

**YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**SEKTÖREL LOJİSTİK YÖNETİMİ SİSTEMLERİNDE
DEPO TASARIM METODOLOJİSİ**

End. Müh. Işıl TEZCAN

**FBE Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı Endüstri Mühendisliği Programında
Hazırlanan**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Tez Danışmanı : Yrd. Doç. Dr. Hayri BARAÇLI

İSTANBUL, 2007

İÇİNDEKİLER

Sayfa

KISALTMA LİSTESİ.....	vi
ŞEKİL LİSTESİ.....	vii
ÇİZELGE LİSTESİ	x
ÖNSÖZ	xi
ÖZET	xii
ABSTRACT	xiii
1. GİRİŞ	1
2. LOJİSTİK VE LOJİSTİK YÖNETİMİ	3
2.1 Lojistik Kavramı.....	3
2.2 Lojistiğin Gelişimi	4
2.2.1 Türkiye’de Lojistik Sektörünün Gelişimi	5
2.3 Lojistik Yönetimi.....	6
2.4 İşletme Lojistiği.....	7
2.4.1 Fiziksel Tedarik (Giriş Lojistiği).....	8
2.4.2 Üretim Lojistiği	9
2.4.3 Fiziksel Dağıtım (Çıkış Lojistiği).....	9
2.5 Temel Lojistik Faaliyetler	10
2.6 Lojistik Süreçlerde Dış Kaynak Kullanımı	13
3. SEKTÖREL LOJİSTİK SİSTEMLER	15
3.1 Gıda Lojistiği.....	15
3.1.1 Gıda Lojistiğinde Taşıma	16
3.1.2 Gıda Lojistiğinde Ambalajlama ve Etiketleme	17
3.1.3 Gıda Lojistiğinde Depolama	17
3.1.4 Gıda Lojistiğinde HACCP ve Soğuk Zincir.....	18
3.1.5 Gıda Lojistiğinde Yerleştirme	19
3.1.6 Türkiye’de Gıda Lojistiği.....	19
3.2 Tekstil Lojistiği	20
3.2.1 Tekstil Lojistiğinde Yatırımlar	21
3.2.2 Tekstil Lojistiğinde Katma Değerli Operasyonlar	22
3.3 Otomotiv Lojistiği	22
3.3.1 Türkiye’de Otomotiv Lojistiği	23
3.3.2 Otomotiv Lojistiği Operasyonları.....	24
3.4 Tehlike Madde Lojistiği.....	25
3.4.1 Tehlike Madde Taşıma Kanunu	26
3.5 İlaç Lojistiği	28
3.5.1 İlaç Lojistiğinde Depolama	30

3.6	Beyaz Eşya Lojistiği	31
4.	LOJİSTİK SİSTEMLERDE DEPOLAMA ve DEPO YÖNETİMİ.....	34
4.1	Depo ve Depolama Kavramları	34
4.1.1	Lojistik Süreçler Kapsamında Depolama	34
4.1.2	Depolamanın Amaçları	35
4.2	Depo ve Depolama Türleri.....	36
4.2.1	Ürün Cinsine Göre Depo Türleri.....	36
4.2.1.1	Parça (Birim) Mal Depoları	37
4.2.1.2	Dökme Mal Depoları	38
4.2.2	İşleyiş ve Niteliğine Göre Depo Türleri.....	38
4.3	Depolama Süreçleri	39
4.3.1	Ürünleri Elleçleme Prensipleri ve Elleçleme Yöntemleri.....	39
4.3.2	Depo İş Süreçleri	42
4.3.2.1	Mal Kabul.....	43
4.3.2.2	Yerleştirme	43
4.3.2.3	Depolama	44
4.3.2.4	Mal Besleme.....	45
4.3.2.5	Mal Toplama	45
4.3.2.6	Ayıklama	45
4.3.2.7	Konsolidasyon	46
4.3.2.8	Yükleme ve Sevkiyat	46
4.3.2.9	Çapraz Sevkiyat.....	47
4.4	Depo Yönetimi	48
4.5	Depo Tasarım Metodolojisi.....	49
4.5.1	Depo Tasarım Problemleri	50
4.5.1.1	Stratejik Düzey	50
4.5.1.2	Taktik Düzey	51
4.5.1.3	Operasyonel Düzey.....	51
4.5.2	Depo Düzen ve Tasarım Amaçları	52
4.5.3	Tasarıma İlişkin Analiz.....	53
4.5.4	Depo Tasarım Planı	54
4.5.5	Depo Yeri Seçimi	55
4.5.6	Stok Kalemlerine İlişkin SKU Kavramı ve ABC Analizi	56
4.5.7	Depo Yerleştirme Sistemleri	58
4.5.7.1	Sabit Yerleştirme Sistemleri.....	58
4.5.7.2	Rasgele Yerleştirme Sistemleri	59
4.6	Raf Sistemleri.....	59
4.6.1	Back To Back System (Sırt Sırt Raf Sistemi)	61
4.6.2	Double Deep System (İkili Derinlikte Raf Sistemi).....	61
4.6.3	Tek Paletli Raf Sistemleri	62
4.6.4	Drive İn/Through System (İçine Girilebilir Raf Sistemi).....	63
4.6.5	Giydirme Raf Sistemleri	63
4.6.6	Push Back System (Kayar Raf/Arkadan İtmeli Sistemler)	64
4.6.7	Mobile Rack System (Hareketli Raf Sistemleri)	65
4.6.8	Otomatik Depolama Sistemleri	65
4.6.9	Dikey Depolama Sağlayan İş Pencereleri.....	67
4.6.10	Karuseller	68
4.6.11	Otomatik yükleme-boşaltma sistemleri	68
4.6.12	Dar Koridorlu Depolama Sistemleri.....	69
4.6.13	Askılı Konveyör Depolama Sistemleri	69
4.6.14	Kutulu Raflar İçin Kayar Raflar	70

4.6.15	Mezanin Tip Raf Sistemleri (Platformlu)	70
4.6.16	Sipariş Hazırlama Raf Sistemleri	71
4.6.17	Konsollu Tip Raf Sistemleri.....	72
4.7	Ekipman Planlaması	73
4.7.1	Depolamada Kullanılan Araçlar	74
4.7.1.1	Paletler	74
4.7.1.2	Taşıma Araçları	76
4.7.1.2.1	Forklift	77
4.7.1.2.2	Reachtruck.....	78
4.7.1.2.3	Dar Koridor İstif Makineleri	79
4.7.1.2.4	Order Picker	79
4.7.1.2.5	Sticker (Elektrikli İstif Makinesi).....	80
4.7.1.2.6	Transpalet.....	80
4.7.1.2.7	Konveyörler.....	80
4.7.1.2.8	Otomasyona Dayalı Malzeme Taşıma ve Yerleştirme Sistemleri.....	81
4.8	Personel Planlaması	81
4.9	Depolama Sistem Teknolojileri.....	82
4.9.1	Barkod Otomasyonu	82
4.9.2	RFID	84
4.9.2.1	RFID ve Barkod Otomasyonu Kıyaslaması.....	84
4.10	Depolamada Adresleme	85
4.11	Ergonomik Yapı ve Güvenlik	86
4.11.1	Aydınlatma	86
4.11.2	Zemin	86
4.11.3	Havalandırma	87
4.11.4	Kapılar.....	87
4.11.5	Rampalar	88
4.11.5.1	Rampa Tipleri.....	89
4.11.6	Yangın Güvenliği	90
4.11.7	Uyarı ve Önlem Sistemleri.....	90
4.11.8	Bölmelere Göre Düzenlenmiş (Departmental) Depolar	92
4.12	Depo Performans Yönetimi.....	92
5.	TEKSTİL VE GIDA DEPO TASARIMLARI UYGULAMALARI	94
5.1	Tekstil Depo Tasarım Metodolojisi ve Uygulaması.....	94
5.1.1	Mevcut Durum Analizi	95
5.1.1.1	Ürün Bilgileri	95
5.1.1.2	Ürün Hareketleri.....	96
5.1.1.2.1	Mal Kabul.....	96
5.1.1.2.2	Mal Çıkış.....	98
5.1.1.3	Mevcut Depo Yerleşimi ve Depolama Kapasiteleri	98
5.1.1.4	Mevcut Depo Operasyonları	100
5.1.1.5	Operasyonel Darboğazlar.....	100
5.1.1.6	Kullanılan Ekipmanlar	102
5.1.1.7	Kullanılan Yazılım ve Ürün Kodlama Yapısı	102
5.1.1.8	İşgücü Analizleri.....	103
5.1.1.9	Mevcut Durum Analizi Değerlendirmesi.....	103
5.1.2	Tekstil Depolama Sistem Tasarımı.....	103
5.1.2.1	Yerleşim Planları	103
5.1.2.2	Operasyon İş Akışları	108
5.1.2.3	Süreçler Arası İletişim	109
5.1.2.4	Tesis İçi Lojistik Sistem Gereksinimleri.....	113

5.2	Gıda Depo Tasarım Metodolojisi ve Uygulaması	116
5.2.1	Mevcut Durum Analizi	116
5.2.1.1	Ürün Bilgileri	117
5.2.1.2	Ürün Hareketleri	121
5.2.1.2.1	Ürün Çıkış	121
5.2.1.2.2	Ürün giriş	124
5.2.1.3	Mevcut Depo Yerleşimi ve Depolama Kapasiteleri	124
5.2.1.4	Mevcut Depo Operasyonları ve Operasyonel Darboğazlar	126
5.2.1.5	Kullanılan Yazılım ve Ürün Kodlama Yapısı	127
5.2.1.6	İşgücü Analizleri.....	128
5.2.1.7	Mevcut Durum Analizi Değerlendirmesi.....	128
5.2.2	Gıda Depolama Sistem Tasarımı.....	129
5.2.2.1	Yerleşim Planları	129
5.2.2.2	Operasyon İş Akışları	134
5.2.2.3	Yeni depo yerleşim planı	142
5.2.2.3.1	Hammadde Depo	144
5.2.2.3.2	İlaçlama – İade ve Üretim	144
5.2.2.3.3	Mamul Depo.....	144
5.2.2.3.4	Sevkiyat Alanı	144
5.2.2.3.5	Depo Kapasiteleri	146
5.2.2.4	Operasyon İş Akışları	146
5.2.2.4.1	Hammadde (Çuval) Kabul	146
5.2.2.4.2	Çuval Depolama	147
5.2.2.4.3	İlaçlama - İade Kabul ve Üretim	147
5.2.2.4.4	Mamul Depolama	148
5.2.2.4.5	Sevkiyat.....	148
5.2.2.5	Tesis İçi Lojistik Sistem Gereksinimleri.....	149
5.2.2.5.1	Çuval Yerleşimleri.....	149
5.2.2.5.2	Ekipmanlar	150
5.2.2.5.3	Adresleme ve Barkod Otomasyon Sistemi	151
5.2.2.5.4	Kapılar.....	152
5.2.2.5.5	Rampa ve Yükleme Korunakları	152
5.2.2.5.6	Yangın Güvenliği	152
5.2.2.5.7	Aydınlatma Sistemi	153
5.2.2.5.8	Bariyer ve Depo Güvenliği	153
5.2.2.5.9	HACCP Gereksinimleri	153
5.2.2.5.9.1	Depolar ve Depolama	153
5.2.2.5.9.2	Sıcaklık, Nem, Aydınlatma ve Havalandırma.....	154
5.2.2.5.9.3	Taşıma.....	154
5.2.2.5.9.4	İşletme İçi.....	155
5.2.2.5.9.5	Temizlik, Dezenfektasyon ve Zararlı Mücadelesi.....	155
5.2.2.5.9.6	Teknik Donanım, Alet-Ekipman	157
5.2.2.5.9.7	Personel Hijyeni	157
5.2.2.5.9.8	Ambalajlama, Etiketleme,Paketleme	158
5.2.2.5.9.9	Eğitim.....	158
6.	SONUÇ	159
	KAYNAKLAR.....	161
	ÖZGEÇMİŞ.....	165

KISALTMA LİSTESİ

3PL	3 Parti Lojistik
ADR	Tehlikeli Maddelerin Uluslararası Karayolu Nakliyesi Hakkında Avrupa Sözleşmesi
CLM	Council of Logistics Management
CSCMP	Council of Supply Chain Management Professionals
FEFO	First Expired First Out
FIFO	First In First Out
HACCP	Hazard Analysis and Critical Control Point
JIT	Just in Time
LIFO	Last In First Out
LODER	Lojistik Derneği
MIS	Management Information Systems
PDI	Pre-delivery Inspection
RFID	Radio Frequency Identification
SKU	Stock Keeping Unit
WMS	Warehouse Management System

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 2.1 Lojistik süreçlerde bilgi ve mal akışı	4
Şekil 2.2 Türk lojistik sektörü SWOT analizi	6
Şekil 2.3 Lojistik yönetimi kavramı	7
Şekil 2.4 İşletme lojistiği yönetimi temelleri	8
Şekil 3.1 Sektörel lojistik maliyetlerinin satış cirolarındaki oranları	15
Şekil 3.2 Gıda depolama örneği	17
Şekil 3.3 Tekstil depolama örnekleri	21
Şekil 3.4 Otomotiv lojistiğinde taşıma süreci örneği.....	23
Şekil 3.5 Tehlikeli madde lojistiğinde depolama örneği.....	26
Şekil 3.6 İlaç lojistiği depolama örneği	29
Şekil 3.7 Beyaz eşya lojistiği depolama örneği.....	31
Şekil 4.1 Depolama türleri	36
Şekil 4.2 Elleçleme yöntemleri.....	42
Şekil 4.3 Depo iş akışı.....	43
Şekil 4.4 Çapraz sevkiyat.....	48
Şekil 4.5 Depo tasarımı problemleri	50
Şekil 4.6 ABC sınıflandırma sistemi.	58
Şekil 4.7 Blok depolama	60
Şekil 4.8 Raf sistemi donanımları	60
Şekil 4.9 Sırt sırta raf sistemi	61
Şekil 4.10 İkili derinlikte raf sistemi	62
Şekil 4.11 Tek paletli raf sistemleri	62
Şekil 4.12 İçine girilebilir raf sistemleri	63
Şekil 4.13 Giydirme raf sistemleri	64
Şekil 4.14 Arkadan itmeli sistemler	64
Şekil 4.15 Hareketli raf sistemleri	65
Şekil 4.16 Günümüzün otomatik depolama sistemleri	66
Şekil 4.17 İş pencereleri.....	68
Şekil 4.18 Yatay Karuselin alt ve üst tahrik prensip şekli.	68
Şekil 4.19 Dar koridorlu depolama sistemleri.....	69
Şekil 4.20 Askılı konveyör depolama sistemleri.....	70
Şekil 4.21 Kutulu raflar için kayar raflar	70
Şekil 4.22 Mezanin tip raf sistemleri	71
Şekil 4.23 Sipariş hazırlama raf sistemleri.....	72
Şekil 4.24 Konsollu tip raf sistemleri	72
Şekil 4.25 Raf sistemleri karşılaştırması.....	73
Şekil 4.26 Çeşitli palet tipleri: a) çift yüzlü, b) koruma çubuklu, c) dört yollu, d)ayarlı karton takozlu, e)kreynle taşınabilir tip, f) çelik dilimli, g)tek yüzlü, h)alüminyum, i)metal ızgara yüzlü palet	74
Şekil 4.27 Şeritli palet türleri	75
Şekil 4.28 Temel blok palet çeşitleri	76
Şekil 4.29 Forklift	78
Şekil 4.30 Reachtruck	78
Şekil 4.31 Dar koridor istif makineleri	79
Şekil 4.32 Yatayda (soldaki) ve dikeyde (sağdaki) sipariş toplama araçları	79
Şekil 4.33 Elektrikli istif makinesi	80
Şekil 4.34 Elektrikli (soldaki) ve hidrolik (sağdaki) transpalet.....	80
Şekil 4.35 Depoda barkod otomasyon kullanımı.....	83

Şekil 4.36 RFDI sistem yapısı	84
Şekil 4.37 Adresleme örneği	86
Şekil 4.38 Depolarda kullanılan rampa	89
Şekil 4.39 Depolarda kapı ve rampa açıları	89
Şekil 4.40 Depolarda kullanılan uyarı sembolleri	91
Şekil 4.41 Depolarda temel performans kriterleri	93
Şekil 5.1 Tekstil deposunda ürün grupları	95
Şekil 5.2 Tekstil deposunda ABC analizi	96
Şekil 5.3 Tekstil deposunda mal giriş analiz grafikleri	97
Şekil 5.4 Tekstil deposunda mal çıkış analiz grafikleri	98
Şekil 5.5 Tekstil deposunda mevcut -1, 1 ve 3.kat yerleşim planları	99
Şekil 5.6 Tekstil deposunda mevcut raf kapasiteleri	99
Şekil 5.7 Tekstil deposunda katlar arası ürün hareketleri	100
Şekil 5.8 Tekstil deposunda yaşanan darboğaz örnekleri	102
Şekil 5.9 Tekstil deposunda kullanılan taşıma araçları	102
Şekil 5.10 Tekstil deposunda tasarlanan yeni yerleşim planı	104
Şekil 5.11 Tekstil deposunda tasarlanan depo 3 boyutlu görüntüsü	106
Şekil 5.12 Tekstil deposunda tasarlanan mal kabul operasyonları	106
Şekil 5.13 Tekstil deposunda tasarlanan iade elleçleme ve katma değerli operasyonlar	106
Şekil 5.14 Tekstil deposunda tasarlanan depo transfer operasyonları	107
Şekil 5.15 Tekstil deposunda tasarlanan transit stok operasyonları	107
Şekil 5.16 Tekstil deposunda tasarlanan sevkiyat operasyonları	107
Şekil 5.17 Tekstil deposunda tasarlanan iş akışları	109
Şekil 5.18 Tekstil deposunda tasarlanan sistem tanımlamaları	110
Şekil 5.19 Tekstil deposunda tasarlanan iş akış formları	113
Şekil 5.20 Tekstil deposunda önerilen ürün taşıma arabası	115
Şekil 5.21 Gıda deposunda ürünlerin bölgesel depo çıkış hareketleri	118
Şekil 5.22 Gıda deposunda ürünlerin sipariş satırı bazlı ABC analizi	118
Şekil 5.23 Gıda deposunda ürünlerin sipariş adedi bazlı ABC analizi	119
Şekil 5.24 Gıda deposunda müşterilerin ABC analizi grafikleri	119
Şekil 5.25 Gıda deposunda ABC grubu müşterilerin yıllık artış grafikleri	120
Şekil 5.26 Gıda deposunda ürün çıkış hareketleri	121
Şekil 5.27 Gıda deposunda bölgesel aylık sevkiyat tonajları	122
Şekil 5.28 Gıda firmasının sahip olduğu özmal araçlar	123
Şekil 5.29 Gıda firmasının bölgesel sevk edilen tonajlara göre gerekli araç sayısı	123
Şekil 5.30 Gıda firmasının sevkiyatlarının tonaj dağılımları	123
Şekil 5.31 Gıda deposuna 1 yıl içinde giriş yapmış ürün birim ve miktarları	124
Şekil 5.32 Gıda firmasının sahip olduğu depolar ve depolar arası mesafeler	125
Şekil 5.33 Gıda firmasının depo operasyonları gerçekleştirdiği depo yerleşimleri	125
Şekil 5.34 Gıda firmasının depolarında yaşanan darboğazlar	128
Şekil 5.35 Gıda firmasının tasarlanan iş akışları	130
Şekil 5.36 Gıda firmasında paketlemeden depoya gelen ürünler için gerekli alan ihtiyacı	131
Şekil 5.37 Gıda firmasında paketleme alanında hammadde çuvalları için gerekli alan	132
Şekil 5.38 Gıda firmasında paketlemeden geçmeyen ürünler için gerekli alan ihtiyacı	133
Şekil 5.39 Gıda firmasında tasarlanan yeni depo yerleşimleri	133
Şekil 5.40 Gıda firmasında tasarlanan sistemde tanımlamalar	134
Şekil 5.41 Gıda firmasında tasarlanan stok giriş hareketleri	135
Şekil 5.42 Gıda firmasında tasarlanan stok transfer hareketleri	136
Şekil 5.43 Gıda firmasında tasarlanan paketleme/üretim hareketleri	137
Şekil 5.44 Gıda firmasında tasarlanan müşteri siparişinin depoya iletimi	138
Şekil 5.45 Gıda firmasında tasarlanan sistemde kullanılması önerilen ekipmanlar	139
Şekil 5.46 Gıda firmasında tasarlanan sipariş hazırlama ve teslim hareketleri	140

Şekil 5.47 Gıda firmasında tasarlanan iade hareketleri	141
Şekil 5.48 Gıda firmasında yeni arsa üzerine tasarlanmış depo.....	143
Şekil 5.49 Gıda firmasında tasarlanmış depo yerleşimleri.....	145
Şekil 5.50 Gıda firmasında tasarlanmış depo kapasiteleri	146
Şekil 5.51 Gıda firmasında tasarlanmış hammadde kabul iş akışı	146
Şekil 5.52 Gıda firmasında tasarlanmış hammadde depolama iş akışı.....	147
Şekil 5.53 Gıda firmasında tasarlanmış ilaçlama, iade kabul ve paketleme iş akışı	147
Şekil 5.54 Gıda firmasında tasarlanmış mamul depolama iş akışı	148
Şekil 5.55 Gıda firmasında tasarlanmış sevkiyat iş akışı.....	148
Şekil 5.56 Gıda firmasında tasarlanmış hammadde çuval yerleşimleri	150
Şekil 5.57 Gıda firmasında tasarlanmış sistemde önerilen istif makinası.....	150
Şekil 5.59 Gıda firmasında tasarlanmış depo adresleme sistemi	151
Şekil 5.60 Gıda firmasında tasarlanmış depo kapıları	152
Şekil 5.61 Gıda firmasında tasarlanmış depo kapıları ve rampa yükseklikleri	152
Şekil 5.62 Gıda firmasında tasarlanmış depoda kullanılması önerilen aydınlatma sistemi...	153
Şekil 5.63 Gıda firmasında tasarlanmış depoda bariyer ve depo güvenliği	153

ÇİZELGE LİSTESİ

	Sayfa
Çizelge 4.1 A-B-C grup karşılaştırması	58
Çizelge 5.1 Tekstil deposu performans kriterleri	116

ÖNSÖZ

Günümüzün müşteri odaklı pazar piyasasında kar marjları gitgide düşmektedir. Üretim ve işletme yönetiminde tedarikten dağıtımına kadar tüm fonksiyonları içeren lojistik kavramı bir sistem olarak ele alınmaktadır. Şirketlerin kazanç sağlayabileceği nokta maliyetlerin çok yüksek olabildiği lojistik sistemidir. Firmaların bu lojistik sistem içerisinde lojistik fonksiyonların birçoğunun gerçekleştiği depolar için, “Depo Yönetimi” kavramının karlılığa olan etkilerinin farkında olup bu konuya odaklanmaları gerekmektedir.

Firmaların hizmet verdikleri sektörlerin gösterdiği farklılıklar, lojistik yönetiminde de birbirinden farklı özellik ve önceliklere sahip olan sistemleri gerekli kılmaktadır. Bu çalışmayı hazırlamamdaki amaç, sektörel farklılıkların, lojistik sistemlerde yarattığı farklılıklar doğrultusunda ideal depo tasarımlarında dikkat edilmesi gereken fonksiyonların, tasarım metodolojisi altında önemine dikkat çekmektir.

İdeal depo tasarımında; depoda yaşanan veya yaşanması olası darboğazların tespiti ve bu darboğazları ortadan kaldıracak olan sistemler, ürün hareketleri analizlerine göre bu hareketleri iyileştirecek iş akışları, kullanılan ekipmanlar ile tasarlanan sistemlerin daha etkin uygulanması ve bilgi işlem altyapısı ve organizasyonel geliştirmeler ile de tüm alt sistemlerin birbirleri ile entegre çalışması sağlanmalıdır.

Çalışma, lojistik ve lojistik yönetimi kavramlarının genel ve sektörel farklılık yaratan özelliklerini, lojistik fonksiyonların büyük bir bölümünün gerçekleştiği depolardaki operasyonları ve bu operasyonlardaki alt sistemleri detaylandırarak bu alt sistemlerin birbiri ile entegre ve etkin çalışmasını amaçlayan depolama sistem tasarımı metodolojisini içermekte; gıda ve tekstil sektörlerindeki depo tasarım örnekleri ile depo tasarımı metodolojisinin uygulamaları konusunda yol haritası niteliğindedir.

Tez çalışmam süresince destek ve katkılarından dolayı başta proje danışmanım Sayın Yrd. Doç. Dr. Hayri BARAÇLI olmak üzere, aileme, Fatma HOPBAOĞLU’na ve bu tez çalışmasında yer alan birçok konuda başarılı projeleri hayata geçirdiğimiz LOJİTEK ailesinin değerli mensupları olan, Cafer SALCAN, Alpaslan KESER, Nida GÜLER, Bilgehan DOĞAÇ, Recep ÇEVİK ve değerli danışman ve eğitmenlerimize teşekkürü bir borç bilirim.

ÖZET

Bu tezin amacı, sektörel farklılıkların, lojistik sistemlerde yarattığı farklılıklar doğrultusunda ideal depo tasarımlarında dikkat edilmesi gereken fonksiyonların, tasarım metodolojisi altında önemine dikkat çekmektir.

Üretim maliyetlerinin önemli bir kısmını lojistik süreçlerdeki maliyetler oluşturduğundan lojistik operasyonlar firmaların rekabet yeteneğini belirlemede hayati bir rol oynamaktadır. Bir depo içerisinde söz konusu olan lojistik maliyetler ise, büyük ölçüde tasarım aşamasında belirlenmektedir.

Bir depo tasarımı genel olarak, fonksiyonel bir tanımlamadan yola çıkıp teknik özellikler boyunca devam ederek ekipman seçimi ve yerleşim planının belirlenmesine kadar süregelen bir süreçtir. Bu sürecin her adımında amaca ilişkin performans kriterleri (maliyetler, hammadde miktarı, depolama kapasitesi, yanıt süreleri) ile hareket edilmelidir.

Bu çalışmada sektörel farklılıkların etki ettiği depo tasarımına ilişkin iskelet yapı ele alınmıştır. Araştırmada, depo tasarımında veya depo alt sistemlerinde karşılaşılan problemler analiz edilmektedir. Bu çalışma içerisinde lojistik süreçler kapsamında depo yönetimi ve depolama fonksiyonunun önem ve gerekliliği vurgulanmaktadır. Depo karakterizasyonuna, depo tasarımının genel taslağına ve yerleşim planı bazlı detaylı bir depo tasarımının elemanlarına (malzeme taşıma araçları, raf sistemleri vb.) ilişkin başlıklar irdelenmektedir. Ayrıca, tekstil ve gıda depolarında yapılan tasarım uygulaması ile iyileştirme önerileri ve deponun modellenmesine ilişkin bir çalışma sunulmaktadır.

Anahtar kelimeler: Lojistik, depolama operasyonları, sektörel lojistik sistemler, ideal gıda depo tasarımı, ideal tekstil depo tasarımı.

ABSTRACT

This article is a report on the optimum warehouse design that has different properties cause of the sectoral disparities and optimum warehouse design functions in design methodology.

Logistics operations play a vital role in determining a company's competitiveness, since logistics costs constitute an important part of the overall production costs. The logistic costs that are made inside a warehouse are to a large extent determined during the design phase.

Typically, a design is a process that runs from a functional description, through a technical specification, to equipment selection and determination of a layout. In each stage of this process, target performance criteria (costs, throughput, storage capacity, response times) have to be met.

In this work, a framework for warehouse design is discussed. In the research, problems that are encountered during the design of a warehouse or a warehouse subsystem are analyzed. Within this study the importance and the need of warehouse management and warehousing function in the logistics processes are emphasized. The captions concerning warehouse characterization, the general draft of warehouse design and the components of a detailed warehouse design based layout (material handling equipment, the systems of shelf etc.) are examined. In addition, improving suggestions and a study related to modeling the warehouse with a warehouse design practice in an existing warehouse that is belong to food and textile companies are presented.

Keywords: Logistics, warehousing operations, sectoral logistics systems, optimum food warehouse design, optimum textile warehouse design.

1. GİRİŞ

Yaşamakta olduğumuz çağ, bilgi teknolojilerinde çok hızlı gelişmelere sahne olmaktadır. Küreselleşme sürecinin alt yapısını da bilgi teknolojisindeki bu hızlı gelişmeler hazırlamıştır. Bugün dünyanın çok farklı yörelerinde yaşayan milyonlarca birey ve kurum çok etkin ve süratli iletişim olanakları sayesinde ve özellikle Internet aracılığıyla milyonlarca birey ve kuruma kolayca ulaşarak, mal, hizmet ve bilgi alışverişi yapabilmektedir. Küreselleşme süreciyle yaşanan yoğun ve dinamik bilgi ortamı yepyeni bir ekonomik yapının da hızla gelişmesine neden olmuştur. Yeni ekonomi adı verilen bu yeni yapıyı oluşturan kavramlar bilgi teknolojisi, sinerji ve yeni dinamiklerdir.

Bu yeni ekonomik yapı içinde şirketlerin, maliyetlerin azaltılması ve müşteri memnuniyetinin sağlanması konularına odaklanmaları lojistiğin önem kazanmasına neden olmuştur. Lojistik süreçler içerisinde ise en önemli fonksiyon “Depolama” olarak görülmektedir. Yapıları itibariyle etkin ürün hareketi gerektiren ve maksimum yer kaybına neden olan depolama işlemleri, günümüzde ayrı bir işletme faaliyeti olarak lojistik sistemlerde önemli bir yere sahiptir. Bunun sebebi işletmelerin faaliyetlerinde kaliteli hizmet ve kar sağlayabilme açısından kritik nokta olma özelliğini taşımasıdır.

Ticaretin ve rekabetin gelişmesiyle depolama, bir işlem olmanın yanı sıra teknik olma özelliğini kazanmıştır. Günümüzde sonsuz sayıda tüketim malının üretildiği ve pazarlandığı piyasada her saniye değer kazanmaktadır. Bir işletmedeki süre gelen aksaklıkları minimum düzeye indirgeyerek, karı yükseltmek; zaman kaybını ve bundan doğacak zararları en aza indirmek en büyük amaç haline gelmiştir. Müşteri memnuniyeti baz alınarak müşteri istek ve ihtiyaçlarına en kısa zamanda hızlı ve doğru bir şekilde cevap vermek ve onların kendilerini mutlu hissetmesini sağlayacak bir hizmet ortamı sunmak ilke olmuştur.

Lojistik yönetim sistemleri sektörler arasında farklı özellik ve farklı gereksinimler göstermektedir. Bu farklılığın sebepleri arasında; ürünlerin boyutları, hassasiyet dereceleri, üretim süreçleri, maddi değeri gibi ayırt edici özellikler sayılabilir. Ürün ve sektör bazlı bu durum o sektördeki lojistik sistemlerin gereksinimlerini, lojistik faaliyetlerdeki hassasiyetleri ve lojistik maliyetleri etkilemektedir.

Edinilen ilke ve amaçların gerçekleştirilebilmesi için lojistik süreçlerin ortak buluşma noktaları olan depolama sistemlerinin sektörel farklılıklarının ve özel gereksinimlerinin iyi tanınması ve hangi malların nasıl depolanacağını bilmesi gerekmektedir. Depolama

faaliyetlerinin en iyi şekilde yürütülebilmesi için etkin bir depo tasarımı yapılmalıdır.

Bu çalışma kapsamında da ele alındığı gibi etkin bir depo yönetim sistemi kullanma olanağı sunan depolama sistemleri tasarımı, rekabet ortamında öne çıkan lojistik yönetimde müşterilere doğru ürünün, doğru zamanda, doğru şartlar ve beklenen kalitede sunulması için gerek ve şart koşulları sağlayacaktır.

2. LOJİSTİK VE LOJİSTİK YÖNETİMİ

2.1 Lojistik Kavramı

Lojistik kavramının ticari alanda kullanımı oldukça yeni bir olgudur. Askeri literatürde çok eski bir geçmişe sahip olan lojistik kavramı, iş literatürüne yakın bir zamanda girmiş ve bu kavramın getirdiği anlayış oldukça hızlı bir şekilde yayılmaya başlamıştır. Eskiden var olan salt nakliyenin yerine, günümüzün gerektirdiği hizmetleri sağlayabilmek için faaliyet, kapsam ve konu alanları geliştirilmiş bir şekilde yeni hizmet anlayışı ortaya çıkmıştır (Tavlı, 2005).

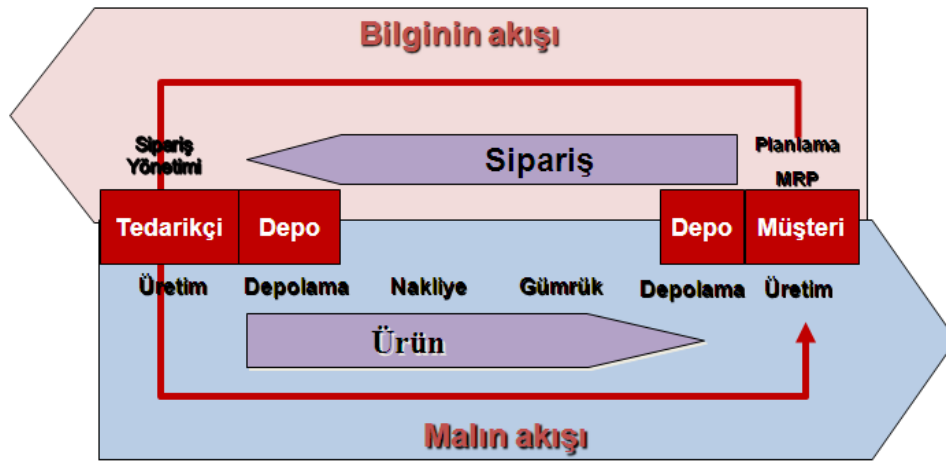
Askeri bir kavram olan lojistik sözlüklerde, genel olarak, personel ve malzemenin iyileştirilmesi, bekasının sağlanması, dağıtımı ve yeniden yerleştirilmesi faaliyeti olarak tanımlanmaktadır. Bu tanımla benzerlik arz eden ancak iş dünyasına uyarlanmış halini içeren bir işletme tanımı olarak lojistik; günümüz iş dünyasında gittikçe daha fazla kullanılmasına ihtiyaç duyulan karmaşık enformasyon, iletişim ve kontrol sistemlerinin içinde yer aldığı mal, hizmet, bilgi ve sermaye akımının iş planlama çerçevesi olarak tanımlanmaktadır (Beşli, 2004).

Lojistik Yönetimi Konseyi'nin (CLM) tanımına göre lojistik, müşterilerin ihtiyaçlarını karşılamak üzere her türlü ürün, hizmet ve bilgi akışının, hammaddenin başlangıç noktasından, ürünün tüketildiği son noktaya kadar olan tedarik zinciri içindeki hareketinin, etkin ve verimli bir şekilde akış ve depolanmasının sağlanması, kontrol altına alınması ve planlanması sürecidir (Erdal ve Çancı, 2003).

Günümüzde artık müşteriler, istek ve ihtiyaçlarını karşılarlarken almak istedikleri ürün ve hizmeti arzu ettikleri zamanda, yerde ve uygun fiyatta bulmayı istemektedirler. Bundan dolayı işletmeler için ürün kalitesini ve çeşitliliğini artırmaları yetmemektedir. Bir de bu talepleri zamanında karşılamaları gerekmektedir. Müşterilerin ihtiyaçlarına cevap vermede en etkili silahlardan biri lojistiktir. Çünkü lojistiğin işletmelere sağladığı en temel hizmet, doğru ürün ve hizmeti doğru yere, doğru zamanda ve uygun şartlarda ulaştırmaktır. Bu sebeple lojistik destek sağlamadan herhangi bir üretim ve pazarlama faaliyetini küresel rekabet ortamında gerçekleştirebilmek oldukça zordur. Lojistik birçok firma tarafından sadece nakliye olarak algılansa da CLM'in yapmış olduğu tanımlamadan da anlaşılıyor ki nakliye, lojistik zinciri içerisindeki en önemli halkalardan biridir. Aynı zamanda diğer halkalar ile karşılaştırılırsa kontrolü en zor olanıdır (Akol, 2005).

Lojistik, işletmenin üretim ve pazarlama süreçlerindeki malzeme, değer ve enformasyon akışlarının optimal şekilde gerçekleştirilmesi için, üretim girdileri ve enformasyon temininden, işlenmesinden, değerlendirilmesinden üretim sonucunun pazarda son tüketiciye kadar dağıtımını kapsayan genel bir çerçeveye sahiptir. Lojistik fonksiyonunun kapsam ve önceliği, işletmenin amaç sisteminden türetilmekte, planlanmakta, örgütlenmekte, koordine edilmekte, yürütülmekte ve kontrol edilmektedir (Duymaz, 2005).

Lojistik için yapılan tanımlamaların ardından lojistiğin misyonunun ne olduğu daha kolay anlaşılabilir. Lojistiğin misyonu, en küçük toplam lojistik maliyetleriyle müşteri yaratmaya yardımcı olacak hizmet politikasının geliştirilmesi ya da uygun üretim ve pazarlama işlemleriyle müşteri gereksinimlerinin karşılanması veya müşteri hizmet beklentisiyle firmanın katlanacağı maliyetler arasında dengenin sağlanmasıdır (Gürdal, 2004).



Şekil 2.1 Lojistik süreçlerde bilgi ve mal akışı

Şekil 2.1’de gösterildiği gibi; lojistik, sevkiyat noktası/noktaları ile teslim nokta/noktaları arasındaki malzeme, bilgi ve hizmetlerin iki yönlü akışı şeklinde tanımlanabilir. Lojistiğin sadece ürünleri ihtiyaç oldukları yerlere taşımak kadar dar kapsamlı bir faaliyet olmadığı anlaşılmaktadır. Lojistik etkinlik ve verimlilik gerektirir. Etkinlik standartlara, hedeflere, planlara uyma; verimlilik ise en az girdi ile en çok çıktıyı gerçekleştirebilme oranıdır. Lojistikte etkinlik ve verimlilik performans oranlarını uygulayabileceğimiz güvenilirlik, hız, bilgi akışı, maliyet ve kontrol düzeyi gibi birçok alan vardır (Tanyaş, 2005a).

2.2 Lojistiğin Gelişimi

1950’li yıllara kadar dünya genelinde işletmeler lojistik kavramını tanımamakta ve lojistik

faaliyetlerini ayrı ayrı bölümlerde ve farklı sorumluluklar altında sürdürmekteydiler. Endüstri devrimi sonrası, ABD kitle üretiminin pazarda yüksek mal bulunmasına neden olmasıyla birlikte lojistik faaliyetlere ilişkin ihtiyaçlar gündeme gelmiştir. 1960'lı yıllarda dünyadaki ekonomik konjonktür ve değişen eğilimler lojistik kavramının gelişmesi için uygun bir zemin hazırlamıştır. Özellikle pazarlama yaklaşımının gelişmesiyle, destekleyen faaliyetlerden biri olarak ele alınan lojistik kavramı da gündeme gelmeye başlamıştır.

1970'li yıllarda ise günümüz modern lojistik anlayışının temelleri oluşmuştur. Bu yıllarda şirketler lojistik yönetimini ele almış ve lojistik faaliyetlerinin daha az maliyetle daha iyi gerçekleştirilebilmesi için çalışmalar yapılmıştır. Buna göre daha önce fiziksel tedarik ve fiziksel dağıtım olarak ayrı ayrı ele alınan işletme faaliyetlerinin aslında ortak faaliyetlerden oluştuğu ve bir arada düşünülmesi gerektiği fark edilmiştir (Orhan, 2003).

1980'lerde lojistik faaliyetlerinde çok daha büyük gelişmeler yaşanmıştır. İletişim ve bilgisayar teknolojisindeki gelişmeler bu durumun en önemli oyuncularıdır. 1980 ve sonrasındaki bu önemli gelişmeler, bütünlüklü lojistik kavramının yerleşerek, uygulama alanı bulmasına olanak tanımıştır. Bütünlüklü lojistik yönetimi sayesinde işletme yararına kullanılan tüm lojistik alanlar arasında büyük ölçüde karşılıklı dayanışma sağlanmıştır. Bugün lojistik kavramını, dağıtım yönetimi gibi kavramlardan ayıran en önemli özellik, işletmelerde bir fonksiyon değil bir süreç olarak ele alınması gerekliliğidir.

2.2.1 Türkiye'de Lojistik Sektörünün Gelişimi

Lojistik sektörü gerek dünyada ve gerekse Türkiye'de, hızlı bir gelişme süreci içinde olan az sayıda sektörden biridir. Lojistik sektörü, Avrupa'da yıllık %7-10, Kuzey Amerika'da %15, Asya ve Türkiye'de ise %20'lik büyüme hızlarına sahiptir. ABD'de lojistik sektörünün gayri safi milli hasıla içindeki payı %12 iken, bu oran Türkiye'de %1,5 civarındadır. Türkiye, gerek dünya coğrafyası üzerindeki konumu, gerek genç ve dinamik nüfusu ve gerekse lojistik sektörüne verilen önem ve yatırımlar ile lojistik sektöründe dünyada önemli bir üs konumuna gelebilecek bir potansiyele sahiptir (Orhan, 2003).

Lojistik, ülkemizde son beş senedir tartışılmaya başlanmıştır. Nakliye ile lojistik hizmetlerinin entegrasyonunun artması, öncelikli olarak değişik nakliye alanlarında faaliyet gösteren kuruluşların lojistik hizmet sağlayıcısı olarak yapılanmasını gündeme getirmiştir. Bugün ülkemizdeki hizmet sağlayıcılarına bakıldığında lokal firmaların çoğunlukta olduğu görülmektedir. Bu durum, piyasada çok fazla sayıda oyuncunun bulunması sonucunu

doğurmuştur; sektör içindeki rekabet çok büyük bir hızla artmıştır (Aktaş ve Ülengin, 2003).

Türkiye'de birçok şirket lojistik servislerini kendi bünyelerinde kurmuştur ve daha çok depolama/dağıtım segmentinde aktiftir. Lojistik servisler için giderek büyüyen bir talep olmasına karşın, lojistik servis veren şirketler gerek finansal gerekse operasyonel olarak henüz gelişme çağına olduklarından oluşan talebe karşılık verememektedir (Yıldıztekin, 2004a)

Türk lojistik sektörü ile ilgili olarak yapmış olduğumuz bir SWOT analizi (Şekil 2.2) sonuçlarına göre sektörün kuvvetli ve zayıf yönleri, sektör için varolan tehditler ve fırsatları aşağıdaki gibi özetlemek mümkün olmaktadır. (Ersoy, 2003)

KUVVETLİ YÖNLER - Stratejik ve coğrafik konum -Pazar ekonomisi deneyimli büyük bir ülke - Üretkenlik artışı - Genç ve dinamik nüfus - Üç tarafı denizlerle çevrili ve liman yapmaya elverişli bir altyapı - Kara taşımacılığında önemli bir filoya sahip olma - Maliyetlerin düşüklüğü	ZAYIF YÖNLER - Eğitimli personel yetersizliği - Teknolojik altyapı eksikliği, Yeni teknolojiye kapalılık - Demiryolu ve denizyolu taşımacılığının ve kombine taşımacılıktaki yetersizlikler, Yaşlı taşıt filosu - Rekabet sorunları ve iş etiği eksiklikleri, Yasal düzenleme ve akademik araştırma eksiklikleri - Sermayedeki yetersizlikler , verimsiz çalışma.
FIRSATLAR - Stratejik coğrafik konum - Pazar ekonomisi deneyimli büyük bir ülke - Üretkenlik artışı, genç ve dinamik nüfus - Üç tarafı denizlerle çevrili ve liman yapmaya elverişli bir altyapı - Kara taşımacılığında önemli bir filoya sahip olma - Karadeniz, Balkan, Arap ve CIS pazarlar - Avrupa Birliği üyeliği, GAP projesi	TEHDİTLER - Yabancı firmaların girişi - Ekonomik belirsizlik - Güneydoğu krizi, terörizm, politik kaos, politik müdahaleler, bölgede savaş ve istikrarsızlık - Enerji maliyetleri - Karayolları-denizyolları-demiryolları bağlantılarındaki eksiklik ve yetersizlikler.

Şekil 2.2 Türk lojistik sektörü SWOT analizi

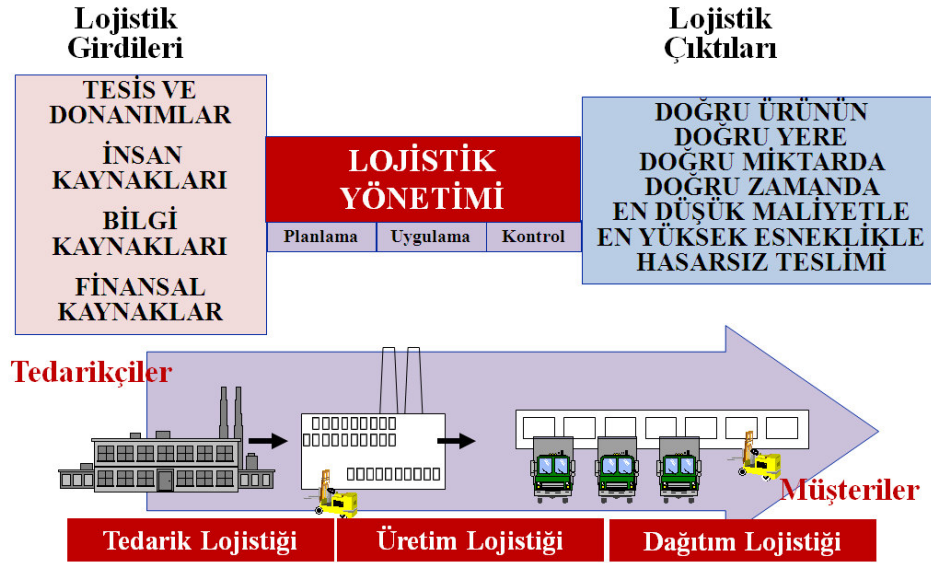
2.3 Lojistik Yönetimi

Lojistik faaliyetlerin gerçekleştirilmesi için iyi bir planlama ve planlanan işlerin operasyonel alanda en verimli bir şekilde gerçekleştirilmesi gereklidir. Lojistik yönetimi kavramıyla, tedarik zinciri içindeki süreçte müşterilerin ihtiyaçlarını karşılamak üzere her türlü ürün, hizmet ve bilgi akışının ve depolanmasının, başlangıç noktasından, ürünün tüketildiği son noktaya kadar olan hareketinin, etkili ve verimli bir şekilde planlanması, uygulanması ve denetiminin gerçekleştirilmesi hizmeti ifade edilmektedir (Demirkollu, 2001).

Lojistik yönetimi, malzeme ve bilgi akışının koordinasyonu boyunca müşteri ihtiyaçlarının tatmin edilmesiyle, tedarikçilerin ötesinde firma ve firma operasyonları aracılığıyla

pazaryerinden olan uzantıyı ifade etmektedir (Christopher, 1998). Lojistik yönetimi, Lojistik Yönetimi Konseyi tarafından, müşteri ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla mal ve hizmetlerin ve bunlara ilişkin bilginin etkin ve verimli olarak depolama ve aktarımının planlama ve kontrol etme süreci olarak tanımlanmıştır (Babacan, 2006).

Lojistik yönetimi, fiziksel dağıtım yönetiminden doğmuş bir kavramdır. Tedarik Zinciri Yönetimi Profesyonelleri Konseyi (CSCMP), lojistik yönetimi kavramını; müşteri gereksinmelerini karşılamak üzere, üretim noktası ve tüketim noktaları arasındaki mal, hizmet ve ilgili bilgilerin ileri ve geri yöndeki akışları ile depolanmalarının etkin ve verimli bir şekilde planlanması, uygulanması ve kontrolünü kapsayan tedarik zinciri süreci aşaması olarak tanımlamaktadır (Şekil 2.3). Bu tanım iki nokta (tedarikçi-müşteri) arasındaki mal, hizmet ve bilgi akışını içeren tüm faaliyetleri kapsamaktadır. Tedarikçi ile üretici arasında olan lojistiğe “Gelen Lojistik” (Inbound Logistics), üretici ile müşteri arasında olan lojistiğe “Giden Lojistik” (Outbound Logistics) denilmektedir (Tanyaş, 2006a).

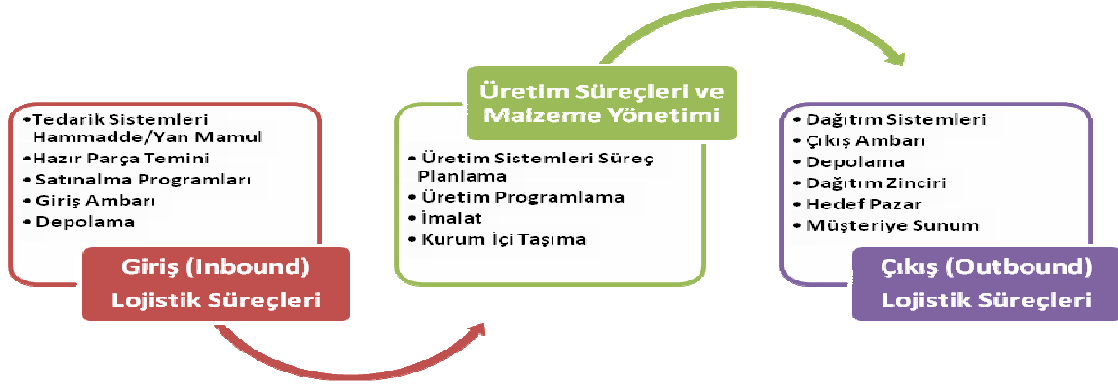


Şekil 2.3 Lojistik yönetimi kavramı (Tanyaş, 2007).

2.4 İşletme Lojistiği

İşletme lojistiğinin genel amacı, insanların, teknolojilerin, kumanda ve enformasyonların birlikte uyum içerisinde ve en ideal şekilde çalışmasıdır. İşletme içi ve dışı akışların en ekonomik şekilde gerçekleştirilmesi ve kontrolünün sağlanmasıdır. Malzeme akışı, malzeme tedarikçisini sağlayan hammadde üreticilerinden son ürün üreticilerine doğrudur. Bilgi akışında

ise, müşterilerin dağıtım servislerine ve dağıtım servislerinin de üreticilere olan siparişleri yer almaktadır ve bu şekilde bilgi akışı zincirin son halkasından geriye doğru devam etmektedir.



Şekil 2.4 İşletme lojistiği yönetimi temelleri (Erdal ve Çancı, 2003).

İşletmeler açısından lojistik, hammadde, yarımamul ve hazır parçaların üretim ortamına taşınması (giriş lojistiği); Şekil 2.4’de gösterildiği gibi; sonrasında bunların iş istasyonları ve tezgâhlara taşınması yani kurum içi malzeme akışı ve elleçleme; nihayetinde çıkış ambarından dağıtım kanallarına ve müşterilere kadar uzanan zincir (çıkış lojistiği) olarak üç aşamalı bir yönetim sürecinden oluşmaktadır. (Erdal ve Çancı, 2003).

2.4.1 Fiziksel Tedarik (Giriş Lojistiği)

Inbound lojistik olarak isimlendirilen, fiziksel tedarik (giriş lojistiği), hammaddelerin tedarikçiden toplanmasını, depolanmasını ve üretimini tedarik zinciri yönetimi çerçevesinde düzenleyen faaliyettir. Üretim öncesi lojistik süreci, imalat konusunda çalışan işletmelerin lojistik faaliyetleri; hammadde, yarı mamul ve hazır parçaların üretim ortamına taşınması işlemlerinin takip edildiği bir süreçtir. Kısaca ifade etmek gerekirse bu süreç tamamen üretim öncesi gerçekleştirilen ve kaynakların üretim hattına taşınmasına hizmet eden bir süreçtir. Lojistik süreç içerisinde hammaddelerin firma adına daha ucuz bir şekilde temin edilerek üretim hattına kadar getirilmesini sağlamaktadır.

Bütün lojistik faaliyetlerde olduğu gibi üretim öncesi lojistik operasyonlar da iki aşamada gerçekleştirilmektedir. Bu aşamalardan ilki bütün sürecin kontrol altında tutulmasına imkân veren karşılıklı bilgi akışıdır. Hizmet sağlayıcının seçimi, stok yönetimi ve yük akışının temerküzü bu operasyon içinde yer almaktadır. Bunun yanında diğer bir operasyon ise, malın fiziki akışını ilgilendirmektedir. Burada; stok yönetiminin gerçekleştirilmesi, girdilerin istek

üzerine sık ama az veya çok ama daha az sıklıkla temini, bazı özellikli ürünlerin üretimi sırasında ihtiyaç duyulan gerçek zamanlı tedarik ihtiyacı dolayısıyla üretim hattına yakın depolama faaliyetinin yapılması veya doğrudan üretim zincirine dağıtımın yapılması ve son olarak da bazı durumlarda üretimin hemen öncesinde paketlerin açılması ve ürünlerin hazırlanması gibi işlemlerin gerçekleştirilmesini talepler söz konusudur. İşte bu süreç üretim öncesi lojistik faaliyeti yansıtmaktadır (Beşli, 2004).

Inbound lojistik süreci firmalara üretim öncesi masraflarında önemli avantajlar sağlamaktadır. Bir işletme, hizmet sağlayıcısını doğru seçmek, stok yönetimini iyi yapmak ve hammadde sağlayıcılarla devamlı irtibatı korumak ve yük akışının kombinasyonunu en uygun hale getirmek suretiyle üretim hattını durdurmadan az stok miktarlarıyla faaliyetlerini sürdürme imkânına kavuşabilmektedir. Bu da üretim öncesi için maliyet avantajı sağlamaktadır (Denizhan, 2005).

2.4.2 Üretim Lojistiği

Üretim lojistiği, üretim faaliyetlerinin gerçekleşmesi için gerekli olan tüm planlama, koordinasyon, hizmet fonksiyonlarını kapsamaktadır. Üretim lojistiğinin daha dar ve geleneksel bakış açısına göre; envanter stoğu, taşıma, işleme ve kazanç sağlamada söz konusu olan tüm aktivitelerin planlama, programlama ve kontrolünü içermektedir. Bu faaliyetler, sipariş kabulü, üretim planlama ve programlama, stok kontrol, malzeme dağıtımı, tedarik sistem kararları ve süreç kararları ile ilgili tasarımıdır (Denizhan, 2005).

Üretim lojistiği malzemelerin üretim yerlerinde hazır edilmesinden sorumludur. Ürünlerin gerek aynı fabrika binası içindeki gerekse farklı binalar arasındaki hareketleri bu lojistik türü içinde incelenmektedir. Bunun yanında işletme içerisinde malzeme ve enformasyon akışını gerçekleştirmek, planlamak ve kontrol etmek yine aynı konunun alt başlıklarıdır. Üretim lojistiği, işletmedeki üretim sırasında malzeme ve enformasyon akışı ile malzemenin taşınmasını, stoklanmasını ve iş istasyonlarına şevkini kapsar ve ciddi bir planlama ve koordinasyonu gerektirir. Bu bakımdan da, üretim yönetiminin en kritik ve hassas alanlarından biridir (Duymaz, 2005).

2.4.3 Fiziksel Dağıtım (Çıkış Lojistiği)

Fiziksel dağıtım çıktı hareketinden sorumlu olup tamamlanmış ürünlerin dağıtım zinciri (toptancı, aracı, bayii, perakendeci vb.) içerisinde hızlı ve ekonomik bir biçimde

gönderilmesini sağlayarak alıcılara ulaşmasını sağlayan bir süreçtir. Fiziksel dağıtım, üretim ve ticarete kullanılan emre hazır mamulleri, üretim sonunda tüketiciye elverişli bir şekilde hareketini tanımlayan ve bazen hammaddelerin tedarik edildikleri yerlerden, üretimin başlangıcı safhasına götürülmesi için gereken hareketleri de içeren bir deyimdir. (Kocamaz, 1998).

Dağıtım lojistiğinin temel fonksiyonu, fabrikadan satıcı bayii veya son müşteriye bitmiş ürünlerin dağıtımını gerçekleştirmektir. Dağıtımda iki ana rota bulunmaktadır. Fabrikadan bir pazar bileşimine veya bir dağıtım merkezine, oradan da satıcı bayiiye. Fiziksel tedarik ve fiziksel dağıtım arasındaki temel fark; fiziksel dağıtımın genelde “just-in-time” olmaması ve müşteri azimli bir dağıtımın söz konusu olmasıdır (Silva ve Cardoso, 1999).

Bu faaliyet şekli lojistik kelimesi anıldığında akla ilk gelen hizmet olmaktadır. İmalat konusunda çalışan işletmelerin, üretim öncesi lojistik faaliyetleri sonrasında ilgili iş istasyonlarına ve tezgâhlara iletilmesi; yani fabrika içi taşıma ve elleçleme, nihayetinde çıkış ambarından dağıtım kanallarına ve müşterilere kadar uzanan zinciri kapsayan süreçtir (Beşli, 2004).

2.5 Temel Lojistik Faaliyetler

Lojistik Yönetim Konseyinin tanımı doğrultusunda, aşağıda lojistik yönetim sürecinde bir ürünün başlangıç noktasından satış noktasına kadar olan faaliyetleri belirtilmiştir.

Müşteri Hizmetleri : Bütün lojistik yönetim faaliyetlerinde müşteri hizmetleri konusunda yapılan çalışmalar bağlayıcı bir güçtür. İşletmenin pazardaki başarısını sağlamak için gerekli olan müşteri memnuniyetinin sağlanması, müşteri hizmetleri bölümünün başlıca görevidir. Lojistik yönetimini kullanan bir işletmenin her bir birimi müşterinin almak istediği malı; doğru ürünü; doğru yerde, doğru durumda, doğru fiyatta ve doğru zamanda olacak şekilde planlamalıdır. Bu tip müşteri hizmetleri, bütünleşmiş lojistik yönetimin başarılı bir uygulaması ile müşteri memnuniyetinin gerekli seviyede tutulmasını sağlar.

Sipariş Süreci : İşletmelerin ürün dağıtımının hızlı ve doğru olması işletmenin sağladığı müşteri hizmetleri seviyesi ile olur. Gelişmiş sistemlerde üretim ve dağıtım sürecinden ambarlama ve depolama faaliyetlerine olan süre azalır.

Dağıtım Kanalları : Dağıtım iletişimi; lojistik süreçte firma ile müşteri arasındaki en önemli bağlantıdır. Kesin ve çabuk iletişim başarılı lojistik yönetimin temel taşıdır. Etkin bir

iletişimde; işletme, müşteri ve tedarikçiler işletmenin temel taşlarından olan pazarlama, üretim, lojistik ve finans, lojistikle ilgili olarak dağıtım, depolama ve ambarlama, envanter kontrol, devamlı temas halinde olmalıdır. Bir işletmenin iletişim, sistemi, personel arasında bilgisayara dayalı yönetim bilgi sistemi gibi gelişmiş veya olabildiğince basit yöntemler ile olabilir. Bununla beraber her sistemde en önemli iletişim prensibi personelin “bilmesi gerektiği kadarını bilmesi” olmalıdır (Sezen vd., 2002).

Envanter kontrol : Envanter kontrol faaliyetleri, müşteri ve üretim ihtiyaçlarının tedarigi için gerekli finansal hareketlerin sürdürülmesi açısından önemlidir. Başarılı envanter kontrolü, diğer lojistik faaliyetlerdeki gerekli envanter seviyesini arzu edilen müşteri hizmetleri seviyesine getirir ve bununla beraber en uygun maliyeti sağlar.

Talep tahmini : Lojistik yönetim tahminleri, firma tarafından üretilen bir ürünün pazarlara ne kadarının ne şekilde dağıtılmasının belirlenmesidir. Gelecekteki talep miktarının bilinmesi lojistik yöneticilerinin talebe göre hizmet vermek üzere kaynaklarını ne şekilde yönlendireceklerini belirlemelerini sağlar.

Dağıtım : Lojistik sürecin en önemli bileşenlerinden biri de ürünlerin hareketlerini başlangıç noktasından satış noktasına kadar takip etmektir. Dağıtım faaliyetleri, ürünlerin hareketlerinin ve bu kapsamda yapılan faaliyetler çerçevesinde ulaşım metodunun belirlenmesidir (hava, tren, deniz, bora hattı gibi). Lojistik süreç içerisinde dağıtım genelde tek başına yüksek maliyetli bir işlemdir. Bu nedenle önemli bir bileşen olup, etkin olarak yönetilmesi gereklidir.

Depolama : Ürünler müşterinin ihtiyacı olmadıkça fabrikada veya müteakip satılacağı ve tüketileceği alanda depolanmalıdır ve ihtiyaca binaen üretilmelidir. Özel depolama faaliyetleriyle, işletmenin kendi depolama kabiliyetleri, depo kiralama veya boş alan kiralama gibi alternatifler incelenir. İşletmenin kendine ait alanlarda depolama yapması dizayn, emniyet ve bakım, güvenlik sistemleri, personel eğitimi ve üretkenliğin ölçülmesi konularını kapsar.

Fabrika/ambar yeri seçimi : İşletmenin, kendine ait bir ambarının bulunmaması durumunda en uygun bir yerde ambar kiralamak son derece önemlidir. Stratejik yerleşim planlamasında ambarın yeri (işletmenin müşterisine ve pazarına yakınlığı) işletmenin müşterilerine verdiği hizmetin seviyesinin gelişmesini sağlar. Doğru yerin seçimi aynı zamanda malın fabrikadan ambara ve ambardan müşteriye transfer ücretinin düşük olmasını sağlar.

Malzeme Yönetimi : Malzeme yönetimi; ham madde akışı, süreç içerisindeki envanter ve hazır

hale gelen ürünün pazara veya ambarlara ulaşımının bütün yönleri ile ilgilidir. Malzeme yönetiminin temel amacı; stok miktarını minimize etmek, dağıtım, transfer mesafesini minimize etmek, süreçteki malzemeleri minimize etmek, tek bir üretim hattının olmasını sağlamak, kullanılmayan malzeme kayıplarını, kırık, çalıntı ve hırsızlığı minimize etmektir. Düşük değerli malzeme elde etmede malzeme yönetim maliyetleri ile toplam ürün maliyetinin oranı önemlidir. Düşük kaliteli malzeme ile çalışmak; doğrudan kayıp veya hasarlı ürüne, müşteri memnuniyetsizliğine, üretim gecikmesine, atıl işgücü ve teçhizata neden olur. Etkin bir malzeme yönetimi, maliyetlerin azalmasında ve üretimin artmasında önemli bir rol oynar.

Tedarik : Her işletme bir yere kadar diğer işletmeler tarafından sağlanan hizmet ve malzemeye ihtiyaç duyar. Tedarik, firmanın üretim ve dağıtım süreçlerinin etkin olarak devam etmesi için malzeme ve hizmet alımıdır. Tedarik fonksiyonu, kaynak seçimi, kazanç sağlayacak malzeme formunun belirlenmesi, alım zamanlaması, fiyat belirleme, kalite kontrolü ve daha birçok faaliyeti kapsar.

Malzeme ve hizmet desteği : Ürünün müşteriye sunulmasından sonra lojistiğin sorumluluğu sona ermemektedir. İşletmelerin pazarlama faaliyetlerinin bir bölümü de satış sonrasında müşterilere gerekli desteğin sağlanmasıdır. Satılan ürünün bozulması veya hatalı çıkması durumunda, ilgili parçanın yenisi ile değiştirilmesi gerekmektedir. Hizmet ve onarım faaliyetlerinde yeterli miktarda yedek parça bulundurulması hizmet ve onarım kademelerinin önemli bir göreviyken, müşterinin ihtiyacı olacak malzemenin gerektiği kadar, gerektiği yerde olması lojistik ile ilgili personelin sorumluluğundadır. İşletmeler ürün değişimi veya yedek parça temini konusunda son derece hızlı ve kararlı olmalıdır. İşletmelerin satış sonrası vermiş oldukları yeterli bölüm ve hizmet desteği firmanın pazardaki gücünü sağlaması bakımından son derece önemlidir.

Paketleme : Lojistik açıdan bakıldığında paketlemenin iki rolü vardır. Birincisi; ürünün nakliyesi ve depolanması esnasında dış etkenlerden korunması, ikincisi ise; ürünün depolanması ve transferi esnasında kullanılacak işçi ve malzeme maliyetinin azaltılmasıdır. Ürün paketlenmediği takdirde taşıma esnasında yaşanacak zorluklar nedeniyle işçilik maliyetleri, nakliye ve depolanma esnasında üründe meydana gelebilecek hasarlar nedeniyle malzeme maliyetleri artacaktır. Uluslararası pazarlara giren işletmelerde paketleme daha çok önem kazanır. Çünkü daha uzun mesafelere transfer edilecek ürünler için yapılacak nakliye faaliyetleri de daha fazla olacaktır. Birçok ülkede malzeme transferinde kullanılmak üzere yeterli ve uygun ekipman ve eğitilmiş personel bulunmamaktadır. Bu nedenle genellikle ihraç

edilecek malların paketlerinin daha dayanıklı olması önemlidir.

Atık parça yönetimi : Her ürün için üretim ve lojistik süreçlerde kullanılmayan malzeme mevcuttur. Eğer bu kullanılmayan malzemeler başka ürünler için de kullanamamakta ise, başka şekillerde değerlendirilmelidir. Lojistik süreçte her türlü artık madde veya kalıntı etkili bir şekilde değerlendirilmeli, nakledilmeli veya depolanmalıdır. Eğer bu artık maddeler işlenmek suretiyle kullanılabiliriyorsa, lojistik yöneticiler bu maddeleri yeniden imal edilmesi veya işlenmesi için ilgili bölümlere sevk ederler.

Geri dönen kaynakların işlenmesi : Geri dönen kaynakların işlenmesi, lojistik sürecin önemli kısmı olan geri dağıtım anlayışı ile olur. Alıcılar üründeki hata, aşırı yıpranma, hatalı ürün alımı veya başka nedenlerden dolayı ürünü satıcılara iade edebilirler. Birçok endüstride ürünün geri dönmesi sonucunda, yerine yenisi ile değiştirilmesi, onarılması, yedek parça değişimi yüksek maliyetlere neden olur. Hatalı ürünün müşteriden üreticiye olan iadesi esnasında oluşan maliyet; ürünün, üreticiden müşteriye sunulması için yapılan maliyetin yaklaşık dokuz katıdır. Genellikle iade edilen ürünün nakliyesi ambarlanması çok kolay olmaz ve yüksek lojistik maliyetlere neden olur. Müşteri taleplerinin daha değişken ve iade politikalarının daha çok görülmesiyle geri dağıtım çok daha önemli hale gelmiştir.

2.6 Lojistik Süreçlerde Dış Kaynak Kullanımı

20. yüzyılın son çeyreğinde dünya pazarlarında yaşanan gelişmeler, şirketlerin pazara ulaşma hızlarını ve maliyetlerini tekrar gözden geçirmelerine yol açtı. Bu noktada; özellikle firmaların uzmanlık alanları dışındaki operasyonel süreçlerinde maliyet azaltma isteği dış kaynak kullanımını yaygınlaştıran temel etmen oldu. Bunun sonucunda da özellikle firmaların maliyetlerinin ortalama % 15'ini oluşturan lojistik faaliyetlerinde dış kaynak kullanımı arayışı doğdu (Ülengin ve Karadağ, 2005).

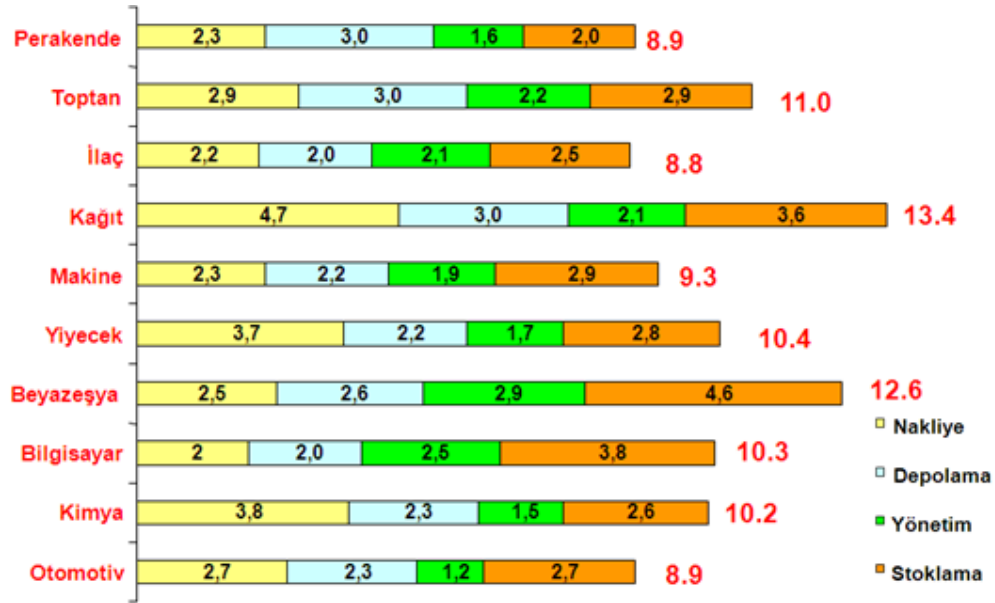
Sistem yaklaşımına uygun olarak lojistik hizmetlerini bütün olarak yönetmek için gerekli bilgiye ve kaynağa kendi bünyesinde sahip olmayan şirketler, lojistik proseslerinin tamamını ya da bir kısmını yürütecek firmalardan destek aramaya başlamıştır. Sonuçta, şirketlerin uluslararası nakliye, depolama, stok kontrol, ambalaj, etiketleme, sigorta, gümrükleme ve iç dağıtım gibi faaliyetlerinin kaliteden fedakarlık etmeden sürdürülebilmesi için bu faaliyetleri aynı çatı altında toplayarak müşterilerin farklı gereksinimlerine optimum sürelerde, rekabet edebilir maliyetlerle çözüm üretmeyi hedefleyen lojistik şirketleri doğmuştur.

Dış kaynak kullanımı, yönetimin ek bir harcama yapmaksızın esnekliğini arttırmasına olanak tanır. Hatta bazı durumlar söz konusu olduğunda toplam lojistik maliyetlerde büyük düşüş gözlenebilmektedir. Ayrıca müşteri beklentilerinin yükselmesi de lojistik hizmet alımlarının başlıca sebeplerinden biri olmaktadır (Huiskonen ve Pirttilä, 1997).

Bir sonraki bölümde sektörel farklılıklar arz eden lojistik sistemlerinin ayırt edici özellikleri, bu özelliklerin gerektirdiği özel koşullar konuları detaylandırılacaktır.

3. SEKTÖREL LOJİSTİK SİSTEMLER

Lojistik yönetim sistemleri sektörler arasında farklı özellik ve farklı gereksinimler göstermektedir. Bu farklılığın sebepleri arasında; ürünlerin boyut, hassasiyet, üretim süreçleri, maddi değeri gibi ayırt edici özellikler sayılabilir. Ürün ve sektör bazlı bu durum o sektördeki lojistik sistemlerin gereksinimlerini, lojistik faaliyetlerdeki hassasiyetleri ve lojistik maliyetleri etkilemektedir. Şekil 3.1’de görüldüğü gibi farklı sektörlerin satış ciroları içindeki lojistik maliyetlerinin % dağılımları farklılık göstermektedir.



Şekil 3.1 Sektörel lojistik maliyetlerinin satış cirolarındaki oranları (Salcan, 2007a)

Sektörlerin farklı lojistik süreçleri gereği lojistik maliyetleri de farklılık göstermektedir. Şekilde lojistik maliyetler nakliye, depolama, yönetim ve stoklama maliyetleri altında gruplanmıştır. Örneğin, kağıt sektöründe özellikle nakliye giderlerinin çok yüksek olduğu, beyaz eşya sektöründe ise stoklama maliyetlerinin diğer sektörlerle nazaran daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu farklılıkların hangi sebeplerden kaynaklandığının tespiti amaçlı sektörel incelemeler ve kaynak taraması gerçekleştirilmiştir.

3.1 Gıda Lojistiği

Hızlı tüketim ve son kullanıcıya yönelik her ürünün tedarik zinciri, yaşamsal derecede kritik unsurlar taşır. Bu sektörde lojistik süreçler kapsamında gözden kaçırılacak en küçük detay mağazalarda rafların boş kalmasına veya stoktaki envanterin kabul edilemez seviyelere

çıkmasına neden olabilir. Bu sektörde arz ile talep arasındaki süreçte dakikalar ile ifade edilen aktarma süreleri için geliştirilen çapraz planlama yöntemi sayesinde mağazaların raflarının boş kalmasının ya da depolarının şişmesinin önüne geçilmesi sağlanmaya çalışılmaktadır (Viçin, 2004)

Gıda ürünleri kendi içlerinde kuru gıdalar, içecekler, et, balık ve süt ürünleri, taze meyve ve sebzeler, konserveler, unlu mamuller, soğuk zincirle taşınması gereken ürünler ve dondurulmuş ürünler gibi sınıflansalar da hepsinde ortak olan özellik ürünlerin belli bir raf ömrüne sahip olmalarıdır. Ürünler cinslerine göre üretim tarihlerinin üzerinden geçecek belli bir süre içinde tüketilmek zorundadırlar. Diğer ortak özellik de bu ürünlerin ham maddesinden tüketime kadar olan tedarik zinciri süreleri içinde hijyenik ortamda taşınması zorunluluğudur. Bu da gıda lojistiğinin bildiğimiz lojistik sistemlerden daha farklı şekilde ele alınmasını zorunlu hale getirmektedir. Özel ihtisas gerektiren bir lojistik alanı olarak değerlendirilmektedir (Yıldıztekin, 2004b)

3.1.1 Gıda Lojistiğinde Taşıma

Taze meyve ve sebzeler geçmişte sandıklarla taşınmakta iken günümüzde paketlenmiş halde satılmaya başlamıştır. Bu sistem de bir yandan tedarik zincir içinde ilave operasyon gerektirirken diğer yandan ürünlerin taşınmasını ve raflamasını kolaylaştırmış, hijyen sağlamış ve satış süresini hızlandırmıştır. Böylece toplam zincir maliyeti üzerinde iyileştirme ve artı değer sağlamıştır.

Dondurulmuş gıdalar ise çok farklı bir sistemle taşınmaktadır. Üretimden sonra tüketime gidinceye kadar ürünlerin steril ve donmuş ortama uygun sıcaklık derecesinde taşınması söz konusudur. Erimiş bir donmuş gıdanın tekrar dondurulması sağlıklı değildir. Eridiği an tüketilmesi gerekmektedir. Bu da taşımının, depolamanın, raflamanın özel ihtisas ve ekipman gerektirmesine, satış kanallarının düzgün planlanmasına bağlıdır. Küçük bir ihmal veya arıza ürünlerin çöpe atılmasına neden olabilmektedir.

Gıda lojistiği sadece gıda ürünlerini taşımak veya depolamak değildir. Özellikle balık, et, süt ürünleri gibi soğuk zincir içinde taşınması gereken ürünler kısa raf ömrüne sahiptir. Bu ürünlerin rafa en kısa zamanda ulaşması satış olanağını arttıran bir unsurdur. Soğuk raflarda uzun süre kalabilecek şekilde taşınabilen bir ürün avantaj yaratacaktır. Bu sayede ürünler rafta eksilmeden yerine yenilerini koyma süresi uzayacak ve ölçek ekonomisi yaratılmış olacaktır.

3.1.2 Gıda Lojistiğinde Ambalajlama ve Etiketleme

Gıda lojistiğinde önem arz eden bir konu da ambalajlama ve etiketlemedir. Gelen ürünlerin büyük bölümü dökme yüküdür. Bahsi geçen yükler, sandıklar içinde yığınlar halinde gelmektedir. Bu da, yükleme boşaltma işlemlerine ne kadar özen gösterilirse gösterilsin, ürün kalitesinin düşmesi, hijyenik standartların sağlanamaması, fire oranlarının artması gibi olumsuzluklara neden olacaktır.

Günümüzde ürünlerin son kullanma süreleri ancak etiketlerine bakarak anlaşılabilir. Bu da rafların sürekli kontrol edilmesi gibi bir zorunluluğu ortaya çıkartmaktadır. 1-2 sene gibi yakın bir gelecekte gıda ürünlerinde kullanılmaya başlayacak RFID etiketleri sayesinde hangi rafta bekleme süresi dolmuş ürünler olduğu, ne kadar zaman içinde dolacağı sistem tarafından otomatik olarak belirlenecek ve raflardaki ürünlerin yenilenmesi kolaylaşacaktır.



Şekil 3.2 Gıda depolama örneği

3.1.3 Gıda Lojistiğinde Depolama

Gıda ürünlerinin depolanmaları da ayrı bir teknoloji gerektirmektedir. Genel yerleşim noktası olarak depoların üretime değil tüketime yakın noktalarda olması gerekmektedir. Bu sayede tüketime kadar giden mesafede taşınma süresi kısalmış olacaktır. Gıda depolama alanlarının orta büyüklükte, çift veya körüklü kapılı, yerden yüksek, kolay temizlenebilen, kontrollü ve filtre edilen bir atmosfere sahip olması şarttır. İçeride ahşap palet yerine plastik paletlerin kullanılması, elektrikli forkliftlerin çalışması ve çalışanların kolay temizlenebilen özel elbiseler giymesi gerekmektedir.

Depolar giyinme yerleri, yatakhaneler, lavabolar, tuvaletler, banyolar, idari bölümler ve dinlenme yerlerinden ayrı olmalıdır. Depolar hiçbir zaman amacı dışında kullanılmamalıdır.

Taşıma araçları ve depolarda havalandırma, sıcaklık ve rutubet ürün özelliklerine uygun olmalı, depolarda sıcaklık ve rutubet ölçer cihazlar bulundurulmalı, bilgiler sürekli olarak kaydedilmelidir. Depolarda zemin pürüzsüz, duvarlar düzgün, kolay temizlenebilir nitelikte, sıvası dökülmemiş, ürünlere olumsuz etkide bulunmayacak özellikte olmalıdır. Depo üstü tavan ve çatılar akmayı, sızmayı önlemeli, sıcaklık değişimlerinden etkilenmeyi önleyecek şekilde yalıtımlı olmalıdır (Şekil 3.2).

Depolarda ve taşıma araç ve gereçlerinde kullanılan alet, ekipman ve malzemeler temiz, sağlam ve hijyenik amacına uygun olmalıdır. Depo ve taşıma araç ve gereçleri yıkama ve dezenfeksiyona uygun olmalıdır. Deponun kapı, pencere ve diğer kısımları her türlü zararlının girmesini önleyecek uygun donanımına sahip olmalıdır.

Soğuk hava depolarında jeneratör bulunmalıdır. Çöpler depo dışında tutulmalı, atılacak malzeme depodan uzaklaştırılmalıdır. Ürünler zeminle temas etmeyecek şekilde belirli bir yükseklikte ve rutubet geçirmeyen uygun malzeme üzerinde depolanmalıdır. Depolama ve taşıma sırasında çevreye zarar verilmemelidir. Depolamada ürünlerin ambalaj ve etiketlerinin zarar görmesi önlenmeli, ürün ve ambalajın özelliğine göre istif ve yığma yapılmalıdır. Gıda maddeleri birbirinin özelliğini bozmayacak şekilde taşınmalı ve depolanmalıdır. Gıda maddeleri toksik maddeler ile birlikte depolanmamalı ve taşınmamalıdır. Gıda maddeleri özelliklerine göre temizlik malzemelerinden ayrı bölmelerde depolanmalı ve taşınmalıdır. Gıda maddelerinin taşınması ve depolanması ile ilgili gerekli iş güveni önlemleri alınmalıdır.

3.1.4 Gıda Lojistiğinde HACCP ve Soğuk Zincir

Gıda lojistiğini olumsuz etkileyen nedenlerden dolayı gıda hijyeni konusunda hem hijyen hem de sistemin sürekli olarak çalışmasına yardımcı olan HACCP, hammadde temininden tüketim aşamasına kadar olan gıda üretim zincirinde gıda güvenliğinin sağlanmasını garanti altına alan bir sistemdir. HACCP sistemi ürün güvenliğini etkileyen tehlikelerin önceden belirlenmesi ve kontrol altına alınmasını sağlayan sistematik bir yaklaşımdır. Bu nedenle gıda ürünleri mutlaka belirtilen ısılarda muhafaza edilmelidir. Raf ömürleri de bu şartlarda saklanmak koşuluyla belirlenmiştir.

Soğuk zincir, gıda ürünlerinin, üretim aşamasından başlayarak, sevkiyat, depolama gibi, müşteriye ulaşana kadar geçen tüm aşamalarda düşük ısıda saklanması şeklinde tarif edilebilir. Soğuk zincir sıcaklık ortamında bozulacak mikroorganizmalar içeren maddelerin bozulmadan taşınması, depolanması ve son kullanıcıya ulaştırılması amacına yönelik bir

lojistik faaliyettir. Soğuk zincir günlük hayatımızda birçok farklı alanda kullanılmaktadır. Gıda ve sağlık sektörü bu alanlardan başlıcalarıdır (Egorova ve Gümüşkaynak, 2004)

3.1.5 Gıda Lojistiğinde Yerleştirme

Gıda lojistiğinde yerleştirme şekli de önem arz etmektedir. Aracın ya da deponun yukarıdan aşağıya silme doldurulması, soğuk hava sirkülasyonu açısından sakınca yaratmaktadır. Mutlaka, soğuk hava dolaşımının gerçekleşebileceği şekilde; belli aralıklarla yüklenmesi gerekmektedir. Depolara ilk gelen önce, son gelen üründe en son çıkarılmalı, istenildiği zaman istenilen ürün grubu veya parti çıkarılabilecek şekilde yerleştirme ve istifleme yapılmalıdır.

3.1.6 Türkiye’de Gıda Lojistiği

Türkiye’de gıda lojistiğinde yaşanan ortak sorunları sıralayacak olursak bunların başında depo ile dış mahal arasında tam tecritin sağlanamaması gelmektedir. Depo içine her türlü haşere, böcek ve bakterinin girmesi olası olan binalarda gıda lojistiği yapılmaktadır. Bunun yanında depo mahallinin iklimlendirilmesi de yeterli olarak sağlanamamaktadır. Depo mekanında haşere ile mücadele genellikle çok basit yöntemler kullanılması da yetersiz kalmaktadır.

Depoya ürün yerleştirmede yapılan belirgin hata, hızlı çalışan gıda malzemelerinin alt katlara konulması, yavaş giden temizlik malzemelerinin üst katlara konulmasıdır. Bir temizlik malzemesinin ambalajının bozulması durumunda sağlam olan gıda malzemelerine bulaşması kaçınılmaz olmaktadır. Soğuk depolarda, depoya personel ve ürün giriş-çıkışları düzenli olarak sağlanmadığından, ısı dengelemesi yapılmadan giriş-çıkışlar yapılmaktadır. Depo çalışanlarının, kıyafet, el yüz temizliği, gerektiğinde bone takmaları gibi temizlik ve hijyen önlemleri istenilen hassasiyette alınmamaktadır.

Depolarda çalışma düzeni mevcut değildir. Her hangi bir ürün paleti boşaltıldığı zaman, palet olduğu yere bırakılmaktadır. Oysa paletler ahşap ve eski kalaslardan yapılmış ahşap olduğundan, genellikle çürük olmaktadır. Bu çürüklerin içinde bakteri, böcek ve haşere olması olasılığı çok yüksektir. Bu paletler, içindeki malzemeler boşaltıldığı zaman depo içinde istiflenmektedirler. Bu depolar için bilinen tek teknolojik çözüm forklift olmaktan öteye maalesef gidememiştir. O forkliftlerin çoğunluğu da dizel forklifttir. Öncelikle, gıda depolarında ve kapalı mahallerde elektrikli forkliftlerin kullanılması zorunluluğu sağlanmalıdır. Diğer yanda, işletmede işletim sistemi ve yazılım olsa bile, bu sistemler barkod

okuyucu el terminalleri vasıtasıyla depo içinde kullanılmamaktadır. Ayrıca depoların adreslemeleri mevcut değildir. O nedenle, depo içindeki işlemlerin süreleri olması gerekenden çok uzun sürmektedir. Tedbirler çok bilindik ve basit olmasına rağmen, gıda ürün lojistiği de hijyenik düzeni sağlayacak tek unsur olan lojistik sistem kontrolünün yaygınlaştırılmasıdır (Yıldıztekin, 2004b)

3.2 Tekstil Lojistiği

Tekstil lojistiğinde, sezonsallık sebebi ile hız ve çeşitlilik, birim maliyet sebebi ile ucuzluk ve insana hitap etmesi sebebi ile özel sunum gerektiren bu sektör için geliştirilecek lojistik çözümleri de aynı oranda tasarruf odaklı, elastik ve yüksek kalite standartlarına dayanması gerekmektedir.

Hız, bugünün anahtar kelimesidir. Özellikle raf ömrünün 15 güne kadar düştüğü tekstil sektöründe doğru kararları hızlı uygulamaya koymak vazgeçilmez olmuştur. Hızlı olabilmek için de, üretici firmaların kendi işlerine odaklanmaları, diğer faaliyetlerini dış kaynak yolu ile sağlamaları büyük önem taşımaktadır. Yani istenen çevikliğin yakalanabilmesi ancak, gereksiz iş yüklerinden, dolayısıyla hantallıktan kurtulmaktan geçmektedir.

Tüketimin en büyük oranda körüklendiği sektörlerden biri de tekstil sektörüdür. İnsanların uzun zaman giyilebilecek dayanıklı elbiseler yapmak hedefi geçtiğimiz yüz yılda, özellikle 2. Dünya savaşı sonrasında başlayarak günümüze kadar değişmiştir. Çeşitli moda akımlarının yaratılması ve modanın küreselleşmesi ile önceleri birkaç yıl süren moda akımları önce yıllık daha sonra mevsimlik olarak lanse edilmektedir. Kullanılan dokuma hammaddesinin yeni hammaddelerle, özellikle sentetik esaslı olanlarla çeşitlendirilmesi, yeni üretim tekniklerinin uygulanması tekstil üretim sektöründe büyük bir çeşitlendirme fırsatı doğurmuştur. Artık birbirinden çok farklı ürünler, farklı zevklere hitap edecek ve kısa süre içinde eskiyerek veya modası geçerek kullanılmaz hale gelecek biçimde tüketime verilmeye başlanmıştır. Uluslararası ticaretin gelişmesi, az gelişmiş ülkelerdeki ucuz insan gücü, uygulanan teşvik tedbirleri ile maliyetler aşağı çekilmiş, gelişmiş ülkelerdeki fert başına milli gelirin artışı sayesinde tekstil gerçek anlamda bir tüketim maddesi olmaya başlamıştır. Birbirine benzer ürünlerin, aynı avantajlı şartlar altında üretilmesi de piyasadaki rekabeti arttırmıştır. Ürünün kalitesinin anlaşılmayacak kadar birbirine yakın olduğu bir pazarda ürünün satılabilmesi için fiyat, seçimi etkileyen birinci faktör olarak ortaya çıkmıştır. Rekabet gereği son kullanıcıya olan satış fiyatının geriye çekilmesi zorunluluğu ise ürün üzerindeki lojistik giderlerin

minimize edilmesi ile sağlanmaya çalışılmıştır.

Tekstil, mal hareketi hızlı, elde bekleme süresi kısa, bulunabilirliği önemli, taşınması hassas bir sektör olarak lojistik anlamda zor bir sektördür ancak başarılı bir uygulama büyük fırsatları da içinde barındırmaktadır. Tekstil sektöründe lojistik hizmetlerin üreticiler tarafından verilmesi son derece hatalı bir uygulamadır. Lojistik hizmetler üretim yapan kuruluşlarca üstlenilmemeli, esas işleri lojistik olan servis sağlayıcı kuruluşlara bırakılmalıdır. Bu sayede üretici kuruluş depolama, taşıma, eleman, araç giderlerinden kurtulacak ve kaynaklarını temel işi olan üretimde ve pazarlamada değerlendirecektir. Lojistik servis sağlayıcılar (3PL) tekstil lojistiği için uygun sistemleri büyük ölçüde sağlayacak ve bunu tüm kuruluşların kullanımına sunarak maliyet indirimi yaratacaklardır (Şirin, 2004)



Şekil 3.3 Tekstil depolama örnekleri

3.2.1 Tekstil Lojistiğinde Yatırımlar

Tekstil lojistiği ciddi yatırımlar gerektiren ve geri dönüş süresi uzun olan yatırımlardır (Şekil 3.3). Bu nedenlerden dolayı her üretici kuruluşun bu yatırımı yapması gereksizdir. Doğru olan Türkiye'de de örneklerini gördüğümüz gibi üreticilerle lojistik kuruluşlarının stratejik işbirlikliği çerçevesinde işlerini uzun dönemli sözleşmelerle bağlamaları, yatırımı paylaşmaları, sistemlerini konuşur hale getirmeleri ve her türlü planlamanın birlikte yapılmasını kabul etmeleridir. Bu sayede yapılan yatırımla hem ürünün fiyatının aşağı çekilmesine, hem ürün dönüş hızının artırılmasına, hem de artacak hizmet kalitesi ile müşteri memnuniyetinin yükselmesine olanak sağlanabilecektir. Bu da birçok kuruluş için kar marjlarını iki katına çıkartmak demektir. Dünya üzerinde lojistik hizmetleri artık bu amaçla kurulan kuruluşlarca verilmektedir. Ülkemiz tekstil kuruluşları da bu fırsatı görüp değerlendirmek için gereken adımları atmalıdırlar (Konuk, 2004a)

3.2.2 Tekstil Lojistiğinde Katma Değerli Operasyonlar

Lokasyondan bağımsız yapılan üretimlerle, lojistiğin önemi daha anlaşılır olmaya başlamıştır. İyi organize edilen lojistik operasyonlarla orta ve uzun vadede oldukça başarılı sonuçlar elde edilirken, maliyetleri de önemli ölçüde aşağı çekmek mümkün olmaktadır. Ancak tekstil lojistiği birçok hassasiyet gerektirmektedir. Örneğin; taşınan malın kirlenmemesi, ütüsünün bozulmaması gerekmekte, bunun için de malların sigortalanması büyük önem arz etmektedir.

Tekstil sektöründe konteyner ile nakliye son derece önemli bir uygulamadır. Askılı depo sistemleri (Şekil 3.3), askılı konteyner nakliyesi, dağıtım araçlarında aynı sistemi kullanılması, otomatik sayım ve barkod, RFID sistemleri ile sevkiyat ve depolama sırasında oluşacak kazalar kaldırılacak ve hatasız dağıtım sağlanacaktır. Ürünlerin ütülemelerinin üretim noktalarında yapılması, naylonlar içinde ve ütüsü bozulmayacak biçimde satış için doğrudan rafa kaldırılması maliyetleri indiren, tedarik sürecini hızlandıran bir faktördür. Sistemlerin otomasyonu, teslimat bilgilerinin planlı ve on-line iletilmesi de hem hizmet kalitesini yükseltecek hem de maliyetleri düşürecektir.

Tekstil ürün gamı nedeniyle çeşitlilik gösterirken, bu çeşitliliği aynı ortamda depolamak ve sevk etmek çok zor bir operasyondur. Ayrıca tekstilde perakende lojistiği ürünü şehrin en kalabalık lokasyonuna sevkiyat yapılmasını gerektirdiği için bu operasyonda gelir ve gider arasındaki optimizasyonun yapılması oldukça zordur. Lojistik iyi bir tedarik zinciri ile yapıldığında, firmaların beklentilerini karşılarken tedarik zincirinin iyi yönetilememesi atıl kapasite ve fazla mesai giderlerini artırmaktadır.

Hazır giyim ürünlerinin satış noktalarına en iyi durumda ulaşmasını sağlamak, gerekli teçhizat, imkanlar ve bilgi birikimine sahip uzman lojistik sağlayıcı gerektirir. Yüksek kalite giysiler, fabrikadan varış noktası olan butik ve büyük mağazalara askı üzerinde sevk edilirler. Kutu içinde gönderilen diğerlerinin önce ütülenip, buharlanıp, askılanması, sınıflandırılması ve dağıtılması gerekir (Yıldıztekin, 2004c)

3.3 Otomotiv Lojistiği

Tam Zamanında Teslim (JIT) kavramının silah haline geldiği otomotiv endüstrisinde, arz ve talep arasındaki binlerce kilometre mesafede oluşacak talebi dakikası dakikasına karşılayacak şekilde cevap verir olması gerekmektedir. Bu sebepten, lojistik hizmetlerden en çok yararlanan sektörler arasında yer alan otomotiv sektörü için geliştirilen yeni lojistik uygulamalar ve rekabet gücünü arttıracak açılımlar mevcuttur (Kabatepe, 2006)

Otomotiv Lojistiği, dış etkilere açık ürünlerin taşındığı, dolayısıyla nakliye ve stoklama kalitesinin çok önemli olduğu bir alandır. İthal edilen araçların gemilerden hızlı tahliyesi, kamyonlara yüklenip stok sahalarına kısa sürede aktarımı gereklidir (Şekil 3.5). Liman içerisinde operasyonda zaman kayıplarına yol açan trafik sıkışıklıkları olmamalıdır. Geniş araç stoklama alanları bulunmalıdır. Yükleme boşaltma için limanlara ve stok sahalarına gelen tırlar için park alanları oluşturulmalıdır. Araçların gemilerden indirilip yüklenmesi için limanlarda sürekli hizmet veren şoför kadroları oluşturulmalıdır. Transfer ve gümrükleme işlemleri hızlı bir şekilde sonuçlandırılmalı gereksiz beklemlerin olduğu noktalar gözlemlenerek çözümüne yönelik çalışmalar yapılmalıdır. Terminaller, limanlar, stoklama noktaları 24 saat hizmet verebilecek kapasitede olmalıdır. Gelişmiş data sistemlerinin kullanımı ile evrak yükü azaltılmalıdır.

3.3.1 Türkiye’de Otomotiv Lojistiği

2006 yılında 1 milyon araç üreten ve bunun 700 bin adedini ihraç eden Türk otomotiv sektörü dünyada bu üretim hacmi ile 16. sırada yerini almıştır. 2010 yılında gerçekleştirmeyi planladığı ek yatırımlarla 1 milyon 700 bin adet üretim ve 1 milyon 400 bin adet ihracat gerçekleştirmeyi planlayan otomotiv sektörünün, bu hedefi gerçekleştirmesinde lojistiğin bir darboğaz değil, bir fırsat yaratması için önceliklerin, sıkıntıların ve iş ortaklıklarının paylaşılması için bir platform yaratılması önemlidir.



Şekil 3.4 Otomotiv lojistiğinde taşıma süreci örneği

Otomotiv Lojistiği, otomotiv sektörü ile birlikte hızla gelişen, nihai müşterilere ulaşacak olan ürünlerin hasarsız, zamanında ve minimum maliyetle teslim edilmesini amaç edinen bir dağıtım zinciridir. Otomotiv lojistiği, son yıllarda Türkiye’nin otomotiv üretim üssü olma yolunda hızla ilerlemesiyle daha da önem kazanmıştır. Bir otomobil veya ticari aracın binlerce

adet parçanın biraraya gelmesiyle oluştuğu düşünüldüğünde, bu konuda süren lojistik faaliyetlerin ne derece yoğun ve karmaşık olduğunu anlamak çok zor olmamaktadır. 30 milyar dolar civarında büyüklüğe sahip Türkiye otomotiv sektörünün lojistik harcamalarının 1 milyar doların üzerinde olduğu tahmin edilmektedir.

Otomotiv firmalarının bilançoları incelendiğinde lojistik giderlerinin otomotiv satış fiyatları içinde yüzde 5-15 arasında değişen bir paya sahip olduğu görülmektedir. Bu rakam, otomotiv şirketinin pazarının ne kadar geniş olduğu, tedarikçisini ne kadar uzaktan yaptığı ve stoklarını ne kadar hızla çevirebildiği ile doğrudan ilişkilidir.

Otomotiv sektörünün dışarıdan hizmet alma anlamında en yüksek oranlara ve açıklığa sahip sektörlerden biridir. Halen bazı süreçlerini kendi yapan firmalar için katlanılan maliyet farkı en az %15’ler seviyesinden başlamaktadır. Otomotiv sektöründe dış kaynak kullanımı yüzde 60 olarak tahmin edilmektedir. Bu oran genel sektör ortalamasının 5 puan üzerindedir. En çok dış kaynak kullanımı ise taşımacılık, gümrükleme ve depo yönetiminde gerçekleştirilmektedir. Türkiye’de ise otomotiv firmalarının büyük çoğunluğu, ağırlıklı olarak taşıma süreçlerinde dış kaynak kullanımına yönelirken, depo yönetimlerini ise kendi olanakları ile gerçekleştirmektedirler (Almeman, 2006)

3.3.2 Otomotiv Lojistiği Operasyonları

Türkiye’nin en önde gelen otomobil firmalarının merkez depolarında bulunan araçlar; yapılan yük programları dahilinde firma ile koordineli olarak lojistik hizmet sağlayıcı firma tarafından bayilere kadar taşınmaktadır (Şekil 3.4). Tüm araçlar için kullanılan uydu takip sistemi ile bayilere verilmiş olan şifrelerle araçların anlık konum bilgisi alınabilmektedir. Otomobil veya araç üreticileri ne kadar mükemmel otomobil üretirlerse üretsinsin, müşteriye aynı şekilde teslim edilmediği sürece bunun bir önemi kalmamaktadır. Depolama sahalarında elektronik adresleme ve barkod sistemleri kullanılmakta olup, araçların sevk öncesi yer durum bilgileri şasi numarasından detaylı olarak görülebilmektedir.

Kati ithalatı bitmiş ve üretimi tamamlamış araçların nihai kullanıcıya tesliminden önce tüm eksikliklerinin tespiti ve giderilmesi işlemine “Pre-Delivery Inspection” PDI adı verilir. Otomotiv lojistiğinde PDI konusu çok büyük önem arz etmektedir. Demonte olarak gelen parçaların montajı lojistik katma değerli operasyonlar arasındadır. Hasar eksik parça kontrolü, yıkama ve temizleme de bu hizmetlerin arasındadır.

Otomotiv sektörünün en önemli farkı yüksek parça çeşidi ve çok değişik fiziksel özelliklerdeki parçalardır. Bunlar yarım tonluk motorlar, kabinler, ince uzun yağmur olukları, camlar, aküler, hava yastıkları, pahalı elektronik modüller, DVD oynatıcılar, otomobil lastikleri, tekstil ürünleri olabilmektedir. Bunun yanında yerli otomotiv üreticileri için geçerli olan çok sayıda üretici ile çalışma zorlukları, birim ambalajlama ihtiyacı otomotiv sektörünün diğer zorluklarıdır. Kullanılan bilgi teknolojileri ve otomasyonunda bu gerekleri destekleyebiliyor olması gerekmektedir.

Stoklanacak parçaların fiziksel özelliklerine uygun raf sistemi kurulmalıdır. Depo içerisinde minimum hareket olması hedeflenerek stoklama, sevkiyat malzeme kabul alanları yerleri planlanmalıdır. Depo hacminden maksimum yararlanmak için üst hacmi boş olan alanları da örneğin küçük parça stoklaması gibi amaçlarla kullanılması olasıdır. Kullanılacak bilgi sistemlerinin ve otomasyon sistemlerinin ihtiyaca uygun olacak şekilde basit ama etkili uygulamalar olması gereklidir.

3.4 Tehlike Madde Lojistiği

Globalleşme, mal ve hizmetlerin çok hızlı bir şekilde ülkeler, hatta kıtalararası yer değiştirmesini gerekli kılmaktadır. Ancak bu mal ve hizmetler her ne kadar insan hayatını kolaylaştırmak için üretilseler de lojistik faaliyetler sırasında kimi zaman tehlike oluşturabilmektedir. Tehlikeli madde olarak adlandırılan bu maddeler, yapıları gereği, içerikleri itibariyle veya bulundukları durum nedeniyle yükleme, taşıma, boşaltma veya depolama esnasında çevreye, en önemlisi insan yaşamına ve tüm canlılara zararlı olabilecek maddelerdir. Tehlikeli maddelerin paketlenmesi, yüklenmesi, taşınması, taşınma esnasında duraklaması, boşaltımı ve paketlerin açılması, çeşitli taşıma tiplerine göre anlaşmalara göre belirlenmiştir.

Tehlikeli maddelerin taşınması günümüzde uluslar arası tehlikeli maddeler taşıma kuruluşları tarafından belirlenmektedir. Her taşıma grubu temelde aynı olmak üzere kendi taşıma sistemleri için uluslararası kullanılmak üzere, uygulanacak kontrol ve takip sistemlerini önce sertifikaya, sonra eğitime ve sonunda kontrol ve belgelemeye dayandıran sistemleri kurmuşlardır. Yeni hazırlanan kara taşımacılık kanunu ve yönetmeliğinde de bu konu ayrı bir madde olarak ele alınmıştır. Kontrol sistemleri konulmuştur (Yıldıztekin, 2005)



Şekil 3.5 Tehlikeli madde lojistiğinde depolama örneği

3.4.1 Tehlike Madde Taşıma Kanunu

Karayolları tehlikeli madde taşıma kanunu, ADR (Tehlikeli Maddelerin Uluslararası Karayolu Nakliyesi Hakkında Avrupa Sözleşmesi) konvansiyonu, karayollarında seyahat ederek ve tehlikeli madde taşıyan tüm araçların güvenli bir şekilde taşıma yapabilmeleri için; tehlike madde üretenlere, dolduranlara, araç sürücüsüne, araç sahibine, tehlike madde taşıyanlara, gönderenlere, alıcılara, tanker üretenlere ve kullananlara yönelik sorumlulukları, yükümlülükleri, eğitimleri; tehlike madde taşımada kullanılan ambalajların ve araçların, işaretlenmesi ve etiketlenmesi ve karayollarında güvenli taşınması konularını düzenlemektedir. ADR Konvansiyonu, tehlikeli (yamçı, patlayıcı, tutuşucu, zehirleyici, yakıcı, bulaşıcı, radyoaktif, aşındırıcı özellikteki sıvı, katı ve gaz tüm maddeler) madde taşımaya mahsus tüm araçlar için geçerlidir.

Uygulanan direktif ve yönetmelikler, üretim sürecine dahil olan malzeme, makine-ekipman, kaynak yöntemleri ve personelin, geriye dönük izlenebilirliği sağlayacak şekilde kayıt altına alınmasını şart koşmaktadır. ADR, petrol ürünleri nakliye araçlarına yönelik olarak çok kapsamlı güvenlik önlemlerini şart koşmaktadır. Yönetmeliğe göre araçlar, tasarım aşamasından başlayarak teknik denetim kuruluşunun (TÜV) incelemesi altında bulunuyorlar. Tanklar ve yürüyen aksam, yükseltilmiş emniyet faktörleri kullanılarak, işletme esnasında ve olası bir kaza halinde maruz kalacağı tüm yüklere mukavim biçimde tasarlanıyor. ADR (Karayolları Tehlikeli Madde Taşıma Kanunu)'ye göre tehlikeli madde sınıfları şu şekildedir:

- Sınıf 1: Patlayıcı madde ve patlayıcı madde içeren nesneler.
- Sınıf 2 : Gazlar

- Sınıf 3 : Yanıcı sıvı maddeler
- Sınıf 4. 1 : Yanıcı katı maddeler
- Sınıf 4. 2 : Kendi kendine yanabilen maddeler
- Sınıf 4. 3 : Su ile temas ettiğinde yanıcı gaz çıkaran maddeler
- Sınıf 5. 1 : Yakıcı özelliği olan maddeler
- Sınıf 5. 2 : Organik maddeler
- Sınıf 6. 1 : Zehirli maddeler
- Sınıf 6. 2 : Bulaşıcı özelliği olan maddeler
- Sınıf 7 : Radyoaktif maddeler
- Sınıf 8 : Aşındırıcı veya asidik maddeler
- Sınıf 9 : Farklı tehlikeleri olan maddeler ve nesneler

Tehlikeli madde taşıma şekilleri; paketli (paket, fıçı, varil, cubitainer, galvanizli bidon v.s), tanker (tankerler, hareketli tankerler, silindirik gaz tankeri, tank konteyner), paketlenmemiş (dökme) şeklindedir.

Karayollarında yetki belgesi alınmadan tehlikeli madde ve atık taşımacılığı yapılamayacaktır. Tehlikeli madde taşıyan sürücüler de mesleki yeterlik belgesi alacaklardır. Tehlikeli madde taşıyıcıları, insan sağlığına ve çevreye verilecek zararın önlenmesi amacıyla daha güvenli karayolunu kullanacaklardır. Tehlikeli madde yüklü birden fazla römork veya yarı römorklar, birbiri arkasına takılarak kullanılmayacaktır. Tehlikeli maddelerin taşınmasında kullanılacak araçlar sızdırmazlık testinden geçirilecektir. Tehlikeli madde taşıyan araçların boğaz köprülerinden geçişleri konusunda da yeni düzenlemeler getirilmektedir. Patlayıcı ve radyoaktif madde taşıyanlar hariç, tehlike sınıfına giren her türlü madde yüklü taşıtların boğaz köprülerinden geçişleri saat 01.00'den sonra, her türlü güvenlik önlemleri alınarak, tehlikeli madde yüklü taşıtların yoğunluğuna göre, taşıtların güvenlik mesafesi içerisinde toplu veya bireysel geçişleri en az 2 güvenlik danışmanının sorumluluğunda yapılacaktır. Patlayıcı madde ve radyoaktif madde taşıyanlar ile sıkıştırılmış gaz yüklü taşıtlar, gidecekleri güzergahı belirleyerek, uzunluğu 200 metreden fazla olan tünel bulunan karayolu güzergahını kullanamayacaktır. Tünel bulunan güzergahlardan geçişlere, saat 01.00'den sonra, başka alternatif güzergah bulunmayan hallerde veya karayolunun coğrafi şartlarının ağırlaşarak tehlikeli bir durum arz etmesi halinde güvenlik danışmanı ve trafik polisi nezaretinde izin verilecektir.

Akaryakıt depolaması ve dolumu ile ilgili gerçekleştirilen tüm süreçler analiz edilmeli, bu

süreçlerin insan sağlığı ve çevre açısından oluşturdukları riskler belirlenmelidir. Bu riskleri kontrol edebilmek adına uygun ve etkili tedbirler alınmalıdır (Şekil 3.5). Bu anlamda; yakıt tankerleri terminallerinde girişte kontrol edilmeli, çevre kirliliği ve yangın tehlikesi yaratabilecek olanların terminale girişlerine izin verilmemelidir. Bu amaçla kullanılan özel tank konteynerler, deniz, demiryolu ve karayolu kombine taşıması için en uygun sistemlerdir. Bu tankların gittiği yerde tüketime doğrudan girecek şekilde dizayn edilmesi de, hava ile temas etmemesi gereken ürünler için büyük avantaj sağlamakta depo ihtiyacını ortadan kaldırmaktadır. Tehlikeli madde taşımacılığı ve buna bağlı lojistik her kuruluşun yapamadığı ve yapmak isteyen kuruluşların da malzemeye, ekipmana, sisteme ve hepsinden önemlisi insana yatırım yapmaları gereken bir iş koludur (Görçün, 2007)

3.5 İlaç Lojistiği

Türkiye'de ilaç sektöründeki oyuncular, üreticiler (yerli, yabancı üreticiler ve ithalatçı firmalar, ilaç dağıtım depoları ve tüketiciler, hastaneler, üniversiteler ve eczaneler) olarak sıralanmaktadır. Yaklaşık 300 üretici mevcuttur. 100 ilaç dağıtım deposu ve 23.000 eczane pazarda faaliyet göstermektedir. İlaç lojistiği kavramı; ithal ilaçlar ve hammaddeler için uluslararası taşımacılık ve gümrükleme ve antrepo hizmetleri de dahil olmak üzere; depo lojistiği, envanter yönetimi, sipariş yönetimi, dağıtım yönetimi, katma değerli hizmetler, eczane lojistiği ve iade lojistiği hizmetlerini içermektedir. Hastane lojistiği ve promosyon lojistiği hizmetleri de bu kapsama dahil edilebilir. İlaç lojistiği, hem ilacın karakteristiği hem de insan sağlığı kavramı söz konusu olduğundan önemlidir. İlaç lojistiğini diğer sektörel uygulamalardan ayıran en önemli özelliği budur. Bunun dışında; soğuk zincir uygulamaları yasal mevzuat ve yönetmeliklere uyum lot-miyad takibinin önemi diğer ayırt edici özellikleri arasındadır.

Türkiye'de ilaç lojistiğinde başarılı uygulamalar olmakla beraber, bazı problemler mevcuttur. Türkiye'de ilacın fiziki akışı incelendiğinde; ürünlerin üretici deposundan başlayarak eczaneye ulaşıncaya kadar izlediği yolun normalde ne kadar kompleks olduğu ve ne kadar farklı partinin bu süreç içinde yer aldığı rahatça görülebilmektedir. İlaçların üreticilerden depolara ulaşana kadar birçok aracı firma arasında hareket etmesi kontrol edilemeyen davranışların oluşmasına neden olmaktadır. Lot takibi zincirin tümü boyunca sağlıklı takip edilememektedir. Bunun nedeni zincir boyunca faaliyet gösteren bazı partilerin bilgi işlem altyapısının yeterli düzeyde olmamasıdır.



Şekil 3.6 İlaç lojistiği depolama örneği

Türkiye'de toplam hacmin yaklaşık %85'i ecza depoları ve eczacı kooperatifler yani dağıtım kanalları aracılığıyla eczaneye götürülmektedir. Dağıtım kanalları sonrası lojistik faaliyetleri eczane ve hastane lojistiği olarak ifade edebiliriz. Türkiye'de şimdilik çok ön planda olmasa da hastane ve eczane lojistiği de toplam lojistik sistem optimizasyonu ve maliyeti açısından önemlidir.

Türkiye'de ilaçlar, üretiminden nihai tüketiciye ulaşana kadar yukarıda bahsedilen bir dizi lojistik operasyon sürecinden geçer. Her ne kadar Sağlık Bakanlığı'nın ruhsatlandırma süreçlerinde; üreticiler, depolar ve eczaneler için bazı koşulları olsa da, bu durumun pratikteki uygulanması gerektiği kadar başarılı değildir. Özellikle soğuk zincir ürünlerinin dağıtım prosedürüne tam olarak uyulamamaktadır. Farklı partiler arasındaki ürün transferleri nedeniyle soğuk zincir kırılabilir. Türkiye'de soğuk zincir donanımına sahip antrepo sayısı da oldukça sınırlıdır. Ayrıca; Türkiye'de dağıtım hacimlerinin önemli bölümü ambarlar vasıtasıyla Türkiye'ye dağılmaktadır. Türkiye'de ilaç lojistiğinde uzmanlaşan lojistik firmalarının sayısı azdır. Ancak söz konusu firmalar, hizmet kapsamlarının darlığı nedeniyle istenilen düzeyde değildir. Sadece depo ve dağıtım lojistiği gibi sınırlı bir hizmeti üretici firmalara sunmaktadırlar. Uluslararası taşımacılıktan başlayarak, dağıtıma kadar uzanan zincirde bütünsel çözüm alan üretici/ithalatçı firma sayısı neredeyse yok gibidir. Bu da çoğunlukla optimize edilmemiş lojistik faaliyetlerin genel lojistik sistem performansını düşürmesi anlamına gelmekte ve yüksek lojistik maliyetleri son tüketiciye kadar yansıtmaktadır (Boğ, 2007)

3.5.1 İlaç Lojistiğinde Depolama

Türkiye’de özellikle yerli üreticiler talebe dayalı bir üretimden çok kendi satış tahminlerine yönelik üretim yaparlar. Daha sonra üreticiler tüm aracı kurumları stok yapmaya özendirerek hedeflerini tutturmaya çalışırlar. Sektörün tedarik zinciri sistemi içerisinde ilk nokta olan üretici/ithalatçı firmalardan başlayan bu itme sistemi mantığının, çekme sistemiyle değiştirilmesi aslında ağ içerisindeki bütün oyuncular için gereklidir.

Dünyanın pek çok ülkesinde ilaç üretimi, dağıtımı ve satışı ülkenin sağlık otoritesinin iznine ve denetimine bağlıdır. Ülkemizde de ilaç üretiminden kullanımına kadar pek çok aşamada Sağlık Bakanlığının izni ve denetimi söz konusudur. Türkiye’de ilaç depolama ve dağıtımının "Sağlık Bakanlığı Ecza Depoları ve Ecza Depolarında Bulundurulan Ürünler Hakkındaki Yönetmeliği" ve "İlaçlar ve Ecza Deposunda Bulundurulan Ürünlerle İlgili İyi Dağıtım ve Muhafaza Uygulamaları Kılavuzu"na uygun olması gerekmektedir. Her ecza deposu ve şubelerinde bir eczacı mesul müdürün bulunması esastır. Yönetmelik ve iyi dağıtım ve muhafaza uygulamalarına göre; bina ve ekipmanlar, ürünlerin gerektiği şekilde saklanması ve dağıtımı için uygun ve yeterli nitelikte olmalıdır. Yangına karşı gerekli tedbirler alınmalıdır. Ürünlerin uygun şartlarda saklanması için öngörülen hususlar, uygun aletler ve cihazlar ile izlenmeli ve kayıtları tutulmalıdır. Ecza deposu idarî bölüm, mal kabul ve sevk bölümü, depolama alanı, red-karantina bölümleri ve gerekli diğer bölümlerden oluşur. Ecza deposu kabul ve sevk işlemlerinin rahatça yapılabilmesini sağlamak üzere yeterli alana sahip olarak ve depoda bulunan bütün ürünlerin uygun şekil ve şartlarda saklanmasını ve dağıtımını emniyete alacak tarzda tasarlanmış olmalıdır. Depo alanlarının yer, duvar ve tavanları su geçirmez, kolay temizlenebilir ve dayanıklı malzemeden yapılmış olmalıdır (Şekil 3.6). Mal teslim alma ve sevk etme yerleri, depolama alanlarından ayrılmış olmalıdır. Boşaltma ve yükleme süresince ürünler kötü hava şartlarından korunmalıdır. Sıcaklık ve nem periyodik olarak izlenmeli, kaydedilmeli ve bu kayıtlar düzenli olarak gözden geçirilmelidir. Uyuşturucu, psikotrop ilâçların depolandığı yerler, ana depodan ve birbirlerinden ayrılmış olmalı ve kilit altında tutulmalıdır. Bilgisayar ile yapılan kayıtlar, yedekleme sistemi ile güvenceye alınmalıdır.

Deponun farklı bölgelerinde bulunan sensörler ve Türkiye’de ilaç sektöründe ilk defa kullanılan kiosk sistemi vasıtasıyla sıcaklık ve nem ölçüleri dinamik olarak izlenebilmekte, raporlanmakta ve görsel olarak sunulmaktadır. Tedarik merkezinde depo yönetim yazılımı, barkod sistemleri, RF terminalleri ve antenlerden oluşan depo yönetim sistemi

kullanılabilmektedir.

Ürünün piyasa satış fiyatı, miadı ve seri numarasını dikkate alarak sistem bir lot oluşturulmalı, hem oluşturulan bu lot numarası bazında, hem de tedarikçinin lot numarası bazında takip mümkün olmaktadır. WMS aracılığıyla farklı sipariş yönetimi uygulamaları, verimlilik göz önünde bulundurularak yapılabilmektedir. Toplanan tüm siparişlerdeki satırlar tek tek tarayıcılarla okutulmakta bu sayede hata oran genel standardın çok çok daha altına düşmektedir. Koli üzerine yapıştırılan çeki listeleri vasıtasıyla teslim noktalarında ürün kabul süreci çok daha kolay hale gelmektedir. Dağıtımlar kapalı kasa ve ilacın gerektirdiği yüksek derecedeki hijyeni içeren belirli standart araçlarla yapılmaktadır. Soğuk zincir taşıma kurallarına uyum ve insan sağlığı açısından önemli bir ürün olan ilacın en hızlı bir şekilde sevk noktalarına ulaştırılacağı dağıtım sistemleri projenin en özgün noktaları arasındadır. Dağıtım hacimlerinin tamamına yakın kısmı, yaptığı işin ve taşıdığı ürünün önemini bilen personelin çalıştığı yüksek standarttaki öz filo araçlarıyla yapılmaktadır (Boğ, 2007)



Şekil 3.7 Beyaz eşya lojistiği depolama örneği

3.6 Beyaz Eşya Lojistiği

Beyaz eşya lojistiğinin diğer sektörel lojistik faaliyetlerden bazı ayrıcalıkları vardır. Beyaz eşya taşınmasında, taşınan ürünler hasarlanma riski yüksek olduğundan dolayı özenle taşınması gereken hassas ürünlerdir. Her şeyden önce ürünler kapalı kasa araçlar ile taşınmalı, aktarma noktalarında depoların rampalı olması hem aktarma süresini hızlandırır hem de hasar oranını minimuma indirir. En önemli etkenlerden biri de personelin eğitimli ve deneyimli olmasıdır.

Beyaz eşya lojistiği; diğer ürünlerden gerek hacim, gerekse ağırlık olarak daha farklı olduğundan bir ayrıcalık taşımaktadır. Ayrıca, üretim seri numaralarının kayda alınması ve hangi ürünün, hangi bayiye ve hatta kullanıcıya teslim edildiği bilgilerinin eksiksiz bir şekilde tedarikçi firmaya verilmesi gerektiğinden, ciddi bir bilgi işlem alt yapısına ihtiyaç vardır.

Son yıllarda bazı beyaz eşya üreticileri kendilerine ait depolardan yaptıkları sevkiyatların stok maliyetlerini ve personel giderlerini azaltabilmek adına depolarını kapatarak, lojistik firmalarına devretmişlerdir. Kendileri üretim yaptıkları illerde merkezi lojistik depoları oluşturup diğer illere yapılan tüm sevkiyatları direk bayii adına çıkış yapmaya başlamışlardır. Lojistik firmaları bu ürünleri termin süreleri içerisinde bayilere teslim edip, operasyonu daha düşük maliyetlerle müşterilerine artı kar sağlamıştır. Bunun yanı sıra belirli bölgelerde toptancı oluşturarak emniyet stoklarını satış yaptıkları toptancıların depoları vasıtasıyla gerçekleştirmişlerdir. BSH, Merloni, Vestel gibi firmaların Türkiye genelindeki depoları yerine lojistik firması depoları üzerinden dağıtımları gerçekleştirilerek (Şekil 3.7) firmanın lojistik maliyetlerini minimuma indirip, artı değer sağlamış olunmuştur (Şentürk, 2006)

Ürünler, tedarikçiden temelde 2 farklı yolla tüketiciye gönderilmektedir. Birinci yol; tedarik şirketleri kendi bayi ve servis ağlarına öncelikle ürünleri göndermekte ve oradan nihai tüketiciye kendileri dağıtım yapmaktadır. Ayrıca son zamanlarda e-ticaret kanalıyla, son müşteriler, tedarik şirketlerinden elektronik ortamda sipariş verebilmekte ve bu sayede müşterinin evine kadar dağıtım yapabilinmektedir. Türkiye'nin merkezleri bazında 24 saatte teslimat yapabilen bölge depolarının kullanımına gerek olmamaktadır. Tam tersi direkt olarak tedarikçi-tüketici zincirini en hızlı bir şekilde tamamlamak lojistiğin ana prensibidir.

Beyaz eşya lojistiğinde ülkemizde uygulanan sistemle, yurtdışında uygulanan sistem arasında ekipman olarak herhangi bir farklılık yoktur. Dağıtım açısından her iki sistemin şu an için karşılaştırılması çok güçtür. Satış politikalarının ve bayii sistemlerini farklılığı bunun sebebidir. Türkiye'de satış politikaları ve bayilik sistemleri değişir ise uygulamada yenilikler ve değişimler tabi ki getirilebilir. Fakat gelişmiş ülkelerde ülkemizdeki gibi geniş bayi ağları yoktur. Tüketiciye ürünler ağırlıklı olarak o ülkede bulunan büyük satış mağazaları (zincir marketler) ile yapılmaktadır. Genel olarak ürün dağıtımları gece ya da sabahın erken saatlerinde uygulanarak atıl zaman en iyi şekilde değerlendirilmektedir.

Beyaz eşya lojistiğinin temelinde önemli unsurlardan biri maliyetleri minimize etmektir. Üç tarafı denizlerle çevrili ülkemiz ulaştırma alt yapısı konusunda karayolları haricinde deniz

taşımalarının uygun fiyatta olabileceğini bilinmesine rağmen gerekli alt yapının olmamasından dolayı bu yönlü taşıma şekli değerlendirilememektedir. Demiryolu altyapısının yeterli seviyede olmaması da ülkemiz açısından önemli bir kayıp olarak görülmektedir. Demiryolu taşıması özellikle beyaz eşya için uygun olabilmektedir. Ancak ülkemizdeki demiryolu ağı, güncel rekabet şartlarında maalesef taleplere cevap verecek durumda değildir. Özellikle yaygın bayi ve servis ağında hareket eden beyaz eşya dağıtımı için karayolu taşımacılığı pahalı olmasına rağmen tek seçenek olmaktadır (Büyükçetin, 2006)

Bir sonraki bölümde lojistik sistemlerinde depolama ve depo yönetiminin genel özellikleri detaylandırılacaktır.

4. LOJİSTİK SİSTEMLERDE DEPOLAMA ve DEPO YÖNETİMİ

Bir önceki bölümde anlatıldığı üzere, farklı sektörlerdeki farklı ürünler için farklı lojistik operasyonlar gereklidir. Bu operasyonların yoğun olarak gerçekleştiği depolar için genel geçer bir öneride bulunmak mümkün değildir. Bu bölümde depolama, depo yönetiminde ve depo tasarımında uygulanan yöntemler ile ilgili konular sunulacaktır.

4.1 Depo ve Depolama Kavramları

Ticaretin ve rekabetin gelişmesiyle depolama, bir işlem olmanın yanı sıra teknik olma özelliğini kazanmıştır. Sonsuz sayıda tüketim malının üretildiği ve pazarlandığı yaşadığımız çağda ise her saniye değer kazanmıştır ve özellikle günümüz sanayisinin ve ekonomisinin gelişim yönü, üretim ve işletmedeki süre gelen aksaklıkları minimum düzeye indirgeyerek, karı yükseltmek; zaman kaybını ve bundan doğacak zararları en aza indirmek en büyük amaçtır. Depolama sistemlerinin iyi tanınması ve hangi malların nasıl depolanacağını bilmesi ile malları depolarken ve depodan gerekli yerlere iletirken günümüz için çok önemli olan zaman ve enerji tasarrufu sağlanmaktadır.

Lojistiğin temelini hammadde, yarı mamul ve ürün hareketi, yani taşıma oluşturmaktadır. Hareket eden her cisim başlangıç noktasında, taşıma şekli değiştirdiği noktalarda, üzerine bir ilave veya eksiltme yapıldığı yerlerde ve teslim anında durmaktadır. Hareketin durduğu yere de depo, aktarma merkezi, dağıtım merkezi, ambar, transfer merkezi, antrepo gibi isimler verilmektedir. Depolama hareketin hızının kesildiği nokta yani "hızı sıfır olan bir nakliye" olarak tanımlanmaktadır (Yıldıztekin, 2004d).

Depolar, tedarik zinciri içinde yer alan ürünlerin korunması, stoklanması ve en verimli şekilde ilgili yerlere ulaştırılması amacıyla konumlandırıldığı alanlardır ve bu ürünlerin geçici olarak saklandığı, dizildiği, ürün tipine göre tasarımı yapılmış yardımcı işletmelerdir. Bu alanlarda gerçekleştirilen depolama faaliyeti, fiziksel dağıtımın en önemli hareket merkezlerinden biridir. Depolama işlevinin temel amacı, büyük miktarlarda ve müşteri siparişlerine göre düzenlenmiş mamullerin depoya ve depodan pazara olan hareketlerinde kolaylık sağlamaktır (Erdal ve Çancı, 2003).

4.1.1 Lojistik Süreçler Kapsamında Depolama

Lojistik sisteminin en önemli temel fiziksel fonksiyonu olan depolama, bünyesinde çeşitli faaliyetleri bulundurmaktadır. Depolama, bu sistemin hem tedarik hem de dağıtım ayağında

yer almaktadır. Fiziksel dağıtım ve fiziksel tedarik süreçlerinde benzer amaçlarla kullanılan depolar mallara zaman ve yer faydası sağlamalarıyla ön plana çıkmaktadır. Çıkış lojistiği (fiziksel tedarik) sürecindeki depolamanın önemi çok daha büyüktür. Bu nedenle de depolama kavramı literatürde fiziksel dağıtım ile beraber kullanılmaktadır. Depolama işleminin, en önemli elemanlardan biri olduğu lojistik sistemi içinde temel olarak beş fonksiyonu vardır:

Depo, lojistik sistem içinde değer ekleme alanı görevi görür. Nakliye konsolidasyonu, ürün karışımının hazırlanması vb. değer ekleyici aktiviteler depolarda gerçekleşir. Müşteri siparişlerinin ürün karışımının hazırlanmasını sağlar. Müşterinin birçok farklı üründen oluşan siparişinin hazırlanması için deponun birçok farklı alanından değişken sayıda ürün alınması gereklidir. Deponun üçüncü fonksiyonu hizmet sağlamaktır. Müşteri siparişini geçtiğinde, müşteriye mantıklı uzaklıkta olan bir depoda ürünün var olması, müşteriye zamanında teslimat yapılabilmesi ve müşteri tatmini ile sonuçlanacaktır ve gelecekte satışı olumlu yönde etkileyecektir. Depolamanın dördüncü fonksiyonu olumsuz ihtimallere karşı koruma sağlamasıdır. Nakliye gecikmeleri, satıcı stoksuzluğu, grevler gibi olumsuz durumlarda kanala depolardaki stoklardan mal verilmesi uygun olur. Depolamanın bir başka fonksiyonu ise üretimin ara aşamalarındaki yan ürünlerin stoklanması ile çeşitli durumlarda iş merkezlerinde meydana gelebilecek duruşlardaki kayıpların azaltılması ve üretimin tam kapasite çalışmadığı durumlarda yarı ürün stoğu yapılarak çok yoğun zamanlardaki mesailerin önlenmesidir. Buna düzeltme/pürüzleri giderme fonksiyonu adı verilir.

4.1.2 Depolamanın Amaçları

Depolamayı gerektiren başlıca nedenler olarak; tüketimdeki belirsizlikler ve sadece belirli mevsimlerde üretim yapılması, üretim düzeyindeki değişimler ve malların fiyatlarındaki belirsizlikler veya dalgalanmalar sayılabilir. Çoğu zaman depolama, ne endüstri ne de ticaret alanında arzulanan bir şey değildir; çünkü belli bir sermaye harcanması gerekmektedir. Bu yüzden depolama ve stoklama bir tercih değil bir zorunluluktur (İmrak ve Gerdemeli, 2006). Dolayısıyla depolama nedenlerini şu şekilde maddelemek mümkündür:

- Bir malın üretildiği nokta ile bu mala talep olan noktalar arasındaki mesafenin neden olabileceği hizmet düzeyi aksamalarını önlemek
- Mala zaman faydası yaratarak müşterilerin istekleri olduğu zaman ürüne ulaşabilmelerini sağlamak
- Üretim ve taleplerdeki mevsimlik dalgalanmalardan ötürü, ürünün bol olduğu zamanlarda depolayarak

- Fiyatlardaki dalgalanmalar gözönünde tutularak depolama yapılabilir.

İstiflemek, iletimini sağlamak, kontrol etmek, tartmak vb. gibi depoda yapılması gereken işlerin mekanizasyonu depolama tekniğinin en temel taşlarından birini oluşturmaktadır. Kaynaklara ve müşteri ihtiyaçlarına göre bir deponun en önemli hedefleri şu şekilde açıklanabilir:

- Depo alanının verimliliğini arttırmak
- Depo araç ve gereçlerinin kullanımı verimliliğini arttırmak
- Depo planına sadık kalmak
- Bütün mallara ulaşılabilirliği maksimuma çıkartmak
- Bütün parçaların korunmasını sağlamak (Konuralp, 1993).

4.2 Depo ve Depolama Türleri

Taşınacak ve depolanacak malların tanımları iyi yapılmalıdır. Maddeler; hal, karakteristik özellikler ve miktar olmak üzere üç temel grup altında toplanırlar. Taşınacak ve depolanacak malların bu özellikleri, kurulacak taşıma ve depolama tesisinin konstrüktif özelliklerinin saptanmasında ve yapı türünün belirlenmesinde en önemli rolü oynarlar. Taşınacak ve depolanacak mallar; dökme (yığıntı) mallar ve parça (tane halinde) mallar olarak iki ana gruba ayrılırlar (Şekil 4.1).



Şekil 4.1 Depolama türleri

4.2.1 Ürün Cinsine Göre Depo Türleri

Depolar, depolanacak ürün çeşidine göre parça depoları ve dökme mal depoları olmak üzere 2 sınıfta gruplanabilir.

4.2.1.1 Parça (Birim) Mal Depoları

Birim (parça) mallar, birbirlerinden ayrı şekilleri olan, boyutları farklılık gösteren mallardır. Parça malların taşınması ve depolanmasına etki eden faktörler parça malların boyutları, ağırlıkları, hacimleri, biçimleri vb. özellikleridir.

Parça malların belirli bir şekli ve boyutlarının olması, depolama ve taşımayı dökme mallara göre daha zorlaştırır. Parça malların depolanmasında; paletler, raflar, modüler çekmeceler, kutular, konteynerler, açık alanda istifleme, mobil raflar vb. kullanılır. Birim mal depolarını oluşturan yapıların başlıca görevi depo malını dış dünyanın etkilerine karşı korumaktır (İmrak ve Gerdemeli, 2006).

Stoklama deposu : Stoklama depoları (yedek deposu, biriktirme deposu) genellikle hacimsel kapasiteleri ve uzun depolama süreleri ile diğerlerinden ayrılırlar. Bunlar, malları uzun süreler için stoklayıp, saklamakta kullanılırlar. (örneğin hammaddeler, kömür, tahıl depoları)

Geçiş deposu : Geçiş depoları, depoya giren malların çıkışa kadar geçen kısa süre içinde ayrılmalrı için kullanılırlar. Depo malları aynı veya belirli aralıklarla yüklenir ve boşaltılır. Depolama zamanı genellikle çok kısadır. (hava alanlarındaki veya tren istasyonlarındaki muhafaza depoları)

Tasnif deposu : Tasnif depoları malzeme akışı sırasında belli bir düzenlemenin ve ayırımın yapıldığı yerlerdir. Bu depoların çok kısa bir depolama süreleri vardır. Fazla miktardaki çeşitler söz konusu olduğunda bu tür depolar tam otomasyon için çok uygundur.

Satıh deposu : Daha önceleri kullanılmış olan en uygun depo sistemi alçak depolardır. Depolama işleminin komplike olmayışı, tesisin ucuza mal olması ve koridorların kolayca değiştirilebilmesi gibi olumlu özelliklere karşı, alçak depoların istenmeyen yönleri daha fazla ve önemlidir. Bunlar, depo mahallinin verimli kullanılmaması, malın depo zeminini tamamen kaplaması, sadece en üstte bulunan mal kümesi veya mal biriminin direkt olarak alınabilmesi, depolama işlemlerinin fazla zaman alması ve nihayet deponun otomatik düzenlere uygunluk göstermemesi gibidir.

Çok katlı depo : Çok katlı depolar üst üste düzenlenmiş satıh depoların oluşturduğu depolardır. Bu tür depolar depo taban alanının az olduğu durumlarda depo kapasitesini arttırmak amacıyla düşünülmüşlerdir. Transport için kullanılan yardımcı araçlar satıh depolarda kullanılanlar ile aynı olmakla birlikte, çok katlı depolarda asansör gibi düşey taşıyıcılar da önem kazanırlar.

Yüksek raflı depo : Yüksek raflı depolarda yükseklik 12 metreden fazladır. Yükseklikleri 30 metreyi aşarken genişlikleri 120 metreye ulaşabilen çok büyük kapasiteli depolar da inşa edilmiştir. Rafları depo duvarından oluşturulmuş veya serbest duran tipte olabilir.

Hava şişmeli depo : Hava şişmeli depolar bir pnömatik konstrüksiyon türünün ürünüdür. Bu balonsu yapılarda şişirme sonucu 0,01 – 0,03 bar arası bir basınç oluşur. Şişme yapı plastik veya PVC den yapılmıştır

Açık depo : Açık depolarda hava şartlarına karşı koruyucu üst kısım bulunmaz. Bu yüzden, bu tip depolarda ne tür depo malının teknik olarak korunabileceğinin bilinmesi gerekmektedir. Kapalı ve naylon ya da plastik ile paketlenmiş depo malları, maliyeti düşürme açısından açık depolarda depolanabilirler (İmrak ve Gerdemeli, 2006).

4.2.1.2 Dökme Mal Depoları

Dökme mallar, hacimsel ve belli bir şekil verilmemiş, paketlenmemiş olarak taşınan ve depolanan mallardır. Bunlar belirli bir şekli olmayan irili ufaklı parçalardan oluştuğu gibi sıvı hallerde de bulunabilirler. Dökme malların depolanmasında çeşitli kaplar, silolar, depolar, yığma alanları kullanılır.

Dökme mal depoları genelde açık hava veya yarı kapalı depo şeklinde inşa edilirler. Bunlar hava şartlarına karşı hassas olmayan kömür, demir filizi gibi malzemeler için kullanılırlar. Genellikle deponun bir tabanı bulunur. Bu gibi depolarda taşıma için genellikle ekskavatörler, raysız taşıyıcılar ve banth konveyörler kullanılır.

Bunker ve silo kavramı genelde birbirinin yerine kullanılırlar. Ancak ağır sanayi ve endüstride bunker terimi kullanılırken, gıda ve yem sanayinde silo terimi daha yaygındır. Silolar yüksekliğin genişliğe oranla çok büyük olduğu, yuvarlak ya da köşeli keside sahip olan baca biçimli muhafaza depolarıdır. Buna karşın bunkerler genişliğin yüksekliğe oranla çok daha büyük olduğu “bunker hücreleri” denilen bölümlere ayrılmış kapalı muhafaza depolarıdır. Bunker ve silolar; dökme mallar, sıvı mallar ve gazların saklanması ve depolanmasında kullanılırlar (İmrak ve Gerdemeli, 2006).

4.2.2 İşleyiş ve Niteliğine Göre Depo Türleri

Genel işleyiş ve niteliklerine göre depolar, “dağıtım merkezi” ve “işletme deposu” olarak ikiye ayrılmaktadırlar. Dağıtım merkezi, eşyaların muhafaza edildiği ve müşteri siparişlerine

göre hızlı, sık ve kapsamlı sevkiyatlara elverişli büyük hacimli depolardır. Bir dağıtım merkezindeki farklı özellikteki eşyaların sayısı fazlayken, çok sayıdaki siparişler için istenen miktarlar çok çeşitlilik gösterebilir. Bu durum karmaşık ve dolayısıyla maliyetli sipariş sürecine neden olacaktır. İşletme deposunun fonksiyonu ise; giriş-çıkış ambarları ve ara depolar olmak üzere hammadde, yan mamul veya tamamlanmış ürünleri, üretim sürecinde kullanılmak üzere ve/veya dağıtım öncesinde stoklamaktır. Ana tasarım kriteri depolama kapasitesi ve işletim maliyetleridir (Erdal ve Çancı, 2003).

4.3 Depolama Süreçleri

Genel hatlarıyla depoda yapılan işlemler şu şekilde sıralanabilir:

- Depolama alanını iş süreçlerine uygun üretken ve verimli hale getirmek,
- Gönderen veya üreticiden malları teslim almak,
- Malların depoya boşaltılması, stoklamak ve birleştirmek,
- Depo içerisinde forklift, raf ve paletlerden yararlanmak,
- Depo içerisinde bilişim (bilgisayar, iletişim ve bar kod vb.) teknolojilerinden yararlanmak,
- Malları depo içerisinde uygun bir şekilde istiflemek, raflamak ve saklamak,
- Depo içi ısı, nem, ses, ışık vb. risk faktörlerini asgari seviyede tutmak,
- Müşteri siparişlerine göre malların konsolidasyonunu yapmak,
- Sevkiyat öncesinde mallan ambalajlamak ve etiketlemek,
- Malları yükleme ve sevkiyat için hazır hale getirmek,
- Mallan taşıma türüne göre uygun araçlarla göndermek.

Depolama sisteminin temelinde malların taşıma aracına yüklenmesi veya boşaltılması malın depo içinde bir yerden bir yere taşınması ve sipariş hazırlama faaliyetlerini kapsayan hareket işlevi ve malın depoda belirli bir süre saklanması bekletilmesini içeren mala zaman faydası yaratan stoklama, saklama işlevinden söz edilebilir. Depolamada siparişlere uygun olarak malların depoya girmesi ve depodan da pazara kolaylıkla ulaşmasını sağlamak amacı vardır (Erdal ve Çancı, 2003).

4.3.1 Ürünleri Elleçleme Prensipleri ve Elleçleme Yöntemleri

Ürünlerin elleçlenmesi, bir depo sınırları içinde kısa mesafeli hareketlerin verimli olarak yürütülme problemidir. Ürünlerinin elleçlenmesinin dört boyutu vardır: hareket, zaman, miktar ve hacim. Hareket boyutu ürünlerin depoya girişi, çıkışı ve depo içi hareketlerinin

verimli bir şekilde yapılmasını ifade eder. Zaman boyutu depo içindeki ürünlerin doğru ve en kısa vakitte sevk alanına veya bekleyen araçlara taşınabilmesidir. Miktar boyutu depoda yapılan bütün işlemlerde belirleyicidir. Doğru hareket, doğru zamanda, doğru miktardaki ürün için yapılmalıdır. Miktar boyutunda oluşacak problemler doğru bilgi ile önlenabilir. Hacim boyutu ürün elleçlemesinde kullanılan raflar, forkliftler, konveyörler gibi bütün teçizatın verimli planlanmasıdır. Günümüzde optimum çözümün ortaya çıkartılması basit simulasyon programlarıyla mümkündür. Önemli olan doğru bilgi toplanması ve bunun depo yönetim programına işlenmesidir (Bilginer, 2002a).

Planlama Prensibi : Toplamda en iyi işletme performansının sağlanması için ürün elleçleme ve depolama fonksiyonlarının birlikte planlanması.

Sistemler Prensibi : Depoda yerine getirilen bütün işlemlerin birbiriyle entegre edilmesi.

Ürünlerin Akışı Prensibi : Ürünlerin depoda fiziki akışının en verimli şekilde planlanması.

Basitleştirme Prensibi : Ürünlerin elleçlenmesinde gereksiz hareketlerin ve/veya teçizatın azaltılması, ortadan kaldırılması veya birleştirilmesi.

Yerçekimi Prensibi : Uygulanabilen her yerde ürünlerin hareketi için yerçekiminden istifade etme.

Hacim Kullanılabilirliği Prensibi : Depo hacminin optimum değerlendirilmesi.

Ürün Boyutu Prensibi : Elleçlenen ürünün boyutlarının, ağırlığının veya miktarının artırılması veya pazarlama faaliyetleri ile bu tür ürünlere yoğunlaştırılması.

Mekanizasyon Prensibi : İşlemlerin mekanikleştirilmesi.

Otomasyon Prensibi : Sadece otomasyonu uygulanabilir kılacak mal debisi ve standartlığı ve zamana bağlı düzeni olan işlemlerde otomasyondan yararlanmak. (robotlar, konveyörler, magic tube vs.)

Techizat Seçimi Prensibi : Techizat elleçlenecek ürünlere ve kullanılacak metodlara göre seçilmelidir ve teknik konuda en tecrübeli olan sahadaki son kullanıcının fikri alınmalıdır.

Standartlaşma Prensibi : Elleçleme metodlarının ve forklift gibi elleçleme teçizatının tip ve boyutlarının standartlaştırılması.

Uyumluluk Prensibi : Özel yapım teçizatın gerekli olmadığı bütün hallerde, elleçleme

metodları ve techizatının en geniş yelpazede ki işlemleri ve uygulamaları gerçekleştirebilecek şekilde seçimi.

Deadweight Prensibi : Mobil elleçleme techizatının (forkliftler vb) ağırlığının taşıyacağı yüklerin ağırlığına oranının azaltılması.

Kullanılma Oranı Prensibi : Elleçleme techizatı ve iş gücünün optimum kullanımı için planlama.

Bakım Prensibi : Bütün elleçleme techizatı için düzenli bakım prosedürü planlanmalı ve uyulmalıdır.

Eskime Prensibi : Daha modern elleçleme techizatı ve metodları ortaya çıktığında eskilerini satıp yenilerini almak genellikle kendini amorti edecek ve rekabet gücünü arttıracaktır.

Kontrol Prensibi : Ürün elleçlemesi depo faaliyetlerinin odak noktasıdır. Burada sistemdeki problemler deponun problemi olacaktır, iyileştirmeler ise deponun iyileştirmeleridir.

Kapasite Prensibi : Kapasiteyi arttıracak ve esneklik getirecek elleçleme techizatı kullanılmalıdır.

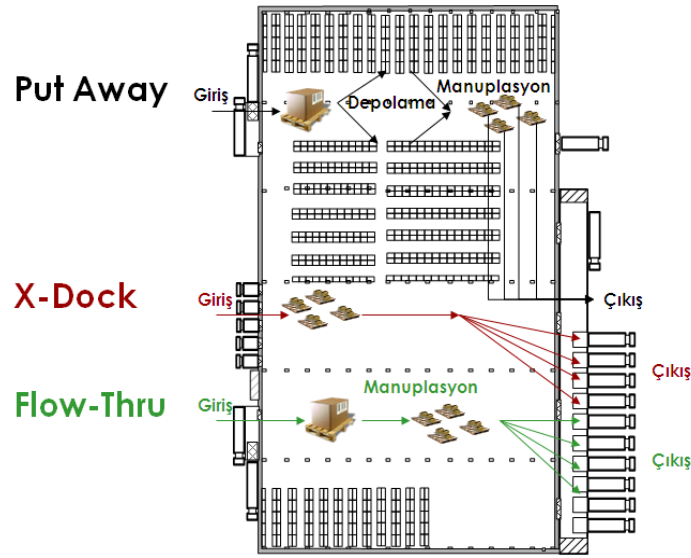
Performans Prensibi : Elleçlenen mal başına maliyet hesaplanmalıdır.

Güvenlik Prensibi : Güvenli elleçleme için gerekli ortamın oluşturulması

Elleçleme yöntemleri aşağıdaki gibi gruplandırılabilir (Şekil 4.2).

X-Dock : Malzemeler gönderilecekleri noktalara göre sipariş bazında farklı ambalajlar içine hazır şekilde depoya gönderilir. Malzemeler depoda en kısa sürede hiçbir detay elleçlemeye tabi tutulmadan sevk edilir. Depo mekânının en ekonomik ve kısa süre ile kullanıldığı yöntemdir. Bu yöntemle elleçlenecek malzemelere göre inşa edilecek depoda taban alanının büyüklüğü, rampa sayısının ve elleçleme ekipmanlarının fazlalığı en önemli etkenlerdir.

Flow-Thru : Malzemeler depoya ürün bazlı ambalajlama ile gönderilir. Malzemeler depoda hemen sevkiyat noktalarının ihtiyaçlarına göre paylaştırılarak sevk edilir. Depo mekânda kısa süreli kullanımla beraber taban alana en çok ihtiyaç duyulan yöntemdir. Bu yöntemle elleçlenecek malzemelere göre inşa edilecek depoda da taban alanının büyüklüğü, rampa sayısının ve elleçleme ekipmanlarının fazlalığı en önemli etkenlerdir.



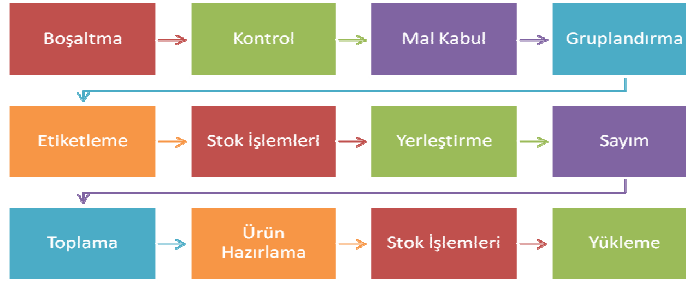
Şekil 4.2 Elleçleme yöntemleri (Kumuk, 2005b).

Put Away : Malzemeler depoya ürün bazlı ambalajlama ile gönderilir. Malzemeler depoda raf adreslerine kaldırılır. Siparişlere göre ürünler istenilen miktarlarda toplanır. Uzun süreli ürün muhafazası söz konusu olduğu için yükseklik kullanım olanakları çok önemlidir. Yüksek mekânlarda hızlı elleçleme yapabilecek ekipmanlarının fazlalığı ve ürün toplamada, ayıklamada kullanılacak otomasyonlar en önemli etkenlerdir (Kumuk, 2005b).

4.3.2 Depo İş Süreçleri

Bir depoyu karakterize ederken üç farklı bakış açısından bahsedilebilir: iş süreçleri, kaynaklar ve organizasyon. Depoya ulaşan ürünler ardından “iş süreçleri” denilen birtakım adımlardan geçmektedir (Şekil 4.3). “Kaynaklar” bütün varlıkları (bir depoyu işletmek için gerekli olan ekipman ve personeli) ifade etmektedir. “Organizasyon” ise sistemi çalıştırmak için kullanılan tüm planlama ve kontrol işlemlerini içermektedir (Rouwenhorst vd., 1999).

İyi bir depo yönetiminin sağlanabilmesi için bütün bu alt süreçlerin bir zincir oluşturduğu gözönünde bulundurulmalıdır. Dolayısıyla bir süreçteki aksaklık diğerlerine yansiyacak, depo yönetimi ve depo içerisindeki eşya hareketlerinde bir kaos yaşanacaktır. Süreç entegrasyonu ile gerçekleştirilen depolama fonksiyonu zaman, yer, insan, malzeme ve ekonomi açısından işletmeye büyük kazançlar sağlayacaktır.



Şekil 4.3 Depo iş akışı

4.3.2.1 Mal Kabul

Depoya ulaşan bir parçanın karşılaştığı ilk süreçtir. Ürünler depoya kamyonlarla veya dâhili araçlarla getirilir. Bu adımda ürünler kontrol edilebilir veya biçimleri değiştirilebilir ya da bir sonraki adım için bekletilir (Rouwenhorst vd., 1999). Mal kabulü; depo içerisine giren tüm materyallerin sistemli bir şekilde kabulünde, sipariş edilen materyallerin miktar ve kalite açısından güvence altına alınmasında ve materyalleri depolamaya ve bunlara gereksinimi olan diğer organizasyonel fonksiyonlara dağıtımında söz konusu olan faaliyetlerin toplamıdır (Frazelle ve Apple, 1994).

Mal kabul sisteminin temel amaçları şu şekildedir:

- Taşıyıcıları emniyetli ve verimli bir şekilde boşaltma
- Kabulleri zamanında ve hatasız olarak işleme
- Faaliyetleri ve kayıtları doğru bir şekilde sürdürme
- Kabullerin sonraki kullanımı için uygun yerlere hızlı dağıtım
- Siparişleri alır almaz materyallere mümkün olan en kısa zamanda ulaşma

4.3.2.2 Yerleştirme

İkinci olarak dikkate alınması gereken nokta, ürünleri onlara özgü karakteristiklerine göre konumlandırılmasıdır. Bir depolama planında düşünülmesi gereken en önemli ürün değişkenleri ürünün miktarı, ağırlığı ve depolama ihtiyaçlarıdır. Ürün miktarı veya hızı depo planını işleten daha büyük öneme sahip faktördür. Yüksek hacimli ürün depoda hareket mesafesini minimize edecek şekilde konumlandırılmalıdır. Benzer biçimde, bir depo planı ürünün ağırlığını ve özel karakteristiklerini de gözönünde bulundurmalıdır. Nispeten ağır parçalar kaldırmayı en aza indirmek için depolama alanlarının alçak olan yerlerine atanmalıdır (Bowersox vd., 2002).

Direkt yerleştirme sistemlerinde, faaliyetlerin uygulanma ve denetlenmesi ortadan kalkmaktadır. Bundan dolayı bu operasyonlarla ilişkilendirilen zaman, yer ve işgücü elimine edilebilir. Araçlar kamyon boşaltmanın çift yönlü amacına hizmet ederler ve ürün yerleştirme direkt yerleştirmenin gerçekleştirilmesini kolaylaştırır. En gelişmiş lojistik operasyonları depoya otomatik direkt yerleştirme ile karakterize edilmektedir. Direkt yerleştirmeyi kolaylaştıran malzeme taşıma teknolojileri silindir yataklı treyleri ve daha uzun yapılabilen konveyörleri kapsamaktadır (Frazelle ve Apple, 1994).

4.3.2.3 Depolama

Depoya koyma yani depolama alt süreci, bekleyen bir talep söz konusu olduğunda malın fiziksel olarak kontrol altına tutulması, zaptedilmesidir. Depolama şekli envanterdeki parçaların boyut ve miktarına, bir ürünün veya konteynerin taşıma özelliklerine bağlıdır (Frazelle ve Apple, 1994).

Tipik bir depo hareketli veya belli bir periyoda yayılmış ürün depolama alternatiflerinin kombinasyonu ile meşgul olmaktadır. Müşterilere direkt olarak hizmet veren depolar genellikle hareketli kısa dönemli depolama üzerine odaklanır. Buna karşılık spekülatif yani tahmine dayalı, sezonsal ve bir geçmişliği söz konusu olan envanter için depolar “extended storage” olarak adlandırılan belli bir periyoda yayılmış depolama şeklini kullanırlar.

Hareketli depolama : Envanterin hızı ne olursa olsun, çoğu ürünlerin mümkün olan en kısa süre zarfında stokta tutulması gerekmektedir. Mal besleme bazlı depolama hareketli depolama ile ilgilidir. Hareketli depolama, hizmet alanının periyodik taleplerini karşılamak için yeterli envanter sağlamalıdır. Hareketli depolama ihtiyacı genellikle, nakliye ya da depo içerisindeki taşıma hareketlerinin tasarruf derecesinin sağlanmasında kapasiteyle ilişkilidir. Hareketli depolamada, materyalleri depo içerisinde taşıma prosesleri ve teknolojileri hızlı hareket ve esnekliğe odaklanmayı gerektirir.

Periyoda yayılmış depolama : Belli bir periyoda yayılmış olarak yapılan depolama oldukça yanlış ve yanıltıcı bir dönemdir. Müşteri ihtiyacının geri beslenmesini aşırı miktarda gerektiren envanterle ilgilidir. Bazı özel durumlarda depolama, müşteriye yapılacak gönderinin birkaç ay önceden yapılmasını gerektirebilmektedir. Hızlı erişim ihtiyacı ile maksimum yer kullanımına ilişkin malzeme taşıma proseslerini ve teknolojilerini kullanır. Bir depo periyoda yayılmış depolama şeklini bazı diğer sebepler için de kullanabilir. Sezonsal parçalar gibi bazı ürünler talebi bekletmek veya zamana bağlı tedariki dağıtmak için

depolamayı gerektirmektedir. Depolama süresinin bir periyoda yayılarak uzatılmasında diğer sebepler düzensiz talep gören parçalar, ürün iyileştirme, tahmine dayalı satınalma ve iskontolar olabilir (Bowersox vd., 2002).

4.3.2.4 Mal Besleme

“Replenishment” olarak nitelendirilen mal besleme süreci, yeniden doldurmanın daha doğrusu yeniden stoklamanın yapıldığı faaliyetler bütünüdür. Bu alt süreç, toplama gözlerinde ürünün belirli bir limitin altına düşmesi durumunda ortaya çıkan bir süreçtir. Bu süreçte, ürün koli toplama gözlerinden, adetsel gözlerdeki azalma durumuna göre, belirlenen adete uygun olarak tam koli veya adet olarak hareket görür. Bu işlem haricinde ayrıca, bir işletmenin satışlarında sezonsallık söz konusuysa, ürünler sezonsallığını tamamlaması durumunda ise A grubu lokasyonlarından duruma göre B veya C lokasyonlarına hareket edeceklerdir. A, B ve C lokasyonları da ABC Analizi denilen bir yöntemle stokların sınıflandırılması sonucu oluşan bir yerleşim şeklidir. Bu konuya ilerleyen bölümlerde değinilecektir.

4.3.2.5 Mal Toplama

Sipariş toplama, belirli bir talebi karşılamak amacıyla parçaları depolandığı yerlerden çıkarma sürecidir. Müşteriyi esas alan, müşteriye göre hareket eden temel bir depo hizmetidir ve depo tasarımlarıyla ilişkili bir fonksiyondur (Frazelle ve Apple, 1994). Sipariş/mal toplama manuel veya kısmen otomatik olarak yapılabilir. Toplanan malların sırasıyla ayıklama ve konsolidasyon proseslerine taşınması söz konusu olabilir (Rouwenhorst vd., 1999).

Deponun verimlilik açısından gelişiminde sipariş toplama yüksek önceliğe sahiptir. Sipariş toplama genel bir depoda en fazla maliyetin söz konusu olduğu bir faaliyettir. Bir depodaki bütün işletim maliyetlerinin %63’ünü sipariş toplama oluşturmaktadır. Sipariş toplama, yönetilmesi gitgide zorlaşan bir faaliyettir. Mikro pazarlama ve büyük marka stratejileri, JIT, çevrim süresinin azaltılması, hızlı cevap ve yeni pazarlama stratejileri gibi yeni işletim programlarından hareketle bu zorluk ortadan kaldırılmaktadır (Frazelle ve Apple, 1994).

4.3.2.6 Ayıklama

Ayıklama bazı karakteristiklerin baz alınmasıyla depoya gelen malzemelerin ve parçaların sınıflandırılmasıdır. Etkin bir yerleştirme ve depolama için gelen materyallerin ayıklanması gerekmektedir. Bölge bazında toplama ve lokasyona göre sıralama sipariş toplama

verimliliğini arttırmada etkili stratejilerdir. Bu nedenle deponun bölümlere ayrılması ve lokasyonların sıralanması ile yerleştirme yapılarak gelen materyaller ayıklanabilir.

Ayıklama sistemleri kutu, parça, taşıma aracı gibi materyalleri müşteri, alış-varış noktası, mağaza gibi benzer özelliklere göre biraraya getirmek için kullanılmaktadır. Aynı materyaller doğru bir şekilde özdeşleştirilir ve aynı lokasyona taşınır. Bir ayıklama sisteminin bileşenleri; taşıma sistemleri, döndürme mekanizmaları, tanımlama/iletişim sistemleri ve toplama araçlarıdır (Frazelle ve Apple, 1994).

4.3.2.7 Konsolidasyon

Konsolidasyon kavramı, depo yönetiminde aynı müşteri veya güzergâha ait olan malların gruplandırılmasını tanımlamaktadır. Ayrıca konsolidasyon, bir şirketin farklı kanallardan gelen çeşitli ürünleri, merkezi bir depoya yerleştirmesi ve daha sonrasındaki dağıtım için de birleştirmesini ifade etmektedir. Kalite kontrol testinden geçen eşyalar, hem depo içerisindeki taşınmalarında hem de nakliye sırasında karşılaşılabilecekleri risklerden korunmak için ambalajlanırlar. Ambalajlama işleminden sonra benzer ürünler bir arada depolanır ve farklı müşterilere göre konsolide edilerek dağıtımına hazır hale getirilir (Erdal ve Çancı, 2003).

Konsolidasyonda depo, materyalleri müşteri gibi belirli bir hedefe yapılan geniş tek bir yüklemeyle birleştirilmiş kaynakların birinden almaktadır. Sipariş birleştirme işlemi olan konsolidasyonun ekonomik yararı, yükleme ölçek ekonomilerini artırmaya ilişkin depo kapasitesini kullanarak taşıma maliyetlerini minimize etmektir. Mümkün olan en düşük nakliye ücret oranını gerçekleştirme, zamanında ve kontrollü dağıtım ve müşterinin mal kabul alanındaki indirgenmiş tıkanıklık konsolidasyonun sağladığı yararlarıdır (Bowersox vd., 2002).

4.3.2.8 Yükleme ve Sevkiyat

Siparişler kontrol edildikten ve paketlenildikten sonra kamyonlara, trenlere ve diğer taşıma araçlarına yüklenmektedir. Çıkış ve yükleme, depodan çıkışı planlanan ürünlerin taşıma araçlarına palet, mukavva kutu, varil vb. taşıma üniteleriyle yerleştirilmesidir.

Sevkiyat alt süreci, sipariş doğrulama ve taşıma ekipmanının yüklenmesinden oluşmaktadır. Mal kabulüne benzer olarak firmalar ürünleri bulunduğu yerden taşıma araçlarına hareket ettirmek için konveyör veya lift truck gibi yüklenecek materyalleri taşıyan ekipman kullanabilmektedir. Mal kabulüne bağlı olarak depo sevkiyatı da ürün karışımı hareketlerinin

oldukça düşük seviyede olmasına olanak veren bir hale getirilmelidir. Yükleme ve dağıtım sonrasında yapılacak olan boşaltma eylemini kolaylaştırmak için birçok müşteri, tedarikçilerin bir ünite içerisinde ürün kombinasyonu yapmalarını istemektedir (Bowersox vd., 2002).

Ambalajlama ve sevkiyat aşağıdaki görevleri içermektedir:

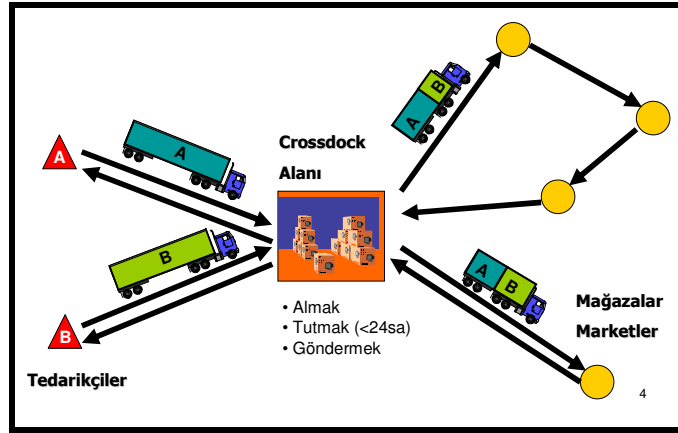
- Siparişlerin eksiksizliğine ve tamamlılığına ilişkin kontrolü
- Konteynere uygun sevkiyat yapılması için malın ambalajlanması
- Paketleme listesini, adres etiketini ve yükleme faturasını içeren sevkiyat dökümanlarının hazırlanması
- Sevkiyat ücretlendirmesini belirlemek için siparişlerin tartılması
- Fiziksel dağıtım taşıyıcılar ile siparişlerin toplanması
- Kamyonları yükleme

4.3.2.9 Çapraz Sevkiyat

Çapraz sevkiyat kavramı literatürde genellikle “Crossdocking” olarak geçmektedir. Crossdocking sisteminin ortaya attığı fikir, taşınacak ürünleri gelen römorklardan giden römorklara arada depolama yapmadan transfer etmektir (Şekil 4.4).

Depolamanın ana fonksiyonları olan tedarik, depolama, sipariş toplama ve sevkiyattan özellikle depolama ve sipariş toplama fonksiyonlarının maliyetleri yüksektir. Depolamada envanter bulundurma maliyetleri, sipariş toplamada ise gerektirdiği yoğun çalışmalar sonucu ortaya çıkan yüksek maliyetler söz konusudur. Crossdocking bu fonksiyonlardan temin etme ve gönderme fonksiyonlarının devam etmesini sağlarken depolama ve sipariş toplama fonksiyonlarını elimine eden bir lojistik tekniğidir. Crossdock sistemiyle göndermeler 24 saatten az bir zamanda; hatta bazen bir saatten az bir zamanda gerçekleştirilebilmektedir.

Crossdocking aslında kamyonların sıralanmış, diğer ürünlerle birleştirilmiş ve outbound (fiziksel dağıtım) kamyonlarına yüklenmiş mallarla depoya ulaştırıldığı bir taşıma olanağı olarak nitelendirilebilir. Outbound kamyonları bir imalat sitesine, indirimli perakende satış yerlerine veya mevcut uygulamaya dayanarak başka bir yere yönlendirilir (Gue, 2001).



Şekil 4.4 Çapraz sevkiyat (Ertek, 2005).

Kısacası crossdocking sistemi bitmiş bir ürünün üreticiden alınıp ön kapıdan (inbound kapısı) dağıtıcı ambarına alınması, gerekli etiketleme, paletleme ve sıralama işlemlerinin yapılması sonucu outbound kapısında crossdocking kamyonlarına yüklenerek müşteriye gönderilmesinden ibarettir (Ertek, 2005).

4.4 Depo Yönetimi

Depo yönetiminin başarılı bir şekilde gerçekleştirilmesi, farklı müşteri ihtiyaçlarının, depo alanı kullanımının, stok düzeyi yönetiminin, tedarik zinciri yönetiminin, yüksek depo ve dağıtım maliyetlerinin, yeni bilgi teknolojilerinin doğru bir şekilde gerçekleştirilmesine bağlıdır.

Depo yönetimde söz konusu depolama operasyonları değer ekleme, müşteri servisi merkezinde konumlanmıştır. Depolar malların üstüste dizildiği ve giriş çıkışının yapıldığı yerler değildir. Teknoloji alanındaki gelişmelerden en çok nasibini alan lojistik faaliyetleridir. Son yıllardaki teknolojik gelişmeler depoların daha verimli bir şekilde kullanılmasını ve dolayısıyla envanter masraflarının büyük oranda azalmasını sağlamıştır. Örneğin, gelişen teknolojiyle birlikte bilgisayar ortamında stok takibi yapılabilmektedir. Buna benzer metodlar kullanılarak böylece, etkin bir depo yönetim sistemi ile deponun yönetilmesi mümkün olmaktadır.

Depoların yönetimine ilişkin özel bir öneride bulunmak doğru değildir, çünkü her durumun kendine özgü yöntemleri vardır. Ayrıca organizasyonların çeşitliliği de önemli bir etkidir. Gereksinimleri farklı olduğundan dolayı, bazen merkezî büyük bir depo, bazen bir dizi küçük depolar, bazen tek bir küçük depo, bazen de özel amaçlar için kullanılan tank, metal kap gibi

bir donanım gerekebilir (Sharp,2000).

Depo yönetiminde temel amaçlar şunlardır:

- En Az Alan/Hacım
- En Fazla Depolama
- Talepleri Hızla Karşılama
- En Az Fire
- Etkin Güvenlik
- Veri Güvenilirliği
- En Az Hatalı Sevkiyat

4.5 Depo Tasarım Metodolojisi

İdeal depo tasarımı, dikey ürün hareketi gerekliliğini elimine eden tek katlı bir yapı binasıdır. Bir kattan diğerine ürün taşımak için elevatör ve konveyör gibi dikey taşıma cihazlarının kullanılması zaman, enerji ve genellikle taşımada darboğazlar yaratır. Bu nedenle, özellikle pahalı ve kısıtlı arsaların bulunduğu merkezi işlerin olduğu bölgelerde bu durum her zaman olası değildir ve malzeme taşımayı kolaylaştırmak için genel ilke olarak depolar, tek katlı operasyonlara uygun tasarlanmış olmalıdır (Bowersox vd., 2002).

Depo tasarımı binanın her yanında devamlı direkt malzeme akışını kolaylaştıracak nitelikte olmalıdır. İster çapraz sevkiyat ister depo içerisine ürün hareketi söz konusu olsun doğru olan tasarım şekli budur. Bunun anlamı da şudur; ürünün binanın bir ucunda mal kabulü yapıp, gerekiyorsa eğer ortada stoklanmalı ve bir diğer uçtan sevk edilmelidir.

Bir depo tasarımı sürecinde birbirini takip eden aşamalar söz konusudur: konsept, veri toplama, fonksiyonel tanımlamalar, teknik özellikler, araçların ve ekipmanın seçimi, yerleşim planı, planlama ve kontrol politikalarının seçimi. Bu aşamalara ilişkin kararlar stratejik, taktik ve operasyonel düzeyde konumlandırılabilir. Örneğin proses akışını ve otomasyon derecesi ile ilgili kararlar fonksiyonel olmak üzere kısmen de teknik özelliklerin söz konusu olduğu ve bir stratejik yapıya ait kararlardır. Depolama sistemlerinin seçimi bir stratejik karardır. Ancak bu sistemlerinin boyutları ve yerleşim planlaması taktik kararlardır. Detaylandırılmış kontrol politikaları ise operasyonel düzeye aittir. Uygulama aşaması gibi kavramsal ve veri toplama aşaması da bu konu kapsamının ötesindedir. Birçok karar birbiriyle ilişkilidir. Yüksek düzeyde seçilmiş çözümler düşük düzeyli tasarım problemleri için söz konusu kısıtlamaları sağlamak ve bahsedilen hiyerarşik yapı kararların çevrenini (uzun dönem, orta süreli dönem,

kısa dönem) yansıtmaktadır.

İdeal tasarı metodu global bir optimuma ulaşmak amacı ile aynı tasarım düzeyindeki problemleri toplamakta ve çeşitli alt problemleri eş zamanlı bir şekilde optimize ederek bir çözüm sağlamaktadır. Alt optimal çözümlerden kaçınmak açısından alt problemler arasındaki ilişkilerin dikkate alınması önemlidir (Rouwenhorst vd., 1999).

4.5.1 Depo Tasarım Problemleri

Bir depo tasarım problemi, sıralı optimizasyon global bir şekilde optimum çözümü garantilemediğinde tutarlı olmak adına ve kararların uyumlu bir küme oluşturmasını sağlamak için tanımlanır (Şekil 4.5).



Şekil 4.5 Depo tasarımı problemleri (Tanyaş, 2007)

4.5.1.1 Stratejik Düzey

Stratejik düzeyde uzun süreli bir etkiye sahip olan kararlar gözönüne alınmaktadır. Bu düzeydeki çoğu kararlar büyük yatırımları kapsamaktadır. İki grup söz konusudur: proses akışına ilişkin kararlar ve depolama sistemlerinin seçimine ilişkin kararlar.

İlk problem teknik kapasiteleri içermektedir. Depolama ünitesi, depolama sistemi ve ekipman ürünlere, siparişlere uygun olmalı ve birbiriyle çatışmamalıdır. Bu problem proses akışı ve depolama sistemleri tiplerinin seçiminin her ikisiyle de ilgilidir. Bu problemin girdisi ürünlerin ve siparişlerin karakteristikleridir. Problemin çıktısı hangi sistem bileşimlerinin ürünlerin teknik olarak taşınması kabiliyetini gerçekleştirdiğini belirlemekte ve performans kısıtlamaları ile karşılaşmaktadır.

İkinci depo tasarım problemi ise ekonomik açıdan proses akış tasarımı ve depo sistemlerinin seçimi üzerine odaklanmıştır. Yatırım maliyetini ve operasyonel maliyetleri minimize etmek amacıyla bir önceki kısımda belirlenen sistem bileşimlerinin arasında bir optimizasyon sağlamaktadır (Rouwenhorst vd., 1999).

4.5.1.2 Taktik Düzey

Taktik düzeydeki tasarım orta süreli kararları içermektedir. Stratejik kararların sonuçlarına dayanarak gerçekleştirilmektedir. Taktik kararlar stratejik kararlardan daha az bir etkiye sahiptir. Taktik kararlar genel olarak kaynakların boyutu (depolama sistemlerinin büyüklüğü ve çalışan sayısı), yerleşim planının belirlenmesi ve organizasyonel sorunlar ile ilgilidir. Taktik düzeydeki problem kümeleri şunları içermektedir: (Rouwenhorst vd., 1999)

- Toplama alanlarının ve ABC alanlarının boyutu, mal besleme politikalarının belirlenmesi, yığın büyüklükleri, genel depolama kavramı (rasgele, atanmış, sınıf bazlı) seçimi ile ilgili organizasyonel problemler,
- İleri ve ayırım bölgelerini içeren depolama sistemlerinin boyutlarının belirlenmesi,
- Dok alanlarının belirlenmesi,
- Malzeme taşıma ekipman miktarının belirlenmesi,
- Bütün sistemin yerleşiminin kurulması,

4.5.1.3 Operasyonel Düzey

Operasyonel düzeyde, süreçler stratejik ve taktik kararlar ile oluşturulan kısıtlar dâhilinde daha yüksek düzeylerde gerçekleştirilmelidir. Çünkü farklı süreçler arasındaki arayüzler stratejik ve taktik düzeydeki problemlerin içerisinde ele alınmaktadır. Bu demektir ki, operasyonel düzey politikaları daha az etkileşim halindedir. Bu nedenle birbirinden bağımsız bir şekilde analiz edilebilirler. Bu düzeydeki temel kararlar insanların ve ekipmanın atanması ve kontrolü ile ilgilidir. Operasyonel düzeydeki depolama sürecine ilişkin kararlar şöyledir:

- Personele replenishment görevlerinin atanması
- Gelen ürünlerin taktik düzeyde belirlenen genel depolama görüşüne göre boş depolama lokasyonlarına yerleşimi.
- Bu düzeyde sipariş toplama sürecine ilişkin kararlar
- Taktik düzeyde belirlenen yığın büyüklükleri ile satırda yığın düzenleme veya sipariş

sıralılığın korunması,

- Sipariş toplayıcılarına toplama ile ilgili görevlerin atanması,
- Her sipariş başına toplamaların sıralılığının korunması,
- Boş sipariş toplama ekipmanının ikame noktasının seçimi,
- Ürünlerin ayıklama kanallarına atanması (Rouwenhorst vd., 1999).

4.5.2 Depo Düzen ve Tasarım Amaçları

Küçük Kapasite Kullanımı : Depo düzeninin ana amacı depo kübik kapasitesinin kullanımının maksimizasyonudur. Hızlı hareket eden mallar için rahat ulaşım sağlanması için koridorların geniş olması, yavaş hareket eden mallar için dar koridorlar ve yüksek raf sistemleri kullanılması gereklidir.

Koruma : Depolama planı çeşitli mal gruplarını birbirinden ayırmalıdır. Öncelikle patlayıcı, yanıcı ve oksidize olabilecek tehlikeli mallar, diğer mallardan ayrılmalıdır. Yüksek değerli ve özellikle ufak boyuttaki malların korunması için bu mallar için de belirli güvenlik sistemlerine sahip ve kolay ulaşılamayan özel bir alan yapılmalıdır. Belirli ısıtma ve soğutma gerektiren ürünlerin depolama stratejisinde belirtilmelidir. Depo çalışanları hafif ve kırılabilir ürünlerin üzerine ağır mallar koymamaları için uyarılmalıdır. Depo yönetim sisteminde de bu durum planlanarak açık alanda hafif malın üstüne daha ağır mal istiflenmesi engellenmelidir.

Verimlilik : Dizayn verimliliğinin iki boyutu vardır. Depo hacminin verimli kullanımı ve depodaki insan gücü ve elleçleme masraflarının minimize edilmesi için depolama stratejisi belirlenmesi. Hızlı hareket eden ve az depolanan ürünler en rahat erişilebilir alanda depolanmalıdır. Büyük ve çok hacimli mallar elleçleme zamanının en aza indirilebilmesi için sevk alanına en yakın bölgeye konulmalıdır.

Mekanize Sistemler : Mekanize sistemler her depo için çözüm olmasa da, standart işlemlerin yapıldığı depolarda verimi önemli ölçüde arttırabilir. Otomasyona karar verip yatırım yapmadan önce bütün riskleri göz önüne alan çok dikkatli bir planlama yapılmalıdır. Bu riskler içinde hızlı teknolojik değişimlerden doğacak eskime payı, pazardaki değişimlerden etkilenecek müşteri kaybı artması ve bu büyük yatırımın kendini amorti etme sınırı yer alır. Planlama safhasında ayrıca operasyonel bir analiz de yapılmalıdır. Mekanize sistemler, elleçlenecek ürünler düzgün şekilli ve kolayca elleçlenebilecek standartlıkta olduklarında, sipariş toplama toplam işin yarısı kadarını oluşturduğunda, ve ürünlerin elleçlenme hacmi yüksek ve düzgün akışlı olduğunda iş hacminde ani iniş çıkışlar yaşanmadığında en iyi

sonucu verir. Ürüne göre uygun sistem seçimi yapılmaz ise, yıllarca atıl kalacak bir sistem satın alındığını öğrenmek hiç de hoş bir tecrübe değildir.

Üretkenlik : Firma deponun hayata geçme aşamasında gerekli kararları aldıktan sonra günlük işlemleri olurlarına bırakmamalıdır. Günlük işler en ince ayrıntısına kadar günlük operasyonlara karışılmadan gözetlenmelidir. Gözetleme metodları değişmekle beraber, firma üretkenliğini optimize edebilmek için kendi maliyetleri ve operasyonları için amaç ve standartlar belirlemelidir. Şirket üretkenliğini attırarak kaynak kullanımını, nakit akışını, karını, yatırımlarının getirisini arttırabilir ve müşterilerine daha iyi hizmet sunabilir. Bir üretkenlik programına geçilmesi için depo operasyonları fonksiyonel kısımlara ayrılmalıdır. Her kısmın üretkenliği, kullanım oranı ve performansı; iş gücünde, ekipmanda ve tesislerde iyileştirmelere odaklanarak ve belirlenecek standartlarla karşılaştırarak incelenmelidir.

4.5.3 Tasarıma İlişkin Analiz

Depoların en iyi şekilde tasarlanması ve işletilmesi için belirli bilgilere ve bunların analizine ihtiyaç vardır. Bu analizler kısaca şunlardır:

Ürün özellikleri : Ürün özellikleri ürünün şekli ve boyutu hakkındaki özellikleridir. Bu özellikler ürünün depolama metodu ve yerini belirler. Ürün özellikleri ve yapılacak işleme göre kullanılacak ekipman da değişir. Bütün ürünlerin SKU (Stock Keeping Unit) bazında sınıflandırılması ve onlara özgü depolama ve elleçleme stratejileri belirlenmesi analitik depo performans arttırımında ilk adımdır.

Stok profili : İkinci adımda her ürün grubu için stok profili hazırlanır. Bu profil her grup için ortalama stok miktarı ve min-max stok miktarını içerir. Bu stok miktarı ayrıca batch adetine göre de gruplandırılır. Burada batch adeti ürünlerin her elleçlenişindeki palet/koli sayısını ifade etmektedir. Stok karakterlerinin bilinmesi sayesinde sezonsal stok miktarı değişimlerinden yararlanılma imkanı doğar.

Hareket Analizi : Depolarda 80–20 hareket hızı kuralı genellikle görülmektedir. Depodaki malların %20'si toplam hareketin %80'ini gerçekleştirirler. Her ürün grubu SKU için hızlı, orta, yavaş hareket eden mallar olarak sınıflandırılır. Bu sayede ürünün nerede depolanması gerektiği ve sipariş toplama yerinin belirlenmesi sağlanır.

Sipariş Özellikleri : Sipariş toplama, kontrol etme, paketlenme depoda en çok insan gücünün kullanıldığı ve en çok zaman alan işlemlerdir. Siparişler çeşitli parametrelere göre farklılıklar

gösterirler ve bunların analiziyle hangi stratejiyle bu işlemlerin yürütüleceği ortaya çıkar.

Kabul ve Sevk Özellikleri : Bu özelliklerin analizi ile giriş çıkış kapısı sayısı ve gerekli alan hesaplanabilir. Bu özellikler gelen-giden araç sayısı ve özellikleri, sevk sayısı, ürün kombinasyon özellikleri, palet, koli sayısı ve evrak özelliklerini içerir.

İade Analizi : İade sebeplerinin incelenmesi; yanlış gönderme, hasar, gecikmeli sevkiyatlar vs. problemleri ortadan kaldırıcı hareketlerin yapılmasına olanak sağlar.

Bilgi ve Evrak Akışı : Hiç bir işlem insanlar arası bilgi akışı olmadan verimli bir şekilde işleyemez. Evrak akışı incelenerek gereksiz bütün yazılı evrak akışı engellenmelidir ve belirli evrakların birleştirilmesi sağlanmalıdır. Günümüz şartlarında yazılı evrakların mümkün olduğunca ortadan kaldırılması gerekmektedir. Bilgi akışının ve hata kontrol mekanizmalarının elektronik ortamda planlanması ve uygulanması gerekmektedir. Bunun için de depo yönetim sistemleri gerekli yönlendirmeyi sağlamalıdır (Bilginer, 2002d).

4.5.4 Depo Tasarım Planı

Bir depo taslağı üzerinde kesin karar vermeden aşağıdaki unsurlar gözönüne alınmalıdır.

- Depolanacak malın ağırlığı ve hacmi
- Sekiz saatlik çalışma süresince akan mal miktarı
- Depolanacak malın depoya taşınması
- Depolanan mal ile birlikte muhafaza edilecek evraklar
- Tarih akışının düzenlenmesi
- En uygun raf taşıyıcısı tipi ve ölçüleri
- Depolanacak miktar
- Raflardan tek bir malın alınması
- Gerekli yardımcı araçlar
- Depolanacak malın önemli özellikleri (kırılma, parlama ve patlama)
- Tartma ve sayma gibi işlemler
- Malların depodan taşınması
- Yangından korunma talimatnameleri
- Otomatikleştirme (İmrak, Gerdemeli, 2006).

Alternatiflerin yaratılması profesyonellik gerektiren bir konudur. Depo içindeki yer, ekipman ve personel kullanımı gibi konuların planlanarak alternatiflerin oluşturulması gerekmektedir

bu esnada dikkat edilecek hususlar şunlardır:

- Öncelikle depoda bazı yerler özel kullanım amaçlı olarak ayrılır. Örneğin, depo içi destek kolonları, bürolar, tuvaletler, asansörler, püskürtme yangın önleme sistemleri ve havalandırma ekipmanlarının yerleşim yerleri önceden belirlenir.
- Ürünlerin veya hammaddenin depoya alınmasında ve sevkiyat için yüklenmesinde kullanılan sistemlerin dizaynı, rampaların düzenlenmesi, giriş-çıkışlarda demir yolu kurulma durumu varsa bunun incelenmesi, iş hacmine göre kullanılacak kapı adetlerinin belirlenmesi.
- Depo içi istifleme ekipmanlarının çalışma yerlerinin tespit edilmesi, forklift yollarının ve manevra sahalarının düzenlenmesi.
- Maksimum izin verilen kat adetlerine göre istifleme şekilleri, ürün reyonları bunların yerlerinin belirlenmesi, ürünlere ve yapılacak istiflere göre alan hesaplarının çıkarılması (Konuralp, 2003).

4.5.5 Depo Yeri Seçimi

Depo yönetiminin temelinde planlama yapılırken ele alınması gereken ilk konu genel depo alanının ve daha sonra da özel depo lokasyonlarının belirlenmesidir. Eğer sıfırdan bir depo kurulacaksa verilecek ilk karar depo yerinin seçilmesine ilişkindir. Genel alan aktif bir deponun hizmet, ekonomik ve stratejik açıdan anlamlı olacağı geniş bir coğrafyayı kapsar. Genel depo alanlarının en iyi kombinasyonunu belirlemede yardımcı olabilecek birtakım teknikler vardır. Seçimde bahsedilen geniş alanların kombinasyonlarından birine karar verilir. Öncelikle belirli bir inşa sahası tespit edilir. Depoları yerleştirmek için bir topluluktaki tipik bölgeler ticari alanlar, öncelikle sadece motorlu taşıtlar ile ulaşılan merkezden uzakta bulunan bölgeler ve merkezi veya şehir merkezinde olan bölgedir.

Yer seçiminde rol oynayan en etkili unsurlar, hizmet elverişliliği ve maliyettir. Arsa maliyeti en önemli faktördür. Bir deponun geniş bir endüstri bölgesi içerisinde olma gereksinimi yoktur. Birçok şehirde depolar endüstriyel fabrikalar arasında ve hafif veya ağır sanayi olarak bölgelere ayrılmış alanlardadır. Çoğu depo genel ticari mal üzerine konulmuş kısıtlamalar altında faaliyet göstermektedir. Alım maliyetinin ötesinde, demiryolu hatları, kamu hizmet kuruluşlarıyla olan bağlantılar, vergiler, sigorta ücretleri ve anayola erişim gibi kurulum ve işletim harcamalarının değerlendirilmesi gerekmektedir. Bu servisler bölgeler arasında geniş

ölçüde değişiklik göstermektedir.

Bir bölgeyi satın almadan önce çeşitli diğer ihtiyaçların da tatmin edici seviyede olmasına dikkat edilmelidir. Bölge, büyümeye elverişli bir ortam sunmalıdır. Gereksinimlerin karşılanabilir olması gerekmektedir. Arazi yapısı destekleyen bir kabiliyette olmalıdır. Bölge su çekilmesine gücü yetecek kadar yeterli yükseklikte olmalıdır. Yapının inşa edilmesi sırasında durumsal olarak belki ek ihtiyaçlar gerekli olabilir. Bu ve diğer nedenlerden dolayı seçim yapılırken son karara, yapılan geniş bir analiz ile ulaşılmalıdır (Bowersox vd., 2002).

Depo yeri seçiminde pazara, tedarikçilere, bantlara olan uzaklık ile üretime mal gönderme yoğunluğu düşünülmelidir. Çoklu depo kullanan firmalar için, hangi şehirlerde yoğunlaşılması gerektiği de düşünülmesi gereken konulardan biridir. Örneğin, pazarın dağılımına bakacak olursak, Türkiye’de birçok firmanın depo yeri seçiminde işletme sahalarındaki depolarının haricinde Marmara İstanbul (Hadımköy, İkitelli, Samandıra, Kartal, Bursa, Gebze, Çorlu) ile İzmir, Ankara, Adana gibi illeri seçtikleri gözlemlenmektedir.

Yer seçiminde verilecek kararda yerin gerekliliğinin yanında, yapılacak işe uygunluğu da ön plana çıkar. Binanın çevredeki binalarla uyumlu olması gereklidir ve her zaman gözönünde bulundurulması gereken konu; finansal açıdan, önerilen binanın bu amaçlar için ayrılmış olan fonlara uygun olmasıdır. Yer seçimi konusunda öncelik olarak işletmenin çeşitli pazarlara olan mesafesi incelenir. Müşterinin ihtiyaçları ve ihtiyaç duyulan hammaddenin mesafesi önemli etkenlerden olup, aynı zamanda işletmenin ulaşım kanallarına olan yakınlığı, bulunduğu bölgedeki depolama imkânı da önemlidir. Aksi halde sıradan bir depo yeri seçimi maliyetleri artıran, araç hareketlerini kısıtlayan deprem etüdüleri yapılmadığı için geç ulaşım, mal hareketlerinde aksamalar ve hatta bant durmalarına neden olan hatalar demetini de peşinden getirmektedir (Tanyaş, 2006b).

4.5.6 Stok Kalemlerine İlişkin SKU Kavramı ve ABC Analizi

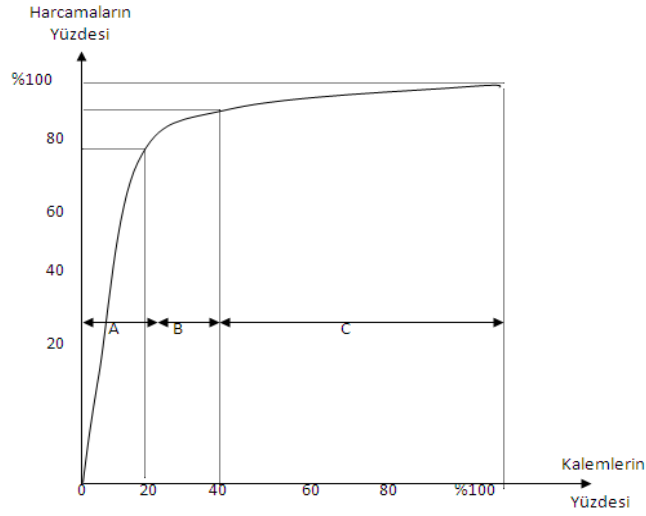
SKU ürünlerin tanımlanması ile ilgili bir kavramdır. Parçalar kendilerine atanan stock keeping unit (SKU-stok tutma birimi) numarası ve kayda alınan miktar ile tanımlanmaktadır (Arnold ve Chapman, 2000). Depo süreçleri içerisinde ve dolayısıyla bir deponun tasarlanmasında dikkate alınması gereken hususlar arasında ürüne ulaşılabilirlik önemli bir yere sahiptir. İstenen ürüne erişimin minimum çalışma ile sağlanması istenmektedir. Deponun kübik kullanımı ile bu amaç gerçekleştirilebilmektedir. Kübik kullanımda SKU kavramı baz alınmalıdır. SKU, belirli bir ürüne atanmış ve bu ürünün o anki tedarikçilerini izlemek için

kullanılan bir sayıdır. Dolayısıyla bir SKU stoktaki bir ürün çeşidiyle eşdeğerdir (Rouwenhorst vd., 1999).

Bir SKU kapsamındaki ürünlerin haricindeki diğer ürünler bu SKU'ya hareket ettirilmek zorunda değilse o SKU için ulaşılabilirlik oranı %100 dür. Tüm paletler aynı SKU'yu içerdiği sürece erişim adına hiçbir sorun çıkmaz. SKU hareket etmeksizin herhangi bir başka ürüne ulaşılabilir. Çeşitli SKU'lar belirli bir alanda depolandığında SKU içerisindeki her ürün minimum zorlukla erişilebilir olmalıdır (Arnold ve Chapman, 2000). SKU ile paletli bir depolama sisteminde ne kadar palet ihtiyacı duyulduğu kolaylıkla tespit edilebilir, palet pozisyonlarının ayarlanarak kübik bir depolamanın sağlanması gerçekleştirilebilir. Çünkü SKU ile ürün çeşitliliği azaltılmaktadır.

Ürün çeşidinin fazla olduğu ve gelen siparişler doğrultusunda ürünün kısa süre depoda tutulduğu depo sistemlerinde, yani dinamik depolamada SKU bazlı depo yönetimi ve ABC analizi ile stok kalemlerinin sınıflandırılması önemlidir. Dinamik depolarda ürün çeşidini azaltmak adına süreçler SKU bazlı işletilmeli ve siparişlerin zamanında karşılanması için de öncelik verilmesi gereken ürünler ve tedarikçiler belirlenmelidir.

Genellikle tüm stok kalemlerine çok ayrıntılı stok kontrol analizleri uygulamak ekonomik değildir. Sıklıkla karşılaşılan durum ise stok kalemlerinin küçük bir kısmının, toplam stok değerinin büyük bir kısmını oluşturmasıdır (Çizelge 4.1). Genellikle düşük maliyetli kalemleri büyük miktarlarda alıp bunların üzerinde az bir kontrol uygulamak ekonomik bir yaklaşımdır. Buna karşılık pahalı kalemler az miktarlarda alınıp, bunlara çok yakın kontrol uygulanır. Stokları parasal değerlerine bağlı olarak 3 sınıfta toplamak işletme açısından yararlı bir yaklaşım olacaktır. Bu yaklaşım ABC analizidir (Tanyaş, 2005b).



Şekil 4.6 ABC sınıflandırma sistemi (Tanyaş, 2005b).

A sınıfı kalemler, stok kalemlerinin % 15-20'sinden oluşmakta, bu da toplam stok değerinin % 75-80'ine karşılık gelmektedir. B sınıfı ise toplam stok kalemlerinin % 20-25'inden oluşup, toplam stok değerinin % 10-15'ini meydana getirmektedir (Şekil 4.6). C sınıfı ise toplam stok kalemlerinin % 60-65'inden oluşup, toplam stok değerinin % 5-10'unu meydana getirmektedir (Tanyaş, 2005b).

Çizelge 4.1 A-B-C grup karşılaştırması

	A GRUBU	B GRUBU	C GRUBU
Ciro İçindeki Payı	Fazla	Orta	Az
Stok Tutma Zorunluluğu	Var	Yok	Yok
Emniyet Stok Seviyesi	Yüksek	Orta	Az
Talep Sıklığı	Yoğun	Bazen	Nadiren
Adreslemede Önceliği	Kapılara Yakın	Orta Alanlarda	En Uzakta

4.5.7 Depo Yerleştirme Sistemleri

Büyük depolarda, personelin her şeyin nerede olduğunu bilmesi beklenemez. Bu yüzden bir yerleştirme düzeni formunun ortaya konulması gerekmektedir. Temel olarak istenen bu sistemin neyin nerede olduğunu göstermesidir. Ama bunun sistematik bir şekilde yapılması gerekmektedir.

4.5.7.1 Sabit Yerleştirme Sistemleri

Sabit yerleştirme sistemi, geleneksel bir kabul olan “her mal bir yer ve her mal yerli yerine”

fikrini içerir. Her malın depolanma yeri statiktir. Böyle bir sistem kullanılırken ortaya çıkan problemler şunlardır (İmrak ve Gerdemeli, 2006):

- Yeni gelebilecek bir malzeme için, bölümlerde fazladan yerin bulunması gerekmektedir. Ayrıca her şeyin yerli yerinde olabilmesi ve tekrar yerleştirme işlemlerinden kaçınılabilmesi için, her zaman boş bir depolama kapasitesine ihtiyaç vardır.
- Değişik özellikleri olan malzemelerin depolanma ya da elde tutabilme özelliklerini göz önüne almaz ve depolanması zor olan malzeme düzenin dışında tutulur.
- Çok kullanılan malzemeler personele ve ihtiyaca cevap verme kolaylığı bakımından çıkışa yakın konuluyorsa, bu depolama sistemi düzenin bozulmasına neden olabilir.

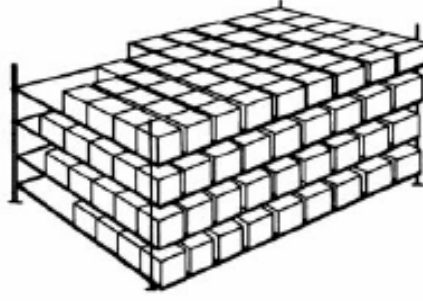
4.5.7.2 Rasgele Yerleştirme Sistemleri

Stokların devir hızı yüksek, stoklama yeri küçük ve pahalı ise yerleştirme düzeni uygun olacaktır. Bu tür sistemler, sistematik ve çok yüksek düzeyde organize olmuş bir stok yerleştirme düzenine sahiptir. Depolanacak bir malzeme geldiğinde, bu malzeme ilk uygun yere yerleştirilerek bilgisayara kaydedilir. Bir malzeme gönderimi olacağı zaman bilgisayar yardımıyla, personele malzemenin nerede olduğu bildirilir. Şartlar uygunsa bu sistem, depolama bölgesinin maksimum kullanımını sağlar. Burada sınırlayıcı konu; depolanacak malzemelerin boyut, şekil ve ağırlık olarak birbirlerinden çok farklı olabilmesidir. Sistemin dezavantajı ise gönderimi yapılacak malzemenin bilgisayarca kaydının anında yapılması gereğidir (İmrak ve Gergemeli, 2006).

4.6 Raf Sistemleri

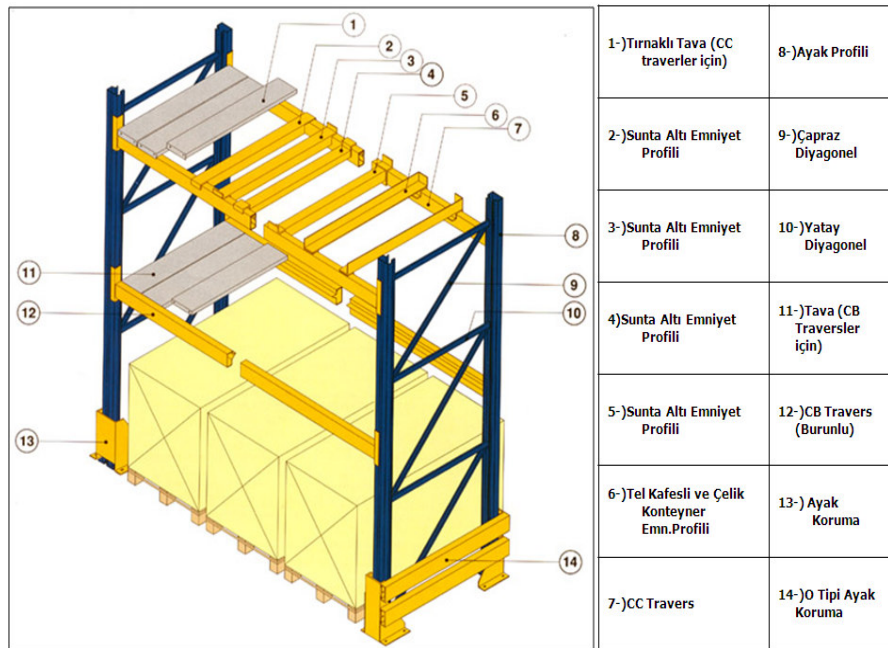
Raflı depoların en önemli özellikleri, istenilen sıradaki malın direkt olarak alınmasına izin vermeleridir. En yüksek derecedeki yer tasarrufuna blok sisteminde ulaşılır. Ancak burada da son yerleştirilen malın ilk olarak alınması ihtimalinin doğuracağı tehlike mevcuttur. Bu durumda eğik raflar kullanılarak aşılıma çalışılmıştır.

Raf taşıyıcıları yerden optimum tasarruf, yüksek depoların mümkün olması ve tam otomatikleşmenin mümkün olması gibi avantajlar getirmişlerdir. Böylece yüksek raflı depolar kullanılmaya başlanmıştır. Depo büyüklüğü arttıkça çevresel bir taşıma sisteminin ilavesi de kaçınılmaz olur. Önceleri elle kumandalı raf taşıyıcılarının kullanıldığı yüksek raflı depolar söz konusuyken; bugün artık otomatikleşmiş ve bilgisayarla idare edilen içine insan girmeyen depo sistemleri geliştirilmiştir.



Şekil 4.7 Blok depolama (İmrak ve Gerdemeli, 2006)

Bu modern depolama tekniğinin gerisindeki depolama faaliyeti blok depolama şeklindedir. Bu sistemde depolanacak mallar paletler gibi yardımcı depolama malzemesi ile birlikte ya da bunlar olmaksızın doğrudan yerde depolanırlar. Özellikle çok ağır, istif halinde dizilemeyecek türden mallar için kullanılan bir sistemdir. Üçüncü boyut olan yükseklikten feragat edildiği için hacim kullanımı açısından kötü bir sistemdir. Bu sistemlerde; seri hareket edebilme her mal için söz konusu değildir ve sistem fazla personel gerektirmektedir. Mal başına düşen birim hacmin küçük olacağı durumlar için uygun olmayan bir sistemdir. Depo donanımı için büyük bir yatırımın gerekmemesi önemli bir avantajdır. Ancak günümüzde de kullanıldığı gibi birçok raf sistemi depolama konusundaki ihtiyacı karşılamakta ve blok depolamanın kayıpları elimine edilmektedir (Şekil 4.7)



Şekil 4.8 Raf sistemi donanımları (Salcan, 2007b)

Kapsamında çeşitli raf sistemlerinden söz edebileceğimiz, ürünlerin depo içinde verimli ve az hasarlanacakları şekilde durmasını sağlayan, ürüne ulaşımı hızlandıran, ürün çeşidine göre ayrıştırmayı sağlayan, ambalaj yapısına uygun tasarlanmış depo sistemlerini inceleyebiliriz. Raf sistemlerinin başlıca donanımları (Şekil 4.8) gösterilmektedir.

4.6.1 Back To Back System (Sırt Sırta Raf Sistemi)

Özellikle çok sayıda ürün çeşidi ve çok miktarda çalışan firmalar için kullanılan bu sistem alanın optimum kullanılması için efektif bir seçimdir. Genellikle paletli ürünlerin depolanması için uygun olan bir sistem tüm ürün çeşitlerine direkt ulaşım imkânı, serbest alan tertibi, manuel veya otomatik istif makineleri ile kullanım olanağı, raf yükseklik ve derinliğinde esneklik ve FIFO çalışma sistemine uyum gibi avantajlar sağlamaktadır (Salcan, 2007a).

Genel tanım olarak; birbirinden farklı en, boy ve ağırlıktaki çeşitli paletleri, dikey ve yatay taşıyıcılar kullanılarak meydana getirilen katlara, istifleme makineleri ile üst-üste ve sırt-sırta bloklar halinde istiflemek için oluşturulan sistemdir. Bilinen en klasik depolama yöntemi olduğu için genellikle, ürün çeşitliliği fazla, ürün sirkülasyon hızı yüksek ve gelişmekte olan işletmelerde tercih edilen bir sistemdir. Kullanılabilir yüksekliği 2,5mt den daha yüksek yapılarda uygulanması daha uygun ve verimlidir. Klasik yatay depolamadan farklı olarak, bu sistemin en önemli avantajı, yüksekliği kullanarak, depo hacminin %50'lik bir kısmını verimli kullanıma uygun hale getirmesidir (Şekil 4.9)



Şekil 4.9 Sırt sırta raf sistemi (Salcan, 2007a).

4.6.2 Double Deep System (İkili Derinlikte Raf Sistemi)

Bu sistem de çok sayıda artikelle ve çok miktarda çalışan firmalar için kullanılmakta ve bu

yönüyle sırt sırta raf sistemine benzemektedir. İkili derinlikte raf sistemi de alanın optimum kullanılması için efektif bir seçim olmaktadır. Sırt sırta raf sistemlerinin sağladığı avantajlar bu sistemler için de geçerlidir. Paletli ürünlerin depolanması için uygun olan bir sistem tüm artikellere direkt ulaşım imkanı, serbest alan tertibi, otomatik istif makineleri ile kullanım olanağı, raf yükseklik ve derinliğinde esneklik ve LIFO-FIFO çalışma sistemine uyum gibi avantajlar sağlamaktadır. Bu sistemde ek yatırım olarak istif makinalarına ek uzatma çatalı gerekmektedir (Şekil 4.10)



Şekil 4.10 İkili derinlikte raf sistemi (Salcan, 2007a).

4.6.3 Tek Paletli Raf Sistemleri

Yüksek irtifada ağır içerikli ürünlerin depolanması için kullanılan bu sistem, iki ayak arasında bir palet (genellikle sandık) istiflemeye imkân sağlayan bir sistemdir. Genellikle sandık veya kafes tip paletlerde istiflenen ürünlerin depolanması için uygun olan bir sistem tüm artikellere direkt ulaşım imkânı, serbest alan tertibi, sipariş hazırlamada kolaylık, manuel veya otomatik istif makineleri ile kullanım olanağı, raf yükseklik ve derinliğinde esneklik ve FIFO çalışma sistemine uyum gibi avantajlar sağlamaktadır (Şekil 4.11)



Şekil 4.11 Tek paletli raf sistemleri

4.6.4 Drive İn/Through System (İçine Girilebilir Raf Sistemi)

İçine girilebilir ve koridor içinde ilerlemeye müsade eden raflar, bilhassa artikkel sayısı az ve aynı zamanda miktarsal ağırlık olarak fazla olan paletli ürünlerin depolanması için kullanışlıdır. Ürünlerin palet yapılarının aynı genişlik ve uzunlukta olması gerekmektedir.

Bu sistemin sağladığı avantajlar olarak mamullerin hasar görmeden blok şeklinde depolanması imkânı, mevsimsel ürünlerin belli bir sistematiğe depolanması, demonte ve monte etmedeki kolaylık olarak sıralayabiliriz. Drive-in raflarında ön cephede bir giriş yönü bulunurken, diğer versiyonu olan Drive-Thru raflarda ön ve arkada olmak üzere her mezanin için iki tane bulunmaktadır (Şekil 4.12). Bu da ürünlerin bir cepheden yüklenip diğer cepheden boşaltılmasında çok büyük faydalar sağlamaktadır. İstifleme araçları, bu giriş yönlerinden bir koridora girer gibi girmekte ve bu koridorlar arkadan öne doğru, istif aracının hareket yönünde doldurulmakta ve böylece ikinci bir istif aracına gerek kalmamaktadır. Her iki raf sistemi de, blok istifleme ve raf istiflemenin avantajlarını içermektedir (Salcan, 2007a).



Şekil 4.12 İçine girilebilir raf sistemleri

4.6.5 Giydirme Raf Sistemleri

Bu sistem raf ihtiyacını karşılayacağı gibi, depo için gerekli olan çatı ve dış cephe ihtiyacını ortadan kaldırmaktadır (Şekil 4.13). Bu sistem, yüksek irtifalar için uygun olduğu gibi, kullanılacak alandan da maksimum faydayı sağlayarak yer kaybını önlemektedir. Silo sistemde istif makinesi olarak dar koridor istif makineleri veya reachtruck gibi istif makinelerinden yararlanılmaktadır (Salcan, 2007a).



Şekil 4.13 Giydirme raf sistemleri (Salcan, 2007a).

4.6.6 Push Back System (Kayar Raf/Arkadan İtmeli Sistemler)

Arka arkaya sıralanmış, bir kanal oluşturan ayaklardan ve bu ayakların arasında bulunan makaralardan meydana gelen kayar raflarda bir yönden yükleme yapılırken, diğer yönden ise tahliye işlemi gerçekleştirilir (Şekil 4.14). Tahliye hazır pozisyonda duran palet ile hemen arkasındaki palet arasında bir ayırıcı sistem bulunmaktadır. Böylece tahliyedeki palet alındığında, arkasındaki ayırıcı sistem açılarak 2. palet tahliye pozisyonuna gelmektedir ve burada iki palet birbirlerine baskı yapmamaktadır (Salcan, 2007a).



Şekil 4.14 Arkadan itmeli sistemler (Salcan, 2007a).

4.6.7 Mobile Rack System (Hareketli Raf Sistemleri)

Hareketli raflı depolama sisteminde malının sürekli ya da süreksiz bir şekilde hareket halinde olduğu depolama sistemleridir. Bu hareket, hafif eğimli raylarla ya da yatay raylarla sağlanır. Bu tip sistemlerde FIFO prensibi çok iyi uygulanabilir. İş için gerekli kuvvetlerin azalması söz konusudur (Şekil 4.15). İyi bir hacim kullanımı mevcuttur. Ancak bunların dezavantajı ise depo donanım masraflarının yüksek olmasıdır (İmrak, Gerdemeli, 2006).

Arka arkaya sıralanmış, tekli raflardan oluşan ve sistemin ayaklar altında bir motor tahriki ile öne veya arkaya hareket verilen bu sistemde küçük sahalarda çok sayıda paletin istiflenmesi sağlanabilmektedir. Bu sistemde stoklanacak ürünler az veya çok sayıda artikelden oluşması önemli değildir. Önemli olan tek husus ürünlerin çok fazla artikel olarak stoklanması durumunda tüm ürünlerin az hareketli olması gerekliliğidir. Az artikelli olan ürünler için normal sevkiyat hızlarında önerilebilir (Salcan, 2007a).



Şekil 4.15 Hareketli raf sistemleri (Salcan, 2007a).

4.6.8 Otomatik Depolama Sistemleri

AS/RS sistem ile mevcut ve potansiyel pazardan gelen her türlü mal ürün talebine kolaylıkla cevap vermek; bilgisayar kontrol sistemi, tüm işlemlerin seri şekilde yapılması sağlandığından kolay olmakta ve aşırı veya yetersiz depolama riski de minimize edilmektedir. Böylece depolama ve lojistik ayağında etkin bir verimliliğe kavuşulmuş olunur (Şekil 4.16). İşletmenin çok çeşitli mal envanterine ve yüksek hızda mal sirkülasyonuna sahip olması otomatik bir depolama ve boşaltma sistemini kullanmasını gerektiren en önemli nedenleridir. Günümüzde modern bir dağıtım merkezi kurmak, otomatik bir sipariş hazırlama sistemi gerektirdiği gibi, söz konusu sistemin komplike prosesleri basit ve pratik bir hale getirme

zorunluluğu olmaktadır. AS/RS maksimum yer kullanımı, seri depolama ve boşaltma imkanını, en önemlisi de kusursuz bir envanter kontrolüne sahip olma avantajını sağlamaktadır (Salcan, 2007a).



Şekil 4.16 Günümüzün otomatik depolama sistemleri (Salcan, 2007a).

Otomatik depolama sistemlerinin avantajları şunlardır:

- Ürünlere ilişkin sayım bilgileri tutarlılığı
- Direkt ve indirekt işçilik tasarrufu
- Mağaza ve bayilere sevkıyatlarda, sipariş boyutlarının küçülmesi
- Esnek üretim sistemleri ile entegre çalışabilmesi; üretim ve kontrol sistemlerindeki geçici stok sahalarının elimine edilmesine yardımcı olması
- Yanlış ürün çekişlerinin ve tekrarların ortadan kaldırılması
- Depolama alanı tasarrufu
- Müşterilere hizmet hızının artışı
- Aydınlatma ve ısıtma gereksinimlerini ortadan kaldırması
- Yeni üretim teknolojilerini desteklemesi
- İnsan sağlığına zararlı ürünlerin depolanabilmesi
- Stok devir hızını artırır
- Envanter taşıma ve denetim maliyetlerinde azalma
- Taşıma sırasındaki zedelenme ve yıpranmalarda azalmalar
- Ürünlerin tam olarak nerede olduğunun bilinmesi sayesinde, ürünlerin aranması ve benzeri değer arttırıcı olmayan faaliyetlerin elimine edilmesi, yükleme ve çekme zamanları azalması
- Barkodlama ve benzeri kırtasiye masrafları azalması

- İrsaliye basımı gibi zaman alan işlemlerin otomatik hale getirilmesi bu işlemler için gerekli işgücü ihtiyacını azalması
- İrsaliye ve çıkış bilgileri daha sağlıklı hale gelmesi
- Isıtma- aydınlatma gibi giderlerde azalma

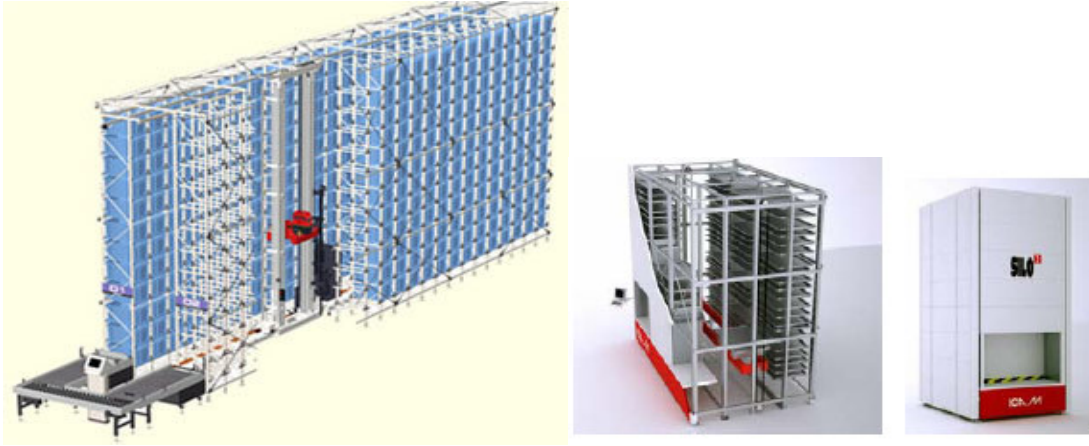
Otomatik depolama sistemlerinin dezavantajları şunlardır:

- Yüksek maliyet gerektiren sistemlerdir
- Kurulumları uzun zaman almaktadır.
- Bakım ve ekipman gibi pahalı giderlere neden olmaktadır.
- Güçlü bir bilgisayar sistemi ile çalışıldığından, bunun bakımı ve geliştirilmesi için ayrı bir bilgi işlem departmanının kurulması gerekmektedir.

4.6.9 Dikey Depolama Sağlayan İş Pencereleri

Maximum yer kazancı ve maximum sürat istenen durumlar için idealdir. Ünite içerisinde malzemelerin üzerine dizildiği bağımsız tavalar, önceden belirlenmiş “Maximum Ürün Yüksekliği”ne göre üst üste dizili biçimde yer alırlar. Ön ve arka tava dizilerinin arasında istenilen ürün veya tava koduna göre “çağırma – gönderme” emrini yerine getiren ve 3 eksenli hareket kabiliyetine sahip bir “Robot” ya da “Lift” yer almaktadır.

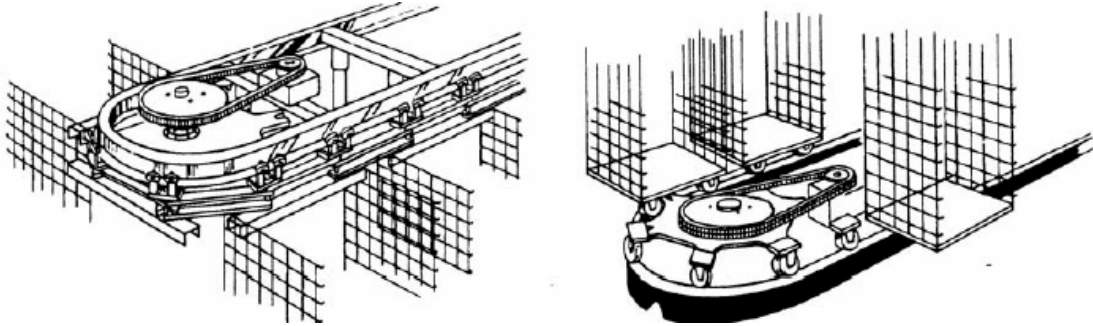
Ünite yükseklikleri maximum 15 metreye kadar çıkarılabilir. Genişlik ve derinlikleri ise seçilen tava boyutlarına veya kullanıcının mevcut alan ölçülerine göre değişkenlik göstermektedir. Ürünlerin yerleştirildiği “tavaların” içerisinde malzeme almak veya malzeme ekleyerek yerine yollamak istendiğinde bu işlemleri gerçekleştirmeye olanak tanıyan “İş Penceresi” tabir edilen açılımlar, “Çok Sütunlu” ünitelerde yan-yana ve aynı anda 1’den fazla operatörün çalışmasına müsaade edecek şekilde konstrükte edilebilmektedir. “İş Pencereleeri” sadece yan-yana değil, istendiği takdirde beher kolonda önlü - arkalı olarak da yapılabilir (Şekil 4.17). İş Pencereleerinin ve Sütun Sayısının fazla seçildiği sistemler sayesinde “Yatay Optimizasyon” tabir edilen sipariş hazırlama düzeninde en yüksek sürate çıkılabilmektedir. Ünitelerdeki beher tava 250, 500 veya 750 Kg toplam taşıma kapasiteli olarak seçilebilmektedir.



Şekil 4.17 İş pencereleri (Salcan, 2007a).

4.6.10 Karuseller

Otomatik depolama sistemlerinden olan yatay ve düşey carouseller, hareketli raf ve sıralara sahiptir. Yükleme ve boşaltma işlemleri bu raf ve sıralardan yapılmaktadır. Karusellerin avantajları; ucuz ve yalnız başına çalışabilen modüler depolama sistemlerine, her iki versiyonu da geniş bir yükseklik, uzunluk ve yükleme kapasitesi yelpazesine ve otomatik veya manuel olarak yükleme-boşaltma imkânına sahip olmalarıdır (Şekil 4.18)



Şekil 4.18 Yatay karuselin alt ve üst tahrik prensip şekli (İmrak ve Gerdemeli, 2006).

4.6.11 Otomatik yükleme-boşaltma sistemleri

Otomatik yükleme-boşaltma sistemleri genel olarak ambarlama, fabrika içi dağıtım ve depolama işlemlerinde kullanılırlar. Bu sistemler palet, fıçı, koli gibi parça malların yüksek yoğunlukta ve çok miktarda depolanmasına yararlar. Bu sistemlerin avantajları: özel ekipmanlar ile sağlanan ölçü kontrolü sayesinde, kolay stoklama imkânı vermeleri; alandan maksimum faydalanmanın yükselen sistemler ve de yüksek raf sıraları ile sağlanması; işlem

kapasitelerinin sınırsız olması, yani malların boyut, şekil veya bir kod ile tarif edildiğinde sistem her türlü yükleme-boşaltma işlemini yerine getirebilmesi ve birçok farklı transport sistemiyle eş çalışabilmesidir (İmrak ve Gerdemeli, 2006).

4.6.12 Dar Koridorlu Depolama Sistemleri

Bu sistem ile aşırı veya depolama yer riski minimize edilmektedir. Böylece depolama ve lojistik ayağında etkin bir verimliliğe kavuşulmuş olunmaktadır. İşletmenin çok çeşitli mal envanterine ve yüksek hızda mal sirkülasyonuna sahip olması bu tür depolama ve boşaltma sistemini kullanmasını gerektiren en önemli nedenleridir. Bu sistemde kullanılmak üzere geliştirilmiş dar koridor istif makineleri ile mal depolama veya boşaltmalar yapılabilir. Bu da sisteme dezavantaj kazandıran en büyük etken gibi görünmektedir (Şekil 4.19). İstif makinelerinde meydana gelecek bir problem sistemde ciddi aksamalara neden olduğu gibi, bu makinelerin değerleri de diğer istif makinelerine göre yüksek olması da diğer yandan bir finansman problemi yaratabilmektedir (Salcan, 2007a).



Şekil 4.19 Dar koridorlu depolama sistemleri (Salcan, 2007a).

4.6.13 Askılı Konveyör Depolama Sistemleri

Askılı sistem, üretim öncesinde ve sırasında malzeme akışını sağlayarak üretimde etkin bir rol oynamasının yanı sıra, depolama ve dağıtım işlerinde de çok yönlü olarak kullanılabilir (Şekil 4.20). Bu sistemin tasarımında etkin olan faktörler; satış miktarı, ürün sirkülasyon hızı, ürün spesifikasyonları ve işletmenin ne tür bir organizasyona sahip olmayı istediğinin bilinmesi gerekmektedir (Salcan, 2007a).



Şekil 4.20 Askılı konveyör depolama sistemleri (Salcan, 2007a).

4.6.14 Kutulu Raflar İçin Kayar Raflar

Her ebatdaki kutular için, sipariş hazırlama kayar raflarında da, FIFO prensibi gerçekleştirilebilmektedir. Bir kutu tahliye olduktan sonra, arkasındaki diğer kutu yavaş yavaş, aşağıya doğru eğimli makaralar üzerinde kayarak, tahliye hazır pozisyona gelir (Salcan, 2007a). Sıra takibinin bozulmaması özelliği sayesinde, kayar raf sistemindeki malların kullanım ömrünü aşması söz konusu değildir (Şekil 4.21)



Şekil 4.21 Kutulu raflar için kayar raflar (Salcan, 2007a).

4.6.15 Mezanin Tip Raf Sistemleri (Platformlu)

Özellikle küçük ve çok artikelli yedek parça depolama için saha ihtiyacı düşünüldüğünde en ekonomik çözüm olarak bu sistem önerilmektedir. Mal istiflemeyi veya toplamayı yapacak personel boyu ile sınırlı olan bu tür ve tipte ürünlerin depolanması için iki veya çok katlı çözüm olarak sunulmaktadır. Ürünleri tiplerine veya hareket yoğunluğuna göre kat kat lokasyonlara ayrılmasına veya ikinci bir operasyon gerektiren ürünler için ekstra saha

ihtiyacını karşılamaya yönelik ek saha imkânı yaratmasına fırsat tanıyan bu sistem özellikle otomotiv, elektrikli ürünler ve beyaz eşya sektöründe (yan sanayileri ile birlikte) tercih edilmektedir (Salcan, 2007a). Mezaninler, baş hizası üstü yüksekliğini verimli depolama bölgelerine çevirirler. Böylece değerli zemin bölgesini daha önemli işler için ayırmak mümkün olmaktadır (Şekil 4.22). Bunlar, depolanan malları yükselterek, zemindeki yükleme-boşaltma veya üretim gibi faaliyetlerin trafiğini hafifletir, hacim kullanımını daha verimli hale getirerek enerji, bakım ve yatırım maliyetlerini azaltırlar (İmrak, Gerdemeli, 2006).



Şekil 4.22 Mezanin tip raf sistemleri (Salcan, 2007a).

4.6.16 Sipariş Hazırlama Raf Sistemleri

Ayarlanılır raf gözü genişliği ve derinliği özelliğine sahip olan bu sistem 4 ton altında taşıma kapasitesi ile istenilen şekilde kombine edilebilmektedir. Sipariş hazırlama, en yoğun işlem ve personel gerektiren işlemdir ve depo/sevkiyat bölümlerinin kesişme noktasıdır (Şekil 4.23). Malın hazırlanmasında dikkat edilmesi gereken nokta, malın, sipariş hazırlayan kişinin direk ulaşım alanında bulunmasıdır (Salcan, 2007a).



Şekil 4.23 Sipariş hazırlama raf sistemleri (Salcan, 2007a).

4.6.17 Konsollu Tip Raf Sistemleri

İç ve dış mekanda kullanım imkanı sağlayan bu sistem ürün uzunluğu kısıtı olmaksızın bu ürünlerin depolanmasını sağlamaktadır (Şekil 4.24). Bu özel raflar, bilhassa uzun malların (Borular, profiller, ahşap malzemeler vs.) depolanmasında kullanılmaktadır. Bu raflar, ilave elemanlar ile istenilen uzunluğa ayarlanabilir (Salcan, 2007a).



Şekil 4.24 Konsollu tip raf sistemleri (Salcan, 2007a).

Depolama sistemlerinin hacim verimi, yükseklik verimi, yüke ulaşılabilirlik, sipariş toplama, fiziksel zarar riski, yük dengesi, envanter kontrol ve envanter çevrim hızı bakımından karşılaştırılması aşağıdaki Şekil 4.25’de görüldüğü gibidir. (Salcan, 2007a).

	Zemin	Sırt Sırta	Çift Sıra Sırt Sırta	Dar Koridor	İçine Girilebilir	Magazinli	Dinamik	AS/RS
Hacim Verimi	65%	45%	55%	57%	65%	85%	80%	62%
Yükseklik Verimi	75%	100%	80%	100%	75%	90%	70%	95%
Yüke Ulaşılabilirlik	10%	100%	50%	100%	30%	50%	50%	100%
Sipariş Toplama	5%	100%	40%	100%	30%	30%	30%	100%
Fiziksel Zarar Riski	3%	0.2 %	0.3 %	0.2 %	1%	0.2 %	0.5 %	0.1 %
Yük Dengesi	90%	100%	100%	100%	99%	100%	95%	100%
Envanter Kontrol	0%	95%	70%	95%	70%	70%	70%	100%
Envanter Çevrim Hızı	0%	60%	40%	70%	40%	90%	100%	95%

Şekil 4.25 Raf sistemleri karşılaştırması (Salcan, 2007a).

4.7 Ekipman Planlaması

Depo içerisinde birçok ekipman kullanımı söz konusudur. Yapılacak işleri yerine getirebilecek ekipman alternatifleri toplanır. Bu toplanan alternatiflerin seçimi yapılır. Ancak günümüz pazar şartlarında aynı işleri yapabilecek çok çeşitli ekipman mevcuttur ve bu nedenle seçim zor olabilir. Ekipman alternatifleri arasında değerlendirme yaparken şu hususlara dikkat edilir:

- Ekipmanın istenilen depo operasyonlarını gerçekleştirebilme kabiliyeti
- Ürünlerdeki değişikliklere (ambalaj boyutları gibi) uyabilme (esneklik)
- Depo içi yerleşim düzeninde ve bina kısıtlarında çalışabilme yeteneği
- Yer kullanımı
- Korunması
- Operatöre kullanım kolaylığı sağlayabilme
- Nezaret edilebilme kolaylığı
- Eğitimli operatör temin edebilme
- Sık olması muhtemel arızaların frekansı ve ciddiyeti
- Servis alma imkânı
- Bakım ve kolay tamir edilebilme imkânı
- Stoklanması gereken yedek parça miktarı
- Yedek parçaların kolay temin edilebilir olması
- Yüke hasar verme riski
- İşe göre uygun hız özelliği
- Personel problemleri (eğitim, gereksiz işçi tasarrufu)
- Ekipmanın her yerde kolay bulunabilirliği

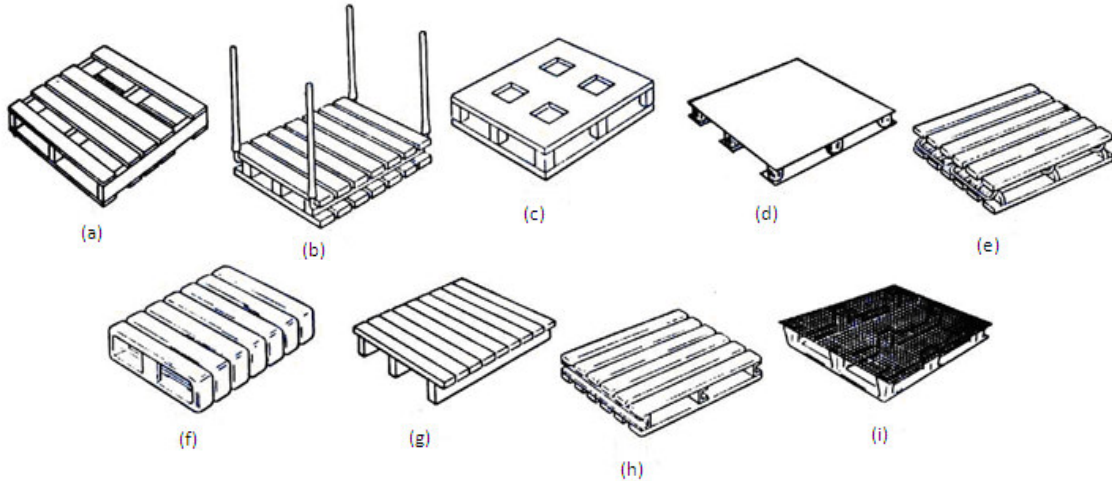
- Doğal şartlardan etkilenme (zemin, hava gibi)
- Çalıştırma zamanı (karmaşık göstergeler ve panel gibi)
- Fiyatı (Konuralp, 1993).

4.7.1 Depolamada Kullanılan Araçlar

Mallara zaman faydası ve yer faydası yaratan depolarda malların istenildiği şekilde saklanması düzenli bir şekilde istiflenmesi, işlemlerin en ekonomik ve en etkili bir şekilde yapılması gibi gereksinimlerle insan gücünün yanında bir takım araçların kullanılması gereği doğmuştur. Malzeme karakteristiklerine göre kurulan çeşitli özellikteki depolarda çeşitli amaçlarla farklı donanımlardan yararlanılmaktadır.

4.7.1.1 Paletler

Paletler plastik, metal veya ahşaptan yapılan taşınabilir alçak platformlardır. Palet malların bir arada tek bir birim olarak taşınmasını sağlar. Paletler forklift, asansör ve vinçler tarafından taşınmaya uygundur. Paletler bir kez ya da tekrar tekrar kullanılabilirler (Erdal ve Çancı, 2003).



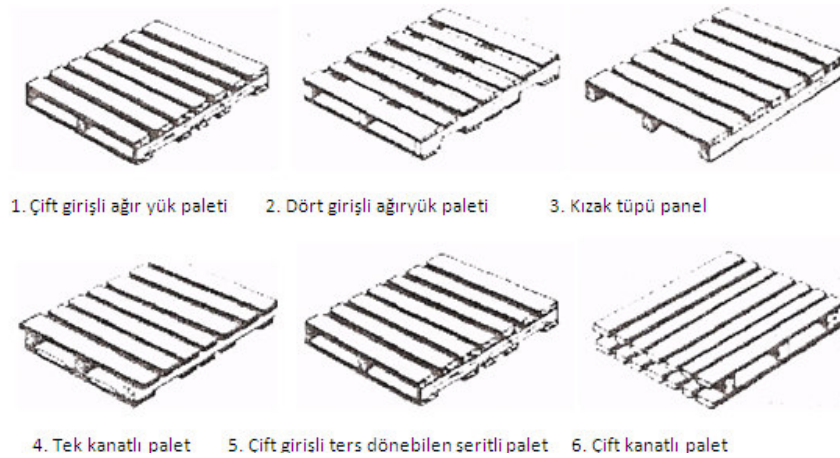
Şekil 4.26 Çeşitli palet tipleri: a) çift yüzlü, b) koruma çubuklu, c) dört yollu, d) ayarlı karton takozlu, e) kreynle taşınabilir tip, f) çelik dilimli, g) tek yüzlü, h) alüminyum, i) metal ızgara yüzlü palet

Standart dışı paletler : Firmaların özel gereksinimlerinden doğan standart ölçülerin dışındaki her türlü palettir. Ölçü standardı yoktur. Amacı malzeme depolama, fabrika içi taşımalar ve nadir olarak tesisler arası taşımalarıdır.

Europalet : Avrupa ülkeleri zamanla paletlerde standardizasyona giderek, ölçü, kalite, malzeme cinsi ve nem oranı, kullanılan çivi vb. özelliklerini saptamışlar ve bu standartlara uygun paletleri Europalet olarak tanımlamışlardır. Europalet ile ilgili standart numarası UIC 435-2V'dir. Europalet ölçüleri 80cm x 120 cm'dir. EPAL, Europalet standardına uygun paletlere EPAL damgası vurulması için palet üreticilerine yetki veren ve bu yetkinin doğru kullanımını denetleyen özel statüde bir kuruluştur (Önen ve Ergür, 2003).

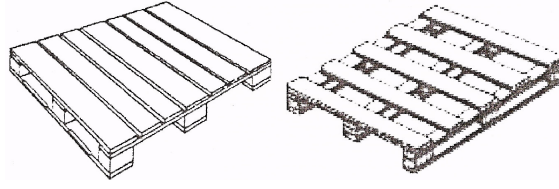
Amerikan standardı paletler : Amerika, Kanada ve Meksika'da palet standartları Avrupa standartlarından farklıdır. Amerikan standardında ölçü 100cm x 120 cm'dir

Şeritli paletler : A.B.D.'de yaygın olarak kullanılan palet türüdür. Genellikle 48 x 40" (inç) modeli tercih edilmektedir. Paletin zemin ve tavan kısımları tahta şeritlerle desteklendiğinden şeritli palet adını almaktadır. Bu şeritler 2 x 4" ya da 3 x 4" (inç) ölçülerindedir. Şeritli paletlerin 2 ve 4 girişli modelleri bulunmaktadır. Üzerinde bulunan tahta şeritler kolaylıkla çıkarılabilmekte ve bir sorunla karşılaşıldığında basit yöntemlerle onarılabilmektedir. Aşağıda şeritli palet türleri gösterilmektedir.



Şekil 4.27 Şeritli palet türleri (Erdal ve Çancı, 2003).

Blok paletler : Blok paletler dört girişli olup, kalın tomruk, kontrplak ve plastik yüzeylerle desteklenmiştir. Yaygın olarak Avrupa ülkelerinde kullanılmaktadır. Manevra yeteneği zayıf forkliftlere yüklenebilirler. Çünkü yan devrilmelere karşı oldukça dayanıklıdır. Dört girişli olmasından dolayı çok ağır yüklerin taşınması gerçekleştirilebilir. Diğer palet türlerinden farklı olarak zemin kısmında destekleyiciler olmayabilir.



Şekil 4.28 Temel blok palet çeşitleri (Erdal ve Çancı, 2003).

Paletler, forkliftler gibi depolamada kullanılan yardım araçlarıdır. Doğrudan taşıma yapmazlar. Alt kısımlarında yer alan ceplere forklift çatalları yerleştirilerek taşıma gerçekleştirilir. Paletlerin işlevleri, yüklemenin yapılacağı eşyanın belli boyutlar içinde toplanmasını ve korunmasını sağlamaktan ibarettir. Paletlerin üzerine konulan yükler malzemenin şekline ve cinsine göre belirli bir düzende yerleştirilebilirler (Erdal ve Çancı, 2003).

Depolama süreçlerinde palet kullanmanın getirdiği birçok fayda söz konusudur:

- Yükleme-boşaltma işleminde insan gücünden daha az yararlanılır,
- Eşyaları koruyacak ambalaj maliyeti azalır,
- Malzemenin ezilmesi ve devrilmesinin önüne geçilmiş olunur,
- Kayıp ve çalınmalar ile ara terminallerdeki işlemler azalır,
- Depolama işlemi daha verimli şekilde gerçekleştirilmiş olur.
- Sevkiyat işlemleri hızlandırılmış olur.
- Kamyon, konteyner, tır gibi taşıyıcıların taşıma kapasiteleri artırılmış olur.
- Dağıtımın verimi ve satışlar artar.

4.7.1.2 Taşıma Araçları

Depolarda depo iş süreçlerinin gerçekleştirilmesinde, özellikle materyallerin yüklenmesi, boşaltılması ve taşınmasında kullanılan çeşitli istif ve taşıma araçları bulunmaktadır. Bu araçların kullanımında edinilen amaç ürünün hasarsız bir şekilde gereken noktaya hızlı bir şekilde ulaştırılmasıdır. Depolamada kullanılan bu araçlar teknik özelliklerine, kapasitelerine, yaptıkları işe, kullanımında sağladığı avantajlara ve tasarımlarına göre farklılıklar göstermektedir.

Ürünün ambalaj yapısı, hareket yoğunluğu, saklama koşulları, ağırlığı; gerek istif sistemlerinin, gerekse istif makinelerinin seçimine etkide bulunan detaylardır. İstif makine ve sistemleri devamlı bir etkileşim içerisinde ve depo tasarımında söz konusu bu iki ekipman

birbirini tamamlar niteliktedir. Çünkü istif makinelerinin dönüş mesafesi, çıkma kapasitesi, ürün toplama şekli, ürünün hassasiyeti direkt olarak raf sistemi ve depo tasarımını da etkilemektedir. Belli başlı istif makineleri şunlardır:

- Forklift
- Reachtruck
- Stacker
- Transpalet
- Order Picker
- Dar Koridor Makineleri

Bunlar çok sık kullanılan istif makineleridir. Taşıma araçları teknolojiyle birlikte gelişme göstermektedir. Çok çeşitli amaçlara uygun tasarlanmış çeşitli teknik özelliklerde istif makineleri mevcuttur. İstif makinelerinin yanında konveyörler, otomasyona dayalı malzeme taşıma ve yerleştirme sistemleri de taşıma araçları kapsamında modern depolarda kullanılan araçlardır.

İstif makinesi seçerken aşağıdaki kriterlere dikkat edilmelidir:

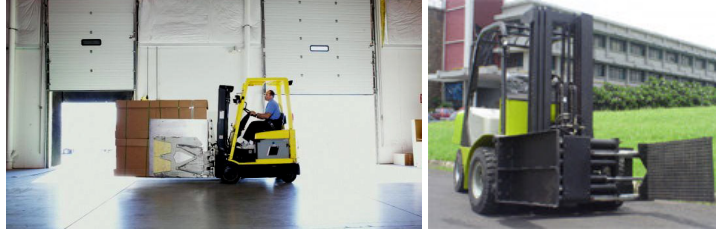
- Ürün hareketi
- İstifleme sistemleri ile uygunluğu
- Fiyatı
- Satış sonrası destek, yedek parça bulunurluğu
- Garanti süresi
- Dönüş mesafesi
- Depo yüksekliği
- Ekonomik Ömür
- İşletme Bakım Onarım Maliyeti

4.7.1.2.1 Forklift

Depo içerisinde çok sık kullanılan bir ekipman olup, elektrikli, tüplü ve dizelle çalışan modelleri vardır (Şekil 4.29). Yüğü istenilen yere taşımada, kaldırmada, indirmede ve yerleştirmede kullanılmaktadır. Raflar arasında çalışanları da mevcuttur. Bu tip forkliftler çok dar alanlarda ve farklı yüksekliklerde çeşitli aparatlar yardımıyla birçok yüğü istifleyebilmektedir (Konuralp, 1993). Oldukça geniş bir alanda çalışabilmekte, taşıma

işlemini hem deponun içinde hem de dışındaki alanlarda gerçekleştirebilmektedir. Ön kısmında yer alan çatal ile yükün veya yükü taşıyan paletin altına girilerek yükleme yapılır (Erdal ve Çancı, 2003).

Özellikle dış kullanımda tercih edilmesi gerekli olan bu makineler, 1 tondan 50 tona kadar değişik kapasitelerde karşımıza çıkmaktadır. Kapasite arttıkça makinenin elektrikli kullanımı yerine dizel motor kullanımı tercih edilmektedir. Sadece 1-1.2 ton civarındaki makinelerde tekerlek sayısı 3 olup, artan tonajlarda 4 teker veya üzerine çıkmaktadır. Asansör tipi olarak standart, dublex, triplex seçimleri mevcut olup, yükseklik veya araç içine girme özelliğine göre tercih edilmektedir. Triplex olanlar hem kaldırma kapasitesi yüksek, hem de araç içine giren tiplerdir (Salcan, 2007a).



Şekil 4.29 Forklift (Salcan, 2007a)

4.7.1.2.2 Reachtruck

Depo içinde saha kısıtı olan firmaların tercih ettiği, dar sahalardan dönebilen (2.8-3.5 m), tamamı elektrikle çalışan, poliüretan tekerlekli elektronik destekli, geniş emniyet seçenekleri olan, epoksi zeminlere zarar vermeyen makinelerdir (Şekil 4.30). Taşıma kapasiteleri 1.2 tondan başlayıp, 3 tona kadar çıkmaktadır. Bu makinelerin en büyük avantajı yüksekliğe bağlı olarak kaldırma kapasitesinde büyük bir kayıp olmamasıdır. Örneğin 1.6 ton makine 4-5 m’lerde en fazla 200 kg gibi güç kaybetmektedir (Salcan, 2007a).



Şekil 4.30 Reachtruck (Salcan, 2007a).

4.7.1.2.3 Dar Koridor İstif Makineleri

Paletli hareketin veya sipariş toplamaların ağırlıklı olduğu depolarda kullanılan, bir ray üzerinde hareket eden, depolarda düşük metrekaireli sahalarda yüksek depolama kapasitesi sağlamak maksatlı tercih edilen bir makinedir (Şekil 4.31). Bu makine diğerlerinden farklı olarak gövde dönmeden, çatallarını 180 derece hareket ettirmekte, bu nedenle 140-160 cm gibi sahalarda palet hareketine müsade etmektedir (Salcan, 2007a).



Şekil 4.31 Dar koridor istif makineleri (Salcan, 2007a).

4.7.1.2.4 Order Picker

Bu tür reachtruck makinelerin biraz değişikliğe uğratarak, operatörün yukarı çıkmasına ve sipariş toplamasına olanak tanıyan makinelerdir (Şekil 4.32). Başka bir özellik ise, rafların koridor taraflarına bakan kısımlarına yerden 10 cm yükseklikte ray döşenmesidir. Bu ray operator yukarıda iken raflara çarpmasını, aracı rotalamasını sağlamaktadır. Diğer özellikleri ile Reachtruck'a benzemektedir (Salcan, 2007a).

Yatayda toplama için		Dikeyde toplama için	
 Yatay Sipariş Hazırlayıcı Model ECE 220 Maks. Kapasite: 2000 kg. Maks. Uzanma Yüksekliği: 2. kat	 Yatay Sipariş Hazırlayıcı Model ECE 116 Maks. Kapasite: 1600 kg. Maks. Uzanma Yüksekliği: 1. kat	 Dikey Sipariş Hazırlayıcı Model EKS 110 Maks. Kapasite: 1000 kg. Maks. Uzanma Yüksekliği: 4600 mm.	

Şekil 4.32 Yatayda (soldaki) ve dikeyde (sağdaki) sipariş toplama araçları (Salcan, 2007a).

4.7.1.2.5 Sticker (Elektrikli İstif Makinesi)

Bu makineler, yaya yürümeli veya yürümesiz olarak ikiye ayrılabilir. Düşük çaplı depolarda, genelde palet hareketin yaşandığı yerlerde kullanılmaktadır (Şekil 4.33). Tamamı elektrikli makinelerdir. Kapasite olarak düşük kaldırma ve yük kapasitesine sahiptir.



Şekil 4.33 Elektrikli istif makinesi (Salcan, 2007a).

4.7.1.2.6 Transpalet

Manuel veya elektrikli olmak üzere iki tipi olan, depoda sipariş toplama, palet hareketini sağlamak üzere tercih edilen makinelerdir (Şekil 4.34).



Şekil 4.34 Elektrikli (soldaki) ve hidrolik (sağdaki) transpalet (Salcan, 2007a).

4.7.1.2.7 Konveyörler

Taşımayı sabit bir rota üzerinde yapılmasını sağlayan konveyörler malzemeyi iki nokta arasında tek yönlü hareketle sürekli veya kesikli olarak taşıyan sabit veya portatif araçlardır. Raflardan yük almada ve rampalarda sıkça kullanılır. Barkod okuyucuları ve bilgisayar ile donatılmış çok çeşitli ve karmaşık konveyör sistemleri mevcuttur. Bunlar özellikle iş hacminin yüksek olduğu modern iş merkezlerinde sıkça kullanılırlar (Konuralp, 1993).

Kullanılma amaçlarına farklı çalışma özelliklerine sahip konveyörlerden bazıları:

Kaymalı konveyörler : Yer çekimine dayanarak çalışan konveyörlerdir malzeme eğik pürüzsüz düzlemde yada eğime sahip rulmanlı yataklar üzerindeki silindirler üzerinde kaydırılarak hareket ettirilir.

Bantlı konveyör : Taşıma gücünü elektrik motorundan alır. Bandın esnememesi için altına silindirler yerleştirilmiştir. Oldukça uzun yapıda olabilir.

Zincirli konveyörler : Taşıma işini motor tarafından hareket ettirilen zincir yapmaktadır. Yatay, eğik ve düşey taşımalar zincir sayesinde yapılabilir.

Pnömatik konveyörler : Çevreye zarar verebilecek malzemelerin taşınmasında kullanılır. Hava basıncı ile toz veya ufak kutular içindeki malzemeler kapalı bir borunun içinde taşınabilir.

4.7.1.2.8 Otomasyona Dayalı Malzeme Taşıma ve Yerleştirme Sistemleri

Bu sistemler tesis içinde herhangi bir noktadan malzeme siparişlerini alabilen, çeşitli noktalardaki malzemeleri bir depoda toplayan ve depodaki malzemeleri ihtiyacı olan iş istasyonlarına dağıtan sistemlerdir. Bu sistemlerde barkodun önemi çok büyüktür. Çünkü bilgisayarlar malzemeyi barkod sayesinde okurlar.

Bu sistemler etkili bir iletişim sistemi ve bilgisayar sistemi ile donatılmışlardır. Bilgilerin alınmasında iletişim sistemi ve bu bilgilere dayalı işlemlerin yapılmasında bilgisayar sistemi rol oynamaktadır. AGV'ler bu sistemlerin en çok bilinenlerindendir. Çeşitli tipleri olan AGV'ler insansız forkliftlere benzerler. AGV'lerle yükün taşınması, transfer edilmesi, yükseltilmesi gibi işlemler otomatik olarak yapılabilir. AGV'lerde iki çeşit yön tayini mevcuttur. Bunlar yere döşenen hassas kablo ve duvarlara ve kolonlara döşenen sensörlerdir.

Sistemin depo içinde gideceği ve yapacağı işler bilgisayara girilir ve sistem bir operatör veya bilgisayar yardımıyla otomatik olarak çalıştırılır. Sistemin geçeceği yerler ve yapacağı işlerin kontrolü sensörler veya bilgisayarlar yardımıyla yapılır. Maliyetleri yüksek ekipmanlar olup günümüzde özellikle robotlarla birlikte kullanılırlar (Konuralp, 1993).

4.8 Personel Planlaması

Depo personel kadrosunun oluşturulabilmesi için, öncelikle depo aktiviteleriyle ilgili temel

işlere ait standart tanımların oluşturulması ve bunların sürelerinin tespiti gereklidir. Bir deponun belli başlı temel aktivitelerini aşağıdaki işlemler oluşturur:

- Depoya giriş
- İstifleme
- Depo içi yer değiştirme
- Talebe göre depodan çekme (Order-Pick)
- Kontrol
- Bir araya getirme
- Yükleme-Sevkiyat

Personel ihtiyacını belirlerken yukardaki işlemlerin zamansal ölçümlerinin yapılması ve toplam çalışma saatleri ile karşılaştırılması gerekir. Tabii 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 parametrelerden faydalanılır.

Organizasyonun büyüklüğü depoda yapılacak personel planlamasını etkiler. Küçük veya orta işletmelerde depo sorumlusu yönetimi altındaki personelin eğitimi ve diğer işleriyle bizzat ilgilenmek durumunda kalabilir. Büyük organizasyonlarda ise İnsan Kaynakları ve Personel departmanları depo yönetim kadrosuna, eğitim, işçi eğitimlerinin geliştirilmesi, insan davranışları ve işe uygun personel seçimi gibi konularda destek verir.

Depo personelinin eğitimi özellikle üzerinde durulması gereken hassas konudur. Kullanılmakta olan ekipmanların idaresi için bir ön eğitim şarttır. Ayrıca ürünlerin taşınması ve istiflenmesi esnasında uyulması gereken kuralların özellikle yeni işçilere işe başlamadan ve çalışanlara da periyodik olarak hatırlatılması gerekir (Konuralp, 1993).

4.9 Depolama Sistem Teknolojileri

4.9.1 Barkod Otomasyonu

Depo uygulamalarında önemli olan, ürün takibini doğru ve hızlı bir şekilde gerçekleştirebilmektir (Şekil 4.35). Ürünleri depo içinde kaybetmemenin, unutmamanın yanı sıra FIFO/LIFO veya lot, seri numaraları bazında işlem görmesini sağlamak ve stoklanan mal miktarını optimum seviyede tutmak gerekmektedir. Aksi takdirde işletme maliyetleri çok artar, verim düşer ve müşteri memnuniyeti azalır. Bu sebeple işletmeler depoları kontrol altına

almak isterler. Bunun da başlıca yolu barkod otomasyonudur (Onar, 2004).

Barkod ürün kimlik bilgisinin sembolik tanımlamasıdır. Arkasında iyi bir yazılım ile desteklendiği takdirde operasyon için enbaşıta doğruluk ve verimlilik artışı olmak üzere sayısız faydalar sağlar. Barcod üretiminde kullanılan çok çeşitli sembolojiler mevcuttur. Halen en bilenen yöntem UPC kodlama yöntemidir. Bir depo süreci içinde yer alan doküman, adres, kutu koli, eşya barkodlamasında farklı birçok barcod çeşidi kullanılabilir. Barcod okuma teknikleri de başlıca 3 farklı yönetime dayanır.

Radyo frekanslı okuyucular : Bu okuyucular sadece okuyucu olmaktan öte birer el bilgisayarı özelliği taşırlar. Mobilize ve eş zamanlı sistemsel kullanım imkanı ile sabit bilgisayar terminallerine bağlı kalınmaksızın süreç yönetimi olanağı sağlar.

Mobil batch okuyucular : Radyo frekanslı okuyuculardan farklı olarak terminale yüklenen yazılma bilginin topluca yüklenmesi ve bu bilgilerin daha sonra operasyon yazılına topluca aktarılması prensibine dayalı çalışır.

Sabit okuyucu terminaller : Daha çok ürünün belli bir hat üzerinde yol aldığı otomasyon sistemlerinin üzerinde veya bilgisayar terminallerinin konumlandırıldığı sabit çalışma masalarında kullanılır.



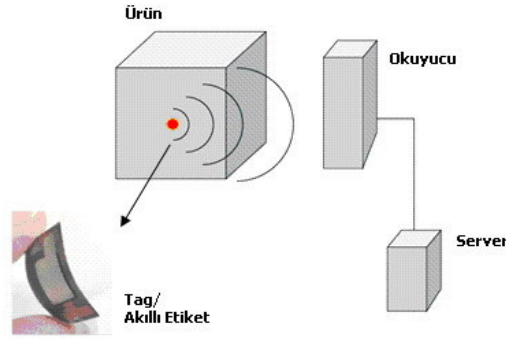
Şekil 4.35 Depoda barkod otomasyon kullanımı

Barkod sisteminin faydaları şöyle sıralanabilir:

- En doğru bilgiyi almanızı sağlar, kullanıcı hatalarını ortadan kaldırır. Benzer ürünler veya benzer kodlara sahip ürünler arasındaki karışıklığı önler.
- İstenen bilgi elle toplanacak bilginin çok çok üstünde bir hızla ve doğru bir şekilde toplanır. Bu toplanan doğru bilgiler bilgisayar ortamında olduğu için yine çok hızlı bir şekilde bu bilgileri işleyebilecek, değerlendirebilecek kişilere veya ortama ulaşır.
- Doğruluğun artması ve veri giriş hızının yükselmesi ile işçilik maliyeti düşecek sistem daha ekonomik olacaktır.

4.9.2 RFID

RFID, bir nesnenin yada canlının uzaktan izlenmesine imkan vermektedir. Şu an iş dünyasında çok yoğun ilgi gören RFID teknolojisi, özellikle çoklu miktarlarda mal, eşya hareketinin olduğu alanlarda mal giriş ve çıkışlarını, stok kontrolü yada herhangi bir malın nerede olduğunu bulma işini saniyeler mertebesinde yapılabilmesini sağlamaktadır. Eğer bu mallar üzerinde etiket şeklinde bir RFID taşıyorlarsa, RFID algılayıcı elektronik kapıların önünde tüm bu malların geçmesi, anında bu malların sayılmasına imkan vermektedir (Şekil 4.36).



Şekil 4.36 RFIDI sistem yapısı

Sadece okunma özelliğine sahip RFID etiketlerinin yanı sıra hem okunma hem yazılma özelliğine sahip RFID etiketleri de vardır. Okunma ve yazılma özelliğine sahip etiketler daha pahalı olmakla birlikte, daha çok yeniden kullanılabilir taşıma paketleme sistemlerinde kullanılırlar. RFID etiketleri içindeki tutulan bilgi değiştirilebilmektedir. Örneğin istenirse değişen ortam sıcaklık bilgileri RFID etiketleri üzerine kaydedilebilir (Üstündağ,2005).

4.9.2.1 RFID ve Barkod Otomasyonu Kıyaslaması

- RFID etiketleri içinde saklanabilen bilgi miktarı, Barkod etiketlerine göre çok daha yüksektir.
- RFID etiketleri içindeki bilgilerin okunabilmesi için, etiketin okuyucunun görüş alanı içinde olması gibi bir zorunluluk yoktur. Barkod sistemlerinde ise etiket üzerindeki siyah çizgilerin içerdiği kodların lazer okuyucu tarafından okunabilmesi için, etiket kesinlikle okuyucunun görüş alanı içinde yer almalıdır.
- RFID etiketleri kirli ve nemli ortamlar içinde etkilenmemektedir. Barkod sistemlerinde ise kirlenme ve yıpranma çok önemli bir sorun olarak karşımıza çıkmaktadır.

- RFID sistemlerinde etiketler toplu şekilde okunabilmektedir. Aynı anda 10-100 etikete kadar okunabilme özelliği vardır. Barkod sistemlerinde ise etiketlerin tek tek okunması gerekmektedir.
- RFID etiketlerinin okuma hızı ortalama saniyede 0,5 saniye iken, Barkod sistemlerinde bu süre 4 saniyeye çıkmaktadır.
- RFID sistemlerinde, etiket okuma işi otomatik bir şekilde, personel maliyetine maruz kalmadan gerçekleşmektedir. Barkod sistemlerinde ise okuma işlemi manuel bir şekilde gerçekleşmekte ve personel maliyeti oluşmaktadır.
- RFID sistemlerinde pasif etiketler için okunma uzaklığı 5 metreye kadar çıkarken, Barkod sistemlerinde bu uzaklık en fazla 50 santimetrede kalmaktadır.
- RFID etiketlerinin kopyalanması ve içeriğinin gözle okunabilmesi imkansızdır. Barkod etiketleri ise kolaylıkla kopyalanıp değiştirilebilmektedir.

4.10 Depolamada Adresleme

Adreslendirme bir deponun iç dinamiği için en önemli unsurlardan birisidir. Doğru, optimize edilmiş ve algoritmik bir adreslendirme stratejisi ile yığın miktarlardan en küçük birim ürüne kadar bütün envantere doğru ve hızlı bir şekilde ulaşmak, daha önce eden tanımlanmış toplama stratejilerine göre optimum verimlilikte ürün toplamak mümkün olabilir. Üzüm salkımı yöntem günümüzde en sık kullanılan adreslendirme yöntemidir. Bu yöntem en küçük birim ürünün bir boy büyük ambalaj ile elektronik olarak ilişkilendirilip, bu ilişkinin tanımlanabilen en büyük ambalaj veya mekan ile ilişkilendirmeye kadar yapılındır.

Büyük depolarda, personelin, her şeyin nerede olduğunu bilmesi beklenemez. Bu nedenle bir yerleştirme düzeni formunun uygulamaya konması gereklidir. Temel olarak bu sistem, neyin nerede olduğunu göstermelidir ama bunun sistematik olarak yapılması gerekir:

- Depo sahası bölümlere ayrılmalı, her birine harf veya numara verilmelidir.
- Depodaki her rafın başında bir harf veya numara olmalıdır.
- Her kısımdaki raflar veya yığınların benzer şekilde adlandırılması gereklidir.
- Her bir aralığın veya koridorun bir adı olmalıdır.

Bu şekilde verilen bir yerleştirme sistemi, şöyle olabilir: A.24.317 kodu, bize aranan parçanın A bölümünde, 24 numaralı depolama alanında, 3 numaralı kısımda ve 17. koridorda olduğunu

bildirir. Yerleştirme sistemi, tüm eşyaların alfabetik olarak nerede bulunduğunun yazılı olduğu bir yerleştirme listesi ile desteklenmelidir (Şekil 4.37).



Şekil 4.37 Adresleme örneği

4.11 Ergonomik Yapı ve Güvenlik

4.11.1 Aydınlatma

Depolarda doğru ışıklandırma verimli çalışma ortamları yaratır. Işıklandırma göz kamaştırmamalı, göz kısımları yaratmamalı, çalışmaya yardımcı olmalıdır. Ergonomi koşulları bu noktada sağlanması gerekir. 58 W full-colour floresan lambalar en ekono-verimli aydınlatmayı sağlar. Yüksek irtifa depolarında en uygun aydınlatmayı sodyum buharlı lambalar sağlar. Gün ışığından olabildiğince fazla yararlanılmalıdır. Pek çok depoda raflar ve kutular, duvarlar boyunca yerleştirilir, böylece pencereler biraz daha yükseğe yapılarak ışıktan yeterince yararlanılır. Tavan aydınlatmaları, genellikle büyük binalarda bir gereksinimdir. En az ışıklandırma gereksinimi, çeşitli yönetmeliklerde belirlenmiştir ama uygulamada daha iyi sonuçlar almak için bunlardan daha üstün standartlara sahip olmak gereklidir (Baskak, 2004).

4.11.2 Zemin

Deponun çok önemli bir bölümüdür. Çünkü salt eşyaların ya da stokların tüm ağırlığını taşımakla kalmayıp, elle veya mekanik olarak çalışan tekerlekli araçların hareket alanını da oluşturur. Bu nedenle, döşeme yeterli dayanıklılıkta olmalı, düzgün, sert ve olabildiğince az engebeli olmalıdır. Çağdaş uygulamada yapı malzemesi olarak beton kullanılır. Henüz daha doyurucu bir seçenek bulunamamıştır. İlk adım, döşemenin yer düzeyinde yapılıp yapılmayacağıdır. Bu konu, kabul edilen taşıma yöntemleri ile doğrudan ilgilidir. Bir sonraki adım, olası döşeme yüklemesini hesaplamak ve binayı, buna bağlı olarak döşemeyi

tasarlamaktır. Döşeme, istenilen özelliklere bağlı olarak pürüzsüz ve özel bileşimlerle kaplanmak zorunda olabilir. Böylece stokları temiz, tozdan uzak ve kumdan arındırılmış durumda koruyabiliriz.

Zemin raf, ürün, forklift ve diğer taşıma ekipmanlarının yarattığı yükü kaldırabilmelidir. Elle veya helikopter adı verilen perdah makineleri ile ancak gözle algılanamayacak bir yüzey düzgünlüğü oluşturabilmektedir. Makineler böyle zeminlerin üzerinde işletilmeye başladığında ise yüzeydeki dalgalanmalar ve düzensizlikler nedeni ile oluşan sarsıntı, darbe ve vuruntular makinelerin elektronik aksamında ve hareketli bölümlerinde hasarlar ortaya çıkarmaktadır. Özellikle elektronik kartlar, tekerlekler, hareket organları hasar görmektedir.

4.11.3 Havalandırma

Soğuk depolar özel tasarım gerektirdiğinden pahalıdırlar. Nemli, çok kuru, eşit ısıtılmamış tesisler rahatsız bir çalışma ortamı yaratır; verim düşüklüğüne sebep olmaktadır. Zeminden ısıtmalı sistemler yaygınlaşmaya başlamıştır. Hassas ürünler için nemin kontrol altında tutulması gerekmektedir.

Tropik ülkelerdekiler dışındaki tüm depolarda ısıtma gereksinimi vardır. Uygun olan pek çok ısıtma sistemi vardır ama buhar veya basınçlı sıcak su kullanılan sistemler en uygun olanlarıdır. En önemli sorunlardan birisi ise, ısıtıcıların veya ısıtma sistemine ait boruların yerinin; kutuların, rafların, koridorların veya taşıyıcı âletlerin yerleriyle çakışmasıdır. Bu sorunu çözmek için tavandan sarkıtılan fanlı ısıtma birimleri veya duvarların en üst kısmına konan düz panellerin kullanılması yararlı olacaktır veya ikinci sistemin tavanda uygulanması olanaklıdır.

4.11.4 Kapılar

Kapılar tüm makinaların ve taşıma araçlarının geçişine izin verecek yükseklik ve genişlikte olmalı ve güvenli bir şekilde kapatılıp kilitlenebilir olmalıdır. Büyük depolama binalarında genel bir uygulama olarak tekerlekli kapılar önerilir. Binanın ön tarafında veya en sonunda yapılabilirler. Yazın havalandırma için bu konum elverişlidir ama kışın bu kapıların uzun süre açık kalması, ısıtma sorunlarını ortaya çıkarır. Kapı, döşeme düzeyinin biraz altında olmalıdır ve iyi bir drenaj sistemi kurulmalıdır.

4.11.5 Rampalar

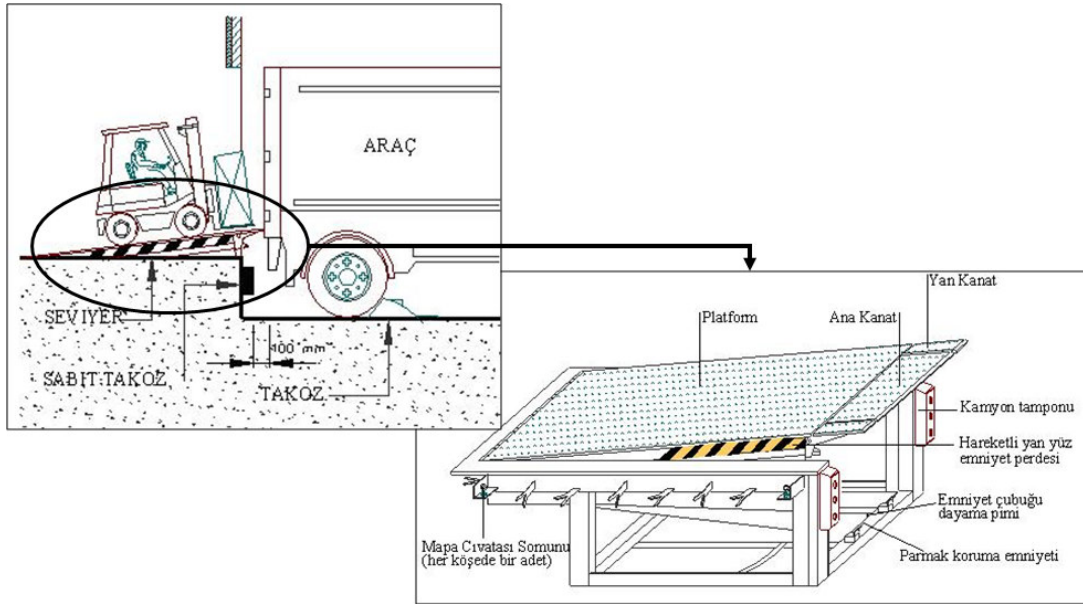
Lojistik faaliyetinin başarılı ve aksamaksızın işlemesi için önemli konulardan birisi de yükleme ve elleçleme, boşaltma işlemlerinin gerçekleştirildiği yükleme noktalarıdır. Rampalar depolardan araçlara mal yüklemede ve yine araçlara mal bindirmede taşıma araçlarıyla tır kamyon gibi araçlar arasında arayüz oluşturan çeşitli malzemelerden yapılan araçlardır.

Otomatik veya mekanik olmak üzere iki tipi olan, araç boşaltmalarında deponun yerden yüksek olarak tasarlanması sebebiyle, araç kasası ile depo zemini arasında insan, makine hareketine olanak tanıyan küçük köprülerdir. Amaç; araç kasasına göre ayarlanabilir bir zemin yaratmaktır. Genelde tercih edilen tipi, mekanik olanlarıdır. Yapılan en büyük hata, genelde araç kasa büyüklüğü baz almadan ayarlanan deponun yerden yüksekliğidir. Genel olarak 110–130 cm arasında değişen araç yüksekliğine göre tasarlanması gerekmektedir.

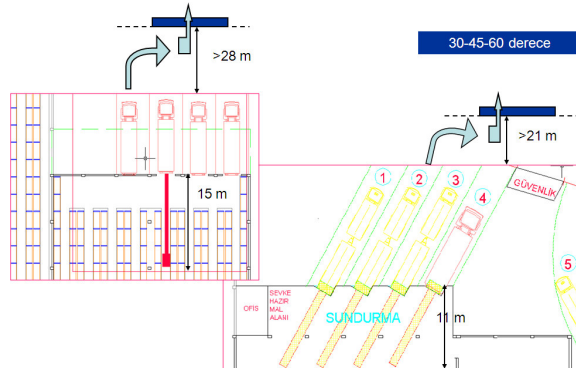
Rampa yüksekliği belirlenirken yüklü en alçak kamyon ile yüksüz en yüksek kamyon yüksekliği dikkate alınmalı veya rampa-kamyon yükseklik farkının azaltılabilmesi için aşağıya çekilmiş bir yükleme rampası inşa edilmelidir. Bu rampa şu açılardan da önemlidir; kapak açıldığında yüklerin düşmesi önlenir, kamyon üzerindeki suyun depoya akması önlenir, rampa-kamyon seviye farkı azaltıldığı için yükleme-boşaltma işlemi kolaylaştırılmış olur (rampa eğimi en fazla %10 olmalıdır) (Şekil 4.38).

Rampalar inşa edilirken etmenlerin gözönüne alınması gerekmektedir. Gün içinde birkaç kamyonun bile gelmesi kimi zaman dar boğaza neden olur ve yükleme işlemini geciktirir. Bu nedenle birden fazla yükleme noktası inşa etmek avantajlıdır. Ayrıca kamyonun yükleme noktasına yaklaşması bir kısıt olarak düşünüldüğünde şunlara da dikkat etmek gerekecektir:

- Kamyonu, saat yönünün tersi yönde (hep sola) geri giderek yanaştırmak daha kolaydır.
- Yükleme rampası oluşturulurken manevra için önde en uzun kamyonun uzunluğunun iki misli kadar mesafe bırakmak gereklidir.
- Kamyon sürücülerinin depoya giriş-çıkışı için bir kapı oluşturulmalıdır.
- Kış aylarında buzlanma için tedbirler alınmalıdır.
- Rampanın depoya açılan kapısına tozun girmesinin engellemek amacıyla vinil perdeler konulabilir.



Şekil 4.38 Depolarda kullanılan rampa



Şekil 4.39 Depolarda kapı ve rampa açıları

4.11.5.1 Rampa Tipleri

Mekanik rampalar : Yay kuvvetini kullanarak çalışırlar. Döner liplidirler. Az kullanılan yerlerde tercih edilirler. (lip=dil)

Hidrolik rampalar : Sık kullanımın olduğu yerlerde tercih edilirler. Uzama parçalarına göre teleskobik lipli ve Döner lipli olmak üzere ikiye ayrılırlar.

Teleskopik lipli rampalar : Konteyner taşımacılığı yapılan yerlerde tercih edilir. Bu rampalarda dil araç içine doğru ileri-geri istenildiği kadar hareket edilebilir. Lip uzunluğu 600 mm ila 1000 mm arasında olabilir. Bu da kamyon arka kısmında biraz daha öne doğru

konmuş konteynere girme fırsatı verir.

Döner lipli rampalar : Bu rampalarda mekanik olarak açılan dil, sabit dil uzunluğu nedeniyle biraz geride olan konteynere yetişmeyebilir.

Köprü tip rampalar : Yükleme platformu bulunan yerlerde kullanılır Köprü tipi rampalar platformun altına monte edilecek rayın üzerinde sağa ve sola kayma sureti ile kamyonlara manevra kolaylığı sağlar. Kullanılmadığı anlarda kenarda durabilir. Ancak çalışma aralığı sabit rampalar kadar büyük değildir.

Mobil (Hareketli) rampalar : Rampa için yüksekliği olmayan depolarda, kamyonlara arkadan yükleme yapılmak istenildiğinde tek çözüm mobil rampalardır. 12000 mm ila 15000 mm uzunluğundadırlar. Bunun nedeni ± 0 kotundan 1300-1600 mm kamyon yüksekliğine forkliftin çıkabileceği bir eğim oluşturabilmektir.

4.11.6 Yangın Güvenliği

Depolarda mutlaka bulunması gereken yangın güvenliği maliyeti raf maliyetleri ile kıyaslandığında yüksek maliyetle karşılaşmaktadır. Ancak özellikle tekstil, kozmetik, kimyasal, ilaç ürün depolarında mutlaka kullanılmalıdır. Farklı söndürme sistemleri mevcuttur. Bunlar; toz, köpük destekli söndürme sistemleri ve lokal veya genel söndürme sistemleridir. Her ne kadar binalarda yangın tehlikesine karşın pek çok önlem alınsa da yangın olasılığı her zaman vardır. Depoda çıkacak yangın, binanın yanısıra depolanan malzeme üzerinde de yanma riski oluşturur. Bu nedenle binada olabildiğince az kereste bulunmalıdır. Ayrıca kaplama malzemesi olarak zift veya diğer yanıcı maddelerin yerine yanmaz boyalar yeğlenmelidir. Uygun yerlere su kaynakları koymak veya tavandan söndürme sistemleri yerleştirmek, önerilen çözümler arasındadır.

4.11.7 Uyarı ve Önlem Sistemleri

Depolama binaları yeterli sağlamlıkta olmalıdır. Kapılar sayıca az ama yeterli işlem kapasitesinde olmalı ve yeterli sayıda kilitle donatılmış bulunmalıdır. Tüm pencereler ve tavan camları güvenli olarak yerleştirilmiş olmalı, eğer açık bir tehlike veya izinsiz giriş olasılığı varsa (örneğin pencereler bir anayola bakıyorsa) ek koruma olarak çubuk veya tel pervaz kullanılmalıdır.

Anahtarların korunması konusunda alınan önlemlere tipik örnekler verilebilir. Depolama

binası ve alanına ait tüm kilitler numaralandırılmalı, kaydedilmeli ve bunlardan kimin sorumlu olduğunu belirten yazılı yönergeler dağıtılmalıdır. Mesai dışı zamanlarda anahtarlar uygun olan bir yerde, örneğin; depolama bölgesinin girişindeki ana giriş binasında kilitli bir bölmede korunmalıdır.

Çalınma riskini en aza indirmek için bazen malzemenin üzerine firmanın adı, baş harfleri veya bir sembol kazınabilir. Bu sâyede bir şey çalınırsa bulunan malzemenin firmanın olduğu kanıtlanabilir. Olabilen yerlerde, alıcı, alacağı malzemenin işâretlenmesini alım şartnamesinde öne sürebilir ancak bu olmazsa işâretlemenin depoda yapılması gereklidir. Değerli malzemelere ek güvenlik önlemlerinin alınmasının gerekliliği açıktır. Bunlar için ana depolama binası içinde ayrılmış, kilitli bir oda tavsiye edilebilir. Buranın sorumluluğu ise tek bir güvenilir personele, anahtarlar ve giriş izni yetkisi verilerek devredilebilir.

Kapalı devre TV sistemi, video kaynakları, telli alarm sistemleri, ultrasonik ışın kesmeli sistemler ve teknoloji ilerledikçe kullanılacak diğer donanım, depolama yerinin güvenliğini sağlamakta kullanılabilir.

Depolarda kullanılan uyarı sembol açıklamaları şu şekildedir:

TANIM	SEMBOL	TANIM	SEMBOL
Kırılgan Malzeme, Elleçlemelerde dikkatli olunuz		Ele taşımayınız	
Kanca Kullanmayınız		Baskı Limiti Var	
Üst		Buradan Tutunuz	
Güneş Işığından Uzak Tutun		Sıcaklık Limiti	
Radyoaktif ışımalardan ve güneşten uzak tutun		İstifleme Ekipmanıyla Taşınamaz	
Asılabilir		Elektrostatik Hassasiyet	
Kuru Muhafaza		Barrierleri Çıkarmayın	
Ağırlık Noktası Hassasiyeti		Buradan Yürün	

Şekil 4.40 Depolarda kullanılan uyarı sembolleri

4.11.8 Bölümlere Göre Düzenlenmiş (Departmental) Depolar

Her bölüme gerekli hizmeti verebilmek için bir organizasyonda merkezî bir bina olsun veya olmasın ayrı depolara her zaman gereksinim vardır. Bu tür yapılar, departmental depolar olarak adlandırılırlar ve genel olarak ana bölüm binasının içinde veya bitişiğinde yer alırlar. Bu tip yapılara örnek olarak, aşağıda kısaca açıklanan mühendislik ürünleri fabrikalarında yer alan depolar verilebilir.

Âlet Odaları : Âlet odalarında bulunan malzemeler, temel olarak işte kullanılanlardan farklıdır ve normal olarak bunlar için ayrı bir deponun kullanılması daha yararlıdır. Stoklama için yapılmış âlet veya sayaçların da pratik olarak âlet odalarında bulundurulması genel bir uygulamadır.

Bakım Bölümü : Bakım bölümünün kuralları üretim bölümünden biraz farklıdır. Pek çok bakım bölümünün, kendisine ait, aşağıdaki malzemelerin depolandığı özel depoları vardır:

Fırınlara : Fırınlara, değişik depolama sistemlerine ve kullanılan kok, demir tozu, demir talaşı gibi malzemelere gereksinimi vardır. Eğer fırınlarda üretim kapasitesi çok fazla ise işlemler ve gerekli malzemeler için ayrı bir depoya gereksinim duyulabilir.

Montaj Atölyeleri : Hemen hemen tüm montaj atölyelerinde, alınan parçalar, ayrı ve yarı montaj parçalar için bir depoya gereksinim vardır. Bu depolarda âletler, birleştirme malzemeleri ve genel gereksinim malzemeleri de bulunur.

Onarım Garajları : Eğer bir organizasyon, kendi karayolu taşıtları ve taşıma araçları için bir bakım garajına sahipse, genellikle bu garaja bitişik olarak burada kullanılan yedek parça, âlet ve genel bakım malzemeleri için bir depoya gereksinim vardır.

4.12 Depo Performans Yönetimi

Belirli bir depo tasarımını değerlendirmek için açık bir şekilde tanımlanmış performans kriterine ihtiyaç vardır. Depolama alanı içerisinde şu kriterler ayırt edilebilir: yatırım maliyeti ve operasyonel maliyetler, hacim ve karışım esnekliği, hammadde miktarı, depolama kapasitesi, cevap süresi ve sipariş karşılama kalitesi (doğruluğu). Belirli kriterlerin göreceli önemi depo tiplerine göre değişiklik göstermektedir (Baki ve Şimşek, 2004)

Dağıtım deposunun fonksiyonu, ürünleri depolamak ve genellikle büyük sipariş satırlarıyla oluşan dış müşteri siparişlerini karşılamaktır. Her sipariş satırı belirli bir ürünün miktarını belirtir. Bir dağıtım deposunda sipariş satırı başına ürün miktarları az olmasına rağmen farklı

ürünlerin sayısı fazla olabilir. Bir diğer önemli tasarım kriteri yatırım maliyetinin ve operasyonel maliyetlerin minimum olmasını sağlayacak hammadde miktarıdır. Bu iki değer parametresi çoğunlukla tek bir maliyet performans kriteri olarak birleştirilmektedir. Depolama kapasitesi de önemli bir kriterdir. Temel tasarım amaçları düşük yatırım ve maliyetleri ve düşük operasyonel maliyetlerdir.

Bir kriteri bir kısıt gibi formüle ederken kriterin önceden belirlenmiş bir amaç değerine ihtiyaç vardır. Bu amaç kriteri değerleriyle ilişkili olan kısıtlara ek olarak teknik ve fiziksel kısıtlar da formüle edilebilir. Yatırım maliyetlerindeki katı kısıtlamalar konvensiyonel bir depo tasarımına öncülük edebilir. Depolama ölçümleri farklı şekillerde yapılmaktadır. En sık karşılaşılan, geleneksel ölçütler maliyet ve verimlilik üzerinedir. Depolama ve dağıtım fonksiyonları için, performans ölçütleri aşağıdaki şekilde hesaplanır (Rouwenhorst vd., 1999).

	Finansal	Verimlilik	Kullanım Oranı	Kalite	Çevrim Süresi
Mal Kabul (Receiving)	Mal kabul satırına düşen mal kabul maliyeti	Mal kabul için adam-saat başına maliyet	Yükleme kapısının kullanım yüzdesi	Doğru işlenen faturaların yüzdesi	Fatura başına düşen fatura işleme süresi
Yerleştirme (Putaway)	Yerleştirme satırına düşen yerleştirme maliyeti	Yerleştirme için adam-saat başına maliyet	Yerleştirme iş gücü ve ekipmanlarının kullanım yüzdeleri	Mükemmel yerleştirme yüzdesi	Yerleştirme başına düşen yerleştirme çevrim süresi
Depolama (Storage)	Ürün başına düşen depolama hacminin maliyeti	Metrekareye düşen envanter	Konum ve hacim kullanım yüzdesi	Tutarsız envanterin olmadığı konumların yüzdesi	Elimizde kaç günlük envanter olduğu
Toplama (Picking)	Sipariş satırına düşen toplama maliyeti	Adam-saat başına toplanan sipariş satırı	Toplama iş gücü ve ekipmanlarının kullanım yüzdeleri	Mükemmel toplanan satırların yüzdesi	Sipariş başına sipariş toplama çevrim süresi
Sevkiyat (Shipping)	Sipariş başına düşen sevkiyat maliyeti	Adam-saat başına hazırlanan sipariş sayısı (sevkiyat için)	Sevkiyat kapılarının kullanım yüzdesi	Mükemmel sevkiyat yüzdesi	Depo sipariş çevrim süresi (DSÇS)
Toplam	Sipariş, satır ve ürün başına düşen toplam maliyet	(Sevkiyatı yapılan toplam satır sayısı) / (Toplam adam-saat)	Toplam üretililecek iş kapasitesinin ve depolama kapasitesinin kullanım yüzdeleri	Mükemmel olarak tamamlanan siparişlerin yüzdesi	Toplam depo çevrim süresi (TDÇS) = KSOS + DSÇS

Şekil 4.41 Depolarda temel performans kriterleri

5. TEKSTİL VE GIDA DEPO TASARIMLARI UYGULAMALARI

Depo tasarımında en ideal çözümü bulmak; önceki bölümlerde açıklandığı üzere depo verimliliği ve kapasite kullanımını artırmak, iş süreçlerinde yaşanan darboğazları önleyerek; doğru ürünün, doğru zamanda, istenilen niteliklerini koruyarak, doğru araçları kullanarak, doğru yerde bulunmasını sağlama amacını taşımaktadır. Yine daha önceki bölümlerde açıklandığı üzere, farklı sektörler farklı ürün gamları sebebiyle farklı depolama sistemleri gerektirmektedir. Uygulama olarak sektörel depo tasarımı çalışmaları tekstil ve gıda depo tasarım metodolojileri sunulmuştur. Tekstil depo tasarım çalışması mevcut bina iyileştirmeleri örneğidir. Gıda depo tasarım çalışması ise mevcut tasarım iyileştirmeleri ve yeni depo tasarımı olarak 2 fazda hazırlanmıştır. İdeal tasarımın oluşturulmasında ilk aşama gerekli verilerin toplanması ve bu verilerin değerlendirilmesidir. Değerlendirmenin ardından olması istenen sonuçlar; sistem kısıtları ve değişkenleri göz önünde bulundurularak belirlenir. Bu noktadan itibaren tasarımı yapılacak deponun olması istenen durumu ve mevcut durumu arasındaki fark ortaya çıkmış olacaktır. Bu farkın kapatılması amacıyla metodlar, teknolojiler, yerleşim ve operasyon akışları alternatifleri belirlenir ki belirlenen bu alternatifler arasından en optimum çözüm seçilmelidir. Seçilecek çözümün mutlaka simülasyon destekli test edilmesi gereklidir. Test sonucunda beklenen sonuçları gösteren çözüm önerisinin uygulamaya alınması ardından değerlendirme süreci başlayacaktır. Değerlendirme akabinde bir geri dönüş sürecini gerektirir.

5.1 Tekstil Depo Tasarım Metodolojisi ve Uygulaması

Tekstil sektörü; mevsimselliğin çok yoğun yaşandığı, ürün çeşitliliğinin fazla olduğu ve özellikle yüksek maliyetli depolama yatırımları gerektirebilen bir sektör olduğundan, depolama sistemleri bu ihtiyaçlara hızlı ve doğru çözümler verebilecek niteliğe sahip olmalıdır. İmalathanelerden depolara, depolardan da mağazalardaki raflara doğru olan bu hızlı ürün hareketi depoları özellikle ürünlerin depolamasından ziyade katma değerli operasyonlardan geçtiği yerler niteliği kazandırmıştır. Tekstil sektöründe, tüketicinin sezonu ile depoların sezonları arasında oluşan zaman farkları, ürünün depoda bekleme süresinin ne kadar önemli olduğunu göstermektedir. Tüketim yaratma amacıyla yaratılan moda akımları hızına yetişme zorunluluğunda olan tekstil depolarının, ideal bir tasarıma ihtiyacını gerektirmektedir.

5.1.1 Mevcut Durum Analizi

Depolama sistemi tasarımı yapılan tekstil firmasında halihazırda uygulanmakta olan sistem analiz edilmiştir. Bu analizler ürün bilgileri, operasyonlar, yerleşim, organizasyon yapısı, yaşanan darboğazların tespiti ana başlıklarında toplanmıştır.

Firma kurulduğu 1989 yılından bu yana bayan ve çocuk giyim üzerine faaliyetlerini sürdürmektedir. 17 outlet mağazası, 19 sezon mağazası ve 11 corner mağazası ile Türkiye'nin 13 ilinde toplam 47 noktaya sevkiyat gerçekleştirmektedir. Üretimini fason olarak gerçekleştiren firmanın devamlı çalıştığı 100'ün üzerinde imalat atölyesi mevcuttur. Ürün halinde askılı bir şekilde firmaya depo girişi yapacak olan kumaşlar modelhane, kesimhane ve imalathane süreçlerinden geçmektedir. Bir yılda yaz ve kış olmak üzere 2 sezon uygulaması yapan firma, depo yerleşim ve operasyonel darboğazlardan ötürü 4 sezon ürün oluşturma hedefini erteleme, sürekli fazla mesai çalışma ve stoklarında olan ürünlere gelen talebi karşılayamayacak durumlar ile karşılaşmıştır.

5.1.1.1 Ürün Bilgileri

Ürünler model kodlarına göre gruplandırılmış ve her bir ürün grubu için aşağıdaki ürün grubu bazlı model çeşitliliği tablosuna ulaşılmıştır. Stokta son 1 yıl içinde pozitif değer olmuş model kodlarının toplamı 5137 çeşittir. Bu çeşitler toplam 38 grup içinde toplanmıştır. Bunlardan en çok çeşidi içeren gruplar; etek, pantolon, elbise, gömlek ve ceket ana gruplarıdır. Ürün ve grup çeşitliliğinin bu denli fazla olduğu bir yapıda yerleşim ve operasyonların kesinlikle iyileştirilmesi gerekliliği tespit edilmiştir (Şekil 5.1).

Ürün Grubu	Model Çeşidi	Ürün Grubu	Model Çeşidi
Etek	714	Bijuteri	59
Pantolon	670	Kazak	34
Elbise	536	Sapka	30
Gömlek	432	Bustiyer	28
Ceket	394	Bermuda	27
T-Shirt	340	Sort	27
Bluz	332	Pardesu	27
Triko	229	Yelek	26
Kolye Kupe Bilezik Bros vs	222	Tunik	20
Aksesuar	133	Manto	19
Atlet	108	Bikini + Pareo	18
Capri	104	Palto	15
Hirka	96	Sueter	11
Atkı - Sal - Esarp - Bandana	87	Esofman	10
Canta	85	Terlik	7
Kemer	77	Tayt	7
Mont	74	Corap	3
Kaban	68	Takim Elbise	1
Ayakkabi	66	Yagmurluk	1
		Grand Total	5137

Şekil 5.1 Tekstil deposunda ürün grupları

Kullanılan yazılımdan firmanın ürün hareketlerine ilişkin 01.01.2006 – 31.03.2007 tarih aralığında mal kabul, mal çıkış ve stok verileri alınmıştır. Alınan bu veriler irsaliye sayısı, irsaliye satırı ve irsaliyedeki ürün adetlerine ilişkindir. İrsaliye sayısı, farklı noktalar için ürün hareketini, irsaliye satırı ürün çeşidini, irsaliyedeki ürün adedi ise hareket eden ürün miktarını değerlendirmek amacıyla kullanılmıştır. Ürünlerin hareketlerindeki çeşitliliği ölçme amaçlı yapılmış olan ABC analizinde irsaliye satır bilgileri kullanılmıştır. A grubu ürünlerin depo içerisinde daha çok hareket gördüğü, bu sebeple daha kolay erişim sağlanacak lokasyonlarda bulunmaları gerekliliği tespiti ile karşılaşılmıştır (Şekil 5.2).

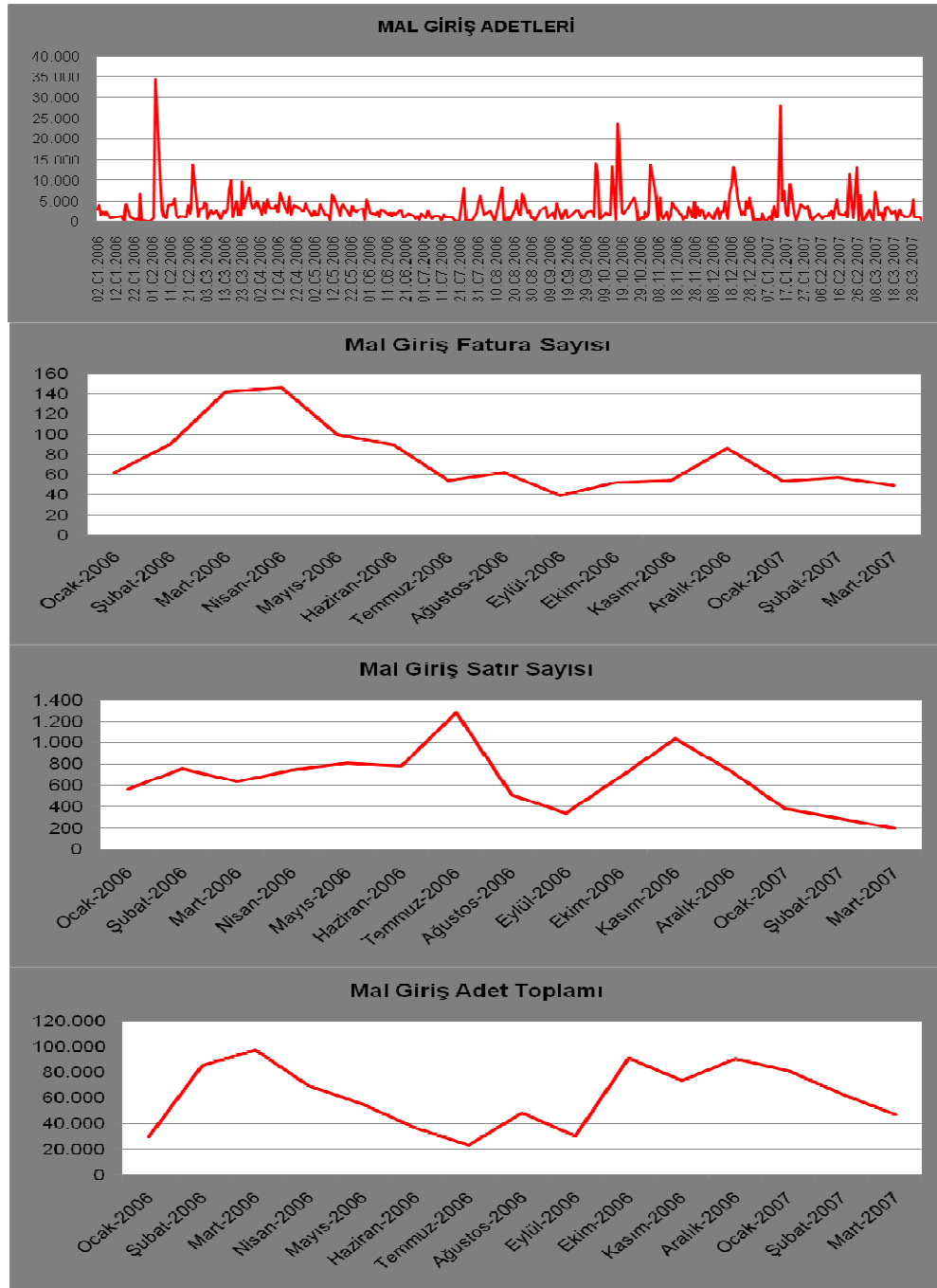
Ürün Grubu	Toplam	Kümülatif	%	ABC	Ürün Grubu	Toplam	Kümülatif	%	ABC
Triko	144553	144553	16%	A	Sueter	6772	931301	96%	C
T-Shirt	127802	272355	29%	A	Ayyakkabı	6474	937775	96%	C
Pantolon	120102	392457	42%	A	Kemer	5122	942897	97%	C
Etek	113512	505969	55%	A	Yelek	5107	948004	97%	C
Gomlek	101391	607360	66%	A	Atkı - Sal - Esarp - Bandana	3193	951197	98%	C
Elbise	58238	665598	72%	A	Sort	2965	954162	98%	C
Ceket	49017	714615	77%	A	Palto	2872	957034	98%	C
Bluz	47319	761934	82%	A	Pardesu	2659	959693	99%	C
Atlet	46247	808181	87%	B	Aksesuar	2402	962095	99%	C
Hirka	35530	843711	91%	B	Bikini + Pareo	2008	964103	99%	C
Capri	21695	865406	94%	B	Canta	1639	965742	99%	C
Kazak	17173	882579	95%	B	Sapka	1453	967195	99%	C
Bijuteri	9581	892160	96%	B	Kolye Kupe Bilezik Bros vs	1139	968334	100%	C
Kaban	9532	901692	98%	B	Tunik	1069	969403	100%	C
Bermuda	8092	909784	98%	B	Promosyon	832	970235	100%	C
Mont	7657	917441	99%	B	Esofman	753	970988	100%	C
Bustiyer	7088	924529	100%	B	Tayt	666	971654	100%	C
					Corap	643	972297	100%	C
					Terlik	580	972877	100%	C
					Manto	234	973111	100%	C
					Yagmurluk	1	973112	100%	C

Şekil 5.2 Tekstil deposunda ABC analizi

5.1.1.2 Ürün Hareketleri

5.1.1.2.1 Mal Kabul

Ürünlerin günlük bazda mal kabul adetleri incelendiğinde, ani pik noktaları dikkati çekmektedir. Bu aynı zamanda depoda bir anda yoğunlaşmış mal kabul operasyonları anlamına gelmektedir. Yerleşim analizlerinde daha detaylı gösterileceği üzere, mal kabul alanındaki yetersizlikler bu ani dalgalanmalara cevap veremeyecek niteliktedir. Bu ani yükselişlerin sebebi ithal ürünlerin gümrükten bir anda depoya getirilmesidir (Şekil 5.3).



Şekil 5.3 Tekstil deposunda mal giriş analiz grafikleri

Ürünlerin mal kabul operasyon analizleri incelendiğinde dönemsellikler dikkati çekmekte, bazı dönemlerde çeşit fazlalığı, bazı dönemlerde ise adetsel yoğunluk mevcuttur. Buradan elde edilecek tespit, mal kabul operasyon, alan ve işgücünün gerek çeşitsel, gerekse adetsel yoğunluğa cevap verebilecek nitelite olması özelliğidir.

5.1.1.2.2 Mal Çıkış



Şekil 5.4 Tekstil deposunda mal çıkış analiz grafikleri

Mal çıkış hareketleri ile ilgili grafikler incelendiğinde, Nisan-Mayıs ve Eylül-Ekim zaman aralıklarında pik noktaları tespit edilmiştir. Bu dönemler sezon başlangıç dönemleridir. Firmanın 2 sezon uygulamasından 4 sezon uygulamasına geçiş hedefi göz önüne alındığında, bu dalgalanmaların daha sık periyotlarda olacağı ön tespit niteliğindedir (Şekil 5.4).

5.1.1.3 Mevcut Depo Yerleşimi ve Depolama Kapasiteleri

Mevcut depo, yönetim ofisleri ile birlikte 7 katlı bir bina içerisinde bulunmaktadır. Depo amaçlı kullanılan katların planları aşağıda görüldüğü gibidir. Depo alanı toplamda 3 kat kullanılmakta olup bunlar -1, 1. ve 3. katlardır (Şekil 5.5).



Şekil 5.5 Tekstil deposunda mevcut -1, 1 ve 3.kat yerleşim planları

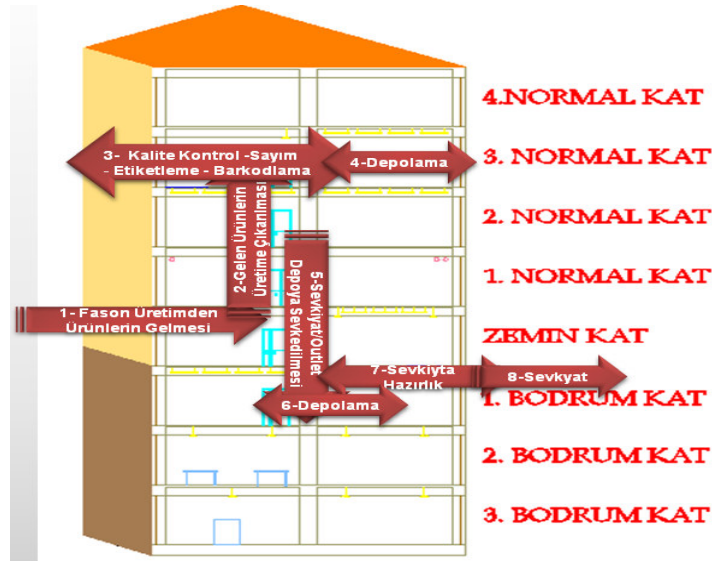
Depolarda 4 farklı boyutta askı standı, 2 farklı boyutta raf mevcuttur. Bunların detayları tabloda görüldüğü gibidir (Şekil 5.6).

MEVCUT YERLEŞİMDE STAND VE RAF ADETLERİ												
STANDLAR	Birimler cm cinsindendir			-1 Sekiya Depo			2 Outlet Depo			3 Üretim Depo		
	En	Uzunluk	Yükseklik	Modül Adedi	Kat Adedi	Göz Adedi	Modül Adedi	Kat Adedi	Göz Adedi	Modül Adedi	Kat Adedi	Göz Adedi
		100	80	16	3	48	13	3	39	15	3	45
		100	125	16	2	32	12	2	24	15	2	30
		150	80	91	3	273	189	3	567	73	3	219
		150	125	88	2	176	185	2	370	73	2	146
RAFLAR	30	92	45	49	5	245	10	5	50	0	0	0
	30	92	55	0	4	0	28	4	112	0	0	0

Şekil 5.6 Tekstil deposunda mevcut raf kapasiteleri

5.1.1.4 evcut Depo Operasyonları

Fason üretimden ürünler ana giriş kapısı olarak kullanılan firma giriş kapısından alınmaktadır. Gelen ürünler kalite kontrol, sayım, barkodlama ve etiketleme gibi işlemler için 3. kata çıkarılmakta, burada işlemi tamamlanan ürünler depolanmaktadır. Sevkiyatı gerçekleştirilecek ürün, -1. kata indirilmektedir. Burada mağazalara dağıtım yapılan ürünler kolilere veya askılara yerleştirilmektedir. Sevkiyat aracı geldiğinde ise ürünler araca yüklenip mağazalara gönderimi yapılmaktadır (Şekil 5.7).



Şekil 5.7 Tekstil deposunda katlar arası ürün hareketleri

Katlar arasında bu kadar çok hareket gören ürünler yanlış sevkiyat, plansız dağıtım gibi sebeplerden dolayı da %10 oranında iade olarak geri dönmektedir. Hasarlı veya kullanıma döndürülemeyecek ürünler ayrıştırılmakta, ütü veya tamir gerektiren ürünler ise bu operasyonlar için tekrar elleçleme, barkodlama, etiketlenmek ve ambalajlama işlemlerinden sonra depo operasyonlarına dahil edilmektedir.

5.1.1.5 Operasyonel Darboğazlar

Mal kabulün ön kapıdan yapılması : Ön kapıdan yapılan ithal mal kabulünde birçok sorun ile karşılaşilmektedir. Bunlardan bazıları müşterilerin de kullandığı ön kapının hemen karşısında istiflenmiş olan kolilerin güvenliğinin sağlanamamasıdır. Ayrıca üstüste duran koliler devrilme riski altındadır (Şekil 5.8).

Ön kapıdan fason askılı mal kabulü : Ön kapıdan yapılan fason mal kabulünde yaşanan

beklemeler müşteriler ve yabancıları henüz kabulü dahi yapılmamış ürünler ile biraraya getirmektedir.

İadeler : Mağazalara ve bayilere yapılan sevkiyat planlamasının kapasite ve satış rakamları doğrultusunda yapılmamasından kaynaklanan iade yoğunluğu mevcuttur.

Beklemeler : Tesis içinde gerek depolarda gerekse koridor ve merdiven boşluklarında bekleyen ürünlerin akıbeti hakkında net bilgiler mevcut değildir. Sadece depolama için değil bekleme gibi katma değersiz süreçler için de adreslemeler ve bilgilendirmelerin yapılması gerekmektedir.

Sevkiyata Ürün Hazırlama : Mağazalara ve bayilere yapılacak sevkiyatlar için raf ürünleri yerde ayrıştırılmaktadır.

Ürünün Katlar Arasındaki Hareket Yoğunluğu ve Asansör Beklemeleri : Depolar arası hareketler mal kabulden itibaren depoların farklı katlarda olması sebebi ile çok yoğundur. Kullanılan tek bir asansörün oluşu da beklmeleri artırmaktadır.

Askılar ve Yan Malzemeler : Askı ve diğer yan malzemelerin bulunduğu alanda gerekli ayrıştırmaların yapılmamasından ötürü yer kaybı söz konusudur.

Sevkiyat Alanında Depolama Yapılması : Sevkiyat depo olarak kullanılan depoda sevkiyatı yapılacak ürünler ile depolanan ürünlerin net çizgiler ile ayrılmamış olması sorunlara sebep olmaktadır.

Adresleme Sorunu : Depolarda bulunan ürünlerin kullanılan sistem üzerinde adreslemelerin yapılmamış olması ürünlerin bulunurluğunu kişilere bağımlı kılmaktadır.

Teslim – Alım tutanak noksanlığı : Gerek mal kabulünde gerekse depolar arası transferlerde teslim–alım tutanaklarının yapılmaması birçok yanlışlığa ve kontrolsüzlüğe sebep olmaktadır.

Barkodsuz ürünlerin depolanması : Ürünlere barkodlama sevkiyat anında yapılıyor olması depoda ürünlerin tanınırlığını kişilere bağılı kılmaktadır.

Taşıma Araçları : Depo operasyonlarında kullanılan taşıma arabaları tek seferde raf ürünlerini ve askılı ürünleri taşımaya olanak vermemektedir.

Sistemsel Açıklıklar : Sistemsel ürün hareket kontrolünün sağlıklı gerçekleştirilememesinden ötürü depolarda hırsızlıklar meydana gelmektedir.



Şekil 5.8 Tekstil deposunda yaşanan darboğaz örnekleri

5.1.1.6 Kullanılan Ekipmanlar

Depoda koli taşımaları için basit taşıma arabaları ve askılı ürünleri katlar arasındaki hareketlerde taşımak amacıyla tekerlekli standlar mevcuttur (Şekil 5.9).



Şekil 5.9 Tekstil deposunda kullanılan taşıma araçları

5.1.1.7 Kullanılan Yazılım ve Ürün Kodlama Yapısı

Kullanılmakta olan Nebim yazılımı kapasite olarak ihtiyaçları karşılayabilecek yapıdadır. Ancak sağladığı olanakların çok azı kullanılmaktadır. Nebim’de mağaza stoklarını ve mağaza kapasitelerini görmek mümkün olduğu halde bu olanak kullanılmamaktadır. Sisteme yapılan ürün giriş ve çıkış bilgilerinde yanlışlıklar vardır. Bu da gerçek zamanlı stok kontrolünü imkansız kılmaktadır. Ürünlerin kod yapılarında konuşan kod yapısının uygulaması yapılmaktadır ancak yeni gelen bazı ürün gruplarının yanlış açılan kodları sebebiyle o grupların altındaki ürünler yanlış barkod numaraları ile sevk edilmiş bu da mağazalarda

önemli sorunlara sebebiyet vermiştir.

5.1.1.8 İşgücü Analizleri

Yapılan görüşme ve izlenimle sonucunda işgücü verimsizlikleri ile karşılaşmış, bunun sebebinin de daha önce açıklandığı üzere sistemsel ve yapısal sorunlar olduğu tespitine ulaşılmıştır. Zaman ve iş etülerinin yapılması öngörülmüş ancak yapısal problemler gerek tempo atamalarını gerekse normal zamanların ölçülmesini olanaksız kılmıştır.

5.1.1.9 Mevcut Durum Analizi Değerlendirmesi

Firmada ürün çeşitliliğinin fazla olması, mağazalar en kısa süre içinde sevkiyat yapılması gerekliliği, sezonsallığın gerek mal kabulünde gerekse mal çıkışında pik noktalara ulaşması, mal kabul ve mal çıkışlarında adetsel ve çeşitsel yoğunluğun farklı dönemlerde yaşanabilme olasılığı tasarlanacak depoda çözüm bulunacak darboğazlar, kısıtlar ve değişkenleri oluşturmaktadır. Tekstil deposunda operasyonel, yerleşim ve sistem yapılandırılması konularında depolama faaliyetlerinin efektif gerçekleştirilememesine sebep olacak birçok sorun ve darboğaz mevcuttur. Bu darboğazların aşılması öncelikle ürünlerin katlar arasındaki fazla hareketini önleyecek, depo, sevkiyat ve katma değerli depo operasyonlarının gerçekleştiği alanların sınırlarını belirleyecek ve iş akışını en verimli hale getirecek operasyonların oluşturulması ile mümkündür. Yapılacak olan iyileştirme ve sağlanacak geliştirmeler mutlaka simülasyon destekli test edilmelidir.

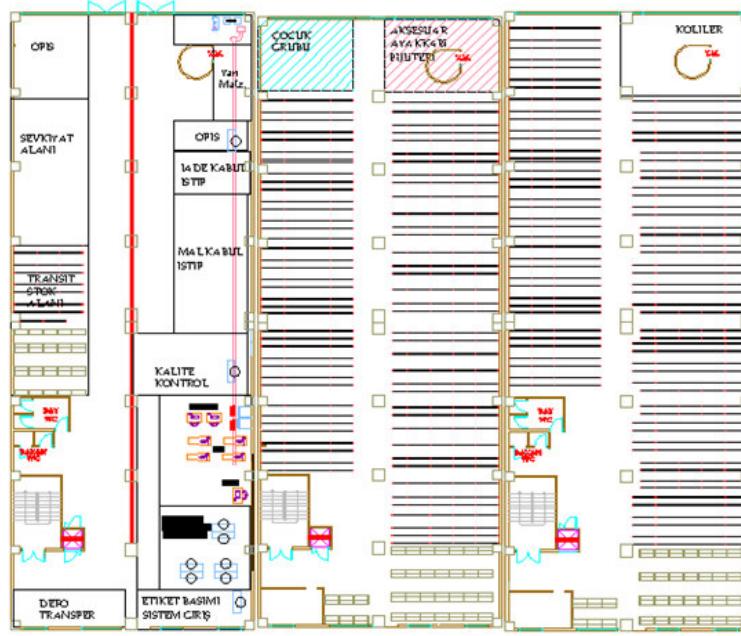
5.1.2 Tekstil Depolama Sistem Tasarımı

Tasarımı yapılacak olan depolama sisteminde yerleşim plan değişiklikleri, operasyon iş akışları, depo kapasiteleri, kullanılan ekipmanlar gibi temel depolama sistemi elemanları ile ilgili geliştirme önerileri aşağıda detayları ile açıklanmaktadır.

5.1.2.1 Yerleşim Planları

Katlar arasındaki hareketi minimize etmek, ürünün firma ana giriş kapısından girişini önlemek ve kontrollü giriş ve çıkış işlemlerini sağlamak amacıyla -1 katta ikinci kapının açılması ile giriş-çıkış operasyonlarının tek kattan gerçekleştirilmesi sağlanacaktır. Bu katta orta kolonlar hizasından duvar örülmek suretiyle mal hareketinin “U” biçimde akışı sağlanacaktır. Depo alanı olarak 1.ve 3. katlar kullanılacak ancak -1. katta oluşturulmuş “transit stok alanı” sayesinde sevkiyatının kısa süre içerisinde yapılacağı bilinen ürünler mal

kabul işleminden sonra depoya çıkarılmak yerine bu alanda kısa süre bekletilerek bir anlamda crossdock alanı oluşturulmuştur.



Şekil 5.10 Tekstil deposunda tasarlanan yeni yerleşim planı

3. kat sezon ürünlerinin depolanması amaçlı tasarlanmıştır. Bu kata şekilde de görüldüğü üzere şuan kontrol masalarının bulunduğu yerlere raf ve standlar yerleştirilmiştir. Şuan alt katta bulunan aksesuar-ayakkabı-bijuteri bölümü az hareket görmesi sebebi ile bu katta yangın merdiveninin bulunduğu sağ arka köşeye yerleştirilmiştir. Yine aynı şekilde şuan outlet deponun (1.kat) arka kısmında bulunan çocuk grubunun sezon ürünleri bu kata yerleştirilmiştir. Yeni adıyla “Sezon Depo” da 272 göz raf ve toplam 847,5 metre stand bulunmaktadır. Sezon depoda yapılan lojistik operasyonlar:

- Mal kabulden gelen ürünlerin sistemde kabul onayının verilmesi
- Mal yerleştirme
- Replenishment
- Arabalara mağaza bazlı mal toplama
- Sezon ürünlerin depolanması
- Çocuk grubunun depolanması

- Aksesuar-Bijuteri gurubunun depolanması

Outlet depo (1.kat) şuan ki mevcut lokasyonunda tasarlanmıştır. Ancak sezon ürünü olmayıp kolili depolanması yapılması gereken ürünler için yangın merdiveni çevresinde lokasyon ayrılmıştır. Outlet Depoda 272 adet raf gözü, 948 metre stand bulunmamaktadır.

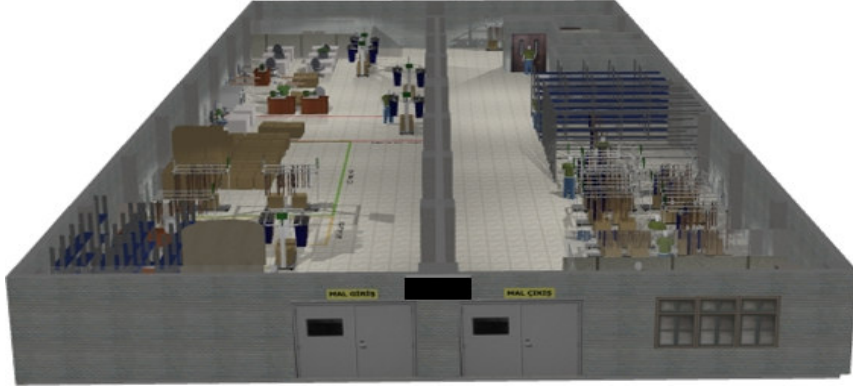
Outlet depoda yapılan lojistik operasyonlar:

- Mal kabulden gelen ürünlerin sistemde kabul onayının verilmesi
- Mal yerleştirme
- Replenishment
- Arabalara mağaza bazlı mal toplama
- Outlet ürünlerin depolanması
- Kolili ürünlerin depolanması

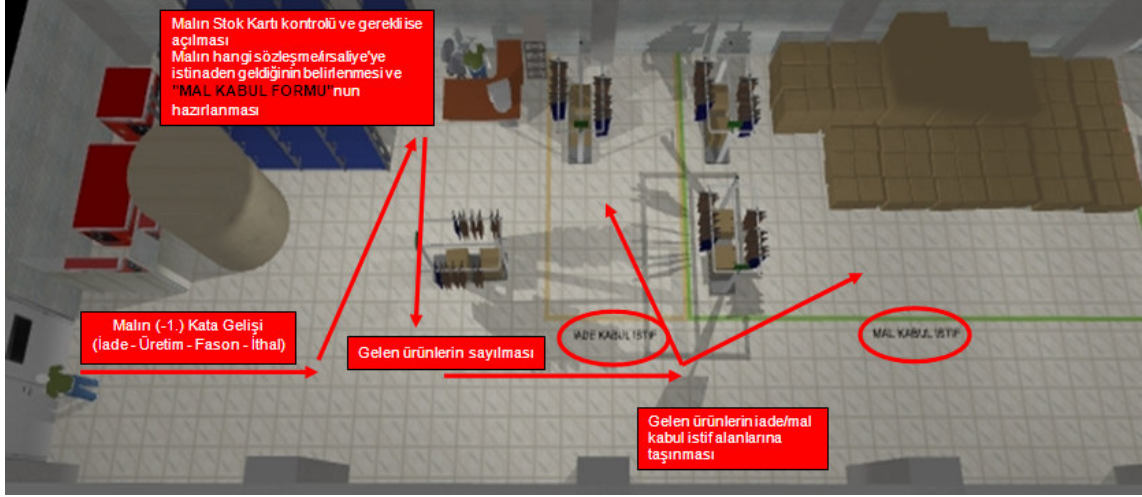
Mevcutta sevkiyat katı ve depo olarak kullanılan -1. Kat mal kabul ve sevkiyat katı olarak tasarlanmıştır. Bu katta resimde de görülen sağ taraf mal kabul operasyonları için sol taraf ise transit stok alanı ve sevkiyat alanı olarak yerleştirilmiştir. Bu katta mevcut bulunan kapı mal kabul kapısı olarak, yanına açılması önerilen kapı ise mal çıkış kapısı olarak kullanılmalıdır. Mal kabul ve sevkiyat operasyonlarının birbirinden ayrılması amaçlı ortada duvar ile ayırım yapılmıştır. Gelen ürünler için iade kabul ve mal kabul lokasyonları mevcuttur. Her ürün mutlaka kalite kontrolden geçirilerek gerekli ise ütüleme, dikiş gibi işlemlere gerekmiyor ise sistem girişi yapılması üzere etiketleme, barkodlama, ambalajlama gibi operasyonlara yönlendirilecek şekilde alanlar oluşturulmuştur.

Sevkiyatının kısa süre içinde yapılacağı bilinen gelen ürünler, doğrudan aynı katta bulunan transit stok alanına nakledilecek, diğer ürünler ise sezon ürünü veya outlet ürünü olması durumuna göre ilgili depolara sevk edilecektir. Bu sevkiyat işlemleri lojistik operasyonlar sorumlusu tarafından yönlendirilecek olup, bu yönlendirmelerde ürünler depo transfer alanından outlet/sezon depoya götürülecektir.

Yapılan çalışmalar 3 boyutlu olarak simüle edilmiş, yerleşim kapasiteleri oluşturulmuştur. Aşağıdaki şekillerde görüleceği üzere, 3 boyutlu tasarlanmış yeni depo yerleşimi ve operasyon iş akışları, makina, ekipman ve binanın gerçek ebatları kullanılarak depo operasyonlarının yaratabileceği darboğazlar test edilmiştir.



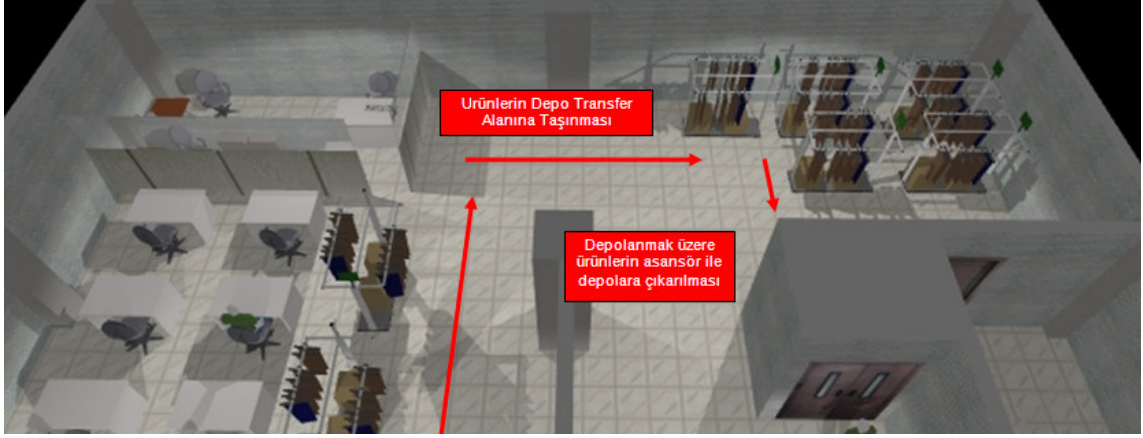
Şekil 5.11 Tekstil deposunda tasarlanan depo 3 boyutlu görüntüsü



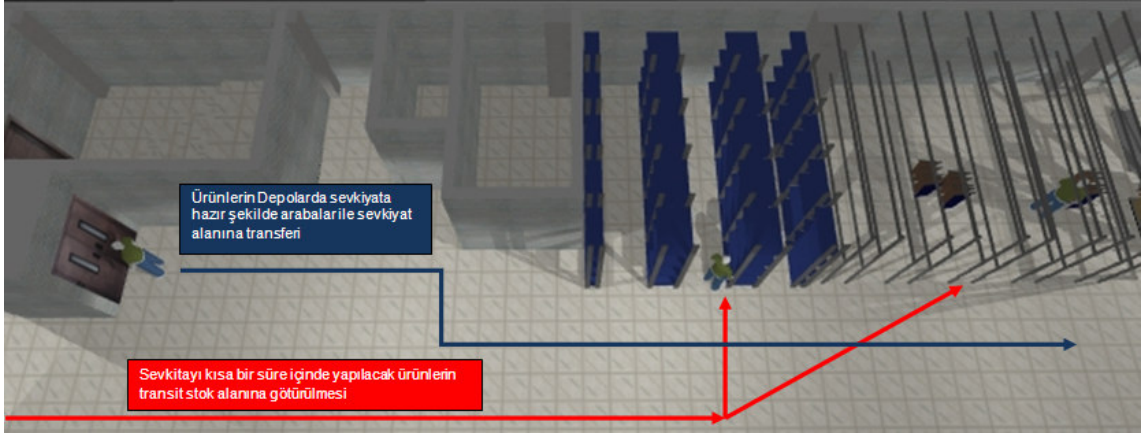
Şekil 5.12 Tekstil deposunda tasarlanan mal kabul operasyonları



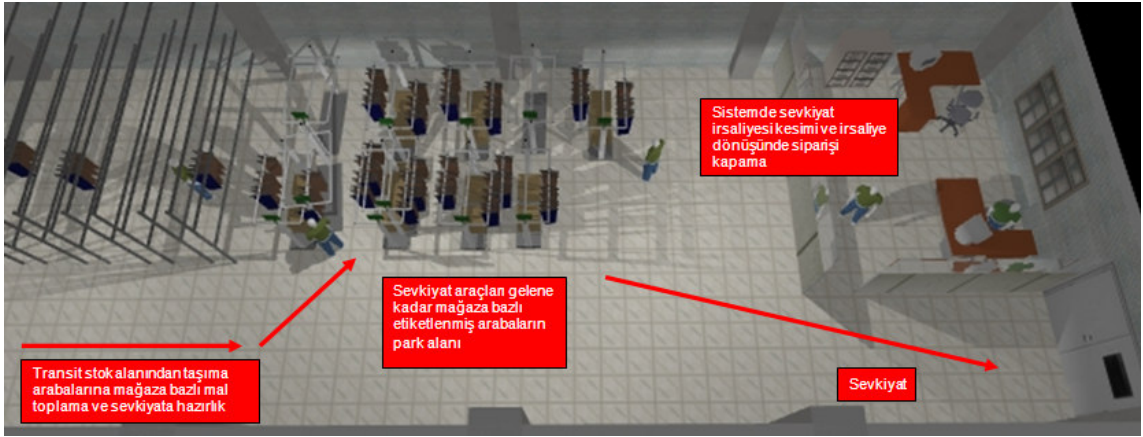
Şekil 5.13 Tekstil deposunda tasarlanan iade elleçleme ve katma değerli operasyonlar



Şekil 5.14 Tekstil deposunda tasarlanan depo transfer operasyonları

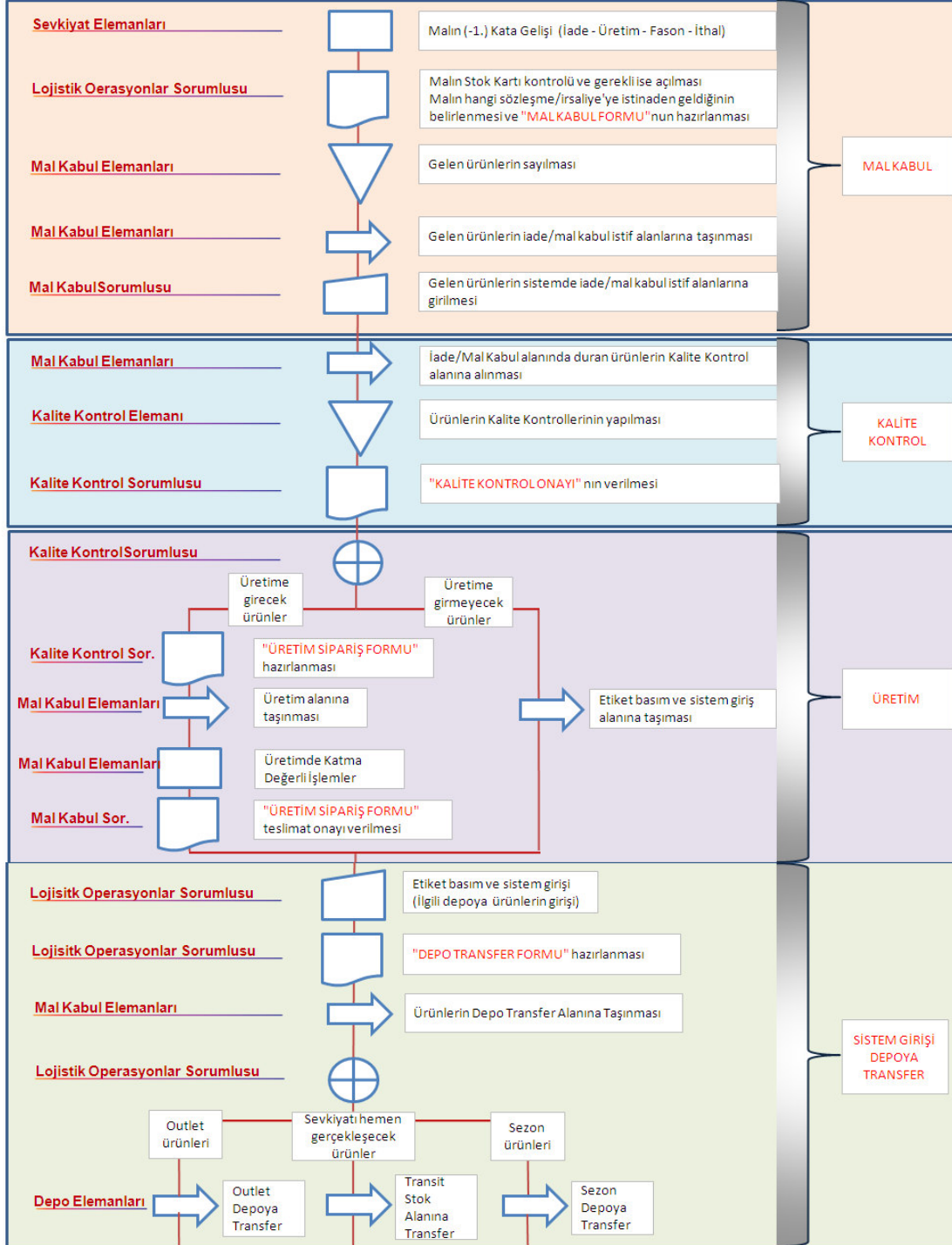


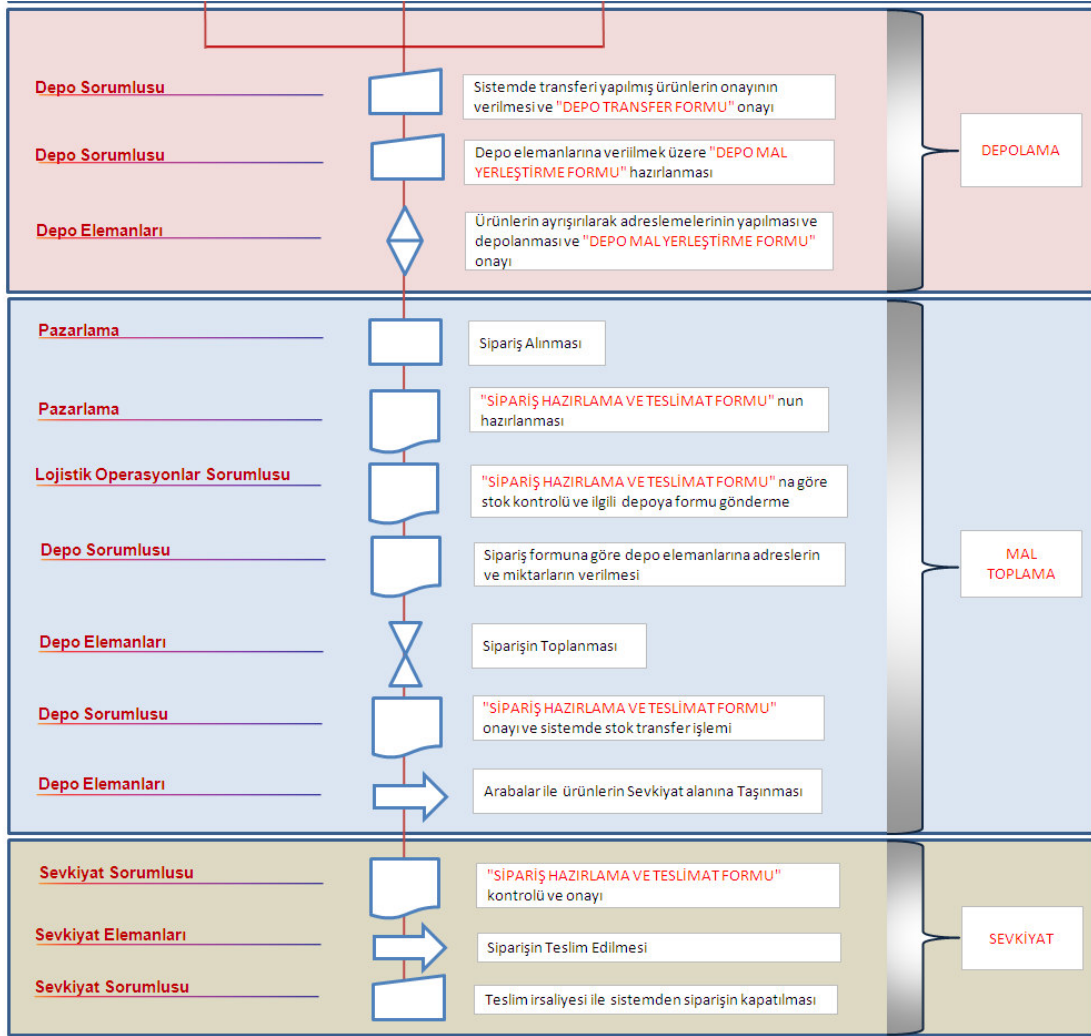
Şekil 5.15 Tekstil deposunda tasarlanan transit stok operasyonları



Şekil 5.16 Tekstil deposunda tasarlanan sevkiyat operasyonları

5.1.2.2 Operasyon İş Akışları





Şekil 5.17 Tekstil deposunda tasarlanan iş akışları

5.1.2.3 Süreçler Arası İletişim

NEBİM sisteminde bulunan stok kartı, depo tanımlamaları ve ürün ağacı yapısında bulunması gereken veri tabanları yukarıdaki tabloda gösterildiği gibi mevcut sistemin uyarlanması önerilmektedir. Süreçler arası iletişimin sağlanması amacıyla çeşitli formlar tasarlanmıştır. Bu form örnekleri aşağıda görüldüğü gibidir.

STOK KARTI				
Stok Cinsi	Mamul	Yarı Mamul	Ambalaj Malzemesi	Sarf Malzemesi
Stok Kodu	✓	✓	✓	✓
Stok Adı	✓	✓	✓	✓
Ürün Grubu	✓	✓		
Ürün Alt Grubu	✓			
Barkod	✓		✓	

Depolar	
Depo No	Ambar Tanım
1	Sezon Depo
2	Outlet Depo
3	Transit Stok Alanı
4	İade Kabul İstif Alanı
5	Mal Kabul İstif Alanı

Ürün Ağacı	
Mamul Stok Kodu	
Mamul Stok Adı	

Bir ürün cinsinde yer alan malzeme miktarları	
Yarı mamul kodu	Yarı mamul miktarı
Ambalaj Malzemesi kodu	Ambalaj Malzemesi miktarı
Sarf Malzemesi kodu	Sarf Malzemesi miktarı

Şekil 5.18 Tekstil deposunda tasarlanan sistem tanımlamaları

MAL KABUL FORMU							
						Giriş Tarihi :	
						Form No	
FASON		İTHAL		ÜRETİM		İADE	
Firma Adı		Firma Adı		Firma Adı		Mağaza Adı	
İlgili Satınalma		İlgili Sözleşme No		İlgili Üretim Sipariş No		İlgili İade İrsaliye No	
Stok Cinsi	Stok Kodu	Stok Adı			Giriş Miktarı		
Teslim Eden :				Teslim Alan (Hazırlayan) : (Lojistik Operasyonlar Sorumlusu)			
KALİTE KONTROL							
Kopyalar 1 Kalite Kontrol				Kalite Kontrol Elemanı (Onaylayan) : Gelen ürünler ilgili sözleşme/irsaliye gerekliliklerine uygundur.			

FORM 4

MAL YERLEŞTİRME FORMU

Tarih :	
Depo :	

Form No	
---------	--

Stok Cinsi	Stok Kodu	Stok Adı	Miktar	Adres

Teslim Eden (Hazırlayan) :	Teslim Alan :
----------------------------	---------------

Kopyalar
1 İlgili Depo Sorumlusu

FORM 5

MÜŞTERİ SİPARİŞİ FORMU

Tarih :	
Bölge :	

Form No	
---------	--

Sipariş Alan Kişi :	İlgili Depo
------------------------	-------------

Ürün Cinsi	Ürün Adı	Miktar	Birim	Müşteri Adı	Termin	Notlar
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						

Hazırlayan : Pazarlama Ad_Soyad :	Lojistik Operasyonlar Sorumlusu
--------------------------------------	---------------------------------

Teslim Eden Depo Sorumlusu :	Teslim Alan (Sevkiyat Sorumlusu) :
------------------------------	------------------------------------

Kopyalar
1 Depo Sorumlusu
2 Sevkiyat Sorumlusu

FORM 6

SİPARİŞ HAZIRLAMA ve TESLİMAT FORMU

Teslimat Tarihi :		Form No	
Müşteri Adı :			
Müşteri Yetkili İmza : (Teslim Aldım)			

Sevkiyat Elemanı tarafından doldurulacak kısım					
			Teslimat		
Ürün Adı	Miktar	Birim	Miktar	Değişiklik	Notlar
1					
2					
3					

Notlar :

Sipariş Hazırlama Aşaması	Teslim Alan (Müşteri Mağaza) :
Hazırlayan Sevkiyat Sorumlusu :	

Kopyalar
1 Mağaza Sorumlusu
2 Lojistik Operasyonlar Sorumlusu

Şekil 5.19 Tekstil deposunda tasarlanan iş akış formları

5.1.2.4 Tesis İçi Lojistik Sistem Gereksinimleri

Geliştirilmiş olan bu sistemin yapısal, işgücü, mimari bazı gereksinimleri vardır. Tedarik, üretim, envanter, sevkiyat planları doğrultusunda operasyonlar koordine edilmelidir. NEBİM sisteminin adresleme özelliği mutlaka kullanılmalı, kod yapıları gözden geçirilmelidir. Organizasyonel yapı çalışanlara beyan edilip, gerekli raporlamalar mutlaka gerçekleştirilmelidir. Bu hususların detayları aşağıda sunulmaktadır.

Tedarik Planlama : Tasarlanmış olan bu lojistik sistemin istenilen verimde çalışmasını sağlamak için sistem başlangıcı olan tedarik planlamasının (satınalma) yapılması gereklidir. Kesinleşen ve tahmini tedarik sürelerini ve gelecek ürünlerin detaylı bilgilerinin ilgili birimlere haftalık ve aylık olarak bildirilmesi ve NEBİM sisteminde stok kartlarının tanımlanması, bu birimlerin lojistik süreçlerini planlanması açısından yardımcı olacaktır.

Üretim Planlama : Üretim Koordinasyon Müdürü'nün üretim planlamasını sağlıklı yapabilmesi için tedarik planlarının oluşturulması, pazarlama departmanından da satış tahminlerini alması gereklidir. Yapılacak üretim stok amaçlı yada sevkiyat (satış) amaçlı

olabilir. Bunların planlanması için de sevkiyat planlarının ve envanter planlarının üretim için gerek ve yeter üretim zamanını sağlayacak şekilde üretim koordinasyon müdürüne bildirilmesi gereklidir.

Envanter Planlama : Envanter bulundurma lojistik süreçler içinde en önemli maliyet kalemlerinden biridir. İyi bir envanter planlama ile bu maliyetlerin azaltılması ve gereksiz stokların oluşmamasını sağlayacaktır. Bu planlama aynı zamanda depolarda yer kazancı da sağlayacaktır.

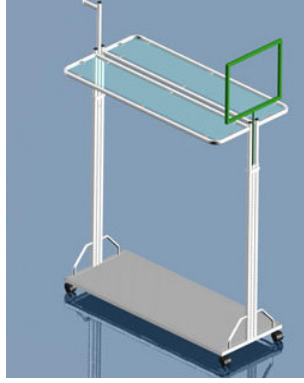
Sevkiyat Planlama : Şu anda sevkiyatlar gönderilen mağazaların kapasiteleri ve satışları doğrultusunda yapılmamaktadır. Gelen her yeni ürün eşit oranda mağazalara gönderilmektedir. Bu da mağazalarda aşırı stoklara, satışı yapılmayan ürünlerin birikmesine ve iadelerin çok fazla olmasına sebep olmaktadır. İadelerin çok yoğun olması gerek mağazalarda gerekse depolarda işgücü kaybı anlamına gelmekte, ürünlerin yıpranmasına ve üretim süreçlerine tekrar girmesine sebep olmaktadır. Ayrıca sevkiyat planlarına göre kısa süre içerisinde mağazalara sevkiyatı yapılacak ürünlerin depolara çıkarılmasından ziyade bu ürünler aynı kattaki transit stok alanında bekletilerek zaman, işgücü ve yer kazancı sağlanabilecektir.

Ürün Kod Yapısı ve NEBİM Yapısı : Ürün kod yapılarında konuşan kodlarda yanlışlıklar mevcuttur. Adresleme sistemine geçmeden önce tüm kodların gözden geçirilmesi gerekmektedir. Kullanılmakta olan Nebim yazılımı kapasite olarak ihtiyaçları karşılayabilecek yapıdadır. Ancak sağladığı olanakların çok azı kullanılmaktadır. Nebim’de mağaza stoklarını ve mağaza kapasitelerini görmek mümkündür ki bu çalışmalar on-line sisteme geçiş olarak başlatılmıştır.

Sistemsel Adresleme : Sistemde tanımlanacak olan depo ve alanlar ile (sezon depo-outlet depo-iade istif alanı-mal kabul istif alanı-üretim alanı-transit stok alanı vb.) ürünlerin online takibi sağlanabilecek, stoklarda yanılmalar azalacak ve mal toplama ve mal yerleştirmeler çok daha hızlı yapılabilecek, herhangi bir ürünün tüm lojistik süreçler içinde bulunduğu konum belirlenebilecektir. Depolarda adresleme sistemi kurgulanırken A grubu ürünler kapıya en yakın ve en kolay ulaşılabilir noktalarla başlamak üzere yerleştirilmelidir.

Ekipmanlar : Taşıma ekipmanları olarak mağaza bazlı hem askılı hem de kolili ürünlerin aynı anda taşınmasına izin veren taşıma arabalarının kullanılması önerilmektedir. Bu arabaların önündeki etiketlere gönderileceği mağazanın adının yazılması ile sevkiyatlar çok daha

kolaylaşmış olacaktır. Arabalara ürünler depolarda toplanacak ve mağaza etiketleri orada hazırlanacaktır (Şekil 5.20).



Şekil 5.20 Tekstil deposunda önerilen ürün taşıma arabası

Mimari Gereksinimler : Tasarımı yapılan depo sistemleri ve sevkiyat/mal kabul sahaları için bazı mimari gereksinimler mevcuttur. Bunlar:

- -1. Katta bulunan sevkiyat kapısının mal kabul kapısı olması ve yanına 2. Sevkiyat kapısının açılması
- -1. Katta bulunan asansöre 2. Kapının açılması
- -1. Katta mal kabul ve sevkiyat sahalarının ayrılması amaçlı orta duvarın örülmesi
- Bilgi işlem ve ofisler için paravan kullanılması
- Özellikle -1. Katta belirlenmiş alanların birbirinden ayrılması için yer çizgilerinin çizilmesi
- Üretim işlemlerinin bulunduğu alanın gerekli aydınlatma sistemlerinin yapılması

Lojistik Sistem Performans Yönetimi : Depo, Sevkiyat ve Mal Kabul Sorumluları Haftalık ve/veya Aylık olarak üst yönetime lojistik operasyonları (mal kabul – mal çıkış – hasar – iade kabul), çalışan performansları hakkında pivot tablolar şeklinde özet raporlar sunmalıdır. Bu raporların detayları aşağıda sunulmaktadır (Çizelge 5.1).

Çizelge 5.1 Tekstil deposu performans kriterleri

Çalışma Saatleri	Depoda/sevkiyat/üretim alanlarında haftalık/aylık olarak kaç saat normal – fazla mesai yapıldığı bilgilerini içermelidir. Bu rapor neticesinde üst düzey yönetici fazla mesai sebeplerini ve depo operasyonlarının hangi aşamalarında aksaklıklarla karşılaştığı sorgulayıp, bunları önlemek için depo yöneticisinden önerilerini talep etmeli, sorunların aşılması için gerekli tedbirler alınmalıdır.
Toplam Depo Hareketleri	Üst düzey yönetici haftalık – aylık ve 3 aylık periyotlarda deponun operasyon bazlı mevsimselliğini takip edebilmelidir. Depodaki toplam mal girişi – mal çıkışı – hasar ve iade kabul verileri adet cinsinden raporlanmalıdır.
Toplam İrsaliye Bilgileri (Sayı – Satır)	Haftalık ve aylık olarak hazırlanması gereken bu tablo ile her bir farklı sipariş için toplam satır/toplam sipariş sayısı miktarının kontrol altında bulundurulması konusunda ve bu müşterinin siparişlerinin bölünmesi veya toplanarak sevk edilmesi yönünde karar verilmesi gerektiği noktada yol gösterici niteliktedir.
Mağaza Bazlı Sevkiyat Oranları	Aylık olarak raporlanması gereken mağaza sevkiyat oranları, mağaza bazlı sevkiyat dönerselliğini tespit etme ve buna göre stratejilerin belirlenmesi noktasında üst yönetime karar destek mekanizması rolü üstlenecektir.
Depo Doluluk Oranı	Depoların farklı bölümleri için ayrı ayrı hesaplanması gereken depo doluluk oranları, depolar arası balansın sağlanması ve herhangi bir andaki depoların boş kapasitelerinin tespit edilmesini sağlayacak olan bu rapor her gün revize edilmelidir.
Grup Bazlı Depo Doluluk Oranları	Depoda aşırı yüklenen veya yetersiz emniyet stoğuna sahip ürün grupları veya ürünlerin tespiti için hazırlanması gereken bu rapor ile, ürün satış sorumlularına ve üretim planlama yöneticisine gerekli bilgilendirmelerin yapılması gerekmektedir.
Sevkiyat Bilgileri	Sevkiyat sorumlusu tarafından hazırlanması gereken ve Sevkiyat bilgisinin alım tarih ve saati Sevkiyat hazırlık süreleri, Sevkiyat süresi, Gün Bazlı Sevki yapılan Araç Sayısı
Hasar Sebepleri	Meydana gelen ürün – makine – ekipman hasarları haftalık olarak raporlanmalı ve hasar oluşturan sebepler değerlendirilmeli, çözüm önerileri araştırılmalıdır.
İade Sebepleri	İade kabulü esnasında doldurulacak olan iade kabul formu nezaretinde iadelerin sebepleri araştırılıp, önlem alınmalıdır.

5.2 Gıda Depo Tasarım Metodolojisi ve Uygulaması

Gıda sektöründe lojistik faaliyetleri diğer sektörlerden ayıran en önemli özellik hijyen kurallarına uygunluk ve FIFO prensibine uygun depolama şartlarının sağlanmasıdır. Ürünler depolanması gereken nem ve sıcaklık değerlerinde saklanmalıdır. Yerden yüksekte bulundurulması gereken gıda ürünlerinin depolarda gerek ve yeter havalandırma sirkülasyonunun da sağlanması gereklidir. Tüm bu zorunluluklar dahilinde ideal depo tasarımı büyük önem taşımaktadır.

5.2.1 Mevcut Durum Analizi

Depolama sistemi tasarımı yapılan gıda firmasında halihazırda uygulanmakta olan sistem analiz edilmiştir. Bu analizler ürün bilgileri, operasyonlar, yerleşim, organizasyon yapısı, yaşanan darboğazların tespiti ana başlıklarında toplanmıştır.

Firma 1987 yılından itibaren Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti'nin Lefkoşe kentinde gıda ürünleri satışı yapmaktadır. Ürün gamı içerisinde ilerleyen sayfalarda daha detaylı bilgi verileceği üzere, bakliyat, salça, tuz, şeker, zeytin, makarna gibi ana gruplar bulunmaktadır. K.K.T.C sınırlarında pazar payı en büyük firma olma özelliğine sahip olmakla beraber, bir aile şirkettir. En büyük pazarları arasında Lefkoşe, Girne, Magosa ve Güzelyurt illeri bulunmaktadır. Bulunduğu bölgenin en büyük geçim kaynağı olan turizmin sezonsallık arz etmesinden dolayı firma lojistik süreçleri de bu sezonsallığa paralellik göstermektedir. Firma son altı ay içinde %36'lık büyüme göstermiş, bu büyümenin kontrol altına alınması gerekliliği firma sahiplerince tespit edilmiş, bu büyüme karşısında yoğunlaşan depo operasyonları ve artan depo hacmi ve kapasitesi gerekliliği firma içinde yeni bir yatırım gerekliliğini ortaya çıkarmıştır.

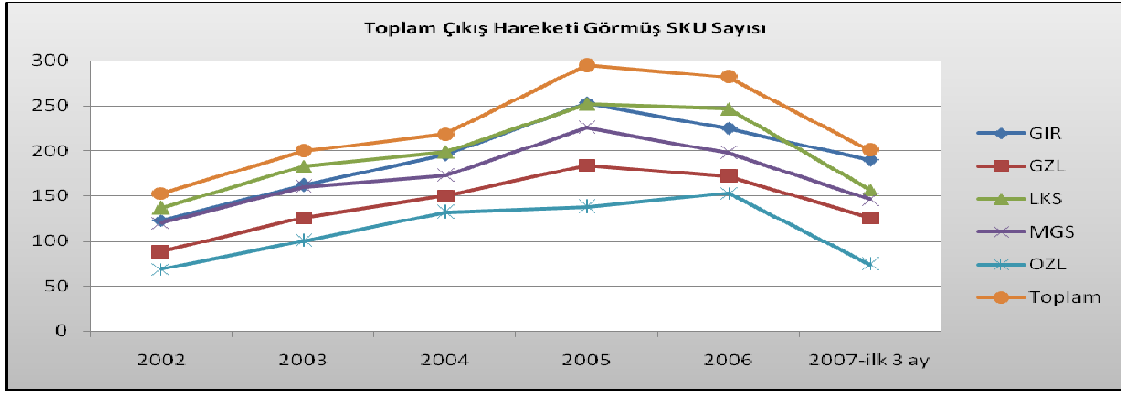
Firma yeni bir yatırım kararı aşamasında ideal depo tasarımı çalışmaları içindedir. Yeni bir arsa satın almış olan gıda firması için, bu arsanın en efektif kullanımı ile en uygun depo yerleşimi çalışmaları yapılmıştır.

Mevcutta 9 farklı lokasyonda ürünleri depolayan firma çoklu depo kullanımının zorlukları ile karşı karşıyadır. HACCP standartlarını yakalamayı hedef olarak belirleyen firmanın mevcut depolama koşulları buna elverişli değildir.

Yapılan tasarım çalışmaları 2 faz olarak planlanmıştır. Birinci fazda yapılacak yeni depo inşaatı tamamlanana ve firma yeni deposunu kullanmaya başlayana kadar geçecek süre zarfında yeni depolama operasyon mantığı ve kurgusuna ayak uydurması, sistem anlayışının firma çalışanlarında oluşturulması amacıyla "Mevcut Durumun İyileştirilmesi" çalışmaları yapılmıştır. İkinci fazda ise, yeni deponun tasarımı gerçekleştirilmiştir.

5.2.1.1 Ürün Bilgileri

Firmanın kendi imkanları ile oluşturduğu veri tabanı sisteminden 2002 yılı itibari ile ürün giriş, çıkış ve stok değerlerine ulaşılabilir. Ürünler ile ilgili yapılmış çalışmalar eldeki verilerin gerçekliğinden ötürü başarılı analizler sağlamış, bölgesel ve ürün grubu bazlı analizlere imkan sağlamıştır (Şekil 5.21).



Şekil 5.21 Gıda deposunda ürünlerin bölgesel depo çıkış hareketleri

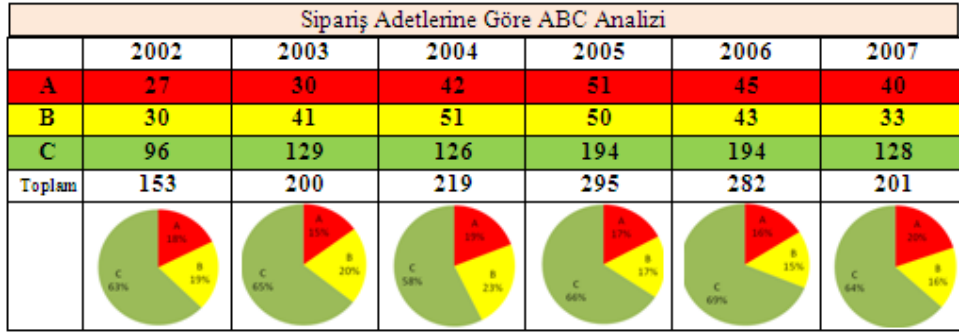
Depoda bulunan her ürün her bölgeye gitmemektedir. Toplam çıkış hareketi görmüş ürün çeşidi 2002 – 2005 dönemleri arasında tüm bölgelerde ortalama her yıl % 25 oranında artış göstermiştir. 2006 yılında SKU (Stock Keeping Unit) sayısında bir düşüş gözlenmektedir. En çok ürün çeşitlerinin çıkış hareketi gösterdiği bölge bazlı sıralaması Girne, Lefkoşa, Magosa, Güzelyurt şeklindedir.

Yapılan ABC analizi depodan ürün çıkış hareketlerinde daha fazla hareket eden (A grubu) ürünleri tespit etmek ve bu ürünleri depo çıkışına daha yakın bir lokasyona yerleştirerek, yürüyüş mesafelerini ve dolayısıyla sevkiyat sürelerini kısaltmayı amaçlamaktadır. Adetsetel ABC analizi ise de o üründen o dönem içinde ne kadar toplam adet çıkış hareketi olduğunun tespiti amaçlıdır.

Sipariş Satır Sayısına Göre ABC Analizi						
	2002	2003	2004	2005	2006	2007
A	37	46	53	67	64	55
B	40	50	56	61	56	45
C	76	104	110	167	162	101
Toplam	153	200	219	295	282	201

Şekil 5.22 Gıda deposunda ürünlerin sipariş satırı bazlı ABC analizi

Tablolarda görüldüğü üzere, 2006 yılına toplam 282 çeşit ürün mevcuttur. Bu ürünlerin %23'ü A grubu ürünlerdir.

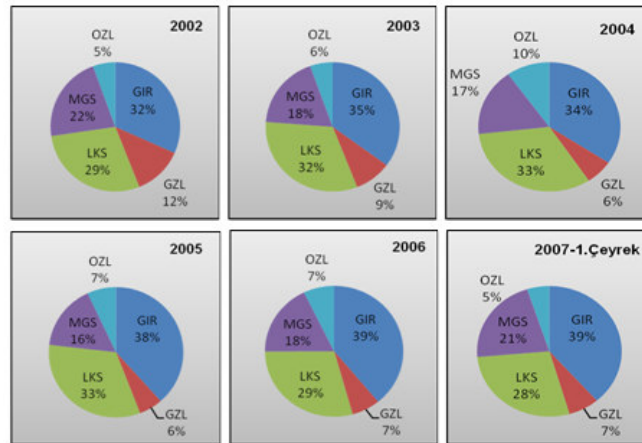


Şekil 5.23 Gıda deposunda ürünlerin sipariş adedi bazlı ABC analizi

Sipariş adetlerine göre yapılmış olan ABC analizinde ise, en çok adet bulundurulması gereken ürünler (A Grubu) tespit edilmiştir. Aşağıda 2006 yılı için hem satır sayısına göre hem de adetlere göre A grubu olan ürünler listelenmiştir. Bu ürünler hem sipariş miktarı hem de sipariş adedi olarak en üst sıradaki ürünlerdir.

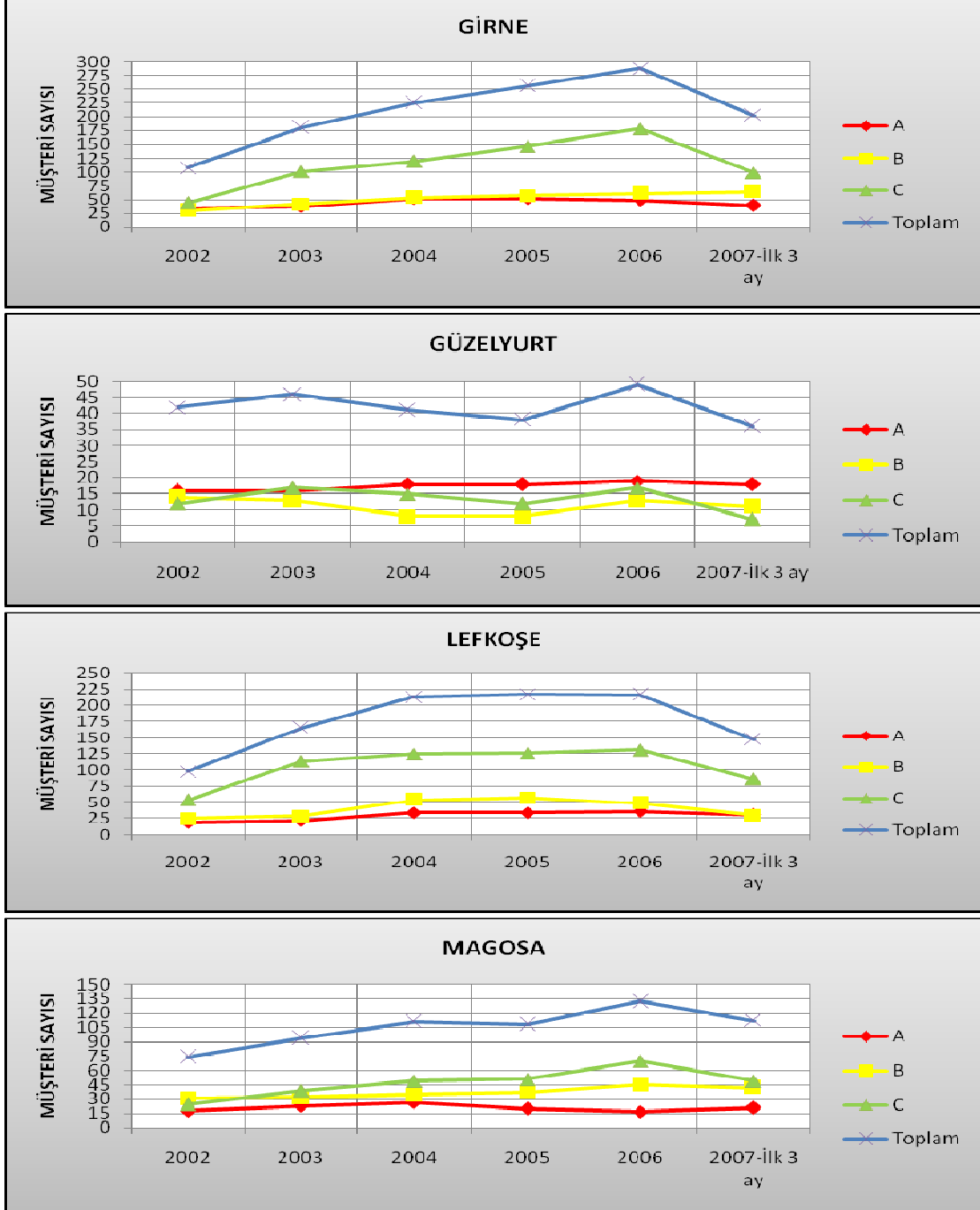
İlerleyen bölümlerde geliştirilmiş olan yeni yerleşim planında A sınıfı ürünler, sevkiyat kolaylığı bakımından kapıya kolay ve çabuk ulaşımı olan noktalara yerleştirilmiştir. B ve C grubu olup daha az hareket gören ürünler nispeten deponun daha iç kısımlarına alınacaktır.

Yıllara göre sipariş adetlerine göre yapılmış müşteri ABC analizi sonucunda bölgesel müşteri sayıları görülmektedir. Aşağıdaki tablolarda yıllara göre müşteri sayılarının % dağılımı görülmektedir. Müşteri sayısı olarak en çok müşteri Girne bölgesindedir. Yapılmış olan bu müşteri analizi yalnızca hareket yoğunluğu bakımından ele alınmıştır; siparişlerin finansal boyutları ile ilgili çalışma bu proje kapsamında olmadığından, ele alınmamıştır.



Şekil 5.24 Gıda deposunda müşterilerin ABC analizi grafikleri

Aşağıdaki tablolarda bölgelerdeki A – B – C grubu müşterilerin yıllara göre artışları görülmektedir.

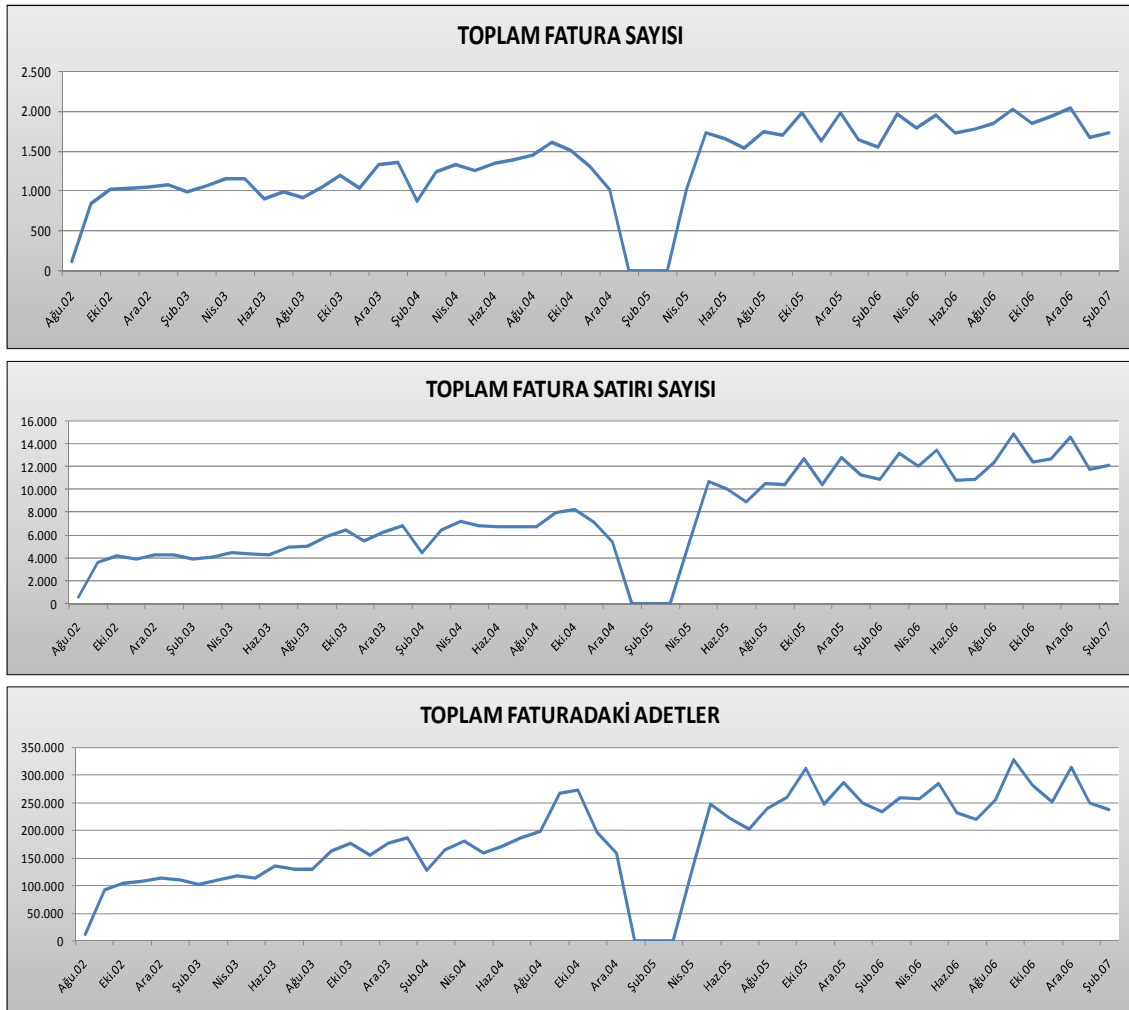


Şekil 5.25 Gıda deposunda ABC grubu müşterilerin yıllık artış grafikleri

5.2.1.2 Ürün Hareketleri

5.2.1.2.1 Ürün Çıkış

Genel olarak tüm bölgelerde mal çıkış hareketleri bakımından ortalama satış eğrisinden büyük sapmalar mevcut değildir. Ancak Ağustos ve Aralık aylarında pik noktaları oluşmaktadır. Bu aylarda fatura sayısı, fatura satırı ve sipariş verilen miktarlarda artış gözükmemektedir. Ayrıca 2005 yılı başında satışları durma noktasına getiren krizden kısa sürede normal eğriye ulaşıldığı da tablolarda görülmektedir.



Şekil 5.26 Gıda deposunda ürün çıkış hareketleri

Fatura satırı, lojistik operasyonların yoğunluğunu tespit etmede kullanılan bir kriterdir. “Toplam Fatura Satırı Sayısı” grafiklerinde her bir faturada kaç stok biriminin hareket ettiği gösterilmektedir. Tüm bölgelerde aylık olarak 2005 sonrasında; en az 1500, en fazla 2000

ortalama 1750 fatura kesilmektedir. Aylık olarak tüm bölgelerde 12.000 satırlık ürün hareketi bulunmaktadır. Her faturada ortalama 7 satır bulunmaktadır. Ortalama her ay 250.000 adetlik bir hareket mevcuttur. Bu da her satırda ortalama 20 adetlik bir harekete karşılık gelmektedir.

Girne bölgesinde aylık olarak 2005 sonrasında; en az 600, en fazla 900, ortalama 800 fatura kesilmektedir. Aylık olarak Girne bölgesine 5000 satırlık ürün hareketi bulunmaktadır. Her faturada ortalama 6 satır bulunmaktadır. Ortalama her ay 90.000 adetlik bir hareket mevcuttur. Bu da her satırda ortalama 18 adetlik bir harekete karşılık gelmektedir.

Güzelyurt bölgesinde aylık olarak 2005 sonrasında; en az 100, en fazla 200, ortalama 150 fatura kesilmektedir. Aylık olarak Güzelyurt bölgesine 1200 satırlık ürün hareketi bulunmaktadır. Her faturada ortalama 8 satır bulunmaktadır. Ortalama her ay 30.000 adetlik bir hareket mevcuttur. Bu da her satırda ortalama 25 adetlik bir harekete karşılık gelmektedir.

Lefkoşe bölgesinde aylık olarak 2005 sonrasında; en az 500, en fazla 700, ortalama 600 fatura kesilmektedir. Aylık olarak Lefkoşe bölgesine 4000 satırlık ürün hareketi bulunmaktadır. Her faturada ortalama 7 satır bulunmaktadır. Ortalama her ay 70.000 adetlik bir hareket mevcuttur. Bu da her satırda ortalama 18 adetlik bir harekete karşılık gelmektedir.

Magosa bölgesinde aylık olarak 2005 sonrasında; en az 250, en fazla 400, ortalama 350 fatura kesilmektedir. Aylık olarak Magosa bölgesine 2250 satırlık ürün hareketi bulunmaktadır. Her faturada ortalama 7 satır bulunmaktadır. Ortalama her ay 70.000 adetlik bir hareket mevcuttur. Bu da her satırda ortalama 28 adetlik bir harekete karşılık gelmektedir.

Sum of KG	Column Labels												
Row Labels	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Grand Total
GIR	88.216	85.075	96.881	96.708	103.907	86.832	91.136	96.447	106.383	102.642	90.608	119.639	1.164.473
GZL	27.555	22.743	27.839	25.714	34.314	22.045	21.031	30.254	37.012	28.107	28.180	36.069	340.863
LKS	70.896	62.798	74.756	75.307	78.126	59.882	58.763	73.091	89.898	102.947	66.661	94.205	907.330
MGs	58.533	63.945	63.435	65.680	68.387	63.292	58.500	70.127	93.489	74.243	68.940	77.561	826.131
OZL	592	445	522	277	397	489	370	452	733	219	510	701	5.706
Grand Total	245.792	235.006	263.432	263.686	285.131	232.541	229.801	270.369	327.515	308.157	254.899	328.175	3.244.503

Şekil 5.27 Gıda deposunda bölgesel aylık sevkiyat tonajları

Bölgesel tonaj dağılımları şekilde gösterildiği gibidir. Birimler KG cinsindendir. Veriler 2006 yılına aittir. Aşağıdaki şekilde de firmanın sahip olduğu özmal araçlar ve özellikleri gösterilmektedir (Şekil 5.28).

No	ARAÇ PLAKASI	ARAÇ TİPİ	ARAÇ			ARAÇ TONAJ
			EN	BOY	YÜKSEKLİK	
1	G2069	MERCEDES SPRINTER	170	330	170	1850
2	FN957	MERCEDES SPRINTER	178	330	195	1800
3	GL326	MERCEDES SPRINTER	175	330	195	2000
4	FC519	MERCEDES 309	165	330	190	1540
5	GH457	FORD TRANSİT	175	280	169	2010
6	GH458	FORD TRANSİT	180	330	175	2010
7	FF886	MERCEDES BOX - LİFTLİ	200	420	220	2020
8	EA145	HYUNDAI	152	275	140	1420
9	B2628	ISUZU	50	300	125	1680
10	JC943	KAMYON	220	480	220	2160

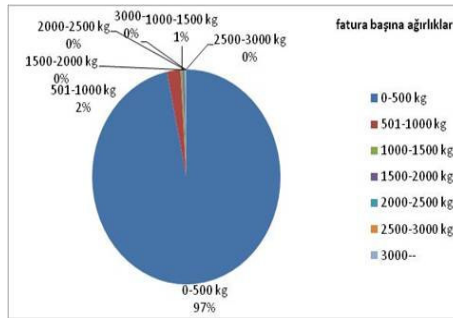
Şekil 5.28 Gıda firmasının sahip olduğu özmal araçlar

Ayda 26 işgünü çalışıldığı ve kötümser bir kabulle araçların 1500 KG kapasite ile sevkiyat gerçekleştirdiği kabulleri yapılarak, bölgesel bazlı günlük tek seferlik araç ihtiyacı hesaplanmıştır.

	AYLIK - BÖLGESEL TONAJA GÖRE GEREKLİ ARAÇ SAYISI (TEK SEFER)											
Bölgeler	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
GİR	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4
GZL	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
LKS	2	2	2	2	3	2	2	2	3	3	2	3
MGS	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2
TOPLAM	8	8	8	8	9	8	8	8	10	9	8	10

Şekil 5.29 Gıda firmasının bölgesel sevk edilen tonajlara göre gerekli araç sayısı

Müşteri sevkiyatlarının %97'lik kısmının 500 kg.'nın altında olduğu görülmektedir. Bu durum yükleme planı kşında dikkate alınacaktır.



Şekil 5.30 Gıda firmasının sevkiyatlarının tonaj dağılımları

5.2.1.2.2 Ürün giriş

Ürün girişleri firmanın faaliyet gösterdiği sektör gereği dönemsel ve yüklü miktarlardadır. Bu dönemseliği yaratan özellikle bakliyat grubu ürünlerdeki piyasa dalgalanmaları ve tarımsal ekin toplama zamanlarıdır. Firma piyasa değerlerini uygun gördüğü koşullarda yüklü alımlar yapmaktadır.

GELEN MAL MİKTARI															
Sum of MIKTAR	AY	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Grand Total	Ort
BULGUR			22.000			21.500			125.000					168.500	20.000
BULGUR - NOHUT								25.000						25.000	15.000
ÇAY				5.426			25.800					25.800		57.026	15.000
FASULYE	44.000							66.000		84.000				194.000	40.000
IRMIK			5.000	4.000	5.000	3.500								17.500	5.000
IRMIK - UN								25.160	50.200					75.360	25.000
KIRMIZI MERCİMEK													25.000	25.000	20.000
KUP ŞEKER	25.000					25.458								50.458	25.000
MAKARNA	25.500		20.400	21.500	25.000	25.200	25.500	25.500	75.500				48.500	292.600	25.000
MAKARNA - IRMIK										25.000		24.000		49.000	25.000
MAKARNA - UN									25.000					25.000	20.000
NIŞASTA				25.000				22.500						47.500	20.000
NOHUT	9.700									25.000		25.000		59.700	15.000
NOHUT - BUGDAY												12.500		12.500	5.000
NOHUT - BUGDAY - MERCİMEK										17.000				17.000	17.000
NOHUT - BULGUR							43.000							43.000	20.000
NOHUT - MERCİMEK									21.500					21.500	
NOHUT - MERCİMEK - BULGUR											25.000			25.000	
PIRINÇ				88.000	130.500		88.000	152.500		59.000	69.000	199.000	174.180	960.180	59.000
REÇEL					6.820								6.975	13.795	
TURŞU												23.967	12.618	36.585	
TUZ	1.014			21.179		20.878			35.500		43.375			121.946	
UN	25.500			25.480	45.580	22.000	25.600			50.000		24.000	24.200	242.360	25.000
UN - IRMIK													24.000	24.000	
UZUM SİRKESİ VE ŞALGAM SUYU					1.540									1.540	
YEŞİL MERCİMEK											22.634			22.634	
ZEYTİN					620	15.518			38.007				25.210	79.355	
Grand Total	130.714	47.400	190.585	215.060	134.054	207.900	316.660	370.707	260.000	160.009	334.267	340.683	2.708.039	396.000	
GELEN MAL BİRİMİ															
Gelen Malin Cinsi	AY	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Grand Total	Max.
BULGUR			880			860			5.000					6.740	5.000
BULGUR - NOHUT								1.000						1.000	1.000
ÇAY					181		860					860		1.901	860
FASULYE		880						1.320		2.220				4.420	2.220
IRMIK			100	80	100	70								350	100
IRMIK - UN								1.340	2.370					3.710	2.370
KIRMIZI MERCİMEK													1.000	1.000	1.000
KUP ŞEKER		1.000				1.583								2.583	1.583
MAKARNA		1.020	816	860	2.790	1.008	2.550	2.800	7.800				2.620	22.264	7.800
MAKARNA - IRMIK										1.940		2.000		3.940	2.000
MAKARNA - UN									2.355					2.355	2.355
NIŞASTA					880			900						1.780	900
NOHUT		388								1.000		1.000		2.388	1.000
NOHUT - BUGDAY												350		350	350
NOHUT - BUGDAY - MERCİMEK										340				340	340
NOHUT - BULGUR							1.720							1.720	1.720
NOHUT - MERCİMEK									430					430	430
NOHUT - MERCİMEK - BULGUR											1.000			1.000	1.000
PIRINÇ				3.520	4.360		2.200	4.780		2.360	2.760	7.960	6.960	34.900	7.960
REÇEL					68								930	998	930
TURŞU												1.710	1.230	2.940	1.710
TUZ		1.014		1.140		1.085			1.990		1.970			7.199	1.990
UN		1.500		1.499	2.655	1.250	1.400			2.860		1.400	1.400	13.964	2.860
UN - IRMIK													1.230	1.230	1.230
UZUM SİRKESİ VE ŞALGAM SUYU					1.540									1.540	1.540
YEŞİL MERCİMEK											499			499	499
ZEYTİN					620	1.150			3.220				1.845	6.835	3.220
Grand Total	5.802	1.796	8.160	12.133	7.006	8.730	12.140	23.165	10.720	6.229	15.280	17.215	128.376	23.165	

Şekil 5.31 Gıda deposuna 1 yıl içinde giriş yapmış ürün birim ve miktarları

5.2.1.3 Mevcut Depo Yerleşimi ve Depolama Kapasiteleri

Firmanın mevcutta 10 farklı lokasyonda deposu mevcuttur. Bu depoların özellikleri aşağıda gösterildiği gibidir. Depolar arası mesafeler aşağıdaki matrikste gösterildiği gibidir.

Depo Tanım	m2	h (m)	Depolanan Ürünler	Kira
Çay paketlenme	80	3	Çay, nişasta, turşu, zeytin	Özmal
Çay paketlemenin yanındaki konteyner	15	2,4	Reçel, turşu, zeytin	Özmal
Ofisin karşısındaki konteyner	30	2,4	Reçel, turşu, zeytin	Özmal
İmalat + Depo	200	3	Üretim, bakliyat, bitmiş ürün (Bakliyat, pirinç, torba depolanabilir 100 ton)	Özmal
İmalatın karşısındaki 2 bölmeli yer.	250	2,5		700 YTL amortisman karşılığı
Parkin karşısındaki depo	115	3	Turşu, bakliyat (ön tarafta), pirinç, diğer	800 YTL/ay
Hastane karşısı	400	4	Makarna, un, reçel, bakliyat, poşet çay	500 YTL/ay
İstasyon karşısı	110	3	Bakliyat, her türlü ürün	1.050 YTL/ay
Kiler karşısı (rutubetli)	250	3	Çay, pirinç, her türlü ürün	364 YTL/ay
Hamitköy	70 (20+50)	2	Çay, turşu, zeytin (Hızlı sirküle edilen ürünler konulabilir)	700 YTL/ay
		3	Çay, pirinç, her türlü ürün (20 m2 hariç)	270 YTL/ay
			Araç park	58 YTL/ay

Depo No	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	-	-	-	-	-	-	1,5	3	1	6
2	-	-	-	-	-	-	1,5	3	1	6
3	-	-	-	-	-	-	1,5	3	1	6
4	-	-	-	-	-	-	1,5	3	1	6
5	-	-	-	-	-	-	1,5	3	1	6
6	-	-	-	-	-	-	1,5	3	1	6
7	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	-	1,5	2	5
8	3	3	3	3	3	3	1,5	-	2	8
9	1	1	1	1	1	1	2	2	-	5
10	6	6	6	6	6	6	5	8	5	-

Şekil 5.32 Gıda firmasının sahip olduğu depolar ve depolar arası mesafeler

Aşağıda planları bulunan 3 depo haricindeki depolar sadece stok bulundurma amacıyla kullanılmaktadır.



Şekil 5.33 Gıda firmasının depo operasyonları gerçekleştirdiği depo yerleşimleri

5.2.1.4 Mevcut Depo Operasyonları ve Operasyonel Darboğazlar

Gıda firmasında lojistik operasyonlar Türkiye’den gıda ürünlerinin ithal edilmesi ile başlamaktadır. Gümrük bölgesine gemiler ile gelen konteynerlerdeki mallar gerekli sağlık kontrollerinin ardından depolara getirilmektedir. Depolara ürün girişi olacağı bilgisi gümrüğe ürünlerin ulaştığı anda ilgili de sorumlularına alan ihtiyacını hesaplaması ve gerekli önlemleri alması için bildirilir. Depoya gelen ürünler araçlardan indirilir ve sayım kontrol işlemlerinden geçirilir. Önceden hazırlanmış olan depo lokasyonlarına istiflenirler. Ancak burada gerçekleştirilen istifleme dökme şeklindedir. Herhangi bir havalandırma boşluğu bırakılmamaktadır.

Mevcut durumda paketleme işlemlerine girecek olan çuvallarda gelen ürünler sipariş yoğunluğu sebebiyle ancak siparişe göre üretim yapmaktadır. Stok amaçlı paketleme henüz gerçekleşmemektedir. Bu durum da sevkiyat gecikmelerine sebep olmaktadır.

10 farklı depodan ürünlerin toplanması ortalama 45 dakika sürmektedir. Bu süre günde ortalama 10 aracı sevkedenden bir yapıda çok büyük bir oranda maliyetlere sebep olmaktadır. Paketlemesi yapılan ürünler sevk alanına götürüldükten sonra firmanın özmal sahip olduğu araçlara yüklenir. Bu noktada dikkati çeken nokta sipariş yani müşteri bazlı bir yükleme planı oluşturulmadığından, ürünler müşterilere teslimatı esnasında ekstra elleçleme ve sayım işlemlerine sebep olmaktadır.

Siparişlerin telefon aracılığı ile müşteri temsilcilerinden alınması dolayısı ile yanlış anlaşılmalara meydana gelmekte, bu da firmaya iade olarak geri dönmektedir. Gıda ürünlerinin iade prosedürleri diğer ürünlerden daha hassas bazı işlemler gerektirmektedir. Kullanılabilirlik, hijyen gibi hususlarda ilave işlemler bu yoğunlukta çalışan bir firma için depo süreçlerinde istenmeyen noktalardır.

Depo operasyonlarındaki darboğazlar özetlenecek olursa;

- Gıda dışı ürünlerin özellikle patlayıcı ve yanıcı özellikteki ürünler depolarda bulundurulması
- Çok sayıda depo ile çalışılması ve sevkiyat esnasında araçların depolardan ürünleri toplaması esnasında aşırı zaman kaybı
- İadeler ve geri dönüşümü sağlanamayacak ürünlerin ayrılmış bölgelerde tutulmaması
- Paketleme bölümü ve depolama bölümlerinin birbirlerinden kesin sınırlarla ayrılmış

olmaması

- Paketleme ve depo içerisinde temizlik kurallarına uyulması, bakteri ve haşerelere sebep olabilecek çöplerin depo içinde bulundurulması
- Ahşap paletler gıda üretim ve depolarında kullanılması sakıncalı olduğundan bu paletler yerine plastik yıkanabilir palet kullanılmalıdır. Ayrıca boş olan paletler belirlenecek olan bölgelerde bekletilmelidirler.
- Kolisi bozulmuş ürünler geri döndürülebilir ise üretime, geri dönüşümü yapılamaz ise imha alanına bırakılmalıdır. Kesinlikle depo içerisinde tutulmamalıdır.
- Mümkün olduğunca ürünler yerden yüksekte ve birbirlerinin ambalaj yapılarını bozmayacak şekilde istiflenmelidir.
- Üretim ve depo alanlarında havalandırma hergün yapılmalıdır. Gün ışığından ürünlerin zarar görmesi engellenmeli, aydınlatma sistemleri kullanılmalıdır.
- Personeller üretimde bone, eldiven ve önlük kullanmalıdırlar. Kıyafetleri için de bir dolap bulundurulmalıdır.
- Depo olarak kullanılan yerlerin güvenlik ve hijyen koşulları için kapısı kapalı tutulmalı, o depodan sorumlu personelin bilgisi haricinde depoya giriş yapılmamalıdır.
- Kullanılan makinaların periyodik bakım ve kalibrasyonlarının yapılması gerekmektedir.

5.2.1.5. Kullanılan Yazılım ve Ürün Kodlama Yapısı

Kullanılan yazılım 2005 yılında revizyon görmüştür. Grafiklerdeki ani düşüşün sebebi yeni programa geçiş süreci sebebiyledir. Ancak programın özellikle gıda depolanmasında olmazsa olmaz bir kural olan FIFO'yu otomatize edecek yapıda olmalıdır. Hangi ürünün, hangi tarihte geldiği, lot bilgisi, hangi ürünlerin hangi çuvaldan paketlenildiği, stok seviyesi, hangi müşteriye gittiği, iade gelen ürün bilgileri (ki bu durumda FEFO prensibi uygulanmalıdır) kullanılan yazılım tarafından desteklenmelidir.

Kullanılmakta olan bilgi işlem sistemi başarılı bir uygulama olmakla birlikte bazı ilaveler ve raporlamalarla daha etkin kullanılmalıdır. Amaç bilgi işlem sistemini sadece bir noktadan kullanmak değil, üretim ve depo alanlarına birer terminal yerleştirerek tam zamanlı ve etkin bir şekilde sistemin kullanımını sağlamak olmalıdır.



Şekil 5.34 Gıda firmasının depolarında yaşanan darboğazlar

5.2.1.6 İşgücü Analizleri

Lojistik operasyonlarda görevli personeller firmaya özgü olmamakla beraber firmanın bulunduğu bölge ve ülke genelinde sistematik çalışma prensiplerinden uzaktırlar. Aidiyet duygusu zayıftır. İş geliştirme anlamında iyileştirme çalışmalarına direnç göstermektedirler. Bu konu bilincin zamanla oluşturulması ile bir nebze aşılmıştır.

5.2.1.7 Mevcut Durum Analizi Değerlendirmesi

Yapılan analiz çalışmaları göstermiştir ki, mevcut depolarda yapılması planlanan depo sistem tasarımında ilk adım genel olarak sistem bilincinin oluşturulması olmalıdır. Gıda hijyen ve sağlığının sağlanması ve korunmasına yönelik çalışmalar mevcut depoların olumsuz özelliklerinden dolayı mümkün değildir.

Ürün bilgileri ve hareketleri analizleri neticesinde tespit edilmiştir ki, artan iş hacmi sebebi ile gerek ürün gamı gerekse satış rakamları ki dolayısı ile depo operasyonları zor koşullarda gerçekleştirilmektedir. Gıda ürünlerindeki bölgesel sevkiyat farklılıkları da tasarlanacak olan yeni yapının mümkün olduğunca esnekliğinin ön plana çıkarılmasını gerektirmektedir. Geçici çözüm olarak önerilen sistemde öncelikli konu depo ve sevkiyat alanlarının belirlenmesi ve mümkün olduğunca tek depodan sevkiyatın sağlanması olmalıdır.

5.2.2 Gıda Depolama Sistem Tasarımı

Tasarımı yapılacak olan depolama sisteminde yerleşim plan değişiklikleri, operasyon iş akışları, depo kapasiteleri, kullanılan ekipmanlar gibi temel depolama sistemi elemanları ile ilgili geliştirme önerileri aşağıda detayları ile açıklanmaktadır.

5.2.2.1 Yerleşim Planları

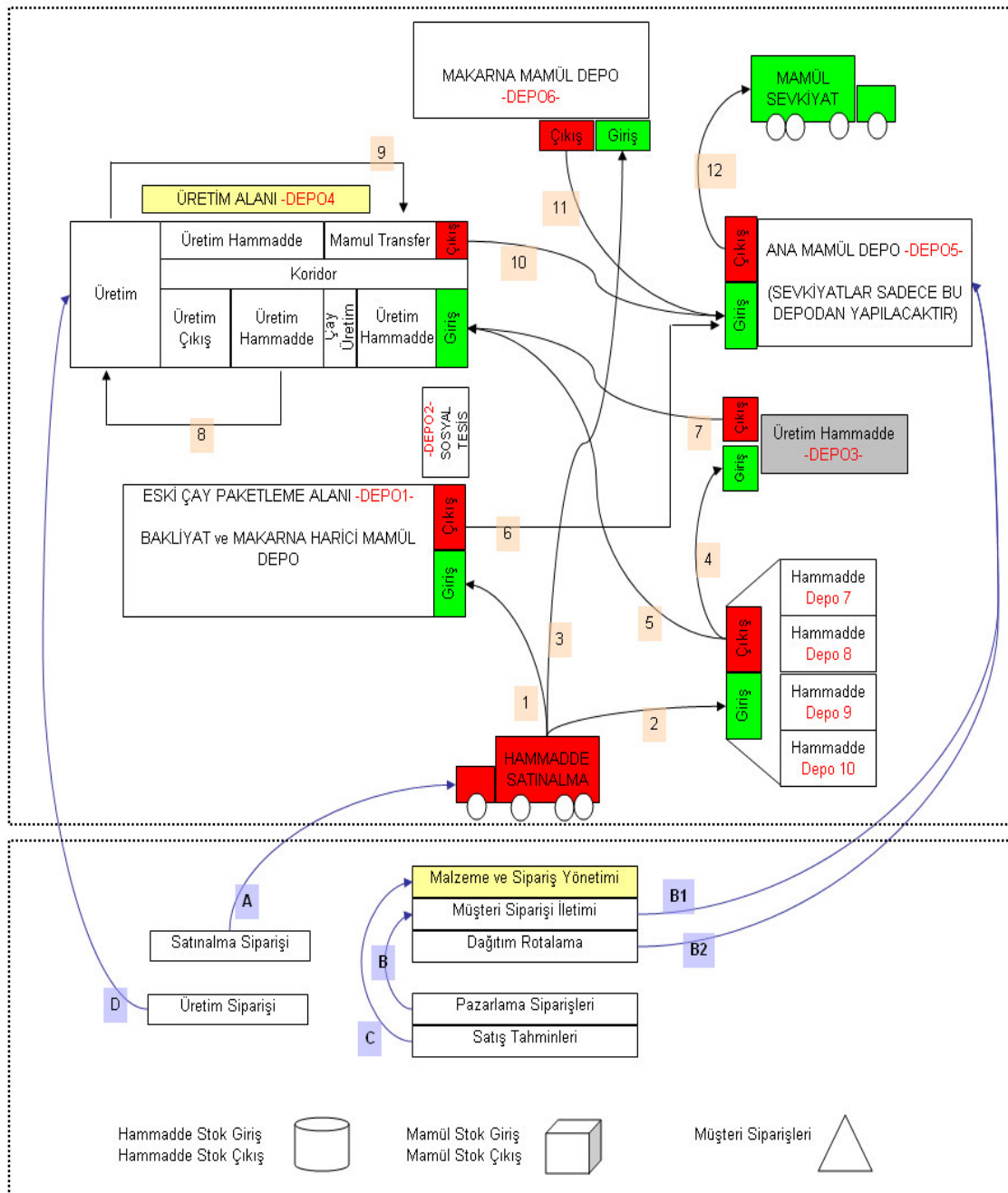
Yeni depo inşasına kadar geçecek süre içinde depo operasyonlarının disipline edilmesi, depo giriş ve çıkışların belirli kurallar dahilinde gerçekleşmesi, yeni depoya geçişte oturmuş bir sistematiği daha uygun fiziksel koşullarla birleştirerek ideal operasyon şekline ulaşılabilecektir. Bu amaçla mevcut yerleşimde aşağıdaki mantık kurgulanmıştır:

- Paketleme deposu ve üretim alanı
- Mamül depo
- Yarı mamul depoları

Herbir alan belirli kişi veya kişilerin sorumluluğunda olacak, bu alanlara giriş ve çıkışlar geliştirilmiş olan formlar ve/veya bilgi işlem sistemi dahilinde gerçekleştirilecektir.

Bu depolama alanları ile ilgili iş akışları aşağıda sıralanmıştır.

1 haftalık stok seviyesi ile çalışması öngörülen firmanın 1 haftalık satış rakamları analiz edilerek, tümünden gelim metodu ile satış rakamları için üretilmesi gereken ürün adetleri, o üretim adetleri için kullanılması gereken hammadde miktarları hesaplanmış, bu bulgular ışığında da paketleme işlemlerinden geçen ve geçmeyen ürünler için gerekli depolama kapasiteleri hesaplanmıştır (Şekil 5.35).



Şekil 5.35 Gıda firmasının tasarlanan iş akışları

PAKETLEMEDEN GELEN ÜRÜNLER İÇİN GEREKLİ DEPOLAMA ALAN (M ³)				
Ürünler	2006 – Haftalık		2007-Haftalık	
	Ort.Adete göre	Max. Adete göre	Ort. Adete göre	Max. Adete göre
DOL BALDO PIRINC	0,09	0,24	0,04	0,07
DOL HOROZ FASULYA	0,09	0,20	0,07	0,10
DOL KOFTELİK BULGUR	0,05	0,10	0,04	0,04
DOL LUKS BAKLA	0,05	0,11	0,03	0,03
DOL LUKS KIRMIZI MERCİMEK	0,08	0,16	0,05	0,07
DOL LUKS SIRA FASULYA	0,10	0,14	0,03	0,07
DOL NOHUT	0,07	0,14	0,07	0,07
DOL PILAVLIK BULGUR	0,10	0,20	0,04	0,10
DOL PIRINC	0,11	0,24	0,06	0,12
DOL YEŞİL MERCİMEK	0,06	0,10	0,06	0,06
ECE ASURELİK BUGDAY	0,67	1,63	0,79	1,81
ECE BALDO PIRINC	2,80	4,87	2,61	3,57
ECE BALDO PIRINC 1600 GR	0,80	1,55	0,84	1,25
ECE BARBUNYA	0,25	0,87	0,41	0,80
ECE BASMATI PIRINC	0,07	0,16	0,04	0,06
ECE BEYAZ UZUN PIRINC	0,33	0,84	0,35	0,61
ECE BOGRULCE	0,60	1,70	1,02	1,94
ECE ESMER UZUN PIRINC	0,47	0,98	0,48	0,75
ECE HOROZ FASULYA	2,29	3,82	1,96	2,66
ECE HOROZ FASULYA 1600 GR	0,34	0,64	0,35	0,53
ECE İRMİK	0,93	2,61	0,93	1,67
ECE JASMINE PIRINC	0,28	0,61	0,40	0,87
ECE KABAK NOHUT	0,46	1,08	0,47	0,72
ECE KIRIKLI NOHUT	0,42	1,09	0,31	0,55
ECE KOFTELİK BULGUR	1,80	3,32	1,75	2,71
ECE KOFTELİK BULGUR 1600	0,29	0,55	0,29	0,41
ECE LUKS BAKLA	0,66	1,26	0,47	0,68
ECE LUKS KIRMIZI MERCİMEK	2,07	4,87	2,33	3,96
ECE LUKS KOFTELİK BULGUR	0,23	0,50	0,24	0,35
ECE LUKS NOHUT	0,48	1,09	0,36	0,67
ECE LUKS PILAVLIK BULGUR	0,28	0,47	0,23	0,37
ECE LUKS PIRINC	1,43	3,33	0,92	1,44
ECE LUKS PIRINC 1600 GR	0,47	1,01	0,38	0,57
ECE LUKS SIRA FASULYA	1,09	1,83	1,06	1,54
ECE LUX KIRMIZI MER. 1600	0,34	1,05	0,42	0,60
ECE NİSASTA 400 GR	0,49	1,13	0,30	0,49
ECE NİSASTA 700 GR	0,22	0,56	0,13	0,23
ECE NOHUT	0,55	1,42	0,33	0,61
ECE ORTA PILAVLIK BULGUR	0,82	1,99	0,76	1,32
ECE PILAVLIK BULGUR	2,10	3,95	1,64	2,40
ECE PILAVLIK BULGUR 1600	0,48	0,86	0,41	0,61
ECE PIRINC	6,11	10,73	4,86	8,07
ECE PIRINC 1600 GR	1,32	2,63	1,16	1,63
ECE SARI MERCİMEK	0,20	0,78	0,35	0,77
ECE SEKER 1600 GR	0,45	0,96	0,55	0,90

Şekil 5.36 Gıda firmasında paketlemeden depoya gelen ürünler için gerekli alan ihtiyacı

PAKETLEME DEPODA HAMMADDE (ÇUVALLAR) İÇİN GEREKLİ ALAN (M ²)				
Hammadde	2006 – Haftalık		2007-Haftalık	
	Ort.Adete göre	Max. Adete göre	Ort. Adete göre	Max. Adete göre
CAY	8,5	10,0	4,0	6,0
DOLBALDO PIRINC	0,1	1,0	1,0	1,0
DOLHOROZ FASULYA	0,1	1,0	1,0	1,0
DOLKOFTELİK BULGUR	0,1	1,0	1,0	1,0
DOLLUKS BAKLA	0,0	1,0	1,0	1,0
DOLLUKS KIRMIZI MERCİMEK	0,1	1,0	1,0	1,0
DOLLUKS SIRA FASULYA	0,1	1,0	1,0	1,0
DOLNOHUT	0,1	1,0	1,0	1,0
DOLPILAVLIK BULGUR	0,1	1,0	1,0	1,0
DOLPIRINC	0,1	1,0	1,0	1,0
DOLYESİL MERCİMEK	0,1	1,0	1,0	1,0
ECEASURELİK BUGDAY	0,4	2,0	1,0	2,0
ECEBALDO PIRINC	4,0	10,0	6,0	8,0
ECEBARBUNYA	0,2	2,0	1,0	1,0
ECEBASMATI PIRINC	0,1	1,0	1,0	1,0
ECEBEYAZ UZUN PIRINC	0,2	1,0	1,0	1,0
ECEBOGRULCE	0,4	2,0	1,0	2,0
ECEESMER UZUN PIRINC	0,4	1,0	1,0	1,0
ECEHOROZ FASULYA	1,7	4,0	2,0	3,0
ECEİRMİK	0,7	3,0	1,0	2,0
ECEJASMINE PIRINC	0,3	1,0	1,0	2,0
ECEKABAK NOHUT	0,4	2,0	1,0	1,0
ECEKIRIKLI NOHUT	0,3	2,0	1,0	1,0
ECEKOFTELİK BULGUR	1,9	5,0	3,0	4,0
ECELUKS BAKLA	0,5	2,0	1,0	1,0
ECELUKS KIRMIZI MERCİMEK	2,3	8,0	4,0	6,0
ECELUKS KOFTELİK BULGUR	0,2	1,0	1,0	1,0
ECELUKS NOHUT	0,4	2,0	1,0	1,0
ECELUKS PILAVLIK BULGUR	0,2	1,0	1,0	1,0
ECELUKS PIRINC	2,1	7,0	2,0	4,0
ECELUKS SIRA FASULYA	0,8	2,0	2,0	2,0
ECENEASTA	0,4	2,0	1,0	1,0
ECENOHUT	0,4	2,0	1,0	1,0
ECEORTA PILAVLIK BULGUR	0,7	3,0	1,0	2,0
ECEPILAVLIK BULGUR	2,4	6,0	3,0	4,0
ECEPIRINC	6,3	15,0	7,0	11,0
ECESARI MERCİMEK	0,1	1,0	1,0	1,0
ECESEKER	0,9	4,0	2,0	3,0
ECESIRA FASULYA	0,2	1,0	1,0	1,0
ECESOYULMUS NOHUT	0,4	2,0	1,0	1,0
ECEYESİL MERCİMEK	0,5	2,0	1,0	2,0
SELVA UN	8,1	25,0	9,0	17,0
ZALORTA PILAVLIK BULGUR	0,0	0,0	1,0	1,0
Grand Total	47	142	76	106

Şekil 5.37 Gıda firmasında paketleme alanında hammadde çuvalları için gerekli alan ihtiyacı

5.2.2.2 Operasyon İş Akışları

Stoklara her giren malzeme için bir stok kartı açılmalıdır.

STOK KARTI				
Stok Cinsi	Mamul	Yarı Mamul	Ambalaj Malzemesi	Sarf Malzemesi
Stok Kodu	☐	☐	☐	☐
Stok Adı	☐	☐	☐	☐
Ürün Grubu	☐	☐		
Ürün Alt Grubu	☐			
Barkod	☐		☐	
Paket Boyutu	☐		☐	
Ağırlığı	☐			
Raf Ömrü	☐	☐		
Saklama şartları	☐	☐		

Ambarlar	
Ambar No	Ambar Tanım
1	Çay üretim
2	Çay üretimin yanındaki konteyner
3	Ofisin karşısındaki konteyner
4	İmalat + Depo
5	İmalatın karşısındaki 2 bölmeli yer.
6	Parkın karşısındaki depo
7	Hastane karşısı
8	İstasyon karşısı
9	Kiler karşısı
10	Hamitköy

Şekil 5.40 Gıda firmasında tasarlanan sistemde tanımlamalar

Ambarların herbiri sisteme tanıtılmalıdır. Bu tanımlama ambar bazlı hareket ve stok listeleri için gerekli olacaktır. Ürün ağacı tanımlamaları, üretimde kullanılan hammaddelerin standart miktarlar ile sapmalarını belirlemek amacıyla gereklidir.

Hangi malzemeden ne miktarda ve ne zaman giriş yapılacağı bilgisinin ilgililerle önceden paylaşarak gerekli tedbirlerin alınması sağlanmalıdır. Bu amaçla IT sistemine satınalma talepleri girilerek gerekli birimlerin bilgilendirilmesi, gelen ürünlerin bu siparişe göre kayıt altına alınması sağlanacaktır. Bilgi işlem sisteminden termine göre çekilecek bir raporla hammadde depoya ne zaman hangi üründen ne miktarda giriş yapılacağı bildirilebilir. Aynı şekilde ambalaj malzemesi ve diğer tüm alımlarda ilgili depolarla ilgili raporlamalarla depolar ve satınalma arasındaki irtibat kurulmuş olacaktır.

Hammadde satınalma girişleri aşağıdaki depolara yapılacaktır. Bu depolara yapılacak girişlerle ilgili bilgiler ilgili depo sorumlularına anında iletilecektir. Satınalma siparişine

istinaden yapılacak girişler açılmış olan satınalama sipariş numarası ile ilişkilendirilmelidir. Belirtilmiş olan depolara yapılacak satınalma girişlerinde aşağıdaki form ve IT giriş sistemi kullanılacaktır.

Hareket No	Çıkış Alanı	Giriş Alanı
1	Hammadde Satılma	Turşu,Reçel,Salça Depo
2	Hammadde Satılma	Hammadde Depo
3	Hammadde Satılma	Makarna Depo

FORM 1

STOK GİRİŞ FORMU

Stok Giriş Tarihi :	20.06.2007
Giriş Depo :	HAMMADDE DEPO

Form No	1
---------	---

Form No:
Sıra takibi için kullanılır.
1 den başlamak üzere sisteme
girilen her stok giriş formuna
numara verilir.

Stok Cinsi	Stok Kodu	Stok Adı	Miktar	Birim
Baklıyat	8 692026 000212	Ece Piring	1000	KG
Baklıyat	8 692026 000205	Ece Koftelik Bulgur	1500	KG

Page 1

Teslim Eden :	Teslim Alan (Hazırlayan) :
Teslim eden kamyon şoförüne imzalatılır.	Teslim alan (ör: İSMAIL UN SAL) imzalar.

Kopyalar
1 Mamül Depo
1 Malzeme ve Sipariş Yönetimi

Eğer gelen mallar doğrudan mamül depoya gönderilecek ürünler ise (reçel-makarna vb.) depoya bu formun 1 kopyası gönderilir ki depo sorumlusu bu ürünleri istifleme için gerekli yeri ayarlasın. Eğer mal kabul eden ile depolayan aynı kişi ise buna gerek yoktur.
2. kopya ise malzeme ve sipariş yönetimi yapan kişiye verilir ki sisteme bu ürünlerin geldiği ve stoğa girdiği işlenebilsin.

Şekil 5.41 Gıda firmasında tasarlanan stok giriş hareketleri

Stok transfer hareketleri aşağıdaki depolar arasında olabilir. Depolar arası malzeme ve ürün sevkiyatları formlarla birlikte yapılmalıdır.

Hareket No	Çıkış Alanı	Giriş Alanı
4-5	Hammadde Depo	Üretim Hammadde Depo
6	Turşu,Reçel,Salça Depo	Mamül Depo
7-8	Üretim Hammadde Depo	Üretim

FORM 2

STOK TRANSFER FORMU

Tarih :	20.06.2007	Hammadde depodan üretime çuvalları götürürken veya üretimden mamul depoya transferde bu form kullanılır.	Form No	1
Çıkış Depo :	HAMMADDE DEPO			
Giriş Depo :	ÜRETİM			

Stok Cinsi	Stok Kodu	Stok Adı	Miktar	Birim	Transfer Açıklaması
Bakliyat	8 692026 000212	Ece Pirinç	100	KG	Paketlemeye girecek.
Bakliyat	8 692026 000205	Ece Köftelik Bulgur 800 gr.	150	Adet	Paketlemeye girecek.

Teslim Eden (Hazırlayan) :	Teslim Alan :
Hammadde depodan çıkış yapıldığı için hammadde depo sorumlusu üretim sorumlusuna teslim edecek.	

1 kopyası malzeme ve sipariş yönetimine bırakılır ki sistemde transfer edilen ürünlerin depolar arasında stokları değiştirilebilsin.

Kopyalar
1 Malzeme ve Sipariş Yönetimi

Şekil 5.42 Gıda firmasında tasarlanan stok transfer hareketleri

IT sistemine anında giriş imkanı yoksa toplanan formların aynı gün içinde sistem girişi yapılmalıdır.

FORM 3

ÜRETİM SİPARİŞ VE TESLİMAT FORMU

Tarih : 20.06.2007 Siparişin verildiği tarih

Form No 1

İade İse İade Fiş No	Stok Kodu	Stok Adı	Miktar	Birim	Termin (Teslim Tarihi)	Üretimden Çıkış Tarihi	Kullanılan Hammadde Adı	Kullanılan Hammadde Miktarı	Hammadde Birim	Kullanılan Hammadde Stok Giriş Tarihi
	8 692026 000212	Ece Piring 800 gr.	1000	adet	25.06.2007	24.06.2007	Çuval Piring	820	KG	10.06.2007
	8 692026 000205	Ece Köftelik Bulgur 1600 gr.	1000	adet	25.06.2007	24.06.2007	Çuval Köftelik Bulgur	1700	KG	10.06.2007
					25.06.2007 tahine kadar belirtilen adetlerde üretimi isteniyor.	24.06.2007 tarihinde üretim bitmiş, Piring paketlemesinde 20 KG, bulgur paketlemesinde 100 KG fire verilmiş.				Ürünlerin son kullanma tarihleri belirlenirken hammaddenin üretim tarihinden itibaren değil, o çuvalın bize geliş ve hatta olabiliyor ise bizim satın aldığımız firmada üretiliş tarihi baz alınmalıdır. FIFO prensibi için bu takip gereklidir.
BU BÖLÜM MALZEME VE SİPARİŞ YÖNETİCİSİ TARAFINDAN DOLDURULACAK.										
Hazırlayan : Malzeme ve Sipariş Yönetimi Ad_Soyad :					Üretim Sorumlusu : BU BÖLÜM ÜRETİM SORUMLUSU TARAFINDAN DOLDURULACAKTIR.					
Üretim sorumlusu formu yani iş emrini aldığına ve üretimi teslim ettiğine dair imzalar.										
Kopyalar 1 Malzeme ve Sipariş Yönetimi										

Şekil 5.43 Gıda firmasında tasarlanan paketleme/üretim hareketleri

Üretim kısmı, üretim hammadde depoda bulunmayan ürünleri Stok Transfer işlemi ile hammadde deposuna çekecektir. Mamül depoya üretim depodan girişler de Stok Transfer işlemi ile gerçekleştirilecektir. Üretim sırasında kullanılan hammaddeler Malzeme ve Sipariş Yönetimi'ne bildirilmeli veya IT sistemine girilmelidir.

Pazarlama elemanları telefonla almış oldukları siparişi bildirmektedir. Bu da telefonda yanlış anlamalara sebep olabilmektedir. İleride teknolojik imkanları kullanarak siparişlerin online olarak merkeze iletilmesine yönelik sistem geliştirme planları mevcuttur.

Bununla birlikte şu anda iş akışını mevcut kaynaklarla sürdürmek üzere bir form geliştirilmiştir. Pazarlama elemanları önce aşağıdaki sipariş formunu dolduracak daha sonra merkeze telefonla siparişi bildirecek gün sonunda da doldurmuş oldukları formu merkeze teslim edecektir. Malzeme sipariş yönetimi ise telefonla almış olduğu sipariş ile pazarlama elemanlarından almış oldukları formu karşılaştırarak yanlış anlaşılma olup olmadığını kontrol edecek, yanlış anlaşılmalara ilgili olarak pazarlama elemanlarını ve yöneticilerinin bilgilendirecektir.

FORM 4

MÜŞTERİ SİPARİŞİ FORMU

Tarih :	20.06.2007	Form No	1
Bölge :	GİRNE		
Sipariş Alan Kişi :	ÜMIT		

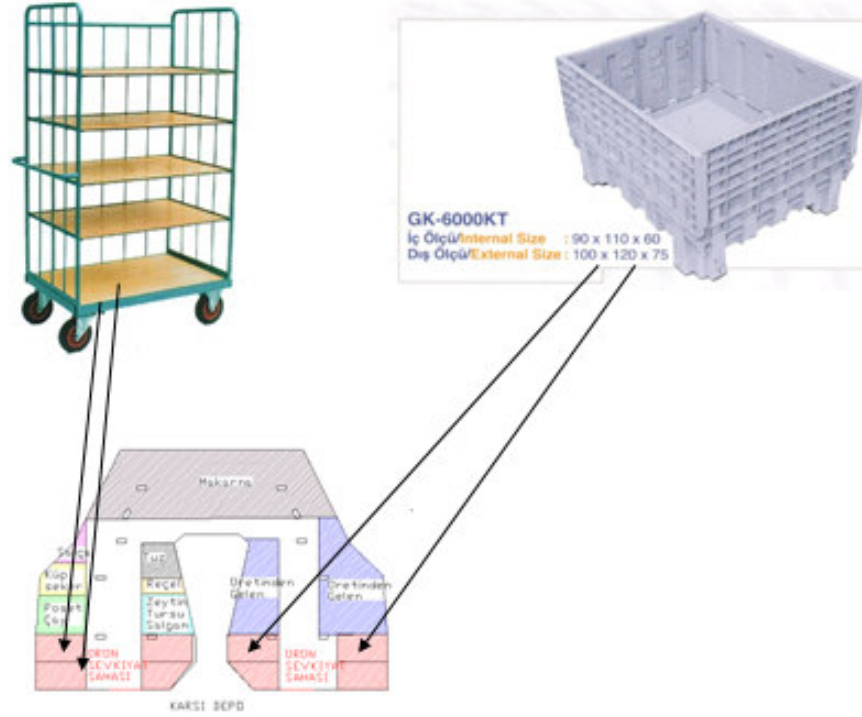
Ürün Adı	Miktar	Birim	Müşteri Adı	Termin	Notlar
1 Ece Piriç 800 gr.	10	Adet	GİRNE - LEMAR	20.06.2007 - Saat : 17:00	ACİL mutlaka saatinde ulaşmalı
2 Ece Piriç 1600 gr.	10	Adet	GİRNE - LEMAR	20.06.2007 - Saat : 17:00	3 tanesi iadeye sayılacak. Fatura 7 taneden kesilecek
3			Teslim edilmesi istenen saat mutlaka yazılmalı.	Aciliyet veya diğer önemli notlar mutlaka yazılmalı.	
4					
5					
6					

Hazırlayan : Pazarlama Ad_Soyad :	Teslim Alan :
--------------------------------------	---------------

<i>Kopyalar</i>
1 Malzeme ve Sipariş Yönetimi

Şekil 5.44 Gıda firmasında tasarlanan müşteri siparişinin depoya iletimi

Müşteri siparişi bir merkezde toplanmalıdır ve toplanan siparişler IT sistemine girilmelidir. Yükleme planı mamül depo ve dağıtım yönetimi tarafından gerçekleştirilecektir. Mevcut IT sistemindeki yükleme fişleri veri tabanında tutulmamaktadır, bunların veri tabanında saklanması için gerekli düzenlemelerin yapılması gerekmektedir. Sipariş hazırlama işlemi mamül depoda aşağıdaki tarz ekipmanlar kullanarak yapıldığı takdirde hem depodan yüklemede hem de müşteriye sevkiyat esnasında zaman kazanılacak ve karışıklıklar önlenecektir. Müşteriler için hazırlanmış ürünler, mamül depodaki ürün sevkiyat sahasında bekletilerek hızlı bir şekilde yükleme yapılması sağlanmalıdır.



Şekil 5.45 Gıda firmasında tasarlanan sistemde kullanılması önerilen ekipmanlar

FORM 5

SİPARİŞ HAZIRLAMA ve TESLİMAT FORMU

Teslimat Tarihi :	20.06.2007	Form No	1
Müşteri Adı :	GİRNE - LEMAR		
Müşteri Yetkili İmza : (Teslim Aldım)			

Sevkiyat Elemanı tarafından doldurulacak kısım					
			Teslimat		
Ürün Adı	Miktar	Birim	OK (✓)	Değişiklik	Notlar
1 Ece Piring 800 gr.	10	Adet		8	2 tane eksik gönderildi.
2 Ece Piring 1600 gr.	10	Adet	✓	Yok	3 tanesi iadeye sayıldı.
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					

Notlar: ACİL 17:00 DE TESLİM EDİLMİŞ OLMALI.

Sipariş Hazırlama Aşaması	Teslimat Aşaması ve Geri Dönüş
Hazırlayan Malzeme ve Sipariş Yönetimi : Ad_Soyad :	Teslim Eden (Mamül Depo) : Tarih
Teslim Alan (Mamül Depo) :	Sevk Etmek Üzere Teslim Alan (Sevkiyat Sorumlusu) : Tarih
	Geri Dönüş : Malzeme ve Sipariş Yönetimi Tarih

Kopyalar
1 Mamül Depo
1 Sevkiyat Sorumlusu

Şekil 5.46 Gıda firmasında tasarlanan sipariş hazırlama ve teslim hareketleri

Mevcut uygulamada irsaliye kesilememekte, ürün teslimatı sırasında değişen müşteri taleplerinin faturaya yansıtılmasında problemler yaşanmaktadır. Şayet irsaliye kesilememesi uygulamasına devam edilecekse de müşteri tarafında teslimat sırasında yaşanan değişikliklerin merkeze bildirilmesine yönelik olarak bir form dizayn edilmiştir. Malzeme ve sipariş yönetimi tarafından müşteri siparişlerini hazırlamak amacıyla depoya verilmekte idi.

Mamül depodan çıkış sırasında mamül depo ürünleri yine bu form aracılığıyla sevkiyat elemanına teslim edecektir. Sevkiyat elemanı da müşteriye teslimat yaptığına müşteriye teslim aldığını dair onayı bu form üzerinde alacak, varsa siparişteki değişiklikleri bu forma kaydedecektir. Ayrıca “notlar” kısmı sevkiyatla ve müşteri ile ilgili yaşanan problemleri aktarmak amacıyla kullanılacaktır. Gün sonunda Form , Malzeme ve Sipariş Yönetimi’ne iade edilecektir. Böylece siparişten teslimata kadar tüm süreçlere imzalı onay alınmış olacak, siparişle ilgili değişiklikler, sorunlar Malzeme ve Siparişi Yönetimi’ne iletilmiş olacaktır. İade kabulleri mamul depo tarafından yapılacaktır. Mamül depo içinde iade teslimi için bir alan belirlenecek ve doldurulan form ile teslim alınan ürünler kontrolleri yapıldıktan sonra bu alanda muhafaza edilecektir.

FORM 6

İADE KABUL FORMU									
Teslimat Tarihi :		21.06.2007							
İade Fiş No :		1							
						Üretim tarafından doldurulacak kısım			
						İadenin Durumu			
						Satılmayacak İadeler Tarihacak			
Ürün Adı	Miktar	Birim (paket/ kg / torba)	Birim Ağırlık (gr)	İade Hammade Adı	İade Açıklaması	Mamul Depoya Teslim Edilecek Miktar	Satılmayacak Durumda Olan Miktar	Satılmayacak Ürünün Teorik Ağırlığı (gr.)	Üretime Gönderilecek Miktar (gr.)
1 Ece Piriç 800 gr.	3	paket	800	Ece Piriç	Patlak	2 paket	1 paket	800	700
2						2 paket + 1 paket = 3 paket İade alınan 3 paketten 2 paketi sağlam yani tekrar satılabilir. 1 paketi patlak.		Patlak olmasaydı içinde dolumun 1/2'iyle 1 paket 800 gr. olacaktır.	
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
İade ile ilgili müşteri notları :									
Hammade Depoya Teslimat									
Teslim Eden (Pazarlama) :						Tarih		Teslim Alan	
Ad_Soyad :								Hammade Depo	
PAZARLAMA HAMMADE DEPO SORUMLUSUNA TESLİM EDECEK.								HAMMADE DEPO SORUMLUSU TESLİM ALACAK. KAPININ KENARINA BIRAKILIP GİDİLMEYİCEK.	
Üretime Teslimat									
Teslim Eden						Tarih		Teslim Alan	
Hammade Depo								Üretim	
ÜRETIME GİRECEK KISIM HAMMADE DEPO SORUMLUSU TARAFINDAN ÜRETİM SORUMLUSUNA TESLİM EDECEK.								ÜRETİM SORUMLUSU İADELERDEN GELEN VE GERİ MAMUL OLARAK DONDURULACAK MALLARI TESLİM ALACAK. DİĞER ÜRÜNLERLE KARIŞTIRMADAN PAKETLEMESİNİ YAPACAK.	
Bu form Malzeme ve Sipariş Yönetimi'ne Hammade Depo tarafından teslim edilecektir.									
Kopya									
1 Malzeme ve Sipariş Yönetimi									

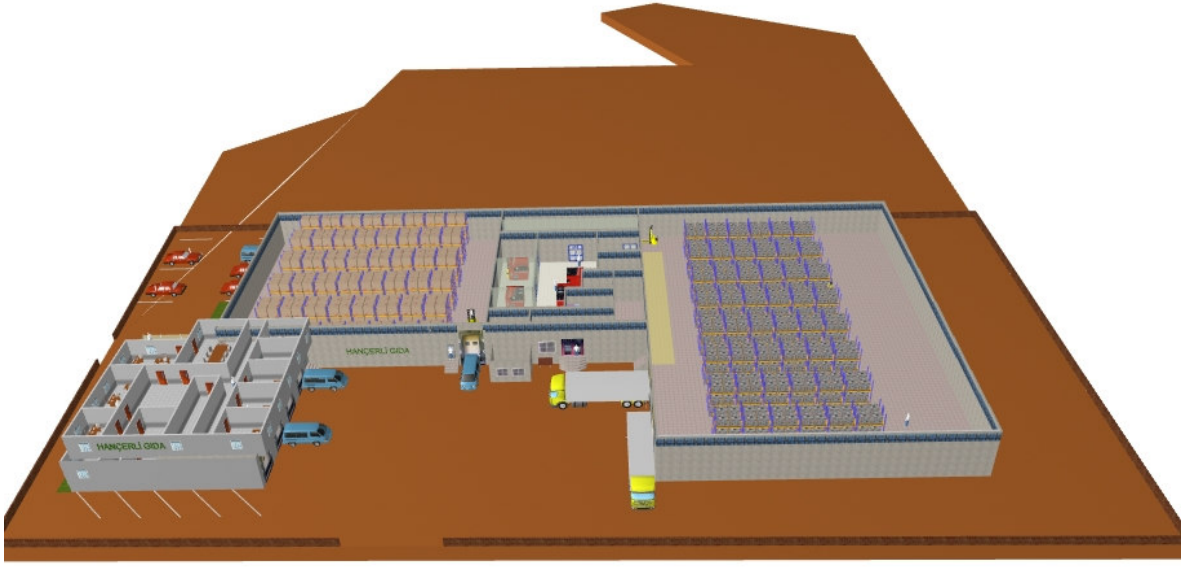
Şekil 5.47 Gıda firmasında tasarlanan iade hareketleri

İadesi yapılan ürünün hasar durumu mamül depo tarafından tespit edildikten sonra satılabilir durumda olan ürünler mamül depo stoğuna dahil edilecektir. IT sistemine girişi malzeme ve sipariş yönetimi yapacaktır. Üretime gönderilip yeniden ambalajlanacak ürünler Form1 ile birlikte üretime teslim edilecektir. İmha edilecek ürünler, Form ile birlikte üretime teslim edilecektir. İadeleri siparişe birleştirme işlemi Malzeme ve Sipariş yönetimi tarafından gerçekleştirilecektir. Müşteriye yapılacak sevkiyatlarda iade ürünler de faturada bedelsiz olarak belirtilecektir. İade ürünlerin üretim kısmında yeniden ambalajlanması için malzeme ve sipariş yönetimi tarafından sistemde bir üretim emri açılmalıdır.

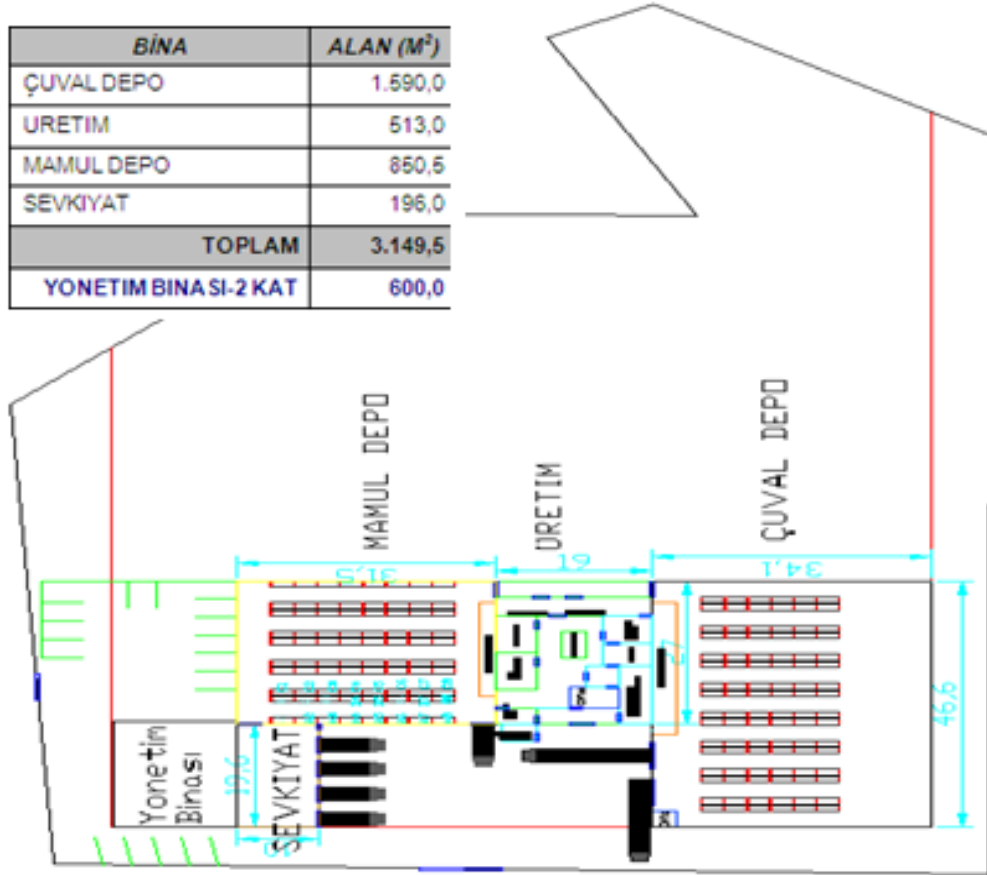
5.2.2.3 Yeni depo yerleşim planı

Mevcut depolarda yapılan iyileştirme tasarımlarının ardından firmanın satınalma işlemlerini tamamladığı arsa için yeni depo tasarım planı oluşturulmuştur. Aşağıdaki şekillerde görüldüğü üzere, bu çalışmalar için 3 boyutlu simülasyon çalışmaları yapılmıştır.

Firmanın ihtiyaçları doğrultusunda çuval depolama, üretim, mamul depolama, sevkiyat alanları ve yönetim binası yerleşim planları tasarlanmıştır. Binalar ve depolar, özellikle mevcut arsanın efektif kullanımını sağlamak amaçlı 2 cephesi yol sınırı olan sol bölümüne yerleştirilmiştir. Böylelikle arsanın sağ kısmı büyüme senaryoları için kullanılabilecek veya satılabilecektir. Binalar orta sevkiyat ve mal kabul araçları için avlu oluşturacak şekilde yerleştirilmiştir. Böylelikle bu araçların manevra ve geçici parkları için alan kaybı minimize edilmiştir (Şekil 5.48).



BİNA	ALAN (M ²)
ÇUVAL DEPO	1.590,0
URETİM	513,0
MAMUL DEPO	850,5
SEVKİYAT	196,0
TOPLAM	3.149,5
YONETİM BİNASI-2 KAT	600,0



Şekil 5.48 Gıda firmasında yeni arsa üzerine tasarlanmış depo

5.2.2.3.1 Hammadde Depo

Çuval depolama alanında mal kabul için 2 adet kapı mevcuttur. Bu kapılar araçlardan yandan veya arkadan mal kabule elverişlidir. Depo zemini arsa zemininde 1,3 metre yüksekliktedir. Bunun sebebi kamyon/tır kasaları ile depo arasında kot farkını sıfırlamaktır. Deponun arka kısmı raflandırılmamıştır. İhtiyaç halinde büyüme oranı düşünülerek ileride raflandırılabilir. Çuvalların ilk kabul anında geçici istiflenmesi ve palete dizilmesi için çuval kabul alanı (75 m²) oluşturulmuştur. Tüm koridorlar önerilen Steacker makinasının güvenli çalışma aralığı göz önünde bulundurularak 3 m. bırakılmıştır. 9 m² alanlı ofis çuval depo sorumlusunun kullanımı için ofis mevcuttur.

5.2.2.3.2 İlaçlama – İade ve Üretim

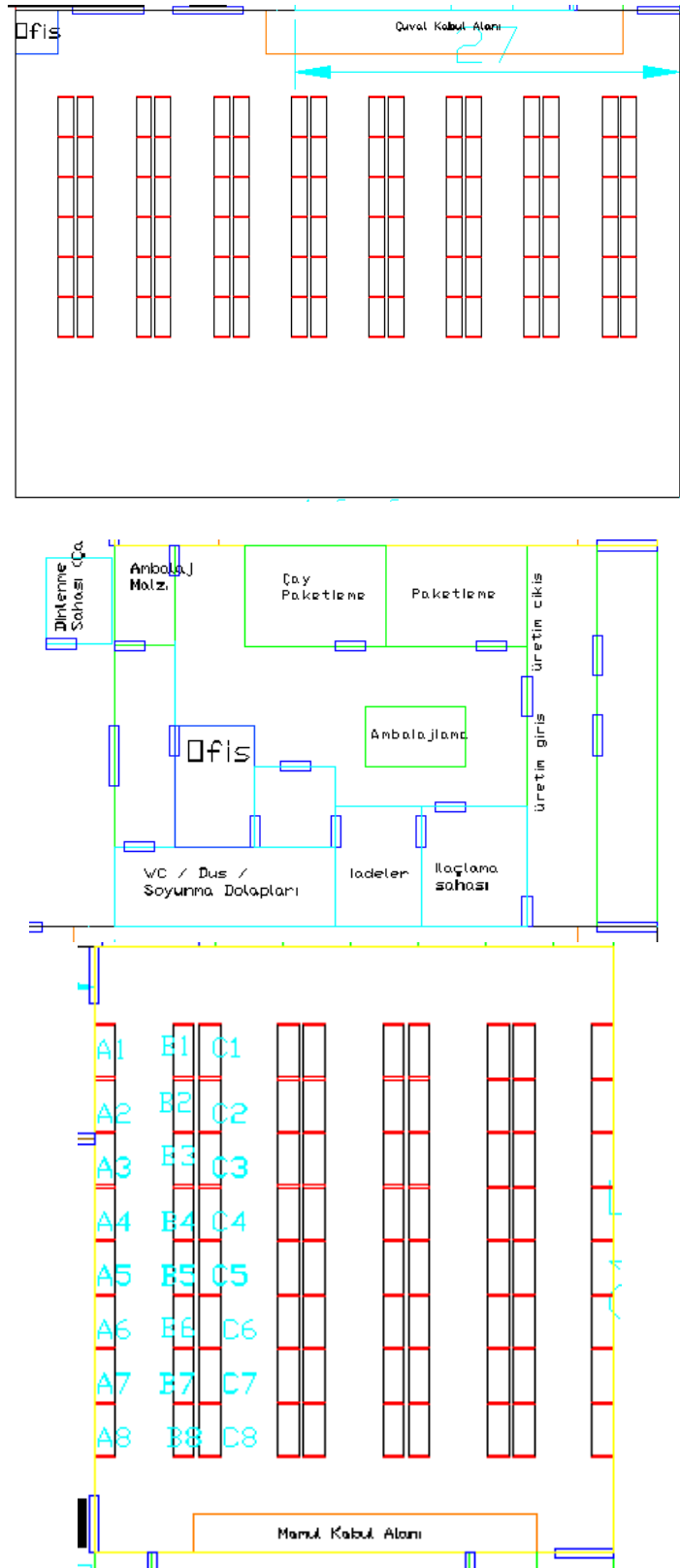
Genel olarak üretim olarak belirtilmiş olan alanda personel ve şoförler için dinlenme ve bekleme odası, tüm çalışanların kullanımı için WC, Duş, Soyunma dolapları, üretimde kullanılan ambalajlar için malzeme odası, iade bekletme ve ilaçlama sahası, üretime girişte tampon bölge ve giriş çıkışların kontrolünün sağlanacağı ofis bulunmaktadır. Çuval depodan gelen çuvalların üretim için bekletilmesi için üretim giriş alanı ve üretimden çıkışta paletlenmiş ürünlerin mamul depoya alınması için üretim çıkış alanları mevcuttur.

5.2.2.3.3 Mamul Depo

Mamul depoda üretimden gelen ürünler ve satışa hazır olarak satın alınan ürünler için depolama rafları mevcuttur. Bu depoda bulunan kapılardan biri üretimden gelen ürünler için steacker kapısı, diğeri satın alınan hazır ürünler için mal kabul kapısı, diğeri de sevkiyat alanına açılan sevk kapısıdır. Koridorlar çuval depoda olduğu gibi 3m. genişliğindedir.

5.2.2.3.4 Sevkiyat Alanı

Sevkiyat alanı, aynı anda 4 sevk aracına mal yüklemesi yapılabilecek yapıdadır. Her kapının arkasında bulunan alanda o araca yüklenecek malların bekletilmesi için alanlar mevcuttur. Gerektiği taktirde yola bakan cepheye de kapı açılması mümkündür. Sevkiyat alanına ürünler mamul depodan açılan kapıdan alınacaktır.



Şekil 5.49 Gıda firmasında tasarlanmış depo yerleşimleri

5.2.2.3.5 Depo Kapasiteleri

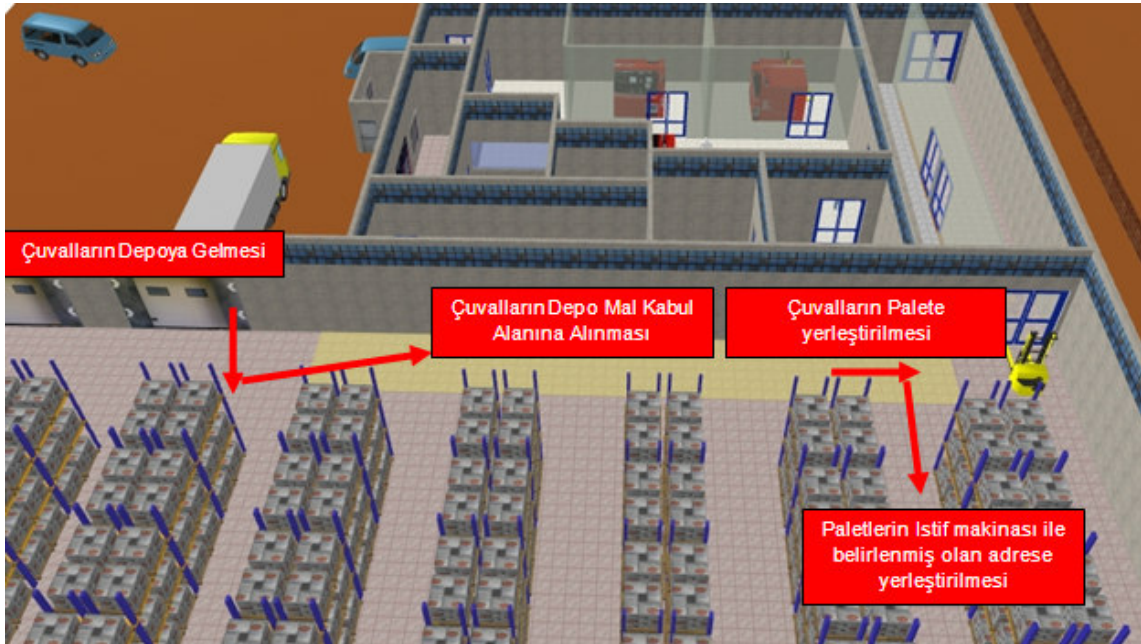
Yukarıdaki çizimlerde kuşbakışı görülen her raf modülü 3 kat olup, her katta 2 adet 120x120 kara palet bulunmaktadır. Kısacası her modül 6 kare palet içermektedir.

BİNA	Alan (m ²)	Modül	Toplam Palet
ÇUVAL DEPO	1.590,0	96	576
MAMUL DEPO	850,5	80	480
TOPLAM	3.149,5	176	1.056

Şekil 5.50 Gıda firmasında tasarlanmış depo kapasiteleri

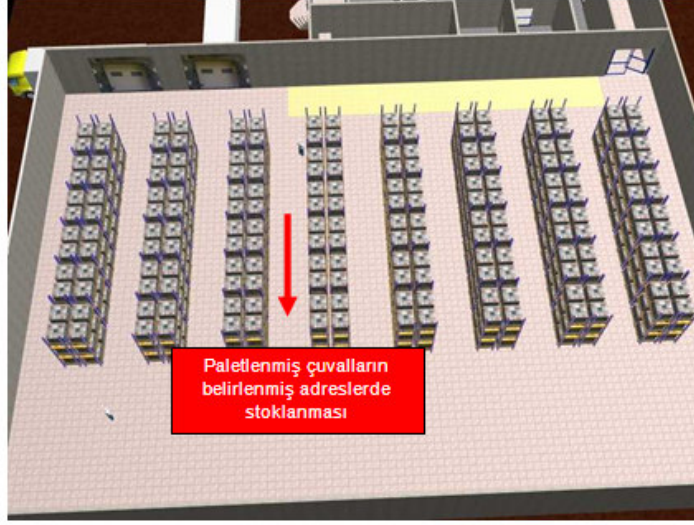
5.2.2.4 Operasyon İş Akışları

5.2.2.4.1 Hammadde (Çuval) Kabul



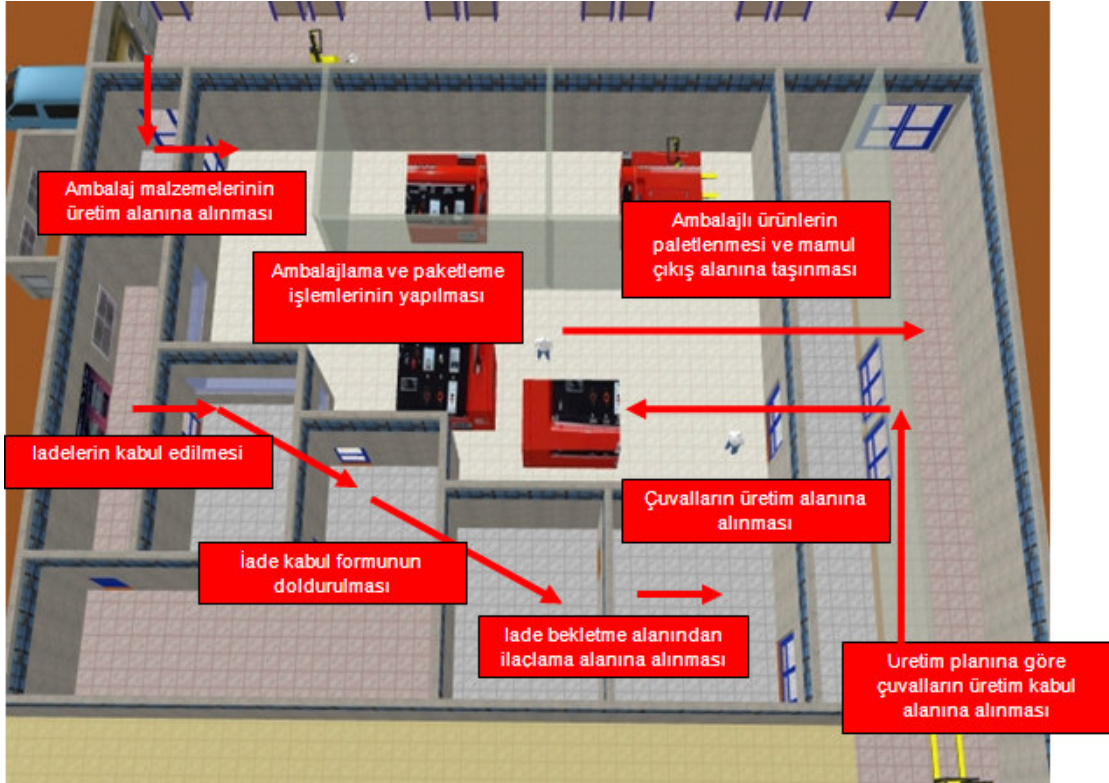
Şekil 5.51 Gıda firmasında tasarlanmış hammadde kabul iş akışı

5.2.2.4.2 Çuval Depolama



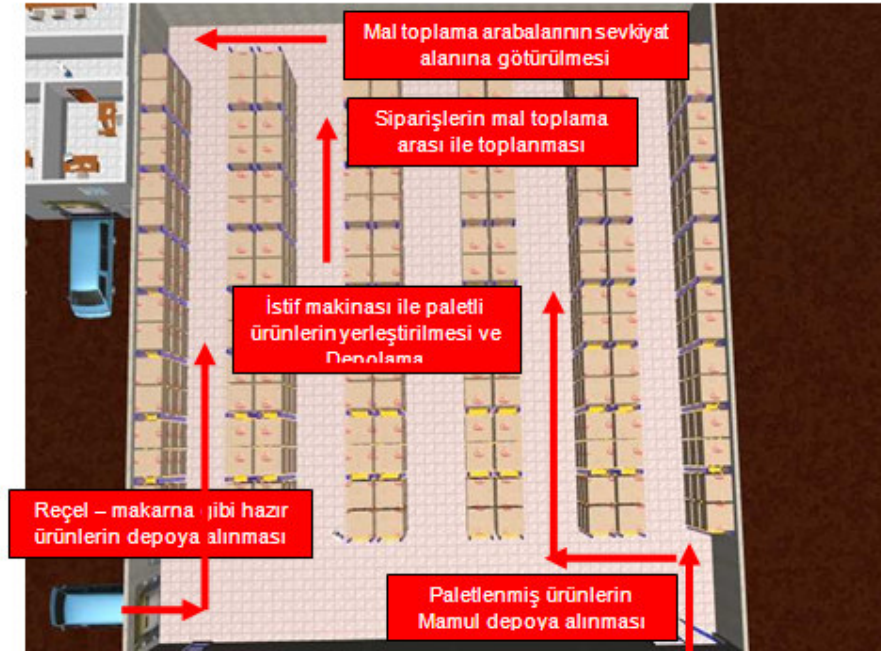
Şekil 5.52 Gıda firmasında tasarlanmış hammadde depolama iş akışı

5.2.2.4.3 İlaçlama - İade Kabul ve Üretim



Şekil 5.53 Gıda firmasında tasarlanmış ilaçlama, iade kabul ve paketlenme iş akışı

5.2.2.4.4 Mamul Depolama



Şekil 5.54 Gıda firmasında tasarlanmış mamul depolama iş akışı

5.2.2.4.5 Sevkiyat

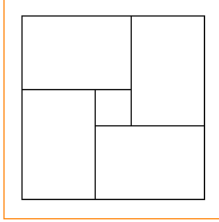


Şekil 5.55 Gıda firmasında tasarlanmış sevkiyat iş akışı

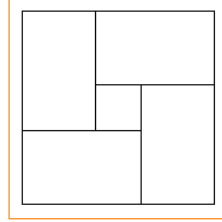
5.2.2.5 Tesis İçi Lojistik Sistem Gereksinimleri

5.2.2.5.1 Çuval Yerleşimleri

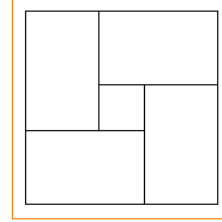
Çuvalar aşağıda görüldüğü gibi ortada hava boşluğu kalacak şekilde paletlere yerleştirilmiştir. Paletten taşmalara izin verilmemiştir. Her palet en fazla 120 cm yüksekliğe kadar yüklenmesi kabul edilmektedir. Paletlerde maksimum ağırlık 1200 kg'dır.



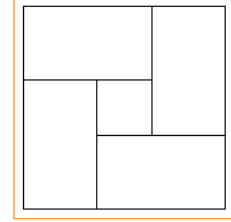
**SELVA UN
ECE LUKS BAKLA**
40 - 60 - 15
15x8kat=120cm yükseklik
4x8kat=32 Çuval



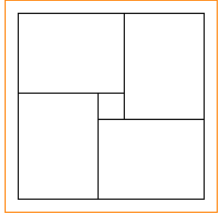
ECE PIRINC
40 - 65 - 15
15x8kat=120cm yükseklik
4x8kat=32 Çuval



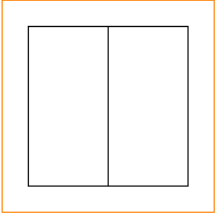
**ECE BEYAZ UZUN PIRINC
ECE ESMER UZUN PIRINC**
40 - 65 - 20
20x6kat=120cm yükseklik
4x6kat=24 Çuval



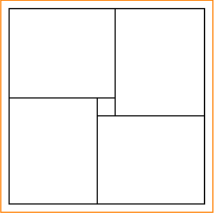
ECE NISASTA
40 - 70 - 15
15x8kat=120cm yükseklik
4x8kat=32 Çuval



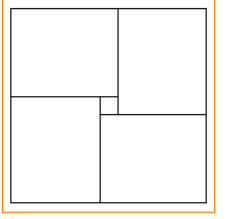
**ECE KABAK NOHUT
ECE LUKS NOHUT
ECE NOHUT**
45 - 60 - 15
15x8kat=120cm yükseklik
4x8kat=32 Çuval



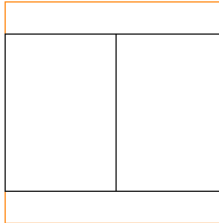
ECE YESİL MERCİMEK
45 - 90 - 15
15x8kat=120cm yükseklik
2x8kat=16 Çuval



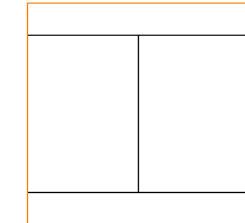
**ECE LUKS PILAVLIK BULGUR
ECE ORTA PILAVLIK BULGUR
ECE PILAVLIK BULGUR**
50 - 60 - 10
10x12kat=120cm yükseklik
4x12kat=48 Çuval



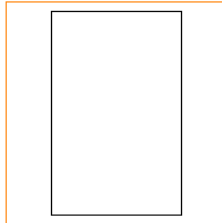
**ECE KOFTELİK BULGUR
ECE LUKS KIRMIZI MERCİMEK
ECE LUKS KOFTELİK BULGUR**
50 - 60 - 15
15x8kat=120cm yükseklik
4x8kat=32 Çuval



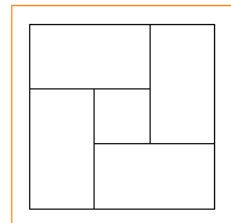
ECE IRMİK
60 - 85 - 20
20x6kat=120cm yükseklik
2x6kat=12 Çuval



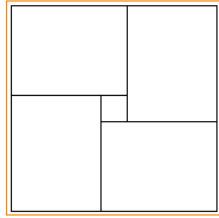
ECE LUKS SIRA FASÜLYA
60 - 85 - 25
25x4kat=100cm yükseklik
2x4kat=8 Çuval



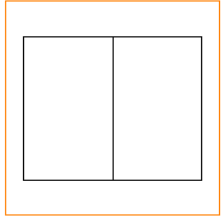
ÇAY
70 - 110 - 25
25x4kat=100cm yükseklik
1x4kat=4 Çuval



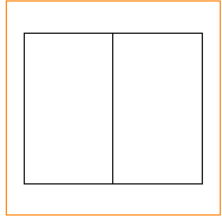
ECE BOĞRULCE
35 - 65 - 15
15x8kat=120cm yükseklik
4x8kat=32 Çuval



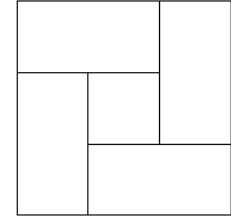
**ECE BALDO PIRINC
ECE JASMINE PIRINC
ECE LUKS PIRINC**
50 - 65 - 15
15x8kat=120cm yükseklik
4x8kat=32 Çuval



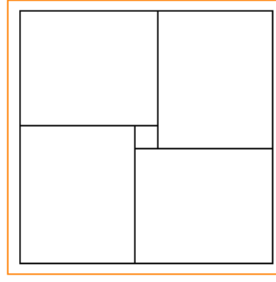
**ECE ASURELİK BUĞDAY
ECE HORUZ FASÜLYA
ECE SARI MERCİMEK
ECE SEKER
ECE SIRA FASÜLYA**
50 - 80 - 15
15x8kat=120cm yükseklik
2x8kat=16 Çuval



**ECE BASMATI PIRINC
ECE SOYULMUŞ NOHUT**
50 - 85 - 20
20x6kat=120cm yükseklik
2x6kat=12 Çuval



ECE BARBUNYA
40 - 80 - 20
20x6kat=120cm yükseklik
4x6kat=24 Çuval



ECE KIRIKLI NOHUT
 50 - 60 - 20
 20x6 ka.t=120cm yükseklik
 4x6 ka.t=24 Çuval



Şekil 5.56 Gıda firmasında tasarlanmış hammadde çuval yerleşimleri

5.2.2.5.2 Ekipmanlar

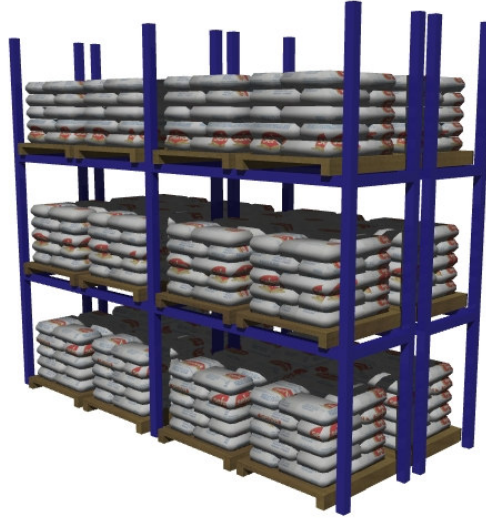


Jungheinrich, Sürücüsü Yaya, Akülü İstifleyici

Model	:	EJC 220
Adet	:	1
Nominal kapasitesi (Q)	:	2000 kg
Yük merkezi (c)	:	600 mm
Kaldırma yüksekliği (h3)	:	3500 mm
Asansörün kapalı yüksekliği (h1)	:	2450 mm
Free lift / Serbest kaldırma (h2)	:	1723 mm
Çatal uzunluğu	:	1150 mm
Mast tipi	:	ZZ - 2 kademeli DUPLEX mast
Traksiyon aktüsü	:	24 Volt / 375 Ah Orijinal 3 Yıl Garantili
Akü şarj cihazı	:	60 A Orijinal
Şarj süresi	:	9 saat
Yürüyüş motoru	:	1,6 kW
Kaldırma motoru	:	3 kW
Yürüyüş hızı (yüksüz/yükli)	:	6 km/s
Kaldırma hızı (yüksüz/yükli)	:	0,10 / 0,18 m/sn

Şekil 5.57 Gıda firmasında tasarlanmış sistemde önerilen istif makinası

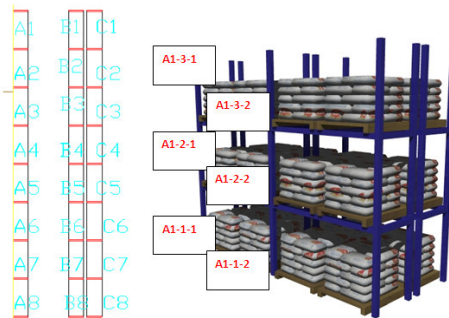
Depolarda kullanılacak istif makinası 3,3 metre yüksekliğindeki 1600 kg ağırlığındaki paleti istifliyor olmalıdır. Ayrıca kolay kullanımlı, mümkün olan en dar koridor mesafesinde çalışıyor olmalıdır. Mazotla çalışan bir araç kullanılmamalıdır. Yerden toz kaldırmayan lastiklere sahip olmalıdır. Depo içi ve depolar arası taşımalarda şuanda kullanıldığı gibi transpalet kullanılmalıdır. Mevcut transpaletlerin taşıma kapasiteleri kontrol edilmelidir. Raf sistemleri resimde görüldüğü gibi Back to Back olarak (B2B) araları 25 cm olacak şekilde tasarlanmıştır. Her modülde 3 kat, her katta 2 120x120 kare palet bulunmaktadır. Her modül 6 paletlik kapasiteye sahiptir.



Şekil 5.58 Gıda firmasında tasarlanmış raf sistemleri

5.2.2.5.3 Adresleme ve Barkod Otomasyon Sistemi

Depolarda mutlaka adresleme sistemi kullanılmalıdır. Bu manuel ya da bilgisayar destekli takip edilebilir. Özellikle FIFO (İlk giren ilk çıkar) prensibinin sağlıklı uygulanması ve takibi açısından ürünlerin bulunduğu rafların adreslenmesi ve ürünün ya da hammaddenin hangi tarihte giriş yapmış olduğu, hangi ürünün depo içerisinde nerede bulunduğu ve kaç adet/çuval bulunduğu kontrol altında tutulması gerekmektedir. Depo uygulamalarında önemli olan, ürün takibini doğru ve hızlı bir şekilde gerçekleştirebilmektir. Ürünleri depo içinde kaybetmemenin, unutmamanın yanı sıra FIFO bazında işlem görmesini sağlamak ve stoklanan mal miktarını optimum seviyede tutmak gerekmektedir. Aksi takdirde işletme maliyetleri çok artar, verim düşer ve müşteri memnuniyeti azalır. Bunun da başlıca yolu barkod otomasyonudur. Depo takibi yazılımı firmaların kullandığı özel veya ticari yazılımlarla entegre olmaktadır.



Şekil 5.59 Gıda firmasında tasarlanmış depo adresleme sistemi

5.2.2.5.4 Kapılar

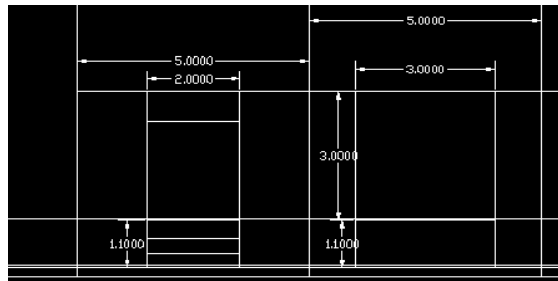
Depolarda sevkiyat ve mal kabul kapılarında ayrıca depolar arası geçişlerde kullanılması önerilen kapı örnekleri aşağıdaki fotoğraflarda gösterilmektedir.



Şekil 5.60 Gıda firmasında tasarlanmış depo kapıları

5.2.2.5.5 Rampa ve Yükleme Korunakları

Sevkiyat ve mal kabul kapıları aşağıda görüldüğü gibi yerden 110 cm yüksekliktedir. Bunun amacı kamyon ya da tırın kasası ile zemini aynı seviyeye getirerek malın boşaltılması/yüklenmesini kolaylaştırmaktır. Hammadde (Çuval) deposunda kapılar 5 metre genişliğinde tasarlanmıştır. Böylece araç kasalarında yandan da boşaltma yapılarak zaman kazancı sağlanabilecektir. Kapılarda yükleme korunakları kullanılmalıdır. Böylece kapılarda sadece araç kasası kadar boşluk kalacak, korunma sağlanacaktır. Gerekli görüldüğü takdirde portatif rampalar da kullanılabilir.



Şekil 5.61 Gıda firmasında tasarlanmış depo kapıları ve rampa yükseklikleri

5.2.2.5.6 Yangın Güvenliği

Depoda mutlaka yangın güvenlik sistemi kullanılmalıdır. Özellikle ambalaj ve kartonlar yanıcı özelliğe sahip olduklarından yangın tüpleri bu malzemelerin bulunduğu noktalara yerleştirilmelidir.

5.2.2.5.7 Aydınlatma Sistemi

Resimde görülen yüksek tavanlı ve toz oranı fazla endüstriyel alanlar için geliştirilmiş, yüksek basınçlı civa yada sodyum buharlı ampuller ile birlikte kullanılan, kaliteli, sanayi tipi aydınlatma armatürleridir. Standart ve faset reflektörleri sayesinde çok amaçlı kullanıma olanak sağlar. Depolarda bu tip aydınlatmalar önerilmektedir.



Şekil 5.62 Gıda firmasında tasarlanmış depoda kullanılması önerilen aydınlatma sistemi

5.2.2.5.8 Bariyer ve Depo Güvenliği

Tesisin yola bakan cephesine resimde görüldüğü gibi bariyer ve güvenlik (bekçi) kulübesi yapılmalıdır. Giriş ve çıkış kontrolleri için bu önlemler gereklidir.



Şekil 5.63 Gıda firmasında tasarlanmış depoda bariyer ve depo güvenliği

5.2.2.5.9 HACCP Gereksinimleri

5.2.2.5.9.1 Depolar ve Depolama

Depolarda gıda maddesi ve gıda ile temasta bulunan madde ve malzemelerin, zemin ve duvarla temasını engelleyecek şekilde, palet yüksekliğinde, uygun bir şekilde muhafazası sağlanmalıdır. Depolar giyinme yerleri, yatakhaneler, lavabolar, tuvaletler, banyolar, idari bölümler ve dinlenme yerlerinden ayrı olmalıdır. Depolar hiçbir zaman amacı dışında kullanılmamalıdır. Gerekli iş güvenliği önlemleri alınmalıdır.

Depolarda zemin pürüzsüz, duvarlar düzgün, kolay temizlenebilir nitelikte, sıvası dökülmemiş, ürünlere olumsuz etkide bulunmayacak özellikte olmalıdır. Depo üstü tavan ve çatılar akmayı, sızmayı önlemeli, sıcaklık değişimlerinden etkilenmeyi önleyecek şekilde yalıtımlı olmalıdır. Depolara ilk gelen ürün önce, son gelen üründe en son çıkarılmalı, istenildiği zaman istenilen ürün veya parti çıkarılabilecek şekilde yerleştirme ve istifleme yapılmalıdır. Depolamada ürünlerin ambalaj ve etiketlerinin zarar görmesi önlenmeli, ürün ve ambalajın özelliğine göre istif ve yığma yapılmalıdır.

Gıda maddeleri birbirinin özelliğini bozmayacak şekilde taşınmalı ve depolanmalıdır. Gıda maddeleri toksik maddeler ile birlikte depolanmamalı ve taşınmamalıdır. Son kullanma tarihi geçen, imalat hatası bulunan veya iade edilecek olan gıda maddeleri, satış bölümünden ayrı bir yerde bulundurulmalı, uygun işaretleme yapılmalı, kayıt tutulmalı, ayrıca satışa sunulmasını engelleyecek diğer tedbirler alınmalıdır.

5.2.2.5.9.2 Sıcaklık, Nem, Aydınlatma ve Havalandırma

Gıda maddelerinin uygun sıcaklıklarda saklanması gerekli olduğu durumlarda, yeterli kapasitede, sıcaklık kontrollü depolama şartları oluşturulmalı ve bu sıcaklıklar izlenmelidir. Depolarda sıcaklık ve rutubet ölçer cihazlar bulundurulmalı, bilgiler sürekli olarak kaydedilmelidir.

İşyeri gün ışığına eşdeğer bir şekilde aydınlatılmalıdır. Aydınlatma gıda maddesinin doğal rengini değiştirmeyecek özellikte olmalıdır. Yapılan işin özelliğine göre sıcaklığın aşırı oranda yükselmesini, buhar yoğunlaşmasını, toz oluşumunu önlemek ve kirli havayı değiştirmek için mekanik veya doğal havalandırma sistemi bulundurulmalı, hava akımı çapraz bulaşmaya neden olmayacak ve bunu önleyecek nitelikte olmalıdır. Ampuller kırılmadan kaynaklanacak cam bulaşmalarına karşı korunaklı olmalıdır. Havalandırma girişleri filtreli veya korumalı olmalıdır.

5.2.2.5.9.3 Taşıma

Gıdaların taşınması için kullanılan araç ve/veya kaplar, yeterli temizlik ve dezenfeksiyona izin verecek şekilde tasarlanmalı, temiz tutulmalı, gerektiğinde bakımı yapılmalı ve iyi şartlarda muhafaza edilmelidir. Gıdalar, araç ve/veya konteyner/kaplar içerisine bulaşma riskini en aza indirecek biçimde yerleştirilmeli ve korunmalıdır. Gıda maddeleri ile birlikte başka bir maddenin veya farklı gıda maddelerinin aynı anda ve birlikte taşınması durumunda,

gıdalar birbirinden ve diğer maddelerden tamamen ayrılmalıdır. Gerektiğinde, gıda maddelerinin taşınması için kullanılan araç ve/veya kaplar gıda maddelerini uygun sıcaklıklarda muhafaza edebilecek ve söz konusu sıcaklıkları izlemeye imkân verecek nitelikte olmalıdır.

5.2.2.5.9.4 İşletme İçi

Duvarlar düz yüzeyli, su geçirmez, yıkanabilir, haşere yerleşmesine izin vermeyen, pürüzsüz ve açık renkli malzemelerden yapılmış olmalı, çatlak olmamalı, kolay temizlenebilir ve üretime uygun olmalıdır. Tavan yoğunlaşma, damlama, kir birikmesi ve küf oluşmasına izin vermeyecek şekilde düzenlenmiş olmalıdır. Zemin su geçirmez, kırık, çatlak ve kaygan olmayan, yıkanabilir, temizlik ve dezenfeksiyona uygun malzemeden yapılmış, sıvıların giderlere kolayca akabileceği bir eğimde olmalıdır. Duvar ve zeminin birleşim yerleri yuvarlatılmış veya hijyeni sağlayacak benzeri yapıda ve toz birikmesini önleyecek tarzda yapılmış olmalıdır.

Drenaj sistemi istenilen amaca uygun, bulaşma riskini ortadan kaldıracak biçimde tasarlanmış, drenaj kanallarının tamamen veya kısmen açık olması halinde, atıkların bulaşık alandan temiz alana akması sağlayacak şekilde olmalıdır. Pencere ve benzeri açık yerler kirlenmeye izin vermeyecek biçimde yapılmalı, pencere eşikleri raf olarak kullanılmamalıdır. Merdivenler, asansör kabinleri ve boşaltma olukları gibi yardımcı yapılar gıdaların kirlenmesine yol açmayacak konum ve yapıda olmalıdır. Kapılar, düzgün yüzeyli, sıvı emmeyen malzemeden, gerektiğinde kendi kendine kapanabilir olmalıdır. Yakıt depoları uygun yerlerde depoya doğrudan açılmayan şekilde yerleşik ve mevzuatına uygun olmalıdır. İşyerinde ilkyardım malzemeleri ve dolabı bulunmalıdır.

5.2.2.5.9.5 Temizlik, Dezenfektasyon ve Zararlı Mücadelesi

Çöpler depo dışında tutulmalı, atılacak malzeme depodan uzaklaştırılmalıdır. Gıda maddeleri özelliklerine göre temizlik malzemelerinden ayrı bölmelerde depolanmalı ve taşınmalıdır. Tuvaletler ayrı olmalı ve işletme içi alanına direk açılmamalıdır. Tesisin temiz ve kirli bölümleri arasında iş akışını engellemeyecek yapıda uygun ayırma yapılmalı ve bu geçiş yerinde uygun bir dezenfeksiyon sistemi bulundurulmalıdır.

İşyerine ait sıvı atık sistemi korozyondan etkilenmeyen, temizlik ve bakımları kolayca yapılabilecek şekilde düzenlenmeli, kapaklı ve sıvı atık miktarını karşılayabilecek kapasitede

olmalıdır. Sosyal tesise ait sıvı atıklar kapalı sistemde kanalizasyona, kanalizasyon bulunmayan yerlerde uygun yapılmış foseptiklere bağlanmalıdır. İşyerinde temizlik ve dezenfeksiyon program dahilinde düzenli olarak yapılmalı, hijyen kontrol programları işyerinin ilgili bölümlerine asılarak veya dosyada bulundurularak yapılan temizlik ve dezenfeksiyon işlemleri kaydedilmelidir. Kuruluş içinde temizlik kontrolünden sorumlu bir kişi olmalıdır.

Gıda işletmelerinde, yetkili merci tarafından kullanımına izin verilmiş gıda endüstrisine uygun deterjan, kimyasal ve/veya dezenfektanlar veya bunların etken hammaddeleri kullanılmalıdır. Su, deterjan ve/veya dezenfektan ve bunların çözeltileri aracılığıyla işletmenin, malzeme, alet ve ekipmanın temizlenmesi ve dezenfekte edilmesi sırasında gıda maddesinin kirlenmesi ve bulaşmasını engelleyecek önlemler alınmalıdır. Malzeme, alet, ekipman ve yerler temizlikten sonra mümkün olduğu kadar çabuk kurutulmalı, temizlikte kullanılan araç ve gereçler yıpranmış ve kirli olmamalı, zemin ve alet ekipman temizliğinde kullanılan malzemelerin ayrımı yapılmalıdır. Temizlik ve dezenfeksiyon ürünleri etiketlenerek açıkça tanımlanmalı ve üretim alanlarından bulaşmaya sebep olmayacak uzaklıkta tutulmalıdır.

Deponun kapı, pencere ve diğer kısımları her türlü zararlının girmesini önleyecek uygun donanımına sahip olmalıdır. Kapı ve pencereler sinek, haşere ve diğer zararlıların girişini engelleyecek şekilde olmalı, kafes kullanımı halinde kafesler ince gözenekli, kolay temizlenebilir, sökülüp takılabilir özellikte olmalı ve düzenli bakımları yapılmalıdır. İşyerinde zararlı mücadelesi, program dahilinde düzenli olarak yapılmalı, tüm yemleme ve fiziksel önlem noktaları için işletme içi yerleşim planı olmalı ve sürekli kontrol altında tutulmalı, kullanılan kapan, elektrikli sinek tutucu ve fiziksel önlemler için düzenli temizlik ve bakım faaliyetleri yürütülmeli ve tüm bu faaliyetler kayıt altına alınmalıdır.

Zararlı mücadele ilaçları veya sağlığı tehlikeye sokabilecek diğer maddeler, üzerlerinde toksik etkileri ve kullanımları açısından uyarılar bulunan uygun etiketler taşınmalı, sadece bu amaç için kullanılan kilitlenebilen odalar veya dolaplarda saklanmalı, eğitilmiş personel tarafından nakledilmeli ve kullanılmalıdır. Kuruluş içinde zararlı mücadelesi programından sorumlu bir kişi olmalıdır. Zararlılarla mücadelede, ilgili Bakanlıklarca izin verilen ilaçlar, amacına ve genel halk sağlığına uygun olarak kullanılmalı, zehirli ilaçlardan sadece işletme dışında yararlanılmalıdır. Güvenlikle ilgili bölümlerin dışında, işyerinde gıda maddeleri ve insanlarla temas edebilecek hayvan bulundurulmamalıdır.

5.2.2.5.9.6 Teknik Donanım, Alet-Ekipman

İşyeri gerekli asgari teknik donanıma sahip olmalı ve tekniğine göre ilgili bölümlerinde basınç, sıcaklık akış göstergeleri bulunmalı ve gerektiğinde kaydetme işlemi yapılmalı ve kayıtlar saklanmalıdır. İşletmede kullanılan tüm alet ve ekipmanlar, teknik donanımlar, ısı, buhar, asit, alkali, tuz ve benzerlerine karşı dayanıklı ve gıdaya bulaşmayı önleyecek şekilde olmalı, koruyucu ve önleyici bakımları düzenli olarak yapılmalı ve kayıt altına alınmalıdır. Alet-ekipmanın tasarımı ve yerleşimi işleme uygun olmalı, güvenlik açısından korumalı olmalıdır. Kullanılan makine, alet ve diğer ekipmanlar uygun malzemeden yapılmalı, temizlik ve dezenfeksiyona uygun ve bulaşmaya yol açmayacak özellikte olmalı, kaynak yerleri parlatılmış olmalıdır.

Kullanımı zorunlu olmayan durumlar dışında işlenmiş tahta gibi yeterince temizlenemeyen ve dezenfekte edilemeyen materyaller kullanılmamalıdır. Kablo ve borular kir birikmesi, yoğunlaşma ve sızdırma gibi muhtemel bulaşma risklerine sebep olmayacak şekilde tankların, ekipmanların, ürün girişlerinin ve son ürünleri üzerinde geçmemelidir. Arızalı ekipmanlar üzerine bilgilendirici tabela asılarak tanımlanmalı, tamir edilmeli veya üretim ortamından uzaklaştırılmalıdır. Kullanılmıyor durumdaki tüm boru ve bağlantı parçaları yerden yüksekte ve ağzı kapatılmış olarak tutulmalıdır. Sıcaklık ölçümlerinde civalı termometre kullanılmamalıdır. Makina, ekipman temizliği güçleştirecek şekilde direk zemine oturtulmamalıdır.

5.2.2.5.9.7 Personel Hijyeni

Uygun bir şekilde yerleştirilmiş ve el temizliği için tasarlanmış lavabolarda ellerin hijyenik bir şekilde yıkanması, kurulanması için yeterli imkanlar sağlanmalıdır. Tuvalet, duş odaları ve soyunma odaları üretim ortamından ayrı, temiz ve yeterli sayıda olmalı ve bu alanlarda hijyen kurallarını hatırlatıcı uyarı levhaları bulundurulmalıdır. İşyeri yemekhanesi üretim ortamından ayrı ve hijyenik koşullara uygun olmalıdır.

İşyerinde çalışan personelin sağlık raporları olmalı ve kontrolleri periyodik olarak yapılmalıdır. Gıdalarla taşınabilecek hastalıklara veya hastalık belirtilerine (sarılık, ishal, kusma, ateş, ateşli boğaz ağrısı, burunda veya gözde veya kulakta akıntı vb.) sahip olduğu bilinen veya sahip olmasından şüphelenilen veya taşıyıcısı olan personelin gıda depolama ve üretim alanlarına girmesine izin verilmemeli, yara, çiban gibi cilt problemlerinde yara uygun şekilde kapatılmalı, gıda ile direk veya dolaylı temasını engelleyecek şekilde önlem

alınmalıdır. Kişisel temizlik kurallarına uyulmalıdır.

Üretim alanında ve depolarda sigara içilmemeli, yiyecek ve içecek tüketilmemelidir. Personel; kolay temizlenebilir, temiz ve tercihen açık renkli; başlık, çizme veya özel ayakkabı, cepsiz ve düğmesiz çalışma kıyafetleri veya görevinin gerektirdiği koruyucu kıyafetler giymeli, kıyafetlerin temizliği sürekli olarak sağlanmalıdır. Üretim ve depolama alanında çalışan personel saat ve takı takmamalı ve yanında bulundurmamalıdır. Ürünle direk temas halindeki tüm çalışanların saç, bıyık, sakal ve kolları, bulaşmaya sebep olmayacak şekilde örtülü olmalı, üretim alanına girmeden önce eller temizlenerek, dezenfekte edilmelidir.

Dışarıdan üretim alanına girecek ziyaretçiler için koruyucu kıyafet (galoş, bone, önlük, vb.) bulundurulmalıdır. İşletmede personel hijyeninden sorumlu, görevli bir eleman bulunmalıdır. Personele ait kişisel eşya ve giysi, gıdaların üretildiği alanlara konulmamalıdır.

5.2.2.5.9.8 Ambalajlama, Etiketleme, Paketleme

Depolanan, sergilenen ve satışa sunulan her türlü gıda maddesinin ve gıda ile temasta bulunan madde ve malzemelerin üzerinde niteliğini ve varsa özel saklama koşullarını belirten uygun etiket bulunmalıdır. Gıda ambalajlanması ve paketlenmesinde kullanılacak madde ve malzemeler gıda mevzuatına uygun olmalıdır. Ambalaj ve paketleme malzemelerinin ambalajlama ve paketleme alanına getirilmesinde hijyenik koşullar sağlanmalıdır. Gıda ve gıda ile temasta bulunan madde ve malzemeler, depolama ve taşıma sırasında dış etkenlerden zarar görmeyecek, bozulmayacak şekilde korunmuş olmalıdır. Ambalajlama ve paketleme işlemleri gıdaya bulaşmayı önleyecek şekilde olmalıdır. Gıdalar için bir defadan fazla kullanılmak amacıyla üretilmiş olan ambalajlama malzemeleri temizlenebilir ve gerektiğinde dezenfekte edilebilir olmalı ve temizlik ve dezenfeksiyon işlemleri için uygun tesise sahip olmalıdır.

5.2.2.5.9.9 Eğitim

Hijyen kurallarına uygun üretim ve kişisel hijyen konularında düzenli eğitim sağlanmalıdır. HACCP uygulayan işletmelerde, HACCP ve iyi uygulama rehberlerinin uygulanmasından sorumlu kişilerin, HACCP ilkelerinin uygulanması ile ilgili yeterli eğitimi almaları sağlanmalıdır. Çalışan personelin, çalışma konusu ile ilgili mevzuat hakkında bilgilendirilmesi sağlanmalıdır. İşyeri içerisinde uygun yerlerde uyarıcı yazılar bulunmalıdır.

6. SONUÇ

Toplam kalite yönetimi felsefesinin bir sonucu olarak müşteri memnuniyeti firma hedefleri arasında ilk sırayı almıştır. Bunun sağlanması ürünün kalitesi, dayanıklılığı, estetiği gibi niteliklerinin yanında fiyatı, servis yeteneği, itibarı gibi lojistik ile doğrudan veya dolaylı olarak ilişki halinde olan özelliklerinin de iyileştirilmesi ile mümkün olabilecektir.

Hammaddenin zamanında temin edilmesi, üretim programlamanın aksamadan uygulamaya konulması, müşteriye zamanında ulaşımın sağlanması ve müşteri memnuniyetini elde etmeye çalışırken de maliyetlerin minimize edilmesi söz konusu olduğunda depolar kritik çözüm noktaları olmakta ve bir yandan bu amaçlar için kullanılmaktadırlar. Müşteri talebinde bir belirsizlik söz konusudur. Dolayısıyla müşterinin istekleri olan “doğru ve hasarsız ürün, doğru yer, doğru zaman” ilkelerine cevap verebilmek adına depolama işletmeler bünyesinde büyük bir gereksinim arz etmektedir. Aksi takdirde mallar önceden üretilip depolanmadığı zaman, müşteriden gelen siparişler üretim hızını geçecek ve bu da fırsat maliyetlerine yol açacaktır.

Depo tasarımında en ideal çözümü bulmak; depo verimliliği ve kapasite kullanımını artırmak, iş süreçlerinde yaşanan darboğazları önleyerek; doğru ürünün, doğru zamanda, istenilen niteliklerini koruyarak, doğru araçları kullanarak, doğru yerde bulunmasını sağlama amacını taşımaktadır. Farklı sektörler farklı ürün gamları sebebiyle farklı depolamala sistemleri gerektirmektedir.

Firmaların hizmet verdikleri sektörlerin gösterdiği farklılıklar, lojistik yönetiminde de birbirinden farklı özellik ve önceliklere sahip olan sistemleri gerekli kılmaktadır. Sektörel farklılıkların, lojistik sistemlerde yarattığı farklılıklar doğrultusunda ideal depo tasarımlarında dikkat edilmesi gereken fonksiyonlar, tasarım metodolojisi altında dikkat çekmektir.

İdeal depo tasarımında; depoda yaşanan veya yaşanması olası darboğazların tespiti ve bu darboğazları ortadan kaldıracak olan sistemler, ürün hareketleri analizlerine göre bu hareketleri iyileştirecek iş akışları, kullanılan ekipmanlar ile tasarlanan sistemlerin daha etkin uygulanması ve bilgi işlem altyapısı ve organizasyonel geliştirmeler ile de tüm alt sistemlerin birbirleri ile entegre çalışması sağlanmalıdır.

Etkin bir depo tasarım ve depo yönetimi ile depolama fonksiyonuna ait faaliyetlerin koordineli bir şekilde yürütülmesi ve bu faaliyetlerin verimli bir şekilde gerçekleştirilebileceği bir tasarım ile uygun depo ortamının oluşturulması sayesinde, istenen amaçlara ulaşılması ve müşteri beklentilerine en iyi şekilde cevap verilmesi mümkün olacaktır.

Depo tasarımındaki uygulamalarda; yerleşim planı, raf sistemleri, ekipmanlar, iş akışları, deponun ergonomik yapısı içinde zemin, havalandırma, aydınlatma, klimalandırma, kapı ve rampaları, ürüne özgü depolama şartları gibi konular üzerinde çalışılmıştır.

Çalışma kapsamında yer alan gıda ve tekstil firmalarının depolarındaki faaliyetlerini iyileştirmek adına yapılan tasarım uygulaması da bu bahsedilen ihtiyaçları karşılamak üzere gerçekleştirilmiştir. Uygulama kapsamında tasarım aşamaları ile birlikte getirilen önerilere bakıldığında depolama sürecinin her bir parçasının bir bütün oluşturduğu ve entegre bir şekilde işlemesi gerektiği sonucuna varılmaktadır.

Her iki depo tasarım örneğinde de tasarım aşaması öncelikle mevcut durum analizi ile başlamaktadır. Bu analiz esnasında elde edilen veriler tasarım ve geliştirme aşamaları için veri niteliği taşımaktadır. Analiz edilen veriler mevcut yerleşim planları, iş akışları, ürün bilgileri, kullanılan ekipmanlar, ergonomik yapı ve tüm depolama alt süreçlerinde yaşanan mevcut ve olası darboğazlar ile ilgilidir. Elde edilen bu veriler ışığında her bir ürün ve iş akışı tüm sistem içerisinde diğer ürün ve iş akışları ile entegre hale getirilmiş, depolama süreçleri standart operasyonlar haline getirilmiştir. Mevcut sistem ile karşılaştırıldığında %50-60 oranında iyileştirme sağladığı ilgili firmalar tarafından beyan edilmiştir. Bu oran yeni yatırımlar ve büyümenin kontrol altına alınması gibi konularda firmalara yardımcı olmaktadır. Gıda ve tekstil depoları için hazırlanmış olan tasarım projeleri şuan uygulama aşamasındadır. Gerekli tedarikçi görüşmeleri yapılmakta, altyapı çalışmaları sürmektedir.

Gıda ve tekstil firmaları için depo tasarımı aşamasında yol gösterici bir harita niteliği taşıyan bu çalışmanın aynı sektörlerde hizmet gösteren firmalar için birebir uygulanması ne yazık ki mümkün olmayacaktır. Bunun temel sebebi tasarım metodolojisi genel geçer olmasına rağmen ilgili firmaya özgü, o firmanın ürün özellikleri ve ürün hareketlerine göre hazırlanmasıdır. Yine bu uygulamalarda izlenen metodolojiler, otomotiv, ilaç, tehlikeli madde, beyaz eşya gibi diğer sektörlerde de dikkat edilmesi gereken noktalar ve tasarım aşamaları bakımından yardımcı rol oynayacaktır.

KAYNAKLAR

- Akol, B., (2005), “Yurtiçi Nakliye”, Lojistik Kampı 2005 Sunumları.
- Aktaş, E., Ülengin, F., (2003) “Lojistik Faaliyetlerin Türkiye’deki Yeri ve Önemi”, İTÜ İşletme Fakültesi, 189:78-80.
- Almeman, A., (2006), “Otomotiv Lojistiği”, Otomotiv Lojistiği İş Konferansı, İstanbul.
- Arnold, J.R., Chapman, S.N., (2000), Introduction To Materials Management, Prentice Hall, Printed and bound by R. R. Donnelley & Sons Company.
- Babacan, M., (2006), “Lojistik Sektörünün Ülkemizdeki Gelişimi ve Rekabet Vizyonu”, İzmir Meslek Yüksek Okulu, 10:8-15.
- Baki, B., Şimşek, B., (2004), “Lojistik Faaliyetlere Göre Performans Ölçütlerinin Belirlenmesi”, KTÜ İşletme Bölümü, Trabzon.
- Baskak, M., (2004), “Depo Yeri Seçimi, Depo Yeri Tasarımı, Depolama Sistemleri, Depo Yönetimi”, Ders Notları, İTÜ İşletme Fakültesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü.
- Berg, J., Zjim, W., (1999), “Models for Warehouse Management”, Int. J. Production Economics, 59:519-528.
- Beşli, S., (2004), Lojistik-Pratik Bilgiler, İGEME-İhracatı Geliştirme Etüd Merkezi.
- Bilginer, B., (2002a), “Ürünlerin Elleçlenmesi”, <http://finance.groups.yahoo.com>, Erişim tarihi: 12.05.2006.
- Bilginer, B., (2002b), “Ürün Elleçlenmesi Prensipleri”, <http://finance.groups.yahoo.com>, Erişim Tarihi: 12.05.2006.
- Bilginer, B., (2002c), “Depo Düzen ve Dizayn Amaçları”, <http://finance.groups.yahoo.com>, Erişim Tarihi: 14.05.2006.
- Bilginer, B., (2002d), “Depo Yönetiminde Analiz”, <http://finance.groups.yahoo.com>, Erişim Tarihi: 14.05.2006.
- Boğ, M., (2007), “İlaç Depoları Yeterli Nitelikte mi”, Ambar Dergisi, Sayı:14, 74-75.
- Bowersox, D. J., Closs, D. J., Cooper, M. B., (2002), Supply Chain Logistics Management, Michigan State University, Mc Graw Hill.
- Büyükçetin, Y., (2003), “Pahalı Olmasına Rağmen Beyaz Eşya Karayolu ile Taşınıyor”, Ambar Dergisi, Sayı:4, 70-72.
- Christopher, M., (1998), Logistics and Supply Chain Management, Chapter1-8, Prentice Hall, Financial Times, England.
- Çağlar, G., Bedir, G., (2007), “Sektörün Ağırlığı Onlarda”, Lojistürk Dergisi, Sayı:14, 38-41.
- Çavuşlar, M., (2006), “Soğuk Zincir Uygulamaları”, Lojistürk Dergisi, Sayı: 9, 74-75.
- Demir, V., (2006), “Lojistik Faaliyetler ve Maliyetleri”, İSMMMO, 74:116-130.

- Denizhan, B., (2005), "Manufacturing Logistics: Reference Model", 3rd International Logistics&Supply Chain Congress 2005, B. Denizhan Papers Presented to the congress, November 23-24, Istanbul/Turkey.
- Devres, O., (2005), "Gıda Taşımacılığı" Uta Lojistik Dergisi, Sayı:11, 26-28.
- Durdu, E., (2005), "Gıda Perakendesinde Lojistik", Lojistik Dergisi, Sayı:2, 36-44.
- Duymaz, İ., (2005), "Lojistik Yönetimi", Ders Notları, Yıldız Teknik Üniversitesi İİBF İşletme Bölümü, Mayıs.
- Egorova, M., Gümüşkaynak, S., (2004), "Soğuk Zincir Lojistiği", Ambar Dergisi, Sayı:3, 86-95
- Erdal, M. ve Çancı, M., (2003), Lojistik Yönetimi, Freight Forwarder El Kitabı-1, UTİKAD, İstanbul.
- Ersoy, M. Ş., (2003), "Lojistiğin Önemi ve Türkiye", Lojistik Zirve Dergisi, Çağdaş Sanat Reklam Yay. ve Tanıtım Hizmetleri LTD.ŞTİ., İstanbul, Sayı Özel, 18-22
- Ertek, G., (2005), "A Tutorial on Crossdocking", International Logistics and Supply Chain Congress' 2005 Istanbul, TURKIYE.
- Frazelle, E.H., Apple, J. M., (1994), "Warehouse Operations", The Distribution Management Handbook, Printed and bound by R. R. Donnelley & Sons Company.
- Görçün, Ö., (2007), "Tehlikeli Madde Taşımacılığı ve ADR", Lojitek Eğitim Notları, İstanbul.
- Gue, K.R., (2001), "Crossdocking: Just-In-Time for Distribution", Graduate School of Business Public Policy, Naval Postgraduate School.
- Gürdal, S., (2004), "Ne Kadar Doğru Algılıyoruz?", Lojistik Dergisi, Lojistik Derneği(LODER) Yayın Organı, Sayı 1,41.
- Hill, J., (2002), "Logistics Execution Systems and Warehouse Planning, Design and Procurement", ESYNC, USA.
- Huiskonen, J., Pirttilä, T., (2002), "Lateral Coordination in a Logistics Outsourcing Relations", Int. J. Production Economics, 78:177-185.
- İmrak, E., Gerdemeli, İ., (2006), "Endüstriyel Depolama Teknikleri", Transport Tekniği Ders Notları, www.mkn.itu.edu.tr, Erişim Tarihi: 15.05.2006
- Kabatepe, C., (2006) "Otomotivde Lojistik Hizmetler", Otomotiv Lojistiği İş Konferansı, İstanbul.
- Kocamaz, T., (1998), Fiziksel Dağıtım, Marmara Üniversitesi İşletme Bilimleri Araştırma ve Uygulama Merkezi, İstanbul.
- Konuk, C., (2004a), "Tekstil Lojistiği Hata Kabul Etmiyor", Lojistik Dergisi, Sayı:8, 26-27.
- Konuk, C., (2004b), "Dikkat Tehlikeli Madde", Lojistik Dergisi, Sayı:6, 30-31.
- Konuk, C., (2004c), "İlaç Lojistiğinde Entegre Çözümler", Lojistik Dergisi, Sayı:7, 8-10.

- Konuk, C., (2005), “Depoların Karıncaları İş Başında”, Lojistürk Dergisi, Sayı:9, 35-41.
- Konuralp, Ş.M., (1993), “Depo Yönetimi”, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi, İşletme Fakültesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Üretim Yönetimi Ana Bilim Dalı, İstanbul.
- Kumuk, C., (2005a), “Tekstil Lojistiği”, Uta Lojistik Dergisi, Sayı:10, 22-23.
- Kumuk, C., (2005b), “Depolama Sistemleri ve Ekipmanları”, Lojistik Kampı 2005 Sunumları.
- Onar, Ö.M., (2004), “Hayatımızdaki Siyah Beyaz Çubuklar: Barkod”, 3D Lojistik Dergisi, Sayı 3, 46-47.
- Orhan, O.Z., (2003), Dünya’da ve Türkiye’de Lojistik Sektörünün Gelişimi, İstanbul Ticaret Odası Yayınları, Yayın No:2003-39.
- Önen, Y., Ergür, A., (2003), “Palet Kullanımı ve Standardizasyon”, Lojistik Dergisi, Sayı:3, 36-40.
- Rouwenhorst, B. (a), Reuter, B. (b), Stockrahm, V. (b), van Houtum, G.J. (c), Mantel, R.J. (a), Zijm, W.H.M. (c), (1999), “Warehouse design and control: Framework and literature review”, (a) Department of Mechanical Engineering, University of Twente, (b) Department Fertigungs- und Materialwirtschaft, Darmstadt University of Technology, (c) Faculty of Technology Management, Eindhoven University of Technology,
- Salcan, C., (2007a), “Depolama Süreçleri ve Depo Yönetimi”, Eğitim Notları, Lojitek, İstanbul
- Salcan, C., (2007b), “Tedarik Zinciri Yönetimi ve Optimizasyonu”, Eğitim Notları, Lojitek, İstanbul
- Sharp, G., (2000), “Warehouse Management”, John Willey & Sons Inc., New York.
- Sezen, B., Yılmaz, C., Gezin, G., (2002), “Lojistik İşlevinin Pazarlama ve Üretim Birimleri Arasındaki Bağlayıcı Rolü ve İşletme Performansı Üzerine Etkileri”, D.E.Ü.İ.İ.B.F. Dergisi, 17:133-146.
- Şentürk, A., (2003), “Beyaz Eşya Lojistiği”, Ambar Dergisi, Sayı:4, 66-68.
- Silva, F., Cardoso, F., (1999), “Applicability of Logistics Management in Lean Construction”, University of California, Berkeley,
- Şirin, K., (2004), “Tekstil Lojistiğine Genel Bakış”, Lojistik Dergisi, Sayı:3, 33-36.
- Tanyaş, M., (2005a), “Stok Yönetimi”, Ders Notları, İstanbul Teknik Üniversitesi İşletme Fakültesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, İstanbul.
- Tanyaş, M., (2005b), “Tedarik ve Dağıtım Lojistiği”, Ders Notları, İstanbul Teknik Üniversitesi İşletme Fakültesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, İstanbul.
- Tanyaş, M., (2006a), “Uluslararası Lojistik”, Ders Notları, İstanbul Teknik Üniversitesi İşletme Fakültesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, İstanbul.
- Tanyaş, M., (2006b), “Depo Yönetimi”, Eğitim Notları, Lojitek, İstanbul
- Tanyaş, M., (2007), “Lojistik Süreçler ve Yönetimi”, Eğitim Notları, Lojitek, İstanbul

- Tavlı, A., (2005), “Türkiye’de Bir İlk Daha Tedarik Zinciri Yönetiminde Lojistik Yönetiminin Etkinliği”, Logistical Dergisi, Sayı 2, 24-25
- Ülengin, F., Karadağ, F., (2005) “Türkiye’deki 3PL Lojistik Hizmet Sağlayıcılara Genel Bakış”,Lojistik Dergisi, Sayı:5, 39-42.
- Üstündağ, A., (2005), “RFID Teknolojisi İle İş Süreçlerinde Paradigma Değişikliği”, Lojistik Dergisi, Sayı:5, 33-37.
- Viçin, A., (2004), “Gıda Lojistiği Nasıl Yapılıyor”, Ambar Dergisi, Sayı:3, 76-79.
- Yıldıztekin, A., (2004a), “Dünü ve Geleceği ile Lojistik”, Lojistik Dergisi, Sayı 1, 20-24.
- Yıldıztekin, A., (2004b), “Depolama, Hızı Sıfır Olan Taşımacılıktır”, Ambar Dergisi, Sayı 9, 20-21
- Yıldıztekin, A., (2004c), “Gıda Lojistiği”, Ambar Dergisi, Sayı 3, 4-5.
- Yıldıztekin, A., (2004d), “Tekstil Sektöründe Lojistik Uygulamalar ve Çin”, Ambar Dergisi, Sayı 5, 4-5.
- Yıldıztekin, A., (2005), “Tehlikeli Madde Lojistiği”, Ambar Dergisi, Sayı 8, 6-7.

ÖZGEÇMİŞ

Doğum tarihi 18.22.1983

Doğum yeri Ankara

Lise 1994-2001 Tekirdağ Anadolu Lisesi

Lisans 2001-2005 Yıldız Üniversitesi Makine Fakültesi
Endüstri Mühendisliği Bölümü

Çalıştığı kurum

2005-Devam LOJİTEK Danışmanlık – Proje Uzmanı