sevkiyat alanına getirilmesini ifade etmektedir. Daha sonra bu ürünler gruplama veya müşteri bazında konsolide etme işlemlerine tabi tutulabilirler (Rouwenhorst, ve diğerleri, 2000, s. 4). Sipariş toplama genellikle en pahalı depo işlemi olarak kabul edilir, çünkü çok emek veya sermaye yoğun olma eğilimi gösterir (Sprengers, 2010, s. 6).

Sipariş toplama süreci müşterilerden (iç müşteri veya dış müşteri) siparişlerin gelmesiyle başlamaktadır. Gelen siparişlerin stok karşılama durumu kontrol edilmekte ve sipariş toplama emirlerine dönüştürülmektedir. Sipariş toplama emirleri otomatik, yarı otomatik veya manuel metodlarda yapılmakta ve ürünler sevkiyat sürecine devredilmektedir (Görçün, 2013, s. 203-204).

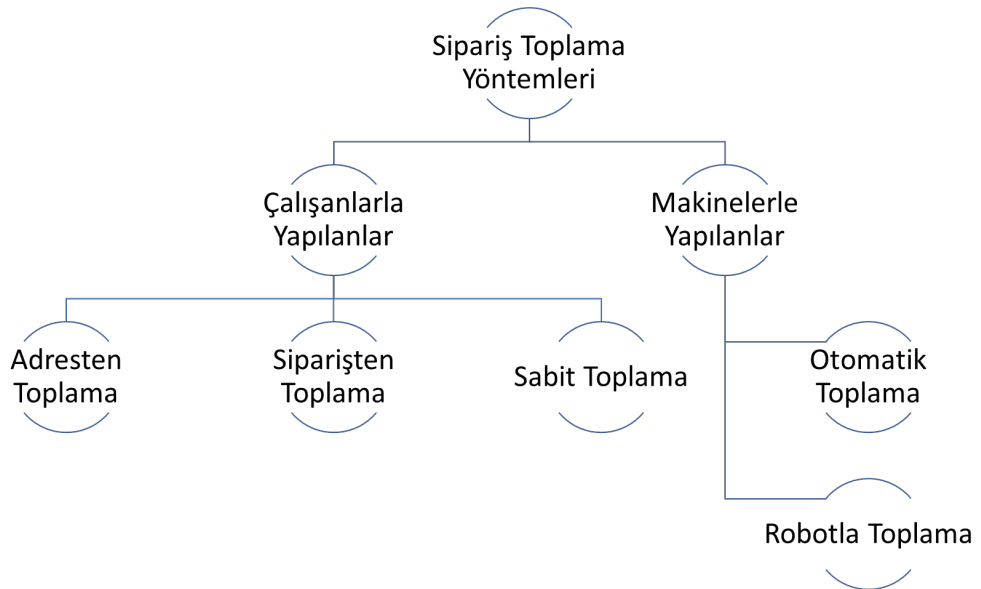
### **Sipariş Toplama Çeşitleri**

Sipariş toplama süreci depo operasyonlarında önemli bir kalemi oluşturduğu için bu konuda pek çok yöntem geliştirilmiş ve geliştirilmeye devam edilmektedir. Sipariş toplama sistemleri temelde çalışanlarla (manuel toplama) veya makinelerle (otomatik toplama) yapılmasına göre sınıflandırılmaktadır. Çoğunlukla sipariş toplama işlemi çalışanlarla yapılmaktadır. Çalışanlarla yapılan toplamalar genellikle adresten toplama şeklindedir. Adresten yapılan toplamalarda (picker-to-parts), çalışanlar ürünlerin bulunduğu adrese giderler, toplanacak miktarı alırlar. Çalışanlarla yapılan bir diğer toplama sistemi sabit toplama (Parts-to-picker) sistemidir. Bu durumda çalışanlar istasyonlarında sabit olarak dururlar, kullanılan otomasyon aracılığı ile önlerine toplayacakları ürünler (paletli veya kutulu olarak) gelir, çalışanlar toplanacak miktar kadar üzerinden alırlar. Bu sistemde çalışanlar yürümedikleri için zamandan kazanmış olurlar (Koster, Le-Duc, & Roodbergen,

2007, s. 6). Sabit toplama yönteminin sağladığı faydalar aşağıdaki gibidir (Richards, 2014, s. 103):

- Personel yürüme zamanını ortadan kaldırması ve daha az iş gücü kullanımı,
- Dedike toplama adresi kullanımını ortadan kaldırması,
- Daha az alana ihtiyaç duyulması,
- Ürün güvenliği,
- Ergonomik çalışma istasyonları,
- Sipariş toplama hızında artış,
- Sipariş hazırlama doğruluğunda artış,
- Eşzamanlı çoklu çalışma istasyonları,
- İstasyonların kullanım oranının yüksek olması,
- Ürün sıralaması,
- Sipariş yapısındaki değişikliklere cevap verebilme

Siparişten toplama (Put Systems) sisteminde ise toplama personeli önünde önceden hazırlanmış ürünler gelir. Toplama personeli ön toplaması yapılmış ürünleri müşteri veya sipariş bazında ayrıştırarak gruplandırır. Sipariş toplama sistemleri Şekil 18’de gösterilmiştir (Koster, Le-Duc, & Roodbergen, 2007, s. 6).



Şekil 18. Sipariş Toplama Sistemleri

**Kaynak:** Koster, R., Le-Duc, T., & Roodbergen, K. J. (2007). Design and Control of Warehouse Order Picking: A Literature Review. *European Journal of Operational Research*, 182(2), 481-50, s.6

Sipariş toplamada amaç siparişlerin doğru ve hızlı bir şekilde toplanmasıdır. Manuel sistemlerde sipariş toplama alanının tasarımı siparişlerin toplanma hızını çok etkilemektedir. Yapılan araştırmalar sipariş toplama personelinin zamanının %50'sini yürümekle, %20'sini ürünü aramakla, %15'ini ürünü toplamakla, %10'unu siparişe başlamakla, %5'ini diğer işlemlerle geçirdiğini göstermektedir. Bu nedenle manuel toplamalarda personelin yürüme süresini kısaltmak ve toplama verimliliğini artırmak için toplama alanı tasarımı çok önemlidir. Toplama alanı tasarımıyla hedeflenen amaçlar aşağıdaki gibidir (Koster, Le-Duc, & Roodbergen, 2007, s. 6):

- Sipariş karşılama süresini minimize etmek
- Alan kullanım verimliliğini artırmak
- Ekipman kullanım verimliliğini artırmak
- Personel verimliliğini artırmak
- Tüm ürünlere erişilmesini sağlamak

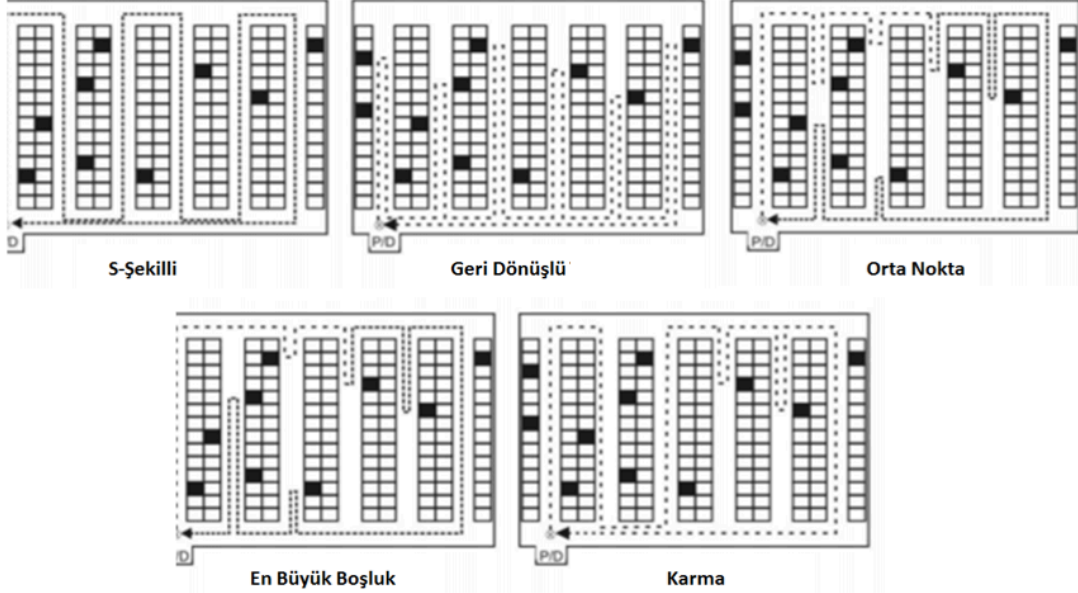
Sipariş toplama alanı tasarlanırken sipariş toplama rotaları minimum uzunlukta olacak şekilde ve bir seferde maksimum miktarda ürün toplanacak şekilde tasarlanmalıdır. Sipariş toplama alanı içine ürünleri yerleştirirken de yerleştirme sürecine benzer şekilde bir ABC sınıflandırması yapılmaktadır. Toplama rotasında aşağıdaki kriterler göz önünde bulundurulmalıdır(Richards, 2014, s. 91):

- Toplama işlemi sevkiyat alanının hemen başlangıcından başlamalıdır. Personel boş yürümemelidir.
- Ağır ürünler ilk olarak toplanmalıdır. Ağır ürünler üstte gelirse diğer ürünlere zarar vermektedir.
- Sipariş toplama personeli koridor içinde hareket ederken iki tarafından da toplama yapmalıdır.
- Koridorlar arasında kısayol geçişi olmalıdır. Personel koridorun devamında iş yoksa koridor ortasından diğer tarafa geçebilmelidir.
- Toplama rotasının bitişi sevkiyat alanına en yakın nokta olmalıdır.

- Toplanma sıklığı yüksek olan ürünler için birden fazla toplama adresi yapılması sipariş toplama personelinin bir araya gelmesi ve birbirini beklemesini engelleyecektir.

Sipariş toplama işleminde verimliliği yakalamak için bir takım yerleşim yaklaşımları uygulanmaktadır. Bu yaklaşımlardan hangisinin bir operasyon için en uygun olduğu operasyonun yapısına göre değişmektedir. Bunlardan en basit olanı “S-Şekilli Rotalama” (S-Shaped Policy) uygulamasıdır. S-Şekilli Rotalama uygulamasında toplama personeli koridora toplama için girer, iki taraflı toplayarak koridorun sonuna ulaşır. Koridorun sonundan diğer koridora geçerek aynı şekilde iki taraflı toplayarak koridorun başına gelir. Bu şekilde tüm koridorları toplayarak topladığı ürünü sevkiyat alanına getirir. Bu yaklaşımda koridor sayısı tek olduğu zaman ilk koridorun sonundan başlaması gerekmektedir. Sipariş toplamada bir diğer uygulama “Geri Dönüslü Toplama” (Return Policy) uygulamasıdır. Bu uygulamada toplama personeli her koridorun başından koridora girer, giderken koridorun bir yönünden (örneğin sağ), dönerken koridorun diğer yönünden (örneğin sol) toplayarak hareket eder. Bir diğer yöntem “Orta Nokta Toplama” (Midpoint Routing Policy) uygulamasıdır. Bu yöntemde koridorlara hem koridora iki yönden giriş vardır. Her iki yönden de koridorun ortasına kadar gelinip geri dönülür. Bu yöntemde ilk ve son koridor tamamen gezildiği halde diğer koridorlar yarısına kadar bir yönden, diğer yarısına kadar diğer yönden gezilir. Bir diğer yöntem olan “En Büyük Boşluk” (Largest Gap) uygulaması orta nokta uygulamasına benzer şekilde olup ona göre biraz daha komplikedir. Bu yöntemde de ilk ve son koridorlar tamamen gezilir. Diğer koridorlarda ise o koridordaki toplam iki toplama adresi arasındaki aralık maksimum seviyeye ulaştığı zaman geri dönülür. Buradaki maksimum boşluk belirlenirken bitişik iki toplama emri arasındaki boşluk, koridordaki ilk konum ile toplanacak adres arasındaki boşluk, koridorun son adresi ile toplanacak adres arasındaki boşluk dikkate alınır. Eğer bitişik iki toplama emri arasındaki boşluk maksimum ise toplama personeli geri döner ve koridorun diğer tarafından toplamaya başlar. “Karma Toplama” (Composite) uygulamasında ise S-Şekilli toplama uygulaması ile Geri Dönüş toplama uygulamasının karışımı şeklinde çalışılmaktadır. Burada amaç toplama personelinin yürümesini minimize etmek olduğu için programatik olarak toplamacı bazı durumlarda koridorun ortasına gelmeden geri döndürülerek diğer koridora gitmesi sağlanmaktadır. Bu uygulama sadece toplamacı personelin koridordan geri

dönmesini değil aynı zamanda sonraki koridorun başlangıç noktasını da belirlemektedir (Česnik, Opetuk, & Đukić, 2010).



Şekil 19. Sipariş Toplama Rotası Yaklaşımları

#### 2.3.4. Sevkiyat Süreci

Sevkiyat alanındaki siparişler kontrol edilmekte, paketlenmekte ve en sonunda kamyon, tren ya da diğer taşıyıcılara yüklenmektedir (Sprengers, 2010, s. 6). Bu süreçlerde gerekli olması halinde ürünler için ayırma, birleştirme, konsolidasyon, etiketleme, paketlenme vb. gibi sevk öncesi son işlemler gerçekleştirilmektedir (Görçün, 2013, s. 215).

Ürünlerin müşterilere sevk edilmeden önce kontrol edilmeleri ve doğru bir biçimde siparişin hazırlanması gerekmektedir. Dolayısıyla sipariş hazırlama süreçleri son derece dikkatli ve özen gerektiren süreçlerdir. Bu dikkat ve özenin siparişler içerisinde yer alan her birim ürüne gösterilmesi gerekmektedir. Bu nedenle sevk süreçleri emek yoğun iş süreçleri olarak değerlendirilebilmektedir. Günümüz rekabet koşullarında bu süreçte söz konusu olabilecek aksaklıklar ve yanlışlıklar tedarik zinciri ve işletmelerin rekabet edebilme kabiliyetlerini önemli ölçüde zayıflatabilmektedir. İçinde bulunduğumuz süreçte müşteriler eksik ya da yanlış ürünün gönderilmesine geçmişte olduğu kadar tolerans göstermemektedir. Sevk süreçlerinde ürünler yüklemeye hazır olarak gelmemişse öncelikle toplama noktalarında müşteri siparişlerine ve gidecekleri müşterilere göre ayrıştırılmakta,

her bir müşteri için (ürünler homojen değilse) birleştirme işlemi yapılmaktadır. Ürünler birleştirme işlemi sonrasında paketlenmekte ve etiketlenmekte, son olarak yükleneceği araca ya da konteynera taşınarak yükleme gerçekleştirilmektedir (Görçün, 2013, s. 215).

#### **2.4. Depolama Fonksiyonları**

Depo operasyonları firmaların lojistik sistemlerinde önemli bir yere sahiptir. Diğer operasyonlarla entegre bir çalışmayla işletmelere müşterileri için tatmin edici bir servis seviyesi sağlamaktadır. Temelde depo operasyonunun amacı ürünleri bir yerde muhafaza etmek olarak gözükmese de depolama operasyonları ürünlerin bir araya toplanması, konsolide edilmesi ve bilgi sağlanması gibi işlemler de depo operasyonları altında yapılmaktadır. Bu işlemlere bakıldığında zaman depo operasyonları ürünleri muhafaza etmekten ziyade bir malzeme akışının yönetmektedir. Büyük hacimdeki depolanan hammadde, yedek parça, yarı mamuller ve mamullerin doğru, hızlı ve verimli malzeme akışının sağlanması her lojistik sistemin amacıdır (Lambert & Stock, 1993, s. 275).

Depo operasyonlarının işletme içinde pek çok fonksiyonu olmasına rağmen genelde depo operasyonlarının işletme içindeki fonksiyonları aşağıdaki gibi olup bu fonksiyonlar işletmenin yapısına göre değişebilmektedir (Ackerman K. , 2012, s. 13):

- Stoklama
- Karma ürün yapma
- Konsolidasyon
- Dağıtım
- Müşteri Tatmini

Depo operasyonlarının sınıflandırılmasının farklılaşmasının pek çok sebebi olmasına rağmen operasyonun yapıldığı ülkenin, içinde bulunduğu zamanın, incelenen depolarda yapılan operasyonların yapısı ön plana çıkmaktadır. Depolama fonksiyonlarının sınıflandırılmasında her bir faaliyetin müşteri ve işletmeye sağladığı faydalar etkin rol oynamaktadır. Bu nedenle depolama fonksiyonları fonksiyonların sağladıkları faydalara göre sınıflandırılmaktadır (Acar & Çakmak, 2013, s. 59).

### 2.4.1. Stoklama Fonksiyonu

Depolamanın en temel fonksiyonu olan depolama üretimin sürekliliğini sağlama ve pazarın talebini karşılama için son derece önemlidir. Stoklama sayesinde hammadde ve yarı mamuller ile üretim hatları beslenir ve üretimin devamlılığı sağlanır. Aynı zamanda pazarın dönemsel dalgalanmalar karşısında müşteri taleplerinin karşılanmasını ve yok satmaların önüne geçilmesini sağlamaktadır. Bu nedenle depolama üretim ve tüketiciler için bir kaynak sağlamaktadır (Acar & Çakmak, 2013, s. 60). Örneğin, bir şeker fabrikasında hammadde kullanılan şeker pancarı her mevsim yetişmediği için depolanmak zorundadır. Aynı şekilde bisküvi fabrikasında hammadde olarak kullanılan şeker, gemi ile ithal edildiği zaman tüketim süresi boyunca depolanmak zorundadır. Bu açıdan üretimin devamlılığı için depolama bir ihtiyaçtır. Öte yandan çikolata için bayram öncesinde yoğun bir şekilde talep olmaktadır. Bu dönemde çikolata üreticileri sadece üretimle karşılanamamaktadır. Bunun için ürünlerin önceden üretilerek depolanması gerekmektedir. Bu açıdan değerlendirildiğinde müşteri taleplerini karşılamak için depolama bir ihtiyaçtır.

Depoların stoklama fonksiyonu nedeniyle işletmeye sağladığı faydaları rakamlarla ölçüp hesaplamak oldukça zordur. İlave depo kullanarak işletmeler ilave maliyetlere katlanabilir ancak bu durum belli bir pazarda büyümesine, yeni müşteriler kazanmasına ve karlılığın artmasına katkıda bulunabilir. Depolama fonksiyonunda ürünler spot olarak veya kanal boyunca stoklanarak üretim desteklenebilir veya pazardaki mevcudiyet artırılabilir (Acar & Çakmak, 2013, s. 60).

Depolamanın işletmeye sağladığı faydalar dört şekilde ele alınmaktadır. Bunlar spot stoklama, dağıtım kanalı boyunca stoklama, üretimi destekleme ve pazar mevcudiyetini artırma şeklindedir. Spot stoklama, pazara yapılacak dağıtımı beslemek amacıyla yapılmaktadır. Pazar taleplerinde sezonluk dalgalanmalara karşı, üreticiden doğrudan karşılamak yerine, ölçek ekonomisini kullanarak ürünler toplu olarak alınmakta ve stoklanmaktadır. Kanal boyunca stoklamada ise depolama üreticiler, toptancılar ve perakendeciler tarafından yapılmaktadır. Spot depolamadan farkı hem daha fazla ürün yelpazesine bağlı olması hem de yıl boyunca stoklama yapılmasıdır. Üretimi destekleme amacıyla stoklamada ise farklı tedarikçilerden gelen üretimde kullanılacak olan hammadde, yarı mamul, yedek parça gibi ürünler depolanmaktadır. Pazar mevcudiyetini artırma amacıyla yapılan

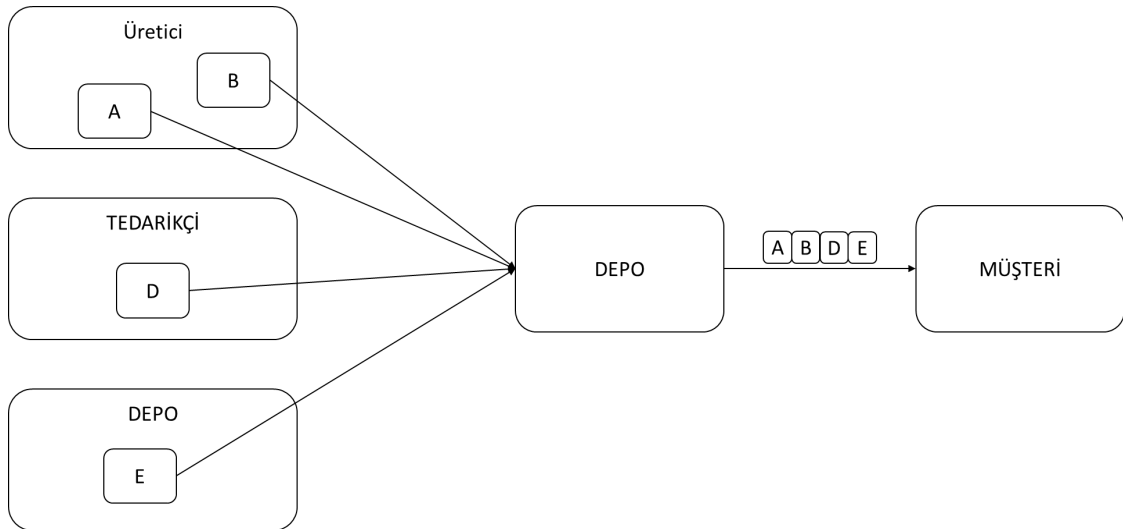
depolamada ise işletmeler faaliyetlerini genişletmek ve rekabet avantajı sağlamak için bölgesel olarak ürünlerini depolamaktadır(Acar & Çakmak, 2013, s. 60-61).

#### 2.4.2. Hareket Fonksiyonları

Depoların hareket fonksiyonu kapsamında ele alınan dört ayrı fonksiyon bulunmaktadır. Bunlar, birleştirme, sınıflandırma/karıştırma, çapraz sevkiyat ve tersine lojistik fonksiyonlarıdır (Acar & Çakmak, 2013, s. 61) .

##### 2.4.2.1. Birleştirme

Birleştirme fonksiyonu, depoların farklı tedarikçi, farklı üretim hattı veya farklı depolar-  
dan bir araya toplanmasını ifade etmektedir. Farklı noktalarda bulunana ürünler bir araya  
getirilmek üzere depolara taşınmakta, burada siparişler veya planlar çerçevesinde diğer  
ürünlerle birlikte sevk edilmektedir. Bunun temelinde ölçek ekonomisi yatmaktadır. Her  
bir üreticide olan ürünlerin teslim noktalarına ulaştırılma maliyeti yüksek olacağı için,  
farklı üreticilerin ürünleri bir depoda toplanmaktadır. Bu durum Şekil 20’de gösterilmiş-  
tir(Acar & Çakmak, 2013, s. 61).



Şekil 20. Depoların Birleştirme Fonksiyonu



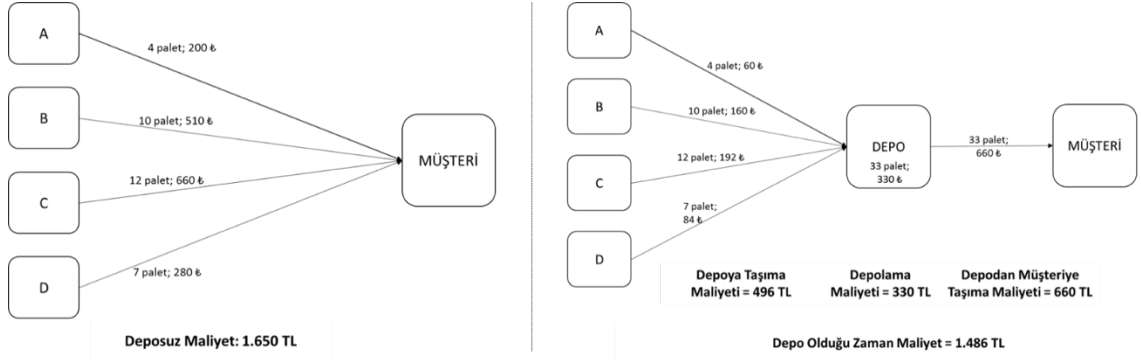
Depolara farklı noktalardan ulaşan ürünler müşteri siparişleri doğrultusunda konsolide edilerek hazırlanıp sevk edilir. Bu sayede ürünlerin taşıma maliyetleri önemli ölçüde azalmış olmaktadır. Örneğin, Şekil 20’de üreticiden gelen A ve B ürünü kamyon bazında depoya gelmektedir. Ancak müşteri talebi A ve B ürününden bir kamyon olmamaktadır. Öte yandan müşterinin talebi A, B, D ve E ürünleriyle birlikte geldiği zaman bir kamyon olmaktadır. Bu durumda müşterilerin bir kamyonluk karma talebi depoda birleştirilerek sevk edilmektedir. Bunun müşteri açısından bir başka faydası da yapmış olduğu işlem sayısının azalmasıdır. Her üretici için ayrı işlem (sipariş açma, mal kabul yapma vb.) yapmak yerine depo için daha az işlem yapmaktadır. Bunun yanı sıra depoların birleştirme fonksiyonu sayesinde araçlar büyümekte ve nakliye maliyetleri azalmaktadır. Örneğin, kamyonetle taşınması gereken yük kamyonla veya TIRla taşınabilmekte ve birim taşıma maliyetleri azalmaktadır.

Örneğin, dört farklı noktadan bir müşteriye yapılan sevkiyatların talep miktarı ve birim taşıma maliyetleri aşağıda verilmiştir.

**Tablo 12.** Deponun Birleştirme Fonksiyonu

Üretici	Sipariş Miktarı	Depo Olmaksızın	Depo Olduğu Zaman		
		Parsiyel Fiyatı (Üreticiden Müşteriye) (TL/palet)	Parsiyel Fiyatı (Üreticiden Depoya) (TL/palet)	Depolama Maliyeti (TL/palet)	Navlun Maliyeti (Depodan Müşteriye)
A	4 palet	50	15	10	20
B	10 palet	51	16	10	20
C	12 palet	55	16	10	20
D	7 palet	40	12	10	20
<b>Toplam</b>	<b>33</b>	<b>1650</b>	<b>496</b>	<b>330</b>	<b>660</b>
				<b>1.486</b>	

Tablo 12’de gösterildiği şekilde depo olmaksızın yapılan sevkiyatlarda parsiyel sevkiyat yapılırken depo olduğu zaman üreticilerden depoya, depodan müşteriye sevkiyat yapılmaktadır.



Şekil 21. Deponun Birleştirme Fonksiyonu Maliyet Avantajı

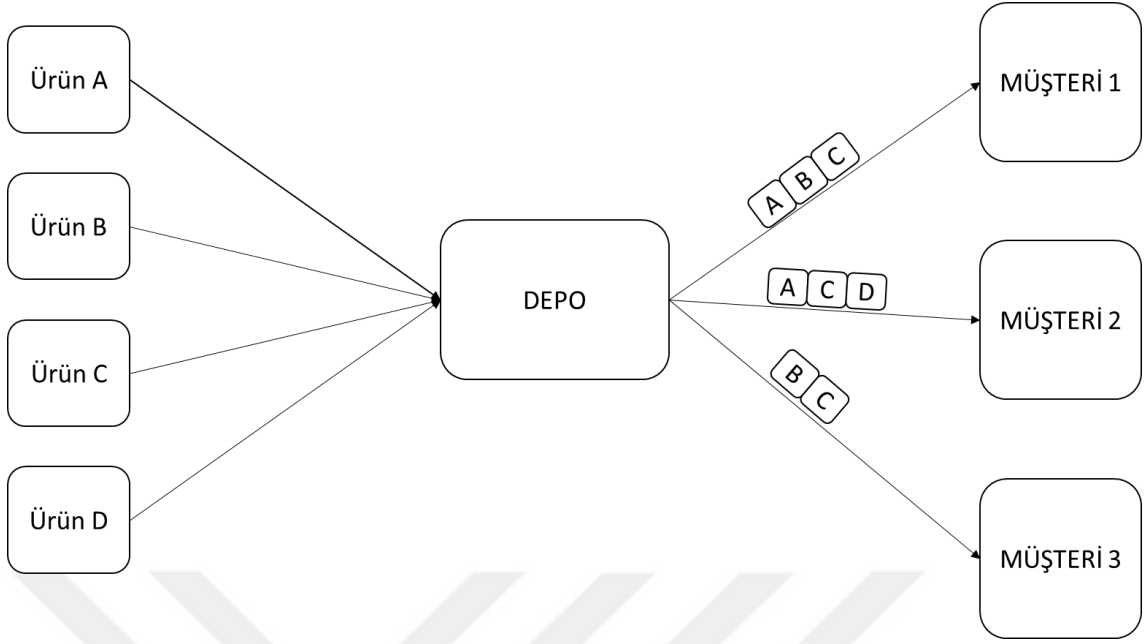
Şekil 21 deponun birleştirme fonksiyonu ile elde edilen maliyet avantajını göstermektedir. Örnekte, deponun birleştirme fonksiyonu kullanıldığı zaman lojistik operasyonun maliyeti 1.486 TL iken, depo kullanılmadığı zaman aynı operasyonun lojistik maliyeti 1.650 TL olmaktadır. Bu da ilgili örnekte 114 TL ( $1.600 - 1.486$ ) maliyet avantajı elde edildiğini göstermektedir.

#### 2.4.2.2. Sınıflandırma/Karıştırma

Birleştirme fonksiyonunun bir sonraki versiyonu olarak ortaya çıkan sınıflandırma/karıştırma fonksiyonunda farklı kaynaklardan (üretim, tedarikçi, başka depolar vb.) gelen ürünler müşteri taleplerine göre sınıflandırılarak gelen siparişler doğrultusunda birden fazla müşteri noktalarına uygun araçlarla sevk edilmektedir. Bu fonksiyon aşağıdaki işlemlerin farklı kombinasyonlarından oluşmaktadır (Acar & Çakmak, 2013, s. 63-64):

- Ürünlerin tekrar gönderilmesi
- İkinci bir noktaya sevkiyat için geçici olarak depolama
- Ürünlerin taşıma birimlerine (palet, rulot, kargo modülleri gibi) konulması
- Araçlara yüklenmesi ve teslim noktasında araçlardan boşaltılması.

Deponun ürün sınıflandırma/karıştırma fonksiyonu Şekil 22’de gösterilmektedir.

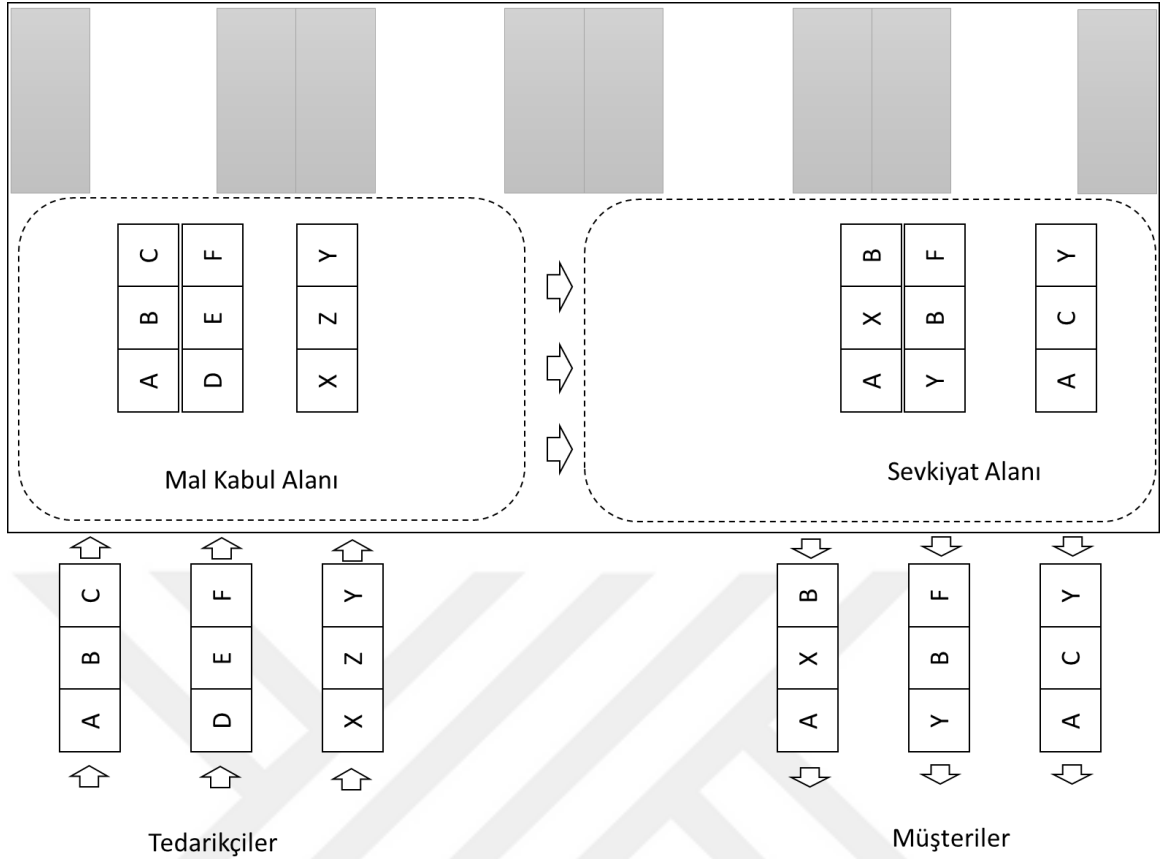


Şekil 22. Depoların Sınıflandırma/Karıştırma Fonksiyonu

### 2.4.3. Çapraz Sevkiyat (Cross-docking)

Çoğu deponun amacı stok devir hızlarını artırarak elde tutulan stok miktarını azaltmaktır. Bu amaca hizmet eden çapraz sevkiyat fonksiyonu, ürünlerin giriş noktasından alınarak doğrudan sevkiyat alanına taşınma sürecidir. Bu süreçte zaman zaman bazı ürünlerin geçici depolanması ve sipariş hazırlama işlemleri ihtiyacı olabilmektedir (Richards, 2014, s. 73).

Çapraz sevkiyat örneği Şekil 23'te yer almaktadır.



Şekil 23. Çapraz Sevkiyat Örneği

**Kaynak:** Richards, G. (2014). Warehouse management: a complete guide to improving efficiency and minimizing costs in the modern warehouse. London: Kogan Page Publishers, s.73

Çapraz sevkiyatta geleneksel depolamanın aksine kalıcı olarak (24 saatten fazla) depolama işlemi bulunmamaktadır. Diğer depolama işlemleri (mal kabul, sipariş kontrol, sipariş hazırlama, araç yükleme) aynı şekilde yapılmaktadır. Çapraz sevkiyat ile ürünlerin stok çevrim sürelerinin kısaltılması, depoların bekleme noktası yerine transfer noktası olarak kullanılması ve işletmelerin rekabet avantajı elde etmesi beklenmektedir (Ertek, 2010, s. 2).

Çapraz sevkiyat operasyonunda tedarikçilerin desteği çok önemlidir. Zira ürünlerin doğru şekilde (doğru etiket, doğru miktar) ve zamanında gelmesi operasyonun sağlıklı işlemesi için zorunludur. Aksi takdirde hem operasyonun işleyişi yavaşlayacak hem de operasyonun verimliliği ortadan kalkacaktır (Richards, 2014, s. 73). Örneğin, operasyon merkezine gelen ürünlerin etiketlerinin hatalı olması veya ürünlerin karışık olması bu ürünler için çapraz sevkiyat yapılması gereken operasyon alanında elleçleme yapılmasına ve depodan çıkması gereken araçların zamanında çıkmamasına ya da mal kabul alanına gelen ürünlerin alınamamasına sebep olacaktır. Bu durum operasyonun hızını yavaşlatacaktır.

Aynı şekilde bir tedarikçinin ürünleri zamanında göndermemesi, diğer ürünlerin gelecek ürünleri beklemesine veya geç gelen ürünler için ayrıca araç kullanılmasına sebep olacaktır. Bu da operasyonun verimliliğini düşürecektir.

Sağlıklı bir çapraz sevkiyat operasyonu için dikkat edilmesi gereken noktalar aşağıdaki gibidir (Acar & Çakmak, 2013, s. 65):

- Yeterli büyüklükte operasyon alanı: Dışarıdan gelen ürünleri boşaltıp geçici olarak depolamak ve siparişleri hazırlamak için yeterli büyüklükte bir alan olmalıdır. Bu alanlarda meydana gelen en ufak bir tıkanıklık işlemin belirgin ölçüde yavaşlamasına ve takımlar arasında gerginliğin yaşanmasına yol açmaktadır (Richards, 2014, s. 73).
- Paydaşlar tarafından desteklenmesi: Tedarikçilerden müşterilere kadar bütün süreçte yer alan paydaşlar (tedarikçiler, nakliyeciler, müşteriler, depo personeli) tarafından desteklenmelidir. Bu süreçte herhangi bir aşamada meydana gelen aksamalar bütün süreci etkileyecektir.
- Tedarik zinciri elemanları arasındaki iletişim: Tüm tedarik zinciri boyunca etkili bir iletişim ağı kurulmalıdır. Bu ağ IT sistemleri tarafından desteklenmelidir. Süreçte yer alanlar bu ağ aracılığı ile bilgilendirilmeli ve yönlendirilmelidir.
- Karmaşıklığın doğru yönetilmesi: Gerek stok seviyesinin doğru tutulması gerekse operasyondaki malzeme akışının doğru yönetilmesi için operasyonun karmaşıklığının iyi yönetilmesi gerekmektedir. Bunun için iyi bir IT sistemi kurgulanması ve planlamanın doğru yapılması gerekmektedir.
- Sağlanan kazanımların paylaşılması: Çapraz sevkiyat sonucu sağlanan kazanımlar paydaşlar arasında paylaşılmalıdır ki sistem herkese fayda sağladığı için sistemin devamlılığı sağlanabilsin.
- Kaynak kullanımı konusundaki uzlaşmanın sağlanması: Çapraz sevkiyat operasyonunda çoklu tedarikçi ve müşteri olduğu için zaman zaman kapasite üstü ihtiyaçlar oluşabilmektedir. Bu durumda nasıl hareket edileceği ve kaynakların nasıl paylaşılacağı hususu netleştirilmelidir.
- Kalite standartları: Çapraz sevkiyat operasyonunda gelen ve giden ürünlerin ve operasyonun kalitesinden herhangi bir şüphe olmamalıdır. Yani operasyon merkezinde gelen ürünün kalitesinden şüphe olmamalıdır.

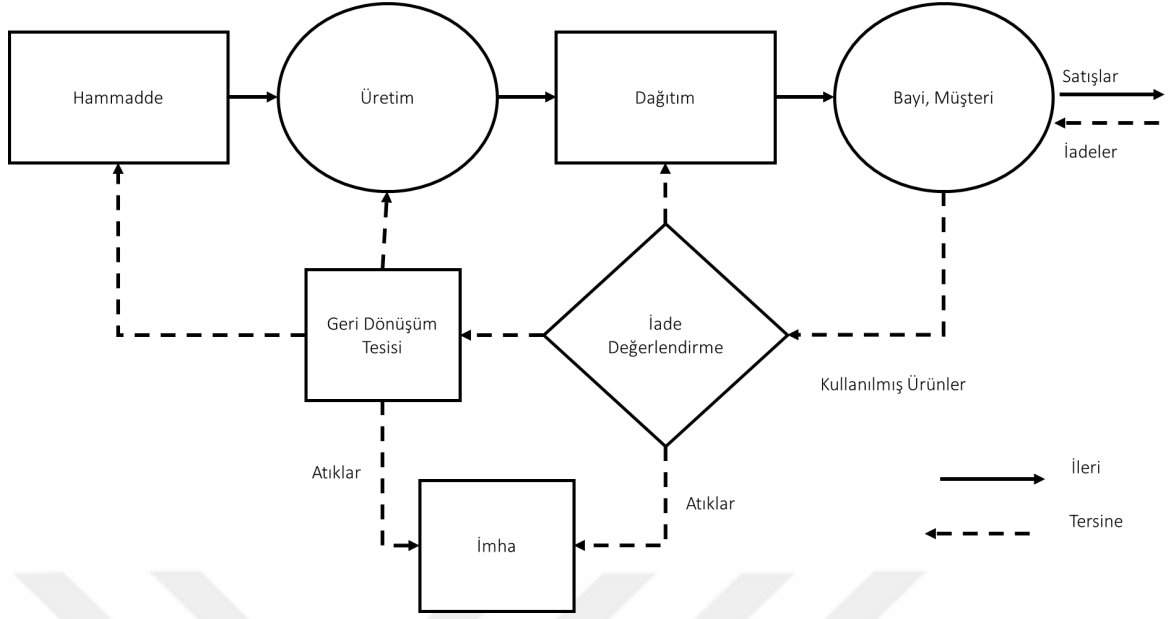
Çapraz sevkiyat, bozulabilir malların tedarik zinciri boyunca hareket etmesinde önemli ölçüde kullanılmaktadır. Perakendeciler, bu sistemi, birden fazla tedarikçiden ürün alan dağıtım merkezlerinde kullanmakta ve bunları farklı mağazalara gönderilmek üzere sıralamakta ve birleştirmektedir (Richards, 2014, s. 74).

#### **2.4.4. Tersine Lojistik**

Depoların bir başka fonksiyonu tersine lojistik fonksiyonudur. Tersine lojistik kavramı ilk kez Lambert ve Stock (1981) tarafından tanımlanmış olup ürünlerin tek yöne doğru hareketi (üreticiden tüketiciye, ileri lojistik) nedeniyle “tek yönlü yolda yanlış yönde gitmek” olarak tanımlanmıştır (Nakiboğlu, 2007, s. 183).

Amerikan Ters Lojistik Yönetim Konseyine göre, tersine lojistik şu şekilde tanımlanmaktadır: “Hammadde, işlemdeki envanter, bitmiş ürün ve ilgili bilgilerin tekrar değerlendirme veya uygun şekilde imha etme amacıyla tüketim noktasından üretim noktasına doğru verimli ve uygun maliyetli olarak malzeme akışını planlama, yürütme ve kontrol etme sürecidir.” Daha net bir ifade ile tersine lojistik ürünlerin nihai noktasından yeniden değerlendirme veya imha amacıyla geri alınma sürecidir. Yeniden üretim ve yenileme işlemleri, iade edilmiş ürünlerin eksiklerinin tamamlanması, ürün geri çağırma işlemleri, ürünlerin kurtarılması, geri dönüşüm işlemleri, tehlikeli maddelerin işlenmesi gibi işlemler de tersine lojistik kapsamındadır (Rogers & Tibben-Lembke, 1998, s. 2).

Tersine lojistik sürecinde genel anlamda kullanılan ürünlerin müşterilerden (geri gelen ürünler) toplandığı son kullanıcıdan (ilk müşteriler) başlar ve geri dönüşüm, yeniden üretim, tamir ve bazı kullanılmış parçaları elden çıkarma dahil olmak üzere farklı kararlar vasıtasıyla ürün ömrünü yönetmeye çalışır. İleri ve geri tedarik zincirleri aynı anda düşünüldüğünde sonuç ağı kapalı döngülü bir tedarik zinciri oluşturacaktır Şekil 24’te tedarik zinciri içindeki ürün hareketleri gösterilmiştir. ( Govindan, Soleimani, & Kannan, 2015, s. 603).



Şekil 24. İleri ve Geri Lojistik Ürün Hareketleri

**Kaynak:** Govindan, K., Soleimani, H., & Kannan, D. (2015). Reverse logistics and closed-loop supply chain: A comprehensive review to explore the future. *European Journal of Operational Research*, 603-626, s.603

Şekil 24'te klasik (ileri) ve ters tedarik zincirleri sırasıyla kesikli çizgilerle ve çizgilerle gösterilmektedir (Govindan, Soleimani, & Kannan, 2015, s. 603).

#### 2.4.5. Ürün İşleme Fonksiyonu

Depoların bir başka fonksiyonu ürün işleme fonksiyonudur. Ürün işleme fonksiyonu ile kastedilen ürün üretildikten sonra üretimi tamamlayıcı küçük ekleme, çıkarma ve değişiklikleri içermektedir. Ürünün müşteri talebi doğrultusunda ambalajının değiştirilmesi, etiketlenmesi, farklı şekillerde paketlenmesi, iki farklı ürünün birleştirilerek tek ürün haline getirilmesi depoların ürün işleme fonksiyonları kapsamındadır (Acar & Çakmak, 2013, s. 66). Örneğin, üretimden A ürünü olarak çıkan bir ürünün sevk edileceği ülkenin yasal düzenlemelerine göre etiketi (kullanılan dil, tarih formatı, üretim tarihi, son kullanım tarihi, alerjen uyarıları vb.) farklı olması gerekmektedir. Bu durumda üretim hattından depoya A ürünü olarak teslim edilen ürünler, sevkiyat esnasında siparişin geldiği ülkeye göre farklı şekilde etiketlenerek sevk edilecektir. Depolarda ürün işleme fonksiyonu sayesinde hem üretimde ölçek ekonomisi faydası sağlanmış olmakta hem de farklı pazarlardaki talep dalgalanmalarına karşı esneklik sağlanmış olmaktadır. Bu örnekte bir ülke

talebinde meydana gelebilecek talep artışı bir başka ülkedeki azalış ile dengelenebilecektir.

#### **2.4.6. Bilgi Transfer Fonksiyonu**

Depolarda bilgi transferi, operasyon esnasında oluşan ve dışarıdan sağlanan bilgilerin konsolide edilerek yönetim, müşteri ve tedarikçilerle en hızlı ve kolay yoldan paylaşılmasıdır (Acar & Çakmak, 2013, s. 66). Bu paylaşım her türlü iletişim kanalıyla yapılabilmektedir. Bazı bilgiler sistemler arası entegrasyon ile yapılırken bazıları sözlü, telefonla veya e-posta ile paylaşılabilir.

Depolamanın bilgi transferi fonksiyonu depolamanın hareket ve stoklama fonksiyonları ile eş zamanlı olarak çalışmaktadır. Yönetim depo faaliyetlerini idare ederken her zaman güvenilir ve doğru bilgiye ihtiyaç duymaktadır. Stok seviyesi, ürün devir hızları, depo doluluk oranı, mal kabul ve sevkiyat bilgileri, müşteri bilgileri, çalışan bilgileri gibi her türlü bilgi başarılı bir depo yönetimi için vazgeçilmezdir (Lambert & Stock, 1993, s. 276).

İyi bir bilgi transferi altyapısı kurulması halinde işletmeler depo maliyetlerini azaltabilirler. Depolarının stok seviyelerini yakından takip ederek, stok maliyetlerini azaltabilecekleri gibi, ihtiyaç kadar ürün üretilmesi veya tedarik edilmesini sağlayabilirler. Bilgi transferi alt yapısı için depo yönetim sistemleri, barkod ve RFID uygulamalarından faydalanılmaktadır. Bilgi transferi sadece işletme içindeki departmanlar arasında değil işletmeler arasında da olabilmektedir (Acar & Çakmak, 2013, s. 67).

#### **2.5. Depo Sistem Elemanları**

Depo sistem elemanları, raf sistemleri, istif ve elleçleme ekipmanları, aydınlatma sistemleri, rampa ve kapı sistemleri, güvenlik, iş gücü, havalandırma sistemleri, bilgi teknolojileri ve bilgi sistemleridir.



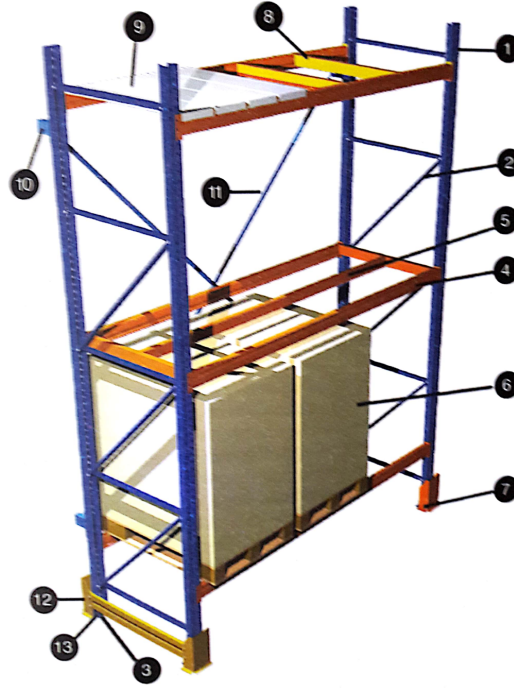
### **2.5.1. Raf Sistemleri**

Depo raf sistemleri; ürünlerin depo içerisinde istiflendiği ve ürün ve hammaddelerin hareketsiz formda buldukları depo ekipmanlarını tanımlamaktadır. Depo raf sistemleri hareketsiz (sabit) depo ekipmanları olarak da ifade edilebilmektedir. Genel olarak değerlendirildiğinde depo sahalarında farklı tip ve özellikte raf sistemlerinin kullanıldığı görülebilmektedir (Görçün, 2013, s. 139). Depolarda kullanılacak olan raf sistemi yapılacak olan operasyona göre belirlenmektedir. Örneğin, operasyondaki SKU (Stock Keeping Unit, Stok Tutma Birimi) sayısı düşük ve stoklama kapasitesi yüksek olursa dar alanda daha fazla palet depolamak için çözüm geliştirilirken yüksek sayıda SKU için her palete ulaşılabilecek şekilde raf tasarlanmaktadır. Bu bölümde raf sistemleri ve her sistemin avantaj ve dezavantajları araştırılacaktır.

#### **2.5.1.1. Raf Sistemi Bileşenleri**

Raf sistemleri pek çok statik ve dinamik hesabı bünyesinde barındırmaktadır. Bu nedenle raf sistemlerinin bileşenlerinin çok iyi analiz edilip hangi noktaya ne kadar yük bindiğinin hesaplanması gerekmektedir. Raf sistemleri hesaplanırken sadece yükü taşımacı açısından değil herhangi bir deprem anındaki dinamik yüklerin de oluşturacağı etkiler açısından ele alınmalıdır.

Raf sistemi bileşenleri Şekil 25'te gösterilmiştir.



Şekil 25. Raf Sistemi Bileşenleri

Şekil 25’te gösterilen raf bileşenleri aşağıdaki gibidir (Erdal, Görçün, & Saygılı, 2010, s. 88):

- 1- Ayak Profili
- 2- Diagonal (Arakayıt)
- 3- Ayak Pabucu
- 4- Travers
- 5- H Tipi Palet Destek
- 6- Paletli Yük
- 7- Ayak Koruma
- 8- Palet Altı Destek
- 9- Tava Raf
- 10- Ara Bağlantı
- 11- Statik Gergi Seti
- 12- Bariyer Ayak Koruma
- 13- Dübel

Raflar, yukarıdaki bileşenlerden ayak profili ayak pabucu ve dübeller aracılığı ile zemine, diagonal ve traversler aracılığı ile birbirlerine bağlanmakta olup yükü taşımaktadır. Ayak

profili yükün özelliklerine uygun yapıda olmalıdır. Her kata yük konulduğu için en fazla yük zemine en yakın noktada oluşmaktadır. Traversler ayakları birbirine bağlamakta olup üzerindeki yükü ayaklara aktaran bileşendir. Traverslerde ise üzerindeki yüke bağlı olarak orta noktalarında sehim oluşabilmektedir. Aynı şekilde bu sehim palette de oluşabilmektedir. Her iki durumu bertaraf etmek için H tipi palet destek ve/veya palet altı destek bileşenleri kullanılmaktadır. Raf sisteminin deprem anında emniyetini sağlamak için statik gerji bağlantıları kullanılmaktadır. Bazı durumlarda raflara koli koymak için veya paletten herhangi bir şekilde malzemenin aşağı düşmesini önlemek için iki travers arasına tavalar konulabilmektedir.

### **2.5.1.2. Raf Türleri**

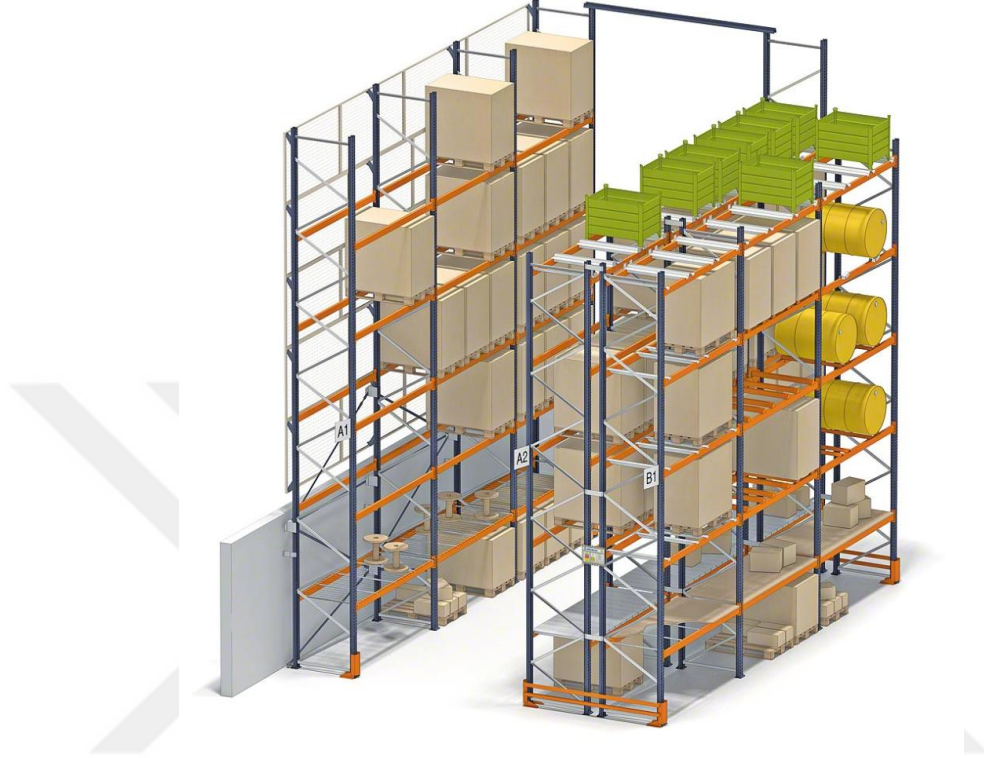
Operasyonun yapısına göre farklı şekilde raf sistemleri tasarlanabilmektedir. Raf sistemleri aşağıdaki gibidir (Erdal, Görçün, & Saygılı, 2010, s. 90):

- Sırt Sırta Raf Sistemleri (Conventional Pallet Racking Systems)
- Yüksek İrtifa Raf Sistemleri ( High Rise Racking Systems)
- İçine Girilebilir Raf Sistemleri (Drive-in Pallet Racking Systems)
- Mezzanin Raf Sistemleri (Mezzanine Systems)
- Dış Giydirme Raf Sistemleri (Rack Clad Buildings)
- Hafif ve Orta Yük Raf Sistemleri( Light and Medium Racking Systems)
- Konsol Kollu Raf Sistemleri (Cantilever Racking Systems)
- Paletli Kayar Raf Sistemleri (Flow Racking Systems)
- Kutulu Kayar Raf Sistemleri (Flow Rack Box Racking Systems)
- Hareketli Raf Sistemleri (Mobile Racking Systems)
- Otomatik Depolama ve Geri Alma Sistemleri (AS/RS)

#### **2.5.1.2.1. Sırt Sırta Raf Sistemleri (Conventional Pallet Racking Systems)**

Lojistik sektöründe kullanılan en yaygın raf sistemi olan sırt sırta raf sistemi sırt sırta iki bloktan oluşmaktadır. Bu raf sisteminde her bir palete diğerlerinden bağımsız olarak

erişilebilmektedir. Sırt sırta raf sisteminde operasyonun yapısına göre yükseklik ayarlanabilmektedir (Erdal, Görçün, & Saygılı, 2010, s. 90).



Şekil 26. Sırt Sırta Raf Sistemi

**Kaynak:** [www.mecalux.com.tr](http://www.mecalux.com.tr)

Sırt sırta raf sisteminin avantajları aşağıdaki gibidir (Acar & Çakmak, 2013, s. 127, Erdal, Görçün, & Saygılı, 2010, s. 90):

- Depo içindeki her paletten birbirinden bağımsız olarak ulaşılabilir. Bu depoda daha fazla sayıda SKU depolanabilmesini ve sevkiyat esnasında FIFO/FEFO kurallarına riayet edilebilmesi mümkün kılar.
- Kolay stok kontrolü sağlar.
- Raf yükseklik ve genişliklerinin birbirinden bağımsız olarak ayarlanabilmesini sağlar.
- Her ebat ve ağırlıktaki palet için kullanılabilir.
- Manuel ve otomatik istif makinelerinin kullanılabilmesi için uygundur.
- Modüler yapısı sayesinde her türlü bina için uyarlanabilir ve depo alanı sağlanabilir.
- Pek çok sektörde ve ürün grubunda kullanılabilir.

- Diğer raf sistemleriyle kombine olarak kurulabilir. Bu, depodaki operasyona esneklik kazandırmaktadır.
- Farklı aksesuarlarla birlikte kullanılabilir. Bu aksesuarlarla ürünler doğrudan veya bidon, sandık gibi koruyucularla raflarda stoklanabilir.

#### 2.5.1.2.2. Yüksek İrtifa Raf Sistemleri

Yüksek irtifa raf sistemleri dar alanda daha fazla palet depolamak için inşa edilen raf sistemleridir. Bu raf sistemlerinde koridor aralıkları oldukça dar olup dar koridora uygun ekipmanlar çalışmaktadır. Genellikle bu raf sistemlerinde yükseklik 12 metreyi aşmaktadır(Acar & Çakmak, 2013, s. 128). Yüksek irtifa raf sistemlerinin sırt sırta raf sistemlerinden farkı raf yüksekliği ve koridor aralığıdır. Yüksek irtifalı raf sistemlerinde hem raflar daha yüksek hem de koridor daha geniştir.

Yüksek irtifalı raf sistemlerinin avantajları şunlardır(Erdal, Görçün, & Saygılı, 2010, s. 93):

- Her ürüne birbirinden bağımsız olarak ulaşılabilir. Bu daha fazla SKU depolanmasını ve FIFO/FEFO kurallarının uygulanabilmesine imkân vermektedir.
- Raf yükseklik ve genişliklerinde ve ürün ağırlığında esneklik sağlanmaktadır.
- Dar bir bölgede daha fazla ürün depolanmasına imkân vermektedir.

Öte yandan bu raf türünde kullanılan ekipman daha özel bir ekipman olması nedeniyle daha pahalı ve tamir bakım maliyeti daha yüksek bir ekipmandır. Bu durum raf tipinde yatırım yapılırken göz önünde bulundurulmalıdır.

#### 2.5.1.2.3. İçine Girilebilir (Drive-in) Raf Sistemleri

İçine girilebilir raf sistemleri aynı yapıya sahip iki farklı türdedir. Bunlardan birisi içine girilebilir (drive-in) diğeri ise içinden geçilebilir (drive-in through) şeklindedir. Drive-in raflarda raf sistemi tek bir yönden doldurulup aynı yönden boşaltılırken, drive-in through raf sistemlerinde raf sistemine iki yönden erişim söz konusu olup bir yönden doldurulurken diğer yönden boşaltılmaktadır. Bu raf sistemlerinde paletler ebat olarak aynı olacak şekilde, üst-üste ve arkaya doğru aralarında boşluk bırakılmaksızın yerleştirilmektedir

(Acar & akmak, 2013, s. 129). Bu durum dar alanda daha fazla ürün depolanmasını sağlarken ürünlere bağımsız olarak ulaşılamaması bazı handikapları beraberinde getirmektedir. st üste ve arkaya doğru bir blok tamamen aynı ürün olmak zorundadır. Tarih ve lot takibi olan operasyonlarda bir blok aynı ürün, aynı tarih ve aynı lot olmak zorundadır. Bu nedenle bu raf tipi blok depolama yapılan operasyonlar için uygun olurken SKU sayısı yüksek ve SKU başına düşen palet sayısı düşük olan operasyonlara uygun değildir.



Şekil 27. İçine Girilebilir Raf Sistemleri

**Kaynak:** www.mecalux.com.tr

Drive-in raf sistemlerinin avantajları aşağıdaki gibidir(Erdal, Grn, & Saygılı, 2010, s. 93):

- rnlerin blok olarak depolanmasını sağlamaktadır.
- Koridor ihtiyacını en aza indirmektedir.
- Maksimum depolama kapasitesi sunmaktadır.
- Farklı derinlik ve yüksekliklerde palet depolanabilecek Şekilde tasarlanabilmektedir.

Buna karşılık drive-in raf sistemlerinin bir takım dezavantajları bulunmaktadır(Acar & akmak, 2013, s. 129):

- Aynı blokta aynı ürün olması gerektiği için kapasite kullanım oranının düşmesine sebep olabilmektedir.
- Yükseklik olarak en fazla 6 sraya kadar tasarlanabilmektedir.

- Depolama ve sevkiyat birim taşıma sürelerinin yüksek olması nedeniyle operasyon hızında azalma olabilmektedir.
- Tek yönlü raflarda FIFO yerine LIFO uygulaması her sektöre uygun olmamaktadır.

#### 2.5.1.2.4. Mezzanin Raf Sistemleri (Mezzanine Systems)

Mezanin (merdivenli) raf sistemlerinde bina içinde raf ayakları kullanılarak platformlar oluşturulmakta ve binanın yüksekliğinin verimli bir şekilde kullanılması sağlanmaktadır. Her platformda farklı operasyonlar yapılabilmektedir. Bu sistemler özellikle elle toplama yapılan operasyonlarda kullanılmaktadır. Bu raf sisteminin sağladığı faydalar aşağıdaki gibidir(Erdal, Görçün, & Saygılı, 2010, s. 96):

- Bina yüksekliğinden faydalanılarak operasyon için maksimum alan oluşmasını sağlar.
- Ürünlere kolay erişim sağlar.
- Demonte edilerek başka operasyonlara taşınabilir.



Şekil 28. Mezzanin Raf Sistemi

**Kaynak:** Erdal, M., Görçün, F., & Saygılı, S. (2010). Depo Yönetimi. İstanbul: Uluslararası Taşımacılık ve Lojistik Hizmet Üretenleri Derneği, s.97

#### 2.5.1.2.5. Dış Giydirme Raf Sistemleri (Rack Clad Buildings)

Dış giydirme raf sistemleri, kurulan raflarının üzerinin kapatılarak bina haline getirildiği raf sistemleridir. Genellikle bu raf sistemlerinin bulunduğu depolar diğer depolara göre daha büyük ve daha yüksektir. Bu binalarda giydirmeyi destekleyen çevresel raflar bulunmaktadır (Rafiqul Haque & Alam, 2013).

Dış giydirme raf sisteminin avantajları şunlardır(Erdal, Görçün, & Saygılı, 2010, s. 98):

- Raf inşasına başlamak için binanın tamamlanması gerekmemektedir. Raf inşasıyla birlikte bina inşası da eş zamanlı yapılabilmektedir.
- Depolama alanı kullanımında maksimum fayda elde edilmektedir.
- Kolaylıkla başka yerlere sökülüp taşınabilmektedir.



Şekil 29. Dış Giydirme Raf Sistemleri

**Kaynak:** Rafiqul Haque, A., & Alam, M. (2013). Direct Displacement-based Design of Industrial Rack Clad Buildings. *Earthquake Spectra*, 29(4).

#### 2.5.1.2.6. Hafif ve Orta Yük Raf Sistemleri (Light and Medium Racking Systems)

Ürünleri sergilemek amacıyla kullanılmakta olan hafif raf sistemleri küçük miktarlarda çok fazla çeşitteki ürünü stoklamak için kullanılmaktadır. Bu raf sistemlerinde travers üzerinde tavalar konularak herhangi bir palete ihtiyaç olmaması ve aynı alana daha fazla



ürün konulması sağlanmaktadır (Erdal, Görçün, & Saygılı, 2010, s. 99). Hafif ve orta raf sistemleri marketlerde ve e-ticaret operasyonlarında kullanılmaktadır.



**Şekil 30.** Hafif ve Orta Yük Raf Sistemleri

**Kaynak:** [www.erenraf.com.tr](http://www.erenraf.com.tr)

Bu raf türlerinin avantajları aşağıdaki gibidir(Erdal, Görçün, & Saygılı, 2010, s. 99):

- Küçük ve orta hacim ve ağırlıktaki ürünlerin depolanması ve segilenmesinde kullanılmaktadır.
- Ürünlere erişimi kolaylaştırmaktadır.
- Bütün ürünlere erişilebildiği için sipariş hazırlama süresi kısadır.
- Kolaylıkla sökülerek başka bir yere taşınabilmektedir.
- Operasyonun yapısına bağlı olarak farklı raf sistemleriyle kombinasyonlu şekilde kurulabilmektedir.

#### **2.5.1.2.7. Konsol Kollu Raf Sistemleri (Cantilever Racking Systems)**

Konsol kollu raf sistemlerinde ürünlerinde üzerine konulduğu bir konsol kol mevcuttur. Bu raf sistemleri çoğunlukla boru, profil ve kereste gibi uzun ürünlerin depolanmasında kullanılmaktadır. Bu raf sisteminde konulacak ürünlerin uzunluğu yönünden herhangi bir kısıtlama bulunmamaktadır. İstenildiği kadar uzun ürün raflara konulabilmektedir. Bu raf tipinin tercih edilmesindeki en önemli etkenlerden birisi ürünlerin üst üste konulmasından kaynaklı hasarlanmaları bertaraf etmektir. Bir diğer neden ise üst üste raflar arasındaki

ayrım nedeniyle üst üste farklı ürünler konulmasını sağlamasıdır. Bu sayede dar alanda daha fazla çeşit ürün depolanması sağlanmaktadır (Acar & Çakmak, 2013, s. 137-138).



**Şekil 31.** Konsol Kollu Raf Sistemi

**Kaynak:** Erdal, M., Görçün, F., & Saygılı, S. (2010). Depo Yönetimi. İstanbul: Uluslararası Taşımacılık ve Lojistik Hizmet Üretenleri Derneği, s.102

Konsol kollu raf sistemlerinin avantajları şunlardır(Erdal, Görçün, & Saygılı, 2010, s. 102):

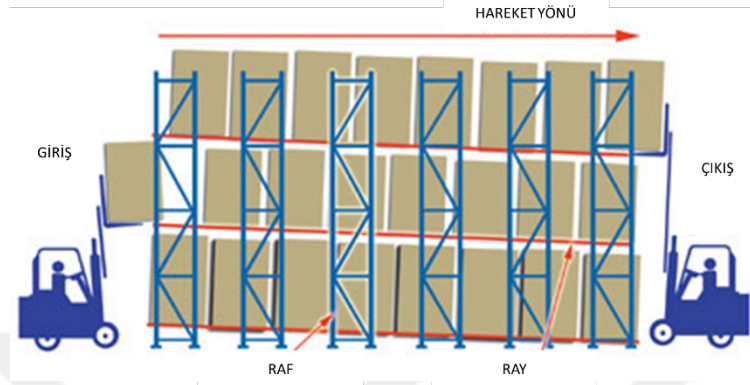
- Ürünlerin uzunluğu açısından herhangi bir kısıt bulunmamaktadır. Ürünleri istediği kadar uzun olabilir.
- Montajı kolaydır.
- Taşınması kolaydır. Kolaylıkla demonte edilip başka bir yere monte edilebilir.

#### **2.5.1.2.8.** Paletli Kayar Raf Sistemleri (*Flow Racking Systems*)

Paletli kayar raf sistemi, eğimli kanallar üzerinde bulunan avare makaralar sayesinde paletlerin yükleme yönünden boşaltma yönüne doğru hareket ettiği raf sistemidir (Erdal, Görçün, & Saygılı, 2010, s. 103). Drive-in raf modeline benzer bir yapısı bulunmaktadır. Bu modelde ekipmanlar raf içine girmemektedir. Paletlerin raf sistemi içindeki hareketi tamamen kanalların eğimi ve yer çekimi sayesinde olmaktadır ve paletler giriş noktasından çıkış noktasına doğru kendiliğinden hareket etmektedir.

Paletli kayar raf sistemlerinde kullanılan ekipmanların çatallarının öne doğru çıkabiliyor olması önemlidir. Bu raf sisteminde FIFO prensibi rahatlıkla uygulanabilmektedir. Paletler kanala verilme sırasına göre kanaldan alınmaktadır. Kanal içinde paletlerin aşırı hızlanmalarını engelleyici fren sistemi bulunmaktadır. Bunun yanında en öndeki paletin

alınması sırasında arkadaki paletin öndeki paleti iterek devrilmesini engellemek için bir ayırıcı sistem bulunmaktadır. Öndeki palet alındığı zaman ayırıcı sistem (stoper) arkadaki paleti serbest bırakmaktadır (Erdal, Görçün, & Saygılı, 2010, s. 104).



Şekil 32. Kayar Paletli Raf Sistemi

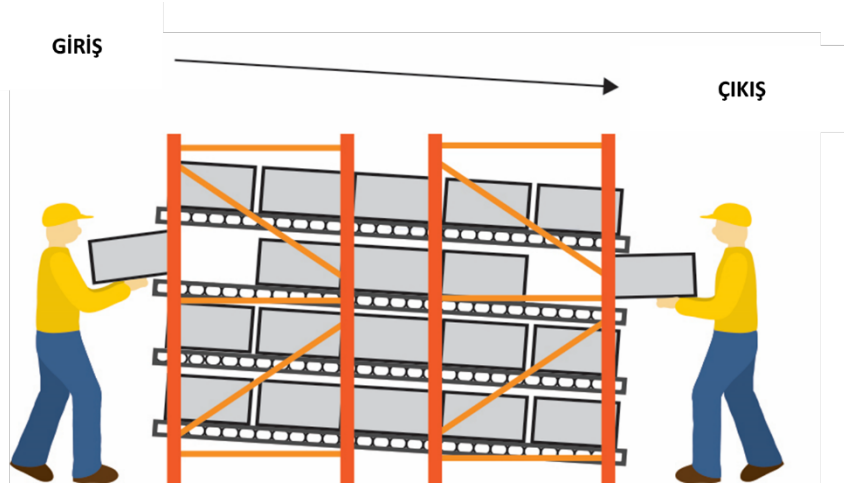
**Kaynak:** <http://www.cisco-eagle.com/catalog/category/3043/pallet-flow-racks>

Kayar raf sisteminin sağladığı avantajlar şunlardır (Acar & Çakmak, 2013, s. 133):

- Alanın kullanımında maksimum verimlilik sağlamaktadır.
- Koridor ihtiyacı oldukça azdır.
- Diğer raf türlerine göre daha fazla kapasite sağlamaktadır.
- FIFO kuralının aynen uygulanmasını sağlar.
- Üst üste farklı katlarda farklı ürünler depolanmasını sağlamaktadır. Bu nedenle drive-in rafa göre daha fazla sayıda SKU depolanabilmektedir.

#### 2.5.1.2.9. Kutulu Kayar Raf Sistemleri (Flow Rack Box Racking Systems)

Kayar kutulu raf sistemi, toplama operasyonunun yoğun olduğu depolarda kullanılan bir raf sistemidir. Prensip olarak eğimli raylar üzerine monte edilmiş makaraları bulunmaktadır. Bu makaralar üzerinde kasa, koli veya kutular yer çekiminin etkisiyle çıkış noktasına doğru hareket etmektedir. Çıkış noktası genellikle sipariş toplama alanına çıkmaktadır. Öndeki koliler alındıkça arkadaki koli öne doğru gelmektedir (Acar & Çakmak, 2013, s. 133). Kayar kutulu raf sistemi, kayar paletli raf sistemine benzer bir yapıdadır. Ancak bu raf sistemi hem boyut olarak daha küçük hem de daha hafif yapıdadır.



Şekil 33. Kutulu Kayar Raf Sistemi

**Kaynak:** <https://rebstorage.com/articles-white-papers/gravity-flow-rack-right-operation/>

#### 2.5.1.2.10. Hareketli Raf Sistemleri (Mobile Racking Systems)

Diğer raf sistemlerinin aksine hareketli raf sistemlerinde raflar zemine sabitlenmiş değildir. Bunun yerine raflar zemine döşenmiş raflar üzerinde hareket etmektedir. Bunun nedeni koridor ihtiyacını azaltarak kısıtlı alana daha fazla malzeme depolamaktır. Depoda az miktarda koridor bulunmakta ve ihtiyaca göre kaydırılarak koridor açılmaktadır. Genellikle küçük ve hafif ürünlerin az hareketli operasyonları için bu raf sistemi uygulanmaktadır (Erdal, Görçün, & Saygılı, 2010, s. 104).



Şekil 34. Hareketli Raf Sistemi

**Kaynak:** <http://www.jungheinrich.com.tr/lojistik-sistemleri/depolama-sistemleri/mobile-racking-system/>

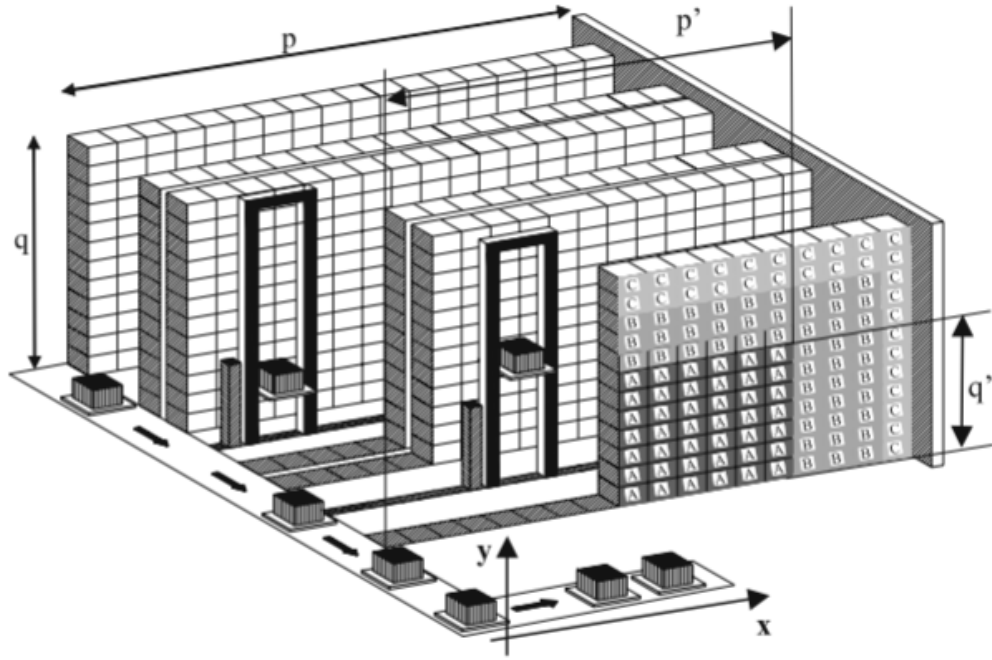
#### 2.5.1.2.11. Otomatik Depolama ve Geri Alma Sistemleri (AS/RS)

Otomatik depolama ve geri alma sistemleri (AS/RS: Automatic Storage and Retrieval System), depolanacak malzemeleri yüksek hız ve doğrulukla otomatik olarak depolayan, eleçleyen ve getiren ekipman ve kontrol sistemlerinin (WMS, PLC vb.) kombinasyonudur. Bu nedenle yaygın olarak yüksek kapasite, hızlı operasyon ve etkin ekipman kullanımını sağlamak isteyen şirketler tarafından kullanılmaktadır (Manzini, Gamberi, & Regattieri, 2006).

Otomatik depolama ve geri alma sistemleri, bilgisayar destekli sistemler ile raf sisteminin bütünlüşmesi sonucu oluşturulmuş sistemler olup dar alanda yüksek kapasitedeki depolardır. Bu depolar diğer depolara göre hem irtifa olarak daha yüksek hem de kapasite olarak daha yüksektir (Erdal, Görçün, & Saygılı, 2010, s. 104). Bu depolar ülkemizde otomatik depo olarak adlandırılmaktadır. Otomatik depolarda ürünlerin depoya giriş ve çıkışları konveyör ve asansörler aracılığı ile yapılmaktadır. Depo içindeki rafa yerleştirme ve raftan alma işlemleri ise stacker crane diye adlandırılan robotlar aracılığı ile yapılmaktadır.

Otomatik depolarda kullanılan konveyörler, asansörler vb. ekipmanların depo yönetim sistemleri ile entegre çalışması sonucunda daha az iş gücüne ihtiyaç duyulmaktadır. Öte yandan yatırım ve bakım maliyetleri daha yüksektir. Dikey ve yatay döner (carosel) depolar da yarı otomatik depo olarak kabul edilmektedir (Tanyaş & Baskak, 2012).

Otomatik depolar personel olmadan sipariş hazırlama, besleme, stok kontrol gibi işlemleri yapabildiği için üretkenliğin artmasına katkıda bulunmaktadır. Bunun yanı sıra modüler olarak inşa edilebildiği için değişen gereksinimleri karşılamak için iyi bir seçenektir. Öte yandan envanter miktarının düşürülmesi, kağıt işlerinin azalması, daha az personel ihtiyacı, stok doğruluğunun ve müşteri servis seviyesinin yükselmesi diğer faydaları arasındadır (Werling, 2018).



Şekil 35. Otomatik Depolama ve Geri Alma Sistemi (AS/RS)

**Kaynak:** Manzini, R., Gamberi, M., & Regattieri, A. (2006). Design and control of an AS/RS. The International Journal of Advanced Manufacturing Technology, 28(7), 766-774.

## 2.5.2. İstif ve Elleçleme Ekipmanları

Depo operasyonlarında bir takım istifleme ve elleçleme ekipmanları kullanılmaktadır. İstifleme araçları, malzemelerin araçlardan boşaltılması, depo içindeki hareketleri ve araçlara yüklenmesi esnasında kullanılan ekipmanlardır. İstifleme araçları, gerek insan gücünün gerekse hızının yetersiz olduğu durumlarda kısa sürede yüksek hacimde işlem yapmak için kullanılmaktadır. Öte yandan istifleme araçları, malzemelerin yüksek raflara kaldırılmasına imkan sunmaktadır (Görçün, 2013, s. 121). Transpalet, stacker, reach truck, turret truck, order picker, forklift, akülü transpalet öne çıkan istif makinelerindendir (Erdal, Görçün, & Saygılı, 2010, s. 125-129). Bunun yanı sıra elleçleme ekipmanları arasında el arabaları, römorklar ve konveyörler yer almaktadır (Görçün, 2013, s. 106-112).

### 2.5.2.1. Forklift

Depo operasyonlarında en yaygın kullanılan istifleme aracı forklifttir. Forkliftler yükü ön tarafında bulunan çatalları aracılığı ile yükün altına girerek kaldırmak ve taşımaktadır.

Ancak bazı operasyonlarda forklifte özel ataşmanlar takılarak yükü iki yandan tutarak da kaldırmaktadır. Buradaki esas amaç yükü kaldırdıktan sonra yükün yatay ve dikey ekseninde kaymamasıdır. Bunun için bazı durumlarda yükün alttan, bazı durumlarda yandan tutarak taşımaktadır. Forkliftlerin taşıma kapasiteleri genel olarak 1-5 ton aralığındadır(Görçün, 2013, s. 123). 5 tonun üzerinde olan özel projeler de bulunmaktadır.

Bir forkliftin ana bileşenleri Şekil 36'daki gibidir (Erdal, Görçün, & Saygılı, 2010, s. 129):

A: Ön tekerlek aks eksenini

B: Çatalın arka ucu

C: Ağırlık Merkezi

D: Çatalın ön ucu



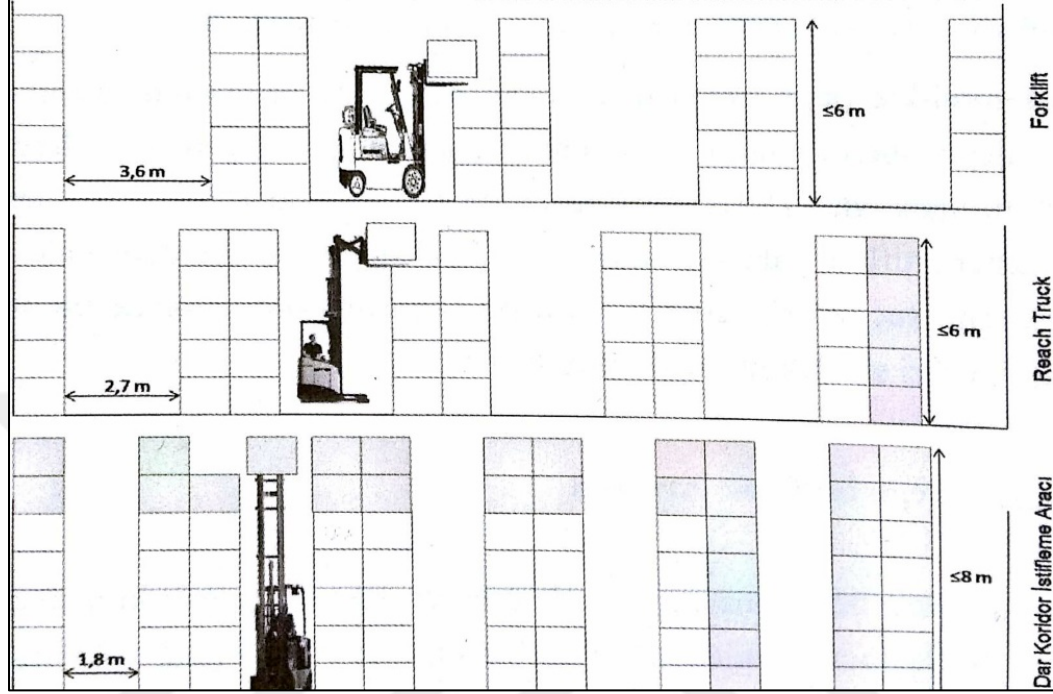
Şekil 36. Forklift Ana Bileşenleri

**Kaynak:** Erdal, M., Görçün, F., & Saygılı, S. (2010). Depo Yönetimi. İstanbul: Uluslararası Taşımacılık ve Lojistik Hizmet Üretenleri Derneği, s.129

Forkliftler yakıt türü açısından üç gruba ayrılmaktadır. Bunlar akülü, LPG'li ve sıvı yakıtlı (benzin, dizel) forkliftlerdir. LPG'li ve sıvı yakıtlı forkliftler salıdadıkları emisyon nedeniyle kapalı alanda tercih edilmemektedir. Kullanılması gereken durumlarda ortamın havalandırma sisteminin çok iyi olması ve ölçümlerinin yakından takip edilmesi gerekmektedir. Gıda depolarında ise kapalı ortamlarda kesinlikle LPG'li veya sıvı yakıtlı forklift kullanılmamalıdır(Görçün, 2013, s. 124).

Forkliftler dar koridorlarda kullanılan stacker, reach truck ve turret truck türü ekipmanlara göre daha yüksek manevra mesafesine ihtiyaç duymaktadır. Bu nedenle depo içinde forklift kullanılması planlanıyorsa koridor mesafeleri tercih edilen forkliftin manevra

mesafesine göre belirlenmelidir. Bu ekipmanların koridor mesafeleri Şekil 37’de gösterilmiştir(Görçün, 2013, s. 122).



Şekil 37. İstifleme Araçları Optimum Koridor Aralıkları

Kaynak: Görçün, Ö. (2013). Depo ve Envanter Yönetimi. İstanbul: Beta Yayıncılık, s.122

#### 2.5.2.2. Stacker

Hafif yükleri kaldırmak için tasarlanmış ve kapasitesi yaklaşık 2 tona kadar olan ve akü ile çalışan ekipmanlardır. Yaya kumandalı, platformlu ve oturarak kullanılabilen modelleri mevcuttur(Erdal, Görçün, & Saygılı, 2010, s. 126).





Şekil 38. Stacker Örnekleri

**Kaynak:** Erdal, M., Görçün, F., & Saygılı, S. (2010). Depo Yönetimi. İstanbul: Uluslararası Taşımacılık ve Lojistik Hizmet Üretenleri Derneği, s.129

Kaldırma yükseklikleri forklifte göre daha fazla ancak reach trucka göre daha düşüktür. Ayrıca reach trucka göre bir farkı da çatallarının ileri -geri hareket etmemesidir (Erdal, Görçün, & Saygılı, 2010, s. 126).

### 2.5.2.3. Reach Truck

Dar alanlarda çalışmak için tasarlanmış, akü ile çalışan, çatallarıyla palet taşıyan, 11 metre yüksekliğe kadar ulaşabilen, 1000-3500 kg taşıma kapasitesine sahip, 2,75-3 metre genişliğindeki koridorlarda manevra yapabilen ekipmanlardır. Bu ekipmanların çatallarının ileri-geri hareket etme yeteneği bulunmaktadır (Erdal, Görçün, & Saygılı, 2010, s. 127). Çatalların ileri-geri hareket etme yeteneği yüksekteki paletleri hassas bir şekilde alma ve yerleştirme imkanı sağlamaktadır. Reach truckların çatallarına ataşman takılarak çift derinlikli raflarda çalışma imkânı sağlanmaktadır.



**Şekil 39.** Reach Truck

**Kaynak:** <http://www.jungheinrich.com>

#### **2.5.2.4. Turret Truck**

Koridor aralığının 1,450 ile 1,60 metre olan yüksek irtifalı depolarda çalışmak üzere tasarlanmış ekipmanlardır. Bu ekipmanlar koridorda gövdesi herhangi bir yöne dönmeksizin ileri ve geri hareket etmektedir. Kabinle birlikte çatalları aşağı yukarı hareket etmektedir. Ayrıca çatalların sağ ve sol tarafa dönme kabiliyeti bulunmaktadır. Bu sayede operatör paletleri görerek almakta ve yerleştirmektedir(Görçün, 2013, s. 126-127).



**Şekil 40.** Turret Truck

**Kaynak:** <http://www.crown.com/en-us/forklifts/tsp-turret-stockpicker.html>

Turret truckların koridor içindeki ileri-geri hareketi koridorun iki tarafına yerleştirilmiş raylar veya manyetik şerit imkanı sağlayan tel aracılığı ile kontrol edilmektedir. Bu sayede ekipman hassas bir şekilde koridor boyunca hareket etmektedir(Erdal, Görçün, & Saygılı, 2010, s. 127).

#### **2.5.2.5. Order Picker**

Müşterilerin siparişlerini toplamak için tasarlanmış ve küçük miktardaki (paket, koli vb.) siparişleri farklı lokasyonlardan toplamaya yarayan akü ile çalışan ekipmanlardır. Bu ekipmanlar aracılığı ile siparişler bir palet veya taşıma ünitesi üzerine toplanarak sevkiyat alanına getirilmektedir (Görçün, 2013, s. 131). Sevk emri alındığından sevk edilene kadar olan süreçte gerçekleştirilen işlemler aynı operasyonda gerçekleştirildiği için sipariş toplama araçları zaman ve iş gücü tasarrufuna olanak sağlamaktadır (Pan & Wu, 2012, s. 1661).

Order Picker'lar düşük seviye order picker (LLOP: Low – Level Order Picker) ve yüksek seviye order picker (HLOP: High Level Order Picker) olmak üzere iki gruba ayrılmaktadır. Düşük seviye order pickerlar zeminde hareket eden ve rafların ilk iki katından toplamaya uygun ekipmanlardır. Bu ekipmanlar zeminden toplama yapmak ve uzun mesafe taşımak için kullanılmaktadır. Yüksek seviye order picker ise toplama işlemi için zeminin yetersiz olduğu ve rafların üst katlarının da toplama için kullanılması gerektiği durumlarda kullanılmaktadır. Bu ekipmanlar ürün çeşitliliğinin ve toplama sayısının yüksek olduğu operasyonlarda kullanılmaktadır. bu ekipmanlar sayesinde dar koridorlarda toplama yapılabilmektedir (Richards, 2014, s. 120). Düşük seviye order picker Şekil 41'de, yüksek seviye order picker Şekil 42'de gösterilmiştir.



**Şekil 41.** Düşük Seviye Order Picker

**Kaynak:** <http://www.toyotamaterialhandling.com.au>



**Şekil 42.** Yüksek Seviye Order Picker

**Kaynak:** <http://www.yale.com/>

#### **2.5.2.6. Transpalet**

Palet taşımak için dizayn edilmiş bir depo ekipmanıdır. Temel prensibi çatalları aracılığı ile paletin altına girerek paletin yerden bağlantısını kesip tekerlekleri üzerinde taşımaktır (Tuzkaya, Özgen, & Gülsün, 2011).



Şekil 43. Manuel Transpalet

**Kaynak:** <http://www.toyotamaterialhandling.com.au>

Transpaletlerin özellikleri aşağıdaki gibidir (MEB, 2018):

- Paletli yüklerin güvenli bir şekilde kaldırılması ve taşınmasında kullanılmaktadır.
- 3.000 kg'ye kadar taşıma kapasitesi bulunmaktadır.
- Hidrolik sistemi bulunmaktadır.
- Hassas yüklerin kaldırılmasında ve taşınmasında kullanılmaktadır.

#### 2.5.2.7. Elektrikli Transpalet

Elektrikli transpaletler elektrik motoru yardımıyla yükün kaldırılması, taşınması ve indirilmesini sağlayan yaya kumandalı veya platformlu ekipmanlardır (MEB, 2018).



Şekil 44. Elektrikli Transpalet

**Kaynak:** <http://www.toyotamaterialhandling.com.au>

#### 2.5.2.8. Konveyörler

Konveyörler, ürünlerin depo içerisinde belli bir noktadan belli bir noktaya taşınmasını sağlayan ekipmanlardır. Bu ekipmanlar genellikle ürünlerin yatay ekseninde taşınmasını

sağlamakta olup dikey ekseninde de hareketlerine imkan vermektedir. Depo operasyonlarında farklı türde konveyörler kullanılmakta olup en çok kullanılan türleri rulo konveyör, zincir konveyör, band konveyör, esnek konveyör, çıtalı konveyör, teleskopik konveyördür (Görçün, 2013, s. 157-158).



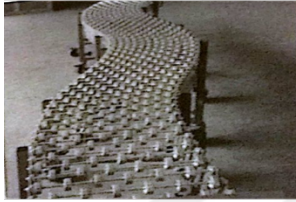
Rulo Konveyör



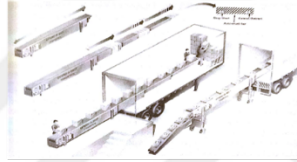
Esnek Konveyör



Band Konveyör



Zincir Konveyör



Teleskopik Konveyör



Çıtalı Konveyör

Şekil 45. Konveyör Çeşitleri

### 2.5.2.9. Diğer Elleçleme Araçları

Önceki bölümlerde bahsedilen elleçleme ve istifleme makinelerinin dışında depo operasyonunun yapısına göre değişen bazı elleçleme ve taşıma ekipmanları bulunmaktadır. El arabaları, römorklar, taşıma arabaları bu kapsamda sayılabilecek ekipmanlardır. El arabaları ile 250-300 kg ağırlığındaki yükler kısa mesafeli olarak taşınabilmektedir. İhtiyaca göre iki veya dört tekerli ve üzerinde çoklu bölmeler yer alabilmektedir. Bazı toplama operasyonlarında merdivenli olarak da kullanılabilir. Depo içindeki uzun mesafeli taşımalarda römork vb. araçlar kullanılabilir (Acar & Çakmak, 2013, s. 106-107).



Şekil 46. El Arabası Modelleri

**Kaynak:** Acar, Z., & Çakmak, E. (2013). Depolama ve Depo Yönetimi . Ankara: Nobel.

### 2.5.3. Aydınlatma

Depolarda ergonomik çalışma ortamı için en önemli hususlardan birisi aydınlatmadır. Bütün operasyon sahasının iyi bir şekilde aydınlatılması hem personelin daha sağlıklı çalışmasını hem de operasyonun istenen seviyede yürümesini sağlamaktadır.

Aydınlatmanın şiddeti arttıkça yapılan işin detayları daha iyi fark edilmektedir. Yapılan çalışmalar yüksek aydınlatma şiddetinin çalışanın dikkatinin artmasını sağladığı ve çalışan performansının %50 oranında artmasını sağladığını göstermektedir. Çalışanın dikkatinin yükseldiği için iş kazaları da azalmaktadır. İş kazalarının büyük bir kısmının aydınlatma şiddetinin 200 lüksün altında olan iş yerlerinde meydana geldiği gözlemlenmektedir (Kürkçü, Çakar, & Zeyrek, 2017)

İyi bir aydınlatma üretimin hızlanmasına ve doğru yapılmasına katkıda bulunmasının yanı sıra, iş sağlığı ve güvenliğine katkıda bulunmaktadır. İş yerlerinde yetersiz aydınlatma

operasyonun verimliliğini azaltmaktadır. İş yerlerinde aydınlatmada aşağıdaki hususlara dikkat edilmelidir (Bayazıt Hayta, 2007):

- Aydınlatmanın şiddeti yeterli olmalıdır.
- Çalışma alanının tamamına homojen olarak dağılmalıdır.
- Işık yönüne ve gölgelenmesi operasyonu olumsuz etkilemeyecek şekilde olmalıdır.
- Yansıyan ışıklardan kaçınılmalıdır.
- Titreşim ve parlaklık değişimlerini engellemek için sabit olmalıdır.
- Gözleri yormayacak nitelikte olmalıdır.

#### **2.5.4. Rampa ve Kapılar**

Rampalar, depolarda yapılan mal kabul ve yükleme işlemlerinin rahatlıkla yapılabilmesi için araçlar ile depo kapısının bağlantısını sağlayan ekipmanlardır. Ekipmanlar ve personel rampalar aracılığı ile araca ulaşmakta, araç yükleme ve boşaltma işlemleri yapılabilmektedir (Acar & Çakmak, 2013, s. 89) .

Depolarda rampaların doğru tasarlanması operasyonu hızlandırmanın yanı sıra maliyetleri düşürmekte ve iş güvenliğini sağlamaktadır. Bu nedenle rampa tasarımında aşağıdaki hususlara dikkat edilmelidir(Erdal, Görçün, & Saygılı, 2010, s. 75):

- Rampa tasarımında rampayı kullanacak araç tipi (kamyon, kamyonet, TIR vb.) göz önünde bulundurulmalıdır.
- Araçların rampalara yanaşma ve rampadan ayrılma süreci göz önünde bulundurulmalı ve araçların rahatlıkla yanaşıp ayrılabilceği şekilde olmalıdır.
- Rampada çalışan personelin emniyetli bir şekilde ürünleri yükleyip boşaltabilecek şekilde olmalıdır ve rampalarda yeterli ekipman ve cihaz bulunmalıdır.
- Araçlara yükleme ve boşaltma esnasındaki malzeme akışı dikkate alınarak malzemelerin depo alanından araca kadar izlediği yol en optimum şekilde tasarlanmalıdır.



### 2.5.5. Güvenlik

Depoların en önemli parçalarından birisi de güvenlik sistemidir. Depoda bulunan malzemeler bir emanetçi prensibiyle muhafaza edilmektedir. Bu nedenle depodaki malzemeler hırsızlık, sabotaja ve emniyeti suiistimal gibi risklere karşı muhafaza edilmelidir. Bazı depolarda değeri yüksek veya kolayca nakde çevrilebilen ya da taşınması kolay ürünler (telefon, sigara, tablet vb.) büyük risk altındadır. Bütün bunların yanı sıra işletmelerin depolarında muhafaza edilen ürünler işletme için birer değerdir ve her türlü riske karşı güvenliğinin sağlanması gerekmektedir.

Depolarda güvenliği sağlamanın en iyi yolu güvenilir ve hırsızlığa müsaade etmeyecek personelin istihdam edilmesidir. Ancak bütün bunların yanı sıra bir takım güvenlik önlemleri de almak gerekmektedir (Ackerman K. , 1994):

- Binaya veya yükleme rampalarına bitişik veya yakın hiçbir şekilde araç park edilmemelidir.
- Depo binasında mesai saatleri dışında herhangi bir kapı açıldığında veya içeride birisi olduğunda alarm gönderen bir sistem olmalıdır. Güvenlik tarafından bu sistem sürekli takip edilmelidir. Bu sayede izinsiz girişler sürekli kontrol altında tutulmalıdır.
- Depodan çıkan araçların kontrolü önemli bir kriter olsa da bazı durumlarda rasgele araçların boşaltılarak tekrar kontrolü önemli bir caydırıcı unsurdur.
- Dışarıdan gelen sürücü ve ziyaretçilerin izinsiz bölgelere girilmesi engellenmelidir. Depo çalışanları üniforma giymeli ve depo içerisine giren yabancı kişilerin hemen tanınması sağlanmalıdır. Bankalarda gişenin arkasında müşteri ve ziyaretçiler nasıl geçmiyorsa depolarda da stok alanına ziyaretçi ve sürücüler geçmemelidir.
- Ürünlerin değeri ve hırsızlık hassasiyeti göz önünde bulundurularak depo içinde farklı güvenlik seviyeleri oluşturulmalı ve erişimleri kontrol altına alınmalıdır. Örneğin, sigara, parfüm vb. ürünler tel kafesli değerli alan bölgesinde tutulmalı, bu bölgeler kontrollü olarak açılması ve sadece belli personel buraya girmelidir.
- Çöp konteynerları bazen hırsızlık amaçlı kullanılmaktadır. Hırsızlar çalacakları ürünleri çöp konteynerına atmakta, daha sonra oradan almaktadır. Bu süreç kontrol altına alınmalıdır.

- Son olarak düzenli olarak stokların fiziksel sayımları yapılmalıdır. Stok kontrolü yöntemi hem problemin erken tespiti hem de caydırıcılık açısından önemlidir.

Bunların yanı sıra gerek binanın yapısının gerekse tesis içindeki işleyişin gözden geçirilmesi ve kontrol altında tutulması gerekmektedir. Bunlar aşağıdaki şekilde özetlenebilir (Thornhill Security, 2018):

- **Kamera Sistemi:** Kamera sistemi ile depo gözlemlenmelidir. Tek başına yeterli olmasa da hem dışarıdan hem de içeriden hırsızlığa karşı önemli bir caydırıcı unsurdur.
- **Geçiş Kontrollü Kapılar:** Depo girişi ve bölümleri yetkili kişilerin erişebileceği şekilde donatılmalıdır. Buradaki geçiş kontrolü elektronik olarak kontrol edilebilen kart, parmak izi vb. seçenekler olabileceği gibi geleneksel olarak kullanılan asma kilit de olabilir.
- **Aydınlatma:** Bütün bölümler sağlıklı bir şekilde aydınlatılmalıdır.
- **Park Alanları ve Girişler:** Depoda yükleme, boşaltma için gelen araçların park sahası ile personel ve ziyaretçilerin araçlarının park sahaları ayrıştırılmalıdır.
- **Saha Turu:** Günlük olarak depo yöneticileri depodaki işleyişi kontrol için saha turu yapmalıdır. Saha turu pek çok işletmede işleyişin gözlemlendiğini gösterdiği şekilde değerlendirilmektedir. Saha turu rutin olarak aynı zaman diliminde yapılmamalı ve personel tarafından tahmin edilememelidir. Öngörülemezlik de caydırıcı bir unsurdur.
- **Erişim Kontrolü:** Deponun girişi çalışanlar, ziyaretçiler ve sürücüler için tek kapıdan olmalıdır.
- **Doğru Personel İstihdamı:** Personel istihdamında dikkatli olunmalı, işe alınacak personelin referansları, geçmişi ve sicili kontrol edilmelidir.
- **Personel Eğitimi:** Personele potansiyel tehditler konusunda bilgi verilmeli ve daha hangi durumda nasıl davranacakları konusunda bilgi verilmelidir.
- **Güvenlik Kontrolleri:** Yeni çalışanların yanı sıra mevcut personelin de güvenlik ve erişim bilgileri kontrol edilmelidir. Güvenli bölgelere giriş yetkisine sahip personelin yetkilerinin güncelliği kontrol edilmelidir.
- **Ziyaretçiler:** Gelen bütün ziyaretçilerin kayıtları tutulmalıdır.

- **Giriş ve Sevkiyat Kapılarının Korunması:** Giriş kapıları kolaylıkla açılmayacak yapıda olmalıdır. Sevkiyat noktaları hırsızlık açısından hassas noktalardır. Bu noktalar için ayrıca güvenlik önlemleri geliştirilmelidir.
- **Stokların Korunması:** Stokların dışarıdan gelecek risklere karşı korunması kadar içeriden gelecek risklere karşı da korunması önemlidir. Bunun için depo içerisinde bölümlenmeler yapılması ve bu bölmelerin erişimlerinin kontrollü hale getirilmesi gerekmektedir.

### 2.5.6. İşgücü

Depo operasyonunun sağlıklı bir şekilde yapılabilmesi için en önemli kalem doğru miktarda ve uygun kalitede personelin istihdam edilmesidir.

Personel planlamasında depoda yapılacak olan aktivitelerin tanımları, standart süreleri ve vardiya düzeni tespit edilir. Genellikle depolarda yapılan aktiviteler aşağıdaki gibidir (Tezcan, 2007):

- Mal Kabul
- İstifleme
- Yerleştirme
- Sipariş Toplama
- Sipariş Kontrol
- Elleçleme
- Yükleme ve Sevkiyat

Personel ihtiyacını belirlerken yukardaki işlemlerin zamansal ölçümlerinin yapılması ve toplam çalışma saatleri ile karşılaştırılması gerekir. Tabi ki depo personeli sadece ürünleri fiziksel olarak hareket ettiren bir kadrodan (işçilerden) oluşmaz. Bu kişilere nezaret eden bir de yönetim kadrosu mevcuttur. Bu kadronun oluşturulmasında da yukarıdaki parametrelere dayanılarak faydalanılır (MEB, Depo Tasarımı, 2018) . Bunun yanı sıra yapılan işin hacminden bağımsız olarak depoda çalışan temizlik görevlisi, veri giriş elemanları, vardiya amiri ve operasyon sorumlusu gibi kadrolar bulunmaktadır (Karakış, 2014). Özetle depo operasyonlarında iş gücü planlanırken kadrolar iki grupta ele alınmaktadır: sabit kadrolar ve değişken kadrolar. Sabit kadrolar yapılan işten bağımsız olarak oluşan ve artan veya

azalan iş hacmine göre sayısı değişmeyen kadrolardır. Değişken kadrolar ise yapılan işten etkilenen kadrolardır.

Depodaki işgücü kaynak planını aşağıdaki örnekle açıklayabiliriz. Bir depo operasyonundan günlük olarak yapılan işlemler, miktarları ve birim süreleri aşağıdaki gibidir:

**Tablo 13.** Depoda Yapılan İşler ve Birim Süreleri

Yapılan İşlem	Miktar	Birim Süre
Mal Kabul	1.000 palet	2 dk/palet
İstifleme	200 palet	10 dk/palet
Yerleştirme	1.000 palet	2 dk/palet
Sipariş Toplama	300 palet	12 dk/palet
Sipariş Kontrol	1.000 palet	1,2 dk/palet
Elleçleme	500 palet	3 dk/palet
Yükleme ve Sevkiyat	1.000 palet	2 dk/palet

Vardiyada çalışma süresinin 390 dakika olduğu ve günlük iki vardiya çalışılan bir depoda ihtiyaç duyulan işgücü iki grupta ele alınmaktadır: sabit kadro ve değişken kadro. Sabit kadro ihtiyacı aşağıdaki gibidir.

**Tablo 14.** Depo Sabit Kadro İhtiyacı

Kadro	1.Vardiya	2.Vardiya	Toplam
Yönetici	1 kişi		1 kişi
Vardiya Amiri	1 kişi	1 kişi	2 kişi
Veri Giriş Personeli	1 kişi	1 kişi	2 kişi
Temizlik Personeli	1 kişi		1 kişi

Operasyonun hacmine bağlı olarak ihtiyaç duyulan iş gücü planı aşağıdaki gibidir.

**Tablo 15.** Depo Değişken Kadro İhtiyacı

Yapılan İşlem	Miktar	Birim Süre	İşgücü İhtiyacı	1.Vardiya	2.Vardiya
Mal Kabul	1.000 palet	2 dk/palet	5 kişi	3 kişi	2 kişi
İstifleme	200 palet	10 dk/palet	5 kişi	3 kişi	2 kişi
Yerleştirme	1.000 palet	2 dk/palet	5 kişi	3 kişi	2 kişi
Sipariş Toplama	300 palet	12 dk/palet	9 kişi	5 kişi	4 kişi
Sipariş Kontrol	1.000 palet	1,2 dk/palet	3 kişi	2 kişi	1 kişi
Elleçleme	500 palet	3 dk/palet	4 kişi	2 kişi	2 kişi
Yükleme ve Sevkiyat	1.000 palet	2 dk/palet	5 kişi	3 kişi	2 kişi

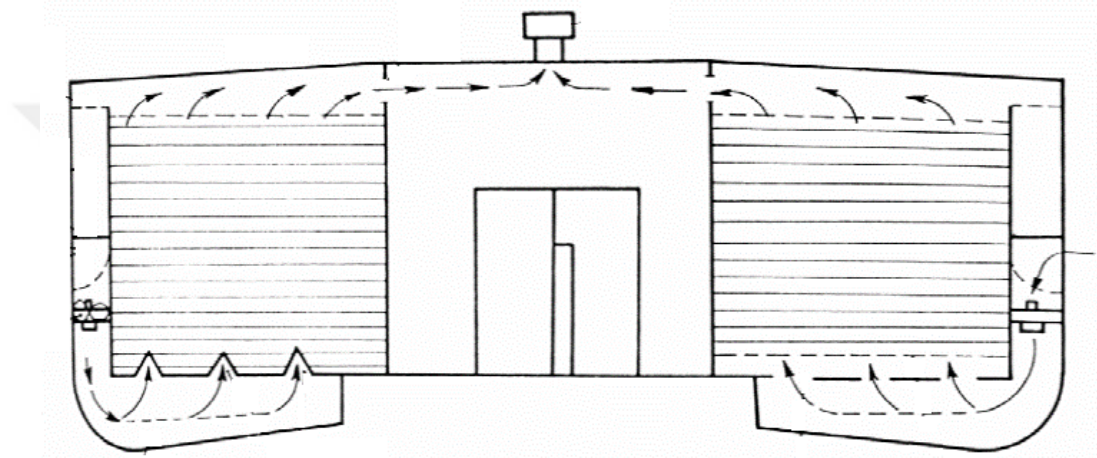
Değişken kadro ihtiyacında dikkat edilmesi gereken noktalardan birisi de vardiya düzenidir. Bazı durumlarda bir personelin kapasite kullanımının oldukça düşük olmasına rağmen vardiya düzeni nedeniyle kaynak tahsisi yapılmak zorunda kalılabilmektedir. Örneğin, her vardiyada 100 palet taşınan bir operasyonda bir forklift operatörü vardiyada 200 palet taşıyabildiği halde iki vardiyaya da birer forklift operatörü tahsis edilmesi gerekmektedir.

### 2.5.7. Havalandırma Sistemi

Depolanan ürünün özelliğine bağlı olarak depolarda uygun bir havalandırma sistemi kurulması gerekmektedir. Havalandırma depolanan ürünlerin birbirlerinin kokularından etkilenmemeleri, ürünlerin bozulmaması, ürünlere koku sinmemesi ve uygun çalışma ortamı sağlamak için bir ihtiyaçtır. Depolarda havalandırmanın sağlıklı yapılması nedeniyle özellikle tarım ürünlerinde pek çok kayıplar meydana gelebilmektedir.

Havalandırmanın amacı, ürünlerin bulunduğu ortamda uygun bir hava akımı sağlayarak sıcaklık ve bağıl nemi istenen aralıklarda tutmak ve depo içinde oluşan kokuları dışarı atmaktır. Bunun yanı sıra bazı operasyonlarda havalandırma sayesinde depo içindeki sıcaklık artışı önlenmekte ve ürünlerin sıcaklıktan etkilenmesi minimize edilmektedir. Depolarda havalandırma sistemi mekanik veya elektronik sistemlerle yapılabildiği gibi doğal konveksiyonla da mekanik sistemler kullanılmadan da yapılabilmektedir (Örüng, Karaman, & Şirin, 2016).

Mekanik havalandırma sistemlerinde hava sirkülasyonu mekanik bir sistemle sağlanmaktadır. Hava kapılardan veya açık noktalardan ya da bir mekanik ekipman üzerinden deponun içine girmektedir. Daha sonra hava tahliye noktalarındaki ekipmanlarla depo içindeki hava dışarı atılmaktadır. Bu sistemler, kurulum ve işletim olarak kolay ve uygun maliyet sağlamasının yanı sıra depo içindeki sıcaklık, nem ve diğer parametreler dikkate alınarak çalışması düzenlemektedir. Örnek olarak bir havalandırma sistemi Şekil 47’de gösterilmiştir (Păunescu & Brătucu, 2011).



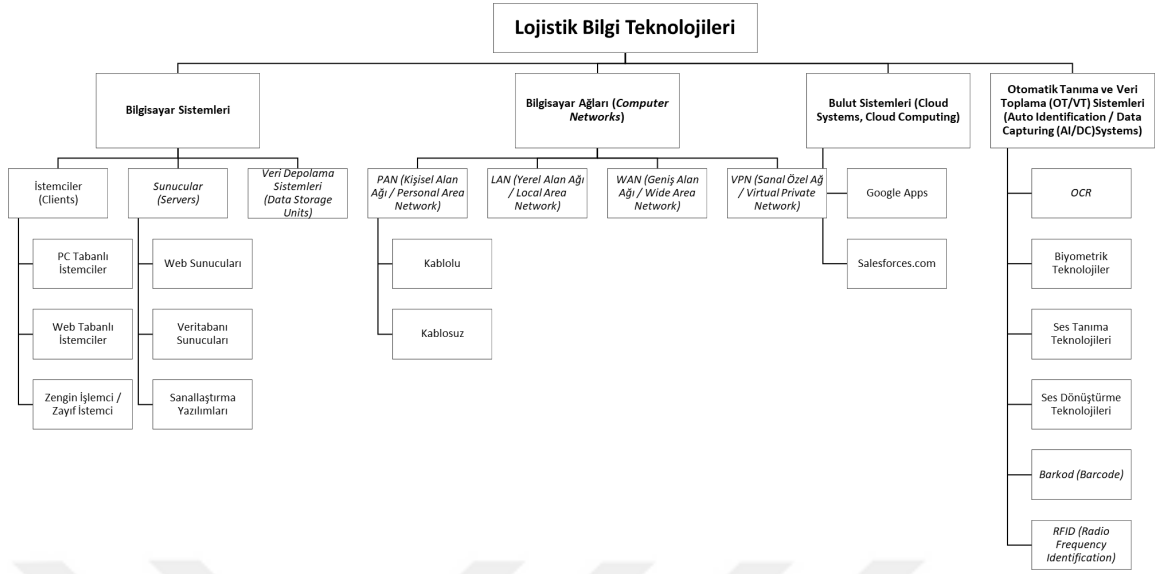
Şekil 47. Depo Havalandırma Sistemi

**Kaynak:** Păunescu, C., & Brătucu, G. (2011). Climatic Factors Measurement in a Warehouse Without Automatic Control Systems. Bulletin of the Transilvania University of Braşov, 4(53).

### 2.5.8. Bilgi Teknolojileri

Teknolojinin gelişmesiyle birlikte depo yönetiminde de bilgi teknolojileri kullanılmaktadır. Bilgi teknolojileri sayesinde hem veri girişleri daha sağlıklı olmakta hem de tedarikten son noktaya satışa kadar bütün süreçler birbirleriyle entegre olarak yürütülmektedir.

Depo süreçlerinde kullanılan bilgi sistemleri ekipmanları Şekil 48’de gösterilmiştir (Ertek, 2012).



Şekil 48. Depo IT Ekipmanları

**Kaynak:** Ertek, G. (2012). Lojistik Bilişim Sistemleri. Anadolu Üniversitesi Yayınları.

Depo sistem altyapısında kullanılan bilgi teknolojilerinin kısa açıklamaları aşağıda yer almaktadır(Ertek, 2012):

- **İstemciler:** İstemciler kendi başına veya ağdaki diğer kaynaklara bağlanarak işlem yapılmasını sağlayan uç birimlerdir. Bilgisayarlar, tabletler ve telefonlar bu kapsamda değerlendirilmektedir. İstemciler üzerine kurulan programlar ve ağ aracılığı ile verilerin işlenmesi, verilerin veri tabanına kaydedilmesi sağlanmaktadır. PC istemciler grubunda yer alan istemciler bir hardiske sahiptir ve üzerinde Windows, MacOS, Linux gibi bir işletim sistemi bulunmaktadır. Üzerinde hardiski bulunmayan ve uzaktaki bir sunucuya bağlı olan zayıf istemciler bağlandıkları sunucular üzerinden işlem yapılmasını sağlamaktadır. İster PC tabanlı istemci olsun ister zayıf istemci olsun bir web tarayıcısı üzerinden işlem yapıyorsa web istemcisi olarak adlandırılmaktadır.
- **Sunucular:** Sunucular, bünyesinde işletim sistemi, veri tabanları, servisleri barındıran ve ağ üzerinden kendisine erişilerek işlem yapılabilen bilgisayar birimleridir. İstemciler sunuculara bağlanarak işlem yapmaktadır.
- **Veri Depolama Sistemleri(Data Storage Units):** Geleneksel yöntemde veriler bilgisayar ve sunucular üzerinde depolanmaktadır. Günümüzde veri büyüklüklerinin artmasıyla ve büyük verilere daha hızlı ve güvenli olarak erişilmesini sağlayan tümleşik veri depolama sistemleri kullanılmaktadır. Bu sistemlerde verilerin depolanmasının yanı sıra yedekleme ve felaket kurtarma imkânları da sunmaktadır.

- **Bilgisayar Ağları:** Bilgisayar ağları, tek bir lokasyonda veya uzak mesafelerdeki istemciler (bilgisayar, tablet, el terminali vb.) ve sunucular arasında iletişimi sağlayan yapılardır. İletişim, dosya paylaşımı, donanım paylaşımı ve veri depolama amaçlarıyla kullanılmaktadır. Ağlar konumu, topolojileri ve kullanılan protokollere göre PAN (Kişisel Alan Ağı / Personal Area Network ), LAN (Yerel Alan Ağı / Local Area Network) ve WAN (Geniş Alan Ağı / Wide Area Network) olarak üçe ayrılırlar. PAN(Kişisel Alan Ağı / Personal Area Network ), USB, fireware, IrDA veya bluetooth aracılığıyla kurulan ağlardır. Depolarda scanner ile el terminali arasında bluetooth ile kurulan ağ bir PAN türü ağdır. LAN (Yerel Alan Ağı / Local Area Network) iş yerlerinde aygıtları (bilgisayar, yazıcı, el terminali, tablet vb.) birbirlerine bağlayan ağ türüdür. Günümüzde LAN aracılığı ile kablolu ve kablosuz olarak yüksek veri aktarımı sağlanmaktadır. WAN (Geniş Alan Ağı / Wide Area Network) farklı lokasyonlardaki istemcileri ve sunucuları birbirine bağlayan ağdır. VPN (Sanal Özel Ağ / Virtual Private Network), ağ dışından birisinin ağ sistemine bağlanarak sanki ağın olduğu ortamdaymış gibi çalışmasını sağlayan altyapıdır. Firmalar, çalışanların, yöneticilerin, bayilerin, satış temsilcilerinin ve destek personelinin güvenli bir şekilde ağlarına bağlanması için VPN kullanmaktadır.
- **Bulut Sistemleri (Cloud Systems, Cloud Computing):** Bulut sistemleri, web tabanlı bir iş modeli olup birden fazla lokasyondan ve birden fazla cihazdan internet üzerinden bağlanılabilen ve uygulamalar aracılığı ile verilerin alınıp verilebildiği sistemdir. Bulut sistemleri verilere istenildiği yerden ve farklı cihazlara internet üzerinden ulaşılmasını sağlaması açısından bir avantaj olarak değerlendirilirken internete bağımlı kalınması ve verilerin güvenliği bir dezavantaj olarak ortaya çıkmaktadır.
- **Otomatik Tanıma ve Veri Toplama (OT/VT) Sistemleri (Auto Identification / Data Capturing (AI/DC)Systems):** OT/VT, bir verinin klavye ile girilmesi yerine verinin elektronik olarak algılanarak sisteme girilmesini sağlamaktadır. Buradaki amaç verinin hızlı girilmesinin yanı sıra doğru girilmesini de sağlamaktadır. Bu teknolojiler arasında barkod, Optik Karakter Tanıma (Optical Character Recognition - OCR), akıllı kartlar, ses tanıma, RFID sayılabilir. Depo operasyonlarında bu sistemler yoğun olarak kullanılmaktadır.
  - **Optik Karakter Tanıma (Optical Character Recognition - OCR):** Bir doküman üzerindeki yazıların resminin alınarak yazıya dönüştürülmesini sağlayan bilgisayar programlarıdır. Bu teknoloji sayesinde belgeler üzerindeki



bilgilerin taranarak sisteme metin olarak aktarılması ve daha sonra metin olarak aranıp bulunabilmesini sağlamaktadır.

- **Biyometrik Teknolojiler:** Biyometrik teknolojiler, personel devam sistemi ve geçiş kontrollerinde kullanılan göz tanıma, parmak izi tanıma, avuç içi tanıma gibi sistemlerdir.
- **Ses Tanıma:** Ses tanıma ve metni sese dönüştürme teknolojileri depolarda sipariş toplama işlemlerinde kullanılmaktadır. Sistem personele yapacağı iş konusunda sesli olarak kulaklıkla bilgi verir, personel işlemi yaptıktan sonra mikrofonla sesli olarak doğrular. Bu sayede personel elleriyle el terminali kullanmak yerine iki eliyle toplama yapabilmektedir.
- **Barkod:** Barkod sistemlerinin ilk bileşeni kağıda basılmış ve temsil ettiği ürünü tanımlayacak şekilde kodlanmış barkod etiketleridir. Barkot etiketi üzerinde kodlanmış bilgileri okuyabilen lazer tarayıcı barkod sistemlerinin ikinci bileşenini oluşturmaktadır. Üçüncü ve son bileşen ise barkod etiketlerini yazdıracak bir yazıcıdır (Moselhi & El-Omari, 2006, s. 1735). Kontrol işlemi sırasında barkod etiketleri taranır ve daha sonraki işlemler için veriler bilgisayar sistemlerine girilir. Barkod etiketleri, benzersiz şekilde tanımlanabilen malzeme ve ekipmanlara uygulanabilir. Çakıl gibi dökme malzemeler konteynırlarda saklanabilir ve bir barkot etiketi ile takip edilebilir. Bu etiketler, barkod okuyucular aracılığı ile okutularak stok bilgisine kolayca ulaşılabilir (Moselhi & El-Omari, 2006, s. 1736).



Şekil 49. Barkod

**Kaynak:** Ertek, G. (2012). Lojistik Bilişim Sistemleri. Anadolu Üniversitesi Yayınları.

- **Radyo Frekansları ile Tanımlama Yöntemi (RFID):** RFID sistemi, ürünler üzerine konulan elektronik tanımlama etiketlerinin uzaktan algılanarak okunmasını ve sisteme aktarılmasını sağlayan sistemdir (Görçün, 2013, s. 170). Bu sistemde barkodlarının aksine okuyucuların etiketi görmesine gerek yoktur. Okuyucunun etikete

yaklaşması yeterlidir. RFID sistemleri operasyonların maksimum hızla gerçekleştirilebilmesi için süreç içerisinde manuel olarak gerçekleştirilen faaliyetlerin otomatik olarak yapılmasını sağlamaktadır. Depo sahasına gelen ya da depo sahasından çıkan ürünlere ilişkin verilerin bir operatör tarafından sisteme girilmesi yerine giriş ve çıkış noktalarında yer alan sabit terminaller ürünler üzerinde yer alan elektronik etiketleri okuyarak bilgileri sisteme doğrudan göndermektedir. Elektronik etiketler diğer tanımlama sistemlerine (barkod) göre karşılaştırılamayacak sayıda ve düzeyde bilgiyi içlerinde bulundurabilmektedirler (Chow, Choy, Lee, W. B., & Lau, 2006).

RFID ve diğer bilgi teknolojilerinin kullanılması depo yönetimine aşağıdaki faydaları sağlamaktadır (Görçün, 2013, s. 172):

- Depo iş süreçlerinin sistematik bir yapıda olmasına olanak sağlamaktadır.
- Depo operasyon süreçlerini önemli ölçüde hızlandırmakta, sipariş süresini kısaltmaktadır.
- İnsan faktörü azaltıldığından süreçte söz konusu olabilecek hataları azaltmakta veya ortadan kaldırmaktadır..
- Depo iş gücü tasarrufu sağlayabilmektedir.
- Envanterin anlık izlenmesini ve envantere kayıtlarının anlık ve otomatik olarak gerçekleştirilmesine olanak vermektedir.
- Depolama süreçlerinde söz konusu olabilecek karmaşıklıkları ve karışıklıkları önemli ölçüde ortadan kaldırmaktadır.
- Tedarik zinciri sürecinde aktörler arasında entegrasyonun ve iş birliğinin geliştirilmesine katkı sağlamaktadır.

### **2.5.9. Bilgi Sistemleri**

Teknolojinin gelişmesiyle birlikte depo yönetiminde bilgi teknolojilerinin kullanılması kaçınılmaz olmuştur. Depolarda bilgi sistemi olarak kullanılan sistem depo yönetim sistemidir. Daha önce depoda toplam stok takip edilirken artık depo yönetim sistemleri sayesinde depo içinde ürünlerin hangi adreste olduğunun bilgileri de takip edilmeye başlanmıştır. İlerleyen süreçte depo içindeki adreslerin geçmiş kayıtları tutulmaya başlanmıştır. Bu bilgilerden yararlanarak depo içindeki hareketlerin de optimizasyonunu

yapmak mümkün olmuştur. Depo içindeki hareketlerin optimizasyonu işletmelere kaynaklarını daha etkili ve verimli kullanma imkanı sağlamıştır.

Depo yönetim sistemleri (WMS) tek başına çalışabileceği gibi ERP (Enterprise Resource Planning, Kurumsal Kaynak Planlaması) programlarının bir modülü olarak ya da ERP programlarıyla entegre olarak çalışabilmektedir. Depo yönetim sistemleri üç grupta ele alınmaktadır (Ramaa, Subramanya, & Rangaswamy, 2012):

- **Temel Depo Yönetim Sistemi:** Bu sistem sadece stok ve yer kontrolünü desteklemeye uygundur. Genellikle bilgi kaydetmek için kullanılır. Saklama ve toplama talimatları sistem tarafından oluşturulabilir ve genellikle RF terminallerinde görüntülenebilir. Depo yönetimi bilgileri basittir ve temel olarak iş hacmine odaklanır.
- **Gelişmiş Depo Yönetim Sistemi:** Temel bir WMS tarafından sunulan işlevselliğin üstünde, gelişmiş bir WMS, depodaki mal akışını senkronize etmek için kaynak ve faaliyetler planlayabilir. WMS çıktı, stok ve kapasite analizine odaklanmaktadır.
- **Karmaşık Depo Yönetim Sistemi:** Karmaşık bir WMS ile depo veya depo grubu optimize edilebilir. Her ürün hakkında, nerede bulunduğu (izleme ve takip), hedefin ne olduğuna ve neden (planlama, yürütme ve kontrol) olduğu hakkında bilgi mevcuttur. Ayrıca, karmaşık bir sistem, bir bütün olarak depo operasyonlarını optimize etmeye yardımcı olan ulaşım, yükleme kapısı ve katma değerli lojistik planlaması gibi ek işlevler sunar.

İşletmelerin doğru depo yönetim sistemi (WMS) kullanmaları halinde elde edeceği faydalar aşağıdaki gibidir (Richards, 2014, s. 190):

- Gerçek zamanlı stok görünürlüğü ve izlenebilirliği sağlanır.
- Verimlilikte artış sağlanır.
- Doğru stok bilgisine ulaşılabilir.
- Hatalı toplama ve sevkiyatlarda azalma olur.
- Otomatik besleme yapılabilir.
- İadelerde azalma olur.
- Doğru ve tutarlı raporlama mümkün olur.
- Müşteri talep ve sorularına hızlı cevap verilir.

- Uzaktan bilgi alma kolaylığı elde edilir.
- Müşteri servis seviyesinde artış olur.
- Evrak işlerinde azalma sağlanır.

### 2.5.9.1. Depo Yönetim Sistemi (WMS) Seçimi

Depo yönetimi için piyasada pek çok ulusal ve uluslararası şirketler tarafından yapılmış yazılımlar bulunmaktadır. Ancak yukarıda bahsedilen faydaları elde etmek için işletmeler kendilerine en uygun depo yönetim sistemi yazılımını seçmek zorundadır. Bunun için işletmenin öncelikle ihtiyaçlarını ve işin anahtar gerekliliklerini belirlemeleri gerekmektedir. Bunları belirlerken işletmenin mevcut durumunu, ilerleyen dönemdeki iş planlarını ve gelecekte ortaya çıkacak muhtemel ihtiyaçları göz önüne almalıdır (Richards, 2014, s. 191).

İşletme için doğru WMS seçimi için Business Application Software Developers Association (BASDA) tarafından belirlenen kılavuz adımlar aşağıdaki gibidir (Richards, 2014, s. 194-195):

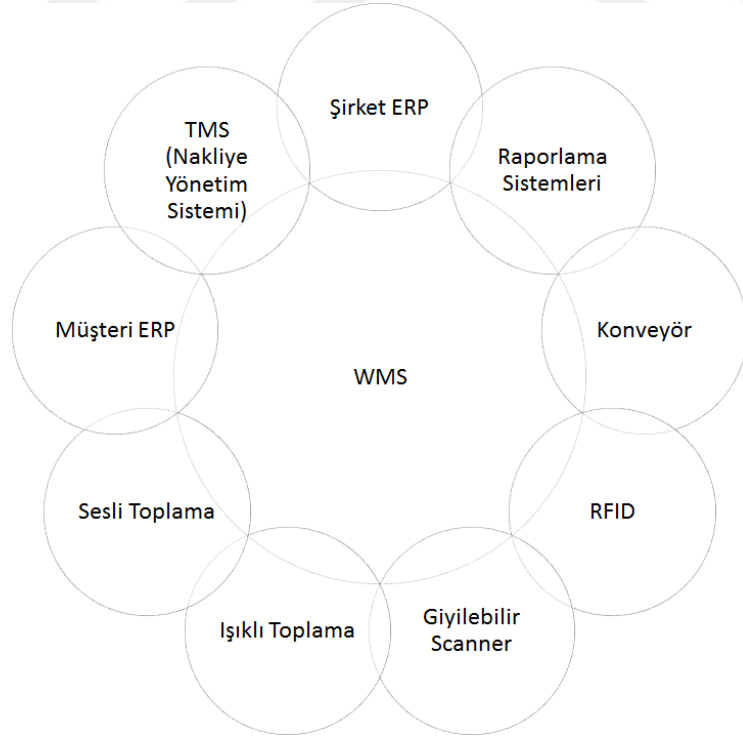
- Proje ekibi oluşturulur. Proje ekibine dahil olan kişilerin finans, satış, üretim, IT ve depo yönetimi konularında uzman kişilerden seçilmesi ve her birinin görev ve sorumluluklarının iyi tanımlanması gerekmektedir.
- Mevcut süreçler tanımlanır, kayıt altına alınır, gözden geçirilir ve geliştirilir. Oluşturulan ekip bütün süreçleri gözden geçirir. Bu süreçte verimsiz ve hatalı prosesler WMS'e dahil edilmeden önce düzeltilir. Hatalı veya verimsiz süreçler hakkında depo ekibi projeye dahil edilerek onların görüşleri alınır. Ayrıca yeni kurulan süreçlerin teknoloji kullanımıyla verimlilik sağlanması ve buna bağlı olarak maliyetlerin azaltılması seçenekleri göz önünde bulundurulur. Süreç tanımlama ve geliştirme aşamasında WMS'in şirket içi departmanlar, tedarikçiler ve müşterileri nasıl etkilediği mutlaka dikkate alınmalıdır.
- Yeni sistem için gerekli olan anahtar fonksiyonların listesi oluşturulur. Burada anahtar fonksiyonlardan kastedilen, işletme için "olmazsa olmaz" konumundaki fonksiyonlardır. Liste önem sırasınca hazırlanır. Bu liste sayesinde ihtiyaçları karşılamayan yazılımlar seçeneklerden çıkartılacak ve zaman kaybı önlenecektir.

- Çalışmaya gelecekteki büyüme planları dahil edilir. İşletmenin gelecekte ulaşmayı hedeflediği veya operasyonlarına dahil etmeyi planladığı alanların titizlikle belirlenmesi gerekmektedir. Örneğin, gelecekte gümrüklü depo olup olmayacağı, birden çok depo olup olmayacağı, çok kullanıcı bir depo olup olmayacağı, depo yönetim sisteminin hangi ERP sistemleriyle çalışacağı, hangi arayüzlerle depo yönetim sisteminin iletişim halinde olacağı veya SKU sayısının ileride kaç olacağı gibi hususların tahmin edilmesi gerekmektedir.
- WMS'in işletmeye sağlayacağı faydalar listelenir. Burada öne çıkan hususlar, işçilikte verimliliğin artması, depo kullanım oranının artması, stok doğruluk oranının artması gibi hususlardır. Bunlar en son yatırım getirisi raporunda belirtilir.
- İşletmenin sektöründe çözüm sağlayan az sayıda tedarikçi seçilir. Tedarikçilerin referans olarak gösterdiği tesisler ziyaret edilir. Operasyonel verimlilik ve WMS'in devreye alınmasıyla elde edilen faydalar hakkında bilgi alınır.
- WMS'in yatırım getirisi (ROI) raporu hazırlanır. Yatırım getirisi hesaplanırken stok ve operasyon doğruluğunun geliştirilmesine bağlı olarak hatalardaki azalma, verimlilikteki artışa bağlı olarak kaynakların ve deponun daha etkin kullanımı, izlenebilirlikteki artışla müşteri servis seviyesindeki yükselme dikkate alınır. Ayrıca WMS satın alınmasıyla birlikte ortaya çıkacak maliyetler de göz önünde bulundurulmalıdır. Bunlar, lisans maliyeti, geliştirme maliyeti, eğitim maliyetleri, destek maliyeti, donanım ve altyapı maliyetleridir. Lisans maliyeti genellikle kullanıcı sayısı, terminal sayısı gibi etkenlerden oluşmakla birlikte farklı modeller de kullanılabilir. Geliştirme maliyeti, WMS yazılımının firmaya özel geliştirmelerinin maliyetini kapsamaktadır. Destek maliyetleri, WMS yazılımını kullanırken ortaya çıkan hataları veya geliştirmeleri kapsamaktadır. Bu maliyet tedarikçiden tedarikçiye değişiklik göstermektedir. Proje başlangıcında mutlaka destek hizmetlerinin içeriği ve maliyet modeli netleştirilmelidir. Donanım maliyeti de WMS kullanılırken gerekli olan bilgisayar, barkod yazıcı, accespoint, el terminali gibi donanımların yatırım ve bakım maliyetleridir. Altyapı maliyetleri ise WMS kullanımı için gerekli olan data hattı ve kablolama gibi altyapı maliyetlerini içermektedir.

### 2.5.9.2. WMS Seçim Kriterleri

Doğru depo yönetim sistemi seçiminde dikkate alınması gereken özellikler aşağıdaki gibidir:

- **Diğer Sistemlerle Entegre Olabilme Yeteneği:** WMS yazılımları tek başına çalışan yazılımlar değildir. Gerek müşteri ile gerekse şirketin kullanmakta olduğu diğer sistemlerle birlikte çalışmak zorundadır. Müşterilerin kullanmakta olduğu veya şirketin kullanmakta olduğu ERP sisteminin yanı sıra şirketin kullanmakta olduğu otomasyon sistemleriyle de birlikte çalışması gerekmektedir. Örneğin, şirketin ERP sisteminden satın alma siparişi girilen bir ürünün depoya girişinin yapılabilmesi için ilgili sipariş bilgisinin otomatik olarak WMS'e gelmesi gerekmektedir. bunun yanı sıra müşteri ERP sisteminden satış siparişi girilen bir ürünün WMS'ten çıkışının yapılabilmesi için ilgili sipariş bilgisinin WMS'e otomatik olarak gelmesi gerekmektedir. Ayrıca eğer depoda konveyör kullanılıyorsa WMS'in bu otomasyona iş emri gönderebilmesi gerekmektedir. Bir WMS yazılımının ilişki içinde olabileceği sistemler Şekil 50'de gösterilmiştir.



Şekil 50. WMS Yazılımının Entegre Olacağı Sistemler

- **Modüler ve Ölçeklendirilebilir Olması:** WMS yazılımının bütün fonksiyonları işletmenin ihtiyacı olmayabilir. Ancak ilerleyen dönemdeki potansiyel ihtiyaçlara bağlı olarak bazı modüllerin daha sonra devreye alınması gerekebilir. Bu açıdan değerlendirildiğinde şirketin sadece ihtiyacı olan modülleri devreye alması hem zaman hem de maliyet açısından faydalı olacaktır. Kullanılmayacak modüllerin devreye alınması şirkete zaman kaybının yanı sıra gereksiz eğitim ve kurulum maliyetlerine neden olacaktır. Bunun yanı sıra henüz canlı olmayan bir sürecin sistem üzerinde kurgulanması sağlıklı olmayacaktır. Öte yandan WMS yazılımı planlanan maksimum sayıdaki kullanıcı sayısı ile çalışabilmelidir. Ayrıca ihtiyaca bağlı olarak çoklu tesis yönetimini de desteklemelidir.
- **Erişim Kolaylığı ve Güvenliği:** Mobil kullanım ve uzaktan çalışmanın öne çıktığı günümüzde WMS'e uzaktan ve güvenli olarak erişim önemli bir kriterdir. Kullanıcılar mobil uygulamalar veya web üzerinden şifreleriyle uzaktan kolayca sisteme erişebilmelidir. Bunun yanı sıra verilerin kolaylıkla alınması önemli bir kriterdir. Performans raporları, stok raporları, stok hareketleri raporları gibi raporları gerekli raporlar arasındadır.
- **Kullanım Kolaylığı:** Seçilen WMS'in kullanıcı dostu olması gerekmektedir. Kullanıcılar kolaylıkla operasyonu gerçekleştirebilmeli, ekranları kolaylıkla okuyabilmelidir. Kullanıcı dostu sistem ekibin daha verimli çalışmasına katkıda bulunacaktır.
- **Standart Sistem:** Seçilen WMS genel kabul görmüş standartlara uygun olmalıdır. Ayrıca müşterilerin kullanmakta olduğu standartlara da uygunluk göz önünde bulundurulmalıdır.
- **İşletmeye Özel İhtiyaçların Karşılanması:** İşletmenin faaliyet alanına özel ihtiyaçlar sözkonusu ise seçilecek WMS bunlara uygun olmalıdır. Örneğin, gümrükleme ihtiyacı varsa veya hızlı tüketim ürünleri sözkonusu ise WMS buradaki ihtiyaçları karşılayabilir seviyede olmalıdır. Lot takibi, seri numarası takibi, son kullanım tarihi kontrolü, ürünlerin birbirleriyle olan etkileşimleri ( koku veya sızma gibi ) dikkate alınması gereken özellikler arasında yer almaktadır.
- **En İyi Depo Uygulamalarına Uygunluk:** BASDA (Business Application Software Developers Association) tarafından belirtilen kriterlere göre en iyi depo

uygulamalarında sistem depo içindeki hareketleri ( paletlerin depolanması, depodan çıkışı, ürünlerin toplanması gibi) optimize etmelidir.

- **Raporlama Fonksiyonu:** Sistemin raporlama fonksiyonu kapsamlı olmalıdır. Ayrıca sistem aksaklıkları da raporlayabilecek altyapıya sahip olmalıdır.





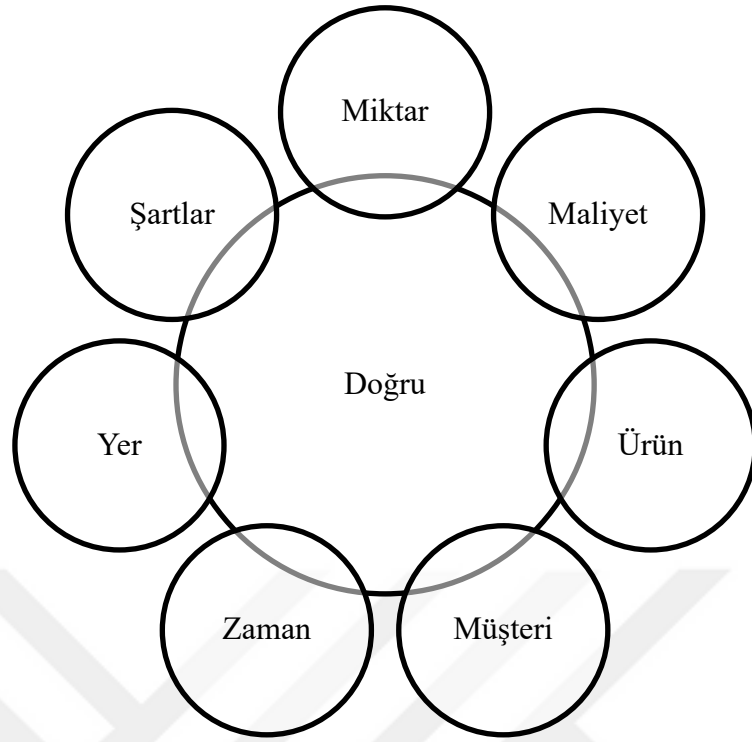
### **3. BÖLÜM: ETKİN DEPO YÖNETİMİ**

Etkin depo yönetimi, teknik ve operasyonel bilgi birikiminin yanı sıra bu bilgi birikiminin toplam sisteme başarılı bir şekilde uygulanmasını temsil etmektedir (Ten Hompel & Schmidt, 2007). Bu bölümde etkin depo yönetimi kapsamında lojistik süreçlerde müşteri hizmetleri, bilgi sistemleri, anahtar performans göstergeleri, depo yerleşimi ve ergonomik yapı, finansal göstergeler, maliyet yönetimi ve stok kontrolüne yer verilmiştir.

#### **3.1. Müşteri Hizmetleri**

Temel olarak lojistikte müşteri hizmetleri, lojistiğin tanımından da hareketle müşteri hizmetleri sipariş verirken kolaylık, sipariş teslim süresinin, teslimatın güvenilirliği ve iyi bir iletişim olarak kabul edilebilir (Kułyk, Michałowska, & Kotylak, 2017).

“ Doğru kaynakların, doğru yerde, doğru zamanda, doğru miktar ve doğru kalitede bulundurulması” olarak tanımlanan lojistik kavramına ilave edilmesi gereken bir diğer husus da “doğru müşteri hizmetleri”dir. Müşteri hizmetleri bakış açısının lojistike dahil edilmesiyle lojistikte doğru olması gereken noktalar Şekil 51’de gösterilmiştir (Rushton, Croucher, & Baker, 2014).



Şekil 51. Müşteri Hizmetlerinin Yedi Doğrusu

**Kaynak:** Rushton, A., Croucher, P., & Baker, P. (2014). The Handbook of Logistics and Distribution Management: Understanding the Supply Chain. Kogan Page Publishers.

Lojistik hizmetlerde işletmeden işletmeye değiştiği halde en geniş tanımıyla müşteri hizmetleri, satış sonrası hizmetler de dahil olmak üzere bir lojistik sistemin bir ürün için zaman ve yer sağlamada ne kadar iyi performans gösterdiğinin ölçüsüdür. Pek çok işletme müşteri hizmetlerini üç şekilde tanımlamaktadır (Lambert & Stock, 1993, s. 111):

- **Faaliyet (Activity):** Lojistik hizmetlerde faaliyetlerin doğru yönetilmesi gerektiği ile ilgilidir. Siparişlerin işlenmesi, irsaliyelerin düzenlenmesi, müşteri şikayetlerinin incelenip dönüş yapılması gibi işlemler bu kapsamdadır. Bir gıda üreticisinin lojistik hizmetlerden beklentisini “siparişlerin girişi, teslimat evraklarının imzalanması, irsaliyelerin düzenlenmesi ve siparişlerin işlenmesi” olarak ifade etmesi bu kapsamda yer almaktadır (Lambert & Stock, 1993). Bu bakış açısı müşteri hizmetlerinin lojistik operasyon açısından tanımlanmasıdır (Kułyk, Michałowska, & Kotylak, 2017).
- **Performans Ölçümü (Performance Measure):** Yapılan faaliyetlerin performanslarıyla ilgilidir. %95 zamanında sevkiyat, 24 saat içinde mal kabullerinin yapılması gibi örnekler bu kapsamdadır. Bir gıda üreticisinin lojistik hizmetlerden beklentisini “siparişlerin alınmasından itibaren 48 saat içinde teslim edilmesi ve

zamanında teslimatın %95 oranında olması” şeklinde ifade etmesi bu kapsamdadır(Lambert & Stock, 1993). Müşteri hizmetlerinin performans ölçümüyle değerlendirilmesi, hizmetin kalite açısından tanımlanmasıdır (Kułyk, Michałowska, & Kotylak, 2017).

- **Şirket Felsefesi (Corporate Philosophy):** Şirket felsefesi yapılan faaliyetler ve bir takım performans ölçüm kriterlerinin ötesindeki toplam şirket felsefesiyle sağlanan uyum ile ilgilidir. Bir gıda firmasının lojistik hizmetlerden beklentisini “firmanın hedeflerine uygun olarak ürünlerin müşterilere tatmin edici olarak sunulması için siparişlerin alınması, teslim edilmesi, irsaliyerin düzenlenmesi gibi bütün işlemleri içeren bütün faaliyetler” olarak tanımlaması bu kapsamdadır(Lambert & Stock, 1993). Müşteri hizmetlerinin bu açıdan değerlendirilmesi ise müşteri hizmetlerinin yönetim tarafından tanımlanmasıdır(Kułyk, Michałowska, & Kotylak, 2017).

### 3.1.1. Müşteri Hizmetlerinin Bileşenleri

Müşteri hizmetlerinin bileşenleri müşteri taleplerine bağlı olarak şirketten şirkete değişmekte olduğu halde bir kısmı çoğu işletmede ortak olarak kullanılmaktadır. Müşteri hizmetlerinin bileşenleri üç grupta ele alınmaktadır. Bunlar işlem öncesi (pretransaction), işlem (transaction) ve işlem sonrası (posttransaction) bileşenleridir (Lambert & Stock, 1993, s. 114):

- **İşlem Öncesi (Pretransaction) Bileşenler:** İşlem öncesi bileşenler lojistik faaliyetin dışında ve rutin dışı işlemler olmasına rağmen lojistik için son derece önemlidir. Bu bileşenler aşağıdaki gibidir:
  - **Yazılı Müşteri Servis Politikası:** Yazılı müşteri servis politikası müşteri ihtiyaçlarının belirlenmesi, servis seviyelerinin tanımlanması, performans raporlarının içeriklerinin kim tarafından hangi sıklıkla kime raporlanacağını içermektedir.
  - **Müşteri Hizmet Bildirim Politikası:** Müşterinin sunulan hizmet veya ürünü doğru anlaması müşteri memnuniyetindeki en önemli unsurdur. Müşterinin ürün veya hizmetten beklentisininin sunulandan farklı olması memnuniyetsizliğe neden olmaktadır. Bu nedenle sunulan hizmet ve ürün

detaylarını belirten yazılı bir doküman hazırlamak hem tedarikçi hem de müşteri açısından önemlidir. Bu dokümanda taahhüt edilen hizmet veya ürün sağlanamadığı zaman nasıl hareket edileceği de yazılmalıdır.

- **Organizasyon Yapısı:** Her ne kadar başarılı bir müşteri hizmetleri elde etmek için en uygun organizasyon yapısı konusunda net bir tanım olmasa da tanımlı bir organizasyon yapısına ihtiyaç olduğu kesindir. Organizasyon yapısının tanımlanması ile fonksiyonlar arasındaki iletişim düzenlenmekte ve fonksiyonların sağlıklı ve uyum içinde çalışması sağlanmaktadır. İşletme müşterileriyle ilgili kişilerin iletişim bilgilerini paylaşmalı ve müşteriler bir problem yaşadığı zaman kiminle iletişime geçeceğini bilmelidir.
- **Sistem Esnekliği:** Sistemin etkili çalışabilmesi için her türlü beklenmedik durumda ( yağış, hammadde kıtlığı, enerji kesintisi vb. ) çalışabilmesi için esnekliğe ihtiyacı vardır.
- **Servis Yönetimi:** Müşteri servislerinin hizmetlerinin sağlıklı çalışabilmesi ve müşterinin envanter yönetimini geliştirmesi için eğitim kitapçıkları ve seminerler düzenlenmelidir.
- **İşlem (Transaction) Bileşenleri:** İşlem bileşenleri doğrudan lojistik operasyonun müşteri hizmetleriyle ilgilidir. Bu bileşenler daha çok görülmekte ve bu bileşenlerin satışa doğrudan etkisi bulunmaktadır.
  - **Stok Seviyesi (Yok Satma Seviyesi):** Yok satma seviyesi ürünün bulunabilirliğini göstermektedir. Yok satma seviyesi ürün ve müşteri bazında ölçülmeli ve kayıt altına alınmalıdır. Bu sayede problemin kaynağı ve çözümü bulunabilir. Ürünler yok sattığı zaman müşteriler ikame ürün talep edebilmekte ya da ürün stoklara girdiği zaman hızlı teslimat istemektedir.
  - **Sipariş Bilgisi:** Sipariş bilgileri konusunda müşteriler doğru ve hızlı bir şekilde bilgilendirilmelidir. Bu bilgiler içinde stok durumu, tahmini seviye ve teslimat saat ve tarihleri ve yok satma (stok out) nedeniyle oluşan bakiye siparişler bulunmalıdır. Bakiye siparişler, nedenleri, karşılama süreleri gibi veriler müşteri ve ürün bazında takip edilmeli ve sistemin performansı ölçülmelidir.
  - **Sipariş Döngüsü:** Sipariş döngüsü, bir siparişin müşteri tarafından verilmesinden teslimatın yapılmasına kadar geçen süreyi ifade etmektedir. Bu

süreç iletişime geçilmesiyle başlar ve siparişin alınması (mail, telefon, EDI vb.), işlenmesi, toplanması, kontrol edilmesi, paketlenmesi ve teslimatı gibi pek çok işlemi içermektedir. Ancak müşteri açısından bakıldığında toplam sipariş döngüsü önemlidir. Bu nedenle her bir alt süreç izlenmeli ve toplam döngüdeki farklılıklar tespit edilmelidir.

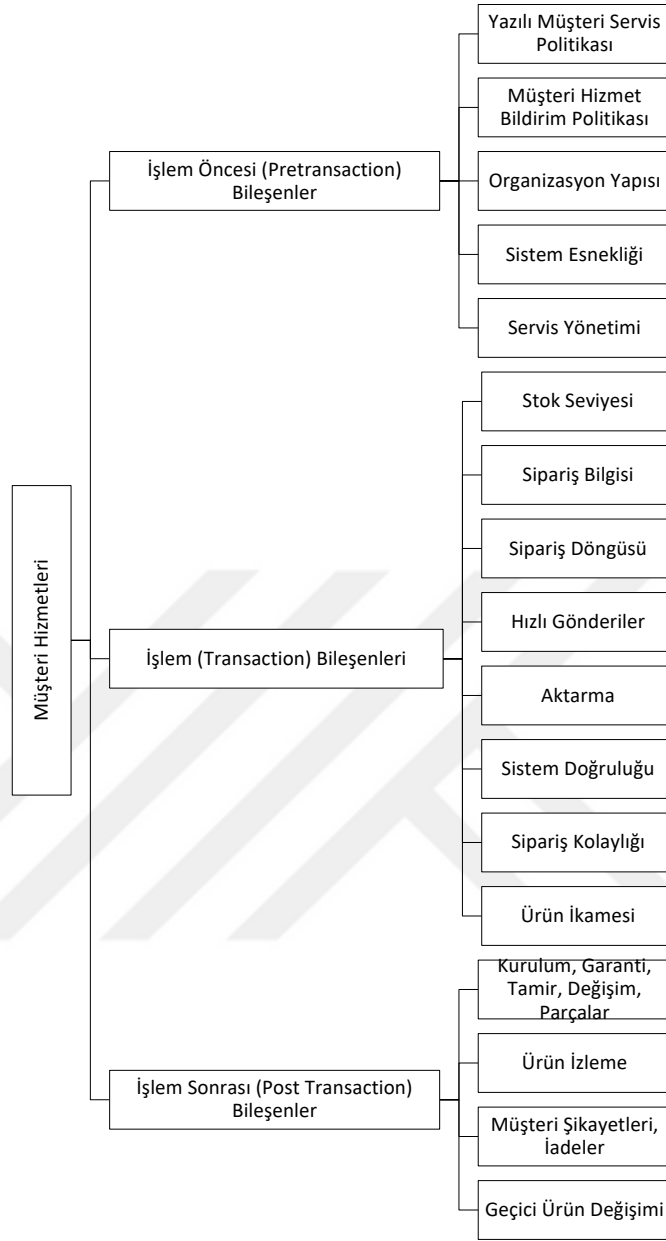
- **Hızlı Gönderiler:** Hızlı gönderiler sipariş döngüsü standarda göre daha kısa olan teslimatlardır. Bu teslimatların maliyeti daha yüksek olmasına rağmen, teslimatın yapılmamasının müşterilere maliyeti daha fazla olduğu durumlarda müşteriler tarafından tercih edilmektedir. Hızlı gönderi işleminin hangi müşteriler için yapılacağı ve hangi müşterilere yapılmayacağına yönetim tarafından belirlenmesi önemlidir.
- **Stok Aktarma:** Stok aktarma yok satmayı önlemek için farklı lokasyonlar arasında ürünlerin taşınmasını ifade etmektedir.
- **Sistem Doğruluğu:** Stok doğruluğuna etki eden her türlü hata hem üretici hem de müşteri için ilave maliyetlere neden olmaktadır. Bu nedenle hatalar kayıt altına alınmalı ve yüzdesel olarak kontrol edilmelidir.
- **Sipariş Kolaylığı:** Sipariş kolaylığı müşterilerin sipariş verirken karşılaştığı zorluk seviyesini ifade etmektedir. Problem sipariş formundan veya kullanılan terminolojinin standart olmamasından kaynaklanabilir. Her iki durum da hatalara ve zayıf müşteri ilişkilerine neden olmaktadır. Hatalı siparişlerin toplam siparişlere oranları kayıt altına alınmalı ve takip edilmelidir. Problemler sürekli müşterilerle görüşülerek çözümlenmelidir.
- **Ürün İkamesi:** Ürün ikamesi, aynı ürün yerine farklı ebatta başka biri ürünün verilmesi veya aynı ya da daha iyi bir ürünün verilmesiyle sağlanmaktadır. İkame ürün verme oranı da sürekli takip edilmeli ve minimize edilmelidir. Başarılı ikame ürün verilmesi için de müşteri ve üreticinin sürekli ve sağlıklı bir iletişimi olması gerekmektedir.
- **İşlem Sonrası (Post Transaction) Bileşenler:** İşlem sonrası bileşenler ürün satıldıktan sonra ürünü destekleyen bileşenlerdir. Bunlar;
  - **Kurulum, Garanti, Tamir, Değişim, Yedek Parçalar:** Müşterinin bir ürünü almak için karar verirken göz önünde bulundurduğu önemli kriterlerden birisi de bu kriterdir. Bunun için ürün satılırken ürünün fonksiyonlarının müşteri tarafından görülmesi ve beklentisini karşıladığına

inanması, yedek parça ve tamir desteğine kolay ulaşması, ürüne ait yeterli dokümana ulaşabilmesi ve yetkililerce teyit edilmiş garantisinin bulunması gerekmektedir.

- **Ürün İzleme:** Ürün izlenebilirliği müşteri hizmetleri için önemli kriterlerden birisidir. Hukuki açıdan sıkıntı yaşamamak için işletmeler herhangi bir tehlikeli ürün söz konusu olduğu zaman problem tespit edilir edilmez ürünleri piyasadan toplayabilmelidir.
- **Müşteri Şikayetleri, İadeler:** Genellikle lojistik sistemler ürünleri tek yönde müşteriye doğru taşımak için tasarlanmaktadır. Buna rağmen hemen hemen her zaman ürünler müşteriden geri dönmekte ve sıra dışı elleçleme nedeniyle yüksek maliyetler ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle, işletmeler müşteri şikayet ve iadelerini nasıl çözeceğini tanımlamalıdır. Aynı zamanda işletme şikayet ve iadeler hakkındaki bilgileri sürekli izleyerek ürün geliştirme, pazarlama, lojistik ve diğer departmanların birlikte çalışmasını sağlamalıdır.
- **Geçici Ürün Sağlanması:** Geçici ürün sağlanması bir ürün satıldıktan sonra veya tamir için alındıktan sonra ürün gelene kadar müşteriye geçici olarak bir ürün sağlanmasını ifade etmektedir.

Müşteri hizmetleri aynı zamanda çok işlevli olarak dört boyutta ele alınmaktadır. Buradaki amaç müşteriye olan hizmetin kesintisiz olarak sunulması için müşteri hizmetlerinin bütün bileşenlerinin birlikte çalışmasıdır. Bu yaklaşımın ana sonuçlarından birisi lojistik anlamda genel önlemlerin alınmasını sağlamasıdır. Çok fonksiyonlu dört boyut aşağıdaki gibidir (Rushton, Croucher, & Baker, 2014):

- Zaman: Termin süresi içinde siparişlerin karşılanması,
- Güvenilirlik: Taahhüt edilen süre içinde siparişlerin tam ve hasarsız teslim edilmesi,
- İletişim: Sipariş alma kolaylığı ve müşteriye cevap verme süresinin hızlı olması,
- Esneklik: Müşterinin değişen ihtiyaçlarını tanıma ve buna cevap verme becerisi.



**Şekil 52.** Müşteri Hizmetleri Bileşenleri

**Kaynak:** Lambert, D. M., & Stock, J. R. (1993). Strategic Logistics Management. Madison: Irwin, s.114

Lojistik hizmetlerde ve depo yönetiminde müşterilerin memnuniyetine etki eden pek çok kriter olmakla birlikte bunlar içinde öne çıkanlara aşağıdaki gibidir (Şahin, 2010, s. 23):

- Zamanında Teslim
- Sipariş Karşılama Oranı
- Ürünün Durumu
- Doğru Dokümantasyon

Müşterilerin beklentileri siparişlerinin zamanında teslim edilmesi, siparişlerinin karşılanması, uygun miktar ve kalitede teslimatların yapılması ve yapılan işlemlerin raporlarının doğru yapılmasıdır (Şahin, 2010, s. 24).

### **3.1.2. Müşteri Hizmetleri Stratejilerinin Kurgulanması**

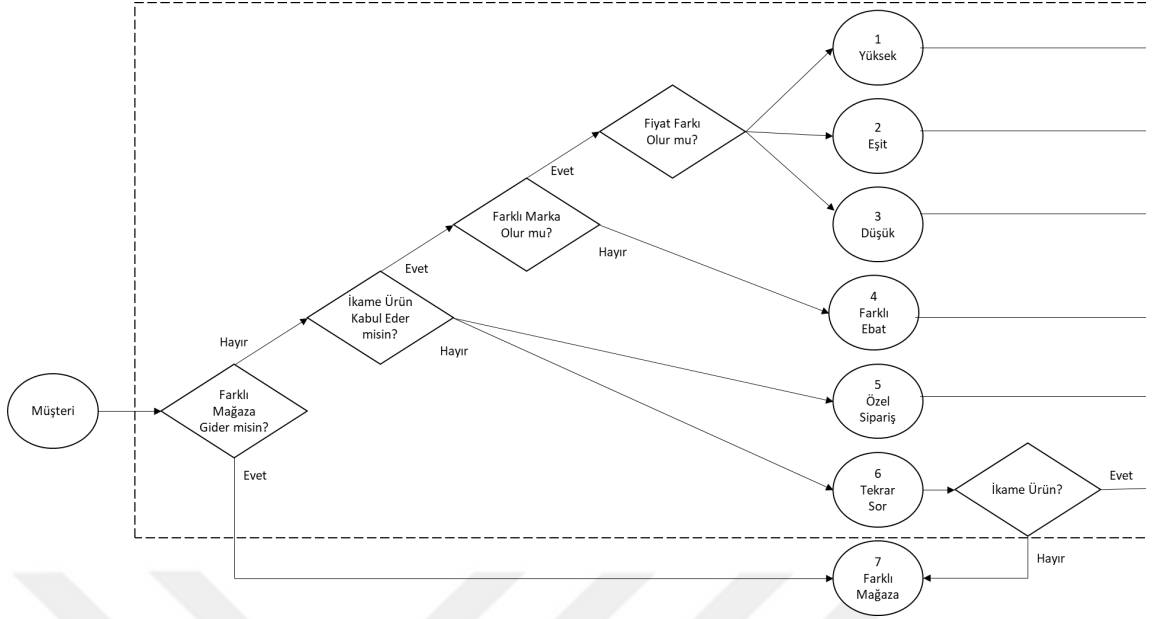
Bir firmanın bütün pazarlama çalışmalarını kötü tasarlanmış bir müşteri hizmetleri politikası etkisiz hale getirebilir. Buna rağmen müşteri hizmetleri pazarlama çalışmalarının unutulmuş bir bileşenidir. Pazarlama çalışmaları genellikle müşterinin neyi istediğinden ziyade sektörün normları, yönetimin kararları ve geçmiş uygulamalar üzerine kurulmaktadır. Öte yandan müşteri hizmetlerine gereğinden fazla önem verilmesi işletmenin karlılığını azaltmaktadır. Bu nedenle müşteri ihtiyaçlarının göz önünde bulundurulduğu genel pazarlama stratejileri ve uzun dönemli karlı amaçlar doğrultusunda müşteri ilişkileri politikasının belirlenmesi gerekmektedir. Bu konuda farklı stratejiler olsa da en faydalısı aşağıdaki dört yöntemdir (Lambert & Stock, 1993, s. 119):

- Yok satmalara (stock out) karşı müşteri reaksiyonlarının bilgisine dayalı olarak kanal hizmet seviyesinin belirlenmesi
- Maliyet – Gelir dengelemeleri
- Müşteri hizmetlerinde ABC analizleri
- Müşteri hizmetleri denetimleri

### **Müşterilerin Yok Satma (Stock Out) Tepkileri**

İşletmelerin bulunduğu sektöre göre müşterilerin yok satmaya verdikleri tepkiler değişmektedir. Bazı durumlarda müşteriler muadil ürün, farklı marka veya farklı mağazaya gitme gibi yolları izlerken bazı durumlarda satın almadan tamamen vazgeçmekte ve alternatiflerini değerlendirmektedir. Bu durum işletmeler için tamamen kayıp olarak ortaya çıkmaktadır (Lambert & Stock, 1993, s. 120).





Şekil 53. Yok Satma Süreci Analizi

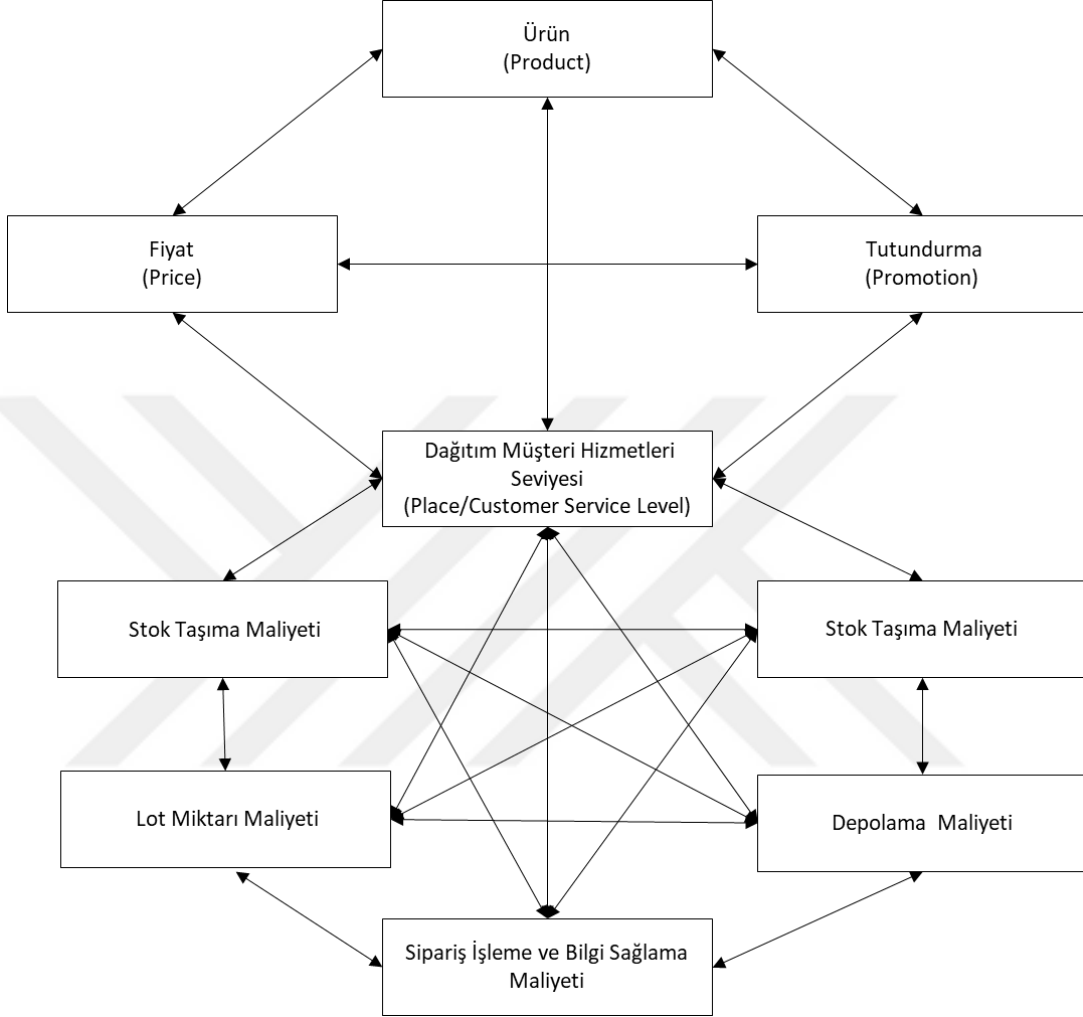
**Kaynak:** Lambert, D. M., & Stock, J. R. (1993). Strategic Logistics Management. Madison: Irwin, s.119

Şekil 53 bir yok satma durumunda tüketicinin izlediği yolu göstermektedir. Tüketici bir mağazaya girdiği zaman istediği ürün mağazada olmadığı takdirde öncelikle bu ürünü başka bir mağazada bulup bulamacağını düşünmektedir. Eğer başka mağazaya gitmek istemezse ikame ürün arayışına girmektedir. İkame ürün istemediği takdirde özel sipariş vermekte bazen de başka mağazaya gitmeyi tercih etmektedir. İkame ürün istediği takdirde ya farklı marka aynı ürün veya aynı marka farklı ebat seçebilmektedir. Bu noktada fiyat değerlendirmesi devreye girmekte, fiyatı da dikkate alarak ürün seçmektedir.

### Maliyet – Gelir Dengelemeleri

Taşıma, depolama, sipariş işleme, bilgi sistemleri, üretim kuruluşları, satın alma, stok yönetimi gibi tüm lojistik faaliyetleri bir işletmenin müşteri hizmetleri maliyeti olarak görülebilir. Şekil 54’te gösterilmekte olan lojistik maliyet dengesini yakalamak için entegre bir lojistik sistem kurulması gerekmektedir. Maliyeti minimize etmek için yönetim belirtilen müşteri hizmet seviyesini sağlayacak şekilde toplam lojistik maliyetini düşürmek zorundadır. Benzer şekilde artan müşteri hizmet seviyesinin maliyeti, artan satış ile birlikte değerlendirilmelidir. Örneğin, mevcutta %95 zamanında teslim ile hizmet verilen bir müşterinin zamanında teslim oranını %98’e çıkarmak için katlanılan lojistik maliyet,

%98'e çıkılmasının pazarda ne kadar satışları artıracığı ile birlikte değerlendirilmelidir (Lambert & Stock, 1993).



Şekil 54. Lojistik Sistemlerde Maliyet Dengeleri

Kaynak: Lambert, D. M., & Stock, J. R. (1993). Strategic Logistics Management. Madison: Irwin, s.120

### Müşteri Hizmetlerinde ABC Analizleri

Müşteri hizmetlerinde kullanılan ABC analizi, stok yönetiminde kullanılan ABC analize benzer bir yapıdadır. Bu yaklaşımın temelindeki mantık, bazı müşteriler diğerlerine göre daha fazla kar oluşturmaktadır. Bu nedenle işletmeler daha fazla karlılık sağlayan müşteri-ürün kombinasyonuna daha yüksek müşteri hizmet seviyesi sunmalıdır. Bu değerlendirmede mevcut durumun yanı sıra gelecekte durum da göz önünde bulundurulmalıdır.

potansiyel ürün ve müşteriler de dikkate alınmalıdır. Tablo 16 müşteri-ürün kombinasyonunda verilmesi gereken öncelikleri belirtmektedir ( Lambert & Stock, 1993, s. 126).

**Tablo 16.** Müşteri -Ürün Kombinasyon Matriksi

Müşteri Sınıflandırması	Ürün			
	A	B	C	D
I	1	2	6	10
II	3	4	7	12
III	5	8	13	16
IV	9	14	15	19
V	11	17	18	20

**Kaynak:** Lambert, D. M., & Stock, J. R. (1993). Strategic Logistics Management. Madison: Irwin, s.126

Tablo 16 şu şekilde yorumlanabilir: A ürün grubu firmanın en karlı ürünü olduğu halde A ürünü toplam ürünler arasında düşük bir kısmı temsil etmektedir. D ürünü ise en az karlı ürün olduğu halde toplamın sipariş kalemlerinin %80'ini oluşturmaktadır. Müşteriler açısından incelendiğinde ise 1.gruptaki (I) müşteriler en karlı müşteriler olduğu halde sipariş satırlarının daha azını oluşturmakta, 5. gruptaki (V) müşteriler ise sipariş satırlarının çoğunu oluşturduğu halde karlılığı düşük müşterilerdir. Buradan hareketle müşteriler ve ürünler aşağıdaki şekilde gruplandırılabilir. Oluşturulan gruplara göre hem stok bulundurma, hem teslim süresi hem de sipariş karşılama standartları belirlenebilir (Lambert & Stock, 1993, s. 127). Bu kapsamda oluşturulan matris Tablo 17'deki gibidir.

**Tablo 17.** Müşteri-Ürün Hizmet Düzeyi Matriksi

Öncelik Aralığı	Stok Bulundurma	Teslim Süresi	Sipariş Karşılama
	Standardı		Oranı
1-5	100,0%	48	99%
6-10	97,5%	72	97%
11-15	95,0%	96	95%
16-20	90,0%	120	93%

## **Müşteri Hizmetleri Denetimleri**

Müşteri hizmetleri denetimleri, müşteri hizmet seviyesinin durumunu tespit etmek, karşılaştırmak ve müşteri hizmet politikalarına etkilerini belirlemek için yapılmaktadır. Denetim prosedürleri dört aşamada yapılmalıdır: dış denetim, iç denetim, potansiyel çözümlerin tespiti ve müşteri servis seviyesinin kurulması(Lambert & Stock, 1993, s. 128).

### **Dış Denetim**

Müşteri hizmetlerinin dış denetime tabi tutulmasının iki amacı vardır. Bunlar, müşterilerin ürünleri almaya karar verirken müşteri hizmetlerinin hangi bileşenine önem verdiğinin tespit edilmesi ve pazardaki diğer firmalar tarafından sunulan hizmetlerin müşteriler tarafından nasıl algılandığının tespit edilmesidir. Müşteriler için en önemli servis kalemleri belirlenmelidir. Müşterilerle görüşülerek müşteri hizmetlerinin değişkenleri belirlenmelidir. Değişkenler kesinlikle firmaya ve içinde bulunulan döneme göre değişmektedir. Bu nedenle farklı firmalar tarafından veya daha önce yapılan çalışmalar aynen kullanılmamalıdır(Lambert & Stock, 1993, s. 128).

Müşterilerle çalışma yapılırken soru listesi (anket) çok önemlidir. Bu konuda pek çok spesifik çalışma yapılmış olup ana hatlarıyla dikkat edilmesi gereken noktalar aşağıdaki gibidir:

- Amaç ve hedef açıkça belirtilmelidir.
- İhtiyaç duyulan spesifik bilgiler belirlenmelidir.
- En uygun araştırma türü seçilmelidir.
- Anketi üstlenmek için gerekli kaynaklar belirlenmelidir
- Ankete kimlerin cevap vermesi gerektiği belirlenmelidir.
- Araştırmayı kimin yapacağı belirlenmelidir.
- Temel müşteri / pazar bölümleri tanımlanmalıdır.
- Dahil edilecek kilit hizmet unsurlar tanımlanmalıdır.
- Soru ve cevap formatı belirlenmelidir.
- Analiz ve raporlama formatı tasarlanmalıdır.
- Örneklemin büyüklüğü ve seçimi belirlenmelidir.
- Pilot çalışma yapılmalıdır.

- Nihai çalışma üzerinden uygulanmalıdır.

Dış denetim sonucu ortaya çıkan sonuçlar, müşterilerin aldıkları hizmete dair algılarını göstermektedir. Bu sonuçlar, sağlanan hizmetin performansı ile mutlaka karşılaştırılmalıdır. Bazı durumlarda müşteriler kendilerine sağlanan hizmetin farkında olmayabilir veya yönetim sistemleri sağlanan hizmetin performansını hatalı ölçüyor olabilir(Lambert & Stock, 1993, s. 130-133).

## **İç Denetim**

İç denetim firmanın mevcut durumunu tespit için yapılmakta olup değişimlerin müşteri hizmetleri politikalarına nasıl etki ettiğini göstermektedir. İç denetimin asıl amacı müşterilerin beklentileriyle firmanın uygulamaları arasındaki uyumsuzluğu tespit etmektir. Aynı zamanda müşterilerin sunulan hizmet hakkındaki algılarının tespiti açısından da önemlidir. Bazı durumlarda hizmetin kalitesini artırmak yerine müşterilerin algılarını değiştirmek gerekmektedir. Müşteri hizmetlerinin iç denetimi aşağıdaki sorulara cevap aramalıdır(Lambert & Stock, 1993, s. 133):

- Müşteri hizmetleri seviyesi firma içinde nasıl ölçülmektedir?
- Ölçü birimleri nelerdir?
- Performans standartları ve hedefleri nelerdir?
- Mevcut başarı hedefleri ve gerçekleştirme düzeyleri nelerdir?
- Müşteri hizmetleri iç raporlama sistemi nasıldır?
- İşletmenin her bir fonksiyonu (lojistik, pazarlama vb.) müşteri hizmetini nasıl algılıyor?
- İletişim ve kontrol anlamında fonksiyonlar arası ilişki nedir?

## **Potansiyel Çözümlerin Belirlenmesi**

İç ve dış denetim sonuçlarının yönetim tarafından incelenmesi ve değerlendirilmesi işletmeye stratejilerini belirlemede yardımcı olacaktır. Ancak bu tek başına yeterli değildir. Söz konusu sonuçların rakipleriyle kıyaslanması ve rekabet avantajlarının belirlenmesi gerekmektedir. Örnek olarak Tablo 18'de rakibe göre kıyaslama yapılmıştır(Lambert & Stock, 1993, s. 135).

**Tablo 18.** Müşteri Hizmetleri Önem ve Performans Değerlendirme Tablosu

No	Özellik	Performans Değerlendirme			
		Önem	A Firması	B Firması	Göreceli Performans
1	Sipariş Doğruluğu	6,42	5,54	5,65	-0,11
2	Acil siparişleri karşılama süreci	6,25	4,98	5,23	-0,25
3	Şikayetlere karşı aksiyon alma	6,07	4,82	5,28	-0,46
4	Sipariş teslim zamanı tahmin doğruluğu	5,92	4,53	4,73	-0,20
5	Zamanında sevk oranı	5,69	5,29	5,27	+0,02
6	Hatalı işlemleri düzeltme hızı	5,34	4,64	4,90	-0,26
7	Paket sipariş seçeneği	4,55	5,03	4,15	+0,88
8	Sipariş teslim sıklığı	4,29	5,07	5,03	+0,04
9	Pazarda bulunan sipariş işleme personel sayısı	3,58	5,33	5,21	+0,12
10	Sistem entegrasyonu	2,30	4,07	3,53	+0,54

Sözkonusu tablo çerçevesinde işletmeler önem ve performans olmak üzere iki boyutlu bir tablo oluşturur.

**Tablo 19.** Performans Analiz Matrisi

		Rekabet Dezavantajı	Rekabet Eşitliği	Rekabet Avantajı		
ÖNEM	7	Önemli Zayıflık	2* *3 *4 *6	Önemli Güçlülük *1 *5	YÜKSEK	
				*7 *8 *9	ORTA	
	1	Önemsiz Zayıflık	*10	Önemsiz Güçlülük	DÜŞÜK	
		-3,0	-1,0	+1,0	+3,0	

## GÖRECELİ PERFORMANS

Oluşturulan tabloya göre işletme zayıf ve güçlü yönlerini tespit eder ve politika ve stratejilerini buna göre oluşturur. Bu noktada ortaya çıkan 9 farklı duruma göre 9 aksiyon ortaya çıkmaktadır:

- Yüksek önem ve yüksek performans: Mevcut durum muhafaza edilerek geliştirilir.
- Yüksek önem ve orta performans: Servis seviyesi geliştirilmelidir.
- Yüksek önem ve düşük performans: Kesinlikle servis seviyesi yükseltilmelidir.
- Orta önem ve düşük performans: Servis seviyesi geliştirilmelidir.
- Orta önem ve orta performans: Servis seviyesi muhafaza edilmelidir.
- Düşük önem ve düşük performans: Servis seviyesi muhafaza edilmelidir.
- Orta önem ve yüksek performans: Servis seviyesi muhafaza edilebilir ya da düşürülebilir.
- Düşük önem ve orta performans: Servis seviyesi muhafaza edilebilir ya da düşürülebilir.
- Düşük önem ve yüksek performans: Servis seviyesi muhafaza edilebilir ya da düşürülebilir.

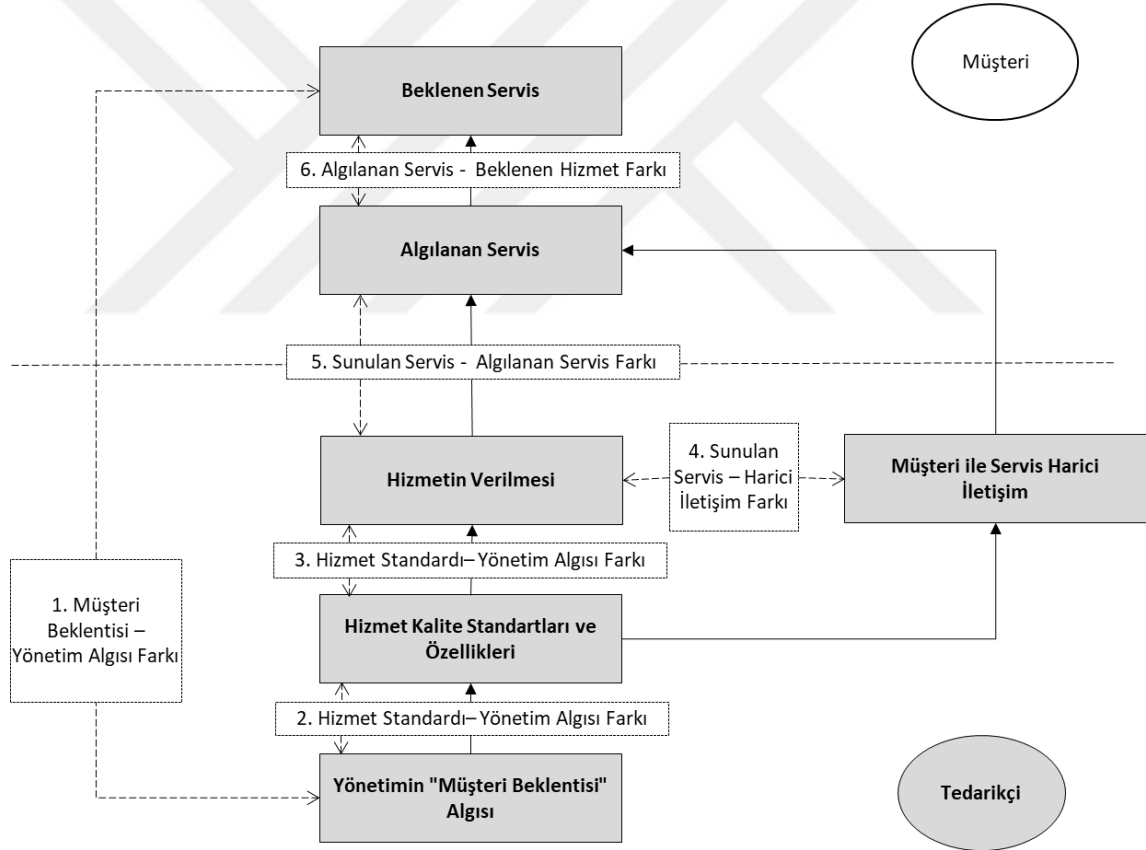
### Müşteri Servis Seviyelerinin Belirlenmesi

Denetimlerin tüm süreçleri tamamlandıktan sonra denetim prosedürünün son aşaması olan müşteri hizmetleri performans standartlarının belirlenmesidir. Müşteri türü, coğrafi bölge, dağıtım kanalı gibi farklı segmentlere göre servis seviyelerinin yönetim tarafından belirlenmesi gerekmektedir. Belirlenen hedeflerin çalışanlar ve ilgililerle paylaşılması bir ihtiyaçtır. Aynı çerçevede şirketin stratejileri belirlenir ve belirlenen periyodlarla toplantılar düzenlenir. Zaman içinde müşterilerden veriler toplanarak bu toplantılarda değerlendirilir(Lambert & Stock, 1993, s. 135).

Müşteri hizmetlerinde yapılan ölçümlerde müşterinin beklediği ve algıladığı hizmet düzeyleri de etkili olmaktadır. Diğer bir ifadeyle müşterinin hizmet kalitesi algısını beklediği hizmet seviyesi ile aldığı hizmet seviyesi arasındaki fark belirlemektedir. Beklediğinden daha yüksek standartlarda bir hizmet almışsa memnun olacak, daha aşağıda bir

hizmet almışsa memnun olmayacaktır. Sözkonusu aradaki fark “servis kalite farkı” olarak ifade edilmektedir. Bununla birlikte bir takım farklılıklar meydana gelecektir. Bu farklılıklar azaltıldığı ölçüde müşteri memnuniyeti artacaktır (Rushton, Croucher, & Baker, 2014):

- Fark-1: müşteri beklentisi ile yönetimin algısı arasındaki fark
- Fark-2: hizmet standardı– yönetim algısı farkı
- Fark-3: hizmet standardı– yönetim algısı farkı
- Fark-4: sunulan servis – harici iletişim farkı
- Fark-5: sunulan servis - algılanan servis farkı
- Fark-6: algılanan servis - beklenen hizmet farkı



Şekil 55. Müşteri Hizmetleri ve Farklılıklar

**Kaynak:** Rushton, A., Croucher, P., & Baker, P. (2014). The Handbook of Logistics and Distribution Management: Understanding the Supply Chain. Kogan Page Publishers.

Müşteri hizmetlerinde yapılan tüm çalışmalara rağmen bazı işletmelerde müşteri hizmetleri stratejileri başarısız olmaktadır. Başarısızlığın temelinde aşağıdaki hususlardan biri veya birkaçı bulunmaktadır (Lambert & Stock, 1993):



- Müşteri hizmetlerinin doğru tanımlanmaması,
- Müşteri karlılığını gözden kaçırmak,
- Gerçekçi olmayan müşteri hizmetleri politikaları,
- Başarısız araştırmalar,
- Müşteri hizmetleri maliyetlerini gözden kaçırmak,
- Satış teşviki olarak müşteri hizmetlerini kötüye kullanma,
- Yetki çizgilerinin net olmaması,
- Müşteri hizmetleriyle depo sayısını aynı kefeye koyma,
- Sistemi düzenleyerek büyümek yerine işin miktarını artırarak büyümek,
- Eğitimsiz ve yetersiz personel ile çalışmak,
- Satıcıların pazarını yanlış okumak.

Başarılı bir müşteri hizmetleri stratejisi belirlenirken bu hususlar göz önünde bulundurulmalı ve öncelikle müşteri hizmetleri stratejilerinin önündeki engeller kaldırılmalıdır.

### **3.2. Bilgi Sistemleri**

Depo verimliliğini artırmak ve maliyetleri düşürmek için depo kaynaklarının etkili ve verimli kullanılması önemlidir. Buna etki eden önemli kalemlerden birisi binlerce ürün için en uygun depolama yerlerinin belirlenmesidir. Buna etki eden pek çok etken bulunmaktadır. Sipariş toplama yöntemi, siparişlerin yapısı, deponun yerleşimi, ürünlerin özellikleri, boşluk ihtiyacı bunlardan bazılarıdır. Elleçlenen ürün miktarının çokluğu, işlemlerin karmaşıklığını, süreçlerin ve kaynakların sürekli izlenme ihtiyacı bilgi sistemlerinin kullanılmasını kaçınılmaz kılmaktadır. Depo süreçlerinin karmaşıklığı arttıkça depo yönetim ihtiyacı ortaya çıkmakta ve süreçlerin ve kaynakların izlenmesi mümkün olmaktadır. Depo yönetim sistemlerine veri girişleri manuel olarak yapılabileceği gibi barkod, RFID vb. teknolojilerle de gerçek zamanlı olarak da sağlanmaktadır (Ramana, Subramanya, & Rangaswamy, 2012).

Depo yönetim sistemleri işletmelere stok doğruluğunu arttırmak, kullanılan iş gücünü azaltmak ve çevrim sürelerini azaltarak müşteri servis seviyesini arttırmak gibi faydalar sağlamaktadır. Ayrıca stok miktarının azaltılmasına ve depo kullanım verimliliğinin artmasına katkıda bulunmaktadır. Bunun yanı sıra mal kabul süreçlerinin sağlıklı işlenmesini,

doğru mal kabul oranının artmasına katkıda bulunmakta, eminiyet stok seviyesinin sürekli kontrol edilmesini sağlamaktadır(Ramaa, Subramanya, & Rangaswamy, 2012).

Depo yönetiminde bilgi sistemleri kullanımının pek çok faydası bulunmaktadır. Yapılan çalışmalarda depo yönetim sistemi kullanımı ile deponun daha etkin ve verimli kullanıldığı belirtilmektedir.

**Tablo 20.** Depo Yönetimi Sistemi Kullanımı

Süreç	WMS Olmadan	WMS
<b>1. Mal Kabul</b>		
Randevulu Mal Kabul	Yok	Var
Mal Kabul Planlaması	Yok	Var
Gelecek Ürün Bilgisine Göre Planlama	Yok	Var
<b>2. Yerleştirme</b>		
Yer Tahsisi	Rastgele	Algoritma ile
FIFO/FEFO Takibi	Yok	Var
<b>3. Toplama</b>		
Toplama Doğruluğu	Düşük	Yüksek
Toplama Sıralaması	Yok	Var
Siparişleri Çoklu Toplama	Yok	Var
<b>4. Toplam Süre</b>		
	<b>Yüksek</b>	<b>Düşük</b>
<b>5. İzlenebilirlik</b>		
	<b>Yok</b>	<b>Var</b>
<b>6. Kapasite Kullanımı</b>		
	<b>Düşük</b>	<b>Yüksek</b>
<b>7. İşgücü Kullanımı</b>		
	<b>Yüksek</b>	<b>Düşük</b>

**Kaynak:** Ramaa, A., Subramanya, K. N., & Rangaswamy, T. M. (2012). Impact of Warehouse Management System in a Supply Chain. *International Journal of Computer Applications*, 54(1).

Tablo 20, depo yönetim sistemi kullanımı ile kullanmama arasındaki farkları göstermektedir. Depo yönetim sistemi kullanımı ile operasyonun daha sağlıklı olduğu ortaya çıkmaktadır. Ancak depo yönetim sistemi kullanımı bir yatırım ve işletme maliyeti gerektirmektedir. Bu nedenle depo yönetim sistemi kullanımını avantajlarıyla ve sonuçlarıyla birlikte değerlendirmek gerekmektedir.

### 3.3. Anahtar Performans Göstergeleri

Depo operasyonunun sayısal verilerle ölçülmesi depo yönetimine potansiyel verileri ve fırsatları sağlaması açısından önemlidir. Ölçümler doğrudan işletmenin stratejileriyle ilişkili olup finansal sonuçlara doğrudan etki etmektedir. Depo operasyonları tedarik zincirine etkide buldukları için performanslarının sayısal verilerle ölçülmesi gerekmektedir (Ramaa, Subramanya, & Rangaswamy, 2012).

Depo operasyonlarında dört alanda performans ölçülmelidir. Bunlar (Richards, 2014, s. 294):

- Güvenirlik,
- Esneklik,
- Maliyet,
- Kaynakların kullanımınıdır.

Depo performansı sipariş karşılama, stok yönetimi ve depo verimliliği olmak üzere üç kategoride ele alınmaktadır (Ramaa, Subramanya, & Rangaswamy, 2012).

**Tablo 21.** Depo Performans Ölçüm Kriterleri

Kategori	Ölçüm	Açıklama
Sipariş Karşılama	Zamanında teslimat	Zamanında teslim edilen sipariş Sayısının toplam sipariş sayısına oranı
	Sipariş doluluk oranı	İlk sevkiyatta tamamı sevki edilen sipariş sayısının toplam sipariş sayısına oranı
	Sipariş doğruluğu	Sipariş toplama, paketlenme ve sevkiyatı sorunsuz yapılan sipariş sayısının toplam sipariş sayısına oranı
	Sipariş kalem doğruluğu	Sipariş toplama, paketlenme ve sevkiyatı sorunsuz yapılan sipariş kalem sayısının toplam sipariş kalem sayısına oranı
	Sipariş çevrim süresi	Sipariş verilmesinden teslim alınmasına kadar geçen süre
Stok Yönetimi	Mükemmel sipariş tamamlama	Siparişte herhangi bir değişiklik, hasar, eksik ve fatura hatası olmadan tamamlanan sipariş sayısının toplam sipariş sayısına oranı
	Envanter doğruluğu	Doğru stok miktarının toplam stok miktarına oranı
	Hasarlı envanter	Hasarlı ürün değerinin toplam stok değerine oranı

Kategori	Ölçüm	Açıklama
Depo Verimliliği	Depolama kullanımı	Kullanılan depolama alanının depo kapasitesine oranı
	Kapıdan stoğa geçen süre	Ürünlerin mal kabul için depoya ulaşmasından toplama için hazır olmasına kadar geçen süre
	Envanter görünürlüğü	Ürünlerin mal kabul için depoya ulaşmasından müşteriye bilgi sağlanmasına kadar geçen süre
	Sipariş birim hazırlama Süresi (sipariş/saat)	Kişi ve saat başı toplanan ortalama sipariş sayısı
	Sipariş birim hazırlama Süresi (kalem/saat)	Kişi ve saat başı toplanan ortalama sipariş kalem sayısı
	Sipariş birim hazırlama Süresi (ürün/saat)	Kişi ve saat başı toplanan ortalama sipariş ürün sayısı
	Sipariş birim maliyeti (maliyet/sipariş)	Sipariş başı maliyet. Sabit maliyetler: depolama, kullanım, amortisman vb. Değişken maliyetler: işçilik, malzeme vb.
Maliyet oranı % ( depo maliyeti / toplam satışlar)	Toplam depolama maliyetinin, toplam şirket satışlarına oranıdır.	

**Kaynak:** Ramaa, A., Subramanya, K. N., & Rangaswamy, T. M. (2012). Impact of Warehouse Management System in a Supply Chain. *International Journal of Computer Applications*, 54(1).

Tablo 21’de belirtilen performans ölçüm kriterleri depo operasyonlarında öne çıkan kelimelerdir. Operasyonun yapısı ve önemine bağlı olarak bu kriterler azaltılabilir veya daha detaylı başka kelimeler eklenebilir.

Seçilen ölçüm kriterleri aşağıdaki hususları mutlaka içermelidir (Richards, 2014, s. 300):

- Çalışanların anlayabileceği ve anlam verebileceği terminoloji kullanılmalıdır.
- Belirlenen KPI’lar (Key Performance Indicator, Anahtar Performans Göstergesi) ile nelerin geliştirilebileceği ve hangi maliyetlerin azalacağı konusunda ekibin bilgi sahibi olması gerekmektedir.
- Sektöre uygun olarak ve kıyaslama yapılabilecek KPI’lar belirlenmelidir.
- Veriler düzenli olarak gözden geçirilmeli ve belirli eğilimlere bakılmalıdır.
- Datalara aşırı tepki verilmemelidir.
- Devreye alınabilecek ve ölçülebilecek kriterler belirlenmelidir.
- Maliyete etki edebilecek ölçümler devreye alınmalıdır.
- Ölçülebilecek ve değiştirilebilecek ölçümler belirlenmelidir.
- Değiştirilemeyecek ölçümler belirlenmemelidir.

- Toplanan veriler kullanılmalıdır. Kullanılmayan veriler toplanmamalıdır.

### 3.3.1. Depo Verimliliğinin Ölçümü

Maksimum lojistik verimliliği sağlayabilmek için lojistik sistemlerin her bir bileşeninin optimum seviyelerde çalışması gerekmektedir. Özellikle depolama alanlarında bu verimlilik elde edilmelidir. Depolamada verimlilik artışları düşük maliyetler ve müşteri hizmetleri seviyesinin iyileştirilmesi açısından firma için önemlidir (Lambert & Stock, 1993, s. 337).

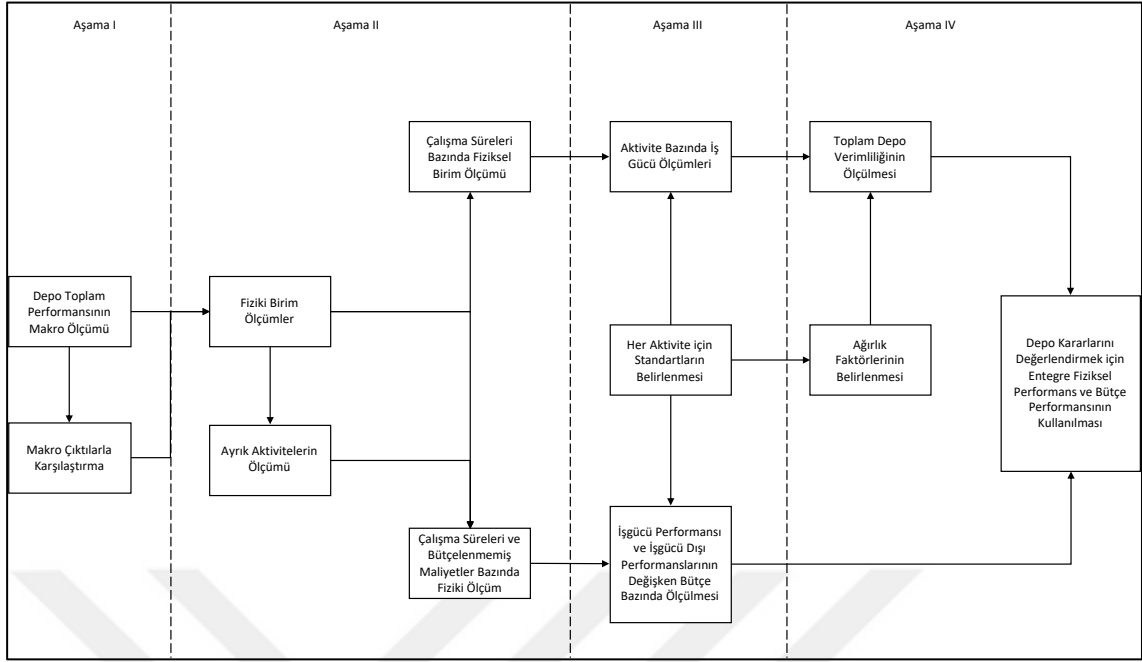
Firmalar özellikle üç nedenden ötürü depo verimliliği ile ilgilenmektedir. Bunlar (Lambert & Stock, 1993, s. 338):

- Tipik bir imalat firması toplam alanının yüzde 30 ila 35'ini, bitmiş mal stoğunun hammaddesinin depolanmasına ayırmaktadır.
- Üreticiler için depo maliyetleri satış tutarının yüzde 6 ila 8'ini oluşturur.
- Depo, verimlilik ölçüm ve analizine oldukça uygundur.

Verimlilik bir çok şekilde tanımlanmakla birlikte tanımların çoğunda girdiler, çıktılar, fayda, depo performansına yönelik ifadeler bulunmaktadır. Aşağıda bazı çalışmalarda yer alan tanımlar belirtilmektedir (Lambert & Stock, 1993, s. 338):

- Verimlilik gerçek çıktının gerçek girdiye oranıdır.
- Fayda, kullanılan kapasitenin kullanılabilir kapasiteye oranıdır.
- Performans, fiili çıktıların standart çıktıya oranıdır.

Yukarıdaki üç tanımda bulunan kavramlar birbirleri ile ilişkili olduklarından üretkenlik tanımlarında da karşımıza çıkmaktadır. Birçok firma depoların verimliliğini belirlemek için çeşitli ölçümler yapmaktadır.



Şekil 56. Depo Verimliliğini Ölçme Aşamaları

**Kaynak:** Lambert, D. M., & Stock, J. R. (1993). Strategic Logistics Management. Madison: Irwin, s.338

Şekil 56’da gösterildiği üzere depoların verimliliğini ölçme dört ayrı aşamada gerçekleşmektedir. Bu durum aşağıdaki şekilde özetlenebilir (Lambert & Stock, 1993, s. 338 - 339):

- Birinci aşama, ham verilerin mali veriler bazında (dolar, lira vb.) geliştirilmesi ve kullanılması ile ilgilidir. Bu aşamada, maliyet verileri genellikle satış verileri gibi bazı makro çıktı türleriyle karşılaştırılır.
- İkinci aşamada depo faaliyetleri için fiziksel önlemler ve faaliyet bütçelerinin belirlenmesi yer almaktadır. Bu noktada bu fiziksel birimler, depo çalışma saatlerine ve depo iş gücüne ve işletme dışı maliyetlere göre ölçülebilir.
- Üçüncü aşama, genel olarak depo ve depo faaliyetleri için ampirik veya tarihsel hedeflerin oluşturulmasını içermektedir.
- Dördüncü safha, lojistik faaliyetlerdeki dengeleri değerlendirmek için fiziksel performans ve bütçe performansı ölçümlerini içerir (Lambert & Stock, 1993, s. 339).

Her işletmenin öncelikleri, müşteri kitleleri ve operasyon yapıları farklıdır. Bu nedenle doğru performans kriterlerini belirlemek için aşağıdaki noktalar göz önünde bulundurulmalıdır (Richards, 2014, s. 299):

- İşletmenin işinin ve stratejisinin tespit edilmesi,
- Hedeflere karar verilmesi
- Hangi KPI'ların hedeflere ulaşmaya yardımcı olacağına karar verilmesi
- KPI'ların şirket içindeki diğer kişilerce anlaşılmasının sağlanması
- Çalışanların hedefler doğrultusunda çalışmasının sağlanması, KPI hedeflerinin sahiplerine atanması
- Eğer hedefler başarılamıyorsa, nedenlerinin araştırılması ve başarılmasının sağlanması
- Eğer hedefler gerçekçi değilse hedeflerin değiştirilmesi.

Firmalar bir çok depo verimliliği ölçümü kullanmaktadır. Buna ek olarak, performans verileri mevcut olmalı ve düzeltici eylemin temeli olarak kullanılmalıdır. Sadece sorun alanlarını tanımlamak yeterli değildir; bunun yerine firmanın olabildiğince zayıf performansı iyileştirmek için uygun önlemleri almak hayati önem taşımaktadır. Bu nedenle, bir şirket sorun gelmeden önce en sorunlu alanları idare edecek karar stratejileri geliştirmelidir. Bir firmanın takip edebileceği tek bir yaklaşım yoktur. Yönetimin gerçekleştireceği aksiyon, müşteri hizmetleri seviyeleri, rekabet ve ürün karmaşıklık gibi bir dizi faktör tarafından belirlenir (Lambert & Stock, 1993, s. 340).

### 3.3.2. Depo Verimliliğini Geliştirme

Depolamanın lojistik süreçlerinde önemli bir bileşen olması sebebiyle lojistik yöneticileri depolama verimliliğini geliştirmek gerektiğinin farkında olmak durumundadırlar. Depo verimliliğini artırmanın bir çok yolu olmakla birlikte bunların içinde yöntemlerle, ekipmanlarla, sistemlerle ve motivasyonlarla ilgili programlar bulunmaktadır (Lambert & Stock, 1993, s. 340).

- **Yöntemle ilgili programlar:** Yöntemlerle ilgili programlar arasında depolarda kübik fayda, depo yerleşim ve tasarımı, yöntemler ve prosedür analizleri, küçük siparişleri toplama, toplananların biraraya getirme, ambalajlama, stok döngüsü sayımı, ürün hatının eskimesi, standart paketleme ve birleştirme yer almaktadır. Daha spesifik olarak aşağıdaki yöntemlerle ilişkili programlar depolarda verimliliği artırmaktadır:

- Standart ekipman ve raflar yerine, dar koridor ekipmanı ve raflar kurarak mevcut depolama kapasitesi artırılmalıdır.
  - Belli sayıda depolama birimine hizmet etmek için gereken koridor sayısını azaltan taşıma ekipmanlarını kullanarak malzemeler çok derinlikli raflarda depolanmalıdır.
  - Depo kullanım oranını artırmak için standart yükseklikte raflar kullanmak yerine değişken yükseklikte raflar kullanılmalıdır.
  - Mezanin katlar oluşturularak küçük toplama alanları oluşturulmalıdır.
  - Depodaki seyahat süresini en aza indirmek için nakliye ve yükleme alanlarına en yakın hızlı hareket eden (yüksek ciro) ürünler bulundurulmalıdır.
  - Ekipman ve personel kullanımını en üst düzeye çıkarmak için aynı alanda benzer taşıma gerektiren ürünler bulundurulmalıdır.
  - Çalışan performans standartlarının artırılmasına imkân tanıyan iş basitleştirme prosedürleri geliştirilmelidir.
  - Seyrek olarak seçilen yavaş hareket eden nesnelerin toplu toplama yöntemlerinden yararlanılmalıdır.
  - Hem malzeme yerleştirme hem de toplama için malzeme taşıma ekipmanlarından yararlanarak ekipman kullanımını artırılmalıdır.
  - Ürün taşıma gereksinimlerini ve nakliye hasarını azaltmak için stretch ve shrink ambalaj kullanılmalıdır.
  - Bir gönderide bulunan tek tek öğeler daha büyük birimler halinde gruplanmalıdır.
  - İşgücü maliyetlerini ve envanter kullanılabilirliğini artırmak için yıllık fiziksel envanter işlemlerini azaltmak yerine envanter döngüsü sayımı kullanılmalıdır.
  - Ürünün eskimesini gözden geçiren programlar başlatılmalı ve öğelerin envanterden elimine edilip edilemeyeceği belirlenmelidir.
  - Kötü yerleştirilmiş veya ekonomik olmayan depolar ortadan kaldırılmalıdır.
- **Ekipmanlarla ilgili programlar:** Ekipmanlarla ilgili programlar, optik tarayıcılar, otomatik etiketleme cihazları, bilgisayarın ürettiği ve çıkartma listeleri, otomatik malzeme taşıma ekipmanı, iletişim cihazları, bilgisayarlar ve AR / RS, atıklarınca ve konveyörlerin kullanımını içerir. Belli başlı programlar aşağıdakileri içermektedir (Lambert & Stock, 1993, s. 341):



- Otomatik depoda kartonları kontrol etmek ve yönlendirmek için elektronik tarama cihazlarından yararlanılmalıdır.
  - Konum hatalarını azaltmak ve işgücü üretkenliğini artırmak amacıyla yer imi koymak için otomatik etiketleyiciler kullanılmalıdır.
  - Materyalleri arama zamanını azaltmak için bilgisayar ortamında online yerleştirme ve toplama listeleri üretilmelidir.
  - Standart malzeme taşıma ekipmanı yerine otomasyon kullanılmalıdır.
  - Taşıyıcılar ve diğer depo personeli arasında sürekli iletişim kurmak için iletişim cihazlarından yararlanılmalıdır.
  - Bilgi aktarımının hızını ve doğruluğunu artırmak için depo operasyonlarının her aşamasında bilgisayarlar kullanılmalıdır.
  - İşgücü maliyetlerini düşürmek ve verimliliği artırmak için depo operasyonları tamamen veya kısmen otomatikleştirilmelidir.
- **Sistemlerle ilgili programlar:** Sistemler ile ilgili programlar arasında, yönlendirici / konum sistemleri, coğrafi bölge seçimi ve depodaki ürünlerin tesadüfi yeri bulunur (Lambert & Stock, 1993, s. 341-342).
    - Depo etkinliğini ve verimliliğini artırmak için bilgisayar yönlendirici / konum sistemleri kullanılmalıdır.
    - İşgücü verimliliği, mühendislik işgücü standartlarının kullanımı yoluyla izlenmelidir.
    - Müşterileri daha düzenli ve büyük miktarda sipariş vermeye teşvik edici programlar geliştirilmelidir.
    - Deponun belirli bölgelerinden toplamalar yapılmalı ve merkezi bir yerinde konsolide edilmelidir.
    - Depo kullanımını artırmak için herhangi bir alana rastgele öğeler atamak için bilgisayar kullanılmalıdır.
  - **Eğitim veya motivasyonla ilgili programlar:** Eğitim / motivasyonla ilgili programlar, çalışan eğitimi, yönetim geliştirme programları teşvik sistemleri ve ödül tanımayı içerir. Bu programlar depo verimliliğini artırabilir.
    - Çalışan verimliliğini ve güvenliğini artırmak için anahtar depo görevleri üzerine periyodik aralıklarla resmi eğitimler gerçekleştirilmelidir.

- Liderlik ve iletişim becerilerini geliştirmek için yönetim personeline resmi eğitim verilmelidir.
- Belli bir standardın üzerinde performans için ikramiye ve ödül / teşvik sistemleri uygulanmalıdır.
- Atanmış görevlerinde iyi performans gösteren spesifik kişileri tanımak için ödül programları uygulanmalıdır.

Önceden belirlenmiş tüm programlar hep birliktikte veya tek tek uygulanabilir. Bununla birlikte, çoğu firma, depo verimliliğini artırmak için çeşitli yöntemleri kullanmaktadır (Lambert & Stock, 1993, s. 342).

### **3.4. Depo Yerinin Seçimi**

Lojistik maliyetlere etki eden en önemli etkenlerden birisi depo yerinin seçimidir. Depo-nun yerine bağlı olarak lojistik maliyetler artabilmekte veya azalabilmektedir. Bu nedenle depo yerinin seçimi kararı lojistik operasyonun düşük kaynak kullanımı ve maliyet ile en yüksek verimlilik ve etkinlik sağlayacak şekilde en uygun yeri belirleme sürecidir. Söz konusu sürece etki eden pek çok değişken ve parametre bulunmaktadır. Bu sürece etki eden parametre ve değişkenler şunlardır (Görçün, 2013, s. 29):

- Minimum Kaynak Kullanımı: İşletmenin depo kurulum ve işletim sürecinde kullanılacağı kaynak miktarı bu kararlarında etkili olmaktadır. Bu süreçte devlet teşvikleri, arazi maliyetleri, kurulum maliyetleri gibi pek çok kaynak göz önüne alınmaktadır.
- Düşük Operasyonel Maliyetler: Depo yeri seçiminde kurulum maliyetlerinin yanı sıra operasyonel maliyetler de etkili olmaktadır. Tedarik ve dağıtım maliyetleri dikkate alınarak minimum maliyeti ortaya çıkaran lokasyonlar tercih edilebilmektedir.
- Yeni Pazarlara Yönelme: Mevcut pazarlarına ilave olarak yeni pazarlara nüfuz etme arayışında olan işletmeler bu kararlarına uyumlu olarak depo yeri tercihinde bulunabilmektedir.
- Kapasitenin Bir Merkezde Toplanması: Depolama, dağıtım ve taşıma gibi lojistik aktivitelerin daha etkin ve verimli bir şekilde gerçekleştirilebilmesi için bazı durumlarda merkezi bir noktada toplanması istenebilmektedir. Bu durumda farklı

lokasyonlarda farklı depolar açmak yerine merkezi bir depo işletilmektedir. Merkezi deponun konumu da bütün noktalara hizmet verilebilecek şekilde belirlenmektedir.

- Lojistik Kabiliyetin Geliştirilmesi: İşletmelerin sunmakta olduğu ürün ve hizmetlere yönelik talepler zaman içinde değişebilmektedir. Örneğin, zaman içinde müşteriler ürünlere farklı özellikler eklenmesini, birleştirme ya da ayırıştırma yapılmasını isteyebilmektedir. Bu durumda işletmelerin mevcut depolarını büyütmeleri ya da şekillerini değiştirmeleri gerekebilmektedir. Mevcut operasyon sahasının yapısı buna mümkün olmadığı ya da sözkonusu değişimin maliyetli olduğu durumlarda yeni depo yerleri belirlenmesi gerekebilmektedir.
- Yüksek Katma Değer: Bazı durumlarda müşterilere sağlanan hizmetlerde yüksek katma değer oluşturulması beklenmektedir. Bu durum depo yerinin seçimine etki etmektedir.
- İletişim Kabiliyetinin Geliştirilmesi: Bütün lojistik aktiviteler (dağıtım, depolama taşıma vb.) birbirleriyle iletişim içindedir. Tedarik zincirlerinin rekabet ettiği piyasada taleplere hızlı cevap verebilmek için aktiviteler arasındaki iletişimin çok hızlı olması gerekmektedir. Bu nedenle depoların yerinin seçiminin iletişimi hızlandıracak şekilde olması önem kazanmaktadır.
- İhbar yönetimi: İşletmelerin buldukları yer kendileleri için oluşan algıda önemli bir faktördür. Tercih edilen yerler müşteriler gözünde oluşacak önyargıları bertaraf etmesinin yanı sıra işletmenin prestijini de etkilemektedir. Bu durum depolar için de geçerlidir. Bu nedenle işletmeler depo yeri seçiminde bu hususu da dikkate almaktadır.

Depo yeri seçimi konusunda makro düzeyden mikro düzeye doğru iki aşamalı bir yaklaşım bulunmaktadır. Makro yaklaşım firmanın hizmet verdiği bölge ve hammaddelerin sağlandığı bölgenin dikkate alınarak maliyetleri minimize etmek ve servis seviyesini yükseltmek için coğrafi olarak deponun olması gereken bölgesini belirlemektir. Öte yandan mikro yaklaşımda ise belirlenen bölge içinde aynı kriterler dikkate alınarak noktasal olarak olması gereken bölge belirlenmektedir (Lambert & Stock, 1993, s. 311).

Tesis yer seçimini etkileyen faktörlerin göreceli önemi tesisin türüne, ürüne, hacmine ve dikkate alınan coğrafi yere göre değişmektedir. Bu faktörler aşağıda yer almaktadır (Murphy Jr. & Wood, 2004, s. 245):

- Doğal Kaynaklar
- Nüfus Karakteristikleri
- Vergiler ve teşvikler
- Ulaşım Etmenleri
- Müşteri Etmenleri
- Ticari Anlaşma ve Birlikler
- Yaşam Kalitesi Etmenleri
- Diğer Ülkelerde Yerleşim
- Özelleştirilmiş Yer Seçimi Etmenleri
- Serbest Ticaret Bölgeleri

### **3.5. Depo Yerleşimi ve Ergonomik Yapı**

Günümüzde depo ve dağıtım merkezlerinin tasarımı işletmelere değişen pazar karşısında önemli rekabet avantajları sağlamaktadır. Bu nedenle depoların tasarımlarının değişimlere karşı esneklik gösterebilecek şekilde yapılması önemlidir. Bu süreçte odaklanılması gereken noktalar aşağıdaki gibidir (Richards, 2014 s. 201):

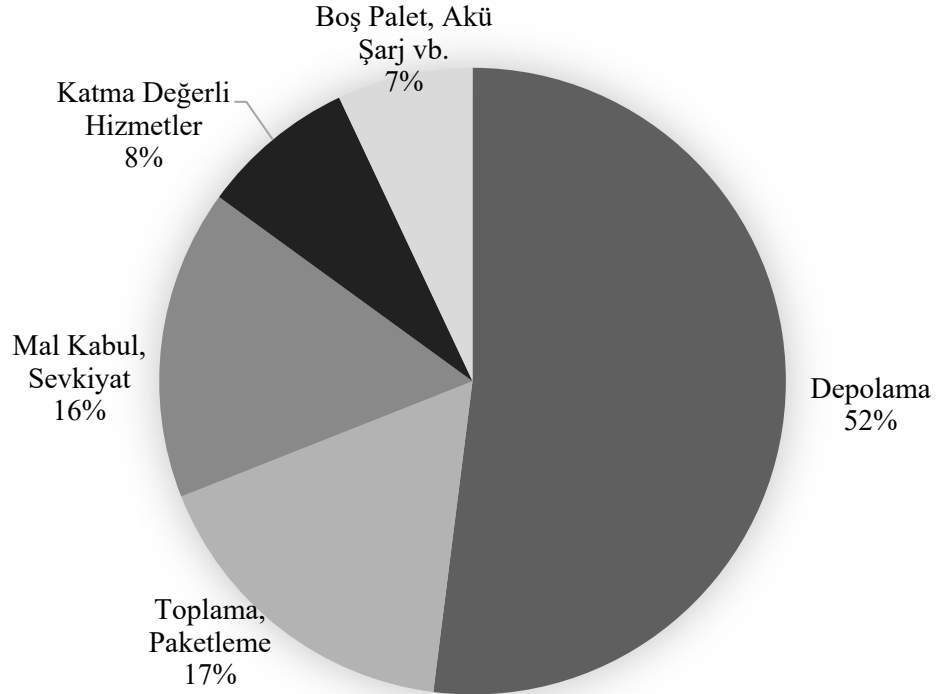
- Mümkün olduğunda çok veri toplanmalı ve analiz edilmelidir.
- İşletmenin 5-10 yıl gelecekteki iş planları dikkate alınarak esnek bir şekilde tasarım yapılmalıdır.
- Binanın kübik kapasitesi üzerine odaklanmalıdır.
- Tasarım mevcut ekipmanlara uyumlu olmalıdır.
- Çalışanın sağlık ve güvenliği her şeyin önünde olmalıdır. Bu kapsamda deponun havalandırılması ve aydınlatması çalışanların sağlığına uygun olmalıdır. Ekipmanlar ergonomik olmalıdır.
- Depo içindeki hareket miktarı azaltılacak şekilde tasarlanmalıdır.
- Taşıma ve depolama sırasında kullanılan paketleme standartlaştırılmalıdır.
- Zemin taşıma kapasiteleri ve yerel düzenlemeler göz önünde bulundurulmalıdır.

- Binanın çevre şartları göz önünde bulundurulmalıdır.

Depo yerleşim tasarımı problemi iki alt problemden oluşmaktadır. Tesis yerleşim planlaması olarak bilinen birinci problem çeşitlilik gösteren departmanlarla birlikte depo yerleşiminin nasıl yapılması gerektiğinin belirlenmesini içerir. Problemden en sık kullanılan amaç; toplam taşıma ve aktarma maliyetlerinin düşürülmesidir. Bu doğrultuda, sipariş toplama sisteminin de dahil olduğu departmanlar arasındaki faaliyet ilişkisi göz önünde bulundurulmaktadır (Tuna & Tunçel, 2012, s. 20).

Depo tasarımında ikinci alt problem ise depo içindeki koridorların yapılandırılmasıdır. Koridorların yükseklik, uzunluk, koridor aralığı ve sayısına bu aşamada karar verilmektedir. Bu aşamada operasyon içindeki kısıtlar ve ihtiyaçlara bağlı olarak en iyi performans sergilenecek şekilde minimum gezinme mesafeleriyle deponun yapılandırılması amaçlanmaktadır (Dallari vd., 2009).

Yapılan araştırmalara göre genellikle depoların dağılımı Şekil 57'deki gibidir (Richards, 2014 s. 205).



Şekil 57. Depo Kullanım Alanı Dağılımı

Depo tasarımında ihtiyaç duyulabilecek alanlar aşağıda yer almaktadır. Depo tasarımında bu alanlardan hangilerine ve ne kadar ihtiyaç olabileceği geçmiş veriler ve gelecekteki stratejiler çerçevesinde belirlenmelidir(Richards, 2014 s. 206).

- Mal kabul alanı
- Karantina ve denetim alanı
- Rezerv stok alanı
- Koli toplama alanı
- Paket toplama alanı
- Katma değerli hizmetler alanı
- Paketleme alanı
- Sevkiyat alanı
- Cross-dock alanı
- Boş palet ve boş paket stoklama alanı
- Ekipman şarj alanı
- Operasyon ofisleri
- Sosyal alanlar

### 3.6. Finansal Göstergeler

Finansman kontrolü, lojistik verimliliği ve kurumsal kârlılıkla yakından ilişkilidir. Depo-  
lamanın çeşitli faaliyetleri tek birleşik bir sisteme düzgün şekilde entegre edilmeden önce,  
yönetim her bir etkinliğin maliyetinden haberdar olmalıdır. Burada finansal muhasebe ve  
kontrol teknikleri önem kazanmaktadır. 19 farklı endüstride 140 şirket üzerinde yapılan  
bir araştırmada, Ernst ve Whinney muhasebe firması, depo muhasebesi ve kontrolü ile  
ilgili beş önemli bulgu tespit ettiler. Bu bulgular şunlardır (Lambert & Stock, 1993, s.  
342-343):

- Depo ağlarının konfigürasyonu - sayı, boyut ve lokasyon - endüstriler arasında ve genellikle aynı endüstrideki firmalar arasında değişir.
- Bir şirketin ürünlerini pazarlama şekli, başarılı bir şirkette genel depo ağı yapısının ve işlevi için büyük bir belirleyicidir.

- Belli depo ağıları ve depo yönetiminin konumlandırılması, genellikle, stratejik dağıtım planlarının sonucu olarak değil, dış gelişmelere ve baskılara tepki olarak gelişmiştir.
- Bireysel depoların dağıtım şebekesindeki işlevleri, her biri etkili bir şekilde yönetmek için farklı bilgi türlerini gerektiren başlıca kategorilere (örneğin, stoklama, konsolidasyon ve dağıtım) tabi tutulmaktadır.
- Depo işlemleri hem operasyonel hem de mali yönetim amaçları için ayrı ayrı analiz edilmesi gereken ayrı faaliyetleri kapsar.

Aynı endüstri içinde bile olsalar firmalar arasındaki farktan dolayı, çalışma, işletmelerin depo muhasebesi ve kontrolü bakımından farklı seviyelerde sofistike olduklarını keşfetmişlerdir. Dört seviye tespit edilmiştir (Lambert & Stock, 1993, s. 343):

- 1. Seviye: Depo masrafları, tek bir tahsis tabanı kullanılarak toplam olarak tahsis edilir.
- 2. Seviye: Depo maliyetleri, ana depo işlevleri (ör. Taşıma, depolama ve yönetim) ile toplanır ve her bir etkinlik için ayrılmış bir ayırma tabanı kullanılarak tahsis edilir.
- 3. Seviye: Depo maliyetleri, her bir işlevdeki ana aktivitelerde toplanır (ör. Mal kabul, toplama, sipariş alma, vb.) ve her bir aktivite için ayrı bir tahsis tabanını kullanarak tahsis edilir.
- 4. Seviye: Maliyetler, her ana aktiviteyi, doğal masrafı ve maliyet davranış türünü yansıtan matris biçiminde sınıflandırılır. Ayrı tahsisat, maliyet hedefleri arasında depolama özelliklerinde önemli farklılıkları yansıtan tahsis bazlarını kullanarak her bir maliyet kategorisi için geliştirilmiştir.

Muhasebe ve kontrolün anlamı kısaca yukarıda belirtilmektedir. Basitçe belirtmek gerekirse, ihtiyaç duyulan yerde ve zamanda doğru mali verileri sunmakta ve mümkün olduğunca firmanın birçok işlev alanı tarafından kullanılabilen bir formda bulunmaktadır. Sonuç olarak, bu tür veriler, depolama faaliyetinde ve diğer lojistik fonksiyonlar arasında gerekli maliyet hizmeti ticareti yapmak için gereklidir (Lambert & Stock, 1993, s. 343-344).

### 3.7. Maliyet Yönetimi

Maliyet yönetimi lojistik operasyonlarda, özellikle lojistik hizmet sunan şirketlerde, son derece önemli bir konudur. Bu bakımdan, operasyonun her aşamasının birim maliyetleri detaylı olarak incelenmeli ve maliyete etki eden etkenler göz önünde bulundurulmalıdır. Ayrıca, tespit edilen maliyetler sunulan hizmet türlerine dağıtılmalı, sunulan hizmet türlerinden de satılan ürünlere yansıtılmalıdır. Özellikle ortak hizmet sunulan depolarda projelerin (müşterilerin) kâr-zarar durumlarını tespit edebilmek, hangi projeden (müşteriden) ne kadar kâr elde edildiğini veya zarar edildiğini anlayabilmek için maliyetlerin tespiti, projelere düşen maliyetlerin hesap edilmesi çok önemlidir.

Aşağıdaki bölümlerde depo maliyet türleri ve maliyetleme yöntemleri yer almaktadır.

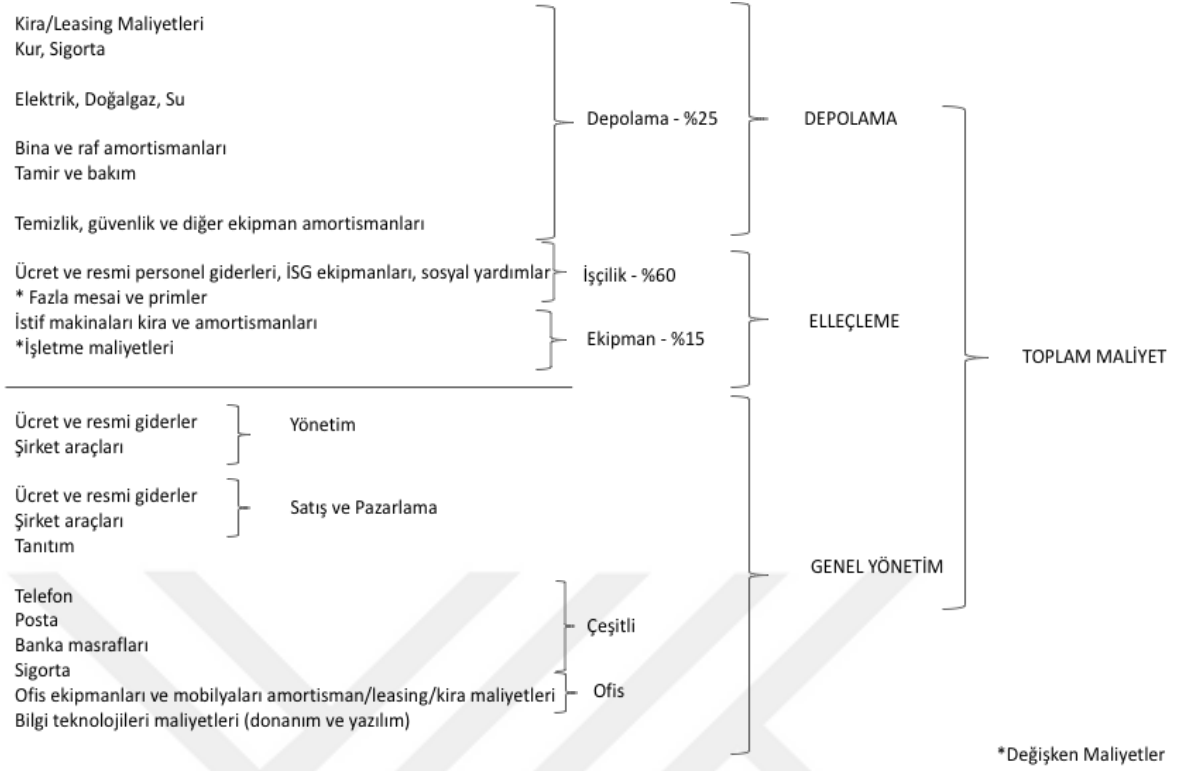
#### 3.7.1. Depo Maliyet Türleri

Depo operasyonlarına ile ilgili olarak görülen genel maliyetler aşağıdaki gibidir (Richards, 2014, s. 277-278):

- Depolama (space) maliyetleri: Bu maliyetler depolama için oluşturmak için katlanılan maliyetlerdir. Bunlar;
  - Bina / Alan Kiralama/Leasing ve amortisman maliyetleri
  - Sigorta maliyetleri
  - Yerel yönetim vergileri
  - Hizmet ve iletişim maliyetleri
  - Demirbaş tamir ve bakım maliyetleri
  - Raf amortismanları
  - İklimlendirme ekipmanları amortismanları
  - Tamir ve bakım maliyetleri
  - Temizlik, güvenlik ve diğer bina ekipman amortismanları
  - Atık bertaraf maliyetleri
- Sabit Direkt İşçilik Maliyetleri: Sabit olarak depoda çalışan operatörlerin maliyetleridir:
  - Tüm maliyetleri dahil olmak üzere personelin ücretle ilgili maliyetleri
  - Sigorta



- Kişisel koruyucu ekipmanları
  - Sosyal yardımlar
  - Eğitimler
- Sabit Endirekt İşçilik Maliyetleri: Sabit olarak depoda çalışan yönetim kadrosunun (depo yöneticisi, vardiya amiri vb.) maliyetleridir:
  - Tüm maliyetleri dahil olmak üzere personelin ücretle ilgili maliyetleri
  - Sigorta
  - Kişisel koruyucu ekipmanları
  - Sosyal yardımlar
  - Eğitimler
- Değişken İşçilik Maliyetleri
  - Fazla mesai, ek primler
- Ekipman Maliyetleri (Sabit)
  - Amortisman/leasing/kiralama
- Ekipman Maliyetleri (Değişken)
  - İşletme maliyetleri ( yakıt, tamir bakım, lastik değişimi, akü vb.)
  - Paketleme, palet, streç film maliyetleri
- Genel Yönetim Maliyetleri ( yönetim, finans, insan kaynakları, bilgi işlem vb. )
  - Tüm maliyetleri dahil olmak üzere personelin ücretle ilgili maliyetleri ve telefon, konaklama, seyahat vb. sağlanan ek faydalar
  - Şirket araçları ve araçların işletme maliyetleri
  - Ofis ekipmanları ve mobilyaları amortisman/leasing/kira maliyetleri
  - Bilgi teknolojileri maliyetleri (donanım ve yazılım)
- Çeşitli Maliyetler
  - İletişim maliyetleri
  - Posta maliyetleri
  - Banka masrafları ve faiz giderleri
  - Sigorta maliyetleri
  - Yasal ve profesyonel ücretler
  - Denetim ücretleri



**Şekil 58.** Başlıca Depolama Maliyetleri

**Kaynak:** Richards, G. (2014). Warehouse management: a complete guide to improving efficiency and minimizing costs in the modern warehouse. London: Kogan Page Publishers.

### 3.7.2. Depo Maliyetleme Yöntemleri

İşletmeler tarafından lojistik maliyetlerin ayrıntılı bir şekilde bilinmesi; direkt maliyetlerin belirlenmesinde, mamul miktar ilişkisinin daha iyi anlaşılmasında, maliyetleri azaltma olanaklarının tespit edilmesinde ve yeni teknolojik yatırım kararlarının alınmasında işletmeye önemli ölçüde yarar sağlamaktadır (Demir V. , 2006, s. 120). Lojistik maliyet içinde önemli bir kaleme sahip olan depo operasyon maliyetlerinde geleneksel maliyetleme yönteminin yanı sıra faaliyete dayalı maliyetleme yöntemi de kullanılmaktadır.

#### 3.7.2.1. Geleneksel Maliyet Yöntemleri

Geleneksel maliyet yöntemlerinde ise lojistik maliyetler, tedarikte ise satın alınan ürünün maliyetine, üretim aşamasında ise üretim maliyetine, dağıtımına ilişkinse pazarlama satış ve dağıtım maliyetlerine dâhil edilmektedir. Geleneksel yöntemler ve faaliyete dayalı

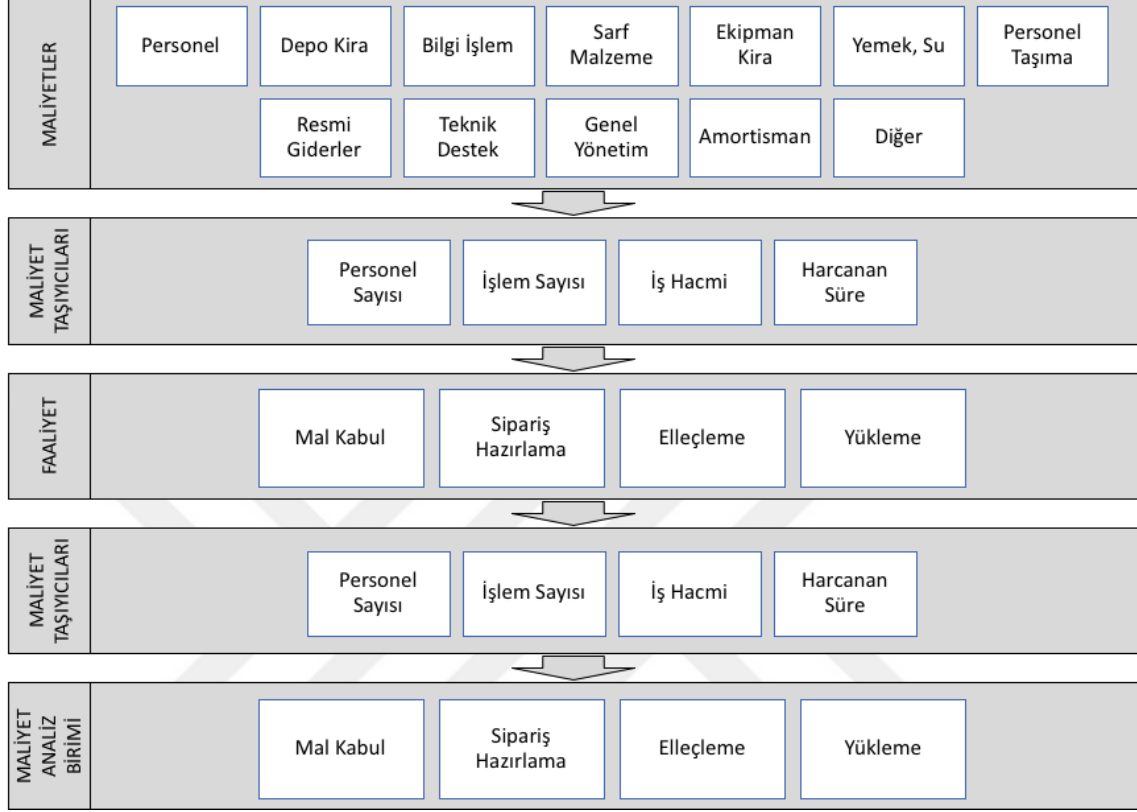
maliyetleme, Deran'ın (2006) sınıflamasına göre, lojistik maliyetlerin belirlenmesi için muhasebe içi yöntemlerdendir. Öker (2003)'e göre geleneksel yöntemler, günümüz ortamında gereksinimleri karşılamakta yetersiz kalmaktadırlar (Karaa & Geyikçi, 2015, s. 103).

### 3.7.2.2. *Faaliyet Tabanlı Maliyet Yöntemi*

Son 20 yıldır akademik çalışmalar faaliyet tabanlı muhasebe uygulamalarına yönelmiştir. Bu uygulamalar kapsamına giren faaliyete dayalı maliyetleme, işletmede sürdürülen faaliyetlerin neden olduğu maliyetlerin hesaplanarak mamullere ve müşterilere yansıtıldığı bir yöntemdir. Karakaya (2004) bu üstünlüğü, faaliyetler bazında toplanan giderler mamullere dağıtılırken, giderler ile faaliyetler arasında sebep-sonuç ilişkilerinin kurulmasına imkân vermesi ve mamul maliyetlerinin bu suretle daha iyi belirlenebileceği ile açıklamaktadır. Lojistik şirketleri ve işletmelerin yöneticileri için arzu edilen kârın elde edilmesi, maliyetlerin hangi düzeyde olması gerektiği ile doğrudan ilgilidir (Karaa & Geyikçi, 2015, s. 103).

İşletmeler tarafından lojistik maliyetlerin ayrıntılı bir şekilde bilinmesi; direkt maliyetlerin belirlenmesinde, mamul miktar ilişkisinin daha iyi anlaşılmasında, maliyetleri azaltma olanaklarının tespit edilmesinde ve yeni teknolojik yatırım kararlarının alınmasında işletmeye önemli ölçüde yarar sağlamaktadır (Demir V. , 2006, s. 120). Bu nedenle lojistik maliyetlerinin doğru tespiti için öncelikle iyi bir maliyet muhasebesi altyapısı kurulmalıdır. Bu noktada lojistik hizmetlerde faaliyete dayalı maliyetleme sisteminin kurulmasının kaçınılmaz olduğu aşikardır. Lojistik operasyonlarda faaliyete dayalı maliyetleme sistemi için bütün diğer sektörlerde olduğu gibi bir süreç izlemek gerekmektedir. Öncelikle süreçlerin analiz edilerek faaliyetlere bölünmesi gerekmedir. Daha sonra süreç içinde kullanılan kaynakları belirledikten sonra bu kaynakların hangi maliyet taşıyıcıları aracılığı ile faaliyetlere dağıldığını tespit etmek gerekir. Son olarak da maliyetleri taşıyıcılar aracılığı ile faaliyetlere atamak gerekmektedir (Ceran & Alagöz, 2007). Bu aşamada faaliyet bazında maliyetler tespit edilmiş olacaktır. Bu aşamadan sonra şirketlere bağlı olarak bu maliyetler ürün seviyesine veya müşteri seviyesine ya da alt faaliyetler seviyesine indirilebilecektir. Bu sistem model depo operasyonlarının maliyet yönteminde de

kullanılmaktadır. Depo operasyonlarında kullanılan faaliyet tabanlı maliyetleme sistemi aşağıdaki Şekil 59’da gösterilmiştir.



Şekil 59. Depo Operasyonunda Faaliyet Tabanlı Maliyetleme Süreci

Şekil 59’da bir depo operasyonunda faaliyet tabanlı maliyetleme süreci gösterilmiştir. 1. Aşama maliyetlerin belirlenmesidir. Genel olarak bu maliyetler personel, kira, bilgi işlem, ekipman kira, yemek, su, personel taşıma, resmi giderler, teknik destek, genel yönetim, amortisman gibi maliyetlerden oluşmaktadır. Birinci seviyede bulunan maliyetler ikinci seviyedeki maliyet taşıyıcıları ile üçüncü seviyedeki faaliyetlere dağıtılmaktadır. Bu aşamada her bir faaliyetin maliyeti hesaplanmış olmaktadır. Bundan sonraki aşamada işletmenin tercihinin göre maliyetler daha da alt detaya indirgenebilir. Bu noktada maliyetler müşteri bazında, malzeme bazında veya operasyon bazında incelenebilir. Bu detaya inebilmek için tekrar maliyet taşıyıcıları belirlenir. Maliyet taşıyıcıları personel sayısı, işlem sayısı ve iş hacmi gibi kriterler olabilir. Bu kriterlere göre faaliyetlerin maliyetleri maliyet taşıyıcıları aracılığı ile ilgili birimlere dağıtılabilir.

Aşağıda bir lojistik operasyonun maliyetlerinin faaliyetlere nasıl dağıtıldığına ilişkin bir örnek yer almaktadır. İlk olarak lojistik maliyetler aşağıdaki gibi tespit edilmiş olup bu

maliyetler taşıma, elleçleme ve depo yönetimi faaliyetlerine dağıtılacaktır. Tablo 22’de örnek depo maliyetleri yer almaktadır.

**Tablo 22.** Depo Maliyetleri

<b>Maliyetler</b>	<b>Tutar</b>
Depo Kirası	101.207
Ekipman Kira	21.494
Elektrik	3.865
Personel	51.121
Yemek,Su	3.276
Personel Servis	11.831
Amortisman	3.070
Finansman	3.959
Tamir Bakım	3.748
Sarf Malzeme	4.130
Genel Yönetim	3.938
Teknik Destek	2.672
Bilgi İşlem	2.515
<b>Toplam</b>	<b>258.393</b>

Maliyetlerin faaliyetlere dağıtılması için kullanılacak olan maliyet taşıyıcıları ve miktarı Tablo 23’teki gibi belirlenmiştir.

**Tablo 23.** Depo Maliyet Taşıyıcıları

<b>Dağıtım Anahtar- ları</b>	<b>Mal Kabul</b>	<b>Sipariş Hazırlama</b>	<b>Elleçleme</b>	<b>Yükleme</b>	<b>Depolama</b>	<b>Toplam</b>
Personel Sayısı	10	12	12	10	2	46
İşlem Sayısı	5	20	12	8	5	50
Streçlenen Palet Sa- yısı	100	50	10	100	0	260
Taşınan Palet Sayısı	100	50	10	100	0	260
Depo Kullanım Alanı					1.000	1.000
Kredi Kullanım Tutarı	100.000	150.000	50.000	100.000	1.000.000	1.400.000
İş Hacmi	2.600	1.300	260	2.600	0	6.760

Tablo 23’te örnek olarak kullanılacak maliyet taşıyıcıları belirlenmiştir. İlgili tabloda bazı taşıyıcıların bazı faaliyetlere ait miktarları bulunmamaktadır. Bu durum ilgili satırın söz-konusu faaliyete herhangi bir maliyet yüklemeyeceği anlamına gelmektedir.

Sözkonusu maliyet taşıyıcıların oranları Tablo 24'teki gibidir.

**Tablo 24.** Depo Maliyet Taşıyıcı Oranları

Dağıtım Anahtarları	Mal Kabul	Sipariş Hazırlama	Elleçleme	Yükleme	Depolama
Personel Sayısı	22%	26%	26%	22%	4%
İşlem Sayısı	10%	40%	24%	16%	10%
Streçlenen Palet Sayısı	38%	19%	4%	38%	0%
Taşınan Palet Sayısı	38%	19%	4%	38%	0%
Depo Kullanım Alanı	0%	0%	0%	0%	100%
Kredi Kullanım Tutarı	7%	11%	4%	7%	71%
İş Hacmi	38%	19%	4%	38%	0%

Operasyon maliyetlerinin maliyet taşıyıcıları aracılığı ile faaliyetlere dağıtılması sonucu elde edilen maliyetler Tablo 25'te yer almaktadır.

**Tablo 25.** Depo Maliyetlerinin Faaliyetlere Dağılımı

Maliyetler	Maliyet Taşıyıcısı	Mal Kabul	Sipariş Hazırlama	Elleçleme	Yükleme	Depolama
Depo Kirası	Direkt					101.207
Ekipman Kira	Direkt	5.000	5.000	5.000	6.494	0
Elektrik	İşlem Sayısı	387	1.546	928	618	387
Personel	Personel Sayısı	11.113	13.336	13.336	11.113	2.223
Yemek,Su	Personel Sayısı	712	855	855	712	142
Personel Servis	Personel Sayısı	2.572	3.086	3.086	2.572	514
Amortisman	Direkt	250	300	300	300	2.220
Finansman	Kredi Kullanım Tutarı	283	424	141	283	2.828
Tamir Bakım	Direkt	150	150	100	200	3.348
Sarf Malzeme	Streçlenen Palet Sayısı	1.588	794	159	1.588	0
Genel Yönetim	Personel Sayısı	856	1.027	1.027	856	171
Teknik Destek	Direkt	500	500	250	500	1.422
Bilgi İşlem	İşlem Sayısı	252	1.006	604	402	252
<b>Toplam</b>		<b>23.663</b>	<b>28.025</b>	<b>25.786</b>	<b>25.640</b>	<b>114.714</b>

Tablo 25'te yer alan bazı maliyetler, herhangi bir dağıtım kriterine ihtiyaç duyulmadan doğrudan faaliyetlere yüklenebilecek durumdadır. Örneğin, her faaliyette kullanılan ekipman ayrı ayrı belirlenebildiği için ekipman kira tutarı doğrudan faaliyetlere

yüklenmiştir. Ancak kullanılan sarf malzemeleri faaliyetlere doğrudan yansıtılmadığı için streçlenen palet sayısı oranında faaliyetlere yüklenmiştir. Bütün bu dağıtımlar sonucu mal kabul faaliyetine 23.663 TL, sipariş hazırlama faaliyetine 28.025 TL, elleçleme faaliyetine 25.786 TL, yükleme faaliyetine 25.640 TL ve depolama faaliyetine 114.714 TL maliyet yüklenmiştir. Bu aşamadan sonra işletmeler faaliyet maliyetlerini farklı maliyet taşıyıcılar kullanarak müşteri, malzeme ve operasyon seviyesinde inceleyebilirler. Örneğin, mal kabul faaliyetinin maliyeti müşteri bazında, ürün bazında incelenebilir. Elleçleme maliyeti, alt faaliyetler ( koli açma, kapama, bantlama gibi ) bazında incelenebilir. Bütün bu çalışma ve incelemeler, işletmelerin kendileri için maliyet oluşturan noktalara odaklanarak birim maliyetlerini azaltıcı iyileştirme çalışmaları yapmalarını sağlamaktadır.

### **3.8. Stok Kontrolü**

Depo yönetiminin en önemli fonksiyonu stokların doğru muhafaza edilmesidir. Muhafaza edilirken ürünlerin uygun şartlarda korunmasının yanı sıra çalınma ya da emniyeti suiistimal risklerine karşı önlemlerin de alınması gerekmektedir. Bu nedenle stoklar sürekli olarak kontrol edilmeli ve bu anlamda ortaya çıkan aksaklık hemen tespit edilmelidir.

Bütün ürünleri sürekli olarak kontrol etmek hem zaman açısından hem de kaynak açısından mümkün olmadığı için belirli prensipler çerçevesinde stok kontrolleri yapılmakta ve güvenlik önlemleri alınmaktadır. Bu kapsamda geliştirilen yöntemlerden birisi w@reRISK metodudur. Hibrit bir yöntem olan bu metodda belirlenen kriterler çerçevesinde ürünler sınıflandırılmakta ve kontrol edilmektedir (Cedillo-Campos & Cedillo-Campos, 2015).

ABC analizi pek çok alanda karar verme tekniği olarak kullanılmaktadır. Stok kontrolünde de bu çerçevede ABC analizi kullanılmaktadır. Stok kontrolünde ABC analizi en sık kontrol edilmesi gereken, ara sıra kontrol edilmesi gereken ve nadiren kontrol edilmesi gereken ürünlerin gruplandırılmasında kullanılmaktadır (Kılıç, Aygün, Aydın Keskin, & Baynal, 2013).

ABC analizi hangi ürünlere daha fazla dikkat edilmesi gerektiğini ve diğer ürünlere göre daha sık sayılması gerektiğini belirtmektedir. ABC analizinde ürünlerin satış miktarına

göre en çok satılan ürünler (%70'e kadar) A sınıfı, daha az satan ürünler (%70-90 arası) B sınıfı, en az satan ürünler C sınıfı olarak adlandırılır. A sınıfı ürünler, dikkat edilmesi gereken ve tamamı sayılması gereken ürünlerdir. B sınıfı ürünler kısmi olarak sayılmakta, C sınıfı ürünler ise basit olarak kontrol edilmektedir (Cedillo-Campos & Cedillo-Campos, 2015). Genellikle satış miktarına göre ABC gruplaması yapılmasına rağmen bu her zaman geçerli olmamaktadır. Burada önemli olan şirket için en sık kontrol edilmesi gereken ürünlerin A sınıfında en seyrek kontrol edilmesi gereken ürünlerin C sınıfında yer almasıdır. Örneğin, bir işletmede elektronik ürünler A sınıfında yer alırken bir başka işletmede promosyon ürünleri A sınıfında yer alabilir.





## 4. GIDA SEKTÖRÜNDE ETKİN DEPO YÖNETİMİ UYGULAMASI

Bu bölümde gıda sektörüne hizmet veren lojistik şirketleri ele alınmış olup lojistik hizmetlerde etkin depo yönetimi araştırılmıştır. İlk olarak araştırmanın konusu, amacı, modeli, evren ve örnekleme, araştırmanın kapsamı ve kısıtları belirtilmiştir. Ayrıca araştırmanın bazı demografik sonuçları ele alınmış ve elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Etkin depo yönetimi analiz çalışmalarına yer verilmiş, yapılan analizlerin güvenilirlik ve geçerlilik sonuçları paylaşılmıştır. Son olarak, elde edilen bulgular ışığında sonuç ve önerilere yer verilmiştir.

### 4.1. Araştırmanın Amacı

Araştırmanın temel amacı gıda sektörüne hizmet sunan lojistik şirketlerinin depo faaliyetlerindeki etkinliğini belirlemek ve bu etkinliğe etki eden faktörleri ortaya koymaktır.

Araştırmanın amaçları gıda sektöründe faaliyet gösteren lojistik şirketlerinin;

- Profillerini belirlemek,
- Depo etkinliklerini belirlemek,
- Depo etkinliklerine etki eden faktörleri belirlemek,
- Depo etkinliklerini artırmaya yönelik stratejilerini belirlemek,

Ayrıca araştırmanın bazı alt amaçları bulunmaktadır. Bunlar:

- Depo yeri seçiminde kullanılan politikaların belirlenmesi
- Depo içi yerleşim stratejilerini belirlemek
- Depolarda kullanılan finansal analizleri belirlemek
- Depolarda kullanılan ödül ve ceza sistemlerini belirlemek
- Depo operasyonlarında kullanılan anahtar performans göstergelerini belirlemek
- Depo operasyonlarında bilgi sistemlerinin etkisini belirlemek
- Depo operasyonlarının müşteri memnuniyeti ölçüm yöntemini belirlemektir.

## 4.2. Araştırmanın Modeli

Araştırma tanımlayıcı bir araştırma olarak belirlenmiştir. Tanımlayıcı araştırma modelleri araştırma sorununu oluşturan değişkenler arasında neden sonuç ilişkisine girmeksizin bu değişkenler arasında doğru tanımlar yapılmasını sağlamak üzere geleceğe dönük bazı tahminler yapmayı hedeflemektedir (Çengel, 2008). Bu çalışmada etkin depo yönetimi ve etkin depo yönetiminin boyutlarını ortaya çıkartılacaktır.

## 4.3. Evren ve Örneklem

Araştırmanın evreni lojistik sektöründe faaliyet gösteren firmalar olarak belirlenmiştir. Sektörde lider olarak birçok kaynak tarafından belirtilen firmaların yanı sıra orta ölçekli işletmeler de ele alınmıştır. İstanbul ilinde “Taşımacılık ve Lojistik” meslek grubunda faaliyet gösteren 9733 işletme bulunmaktadır. 9733 lojistik şirketi içinde depoculuk faaliyet kodunda faaliyet gösteren şirket sayısı 354’tür (İTO, 2019). Bu işletmelerden sadece deposu olan ve deposunda gıda firmalarına hizmet verenler üzerinde araştırma yapılmıştır. Araştırma İstanbul ilinde lojistik sektöründe çalışan 250 kişi üzerine uygulanmıştır. Araştırmaya dahil olacak 250 kişinin seçiminde kolayda örnekleme yöntemi kullanılmıştır.

Örneklem büyüklüğü doğru parametre tahmini için önemlidir. Literatüre bakıldığında Gorsuch (1983) ve Kline (1979) örneklem büyüklüğünün en az 100 olmasını önermekteyken Guilford (1954) örneklem büyüklüğünün en az 200 olması gerektiğini belirtmektedir. Comrey ve Lee (1992) faktör analizi için örneklem büyüklüğü için 100 sayısını zayıf, 200 sayısını yeterli, 300 sayısını iyi, 500 sayısını çok iyi, 1000 ve üzerini mükemmel olarak belirtmektedir. Hoyle (1995) ise Doğrulayıcı Faktör Analizi (DFA) için minimum örneklem büyüklüğünün 250 ve üzeri olması gerektiğini belirtmektedir (Özcan & Balyer, 2012). Bu nedenle 250 kişilik katılım yeterli görülmüştür.

#### 4.4. Araştırmanın Kapsamı ve Kısıtları

Araştırmanın kapsamı konu olarak lojistik hizmetlerde etkin depo yönetimi ve sektör olarak gıda sektörü ile sınırlı tutulmuştur.

Araştırmaya konu olan lojistik hizmetlerde pek çok alan (nakliye yönetimi, müşteri ilişkileri yönetimi, pazarlama, dağıtım, katma değerli hizmetler vb.) olmasına rağmen sadece etkin depo yönetimi konusu ele alınmıştır. Yine lojistik hizmetlerde pek çok sektör olmasına rağmen gıda sektörü ile sınırlandırılmıştır.

Araştırmanın coğrafi olarak kapsamı İstanbul ilidir. Çalışmadaki zaman ve mali kısıtlamalar sadece İstanbul ilinde bulunan lojistik şirketlerin ele alınmasını zorunlu kılmıştır.

Araştırmanın sektörel kısıtı gıda sektörüne hizmet sunan ve deposu olan lojistik şirketlerinde çalışan yöneticilerdir. Bu açıdan çıkan sonuçlar gıda depolarında çalışan yöneticiler olarak genellenebilir.

Araştırmanın birim olarak kapsamı gıda sektörüne hizmet sunan şirketlerin gıda depolarında çalışanlardır. Gıda sektörüne hizmet sunmayan lojistik şirketleri, gıda sektörüne hizmet sunduğu halde gıda dışı sektörlerle hizmet sunan depoları ve gıda sektörüne depolama hizmeti sunmayan lojistik şirketleri kapsam dışında tutulmuştur. Aynı şekilde gıda sektörü içinde de tabii ortam ve sıfır derece üstü çalışan depolarda çalışan yöneticiler ele alınmıştır. Sıfır derece altı çalışan depoların çalışma şekilleri farklı olması nedeniyle kapsam dışında tutulmuştur. Yine gıda sektöründe hammadde, yar mamul ve bitmiş ürün depoları bulunmaktadır. Söz konusu bu depolar işleyiş olarak birbirinden farklı dinamiklere sahiptir. Bu araştırmada sadece bitmiş ürün depoları ele alınmış olup gıda sektöründe olsa bile yarı mamul ve hammadde depoları kapsam dışında tutulmuştur.

Araştırmanın zaman olarak kapsamı 2019 Ocak – Haziran dönemidir.

Araştırmaya ait pek çok kısıt olmasına rağmen burada bahsedilen kısıtlar ilk anda öne çıkan kısıtlardır. En önemli kısıt zaman ve maliyet kısıtı nedeniyle sadece İstanbul ilinde lojistik sektöründe çalışan 250 kişi üzerinde yapılmış olmasıdır. Ancak İstanbul iline genellenebilmesi için İstanbul'da en fazla deponun yoğunlaştığı bölgelerinde yapılmıştır.

Araştırmada anket yöntemi uygulanmıştır. Anket formu oluşturulurken yurt içi ve yurt dışında bu alanda yapılan çalışmalar incelenmiş, sektörde uzun süre çalışan üst düzey

yöneticilerle görüşmeler yapılmış ve müşterilerin beklentileri tespit edilmeye çalışmış olup anket formunda kullanılabilecek ifadeler belirlenmiş ve 53 maddelik bir anket formu oluşturulmuştur. Anket formu geliştirme aşamasında görüşüne başvuru alan üst düzey yöneticilerin çalışma alanları, geçmiş tecrübeleri ya da bilgilerini samimi bir şekilde paylaşmamaları nedeniyle oluşabilecek farklı yönlendirmeler araştırmanın kısıtları arasındadır.

Verilerin toplanmasında anket formları kullanılmıştır. Her ne kadar katılımcılara verilerin tamamen akademik amaçlarla kullanılacak olması belirtilmesine ve form üzerine herhangi bir şekilde isim ya da işaretleme yapılmaması söylenmesine rağmen katılımcılar demografik bilgilerden dolayı kendilerinin tespit edilebileceği düşünmüş olabilirler. Katılımcıların bundan kaynaklı verdikleri cevapların başkalarıyla paylaşılmasından çekinmeleri sebebiyle samimi cevap vermemeleri veya formları özensiz doldurmaları araştırmanın kısıtları arasında yer almaktadır.

#### **4.5. Veri ve Bilgi Toplama Yöntemi**

Araştırma, bizzat araştırmacı tarafından yapılarak bilgiler birincil kaynaklardan yani araştırmaya katılan lojistik firmalarının depo yöneticilerinden elde edilmiştir. Araştırmada kullanılacak bilgi ve veriler ya konu ile ilgili bireylerin tamamından yani ana kütlenin tamamından veya ana kütleyi temsil ettiği varsayılan bir kısım bireylerden elde edilmiştir. Bunun yanı sıra daha önce yapılmış araştırmalardan da yararlanılmıştır.

Araştırma kapsamında katılımcılara sorulacak sorular konusunda öncelikle literatür araştırması yapılmış ve daha önce katılımcılara hangi soruların sorulduğu ve bu soruların bu araştırmanın kapsamında ne ölçüde uyduğu ele alınmıştır. Literatürdeki diğer araştırmacıların elde edilen sorulardan hareketle bu araştırma çerçevesinde etkin depo yönetimine uygun anket soruları hazırlanmıştır (Öztürk, 2011; Çengel, 2008). Ek-1’de anketin ilk bölümünde kullanılan soruların kaynakları yer almaktadır.

Anketin ikinci bölümü için ilk bölümündeki sorulardan ve literatür araştırmalarından hareketle çalışanların görüşlerini belirtebileceği 5’li likert ifadelerine yer verilmiştir.

Veri toplama sürecinde öncelikle etkin depo yönetimi analizinde hangi ifadelerin yer alması gerektiği konusunda çalışma yapılmıştır. Bunun için literatür taraması yapılmıştır. Literatür taramasında depo yönetim sürecinde hangi unsurların yer aldığına dair incelemeler yapılmıştır. Literatür araştırması yaptıktan sonra etkin depo yönetim ile ilgili uzmanlarla görüşmeler yapılabilecek aşamaya gelinmiştir. Daha sonra lojistik sektöründe ve depo yönetiminde uzun süre çalışmış (en az beş yıl) yöneticilerle görüşmeler yapılmıştır. Lojistik sektöründe depo yönetimi alanında çalışmış yöneticiler ile yapılan görüşmeler sonucu alınan notlara göre tüm yöneticilerin üzerinde durduğu noktaları içeren madde havuzu oluşturulmuştur.

Maddelerin tasarlama aşamasında, maddelerin sade ve anlaşılır olması ve bir maddenin birden fazla yargı içermemesi gerekmektedir (Karakoç & Dönmez, 2014, s. 41). Maddeler sade ve anlaşılır bir şekilde düzenlenmiştir. Aynı zamanda maddeleri birden fazla yargı içeren maddeler birden fazlaya ayrılmış veya kaldırılmıştır. Ardından uzman görüşlerine başvurularak aynı anlama gelen, tekrar eder durumdaki, amaca uygun olmayan ve kapsam dışındaki maddeler elenerek 53 maddelik 5’li likert soru listesi taslak olarak düzenlenmiştir.

Anketin ikinci bölümü olan 5’li likert madde listesinin gereklilik, özgüllük ve açıklık açısından değerlendirilmek üzere uzman görüşüne başvurulmuştur. Uzmanlar maddelerin çıkartılması ya da revize edilmesini önerebilirler, ancak bu değişiklik maddeleri geliştiren araştırmacıya bırakılmaktadır (Karakoç & Dönmez, 2014, s. 41-42). Bu kapsamda uzman görüşlerine başvurulmuştur. Uzmanlara 3’lü derecelendirme soru listesi dağıtılmış ve her bir madde için “uygun”, “kısmen uygun” ve “uygun değil” seçeneklerinden birini seçmeleri istenmiştir. Uzman formlarının tamamı tek bir formda birleştirilerek her bir maddeye kaç uzman tarafından onay verildiği belirlenmiştir. Bu aşamada uzmanlardan elde edilen görüşler yardımıyla maddelerin kapsam geçerliği Veneziano ve Hooper (1997) tarafından geliştirilen kapsam geçerlik oranı ile belirlenmiştir. Maddelerin taslak anket formunda yer alıp almayacağına karar verilirken Lawshe analizi kullanılmıştır. Lawshe analizine göre kapsam geçerlilik oranının (KGO) altında kalan maddeler anket formundan çıkarılır. Bu aşamada Veneziano ve Hooper (1997) tarafından önerilen KGO kullanılmıştır. Madde kapsam geçerlik oranı 0.99’ un altındaki maddeler formdan çıkarılmıştır. Bazı maddeler ise uzman görüşleri doğrultusunda yeniden düzenlenmiştir. En son olarak hazırlanan form bir dil uzmanı tarafından kontrol edilmiştir. Elde edilen 53 maddelik deneme formu

"Tamamen Katılıyorum", "Katılıyorum", "Kararsızım", "Katılmıyorum" ve "Hiç Katılmıyorum" arasında değişen 5'li Likert tipi bir anket formu ile uygulamaya sunulacak hale getirilmiştir.

#### **4.6. Veri ve Bilgilerin Analizi**

Araştırmada kullanılan anket formunun ilk bölümünde yer alan sorular için SPSS programı aracılığı ile frekans analizleri yapılmıştır. Buna ilişkin bulgulara 4.7. Araştırmanın Bulguları başlığı altında yer verilmiştir.

Araştırmada kullanılan anket formunun ikinci bölümünde 5'li likert soru listesi yer almaktadır. Araştırmaya katılmayı kabul eden toplam 250 çalışandan gelen yanıtlar doğrultusunda elde edilen cevapların geçerlik ve güvenirlik çalışmaları yapılmıştır. Öncelikle araştırmada kullanılan örneklem büyüklüğünün faktör analizi yapılabilmesi için uygun olduğu görülmüştür (Tabachnick & Fidell, 2001). Ardından etkin depo yönetimi analizi soru listesinin yapı geçerliğini belirlemek için SPSS istatistik programında Varimax dönüştürme ile temel bileşenler analizi kullanılarak Açıklayıcı Faktör Analizi (AFA) yapılmıştır. Güvenilirliğin hesaplanabilmesi için Cronbach Alpha katsayısı hesaplanmıştır. Ayrıca AFA ile ortaya konulan yapının doğruluğunun test edilebilmesi için AMOS 22 istatistik programı kullanılarak Doğrulayıcı Faktör Analizi (DFA) yapılmıştır.

#### **4.7. Araştırmanın Bulguları**

##### **4.7.1. Katılımcılar ve Firmalar Hakkındaki Genel Bilgiler**

Bu bölümde araştırmaya katılan kişilerin demografik özelliklerine ve çalıştıkları firmalara dair genel bilgilere yer verilmiştir. Söz konusu bilgiler tablo halinde Ek-3'te yer almaktadır.

Araştırmaya katılan çalışanların %38'i (94 kişi) 30 yaşın altında, %40'ı (99 kişi) 30-40 yaş aralığında, %23'ü (57 kişi) 40 yaş üstündedir. Tablodan anlaşılacağı üzere, lojistik sektöründe özellikle depo operasyonlarında ülkemizde çoğunlukla kas gücüne dayalı bir çalışma şekli mevcuttur. Bu nedenle 40 yaş üstünde çalışan sayısı diğer gruplara nazaran

biraz daha düşüktür. Depo operasyonlarında otomasyonun artması ve operasyonun emek yoğun modelden ekipman yoğun modellere doğru değişmesi durumunda bu tablo değişecektir. Ancak ülkemizde bu düşük seviyededir.

Araştırmaya katılan çalışanların %92'si (230 kişi) erkeklerden, %8'i (20 kişi) kadınlardan oluşmaktadır. Depo operasyonlarının kas gücüne dayalı bir operasyon olması nedeniyle erkek çalışanların daha fazla orana sahip olduğu gözlemlenmiştir.

Araştırmaya katılan çalışanların %27'si (66 kişi) ilköğretim mezunu, %41'i (102 kişi) lise mezunu, %32'si (82 kişi) üniversite (ön lisans, lisans, lisans üstü) mezunu çalışanlarda oluşmaktadır. Eğitim seviyesi açısından dağılıma bakıldığında en büyük payın lise mezunlarına ait olduğu gözlemlenmektedir.

Araştırmaya katılan çalışanların %46'sı (115 kişi) 0-5 yıl lojistik tecrübesine sahip iken %24'ü (59 kişi) 5-10 yıl lojistik tecrübesine sahiptir. 10 yılın üzerinde lojistik tecrübesine sahip çalışan oranı %30 olup 76 kişidir.

Araştırmaya katılan çalışanların %49'u (122 kişi) mevcut şirketlerinde 0-2 yıldır çalışmaktayken %23'ü (58 kişi) 2-5 yıldır mevcut şirketlerinde çalışmaktadır. 5 yıldan fazladır mevcut Araştırmaya katılan çalışanların %24'ünün (60 kişi) şirketlerinin personel sayısı 0-100 kişiyken %6'sının şirketlerinin personel sayısı 100-1000 kişidir. 1.000 kişiden fazla büyüklüğe sahip şirketlerin oranı ise %70'tir.

Araştırmaya katılan kişilerin çalıştığı firmalarının %99'u serbest depolama hizmeti, %90'ı katma değerli hizmetler, %74'ü parsiyel dağıtım hizmeti, %71'in FTL (araç bazında nakliye ve dağıtım) hizmeti, %67'si gümrüklü depolama hizmeti, %63'ü soğuk zincir hizmeti, %41'i mikro dağıtım hizmeti sunmaktadır. Araştırma depoda çalışan personel üzerinde yapıldığı için diğer hizmetler depo operasyonu ile birlikte yapılan hizmetlerdir. Bu nedenle göreceli olarak sayı ve oranları düşüktür. Ancak bu hizmetler arasında katma değerli hizmetlerin oranı oldukça yüksektir. Bu da depo operasyonlarının olduğu yerlerin neredeyse tamamında (%90) katma değerli hizmetlerin sunulduğunu göstermektedir.

Ankete dahil olan kişilerin firmalarının yaş dağılımına bakıldığında %18'inin 1-10 yaş aralığında, %79'unun 11-20 yaş aralığında, %3'ünün ise 21 ve üzerinde yer aldığı tespit edilmiştir.

Ankete katılan çalışanların çalıştığı firmaların %58'i faaliyetlerini icra ederken diğer lojistik firmalarıyla bir işbirliği içerisinde giderken %42'si herhangi bir iş birliğine gitmemektedir.

Katılımcıların şirketlerinin %58'i nakliye ve dağıtım konularında işbirliğine giderken %23'ü katma değerli hizmetler konusunda, %10'u gümrükleme konusunda, %1'i ise depolama konusunda işbirliğine gitmektedir. Çalışma depolar üzerinde yapıldığı için nakliye ve dağıtım konusunda işbirliği oranı yüksek çıkmaktadır. Depolama konusunda ise işbirliği oldukça düşük seviyededir. Bunun temelinde yatan neden ise diğer depolama yapan firmaların rakip olarak değerlendirilmesi ve rakiplerle işbirliğine yanaşılmamasıdır. Tabloda dikkat çeken bir diğer husus ise katma değerli hizmetler konusunda azımsanmayacak ölçüdeki işbirliğidir. Zira lojistik firmaları katma değerli hizmetleri sürekli olmayan bir iş olarak değerlendirmektedir. Bu nedenle bu konuda günlük yevmiyeci ve parçabaşı hizmet veren katma değerli hizmetler sunan firmalar bulunmaktadır. Lojistik firmaları bu konudaki ihtiyaçlarını bu firmalar aracılığı ile gidermektedir.

Katılımcıların çalıştığı depolardaki personel sayısına bakıldığında %33'ünde 0-99 aralığında kişi çalışmaktayken %66'sında 100-500 kişi, %1'inde ise 500'den fazla kişi çalışmaktadır.

Araştırmaya katılanların çalıştığı depoların %98'i kiralık depolardır. Araştırma lojistik firmaları özelinde yapıldığı için depoların kiralık olma oranı yüksek çıkmıştır. Çünkü ülkemizde lojistik firmaları kendi depolarını yapma eğilimi göstermemektedir. Çünkü lojistik operasyonda herhangi bir standart olmadığı için lojistik firmaları önce müşteri ve yapılacak operasyonu bulup daha sonra depoyu kiralamaktadır.

Katılımcıların çalıştığı depoların açık alanlarının büyüklüğüne bakıldığında bunların %47'si 0-5.000 m2 aralığında iken %38'i 5.001-10.000 m2 aralığında, %15'i ise 10.000 m2'nin üzerindedir. Açık alanlar araç park sahası, palet stok alanı ve zaman zaman depolama için kullanılmaktadır. Araştırma gıda sektörüne hizmet veren lojistik şirketleri üzerinde yapıldığı için dış alan miktarları düşük olarak gözlemlenmektedir.

Katılımcıların çalıştığı depoların kapalı alan büyüklüklerine bakıldığında çalışanların %27'si 0-10.000 m2 depo alanı aralığında, %16'sı 10.000 – 20.000 m2 depo alanı aralığında, %58'i 20.000 m2'den fazla depo alanında çalışmaktadır. Depoların açık



alanlarında ağırlık 0-5.000 m<sup>2</sup> aralığında iken depoların kapalı alanlarında ağırlık 20.000 m<sup>2</sup>'den fazla depo alanında çalışmaktadır. Araştırmanın yapıldığı alanın gıda sektörüne hizmet veren lojistik firmalarından oluştuğu için depoların kapalı alanlarının daha fazla, açık alanlarının ise daha düşük olduğu gözlemlenmiştir.

Katılımcıların çalıştığı depoların %38'i 5.000 paletin altında stoklama kapasitesine sahipken %18'i 5.0001 – 10.000 palet aralığında kapasiteye sahiptir. Katılımcıların %44'ü 10.000 palet üzerinde kapasiteye sahip depolarda çalışmaktadır.

Katılımcıların %69'unun çalıştığı depolarda sırt sırta raf sistemi bulunurken, %50'sinin çalıştığı depolarda mezanin raf sistemi, %26'sının çalıştığı depolarda drive-in raf sistemi, %16'sının çalıştığı depo dar koridor raf sistemi, %12'sinin çalıştığı depoda tam otomatik depo raf sistemi bulunmaktadır. Katılımcıların %10'unun çalıştığı depolarda herhangi bir raf sistemi bulunmamaktadır. En çok kullanılan raf sisteminin sırt sırta raf sistemi olduğu gözlemlenmektedir. Sırt sırta raf sisteminin her türlü üründe kullanılabilmesi, raf yüksekliklerinin istenildiği zaman kolayca değiştirilebilmesi gibi sebeplerle lojistik firmalarınca daha çok tercih edilmektedir. En az kullanım olan dar koridor ve tam otomatik depo raf sistemleri esnekliklerindeki kısıtlar sebebiyle fazla tercih edilmemektedir.

Katılımcıların %99'unun çalıştığı depoda Forklift bulunmaktayken %86'sının çalıştığı depoda reach truck, %59'sunun çalıştığı depoda akülü transpalet, %36'sının çalıştığı depoda stacker, %26'sının çalıştığı depoda order picker, %13'ünün çalıştığı depoda stacker Crane, %7'sinin çalıştığı depoda turret truck bulunmaktadır. Tabloya bakıldığında akülü transpalet kullanım oranı dikkat çekicidir. Deponun türü ne olursa olsun her depoda akülü veya manuel transpalet bulunmak zorundadır. Katılımcıların %41'inin çalıştığı depolarda akülü transpalet bulunmamaktadır. Bunun yerine manuel transpalet kullanılmaktadır. Bu durum da ülkemizdeki depo operasyonlarının emek yoğun olarak ön plana çıkmasının bir göstergesidir.

Katılımcıların %95'inin çalıştığı depolarda hidrolik rampa bulunmaktayken, %6'sının çalıştığı depolarda manuel rampa bulunmakta, %2'sinin çalıştığı depoda ise rampa bulunmamaktadır. Rampalar araç ile depo arasındaki boşluğu kapatmak ve araç ile depo arasındaki seviye farkından kaynaklı problemleri bertaraf etmek için kullanılmaktadır. Bu sayede ekipmanlar aracılığı ile depodan araçlara yükleme yapılabilmekte veya araçtan depoya ürün alınabilmektedir. Bu durum operasyon hızının artmasına ve çalışanın daha

ergonomik çalışmasına katkıda bulunmaktadır. Bu açıdan %95'lik hidrolik rampa kullanımını (%98'lik rampa kullanımı) oldukça iyi bir seviyedir.

Katılımcıların %98'inin çalıştığı depolarda depo yönetim sistemi yazılımları kullanılmaktadır. Gıda operasyonlarında FIFO takibi son derece önemli olduğu için gıda sektörüne hizmet veren lojistik şirketlerinin de FIFO takibi yapabilmek için depo yönetim sistemi yazılımına ihtiyacı bulunmaktadır. Bu nedenle bu kullanım oranının yüksek olduğu söylenebilir. Katılımcıların %54'ünün çalıştığı depolarda ERP sistemi kullanılmaktadır. Bu oranın düşük çıkmasının nedeni katılımcıların depo süreçlerinde herhangi bir ERP kullanmaması veya kısıtlı ölçüde kullanması olabilir. Ülkemizde ERP sistemlerinin başlangıç noktası çoğunlukla muhasebe ve finans olduğu için depo seviyesinde bu sistemlerin bilinmemesi veya kullanılmaması durumları ortaya çıkmaktadır. Bazı durumlarda ise ERP sistemi arka planda çalışırken depo operasyonlarında depo yönetim sistemi kullanılmakta ve depo yönetim sisteminde oluşan veriler ERP sistemini beslemektedir. Bu durumda depoda çalışanların herhangi bir şekilde ERP kullanmasına gerek kalmamaktadır. Örneğin, sipariş ERP sisteminden alındıktan sonra depo yönetim sistemine aktarılmakta, depoda siparişler depo yönetim sisteminden gelen verilere göre hazırlandıktan sonra bilgileri ERP sistemine aktarılmaktadır. Bu durumda depoda çalışanların herhangi bir şekilde ERP kullanmasına gerek kalmamaktadır.

Katılımcıların %89'unun çalıştığı firmalarda iş süreçleri müşteriye göre değişirken %11'inin iş süreçleri müşteriye göre değişmemektedir. Bu durum ülkemizde lojistik süreçlerin standartlaşmamasının bir neticesi olarak ortaya çıkmaktadır.

Katılımcıların %76'mının çalıştığı depolarda elleçleme hizmeti verilirken, %52'sinin çalıştığı depolarda ürün birleştirme, %59'unun çalıştığı depoda streçleme, %60'mının çalıştığı depoda ayrıştırma hizmeti sunulmaktadır.

Katılımcıların %98'inin müşteri türü dış müşteri (farklı kurum veya kişi), %2'sinin müşteri türü iç müşteridir (kendi kurumu). Araştırmanın yapıldığı kitlenin lojistik firmaları olması nedeniyle müşteri türü dış müşteri ağırlıklı olarak gözlemlenmiştir.

Katılımcıların hemen hemen tamamının operasyonları müşteriler tarafından takip edilmektedir. Araştırma lojistik firmaları üzerinde yapıldığı için ilgili oran yüksek çıkmaktadır. Araştırma lojistik operasyonunu kendisi yapan üretici firmalar üzerinde yapılsaydı

muhtemelen bu oran daha düşük çıkacaktır. Lojistik operasyonların müşteriler tarafından performans kriterlerine göre takip edilmesi hem hizmet alan hem de hizmet veren açısından son derece olumludur. Bu sayede hizmet alan memnuniyetsizliğini ya da memnuniyetini rakamlarla ifade edebilirken hizmet veren de hizmetinin kalitesini ya da sıkıntılarını rakamlarla ifade edebilmektedir.

Bir önceki tabloya paralel olarak operasyonların neredeyse tamamı KPI (anahtar performans göstergeleri) raporlarıyla ölçülmekteyken %73'ünde aylık toplantılar, %68'inde ise müşteri şikayetleri müşteri memnuniyeti ölçüm yöntemi olarak kullanılmaktadır.

Operasyonların KPI'lar ile ölçülerek değerlendirilmesi hizmet veren açısından da hizmet alan açısından da son derece olumludur. Değerlendirmelerde KPI kullanımı subjektif değerlendirmelerin önüne geçmekte, operasyonun kişiden bağımsız olarak değerlendirilmesini sağlamaktadır. Bu süreçte KPI kriterlerini belirlerken çok dikkatli bir çalışma yapmak, kriterleri en doğru şekilde tespit etmek ve kriterlere esas teşkil edecek verilerin en doğru şekilde elde edilmesini sağlamak gerekmektedir. Hangi verilerden KPI'ların hesaplanacağı, verilerin hangi noktalardan elde edileceği ve verilerin nasıl oluşturulacağı çok önemlidir. Veri kaynağı belli olmayan, hataya açık yöntemlerle elde edilen veya tespiti imkansız verileri KPI hesaplamalarında kullanmak hatalı değerlendirmelere veya tartışmalı sonuçlara sebep olacaktır.

Katılımcıların %97'si depo operasyonları yönetiminde bir depo yönetim sistemi kullanmaktayken %3'ü herhangi bir depo yönetim sistemi kullanmamaktadır.

Depo yönetim sistemi kullananların tamamı (toplam katılımcıların %97'si) depo yönetim sistemini mal kabul, sipariş hazırlama ve sevkiyat aşamalarında kullanmaktadır. Katılımcıların %96'sı depo yönetim sistemini depo içi taşımalarda, %52'si irsaliye düzenlemede ve %51'i elleçleme süreçlerinde depo yönetim sistemi kullanmaktadır.

Katılımcıların hemen hemen tamamı operasyonlarını takip ederken zamanında sevkiyat kriterini kullanmaktadır. Bunların yanı sıra katılımcıların %99'u sevkiyat doğruluğu, %98'i stok doğruluğu, %97'si hasarsızlık oranı, %85'i zamanında mal kabul, %83'ü mal kabul doğruluğu kriterini kullanmaktadır. Bunların dışında kullanılan kriterlerin kullanım oranı %6 seviyesindedir. Tablo genel olarak ele alındığında kriterlerin lojistik teriminin

tanımı çerçevesinde “zamanında”, “doğru” ve “hasarsız” ifadeleri etrafında toplandığı görülmektedir.

Depo içinde ürün yerleşim kararını etkileyen faktörlere bakıldığında en fazla dikkate alınan faktörler sevkiyat sıklığı (%84), ABC analizi (%82), FIFO prensibi (%55), ürünün cinsi (%44), malın ağırlığı ve hacmi (%41)dir. Katılımcıların lojistik servis sağlayıcılarından olması nedeniyle sevkiyat odaklı bir yerleşimin ağırlıkta olduğunu görüyoruz. Hem ABC analizi hem de sevkiyat sıklığı bu kapsamdaki kriterlerdir. Bunun yanı sıra katılımcıların %99'u belli aralıklarla ürün yerleşimlerini gözden geçirerek ürün yerleşim stratejilerini değiştirdiklerini ifade etmiştir.

Katılımcıların %53 ABC analizinde ürünlerin satış hacmini dikkate alırken, %53'ü sipariş satır sayısını, %23'ü diğer kriterleri dikkate almaktadır.

Depolarda kullanılan kişisel kullanım donanım türlerine bakıldığında katılımcıların tamamının depolarında çelik burunlu iş ayakkabısı ve reflektörlü yelek kullanılmaktadır. Eldiven kullanım oranı %82, baret kullanım oranı %70, gözlük kullanım oranı %6, kulaklık kullanım oranı %5'tir.

Katılımcıların çalıştığı depolarda verilen İSG (İş Sağlığı ve Güvenliği) ve yangın güvenliği eğitimlerinin oranlarına bakıldığında hem İSG eğitimi hem de yangın güvenliği eğitimi verilme oranı %100 olarak tespit edilmiştir.

. Katılımcıların %90'ının çalıştığı depolarda sürücüler için dinlenme yeri mevcutken, %10'unun çalıştığı depolarda sürücüler için dinlenme yeri mevcut değildir. Sürücüler için depoda yer bulunması hem depo disiplini açısından hem de ürün güvenliği açısından önemlidir. Ayrıca depoda iş güvenliği önlemlerinin alınması açısından önem arz etmektedir. Zira sürücüler için dinlenme yeri olmadığı zaman sürücüler depo içinde ve etrafında dolaşmakta, bu da hem operasyon için risk teşkil etmekte hem iş güvenliğini tehlikeye atmaktadır.

Katılımcıların %85'inin çalıştığı depolarda günde iki defa mola verilmektedir. Katılımcıların %14'ünün çalıştığı depolarda 3 defa çay molası, %1'inin çalıştığı depolarda 1 defa çay moları verilmektedir. Mola süreleri açısından ele alındığında ise katılımcıların %95'inin çalıştığı depolar 15 dakika çay molası, %2'sinin çalıştığı depolarda 10 dakika, %3'ünün çalıştığı depolarda ise 20 dakika çay molası uygulanmaktadır. Çay molası

olarak ayrılan süre olarak ele alındığında katılımcıların %80'inin günde toplam 30 dakikalık süreye sahip iken %14'ü günde toplam 45 dakikalık çay molası süresine sahiptir.

Katılımcılara çalıştığı depolarda kullanılan ödül sistemleri sorulmuştur. Katılımcıların %49'u ödül sistemi olarak ücretine ilave olarak performans primi verildiğini, %33'ü hediye (çek, koli vb.) verildiğini, %13'ü ise anlık ödüllerin bir teşvik yöntemi olarak kullanıldığını, %11'i ise ücret döneminde ekstra artışların ödül yöntemi olarak kullanıldığını belirtmişlerdir.

Katılımcılara proje ve müşteri bazlı gelir-gider ve kâr-zarar takibi yapılıp yapılmadığı sorulmuştur. Katılımcıların %92'sinin çalıştığı depolarda proje, müşteri bazında kâr-zarar takibinin yapıldığı tespit edilmiştir. Yine katılımcıların %92'si ortak maliyetleri projelere dağıttığını belirtmiştir. Ortak maliyetleri projelere dağıtırken bir takım dağıtım anahtarları (kriterleri) kullanılmaktadır.

Katılımcılara ayrıca ortak maliyetleri projelere dağıtırken hangi kritere göre dağıttığı sorulmuştur. Katılımcıların depolarında ortak maliyetleri dağıtmak için gider türüne göre birden fazla kriter kullanılmaktadır. Örneğin, bir depoda depo kirası m<sup>2</sup> oranında projelere dağıtılırken, yemek maliyeti personel sayısı oranında, ekipman maliyeti projenin iş hacmi oranında dağıtılabilmektedir. Bu kapsamda dağılımlara bakıldığında çalışan personel sayısı kriterinin kullanım oranı %71, projenin iş hacmi kriterinin kullanım oranının %52, kullanılan alan (m<sup>2</sup>) kullanım oranının %7 olduğu gözlemlenmiştir. Katılımcıların %8'inin çalıştığı depolarda ortak maliyet dağıtım anahtarı kullanılmamaktadır.

Katılımcılara çalıştığı depolarda maliyetleri optimize etmek için hangi yöntemlerin kullanıldığı sorulmuştur. Verimlilik çalışmaları ile aynı personel ile daha fazla iş yapma yönteminin kullanım oranı %97, ürün hasarlarını ve müşteri şikayetlerini azaltma yönteminin kullanım oranı %60, satın alma maliyetlerini düşürme oranı %41, düşük ücretle personel istihdam etme yöntemi %19 oranında kullanılmaktadır.

Katılımcılara şirketlerin lojistik servis sağlayıcı seçerken en çok göz önünde bulundurduğu kriter sorulmuştur. Katılımcıların %32'si hizmet kalitesinin, %31'i kurumsal yapının, %14'ü uygun fiyatlandırmanın, %12'si güvenin, %8'i finansal gücün bir seçim kriteri olduğunu düşünmektedir. Bunların dışında seçeneğini belirten %2'lik bir grup varken hepsinin önemli olduğunu belirtenlerin oranı %1'dir.

Katılımcılara depo yönetiminde karşılaştıkları en temel soru sorulmuştur. Katılımcıların %57'si en temel sorun olarak kalifiye personel eksikliğini, %12'si yükek maliyetleri, %12'si maliyetlerin ölçülememesini, %11'si konuyla ilgili bilgisizliği, %9'u ise diğer hususları bildirmişlerdir.

Katılımcıların %39'u personel maliyetini, %26'sı yönetim maliyetini, %17'si kira maliyetini, %10'u ekipman maliyetini, %7'si ise resmi giderleri depo operasyonundaki en büyük maliyet unsuru olarak belirtmişlerdir.

#### 4.7.2. Etkin Depo Yönetim Analiz Çalışması

Etkin depo yönetimi analizi soru listesi hazırlanırken ilk olarak gerekli literatür taraması yapılarak etkin depo yönetiminin bileşenleri belirlenmeye çalışılmıştır. Bu kapsamda yurtiçi ve yurt dışında bu alanda yapılan çalışmalar incelenmiş, sektörde uzun süre çalışan üst düzey yöneticilerle görüşmeler yapılmış ve müşterilerin beklentileri tespit edilmeye çalışılmış olup anket formunda kullanılabilir ifadeler belirlenmiştir. Ardından 53 maddelik bir havuz oluşturulmuştur. Oluşturulan 53 maddelik deneysel form ile ilgili konu alanında bilgi sahibi olan uzmanların görüşlerine başvurulmuştur. Oluşturulan etkin depo yönetimi taslak soru listesi Tablo 26'da yer almaktadır.

**Tablo 26.** Etkin Depo Yönetimi Analizi Soru Listesi

No	Madde
1	Lojistik hizmet açısından bu depoyu başkalarına önerebilirim.
2	Genel olarak sunulan lojistik hizmeti kalitelidir.
3	Lojistik operasyonlarla ilgili olarak müşterilerle yeterli sıklıkta toplantılar yapılmaktadır.
4	Operasyon müşterilerle somut veriler üzerinden değerlendirilmektedir.
5	Müşterilerin şikayetleri kayıt altına alınmaktadır.
6	Müşterilere şikayetleriyle ilgili zamanında geri dönüş yapılmaktadır.
7	Müşterilerin şikayetleri somut verilere dayanmaktadır.
8	Müşteriler genellikle depo operasyonundan memnundur.
9	Müşterilerin düşüncelerini almak için düzenli olarak anket yapılmaktadır.

---

**No Madde**

---

- 10 Bilgi sistemleri depo operasyonlarının süreçlerinin kontrolünde etkili olarak kullanılmaktadır.
- 11 Ortaya çıkan sorunların çözülmesinde bilgi sistemlerinden yararlanılmaktadır.
- 12 Bütün süreçlerde teknolojik altyapı kullanılmaktadır.
- 13 Ortaya çıkacak hatalar bilgi sistemleri sayesinde önlenmektedir.
- 14 Planlama süreçlerinde bilgi sistemleri kullanılmaktadır.
- 15 Stok kayıpları bilgi sistemleri sayesinde azalmıştır.
- 16 Sipariş karşılama oranı bilgi sistemleri sayesinde yüksektir.
- 17 Operasyonel verimlilik bilgi sistemleri sayesinde yüksektir.
- 18 Bilgi sistemleri sayesinde kaynaklar (personel, ekipman) verimli olarak kullanılmaktadır.
- 19 Bilgi sistemleri sayesinde maliyetler azalmaktadır.
- 20 Bilgi sistemleri sayesinde operasyon servis seviyesi yükselmiştir.
- 21 Operasyon belirlenen performans kriterleriyle ölçülmektedir.
- 22 Operasyonun doğruluğu performans kriterlerine göre ölçülmektedir.
- 23 Operasyonun hızı performans kriterlerine göre ölçülmektedir.
- 24 Operasyonun kalitesi sayısal verilerle ölçülmektedir.
- 25 Operasyon performans kriterlerinin ölçülmesinde bilgi sistemleri kullanılmaktadır.
- 26 Depodan sevkiyatlar zamanında yapılmaktadır.
- 27 Depoya gelen mal kabuller zamanında yapılmaktadır.
- 28 Depoda hasar ve kayıp oranı düşüktür.
- 29 Operasyon müşteriler tarafından rutin olarak denetlenmektedir.
- 30 Operasyon şirket içi denetim tarafından rutin olarak denetlenmektedir.
- 31 Depo yeri seçiminde çevresel etkenler göz önünde bulundurulmaktadır.
- 32 Depo yeri seçimi üretim ve dağıtım bölgelerine göre yapılmaktadır.
- 33 Yapılan operasyona göre deponun bulunduğu yer doğrudur.
- 34 Depo yeri seçiminde operasyonel maliyetler göz önünde bulundurulmuştur.
- 35 Depo yeri seçiminde deponun kira bedeli etkili olmuştur.
- 36 Depo içi yerleşimde operasyonun şekli dikkate alınmıştır.
- 37 Raflar ve rampalar olması gerektiği şekilde yerleştirilmiştir.
- 38 Depo içinde her şeyin (stok, boş palet, ekipman, toplama alanı, sipariş hazırlama alanı, ofisler vb.) yerler belirlenmiştir.
- 39 Depoda kullanılan ekipmanlar depoya uygun olarak seçilmiştir.
- 40 Depo ekipmanların ve çalışanların yürüme mesafeleri azalacak şekilde tasarlanmıştır.

---

**No Madde**

---

- 41 Depoda kişisel koruyucu donanım ( reflektörlü yelek, çelik burunlu ayakkabı vb.) kullanımını yeterli seviyededir.
  - 42 Çalışanlara yeteri kadar iş güvenliği eğitimi verilmektedir.
  - 43 Operasyona çalışan personel belirlenen performans kriterlerine göre takip edilmektedir.
  - 44 Performans ölçüm kriterleri adil ve herkes tarafından kabul görmüştür.
  - 45 Çalışanların tamamının yaptığı iş ölçülmektedir.
  - 46 Ücret ve ödüllendirme sistemi personelin çalışması için teşvik edicidir.
  - 47 Çalışanlar performans hedeflerini bilmektedir.
  - 48 Çalışanlara yaptıkları işleri daha iyi yapmaları için eğitimler verilmektedir.
  - 49 Operasyonun her aşamasında maliyet kontrolü yapılmaktadır.
  - 50 Aylık olarak operasyonun kar-zarar durumu doğru şekilde izlenmektedir.
  - 51 Verilen hizmetlerin maliyetleri ayrı ayrı doğru şekilde tespit edilmektedir.
  - 52 Yapılan harcamalarda bütçeye uyulmaktadır.
  - 53 Yapılan her operasyondaki temel amaç kar elde etmektir.
- 

Elde edilen geri bildirimler vasıtasıyla aday soru listesi oluşturulmaya çalışılmıştır. Uzmanlara 3'lü derecelendirme ölçeği dağıtılmış ve her bir madde için "uygun", "kısmen uygun" ve "uygun değil" seçeneklerinden birini seçmeleri istenmiştir. Uzman formlarının tamamı tek bir formda birleştirilerek her bir maddeye kaç uzman tarafından onay verildiği belirlenmiştir. Bu aşamada uzmanlardan elde edilen görüşler yardımıyla maddelerin kapsam geçerliği Veneziano ve Hooper (1997) tarafından geliştirilen kapsam geçerlik oranı ile belirlenmiştir. Maddelerin taslak soru listesinde yer alıp almayacağına karar verilirken Lawshe analizi kullanılmıştır. Lawshe analizine göre kapsam geçerlilik oranının (KGO) altında kalan maddeler anketten çıkarılır. Bu aşamada Veneziano ve Hooper (1997) tarafından önerilen KGO kullanılmıştır. Madde kapsam geçerlik oranı 0.99' un altındaki maddeler formdan çıkarılmıştır. Bazı maddeler ise uzman görüşleri doğrultusunda yeniden düzenlenmiştir. En son olarak hazırlanan form bir dil uzmanı tarafından kontrol edilmiştir. Elde edilen 53 maddelik deneme formu "Tamamen Katılıyorum", "Katılıyorum", "Kararsızım", "Katılmıyorum" ve "Hiç Katılmıyorum" arasında değişen 5'li Likert tipi bir anket ile uygulamaya sunulacak hale getirilmiştir.



### 4.7.3. Geçerliliğe ve Güvenirliliğe İlişkin Bulgular

53 maddeden oluşan etkin depo yönetimi analizi soru listesi çalışma grubunda yer alan lojistik sektöründe depo operasyonlarında çalışan toplam 261 çalışana verilmiş ve geri gelen anketlerden eksiksiz doldurulan 250 tanesi ile analizler yapılmıştır. Yapı geçerliliğini test etmek (Sipahi, Yurtkoru, & Çinko, 2008, s. 89) ve aynı niteliği ölçen değişkenleri bir araya getirerek, ölçmeyi az sayıda faktör ile açıklamak amacıyla faktör analizi yapılması gerekmektedir. Bu amaçla, değişkenler arasındaki ilişkilerden hareket ederek faktör bulmaya yönelik açımlayıcı faktör analizi yapılmıştır (Büyüköztürk, 2006, s. 123). Açımlayıcı faktör analizinde maddelerin kalıp kalmamasına karar vermede faktör yük değerinin alt sınırı .40 olarak benimsenmiştir. Ayrıca bir maddenin aynı anda iki faktörde yüksek çıkan yük değerleri arasındaki fark 0.10 ve daha küçük ise bu madde binişik madde olarak kabul edilmiştir. Bu kapsamda; faktör yük değeri .40'tan düşük olan, binişik olan ve bulunduğu faktör altındaki diğer maddelerle anlam bütünlüğü sağlamadığı düşünülen maddeler soru listesinden çıkarılmıştır.

Araştırma grubundan toplanan veriler üzerinde “Etkin Depo Yönetimi Analizi Soru Listesi” önce geçerlilik, ardından güvenilirlik analizleri yapılmıştır. Öncelikle verilerin, faktör analizi için uygun olup olmadığını belirlemek amacıyla Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) (örnekleme yeterliliği istatistiği) ve Bartlett's Sphericity (BS) Testi (Bartlett's küresellik testi) sonucunda oluşan analizlere bakılmıştır. Faktör analizi yapabilmek için KMO değerinin 0.60'dan büyük olması, (BS) anlamlılık değerinin 0.05'ten küçük olması gerekmektedir. Veri setinin faktör analizi için uygun olup olmadığını değerlendirmek amacıyla yapılan KMO ve Bartlett's testi sonucunda KMO değerinin 0.922 çıkması, üzerinde çalışılan örneklem büyüklüğünün yeterli olduğunu ve veri setinin faktör analizi için mükemmel olduğunu göstermektedir. Ayrıca Bartlett's (BS) testi sonucunun  $\chi^2=5714,328$  ve anlamlılık değerinin 0.000 çıkması, değişkenler arasında faktör analizi yapmaya yeterli düzeyde bir ilişki olduğunu göstermektedir (George & Mallery, 2001). Verilerin analize uygunluğunun sınanmasının ardından veriler temel bileşenler analizine tabi tutulmuştur. Büyüköztürk'e (2008, 124) göre temel bileşenler analizi bir değişken azaltma ve anlamlı kavramsal yapılara ulaşmayı amaçlayan, uygulamada en sık ve yaygın olarak kullanılan, görece olarak da okunması kolay bir istatistiksel tekniktir. Veri seti üzerinden yapılan faktör analizinde faktör özdeğeri 1'den büyük olan faktörler anlamlı olarak belirlenmiştir. Başlangıçta faktör özdeğeri 1'den büyük olan altı faktör bulunmuştur. Bu doğrultuda

yapılan faktör analizinde Varimax yöntemiyle döndürülerek işleme sokulan maddelerin yük değerlerine bakılarak aynı anda birden fazla faktörde yüksek yük değerine sahip olan maddeler binişik madde olarak ele alınmış ve bu maddeler listeden çıkarılmıştır. Yapılan döndürmeler sonucunda toplam 24 madde listeden çıkarılmış ve kalan 29 madde altı faktör altında toplanmıştır. Böylece etkin depo yönetimi soru listesi altı faktör ve 29 maddeden oluşan son şeklini almıştır. Buna göre faktör yapısı ve madde yük değerleri, öz değerleri, toplam varyans ve alfa katsayısı Ek-4'te verilmiştir.

Ek-4'te görüldüğü gibi etkin depo listesi analizi altı faktörden oluşmaktadır. Birinci faktörünün özdeğeri 11,943, ikinci faktörünün özdeğeri 2,322, üçüncü faktörünün özdeğeri 1,643, dördüncü faktörünün özdeğeri 1,458, beşinci faktörünün özdeğeri 1,425, altıncı faktörünün özdeğeri 1,214'tür. Bu değerlere göre birinci faktör toplam varyansın, % 15,943'ünü, ikinci faktör %12,785'ini, üçüncü faktör %10,640'ını, dördüncü faktörü %10,633'ünü, beşinci faktör %10,250 ve altıncı faktör %8,764'ünü açıklamaktadır. Tüm faktörlerin birlikte açıkladığı varyans ise % 70,055' dir. Yani oluşturulan liste etkin depo yönetimini % 69,015 oranında açıklamaktadır. Yine maddelerin en az 0,557 ve en fazla 0,800 yük değerine sahip olduğu görülmektedir. Güvenilirlik testi olan Cronbach's Alfa analizi değerinin 0,955 olduğu görülmüştür. Cronbach's Alfa sayısı 0,70'in üzerinde bir değer olduğu için güvenilirlik yüksektir. Faktörlerin tek tek güvenilirliğine bakıldığında ise birinci faktör 0,836, ikinci faktör 0,904, üçüncü faktör 0,876, dördüncü faktör ise 0,882, beşinci faktör 0,820 ve altıncı faktör 0,866 olarak bulunmuştur. Tüm faktörlerin güvenilirlik katsayılarının 0,70'in üstünde olması oluşturulan listenin her yönüyle iyi derecede güvenilir olduğunu göstermektedir.

Oluşturulan maddelerin boyutlara dağılımının tutarlı olduğu belirlenmiştir. Etkin depo yönetimi analizini oluşturan faktörler, maddelerin içerdiği ifadelerle bakılarak isimlendirilmiştir. Buna göre birinci faktör müşteri memnuniyeti, ikinci faktör bilgi sistemleri, üçüncü faktör operasyonel performans takip sistemi, dördüncü faktör depo yerleşimi ve ergonomik yapı, beşinci faktör çalışan performans ve takip sistemi ve altıncı faktör finansal göstergeler olarak isimlendirilmiştir.

Analizler sonucu etkin depo yönetiminden çıkarılan maddeler Tablo 27'de verilmiştir.

**Tablo 27. Analiz Sonucu Çıkarılan Maddeler**

---

<b>Maddeler</b>
1.Lojistik hizmet açısından bu depoyu başkalarına önerebilirim.
2. Genel olarak sunulan lojistik hizmeti kalitelidir.
8.Müşteriler genellikle depo operasyonundan memnundur.
9.Müşterilerin düşüncelerini almak için belli aralıklarla yapılmaktadır.
21.Operasyon belirlenen performans kriterleriyle ölçülmektedir.
22.Operasyonun doğruluğu performans kriterlerine göre ölçülmektedir.
23.Operasyonun hızı performans kriterlerine göre ölçülmektedir.
24.Operasyonun kalitesi sayısal verilerle ölçülmektedir.
25.Operasyon performans kriterlerinin ölçülmesinde bilgi sistemleri kullanılmaktadır.
26.Depodan sevkiyatlar zamanında yapılmaktadır.
27.Depoya gelen mal kabuller zamanında yapılmaktadır.
28.Depoda hasar ve kayıp oranı düşüktür.
29.Operasyon müşteriler tarafından rutin olarak denetlenmektedir.
30.Operasyon şirket içi denetim tarafından rutin olarak denetlenmektedir.
31.Depo yeri seçiminde çevresel etkenler göz önünde bulundurulmaktadır.
32. Depo yeri seçimi üretim ve dağıtım bölgelerine göre yapılmaktadır.
33. Yapılan operasyona göre deponun bulunduğu yer doğrudur.
34. Depo yeri seçiminde operasyonel maliyetler göz önünde bulundurulmuştur.
35. Depo yeri seçiminde deponun kira bedeli etkili olmuştur.
36.Depo içi yerleşimde operasyonun şekli dikkate alınmıştır.
40.Depo ekipmanların ve çalışanların yürüme mesafeleri azalacak şekilde tasarlanmıştır.
43.Operasyona çalışan personel belirlenen performans kriterlerine göre takip edilmektedir.
48.Çalışanlara yaptıkları işleri daha iyi yapmaları için eğitimler verilmektedir.
52.Yapılan harcamalarda bütçeye uyulmaktadır.

---

Tablo 27’de görüldüğü gibi analizler sonucunda 24 madde çıkarılmıştır. Çıkarılan maddeler ya birden fazla faktörde yüksek yük değerine sahip olduğu için ya da bulunduğu faktör altındaki diğer maddelerle anlam bütünlüğü sağlamadığı düşünüldüğü için çıkarılmıştır.

Aynı araştırma grubu üzerinde yapılan korelasyon analizinde boyutlar arasındaki ilişkiye de bakılmıştır. Faktörler arasındaki korelasyon katsayıları Tablo 28’de

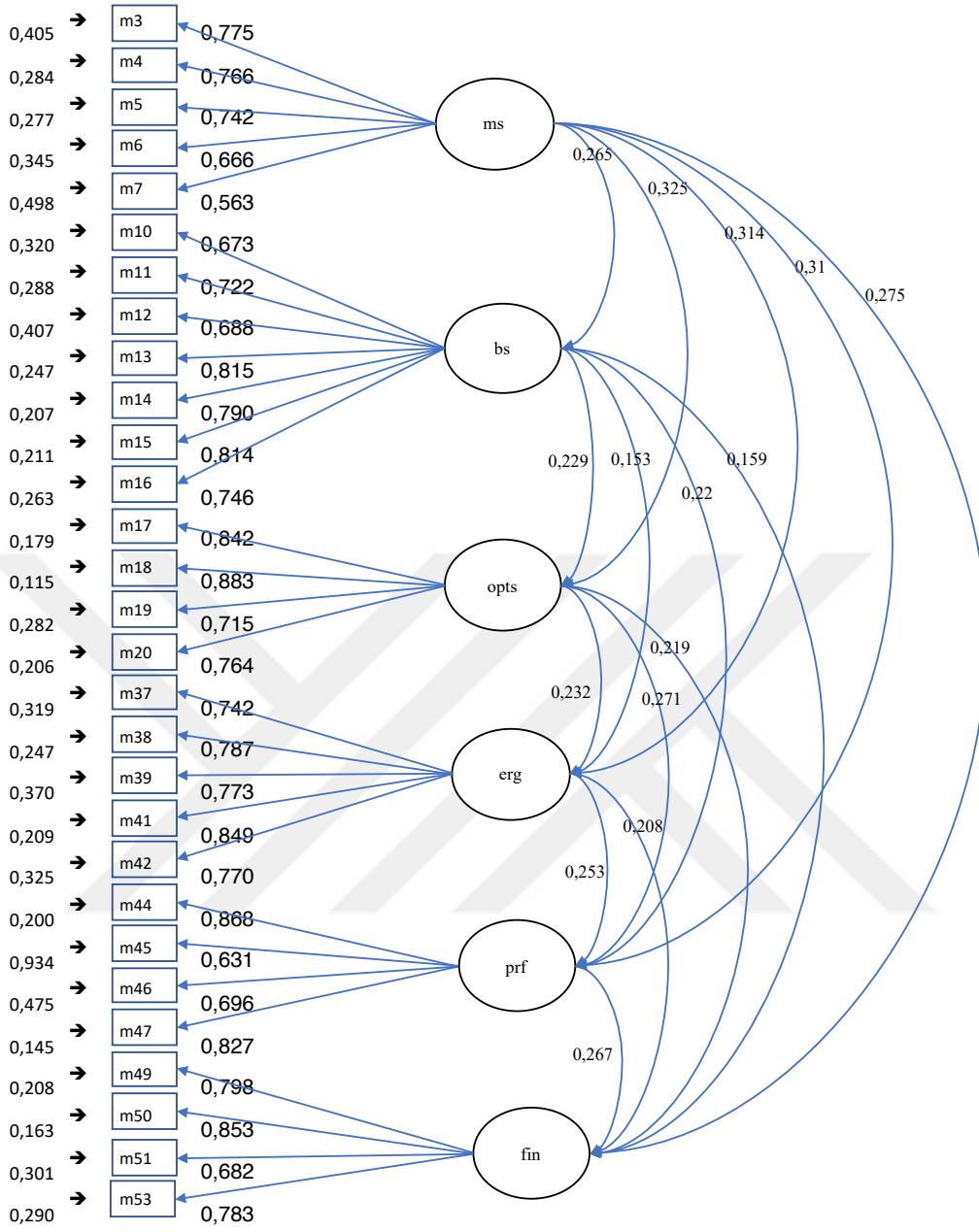
sunulmuştur. Analiz sonuçlarına göre faktörlerin birbiri ile pozitif yönde anlamlı bir ilişki içinde olduğu bulunmuştur.

**Tablo 28.** Faktörler Arasındaki Korelasyon Katsayıları

Faktörler	Müşteri Memnuniyeti	Bilgi Sistemleri	Operasyonel Performans Takip Sistemi	Depo Yerleşimi ve Ergonomik Yapı	Çalışan Performans ve Ödüllendirme Sistemi	Finansal Göstergeler
Müşteri Memnuniyeti	1	,583**	,546**	,578**	,466**	,537**
Bilgi Sistemleri	,583**	1	,601**	,451**	,542**	,499**
Operasyonel Performans Takip Sistemi	,546**	,601**	1	,491**	,501**	,526**
Depo Yerleşimi ve Ergonomik Yapı	,578**	,451**	,491**	1	,522**	,548**
Çalışan Performans ve Ödüllendirme Sistemi	,466**	,542**	,501**	,522**	1	,567**
Finansal Göstergeler	,537**	,499**	,526**	,548**	,567**	1

\*\*p<0,01

Doğrulayıcı Faktör Analizi sonucunda da AFA' da ortaya koyulan yapının doğrulandığı görülmüştür. DFA ile elde edilen model Şekil 60'ta verilmiştir.

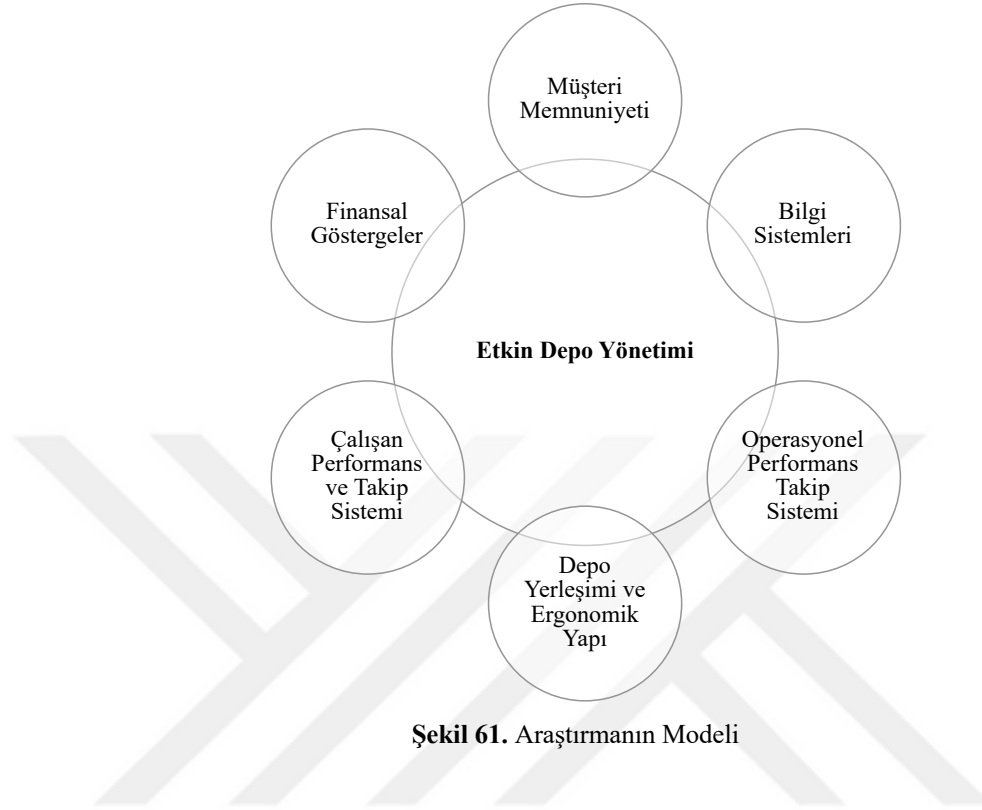


**Şekil 60.** Doğrulayıcı Faktör Analizi

Chi- Square= 1038,988, df= 465, p- value= ,000, RMSEA= 0,070

Doğrulayıcı faktör analizi ile hesaplanan ( $X^2/sd$ ) oranı 2,234'dür ( $p = ,000$ ) ve bu değer 3'ün altında olduğundan dolayı önerilen faktör modelinin verilerle iyi derecede uyumlu olduğunu göstermektedir (Şimşek, 2007). CFI değerinin ,90 ve SRMR değerinin ,05 olarak bulunmuş olması, doğrulayıcı faktör analizi sonucunda oluşturulan soru listesinin 6 faktörlü yapısının kabul edilebilir ve geçerli sonuçlar verdiğini göstermektedir (Lacobucci, 2010).

Güvenirlilik ve geçerlilik analizlerinden sonra araştırmanın oluşturulmuş modeli Şekil 61’de yer almaktadır.



#### 4.7.4. Değişkenlerin Ortalama Değerleri

Etkin depo yönetimine ait ortalama ve standart sapma değerleri Tablo 29’da verilmiştir.

**Tablo 29.** Tanımlayıcı İstatistikler

Faktör	N	Ortalama	Standart
			Sapma
Etkin Depo Yönetimi	250	3,9977	,53325
Müşteri Memnuniyeti	250	3,9896	,66687
Bilgi Sistemleri	250	4,0463	,63790
Operasyonel Performans Takip Sistemi	250	3,9810	,63561
Depo Yerleşimi ve Ergonomik Yapı	250	4,0664	,71848
Çalışan Performans ve Ödüllendirme Sistemi	250	3,8050	,81571
Finansal Göstergeler	250	4,0980	,62727

Değişkenlere bakıldığında 250 kişi üzerine uygulanan anket çalışmasında etkin depo yönetimi analizinde ortalama değer 3,9977 ve standart sapmanın 0.53325 olduğu tespit

edilmiştir. Boyutlara bakıldığında ise ortalama değerin 3,805 ile 4,098 arasında olduğu, standart sapma değerlerinin ise 0,62727 ile 0,81571 arasında olduğu gözlemlenmektedir.

#### 4.7.5. Bazı Demografik Özellikler ile Değişkenler Arasındaki İlişki

Çalışanları etkin depo yönetimi algılarının, müşteri memnuniyeti, bilgi sistemleri ve operasyonel takip sistemi hakkındaki görüşlerinin bazı demografik özelliklerine göre farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek amacıyla t- testi ve Anova testleri yapılmış olup sonuçları aşağıdaki tablolarda gösterilmiştir.

**Tablo 30.** Şirkette Ödül Sisteminin Olup Olmamasına Yönelik T- Testi Sonuçları

	Grup	n	$\bar{X}$	Ss	Sd	p
<b>Etkin Depo Yönetimi</b>	Var	146	4,0555	0,5606	239	0,037*
	Yok	104	3,9165	0,4834		
<b>Müşteri Memnuniyeti</b>	Var	146	4,063	0,6947	248	0,039*
	Yok	104	3,8865	0,6142		
<b>Bilgi Sistemleri</b>	Var	146	4,0753	0,6071	248	0,395
	Yok	104	4,0055	0,6797		
<b>Operasyonel Performans</b>	Var	146	3,9983	0,6555	248	0,611
<b>Takip Sistemi</b>	Yok	104	3,9567	0,6088		

\*p<0,05

Çalışanların bilgi sistemleri ve operasyonel performans takip sistemi puanları şirkette bir ödül sisteminin olup olmamasına göre anlamlı bir farklılık göstermezken (p<0,05) etkin depo yönetimi ve müşteri memnuniyeti algıları şirketteki ödül sisteminin olup olmamasına göre anlamlı bir şekilde farklılaşmaktadır (p<0,05). Ödül sistemi olan şirketlerde çalışanlar etkin depo yönetimi ve müşteri memnuniyeti değişkenlerinden daha yüksek puan almışlardır.

**Tablo 31.** Çalışanların Yaşa Göre Dağılımının ANOVA Sonuçları

	Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	p	Anlamlı Fark
<b>Etkin Depo Yönetimi</b>	Gruplararası	0,281	2	0,14			
	Gruplar içi	70,524	247	0,286	0,491	0,612	-
	Toplam	70,804	249				
<b>Müşteri Memnuniyeti</b>	Gruplararası	1,151	2	0,576			
	Gruplar içi	109,582	247	0,444	1,297	0,275	-
	Toplam	110,733	249				
<b>Bilgi Sistemleri</b>	Gruplararası	0,809	2	0,404			
	Gruplar içi	100,513	247	0,407	0,994	0,372	-
	Toplam	101,322	249				
<b>Operasyonel Performans Takip Sistemi</b>	Gruplararası	1,038	2	0,519			
	Gruplar içi	99,56	247	0,403	1,287	0,278	-
	Toplam	100,597	249				

Çalışanların etkin depo yönetimi, müşteri memnuniyeti, bilgi sistemleri ve operasyonel takip sistemi puanları ile yaşları arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ( $p < 0,05$ ).

**Tablo 32.** Çalışanların İş Tecrübesine Göre Dağılımının ANOVA sonuçları

	Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	p	Anlamlı Fark
<b>Etkin Depo Yönetimi</b>	Gruplararası	1,144	2	0,572			
	Gruplar içi	69,66	247	0,282	2,028	0,134	-
	Toplam	70,804	249				
<b>Müşteri Memnuniyeti</b>	Gruplararası	1,272	2	0,636			
	Gruplar içi	109,461	247	0,443	1,435	0,24	-
	Toplam	110,733	249				
<b>Bilgi Sistemleri</b>	Gruplararası	1,623	2	0,812			
	Gruplar içi	99,698	247	0,404	2,011	0,136	-
	Toplam	101,322	249				



	Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	p	Anlamlı Fark
<b>Operasyonel Performans Takip Sistemi</b>	Gruplararası	2,028	2	1,014			
	Gruplar içi	98,569	247	0,399	2,541	0,081	-
	Toplam	100,597	249				

Çalışanların etkin depo yönetimi, müşteri memnuniyeti, bilgi sistemleri ve operasyonel takip sistemi puanları ile iş tecrübeleri arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ( $p<0,05$ ).

**Tablo 33.** Çalışanların Eğitim Durumuna Göre Dağılımının ANOVA sonuçları

	Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	p	Anlamlı Fark
<b>Etkin Depo Yönetimi</b>	Gruplararası	2,694	2	1,347			
	Gruplar içi	68,11	247	0,276	4,885	0,008	Var
	Toplam	70,804	249				
<b>Müşteri Memnuniyeti</b>	Gruplararası	2,468	2	1,234			
	Gruplar içi	108,265	247	0,438	2,815	0,062	-
	Toplam	110,733	249				
<b>Bilgi Sistemleri</b>	Gruplararası	2,786	2	1,393			
	Gruplar içi	98,536	247	0,399	3,492	0,032	Var
	Toplam	101,322	249				
<b>Operasyonel Performans Takip Sistemi</b>	Gruplararası	3,72	2	1,86			
	Gruplar içi	96,877	247	0,392	4,742	0,010	Var
	Toplam	100,597	249				

Çalışanların müşteri memnuniyeti puanları eğitim durumuna göre anlamlı bir farklılık göstermemektedir ( $p<0,05$ ). Ancak çalışanların bilgi sistemleri, operasyonel performans takip sistemi ve etkin depo yönetim puanları eğitim durumuna göre anlamlı bir şekilde farklılaşmaktadır ( $p<0,05$ ).

**Tablo 34.** Çalışanların Bilgi Sistemleri, Operasyonel Performans Takip Sistemi ve Etkin Depo Yönetimi Puanlarının Eğitim Durumuna Göre Farklılaşmasına Yönelik Post Hoc (Tukey) Testi

	Eğitim durumu (I)	Eğitim Durumu (J)	Ortalamalar Arasındaki Farklar (I-J)	Standart Hata	Anlamlılık (Sig.)	%95 güven aralığı Üst Sınır Alt Sınır	
	İlköğretim	Lise	-,11255	,09978	,498	-,3478	,1227
		Lisans ve Lisans Üstü	-,27167	,10445	,027	-,5180	-,0254
Bilgi Sistem-leri	Lise	İlköğretim	,11255	,09978	,498	-,1227	,3478
		Lisans ve Lisans Üstü	-,15912	,09368	,208	-,3800	,0618
	Lisans ve Lisans Üstü	İlköğretim	,27167	,10445	,027	,0254	,5180
		Lise	,15912	,09368	,208	-,0618	,3800
	İlköğretim	Lise	-,11886	,08295	,326	-,3145	,0767
		Lisans ve Lisans Üstü	-,26868	,08684	,006	-,4734	-,0639
Etkin Depo Yöne-timi	Lise	İlköğretim	,11886	,08295	,326	-,0767	,3145
		Lisans ve Lisans Üstü	-,14983	,07789	,134	-,3335	,0338
	Lisans ve Lisans Üstü	İlköğretim	,26868	,08684	,006	,0639	,4734
		Lise	,14983	,07789	,134	-,0338	,3335
	İlköğretim	Lise	-,17981	,09893	,166	-,4131	,0535
		Lisans ve Lisans Üstü	-,31892	,10357	,007	-,5631	-,0747
Operas-yonel Takip Sistemi	Lise	İlköğretim	,17981	,09893	,166	-,0535	,4131
		Lisans ve Lisans Üstü	-,13911	,09289	,294	-,3581	,0799
	Lisans ve Lisans Üstü	İlköğretim	,31892	,10357	,007	,0747	,5631
		Lise	,13911	,09289	,294	-,0799	,3581

Çalışanların bilgi sistemleri, operasyonel performans takip sistemi ve etkin depo yönetimi puanları ile eğitim durumu arasındaki farklılaşmanın hangi gruplar arasında olduğunu tespit etmek amacıyla yapılan Post Hoc testi Tablo 34'te sunulmuştur. Analiz sonucuna göre lisans ve lisans üstü eğitim seviyesinde olanlar ilköğretim mezunlarından bilgi sistemleri, operasyonel performans takip sistemi ve etkin depo yönetimi boyutlarında daha yüksek puan elde etmişlerdir.

**Tablo 35.** Çalışanların O Şirkette Çalışma Süresine Göre Dağılımının ANOVA sonuçları

	Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	p	Anlamlı Fark
<b>Etkin Depo Yönetimi</b>	Gruplararası	1,678	2	0,839	2,997	0,052	-
	Gruplar içi	69,127	247	0,28			
	Toplam	70,804	249				
<b>Müşteri Memnuniyeti</b>	Gruplararası	0,881	2	0,44	0,99	0,373	-
	Gruplar içi	109,852	247	0,445			
	Toplam	110,733	249				
<b>Bilgi Sistemleri</b>	Gruplararası	1,5	2	0,75	1,855	0,159	-
	Gruplar içi	99,822	247	0,404			
	Toplam	101,322	249				
<b>Operasyonel Performans Takip Sistemi</b>	Gruplararası	2,058	2	1,029	2,58	0,078	-
	Gruplar içi	98,539	247	0,399			
	Toplam	100,597	249				

Çalışanların etkin depo yönetimi, müşteri memnuniyeti, bilgi sistemleri ve operasyonel takip sistemi puanlarının lojistik sektöründeki çalışma süresine göre anlamlı bir şekilde farklılaşmamaktadır ( $p < 0,05$ ).

**Tablo 36.** Çalışanların Etkin Depo Yönetimi Puanlarının ABC Analizi- Ürünlerin Satış Hacmine Göre Karşılaştırılmasına Yönelik t- testi Sonuçları

Etkin Depo Yönetimi	Grup	n	$\bar{X}$	Ss	Sd	P
	Hayır	117	3,9099	,50170	248	,014**
	Evet	133	4,0750	,54986		

\*p<0,05

ABC analizinde ürün satış hacmi kullanımı ile etkin depo yönetimi arasında anlamlı bir farklılık vardır ( $p<0,05$ ). Etkin depo yönetiminde ABC analizi olarak ürün satış hacmi kullananlar grubu ABC analizi olarak ürün satış hacmini kullanmayanlara göre daha fazla puan almıştır.

**Tablo 37.** Çalışanların Etkin Depo Yönetimi Puanlarının ABC Analizi- Sipariş Satır Sayısına Göre Karşılaştırılmasına Yönelik t- Testi Sonuçları

<b>Etkin Depo</b>	<b>Grup</b>	<b>n</b>	<b><math>\bar{X}</math></b>	<b>Ss</b>	<b>Sd</b>	<b>P</b>
<b>Yönetimi</b>	Hayır	118	3,9069	,51076	248	0,011*
	Evet	132	4,0789	,54170		

\*p<0,05

ABC analizinde sipariş satır sayısı kullanımı ile etkin depo yönetimi arasında anlamlı bir farklılık vardır ( $p<0,05$ ). Etkin depo yönetiminde ABC analizi olarak sipariş satır sayısını kullananlar, ABC analizinde sipariş satır sayısını kullanmayanlara göre daha fazla puan almıştır.

## 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu araştırma ile lojistik hizmetler etkin depo yönetiminin sağlanabilmesi için gerekliliklerin tespiti amaçlanmıştır. Depo operasyonları birçok bileşeni olan ve birçok noktadan etkilenen operasyonlardır. Bu kapsamda öncelikle literatür ve saha araştırmaları yapılmış, etkin depo yönetimi için sorulması gereken sorular tespit edilmiştir. Bu kapsamda toplam 51 çoktan seçmeli ve açık uçlu soru listesi oluşturulmuştur. 53 soruluk da 5'lik likert soru listesi oluşturulmuştur.

Araştırmaya katılmayı kabul eden toplam 250 çalışandan gelen yanıtlar doğrultusunda, anket formunun ilk bölümünde yer alan cevaplar doğrultusunda analizler yapılmış ve bulgulara yer verilmiştir. İkinci bölümde yer alan 5'li likert sorularının da ayrıca analizi yapılmıştır. İkinci bölümdeki sorulara göre etkin depo yönetimi anketi için geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları yapılmıştır. Ardından yapı geçerliğini belirlemek için Varimax dönüştürme ile temel bileşenler analizi kullanılarak Açıklayıcı Faktör Analizi (AFA) yapılmıştır. Yapılan analizlerin güvenilirliğinin hesaplanabilmesi için Cronbach Alpha katsayısı hesaplanmıştır. Ayrıca AFA ile ortaya konulan yapının doğruluğunun test edilebilmesi için Doğrulayıcı Faktör Analizi (DFA) yapılmıştır. Doğrulayıcı faktör analizi sonucunda 6 faktörlü kabul edilebilir ve geçerli bir etkin depo yönetimi analizi soru listesi elde edilmiştir. Elde edilen 6 boyut aşağıdaki şekilde isimlendirilmiştir:

- Depo Yerleşimi ve Ergonomik Yapı
- Müşteri Memnuniyeti
- Bilgi Sistemleri
- Operasyonel Performans Takip Sistemi
- Çalışan Performans ve Ödüllendirme Sistemi
- Finansal Göstergeler

İşletmelerin bazı özelliklerine göre etkin depo yönetimi ve bazı puanlarının farklılaşp farklılaşmadığına bakılmıştır. Bu kapsamda;

- Şirkette ödül sistemi olması halinde etkin depo yönetimi puanı ve etkin depo yönetiminin müşteri memnuniyeti puanlarının daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir.

Ancak, bilgi sistemleri ve operasyonel performans takip sistemi puanlarının şirkette ödül sistemine bağlı anlamlı bir farklılık göstermediği tespit edilmiştir.

- Katılımcıların yaşları açısından etkin depo yönetimi, müşteri memnuniyeti, bilgi sistemleri ve operasyonel takip sistemi puanları kontrol edilmiş, anlamlı bir şekilde farklılaşmadığı gözlemlenmiştir.
- Katılımcıların eğitimleri açısından müşteri memnuniyeti puanlarının anlamlı farklılık göstermediği ancak bilgi sistemleri, operasyonel performans takip sistemi ve etkin depo yönetimi puanlarının farklılaştığı gözlemlenmiştir. Lisans ve lisansüstü eğitime sahip çalışanların ilköğretim mezunlarına göre bu boyutlardan daha yüksek puan elde ettikleri gözlemlenmiştir.
- ABC analizi olarak ürün satış hacmini kullananlar, ürün satış hacmini kullanmayanlara göre, ABC analizi olarak sipariş satır sayısı kullananlar, sipariş satır sayısını kullanmayanlara göre daha fazla puan almışlardır.

Araştırma ve gözlemler sonucunda lojistik sektörü için depo kurulum ve işletmelerinde aşağıdaki noktaları göz önünde bulundurmaları önerilmektedir. Bunlar;

- Depo Yerleşimi ve Ergonomik Yapı: Depo operasyonu servis seviyesi için en önemli noktalardan birisini oluşturmaktadır. Depo kurulumu ve işletilmesi esnasında operasyonun şekli detaylı olarak analiz edilmeli ve stoklama alanları, sipariş toplama alanları, kurulacak raf sistemleri, havalandırma sistemleri, ofislerin yerleşimi, depo içindeki malzeme akışı, depo içindeki evrak akışı vb. pek çok husus detaylı olarak planlanmalıdır. Bunun yanı sıra çalışanların işlerini daha rahat yapabileceği ortamların oluşturulması ve iş güvenliğini sağlayacak kişisel koruyucu donanımların sağlanması bu kapsamdadır.
- Bilgi Sistemleri: Bilgi sistemleri kapsamında depo yönetim sistemleri, nakliye yönetim sistemleri ve işletmenin kullandığı ERP sistemler değerlendirilebilir. Depo yerleşimi ve iş akışları oluşturulduktan sonra bilgi sistemlerinin iş akışlarına entegre edilmesi gerekmektedir. Mükerrer veri girişlerini engelleyecek, süreçlerin kontrol altına alınmasını sağlayacak ve operasyonun her zaman canlı olarak izlenmesini sağlayacak yapıda bir bilgi sistemi kurulması gerekmektedir. Bilgi sistemlerinin yapısı operasyondan operasyona değişecektir. Önemli olan ilgili operasyon için en uygun bilginin seçilmesi ve kurulmasıdır.

- Operasyonel Performans Takip Sistemi: Depo yerleşimi, iş akışları belirlendikten sonra bilgi sistemlerinin de desteği ile operasyonun canlı olarak izlenmesini sağlayacak ve izlemeler sonucu performans değerlendirmeleri için veri sağlayacak bir sistem kurulmalıdır. Sözkonusu değerlendirme işleyişin takibi, operasyonun servis seviyesinin ölçülmesi, çalışanların takibi, tedarikçilerin takibi gibi pek çok kalemi içerebilir.
- Çalışan Performans ve Ödüllendirme Sistemi: Çalışanlar depo operasyonlarının en önemli parçasıdır. Bu nedenle çalışanların maksimum çıktı üretebilmesi için onlar için motive edici uygulamalar belirlenmelidir. Bilgi sistemleri ve operasyonel performans takip sistemleri aracılığı ile birim süreler, günlük, aylık ve yıllık hedef çıktılar belirlenmeli, çalışanlara ilan edilmeli, herkesçe kabul edilmesi sağlanmalı ve hedeflerin üzerinde çıktı üretenler için motive edici uygulamalar geliştirilmelidir.
- Müşteri Memnuniyeti: Burada müşteri memnuniyeti ile kastedilen müşteriler ile sayılar üzerinden konuşulabilecek operasyon hedeflerinin belirlenmesi ve belirlenen periyotlarda değerlendirme toplantılarıyla müşteri memnuniyetini sağlayacak zeminin oluşturulmasıdır. Bunun yanı sıra müşteri şikayetlerinin kayıt altına alınması, takip edilmesi ve geri dönüş sisteminin kurulması gerekmektedir. Genel olarak sektörde depo operasyonlarında müşteriler ile konuşulan performans hedefleri “zamanında sevkiyat”, “zamanında mal kabul”, “hasarsızlık oranı”, “stok doğruluğu” gibi sayısal hedeflerdir.
- Finansal Göstergeler: Lojistik işletmeleri için en önemli husus yapmış oldukları depo operasyonlarından kar elde etmeleridir. Bu nedenle operasyonun her aşamasında maliyet kontrollü yapılmalı, aynı depo içinde birden fazla operasyon varsa her bir operasyonun ayrı ayrı kar-zarar durumu tespit edilmeli ve maliyet azaltıcı aksiyonlar her zaman göz önünde bulundurulmalıdır.

Bu araştırma gıda sektörüne hizmet sunan lojistik şirketleri üzerinde yapılmıştır. Bundan sonraki çalışmalarda farklı sektörlere hizmet sunan işletmelerde etkin depo yönetimi için yapılabilir. Aynı şekilde araştırma lojistik hizmet alan işletmelerde ya da lojistik hizmetini kendisi üreten işletmelerde uygulanabilir.

Bu çalışmada “Etkin Depo Yönetimi” analizi yapılmıştır. Bundan sonraki çalışmalarda etkin depo yönetiminin sonuçları ya da etkin depo yönetimini etkileyen hususlar üzerinde çalışmalar yapılabilir.





## KAYNAKÇA

- Česnik, V., Opetuk, T., & Đukić, G. (2010). Order-picking Methods and Technologies for Greener Warehousing. *Management of Technology Step to Sustainable Production*, (s. 23-31). Rovinj.
- Çengel, Ö. (2008). *Tedarik Zinciri Yönetimi ve Lojistik Sektöründe Bir Araştırma*. İstanbul: Bigart Yayınları.
- Çevik, O., & Gülcan, B. (2011). Lojistik Faaliyetlerin Çevresel Sürdürülebilirliği ve Marco Polo Programı. *KMÜ Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 13(20), 35-44.
- Örüng, İ., Karaman, S., & Şirin, Ü. (2016). Nevşehir Yöresindeki Doğal Depoların Modern Depolarla Karşılaştırılması. *Nevşehir Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 9-18.
- Öz, M. (2011). *Lojistik Faaliyetlerde Dış Kaynak Kullanımı ve Üçüncü Parti Lojistik İşletmelerinin Firmaların Pazarlama Tabanlı Temel Yeteneklerini Oluşturmada ve Müşteri Değerini Arttırmadaki Rolü*. Konya: Selçuk Üniversitesi.
- Özcan, K., & Balyer, A. (2012). Öğretim Elemanları Etik Davranışları Ölçeğinin Türkçeye Uyarlanması. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*(10), 345-376.
- Özdemir, A. İ. (2004). Tedarik Zinciri Yönetimi, Gelişimi, Süreçleri ve Yararları. *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 1(23), 87-96.
- Öztürk, A. (2011). *Etkin Depo Yönetimi ve Lojistik Depoların Etkin Depo Stratejileri Üzerine Bir Araştırma*. İstanbul Ticaret Üniversitesi. İstanbul: Doktora Tezi. İstanbul Ticaret Üniversitesi. Çevrimiçi Erişim: [www.ito.org.tr](http://www.ito.org.tr). Erişim Tarihi: 05.04.2019.
- Acar, Z., & Çakmak, E. (2013). *Depolama ve Depo Yönetimi*. Ankara: Nobel.
- Ackerman, K. (1994). Warehouse Security. *Transportation & Distribution*, 35(5), 30.
- Ackerman, K. (2012). *Practical Handbook of Warehousing*. Springer Science & Business Media.
- Aktepe, A., & Ersöz, S. (2014). Ahp-Vikor ve Moora Yöntemlerinin Depo Yeri Seçim Problemlerinde Uygulanması. *Journal of Industrial Engineering (Turkish Chamber of Mechanical Engineers)*, 25(1-2), 2-15.
- Büyüköztürk, Ş. (2006). *Sosyal Bilimler için Veri Analizi: İstatistik, Araştırma Deseni SPSS Uygulamaları ve Yorum*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Bayazıt Hayta, A. (2007). Çalışma Ortamı Koşullarının İşletme Verimliliği Üzerine Etkisi. *Ticaret ve Turizm Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1, 21-42.
- Berg, J., & Zijm, W. (1999). Models for Warehouse Management: Classification and Examples. *Int. J. Production Economics*, 59(1), 519—528.
- Can, T., Çilingirtürk, M., & Koçak, H. (2006). Dışbükey Programlama ile Lojistik Merkezi Tespiti. *İstanbul Üniversitesi İşletme İktisadi Enstitüsü Yönetim Dergisi*, 17(54), 17-25.

- Cedillo-Campos, M. G., & Cedillo-Campos, H. O. (2015). w@reRISK method: Security Risk Level Classification of Stock Keeping Units in A Warehouse. *Safety Science*, 79, 358-368.
- Ceran, Y., & Alagöz, A. (2007). Lojistik Maliyet Yönetimi: Lojistik Maliyetler ve Maliyet Muhasebesi. *Yönetim Bilimleri Dergisi*, 5(2), 153-175.
- Chow, H., Choy, K., Lee, W. B., W., & Lau, K. (2006). Design of a RFID case-based resource management system for warehouse operations. *Expert systems with applications*, 30(4), 561-576.
- Demir, V. (2006). Lojistik Faaliyetler ve Maliyetleri. *Mali Çözüm Dergisi*, 116-130.
- Eccles, H. E. (1959). *Logistics in the National Defense*. Stackpole Co.
- Erdal, M., Görçün, F., & Saygılı, S. (2010). *Depo Yönetimi*. İstanbul: Uluslararası Taşımacılık ve Lojistik Hizmet Üretenleri Derneği.
- Ertek, G. (2010). Çapraz sevkiyat için temel bilgiler. *Lojistik Dergisi*(13), 1-15.
- Ertek, G. (2012). *Lojistik Bilişim Sistemleri*. Anadolu Üniversitesi Yayınları.
- Görçün, Ö. (2013). *Depo ve Envanter Yönetimi*. İstanbul: Beta Yayıncılık.
- Güler, E. (2006). *Depo Yönetiminde Bilgi Teknolojileri Kullanımı*. İstanbul: İstanbul Teknik Üniversitesi.
- George, D., & Mallery, P. (2001). *SPSS for Windows Step by Step: A simple Guide and Reference*. Needham Heights: Allyn&Bacon.
- Govindan, K., Soleimani, H., & Kannan, D. (2015). Reverse logistics and closed-loop supply chain: A comprehensive review to explore the future. *European Journal of Operational Research*, 603-626.
- Gropman, A. (1997). *The Big L, American Logistics in World War II*. Washington: National Defense University.
- Hopbağcı, F. (2009). *Tedarik Zincirinde ve Lojistik Süreçlerde Depo Tasarımı ve Depo Yönetimi: Kozmetik Sektöründe Bir Uygulama*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi: İstanbul Ticaret Üniversitesi.
- Küçük, O. (2014). *Lojistik İlkeleri ve Yönetimi*. Ankara: Seçkin.
- Kürkçü, E. A., Çakar, İ., & Zeyrek, S. (2017, 1 10). *İşyerlerinde Aydınlatma*. İş Sağlığı ve Güvenliği Merkezi Müdürlüğü: [www.isgum.gov.tr](http://www.isgum.gov.tr) adresinden alındı
- Kılıç, A., Aygün, S., Aydın Keskin, G., & Baynal, K. (2013). Çok Kriterli ABC Analizi Problemine Farklı Bir Bakış Açısı: Bulanık Analitik Hiyerarşi Prosesi - İdeal Çözüme Yakınlığa Göre Tercih Sıralama Tekniği. *Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 20(5), 179-188.
- Karaa, İ., & Geyikçi, U. (2015). Analitik Ağ Süreci İle Lojistik Sektöründe Lojistik Maliyet Unsurları ve Ağırlıklarının Belirlenmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 20(1), 101-113.
- Karakış, İ. (2014). *Dağıtım Merkezi Depolarına İlişkin Hiyerarşik Depo Tasarım Metodolojisi ve Konvansiyonel/Otomatik Depo Karar Problemine İlişkin Analitik Bir Model*. İstanbul: Yayımlanmamış Doktora Tezi.
- Karakoç, F. Y., & Dönmez, L. (2014). Ölçek Geliştirme Çalışmalarında Temel İlkeler. *Tıp Eğitimi Dünyası*, 13(40), 39-49.
- Keskin, M. H. (2006). *Lojistik: Tedarik Zinciri Yönetimi*. Ankara: Nobel.

- Koster, R., Le-Duc, T., & Roodbergen, K. J. (2007). Design and Control of Warehouse Order Picking: A Literature Review. *European Journal of Operational Research*, 182(2), 481-50.
- Kułyk, P., Michałowska, M., & Kotylak, S. (2017). Assessment of Customer Satisfaction with Logistics Service in The Light of the Results of the Research. *Management*, 21(1), 205-222.
- Lambert, D. M., & Stock, J. R. (1993). *Strategic Logistics Management*. Madison: Irwin.
- Lambert, D., & Stock, J. (1993). *Strategic Logistics Management*. Homewood, IL: Irwin.
- Leithwood, K., Day, C., Sammons, P., Harris, A., & Hopkins, D. (2006). *Successful School Leadership What It Is and How It Influences Pupil Learning*. University of Nottingham.
- Manzini, R., Gamberi, M., & Regattieri, A. (2006). Design and control of an AS/RS. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 28(7), 766-774.
- MEB. (2018, 1 10). *Depo Tasarımı*. Mesleki ve Teknik Eğitim Programlar ve Öğretim Materyalleri:  
[www.megep.meb.gov.tr/mte\\_program\\_modul/moduller\\_pdf/Depo%20Tasar%C4%B1m%C4%B1.pdf](http://www.megep.meb.gov.tr/mte_program_modul/moduller_pdf/Depo%20Tasar%C4%B1m%C4%B1.pdf) adresinden alındı
- MEB. (2018, 1 10). Forkliftler, Transpaletler ve Vinçler. Ankara, Türkiye.
- Murphy Jr, P. R., & Knemeyer, A. (2016). *Contemporary Logistics: Güncel Lojistik*. Ankara: Nobel.
- Murphy Jr., P., & Wood, D. (2004). *Contemporary Logistics*. New Jersey: Pearson.
- Nakiboğlu, G. (2007). Tersine Lojistik: Önemi ve Dünyadaki Uygulamaları. *Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 9(2), 181 - 196.
- Păunescu, C., & Brătucu, G. (2011). Climatic Factors Measurement in a Warehouse Without Automatic Control Systems. *Bulletin of the Transilvania University of Braşov*, 4(53), 115-122.
- Pan, J.-H., & Wu, M.-H. (2012). Throughput analysis for order picking system with multiple pickers and aisle congestion considerations. *Computers & Operations Research*, 39, 1661–1672.
- Peppers, J. G. (1988). *History of the United States Military Logistics, 1935-1985: A Brief Review*. Society of Logistics Engineers.
- Quinn, J. (2006). How to avoid communication breakdowns. *Logistics Management*, 45(4), 37-41.
- Rafiqul Haque, A., & Alam, M. (2013). Direct Displacement-based Design of Industrial Rack Clad Buildings. *Earthquake Spectra*, 29(4), 1311-1334.
- Ramaa, A., Subramanya, K. N., & Rangaswamy, T. M. (2012). Impact of Warehouse Management System in a Supply Chain. *International Journal of Computer Applications*, 54(1), 14-20.
- Richards, G. (2014). *Warehouse management: a complete guide to improving efficiency and minimizing costs in the modern warehouse*. London: Kogan Page Publishers.
- Rogers, D., & Tibben-Lembke, R. (1998). Going backwards: Reverse logistics trends and practices. *Center for Logistics Management*.

- Rouwenhorst, B., Reuter, B., Stockrahm, V., van Houtum, G., Mantel, R., & Zijm, W. (2000). Warehouse Design and Control: Framework and Literature Review. *European Journal of Operational Research*, 122(3), 515-533.
- Rushton, A., Croucher, P., & Baker, P. (2014). *The Handbook of Logistics and Distribution Management: Understanding the Supply Chain*. Kogan Page Publishers.
- Saghir, M. (2004). The Concept of Packaging Logistics. In *Proceedings of the Fifteenth Annual POMS Conference*. Cancun.
- Sipahi, B., Yurtkoru, E. S., & Çinko, M. (2008). *Sosyal Bilimlerde SPSS'le Veri Analizi (2.Baskı)*. İstanbul: Beta Basım Yayım Dağıtım.
- Sprengers, J. (2010). *Planning and Control in Warehousing Systems*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi.
- Supply Chain Management Professionals-CSCMP. (2017, 2 10). *Supply Chain Management Professionals-CSCMP*. Supply Chain Management Professionals-CSCMP: <https://cscmp.org/> adresinden alındı
- Şahin, T. (2010). *Pazarlama Şirketlerinde Satın Alma ve Lojistik Maliyetlere Göre Beklenen Karın Maksimum Olmasına Dair Model Önerisi ve Uygulaması*. İstanbul: Bahçeşehir Üniversitesi.
- Şimşek, Ö. F. (2007). *Yapısal Eşitlik Modellemesine Giriş Temel İlkeler ve LISREL Uygulamaları*. Ankara: Ekinoks.
- Tabachnick, B., & Fidell, L. (2001). *Using multivariate statistics (4th Ed)*. Needham Heights: Allyn & Bacon.
- Tanyaş, M., & Baskak, M. (2012). Farklı Açılarda Depoların Sınıflandırılması. *Ulusal Lojistik ve Tedarik Zinciri Kongresi*. Konya.
- Tanyaş, M., & Hazır, K. (2011). *Lojistik Temel Kavramlar*. Mersin: Çağ Üniversitesi.
- Ten Hompel, M., & Schmidt, T. (2007). *Warehouse Management*. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag .
- Tezcan, I. (2007). *Sektörel Lojistik yönetimi Sistemlerinde Depo Tasarım Metodolojisi*. İstanbul: Yıldız Teknik Üniversitesi.
- Thornhill Security. (2018, 1 20). *Thornhill Security Ltd*. Thornhill Security Ltd: <https://www.thornhillsecurityltd.co.uk/warehouse-security-measures-best-practices/> adresinden alındı
- Tokay, S. H., Deran, A., & Arslan, S. (2011). Lojistik Maliyet Yönetiminde İzlenebilecek Stratejiler ve Muhasebe Eğitiminden Beklentiler. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 29, 225-244.
- Tonanont, A. (2009). *Performance Evaluation In Reverse Logistics with Data Envelopment Analysis*. Texas: The University Of Texas At Arlington.
- Tuna, G., & Tunçel, G. (2012). Depo Yönetiminde Sipariş Toplama Sistemleri. *DEU Mühendislik Fakültesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 14(42), 15-31.
- Tuzkaya, G., Özgen, D., & Gülsün, B. (2011). Malzeme Taşıma Sistemi Alternatiflerinin Değerlendirilmesinde Bulanık-Promethee Yaklaşımı. *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 12(1), 144-155.

- Veneziano, L., & Hooper, J. (1997). A method for quantifying content validity of health-related questionnaires. *American Journal of Health Behavior*, 21(1), 67-70.
- Werling, C. (2018, 1 10). *Tomorrow's Warehouse*. Tomorrow's Warehouse: <http://www.chriswerling.com/tomorrows-warehouse/> adresinden alındı
- Yıldırım Keser, H. (2011). *Lojistik Sektörün Rekabet Gücü Yönüyle Analizi: Türk Lojistik Sektörü İçin Bir Çalışma*. Bursa: Uludağ Üniversitesi.



## EKLER

### Ek-1 Anket Soruları ve Kaynakları

Soru	Kaynak
Şirketin sağladığı lojistik hizmetler nelerdir?	Litearatur araştırması sonrasında sektör uzmanları görüşü
Lojistik hizmetlerin sağlanmasında diğer lojistik şirketleriyle birlikte çalışıyor musunuz?	Çengel, 2008
Diğer Lojistik İşletmeler ile hangi konu/konularda iş birliği yapıyorsunuz?	Çengel, 2008
Depo kiralık mı? Özmal mı?	Litearatur araştırması sonrasında sektör uzmanları görüşü
Tesis Alanı	Litearatur araştırması sonrasında sektör uzmanları görüşü
Depo Stok Kapasitesi	Litearatur araştırması sonrasında sektör uzmanları görüşü
Kullanılan Raf Sistemleri	Öztürk, 2011
Kullanılan İstif Ekipman Türü	Öztürk, 2011
Depoda Kullanılan Diğer Ekipmanlar nelerdir?	Öztürk, 2011
Ekipmanlar kiralık mı? Özmal mı?	Sektör Uzmanları
Rampa Türü	Litearatur araştırması sonrasında sektör uzmanları görüşü
Kullanılan Yazılımlar nelerdir?	Litearatur araştırması sonrasında sektör uzmanları görüşü
Depo İş Süreçleri Müşteri'ye göre değişir mi?	Öztürk, 2011
Depoda yapılan katma değerli hizmetler nelerdir?	Öztürk, 2011

<b>Soru</b>	<b>Kaynak</b>
Müşteri türünüz (iç müşteri, dış müşteri) nedir?	Litearatür araştırması sonrasında sektör uzmanları görüşü
Hizmet verilen birim/müşteri ile operasyonun performansı takip edilmekte midir?	Litearatür araştırması sonrasında sektör uzmanları görüşü
Müşteri memnuniyetini nasıl ölçüyorsunuz?	Litearatür araştırması sonrasında sektör uzmanları görüşü
Depo stok kontrollerinde ve operasyon yönetiminde depo yönetim sistemi yazılımı (WMS) kullanılmakta mıdır?	Litearatür araştırması sonrasında sektör uzmanları görüşü
Depo içinde ürün hareketleri nasıl takip edilmektedir?	Litearatür araştırması sonrasında sektör uzmanları görüşü
Depoda adreslerde barkod uygulaması var mı?	Litearatür araştırması sonrasında sektör uzmanları görüşü
Depo Yönetim Sistemi hangi aşamalarda kullanılmaktadır?	Litearatür araştırması sonrasında sektör uzmanları görüşü
Operasyonun performansını KPI (Anahtar Performans Göstergeleri) ile ölçüyor musunuz?	Litearatür araştırması sonrasında sektör uzmanları görüşü
Hangi KPI kriterlerini kullanıyorsunuz?	Litearatür araştırması sonrasında sektör uzmanları görüşü
Depo yeri seçiminde dikkate aldığımız kriterler nelerdir?	Litearatür araştırması
Depo içinde ürün yerleşim Kararını Etkileyen Faktörler nelerdir?	Öztürk, 2011

<b>Soru</b>	<b>Kaynak</b>
Depo içinde ürünlerin yerleşimi belli aralıklarla gözden geçirilip ürün yerleşim stratejisi değiştiriliyor mu?	Sektör Uzmanları
ABC analizine göre yerleşim yapılıyorsa, aşağıdaki kriterlerden hangisine göre depo yerleşimi düzenleniyor?	Sektör Uzmanları
Depoda çalışanlar hangi kişisel koruyucu donanımları kullanıyor?	Sektör Uzmanları
Çalışanlara iş güvenliği eğitimleri verilmekte midir?	Sektör Uzmanları
Çalışanlara yangın güvenliği eğitimleri verilmekte midir?	Sektör Uzmanları
Depoda sürücüler için dinlenme yeri mevcut mu?	Sektör Uzmanları
Günde kaç defa çay/sigara molası verilmektedir?	Sektör Uzmanları
Çay mola süresi kaç dakikadır?	Sektör Uzmanları
Depoda çalışanlarda performansa dayalı ödüllendirme sistemi var mı?	Öztürk, 2011
Çalışanların performansları nasıl ölçülmektedir?	Sektör Uzmanları
Performansa dayalı ödül sisteminde kullanılan ödül yöntemi nedir?	Sektör Uzmanları
Depoda hizmet verdiğiniz müşteriler ve projeler bazında gelir, gider ve kâr-zarar takibi yapıyor musunuz?	Sektör Uzmanları
Ortak maliyetleri projelere dağıtıyor musunuz?	Sektör Uzmanları
Ortak maliyetleri projelere hangi kriterlere göre dağıtıyorsunuz?	Sektör Uzmanları
Depo maliyetlerini nasıl optimize ediyorsunuz?	Çengel, 2008'e göre uyarlanmıştır.
Sizce şirketler lojistik hizmet sunan şirket seçerken en çok aşağıdakilerden hangi unsuru dikkate almaktadırlar?	Çengel, 2008
Lojistik Hizmet sunan bir işletme olarak depo yönetimi konusunda karşılaştığınız en temel sorun nedir?	Çengel, 2008
Sizce depo yönetiminde en büyük maliyet unsuru aşağıdakilerden hangisidir?	Çengel, 2008'e göre uyarlanmıştır.



## Ek-2 Anket Formu

Değerli Katılımcı,

Bu araştırma, İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Bölümü Yönetim ve Organizasyon Ana Bilim Dalı doktora programı çerçevesinde yürütülmektedir. Araştırmanın amacı, gıda sektöründe gerçekleştirilen lojistik operasyonlarda depo yönetiminin etkinliğinin ölçülmesi ve buna etki eden noktaların tespit edilmesidir.

Araştırma sonucunda sizlerin görüşleri lojistik operasyonların daha etkili yapılabilmesi için bilimsel araştırmalara ışık tutacaktır. Soruların doğru veya yanlış cevabı yoktur.

Size en çok uyan cevabı işaretleyiniz.

Anketteki her soruyu işaretlemeniz ve ankete isim yazmamanız önemle rica olunur.

Araştırmadan elde edilen veriler sadece bilimsel amaçlı kullanılacak olup hiçbir şekilde başka kurum ve kişilerle paylaşılmayacaktır.

Araştırmaya katkılarınızdan dolayı şimdiden içtenlikle teşekkür ederim.

### SORULAR

1. Yaşınız: .....
2. Cinsiyet: Kadın Erkek
3. Eğitiminiz:  
 İlkokul  Ortaokul  Lise  Önlisans  
 Lisans  Yüksek Lisans  Doktora
4. Kaç yıldır lojistik sektöründe çalışıyorsunuz? .... yıl
5. Kaç yıldır bu şirkette çalışıyorsunuz? ..... yıl
6. Şirkette Çalışan Kişi Sayısı: ..... kişi
7. Şirket Yaşı: ..... Yıl
8. Şirketin sağladığı lojistik hizmetler nelerdir? *(Birden fazla işaretleyebilirsiniz)*  
 Serbest Depolama  Gümrüklü Depolama  FTL  Parsiyel Dağıtım  
 Mikro Dağıtım  Soğuk Zincir  Katma Değerli Hizmetler
9. Lojistik hizmetlerin sağlanmasında diğer lojistik şirketleriyle birlikte çalışıyor musunuz?  
 Evet  Hayır
10. Diğer Lojistik İşletmeler ile hangi konu/konularda iş birliği yapıyorsunuz?  
.....  
.....  
.....  
.....

11. Depoda (Tesiste) Çalışan Kişi Sayısı: ..... kişi

12. Depo kiralık mı? Özmal mı?

- Kiralık  Özmal

13. Tesis Alanı:

- Açık Alan: ..... m2  
 Kapalı Alan: ..... M2

14. Depo Stok Kapasitesi:

- ..... palet  
 ..... m2

15. Kullanılan Raf Sistemleri (*Birden fazla işaretleyebilirsiniz*)

- Sırt Sırta Raf Sistemi  Drive In Raf Sistemi  Dar Koridor Raf Sistemi  
 Çekmeceli Raf Sistemi  Mezanin Raf Sistemi  Paletli Kayar Raf Sistemi  
 Yüksek İrtifa Raf Sistemi  Tam Otomatik Depo  Kutulu Kayar Raf Sistemi  
 Raf Sistemi Yoktur

16. Kullanılan İstif Ekipman Türü (*Birden fazla işaretleyebilirsiniz*)

- Stacker Crane  Forklift  Reach Truck  Turret Truck  
 Stacker  Order Picker  Akülü Transpalet  Manuel Transpalet

17. Depoda Kullanılan Diğer Ekipmanlar nelerdir? (*Birden fazla işaretleyebilirsiniz*)

- Streç Makinesi  
 Temizlik Makinesi  
 .....

18. Ekipmanlar kiralık mı? Özmal mı?

- ÖZMAL  KİRALIK

19. Rampa Türü(*Birden fazla işaretleyebilirsiniz*)

- Hidrolik  Manuel  Rampa Yok

20. Kullanılan Yazılımlar(*Birden fazla işaretleyebilirsiniz*)

- ERP  
 Depo Yönetim Sistemi Yazılımı (WMS)  
 Nakliye Yönetim Sistemi Yazılımı (WMS)  
 Diğer Yazılımlar: .....

21. Depo İş Süreçleri Müşteri'ye göre değişir mi?

- Evet  Hayır

22. Depoda yapılan katma değerli hizmetler nelerdir? *(Birden fazla işaretleyebilirsiniz)*
- |  |                                      |
|--|--------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Paketleme       | <input type="checkbox"/> Streçleme   |
| <input type="checkbox"/> Elleçleme       | <input type="checkbox"/> Ayırıştırma |
| <input type="checkbox"/> Ürün Bileştirme | <input type="checkbox"/> .....       |
23. Müşteri türünüz nedir?
- |   |
|---|
| <input type="checkbox"/> İç Müşteri (Aynı Kurum içinde farklı bir birim/kişi) |
| <input type="checkbox"/> Dış Müşteri (Farklı kurum/şirket)                    |
24. Hizmet verilen birim/müşteri ile operasyonun performansı takip edilmekte midir?
- Evet  Hayır
25. Müşteri memnuniyetini nasıl ölçüyorsunuz? *(Birden fazla işaretleyebilirsiniz)*
- |   |
|---|
| <input type="checkbox"/> Aylık toplantılarla    |
| <input type="checkbox"/> Aylık KPI raporlarıyla |
| <input type="checkbox"/> Müşteri şikayetleriyle |
| <input type="checkbox"/> .....                  |
26. Depo stok kontrollerinde ve operasyon yönetiminde depo yönetim sistemi yazılımı (WMS) kullanılmakta mıdır?
- Evet  Hayır
27. Depo içinde ürün hareketleri nasıl takip edilmektedir?
- RF El Terminali ile  Manuel Olarak
28. Depoda adreslerde barkod uygulaması var mı?
- Evet  Hayır
29. Depo Yönetim Sistemi hangi aşamalarda kullanılmaktadır. *(Birden fazla işaretleyebilirsiniz)*
- |   |   |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Mal Kabul          | <input type="checkbox"/> Elleçleme                    |
| <input type="checkbox"/> Depo içi taşımalar | <input type="checkbox"/> Sevkiyat                     |
| <input type="checkbox"/> Sipariş Hazırlama  | <input type="checkbox"/> Fatura/irsaliye düzenlenmesi |
30. Operasyonun performansını KPI (Anahtar Performans Göstergeleri) ile ölçüyor musunuz?
- Evet  Hayır
31. Hangi KPI kriterlerini kullanıyorsunuz? *(Birden fazla işaretleyebilirsiniz)*
- |  |   |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Zamanında Sevkiyat  | <input type="checkbox"/> Stok Doğruluğu |
| <input type="checkbox"/> Zamanında Mal Kabul | <input type="checkbox"/> .....          |
| <input type="checkbox"/> Hasarsızlık Oranı   | <input type="checkbox"/> .....          |
| <input type="checkbox"/> Mal Kabul Doğruluğu | <input type="checkbox"/> .....          |
| <input type="checkbox"/> Sevkiyat Doğruluğu  | <input type="checkbox"/> .....          |
32. Depo yeri seçiminde dikkate aldığınız kriterler nelerdir? *(Birden fazla işaretleyebilirsiniz)*
- |  |
|--|
| <input type="checkbox"/> Üretim noktasına yakın olması |
|--|

- Müşterilere yakın olması
- Dağıtım ve taşıma maliyetlerinin en az olması
- Kiralama fiyatının uygun olması
- Yeni pazarlar ve potansiyel müşterilerin olması
- Operasyonların ortak tek noktadan yapılması
- Kamu idaresi tarafından verilen teşvik ve sübvansiyonların olması

33. Depo içinde ürün yerleşim Kararını Etkileyen Faktörler nelerdir? Çoklu seçimlerde sıra numarası belirtiniz? *(Birden fazla işaretleyebilirsiniz)*

- |  |  |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Malın Cinsi                   | <input type="checkbox"/> FIFO Prensibi         |
| <input type="checkbox"/> Malın Ağırlığı, Hacmi         | <input type="checkbox"/> Malın Ülkesi          |
| <input type="checkbox"/> Palet Çeşit ve Ölçüleri       | <input type="checkbox"/> Kullanılan Yazılım    |
| <input type="checkbox"/> Sevkiyat Sıklığı              | <input type="checkbox"/> Bekleme Süresi        |
| <input type="checkbox"/> Müşteri İsteği                | <input type="checkbox"/> Teknik Özellikleri    |
| <input type="checkbox"/> Müşteri ile Sözleşme Esasları | <input type="checkbox"/> Alfabetik Sıraya Göre |
| <input type="checkbox"/> ABC Analizi                   | <input type="checkbox"/> Diğer .....           |

34. Depo içinde ürünlerin yerleşimi belli aralıklarla gözden geçirilip ürün yerleşim stratejisi değiştiriliyor mu?

- Evet  Hayır

35. ABC analizine göre yerleşim yapıyorsa, aşağıdaki kriterlerden hangisine göre depo yerleşimi düzenleniyor.

- |   |  |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Ürünlerin satış tutarı | <input type="checkbox"/> Sipariş satır sayısı          |
| <input type="checkbox"/> Ürünlerin satış hacmi  | <input type="checkbox"/> Diğer ( lütfen açıklayınız ): |
| <input type="checkbox"/> Ürünlerin stok miktarı | .....  |
| <input type="checkbox"/> Ürünlerin stok tutarı  | .....  |

36. Depoda çalışanlar hangi kişisel koruyucu donanımları kullanıyor? *(Birden fazla işaretleyebilirsiniz)*

- |  |                                     |
|--|-------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Çelik Burunlu Ayakkabı        | <input type="checkbox"/> Gözlük     |
| <input type="checkbox"/> Reflektörlü Yelek/İş Elbisesi | <input type="checkbox"/> Kulaklık   |
| <input type="checkbox"/> Baret                         | <input type="checkbox"/> Diğerleri: |
| <input type="checkbox"/> Eldiven                       | .....                               |

37. Çalışanlara iş güvenliği eğitimleri verilmekte midir?

- Evet  Hayır

38. Çalışanlara yangın güvenliği eğitimleri verilmekte midir?

- Evet  Hayır

39. Depoda sürücüler için dinlenme yeri mevcut mu?

- Evet  Hayır

40. Günde kaç defa çay/sigara molası verilmektedir? ..... defa

41. Çay mola süresi kaç dakikadır? ..... dakika

42. Depoda çalışanlarda performansa dayalı ödüllendirme sistemi var mı?

- Evet  Hayır

43. Çalışanların performansları nasıl ölçülmektedir?

.....  
.....  
.....  
.....

44. Performansa dayalı ödül sisteminde kullanılan ödül yöntemi nedir? (Birden fazla işaretleyebilirsiniz)

- Ücretine ilave performans primi  
 Hediye ( hediye çeki, hediye koli, ürün vb.)  
 Anlık ödüller  
 Ücret artış döneminde ekstra artışlar  
 Diğer  
 .....

45. Depoda hizmet verdiğiniz müşteriler ve projeler bazında gelir, gider ve kâr-zarar takibi yapıyor musunuz?

- Evet  Hayır

46. Ortak maliyetleri projelere dağıtıyor musunuz?

- Evet  Hayır

47. Ortak maliyetleri projelere hangi kriterlere göre dağıtılıyorsunuz?

- Eşit Miktarda  
 Çalışan Personel Oranında  
 Projenin İş Hacmi Oranında  
 Diğer( lütfen açıklayınız).....  
.....

48. Depo maliyetlerini nasıl optimize ediyorsunuz?

- Düşük ücrete personel istihdam ederek  
 Verimlilik çalışması ile aynı personel ile daha fazla iş yaparak  
 Ürün hasarlarını ve müşteri şikayetlerini azaltarak  
 Satın alma maliyetlerini düşürerek

49. Sizde şirketler lojistik hizmet sunan şirket seçerken en çok aşağıdakilerden hangisine dikkate almaktadırlar?

- Kurumsal Yapı

- Finansal Güç
- Hizmet Kalitesi
- Uygun Fiyatlandırma
- Güven
- Diğer.....

**50.** Lojistik Hizmet sunan bir işletme olarak depo yönetimi konusunda karşılaştığımız en temel sorun nedir?

- Kalifiye personel eksikliği
- Konu ile ilgili bilgisizlik
- Yüksek maliyetler
- Maliyetlerin doğru ölçülmemesi
- Düşük kâr marjı
- Diğer.....
- ...

51. Sizce depo yönetiminde en büyük maliyet unsuru aşağıdakilerden hangisidir?

- Personel Maliyeti
- Kira Maliyeti
- Ekipman Maliyeti
- Yönetim Maliyeti
- Resmi Giderler

İFADELER	Kesinlikle Katılım-	Katılım- yorum	Kararlı- zum	Katılıyo- rum	Kesinlikle Katılıyo-
52. Lojistik hizmet açısından bu depoyu başkalarına önerebilirim.					
53. Genel olarak sunulan lojistik hizmeti kalitelidir.					
54. Lojistik operasyonlarla ilgili olarak müşterilerle rutin olarak toplantılar yapılmaktadır.					
55. Operasyon müşterilerle somut veriler üzerinden değerlendirilmektedir.					
56. Müşterilerin şikayetleri kayıt altına alınmaktadır.					
57. Müşterilere şikayetleriyle ilgili olarak geri dönüş yapılmaktadır.					
58. Müşterilerin şikayetleri somut verilere dayanmaktadır.					
59. Müşteriler genellikle depo operasyonundan memnundur.					
60. Müşterilerin düşüncelerini almak için belli aralıklarla anket yapılmaktadır.					
61. Bilgi sistemleri depo operasyonlarının süreçlerinin kontrolünde etkili olarak kullanılmaktadır.					
62. Ortaya çıkan sorunların çözülmesinde bilgi sistemlerinden yararlanılmaktadır.					
63. Bütün süreçlerde teknolojik altyapı kullanılmaktadır.					
64. Ortaya çıkacak hatalar bilgi sistemleri sayesinde önlenmektedir.					
65. Planlama süreçlerinde bilgi sistemleri kullanılmaktadır.					
66. Stok kayıpları bilgi sistemleri sayesinde azalmıştır.					
67. Sipariş karşılama oranı bilgi sistemleri sayesinde yüksektir.					
68. Operasyonel verimlilik bilgi sistemleri sayesinde yüksektir.					
69. Bilgi sistemleri sayesinde kaynaklar (personel, ekipman) verimli olarak kullanılmaktadır.					
70. Bilgi sistemleri sayesinde maliyetler azalmaktadır.					
71. Bilgi sistemleri sayesinde operasyon servis seviyesi yükselmiştir.					
72. Operasyon belirlenen performans kriterleriyle ölçülmektedir.					
73. Operasyonun doğruluğu performans kriterlerine göre ölçülmektedir.					
74. Operasyonun hızı performans kriterlerine göre ölçülmektedir.					
75. Operasyonun kalitesi sayısal verilerle ölçülmektedir.					
76. Operasyon performans kriterlerinin ölçülmesinde bilgi sistemleri kullanılmaktadır.					

<b>İFADELER</b>	<b>Kesinlikle</b>	<b>Katılmı-</b>	<b>Katılmı-</b>	<b>yorum</b>	<b>Kararlı-</b>	<b>Katılıyo-</b>	<b>Kesinlikle</b>	<b>Katılıyo-</b>
77. Depodan sevkiyatlar zamanında yapılmaktadır.								
78. Depoya gelen mal kabuller zamanında yapılmaktadır.								
79. Depoda hasar ve kayıp oranı düşüktür.								
80. Operasyon müşteriler tarafından rutin olarak denetlenmektedir.								
81. Operasyon şirket içi denetim tarafından rutin olarak denetlenmektedir.								
82. Depo yeri seçiminde çevresel etkenler göz önünde bulundurulmaktadır.								
83. Depo yeri seçimi üretim ve dağıtım bölgelerine göre yapılmaktadır.								
84. Yapılan operasyona göre deponun bulunduğu yer doğrudur.								
85. Depo yeri seçiminde operasyonel maliyetler göz önünde bulundurulmuştur.								
86. Depo yeri seçiminde deponun kira bedeli etkili olmuştur.								
87. Depo içi yerleşimde operasyonun şekli dikkate alınmıştır.								
88. Raflar ve rampalar olması gerektiği şekilde yerleştirilmiştir.								
89. Depo içinde her şeyin (stok, boş palet, ekipman, toplama alanı, sipariş hazırlama alanı, ofisler vb.) yerler belirlenmiştir.								
90. Depoda kullanılan ekipmanlar depoya uygun olarak seçilmiştir.								
91. Depo ekipmanların ve çalışanların yürüme mesafeleri azalacak şekilde tasarlanmıştır.								
92. Depoda kişisel koruyucu donanım (reflektörlü yelek, çelik burunlu ayakkabı vb.) kullanımı yeterli seviyededir.								
93. Çalışanlara yeteri kadar iş güvenliği eğitimi verilmektedir.								
94. Operasyona çalışan personel belirlenen performans kriterlerine göre takip edilmektedir.								
95. Performans ölçüm kriterleri adil ve herkes tarafından kabul görmüştür.								
96. Çalışanların tamamının yaptığı iş ölçülmektedir.								
97. Ücret ve ödüllendirme sistemi personelin çalışması için teşvik edicidir.								
98. Çalışanlar performans hedeflerini bilmektedir.								
99. Çalışanlara yaptıkları işleri daha iyi yapmaları için eğitimler verilmektedir.								
100. Operasyonun her aşamasında maliyet kontrolü yapılmaktadır.								
101. Aylık olarak operasyonun kar-zarar durumu izlenmektedir.								
102. Verilen hizmetlerin maliyetleri ayrı ayrı tespit edilmektedir.								
103. Yapılan harcamalarda bütçeye uyulmaktadır.								
104. Yapılan her operasyondaki temel amaç kar elde etmektir.								



### Ek-3 Katılımcıların Demografik Özellikleri ve Firmalar Hakkındaki Genel Bilgiler

Bilgi	Değer	f	%
Yaş	<30	94	38%
	30-40	99	40%
	>40	57	23%
	<b>Genel Toplam</b>	<b>250</b>	<b>100%</b>
Cinsiyet	Erkek	230	92%
	Kadın	20	8%
	<b>Genel Toplam</b>	<b>250</b>	<b>100%</b>
Eğitim Durumu	İlköğretim	66	27%
	Lise	102	41%
	Üniversite	82	32%
	<b>Genel Toplam</b>	<b>250</b>	<b>100%</b>
Lojistik Sektöründe Çalışma Süresi	0-5 yıl	115	46%
	5-10 yıl	59	24%
	10 yıl ve üstü	76	30%
	<b>Genel Toplam</b>	<b>250</b>	<b>100%</b>
Mevcut Şirkette Çalışma Süresi	0-2 yıl	122	49%
	2-5 yıl	58	23%
	5 yıl ve üstü	70	28%
Personel Sayısı	0-100	60	24%
	100-1000	14	6%
	1000+	176	70%
	<b>Genel Toplam</b>	<b>250</b>	<b>100%</b>
Sunulan Hizmet	Serbest Depolama	247	99%
	Katma Değerli Hizmetler	224	90%
	Parsiyel Dağıtım	184	74%
	FTL	177	71%
	Gümrüklü Depolama	167	67%
	Soğuk Zincir	158	63%
	Mikro Dağıtım	102	41%
Şirketin Yaşı	1-10 yıl	45	18%
	11-20 yıl	197	79%
	21+ yıl	8	3%
Diğer Lojistik Firmalarıyla İş Birliği Yapma	Evet	145	58%
	Hayır	105	42%
	<b>Genel Toplam</b>	<b>250</b>	<b>100%</b>

Bilgi	Değer	f	%
İş Birliği Yapılan Konu- ları	Nakliye ve Dağıtım	144	58%
	Katma Değerli Hizmetler	57	23%
	Gümrükleme	24	10%
	Depolama	3	1%
Tesiste Çalışan Sayısı	0-99	82	33%
	100-500	166	66%
	501+	2	1%
	<b>Genel Toplam</b>	<b>250</b>	<b>100%</b>
Deponun Kiralık Olma Durumu	Kiralık	244	98%
	Özmal	6	2%
	<b>Genel Toplam</b>	<b>250</b>	<b>100%</b>
Kapalı Alan (m2)	0-10.000	67	27%
	10.000-20.000	39	16%
	20.0001+	144	58%
	<b>Genel Toplam</b>	<b>250</b>	<b>100%</b>
Kapasite(palet)	0-5.000	95	38%
	5.001-10.000	46	18%
	10.001+	109	44%
	<b>Genel Toplam</b>	<b>250</b>	<b>100%</b>
Raf Sistemi	Sırt Sırta Raf Sistemi	173	69%
	Mezanin Raf Sistemi	124	50%
	Drive In Raf Sistemi	64	26%
	Dar Koridor Raf Sistemi	40	16%
	Tam Otomatik Depo	30	12%
	Raf Sistemi Yok	25	10%
	<b>Genel Toplam</b>	<b>250</b>	<b>100%</b>
Kullanılan Ekipmanlar	Forklift	228	91%
	Reach Truck	214	86%
	Akülü Transpalet	148	59%
	Stacker	91	36%
	Order Picker	66	26%
	Stacker Crane	33	13%
	Turret Truck	18	7%
Rampa Türü	Hidrolik	238	95%
	Manuel	15	6%
	Rampa Yok	5	2%
Kullanılan Yazılımlar	Depo Yönetim Sistemi Yazılımı	244	98%
	ERP	136	54%
	Nakliye Yönetim Sistemi Yazılımı	89	36%

Bilgi	Değer	f	%
Depo iş süreçleri müşteriye göre değişir mi?	Evet	223	89%
	Hayır	27	11%
	<b>Genel Toplam</b>	<b>250</b>	<b>100%</b>
Katma Değerli Hizmetler	Elleçleme	191	76%
	Ürün Bileştirme	130	52%
	Streçleme	147	59%
	Ayrıştırma	151	60%
	Diğer	8	3%
Müşteri Türü	Dış Müşteri	244	98%
	İç Müşteri	6	2%
	<b>Genel Toplam</b>	<b>250</b>	<b>100%</b>
Hizmet verilen müşteri tarafından operasyonun performansı takip edilmekte midir?	Evet	249	100%
	Hayır	1	0%
	<b>Genel Toplam</b>	<b>250</b>	<b>100%</b>
Müşteri memnuniyetini nasıl ölçüyorsunuz?	Aylık KPI raporlarıyla	245	98%
	Aylık toplantılarla	183	73%
	Müşteri şikayetleriyle	171	68%
Operasyonda Depo Yönetim Sistemi kullanılmakta mıdır?	Evet	243	97%
	Hayır	7	3%
	<b>Genel Toplam</b>	<b>250</b>	<b>100%</b>
Depo Yönetim Sistemi hangi aşamalarda kullanılmaktadır?	Mal Kabul	243	97%
	Sipariş Hazırlama	243	97%
	Sevkiyat	243	97%
	Depo içi taşımalar	239	96%
	İrsaliye düzenlenmesi	130	52%
	Elleçleme	127	51%
Kullanılan KPI Kriterleri	Zamanında Sevkiyat	249	100%
	Sevkiyat Doğruluğu	247	99%
	Stok Doğruluğu	246	98%
	Hasarsızlık Oranı	242	97%
	Zamanında Mal Kabul	213	85%
	Mal Kabul Doğruluğu	207	83%
	Diğer	16	6%
Depo İçinde Ürün Yerleşim Kararını Etkileyen Faktörler Nelerdir?	Sevkiyat Sıklığı	209	84%
	ABC Analizi	204	82%
	FIFO Prensibi	138	55%
	Malın Cinsi	110	44%
	Malın Ağırlığı,Hacmi	103	41%

Bilgi	Değer	f	%
	Palet Çeşit ve Ölçüleri	38	15%
	Müşteri İsteği	24	10%
	Bekleme Süresi	17	7%
	Teknik Özellikleri	15	6%
	Diğer	6	1%
ABC Analizi Kriteri	Ürünlerin Satış Hacmi	133	53%
	Sipariş Satır Sayısı	132	53%
	Diğer	57	23%
Kişisel Koruyucu Donanım	Çelik Burunlu Ayakkabı	250	100%
	Reflektörlü Yelek/İş Elbisesi	249	100%
	Eldiven	206	82%
	Baret	176	70%
	Gözlük	15	6%
	Kulaklık	13	5%
İş Güvenliği ve Yangın Eğitimi	İSG Eğitimi	250	100%
	Yangın Eğitimi	250	100%
Depoda sürücüler için dinlenme yeri mevcut mudur?	Evet	224	90%
	Hayır	26	10%
	<b>Genel Toplam</b>	<b>250</b>	<b>100%</b>
Günlük Çay Molası Sayısı	1 defa	2	200%
	2 defa - 10 dk	4	400%
	2 defa - 15 dk	201	20100%
	2 defa - 20 dk	4	400%
	2 defa - 30 dk	3	300%
	3 defa - 15 dk	35	3500%
	3 defa - 20 dk	1	100%
	<b>Genel Toplam</b>	<b>250</b>	<b>100%</b>
Ödül Sistemi	Ücretine ilave performans primi	123	49%
	Hediye(Hediye Çeki, Kolisi vb.)	82	33%
	Anlık ödüller	33	13%
	Ücret artış döneminde ekstra artışlar	27	11%
Müşteri, Proje Bazlı Kâr-Zarar Takibi	Evet	229	92%
	Hayır	21	8%
	<b>Genel Toplam</b>	<b>250</b>	<b>100%</b>
Ortak Maliyet Dağıtım Kriterleri	Personel Sayısı	178	71%
	İş Hacmi	129	52%
	M2	17	7%
	Dağıtılmıyor/Yok	19	8%

<b>Bilgi</b>	<b>Değer</b>	<b>f</b>	<b>%</b>
Maliyet Optimizasyon Yöntemleri	Verimlilik Çalışması	242	97%
	Hasar ve Şikayetler	151	60%
	Satın Alma Maliyetleri	103	41%
	Düşük Ücretli Personel	47	19%
Lojistik Şirketi Seçim Kriterleri	Hizmet Kalitesi	79	32%
	Kurumsal Yapı	77	31%
	Uygun Fiyatlandırma	35	14%
	Güven	31	12%
	Finansal Güç	21	8%
	Diğer	5	2%
	Hepsi	2	1%
	<b>Genel Toplam</b>	<b>250</b>	<b>100%</b>
Depo Yönetiminde Karşılaşılan En Temel Sorun	Kalifiye personel eksikliği	143	57%
	Yüksek maliyetler	29	12%
	Maliyetlerin doğru ölçülmemesi	29	12%
	Konu ile ilgili bilgisizlik	27	11%
	Diğer	22	9%
	<b>Genel Toplam</b>	<b>250</b>	<b>100%</b>
Depo Yönetimindeki En Büyük Maliyet Unsuru	Personel Maliyeti	98	39%
	Yönetim Maliyeti	66	26%
	Kira Maliyeti	42	17%
	Ekipman Maliyeti	26	10%
	Resmi Giderler	18	7%
	<b>Genel Toplam</b>	<b>250</b>	<b>100%</b>

**Ek-4 Faktör Yapısı ve Madde Yük Değerleri, Öz Değerleri, Toplam Varyans ve Alfa Kat-Sayısı**

<b>Faktör Adı</b>	<b>İfadeler</b>	<b>Yük Değerleri</b>
1.Faktör Müşteri Memnuniyeti	3.Lojistik operasyonlarla ilgili olarak müşterilerle rutin olarak toplantılar yapılmaktadır.	,557
	4.Operasyon müşterilerle somut veriler üzerinden değerlendirilmektedir.	,726
	5.Müşterilerin şikayetleri kayıt altına alınmaktadır.	,754
	6. Müşterilere şikayetleriyle ilgili olarak geri dönüş yapılmaktadır.	,690
	7. Müşterilerin şikayetleri somut verilere dayanmaktadır.	,639
2. Faktör Bilgi Sistemleri	10.Bilgi sistemleri depo operasyonlarının süreçlerinin kontrolünde etkili olarak kullanılmaktadır.	,692
	11.Ortaya çıkan sorunların çözülmesinde bilgi sistemlerinden yararlanılmaktadır.	,770
	12.Bütün süreçlerde teknolojik altyapı kullanılmaktadır.	,669
	13.Ortaya çıkacak hatalar bilgi sistemleri sayesinde önlenmektedir.	,795
	14.Planlama süreçlerinde bilgi sistemleri kullanılmaktadır.	,695
	15.Stok kayıpları bilgi sistemleri sayesinde azalmıştır.	,779
	16.Sipariş karşılama oranı bilgi sistemleri sayesinde yüksektir.	,617
3. Faktör Operasyonel Per- formans Takip Sistemi	17.Operasyonel verimlilik bilgi sistemleri sayesinde yüksektir.	,705
	18.Bilgi sistemleri sayesinde kaynaklar (personel, ekipman) verimli olarak kullanılmaktadır.	,730
	19.Bilgi sistemleri sayesinde maliyetler azalmaktadır.	,754
	20.Bilgi sistemleri sayesinde operasyon servis seviyesi yükselmiştir.	,749
4. Faktör Depo Yerleşimi Ve Ergonomik Yapı	37.Raflar ve rampalar olması gerektiği şekilde yerleştirilmiştir.	,683
	38.Depo içinde her şeyin (stok, boş palet, ekipman, toplama alanı, sipariş hazırlama alanı, ofisler vb.) yerler belirlenmiştir.	,794
	39.Depoda kullanılan ekipmanlar depoya uygun olarak seçilmiştir."	,753

Faktör Adı	İfadeler	Yük Değerleri
	41.Depoda kişisel koruyucu donanım (reflektörlü yelek, çelik burunlu ayakkabı vb.) kullanımı yeterli seviyededir.	,800
	42.Çalışanlara yeteri kadar iş güvenliği eğitimi verilmektedir.	,669
5. Faktör Çalışan Performans Takip Ve Ödüllendirme Sistemi	44.Performans ölçüm kriterleri adil ve herkes tarafından kabul görmüştür.	,699
	45.Çalışanların tamamının yaptığı iş ölçülmektedir.	,607
	46.Ücret ve ödüllendirme sistemi personelin çalışması için teşvik edicidir.	,780
	47.Çalışanlar performans hedeflerini bilmektedir.	,656
6. Faktör Finansal Göstergeler	49.Operasyonun her aşamasında maliyet kontrolü yapılmaktadır.	,740
	50. Aylık olarak operasyonun kar-zarar durumu izlenmektedir.	,760
	51. Verilen hizmetlerin maliyetleri ayrı ayrı tespit edilmektedir.	,744
	53.Yapılan her operasyondaki temel amaç kar elde etmektir.	,691
Özdeğer 1.faktör: 11,943 2.faktör: 2,332 3.faktör: 1,643 4.faktör: 1,458 5.faktör: 1,425 6.faktör: 1,214	Toplam Varyans: %69,015 1.faktör: 15,943 2. faktör: 12,785 3. faktör: 10,640 4. faktör: 10,633 5. faktör: 10,250 6. faktör: 8,764	Toplam Alpha: .955 1.faktör: .836 2.faktör: .904 3.faktör: .876 4.faktör: .882 5.faktör: .820 6.faktör: .866