

**YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

139719

**ÜÇÜNCÜ PARTİ LOJİSTİK YÖNETİM
SİSTEMLERİNDE DAĞITIM PLANLAMASI
FAALİYETLERİ ve TÜRKİYE'DEKİ FİRMALARIN
UYGULAMADA KARŞILAŞTIĞI SORUNLARIN
ANALİZİ**

139719

Y. Doç. Dr. Nihan Çetin Deniz

Y. Doç. Dr. Bahadır GÜLSÜN

Prof. Dr. Ethem TOCBA

Endüstri Müh. Batuhan KOCAOĞLU

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

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Tez Danışmanı : Yrd. Doç. Dr. Bahadır GÜLSÜN

İSTANBUL, 2003

**YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

İÇİNDEKİLER

Sayfa

KISALTMA LİSTESİ.....	v
ŞEKİL LİSTESİ	vi
ÇİZELGE LİSTESİ	viii
ÖNSÖZ	ix
ÖZET	x
ABSTRACT	xi
1. GİRİŞ	1
2. LOJİSTİK KAVRAMI	2
2.1 Lojistiğin Tanımı	2
2.2 Tedarik Zinciri Yönetimi(TZY) Tanımı	3
2.3 Tedarik Zincirinde Lojistik	4
2.4 Lojistik Pazarında Beklenen Gelişmeler	8
3. LOJİSTİK YÖNETİMİ ve BİLEŞENLERİ	10
3.1 Lojistik Yönetiminde Yöneticinin Görevleri	10
3.2 Lojistik Organizasyon Çeşitleri	11
3.3 Lojistik Sisteminin Oluşturulması	17
3.4 Lojistik Sistem Analizi	18
3.5 Lojistik Faaliyetler	21
3.5.1 Talep ve Sipariş Yönetimi	21
3.5.2 Depolama	22
3.5.3 Stok Yönetimi	23
3.5.4 Malzeme Nakli	23
3.5.5 Ambalajlama	24
3.5.6 Sevkiyat ve Dağıtım	25
3.6 Lojistik Yönetiminde Bilgi Teknolojisi Kullanımı	26
3.6.1 Küresel Konumlandırma Sistemleri(GPS) ve Filo Yönetim Sistemleri	26
3.6.2 Barkod Sistemleri	28
3.6.3 Elektronik Veri Değişimi(EDI) ve İnternet	28
3.6.4 E-lojistik	31
4. ÜÇÜNCÜ PARTİ LOJİSTİK ve DIŞ KAYNAK KULLANIMI	33
4.1 Dış kaynak Kullanımı (Outsourcing) Kavramı	33
4.2 Lojistikte Dış Kaynak Kullanımı: Üçüncü Parti Lojistik Firmaları	33
4.2.1 Üçüncü Parti Lojistiğin Ortaya Çıkış Sebepleri	35
4.2.2 Üçüncü Parti Lojistik Firmalarının Tercih Edilme Nedenleri	35
4.2.3 Üçüncü Parti Lojistik Hizmetinin Sağladığı Avantaj ve Dezavantajlar	37

4.2.4	Lojistikte Dış Kaynak Seçim Süreci.....	40
4.3	Üçüncü Parti Lojistikte İlerleme Göstermesi Beklenen Faaliyetler	44
4.3.1	Gelişmiş Müşteri Servisi	45
4.3.2	Büyüyen Tedarik Zinciri Görünürlüğü	45
4.3.3	Gelişmiş Çalışma Etkinliği	46
4.3.4	Pazara Yanıt Verme/ Rekabet Etkisi	47
4.3.5	Teknoloji	47
4.4	Dördüncü Parti Lojistik Firmaları	49
5.	DAĞITIM MERKEZİ ve FAALİYETLERİNİN PLANLANMASI	52
5.1	Fiziksel Dağıtım	52
5.2	Depo Yönetimi	53
5.2.1	Deponun Önemi.....	55
5.2.2	Depo Faaliyetleri	59
5.2.2.1	Depoya Hareketler	59
5.2.2.2	Stok Yönetimi.....	61
5.2.2.3	Depodan Çıkışlar	65
5.2.3	Tedarikçilerle Entegrasyonda Yeni Kavramlar	66
5.2.3.1	Tedarikçi Kontrolündeki Stok Yönetimi	67
5.2.3.2	Emanet Stok (Consignment Inventory)	68
5.2.3.3	Milk-Run.....	69
5.2.3.4	Çapraz Depolama (Cross-docking)	70
5.2.3.5	Fason Üretim (Contract Manufacturing)	70
5.2.3.6	Tam Zamanında Lojistik	71
5.3	Dağıtım İhtiyaçları Planlaması (DRP).....	72
5.3.1	Temel DRP kayıtları	74
5.3.2	Zaman Bazlı Sipariş Noktası.....	76
5.3.3	Çok Sayıda Depo Kayıtlarının Birleştirilmesi	78
5.3.4	Planlardaki Günlük Değişimlerin Yönetimi.....	80
5.4	Taşımacılık ve Belli Başlı Taşıma Türleri	84
5.5	Sevkiyat Planlaması ve Kontrolü	90
5.5.1	Ulaştırma Türü Seçimi.....	91
5.5.2	Araç Yükleme ve Çizelgeleme.....	94
5.5.3	Araç Rotası Belirleme.....	98
6.	TÜRKİYE'DE ÜÇÜNCÜ PARTİ LOJİSTİK KAVRAMI ve YAŞANAN PROBLEMLER.....	99
6.1	Türkiye'de Lojistik Kavramı ve Gelişimi.....	99
6.1.1	Türkiye'deki Lojistik Dernekleri.....	100
6.1.2	Türkiye'de Lojistik Eğitimi.....	102
6.2	Türkiye'de Lojistik Sektöründe Hizmet Veren Firmaların Sınıflandırılması	104
6.3	Anket Çalışmasının Amacı ve Yöntemi	106
6.4	Ankete Katılan Firmaların Genel Profili.....	108
6.5	Müşterilerin Dış Lojistik Destek İsteme Nedenleri.....	111
6.6	Türkiye'deki 3. Parti Lojistik Firmalarının Karşılaştığı Sorunlar ve Çözüm Önerileri	112
6.6.1	Lojistik Firmalarından Kaynaklanan İç Sorunlar	112
6.6.2	Müşterilerden Kaynaklanan Sorunlar	120
6.6.3	İnternet Alt Yapısının Gelişmemesinden Doğan Sorunlar	124
6.6.4	Yasal Sınırlamalardan Doğan Sorunlar	125

6.7	Yurtdışında Lojistik Sektöründeki Gelişmeler.....	126
6.8	Türkiye’de Lojistik Sektörünün Geleceği.....	129
7.	ARAÇ ROTASI BELİRLEME PROBLEMİ ve TEK MERKEZDEN DAĞITIM YAPACAK ARAÇLARIN BİLGİSAYAR DESTEKLİ ROTASININ BELİRLENMESİNE YÖNELİK BİR UYGULAMA	132
7.1	Araç Rotalama Problemi.....	132
7.1.1	Rotalama Prensipleri.....	133
7.1.2	Sweep Metodu.....	133
7.1.3	Tasarruf(Savings) Metodu	134
7.1.4	Rotalar İçerisindeki Müşterilerin Sıralanması.....	140
7.1.4.1	Rota Sıralama Algoritmaları	140
7.1.4.2	Rota Geliştirme Algoritmaları.....	143
7.2	Uygulama	146
7.2.1	Problemin Tanımı	146
7.2.2	Problemin Varsayımları	146
7.2.3	Mevcut Yöntem	151
7.2.4	Önerilen Çözümün Adımları.....	151
7.2.5	Elde Edilen Sonuçlar	153
7.2.6	Değişik Çözüm Denemeleri ve Sonuç	154
7.3	Değerlendirme	156
8.	SONUÇ ve ÖNERİLER	158
	KAYNAKLAR.....	160
	EKLER.....	163
	Ek 1 Taşıma Problemi Çözümü.....	164
	Ek 2 Araç Yükleme Problemi Çözümü.....	165
	Ek 3 Araç Çizelgelme Problemi Çözümü	166
	Ek 4 VRP Solver.....	167
	Ek 5 Anket Formu	170
	ÖZGEÇMİŞ.....	173

KISALTIMA LİSTESİ

3PL	Third Party Logistics
4PL	Fourth Party Logistics
ATF	Ambar Tesellüm Fişi
BOM	Bill Of Material
CI	Consignment Inventory
CLM	Council Of Logistics Management
DRP	Distribution Requirements Planning
DRPII	Distribution Resources Planning
EAN	European Article Numbering System
EDI	Electronic Data Interchange
ERP	Enterprise Resources Planning
GPS	Global Positioning System
GSM	Global System of Mobile Telecommunication
IT	Information Technology
JIT	Just In Time
LLM	Lead Logistics Manager
LODER	Lojistik Derneği
LTL	Less Than Truck Load
MRP	Material Requirements Planning
MRPII	Manufacturing Resources Planning
SCI	Supply Chain Integrator
SCM	Supply Chain Management
UTİKAD	Ulusal Taşımacılık ve Lojistik Hizmet Üretenler Derneği
TIR	Transport International des Merchandises par la Route
TL	Truck Load
TZY	Tedarik Zinciri Yönetimi
UND	Ulusal Nakliyeciler Derneği
VAN	Value Added Networks
VMI	Vendor Managed Inventory
XML	Extended Mark-up Language

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 2.1 Bir tedarik zincirinde faaliyetler ve firmalar (New ve Payne, 1995).....	4
Şekil 2.2 Tedarik zinciri yönetimi için bir yapı (Korpela vd., 2001)	6
Şekil 2.3 Tedarik zinciri yönetimi(TZY) literatürünün bir yapısı (Tan,2001).....	7
Şekil 2.4 Lojistik pazarının 2001-2005 arası beklenen büyümesi (Aberdeen Group, 2002).....	9
Şekil 3.1 Kademeli yapılandırılmış lojistik (Bowersox ve Closs, 1996).....	11
Şekil 3.2 Lojistik ile ilişkili fonksiyonların geleneksel organizasyon şeması (Bowersox ve Closs, 1996)	12
Şekil 3.3 Birinci evre lojistik organizasyonu (Bowersox ve Closs,1996)	13
Şekil 3.4 İkinci evre lojistik organizasyonu (Bowersox ve Closs, 1996)	14
Şekil 3.5 Üçüncü evre organizasyon şeması (Bowersox ve Closs,1996)	15
Şekil 3.6 Modüler ve standart ambalajlama sisteminin örneği (Basmacı, 1999)	25
Şekil 4.1 Outsourcing ile direkt ilgili lojistik giderlerinin beklenen yüzdesi (Langrey vd., 2002).....	34
Şekil 4.2 3PL'in rolleri (Langrey vd., 2002).....	37
Şekil 4.3 Üçüncü parti lojistik hizmetinin sağladığı faydalar [5].....	37
Şekil 4.4 Dış kaynak kullanımının avantaj ve dezavantajları [5]	38
Şekil 4.5 Kullanıcı olmamayı savunanlar-3PL hizmetlerini kullanmama mantıkları (Langrey vd., 2002).....	38
Şekil 4.6 Dış kaynak kullanımının getirileri (Andersen Danışmanlık, 2001).....	39
Şekil 4.7 Kullanılan IT kaynakları (Langrey vd., 2002).....	47
Şekil 4.8 LLM(Lider Lojistik Yöneticisi)-SCI(Tedarik Zinciri Bütünleştiricisi) hizmeti vermeye en uygun firmalar (Langrey vd., 2002)	48
Şekil 4.9 Dördüncü parti lojistiğinin gelişimi (Andersen Danışmanlık, 2001).....	50
Şekil 4.10 4PL faaliyetleri (Andersen Danışmanlık, 2001)	50
Şekil 5.1 Tedarik zinciri prosesi (Beamon, 1998).....	52
Şekil 5.2 Fiziksel 'tedarik' sisteminde deponun yeri (Esnaflık ve Baray, 2001)	55
Şekil 5.3 Fiziksel 'dağıtım' sisteminde deponun yeri (Esnaflık ve Baray, 2002).....	56
Şekil 5.4 Yüklemeleri tek tesise toplayarak, yükleri birleştirmek (Ratliff ve Nulty, 1996)	56
Şekil 5.5 Dağıtım merkezinde ürünlerin birleştirilmesi (Esnaflık ve Baray, 2002)	56
Şekil 5.6 Depoların faydaları (Bowersox ve Closs, 1996).....	57
Şekil 5.7 Yüklemeleri çok duraklı rotalara birleştirerek, yükleri birleştirmek (Ratliff ve Nulty, 1996).....	57
Şekil 5.8 Ayrık dağıtım ve teslim alma rotalarının tek birleştirilmiş rotada entegrasyonu (Ratliff ve Nulty, 1996)	58
Şekil 5.9 Müşterilere daha küçük, yöresel dağıtım merkezlerinden veya daha büyük, merkezi dağıtım merkezlerinden hizmet verilebilmesi (Ratliff ve Nulty, 1996).....	58
Şekil 5.10 Dağıtım merkezinin avantajları [5]	59
Şekil 5.11 Sabit sipariş periyodu yöntemine göre stok kontrolünün elemanları (Kobu, 1999).....	63
Şekil 5.12 Sabit sipariş miktarı yöntemine göre stok kontrolünün elemanları (Kobu,1999)...	64
Şekil 5.13 Tipik depo tasarımı (Bowersox ve Closs, 1996).....	66
Şekil 5.14 DRP ve lojistik sistem (Vollman vd., 1997).....	73
Şekil 5.15 Çevresel etkileri ile birlikte taşımacılık lojistik sisteminin bileşenleri (Rondinelli ve Berry, 2000).....	90
Şekil 5.16 Nakliye türleri karşılaştırılması (Ratliff ve Nulty, 1996)	92
Şekil 6.1 Ankete katılan firmaların hizmet verdikleri sektörlerdeki oranları	110
Şekil 6.2 Firmaların sundukları hizmetlerdeki oranı	110
Şekil 6.3 Firmalarda üniversite mezunu idari personelin oranı.....	115
Şekil 6.4 Üniversite mezunları içerisinde işletme-mühendislik fakültesi mezunları oranı....	115
Şekil 6.5 Planlama departmanının mevcudiyeti	116

Şekil 6.6 Operasyonel planlamada sayısal tekniklerin kullanılma durumu	116
Şekil 6.7 Dağıtım planlaması ve rotalama yöntemi.....	117
Şekil 6.8 Kaydı tutulan sayısal veriler	117
Şekil 6.9 Performans değerlendirme sisteminin mevcudiyeti	118
Şekil 6.10 Müşteri ile ortak kullanılacak ıt ağı mevcudiyeti.....	119
Şekil 6.11 Mevcut yazılımın ihtiyacı karşılama durumu	119
Şekil 6.12 Lojistik pazarının dünyanın üç büyük bölgesinde ticaret hacmi	127
Şekil 7.1 Sweep metodu algoritması.....	134
Şekil 7.2 Depodan müşteriye seyahatte ilk durum	135
Şekil 7.3 Konumların birbirine bağlandığı ikinci durum.....	136
Şekil 7.4 Koordinat ekseninde konumlar ve talepler.....	137
Şekil 7.5 En yakın ve en uzağı ekleme ile bulunan rota sırası	142
Şekil 7.6 En yakın komşu yöntemi ile bulunan rota.....	143
Şekil 7.7 2-Opt uygulaması öncesi ve sonrası (Daskin, 2001).....	144
Şekil 7.8 En yakın komşu metodunun 2-opt metoduyla geliştirilmiş durumu (Chopra ve Meindl, 2001).....	145
Şekil 7.9 Koordinat sisteminde Sweep metodu ile oluşturulmuş mevcut rotalar	151
Şekil 7.10 Tasarruf metodu ile oluşturulan rotalar (konum numaraları ile)	153
Şekil 7.11 Tasarruf metodu ile oluşturulan rotalar (konum adları ile)	154
Şekil 7.12 Rassallaştırılmış tasarruf metodu ile oluşturulan en uygun rotalar (konum numaraları ile).....	155
Şekil 7.13 Rassallaştırılmış tasarruf metodu ile oluşturulan en uygun rotalar (konum adları ile).....	156

ÇİZELGE LİSTESİ

Çizelge 3.1 Üst yönetimin alacağı lojistik kararları (Shapiro ve Heskett, 1990).....	17
Çizelge 3.2 Lojistik maliyetlerindeki büyük artış (Aberdeen Group, 2002).....	21
Çizelge 4.1 3PL firmalarını tercih nedenleri [4].....	36
Çizelge 4.2 Firmanın dış kaynak kullanım nedenini sorgulama soruları.....	40
Çizelge 5.1 Depo alanı DRP kaydı (Vollmann vd., 1997).....	75
Çizelge 5.2 Zaman bazlı sipariş noktası kaydı örneği (Vollmann vd., 1997).....	77
Çizelge 5.3 DRP için alandaki depoların merkez depoya kayıtlarının birleştirilmesi (Vollmann vd., 1997).....	78
Çizelge 5.4 Büyük hacimli malzemelerin paketlemesi için son montaj çizelgeleme kaydı (Vollmann vd., 1997).....	79
Çizelge 5.5 Bir depoda basit bir stok saklama ünitesi için 4 periyodluk kayıtlar (Vollmann vd., 1997).....	81
Çizelge 5.6 Bir depoda basit bir stok saklama ünitesi için sabit planlanmış siparişlerin(sevkiyatların) mantığı (Vollmann vd., 1997).....	82
Çizelge 5.7 Bir depoda basit bir stok saklama ünitesi için 'hata dönüşümü' ile kayıt(Vollmann vd., 1997).....	83
Çizelge 5.8 Kömür taşıma değerlendirme tablosu (Yiğit, 2002).....	92
Çizelge 5.9 İlaç hammaddesi değerlendirme tablosu (Yiğit, 2002).....	93
Çizelge 5.10 Taşıma türleri ve maliyetleri (Williams, 2002).....	93
Çizelge 5.11 Taşıyıcı değerlendirme örneği (Bowersox ve Closs, 1996).....	94
Çizelge 5.12 Yüklerin hacim ve değerleri (McCarl ve Spreen, 1997).....	95
Çizelge 5.13 Araçların sefer periyodları(saat aralıkları).....	96
Çizelge 5.14 Periyodlara göre gerekli min. araç sayıları.....	96
Çizelge 6.1 Ankette kullanılan önem puanları ve açıklamaları.....	108
Çizelge 6.2 Ankete katılan firmaların ortaklık yapısı.....	109
Çizelge 6.3 Ankete katılan firmaların çalışan sayıları.....	109
Çizelge 6.4 Ankete katılan firmaların mevcut nakliye araçları sayısı.....	109
Çizelge 6.5 Ankete katılan firmaların kullanıma hazır kiralık araçlarının sayısı.....	109
Çizelge 6.6 Ankete katılan firmaların dağıtım merkezi ve depo toplam sayısı.....	109
Çizelge 6.7 Ankete katılan firmaların gümrüklü antrepo sayısı.....	109
Çizelge 6.8 Müşterilerin lojistik hizmet alma sebeplerinin önem sırası.....	111
Çizelge 6.9 Firmaların karşılaştığı iç sorunların önem sıraları.....	113
Çizelge 6.10 Dış sorunlar ve önem sıraları.....	121
Çizelge 7.1 Konum koordinatları ve talep miktarları (Chopra ve Meindl, 2001).....	137
Çizelge 7.2 Uzaklık matrisi (Chopra ve Meindl, 2001).....	138
Çizelge 7.3 Tasarruf matrisi (Chopra ve Meindl, 2001).....	138
Çizelge 7.4 Tasarruf metodu çözüm adımları.....	139
Çizelge 7.5 En uzağı ekleme metodu çözüm adımları.....	141
Çizelge 7.6 En yakını ekleme metodu çözüm adımları.....	142
Çizelge 7.7 Farklı rota sıralama algoritmalarının karşılaştırılması (Chopra ve Meindl, 2001).....	143
Çizelge 7.8 Konumlar ve talep miktarları.....	147
Çizelge 7.9 Uzaklık matrisi (kilometre).....	149
Çizelge 7.10 Uzaklık matrisi (metre).....	150
Çizelge 7.11 Daha uygun sonuç bulma denemeleri.....	154
Çizelge 7.12 Problemden kullanılan yöntemler ve elde edilen sonuçlar.....	157

ÖNSÖZ

Bu çalışmada lojistik yönetiminde dağıtım planlaması incelenerek, firmalarının üçüncü parti lojistik hizmet verme eğilimleri ve gerekleri incelenmiştir. Türkiye’deki üçüncü parti lojistik hizmeti veren firmaların profili bir anket çalışması ile çıkarılmış, yaşanan sorunlara çözüm önerileri sunulmuştur. Bir araç rotalama uygulaması ile de operasyonel bir probleme çözüm getirilmiştir.

Bu çalışmanın hazırlanmasında bana yol göstererek yardımcı olan başta değerli danışman hocam Yrd. Doç. Dr. Bahadır GÜLSÜN’e, değerli deneyimlerini benimle paylaşan TNT Cargotech Lojistik Proje Uzmanı Ahmet Özgür’e, Horoz Lojistik Merkez Operasyon Müdür Yardımcısı Orhan Kayış’a ve operasyon alanlarında gözlem yapma olanağı sağlayan Aras Kargo Genel Müdür Yardımcısı Salim GÜNEŞ’e, Çoban Tur Nakliyat Genel Müdürü Nejat Yıldırım’a ve her zaman yanımda olup desteğini esirgemeyen aileme teşekkür ederim.



ÖZET

Lojistik, bir malın üretiminden son kullanıcıya teslim edilene kadar yaşadığı tüm taşıma, depolama, iç dağıtım, gümrikleme, paketlenme, etiketleme, stok yönetimi işlerinin bütünüdür. Şirketler temel faaliyetlerinin dışında olan işleri, bu konularda uzman olan şirketlere yaptırmayı tercih etmektedirler. Bir şirketin bu tür işlerini, dışarıdan lojistik hizmet veren şirketlere devretmesi ile üçüncü parti lojistik hizmet kavramı ortaya çıkmıştır.

Lojistiğin temeli olan dağıtım faaliyetleri ve planlaması üzerinde durulan bu çalışmada, lojistik firmalarının geçiş sürecinde bulunduğu üçüncü parti lojistik kavramı incelenerek, Türkiye'deki firmaların karşılaştığı sorunlar analiz edilmiş, çözüm önerileri sunulmuş ve bir araç rotalama probleminin çözümüne yönelik bir uygulama yapılmıştır.

Bu çalışmada giriş bölümünün ardından ikinci bölümde, lojistik ve tedarik zinciri kavramları incelenmiştir.

Üçüncü bölümde lojistik yönetimi ve temel faaliyetleri anlatılmıştır. Sektördeki yeni ve kolaylık sağlayan teknolojiler hakkında bilgi verilmiştir.

Sonraki bölümde lojistikteki yeni yöneliş olan üçüncü parti lojistik ve dış kaynak kullanımı konusu ele alınmıştır. Bu alanda ilerleme göstermesi beklenen faaliyetler anlatılmıştır.

Beşinci bölümde dağıtım faaliyetlerinin planlaması üzerinde durulmuş; depo ve stok yönetimi, dağıtım ihtiyaç planlaması, taşımacılık ve sevkiyat planlama konuları açıklanmıştır.

Altıncı bölümde Türkiye'deki üçüncü parti lojistik kavramı incelenerek, firmaların karşılaştığı sonuçları analiz eden bir anket uygulamasına yer verilmiş ve saptanan sorunlara çözüm önerileri getirilmiştir.

Son bölümde operasyonel seviyedeki sorunlardan biri olan araç rotalama problemi detaylı olarak incelenmiş ve tek merkezden dağıtım yapacak araçların bilgisayar destekli rotasının belirlenmesine yönelik bir uygulamaya yer verilmiştir.

Anahtar kelimeler: lojistik, tedarik zinciri, üçüncü parti, dağıtım, taşımacılık, araç rotalama

ABSTRACT

Logistics is the process of transportation, warehousing, material handling, dutying, packaging, labeling and inventory management while delivering the product from the manufacturer to the end user. Nowadays firms prefer to outsource the non-core business activities to companies expert in their fields. When a company outsources its logistics activities to an expert firm, the firm is called the third part logistics firm.

In this work, the new trend third party logistics and consequently the problems the Turkish firms face have been examined, analysed and as a result some solutions have been presented. Finally a vehicle routing application has been examined as an operational problem.

After the introduction, in the second chapter, logistics and suply chain concepts have been examined.

In the third chapter logistics management and logistic activities were described. Information about new technologies and supply chain management softwares have been given.

In the following chapter third party logistics and outsourcing have been defined.

In the fifth chapter, distribution planning activities have been examined in detail including warehouse and stock management, distribution requirements planning, transportation and shipping planning.

In the next chapter third party logistics concept in Turkey and the results of the survey that has been about the problems firms faced have been analysed in detail and solutions have been offered.

In the final chapter, vehicle routing problem examined in detail and a computer aided vehicle routing application has been given.

Keywords: logistics, supply chain, third party, distribution, transportation, vehicle routing

1. GİRİŞ

Lojistik arzu edilen malın doğru yerde, doğru zamanda, doğru miktarda, en yüksek kalitede, en güvenli bir biçimde ve mümkünse en uygun maliyetlerde bulundurulması olarak tanımlanmaktadır.

Günümüzde birçok şirket temel faaliyetlerinin dışında olan işleri, bu konularda uzman olan şirketlere yaptırmayı tercih etmektedir. Böylece şirketler bu hizmet ve işler için harcayacakları zaman, enerji ve parayı asıl faaliyet alanlarına ayırma fırsatı elde edebilmektedir.

Bir şirketin değişik işlerini, dışarıdan lojistik hizmet veren şirketlere devretmesi(outsourcing) ile devredilen işler, en iyi hale getirilebilmektedir. Depo yönetimi, sevkiyat, sevkiyat konsolidasyonu, lojistik bilgi sistemlerinin kurulması, filo yönetimi ve filo operasyonları şirketlerin dışardan almayı tercih ettikleri hizmetlerden bazılarıdır. Bu şekilde yapılacak bir anlaşma, hem maliyetleri azaltacak, hem de firmanın kendi uzmanlık sahasına daha fazla vakit ayırmasını sağlayacaktır. Bu tür lojistik dış destek hizmeti veren firmalara 'üçüncü parti lojistik' firmaları denmektedir. Çok yakın bir gelecekte ihtiyaçlara paralel olarak, mevcut lojistik firmaları müşterilerine özelleşmiş hizmet vermek zorunda kalıp, pek çok faaliyette uzmanlaşarak üçüncü parti lojistikçi olacaklardır

Lojistikte sunulan hizmetin kalitesini ve operasyonel verimliliği artırmak için, etkin bir dağıtım planlaması yapmak şarttır. Dağıtım planlamasında depo ve stok yönetimi, dağıtım ihtiyaç planlaması ve sevkiyat planlama faaliyetleri başta gelmektedir. Bu alanda tecrübenin yanında uygun sayısal tekniklerden yararlanmak, daha net ve başarılı sonuçlar verecektir.

Türkiye'de lojistik kavramı yeni gelişmektedir. Türkiye'de üçüncü parti lojistik hizmet kavramının yerleşmesi ve daha iyi hizmet verilebilmesi için, mevcut durum ve sorunlar analiz edilmelidir.

2. LOJİSTİK KAVRAMI

2.1 Lojistiğin Tanımı

Lojistik, Latin kökenli bir kelime olup, askerlik mesleğinin savaşta veya askeri harekatta, yol, haberleşme, sağlık, yiyecek, içecek ve silah sağlama gibi çok yönlü hizmetleri en akılcı, etkili ve seri bir biçimde plan ve programa bağlayıp uygulayan hizmetler bütünü anlamına gelmektedir.

Lojistik Yönetimi Konseyi'nin[1] tanımına göre 'Lojistik; müşterilerin ihtiyaçlarını karşılamak üzere her türlü ürün, servis hizmeti ve bilgi akışının, başlangıç noktasından tüketildiği son noktaya kadar olan tedarik zinciri içindeki hareketinin etkili ve verimli bir şekilde planlanması uygulanması, taşınması, depolanması ve kontrol altında tutulması hizmetidir'.

Lojistik yeni bir kavram olmaktan çok, zamanla gelişen ve içeriği değişen oldukça eski bir kavramdır. Tarih boyunca, lojistik yönetiminin tamamını veya bir bölümünü ifade eden benzer terimler kullanılmıştır. Bazılarını sayarsak: iş lojistiği, fiziksel dağıtım, malzeme lojistik yönetimi, malzeme yönetimi, fiziksel tedarik, dağıtım lojistiği, pazarlama lojistiği, toplam dağıtım ve benzerleri.

Lojistik; bilgi, sevkiyat, envanter, malzeme taşıma, depolama ve paketlemenin entegrasyonunu içerir. Lojistiğin sorumluluğu hammadde, yarımamul ve bitmiş mamulün ihtiyaç duyulan yerde ve mümkün olan en düşük maliyetle, coğrafik olarak konumlandırılmasıdır.

Lojistik konusunda artan ilgi, 1970'lerin sonunda, 1980'lerin başında taşımacılık endüstrisinin yeniden düzenlenmesini sağlayarak, şirketlere çeşitli seçenekler sunmuş ve taşıma şekilleri arasındaki rekabeti arttırmıştır. Sonuç olarak, taşımacılar başarılı olmak için, daha yaratıcı, esnek, müşteri odaklı ve rekabet eder hale gelmiştir. Nakliyeciler, günümüzde çok çeşitli taşıma seçenekleri ile karşı karşıyadır. En iyi taşımayı sağlamak için hizmet, dönem ve ücret konusunda uygun seçim yapılabilmelidir.

1970'lerde artan faiz oranları ve enerji maliyeti ile, lojistik önemli bir maliyet kalemi olarak daha fazla ilgi çekmiştir. Sanayinin globalleşmesi nedeniyle, lojistik daha kritik bir konu haline gelmiştir. Bu, lojistiği iki temel şekilde etkilemiştir.

İlk olarak, dünya çapında rakiplerin artması, şirketlerin ürünlerini ve yapılarını rakiplerine göre farklılaştırmaları gerekliliğini ortaya çıkarmıştır. Lojistik, mantıklı olarak bakılması

gereken ilk yerdir, çünkü şirketlerin deniz aşırı rakiplerine göre yurt çapında daha güvenilir ve çabuk hizmet sağlamaları gereklidir.

İkinci olarak, şirketler gittikçe daha fazla ülke dışı satış ve satın alma gerçekleştirdiklerinden, şirketin tedarik zinciri de dolayısıyla daha uzun, daha maliyetli ve daha kompleks bir hal almaktadır. Global fırsatların yakalanması için mükemmel bir lojistik yönetimi gereklidir.

Aynı zamanda, bilgi teknolojisinde de büyük ilerlemeler kaydedilmiştir. Bu durum, şirketlerin mal ve malzemelerin siparişlerinin verilmesi, taşınması ve depolanması gibi yoğun faaliyetlerini daha iyi takip edebilmelerini sağlamıştır. Sağlanan bilgi, bilgisayarla bütünleşik nicel modellerle birlikte, envanter hareketlerinin optimizasyonunu sağlamıştır. Malzeme ihtiyaç planlaması, dağıtım ihtiyaç planlaması ve tam zamanında üretim gibi sistemler, şirketlerin sipariş yönetiminden envanter yönetimine, tedarikçiye sipariş vermeye, satış tahminine ve üretim planlamaya kadar bir çok malzeme yönetim faaliyetlerini birbirine bağlamayı sağlamaktadır.

Lojistik yönetiminin çok büyük miktarda veriye ihtiyacı vardır. Bu verilerin elle toplanması, saklanması ve işlenmesi imkansızdır. Yani, bilgisayar lojistik kavramını uygulanabilir kılmıştır. Eğer bilgisayar olmasaydı, çözüm yöntemleri sadece teoride kalırdı (Coyle vd., 1996).

Lojistik konusunda ilginin artmasını sağlayan diğer faktörler artan müşteri hizmetlerine verilen önem, toplam maliyet ve sistem yaklaşımının önem kazanması ve lojistiğin pazarda rekabet için stratejik bir silah olduğunun fark edilmesi olarak sayılabilir.

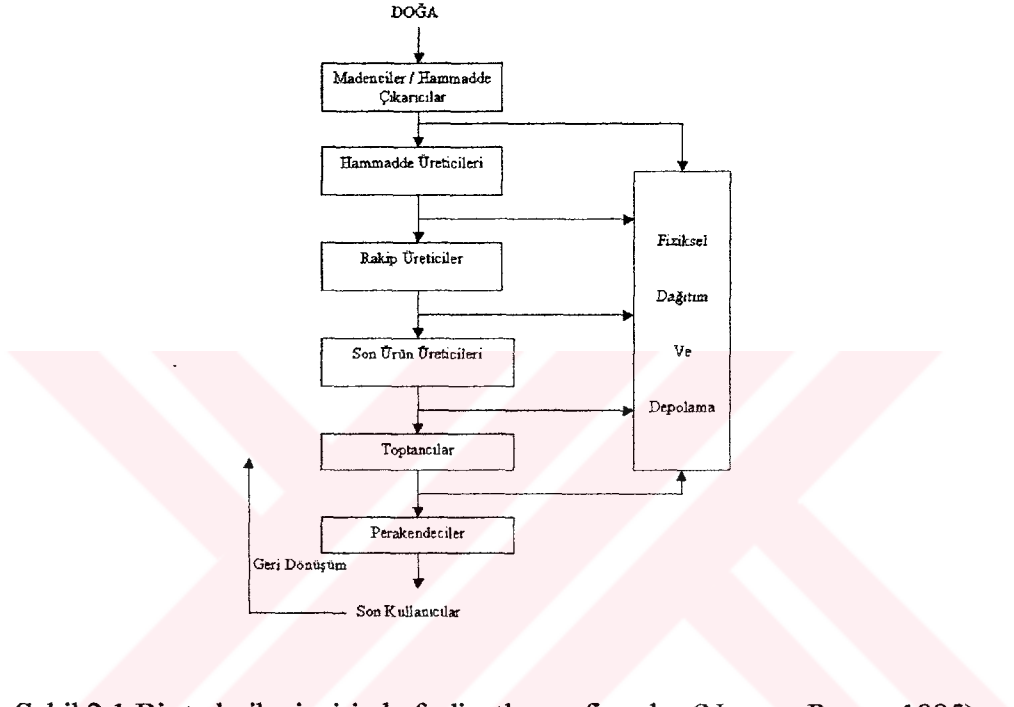
İkinci Dünya Savaşı sonrasında sayısal tekniklerin büyük ölçüde gelişmesiyle birlikte doğrusal programlama, simülasyon gibi teknikler lojistikte ihtiyaç duyulan analizlerin yapılmasını kolaylaştırmıştır.

Lojistik kavramının son yıllardaki gelişimini ‘entegre lojistik’in bir adım ötesi olarak ifade edilen, tedarik zinciri kavramı ile incelemek yararlı olacaktır.

2.2 Tedarik Zinciri Yönetimi(TZY) Tanımı

New ve Payne (1995) tedarik zinciri yönetimini, çeşitli organizasyonel sınırları içine alarak, hammaddeden son kullanıcıya kadar olan üretim ve tedarik süreçlerinin elemanlarını birleştiren zincir olarak açıklamaktadır. Bu geniş tanıma göre, tedarik zinciri yönetimi, hammaddenin çıkarılmasından faydalı ömrünün sonuna kadar malzeme ve tedarik yönetimini

ifade eder. Baatz, bu tanıma geri dönüşüm veya yeniden kullanımı ilave ederek, tedarik zinciri yönetimi kavramını daha da genişletmiştir (Şekil 2.1). Tedarik zinciri yönetimi; firmaların rekabet avantajını arttırmak için, tedarikçilerinin süreçlerinden, teknolojisinden ve yeteneğinden yararlanılmasını ifade eder ve bir organizasyon içindeki üretim, lojistik ve malzeme yönetim fonksiyonlarının koordinasyonu ile ilgilenmektedir. Değer zincirindeki tüm stratejik organizasyonlar 'entegre olduklarında' ve tek bir birleşmiş varlık gibi hareket ettiklerinde, tedarikçiler sisteminde baştan sona performans artacaktır (Tan, 2001).



Şekil 2.1 Bir tedarik zincirinde faaliyetler ve firmalar (New ve Payne, 1995)

Şekil 2.1'de New ve Payne'nin (1995) tanımladığı, değer zincirini kapsayan faaliyetler ve firmalar gösterilmektedir. Tedarik zinciri planlama, ürün dizaynı ve gelişimi, kaynak tahsisi, üretim, toplanti, taşıma, depolama, dağıtım ve teslim sonrası müşteri desteği gibi faaliyetleri içerir. Gerçekten 'entegre olmuş' bir tedarik zincirinde, üreticinin malzemeleri son kullanıcılara iletmesi (itmesi) yerine, son tüketiciler envanteri değer zinciri boyunca toplarlar (çekerler).

2.3 Tedarik Zincirinde Lojistik

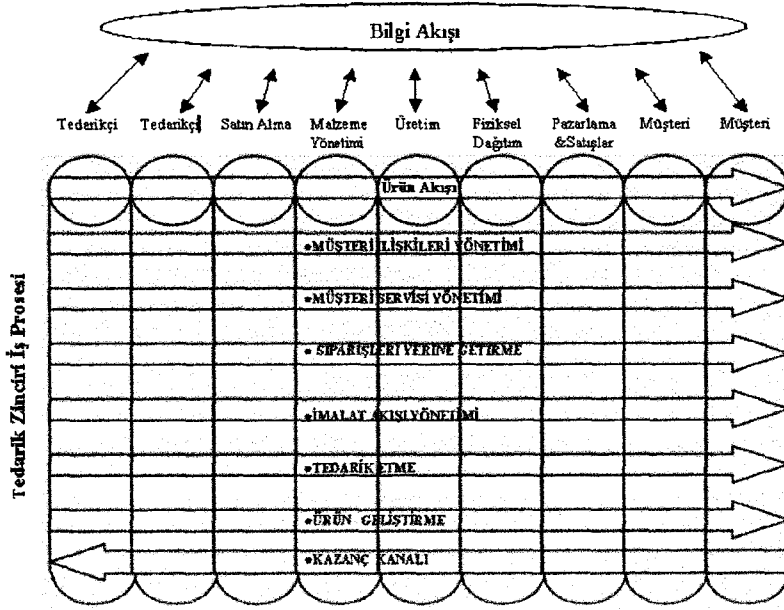
1980'lerdeki güçlü global rekabet, dünya çapındaki organizasyonları, daha geniş dizayn esnekliği ile düşük fiyat, yüksek kalite ve güvenilir ürünler sunmaya zorlamıştır. Üreticiler, üretim etkinliğini ve dönüşüm süresini geliştirmek için tam zamanında üretim (TZÜ) ve diğer yönetim girişimlerine başvurmuşlardır. Hızla gelişen TZÜ çevresinde, küçük envanter ile,

üretimi ya da problemleri rahatlatmanın yollarını aramaya başlamışlardır. Bu çalışmalarda üreticiler stratejik ve işbirlikçi müşteri-tedarikçi ilişkisinin potansiyel faydasını ve önemini fark etmişlerdir. Tedarik zinciri yönetimi fikri, mevcut tedarikçiler ile stratejik işbirlikleri olan, tecrübe edinmiş üreticiler ile ortaya çıkmıştır. Taşıma ve lojistikteki uzmanlar, malzeme yönetimi fikrine, tedarik zinciri yönetimi olarak da bilinen 'entegre lojistik' fikriyle sonuçlanan, fiziksel dağıtım ve taşıma fonksiyonlarını dahil etmişlerdir (Tan, 2001).

Tedarik zinciri yönetiminin gelişimi, 1990'larda, değer zincirine stratejik tedarikçileri ve lojistik fonksiyonlarını eklemek için, organizasyonların ortak kaynakların yönetiminde daha etkin çalışmasıyla devam etmiştir. Tedarikçi etkinliği, maliyet ve kalite hususlarını da içermesi için genişletilmiştir. Alıcı kontrolü gibi değer eklemeyen faaliyetlerin iki katına çıkarılması yerine üreticiler, sadece az sayıda vasıflı ya da diplomalı tedarikçilerden mal satın alarak, tedarikçilerin kalite kontrolüne güvenmeye başlamıştır.

Son günlerde bir çok üretici ve perakendeci, değer zincirindeki etkinliklerini arttırmak için, tedarik zinciri yönetimi fikrini benimsemiştir. Günümüzde üreticiler çoğunlukla, yeni ürün gelişiminin desteğinde tedarikçi güçlerini ve teknolojisini kullanmaktadırlar. Perakendeciler alıcı kontrolüne gerek kalmadan, direk işyeri teslimi ya da karşılıklı ücret indirimi elde edebilmek için fiziksel dağıtım fonksiyonunu, aracısız olarak taşıma ortakları ile entegre etmektedirler. Tedarik zinciri yönetiminin evriminde, kolaylaştırıcı bir anahtar mekanizma, firmaları iç ve dış bağlantıları boyunca değişime zorlayan, müşteri odaklı ortak vizyondur (Tan, 2001).

Dağıtım sistemindeki bilgi ve envanter akışının hızlanması ile, dağıtım ve imalatın optimizasyonundaki ortaklık sağlama çalışmalarına kadar, tedarik zinciri yönetimi ve lojistik sistem yönetiminin önceki tanımları neredeyse aynıdır. Bu yüzden birçok eski yazar lojistik ve tedarik zinciri yönetimi kelimelerini eşanlamlı olarak kullanmıştır. Örneğin, bazıları tedarik zinciri yönetimini(TZY) satıcılar, imalat-montaj fabrikaları ve dağıtım merkezleri gibi binalar arasında malzeme ve bilgi akışının yönetimi olarak tanımlamıştır. Bu tanım lojistik için de uygundur fakat Cooper'a göre verilen bazı tanımlarda TZY, lojistiğin dışına çıkar (Korpela vd, 2001). Literatürde bazı yazarların *yeni ürün geliştirme, fon için finansman* ve *pazarlama* kavramları gibi konuları TZY içinde ele aldıkları görülmüştür. Bunlar Cooper'ın TZY ile lojistik arasındaki farklara bulduğu açık örneklerdir. Şirketlerin ortaya çıkış alanlarında karışıklığa yol açabileceği için, lojistik kelimesinin TZY ile yer değiştirilmemesi gerektiği savunulmuştur. Ayrıca Cooper fonksiyonlar ve iş süreçlerinin hepsini olmasa da, çoğunu birlikte tamamlayan bir yapı önermiştir (Şekil 2.2).



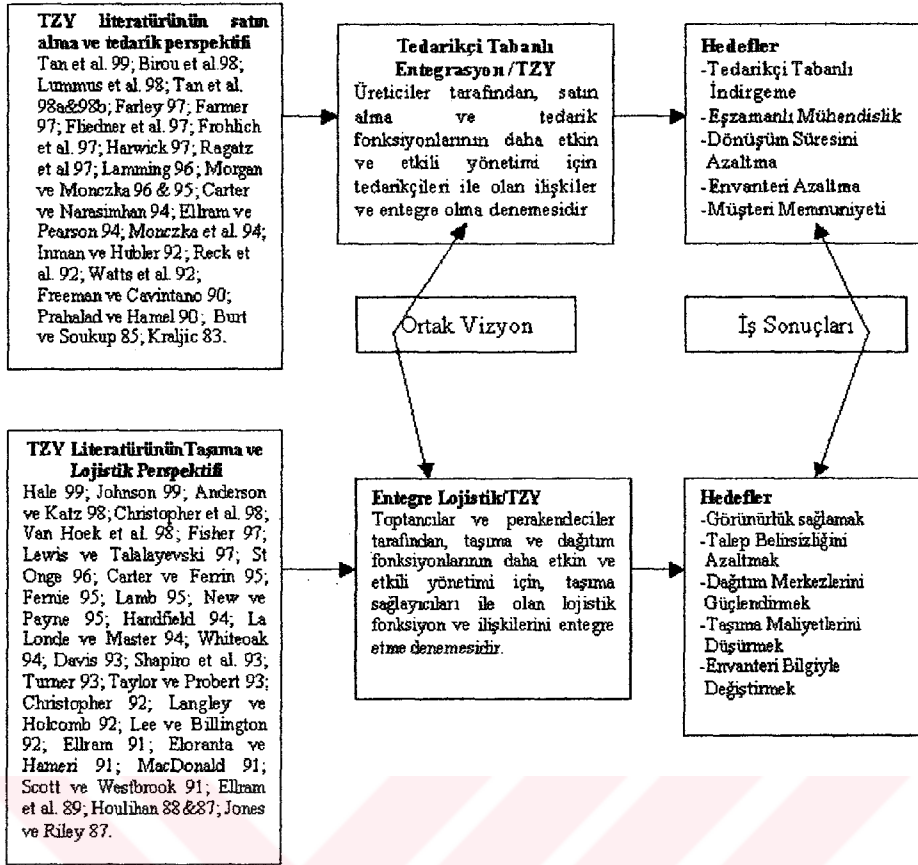
Şekil 2.2 Tedarik zinciri yönetimi için bir yapı (Korpela vd., 2001)

Bunun yanında yapılan araştırmalara göre (New ve Payne, 1995) TZY şu fikirler etrafında dönmektedir:

1. Etkili satın alma ve dağıtım,
2. Ticari ortaklar arasındaki uzun dönemli ilişkilere odaklanma,
3. Ticari organizasyonların entegrasyon işlemi.

Bechtel and Jayaram'a göre şirketlerin maliyet yönetimi ve stratejik planda mükemmellik için çalışması ve dikkatli seçilmiş tedarik zincirinde sağlam yerler bulmak için uğraşması, TZY'nin merkezi olacaktır (Korpela vd., 2001).

Şekil 2.3'te, tedarik zinciri yönetimi literatürünün evrimi, entegrasyon, görünürlük, dönüşüm süresini azaltma ve dinamik kanallara odaklanma ile, taşıma ve lojistik fonksiyonları ile birlikte, satın alma ve tedarik faaliyetlerinden örneklerle açıklanmaktadır. Tedarik zinciri yönetimi literatürünün *taşıma ve lojistik perspektifi*, toptancıların ve perakendecilerin taşıma ve fiziksel dağıtım fonksiyonlarından gelişmiştir. *Satın alma ve tedarik perspektifi* literatürü ise, endüstriyel müşterilerin satın alma ve tedarik yönetimi fonksiyonları ile ilişki kurmaktadır.



Şekil 2.3 Tedarik zinciri yönetimi(TZY) literatürünün bir yapısı (Tan,2001)

Sonuç olarak son on yılın sonunda, ortak stratejinin iki geleneksel destekleyici fonksiyonları, ayrı yollar boyunca gelişerek, genelde söz edilen işletme, malzeme ve lojistik yönetimi faaliyetleri, tedarik zinciri yönetimine dahil edilmiştir (Tan, 2001).

Tedarik zinciri yönetimindeki 'satın alma ve tedarik' perspektifin uzun vadedeki stratejik hedefi; müşteri memnuniyetini, pazar payını ve gerçek organizasyonun tüm organlarının yararlarını arttırmak iken, kısa vadede hedefi ilk olarak verimliliği arttırmak ve envanteri, dönüşüm süresini düşürmektir.

Tedarikçiler çoğu kez, toplu pazarda rekabet etmek için süreç ve malzeme teknolojisinde yeniliğe rehberlik ederek, maliyeti düşük etkin dizayn seçenekleri sunmak için, üretim dizaynının ilk safhasında katılmaktadır. Tedarikçiler üreticilerin tasarım safhasına erken katılarak, alternatif çözümler geliştirebilir, en iyi teknoloji ve bileşenlerini seçebilir ve dizayn değerlendirmesinde yardımcı olabilmektedir. İç yeterliklerde bu tür bir güçlendirme, özellikle tasarım ve mühendislik desteğinde, dış tedarikçilere daha çok güven gerektirir.

'Taşıma ve lojistik' perspektifinde, entegre bir lojistik sistemi; envanter yönetimini, satıcı

ilişkilerini, taşıma, dağıtım, depolama ve teslim hizmetlerini içerir. Etkili fiziksel dağıtım, lojistik sürecinin kritik bir bileşenidir. Özellikle bir tam zamanında üretim sisteminde ürün, hızlı bir şekilde ikmal edilmeli ve daha küçük grup boyutlarıyla istendiği yere, istendiği zamanda ulaştırılmalıdır. Amaç, envanteri kusursuz bilgi ile yer değiştirmektir. Örgütsel performans için, üstün bilgi teknolojisi araçları ile lojistik faaliyetlerinin etkin koordinasyonu sağlanmalıdır. Elektronik veri değişiminin, barkodlamanın ve radyo frekansı tarama teknolojilerinin ilerlemesi, entegre lojistik fikrinin gelişmesine çok yardımcı olmuştur.

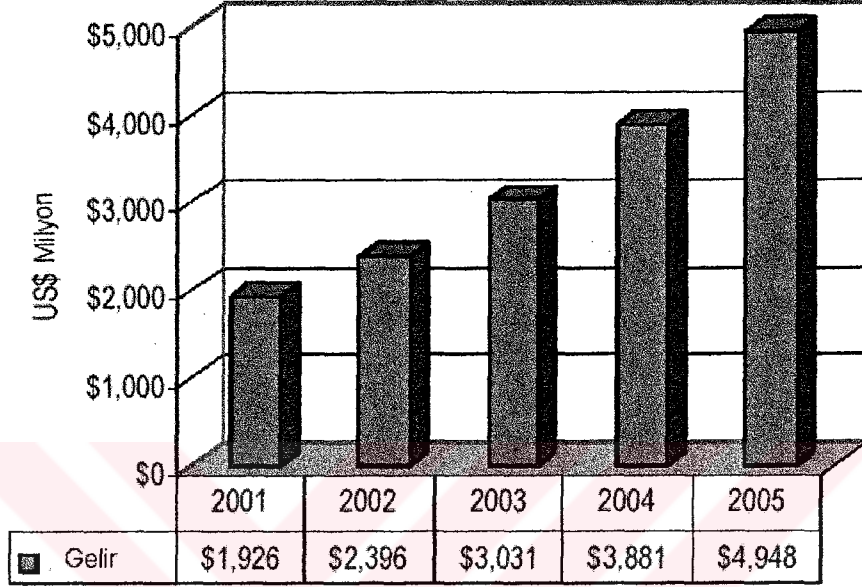
İyi entegre olmuş bir tedarik zinciri tedarikçiler, üreticiler ve müşteriler arasındaki malzeme ve bilgi akışlarını koordine etmeyi ve ürün depolanmasını ve depolanan ürünün müşteriye uyarlanması içerir. Tedarik zincirinde, tedarikçiler ve müşteriler arasında entegrasyonun derecesi arttıkça, rekabet avantajı daha da etkinleşecektir.

2.4 Lojistik Pazarında Beklenen Gelişmeler

İleriki dönemde özellikle ‘globalleşme’ ve ‘liberalizasyon’, lojistik sektöründeki rekabeti, uluslararası boyuta taşıyacak önemli iki faktör olarak ortaya çıkmaktadır. ‘*Globalleşme*’, uluslararası operasyon gerçekleştiren müşterilerine hizmet sağlayan 3PL (3rd Party Logistics-Üçüncü Parti Lojistik Hizmet Sağlayıcısı) şirketlerinin uluslararası operasyonlarını hızlı geliştirmelerini gerekli kılmaktadır. Bu durum, özellikle coğrafik yapısı nedeniyle bir dağıtım merkezi görevini üstlenen ülkemize, uluslararası 3PL hizmet sağlayan firmaların girişini hızlandıracaktır. ‘*Liberalizasyon*’ ise özellikle posta operasyonlarının özelleştirilmesi ile ulusal dağıtım ve nakliye hizmeti veren kuruluşların iş modellerini değiştirerek 3PL şirketi olarak yapılanmalarına sebep olacaktır.

‘*Ters lojistik*’, ürünlerin ve malzemelerin yeniden kullanıldığı lojistik çevreler için kolektif bir isimdir. Olası maliyet indirimleri, daha katı çevre yasaları ve çevresel meseleler, son zamanlarda ters lojistiğe karşı ilginin artmasına yol açmıştır. Belirli bir yeniden kullanım tipi, geri dönüşüm sonucundaki malzemelerin yeniden imalatı kullanılmasıdır. İmalattan sonra, ürün yenisi kadar iyi olarak kabul edilmektedir. Çeşitli ülkeler, çevre yasaları çerçevesinde ürünlerinin bütün yaşam döngüsü boyunca sorumluluğunu üreticilere yüklemektedir. Elektronik, ambalaj malzemesi ve otomobil gibi birkaç ürün kategorisinde iade yükümlülüğü getirilmektedir. Bundan başka, müşteri istekleri de ürünlerinin çevreye verdikleri külfeti azaltması yönünde şirketleri zorlamaktadır. ‘Yeşil imaj’, önemli bir pazarlama ögesi haline gelmektedir. Son olarak, malzeme ve eklenen geri dönüşüm değeri sebebiyle tekrar kullanım ekonomik olarak cezbedici olabilmektedir. Lojistik perspektifinden tekrar kullanım

aktiviteleri, artık malların müşterilerden üreticilere geri akmasına hız verecektir. Geleneksel tedarik zincirine zıt olan bu akışın yönetimi, son zamanlarda gelişen alanlardan ‘Ters Lojistik’ ile alakalıdır. Ortaya çıkan konular dağıtım şebekesi, envanter ve ürün yönetimini kapsamaktadır (Fleischmann vd., 2000).



Şekil 2.4 Lojistik pazarının 2001-2005 arası beklenen büyümesi (Aberdeen Group, 2002)

Lojistik pazarında beklenen büyüme Şekil 2.4’te görülmektedir. Gittikçe büyüyen bir pazar olması dikkat çekicidir. Sektörün gelecekte büyüebilmesi için müşteri taleplerine göre verilen hizmetler yeniden düzenlemeli ve müşterilere sunulan standart depolama ve sevkiyat hizmetleri gözden geçirilmelidir. Daha hızlı, daha az stokla ve tedarikçiden son kullanıcıya kadar olan süreçte tüm bilginin tedarikçi, firma ve müşteriler arasında paylaşımına olanak sağlayacak gelişmiş bilgi akışı yapıları sunulabilmelidir. Ayrıca, sektörde çalışan firmalar, gerekli hallerde müşterilerinin izleme, tedarik vb. faaliyetlerini müşterisi adına gerçekleştirebilecek yeterliliğe ulaşarak, müşterilerinin daha yüksek verimle ve daha düşük maliyetle kendi ana işlerini yapabilmelerine olanak yaratabilmelidir.

3. LOJİSTİK YÖNETİMİ ve BİLEŞENLERİ

Bu bölümde, lojistik kavramının işletmelerde nasıl uygulanabileceğine yer vermiştir. Lojistik sistemi, müşteri hizmeti de dahil olmak üzere, işletmenin hammaddeden son ürüne dönüştürme faaliyetlerinin etkinliğinde önemli rol oynar.

3.1 Lojistik Yönetiminde Yöneticinin Görevleri

Lojistik sürecini yönetmenin amacı, ürünlerin istenilen zamanda ve yerde uygun maliyetle bulunmasını sağlamaktır. Bu aşamada yöneticinin görevi, şirketin tedarikçiler ve müşterileri arasında bir lider gibi hareket ederek, şirketin geleceğini rekabet üstünlüğü üzerine şekillendirmesini sağlamaktır.

Lojistik yönetimi kapsamında yöneticinin faaliyetleri şöyle özetlenebilir:

1. Fiziksel dağıtımla ilgili:

- Ulaştırma hizmetinin seçimi,
- Giden ve gelen sevkiyatların çizelgelenmesi,
- Dağıtım merkezlerinin faaliyetlerinin organizasyonu ve planlanması.

2. Üretimle ilgili:

- Satış gereksinimlerini karşılayacak üretim düzeylerini belirleme,
- İş merkezleri içerisinde malzeme akışının optimizasyonu,
- Depolama alanlarının ve malzeme taşıma sistemlerinin planlanması ve düzenlenmesi.

3. Üretim ve Satınalma ile ilgili:

- Satın alınan çeşitli malzeme ve parçalar için tedarikçilerin seçimi,
- Hammaddeler, fiyat düzeyleri ve spesifikasyonlar için miktar gereksinimlerini belirleme,
- İşin belirli bölümlerini gerçekleştirecek taşeron firmaların seçimi.

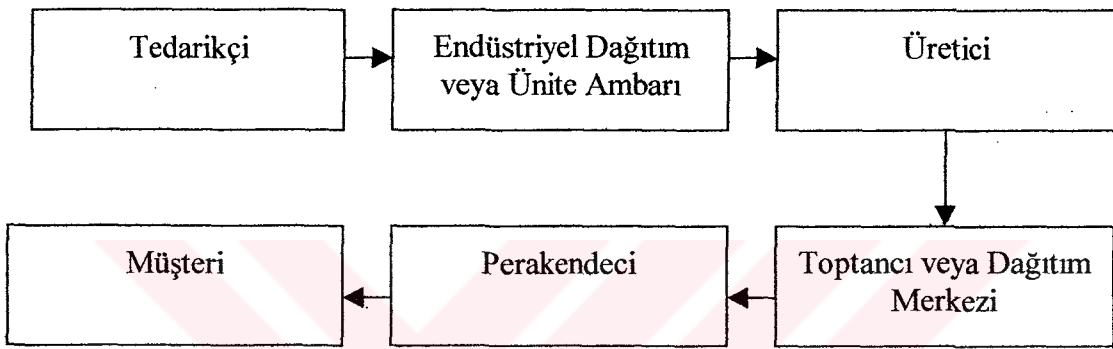
4. Pazarlama ile ilgili:

- Satış sonrası hizmet faaliyetlerinin organizasyonu.

5. Pazarlama ve Üretim ile ilgili:

- Satış tahmininin müşterinin gerçek gereksinimlerine uygunluğunun onaylanması,
- Müşterinin teslim tarihlerine uyan teslim çizelgelerinin geliştirilmesi,
- Müşteri gereksinimlerine uyan ambalajların geliştirilmesi (Esnaflar ve Baray, 2002).

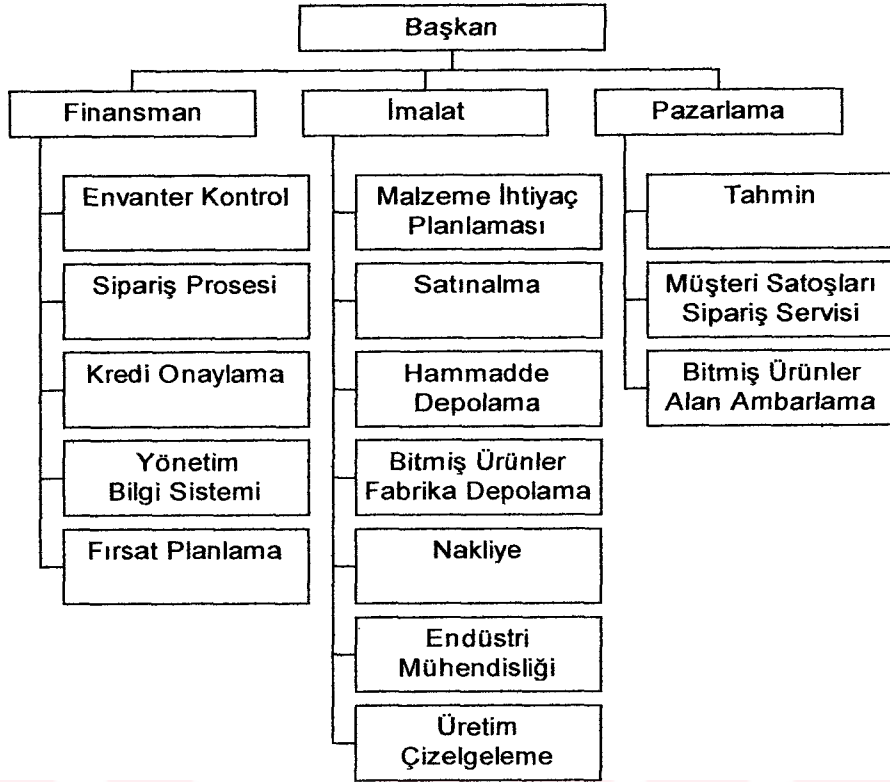
Yöneticiler yukarıdaki konuların herbiri ile ilgili stratejiler oluşturmak ve bu stratejileri rekabet üstünlüğünü sağlayacak şekilde uygulamaya geçirmek zorundadırlar. Aynı şekilde etkin bir lojistik sistemi oluşturma aşamasında da bu konular teker teker ele alınmalıdır. Lojistik sistemi oluştururken incelenmesi gereken lojistik yapı aşağıdaki Şekil 3.1'deki gibidir.



Şekil 3.1 Kademeli yapılandırılmış lojistik (Bowersox ve Closs, 1996)

3.2 Lojistik Organizasyon Çeşitleri

Şekil 3.2'de yayılmış lojistik işlevler ile bir geleneksel organizasyonel yapı gösterilmektedir. Bu şekilde sadece, lojistik operasyonlarla ilişkili tipik fonksiyonların yer aldığı görülmektedir. Bütün lojistik işlerinin bir organizasyon içerisinde birleştirilmesiyle, bütün bu fonksiyonların daha iyi yönetileceği, daha iyi analiz edileceği ve en az toplam maliyet çözümlerinin daha iyi belirleneceği düşünülmüştür. İşlevsel bütünleşmenin oluşması için, yöneticilerin performansın geliştirilebileceğine inanmaları gerekmektedir. Ama bu inançtan yoksun kalındığı için, mevcut yapı lojistik yönetimde başarı sağlayamamıştır.



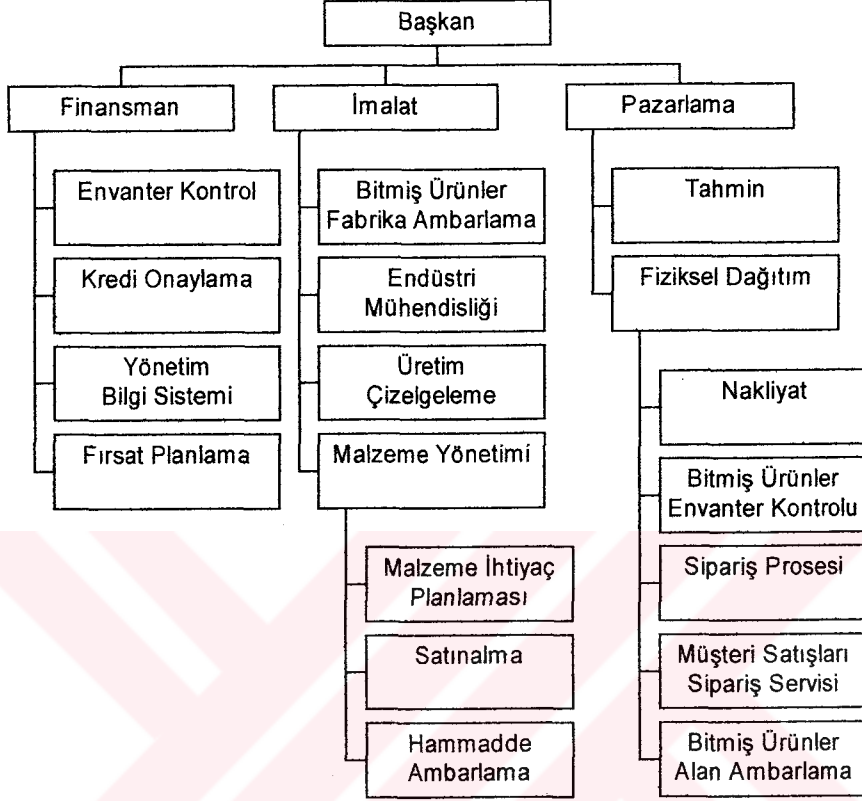
Şekil 3.2 Lojistik ile ilişkili fonksiyonların geleneksel organizasyon şeması (Bowersox ve Closs, 1996)

İşlevsel bütünleşmenin mantıklı bir fikir olduğu görünse de, diğer birim yöneticileri tarafından her zaman desteklenmeyecektir. Yönetim otoritesi ve sorumluluğunda, yeni pozisyonlara herhangi bir teşebbüs, dirençle karşılaşacaktır. Yeniden organizasyon girişimlerinde birçok lojistik yöneticisi, rekabet ve güvensizlik ile karşılaşmıştır. Lojistik fonksiyonlarının yeniden organizasyonu, lojistik yöneticilerinin güç kazanmalarının bir yolu olarak görülmektedir. Bu diğer yöneticiler için, kendi güçlerini korumak için, lojistik işlevsel bütünleşmeye direnmeleri için yeterli bir nedendi. Sonuç olarak, bütünleştirilmiş lojistik organizasyonlar önemli dirençle karşılaşmıştır. Fakat artan firma sayısıyla ortaya çıkan fırsatlar, yeniden organizasyonu güçlendirmek için yeterli olmuştur. Sonuçta gerçekleşen gelişme, üç evrede incelenebilir.

Birinci Evre:

Lojistik aktiviteleri gruplanmasında ilk teşebbüs 1950'lerin sonlarında ve 1960'ların başlarında ortaya çıkmıştır. Bu tür organizasyonlar, üst yönetimin, oluşacak yapının performansta gelişme sağlayacağına inanmasından sonra ortaya çıkmıştır. Tipik örnek, 'malzeme yönetimi' ve 'fiziksel dağıtım' gibi iki veya daha fazla lojistik fonksiyonun,

organizasyon hiyerarşisinde önemli bir değişiklik olmadan işlevsel gruplanmasıydı. Bu türdeki ilk bütünleşme, hem personel hem de organizasyon seviyelerinde oluşmuştur. Bu ilk evre süresince, organizasyon birimleri satınalma ve fiziki dağıtım entegrasyonu ile daha az ilgilenmişlerdir (Bowersox ve Closs, 1996).

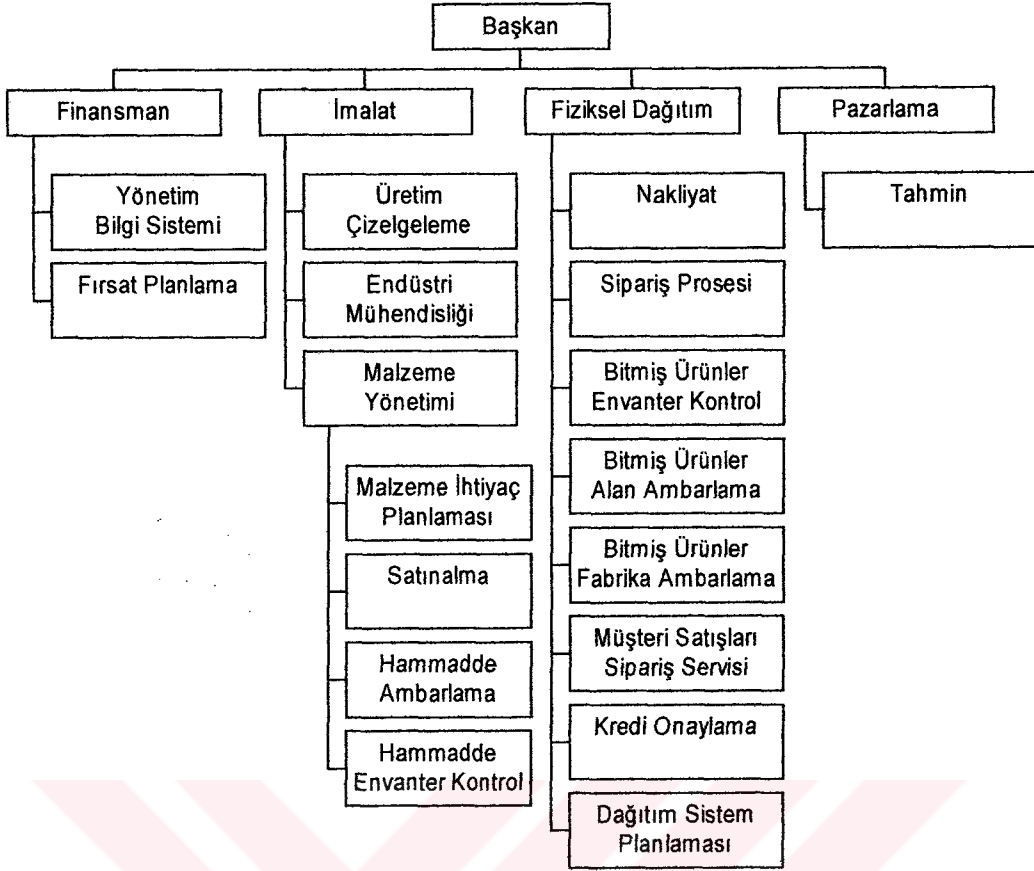


Şekil 3.3 Birinci evre lojistik organizasyonu (Bowersox ve Closs,1996)

Şekil 3.3 tipik bir 1. evre organizasyon şemasını açıklamaktadır. Fiziksel dağıtım ve malzeme yönetim birimlerinin tamamıyla ayrılmasına rağmen, ilgili işlevlerin bütünleşmesi için hizmet etmektedirler. Bir veya iki birleşmiş işlemlerin gruplanması ortaya çıkmıştır. Pazarlama alanındaki grup, müşteri hizmeti etrafında odaklanmıştır. İmalat alanında ise odaklanma genellikle malzeme ve parçalar üzerindedir. Bununla beraber, birkaç istisna ile, birçok geleneksel bölüm değişmemiş ve organizasyon hiyerarşisi önemli bir şekilde değiştirilmemiştir (Bowersox ve Closs, 1996).

İkinci Evre:

Entegre lojistiğin maliyet kazancı sağlaması ve işlemsel deneyim kazanılmasıyla, bir ikinci evre organizasyon gelişmeye başlamıştır. Şekil 3.4'te 1960'ların sonlarında ve 1970'lerin başlarında ortaya çıkmaya başlayan ikinci evre organizasyonu açıklanmıştır.



Şekil 3.4 İkinci evre lojistik organizasyonu (Bowersox ve Closs, 1996)

İkinci evrenin önemli bir özelliği, lojistiğin ayrılması ve daha yüksek bir organizasyonel otorite ve sorumluluk pozisyonuna yükseltilmesidir. ‘Fiziksel dağıtım’ altındaki bağımsız durum, lojistiğin bir merkezi yetki ile yönetilebilmesine olanak tanımıştır. Toplam başarıda müşteri hizmet performansının kritik olduğu firmalarda, fiziki dağıtım daha üst statüye ulaşmıştır. Örnek olarak orta ölçekli imalat işletmeleri verilebilir; çünkü malzemeler ve üretim, ürün maliyetlerinin büyük bir payını oluşturmaktadır. Bundan dolayı ikinci evre organizasyonunda, merkezi bir grubun daha yüksek organizasyonel kademeye getirilmesi, işletmelerin yatırım türüne bağlıdır. Şekil 3.4’teki örnek, fiziksel dağıtım bölümünün yeniden yapılanması ve üst kademeye yükseltilmesi durumunu açıklamaktadır.

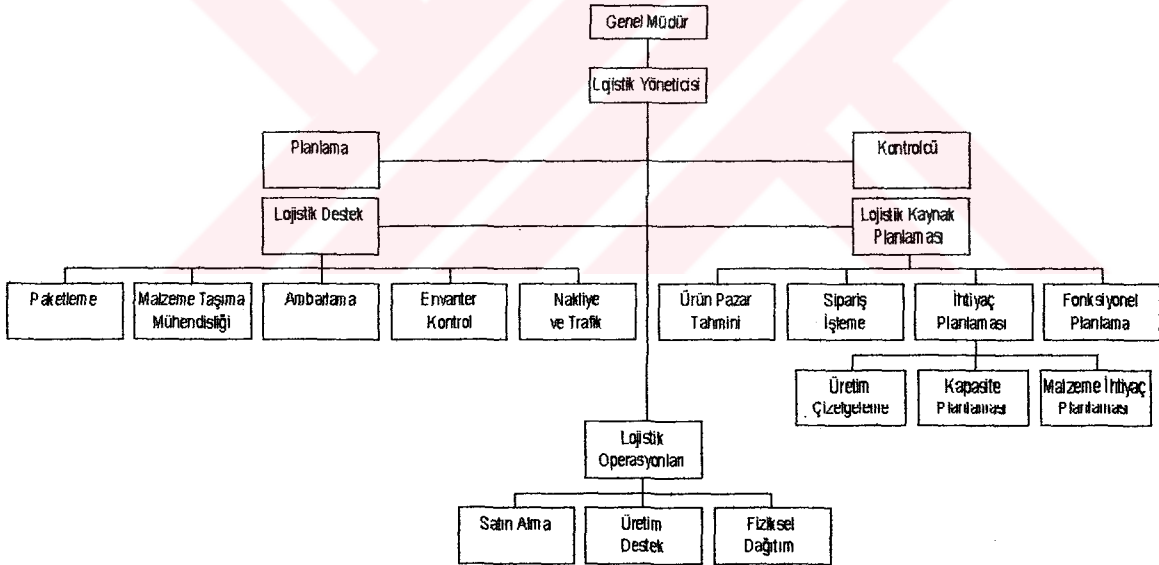
İkinci evre organizasyonu içerisinde, tamamıyla bütünleştirilmiş bir lojistik birim sağlanamamıştır. Bütünleşme ya fiziksel dağıtım ya da malzeme yönetimine odaklanmıştır. Bütünleşik bir sisteme lojistik yönetiminin entegre edilmesinde yapılan hata, geleneksel işlemlerde önemli olarak algılanan ‘sipariş süreci’ ve ‘satın alma’ gibi belirli işlevler ile ilgili bir belirsizlik oluşmasıdır. Toplam bütünleşme için ikinci bir sınırlama faktörü ise, çapraz fonksiyonlu ‘lojistik bilgi sistemleri’nden yoksunluktur. Genel bir kural olarak,

organizasyonel bütünleşme, firmanın bilgi sistemleri yetenekliliğini yansıtmaktadır (Bowersox ve Closs, 1996).

İkinci evre organizasyonu ile ilgili belirgin bir nokta, bahsedildiği gibi bütünleşik ‘fiziksel dağıtım’ ve ‘malzeme yönetimi’nin finansman, imalat, pazarlama bölümleri arasında yer almaya başlamasıdır. İkinci evre organizasyonu bugün endüstride hala bu şekilde gözlenebilmektedir ve lojistiğin ilerlemesinde oldukça kolaylık sağlamıştır.

Üçüncü Evre:

Üçüncü evre organizasyon lojistikte yaşanan değişimler sonucu 1980’li yıllarda ortaya çıkmıştır. Bu organizasyonel yapı, bütün lojistik fonksiyonlarını ve işlemlerini tek bir yetkili yönetici altında birleştirmeyi başarmıştır. Şekil 3.5’te de ayrıntılı açıklanan üçüncü evre, en iyi organizasyon olmaya devam etmektedir. Birçok lojistik planlama ve işlemsel fonksiyonları tek bir otorite ve sorumluluk altında, pratik olarak gruplanmaktadır. Amaç yatırımın maksimum faydası için, bütün malzeme ve bitmiş ürün hareketinin, stoklamanın stratejik yönetimidir.



Şekil 3.5 Üçüncü evre organizasyon şeması (Bowersox ve Closs,1996)

Lojistik bilgi sistemlerindeki hızlı gelişme, üçüncü evre organizasyonuna teşvik sağlamaktadır. Bilgi teknolojisi tümüyle, bütünleşik lojistik sistemlerin planlaması ve işlemesi için faydalı olmuştur.

İlk olarak ‘*lojistik operasyonları*’nın her alanında satın alma, üretim desteği ve fiziksel dağıtım belirtilmiştir. Otorite ve sorumluluk, doğrudan destekleyici her hizmetin yapılmasına

izin vermiştir. Operasyonel sorumluluk bölgeleri iyi tanımlandığından, üretim desteğini, satın alma ve fiziksel dağıtımına benzer şekilde, operasyonel birim olarak oluşturmak mümkündür. Her bir birim, operasyonel olarak kendine yeterlidir. Bundan dolayı, her biri kendi operasyonel bölgesinin gerektirdiği alanlarda esnekliği koruyabilmektedir. Ek olarak, tüm lojistik aktiviteler bütünleştirilmiş bir temel üzerine planlanıp koordine edilebildiğinden, bölgeler arasında operasyonel sinerji yaratılabilmektedir.

İkinci olarak, '*lojistik destek*' adı altında gruplanan beş kısım, operasyonel hizmetler olarak yer almışlardır. Bu genel hizmet yapısı, tüm lojistik operasyonları bütünleştirme mekanizmasıdır. Lojistik destek, bir personel organizasyonu değildir. Bir grup daha çok, günü gününe lojistik işlerini yönetmektedir. Bu grup, lojistik operasyonlar olan fiziksel dağıtım, üretim destek ve satın alma arasında direkt bağlantıyı da sağlamaktadır.

Üçüncü olarak, '*lojistik kaynak planlaması*' operasyonları planlama ve koordine etmek için yönetim bilgisini kapsamaktadır. Sipariş işleme, lojistik sistemini operasyon içerisine sokar ve kontrol için gerekli olan entegre veri tabanına yardımcı olmaktadır. Lojistik kaynak planlaması, entegrasyonu kolaylaştırmaktadır. Planlar, herhangi planlama periyodunda tüm ihtiyaçları belirlemek için ürün-pazar tahmini, sipariş işleme, envanter durumu ve kapasite stratejilerini temel alır. Tanımlanan ihtiyaçları temel alan planlama birimi üretim çizelgelemesi, kapasite planlaması ve malzeme ihtiyaç planlamasını koordine ederek üretimi operasyonlaştırmaktadır.

'*Planlama*' grubu, uzun dönemli stratejik pozisyon belirlenmesi ile ilgilidir ve lojistik sistem kalitesinin gelişiminden, değişim mühendisliğinden sorumludur.

'*Kontrolcü*', maliyet ve müşteri hizmet performansı ile idari kararların alınmasında bilgi sağlar. Lojistik kontrol mekanizmasındaki süreçlerin gelişimi, entegre lojistik idaresinin en kritik bölgelerinden biridir. Dikkatli ölçme ihtiyacı, müşteri hizmet performansına verilen önemin bir sonucudur.

Üçüncü evre lojistik organizasyonu, malzeme temininden müşteri teslimatına kadar finansal ve insan kaynaklarının verimli uygulamasına rehberlik edecek tek bir mantık sunmaktadır. Örnek olarak, üçüncü evre lojistik organizasyon bir firmaya satın alma, imalat destek ve fiziksel dağıtım arasındaki etkileşimleri yönetmek için yerleştirilebilir. Sonuç olarak, tüm planlama ve kontrol mekanizması 3. evre organizasyonda en yüksek düzeyinde ortaya çıkmaktadır (Bowersox ve Closs, 1996).

3.3 Lojistik Sisteminin Oluşturulması

Yöneticilerin temel görevlerinden biri de bütünleşik bir lojistik sistemi kurmak ve bunun etkin olarak çalışmasını sağlamaktır. Çizelge 3.1’de, lojistik sisteminin etkinlik düzeyini belirlemekte yöneticinin alacağı kararlar yer almaktadır.

Çizelge 3.1 Üst yönetimin alacağı lojistik kararları (Shapiro ve Heskett, 1990)

Ana bileşenler	Konular / Kararlar
<i>Satın alma</i>	• Merkezileştirme düzeyi • Tedarikçi nitelikleri • Tek ya da birçok tedarikçiden alım • Geriye entegrasyon derecesi
<i>Sipariş İşlemleri</i>	• Sipariş çevrimi tasarımı • Bilgi akışları • Otomasyon düzeyi
<i>Stok politikası</i>	• Karşılama düzeyi • Stok durumu / yerleşimi
<i>Taşıma politikası</i>	• Taşıma modu • İleri entegrasyon düzeyi
<i>Müşteri hizmet politikası</i>	• Sevkiyat sıklığı

‘*Satın alma*’ fonksiyonunun görevi; üretime gerekli hammadde ve parçaları sağlamaktır. Bu öncelikle tedarikçi ilişkilerinin belirlenmesini ve bir malzemenin ya da parçanın satınalma-üretim kararının verilmesini gerektirir. Eğer parça dışarıdan temin edilecekse tedarikçinin seçimi diğer önemli bir karardır.

Bu aşamada farklı tedarikçiler kalite, sürekli tedarik, güvenilirlik vb. faktörler gözönünde bulundurularak, işletmenin hedeflerine ulaşabilmesi için gerekli olan özellikler doğrultusunda değerlendirilmelidir. Günümüzde büyük işletmelerin genel eğilimi tek tedarikçiyle çalışarak tedarikçilerini doğrudan sürecin içine katmak şeklindedir.

Büyük şirketlerde satınalma fonksiyonu ya merkezidir, ya da her işletme ayrı ayrı kendi satın alma işlevini yerine getirmektedir. Şirket organizasyon yapısıyla ilgili bu tür kararlar ise satın alma fonksiyonunun etkinliğini olduğu kadar, şirket tedarikçilerinin seçimini de etkileyecektir.

‘*Sipariş işlemleri*’ doğrudan müşteri hizmet düzeyini etkilediği için, yöneticilerin üzerinde durmaları gereken ikinci önemli konu niteliğini taşır. Sipariş işlemlerinin elle yapılmasından,

müşteri ve tedarikçilerle entegre bilgi sistemleri oluşturulmasına ve sipariş işlemlerinin otomasyonuna kadar pek çok tasarım seçeneği bulunmaktadır. Sipariş çevrim süresi ve yöntemlerinin, müşteri bilgi işlem sistemleriyle bağlantılarda; otomasyonun da lojistik sistemi ve müşteri hizmet düzeyi üzerinde doğrudan etkisi bulunmaktadır.

‘Stok politikasının’ lojistik performansı üzerinde etkisi büyüktür. Sistemin etkinliğini, stokların taşıma zinciri içinde nerede olduğu, şekli (hammadde, yarı-mamul, son ürün), stokların merkezilik ve karşılanma düzeyi belirleyici faktörlerdir.

‘Taşıma politikası’ tüm lojistik faaliyetlerini birbirine bağlar. Taşıma şeklinin seçimi, kısa sürede sevkiyat ya da daha yavaş ancak daha az maliyetli yöntemler arasında maliyet analizini gerektirir. Bir şirketin yüksek kullanma oranı için büyük miktarlarda sevketmeye ya da daha düşük miktarlarda kendi filosu ile sevkiyat yapma kararı şirketin maliyet yapısını, stok düzeylerini ve müşterilerine sunabileceği hizmeti etkilemektedir.

‘Müşteri hizmet politikaları’ satışları doğrudan etkiler. Lojistiğin maliyet yaratıcı değil, gelir sağlayıcı özelliğini ön plana çıkarmaktadır. Satışlar ve karların artışı, siparişlerin iletiminden itibaren hızlı ve doğru biçimde karşılanmasıyla sağlanabilir. Bu da genellikle sıklık, sevkiyat yöntemi, sipariş karşılama prosedürleri ve stok yenileme ile stok karşılama düzeyine bağlıdır (Shapiro ve Heskett, 1990).

Yukarıda etkin bir lojistik sistemini kurmak için yöneticilerin üzerinde durmaları gereken konular ve verecekleri kararlardan bahsedilmiştir. Bu kararları alırken yöneticilere çeşitli araçlar ve analiz yöntemleri yardımcı olmaktadır. Aşağıda bu analizlerden kısaca bahsedilecektir.

3.4 Lojistik Sistem Analizi

Sistem analizi, lojistik toplam maliyet kavramını uygulamaya geçirmekte yardımcıdır. Analiz mevcut sistemdeki fırsatları tanımlar, yönetimin lojistik politikaları doğrultusunda maliyet etkinliğini analiz eder. Sistem analizi aynı zamanda lojistik sistemin geliştirilmesine;

- Mevcut sistemin özelliklerini analiz etme,
- Yeni teknik, kavram ve araçları kademeli olarak geliştirme yoluyla katkıda bulunmaktadır.

Modern sistem analizi yöntemlerindeki toplam sistem yaklaşımı; yönetime, toplam sistem etkinliğiyle birlikte düzenli araştırma ve geliştirme imkanı tanır. Analiz tür ve yöntemleri basit hesaplamalardan karmaşık modellere kadar geniş bir alanda yayılmaktadır.

Analitik Araçlar:

Karmaşık analiz teknikleri analitik araçların kullanımını gerektirir. Lojistik sisteminin analizinde aşağıdaki araçlardan bir ya da birkaçı kullanılmaktadır (Bowersox ve Closs, 1996):

- *Maliyet unsurları analizi*; temel maliyet ilişkilerini tanımlar ve toplam lojistik sistemi parametrelerini belirler.
- *Harita ve koordinatlandırma yöntemleri*; fabrikaların nerede kurulacağını saptamada yardımcı olur.
- *Bilgisayar ortamındaki simulasyon modelleri*; alternatif lojistik sistem tasarım senaryolarını değerlendirir ve doğrudan lojistik maliyetlerini karşılaştırır.
- *Optimizasyon modellemesi*; belirli bir lojistik tasarımı içinde malzemenin en iyi akışını belirlemekte yardımcı olur.

Üst yönetim bilgi sistemlerinin girdisi operasyonel sistemler ve modelleme araçlarından gelen veriler, çıktısı ise istisnaları değerlendiren parametrelerle birlikte operasyonlara yönelik verilerdir.

Lojistik operasyonlarını değerlendirmede kullanılan analizlerin amacı, şirketin stratejik hedeflerini destekleyen en uygun lojistik tasarımına ulaşmaktır. Bu analizleri gerçekleştirmek için ise yönetimin şunlara ihtiyacı olacaktır;

1. Analiz yöntemi (süreci),
2. Temel maliyet-fayda karşılaştırmaları,
3. Süreç ve ürün özellikleri,
4. Müşteri hizmet stratejileri.

1. Analiz Süreci: Lojistik faaliyetlerindeki olası değişiklikler değerlendirilirken tüm sistemin toplam maliyetini dikkate almak önemlidir. Depolama, stok, taşıma, üretim planlama vb. diğer tüm lojistik maliyetleri birbirleriyle doğrudan bağlantılıdır. Herhangi bir maliyet unsurunda yapılacak bir değişikliğin, daha yüksek bir toplam maliyete sebep olabileceği her zaman gözönünde bulundurulmalıdır.

2. Temel Maliyet-Fayda Karşılaştırmaları: Aşağıda lojistik operasyon analizinde kullanılmakta olan bazı temel maliyet karşılaştırmaları yer almaktadır:

- *Müşteri hizmeti-lojistik maliyeti*; tüm maliyetler potansiyel müşteri hizmeti getirilerine göre dengelenmelidir,
- *Taşıma maliyetleri-depo maliyetleri*; depo sayısı arttıkça taşıma maliyetleri, müşterilere yakınlık sayesinde azalacaktır. Ancak depo sayısını artırma kararını alırken, depo-fabrika kurma maliyetleri iyi analiz edilmelidir.
- *Depo yerinin müşteriye-depo yerinin tedarikçiye yakın olması*; müşteriye yerleşim olarak yakın olmak, teslim süre ve maliyetlerini azaltacaktır ancak, diğer yandan tedarikçilere yakınlık da tedarik süresi ve maliyetlerini olumlu yönde etkileyecektir.

Yöneticilerin görevi, lojistik sistemini tasarlarken yukarıda sayılan maliyet fayda karşılaştırmalarını dikkate alarak, kendi işleri için en uygun düzeni ortaya koymaktır.

3. Süreç ve Ürün Karakteristikleri: Lojistik sisteminin tasarımında sözkonusu işletmenin süreçleri ve ürün yapısı da dikkate alınmalıdır. Mevcut süreçlere ve ürünlere göre oluşturulan lojistik sistem değişiklikleri, organizasyona olan etkileri doğrultusunda gözden geçirilmeli ve yeniden değerlendirmeye alınmalıdır.

4. Müşteri Hizmeti Stratejileri: Yöneticilerin lojistik organizasyonunu ele alırken üzerinde durmaları gereken bazı müşteri hizmeti faaliyetleri bulunmaktadır. Bunlar;

- Ürünün bulunabilirliği,
- Siparişin doğruluğu,
- Tedarik süreleri,
- Sipariş karşılama ve sevkiyat süreleri,
- Teknoloji-iletişim düzeyi,
- Müşteriye ürün ve hizmet maliyeti,
- Değer katan hizmetler.

Yöneticiler, şirketin müşteri hizmet stratejisini yukarıdakiler doğrultusunda analiz etmeli ve mevcut hizmet düzeylerinin, istedikleri pazar payına ulaşmak için yeterli olup olmadığına karar vermelidirler. Stratejilerin şirketin finansal hedeflerini karşılamada yetersiz kalması durumunda yönetim, bu amaçlarla uyumlu yeni yollar-stratejiler tanımlamak zorundadır (Bowersox ve Closs, 1996).

3.5 Lojistik Faaliyetler

Lojistik ile eş zamanlı olarak, yeni duyulmaya başlayan ‘tedarik zinciri yönetimi’ terimi ortaya çıkmıştır. Tedarik zinciri yönetimi, mamulün veya hizmetin üretim öncesi, üretim aşaması ve müşteriye ulaşmasına kadar geçen süreç içindeki tüm tedarik zincirinin, tek bir kanaldan organize edilmesidir. Tedarik zinciri; satın alma organizasyonu ile başlar, mamulün üretim hattına getirilmesi, paketlenmesi, etiketlenmesi, sevkiyat öncesi son kontrol ve depolanması ile devam ederek, müşteriye en uygun şekilde ulaştırılması ile biter.

Taşıma, depolama ve malzeme nakli maliyetleri bütün maliyet kategorilerinde gösterilmektedir. Lojistiğin çalışma giderlerinde çok büyük yeri olmuştur. Çizelge 3.2’de de temel lojistik fonksiyonlarının maliyet oranları ve satışlardaki yüzdesi görülmektedir. İşletme sermayesindeki kayıplar; yüksek envanter geri dönüşleri, azalan emniyet stokları ve peşin ödeme çevrimleri ile geri kazanılabilir.

Çizelge 3.2 Lojistik maliyetlerindeki büyük artış (Aberdeen Group, 2002)

Fonksiyon	Satışlardaki Yüzdesi	Lojistik Maliyeti
Taşıma	%3,54	%37
Depolama	%2,39	%25
Sipariş girişi	%0,76	%8
İdare	%0,85	%9
Malzeme nakli	%2,03	%21
Toplam Lojistik Maliyetleri	%9,57	%100

Bu açıdan etkin bir lojistik sistemi oluşturmak ve bunu da hayata geçirmek işletmeye büyük rekabet avantajı sağlayacaktır. Lojistik faaliyetler ana hatlarıyla talep-sipariş yönetimi, depolama, stok yönetimi, ambalajlama ve dağıtım-sevkiyat başlıkları altında incelenebilir (Bowersox ve Closs, 1996). Depo ve dağıtım konuları 5. bölümde daha detaylı incelenecektir.

3.5.1 Talep ve Sipariş Yönetimi

Burada sayısal tekniklere detaylı girilmeden, başarılı yönetim için yapılması gerekenlerden bahsedilecektir. Talep ve siparişi iyi yönetebilmek için yapılması gereken bazı işler:

- Talebe ve siparişe ait tüm bilgiler ortak bir bilgi havuzunda toplanmalıdır,
- Siparişler ve üretim kapasitesi ile entegre geliştirilmiş planlama sistemleri kullanılmalıdır,
- Talebi, tedarik zincirinin üst halkalarına hızla ve otomatik olarak iletebilmek için gereken altyapı kurulmalıdır,

- Organizasyonda talep planlamasından sorumlu bir grup kurulmalıdır,
- Otomatik sipariş dağıtımı fonksiyonu devreye alınmalıdır,
- Siparişler türlerine göre lokal veya merkezi olarak toplanıp, buna uygun olarak proses edilmelidir,
- Sistem üzerinde sipariş optimizasyonu yapılabilmelidir (miktar, kasa/koli vb. ayarlamalarını şirket standartlarına göre otomatik olarak oluşturmak),
- Elektronik veri değişimi(EDI), internet, extranet gibi teknolojiler aracılığı ile siparişler elektronik ortamda alınmalı ve takip edilmelidir (Andersen Danışmanlık, 2001).

3.5.2 Depolama

Depolama işleminin, lojistik sistemi içinde temel olarak beş fonksiyonu vardır (Coyle vd., 1996):

1. Depo, lojistik sistem içinde 'değer ekleme alanı' görevi görür. Nakliye konsolidasyonu, ürün karışımının hazırlanması vb. değer ekleyici aktiviteler depolarda gerçekleşir.
2. Müşteri siparişlerinin 'ürün karışımının hazırlanması' için, deponun birçok farklı alanından değişken sayıda ürünün alınması gereklidir. Çapraz-depolama(cross- docking) sistemi ürün karışımının sağlanmasında kullanılan ve ölçek büyüdükçe kullanımı daha da gerekli hale gelen bir yöntemdir.
3. Deponun üçüncü fonksiyonu, 'hizmet' sağlamaktır. Müşteri siparişini geçtiğinde, müşteriye uygun uzaklıkta olan bir depoda ürünün var olması, müşteriye zamanında teslimat yapılması ve müşteri tatmini ile sonuçlanacaktır ve gelecekteki satışları olumlu etkileyecektir.
4. Depolamanın dördüncü fonksiyonu, olumsuz ihtimallere karşı 'koruma' sağlamasıdır. Nakliye gecikmeleri, satıcı stoksuzluğu, grevler gibi olumsuz durumlarda müşteriye depolardaki stoklardan mal verilmesi mümkün olur.
5. Depolamanın bir başka fonksiyonu ise, üretimin ara aşamalarındaki 'yarı 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 (smoothing) fonksiyonu adı verilir.

3.5.3 Stok Yönetimi

Yüksek stok düzeyleri, kurum kaynaklarının doğru kullanılmasını engeller ve aktif karlılığını azaltır. Stokların verimli yönetilebilmesi için yapılması gerekenlerden bazıları şunlardır:

- Stok takibi entegre bir sistem üzerinde yapılmalıdır,
- Tüm stok hareketleri sistem üzerinde tanımlanmalı ve kayıt edilmelidir,
- Gerçekçi talep planlaması aracılığıyla stok seviyeleri en aza indirilmelidir,
- Stok seviyeleri tedarik zinciri boyunca gerçek zamanlı olarak takip edilmelidir,
- Fiili stok sayımları sisteme kaydedilmeli ve fiili ile kaydi stok karşılaştırması sistem üzerinde yapılmalıdır,
- Envanter yönetimi otomatik olarak maliyetlendirme fonksiyonuna bağlanmalıdır (Andersen Danışmanlık, 2001).

3.5.4 Malzeme Nakli

Bir üretim sürecinde mamul veya hizmet üretme amacı ile yapılan faaliyetlerde yer alan tüm taşımalar, malzeme nakli konusunun kapsamı içindedir. Bu tanıma göre; bir fabrika içindeki hammadde, yarı mamul ve mamullerin taşınmaları, depolardaki yükleme - boşaltma faaliyetleri, hatta buralardaki haber veya formların hareketleri de bir malzeme naklidir. Bu çerçevede içinde malzeme naklini lojistik sistemin bir 'alt sistemi' olarak düşünmek mümkündür.

Taşıma maliyetlerinin, yerleştirme planlamasında gözönüne alınan değerlendirme faktörleri arasında önemli bir yeri vardır. Malzeme naklinin ilginç bir özelliği de, toplam maliyeti görünmeyen bir maliyet unsuru olarak etkilemesidir. Gerçekten, birçok fabrikada dikkatli bir analiz yapılabilse, malzeme ve parçaların mamul hale gelinceye kadar umulmadık sayıda taşıma işlemi gördüğü ortaya çıkar. Taşımaların üretim tipine göre toplam maliyetin %5-20'sini oluşturması doğal sayılır. Ağır endüstrilerde, örneğin demir-çelik fabrikalarında bu oran daha yüksek değerlere tırmanır.

Malzeme nakli planlamasında taşıma maliyetini minimum yapan sistemin saptanmasına çalışılır. Taşıma maliyeti iki grupta toplanabilen masraflardan oluşur:

1. Taşımada kullanılan makina ve teçhizatın yatırım masrafları,
2. Sistemin çalıştırılması ve bakımı için yapılan masraflar.

Malzeme nakli planlamasının ana amacı, bu masrafların toplamının minimum olduğu araç ve yöntemleri bulmaktır. Eğer malzeme nakli planlaması çalışır durumda bir fabrika için yapılıyorsa, kurulu düzen bir veri olarak kabul edilir. Mevcut yerleştirmede malzeme nakli prensiplerine aykırı düşen durumlar varsa bunlar önceden düzeltilir. Bundan sonra sistem içinde yapılması istenen taşıma işlerini görecektir makinaların seçimi ve çalıştırma planlarının hazırlanması gelir (Kobu, 1999).

3.5.5 Ambalajlama

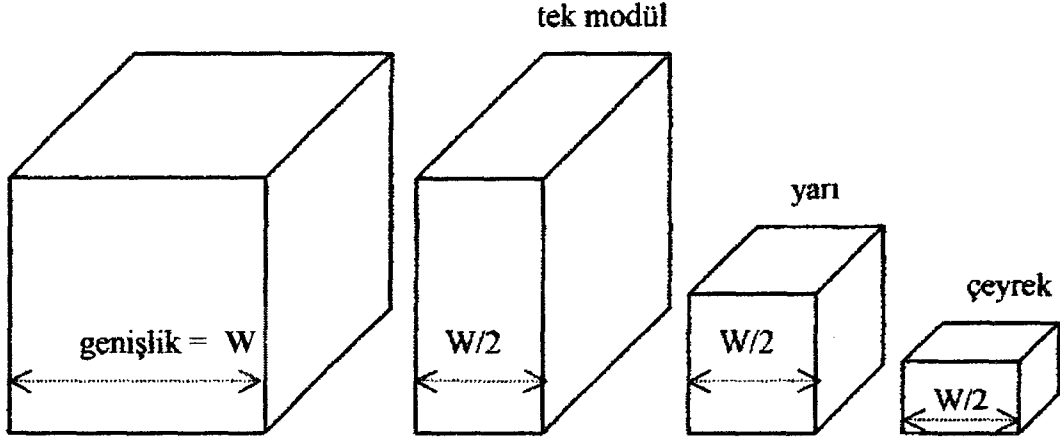
Paketleme, genel olarak iki şekilde incelenebilir; pazar odaklı tüketici ambalajlama ve lojistik odaklı endüstriyel ambalajlama. Aşağıda bu iki durum incelenecektir.

1.Tüketici İçin Ambalajlama (Pazar odaklı): Son ambalajlama, lojistik gereksinimleri ihmal eden üretim ve pazarlama düşüncesine bağlı olarak tasarlanmaktadır. Yüksek stok ve nakliye gereksinimlerinde daha düşük seviyede ambalajlama kullanılmaktadır. Tüketici ambalajlama tasarımı, müşteri uygunluğuna, pazar cazibesine, ürün korumasına ve perakende satış uygulamaları odaklıdır. Genelde ideal tüketici için ambalajlama, lojistik yaklaşımdan(büyük konteyner ve tek ölçülü vb.) oldukça uzaktır. Böyle bir yaklaşım, lojistik ambalajlama gereksinimlerinin ayrıntılı bir değerlendirilmesi ile yapılmalıdır.

2.Endüstriyel Ambalajlama (Lojistik odaklı): Önemli ürünler veya parçalar normal olarak kartonlarda, çuvallarda, bidonlarda gruplandırılmaktadır. Daha sonra bunlar da, asıl kartonlarda gruplandırılır. Bu asıl kartonlar da, konteynerlerde toplanır ve ünitelendirilir.

Konteynerlerde toplanmaları ve ünitelendirilmeleri, lojistik kanalda, elde bulundurmaya sağlamaktadır. Toplam üretim hattındaki asıl kartonların ağırlıkları, şekilleri; nakliye ve stok gereksinimlerini belirlemektedir. Eğer ambalajlama, lojistik işlemlere göre tasarlanmamışsa, toplam sistem performansı kötüye gidecektir.

Ürünlerin ve parçaların, lojistik yaklaşıma uymaları için koyulacakları paketlerin standardizasyonu yapılmış olması gerekmektedir. Böylelikle hem yerden hem de ekstra maliyetlerden kurtulmuş olunacak ve depo yönetimini kolaylaştıracaktır. Standardı yapılmış kartonlar, hem ölçü yönünden hem de ağırlıkları yönünden incelenmelidir. Kartonlar bir araya geldikleri zaman, standart bir yer kaplamalı ve depo yöneticisi tarafında rahatlıkla kontrol edilebilmelidir.



Şekil 3.6 Modüler ve standart ambalajlama sisteminin örneği (Basmacı, 1999)

Yukarıdaki şekilde ambalajlama işleminde kullanılan kartonların ölçüleri belirli bir orana göre düzenlenmiştir. Böylelikle çeşitli ebatlardaki kartonlar bir araya geldiklerinde simetrik bir alanı kapsarlar. Kartonların enleri ve boyları, yarısı şeklinde küçülür.

3.5.6 Sevkiyat ve Dağıtım

Zamanında sevkiyat, en az ürün kalitesi kadar önem taşıyan bir kriterdir. Sevkiyat ve dağıtım konusunda dikkat edilmesi gereken konular şunlardır:

- Dağıtım kanalları, kurumun iş yapma şekillerine uygun olarak ve fayda/maliyet analizlerine dayandırılarak tasarlanmalı ve uygulamaya alınmalıdır,
- Sevkiyat planlamasının entegre sistemler üzerinde otomatik olarak yapılmasını sağlayacak altyapılara yatırım yapılmalıdır,
- Sevkiyatlar, siparişler üzerinden, filolara en optimum şekilde dağıtılmalıdır,
- Rota tanımlamaları doğru yapılmalı ve rota takip sistemlerinden faydalanılmalıdır,
- Sistem destekli filo yönetimi altyapıları kurulmalıdır,
- Sevkiyat ve dağıtım işlemlerinin performansı düzenli olarak ölçülmeli ve iyileştirici yönde alternatif uygulamalar incelenmelidir,
- Şirketlerin başlıca faaliyet alanı (müşteriye katma değer sağlayan rekabet gücü) nakliye değilse, nakliye operasyonlarının yürütülmesinde şirket stratejileri de gözetilerek, dış kaynak kullanımı yoluna gidilmelidir (Andersen Danışmanlık, 2001).

3.6 Lojistik Yönetiminde Bilgi Teknolojisi Kullanımı

Teknolojinin ilerlemesi, hız ve mükemmeliyet gerektiren lojistik faaliyetlerin gelişmesine oldukça yardımcı olmuştur.

Bilgi teknolojisinin gelişmesi, lojistik faaliyetlerinin pek çoğunun uygulanmasında kolaylık sağlamıştır. Bu teknolojiler sayesinde süreçler daha doğru takip edilip, daha doğru ölçümler yapılarak verimlilik seviyesi artırılmaktadır. Ayrıca bu sistemler firmalar arasında veri iletişimi ve entegrasyonu kolaylaştırarak, en üst seviyeye çıkarmaktadır. Yenilik ve kolaylık getiren bu teknolojilerde önce GPS(Global Positioning System), barkod, EDI ve internetten bahsedilecektir.

3.6.1 Küresel Konumlandırma Sistemleri(GPS) ve Filo Yönetim Sistemleri

Mobil Veri İletişim Sistemi sayesinde araçların GPS(Global Positioning System) uydusuyla yeryüzündeki yeri saptanarak elde edilen konum bilgisi, GSM şebekesi vasıtasıyla merkeze aktarılır ve sayısal harita üzerinden izlenmesi sağlanmaktadır. Aracın geçmişe dayalı konum bilgileri, hızı, bulunduğu adres gibi bilgiler her an için merkez tarafından görülerek, istenildiğinde otomatik veya manuel kontrol edilebilmektedir. Karşılıklı bilgi alışveriş özelliği de olan bu sistemde, ayrıca araç ile merkez arasında fatura, stok listesi, barkod bilgisi gibi formların transferine imkan verecek güvenilir, hızlı ve hatasız bir iletişim sağlanmaktadır. Sistem, nakliye araçlarının sayısal haritalar üzerinde izlenmesi ve kontrol edilmesi, istenildiğinde araçlardaki ölçülebilen bilgilerin merkeze aktarılması için, iletişim ve bilgi işlem teknolojilerindeki son gelişmelere uygun olarak oluşturulmuş entegre bir mobil veri sistemidir.

Sistemin genel özellikleri:

- Araçların firmanın merkezinde bulunan sayısal haritalar üzerinde hız bilgisi ile birlikte anında izlenebilmesi,
- Zamana göre anlık ve/veya periyodik konum bilgisi gönderme, katedilen mesafeye göre konum bilgisi gönderme,
- Lokasyon kriterlerine göre konum bilgisi gönderme; istenirse dağıtım yapılacak yerler 'mobil veri iletişim birimi'ne kaydedilerek, araç bu lokasyona geldiğinde konum bilgisi gönderme,
- Araçların izleyeceği rotaların programlanarak, rota dışına çıkılması durumunda kontrol

merkezine durum bilgileri ile birlikte anında bilgi aktarılması,

- Araçların katettikleri mesafe ölçülerek ve Operasyon Merkezi'ne Operasyon Merkezi'nin talimatı ile gönderilebilme,
- Araç hızlarının Operasyon Merkezi'nden kontrol edilebilmesi amacı ile, araçlarda uzaktan hız limitinin programlanabilmesi; programlanan hız eşiğini aşan araçlar konum bilgisi ile birlikte hızlarının Operasyon Merkezi'ne aktarılması,
- Araçlarda bulunacak olan acil çağrı butonu ile araç şoförlerinin zor durumda olduklarında, butona basarak, durumlarını kontrol merkezine bildirmesi,
- GSM kaplama alanı dışına çıkıldığında, konum bilgileri hafızaya kaydedilecek ve kaplama alanına girildiğinde bu bilgiler Merkez'e aktarılacaktır,
- Kontrol Merkezi'nden araçlara ve araçlardan kontrol merkezine mesaj gönderilebilmesi ve istendiği takdirde sesli görüşme yapılabilmesi,
- Araçlarda bulunacak bir yazıcı aracılığı ile mesajların kağıda dökülebilmemesi ve talep edilecek olan raporların alınabilmesi.

Türkiye'de UND (Ulusal Nakliyeciler Derneği), bir elektronik firması ile anlaşarak arzu eden üyelerin dahil olabileceği bir takip sistemi oluşturmuştur. Mevcut sistemde:

- UND üyesi firmalara ait araçlar tek bir çatı altında toplanabilmektedir,
- Filo sahipleri yüksek maliyetli yatırımlar yapmalarına gerek kalmadan, araçlarını UND İnternet sayfalarından 7 gün 24 gün saat takip edilebilmektedir,
- Yurtdışındaki müşteriler de kendi yüklerini taşıyan araçları İnternet üzerinden izleyebilmektedir,
- Anında, doğru, ucuz iletişim kurulması ve Turkcell'in bu sektöre özel yeni FiloCell tarifesi ile hem işletme maliyetleri büyük oranda azaltmakta, hem de hizmet kalitesi artmaktadır,
- Nerelerde ve ne kadar süre ile konaklandığı takip edilebilmekte, zor durumdaki araçlardan uyarı sinyalleri alınabilmektedir,
- Araçların izleyeceği rota ve alternatif yollar planlanabilmektedir [2].

3.6.2 Barkod Sistemleri

Barkod aslında, bilgisayar ve buna benzer cihazların kodlamayı okumasını kolaylaştırmak için yapılmıştır. Bilgisayara barkod bilgisini aktarmak için barkod okuyucular kullanılmaktadır. Bu barkod okuyucular barkod çizgilerini tarayarak, kodlama sistemini çözümler ve kodu bilgisayara aktarmaktadır.

Barkod bir çok standarta sahiptir. Bu standartlar barkodun basımı ve okunması için uluslararası kuruluşlarca saptanmaktadır. EAN, Avrupa ve ülkemizde kullanılan en yaygın standarttır. EAN kodu içinde ülke kodu, firma kodu gibi kodlamalar bulunmaktadır. EAN kodu Türkiye'de Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği (TOBB) bünyesinde bulunan Mal Numaralama Merkezi tarafından verilmektedir.

Özellikle depo yönetiminde, malların sevkiyatının takibinde, IT(Information Technology-Bilgi Teknolojisi) ağı ile entegre olması büyük kolaylık sağlamaktadır.

Bir stoğa birden fazla barkod tanımlanabilir. Böylece aynı mala ait eski ve yeni barkod kodları ile rahatça işlem yapabilme olanağı doğar. Stoklar ve alt stoklar bazında ayrı olarak verilen barkodlar ile alt stokların takibi kolaylaşmaktadır. Oluşturulan stok ve alt stoklar için otomatik olarak verilen barkod numaraları ve dizayn edilen barkod etiketleri ile her türlü stok hareketinde kullanılabilir.

Sistem tüm barkod ekipmanları ile uyumlu bir şekilde çalışabilmektedir. Mal hareketlerinde barkod okuyucu ile işlem yapabilmenin yanısıra toplu mal hareketlerinde veya depo sayımlarında el terminali aleti kullanılabilmekte ve istenilen evrağa aktarım yapılabilmektedir [3].

3.6.3 Elektronik Veri Değişimi(EDI) ve İnternet

Son yıllarda, tedarik zinciri yönetiminin gelişiminde tamamen entegre olmuş bir tedarik zinciri yönetimini ve elektronik ticaret elemanını içeren yazılımlar yardımcı olmuştur. Bilgiyi, EDI(Electronic Data Interchange) yoluyla tedarik zinciri ortakları ile paylaşmak da tedarik zinciri yönetiminin kritik bir bileşenidir. EDI, sadece elektronik bir sipariş sistemi değildir; daha aktif ve etkin bir iş yönetimi stili ve müşteriye anında cevap vermek için depolamayı, lojistiği, malzeme kazanımını, nakliye ve diğer fonksiyonları entegre edebilmektedir. Perakendeciler ve satıcılar arasında bilginin direk iletimi, lojistik etkinliğini geliştirmeye ve artan müşteri hizmeti düzeyini desteklemeye yardım etmektedir (Tan, 2001).

Tedarikçileri ve müşterileriyle elektronik bağlantı kurmak, şirketlere bütün nakliye işlemini

hızlandırma potansiyeli sağlayan, öncekine göre daha kısa ulaşım zamanında satın alma siparişi, fatura ve nakliye bildirisi gönderme ve alma imkanı sağlar. Büyük şirketler arasında bu gibi mesajları iletmek için kullanılan en yaygın teknoloji 'anlaşılmış mesaj standartlarıyla bir bilgisayardan diğerine elektronik anlamlarla taşınan yapılandırılmış veri' anlamına gelen elektronik veri değişimidir (Stefansson, 2002).

Taşıma sistemi EDI gibi bir bilgi sistemi ile birleştirildiğinde, depo haline gelmektedir. Siparişler bilgisayarda toplanabilir ve taşıyıcılar tam zamanında dağıtım için koordine edilebilmektedir. Tam zamanında üretim prensiplerinin tedarik zinciri yönetiminde başarıyla uygulanması, alıcı-tedarikçi işbirliğini güçlendiren anlaşmaları gerektirmektedir, öyle ki tedarik stratejisi, firmanın toplam stratejisine direk olarak bağlıdır. Yukarıda anlatıldığı gibi, tam zamanında satın alma, envanterleri tedarikçilerde basitçe geriye itmek yerine, değer zinciri boyunca envanter düzeylerini azaltmayı vurgulamaktadır (Tan, 2002).

Bununla birlikte, küçük ve orta ölçekli şirketlerin aşamayacağı bir engel ortaya çıkmıştır: EDI teknolojisinin uygulanmasının maliyeti ve VAN'ların(katma değerli ağların) yerleştirilmesinin ve bakımının maliyeti, elektronik iletişimleri küçük ve orta ölçekli girişimlerin ulaşamayacağı yerlere getirmiştir. Bu işlerin büyük kısmında, iş iletişimleri için telefon ve faksa ihtiyaç duyulmaktadır. EDI kullanan büyük şirketler bile genellikle iş ortaklarının birçoğu EDI kullanmadığından, tam potansiyel yararları gerçekleştirememektedir. Bu nedenle, 30 yıldan uzun bir zamandır teknoloji olmasına rağmen, küçük ve orta ölçekli işletmeler önemli büyüklüklere ulaşamamıştır. 1998 yılında A.B.D'de bulunan Fortune 1000 şirketlerinin %98'i EDI kullanıyor iken, Fortune 1000'de yer almayan diğer şirketlerin %98'i EDI kullanmıyordu. EDI büyük şirketler için, küçük ve orta ölçekli şirketlerin topluluğa katılma şansları yokken yapılan bir çözüm yoludur (Stefansson, 2002). Üretim ve lojistik şirketlerinin EDI iletişim modüllerini kullanmakta tereddüt etmelerinin bazı nedenleri:

- Yatırımın sadece iletişim modülüne değil, aynı zamanda bu tür veri paylaşımı sistemine girdi ve çıktı sağlayan bir bilgi sistemine yapılması,
- Yapılan işin EDI iletişimi gerektirmemesi, böyle bir teknolojinin kendilerinde bulunmaması,
- İşlemlerin yatırım gerektirmeyecek kadar az olmasıdır.

EDI iletişim sisteminin uygulamasından faydalanmanın önündeki ana engel, teknolojinin sınırlı yayılması olarak tanımlanmıştır.

Internet kullanımı ise küçük ve orta ölçekli firmalar için yeni perspektifler açmıştır. Internet, elektronik işi küçük şirketler için bile olanaklı hale getirmiştir. Her büyüklükte şirket birbirleriyle elektronik olarak herkese açık olan internetle, şirket ağları için 'Intranet' ya da bir şirket ve şirketin iş ortakları için 'Extranet'lerle, özel VAN'larla iletişim kurabilmektedir. Internet EDI yapmak için yeni teknoloji sağlar. Sonuçta, birçok şirket internet çözümleri için EDI programlarını ayarlamayı planlarlar, fakat aynı zamanda Internet bir işin desteklemesi gereken protokol sayısını arttırmıştır. Sonuç olarak, şirketler geleneksel EDI çeviricilerinden, daha sonradan EDI sistemi için tekli yönetim ara yüzü olarak hizmet veren EDI çıkış yollarına(gateway) geçmektedirler. Gateway kullanımıyla küçük şirketlerin büyük müşterileriyle iletişim sağlaması olanaklı kılınmıştır.

Internet çeşitli yollarla EDI'yi destekleyebilir ve katkıda bulunabilir. Güvenilir, düşük maliyetli, yüksek ulaşılabilirliğe sahip, yüksek derecede iletişimi destekleyen ve teknik olarak olgun olmasına rağmen, EDI için Internet kullanımıyla alakalı bazı geçerli kaygılar vardır. Bu kaygılar her şeyden önce güvenlik, mesaj takibi, yıllık hesap denetimi yolları ve kimlik denetimi etrafında dönmektedir. Desteklemenin en geçerli yolları:

- *EDI'yi Internet üzerinden kullanmak;* şirketler kendi aralarında ya da bir VAN'la aralarında direkt telekomünikasyonları kullanmak yerine, EDI mesajlarını Internet üzerinden alır veya gönderirler. Olumsuz sonuçlar ise temel olarak, kabul etmeyi onaylama ve güvenlik konularıdır,
- *EDI mesajlarını e-mail ile yollamak;* daha sonra EDI mesajı bir e-mail mesajı içine otomatik olarak zarflanır ve iyi tesis edilmiş bir mesaj sistemiyle gönderilir. Bu e-mail sistemleri yüksek güvenilirlik sistemleri içerdiği için Internet üzerinden EDI' den daha yüksek güvenilirlik sağlamaktadır,
- *Bilgi değişimi için direkt olarak internet sayfalarını kullanmak;* Bu tarifeler, fiyat listeleri v.b. statik bilgi sayfalarını içerebilir. Veri paylaşımının amaç için daha uygun olanı, kullanıcılara bilgi girişi yapmalarına izin vermektir. Servis rezervasyonu, ürün gönderimlerinin nerelere yapılacağıyla ilgili bilgi gibi,
- *EDI tesis edilmemiş ortakların ve bunun tersinin kullanımı için, EDI mesajının içeriklerinin bir metin dosyasına ya da Internet sitesine haritalanması;* Internet sitesi sadece görüntülemek, yazmak yada Internetten ulaşılabilir veri tabanına direkt giriş için kullanılabilir (Stefansson, 2002).

Küçük veya orta ölçekli şirketler için EDI teknolojisi kullanımındaki ilk iki alternatif o kadar ilgi çekici değildir. Buna rağmen diğer ikisi bunlara göre daha umut vericidir.

3.6.4 E-lojistik

E-lojistik , lojistik hizmetlerinin elektronik ortamda internet üzerinden sipariş alınıp, verilmesi sonucu gerçekleştiği, oldukça dinamik bir sistemdir.

E-Lojistik konusunda verilen hizmetler; siparişleri oluşturan ürünlerin tedarikçilerden toplanması, depolarında da konsolidasyon, etiketleme, barkodlama, hediye notu ekleme, sipariş irsaliyelerinin e-ticaret firması adına kesilmesi, dağıtım, teslimat sayılabilir.

Web sitesinden gönderi takibi: Hareket gören her koli, paketi ATF(Ambar Tesellüm Fişi) denilen evraklarla birlikte taşınır. E-Ticaret firmaları da tüm siparişleri sipariş no'su ile takip ederler. Tedarikçiler de, müşteriler de sipariş no'sunu bilmektedir. Ama lojistik firmasının ATF no'sunu sadece lojistik firması ve e-ticaret firması görür. Bu nedenle ATF no'su sipariş no'ları ile sistemlerinde eşleştirilir. Böylece web sitesi üzerinden hem son kullanıcılar, hem de e-ticaret firmaları sipariş no'sunu yazarak siparişin durumunu öğrenebilir. E-ticaret firmalarına verilen kurumsal müşteri kodu ve şifresi ile, lojistik firmasının kendileri için yaptıkları tüm hareketler; tarih bazında, sipariş no'su bazında, ATF bazında vb yöntemlerle rapor alınabilir.

IT yapısı: E-lojistik hizmetlerini karşılayabilmek üzere, firmalar genelde kendi geliştirdikleri yazılımları kullanmaktadır. Yazılımla, şirketlerden XML, text dosya şeklinde gelen sipariş bilgileri alınmaktadır. Lojistik yönetimi yazılım paketleri ile entegre çalışan bu yazılımla, on-line olarak bilgi alışverişinde bulunabilmektedirler. E-ticaret firması isterse, kendilerine aynı formatlarda geri dönüş verisi de verilebilmektedir. Ayrıca şirketlere ve şirketlerin müşterilerine, siparişlerini aldıklarında ve mallarının kendilerinde olduğuna dair otomatik e-mail ya da mesaj gönderimi yapılmaktadır. Teslimatların gerçekleştiği veya teslimatta sorunlar olduğunda, gene otomatik olarak e-posta atılabilmektedir.

İnternet üzerinde faaliyet gösteren bir takım portal (alış-veriş siteleri) üzerinden satış yapıldığı anda, lojistik firmasına kayıtlar otomatik olarak gelmektedir. Siparişlei teslim edildiğinde, teslim bilgileri ve aradaki aşamalar tüm dağıtım ağı kullanarak gösterilebilmektedir.

Barkod ile takip: Aktarma Merkezlerinde araç yükleme ve indirme operasyonları genelde barkodlu gerçekleştirilmektedir. Aktarmalarda radyo frekanslı olarak çalışan barkod okuyucuları ile paketler üzerinde ki barkodlar okutulmaktadır. Böylece paketin nerelerden, ne

zamanlarda geçtiğini ve en son nerede olduğu bilgisine sahip olunur ve bunu da web sitelerinden herkese göstermek mümkün hale gelir.



4. ÜÇÜNCÜ PARTİ LOJİSTİK ve DIŞ KAYNAK KULLANIMI

4.1 Dış kaynak Kullanımı (Outsourcing) Kavramı

İşletmelerin hızlı değişen ekonomik ortamda, asıl faaliyet konularına konsantre olmalarının en kolay yollarından biri; kurum içerisinde gerçekleştirilen belli faaliyetlerinin bir dış uzman tarafından yönetilmesi ve kontrol edilmesidir.

Fonksiyon ya da hizmeti satın alan firma ile tedarikçi arasında ‘ortaklık’ olarak tabir edilebilecek stratejik bir ilişki söz konusudur. Bu ilişkide daha yüksek performans ve düşük maliyet hedefine yönelik olarak, bağımsız iki firmanın çaba göstermesi söz konusudur. Riskin paylaşıyor olması, bu ilişkiyi geleneksel müşteri-tedarikçi ilişkisinden ayırmaktadır (Göksel, 2001).

Günümüzde birçok şirket temel faaliyetlerinin dışında olan işleri, bu konularda uzman olan şirketlere yaptırmayı tercih etmektedir. Böylece şirketler bu hizmet ve işler için harcayacakları zaman, enerji ve parayı asıl faaliyet alanlarına ayırma fırsatı elde ederler.

4.2 Lojistikte Dış Kaynak Kullanımı: Üçüncü Parti Lojistik Firmaları

Yirminci yüzyılın son çeyreğinde gelişmiş ülkelerde, pazarda yaşanan değişiklikler, şirketlerin maliyetlerini tekrar gözden geçirmelerini zorunlu kılmıştır. Bugüne kadar satış fiyatının içerisinde müşteriye yansıtılabildiği için dikkat çekmeyen uluslararası nakliye, depolama, stok kontrol, ambalaj, yeniden paketleme, etiketleme, sigorta, gümrükleme ve iç dağıtım gibi faaliyetlerin maliyetlerinin, kaliteden fedakarlık edilmeden düşürülmesi kaçınılmazdır. Bu gereksinim, işi yukarıda sayılan faaliyetleri aynı çatı altında toplayarak müşterilerin farklı gereksinimlerine optimum sürelerde, rekabet edebilir fiyatlar ile çözüm üretmek olan lojistik şirketlerinin oluşmasına neden olmuştur.

Bilgi işlem ve haberleşme tekniğindeki gelişmeler lojistik hizmetlerin yani akılcı destek hizmetlerinin önemini bilinen ve hayal edilenin çok üstüne çıkarmıştır. Taşıma, dağıtım, stoklama ve yeniden paketleme vb. hizmetlerin bu konularda uzmanlaşmış firmalardan alınması yaygınlaşmıştır. Bu gelişmelerle beraber 3PL(Third Party Logistics) kavramı ortaya çıkmıştır.

3PL (Üçüncü Parti Lojistik); Müşterilerin ihtiyaçlarını karşılamak üzere her türlü ürün, hizmet ve bilgi akışının, başlangıç noktasından tüketildiği son noktaya kadar olan tedarik zinciri içerisindeki hareketin etkili ve verimli şekilde planlaması, uygulanması, taşınması,

depolanması ve kontrol altında tutulması hizmetidir.

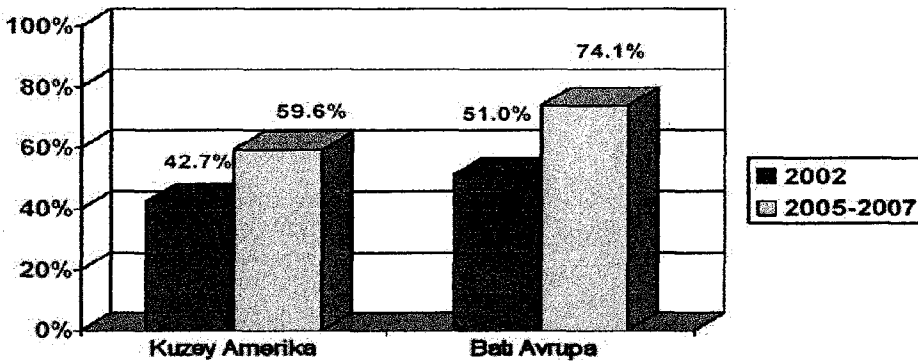
Yeni yeni bilinmeye başlanan 3. parti lojistik şirketleri günümüzde hızla gelişmektedir. Bu endüstri, yıllarca büyük üretici firmalarının dağıtım ihtiyacını karşılamak için vardı. Bugün birçok işletme bu sistemi, maliyetleri azaltmak ve müşteri servislerini iyileştirmek için gerekli bir seçenek olarak görmektedir.

Maliyetin hizmetten öncelikli olduğu durumlarda da şirketler, sabit giderlerini azaltmak veya sabit giderlerini esnek giderlere çevirmek amacı ile lojistik hizmetlerin (operasyonların) bir kısmını dışardan sağlayabilirler.

Ancak, bu hizmetlerin alınmasında yalnızca giderlerin birinci derecede rol oynamaması gerekir. Çünkü bazı lojistik hizmetlerin şirket içinde gerçekleştirilmesi ve yönetilmesi, başka bir şirketin daha düşük maliyetle sağlayamayacağı kadar verimli olabilmektedir. Müşteriyi memnun eden, rekabet avantajı sağlayan lojistik hizmetlerin şirket bünyesinde gerçekleştirilmesi, yönlendirilmesi ve geliştirilmesi gerekir. Dışardan lojistik hizmet alacak olan şirketlerin, öncelikle kendi yapılarını çok iyi analiz etmeleri, durum planı yapmaları, hedeflerini belirlemeleri, bunların ne kadarını kendilerinin yapabileceğini, dışardan ne talep edileceğini belirlemeleri gerekir.

Kısaca, ihtiyaçlar, sorumluluklar ve talepler belirlenmektedir. Ancak, kendi ihtiyaçlarını, güçlü yönlerini ve beklentilerini anlayabilen şirketler seçim için doğru kriterlere ulaşabilmektedir.

Firmaların lojistik giderleri giderek artış göstermektedir. Dış kaynak kullanımında da lojistiğin kapladığı alan büyümektedir. Şekil 4.1'de görüldüğü gibi özellikle Batı Avrupa'da 2005-2007 yıllarına doğru dış kaynak kullanım giderlerinde lojistiğin oranı %51 seviyelerinden, %74'lere bir artış göstermesi beklenmektedir.



Şekil 4.1 Outsourcing ile direkt ilgili lojistik giderlerinin beklenen yüzdesi (Langrey vd.,

2002)

Tedarik zincirinde ortaya çıkan seçeneklerden yararlanmak için bir çok şirket 3PL şirketlerine yönelmektedir. 3PL endüstrisi yılda %25 oranında çoğalmaktadır ve gelecekte bu artışın daha da fazla olması beklenmektedir. Bu talep, tedarik zinciri optimizasyonundaki hızlı değişimin ve global ekonomideki hızlı gelişmenin, bir rekabete dönüşmesinin sonucudur.

3PL sürekli ve hızlı değişen bir endüstridir. Dışarıdan tedarik etmenin çekiciliği, 3PL endüstrisinin 1992’de 10 milyar dolar olan brüt gelirinin, 50 milyar dolara yükselmesi ile kanıtlanmıştır.

Amerika’daki üretici şirketlerin %74’e yakını 3PL şirketlerini kullanmaktadırlar. Bu oran on yıl önceki oranın iki katından fazladır. Bunlar aynı zamanda 3PL kullanımına bağlı olan lojistik operasyon bütçelerinin 3 yıl içinde %25’ten %34’e artacağını tahmin etmektedirler. Yarıdan fazla üretici şirketi ekonomik baskılar altında şirketlerinin lojistik dış kaynak kullanımına daha fazla ilgili olacaklarına inanmaktadır (Tecsyst Inc, 2001).

4.2.1 Üçüncü Parti Lojistiğin Ortaya Çıkış Sebepleri

Üçüncü parti lojistiğin ortaya çıkış sebepleri aşağıdaki şekilde özetlenebilir:

- Sanayicilerin ve ticaret şirketlerinin ana faaliyet kolları dışında kalan tedarik zinciri ile talep zinciri içindeki kalan taşıma, depolama, stok, yönetim ve dağıtım gibi hizmetlerin dış kaynaklara yaptırılması,
- Elektronik ticaret hacminin hızla artıyor olması,
- Taşımacılık sektörünün kabuk değiştirip, kapsama alanına lojistik hizmetlerin dahil edilmesi,
- 1970’lerdeki hızla artan petrol fiyatları faiz hadlerinin lojistik kalemlerinin maliyet yapısındaki payını hızla artırması,
- Çok konumlu üretim ve satış noktalarının lojistik işlevini daha karmaşık hale getirmesi.

3PL ortaya çıkış nedenlerinden sonra, müşterilerin bu tür hizmet almayı tercih etme nedenleri incelenecektir

4.2.2 Üçüncü Parti Lojistik Firmalarının Tercih Edilme Nedenleri

Üçüncü parti lojistik hizmetini talep eden firmaların, neden bu tercihi yaptıkları Lazard

Araştırma Raporu ile Çizelge 4.1’de rakamlarla ifade edilmiştir.

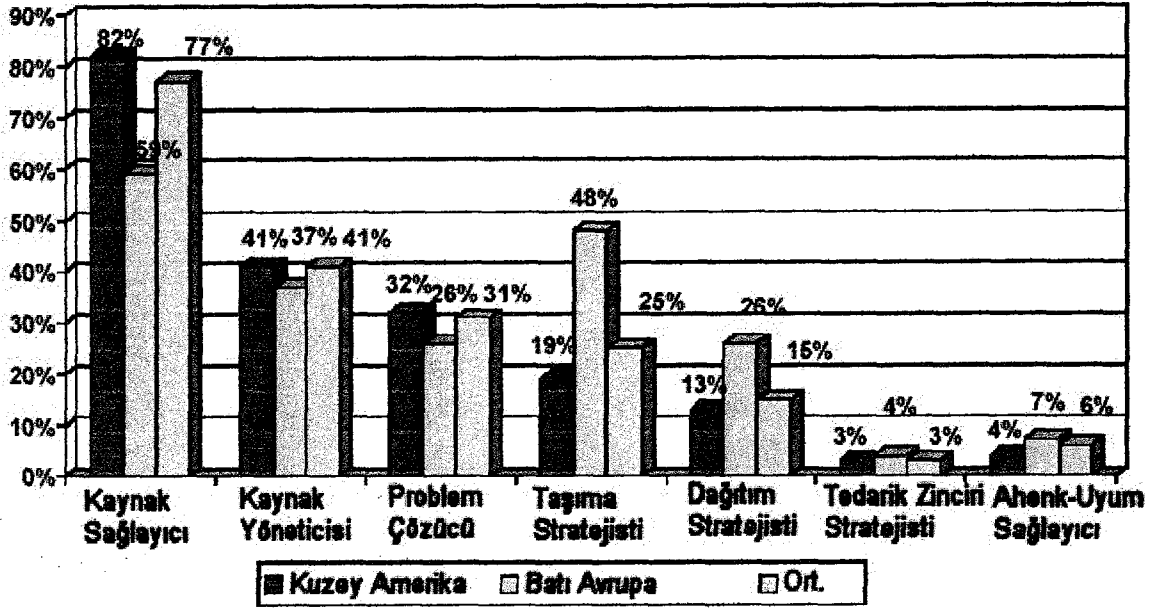
Çizelge 4.1 3PL firmalarını tercih nedenleri [4]

	1998	1999
Müşteri hizmetlerinin geliştirilmesi	%29	%34
Personel ihtiyaçlarının azaltılması	%43	%33
Satış gelirlerini yükseltme fırsatı	%2	%14
Üretim sürecinin kısaltılması	%5	%12
Taşıma maliyetlerinin düşürülmesi	%19	%5
Sermayenin diğer hizmetler için boşa çıkartılması	%10	%2

Aynı araştırma sonuçlarına göre; tüm 3PL hizmetini talep eden firmaların lojistik firmalardan beklentileri şunlardır:

- Müşteri bilgisi,
- Sanayi bilgisi,
- Taşımacılık yönetim uzmanlığı,
- Gümrük ve ticari konulara olan hakimiyet,
- Stok yönetimi uzmanlığı,
- Global IT ağı,
- Uygun bilgisayar programlarının bulunması,
- Yeterli sayıda depo ve bağlı taşıt araçları.

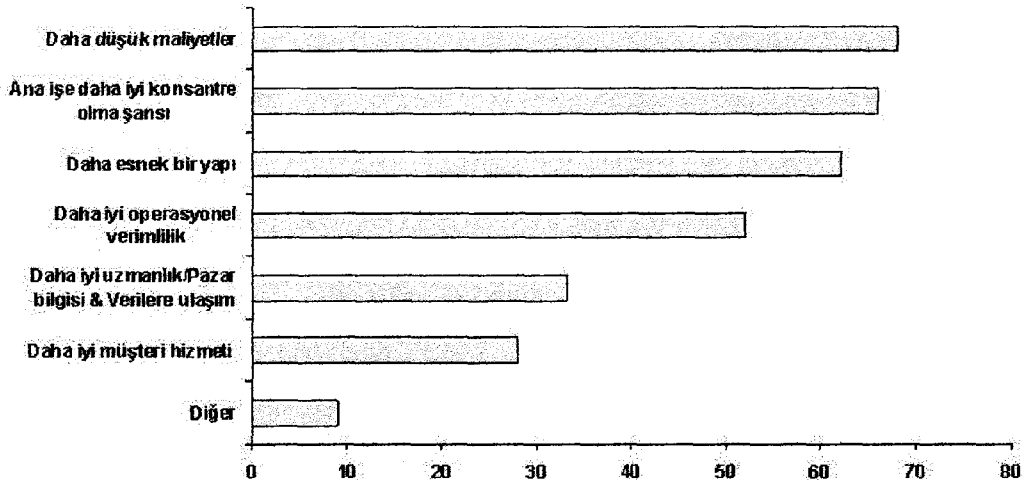
Yapılan başka bir araştırma sonucuna göre 3PL firmalarından beklenen roller aşağıdaki şekilde tanımlanmıştır (Şekil 4.2). 3PL firmaları daha çok kaynak sağlayıcı olarak görülmektedir. Bunları kaynak yöneticisi, problem çözücü ve dağıtım uzmanlığı gibi görevler izlemektedir.



Şekil 4.2 3PL'in rolleri (Langrey vd., 2002)

4.2.3 Üçüncü Parti Lojistik Hizmetinin Sağladığı Avantaj ve Dezavantajlar

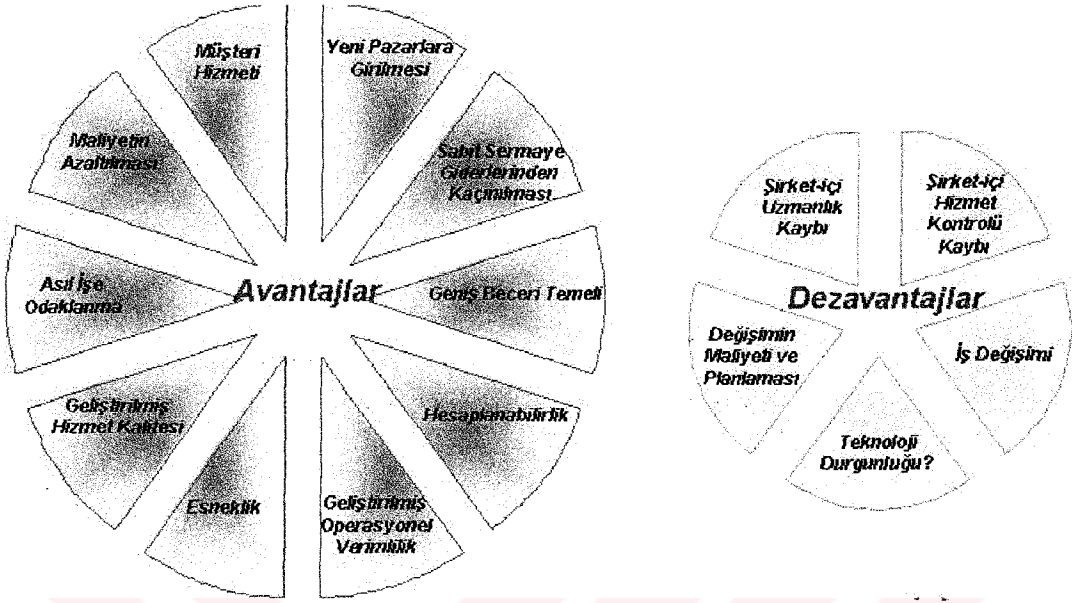
Üçüncü parti lojistik hizmet alınması sonucu sağlanacak başlıca faydalar; daha düşük maliyet, ana işe daha iyi odaklanma, daha esnek bir yapıya sahip olma, daha iyi müşteri hizmeti olarak sıralanabilir. Bunların yüzdelik skaladaki önem değerleri Şekil 4.3'te görülmektedir. En önemli faydanın daha düşük maliyet sağlama ve ana işte daha uzman olmaya vakit ayırabilme olduğu görülmektedir.



Şekil 4.3 Üçüncü parti lojistik hizmetinin sağladığı faydalar [5]

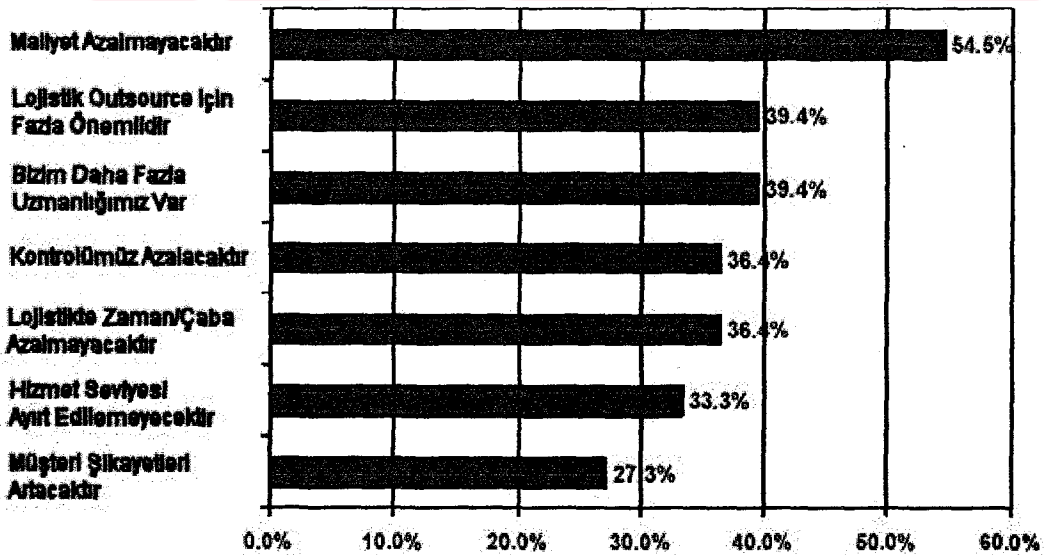
Bununla beraber şirket içi faaliyetlerin kontrolü ve uzmanlığın kaybı, iş süreçlerinde değişim,

değişimin getireceği ilave maliyet gibi muhtemel dezavantajları olabilir (Şekil 4.4). Ama muhtemel dezavantajların yanında, elde edilme ihtimali çok daha kuvvetli olan avantajlar daha fazladır. Bunlar gelişmiş müşteri hizmetleri, asıl işe odaklanma, gelişmiş verimlilik vb. sıralanmaktadır (Şekil 4.4).



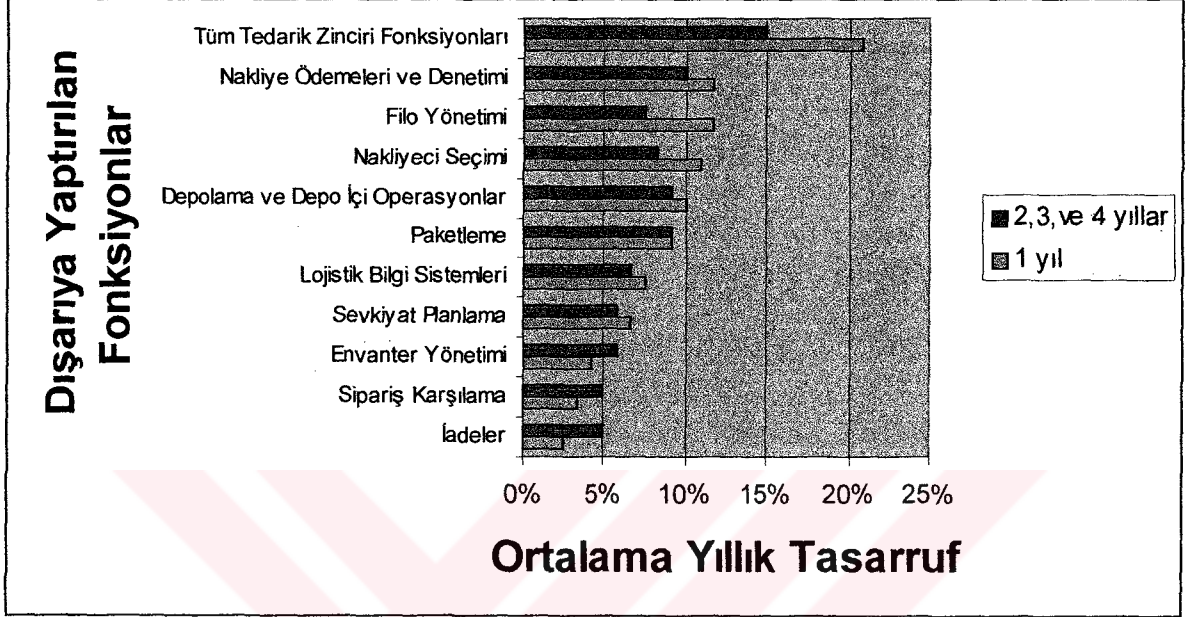
Şekil 4.4 Dış kaynak kullanımının avantaj ve dezavantajları [5]

Tüm sayılarına rağmen Şekil 4.5'te karşılaşılma oranlarına göre belirtilen, bazı yersiz korkular ve önyargılar yüzünden 3PL kullanmama taraftarı firmalar bulunmaktadır. Bunların hizmet almamak için öne sürdükleri nedenler aşağıdaki şekilde görülmektedir:



Şekil 4.5 Kullanıcı olmamayı savunanlar-3PL hizmetlerini kullanmama mantıkları (Langrey vd., 2002)

Bu firmaların 3PL hizmet almak istememelerinin en önemli nedeni olarak maliyetlerin düşmeyeceğine inanmaları görülmektedir (Şekil 4.5). Oysa yapılan araştırmalar bunun tam tersini göstermektedir. Üçüncü parti lojistik kullanımı ile sağlanacak yıllık tasarruflar Şekil 4.6'te görülmektedir. İlk yıl hemen hemen bütün alanlarda bir kazanç sağlandığı, ilerleyen yıllarda da bu kazancın devam edeceği görülmektedir.



Şekil 4.6 Dış kaynak kullanımının getirileri (Andersen Danışmanlık, 2001)

Üretimi, pazarlamayı, satışları ve diğer tüm stratejik planları direk olarak etkileyebilecek olan lojistik hizmetlerin, herhangi bir firmaya yaptırılması hafife alınacak bir karar değildir. Lojistik aktivitelerini 3PL firmalarına yaptıran üretici firmaların elde edeceği somut kazanımların ne olacağı iyi düşünülmelidir. Üretici firmaların kazanacağı en önemli tasarruf, zaman olacaktır. Lojistik işlerini dışarıya yaptıran firmalar esas işlerinde(core business) daha çok yoğunlaşabilecek, araştırma-geliştirme faaliyetlerini artırabilecek, pazarlama, satış ve müşteri memnuniyetini artırabilmek için daha çok zamana sahip olabileceklerdir. Maddi kazanç yönüne bakıldığında ki zaman tasarrufu ile direkt ilişkilidir, ürün birim maliyetinin %10-15'lik kısmını lojistik aktiviteler oluşturmaktadır. Lojistik işlere ayrılan bütçe azalacak ve bu miktar, ürün geliştirmeye kaynak oluşturacaktır. Ürün birim maliyeti düşecektir. Bunlara ilaveten, lojistik aktivitelerini yerine getirirken karşılaşılabilecek bir sürü risk vardır. Örneğin; nakliye işlerini yapan firmaların seçiminde yapılacak hatalar, fiyat yönünden zararlı çıkılmasına ve hatta malların hasar görmesine neden olabilir. Lojistik firmaları sizin yerinize bunu yaparak emniyet ve fiyat avantajı eldirmesini sağlayacaktır

(Kaya, 2001).

4.2.4 Lojistikte Dış Kaynak Seçim Süreci

Cevaplanması gereken stratejik soru, lojistik yönetiminin kimin tarafından yapılacağıdır. Şirketler lojistik yönetimini kendileri mi yapmaya devam etmeli, yoksa 3PL şirketine mi devretmelidir. Mevcut durumda bir çok şirket, lojistik aktivitesi içinde yer alan nakliye veya depolama gibi bazı operasyonları zaten bu işlerde uzman olan firmalara yaptırmaktadır. Öte yandan Lojistik Yönetimi'nin dış kaynaklara yaptırılması(outsourcing) ise çok radikal bir karardır.

Lojistikte dış kaynak seçim süreci 4 ana soruya doğru cevapları arayarak gerçekleştirilebilir:

1. Niçin lojistik hizmetler bir dış firmaya yaptırılmak istenmektedir?:

Dış kaynak kullanımı kararının verilip verilmesindeki ilk ve en önemli soru 'Niçin' dir. Şirketin ana işi nedir? En kritik ve en önemli soru budur. Verilecek cevaba göre dış kaynak kullanma veya kullanmama kararı alınacaktır. Genellemenin yapılması, şirketlerin araştırma-geliştirme, üretim, pazarlama ve satış olmak üzere 4 temel ana işinin olduğunu söylenebilir. Eğer lojistik yönetimi beşinci ana iş olarak sayılırsa, öneri, outsource etmek için hiçbir şekilde uğraşılması yönündedir. Başkalarının dış kaynak kullanımına özenme düşüncesiyle yola çıkılırsa, çok yanlış kararlar alınabilir (Kaya, 2002).

Firma dış kaynak kullanım nedenini sorgularken şu sorulara da yanıt aranmalıdır :

Çizelge 4.2 Firmanın dış kaynak kullanım nedenini sorgulama soruları

1	2
• Şirketimin hedefi nedir? • Şirket ana işi olan alanlarda mı dünya liginde oynamak istiyor? • Şirketin nihai hedefi en gelişmiş araştırma-geliştirme tesisleri ve en nitelikli insan kaynakları ile en kaliteli ürünü en uygun fiyatta üretmek bunu geniş kitlelere satmak mıdır? • Şirket olarak neleri iyileştirebilirsem dünya liginde oynayabilirim? • Bu iyileştirmeleri en kolay hangi noktalarda yapabilirim? • Ana iş kollarını ve süreçlerini çok iyi bildiğim için, bu noktalarda mı iyileştirme yapabilirim?	• Şirketin yatırım alanları neler olmalıdır? Yatırımcılardan gelen paralar, krediler ve öz sermayeler nelerle kullanılmalıdır? • Şirketler ana iş kollarına mı yoksa lojistik yönetimine mi yatırım yapmalıdır; örneğin yeni bir araştırma-geliştirme tesisi mi açılmalı? • Üretim hattında yeni makineler mi kullanılmalı, yoksa yeni bir depo mu açılıp donatılmalı? • 20-30 tane kamyon mu alınmalı? • Yeni TMS (Transportation Management System) veya WMS (Warehouse Management System) mi alınmalıdır? • Ekonomi, kıt kaynakların en iyi şekilde yönetilmesi olduğuna göre, bu kıt kaynakların paylaşımındaki öncelik neler olmalıdır?

3 • Dış kaynak kullanımının şirkete sağlayacağı faydalar veya sorunlar neler olabilir? • Dış kaynak kullanarak, değişen piyasa koşullarına çok daha çabuk cevap verebilecek esnek bir yapıya sahip olmak mı? • Lojistik yönetimi için elde tutulan sabit varlıklarla uğraşmak mı? • Yoksa benim olan güzeldir ve her şey elimin altında, benim kontrolümde olsun mantığı ile hareket etmek mi isteniyor? • Lojistik yönetiminin dışarıya yaptırılması ile elde edeceğim zaman ve para tasarrufları, ana iş kollarında daha fazla odaklanmayı ve onları geliştirmeyi sağlar mı? • Mevsimsel durumlarda işlerin yoğun olacağı dönemleri düşünerek aynı lojistik yatırımları, aynı sayıda elemanı ve aynı sayıda sabit varlıkları işlerin zayıfladığı dönemlerde elimde tutmak bana ne tür faydalar veya sorunlar yaratabilir? • Ana iş kollarındaki mi yoksa lojistik yönetimi içerisinde yer alan girdileri mi kontrol etmek daha kolaydır? • Hangi girdileri sabit maliyetten değişken maliyete en kolay şekilde dönüştürebilirim?	4 • Şirket neyi ucuza ve en iyi şekilde yapmayı biliyor? • Bunlar ana iş kollarımın içerisinde mi yer alıyor? • En iyi yaptığım işlerde mi kıyaslanmak veya kıyaslamak istiyorum? • Verimlilik artışlarını en iyi hangi noktalarda sağlayabilirim ?
5 • Şirket'in know-how'ı hangi noktalarda gelişmiş? • Şirket ana iş kollarında mı know-how sahibi olmak istiyor veya bilinmek istiyor? • Ana iş kollarımın dışında olanları kendim nasıl geliştirebilirim? • Bunun için ne kadar para, zaman ve kaynak harcanıyor? • Şirketin ana iş kollarının dışında kalan işlerden gelir elde edebiliyor muyum, yoksa bunlar sadece birer maliyet merkezi midir?	6 • Kriz durumlarında en kolay nelerde kesinti yapabilirim? • Krizde önceliği ana iş kollarına mı yoksa lojistik yönetimine mi vermeliyim? • Araştırma-geliştirme tesislerini mi kapatmalıyım? • Üretimde daha düşük kaliteli hammadde veya yarı mamul kullanarak ürünün alışagelmış kalitesini riske mi atmalıyım? • Fabrikaları mı kapatmalı veya insan kaynaklarımı mı azaltmalıyım? • Yine benzer kriz ortamlarında lojistik yönetimi içinde yer alan operasyonlardaki sabit maliyetlere daha ne kadar katlanabilirim? • Lojistik yönetimi için sabit varlıklarım, çabuk hareket etmemde bana ayak bağı olmaz mı?

Eğer 'Niçin' sorusuna verilecek cevap, '*lojistik yönetimi ana iş kolu değildir ve outsource edilmesi gerekir*' doğrultusunda ise '*Ne zaman*' sorusunun cevaplanmasının sırası gelmiştir.

2. Ne zaman lojistik dış kaynak kullanımına gidilmelidir? :

Bunun cevabı da kendinizi hazır hissedilen en uygun (mevcut işleri sekteye uğratmadan yumuşak bir geçişin sağlanabileceği bir dönem olmalı) ve en kısa zamanda olmalıdır. Şirketin kendisini hazır hissetmesi, lojistik yönetiminin en doğru şekilde outsource edilmesi için çok önemlidir. Lojistik yönetimi bütün ana işkollarını direkt etkilemektedir ve outsource edilmesi

bir çırpıda olabilecek kadar kolay değildir. Bunun için çeşitli basamakların tek tek ve sabırla çıkılması gerekir. ‘Nasıl’ sorusu ile de buna cevap bulunabilir.

3. Nasıl ve hangi adımlarla lojistik dış kaynak kullanımı gerçekleştirilir? :

‘Nasıl’ sorusuna verilecek cevaplar ile şirket için en doğru outsource sürecini başlatabilir ve gerçekleştirebilir. Bu soruya da verilecek cevaplar şirketin yapısına uygun olmalıdır. ‘Nasıl’ için geçecek süreç ‘Ne zaman’ için de geçerli olacaktır. Şirket çalışanlarının yaklaşımı bu sürecin uzunluğu ile doğru orantılıdır.

Lojistik yönetimi konusunda dış kaynaklardan destek alma kararı alındıktan sonra, kararı faaliyete geçirmek için aşağıdaki adımlar izlenmelidir (Kaya, 2002):

1. Şirketin lojistik stratejisi çok iyi tanımlanmalı ve dokümante edilmelidir. Burada hedefler, ana iş kolları ile olan ilişkileri ve onları nasıl etkileyebileceği çok net bir şekilde belirtilmelidir.
2. Lojistik dış kaynak kullanım süreci ile ilgili özel bir proje ekibi kurulmalıdır. Gerekiyorsa dışarıdan bir danışman kuruluş ile proje ekibi desteklenmelidir.
3. Proje ekibi lojistik yönetimi sürecini tekrar gözden geçirmeli ve mümkün olan en ayrıntılı şekilde bütün süreç içindeki maliyetleri belirleyebilmeli ve bunları yazılı, ulaşılabilir ve kullanılabilir hale getirmelidir. Bu çalışma yapılırken mutlaka gizli maliyetler de göz önünde tutulmalıdır. Bunun için bütçelenen giderlerle, gerçekleşen giderleri incelemek çok önemlidir. Aradaki fark gizli maliyetlerden oluşmuştur ve bunların da irdelenmesi gerekir.
4. Proje ekibi benzer dış kaynak kullanım çalışmalarını incelemelidir. Bunun sonucunda daha önceleri dışarıdan lojistik hizmet desteği alan firmaların hangi yöntemleri izledikleri, nerelerde hata yaptıkları araştırabilir ve örnek alınabilir.
5. Proje ekibi, lojistik dış kaynak seçim süreci için, hangi işlerin ne zaman yapılacağına dair bir hareket planı ve ‘zaman çizelgesi’ hazırlamalıdır.
6. Proje ekibi, hukuk uzmanlarının desteği ile Lojistik Servis Anlaşması’nı (LSA) hazırlamalıdır.
7. Proje ekibi ihale tarzından farklı olarak ‘lojistik yönetimini en iyi kime yaptırabilirim’in araştırmasını yapmalıdır. Bunun için yerel veya global 3PL firmalarla temasa geçerek onları incelemeli ve onlara nasıl bir outsource düşündüklerini anlatmalıdır. Bunun sonucunda en fazla iki veya üç 3PL şirketinin uygunluğu üzerinde mutabakat sağlanmalı ve bu firmalarla

resmi temasa geçilmelidir. Seçilen firmalara çok detaylı şekilde hazırlanmış ve onlardan beklentileri çok net şekilde ortaya koyan bir talep yazısı (RFQ-Request for Quotation) ve LSA gönderilmeli ve onların resmi cevabı beklenmelidir.

8. Talep yazısına olumlu cevap veren firmalarla gizlilik anlaşmasının imzalanmasını takiben saha çalışması yapmak isteyen aday firmalara fırsat yaratılmalıdır. Bu aşamada proje ekibi, mevcut durumda çalışanların olası ayak diretmeleri, karşı durmaları, hoşnutsuzluk gibi nedenlerden doğacak iş kaybının engellenebilmesi amacı ile onlara outsource süreci ve fırsatları çok iyi anlatmalıdır.

9. Saha çalışmalarından sonra ve teklif verilmesinden önce firmalardan, lojistik yönetimini nasıl yapacaklarına ve getirecekleri fırsatlara dair 'yönetim sunumu' yapılması istenmelidir.

10. Firmalara teklif verilmesi için bir süre verilmelidir. Bu süre sonucunda daha önceden belirlenen seçim kriterlerine göre (buradaki en önemli seçim kriteri tek başına en ucuz kim teklif vermiş olmamalıdır, lojistik yönetimi hizmeti vermeye aday 3PL firmaları süreçleri iyileştirme kapasitesine sahip olduklarından iyileştirme çalışmaları sonucunda mutlaka maliyet faydası sağlayacaklardır; bazı kriterler ise deneyimleri, getirecekleri çözümleri ve faydaları, finans yapıları, şirkete nasıl uyum sağlayabilecekleri gibi olabilir) proje ekibi en uygun seçimi yapmalıdır. Diğer adaylara da çok açık ve net bir şekilde niçin kendilerinin seçilmediği konusunda da açıklayıcı bilgi verilmesi iş ahlakı açısından çok önemlidir.

11. Her iki tarafın da kazanması gerektiği prensibi ile pazarlıklar yapılmalıdır. Daha önce taslak olarak hazırlanan LSA'ya performans kriterleri ve diğer maddeler de eklenmelidir. Son nokta ise üst yönetimin onayının alınması ve el sıkışılmasıdır.

12. Outsource edilecek firma ile anlaşılmasını takiben oluşturulacak yeni bir proje ekibi outsource sürecinin en sancısız ve en hızlı şekilde olmasını sağlayacak 'başlangıç' sürecini organize etmelidir. Burada önemli olan 'gel hemen başla' mantığının olmamasıdır. Bunun için de makul bir süreç tanımlanmalıdır.

Birden fazla firmaya talep yazısı göndermeye alternatif olarak, tek bir firma üzerinde mutabakat sağlandıktan sonra söz konusu firma ile beraber çalışarak, proje ekibinin yapması gereken bütün çalışmalar bu firma ile yapılabilir ve onların getireceği çözümler üzerinde anlaşılabilir. Bu durumda bunun avantajları (outsource sürecinin kısılması gibi) ile dezavantajları (farklı firmalardan gelebilecek olası değişik fikirlerden yararlanamamak gibi) çok iyi çizilmelidir.

3. Lojistik yönetimi kime veya hangi aday firmaya verilmelidir? :

'Kim'e yaptırılacak edilecek sorusunun cevabı, dış kaynak kullanalım mı, kullanmayalım mı sorusunun cevabı kadar önemli ve radikal bir karardır. Hizmet alınacak 3PL firmasında olması gereken en önemli özellik, o firmanın geçmişten gelen güven, saygınlık, iş yapış şekli, finans gücü, kurumsal yapısı, insan ve teknik kaynakları ve iş ahlakını gelecekte de devam ettirebilmesidir. Bu tür şirketlerin mevcut durumları geleceklerinin belirleyicisidir. İlk ve en önemli kriterler bunlardır. Lojistik yönetimi işini üstlecek 3PL firması, sıradan bir taşerondan ziyade, bir iş ortağı olmalıdır.

'Kim'e cevap bulunmasında diğer bazı önemli kriterler şunlardır (Kaya, 2002):

1. 3PL firması ile ne kadar süreli bir anlaşma yapmayı düşünüldüğü önemlidir. Uzun dönemli kontratlar 3PL firmasına, size daha fazla fırsat yaratacak çözümleri vermeyi sağlayacak yapılanmayı sağlayabilecektir. Seçilecek firmada uzun süreli anlaşmaları kaldırabilecek finans gücü, kurumsal özellikte ve işi devam ettirip geliştirebilecek insan kaynakları, teknik altyapıya sahip olmayı devam ettirebilecek vasıflar da olmalıdır.
2. Seçim kriterinde fiyat ön planda ise, en ucuzu verebilecek firmayı seçmek en doğrusudur. Ama, ne ödenen miktar karşılığında hizmet alınacağı unutulmamalıdır.
3. Lojistik yönetimini iyileştirebilecek yatırımları yapabilecek ve çeşitli krizlerden etkilenip sizi yarı yolda bırakmayacak şekilde güçlü finans yapısı,
4. 3PL firmasının şirkete uyum özelliği, kurumsal ve organizasyon yapısı,
5. 3PL firmasının deneyimleri, sahip oldukları teknik altyapı, uzmanlıkları, iş yapış şekilleri,
6. 3PL firmasının acil durumlarda izleyeceği çözüm yolları bulunması aranmalıdır.

Önemli olan doğru sonuca ulaşmaktır. Lojistik faaliyetlerini dış kaynaklara yaptırmak çok önemlidir ama, bunun doğru bir şekilde yapılması çok daha fazla önemlidir. Yani; niçin, ne zaman, nasıl ve kim'e yaptırılacağı hedeflenen başarı için en önemli kriterlerdir ve yapılacak hata, istenmeyen sonuçlar doğurabilir. Rekabetçi ortamda da, hata yapmaya tolerans tanınmaz.

4.3 Üçüncü Parti Lojistikte İlerleme Göstermesi Beklenen Faaliyetler

Günümüzün 3PL şirketleri genelde ambarlama, lojistik bilgi sistemi, nakliye, taşıyıcı seçimi, sipariş işleme ve ürün geri dönüşümünü sağlamaktadır. Taşımacılık en çok görülen lojistik

hizmetidir, bundan sonra depo yönetimi ve üretim/montaj yönetimi gelir. Gelecekte lojistik dış kaynak kullanımdaki potansiyel alanlar ambar yönetimi, dağıtım ve bilgi sistemi yönetimi olacaktır. 3PL sağlayıcıları bu alanlarda daha fazla ilerleme sağlamaya devam edeceklerdir. Bu trend 3PL’de aşağıdaki ilerleme alanlarının desteğini gerektirecektir(Tecsys, 2001):

- Gelişmiş müşteri servisi,
- Büyüyen/ artan tedarik zinciri etkinliği,
- Gelişmiş çalışma etkinliği,
- Pazara yanıt verme/ rekabet etkisi,
- Teknoloji.

4.3.1 Gelişmiş Müşteri Servisi

3PL şirketleri sadece müşteri ihtiyacını karşılamakla sorumlu değil, aynı zamanda bu müşterilerin de müşterilerinin ihtiyaçlarını karşılamakla sorumludurlar. Bunu başarmak için 3PL sistemi bir ürünün depoya olan basit bir takibi yerine, daha yüksek seviyede kontrol sağlamalıdır. İşletmeyi anlayan çözümler, müşteri servisini geliştirmek için bir gereklilik olacaktır. Siparişten ambarlamaya, seçilen taşıyıcılardan, işlem dönüşlerine kadar bütün bu sürecin yönetilmesi, 3PL şirketlerinin müşterileri için verdikleri hizmetlerdir Envanterler müşteri kimliklerini kaybetmeden kabul edilebilir, saklanabilir, izlenebilir, sevk edilebilir olmalıdır.

Müşteriler 3PL çalışmalarının bir müşterisi olarak değil, ürünlerin müşterisi olarak kabul edilecek ve hizmet edilecektir. İleri sipariş yönetimi ve izlenmesi, bütün sipariş çevrimi boyunca gerekli olacaktır.

4.3.2 Büyüyen Tedarik Zinciri Görünürlüğü

Büyüyen tedarik zinciri görünürlüğü, 3PL şirketlerinin stok mevcudiyeti üzerindeki bilgiden ve hedefe giden sipariş hareketlerinden, tedarik zinciri boyunca bilgi paylaşımına izin vermektedir. Müşteriler ürünün mevcut ve dağıtılabılır olmasını isterken, sipariş alanlar ve dağıtıcılar ürünün tam zamanında yapılması, seçmek, paketlemek ve yollamak gibi görevleri üstlenirler. Bu yüzden 3PL şirketleri gelecekte sadece lojistik servislerini sağlamakla kalmayacak, aynı zamanda 3PL işlemlerini ve müşteri hizmet önceliklerini yöneten bilgiyi de sağlayacaktır. Bu bilgiye açık ve güvenli erişim, görünürlüğün meyvası olacaktır. Genelde

bilgi vardır ya da en azından toplanıyordur. Eksik olan şey, bu bilgiye doğru erişimdir. Kimliğini kanıtlamış ve bu bilgiyi katma değer hizmeti olarak görebilen 3PL şirketleri, bu pazarda kazanan olacaktır.

Büyüyen tedarik zincirinin diğer yararları stok seviyesinde azalma, daha az maliyet, daha iyi talep tahminleri, iyileşmiş müşteri hizmetleri ve karlılık olarak sıralanabilir. 3PL şirketleri taşıma maliyetlerini azaltma, dağıtım doğruluğunu yükseltme, çevrim zamanını kısaltma ve çapraz depolama(cross-docking) aktiviteleri konularında araştırma yapmaktadırlar.

Endüstriler iş ortaklarıyla ilişkilerini yeniden düşünme ihtiyacı duymaktadır. Bütün iş topluluğunun ortak karı için, parametrelerin nerede tanımlanacağını belirleme ihtiyacı duyulmaktadır. Uzak görünse de hiçbir alan, 3PL'lerin hizmet ettikleri müşterileri ile olan ilişkilerinden daha değerli değildir. Gerçekte 3PL'ler müşterileriyle ürün arkasında birbirleriyle bağlanmıştır. Müşteriler sayesinde ölçülebilir rekabet avantajı sağlama, bilgi yayılımı olur.

Etkili görünürlük nedeniyle, 3PL'ler gerçek zamanlı stoklama ve bilgi taşımayı sağlayacak durumda olacaktır. 3PL müşterileri 3PL bilgisini kullanarak nakliyeciyi seçiminde daha etkin karar vermede işbirliği göstereceklerdir.

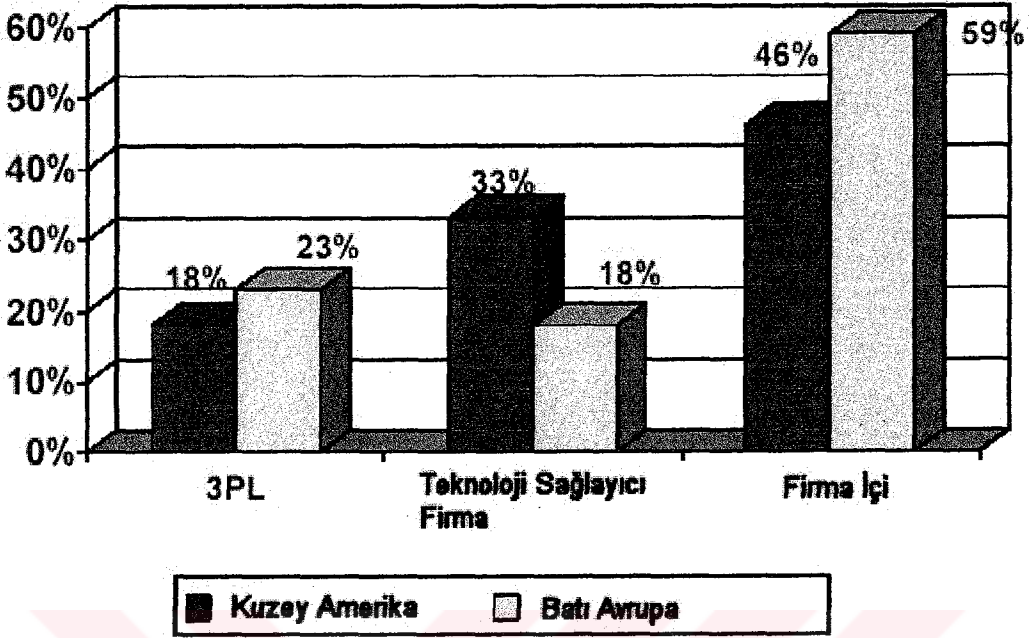
3PL şirketleri sipariş girişi, faturalama, müşteri dönüşleri ve montajlama gibi daha fazla hizmet vermeye başlamıştır. Bu hizmetlerin kalitesi, yollanan ve yönetilen ürünlerin bir yansımasıdır. 3PL müşterileri, müşteri deneyimleri üzerindeki bugünkü kontrolünü, bunun ölçülebildiğine inanana kadar çabuk bırakmayacaklardır. Görünürlük sayesinde müşteriler siparişlerinin yerine ulaştığından ve ürünün doğru hareketinden emin olmaktadır. Böylece 3PL'ler kendilerini, hizmet ettikleri şirketler bazında doğru bir partner olduklarına inandırmış olacaklardır (Tecsyst, 2001).

4.3.3 Gelişmiş Çalışma Etkinliği

Günümüzün işletmeleri hızlı bir şekilde ilerlemektedirler. Verimsiz yazılım çözümleri işletme, iş ve veri metodlarının etkisiz kullanımına ve kayıp üretime neden olmaktadır. Entegre bilgi sistemleri bu etkisizliği elimine eder ve işletmelere bilgi sınırı olmadan çalışma imkanı sağlarlar. Hatalı sipariş yönetimi ve ambarlama çözümleri, zaman kaybına neden olmaktadır. Bu verimsizlik, aynı zamanda zayıf müşteri hizmetini de göstermektedir. Burada en fazla yardımı IT yatırımı sağlamaktadır.

Hizmet alan veya alması muhtemel firmalar, IT kaynaklarını çoğunlukla firma içinden

sağlamaktadırlar (Şekil 4.7). Bundan sonraki IT sağlayıcı olarak Batı Avrupa'da 3PL firmalar, Kuzey Amerika'da teknolojik servis sağlayıcı firmalar gelmektedir.



Şekil 4.7 Kullanılan IT kaynakları (Langrey vd., 2002)

Birçok 3PL organizasyonları tanımlanmış müşterileri için tek IT sistemi satın almaktadır. 3PL'ler ürün depolama bölgelerini, müşteriyle ilgili bilgi kaynakları ve sistemlerini onlarla paylaşmaya izin veren teknolojik çözümleri benimsemelidirler.

4.3.4 Pazara Yanıt Verme/ Rekabet Etkisi

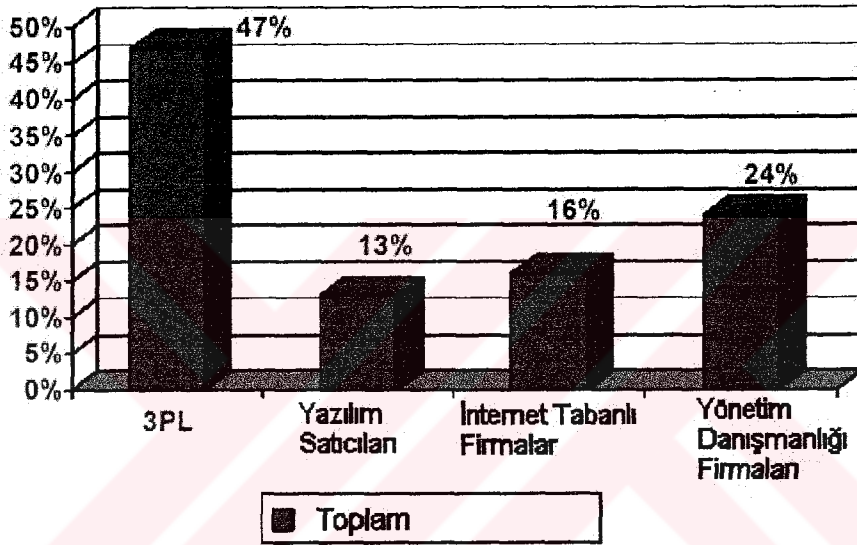
Dar bir süreç yapısı içindeki esneklik, her zaman hızlı değişimlere izin vermemektedir. Kanıtlanmış çözümlerin seçimi böyle durumlarda yardımcı olabilir. Özel bir pazar için dizayn edilmiş olan ambarlama çözümü, yeni işin gereklerini karşılamak için yeteri kadar esnek olmayabilir. Genelde bu tür çözümler, özel amaçların düşünülerek geliştirilmesi ile oluşur. 3PL'lerin gelişmesi ve büyümesi için, bu çözümlere yeni ürün ve müşteri deneyimlerini yönlendirmeleri gerekecektir. Çözümler her birinin kendi depolama, taşıma ve müşteri deneyimlerini yönetmesi ile gelişecektir.

4.3.5 Teknoloji

İnternet bize tedarik zincirinin yararlarını daha etkili, daha kolay, seçenekli ve daha az maliyetli bir hale dönüştürme imkanı sağlamaktadır. İnternet ürün konseptini, dizaynını,

testini üretimden dağıtım, pazarlama ve satış sonrası hizmetlere kadar bütün dağıtım zincirlerinin birbiriyle bağlantılı olmasını sağlamaktadır. Şirketler artan etkinlik, üretkenlik, azalmış envanterler ve pazarlama hızı sağlayan rekabet avantajları için, internete yönelmektedirler. Bu trendler ve akışlar, 3PL firmaları için önemli pazarlama olanakları sağlayacaktır.

Yapılan bir araştırma sonucunda, lider lojistik yönetici-tedarik zinciri bütünleştiricisi olabilecek firmalar 3PL'ler, yazılım firmaları, internet tabanlı firmalar ve danışmanlık firmaları olabileceği görülmüştür. Şekil 4.8'de bu firmalar içersinde en kapsamlı ve uygun hizmet vermeye aday firmaların 3PL firmaları olduğu görülmektedir.



Şekil 4.8 LLM(Lider Lojistik Yöneticisi)-SCI(Tedarik Zinciri Bütünleştiricisi) hizmeti vermeye en uygun firmalar (Langrey vd., 2002)

3PL içeren tüm endüstriler, internet teknolojisinin bir web sitesinden ibaret olmadığını öğrenmişlerdir. Bu sistemin kullanımı geleneksel yöntemden daha ucuzdur. IT yatırımları işletmelerin işlemlerini daha kısa zamanda ve doğru biçimde yapmasını sağlamaktadır. IT, organizasyonda oluşan gecikmeleri %15'e kadar azalmaktadır. Web yapısındaki uygulamaya açık erişim, aynı zamanda işletme ile de işbirliğini sağlamaktadır. Sipariş yönetimini iyi bir hizmet olarak yerine getiren bir 3PL şirketi, ileri düzeyde taşıma görevini yerine getirebilir. Web tabanlı bir işletme için, global erişime de izin vermektedir. İnternete erişim ile her web tabanlı aygıt, karar destek için gizli iş bilgilerini sağlayabilmektedir. 3PL işletmeleri işlemlerini daha fazla bilgisayarlarında pasif halde tutmayacaklardır. Firmalar şimdi kendi müşterileri ile online olarak toplu bilgi, faturalama, fiyatları belirtme ile işbirliği

yapabilmektedir. Bütün bunlar müşteri ofislerinden yapılmaktadır. Bu yöntem 3PL müşterisi için, fark yaratan bir hizmet sunmaktadır.

Web tabanlı çözümlerin arasında, 3PL'ye zarar verebilecek bir çok durum bulunmaktadır. Yüksek işlemli süreçlerde, web tabanlı çözümler her zaman kullanılmaz. Yüksek işlem hacimleri birçok 3PL şirketinin can damarıdır. Web tabanlı çözümlerin yeteneklerinden avantaj sağlamak isteyen organizasyonlar, işlerin işlem yapılarını da dikkate almalıdırlar. Web sayfasının güzel görünüşüne hemen kanılmamalıdır. İş lojistiği kanıtlanmış ve hızlı olmalıdır. Başarılı bir 3PL organizasyonu web yapısına geçerse, ya kanıtlanmış en üstün iş lojistiği yapısına geçmeli ya da zamanında dağıtım yapan bir tedarikçi seçmelidir.

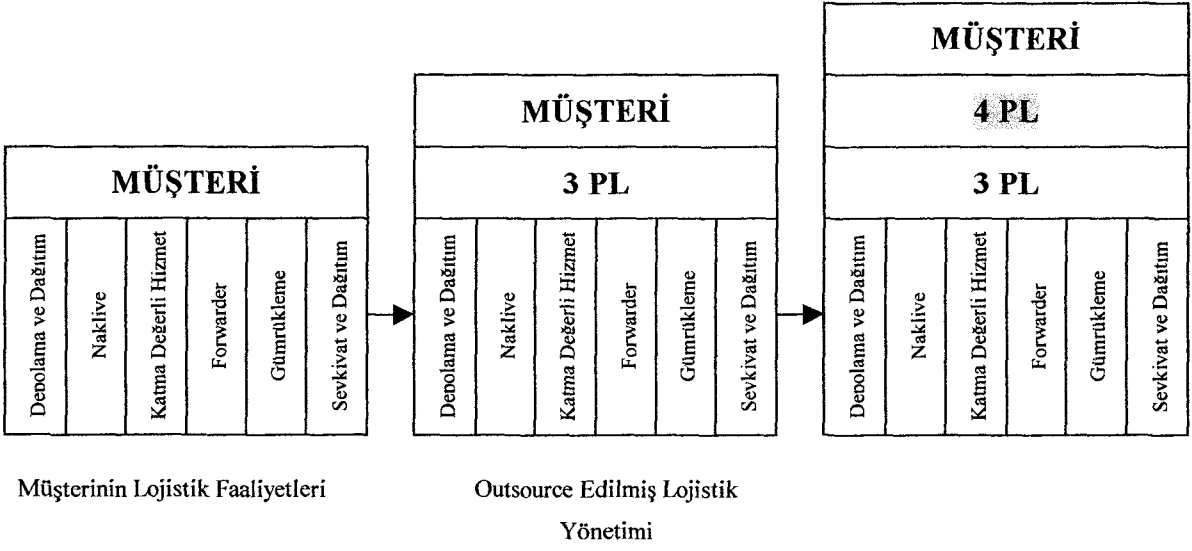
Bütün web tabanı, şirketin erişilemeyen sınırlarını azaltmaktadır. 3PL'ler gelişmek ve müşteri tekliflerini iyileştirmek için, web tabanlı bir yapının kanıtlanmış avantajlarını benimsemelidir (Tecsyes, 2001).

4.4 Dördüncü Parti Lojistik Firmaları

1990'lı yılların sonlarında lojistikte yeni bir kavram olan 4.parti lojistik(4PL) ortaya çıkmıştır. 4PL şirketleri, farklı müşterilerin tedarik zinciri faaliyetlerini yürütmektedirler. Bir şirket birden fazla 3.parti şirketi ile çalışabilmektedir. Lojistik faaliyetlerini gerçekleştirmede optimizasyonu sağlayacak en başarılı 3PL şirketleri seçilmekte ve 4PL şirketi bunlar arasındaki koordinasyonu sağlamaktadır. Koordinasyon sırasında bilgi teknolojisi oldukça önemli bir yere sahiptir. 4PL şirketi bilgi teknolojisi alt yapısından sorumludur. Çünkü 3PL'ler arasındaki koordinasyon ve bunun sonucunda da müşterilerin tedarik zincirini yönetmedeki başarı bilgi teknolojisine dayanmaktadır.

4.parti lojistik şirketi; kapsamlı tedarik zinciri çözümleri sunmak için, kendi organizasyonunun kaynaklarını, yeteneklerini ve teknolojisini, 3PL'ler ile bir araya getiren ve yöneten tedarik zinciri bütünleştiricisidir. 4PL firmaları dağıtım, nakliye, depolama gibi konularda uzmanlaşmış 3PL'lere sahiptir. 4PL kavramı, teknolojinin, depolama faaliyetlerinin ve dağıtımın optimal bir şekilde bütünleştirilememesi üzerine, tedarik zincirinin yaratacağı tasarruflardan ve verimliliklerden yararlanılması için ortaya çıkmıştır.

Şekil 4.9'da ilk olarak müşterinin lojistik faaliyetleri; lojistik faaliyetlerinin 3PL firmaya outsouce edilmesi ile müşterinin lojistik işlemlerini devretmesi; bir sonraki aşamada da müşteri için en uygun 3PL firmalarını seçip organize edecek 4PL yapısının ortaya çıkışı görülmektedir.



Şekil 4.9 Dördüncü parti lojistiğin gelişimi (Andersen Danışmanlık, 2001)

4PL'lere olan ihtiyaç, lojistiğin gelişmesi ve firmalar için önemli hale gelmesi ile giderek artmaktadır. 3PL'lerin en büyük hataları, sadece maliyet düşürme amacıyla olmaları, müşteri için değer yaratmaya çalışmamaları, sürekli gelişmenin ve yeniden yapılanmanın üzerinde durmamalarıdır. 4PL'ler ile tedarik zinciri faaliyetlerinin bir bütün olarak ele alınmasıyla hem maliyet hem kalite alanında gelişmeler kaydedilecektir.



Şekil 4.10 4PL faaliyetleri (Andersen Danışmanlık, 2001)

4PL'lerin temel faaliyetleri tedarik zincirinin incelenmesi, alternatif çözümlerin geliştirilmesi ve modelin oluşturulması ile uygulanması olarak özetlenebilir (Şekil 4.10). Bununla beraber 4PL'ler aşağıdaki hizmetleri sunabilmektedirler :

- **Çoklu lojistik hizmeti:** Depolamanın yanında, dağıtım, nakliye gibi diğer lojistik faaliyetlerini de entegre bir biçimde sunabilmektedirler.
- **Yönetim yeteneklerini değiştirmek:** Lojistik alanındaki gelişmelerle, organizasyonel alanlardaki gelişmeleri birleştirilerek, yönetime sunabilirler.
- **Analitik beceriler:** 4PL sağlayıcılar, çalıştıkları firmaların işlerini kısa bir süre

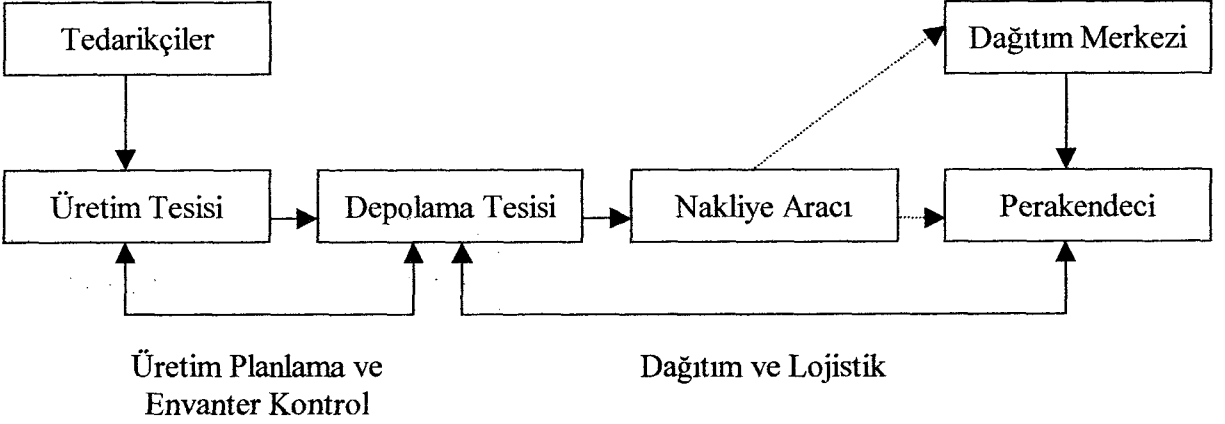
içinde öğrenecekler, bunun sonucunda da firmanın müşterileri için daha iyi lojistik çözümler sunabilirler.

- *Bilgi teknolojisi:* 4PL'lerin başarılı bir tedarik zinciri uygulaması yapabilmesi için iyi bir teknoloji alt yapısına sahip olacaktır.



5. DAĞITIM MERKEZİ ve FAALİYETLERİNİN PLANLANMASI

Tüm tedarik zinciri gözönüne alındığında, lojistik ve dağıtım faaliyetlerinin yerini görmek açısından Şekil 5.1'i incelemek faydalı olacaktır.



Şekil 5.1 Tedarik zinciri prosesi (Beamon, 1998)

Görüldüğü üzere dağıtım faaliyetleri depodan başlamakta, nakliye, dağıtım merkezleri faaliyetleri ile ve tekrar nakliye ile devam etmektedir. Lojistik firmalarının üçüncü parti hizmetlere yöneldiği bu dönemde, öncelikli faaliyetleri yine sevkiyat, depolama ve stok yönetimi almaktadır. Sonraki bölümlerde bu faaliyetler daha ayrıntılı incelenecektir.

5.1 Fiziksel Dağıtım

Fiziksel dağıtım, müşterinin siparişini müşterinin istediği zamanda ve minimum maliyetle teslim edilmesi problemi ile ilgilenir. Dağıtım yönetiminin amacı, istenen müşteri hizmet düzeyine en düşük maliyetle ulaşacak bir dağıtım sistemini tasarlamak ve buna işlerlik kazandırmaktır. Bu amaca ulaşmak için malların taşınması ve depolanması ile ilgili tüm faaliyetlerin bütünlük olarak organize edilmesi gerekir.

Sistem, birbiriyle etkileşimde bulunan faaliyetler ya da bileşenler kümesidir. Araba motoru bir sistemdir; herhangi bir parçasının bozulması halinde motorun toplam performansı düşer. Dağıtım sisteminde de müşteriye hizmeti ve bu hizmetin maliyetini etkileyen altı tane birbiriyle ilişkili faaliyet vardır. Bu faaliyetler (Esnaf ve Baray, 2002):

1.Nakliye : Malların çeşitli yöntemlerle başka yerlere taşınmasıdır. Bu taşıma birkaç metrelik kısa uzaklıkları değil, km. mertebesinde uzaklıkları kapsamalıdır. Birçok

firma için nakliye, tek başına en yüksek dağıtım maliyeti olup genellikle tüm dağıtım maliyetlerinin %30-60'ına karşılık gelmektedir.

2.Dağıtım Stokları : Dağıtım sisteminin herhangi bir noktasındaki tüm bitmiş mal stoklarını içermektedir. Maliyet açısından bakıldığında, dağıtım maliyetleri içinde yer alan ikinci önemli kalemdir. Dağıtım maliyetlerinin yaklaşık %25-30'unu oluştururlar. Stokların müşteriye yakın olması söz konusu ürünün zaman faydasını arttırır.

3.Depolar (Dağıtım Merkezleri) : Bilindiği gibi depolar, stok kalemlerinin biriktirilip saklandığı yerlerdir. Depo Yönetimi denilince; depo yerinin seçimi, sistemdeki dağıtım merkezi sayısının belirlenmesi, depoların iç tasarımı (yerleşim düzenlemesi) ile malların kabul işlemleri, depolanmaları ve gelen siparişlere göre depo içindeki yerlerinden bulunup sevk edilmeleri işlemleri anlaşılmalıdır.

4.Malzeme Nakli : Burada malzeme naklinden kasıt, depolanmış malların dağıtım merkezi içindeki hareketleridir. Malzeme nakil araçlarının tipleri, dağıtım merkezlerindeki işlem maliyetlerini ve merkezlerin verimliliğini de etkileyen bir unsurdur.

5.Koruma İşlemleri (ambalajlama ve saklama) : Bir dağıtım sistemi içerisindeki hareket halindeki mallar sürekli kontrol altında olmalıdır. Öncelikle bu malların hepsinin birer tanımı olmalıdır. Ayrıca, bu mallar ambalajlı olarak taşınıp depolandıklarından ambalaj boyutlarının depolama alanları ve nakliye araçlarının boyutlarıyla uyumlu olması da gerekir.

6.Sipariş Süreci ve İletişim : Buradaki sipariş sürecinden kasıt, müşteri siparişlerini karşılamak için gerekli tüm faaliyetlerdir. Sipariş süreci, dağıtım içerisinde yer alan bir zaman dilimi olup müşteri hizmetlerinin önemli bir parçasını oluşturur. Malların hareketi ile ilgili birçok aracının olması ve bunların arasındaki iletişimin düzgünlüğü başarılı bir dağıtım sistemi için gereklidir.

Burada ilk olarak sadece 3. faaliyet, yani depolama ve bir fiziksel dağıtım sistemindeki yeri üzerinde durulacaktır.

5.2 Depo Yönetimi

Bu bölümde depo ya da dağıtım merkezlerinde gerçekleştirilen depo yönetimi faaliyetlerine

yer verilmiştir. Bu faaliyetlerden bahsetmeden önce depo ve dağıtım merkezi tanımlarını yapmak yerinde olacaktır.

Depo bir stoklama noktasıdır. Tedarikçilerden / üreticilerden, belirli bir süre saklamak üzere mal depoya ulaştırılır ve burada stoklanır.

Dağıtım merkezi, tedarikçi ya da üreticilerden malı büyük miktarlarda alıp bunu küçük miktarlar halinde perakende satış noktalarına ulaştırır. Akışın devam ettiği bir ortamdır.

Depo ya da dağıtım merkezleri depo ya da dağıtım merkezi içindeki faaliyetleri, tedarik ve dağıtım lojistiğini ve depo yönetiminin müşteri hizmeti ile ilgili konularını yönetmek zorundadırlar.

Dünyada pek çok ülkede depo ve dağıtım merkezleri, birlikler vb. organizasyonların kontrolündedir. Örneğin ülkemizde, ilaç sektöründe eczacılar bir araya gelmiş ve depo zinciri kurmuşlardır. Bu şekilde üreticiden itibaren dağıtım zincirini kontrolleri altında tutabilmektedirler.

Depolar; fabrika depoları, bölge depoları ya da yerel depolar olabilirler. Bunlar, tedarikçi tarafından yönetilen kendi deposu olduğu gibi, toptancılar gibi aracılardan sahip olduğu özel depolar da olabilirler. Bazı tip depolar ise özel hizmet depolarıdır. Örneğin, soğuk hava depoları böyle özel tip depolara güzel bir örnektir. Depoların hizmet fonksiyonu iki çeşittir (Esnaflar ve Baray, 2002):

1.Genel Depolar : Bu depolarda mallar uzun dönemler için saklanmakta olup, asıl amaç malların gereksinim duyuldukları ana kadar saklanması ve korunmasıdır. Bu tip depolarda malzeme nakli ve hareketi gibi faaliyetler ve aralarındaki ilişkiler minimum düzeydedir. Mobilya depolama ve evrak arşivleme bunlara örnek gösterilebilir. Ayrıca, bu depolardan mevsimlik satışlar için mal biriktirmede de yararlanılır.

2.Dağıtım Deposu : Bu tip depoların dinamik ve karma bir anlamı vardır. Mallar büyük ve düzgün partiler halinde kabul edilirler, bu mallar kısa süreler için depolanırlar ve ardından da pazardaki müşterinin gereksinimlerini karşılayacak küçük, farklı partiler halinde sevk edilirler. Burada ana faktör, depolamadan ziyade taşıma ve harekettir. Böyle depolar dağıtım sistemlerinde geniş olarak kullanılırlar. Deponun boyutları, binanın fiziksel boyutlarından çok, gidiş gelişlere bağlıdır.

Son anlatıldığı gibi, depolar ya da dağıtım merkezlerinde hammaddeler, yarı mamuller ve mamuller depolanırlar. Durum böyle olunca da sisteme bir maliyet yüklenmiş olur. Onun

içindir ki söz konusu kalemlerin depolanması ile elde edilecek gelirin bu maliyetleri karşılaması, hatta onu geçmesi gerekir.

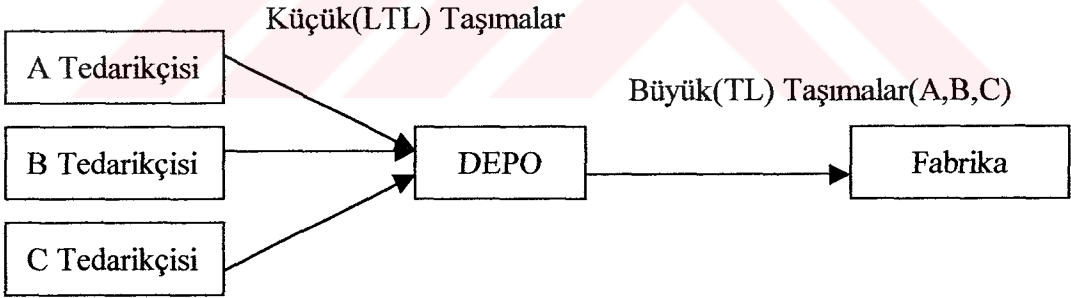
5.2.1 Deponun Önemi

Depoların belli başlı üç önemli rolü vardır. Bunlar;

- Taşımaların Birleştirilmesi,
- Ürünlerin Gruplandırılıp Birleştirilmesi ve
- Hizmettir.

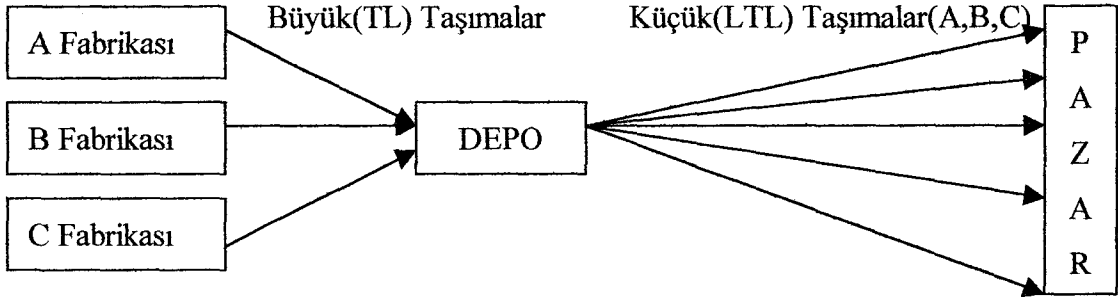
1. Taşımaların Birleştirilmesi : Yukarıda da ifade edildiği gibi, taşıma maliyetleri depoların kullanılması suretiyle azaltılabilir. Bu azaltma küçük(LTL) taşımaların büyük(TL) taşımaların içine dahil edilmeleri ile mümkün olmaktadır. Bu birleşme hem tedarik ve hem de dağıtım sisteminde yapılabilir.

Fiziksel 'tedarik' aşamasında çeşitli tedarikçilerden yapılacak LTL taşımalar sonucunda fabrikaya getirilecek olan malzemeler önce bir depoda toplanıp, ardından tek bir büyük taşıma ile fabrikaya getirilebilirler (Şekil 5.2).



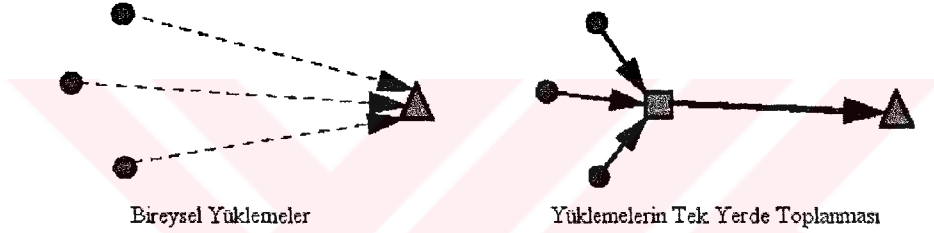
Şekil 5.2 Fiziksel 'tedarik' sisteminde deponun yeri (Esnaflar ve Baray, 2001)

Fiziksel 'dağıtım' aşamasında ise TL taşımalar uzaktaki depolar için gerçekleştirilirken, LTL taşımalar ise yerel depolar için gerçekleştirilirler (Şekil 5.3).



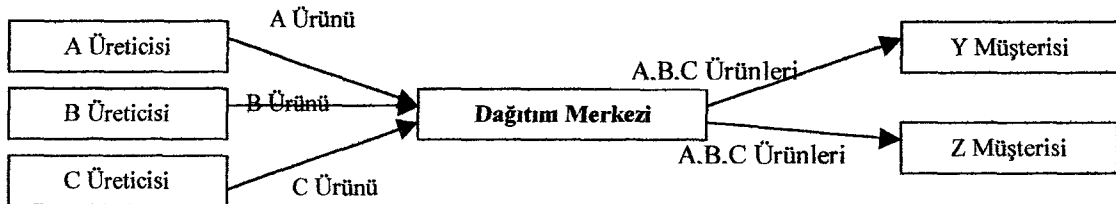
Şekil 5.3 Fiziksel 'dağıtım' sisteminde deponun yeri (Esnaf ve Baray, 2002)

Bireysel yüklemeler, karayolu veya demiryolu gibi ekonomik ölçekli taşıma metodları için uygun büyük yüklemeler yaratarak, bir merkez konuma getirilebilir veya toplanabilir (Şekil 5.4).



Şekil 5.4 Yüklemeleri tek tesise toplayarak, yükleri birleştirmek (Ratliff ve Nulty, 1996)

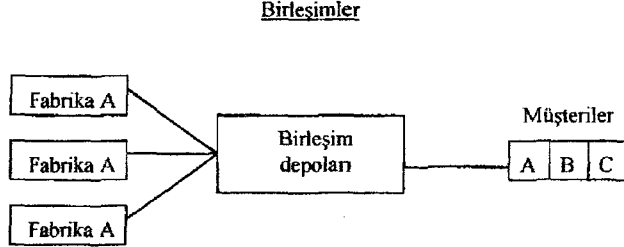
2.Ürünlerin Birleştirilmesi : Taşıma maliyetlerinin düşürülmesi için taşımaların birleştirilmesi düşünülürken, depolarda maliyet düşürmek için de ürünlerin birleştirilmesi düşünülmüştür. Çoğu kere, müşteriler, farklı yerlerde üretilen ürünler karması sipariş ederler. Eğer dağıtım merkezi yoksa, müşteriler her bir siparişin getirileceği LTL taşımalara ödeme yapmak zorunda kalacaklardır. Dağıtım merkezinin olması halinde ise (Şekil 5.5), siparişler önce buraya gelecekler ve ardından da yerlerine ulaştırılacaklardır.



Şekil 5.5 Dağıtım merkezinde ürünlerin birleştirilmesi (Esnaf ve Baray, 2002)

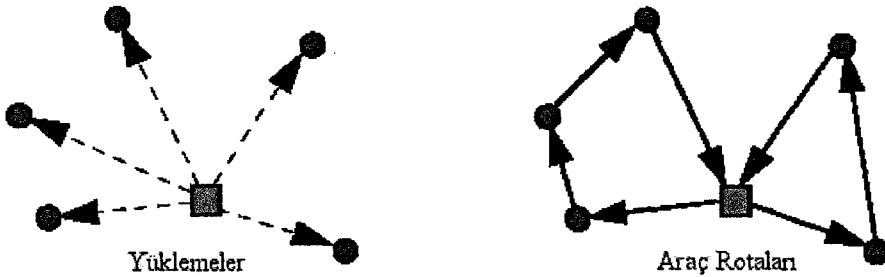
3.Hizmet: Dağıtım merkezleri malların yer faydasını arttırarak müşteri hizmetlerine olumlu katkıda bulunurlar. Malların dağıtım merkezleri sayesinde pazara yakın konuşlandırılmaları ile müşteriye daha çabuk hizmet verilmiş olunur.

Şekil 5.6'da çok noktadan gelen ürünlerin birleştirilerek müşterilere sunulması ve tek noktadan gelen ürünlerin depoda bölümlenme yapılarak farklı müşterilere gönderilmesi görülmektedir.



Şekil 5.6 Depoların faydaları (Bowersox ve Closs, 1996)

Araç rotalama: Bireysel sevkiyatlar, toplama yapmak veya farklı tesislerdeki dağıtım noktalarındaki duraklamaları için, nakliye trafiğini azaltmak için birleştirilebilir (Şekil 5.7). Bu tip bir konsolidasyon 'çok duraklı rotalama' olarak adlandırılır.

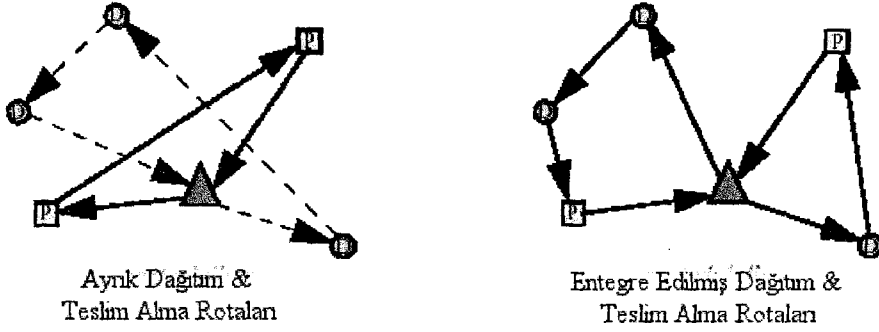


Şekil 5.7 Yüklemeleri çok duraklı rotalara birleştirerek, yükleri birleştirmek (Ratliff ve Nulty, 1996)

Tedarik Lojistik ve Dağıtım Lojistiğinin Entegrasyonu: Satın alma ve tedarikçiden fabrikaya

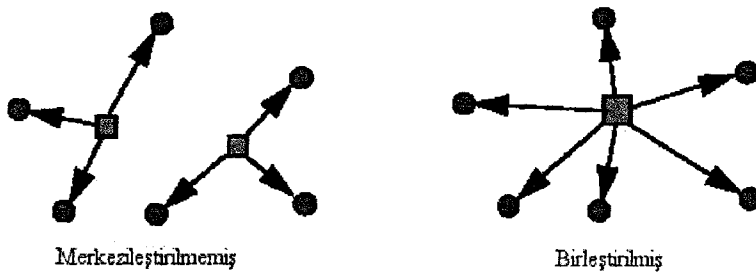
yapılan tedarik yüklemeleri, fabrika dışından gelen nesnelerin dağıtımından bağımsız olarak ele alınır. İç ve dış yüklemelerin ve kaynakların koordinasyonu, lojistik sistemin daha fazla kontrolünü gerektirir, ama kaynakların faydalı kullanımı artırabilir.

Bu strateji özellikle sevkiyat planlaması, araç rotalaması ve çizelgeleme üzerinde etki yapar. Örneğin Şekil 5.8'in sol tarafında ayrık dağıtım ve teslim alma rotaları ve sağ tarafında entegre edilmiş dağıtım ve teslim alma rotaları görülmektedir.



Şekil 5.8 Ayrık dağıtım ve teslim alma rotalarının tek birleştirilmiş rotada entegrasyonu (Ratliff ve Nulty, 1996)

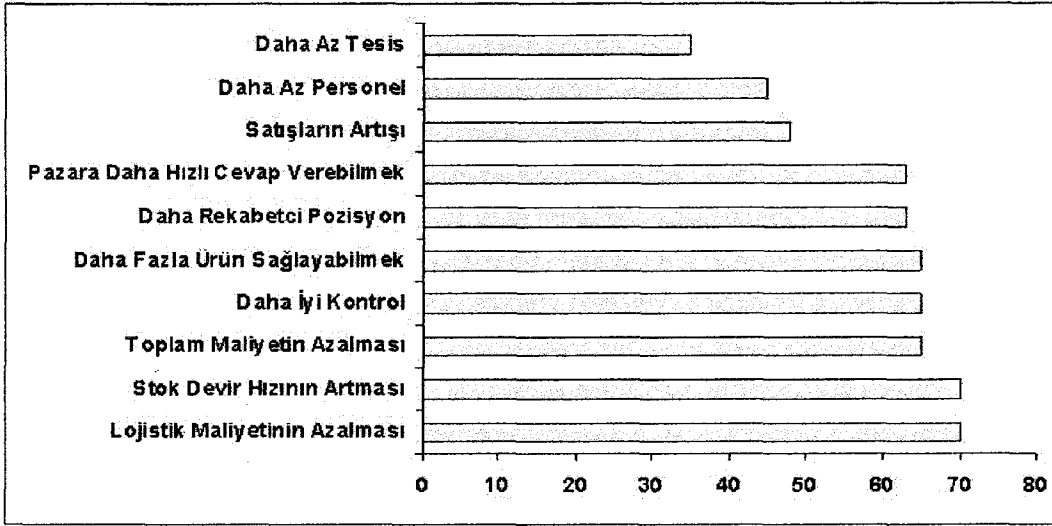
Dağıtım Merkezlerinin Birleştirilmesi ve Merkezden Birkaç Yere Dağıtım: Tedarik zincirindeki temel kararlar dağıtım merkezlerinin sayısı, konumu, boyutlandırılması ve ürün konfigürasyonu içerir. Şekil 5.9 iki temel stratejiyi göstermektedir: birleştirilmiş dağıtım(daha az sayıda ama daha geniş dağıtım merkezleri) ve merkezden bir kaç yere dağıtım (daha çok sayıda ama daha küçük dağıtım merkezleri)



Şekil 5.9 Müşterilere daha küçük, yöresel dağıtım merkezlerinden veya daha büyük, merkezi dağıtım merkezlerinden hizmet verilebilmesi (Ratliff ve Nulty, 1996)

Dağıtım merkezinin avantajları; lojistik maliyetinin azalması, stok devir hızının artması daha az tesis gereksinimi, daha az personel, pazara hızlı cevap verebilme, daha iyi kontrol vb. gibi özetlenebilir. Sağlanan avantajlar ve yüzdelik skalada önem dereceleri aşağıda Şekil 5.10'da

görülmektedir. En önemli avantajların lojistik maliyetlerinde azalma ile stok devir hızında artma olduğu görülmektedir.



Şekil 5.10 Dağıtım merkezinin avantajları [5]

5.2.2 Depo Faaliyetleri

Bir depoda gerçekleştirilen faaliyetleri, depolama süreci içinde nerede gerçekleştirildiklerini gözönünde bulundurarak üç ana grupta toplamak mümkündür; depoya hareketler, stok (ya da dönüştürme) yönetimi, depodan çıkışlar. Aşağıda bu faaliyetler ele alınmış ve etkin depo yönetiminin gerekleri ortaya konmuştur.

5.2.2.1 Depoya Hareketler

'*Geliş çizelgeleme*', tedarikçi sevkiyatlarının depoya/dağıtım merkezine geliş onayı ve kontrolü için kullanılmaktadır. Depoya hareketlerin bu ilk aşaması, dağıtımının işletmeye gelen işyükünü dengeleyebilmesi açısından önemli bir ilk adımdır. Diğer bir getirisi ise belirli bir zaman içinde gelecek olan ürün miktarının fiziksel olarak işlenebilir ve depo tarafından yönetilebilir olmasını garanti altına almasıdır.

Depoda '*teslim alma*', sevkiyattan ayrı tutularak belli bir zaman dilimi içinde de gerçekleştirilebilir. Örneğin, depoya sevkiyatlar sabah kabul edilip, dağıtımlar da öğleden sonra olabilir. Dağıtımıcılar deponun çalışmasıyla ilgili bu ve benzeri prensipler koymalı ve bunun uygulanmasına özen göstermelidirler. Bu sayede iş yükü daha rahat dengelenebilecek ve depoya olan sevkiyatların sorunsuz gerçekleştirilmesi sağlanacaktır.

Başarılı bir geliş çizelgelemesinin temel performans göstergeleri ise şöyledir;

- Kabul noktasının kullanım düzeyi,
- Kabul bölümü fazla mesai,
- Bir gündeki kabul sayısı.

‘Mal kabulü’, depoya sadece onaylanan ve sipariş edilen malların kabul edildiği ve kabul edilmiş miktarların doğru sayılmış olduğunu sağlamak içindir.

Mal kabulünün ana girdisi sevkiyat irsaliyesi ve sevk listesidir. Sevk listesinde sevk edilen her kalemin sayısı detaylı olarak yer alır. İrsaliye ise malın kimden geldiğini, kime gönderildiğini ve gönderilen miktarı gösteren bir dökümandır. Bu dökümanlar sevkiyatla birlikte depoya ulaşır.

Bugün EDI’nin yaygınlaşması ile bazı dağıtıcılar, tedarikçilerinden gelecek olan sevkiyat bilgilerini, sevkiyat işletmeye ulaşmadan önce, elektronik olarak elde edebilmektedirler.

Mal kabul süreci kullanılan sistemlere (bilgisayar ve malzeme taşıma) ve otomasyon düzeyine, istenilen kalite kontrollerine göre farklılık göstermektedir. Bu sürecin temel performans göstergeleri ise şöyledir :

- Kabul bölümünün verimliliğini belirlemek için saatte / vardiyada gerçekleşen depo girişleri,
- Tedarikçi performansı için ‘zamanında’ sevk edilen mal miktarı.

‘Giriş kalite kontrolü ve güvencesi’ tedarikçi tarafından doğru ürünün gönderildiği ürünlerin son kullanma tarihlerinin geçmemiş olduğunu garantilemek ve sevkiyat sırasında herhangi bir zararın olup olmadığını belirlemek açısından gereklidir.

Ürünün kontrolü pek çok açıdan önem taşımaktadır. Kabul sırasında ürünlerde herhangi bir hasarın olmamasının tespit edilmesi taşıyıcı ile ilgili şikayetleri gidermek açısından önemlidir. Aynı şekilde yanlış gönderilen, yer değiştirilmiş ya da fazla gönderilmiş mallar kabul sırasında saptanmadığı sürece tedarikçiye bu konudaki şikayetleri yansıtmak güç olacaktır.

Depoya gelen sevkiyatların muayenesi üç basit akışla gerçekleştirilebilir;

- Sevkiyat kabul noktasında basit yöntemler kullanarak çabucak incelenebilir, inceleme sahasına aktarılabilir,
- Sevk edilen ürünlerin bir bölümü incelemeye alınırken geri kalanı stok sahasına

aktarılabılır,

- Kontrolü yapan kişi hangi partinin nerede olduğunu bilmeli ve gerektiğinde daha fazla ürünü inceleme için alabilmelidir.

Ayrıca kontrol tamamlanmadan ürünün müşteriye sevkini önleyecek sistematik önlemler de alınmalıdır.

5.2.2.2 Stok Yönetimi

Temel stoklama prensipleri stoklama şemaları, gruplama metodolojisi ve belirli ve değişken yerleşimler şeklinde üç ana grup altında incelenebilir (Kobu, 1999):

1.Stoklama şemaları, ürünün türüne, paketleme stratejisine ve diğer bazı faktörlere göre değişiklik gösterir. Bazen çok basit stoklama yöntemleri uygun olabilmektedir (örn. alfabetik sıralama). Bir stoklama programı her kalemin stoğa giriş ve çıkışında harcanan fiziksel çabayı en aza indirecek ve hareketlerin kaydını tutacak şekilde oluşturulmalıdır. Ürünler hareket özelliklerine ya da birbirleriyle ilişkilerine göre bir arada stoklanabilirler. Stoklama yöntemi ürünün cinsi, depo yerleşimi ve olanakları, kullanılan teknoloji gözönünde bulundurularak saptanmalıdır.

2.Gruplama Yöntemi, her kalem için genel bir stoklama noktası belirlemek faydalıdır. Bunun için;

- Bir tek ya da özel bazı taşıma ihtiyacı olan ürünler ayrılmalıdır. Bunlar,
 - *Yiyecek ya da bozulacak malzemeler,*
 - *Patlayıcı, yanıcı ya da zehirli maddeler (boya ya da kimyasallar vb.)*
 - *Aşırı ağır malzemeler,*
 - *Cam, kristal vb. diğer kırılğan maddeler,*
 - *Mücevher vb. kıymetli ürünler,*
 - *İlaç ya da diğer sıkı kontrole tabi malzemeler şeklinde sınıflanabilir.*
- Daha hızlı hareket ettirilebilen ürünler kabul ve sevkiyat bölgeleri yakınına yerleştirilmelidir,
- Her sınıfa ait kalemler fonksiyonel benzerliklerine göre ve bunlar da kendi

içlerinde büyüklüklerine göre sıralanmalıdır.

3. Belirli ve Değişken Yerleşimler, ürünleri stoklama noktalarına atamada kullanılan iki temel yöntemdir. Bunlardan birincisi olan *belirli yerleşim yöntemi*, her kalem için sürekli olan bir yerleşim sahası atar. Geleneksel yöntem olan bu yaklaşım, depoda eğer yerleşimleri gösterebilecek bir otomasyon sistemi yoksa, uygulanabilecek en kolay yöntemdir. Her ürüne ait yerleşimler genelde sabit ve belirlidir ve koşullar değiştikçe taşınma ya da yer değiştirmeyi gerektirmez.

Değişken(rassal) yerleşim yönteminde, aynı ürün pek çok farklı noktada stoklanabilir. Bu yöntem stok hareketlerinin, yeni ürün yerleşimlerinin ve boş sahaların doğru ve sürekli takibini gerektirmektedir. En önemli avantajı ise deponun alan ve kapasite kullanımını en üst düzeyde tutmasıdır.

Stok Kontrol Yöntemleri:

Stok kontrolü kapsamına giren değerlendirme yöntemlerinden belli başlılarını aşağıda tanımlanacaktır (Kobu, 1999):

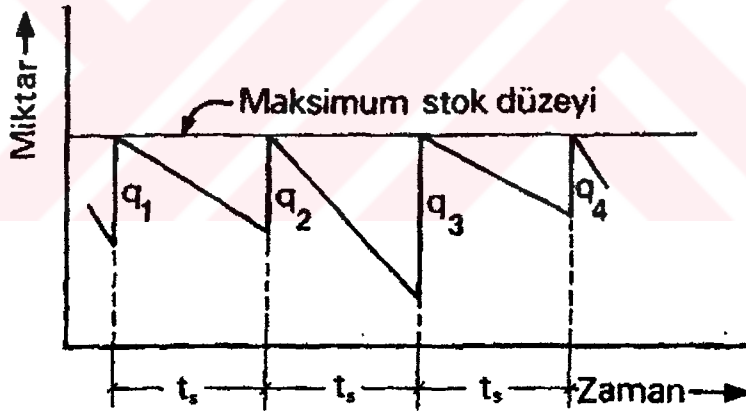
1. Gözle Kontrol Yöntemi: Stoklar periyodik olarak tecrübeli bir ambar memuru tarafından gözden geçirilir. Belirli bir düzeyin altına düşen stok kalemleri için derhal sipariş verilir. Sipariş verme düzeyi ve miktar, tamamen memurun tecrübesine kalmıştır. Küçük işletmelerde, işini bilen yetişmiş bir ambar memurunun sorumluluğuna bırakılmak kaydı, ile gerçekten pratik ve ucuz bir stok kontrol yöntemidir. Küçük imalat firmalarında, perakende satış mağazasında özellikle gıda süper marketlerinde geniş ölçüde uygulanan gözle kontrol yönteminin başlıca üç sakıncası vardır:

- Gözden geçirme periyodu, sipariş düzeyi ve miktar, kişisel yargıya dayandığından hata olasılığı fazladır.
- Ambar yerleştirilmesi sistematik bir düzenle yapılmamışsa, kontrolü yapan memurun sık sık yanlışlığa düşmesi mümkündür.
- Tüketim hızı, tedarik süresi veya başka bir faktörün değişmesi halinde bunun derhal farkına varılması güçtür. Dolayısı ile gerekli tedbirlerin alınmasında geç kalınabilir.

2. Çift Kutu Yöntemi: Sistem, yedek gözü olan bir benzin deposuna benzetilebilir. Herhangi bir cins stok iki bölmeli bir kutuda muhafaza edilir. Birinci kutu tamamen tükendiği zaman

yeni sipariş verilir. İkinci kutudaki miktar, sipariş teslim alınıncaya kadar ihtiyacı karşılayabilmez. Pratikliği ve sakıncaları bakımından gözle kontrol yönetimine benzer. Her iki yöntem de birim değeri düşük, küçük hacimli ve çok sayıdaki stok kalemlerinin kontrolünde kullanılır.

3. Sabit Sipariş Periyodu Yöntemi: Her stok kaleminin miktarı önceden saptanmış bir süre sonunda tespit edilir. Bu miktarı belirli bir stok düzeyine tamamlayacak sipariş verilir. Şekil 5.11'de görüleceği üzere t_s sipariş periyodu sabittir. Tüketim hızı, her periyotta farklı olabilir. Dolayısı ile verilecek sipariş miktarları $q_1, q_2, q_3, \dots$ gibi değişik değerler alabilir. Çok sayıda değişik özellikli stok kaleminin bulunduğu bir sistemde, sipariş periyodlarının ayrı ayrı inceleme sonucu hesaplanması ve bulunacak sürelerle göre kontrol yapılması çok güç bir iştir. Büyük işletmelerdeki kontrol işlemlerinde bilgisayar kullanılması dahi uzun zaman alır. Bu nedenle sipariş periyodunun hesaplanmasında dikkatli davranılması ve duyarlılığa özen gösterilmesi şarttır. Aksi halde, yani sipariş periyodunun gereğinden kısa veya uzun tutulması halinde toplam stok maliyeti artar

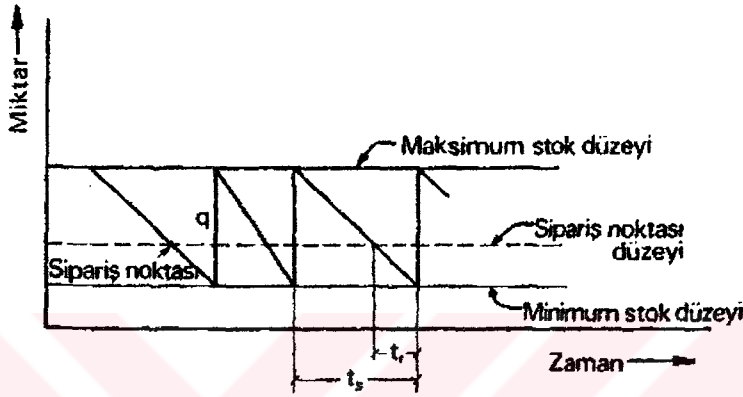


Şekil 5.11 Sabit sipariş periyodu yöntemine göre stok kontrolünün elemanları (Kobu, 1999)

Sabit sipariş periyodu yönteminde çok sayıda kontrolün değişik zamanlarda yapılma güçlüğü yanında bir başka sakınca daha vardır. Her kontrol sonunda tespit edilen sipariş miktarı değişik olduğundan, satın almada güçlüklerle karşılaşılır. Satıcı firmaların sabit ve büyük miktarlarda siparişlere tanıdıkları iskontolardan yararlanma olanağı yoktur.

4. Sabit Sipariş Miktarı: Stok belirli bir düzeye indiğinde toplam stok maliyetini minimum yapacak şekilde önceden saptanmış sabit bir miktar sipariş edilir. Şekil 5.12'te görüleceği üzere bu modelde, her stok kalemi için toplam stok kontrol maliyetini minimum yapan bir

sipariş miktarı (q), sipariş noktası düzeyi ve emniyet stokunun hesaplanması gerekir. Sipariş süresi (t_s) her periyot için değişiktir. Sipariş noktası düzeyi sabit olduğundan her periyottaki tedarik süresi (t_r) de değişiktir. Halbuki belirli bir stok kaleminin tedarik süresinin uzunca bir dönem içinde aynı kalması normaldir. Dolayısı ile değişen t_r lerin en küçüğünün, en az gerçek tedarik süresi kadar olmasına dikkat edilmelidir. Sipariş miktarı sabit olmakla beraber, sipariş periyotlarının değişken olması tedarikte bazı sorunlar yaratabilir. Tüketim hızının sabit olması halinde, bu sorun ortadan kalkar.



Şekil 5.12 Sabit sipariş miktarı yöntemine göre stok kontrolünün elemanları (Kobu,1999)

5. ABC Yöntemi: Bu yöntemin temelini oluşturan prensip ilk kez General Electric firması araştırmacılarından H. Ford Dickie tarafından ortaya atılmıştır. ABC prensibi stok kontrolünün yanı sıra; satış veya dağıtım, kalite kontrolü, mamul çeşidi, malzeme tedariki ve üretim planlama sorunlarında da başarı ile uygulanma olanağı bulmuştur. Stok kontrolünde ABC yöntemi, stok kalemlerinin toplam içindeki kümülatif yüzdelerine göre sınıflandırılmasından ibarettir. Sınıflandırmada stoklar genellikle 3 gruba ayrılır:

A Grubu Stok Kalemleri: Toplam miktarın % 15-20'sini, toplam değerin %75-80'ini oluştururlar.

B Grubu Stok Kalemleri: Miktar olarak %30-40, değer olarak %10-15'lik bir payları vardır.

C Grubu Stok Kalemleri: Miktar olarak %40-50, değer olarak sadece %5-10'luk paya sahiptirler.

Bazı firmaların stokları 3'ten daha fazla sayıda grupta topladığı veya ABC'nin herbiri içinde alt gruplar tanımladığı görülür. Her işletmenin stoklarının özelliklerine uyan bir sınıflandırma yapılması, miktar ve değer yüzdelerinin de yine bu kritere göre saptanması

doğaldır.

5.2.2.3 Depodan Çıkışlar

‘Çıkış planlaması’, depodan çıkışların ilk adımıdır. Aşağıdaki faaliyetleri içerir;

- Müşteri siparişlerini atamak ve siparişleri depodan ayrılacak araçlara aktarmak.
- Dağıtım araçları veya filoyu depoya ulaşmak üzere çizelgelemek.
- Yükleme işlemlerini koordine etmek.

Siparişler belirli bir taşıyıcı araca çeşitli kritere göre atanabilir;

- Taşıyıcı türü,
- İstenilen teslim tarih ve zamanı,
- Sipariş büyüklüğü ve kamyon kapasitesi,
- Daha önce belirlenmiş rota ya da çevrenin coğrafi durumu,
- Ürün türü.

Depo yöneticilerinin görevi dağıtım planlamasını yukarıdaki etmenleri göz önünde bulundurarak şirket müşteri hizmeti stratejileri doğrultusunda en uygun şekilde gerçekleştirmektir. Başarılı bir sevkiyatın ve dolayısıyla müşteri memnuniyetinin temelinde, diğer tüm şirket faaliyetlerinde olduğu gibi iyi ve uygulanabilir bir plan yatmaktadır.

‘Siparişin birleşimi ve derlenmesi’, sevkiyat planlamasından sonraki ikinci adımdır. İlk aşaması siparişin derlenmesidir. Depodan siparişleri toplama sırasında ayrı kalan siparişler sevkiyat için bir araya getirilmelidir. Bir müşteriye ait birçok sipariş varsa bunlar bir tek sevkiyatta gönderilmek üzere bir araya getirilmelidir. Buna paralel olarak yürüyecek diğer faaliyetler ise siparişin bütünlüğünün ve doğru yüklenip yüklenmediğinin kontrolü ve herhangi bir eksikliğin daha sonra müşteriye bilgilendirmek üzere kayda geçirilmesidir.

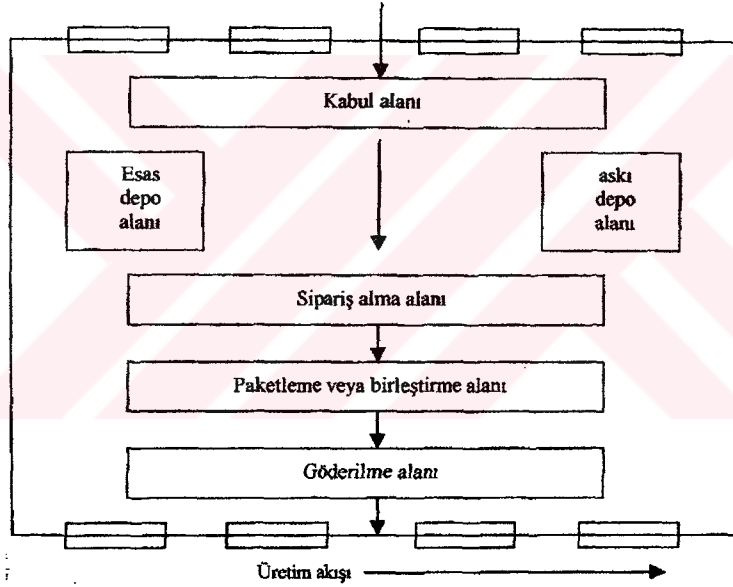
‘Sevkiyat’, depodan dışarıya hareketlerin son aşamasıdır. Sevkiyat aşamasında ürünler kamyonla yüklenir, irsaliye ve sevkiyat için gerekli olabilecek diğer belgeler hazırlanır. Ayrıca müşterinin ödeme yapabilmesi için gerekli olan fatura da bu aşamada hazırlanıp gönderilebilir. Pek çok dağıtımçı faturanın sevkiyat noktasında üretilmesini sağlayacak şekilde sistemlerini oluşturmuştur. Müşteri memnuniyetini sağlamak üzere, müşterinin bazı özel istekleri de karşılanmalıdır. Bunlar özel etiketler, sevkiyatla birlikte faturanın da gönderilmesi ya da

özel sevkiyat ekipmanları (paletler vb.) olabilir. Stoklama alanından tüm bunlar da dikkate alınarak, derlenen siparişler bir süre yükleme alanında bekleyebilir ya da doğrudan kamyonlara aktarılabilir.

Depodan dışarıya sevkiyatların performansını ölçmede kullanılabilecek temel göstergelerden bazıları ise şunlardır;

- Saatte, vardiyada, günde işlem gören sevkiyat sayısı,
- Tam / eksik sevkiyatların oranı ya da sayısı,
- Zamanında/gecikmiş sevkiyatların oranı ya da sayısı.

Şekil 5.13'te tipik bir depo tasarımı verilmiştir. İşletmelerin depo yapısı yaklaşık olarak bu şekildedir.



Şekil 5.13 Tipik depo tasarımı (Bowersox ve Closs, 1996)

Maliyet, kalite ve zaman söz konusu olduğunda, stokların nerede ve ne şekilde depolanacağı kararı önem kazanır. Depolama stratejisi hakkında verilecek kararların sonuçları, kurumun sahip olduğu rekabet avantajı üzerinde doğrudan etkilidir.

5.2.3 Tedarikçilerle Entegrasyonda Yeni Kavramlar

Bilgi teknolojisindeki ve iş süreçlerindeki gelişmeler sonucu, lojistik faaliyetler büyük gelişme göstermiştir. Müşteri tedarikçi ilişkilerinde de yeni iş yapış şekilleri ortaya çıkmıştır. Bu faaliyetler özellikle üçüncü parti lojistik firmaları tarafından gerçekleştirilmektedir. Bu

bölümde yeni iş yapış şekilleri ve kavramlar kısaca incelenecektir.

5.2.3.1 Tedarikçi Kontrolündeki Stok Yönetimi

Stokların tedarikçiler tarafından yönetilmesi(VMI-Vendor Managed Inventory), özellikle perakendecilik sektöründe uygulama şansı bulmuş bir yöntemdir.

Tedarikçi ve alıcı bir anlaşma imzalar, tedarikçi sattığı malın tüketimini sürekli bir biçimde gözlemleyebilir(bunun için EDI ya da internet kullanılır). Alıcı sipariş işine karışmamakta, tedarikçi ne zaman ve ne kadar mal göndereceğine kendisi karar vermektedir.

VMI internetsiz de olabilmektedir. Tedarikçinin bir temsilcisi müşteri firmada bulunur ya da belirli aralıklarla gelir, siparişi bu temsilci kendi firmasına açar. Çoğu zaman işler telefonla da (daha hızlı) halledilebilmektedir. Bazı uygulamalarda temsilcinin görevi, tedarikçinin üretimini müşterininkiyle senkronize hale getirmek için, geri besleme yapmak olmaktadır. Tedarikçi kendi deposunu kurar ya da müşterinin deposunu kullanır ya da kiralar. Ürün tüketimini gerçek-zamanlı izlemek gerekmektedir(internetin getirebileceği bir avantaj da bu olabilir).

Bunların özelliği, alıcıya çok yakın(coğrafi olarak) olmalarıdır. Hatta bazen alıcının sahası içerisinde bile olabilmektedir. Bu durumda artık olay alıcı-tedarikçi ilişkisinden çıkmaktadır (sadece malzeme temin açısından). Tedarikçi, alıcının bir departmanı gibi çalışır. Çok iyi bilgisayar destekli iletişim sistemleri kurulabilse de, mutlaka telefon ve yüz yüze temas tercih edilen bir durumdur. Özellikle saatlik değişen Türkiye şartlarında değişimlerin veri tabanlarına aktarılması genelde telefonla görüşmekten, hatta arabaya atlayıp tedarikçiye gitmekten uzun sürebilmektedir.

VMI'in uygulanabilmesi için bilgi yaratılması ve paylaşılması şarttır. Üretim programı, malzeme listeleri(BOM-Bill Of Material), kullanım hızı, üretim hızı gibi güncel bilgiler tedarikçi ile gerçek-zamanlı paylaşılmalıdır. Aynı şekilde tedarikçi için de bunlar geçerlidir. Malzeme temin sürecinde yaşanılacak aksaklıklara göre kurallar belirlenmelidir.

Her fabrika belirli bir periyod için üretim planlaması yapmaktadır. Her hafta da bu revize edilmektedir. Tedarikçi bunu on-line izlemektedir. Alıcı tedarikçiye güvenmekte, kendi planlamasını yapmasına izin vermektedir. Alıcı tedarikçinin işinin detayına karışmamakta, sonuçta sadece kendi üretimini aksatmamasını istemektedir. Tedarikçi de kendi üretim dinamiklerine göre planlamasını yapmaktadır. Bu senaryoda tedarikçi için önemli olan tek şey üretimin kesilmemesi, gerektiği zaman ürünü alabilmesidir. Alıcı artık hammadde ile

uğraşmamaktadır ve böylece büyük bir sorundan kurtulmuştur. Tedarikçi herşeyi istediği gibi planlamaktadır ve üretmektedir.

Dezavantajları:

Alıcının tüm sorumluluğu tedarikçiye yüklediği durumlarda potansiyel bir tehlike mevcuttur: Tedarikçinin bu konuda kabul edilebilecek uzmanlığa erişmiş olması gerekir; yani işi en az üretici(alıcı) firmanın kendisi kadar iyi yapabilmelidir ki, üretici malım gelecek mi, ya üretimim aksarsa, müşterimi kaçırsam diye düşünmemelidir. Alıcının çekindiği diğer bir konu da, kapsamlı bilgi paylaşımıdır. İşler, çok rekabetli bir pazar yapısı içerisinde gerçekleşmektedir. Tedarikçiye yeteri kadar güvenilemiyorsa envanter planlama, ürün satış gibi bilgileri ‘dışarıdaki’ bir firmaya vermeye çok sıcak bakılamaz. Dahası, yönetilmesine gerekli özenin göstermediği durumlarda, yardımcı sanayi firmalarına çok pahalıya bile mal olabilir ve toplam maliyeti arttırabilir.

Avantajları:

Bilgi paylaşımı neticesinde, sistemin genel bilinmeyenleri azalır, tedarikçinin tahminlerinde bir düzelme görülür. Bunun neticesinde de hem tedarikçinin, hem de alıcının emniyet stok miktarları düşebilir. Tedarikçinin birden fazla alıcıyla çalıştığı durumlarda, taşıma aracı kapasitesinin daha verimli kullanımı söz konusu olur ve neticesinde birim taşıma maliyeti azalır. Alıcı, envanter planlaması yükümlülüğünden kurtulur. Tam anlamıyla esnek bir sistemdir.

Bu sistemde alıcı ve tedarikçi arasındaki alışverişte bir yardımlaşma, güven vardır. Üretici belli malı tedarikçiden belli süre kadar alacağını belirtir, tedarikçi de ona göre yatırım yapar, bütçeleme yapar. Ne kazanacağını daha doğru bilir, kapasite artırımı yapar, belki büyür. Yani sağlamlaşır ve bu fiyatlara yansır, fiyatlar azalabilir, malzeme kalitesi artabilir. Bir sinerji yaratılmış olur [6].

5.2.3.2 Emanet Stok (Consignment Inventory)

Garanti Maliyet(CI-Consignment Inventory) adı da verilmektedir. Tedarikçi malı alıcıya göndermekte, ürün alıcının dükkanında satılncaya kadar ‘kiracı’ olarak kalmaktadır. Tedarikçi ancak ürün satıldığı zaman para alacaktır.

Bunun uygulamada en büyük zorluğu, alıcının sahasındaki stoğun takibidir. Çünkü tedarikçi fiziki şartlar nedeniyle, stok sahasını istediği gibi kontrol altında tutamamaktadır. Alıcı ise, nasıl olsa henüz ödemediği için parçaları tam sahiplenmez, vs. dolayısıyla envanter konusu sorun yaratabilmektedir.

Dezavantajları:

Tedarikçi(satıcı) mağdur konumuna düşebilir. Genelde büyük firmalarla iş yapabilmek için ve kendi pazarında yer bulabilmek için, ister istemez kabul ettikleri bir uygulamadır. Ama eğer bir ortamda CI varsa, güçlü her zaman alıcı olan firmadır ve satıcı firmanın yöntemi sorgulama gibi bir hakkı yoktur. Satıcı malını satmak istiyorsa, kabul etmek zorundadır.

Avantajları:

Bu uygulama her zaman ve her alıcı için yüzde yüz avantajlıdır. Artık kullanılan kadar ödenmekte ve stok yetersizliği ihtimali ortadan kalkmıştır. Dahası, envanter maliyeti sıfırlanmıştır. Tedarikçi için ise, malını satabilmek için pazarlama kapasitesi güçlü bir alıcının çatısı altına girebilmek, perakende sisteminde bir avantaj olarak gözüktse de, her koşulda alıcının yaptırım gücüne maruz kalarak, 'ya yaparsın ya da başkasını bulmam çok zor olmaz' dediği bir durum olarak görülmektedir.

5.2.3.3 Milk-Run

Milk-Run adını verilen sistemde ise VMI'in tersi yapılmaktadır. Araçlar ayarlanıp tedarikçilerin ayağına gidilmektedir. Amaç sık ve karma sevkiyat almaktır. Bu sistemde fabrika içi stok alanı ihtiyacı da oldukça azalmaktadır.

Son dönemde Milk-run yaygınlaşmaya başlamıştır. Bir lojistik firması aracılığıyla, aynı bölgede bulunan tedarikçilerden sık sık ve az az mal alımı şeklinde özetlenebilir. Lojistik hizmeti veren firmaya, lider lojistik sağlayıcı (LLP-Lead Logistics Provider) denmektedir. Tamamen alıcının 'yap beklet' dediği sistemlerdir.

Alıcı stokları azalmaktadır ancak, toplamda çok da fark yoktur. Çünkü alıcı hanesinden silinen her kalem, misli ile tedarikçi hanesine yazılmaktadır. Özellikle alıcının bizzat gelip de aldığı veya aldırıldığı durumlarda, iş daha vahim boyutlara ulaşabilir. Çünkü, tedarikçinin parçaları gönderdiği durumda, asıl olan daha önceden ilan edilen alım programlarıdır. Oysa ikinci durumda (milk-run,vs) şayet o an ihtiyaç olmadığına karar verilirse, daha önceden ilan edilmiş ve tedarikçiye ürettirilmiş olsa dahi, parçaların alınmama durumu söz konusu olur. Tedarikçinin de yükleyip gönderme şansı yoktur. Yani ihtiyaç, kağıt üzerinde ya da ekran üzerinde yazılı durur, alıcı gelip de parçaları almaz, ama tedarikçi parça alınmıyor diye bir sonraki programı dikkate almama şansına sahip değildir. Bu döngü böyle sürer gitmektedir [6]

5.2.3.4 Çapraz Depolama (Cross-docking)

Burada ürün, tedarikçiden alıcıya varıncaya kadar stoklanmadan hareket ettirilmektedir. Bir veya daha fazla çıkış noktasından, bir veya daha fazla varış noktasına hareket edecek ürünler konsolide edilmektedir. Çapraz depolarda siparişler alıcıların isteğine göre bütünleştirilmekte ya da parçalanmaktadır.

Bekleme ve boşaltma sürelerini azaltabilmek için, çekicinin ardındaki çoklu römorklar çapraz depolarda boşaltılmaktadır. Çapraz depolarda yüklerin boşaltılabilmesi için tüm düzenekler hazır bulunmaktadır. Boşaltılan yükler ufak taşıyıcılar ile fabrika tesisinde olmaları gereken yere dağıtılmaktadır.

Bunlara ambar da denilmektedir. Tek farkları stok seviyelerinin çok az olmasıdır. İyi bir IT desteği şarttır.

5.2.3.5 Fason Üretim (Contract Manufacturing)

Türkçe'ye ful fason diye geçmiştir. Tamamen pazarlama şirketi olarak çalışan; bazı ürünleri yarı mamul olarak ithal edip, burada bitişlerini yaptıran veya hammaddesini getirip gerçek bir üretim işleminden geçiren, ama üretim alanı bulunmayan şirketlerdir. Fasoncuları ile bir anlaşma yapmaktadırlar. Taahhüt ettikleri bir alım söz konusu olmaktadır. Burada fasoncu gerekli yatırımları yapmakla ve sadece alıcının satış planına göre kendi temin zamanlarını(lead time) hesaplayıp üretim planını hazırlamakla sorumludur. Bazı durumlarda fasoncu, alıcının anlaştığı yerden hammadde/yarı mamul ithalatını kendi yapar veya bazen de alıcı tedarikçi konumuna gelmektedir. Taahhüt ve gerçekleşen arasındaki farklar kabul edilemeyecek düzeyde olursa, bunun da bir maliyeti olmaktadır. Bu tür şirketlerde genellikle lojistik departmanları, üretimle ilgili değil de kalite kontrol ve 'contractor management' konusunda uzmanlaşmaktadırlar. Fasoncunun yerinde, alıcı şirkete ait kalite kontrol departmanları kurulmaktadır. Ancak bu tür bir sistemin az stok tutmayı sağlama garantisi olmamaktadır. Özellikle ani satış inişlerinde/çıkışlarında satış planları önceden verildiğinden, üretimi durdurmak konusunda fasoncular her zaman esnek değillerdir [6].

Bahsedilen tip entegrasyon ve tedarik zinciri yönetimi yapıları için, gerekli olan faktörler şunlardır:

1. Teknik alt yapı
2. Karşılıklı güven
3. Firmalar için söz geçirebilme

Teknik alt yapı hızla oluşmaktadır. Karşılıklı güven zor görülen ve zaman gerektiren bir aşamadır. Üçüncüsü için de, şu anki Türkiye ortamı, büyük firmalara bu koşulun yerine gelebilmesi için olanak sağlamaktadır. Azalan üretimlerden dolayı tedarikçi zor durumda olduğu için emanetçi stoğu kabul etmek zorunda kalmaktadırlar. Emanet stok çok fazla uygulanmaktadır.

Sistemler ne kadar iyi amaçlarla kurulmuş olurlarsa olsunlar, uygulayan kişiler ve sistemi yönlendiren zihniyet bir anda beklenmeyen çıktılarla yüz yüze getirebilmektedir. Uygulanan yöntemin adı ne olursa olsun, sonuçta alıcıda bu sistemi yürütmekten sorumlu kişiler ‘teminciler’ olacaktır. Bu kişilerin bazı hedefleri, kişisel, firmasal ve konumsal bazı kıstasları olacaktır. Amirleri, rapor ettikleri yöneticileri olacaktır. Bu temincinin karşısında bir ‘tedarikçi temsilcisi’ olacaktır. Eğer bu zincir üzerindeki kişiler olaylarla ‘pazarıcı’ zihniyeti ile yaklaşıyorlarsa; karar verebilme becerileri yoksa; yalnızca baktıkları pencereden olayı görüyorlar ve geniş perspektiften düşünme ve algılayabilme yetileri yoksa; yetki-sorumluluk tanımlamaları açık değilse; inisiyatif kullanmaktan kaçınıyorlarsa; sistemler kuruluş aşamasında beklenen çıktıları yaratmayabilir.

Son dönemde, özellikle 1999 ve 2001 gibi 2 durgun dönemin peşpeşe gelmesini de fırsat bilerek, OEM (alıcı) firmaların bu konular üzerine eskisinden daha fazla ciddiyetle eğilmeye başladığı görülmektedir.

Üretime sırf üretim değil de tedarik zinciri diye bakınca bu gelişmeler daha büyük gelişmelere sebep olabilir. Bilgi paylaşımı ve güven olmadan hiçbirisi olamaz. Hatta alıcı tedarikçiden büyükse(genelde böyledir) alıcının tedarikçiye yardım etmesi gerekmektedir. Know-how verebilirler. Olumsuz şeyler de olabilir örneğin; her iki taraf da esnaf kafasıyla, bakkal defterleri ile devam ederse sistem çökebilir [6].

5.2.3.6 Tam Zamanında Lojistik

Ürünler, bir tedarik zinciri üzerinden gelecek müşteri talep tahminleri tarafından ‘itilmektedir’. Bu strateji hammadde, üretim grup çalışmaları ve transportasyon yüklemelerine ekonomik ölçütlerde izin vermektedir. Ama bu durum, maliyetli envanter tahminlerine, lojistik sistemdeki hatalara ve esnek olmayan hızlı pazar değişimlerine neden olmaktadır.

Eğer bir lojistik tedarik zincirinde tam olarak nerede, ne zaman ve ne kadar malzemeye ihtiyaç duyulduğu bilinirse, yükler, sonraki sürecin kullanması için tedarik zinciri boyunca tam zamanında hareket ettirilebilirler. Böylece, ürün ikmalleri satış noktasından tüm tedarik

zinciri boyunca ‘çekilirler’. Ürünlerin doğru hareketlerini kontrol etmek için, kompüterize edilmiş entegrasyon ve tedarik zinciri operasyonlarını takip gereklidir.

Tam zamanında lojistik, yüksek envanter seviyelerinden hızlanan envanter dönüşümüne doğru yön değiştiren bir düşüncedir ve ‘dönüşümdür’. Spesifik bir zaman periyodu için, bir ürünün geri dönüş oranı, baştaki toplam malzemenin, ortalama envanter seviyesine bölünmesiyle bulunur. Geri dönüş oranı, bir lojistik tedarik zincirinin göstergelerinden sadece biridir, kendi başına çok iyi bir ölçüt değildir. Çoğunlukla, daha yüksek envanter oranları, aynı zamanda daha yüksek taşıma ve hizmet maliyeti demektir.

Tam zamanında lojistik, uygulama alanlarından özellikle yükleme planlama ve tedarik zinciri dizaynında patlama göstermiştir. Yükleme planlaması, temel olarak daha küçük ve sık yüklemeleri, taşıma metodu seçimi ve taşıma birleştirmesine yardımcı olmuştur. Aynı zamanda ürün depolamasını tedarik zinciri dizaynında daha az etkin yapmıştır (Ratliff ve Nulty, 1996).

5.3 Dağıtım İhtiyaçları Planlaması (DRP)

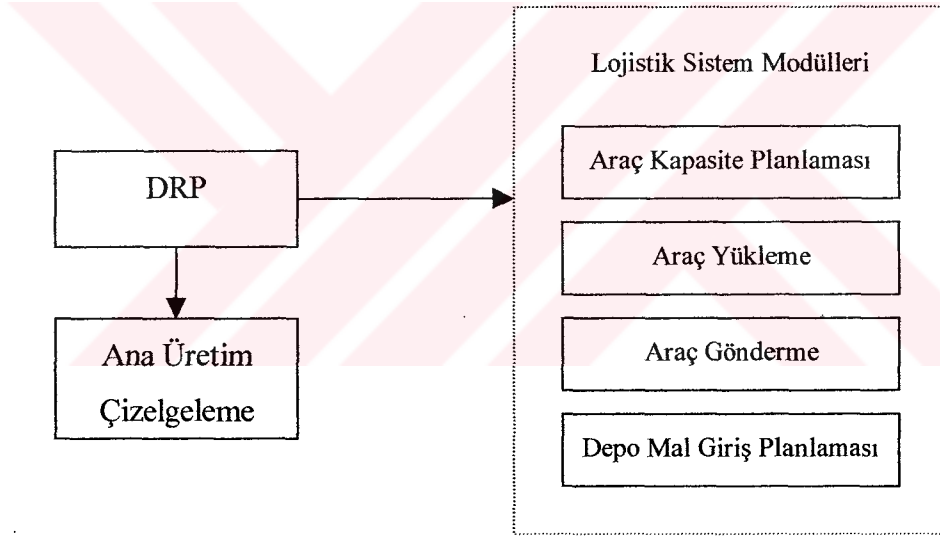
Dağıtım ihtiyaçları planlaması(DRP-Distribution Requirements Planning), tedarik kanallarından müşterilere kadar, tüm lojistik kanallarında bütünsel arz programlamasına olanak sağlamak üzere dağıtım kanallarında uygulanan bir yöntemdir. Başka bir deyişle, tedarik arz programları, tam zamanında dağıtım kanallarında da uygulanabilir. Müşteri siparişlerinin verildiği zaman ile alındığı zaman arasındaki sürenin sıkıştırılması (Turbo Marketing) rekabetçi avantajı sağlar. Bu hızlı tepki, tam zamanında programlarının arkasındaki birçok fikre dayanmaktadır. Hızlı tepki belirsizliği gidermek için bilgi kullanımı ve bilginin aktifler yerine kullanımı, sipariş dönemini kısaltmak için elektronik iletişim kullanma ve satın almayla ilgili başlıca kararlar (miktar, alım zamanları, yükleme noktaları vb.) arz kaynaklarındaki lojistik faaliyetlerin etkinliğine tesir eder (Tek, 1997).

Yukarıda özetlenen DRP versiyonu, bir adım öteye gidilerek DRP II’nin ortaya çıkmasıyla DRP I olarak adlandırılmaya başlanmıştır. DRP II, dağıtım kaynakları planlaması(Distribution Resources Planning), tedarik zincirinin tüm halkalarında etkin lojistik hizmeti sunulmasını hedeflemektedir.

Dağıtım merkezlerinin temel fonksiyonu müşterinin istediği miktar ve çeşitte ürünü yine müşterinin istediği zamanda bulundurabilmektir. Bu fonksiyonu yerine getirebilmek için kullanılan metodolojilerden en bilineni Dağıtım İhtiyaçları Planlaması (DRP I veya DRP)

yöntemidir. DRP, ilerideki bir dönem için dağıtım merkezlerinde ihtiyaç duyulacak stokların belirlenmesi fonksiyonudur. Dağıtım merkezlerindeki planlı siparişlerin malzeme ihtiyaç planlaması(MRP) mantığı yardımıyla net ihtiyaç rakamlarına dönüştüğü ve stok planlarının malzeme akışı şeklini aldığı '*zaman esaslı bir sipariş noktası*' yaklaşımı kullanılır. Çok seviyeli dağıtım şebekelerinde bu süreç her seviyedeki dağıtım merkezinde bölgesel, ana merkez veya fabrika deposunda devam eder ve belirlenen ihtiyaçlar ana üretim çizelgesini(AÜÇ) oluşturur. DRP'nin AÜÇ ve diğer lojistik sistem modülleri ile olan ilişkisi Şekil 5.14'te görülmektedir.

Dağıtım ihtiyaçları planlaması, dağıtım ağının en alt seviyesindeki talep tahminlerinden yararlanarak, en üst seviyedeki ürün ihtiyaçlarını belirlemeye çalışır. Bu ihtiyaçlar zaman bazlı olarak belirlenir. Brüt ihtiyaç miktarı kadar siparişler, her seviyede oluşturulur. Emniyet stokları, mevcut stoklar ve brüt ihtiyaçların karşılaştırılması ile net ihtiyaçlar belirlenir ve dağıtım ağının en üst seviyesine kadar bu şekilde ilerlenir.



Şekil 5.14 DRP ve lojistik sistem (Vollman vd., 1997)

DRP II ise, MRP sisteminin içinde yer alan anahtar kaynakların planlanması sürecine olan uzantısıdır. Dağıtım merkezlerindeki ürün ihtiyaçlarının belirlenmesi ve söz konusu ihtiyaçların karşılanması için dağıtım kaynaklarının en etkin ve verimli şekilde planlanması ve kontrol edilmesi sistemidir. Dağıtım kaynakları planlaması sonuçları, üretim kaynakları planlaması(MRP II) sistemindeki malzeme ihtiyaç planlaması sonuçları gibi kapasite ihtiyaçları planlamasında kullanılır ve kapasite analizi gerçekleştirilir. Dağıtım kaynakları planlamasında esas olarak aşağıdaki kaynaklar dikkate alınır,

- Taşıma araçları,
- Yükleme/boşaltma alanı,
- Depolama alanı ve hacmi,
- Ürünlerin birbirine göre taşıma ve depolama özellikleri,
- Kadrolu ve geçici işgücü,
- Yükleme/boşaltma donanımı,
- Taşıma güzergahlarında olabilecek tonaj ve zaman kısıtlamaları.

Müşteri isteklerine uygun üretimi gerçekleştirmek ve müşteri talebine en hızlı şekilde yanıt verebilmek, aynı zamanda da yüksek kalite ve düşük üretim ve dağıtım maliyetleri işletmelerin temel hedefleri arasındadır. Söz konusu hedefleri gerçekleştirebilmek için müşteri talebindeki değişim yakından izlenerek, buna uygun üretim ve dağıtım sisteminin etkin ve verimli bir kaynak kullanımı sağlayacak şekilde yeniden planlaması gerekir. Bu kapsamlı planlama çalışmasının gerçekleştirilebilmesi için bütünsel çalışabilecek bir üretim ve dağıtım kaynak planlaması sisteminin kurulması zorunludur. Böyle bir sistemin kurulması işletmelere önemli bir rekabet üstünlüğü sağlayacaktır (Arslan, 2001).

DRP I ve DRP II uygulamalarının en önemli bileşenlerinden bir tanesi de, depo ve dağıtım merkezi yönetimidir. Dağıtım merkezleri ve depo kavramları benzerdir fakat birincisi malzemelerin dakik bir şekilde belli noktalara ulaştırılması üzerinde yoğunlaşır. Uluslar arası lojistikte deniz aşırı ülkelerde üçüncü taraflarca yönetilen depolardan söz edilebilir (Wood vd., 1995).

İlerleyen bölümde öncelikle temel kayıtlar ve DRP bilgilerinin nasıl bir yol takip ettiği incelenecektir. Daha sonra zamana bağlı sipariş noktasına, pek çok depo kayıtlarının nasıl birleştirildiği ve planlardaki günlük değişimlerle nasıl başa çıkıldığı anlatılacaktır.

5.3.1 Temel DRP kayıtları

Bölgelerdeki farklı üretimlerin, son müşterilere ulaştırılmasına kadar detaylı kayıtları DRP sisteminin temel verileridir. Envanter ve taleple ilgili bilgiler merkez ve bölgeler arasında periyodik olarak veya bilgisayar ağıyla devamlı ÜPK(üretim planlama ve kontrol) sisteminin parçası olarak güncellenmektedir. Bölgelerdeki depo alanların kayıtları, stokta tutma üniteleri (SKU-Stock Keeping Unit) olarak algılanır.

DRP'yi daha kapsamlı ÜPK sistemine entegre etmek için, olağan ilişkilerin dışında malzemelerin kayıtları daha detaylı tutulur. Malzeme kayıtlarındaki sıfır seviyesi, depo sahalarındaki ÜPK olarak tanımlanır. Böylece hammadde bitmiş ürüne dönüştüğünde, parça tam olarak görülemez. Daha sonra müşterilerin taleplerini karşılamak için bölgelere gönderilir. Malzemelerin kayıtlarındaki bu yayılma, bize bölgeleri ÜPK sistemiyle birleştirmek için MRP metodları kullanmamıza olanak sağlar.

Fiziksel olarak bölgeleriniz(fabrikadaki envanter, dağıtım merkezi , depolama bölgeleri, hatta müşterilerin depoları) olmadan nihai talep, müşteriler tarafından olmaktadır. Depo, fabrikanın talebiyle müşterinin talebiyle kesiştiği bir yerde bulunmalıdır. Müşterilerin ne kadar ve ne zaman sipariş verecekleri, zamansal ve bölgesel olarak çok geniş aralıklardadır. Genelde bu kararlar fabrikanın kararlarından bağımsızdır. Diğer bir taraftan fabrikalardaki planlamacılar da ne kadar ve ne zaman üretim yapılacağına ve depolara gönderileceğine karar verirler. Fabrika ve müşterilerin kararlarını birleştirmek için tahminler yapılır. Çizelge 5.1'de tahminlerin temel DRP kaydında nasıl kaydedildiği ilk sırada görülmektedir.

Çizelge 5.1 Depo alanı DRP kaydı (Vollmann vd., 1997)

		Periyod						
		1	2	3	4	5	6	7
Tahmin edilen ihtiyaçlar		20	20	20	20	30	30	30
Nakliye halinde			60					
Mevcut envanter	45	25	65	45	25	55	25	55
Planlanan (depoya)sevkiyatlar				60		60		

Emniyet stoğu=20; Sevkiyat miktarı=60; Temin zamanı=2 periyod

Kayıt MRP kaydı gibi görünmektedir ama tedariklerin tahmin edilmesinde bazı farklılıklar vardır. Spesifik bir yer için olduğundan, sadece zaman bazlı veri sağlamaz. Mesela ne kadar ve ne zaman üretim yapılacağı yanı sıra, nereye gönderileceği de belirtiliyor. Her ne kadar farklılık olmasa da bu bilgiler önemlidir.

Çizelge 5.1 bize tahminde 5. periyodda değişiklik olacağını göstermektedir. Bunun sebebi bölgesel talepler hakkında bilgisi olan depo sorumlusu veya satış promosyonları olabilir. Aslında bu değişimlerin sistemle birleşmesi, bize bölgelerdeki envanterlerin yönetiminde kolaylık sağlamaktadır.

İkinci sıra depolara nakil halindeki sevkiyatları göstermektedir. Tabloda 2. periyodda kullanılmak üzere, zamanında varmak üzere bir sevkiyat çizelgelenmiştir. Böylece, ürünlerin boşaltılması ve raflanması zamanları, temin hazırlık zamanında 2. periyodda kullanıma hazır

sipariş miktarını gösterebilmesi için hesaplanmalıdır. Bir üretim MRP kaydında denk gelen satır 'çizelgelenmiş mal girişi(açık sipariş)'tir. Doğal olarak, üretim ve dağıtım arasında 'nakliye halinde' satırının sadece isminden daha fazla fark vardır. Üretimde açık siparişlerin zamanlamasında biraz esneklik vardır. Mağaza seviyesindeki öncelikleri değiştirerek belli ölçüye kadar hızlandırılır veya yavaşlatılabilirler. Nakliye halindeki eşyalar için bunu yapmak daha zordur. Araçtaki ürünlerin gidebileceği bölgeler sınırlıdır ve varış sürelerinde değişimler yapmak biraz zordur.

Mevcut envanter seviyeleri satırı, halihazırdaki envanter seviyelerini (45 gibi) ve planlama ufkundaki her periyotta bulunması gereken envanterler seviyelerinin izdüşümlerini içerir. 20 birimlik emniyet stoğu seviyesi müşterilerin istemlerine göre ayarlanmıştır. Nakliyat ve ambalajlama kısıtlamaları normal bir sevkiyatın 60 birim olabileceğini gösteriyor. Sonuç olarak yükleme, taşıma, boşaltma ve depolama işlemleri 2 periyod sürmektedir (Çizelge 5.1).

Mevcut envanter seviyeleri, talep tahminleriyle oluşturulmaktadır. Proses MRP kayıt proseslerine benzemektedir. Çizelge 5.1'de 1. periyodun sonunda mevcut seviye, ilk envanter seviyesi olan 45'ten, tahmini ihtiyaç olan 20'yi çıkararak bulunur. 1. periyod sonundaki 25 birim, 2. periyoddaki nakliyedeki miktar olan 60 ile toplanır($25+60=85$) ve bundan 2. periyod için tahmini miktar 20 çıkarılır. Bu bize 2. periyodun kapanış seviyesi olan 65'i verir.

Planlanan sevkiyatlar, mevcut stoğun emniyet stoklarından daha düşük bir seviyeye düşmesini engellemek için yapılır. 4. periyod için eldeki seviye 25 birimdir. 5. periyod için, tahmini ihtiyaç 30 birimdir. 5. periyodda mevcut olacak bir ürün için, sevkiyat yapmamız gerekmektedir. 2 periyotluk temin süresine ihtiyaç olduğundan, 60 birimlik(sevk miktarı) planlanan sevkiyat, 3. periyodda gösterilir. Benzer şekilde, 5. periyoddaki planlanan sevk, 7. periyoddaki 30 birimlik tahmini karşılamak için gereklidir.

Her konumdaki her ürün için yapılan bu hesaplamaların sonucu, şirketin arzuladığı müşteri hizmet seviyelerini sağlamak için, gelecekteki sevkiyatlar için bir plan yapmaktır. Bu planlar tahminlere bağlıdır ama yeniden tedarik çizelgeleme planlamasında, sevkiyat miktarları ve emniyet stokları için yönetim kararlarını bütünleştirirler. Bu planlar planlamacıların tedarik ve talebi eşleştirebilmesi için bir görüş sağlar (Vollmann vd., 1997).

5.3.2 Zaman Bazlı Sipariş Noktası

Pek çok firma saha envanterlerini yönetmek için talep tahminlerine dayanan, *ekonomik sipariş veya sevk miktarı*(*Q-shipping quantity*)/*yeniden sipariş noktası*(*R-reorder point*) kısaca (*Q,R*)

prosedürlerini kullanır. Bunun anlamı tedarik için alınan kararların bölge konumlarına bağlı olmaması, ileri planlamayla alakalı olmamasıdır; bir konumdaki eldeki miktar yeniden sipariş noktasına ulaştığında, başka şeylerin sipariş verildiği veya sonraki siparişe belki ihtiyaç olunacağı düşünülmeden, sevk miktarı sipariş edilir. Ayrıca Q,R de sabit bir kullanım vardır. Tahmini bilgiler ihtiyaçlar olarak kullanıldığında ve zaman bazlı MRP yaklaşımı planlanan sevkiyatları geliştirmekte kullanıldığında, ‘zaman bazlı sipariş noktası’ olarak adlandırılır (Vollmann vd., 1997). Zaman bazlı sipariş noktası sabit durumlarda ve hatta periyoddan periyoda değişen tahminlerin kullanıldığı durumlarda kullanılabilir. Bu yaklaşım Çizelge 5.2’de ifade edilecektir.

Çizelge 5.2 Zaman bazlı sipariş noktası kaydı örneği (Vollmann vd., 1997)

		Periyod						
		1	2	3	4	5	6	7
Tahmin edilen ihtiyaçlar		15	15	15	15	15	15	15
Nakliye halinde								
Mevcut envanter	22	7	32	17	42	27	12	37
Planlanan (depoya)sevkiyatlar		40		40			40	

Emniyet stoğu=5; Sevkiyat miktarı=40; Temin zamanı=1 periyod

Q,R sistemi kullanıldığında Çizelge 5.2’deki yeniden sipariş noktası 20 birim olacaktır; envanter seviyelerinin sürekli izlendiği varsayılarak 5 birim emniyet stoğu ve temin zamanındaki 15 birimlik talebin toplanmasından oluşmuştur. Q,R kurallarını Çizelge 5.2’deki verilerine benzetmek, bizi 2. 4. ve 7. periyoddaki siparişlere yönlendirir. Eğer DRP mantığını kullanıyorsak planlanan sevkiyatlar 1, 3, ve 6. periyodada yer alır. Böylelikle Çizelge 5.2’deki ‘zaman bazlı sipariş noktası’ kaydındaki siparişlerin zamanlaması, Q,R kullanımındaki siparişlerin beklenen zamanlamalarıyla tamamen eşleşmez.

Sonuçlar çok yakındır. Ufak periyodlar için Q,R’nın devamlı izlendiği varsayıldığından, farklılık yok gibi gözükmektedir. ‘Zaman bazlı sipariş noktası’ yaklaşımı, son mevcut envanter durumunun, periyoddaki emniyet stoğunun altına inmesi engellemeye dayalı sevkiyat planlaması, MRP mantığına dayanmaktadır.

‘Zaman bazlı sipariş noktası’ nın Q,R ye göre bir üstünlüğü de ‘planlanan’ sevkiyat verilerinin kayıtlarda görülmesidir. Bu yaklaşım Q,R da yoktur. Ve ‘zaman bazlı sipariş noktası’nda, sabit ihtiyaç varsayımı kullanımı sınırlandırılmamıştır. Tahminler çeşitlendiğinde, ‘zaman bazlı sipariş noktası’ ile Q,R arasındaki farklılık yukarıdaki örnektekinden daha büyük olacaktır.

İçe doğru planlı sevkiyatların mantığı ayrıca karışık dağıtım sistemlerini de kapsamaktadır. Eğer dağıtım merkezi ortadaysa, depoların çalıştıkları depodan gelen brüt ihtiyaçları olacaktır. Bu tür dağıtım merkezlerinde brüt ihtiyaçlar, ikmal edilen sevkiyatların depolara planlandığı herhangi bir periyod için hesaplanır.

Merkez tesisteki ilk iş, ana üretim çizelgesinin(AÜÇ) hazırlanmasıdır. Yukarıdaki merkezi envanter kaydı, bu amaç için kullanılabilir. Kayıt, merkezi envanter için mevcut miktarı(dengeyi) ve emniyet stoğunu 50 birim seviyesinde tutacak gerekli miktarı yani planlanmış serbest bırakılan siparişleri gösterir. Ana üretim çizelgesi 0 temin zamanı ve sabit planlanan siparişleri kullanarak oluşturulur. Sabit planlanmış siparişler planlamacılar tarafından oluşturulur ve sistemin kontrolünde değildir; yani bunların yeniden planlanması sistem tarafından durumlar değiştiğinde otomatik olarak yapılmamaktadır, fakat periyodlar boyunca ve planlamacılar tarafından belirlenen miktarlardan devam ettirilmektedir.

AÜÇ'de üretim yapılırken bitmiş ürünler ve depolara gönderilecek sevkiyatlar görülebilir. Yukarıdaki şekilde her zaman gerekme de, AÜÇ(sabit planlanan sipariş) miktarı, planlanmış siparişle yer değiştiriyor.

Çizelge 5.4'teki örnekte her son parça için AÜÇ yaratılacağı belirtiliyor. Bu; ortak modüller, alt montaj veya büyük hacimli malzemelerden geniş çeşitliliği olan son parça montaj veya paketlemesi yapan sabit planlarda arzu edilen bir durum değildir. Eğer AÜÇ alt montaj veya büyük hacimli parçalar içinde ifade ediliyorsa, montajların veya paketlenmiş ürünlerin dönüştürülmesi için bir son montaj çizelgeleme(SMÇ)nin oluşturulması gerekir. Sonuçta oluşan kayıtların genelde dondurulmasına veya geniş planlama ufukları üzerinden sabit planlamaya gerek yoktur; sadece büyük hacimli ürünün bazı spesifik paketlenmiş ürüne dönüştürüldüğü durumlar için geçerlidir. Çizelge 5.4 bu dönüşümün nasıl yönetilebileceğini göstermektedir.

Çizelge 5.4 Büyük hacimli malzemelerin paketlemesi için son montaj çizelgeleme kaydı
(Vollmann vd., 1997)

PAKETLENMİŞ ÜRÜN		Periyod						
		1	2	3	4	5	6	7
Brüt ihtiyaçlar		40	80	100	0	60	20	100
Çizelgelenmiş mal girişi		40						
Mevcut envanter	10	10	10	10	10	10	10	10
Planlanan siparişin serbest bırakılması					60	20	100	
Sabit planlanmış siparişler		80	100					

Q=siparişe göre; Temin zamanı=1 periyod; Emniyet stoğu=10; Planlama dönemi=3 periyod

Buradaki paketlenmiş ürünün brüt ihtiyaçları, bütün konumlara gitmesi planlanan sevkiyatlardan çıkmıştır. Büyük hacimli malzemeden, bu spesifik ürünün paketlenmesi 1 periyod almaktadır. Sabit planlanan siparişler, 3. periyoddaki planlama çevrimine kadar, paketleme operasyonlarının çizelgelenmesi için kullanılır. Bu kayıt aynı zamanda 10 birimlik paketlenmiş ürünün, depolara sevkinde esneklik sağlaması için merkez tesiste tutulmasını göstermektedir (Vollmann vd., 1997).

5.3.4 Planlardaki Günlük Değişimlerin Yönetimi

Günlük düşünüldüğünde müşteri taleplerinin ödemeleri, envanter girişi ve diğer işlemler yapılır. Bu işlemler DRP kayıtlarının güncellenmesini sağlamaktadır. Eğer tahminler ve planların uygulanması mükemmelse bir şey yapmamıza gerek yoktur, ama her plan ufkunun sonunda günlük verileri kayıtlara geçirmeliyiz. Maalesef bu koşullarda bir işletme dünya üzerinde yoktur. Çizelge 5.5'te de daha iyi görülebilir.

Bu örnekte gerçek satışlar tahmini 20 birime yakın 16 ve 24 değerleri arasındadır. Periyod 2 de 24 birimlik satışlar planların değiştirilmesini gerektiriyorsa da, 1. periyoddaki 18 birimlik satış, planlanan sevkiyatlar üzerinde herhangi bir değişiklik yapmamızı gerektirmemektedir. 4. periyoddan ziyade, 3.periyoddaki planlanan sevkiyat için, 2. periyodda ilave satışlar net ihtiyaçları arttırmıştır. 3.periyoddaki satışlar beklenenden azdır, bu yüzden net ihtiyaçlar daha azdır ve 5.periyoddaki planlanan sevkiyatlar 6.periyoda değişmiştir. Böylece sevkiyat, planlardaki toptan değişimlerle, gerçek pazar durumunu karşılaştırılması yapılmış olmaktadır.

Çizelge 5.5 Bir depoda basit bir stok saklama ünitesi için 4 periyodluk kayıtlar (Vollmann vd., 1997)

		Periyod				
		1	2	3	4	5
Tahmin edilen ihtiyaçlar		20	20	20	20	20
Nakliye halinde		40				
Mevcut envanter	6	26	6	26	6	26
Planlanan (depoya)sevkiyatlar			40		40	

1. periyod için asıl talep= 18

		Periyod				
		2	3	4	5	6
Tahmin edilen ihtiyaçlar		20	20	20	20	20
Nakliye halinde						
Mevcut envanter	28	8	28	8	28	8
Planlanan (depoya)sevkiyatlar		40		40		

2. periyod için asıl talep= 24

		Periyod				
		3	4	5	6	7
Tahmin edilen ihtiyaçlar		20	20	20	20	20
Nakliye halinde		40				
Mevcut envanter	4	24	44	24	44	24
Planlanan (depoya)sevkiyatlar		40		40		

3. periyod için asıl talep= 16

		Periyod				
		4	5	6	7	8
Tahmin edilen ihtiyaçlar		20	20	20	20	20
Nakliye halinde		40				
Mevcut envanter	28	48	28	8	28	8
Planlanan (depoya)sevkiyatlar				40		

Sevkiyat Miktarı=40; Emniyet stoğu=6; Temin zamanı=1 periyod

Yukarıdaki örnekte bu mantığa uymayan bir görüş vardır. Gerçek satışların tahminlerde yarattığı sapma, sevkiyat planlarının değiştirilmesine yansıtılabilir. Bu değişiklikler ana çizelge üzerinde dengeyi bozucu bir etki yaratabilir. Bilgi akışını dengelemek için *sabit planlı siparişler ve geri besleme* gibi iki teknik vardır.

Çizelge 5.6'da depolar için *sabit planlanmış siparişler(sevkiyatlar)* düşüncesi uygulanmıştır. Bu sabit planlanmış sevkiyatları kullanılarak, kayıtlarda mevcut sipariş örneğine devam edilmesinin, sonuçları görülmektedir. DRP kayıtlarıyla bu örneği göstermek için standart 'istisna' mesajı oluşturulur. Örneğin, bir mevcut plan belirlenmiş emniyet stok yapısını ihlal ederse, istisna mesajları onu belirtecektir.

Çizelge 5.6 Bir depoda basit bir stok saklama ünitesi için sabit planlanmış siparişlerin(sevkiyatların) mantığı (Vollmann vd., 1997)

		Periyod				
		1	2	3	4	5
Tahmin edilen ihtiyaçlar		20	20	20	20	20
Nakliye halinde		40				
Mevcut envanter	6	26	6	26	6	26
Sabit planlanan (depoya)sevkiyatlar			40		40	

1. periyod için asıl talep= 18

		Periyod				
		2	3	4	5	6
Tahmin edilen ihtiyaçlar		20	20	20	20	20
Nakliye halinde						
Mevcut envanter	28	8	28	8	28	8
Sabit planlanan (depoya)sevkiyatlar		40		40		

2. periyod için asıl talep= 24

		Periyod				
		3	4	5	6	7
Tahmin edilen ihtiyaçlar		20	20	20	20	20
Nakliye halinde		40				
Mevcut envanter	4	24	4	24	4	24
Sabit planlanan (depoya)sevkiyatlar			40		40	

3. periyod için asıl talep= 16

		Periyod				
		4	5	6	7	8
Tahmin edilen ihtiyaçlar		20	20	20	20	20
Nakliye halinde						
Mevcut envanter	28	8	28	8	28	8
Sabit planlanan (depoya)sevkiyatlar		40		40		40

Sevkiyat Miktarı=40; Emniyet stoğu=6; Temin zamanı=1 periyod

Tabloda 3.periyodun kaydı için, 4.periyoddaki sabit sevkiyat miktarı olan 40 birim, 4.periyodda mevcut envanter emniyet stoğunun altında olsa bile, 3. periyoda yeniden çizelgelenmiyor. Böylece ana çizelgeleyici yapılabilecek değişimlere karar vermeden önce, değişim yapmamanın sonucunu gözden geçirebilir. Bu durumda bilgilerin kararlaştırılması için kararlar verilir. Bu durumda kararların tutarlılığının sağlanması yapılır ve bu arada hala mevcut emniyet stoğu vardır ve bir sonraki siparişin 5. periyoda varmak için uygun olduğu bilinir.

Bilgileri sağlamlaştırmanın bir diğer yolu da 'hata dönüşüm' metodudur. Burada tahminlerin tarafsız ve doğru geldiği varsayılır. Bunun anlamı bir periyoddaki satılmamış bir ürünün

satışı, bir sonraki periyodun görevidir veya tahminleri aşan satışlarda bir sonraki periyotta satışları azalması anlamına gelir. Bu metodla hatalar, planlanmış satışlardaki beklenen etkiyi sağlamak için gelecek ihtiyaçlardan çıkarılır. Bu durum Çizelge 5.7’de görülmektedir. Planlanmış sevkiyatlar sistem kontrolünde değildir ve firmanın sabit planlanmış siparişleri kullanılmamaktadır.

Çizelge 5.7 Bir depoda basit bir stok saklama ünitesi için ‘hata dönüşümü’ ile kayıt(Vollmann vd., 1997)

		Periyod				
		1	2	3	4	5
Tahmin edilen ihtiyaçlar		20	20	20	20	20
Nakliye halinde		40				
Mevcut envanter	6	26	6	26	6	26
Planlanan (depoya)sevkiyatlar			40		40	

1. periyod için talep= 18; Kümülatif hata=+2

		Periyod				
		2	3	4	5	6
Tahmin edilen ihtiyaçlar		22	20	20	20	20
Nakliye halinde						
Mevcut envanter	28	6	26	6	26	6
Planlanan (depoya)sevkiyatlar		40		40		

2. periyod için talep= 24; Kümülatif hata=-2

		Periyod				
		3	4	5	6	7
Tahmin edilen ihtiyaçlar		18	20	20	20	20
Nakliye halinde		40				
Mevcut envanter	4	26	6	26	6	26
Planlanan (depoya)sevkiyatlar			40		40	

3. periyod için talep= 16; Kümülatif hata=+2

		Periyod				
		4	5	6	7	8
Tahmin edilen ihtiyaçlar		22	20	20	20	20
Nakliye halinde						
Mevcut envanter	28	6	26	6	26	6
Planlanan (depoya)sevkiyatlar		40		40		40

4. periyod için talep= 15; Kümülatif hata=+7

Sevkiyat Miktarı=40; Emniyet stoğu=6; Temin zamanı=1 periyod

Bu örneğin kaydında planlanmış siparişlerin, sabit planlanmış sevkiyatlar vakasındaki ile aynı periyodda olduğu belirtilmektedir. Bilgilerin tutarlılığının sağlanması için tahmini ihtiyaçlar yeniden düzeltilir. Tahminler tarafsız değilse, geçerliliği azaltılır. 3. ve 4.periyodda azaltılmış

talep devam eden bir trendin sonucuysa, işlemlerde bozukluklar olur. DRP, azaltılmış talep gelecekte telafi edilecekmiş gibi envanter yapmaya devam eder. Bunun anlamı, tahminler, işlemlerin aksamaması için dikkatli incelenmeli ve gerektiğinde değiştirilmelidir; böylece işlem tekrar başlatılabilir. Tahminlerin doğruluğunun ölçülmesinde bir uygun ölçüt kümülatif tahmin hatasıdır. Bu belli bir miktarı aştığında, tahminler tekrar gözden geçirilmelidir. Örneğin, 4.periyodda kümülatif hata, emniyet stoğunu aşarak +7 birime ulaşmıştır. Buda bize bu kalemin gözden geçirilmesi gerektiğini belirtmektedir (Vollmann vd., 1997).

5.4 Taşımacılık ve Belli Başlı Taşıma Türleri

Taşıma hareketlerinin başlangıcını üretim bölgeleri, bitimini de tüketim bölgeleri oluşturmaktadır. İhtiyaç maddeleri daima daha az faydalı oldukları yerlerden, daha çok faydalı olabilecekleri yerlere doğru hareket ederler.

Süratli taşıt araçlarının geliştirilmesi pazar alanlarının genişletilmesini mümkün kılmış ve imalâtçıların mallarını bir toptancı kullanmadan, doğrudan perakendeciye satmaları mümkün olmuştur.

Mal ve hizmetlerin bir yerden diğer bir yere taşınmasında kullanılan taşıtların seçimi:

- Taşınacak malın türüne,
- Hukuki kaidelere,
- Taşıma ücretine

bağlı olarak değişir. Ayrıca taşıma aracının seçimi; taşıma giderinin taşınan malın satış fiyatına olan etkisine, taşıma araçları arasındaki rekabetin derecesine, endüstrideki pazarlama ve üretim şekillerine ve taşınacak malın toplam tonajına bağlıdır (Aksoy, 1990).

Belli başlı taşıma türleri: demiryolu, karayolu (motorlu araçlar), denizyolu, boru yolu (pipeline), hava yolu olarak beşe ayrılır (Wood vd., 1995).

1. Denizyolu Taşımacılığı:

Günümüzde gemiler dünya ticaretinden pay almak isteyen her ülkenin vazgeçemeyeceği taşıma araçlarından biridir. Deniz taşımacılığına bu kadar önem verilmesinin sebebi, bu taşıma türünün büyük miktarlarda malı hemen hemen en ekonomik şekilde ülkeler ve kıtalar arası taşıyabilmesidir. Nitekim tahmini hesaplara göre deniz taşımacılığının birim maliyeti (bir yükün 1 km taşınması için gerekli giderler) demiryollarına göre 2.5 kez , karayollarına

göre ise 6.86 kez daha ucuzdur.

Gemiler büyüklüklerine veya taşıdıkları yük cinsine göre sınıflandırılabilirler. Kitlesele kargolar sıvı veya kuru olabilir. Sıvı kargolar tankerlerle taşınırken, kuru kargolar kuru yük gemileri (dry bulk carriers) ile taşınırlar.

Tankerle dünya çapında taşınan yük tonajına bakıldığında, en önemli gemilerdir. Tank adı verilen bölümlerden oluşurlar ve her bir tank içinde kargoyu sabitleyen destekler vardır.

LNG (Liquified natural gas) taşıyıcılar, endüstride büyük önemi olan sıvılaştırılmış doğal gazı taşıyan gemilerdir. Doğal gaz hacminin 1/630'una sıkıştırılarak sıvı hale gelir ve 260 F da muhafaza edilir. Bu gemiler taşıdıkları 4 adet küresel tank sayesinde kolayca ayırt edilebilir. Kuru yük gemileri, ağırlıklı olarak mineral, tahıl veya kömür taşırlar gemi bölümlerden oluşmasına rağmen, genelde tüm gemiye aynı tür yük yüklenir (Wood vd., 1995).

Paketlemenin gelişmiş bir şekli olan konteyner kullanımı yaygınlaştıkça, yükleme boşaltma süresi de kısalmıştır. Konteyner gemileri sadece konteyner taşır ve çeşitli hücresele bölümlerden oluşur. Buna rağmen Roll-on-Roll-off yani Ro/Ro tipi gemiler hücre boyutları ile sınırlı değildir. TIR ve kamyonlar güverteye çıkıp park ederler. Özel tekerlekli ekipmanlar ve raflar, hemen her tip kargonun kolayca yüklenmesi ve boşaltılmasını sağlar.

Kombine yük/yolcu gemileri de, yüz kadar yolcuyu yüküyle birlikte taşıyan ve çok sayıda noktada durduğu için özellikle turistlerden rağbet gören gemilerdir.

2. Havayolu Taşımacılığı:

Havayolu ile yük taşıyan uçakların çoğunluğu, aynı zamanda yolcu da taşımaktadır. Böylece yolcu ve yük taşımacılığı iç içe girmiş kavramlar olarak algılamak gerekir.

Günümüzde hava kargolarının hemen hemen tamamı konteynerler halindedir. En büyük hava konteyneri 8x8x20 ft yani 2,44x2,44x6,1 metredir ve demiryolu veya kara/deniz yolu ile taşımacılıkta kullanılanlara benzer. Buna rağmen boş ağırlığı çok daha düşüktür ve yüksek mühendislik standartlarında üretilmiştir. Hava konteynerleri uçağın bütünleşik bir parçası gibi hareket edeceği düşünülerek bu şekilde tasarlanmak zorundadır (Wood vd., 1995).

Farklı uçak tiplerinin yükleme kapılarının boyutları, yükleme hacmi ve taşıyabileceği maksimum ağırlık sınırları da birbirinden farklıdır.

Uluslar arası hava kargosu endüstrisinin en hızlı büyüyen bölümü, küçük koli taşımacılığıdır. Bu ekspres servisler, geleneksel taşımacılardan farklı olarak çeşitli avantajları da beraberinde

getirir. Dokümantasyonları basittir. Genelde kapıdan kapıya hizmet verirler. Bir telefonla ofisinizden veya deponuzdan alınan koli, müşteriye ulaştırılır. Numune veya yedek parça gibi ürünlerde gümrükten çekim işleri yapılır. Yıllar geçtikçe ağırlık sınırlaması da değişmiş ve 45-70 kg'a kadar yükselmiştir. Ekspres hava hizmetleri her bir ithalatçı/ihracatçının kendi şirketi için tasarladığı genel taşımacılık sisteminin bir parçası sayılmalıdır.

Günümüzde Federal Express, UPS, DHL, Emery, TNT gibi bazı taşımacılar yüksek kaliteli küçük ambalaj taşıma hizmetlerini birçok Avrupa ve Asya pazarlarına kadar genişletmektedir (Wood vd., 1995).

Hava kargosu dokümantasyon ve sigortası, hava taşımacılığının hızından dolayı kara ve deniz taşımacılığı dokümantasyonundan çok daha hızlıdır. Fatura, şekil listesi gibi dokümanlar tipik olarak alıcıya gönderilen hava taşımacılığı makbuzuna eklenir.

Özet olarak, hava kargosu düşünüleceği zaman, deniz ve karayolu ile taşımacılık alternatifleri maliyet ve süre açısından karşılaştırılmalıdır. Hava kargosu çok daha kısa sürede, daha az doküman trafiği ile taşıma sağlayacak fakat maliyeti üzerinde düşünmek gerekecektir.

3.Karayolu Taşımacılığı:

Günümüzde karayolu taşımacılığı ağırlıklı olarak TIR'lar aracılığı ile yapılmaktadır. TIR'lara, duruma göre palet ve konteynerler yüklenir. Karayolu taşımacılığı iklim ve coğrafi etkenler yanında sosyo-politik durumlardan da etkilenmektedir. Örneğin İsrail'den geçen bir TIR'ın, Arap ülkelerinden geçiş izni alması imkansızca çok yakın bir durumdur. Savaş, anarşik olaylar, doğal afetler vb. yine kara taşımacılığını etkiler. Ayrıca, herhangi bir sınırdan geçiş için hazırlanacak dokümanlar, yaşanan gecikme ve maliyet artışı pekiştirici etki yapar.

Son yıllarda GPS araç takip sistemi özellikle taşımacılık ve lojistik firmaları için büyük önem kazanmıştır. Çok sayıda aracı olan bu şirketler gün içinde araçlarının nerede olduğunu bilmek ve bulundukları konuma göre iş emri verebilmek için bu sisteme ihtiyaç duymaktadırlar. GPS araç takip sisteminin araç başına aylık ortalama maliyeti bazı firmaların kiralama yöntemini geliştirmesiyle 1500-2000 dolardan 100-150 dolara kadar düşürülmüştür. Böylece dünyada benzerleri yaygın olarak kullanılan bu sistemlerin ülkemizde de yaygınlaşması kolaylaşacaktır.

4. Demiryolu Taşımacılığı:

Şehirler ve ülkeler arası uzun mesafelerde çok miktarda kitlesel, ağır, yığma (dökme), hacimli

malların (kömür, kum, mineral, orman ürünleri vb.) taşınmasına olanak verir. Demiryolu ulaştırmasının fiziksel tesisleri hatlar, raylar, tüneller, köprüler, elektrik ve sinyalizasyon sistemleri, çeken ve çekilen araçlardan ibarettir. Sabit maliyetlerin toplam maliyetler içindeki payı yüksek olduğundan kitlesel taşımacılığa elverişlidir. Genellikle birim değeri az olan bu tür malların taşınmasında en ekonomik ve etkin taşıma şeklidir. Yol ve zaman bakımından fazla dayanıklı olmayan mallar için uygun değildir. Birim başına enerji tüketimi düşüktür. Kötü hava şartlarından etkilenme olasılığı daha azdır. Bir vagonu dolduramayacak kadar az miktarda yükler ve kısa mesafeler için ekonomik değildir. Katar kuracak kadar yük tamamlamadan yükleme yapılmaz. Yükleme faaliyetleri kısıtlıdır. Demiryolu yatırımları için sermaye yoğun ve pahalıdır. İki tür yöntem vardır (Tek , 1997):

- Tam dolu vagon : Vagonun tümünün bir kişi veya işletmenin mallarıyla doldurulması.
- Perakende taşıma : Çeşitli kişi ve işletmelerin az miktardaki mallarının aynı vagona ayrı ayrı koyulup taşınması.

Ayrıca doğru vagon (package car- aynı yönde giden malların tek vagona yüklenmesi), doldurmaca vagon (pool car- değişik istasyonlardaki müşterilere sevk etmek için belirli bir yere kadar tam vagon kiralanması, daha sonra perakende taşıma ücreti ödenmesi); katılımcı vagon (consolidated car- belirli bir yere mal taşımak isteyenlerin bir araya gelip tam vagon kiralamaları), olmak üzere üç değişik sistem uygulanır. Son zamanlarda batıdaki birçok demiryolu işletmesi müşteri yönlü hizmetlerini arttırmaya başlamıştır. Örneğin özel kategori malların ve ambalajların (TIR, treyler) daha etkin taşınması için düz vagonlar, iki katlı vagonlar, frigorifik vagonlar, transit sırasında rut değiştirme ve rut üzerinde işlem yapma gibi (Tek, 1997).

5. Boru Hattı Taşımacılığı:

Boru hattı, özellikle ham petrol, benzin, fuel oil, gaz yağı, doğal gaz gibi sıvı maddelerin (pazara kesintisiz) taşınmasında önemli rol oynamaktadır. Son zamanlarda hacimli katı maddeler (boraks, fosfat vb.) ile küçük hacimli katı maddelerin (pnömatik) taşınması konusunda uygulamaları gelişmeye başlamıştır. Boruyolundaki sabit tesisler, borular, pompalama istasyonları, depolama tankları ve arazilerdir. Boru hattıyla taşımacılık, ABD ile gelişmiş bazı ülkeler ile bazı eski sosyalist ülkeler dışında, yakın zamanlara kadar üzerinde yeterince durulmayan konulardan biridir. Bu taşımacılık türü, makro lojistik ya da fiziksel dağıtım sistemi içinde önemli bir taşımacılık modu olarak yer alır. Dağıtım planlaması en iyi

yapılabilecek, uzmanlık gerektiren bir lojistik taşıma yöntemi olan boru hattı taşımacılığının tek sakıncası, boru hatlarının hırsızlık ve sabotaja karşı korunmasındaki güçlülüdür ki bu da alınabilecek bazı önlemler ile çözülebilir.

Boru hatlarıyla taşımacılık özellikle son yıllarda Türkiye'nin gündeminde olan ayrıcalıklı bir konudur. Türkiye'nin dünya doğal gaz ve petrol rezervlerinin olduğu bölgelere çok yakın oluşu ve stratejik önemi onu boru hatlarıyla taşımacılıkta önemli bir geçiş merkezi haline getirmiştir. Dünyadaki en uzun ve gelişmiş boru hatları ABD'dir.

Boru hatlarıyla taşımacılık her ne kadar doğrudan doğruya diğer taşımacılık modlarıyla karşılaştırılmasa da kara, hava ve deniz taşımacılığına göre pek çok avantajı bulunur. Bunlardan en önemlileri düşük maliyet, güvenilirlik ve ürünlerin zarar görmeden taşınmasının sağlanmasıdır.

6. Aktarmalı(Multimodal) Taşımacılık:

Taşımacılıkta iki temel şekil söz konusudur.

- Doğrudan (kesintisiz)
- Aktarmalı (indirme bindirmeli vb.) -multimodal

Doğrudan taşımacılıkta taşıma aracı değiştirilmez. Aktarmalı taşımacılıkta ise değiştirilir. Aktarmalı taşımacılık, kesikli (klasik) ve kombine (zincir, eşgüdümlü, koordine) taşımacılık olarak iki şekilde olur. Yüklerin farklı taşıma araçlarını temsil eden iki veya daha fazla taşıma türünün kombinasyonlarıyla, son terminal noktasına kadar, kapıdan kapıya normal tarifeli seferlere bağlı olarak taşınması demektir. Kombine mod kararında amaç her ulaşım türünün kendine özgü avantajlarının bir yüklemede birleştirilmesidir. Bu konuda çeşitli kombinasyonlar şu şekilde olabilir (Tek , 1997):

Su yolu-demiryolu; su yolu-kamyon(fishyback); demiryolu-kamyon(piggyback); demiryolu-havayolu; denizyolu-boruyolu; kamyon-havayolu; havayolu-boruyolu; kamyon-boruyolu; su yolu-havayolu; havayolu-kamyon(birdyback)

Bu seçeneklerden demiryolu-karayolu ve kamyon-denizyolu en yaygın olanlarıdır. Kombine taşımacılığa en iyi örnek, konteyner gemileri ve tekerlekli araç (TIR) taşıyan Ro-ro gemileridir. Kombine taşımacılık hizmetlerin düzeyi, standart olarak kabul edilen konteyner hacimlerine bağlıdır. Şu anda en yaygın olarak kullanılan konteyner ölçüleri (8x8x20) feet (20'lik) ve (8x8x40) feet (40'lık) konteynerlerdir. Bunlar karayolu treyler vb. modlara

uygundur.

Mod seçimi, modun kendi doğal özellikleriyle ilgili servis kuruluşlarının uygulamalarına (maliyet, hız, ortalama transit zamanı ve değişebilirliği, güvenilirlik tutarlılık, hasar ve kayıp vb.) bağlıdır.

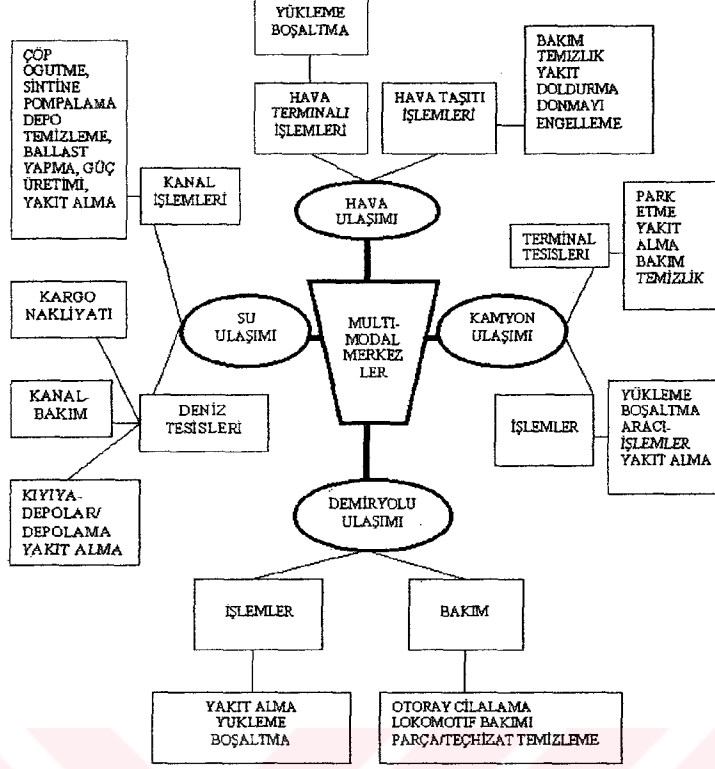
Aktarma (Multimodal) Merkezleri:

Taşımacılık hizmetleri ve multimodal taşımacılık altyapısı, 21. yüzyılda global pazarlarda rekabet eden şirketlerin lojistik sistemlerinde merkezi rol oynamaktadır.

Taşıma merkezleri, farklı taşıma biçimleri içinde malların naklini ve teslimini hızlandırmak için entegre paketleme alt sistemlerini, kargoları daha etkin taşımak ve yüklemek için otomatik araç yol gösterme sistemlerini ve bir taşıma biçimini diğerleriyle bağlamak için, karşı tarafa multimodal mal gönderme terminallerini kullanmaktadırlar.

Aktarma tesisleri, firmaların, aynı zamanda ya da aynı mekanda, çeşitli olayları veya işlemleri yönetme kapasitesinden doğan, 'birleşme ekonomileri' olarak adlandırılan tanımlamayı gerçekleştirmelerine yardım etmektedir. Geniş yük hacimli havalimanları -Atlanta'daki, Dallas-Fort Worth'daki, New York'daki, Los Angeles' deki ve Chicago'daki- , deniz limanları yakınlarına gelişmiş yüzey geçitleri ararlarken, depolarda, dağıtım hizmetlerinde ve kamyon terminalleri ve demiryolu bağlantıları gibi tamamlayıcı taşımacılık alt sisteminde özel yatırımları çeken, aktarma tesislerini geliştirmektedir.

Nakliye hizmetleri ve aktarma merkezleri de Avrupa'da hızla ortaya çıkmaktadır. Avrupa Birliği, taşımacılık gelişimlerine 400 milyar euro'dan fazla yatırım tahsis ederek, üye ülkelerin taşımacılık sistemlerini entegre etmeye çalışmaktadır. Bunlar, demiryolu hatlarını diğer kara,hava ve deniz taşımacılık sistemleri ile birleştirmek için, karayolu düzeltmeleri ile birlikte yüksek hızlı demiryolu alt sisteminin inşası içermektedir. Rotterdam, Antwerp, Hamburg, Bremerhaven ve La Havre limanları hızla, açık deniz hatları taşıma tesislerini, demiryolu, iç suyolları ve kara taşımacılık sistemleri zincirleri ile birleştiren aktarma merkezleri haline gelmektedirler (Rondinelli ve Berry, 2000).



Şekil 5.15 Çevresel etkileri ile birlikte taşımacılık lojistik sisteminin bileşenleri (Rondinelli ve Berry, 2000)

Taşıma sistemleri genişledikçe ve daha entegre hale geldikçe, fiziksel çevredeki (hava, su ve kara kaynakları) etkileri daha karmaşık hale gelecektir. Bu dinamik akış ve organizasyon (Şekil 5.15) çok iyi analiz edilmelidir. Gelecekte, aktif çevresel yönetim, taşımacılık endüstrisi için ve yük taşıyıcıların, lojistik servislerinin ve üretim ya da işleme faaliyetlerinin çeşitli cinslerini tek bir alanda entegre eden aktarma-taşıma merkezlerini yöneten organizasyonlar için zorunlu olacaktır (Rondinelli ve Berry, 2000).

5.5 Sevkiyat Planlaması ve Kontrolü

Lojistik faaliyetlerdeki sevkiyat planlaması ve kontrolü 3 başlık altında incelenebilir (Esnaf ve Baray, 2002):

1. Ulaştırma türü seçimi,
2. Araç yükleme ve çizelgeleme,
3. Araç rotası belirleme.

5.5.1 Ulaştırma Türü Seçimi

Ulaştırma türlerinin seçimini etkileyen başlıca faktörler şunlardır (Tek ,1997).

1.Taşıma maliyetlerinin son satış fiyatına oranı: Ürünlerin değerleri açısından, taşıma tipleri en düşük maliyetlerden en pahalıya doğru denizyolu-demiryolu-karayolu-havayolu şeklinde sıralanabilir.

2.Ürünlere göre: Kömür vb. gibi dökme, yığma mallar için taşıma seçenekleri sınırlıdır. Örneğin demiryolu, su yolu gibi. Son seçiminde fiyat yanında tarife sıklıkları, kabul edebildikleri yük miktarı, transit süreleri, istenen ambalaj türü vb. rol oynar.

3.Endüstrideki üretim ve pazarlama biçimleri: Üretim noktalarının sayısı sınırlı ve tüketim noktaları çok sayıda ve dağınıksa, her piyasanın durumuna göre ayrı taşıma karışımlar kullanılması düşünülür. Üretim ve pazarlama noktaları çok ve yakınsa, kısa mesafelerde karayolu araçları tek seçenek olur.

4.Taşınacak toplam tonaj: Büyük miktardaki mallar için demiryolu ve denizyolu kullanılır.

5.Doğrudan ya da aktarmalı taşıma zorunluluğu,

6.Transit zamanı (ortalama teslim zamanı),

7.Hasar ve zarar olasılığı.

Ulaştırma türlerine göre hız, maliyet, hacim gibi faktörlerin birbirleriyle karşılaştırılması Şekil 5.16'da görülmektedir. Önemli olan iş için en uygun kriterleri barındıran hizmeti seçebilmektir.



Şekil 5.16 Nakliye türleri karşılaştırılması (Ratliff ve Nulty, 1996)

Çizelge 5.8’de değerlendirme yöntemi kullanılarak iki ayrı ürünün taşıma şeklinin seçimi ile ilgili iki örnek verilmiştir. Burada sonuç bölümüne yukarıdaki çeşitli taşıma türlerinin değişik kriterlere göre verilen sübjektif ve objektif değerlendirmelerin önem katsayısı ile çarpılması sonucu toplamlar verilmiştir.

Çizelge 5.8 Kömür taşıma değerlendirme tablosu (Yiğit, 2002)

Madde:	Güzergah: İstanbul-Ankara					
Kömür						
	Önem	Demiryolu	Karayolu	Havayolu	Piggy-Back	Fishy-back
Hız	1	1	3	7	2	2
Maliyet	5	10	5	1	8	5
Hasarlanma	1	1	1	1	1	1
Sonuç		52	29	13	42	28

Sonuç olarak İstanbul-Ankara arası kömür taşımacılığının en etkin yolunun demiryolu olduğu bulunmuştur.

Çizelge 5.9 İlaç hammaddesi değerlendirme tablosu (Yiğit, 2002)

Madde: İlaç Hammaddesi	Güzergah:	İstanbul-Madrid				
	Önem	Demiryolu	Karayolu	Havayolu	Piggy-Back	Fishy-Back
Hız	5	1	4	8	3	6
Maliyet	1	5	4	1	5	4
Hasarlanma	3	2	2	1	1	1
Sonuç		16	30	44	23	37

Çizelge 5.9'daki uygulamada da özellikle ilaç hammaddesinin az bir miktar ve özellikle değerli olduğu bir durumda ideal seçim yapılma örneği verilmiştir. Bu uygulamada ideal taşıma şeklinin havayolu olduğu bulunmuştur.

Başka bir türlü problem şu şekilde olabilir, örnek problemde incelenirse;

Bir firma merkezinden toplam 9000 birimlik malzemeyi 3 noktaya(A,B,C) nakil etmek istemektedir: A, B, C müşterilerini sırasıyla 4000, 2500 ve 2500 birimlik gereksinimleri vardır. Önceden yapılan sözleşme gereği, 3 nakliye aracı arasında dağıtım için eşit yükleme yapılması politikası mevcuttur.

Çizelge 5.10 Taşıma türleri ve maliyetleri (Williams, 2002)

Taşıma Türü	Müşteri		
	A	B	C
Karayolu	\$ 12	\$ 6	\$ 5
Demiryolu	\$ 20	\$ 11	\$ 9
Havayolu	\$ 30	\$ 26	\$ 28

Karayolu, demiryolu ve havayolu için taşıma maliyetleri Çizelge 5.10'da gösterilmiştir. Toplam taşıma maliyetini minimize edecek ayarlamayı(taşıma türü, miktarı ve müşteri tipini) yapmak problem olacaktır. Bu veriler, yöneylem araştırması yöntemlerinden olan arz ve talebin birbirine eşit olduğu transport problemine benzemektedir. Burada transport modeli detaylı anlatılmayacaktır. Problem TORA optimizasyon programı ile çözülmüştür (Ek 1).
Sonuçta:

- A şehrine nakliyatın 1000 birimi karayolu ve 3000 birim havayolu ile yapılacaktır.
- B şehrine nakliyatın 2000 birimi karayolu ve 500 birimi demiryolu ile yapılacaktır.

- C şehrine nakliyat 2500 birim ile demiryolundan yapılacaktır.
- Toplam taşıma maliyeti 142000\$ olur.

Taşıyıcı değerlendirme çalışması ise, şu şekilde bir değerlendirme ile yapılabilir:

Göreceli Önem Ölçütü: 1.çok önemli, 2.orta önemli, 3. az önemli

Taşıyıcı Performans Ölçütü: 1.iyi performans, 2.orta performans, 3. düşük performans

Çizelge 5.11 Taşıyıcı değerlendirme örneği (Bowersox ve Closs, 1996)

Değerlendirme Faktörü		Göreceli Önem		Taşıyıcı Performansı	Taşıyıcı Puanı
1	Maliyet	1	X	1	=1
2	Nakliye süresi	3	X	2	=6
3	Nakliye süresi güvenilirliği	1	X	2	=2
4	Kapasite	2	X	2	=4
5	Ulaşılabilirlik	2	X	2	=4
6	Güvenlik	2	X	3	=6
Toplam taşıyıcı puanı:					23

Aynı tür değerlendirme diğer nakliyeciler adayları ile de yapıldıktan sonra, en yüksek puanı alan firmayı seçmek mantıklı olacaktır.

5.5.2 Araç Yükleme ve Çizelgeleme

Araç yükleme problemi de bir kamyon ya da nakliye aracının kapasitesini aşmayacak maksimum birimde(adet, ağırlık, hacim,vb) ve en yüksek değerli ürünlerin taşınmasını sağlayacak bir yöneylem problemi olarak düşünülebilir.

Bu işlemlerde tam sayılı doğrusal ve deterministik dinamik programlama temeli olan algoritmalar kullanılmaktadır. Problemden boyut sayısı (hem araç hacmi, hem de yük hacmi gibi) arttıkça problemler daha karmaşık hale gelebilir (Taha, 2000). Tamsayı programlama konusu hakkında daha detaya inilmeden, aşağıdaki araç yükleme problemi incelenecektir:

Bir aracın kapasitesi 250feet³'tür. (1feet³=28316.85 cm³). Araca yerleştirilecek 10 farklı eşya vardır. Eşyaların bilgileri aşağıdaki tablodadır.

Çizelge 5.12 Yüklerin hacim ve değerleri (McCarl ve Spreen, 1997)

Değişken	Eşya adı	Eşya hacmi	Eşya değeri \$
x1	Yatak ve şilte	70	17
x2	TV set	10	5
x3	Müzik seti ve cdler	20	22
x4	Koltuklar	20	12
x5	Klima	15	25
x6	Bahçe araçları ve çit	5	1
x7	Mobilya	120	15
x8	Kitaplar	5	21
x9	Yemek kapları	20	5
x10	Araç ve aletler	20	20

Burada istenen, aracın en yüksek değer sağlayacak şekilde ürünlerle doldurulmasıdır. Burada tam sayılı doğrusal programlama ile çözüm yapılacaktır. Eşya veya paletin bölünemeyeceği varsayılmıştır. Bu durumda araçta ya olacak ya da olmayacaktır, yani istenen cevap evet hayır şekline indirgenmiştir.

$$x_j = \begin{cases} 1, \text{jyüklendir} \\ 0, \text{jyüklendirmez} \end{cases} \quad (5.19)$$

Bu durumda tam sayılı doğrusal programlama modeli aşağıdaki gibi olur:

$$\max .z = 17x_1 + 5x_2 + 22x_3 + 12x_4 + 25x_5 + x_6 + 15x_7 + 21x_8 + 5x_9 + 20x_{10} \quad (5.20)$$

$$70x_1 + 10x_2 + 20x_3 + 20x_4 + 15x_5 + 5x_6 + 120x_7 + 5x_8 + 20x_9 + 20x_{10} \leq 250 \quad (5.21)$$

$$x_j = 0 \text{ veya } 1 \quad (5.22)$$

Problem TORA optimizasyon programı ile çözülmüştür (Ek 2). Sonuçta mobilya(x7) haricindekiler araca yüklenmelidir. Maksimum 128\$ değerinde eşya yüklemesi yapılabilecektir.

Araç çizelgeleme problemleri ise, genelde doğru güzergahlara, doğru araçların veya sürücülerin atanması ve bunu yaparken de maliyetin minimize edilmesini içeren ‘atama’ problemleri halini almaktadır.

Atama problemi uygulamasını açıklamak için, aşağıdaki problem incelenecektir:

Lojistik firması, artan nakliye trafiğini rahatlatmak için, ek dağıtım seferleri koymayı planlamaktadır, bu yüzden ilave araç gerekecektir. Daha ne kadar araç ihtiyacı olduğu belli

değildir. Yönetim, dağıtımı aksatmadan, en uygun maliyet ile sorunu çözmek istemektedir.

Her araç haftanın 5 günü, 8 saat görev alabilmektedir. Yapılacak seferler:

Çizelge 5.13 Araçların sefer periyodları(saat aralıkları)

	Zaman Periyodu	
1. sefer	6.00	14.00
2. sefer	8.00	16.00
3. sefer	12.00	20.00
4. sefer	16.00	24.00
5 sefer	22.00	6.00

Daha önceden yapılan bir çalışma ile, günün değişik saatlerinde gerekli olan minimum araç sayıları belirlenmiştir. Çizelge 5.14'ün en sağ kolonunda değerler belirtilmiştir.

Çizelgede görülen diğer bir veri kümesi ise, araç kullanımı için mevcut sözleşmede yer alan kullanım koşullarını göstermektedir.

Çizelge 5.14 Periyodlara göre gerekli min. araç sayıları

		Zaman Aralığını Kapsayan					Zaman periyodunda gerekli min. araç sayısı
		Sefer numaraları					
Zaman periyodu		1	2	3	4	5	
6.00	8.00	√					48
8.00	10.00	√	√				79
10.00	12.00	√	√				65
12.00	14.00	√	√	√			87
14.00	16.00		√	√			64
16.00	18.00			√	√		73
18.00	20.00			√	√		82
20.00	22.00				√		43
22.00	24.00				√	√	52
24.00	6.00					√	15
Araç başına günlük maliyet		170\$	160\$	175\$	180\$	195\$	

Tablodaki √ işaretleri, sefer başına kapsanan saatleri göstermektedir. Bazı seferler, diğerlerinden daha az yoğundur, kontrata göre müşteriden sefer başına ücret alınmaktadır. Her sefer için günlük araç kullanım maliyeti, tablonun en alt satırında görülmektedir.

Problem, her sefere kaçar araç atanacağını ve minimum toplam maliyeti bulmaktır.

Problem atama problemi olarak düşünülebilir. Problemi doğrusal programlama ile çözebilmek için, amaç fonksiyonunu ve kısıtlar şu şekilde tanımlanır:

$x_i = i$. Sefere atanan araç sayısı ($i=1,2,3,4,5$)

Toplam maliyeti minimum yapacak amaç fonksiyonu;

$$\min .z = 170x_1 + 160x_2 + 175x_3 + 180x_4 + 195x_5 \quad (5.23)$$

Seferler için mevcut araç sayısı kısıtları;

$$x_1 \geq 48 \quad (5.24)$$

$$x_1 + x_2 \geq 79 \quad (5.25)$$

$$x_1 + x_2 \geq 65 \text{ (önceki kısıttan dolayı gerekli olmayacak)} \quad (5.26)$$

$$x_1 + x_2 + x_3 \geq 87 \quad (5.27)$$

$$x_2 + x_3 \geq 64 \quad (5.28)$$

$$x_3 + x_4 \geq 73 \text{ (sonraki kısıttan dolayı gerekli olmayacak)} \quad (5.29)$$

$$x_3 + x_4 \geq 82 \quad (5.30)$$

$$x_4 \geq 43 \quad (5.31)$$

$$x_4 + x_5 \geq 52 \quad (5.32)$$

$$x_5 \geq 15 \quad (5.33)$$

$$x_i \geq 0 \text{ (} i=1,2,3,4,5 \text{)} \quad (5.34)$$

Problem TORA optimizasyon programı ile çözülmüştür. Sonuçta 1. sefere 48'er araç, 2. sefere 31'er araç, 3. sefere 39 araç, 4. sefere 43'er araç, 5. sefere 15'er araç tahsis edildiğinde, toplam minimum maliyet 30610\$ olarak bulunacaktır (Ek 3).

Araç çizelgeleme ile ilgili daha detaylı çalışmalarda, simülasyon ve PERT gibi tekniklerden de yararlanılabilir.

5.5.3 Araç Rotası Belirleme

Araç rotalama problemi, literatürde en çok araştırma yapılan konulardan biridir. Rota optimizasyonuna yönelik çeşitli çalışmalar ve geliştirilmiş algoritmalar mevcuttur. Bu yaklaşımlar ile daha detaylı bilgi 7. bölümde incelenecektir.



6. TÜRKİYE'DE ÜÇÜNCÜ PARTİ LOJİSTİK KAVRAMI ve YAŞANAN PROBLEMLER

Lojistik konusu 20. yüzyılın son çeyreğinde ABD'de geniş ölçüde kullanılmaya başlanmış, geçen 15 yıl içinde Avrupa'ya atlamış ve son 5 yıldır da ülkemizde görülür hale gelmiştir.

Bu bölümde Türkiye'deki lojistik hizmet sağlayıcı firmaların yaşadığı sorunlar saptanacaktır. Bunun için Türkiye'deki lojistik kavramı incelenerek, sektördeki hizmet veren firmaların genel bir sınıflandırılması yapılacaktır. Sonraki aşamada ise, sorunlarının analiz edilmesi amacıyla yapılan anket çalışmasının sonuçları incelenerek, çözüm önerileri sunulacaktır.

6.1 Türkiye'de Lojistik Kavramı ve Gelişimi

Lojistik sektörü halen Türkiye'de sadece dağıtım olarak algılanmaktadır. Dağıtım sadece lojistiğin halkalarından biridir. Gümrükleme, depo, taşımacılık, envanter hepsi lojistiğin içindedir. Türkiye'de lojistik son senelerde yeni çıkan bir terim olduğu için, sadece dağıtım yapan firmalar lojistikçidir gibi bir yanlış algılama vardır. 30-35 sene önce nakliyeciler, kamyoncu diye bilinen, bugün lojistikçi denilen meslek grubunun hatası ise, kendilerini doğru tanıtamamış ve doğru vurgulayamamış olmasıdır.

15-20 sene önce, bir tek taşıma türünde uzmanlaşmış, çok fazla uluslararası firmalarla çalışmayan, daha çok yerel çözümler üretebilen, kapasitesi ancak yerel pazara yeten firmalar vardı. UTİKAD(Uluslararası Taşımacılık ve Lojistik Hizmet Üretenleri Derneği) Yönetim Kurulu Başkanı Polat Bengiserp'in izlenimine göre, 15 sene önce piyasaya giren jenerasyon eskiden gelen yanlış alışkanlıkları, tutuculukları değiştirmiştir. Bu yeni jenerasyon mesleğe sahip çıkmıştır. Talepler doğrultusunda her işi yapabilen, uluslararası firmalarla daha içli dışlı olabilen bir lojistik sektörü ortaya çıkmıştır.

Sektör olarak 1980'lerin ortasından, 1990'lara kadar uzanan bir değişim vardır. Ondan sonra 1990'ların sonunda ciddi bir yatırım hareketi ortaya çıkmıştır. Bu dönemde herkes depolar açmış, depolara yatırım yapmış, mantıksızca para harcadığı bir dönem olmuştur. Bu dönemde yapılan hata, yatırımların hiçbirinin koordinasyonlu yapılmaması idi. Herkes meslektaşları ile konuşmadan, kendi yatırımını yapmıştır. Herkes birbirimi geçeyim diye hamle yapmıştır ama sonuçta herkes zarar etmiştir. Bugün depoların %30-40'ı doludur. Yetkililerin alt yapıyı hazırlayamaması ise, başka bir olumsuz etken olmuştur.

6.1.1 Türkiye'deki Lojistik Dernekleri

Türkiye'de gerek yasal düzenlemelere katılmak, gerek eğitim yapma, gerekse sektör bazında belli standartların oluşması için çalışan belli dernekler vardır. Bunların en geniş faaliyet gösterenleri UTİKAD,UND ve LODER'dir. Faaliyetlerinden aşağıda bahsedilecektir. Ama yurtdışına bakıldığında, sektör bazında ülkemiz içinde gayret gösteren kurumların sayısı oldukça azdır.

UTİKAD:

Kısa adı UTİKAD olan *Uluslararası Taşımacılık ve Lojistik Hizmet Üretenleri Derneği*, Türkiye'de ve uluslararası alanda kara, hava, deniz, demiryolu, kombine taşımacılık ile lojistik hizmetler üreterek taşıma organizasyonunu üstlenen 200'e yakın firmayı aynı çatı altında toplayan bir sivil toplum örgütüdür. UTİKAD ayrıca, Türkiye dahilinde verilen hizmetlerin uluslararası düzeye ulaşması ile serbest ticaret ilkelerine sadık kalınarak sektöre daha kaliteli bir iş ortamı sağlamayı da amaç edinmiş bulunmaktadır.

UTİKAD bu çerçevede sektörünün dünya çapındaki en büyük örgütlenmesi olan Uluslararası Taşımacılık ve Lojistik Dernekleri Federasyonu'nun (FIATA) Türkiye temsilciliğini de üstlenmiş durumdadır. UTİKAD yurtdışı toplantı ve kongrelere katılıp dünyadaki sektörel gelişmeleri takip ederek üyelerine duyurmayı öncelikli amaçları arasına koymuştur. Bu amacının ardında üyelerinin verdiği hizmetlerin standardını dünya seviyesinde tutma gayretidir.

Uluslararası Taşıma İşleri Organizatörleri Dernekleri Federasyonu-FIATA(International Federation of Freight Forwarders Associations) 31 Mayıs 1926'da Avusturya Viyana'da kurulmuştur. Kurulduğu tarihten itibaren sürekli gelişen federasyon şu anda 150 ülkede 93 dernek ve 2800'ü aşan üyesi tarafından temsil edilmektedir. FIATA 'nın temsil ettiği taşıma işleri organizatörlüğü ağı, yaklaşık 45 bin şirketi ve bu şirketlerde çalışan 8-10 milyon kişiyi kapsamaktadır.

FIATA 'nın amaç ve görevleri:

- Uluslararası düzeyde taşıma işleri organizatörlüğü endüstrisini temsil etme, çıkarlarını korumak ve ilerletmektir.
- Hizmet ettiği sektör firmalarının servis kalitesine standartlar geliştirmektir.
- FIATA, BM Ekonomik ve Sosyal Komisyonu(ECOSOC) ve Ticaret ve Geliştirme

Komisyonunda (UNCTAD) danışmanlık statüsü vardır.

- FIATA, Uluslararası Hava Taşımacılığı Birliği(IATA), Uluslararası Ticaret Odası(ICC), Uluslararası Demiryolları Birliği(UIC), Uluslararası Kara Taşımacılığı Birliği(IRU), Dünya Gümrük Organizasyonu(WCO) uluslararası kurumlarda taşıma işleri organizörlüğü endüstrisinin resmi temsilcisidir.
- FIATA Uluslararası Taşımacılık Sektörünü etkileyen tüm gelişmeleri danışmanlık ve çalışma gurupları ile yürütmektedir.
- FIATA organları taşımacılık sektöründe aktif çalışan profesyonel yöneticiler tarafından İsviçre Zürih'teki merkezinden yürütülmektedir.

UTİKAD, dünyada en çok kullanılan uluslararası alanda kabul görmüş kombine taşımacılık belgeleri olan FBL, FCR, HAWB ve Kargo Teslim Etiketi gibi belgeleri hazırlayarak, üyelerinin ve dolayısıyla Türk ihracatçı ve ithalatçıların kullanımına sunmaktadır.

Sektör içinde bulunan veya bu sektöre katılmak isteyen gençler için eğitici çalışmalarda bulunarak, sektörel bilgi ve deneyim seviyesini üst düzeyde tutmaya çalışan UTİKAD, sektörün güvenilirliğini sağlamak amacıyla üyeleri arasında bir otokontrol mekanizması kurmak için çalışmalarını sürdürmektedir.

UND:

1974 yılında UND-*Ulusal Nakliyeciler Derneği*, Türkiye kara nakliye sektörü temsilcilerinin her türlü sorununu ulusal ve uluslararası platformda çözmek amacıyla kurulmuş bir meslek örgütüdür. 800'den fazla üyesi olan UND, temel olarak üyelerine şu hizmetleri vermektedir: Üyelerin sorun ve ihtiyaçlarına zamanında, kalıcı ve objektif çözümler getirmek, geçiş belgeleri dağıtımının etkinliğinin sağlanması, vize alımlarında kolaylık, sınır geçişlerinde kolaylık, gümrüksüz akaryakıt satışı, sektörel eğitimler, global Teminat Hizmeti, sektörün gerektirdiği sertifikasyon faaliyetlerini yürütmek, bilgilendirme ve mevzuat takibi, belge satışı, ulusal ve uluslararası platformlarda sektörün temsil edilmesi faaliyetleri vardır.

UND üyeleri; Uluslararası karayolu nakliye firmalarıdır. Üye olarak tanımlanan kişiler; halen uluslararası karayolu taşımacılığı işi ile iştigal eden ve taşımacılık için Ulaştırma Bakanlığı'nca verilen 'Uluslararası Karayolu ile Eşya Taşımacılığı Yetki Belgesi'ne sahip gerçek kişi veya tüzel kişilerin yetkili organlarınca görevlendirilmiş ortaklarından veya Yönetim Kurulu üyelerinden biridir.

Karayolu nakliye işinin niteliğinden ötürü UND'nin özellikle Ulaştırma Bakanlığı, Dışişleri Bakanlığı, Gümrük Müsteşarlığı ve TOBB ile güçlü bir ilişkisi mevcut olup bazı konularda kamu adına yetki kullanabilmektedir. Bununla birlikte UND Uluslararası taşıma konularında hazırladığı ayrıntılı raporla devletin resmi görüşlerine katkıda bulunmaktadır. UND'nin ulaştırma politikalarına, sektör ve ülke lehine yaptığı katkıların yanı sıra kamu ile gerçekleştirdiği ortak projeleri de bulunmaktadır. UND, ülkelerarası ikili ulaştırma görüşmelerinde resmi heyetlerde bulunarak, müzakerelere katılmaktadır.

LODER:

Lojistik Derneği(Loder) lojistik konusunda görev yapan yedi kişi tarafından 2001'de kurulmuştur. Merkezi İstanbul'da bulunan Loder miyonunu 'lojistik faaliyetlerin etkinlik ve verimliliğini artırmak, lojistik yönetimi alanındaki mesleki formasyon ile profesyonelliği geliştirmek' olarak tanımlamıştır. Vizyonunu ise 'lojistik konusunda ilk danışılan kurum' olmak olarak açıklamıştır. Derneğe lojistik alanında görev yapanlar, öğretim üyeleri ve öğrenciler üye olabilmektedir.

Dernek lojistiğin doğru olarak algılanması, uygulanması ve tarafların karşılıklı haklarının korunması, lojistik alanında standartların oluşturulması ve lojistiğin bir meslek olarak kabul edilmesini amaçlayan çalışmalar yapmaktadır. Yakın zamanda kurulmasına rağmen kendi sesini iyi duyurmuştur. Sektör temsilcileri ve akademisyenler ve konu ile ilgili kişileri biraraya getirdiği aylık seminer-yemek aktiviteleri ile dikkat çekmeye başlamıştır. Uluslararası seviyede katılım sağlanacak konferanslar düzenleme çalışmaları devam etmektedir. Bu yeni dernek faaliyetleri ile, yurdumuzda lojistik konusunda eksik kalan eğitim ve tanıtımı gerçekleştirmeye çalışmaktadır.

6.1.2 Türkiye'de Lojistik Eğitimi

Lojistik sektöründe başarıyı yakalamak ve dünyadaki gelişmelere takip edebilmek için kaliteli ve eğitilmiş personele ihtiyaç vardır. Türkiye'de lojistik yönetimi üzerine eğitim veren kurumların sayısı, Avrupa ve ABD ile karşılaştırıldığında yok sayılacak kadar oldukça azdır. Türkiye'de lojistik eğitimi veren kurumları sıralarsak:

1. İstanbul Üniversitesi Deniz Ulaştırma İşletme Mühendisliği
2. İstanbul Teknik Üniversitesi Denizcilik Fakültesi
3. İstanbul Üniversitesi Lojistik ve Ulaştırma Yüksekokulu

4. Dokuz Eylöl Üniversitesi Deniz İşletmeciliğı ve Yönetimi Yüksekokulu
5. Karadeniz Teknik Üniversitesi Sürmene Deniz Bilimleri Faköltesi

Bununla beraber endüstri mühendisliğı, işletme gibi 4 yıllık bölümlerde seçmeli ders olarak lojistik yönetimi eğitimi verilebilmektedir. Görüldüğü üzere, lojistik konusu hakkında nitelikli eleman açığının nedenleri bellidir. Bu büyük ve dinamik sektöre, Türkiye'deki eğitim kurumları yetişmiş eleman verememektedir. Bunun çözümü için, üniversiteler, bakanlık, sektörden uzmanlar biraraya gelerek komisyonlar oluşturmalı ve çözüm üretmelidirler. Yeni bölümlerin açılması veya ilgili bölümlerde daha ileri düzeyde uzmanlaşmayı sağlayacak müfredatlar ve sektörde eğitici stajlar mümkün hale getirilmelidir.

Ayrıca çeşitli eğitim kurumlarının ve danışmanlık firmalarının sertifika eğitim programlarının sayısı, bu açığı kapamak üzere gün geçtikçe artmaktadır.

Avrupa Birliğı veya birliğe aday ölkelerinin hepsinde kişiler, bir meslek okulunu bitirmeden şirket başına geçememektedir. Bu konuda kara ulaştırması ve lojistik dalında eğitim veren bir okulu bitirmeden veya bir şirketin başında 7 yıl genel müdürlük görevini sürdürmeden, yeni bir şirket kurmak mümkün değildir. Ama Türkiye'de bugün 10 tane araç alındığı zaman uluslararası nakliyecisi olunabilmektedir.

Avrupa Birliğı veya birliğe aday ölkelerin tümünde uluslararası nakliye yapabilmek için 3 tane çok önemli şart vardır. Bunlar:

- 1.Mali yeterlilik
- 2.Teknik yeterlilik
- 3.Mesleki saygınlıktır

Bu üçüne de sahip bulunulmuyorsa, bu sektörde yer alınamamaktadır. Ama malesef bahsettiğimiz gibi, şu anda sadece birinci şartı yerine getiren herkes uluslararası nakliyecisi (artık kendilerine lojistikçi demekteler) olmuştur. Araç varsa, mali yeterlilik çözülebilmektedir. Ama mesleki yeterlilik, mesleki saygınlık diye bir standardımız bulunmamaktadır. Eğer standardımızı yükseltmek istiyorsak, rekabetçi bir sektör yaratmak istiyorsak bunlara uymamız gerekmektedir. Eski doğu bloku ölkeleri Bulgaristan, Romanya, Macaristan eski Yugoslavya ölkelerinin bu konuda çok net tavırları ve mesleki disiplinleri vardır. Unutmamalıdır ki, bugün Almanya'dan İran'a mal taşırken, rakip Kayseri, Mersin veya Bolu'daki nakliyecisi değil, Bulgaristan, Romanya'daki nakliyeciler olacaktır.

6.2 Türkiye’de Lojistik Sektöründe Hizmet Veren Firmaların Sınıflandırılması

Ülkemizde lojistik sektörü kara nakliye, hava nakliye, depolama, gümrükleme, kargo kuruluşlarının, forwarderların başını çektiği bir sektördür. Yüzlerce firma belli çerçeveler içinde üretici veya ticari kuruluşların hammaddelerinin, yarı mamullerinin, son ürünlerinin taşınmasını, depolanmasını ve dağıtımını yapmak, bunu kontrol etmek ve yöneltmek için çalışma yapmak çabasıdadır. İçlerinde global anlamda faaliyet gösteren kuruluşların olduğu kadar, kısıtlı imkanlarla yaşama savaşı veren bölgesel çalışan işyerleri de vardır. Yapılanma şekillerine göre lojistik kuruluşlar 4 grupta sınıflandırılabilir (Yıldıztekin, 2002):

1. grup: Merkezi yurtdışında, ülkemizde global isimleri ile çalışan yabancı sermayeli veya Türk ortaklı kuruluşlardır. Bu firmalar

- Yurtdışından her türlü desteği almış,
- İş olanaklarını global üreticilerin Türkiye’deki operasyonları ile oluşturmuş ve global zincirleri içinde ülkemizde hizmet veren,
- Kurumsallaşma aşamasını geçmiş,
- İş süreçleri tanımlanmış,
- ERP alt yapıları tamamlanmış,
- İşlerini on-line iletişimle gerçekleştiren

planlı, büyük kapasitede iş yapan firmalardır.

Çalışanları üst düzeyden başlayarak, profesyonel yöneticilerdir. Ana iş kolları genellikle uluslararası nakliye olarak, büyük ölçekte yapılmaktadır ancak düşük değer yaratıcı işlerde dış kaynak kullanımına gidilmektedir.

İş planları ile kariyer planları olan, bütçe ve performans değerlendirme sistemleri ile çalışanların bulunduğu kuruluşlardır. Kurumların yazışma dilleri de genellikle İngilizce’dir. Sürekli yabancı uzmanlarla iş birliği yapılan, etkileyici reklam, tanıtım olanaklarına sahip, konferanslarda, fuarlarda seminerlerde katılımcı veya sponsor olarak gördüğümüz firmalardır. Örneğin TNT Cargotech gibi.

2. grup: Tamamen Türk sermayesi ve Türk girişimciliği ile kurulmuş olan, holdinglerin veya şirket gruplarının oluşturduğu lojistik kuruluşlardır. Lojistik sektöründe kendi şirket gruplarına veya grup müşterilerine hizmet vermek amacıyla kurulmuş olan ve daha sonra boş

kapasitelerin değerlendirilmesi, ölçek büyütmek gibi amaçlarla bu sektörde lojistik hizmet veren ve lojistiğe soyunan yapılardır.

- Grup şirketi olmanın getirdiği avantajları kullanan,
- İş kapasiteleri geniş,
- Yatırım olanakları büyük,
- Kurumsallaşmalarını tamamlamış,
- İş süreçleri tanımlı,
- ERP uygulamaları başarılı,
- İletişim alt yapıları hazır,
- Müşteri ile ilişkilerinde güçlü,
- Reklam, kongre, fuar çalışmalarını rahatça gerçekleştiren,
- Hizmetlerin genellikle içeriden(in-house) verildiği,
- Hizmetlerdeki eksik kapasitenin ve değer yaratmayan işlerin dışarıya outsource edildiği,
- Üst yönetimin belli periyodlarla işi uzaktan takip ettiği, raporlamalarla, bütçelerle, iş planları ile yönetilen,
- Yetki ve sorumluluğu yüksek profesyonel yöneticiler tarafından yönetilen,
- Çalışmalarında yukarıda bahsettiğimiz 1. grubun çalışma şeklinin hedef alındığı kuruluşlardır.

Bu firmalara da örnek olarak Borusan Lojistik'i verebiliriz.

3.grup: Temel işleri tedarik zinciri içinde bir veya en fazla iki operasyonu yapmak olan kuruluşlar bulunmaktadır. Büyük üretici ve ticari kuruluşlara hizmet eden durumda iken, yaptıkları işin lojistiğin bir adımı olduğunun farkına varıp, lojistik hizmet vermeye soyunmuşlardır.

- İşin başında iş sahibinin bulunduğu,
- İşin her adımının takip edildiği,

- Birden fazla işi aynı anda yönetebilecek yöneticilerle çalışan,
- İşlerin sözleşmelerle değil, karşılıklı görüşmelerdeki sözlü anlaşmalara, teklif alma ve teklif verme mektupları ile çalışan kuruluşlardır.
- Sınırlı dış bağlantıları olan, genellikle dış ve iç piyasada fiyat rekabeti ve kişisel ilişkilerle iş almaya odaklı,
- Süreçlerin her hizmet için değiştiği, nelerin ne zaman yapılacağı ancak sorun çıkınca, bir kişinin kararına bakan operasyonlar gerçekleştirirler.
- Bir başarısızlık on başarıyı silmekte, anında subjektif değerlendirmeler ile iş yönetilmektedir.
- Bunlar performansın değerlendirilmediği, ileride nelerin olacağının bilinmesine gerek olmayan kuruluşlardır.
- İş süreçlerinin ölçülmediği, verimin bir referans olarak değerlendirilmediği, kalitenin ucuz hizmetle her an yer değiştirebileceği bir çizgide yaşamaktadırlar.

4. grup: Bu gruptaki firmalar tek kamyonu olan, ikametgah kağıdındaki adresi kamyonunun plakası olan, sadece tek noktada bekleyip örümcek ağına benzer çerçevede taşımacılık yapan, müşteri yoksa boş vakit harcayarak bekleyen kişilerdir.

- Bir küçük depo ve araç ile Anadolu'nun bir noktasından diğerine gidecek malzeme ile ilgilenirler.
- Boş kaldıklarında bir araya gelip, çeşitli nedenlerle iş yaratmak yerine, boşta kalan araçlarına otopark hizmeti verecek yer arama görünümündedirler.
- Daha çok günü kurtarma eğilimi ön plandadır. Mazot parası ile geri dönüş yükü bekleyecek, günlük nafakaları için depo, ambar çalıştıracak kişiler çoğunluğu almaktadır.

Bu karışık ve iyileştirilmesi için büyük çabalara gereksinme olan sektörde, hem hizmet alanların hem de lojistik hizmet sağlayıcılarının karşısında eksiklikler ve karışıklıklar mevcuttur.

6.3 Anket Çalışmasının Amacı ve Yöntemi

Lojistik konusu Türkiye' de son 5 yılda oldukça popülerlik kazanmış, ilgi uyandırmıştır. Avrupa ve ABD'de de sektörün temeli çok daha önceden atılıp, büyük gelişmeler

sağlanmışken, Türkiye’de sektörün daha yolun başında bulunduğunu söyleyebiliriz.

Önceden sadece nakliyat ve depoculuk hizmeti veren firmalar kendilerini geliştirip, müşterilerine başarılı üçüncü parti lojistik hizmet verebilme yarışı içerisindeyler. Ama gerek konunun yeni olmasından dolayı tecrübesizliğin yarattığı sorunlar, gerek kanuni düzenlemelerin yetersizliği, gerek hizmet alanlarda ‘dışarıya iş yaptırma’ kavramının tam oturmuş olmaması uygulamada pek çok sorun yaratmaktadır.

Çalışmanın Amacı:

Sektörde yaşanan sorunlar müşteri tatminsizliği, pazar kaybı ve sektör gelişmesinin yavaşlaması şeklinde etkilerini göstermektedir.

Gerekli önlemlerin alınması için, öncelikle sektördeki mevcut durumun ve aksayan yönlerin analizi yapılmalıdır. Bu amaçla bir anket çalışması yapılmıştır.

Veri Toplama Süreci ve Soruların Hazırlanması:

Lojistik firmalarının karşılaştığı sorunların belirlenmesinde, firmaların üst düzey yöneticileri ile yapılan görüşmeler, depo gibi operasyonel sahadaki gözlemler, ‘Lojistik Sektöründen Beklentiler’ seminerindeki sektörün lider firmaları olan Borusan Lojistik, Ekol Lojistik, TNT Cargotech, Arkas Lojistik firma müdürlerinin yaptığı açıklamalar, seminere izleyici olarak katılan diğer firma yetkilileri ile yapılan görüşmeler etkili olmuştur. Bu sorunlardan yola çıkarak diğer anket soruları da çalışmaya ilave edilmiştir. Daha yüksek geri dönüş sağlanması için, soru cevaplarının kısa ve net seçeneklerden oluşmasına dikkat edilmiştir.

Gerçek 3. parti lojistik hizmet veren firma sayısının sınırlı olması başta problem olarak gözükse de, bunların hemen hemen hepsine ulaşılmış ve sektörün gerçek temsilcilerinin katılımı sağlanmıştır. Gerek UND’nin web sayfası, gerek yayınlar, gerek sektörde yer alanların tavsiyesi ve yapılan gözlemler ile firmalar saptanmıştır. Başta belli sermayeyi aşmış 30 firma ile temasa geçilmiş, ‘lojistik adı olan ama taşımacılıktan öte hizmet veremeyen’ firmalar elenmiş, 22 firma geriye kalmıştır. Bunlara bizzat görüşme ve e-mail yoluyla ulaşılmış, 2 firmanın anketi eksik doldurduklarından geçersiz kabul edilmiş, değerlendirilen anket sayısı 20 olmuştur.

Analiz Yöntemi:

Anket sonuçları Microsoft Excel programında tablolarla sonucu, grafik verileri ile ifade edilmiştir. Bir faaliyeti, pek çok firmanın gösterdiği durumların ifadesinde çubuk diyagram,

evet-hayır tarzlı soruların cevaplarının ifadesinde daha iyi görsellik sağladığından pasta grafiği kullanılmıştır.

5’li Likert skalasında 1 ile 5 arası puanlandırma gereken sorularda, ilgili bölümleri eksik işaretleyen firmalar tekrar elenmiş ve 8 cevaplayıcı üzerinde analiz yapılmıştır. En önemli maddeyi belirlemek için kullanılan istatistiksel formüller:

Verilerin aritmetik ortalaması için;

$$X_{\text{ort}} = \frac{\sum X}{n} \quad (6.1)$$

Verilerin standart sapması için;

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (X - X_{\text{ort}})^2}{n}} \quad (6.2)$$

Önem puanlarının verilmesinde 5’li Likert Skalası’ndan faydalanılmıştır. En yüksek ortalama puana sahip madde, en önemli olarak 1. sırada olacaktır.

Çizelge 6.1 Ankette kullanılan önem puanları ve açıklamaları

Önem Puanı	Açıklaması
5	Çok önemli
4	Önemli
3	Orta derecede önemli
2	Orta derecede önemli sayılır ama fazla etkisi yok
1	Önemli değil

Anket formunun bir örneği Ek 5’te yer almaktadır.

Anket çalışmasının sonuçları açıklanmaya, konu başlıkları arasında devam edilecektir.

6.4 Ankete Katılan Firmaların Genel Profili

Ankete katılan lojistik servis sağlayıcı firmaların ortaklık yapısı, çalışan sayısı ve fiziki kapasiteleri dağılımları aşağıda görülen oranlardadır.

Çizelge 6.2 Ankete katılan firmaların ortaklık yapısı

Firmaların Ortaklık Yapısı	Dağılımı
Yerli	78%
Yerli+yabancı	11%
Yabancı	11%

Çizelge 6.3 Ankete katılan firmaların çalışan sayıları

Firmalarda Çalışan Sayısı	Dağılımı
20'den az	29%
20-100	13%
100-200	29%
200'den fazla	29%

Çizelge 6.4 Ankete katılan firmaların mevcut nakliye araçları sayısı

Nakliye Aracı Sayısı	Dağılımı
50'den az	14%
50-100	29%
100-200	14%
200-300	14%
300'den fazla	29%

Çizelge 6.5 Ankete katılan firmaların kullanıma hazır kiralık araçlarının sayısı

Kiralık Nakliye Aracı Sayısı	Dağılımı
50'den az	57%
50-100	14%
500'den fazla	29%

Çizelge 6.6 Ankete katılan firmaların dağıtım merkezi ve depo toplam sayısı

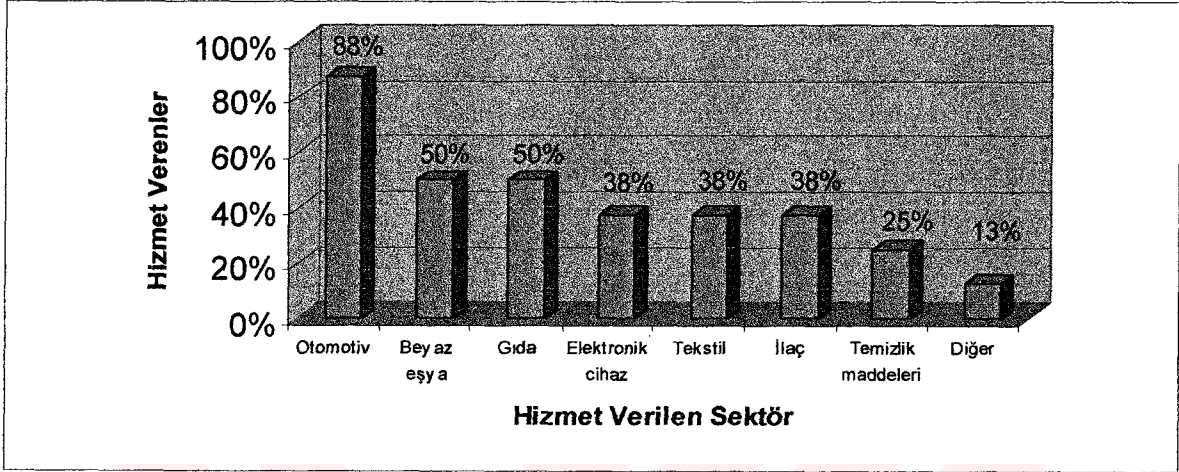
Dağıtım Merkezi ve Depo Sayısı	Dağılımı
5'ten az	58%
5-20	14%
20-30	14%
30'dan fazla	14%

Çizelge 6.7 Ankete katılan firmaların gümrüklü antrepo sayısı

Gümrüklü Antrepo Sayısı Sayısı	Dağılımı
Yok	14%
1 tane	29%
2 tane	43%
3 tane	14%

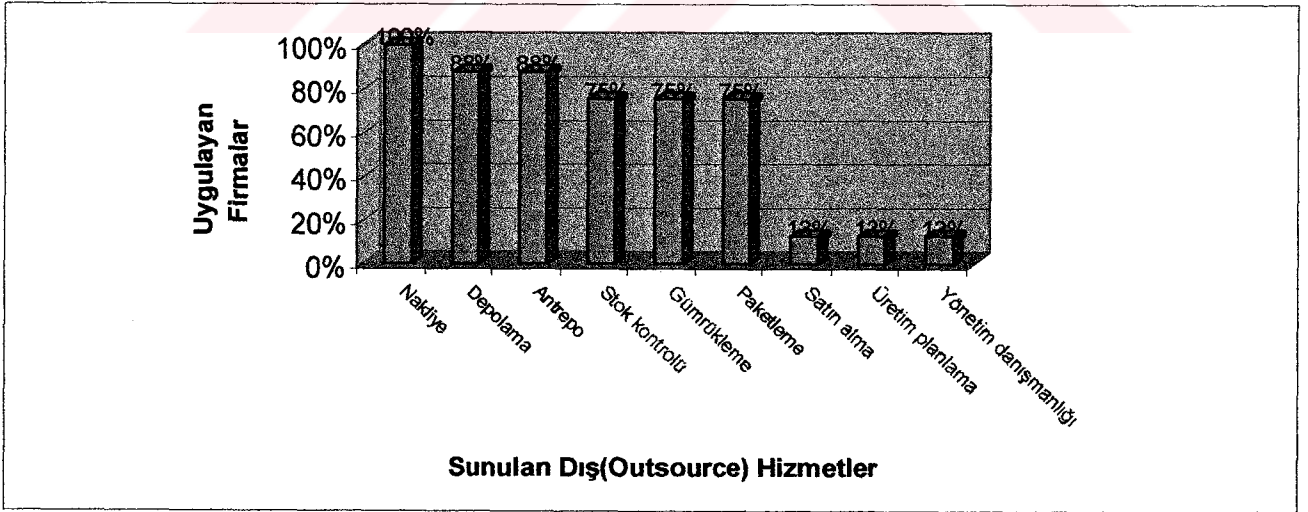
Ankete katılan firmaların, hizmet verdikleri sektörlerdeki oranları aşağıdaki gibidir.

Firmaların büyük kısmı otomotiv sektörüne hizmet verdiği, bunu gıda ve beyaz eşya sektörünü izlediği hemen dikkati çekmektedir.



Şekil 6.1 Ankete katılan firmaların hizmet verdikleri sektörlerdeki oranları

Firmaların sundukları dış hizmetler incelendiğinde, tüm firmaların nakliye hizmeti verdiği, bunu depolama ve antrepo hizmetlerinin izlediği görülmektedir. Ayrıca stok kontrolü, paketleme, gümrükleme ve antrepo hizmetleri de oldukça yaygın verilen hizmetlerdendir.



Şekil 6.2 Firmaların sundukları hizmetlerdeki oranı

6.5 Müşterilerin Dış Lojistik Destek İsteme Nedenleri

Hizmet alan firmaların, lojistik dış destek isteme nedenlerini şu şekilde sıralayabiliriz:

- Müşteri hizmetlerinin gelişmesi,
- Personel ihtiyacının azalması,
- Satış geliri yükseltme fırsatı,
- Üretim sürecinin kısılması,
- Lojistik yatırımlarının, hizmet alan firmaların direkt yatırımları olmaktan çıkması, lojistik hizmet veren firmaların mevcut yatırımlarından faydalandırılması,
- Dinamik ekipman ve personel kullanımı ile mevsimsel değişim maliyetlerinin hizmet alan firmaya yansıtılmaması (örneğin, Antalya’da yazın kullanılan forkliftin maliyetinde, kışın kullanılmama maliyeti bulunmaması),
- Hizmet alan firmanın, dönemsel kar-zarar grafiğine uygun, hizmet-maliyet şeklinin benimsenmesi (Üretici olarak firmanın cirosu düşüyorsa, lojistik firması da maliyet düşürme yapısına meyil çizmelidir),
- İlaç, petrol taşımacılığı gibi önemli ve sektörel ayrı hizmetler istenmesi.

Bölüm başında anlatıldığı gibi, yapılan anket çalışmasından önce temel nedenler belirlenmiş ve lojistik firmalarından bu nedenleri önem sıralarına göre 5 ile 1 arasında puan vermeleri istenmiştir. Soru başına verilen puanlar toplandıktan sonra, en yüksek ortalama değere sahip madde, en önemli sebep olarak 1. sırada olacaktır.

Çizelge 6.8 Müşterilerin lojistik hizmet alma sebeplerinin önem sırası

Soru No	Firmaların sizden lojistik hizmet almasının sebepleri nelerdir?	Ort.	Standart sapma
1	Lojistik maliyetlerini azaltmak	4,50	0,71
3	Firma işlerine daha fazla zaman ve kaynak ayırabilmek	4,50	0,50
5	İş süreçlerini daha sağlıklı hale getirmek	4,00	0,50
6	Müşteri servis hızı ve kalitesini artırmak	3,88	0,93
10	Nakliye araçlarından yararlanmak	3,88	1,36
2	Sağlam müşteri portföyü	3,50	0,87
4	Teknolojiden daha fazla yararlanmak	3,50	1,32
7	Uzman 3PL'nin deneyimlerinden yararlanmak	3,50	1,00
9	Depo gibi fiziksel alanlarından yararlanmak	3,50	1,22
8	Müşteriden gelen talep	2,75	1,09

Çizelgeden de görüleceği üzere, müşterilerin hizmet alma sebeplerinin başında 4,50 ortalama değer ile *lojistik maliyetlerini azaltmak* ve *firma işlerine daha fazla zaman ve kaynak ayırabilmek* gelmekte, bunu *iş süreçlerini daha sağlıklı hale getirmek* izlemektedir.

6.6 Türkiye'deki 3. Parti Lojistik Firmalarının Karşılaştığı Sorunlar ve Çözüm Önerileri

Türkiye'nin yapısı itibarıyla lojistik sektöründeki genel güçlükler eğitimsiz personel, karmaşık ticari ve endüstriyel yapı, geniş ve zor coğrafi yapı, yetersiz teknoloji ve eksik lojistik bilgisi, yetersiz ve plansız alt yapı ile kanuni mevzuatlar olarak sıralabilir:

Yapılan anket çalışmasında, önceden belirlenen sorun türlerinin önem derecelerini belirlemek üzere puanlandırma yapılmıştır. Bundan sonraki bölümlerde bu sorunlar kaynakları ile daha detaylı biçimde ele alınacaktır.

6.6.1 Lojistik Firmalarından Kaynaklanan İç Sorunlar

Global rekabet artmış ve modern lojistik işletmeciliği anlayışı doğmuştur. Geleneksel işletmecilik anlayışları, lojistik sektörünün ihtiyaçlarını karşılayamamaktadır. Bu bağlamda firma içinden kaynaklanıp, müşteri ve iş süreçlerine yansıyan sorunları şu şekilde sıralayabiliriz:

1. Müşteri ilişkilerinde yaşanan sorunlar
2. Yetersiz iş tecrübesi ve uzmanlık
3. Lojistik mühendisi niteliğinde personelin yok denecek kadar az olması
4. Yetersiz ya da uygun olmayan bilgi teknolojisi alt yapısı
5. Zayıf mali yapı
6. Tesis ve araç kapasitesi

Bunlardan başka mevcut sorunlar da puanlamada gösterilmiştir.

Anket çalışmasında öncesinde anlatıldığı iç sorunlar belirlenmiş ve lojistik firmalarından bu sorunları, önceki gibi önem sıralarına göre 5 ile 1 arasında puan vermeleri istenmiştir. Daha yüksek ortalama puana sahip madde, daha öncelikli olduğunu ifade etmektedir. Bunun sonucunda yapılan sıralama aşağıda görülmektedir. Çizelge 6.9 ve Çizelge 6.10 aynı

doğrultuda hazırlanmıştır.

Çizelge 6.9 Firmaların karşılaştığı iç sorunların önem sıraları

Soru No	Karşılaşılan İç Sorunlar	Ort.	Standart sapma
1	Müşteri ilişkilerinde yetersizlik	3,38	1,11
10	Gecikmeler	3,25	1,48
3	Eğitimsiz personel	3,00	1,66
7	Rakiplere oranla yüksek maliyet	3,00	0,71
6	Araç ve tesis kapasitesi	2,75	1,39
2	Eksik iş tecrübesi ve bilgisi	2,63	1,65
4	Yetersiz IT yapısı sonucu karışıklıklar	2,63	1,49
9	Hasarlı ürün teslimi	2,50	1,41
8	Hizmet ve cevap vermedeki yavaşlık	2,38	1,41
5	Zayıf mali yapı	2,00	1,41

Burada da, belirttikleri başlıca önemli sorunların *yetersiz müşteri ilişkileri, yaşanan gecikmeler, eğitimsiz personel ve maliyetlerin yüksekliği* olduğu görülmektedir.

Bundan sonra, yukarıda belirtilen bazı sorunlar detaylı incelenerek, çözüm önerileri sunulacaktır.

1. Müşteri İlişkileri:

Türkiye'deki lojistik sektöründe pazarlama, hizmet ve müşteri ilişkileri gibi profesyonel iş kavramları yeterince yerine oturmamıştır. Bu süreçte öncelikle üzerine durulması gereken noktalar:

- Entegre lojistik yaklaşımı: Maliyetlerin düşürülmesi, karlılık sağlayan konulara ve rekabet avantajı yaratılacak alanlara odaklanılması için, en kritik halkalar güçlendirilmeli ve herkesten farklı olarak, bütün halkaların birbirine entegre olduğu, bütünsel sistemler yaratılmalıdır.
- Müşteri stratejik iş ortağı olarak görülmeli ve sinerji oluşturmalıdır,
- Karşılıklı dürüst ve şeffaf ilişki kurulmalıdır (Sonuç kesinliği için detaylı bilgiyi paylaşmalıdır),
- Kurumsal kültür farklarının minimize edilmelidir,
- Müşteri odaklı yaklaşım sağlanmalıdır,

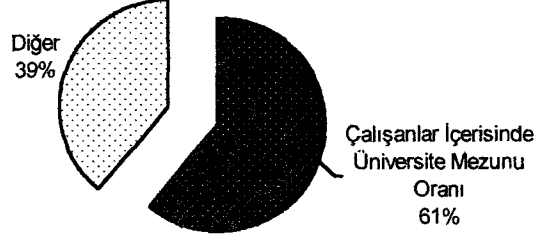
2. İş Tecrübesi:

- *Taşımacılık yönetimi bilgisi:* Taşıt araçlarının seçimi, taşıma şeklinin belirlenmesi, taşıma maliyetlerinin minimizasyonu gibi konularda sadece tecrübe unsurundan yararlanıldığı gözlenmiştir. Bu konularda tecrübenin yanında sayısal analiz tekniklerinden daha fazla yararlanılmalı, bu konuda danışmalık verilebilmelidir.
- *Gümrük ve ticari bilgi:* Kanun ve mevzuatlar sürekli takip edilmeli, müşteriye zor durumda bırakacak konular önceden incelenmeli, gerekli bilgilendirmeler yapıp, uygulanmalıdır.
- *Stok ve depo yönetimi uzmanlığı:* Günümüzde üçüncü parti lojistik firmaları, sadece nakliyeden öte depolama, depo yerinde ambalajlama, kesim, son montaj gibi hizmetlerde verebilme durumdadır. Bu hizmetleri en uygun ortamda, en düşük maliyet ve düzende gerçekleştirmek gereklidir. Bu yüzden depo yönetimi konusunda uzmanlık ve bilgileri artırma yoluna gidilmelidir. Stok kontrolü konusunda da son teknoloji, deneyim ile birleştirilerek takip edilmelidir.
- *Sektöre yönelik ihtisaslaşmış lojistik hizmetleri:* Sektördeki en büyük eksikliklerden biri de belki bu maddedir. Firmalar kendi sektörlerinden anlayan, buna özel hizmet sağlayan servis sağlayıcılar ile çalışmak istemektedirler. Gidiş güzergahında karpuz taşıyan bir kamyonun, dönüş rotasında ilaç taşınması istenmeyen bir durumdur. Örneğin bir gıda firması soğuk hava deposu, soğutuculu nakliye aracı ve farklılaşmış çalışma saatleri bekleyecektir.

3. Lojistik Mühendisliği:

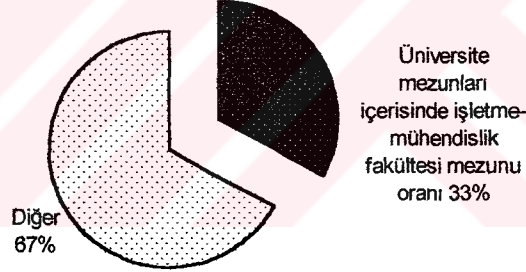
- *Uzman personel:* Hem lojistik firmalarının, hem de müşterilerin şikayetlerinin başında gelen nedenlerden biridir. Sektörde şoförlük, kuryecilik gibi alt operasyonel seviyeden yetişenler, ilerleyen yıllarda başarılı çalışmalarıyla süreçleri idare eden kişi konumuna gelmişlerdir. Ama bu durum uzun vadeli çalışmalarda bir dezavantaj olarak ortaya çıkmıştır. Mühendislik, yönetim ve analitik düşünceden uzak, sadece tecrübe ile işleyen süreçler pek çok atıl kapasitenin bulunması, fazla maliyetli operasyonlar, karı düşük işlemler ile sonuçlanmaktadır. Bu yüzden modern lojistik anlayışı çerçevesinde analitik düşünen, yönetim ve işletme bilgisi olan eğitimli personele acilen ihtiyaç vardır(Şekil 6.3). Sektör yapı itibarıyla endüstri mühendisleri için en zengin çalışma zeminlerinden biridir. Ama genel olarak firmalar incelendiğinde, görev alan endüstri mühendisi

personelin azlığı, verim düşüklüğünün diğer bir nedeni olarak ortaya çıkmaktadır.



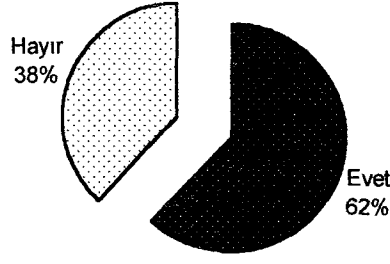
Şekil 6.3 Firmalarda üniversite mezunu idari personelin oranı

- *Yönetim uzmanlığı:* Üçüncü parti lojistik firmaları nakliye firmasından öte, ilgili tüm süreçlerle ilgilenen bir iş ortağı konumundadır. Firma ilgilileri hem kendi konuları, hem de müşterinin çalıştığı konuda belli uzmanlık seviyesine gelmiş olmalıdır. Bu birim ve deneyimleri ile müşterilerine yönetim danışmanlığı da verebilmelidirler.



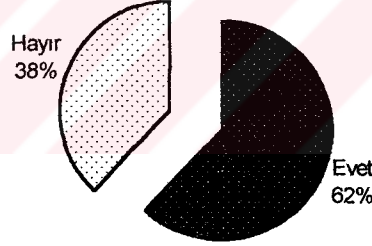
Şekil 6.4 Üniversite mezunları içerisinde işletme-mühendislik fakültesi mezunları oranı

- *Süreç ve mali analizler için gerekli ilgi ve zaman ayrılmalı:* Lojistik firmaları mevcut iş akışlarındaki süreçlerin tanımlanması çalışmalarına yeni yeni başlamaktadırlar. Gerek organizasyon şemalarına bakıldığında, gerekse mevcut durum analizlerinde pek çok gereksiz, tekrarlanan süreç ortaya çıkmaktadır. Değişen koşullar göz önüne alınarak hem mali, hem de iş süreçleri açısından gerekli analizler gözardı edilmemeli ve sorunlu yerlerde optimizasyon çalışmalarına başlanmalıdır.



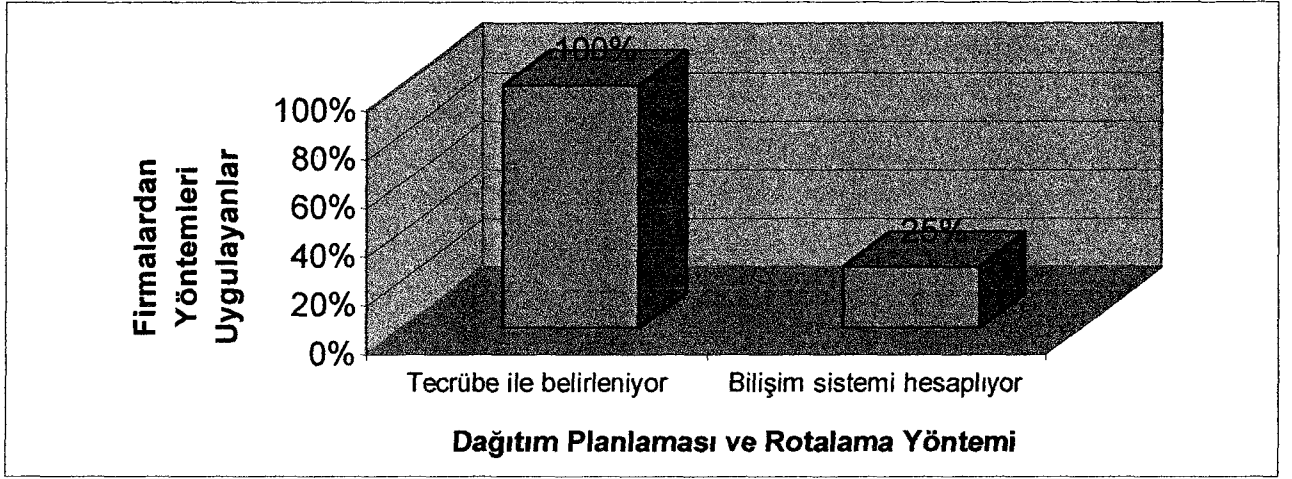
Şekil 6.5 Planlama departmanının mevcudiyeti

- **Simülasyon kabiliyeti olmalı:** Lojistik konusunda stratejik iş ortağı olarak hizmet veren işletmeler, gelecek için bazı tahminler yapma, gerektiğinde müşterilerini yönlendirmek durumundadırlar. Bu çalışmaların yapılabilmesi anlamlı sayısal kayıtların tutulması şarttır. Bu kayıtlar hem performans değerlendirmesinde kullanılacak, hem de mevcut senaryolara daha iyi alternatif üretilmesini sağlayacak simülasyon çalışmalarının veri kaynağı olacaktır.



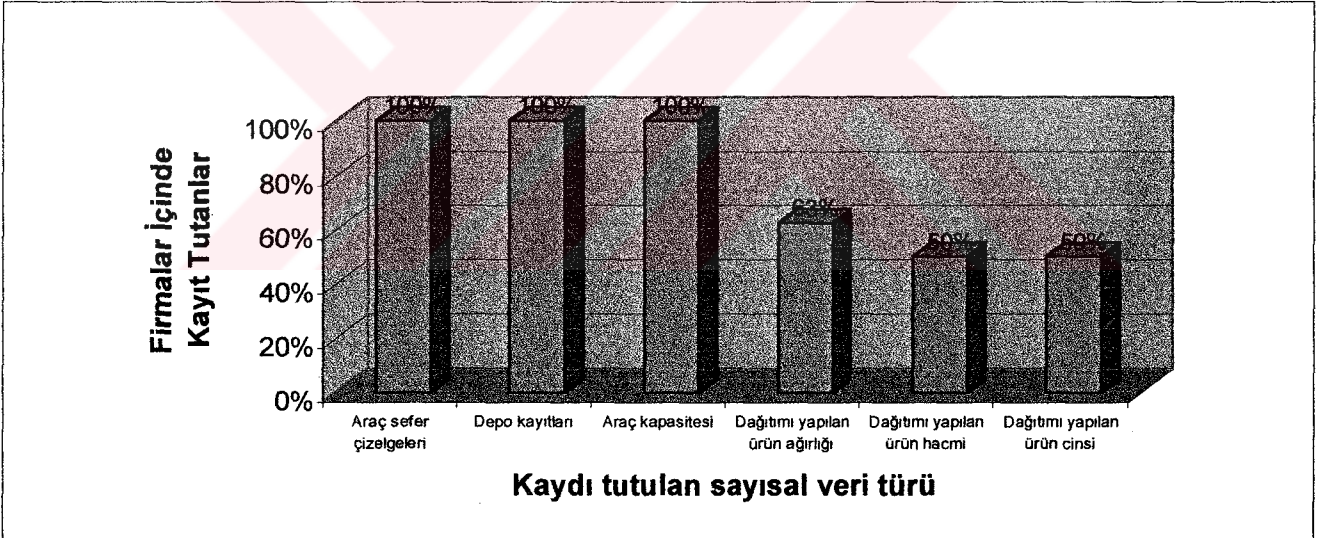
Şekil 6.6 Operasyonel planlamada sayısal tekniklerin kullanılma durumu

- **Maliyet, kalite, hız ve parametreleri hesaplayabilmeli:** Sektör itibariyle faaliyetlerin verimliliğinin temelinde yatan temel faktörler hız, maliyet ve kalitedir. Bu üç parametre optimum seviyede tutulmaya çalışılmalıdır. Kriz durumları için senaryoların hazırlanması, hangi durumda hangi parametreden ne ölçüde sapılacağı önceden belirlenmelidir.



Şekil 6.7 Dağıtım planlaması ve rotalama yöntemi

Şekil 6.7’de görüldüğü üzere, firmaların hepsi dağıtım planlaması ve rotalamayı tecrübe ile yapmaktadırlar. Firmalardan sadece %25’i tecrübeye ilaveten, bilişim sistemi desteğini almaktadır.

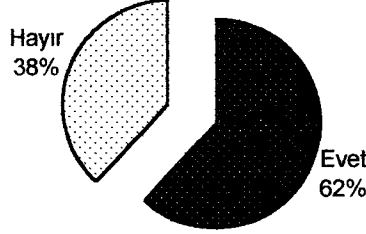


Şekil 6.8 Kaydı tutulan sayısal veriler

Firmaların hepsinde araç sefer ve depo kayıtları tutulmaktadır. Tutulan verilerin çeşitlerinin çok düşük seviyede olmadığını görmekteyiz. Asıl sorun bu verileri anlamlı ve faydalı hale getirecek çalışmaların yetersiz olmasıdır.

- *Performans kriterlerinin belirlenmesi ve değerlendirilmesi:* Hem çalışanlar, hem de

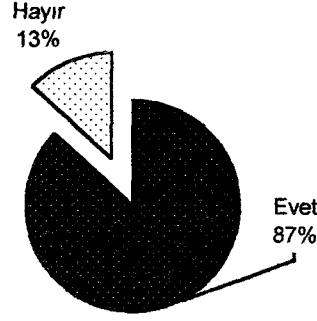
müşteriye sunulan hizmet açısından performans kriterleri saptanmalıdır. Belli aralıklarla bu kriterlerin hangi seviyesinde bulunulduğu incelenmeli, gerekli düzeltmeler yapılmalı, gerekirse yeni kriterler açıklanmalı ve sürekli performans yükseltilmeye çalışılmalıdır.



Şekil 6.9 Performans değerlendirme sisteminin mevcudiyeti

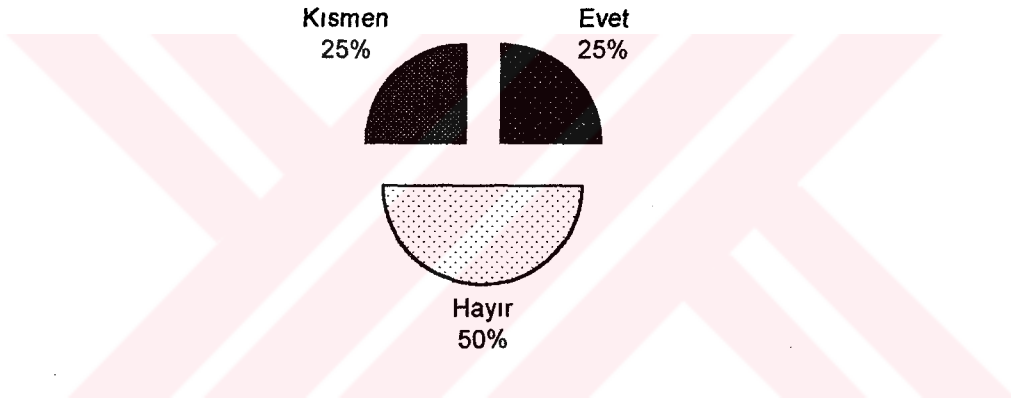
4. Bilgi Teknolojisi (IT):

- *Müşteri veritabanının kurulması:* Mevcut lojistik firmalarında ihmal edilen en büyük konulardan biridir. Müşteri kavramının öneminin tam anlaşılamaması, müşteri tatminini azaltmakta, potansiyel fırsatların değerlendirilmesine yol açmaktadır. Bu konuda CRM veya diğer veritabanı destekli çözümlerden yararlanılmalıdır. Müşterilerin bilgileri, faaliyet alanları, ürün cinsi, gönderim yerleri, özel istekleri, ödeme bilgileri kayıt edilmelidir. Bu kayıtlar müşteri ile tekrar temasa geçildiği an ulaşılabilecek ve değer haline getirilecek şekilde depolanmalıdır.
- *Güçlü IT altyapısı:* Lojistik firmaları bu konunun önemini son yılda anlamasına rağmen, yine de sektör bazında istenen noktaya gelinebilmiştir. Dışarıya yaptırılan, başarılı ve entegre bir lojistik sistemin başarı temelinde, yazılım teknolojisi ve kullanımı yatmaktadır. Müşteri istediği an internet ortamından, lojistik firmasının deposunda bulunan kendi malını görebilmeli ve siparişleri on-line verebilmelidir. Aynı şekilde lojistik firmasında, önceden tanımlanmış bazı parametreler ışığında müşteriye optimum stok noktası altına inmeden otomatik uyarabilmelidir. Barkod ve diğer entegre sistemlerin yaygınlaşması, hem evrak-kağıt masrafını azaltacak, hem de insandan doğan hataları minimuma indirecektir. Tabiki bunun için yazılım seçiminde çok iyi ön analiz yapılmalı ve gerekli eğitim verilmelidir.



Şekil 6.10 Müşteri ile ortak kullanılacak ıt ağı mevcudiyeti

Mevcut firmalar belli seviyede IT yapısına sahiptir. Çoğu standart yazılım yerine kendi yazdıkları ya da yazdırdıkları yazılımları kullanmaktadır.



Şekil 6.11 Mevcut yazılımın ihtiyacı karşılama durumu

- *Uygun bilgisayar programı:* Bir önceki madde ile paralel olarak, faaliyetlerinde bilişim teknolojilerini kullanan firmaların çoğunda, mevcut yazılımlardan şikayetlere rastlanmaktadır (Şekil 6.11). Gerek kullanışsız arayüz, gerek özelleştirme seviyesinin sınırlı olması ve ihtiyaca cevap verememe büyük sorunlar arasındadır. Bu yüzden yazılım seçiminde, hem lojistik sektöründe deneyimi olan yazılım firmaları incelenmeli ve kendi firmalarına uygun özelleştirmelerin yapılabilmesi aranmalıdır.

5. Mali Yapı:

- *Güçlü, güvenilir finansal ve mali yapı:* Sektörde gerek sanayi mamulleri hacmi, gerek navlun fiyatları itibariyle çok yüksek rakamlar ile iş yapılmaktadır. Bu yüksek rakamlı ortamda çalışacak firmaların güçlü bir sermaye yapısına sahip olması şarttır. Kriz

durumlarını belli süre idare edecek kadar nakitleri bulunmalıdır. Ayrıca gerek Türkiye ekonomik koşulları, gerek müşterilerin stratejik ortaklığı ‘parayı biraz daha geç ödeme’ olarak değerlendirmeleri, güçlü bir mali yapıyı zorunlu kılmaktadır.

- *Şirkete özel değil, sektöre yatırım (maliyetler açısından):* Eksiklik gözlenen diğer bir madde de, yatırımların sektör bazında yapılmaktan uzak olmasıdır. Müşteriler artık gıda, ilaç gibi belli sektörlerde uzmanlaşmış, gerek kamyon gerek depo yapısı olarak sektöre özel yatırım yapmış, daha detaylı düşünen hizmet sağlayıcı aramaktadırlar.

6. Araç ve Tesis Kapasitesi:

- *Depo ve bağlı taşıt araçlarının yeterlilik durumu;* müşteri ihtiyacını karşılayamadığı durumda, gecikmeler olmakta, maliyet artışı şeklinde müşteriye yansıyabilmektedir. Firmalar kendi ölçeklerini aşan işlere girmemelidirler. Takviye için kiralık araç ve depo kullanımı bir çözümdür. Ayrıca az çalışılan bölgelere gidecek aracın boş dönme riski varsa, bu işi o yörede sık çalışan diğer bir firmaya yaptırmak daha uygun ve düşük maliyetli olacaktır.
- Birim fiyatı düşük, işlem sayısı ve tonajı yüksek ürün çeşitliliği sağlanmalıdır.
- *Hasar riski ve hijyen duyarlılığı yüksek ürünleri taşıyabilme:* Özellikle gıda ve ilaç endüstrisinin başlıca talebidir. Çok yoğun tempoya sahip bu sektörler, nitelikli araç bulamamaktan yakınmaktadır. Ürün taşımalarında yaşanan hasarlar ayrı bir konudur. Hassas sektörlerle uygun araçlar tahsis edilmeli, yerleşim ve nakliye daha dikkatli yapılmalıdır.
- *Hızla dönen stoklar:* Lojistik firmalarının düşük iş hacmi, artan maliyetleri müşteriye yansıtmaktadır. Sürekli çalışan müşteriler mağdur edilmemeli ve özellikle depo düzeni çok iyi yapılarak dinamik depo ve stok yapısı ile durgun dönemler en az kayıpla atlatılmalıdır.

6.6.2 Müşterilerden Kaynaklanan Sorunlar

Üçüncü parti lojistik firmalarının daha verimli çalışmasını ve daha iyi hizmet vermesini müşteriden gelen bazı talepler olumsuz etkilemektedir. Bunların yanında süreci anlayış biçimleri ve diğer eksikliklerinden dolayı, lojistik firmalarını etkileyen sorunlara aşağıda değinilmiştir. Bu sorunların önem sırası, anket sonucunda Çizelge 6.10’da görülmektedir.

Çizelge 6.10 Dış sorunlar ve önem sıraları

Soru No	Karşılaşılan Dış Sorunlar	Ort.	Standart sapma
2	Müşterinin doğru veri vermekten kaçınması	3,88	1,01
1	Müşterinin uzun vadeli sözleşme yapmak istememesi	3,75	1,30
7	Yasal düzenlemelerdeki belirsizlikler	3,50	1,12
5	Maliyetleri saptamada belirsizlik	3,38	0,86
6	Ödeme kolaylığı talebi	3,00	0,87
4	Düşük iş hacmi	2,88	1,62
3	Mesleki ahlak, güven	2,00	1,00

Bundan sonra, yukarıda belirtilenler ve diğer belli sorunlar detaylı incelenerek, çözüm önerileri sunulacaktır. Yasal düzenlemelerdeki belirsizlikler ise sonraki bölümde anlatılmaktadır.

1. Müşterilerin Uzun Vadeli Sözleşme Yapmak İstememesi ve Tek Taraflı Antlaşmalar:

Malesef Türkiye'deki lojistik hizmet alan firmaların genel profili incelendiğinde, firmalar bütün değerlerden önce, katı kurallarla kendi çıkarlarını koruma eğilimindedirler. Dış lojistik kaynak kullanımına tam güvenmeyip, gerektiğinde geri dönüş kapısını açık tutmaya çalışmaktadırlar.

Bununla birlikte değişik alternatiflere sürekli açık bulunma izlenimi ile, uzun süreli işbirliği ve güven ortamını zedelemektedirler. Bu felsefe ile iş görürken, şirketlerinin bütün süreçlerdeki toplam karlılığı yerine, departman bazında karlılık arayışı içerisindeyler.

Mevcut lojistik işbirliği anlaşmaların hemen hemen hepsinin revizesi imkansızdır ve devam etmektedir. Yeni anlaşmalar ise tek tarafı yani müşteriye korumaktadır. Bu anlaşmalara madde ilave veya çıkartma mümkün olmamaktadır. Lojistik hizmet sağlayıcıların kendilerini eşit koruyacak maddeler önermeleri üzerine : 'Herkes bu antlaşmayı imzalıyor', 'Ben şirketimi korurum', 'Dilediğim an bırakırım', 'Müteahhit veya taşeron' ifadeleri ile karşı karşı kalınmaktadır.

Anket sonucunda da en yüksek önem puanlı sorunlardan biri olduğu görülmektedir.

Çözüm: Etkin bir dış kaynak kullanımı ile, karlılığın sağlanması için uzun vadeli düşünmek şarttır. Dış kaynak kullanımından tam verim alabilmek için, lojistik firması 'taşeron' yerine 'stratejik iş ortağı' olarak görülmelidir. Yapılan çalışma ve yatırımların tam sonucunu

görebilmek için, uzun süreli beraberlik şarttır. Antlaşmalar her iki tarafı eşit korumalı, dış kaynak sağlayan firma güvenilen ortak olarak görülmelidir.

2. Müşterinin Doğru Veri Vermekten Kaçınması:

Türk insanın kuşkucu ve fırsatçı düşünme tarzı, burada da kendini gösterip iki taraf için de olumsuz sonuçlar doğurmaktadır. Firmalar süreçleri kolaylaştıracak ve lojistik firmalarının tavsiyeleri ile belki de hantallıktan kurtaracağı bilgileri, stratejik önemli gerekçesi ile gizlemektedir. Buna karşın aldıkları hizmet konusunda dışarıya bilgi vermekte aynı hassasiyeti göstermemektedirler. Oluşabilecek her türlü avantajı ortaklık anlayışı yerine, kendi lehlerine kullanmak istemektedirler. Ayrıca doğru verilerin bulunmayışı, süreçlerin iyileştirilmesinde sayısal tekniklerin kullanılmasını zorlaştırmaktadır. Eksik veri ile doğru teknik kullanılsa bile, sonuç yanlış çıkacaktır. Ankette de 'müşterinin doğru veri vermekten kaçınması' güven eksikliği ile beraber en yüksek önem puanını almıştır (Çizelge 6.10).

Çözüm: Süreçlere değer katacak bilgiler iş ortaklarıyla paylaşılmalıdır. Bununla beraber gerek stratejik bilgilerin korunması, gerek süreç detaylarının istenmeyen kişilere geçmesi için 'gizlilik anlaşmaları' yapılmalıdır. Bu sektördeki en büyük eksikliklerden biridir. İçerik çok dikkatli hazırlanmalı ve aksi durumlar caydırıcı cezalar ile önlenmelidir. Karşılıklı güven ortamı yaratılmalıdır.

3. Mesleki Ahlak, Güven:

İş ortaklığı anlaşması öncesi fiyat düşürmek amacıyla farklı firmaların rekabete sokulması istenmektedir. Bu pazarlıklar aşamasında fiyat kırmak için yanlış ve eksik bilgi aktarımı, anlaşma bilgilerinin deklare edilmesi, verdiğiniz teklifin rakibe yapılması gibi ticari ahlakla bağdaşmayan pek çok durumla karşı karşıya kalınmaktadır.

Çözüm: Hizmet alanlar, güvenilir ve sağlam hizmete ulaşmak için fırsatçılıktan uzak bir anlayışa sahip olmalıdır. Nakliye açısından düşünüldüğünde, maliyetler içindeki payı %1-0,5 arasındadır. %30 gibi büyük bir rakam olmadığından, aşağıya düşürülmesinde ısrar etmek akılcı değildir. İyi hizmet veriliyorsa, belli standartlarla yaşamak gereklidir. Bunun bir denge olduğu kabul edilmelidir.

4. Düşük İş Hacmi:

Hizmet alan firmaların lojistik hizmeti parçalayarak başka başka firmalara yayma isteği, rekabet yayarak kontrolü artırma isteği yine olumsuz sonuçlar ile karşımıza çıkmaktadır.

Global standartlara göre zaten az sayıda yapılan üretim çıktılarının, lojistik hizmetlerinin bir de bölünerek istenmesi, maliyetleri artırmakta, toplam süreç verimliliğini düşürmektedir

Çözüm: Firmalar daha düşük maliyetli sürekli hizmet için, iş kapasitelerini artırmak zorundadırlar.

5. Maliyetleri Belirlemede Belirsizlik:

Hizmet alan firmaların kendi maliyetlerini tam bilmemesi ayrı bir sorundur. Örneğin firma pantolon üretmektedir. Bunun kumaşı, işçiliği, paketlenmesi, nakliyesi ne kadara mal oluyor bu konu hakkında net bir bilgisi yoktur; dolayısıyla hizmet sağlayıcı onlara bir maliyet çıkarttığında, kendine göre fiyatın ne aşamada olduğunu görememektedirler.

Çözüm: Lojistik firmasının lojistik hizmet verebilmesi için, maalesef önce gidip Türkiye’de kapsamlı bir araştırma yapıp firmanın reel maliyetlerini çıkartmalı, iş süreçlerini incelemesi gerekmektedir. Bu aslında lojistik olayını iş ortaklığı olarak gören firmalar için kolaydır ve lojistik firması için de karlı bir olaydır, çünkü bir de danışmanlık ücreti almaktadır. Ama firmaların %80’i firmasını açmamakta ve sonra da ‘benim paketlememi, üretim planlamamı yap’ talebinde bulunmaktadır. Bir fiyat verildiğinde, acaba bu iyi bir fiyat mı, kötü bir fiyat mı diye soru işaretleri kalmaktadır. Burada yine stratejik iş ortağı görüşü ve güven ön plana çıkmaktadır.

6. Ödeme Kolaylığı Talepleri:

Müşterilerin ödemelerinde sürekli sorun çıkarması, firmaları gerek mali, gerek güven, gerek uzun süreli planlama açısından lojistik firmalarını zor duruma düşürmektedir. Ödemelerde sürekli vade yapılması, müşteri çeki cirosu, gününde ödeme yapılmaması, vade farkının kabul edilmemesi ve evrak eksikliklerinin yarattığı sorunlar belli başlı olanlardır.

Çözüm: Hizmet alanlar, finansal yapılarını güçlendirmeli ve başarılı bir ortaklık için ödemelerini zamanında yapmalıdırlar. Dış kaynak kullanımı, iş ortaklığı sürecinde yapılacak her olumlu ya da olumsuz hareketin karşıda bulunan firmayı etkileyeceği unutulmamalıdır.

7. Hizmet Alanların Diğer Eksiklikleri

Müşterilerin, ‘Hizmetin Tek Alıcısı’ Olmak Arzusu: Firmalar hizmetlerinin bir kısmını dış kaynaklara yaptırarak, bu hizmetlerin sadece kendilerine verilmesini, hizmetlerin kısa süreli antlaşmalarla ve her yıl en ucuz hizmet sağlayıcıya ihale vermek mantığı ile çalışmaktadır. Örneğin, araçlarda firma logosu arzusu en sık karşılaşılan sorunlardan biridir. Oysaki firma

logosu yerine lojistik hizmet sağlayıcının logosunun bulunması çok daha kolaylaştırıcı birşeydir. Örneğin gıda dağıtımı yapan, gıda firması logolu çamurlu ve eski görünümlü kamyon, asıl marka üzerinde olumsuz izlenim yaratırken, içerisinde pek çok firmanın malı bulunun lojistik firması logolu kamyon, bu kadar dikkat çekmeyecektir. Operasyon sırasında yaşanabilecek olumsuzlukların tek sorumlusu ve muhatabı lojistik firması olacaktır. Yine sık karşılanan, depolarda tek marka olması isteği ise, maliyet artırıcı bir unsur olarak yine müşterinin kendisine yansıyacaktır.

Çözüm: Hizmetlerin birleştirilmesinin(konsolidasyon), maliyetleri düşürücü önemli bir faktör olduğu, bu düşük maliyetin müşteriye otomatikman yansıyacağı ve lojistik firmasının kendi logosu altındaki tüm sorunlardan sorumlu olacağı, bu avantajdan yararlanılması gerektiği unutulmamalıdır.

Diğer eksiklikler taşıeron tanımlaması, değişikliğe olan tepki, güvensizlik, ölçme isteksizliği, yöneticilerde kavram kargaşası, iş kaybetme korkusu, güç kaybetme korkusu, kriz senaryolarının olmaması, panik durumlarında kırıcı olmaları, risk paylaşımının olmaması, sigorta eksikliği, kampanyaların duyurulmaması, lojistik mühendisliği, bilgi teknolojisi, nakliye araçları, depo yeri, depo hacmi, ölçümler, yatırım kaynağı, insan gücü gibi eksikler sayılabilir. Bu eksiklikleri tamamlayacak çözümler önceki bölümde anlattığımız üzere üçüncü parti lojistik firmalarında mevcuttur.

6.6.3 Internet Alt Yapısının Gelişmemesinden Doğan Sorunlar

Bu sorunu özellikle e-lojistik hizmeti veren firmalar yaşamaktadır. Türkiye'nin her yeri ile iletişim kurmak gerekmektedir. Ancak Türk Telekom alt yapısının çoğu yerde sorunlu olması nedeniyle;

- Merkez ile bölgeler arasında ki iletişimi sağlayan Frame/Relay hatlarda yaşanan kopukluklar,
- Hatların tam kapasitede kullanılamaması,
- Şubelerin internete bağlanmalarında yaşadıkları sorunlar ve tabii iletişim maliyetlerinin yüksek olması,
- Özellikle bölgelerde nitelikli bilgi işlem destek elemanlarının bulunamaması

şeklinde özetlenebilir problemleri yaşamaktadırlar.

Türkiye'deki internet altyapısı, ne yazık ki iletişim bozukluğundan dolayı güvenilir değildir. Özellikle Ankara'nın, İstanbul'un doğusu iletişimin altyapısının en zor olduğu noktalardır. Bundan dolayı, eğer bu noktalarda altyapı çalışmaları iyileştirilmezse sadece e-lojistik firmalarının değil, Türkiye'deki diğer şirketlerin de kısa zamanda yol katetmesi çok zordur.

Birden fazla şirketle çalışıldığında, her bir şirketle iletişim altyapısını özel devrelerle de kurulamayacağına göre, internetten başka alternatif yoktur. Herkes iş süreçlerini internete taşıdığına göre, birtakım olaylarını lojistik olarak dışarıya yaptırdığına göre depoculuğunu, taşımacılığını, bunların sonuçlarını anında görmek, izlemek ve denetlemek isteyecektir. O yüzden, internet olmadan bir şey yapmak zordur. Kapalı kutu halinde olunursa, çok daha fazla emek harcanacaktır. Ama internet olursa, her noktada açık olunur ve lojistikçilerin işleri çok daha kolay olur.

6.6.4 Yasal Sınırlamalardan Doğan Sorunlar

Lojistik hizmetlerin mevcut hukuki durumunu iki şekilde ele almak gerekir. Bunlar:

1. Müşteri, lojistikçinin deposu ve dağıtımın yapılacağı adresler yurtiçinde olduğu için geçerli kanunlar milli kanunlardır. Ülkenin genel hukuk mevzuatı içinde ve sözleşme serbestisi dahilinde müşteri ve lojistikçi anlaşmaları yapabilirler. Malın sigortalanması ve hasar tazmini ise, ülkenin sigorta mevzuatına ve bunun olanak verdiği özel şartlara göre yapılır.
2. Müşteri yurtdışındadır ve mallar, lojistikçinin ülkesinde depolanacak ve dağıtılacaktır. Özellikle Avrupa'da taşımacılığın hukuki boyutları önemlidir ve emredici kurallarla düzenlenmiştir. Denizyolu ve havayolu ile yapılan taşımalarındaki esaslar, uluslararası anlaşma ve protokollerle belirlenmiştir. Yine uluslararası karayolu ile yapılan taşımalar CMR Konvansiyonu'na tabidir. Buna karşılık, ülke içindeki karayolu taşımacılığı ise milli kanunlara tabidir. Uluslararası emredici kurallara tabi taşıma biçiminde, tarafların kendi aralarında yapacakları bu emredici kurallara aykırı özel düzenlemeler, bir ihtilaf halinde mahkemelerce yok hükmünde sayılmaktadır. Depolama faaliyetlerinde ise, kanuni bir sınırlama yoktur. Taraflar arasındaki anlaşma sözleşme serbestisi içinde cereyan eder. Gümrükleme faaliyetleri, ülkenin gümrük mevzuatına uygun olarak yapılır.

Yasal karmaşa ve yetkili mevkiilerdeki belirsizlik ve çok başlılık sektörün hızını kesmektedir. Örneğin Yeşilköy Havalimanı, Türkiye'nin hava kargosunu %80'ini yapan, Avrupa'nın büyük havalimanlarından biridir. Burada 4 tane devlet kuruluşu vardır. Son dört senedir özelleştirme teşkilatında olan THY'de karar alınamamakta, yatırım yapılamamaktadır. Başka,

Gümrük Müsteşarlığına bağlı, Gümrük Teşkilatı bulunmaktadır. Maliye Bakanlığına bağlı Tasiş ambarları da bulunmaktadır. Bununla beraber Ulaştırma Bakanlığı'na bağlı, Devlet hava Yolları daireleri bulunmaktadır. Yani, bir koridorda 4 ofis bulunmaktadır. Dördü de ayrı bakanlığa bağlıdır ve anlaşmalarına imkan bulunmamaktadır. Bu sorun çözülmezse, zaten iş yapmak imkansız hale gelecektir. THY hızlı taşıyor, ama gümrükten hızlı geçiş yapamıyorsa iyi sayılamaz. Gümrükten hızlı geçip, Tasiş ambarlarına hızlı gidemiyorsa, yine iyi sayılamaz.

Ayrıca yetki kademelerindeki çok başlılık, işleri yavaşlatmaktadır. Hem Gümrük Müdürlüğü, hem de Gümrük Muhafaza Müdürlüğü gibi iki müdürlüğün ayrı olması, dünyada az görülebilecek bir durumdur.

Kara taşımacılığı kanunu 17 yıldır gündemdedir. Yani ilgili kişiler gerekeni yapamamaktadır.

Resmi veri tutulmamaktadır. Dış Ticaret Müsteşarlığında birtakım raporlar vardır ama nakliye ile ilgili raporlar yoktur. Hava trafiği ile ilgili olan raporda, kargo bagajla beraber toplanmıştır. Bu bilgi eksikliğini göstermektedir (Bengiserp, 2002)

Sorunları özetlersek:

- Havayolları taşımacılığında, THY'nin çekilmemesi ve Kurtköy havaalanının henüz açılmaması,
- Deniz taşımacılığında ise rekabet ve yük azalması yaşanmaktadır. Özel limanların hepsine aynı eşitlikte uygulanmayan vergi sorunu,
- Gümrük hizmetlerinde ihracat ve ithalat dengesinin ithalat aleyhine olumsuz bir hal alması, girdilerin çok azalması,
- Resmi kuruluşların lojistik konusunda bir mevzuat ve de kanun oluşturmuş olmaması.

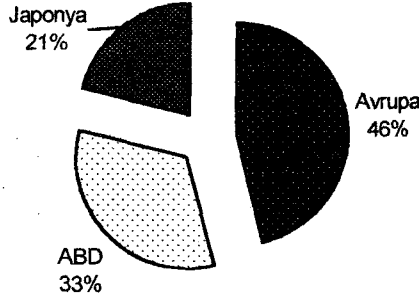
Bu durumda sektörden temsilcilerin, akademisyenlerin, ulusal ve uluslararası hukuk uzmanları ve devlet yetkilerinin bulunacağı bir lojistik çalışma grubu kurularak, kişiler düzenli olarak bir araya gelmeli, kendi bakış açılarını, gözlemlerini ve araştırma sonuçlarını sunmalıdırlar. Bu ortamda kanunlar revize edilmelidir (Bengiserp, 2002).

6.7 Yurtdışında Lojistik Sektöründeki Gelişmeler

Yüklendiği görevler açısından çok geniş bir alana yayılan lojistik politik, ekonomik ve teknik konulardaki gelişmelere bağlı olarak önemli bir değişim geçirmektedir. Bu faktörler işletmeleri değişikliğe yöneltmekte, strateji ve ürün gelişimini doğrudan etkilemektedir. Bu

nedenle lojistiğin ana bölümleri olan malzeme ekonomisi, dağıtım ve nakliye lojistiğine son yıllarda üretim yönetimi, enformasyon, iletişim ve kalite kontrol lojistiği de eklenmiştir.

Malzeme sevk ve nakli ile depo işletim ve yönetim tekniği, lojistiğin bir parçası olarak, dünyanın üç büyük bölgesinde 50 milyar dolarlık ticaret hacmi ile ne kadar önemli olduğunu göstermektedir. Bu pazarın %21'ine Japonya, %33'üne ABD, %46'sına Avrupa sahiptir.



Şekil 6.12 Lojistik pazarının dünyanın üç büyük bölgesinde ticaret hacmi

Bu bölümde gerek Türkiye'ye yakınlığı ve etkilerini daha yoğun hissedilmesi, gerekse lojistik ticaret hacminden en büyük payı alması nedeniyle 'Avrupa' lojistik sektörünü etkileyenler ve gelecek beklentileri üzerinde ağırlıklı durulacaktır. Avrupa'daki gelişme ve beklentilere, Türkiye'deki faaliyetlere yol göstericisi olma gözüyle bakılabilir.

22.6 milyar dolarlık Avrupa pazarı, 370 milyon tüketicisi ile işletmeleri yeni yönelim, strateji ve lojistik alt yapılarını geliştirmeye zorlamaktadır. Avrupa'da şimdiye kadar ulusal olan posta ve demiryolu işletmeleri özelleşip, tekel konumlarını kaybetmiş ve serbest Pazar ekonomisine dahil olmuştur. Bu işletmelerin pazarda rekabet için lojistik sistemlerini geliştirmesi gerekmektedir.

Çevre kanunları, ekonomik şartlar ve rakabet nedeniyle tesislerini düşük ücretle işçi çalıştıran ülkelere taşıyan şirketler, şimdi ekonomisi yeni pazarlar açısından büyüme gösteren Türkiye gibi ülkelere yerleşme eğilimi göstermektedir.

Avrupa lojistik sektörünü etkileyen bir başka politik etken ise, eski Doğu Avrupa'nın komünist sisteminin çökmesi ile artan rekabet ve önemi gittikçe artan çevre korumacılığıdır.

Avrupa lojistik sektörünü etkileyen etkenleri şu maddeler altında incelenebilir:

1. Avrupa Birliđi: Siyasi açıdan en büyük etki, Avrupa Birliđi'nde 1993 yılında ortak pazarın kurulmasıyla olmuştur. Avrupa pazarında 370 milyon tüketicie ürün ve hizmet sunulmaktadır. 15 ülke arasında ithalat ve ihracat basit bir alışveriše dnmştr. Gümrük sınırlamalarının kalkmaması büyük pazar şirketleri için çok önemli kolaylık sağlamıştır. Firmalar satışlarını Avrupa piyasasına yönelik organize ederken, tedariklerini de Avrupa çapında yapmaktadırlar.

2. Standardizasyon: Avrupa piyasasına çok önemli olan diğer bir konu, standardize edilmiş tek bir kalite yönergesine sahip olmak olacaktır. Bir diğer etken ise, rekabetin tüm ülkelerde aynı kanunlar ve kurallar içinde olmasıdır. Bu nedenle üretim ve güvenlik kuralları tüm Avrupa lkeleri için standartlaştırılmaktadır. Vinçler, asansör, forklift, depo raflarında sevk için kullanılan araçlar, konveyör, konveyör bantı taşıyan rulolar, konveyör bantlarını harekete geçiren tambur motorlar, parça ürünler için dağıtım araç ve gereçleri, bant ve konveyör hatları ayırım ve tasnif aygıtlarının retimi Avrupa Malzeme Sevk ve Nakil Federasyonu tarafından standart kurallara bağlanmaktadır. Bu alışmalar Avrupa Parlementosu, Bakanlar Kurulu ve Avrupa Birliği'nin almış olduğu kararlarla kanunlaşmaktadır ve tüm Avrupa Birliği yesi lkelerin mevzuatlarını buna uydurması gerekmektedir. Avrupa Birliği'nde depolama, sipariş hazırlama, malzeme ekonomisi, işletme dışı nakliye, dağıtım, üretim yönetimi, enformasyon, iletişim, kalite kontrol ile ilgili lojistik standartlar da bulunmaktadır ve üreticiler ile kullanıcıların bunlara uyması zorunludur.

3. Hizmet Sektörü Lojistiği: Başta İngiltere olmak üzere, Avrupa lkelerinde devletin kamu hizmeti olarak verdiği posta-telefon işletmeleri, devlet hava yolları ve demiryolları özelleştirilmiştir ve rekabetten paylarını almaya başlamışlardır. Adres okuyucular, video kod makineleri, orta ve büyük boy mektuplar için tasnif sistemleri, konveyör ve dağıtım sistemleri bu tesislerin can damarını oluşurmaktadır.

4. Kurye, Paket ve Kargo Lojistiği: Sevkiyatın hızlı yapılması, müşterinin satın alma tercihine yön veren en önemli noktalardan birisidir. Hız konusunun büyük önem taşıdığı paket, kurye servisindeki gönderiler küçük olduğundan, çok daha hızlı tam otomasyona geçilebilmektedir. Bu sektör, lojistiğin en büyük pazarlarından birini oluşurmaktadır. Hızlı servis ve hızlı hizmet sunma gerekliliği nedeniyle, kurye ve ekspres kargo şirketleri lojistik ağlarını en hızlı geliştiren ve lojistik hizmetlerden en fazla yararlanan kuruluşlardır. Bu şirketler iletişim ve bilgi alışverişi teknolojilerinde son sistemleri kullanarak, öncülük etmektedir.

5. Çevre Koruma: Özellikle şehir merkezlerinde ikmal dağıtımını yaparken, gerekli tüm araçları kullanarak trafiği en az şekilde etkilemek şarttır. Trafik, güzergah yönetimi ve idaresi, park yönetimi şehir içi ikmal için olmazsa olmaz konumdadır. İşletmelerin ihtiyaçlarını bir araya toplayıp, sevk ve nakillerini daha optimum bir şekilde ve mesai saatleri dışında, trafiği çok az etkileyerek yapmaları gerekmektedir. Şirketler arasındaki ikmal sevkiyat işbirliği ve koordinasyonunu sağlamak ise yerel yönetimlerin işidir. Bu biçimde Almanya'nın Freiburg şehrinde trafik yoğunluğu %50 azaltılmıştır.

6. Teknolojik Faktörler: Yeni ürün imalatı ve ürün prosesinde lojistiğin büyük etkisi bulunmaktadır. Bunun en iyi örneklerinden biri Rotterdam limanındaki 'elleçleme' tekniğidir. Büyük konteyner gemilerinin limandaki kalış süreleri arttıkça, çok fazla masraf olduğundan, gemilerin çok çabuk boşaltıp doldurulmaları gerekmektedir. En son teknoloji ürünü vinçler, kompleks tutuculara sahip ve otomatik konumlandırıcıları ile, gemilerin boşaltılıp doldurulmaları hızlandırılmıştır. Konteyner gemiden çıktıktan sonra, limanda istiflenecekleri yere kadar sürücüsüz tarafından götürülmektedir. Her çeker ve her teker kumanda edilir araçlar, 41 tona kadar konteyner taşımaktadır. Bunu sağlayan ise, otomatik direksiyon tekniğinin geliştirilmesidir. Taşıt direksiyonunun kumanda sistemi, konteyner yükleme ve boşaltma pozisyonlarını kendisi tayin etmektedir.

7. Lojistik Ağ: Global şirketler Kuzey Amerika, Avrupa ve Asya kıtalarında yalnızca satış için değil, üretim yapmak için de bulunmaları gerektiğinin hayati önem taşıdığını farketmişlerdir. Böyle bir üretim ve lojistik birlikteliğini sağlamak için, taşıma süresini ve masraflarını azaltan global bir sistem oluşturmuşlardır. North Caroline Üniversitesi 'Global Trans Park' adı altında bir hava kargo sistemi geliştirmiştir. Bu sistemde hava kargo taşımacılığı 3 merkeze dayanmaktadır; Amerika için Kingston, Avrupa için Parchim/Almanya, Asya için Utapao/Tayland. Bu 3 merkez, mükemmel işleyen demiryolu, karayolu ve denizyolu bağlantılarına sahiptir. Bu kentlerin nüfus yoğunluğu nispeten az denilebilir ve 24 saat havayolu ulaşımına açıktırlar. Bu global transparklar uçak kargo havaalanları ve üretim yerleri ile bağlantı içindedir. Buralardan en çok elektronik, uçak ve motor üretimi, tekstil sanayi ve otomobil endüstrisi yararlanmaktadır. Bu 3 transpark arasında zaman farkı kullanılarak, az uçak ile çok sefer yapılmakta ve nakliye verimli bir şekilde gerçekleşmektedir.

6.8 Türkiye'de Lojistik Sektörünün Geleceği

UND yönetim kurulu başkanı Çetin Nuhoglu'nun belirttiği üzere önümüzdeki on yıl içinde

kara taşımacılığı tüm Avrupa'da %50, denizyolu %24 büyüyecektir. Bu oran demiryolu taşımacılığında son 30 yılda %21'den %8'e inmiştir, çünkü insanlar nerede olursa olsun, hizmeti 'hemen' istemektedirler.

Bir tedarik zinciri yüz olarak değerlendirildiğinde, lojistiğin sağladığı 100 birimlik bir artı değerın %62'si tüm depo hizmetleridir. Sonuç olarak, kara taşımacıları varlıklarını sürdürebilmek için, kesinlikle lojistik hizmet sağlayıcısı olmak zorundadırlar.

UND'ye üye 900 uluslararası nakliye yapan firma vardır. Türkiye'de UND'ye üye kara taşımacılarına ait 330 antrepo vardır. Artık nakliyeciler olarak sadece taşıma değil, entegre taşımacılığın tümü ve onun ötesi sipariş, teslimat süreçlerinin yerine getirilmesi bir zorunluluktur.

Uluslararası kara taşımacılığı olarak, Türkiye'nin Avrupa'da çok önemli bir yeri vardır. En büyük filoaya sahip konumdadır, araç sayısı Almanya ile yakındır. Diğer ülkeler ile olan fark oldukça fazladır.

Bununla beraber ülkemizde lojistik hizmet veren firmalar artan müşteri beklentilerine cevap verebilmek için yeniden yapılanmış veya yeni hizmet birimleri oluşturmuşlardır. Türkiye'deki yabancı şirket ortaklıklarına yönelme dışındaki lojistik gelişimler ve oluşumlar aşağıdaki gibi özetlenebilir [4]:

- Dağıtım hizmetleri, ambar sistemi ve satıcının imkanları birleşiminde lojistik şirketlerine yönelim doğmaktadır.
- Bazı sanayi grupları tedarik zinciri yönetimi deneyimlerini üçüncü şahıslara aktarmak üzere lojistik şirketleri kurmaktadır (örneğin, Borusan).
- Kargo hizmetleri gelişme safhasındadır.
- Piyasa lideri henüz oluşmamıştır ve konsolidasyon eğilimi yoktur.

Gümrük Müsteşarlığı, UND, TOBB düzenlediği konferanslar sonucunda bir vizyon oluşturmuşlardır. Vizyonun temelinde Türkiye'nin performansının üzerinde, üç kıtanın lojistik merkezi olması yatmaktadır. Bundan sonraki 10 yılın sonunda, Türkiye'nin lojistik pastasından büyüklüğü 45 milyar dolar olarak belirlenmiştir. 15 milyar doları yurtdışına yapılacak direkt hizmet ihracatından gelmesi beklenmektedir. 2012 yılında 30 milyar dolarlık lojistik geliri oluşması beklenmektedir.

Türkiye için stratejik önem taşıyan 8 ülke belirlenmiştir: Bulgaristan, Romanya, Ukrayna, Rusya, Suriye, Gürcistan ve Kazakistan. Buralarda en az 20'şer adet Türk sermayeli şirket kurulması gerekliliği saptanmıştır (Nuhoğlu, 2002).

Bugün Türkiye'de aşağı yukarı 2-2,5 milyar dolarlık bir ciro vardır. Buna yurtiçi dağıtıcılar kısmen katıldığında, olması gereken lojistik cirosu 15 milyar dolardır.

Ülkemizde denizyolu yeterli kullanılmamaktadır ve deniz trafiğinde yeterli bilgiye sahip bulunmamaktayız. Alt yapıya önem verilmemektedir. Buna rağmen etrafımızdaki coğrafyada bizden daha kuvvetli bir güç bulunmamaktadır. Ülkemizde övünülebilecek TIR filoları ve depo yapılabilecek alanlar mevcuttur. Ayrıca ülkemizde insan emeği ucuzdur ve en önemlisi bu coğrafyada Yunanistan ile pazar ekonomisine geçmiş eski iki ülkeden birisi olarak bulunmaktayız.



7. ARAÇ ROTASI BELİRLEME PROBLEMİ ve TEK MERKEZDEN DAĞITIM YAPACAK ARAÇLARIN BİLGİSAYAR DESTEKLİ ROTASININ BELİRLENMESİNE YÖNELİK BİR UYGULAMA

Araç rotalama problemi literatürde en çok araştırma yapılan konulardan biridir (Nahmias,1991). Bu tür problemlerin çözümünde henüz ‘en iyi’yi verecek kesin bir yöntem bulunamamıştır.

Altıncı bölümde analizi yapılan anket çalışması sonucunda da, Türkiye’deki lojistik firmalarının çoğunun araç rotalamada bilişim sistemi yerine, tecrübeden faydalanmayı tercih ettikleri görülmüştür (Şekil 6.7). Bu durumda mevcut yazılımların pratik olmadığını ve kullandığı algoritmaların istenen optimalliği vermekte zorlandığını söylemek mümkündür. Talep noktalarının sayısı arttıkça, problem karmaşılaşmakta ve çözüm zorlaşmaktadır.

Bu bölümde araç rotalama konusu detaylı incelenecek, bölüm sonunda da bir araç rotalama probleminin çözümüne yönelik uygulama yapılacaktır.

7.1 Araç Rotalama Problemi

Rota optimizasyonuna yönelik çeşitli çalışmalar ve algoritmalar mevcuttur. Rota belirlenmesinde yardımcı olacak bazı teknikler şunlardır:

- En kısa yol algoritması,
- Çok merkezden dağıtım: şebeke problemleri ve transport problemleri
- Tek merkezden dağıtım: gezgin satıcı problemi ve diğer heuristik algoritmalar.

Heuristik yaklaşımlar içinde sweep metodu, gezgin satıcı problemi varyasyonları, tasarruf(savings) metodu sayılabilir (Goetschalckx ve Blecha, 1998).

Burada daha sık karşılaşılan bir durum olduğu için, *tek merkezden dağıtım* durumu üzerinde durulacaktır. Araç rotalama, ‘gezgin satıcı problemi’ olarak bilinen klasik yöneylem araştırması problemlerine benzetilmektedir. Problem şöyle ifade edilebilir: satıcı 1.şehirden yola çıkar, sonra $n-1$ şehire, herbirine yalnızca bir kez uğrayarak, ziyaret yapar. Bu problem toplam gidilecek yolu minimize edecek şekilde, ziyaret edilecek şehirlerin optimal sıralamasını saptamaktır. Bu problem başta kolay görölse de, çok zor hale gelebilmektedir. Şehirlerin sayısı az ise, tüm mümkün turları birer birer saymak mümkündür. n tane nesnenin, $n!$ sıralanması olacaktır. Örneğin $n=5$ için, 120 sıralama olacaktır. Bu sayı hızla büyüyecektir.

Araç rotalamada optimal rotanın bulunması, buna benzer ama daha karmaşık bir problemdir. Bir veya birkaç dağıtım aracı bulunan bir merkez depo, talepleri bilinen n tane müşteri konumu düşünülecektir. Buradaki soru müşteri taleplerini karşılayacak araçların, müşteri konumlarına atanması ve minimum maliyet kısıtlamasında bu durumun gerçekleşmesidir.

7.1.1 Rotalama Prensipleri

Araştırmacılar ve uygulayıcılar daha başarılı rotaların oluşturulması için, çalışmalarda aşağıdaki 8 prensibin gözönünde bulundurulmasını önermişlerdir (Ballou, 1998):

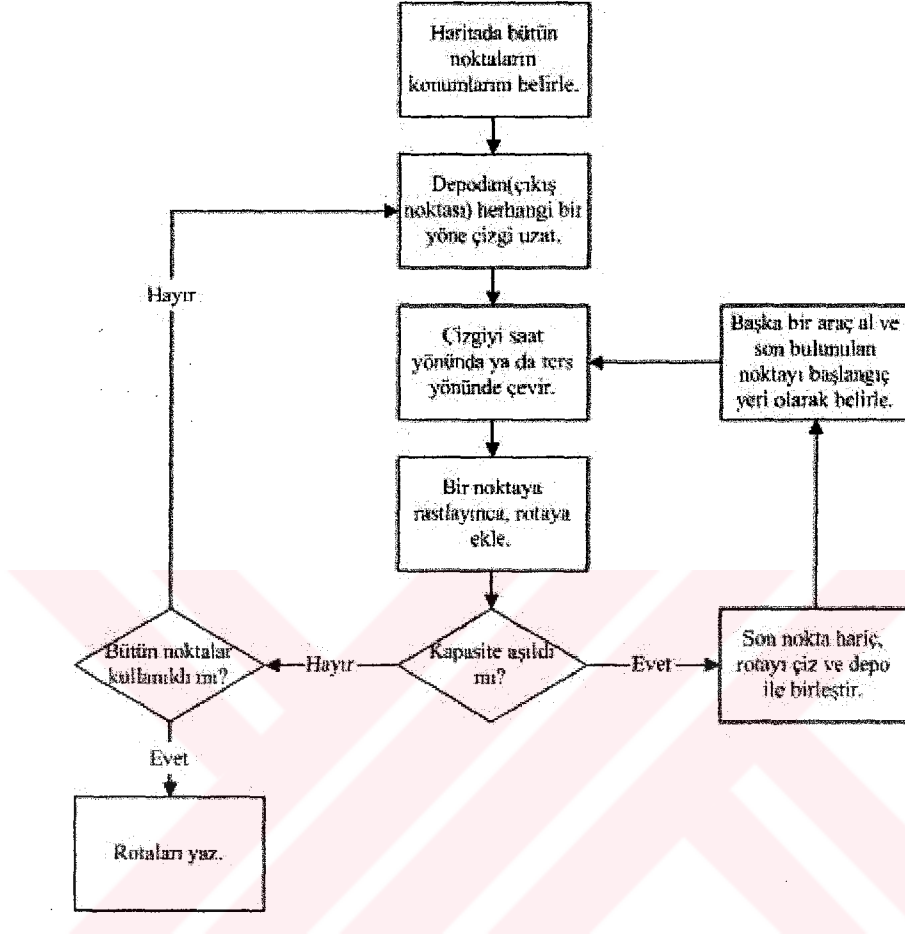
1. Noktalar arasında en yakın olanlar seçilmelidir. Bu sayede toplam gidilen yolun kısılması sağlanır.
2. Farklı günlerdeki dağıtımlar birleştirilmelidir. Bu şekilde benzer noktalardeki dağıtımlar birleştirilerek, aynı rotaların yakın tarihlerde tekrar gidilmesi engellenir.
3. Rotalara, mümkün olan en uzak noktaya uğrayarak başlanmalıdır.
4. Yapılacak olan rotalamaların şekli, gözyaşı şeklinde olmalıdır. Bu sayede uzak noktalara ulaşımında kazanç elde edilebilecektir.
5. Mümkün olan en yüksek kapasiteli araçlar seçilmelidir. Bu sayede toplam maliyetler azalacak ve avantaj elde edilecektir.
6. Eğer yapılabiliyorsa dağıtım ve tedarik aynı araçlarla yapılmalıdır. Bu sayede toplam maliyet ve gereken zaman azalacaktır.
7. Rota dışındaki noktalara ulaşılmasında küçük araçlar kullanılmalıdır.
8. Gerekirse dağıtımların ve tedariklerin zamanları tekrar kararlaştırılarak zaman tasarrufa sağlanmalıdır.

Bundan sonra, araç rotalamada sıkça kullanılan ve oldukça basit bir yöntem olan ‘Sweep’ metodu ve daha karmaşık ama başarılı olan ‘Tasarruf(Savings)’ metodları üzerinde durulacaktır.

7.1.2 Sweep Metodu

Bu metodun özelliği kolay olmasıdır. Bu sayede büyük rotalama problemlerinde dahi, özel bir eğitim gerektirmeden uygulanabilmektedir. Bu yüzden özellikle uzman olmayan kişilerin dahi uygulayabileceği bir metot olarak bilinmektedir. Yapılan bir araştırma sonucunda bu metodun hata oranının %10 civarında olduğu bulunmuştur (Ballou, 1999). Bu metodun algoritması Şekil

7.1'de özetlenmiştir. Depodan haritada bir yöne çizgi uzatılır. Çizgi saat yönü veya tersinde çevrilerek, konum talepleri araç kapasitesini aşmayacak şekilde birleştirilir. Kapasite aşılsa, araç geri döner ve aynı işlemlere kalman yerden devam edilir.



Şekil 7.1 Sweep metodu algoritması

7.1.3 Tasarruf(Savings) Metodu

Burada uygun rotanın bulunması için gerek geliştirilmeye uygun olması, gerek diğer algoritmalara önderlik etmesi ve sağlam sonuçlar vermesi nedeniyle (Goetschalcks ve Blecha, 1998), Clark ve Wright tarafından bulunan 'tasarruf metodu' olarak bilinen teknikten detaylı bahsedilecektir.

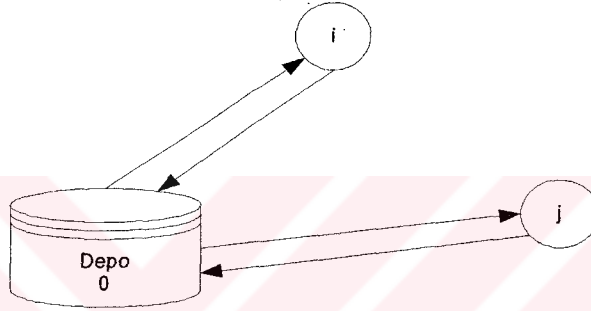
Bütün araçların yola çıkıp geri döneceği basit bir depo bulunmaktadır. Müşteri talepleri ve konumları bilinmektedir. Deponun konumu 0 ve müşteri konumları 1,2,3,..n olarak tanımlanmaktadır. Depodan, her müşteri konumuna gitmenin maliyetlerini şu şekilde kabul edilir (Nahmias,1991);

$$c_{0j} = \text{depodan } j \text{ müşterisine bir yolculuk yapmanın maliyeti} \quad (7.1)$$

Metodu tamamlamak için, aynı zamanda müşteriler arası yolculuk masraflarının bilinmesi gerekmektedir. Bu durumda aşağıdaki bilinen sabitler kabul edilecektir:

$$c_{ij} = i \text{ konumundaki müşteriden, } j \text{ müşterisine bir yolculuk yapmanın maliyeti} \quad (7.2)$$

Amaca ulaşmak için, her $1 \leq i, j \leq n$ için $c_{ij} = c_{ji}$ olduğu durum düşünülecektir. Bu durumun her koşulda geçerli olmadığı unutulmamalıdır, örneğin tek yönlü caddeler varsa, i 'den j 'ye olan mesafe, j 'den i 'olan mesafeden farklı olabilir. Metod şu şekilde devam etmektedir: başlangıçta her müşteri konumuna ayrı bir aracın atandığını farzedilir. Bu durumda başlangıç çözümü, depodan her müşteri konumuna ve geri dönüşe n ayrı rota içerecektir. Şekil 7.2'de durum gözükmemektedir.

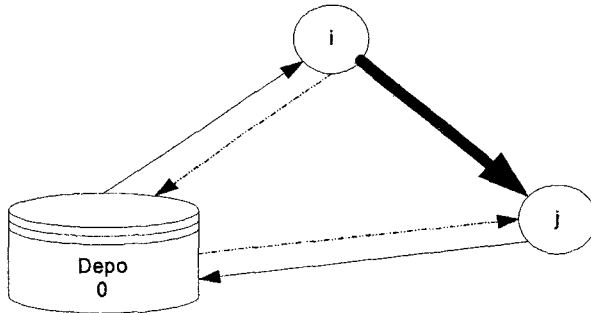


Şekil 7.2 Depodan müşteriye seyahatte ilk durum

Başlangıç çözümü için, bütün başlangıç noktasına dönen yolculukların maliyeti aşağıdaki gibi olacaktır (Nahmias,1991):

$$2 \sum_{j=1}^n c_{0j} \quad (7.3)$$

Müşteri i ile j 'yi birbirine bağladığımızı düşünelim. Bu durum, depodan i 'ye, i 'den j 'ye ve j 'den depoya dönüş yapılacaktır. Son durum Şekil 7.3'de gözükmemektedir.



Şekil 7.3 Konumların birbirine bağlandığı ikinci durum

Böyle yaparak, depo ile i konumu arasında bir yolculuk tasarruf ve depo ile j arasında da bir yolculuk tasarruf etmiş olunur. Tasarruflar, Şekil 7.3'te kesikli çizgi ile gösterilmiştir. Yine de, i'den j'ye(veya başka) seyahat için, c_{ij} ile ifade edilen ilave bir maliyet oluşacaktır. İlave maliyet, Şekil 7.3'de koyu renkli çizgi ile gösterilmiştir Bundan dolayı, i'yi j'ye bağlamak sonucu oluşan toplam tasarruf şu şekilde ifade edilir (Nahmias,1991):

$$s_{ij} = c_{0i} + c_{0j} - c_{ij} \quad (7.4)$$

Metod, bütün mümkün i ve j müşteri konum çiftleri için, s_{ij} değerlerini hesaplamak ve s_{ij} 'leri azalan şekilde sıraya koymaktır. Fizibil kısıtları bozmuyorsa, tasarrufların azalan sıralamasındaki, bir rotasında (i,j) bağlantısını içeren her bağlantı(link) düşünülebilir. Eğer mevcut bağlantı fizibilliği bozuyorsa, liste üzerindeki diğer bağlantıya gidilir ve basit bir rota üzerinde olduğu düşünülür. Bu tarz, liste bitinceye kadar devam eder. (i,j) bağlantısı bir rotada yer aldığında, tasarrufların maliyeti s_{ij} 'dir.

Gerekli s_{ij} 'lerin hesaplanacak toplam sayısı;

$$\binom{n}{2} = \frac{n!}{2!(n-2)!} = \frac{n(n-1)}{2} \quad (7.5)$$

(Eğer c_{ij} ile c_{ji} birbirine eşit değilse, tasarruf koşullarının iki misli hesaplanmalıdır)

n'in küçük değerlerinde, tasarruf metodu manuel çözüm yapmak için fizibildir. Örneğin n=10 için 45 farklı durum vardır ve n=100 için yaklaşık 5000 farklı durum olacaktır. Kısıtlamalar çok karmaşık olmadıkça, bu metod bilgisayar üzerinde de kolaylıkla gerçekleştirilebilir.

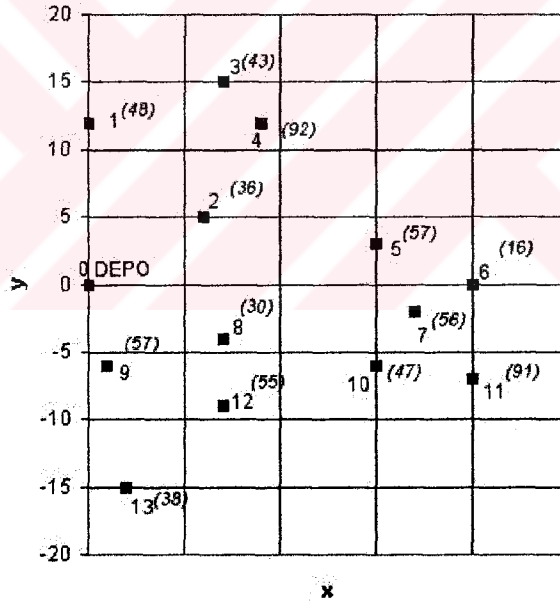
Bu metodu bir örnek üzerinde incelemek faydalı olacaktır.

Bir merkez depodan 13 müşteriye dağıtım yapılacaktır. Konumların koordinatları ve talep miktarları Çizelge 7.1'de verilmiştir. Depo, tüm talepleri karşılayacak kapasitededir. Depoda çok sayıda araç bulunmakta olup, her birinin kapasitesi 200 birimdir.

Çizelge 7.1 Konum koordinatları ve talep miktarları (Chopra ve Meindl, 2001)

	x	y	Talep
Depo	0	0	0
1	0	12	48
2	6	5	36
3	7	15	43
4	9	12	92
5	15	3	57
6	20	0	16
7	17	-2	56
8	7	-4	30
9	1	-6	57
10	15	-6	47
11	20	-7	91
12	7	-9	55
13	2	-15	38

Şekil 7.4'te verilen konumlar ve talepler koordinat ekseninde görülmektedir.



Şekil 7.4 Koordinat ekseninde konumlar ve talepler

Konumlar arası en kısa kuş bakışı öklit(eucledian) bağıntısına göre uzaklıklar Çizelge 7.2'de verilmiştir. Problemin çözümünde amaç, araç kapasite kısıtını aşmayacak şekilde, müşteri taleplerini karşılarken, yolculuk maliyetini en az yapacak dağıtım güzergahını belirlemektir.

Çizelge 7.2 Uzaklık matrisi (Chopra ve Meindl, 2001)

	Depo 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Depo 0	0													
1	12	0												
2	8	9	0											
3	17	8	10	0										
4	15	9	8	4	0									
5	15	17	9	14	11	0								
6	20	23	15	20	16	6	0							
7	17	22	13	10	16	5	4	0						
8	8	17	9	19	16	11	14	10	0					
9	6	18	12	22	20	17	20	16	6	0				
10	16	23	14	22	19	9	8	4	8	14	0			
11	21	28	18	26	22	11	7	6	13	19	5	0		
12	11	22	14	24	21	14	16	12	5	7	9	13	0	
13	15	27	20	30	28	22	23	20	12	9	16	20	8	0

İlk olarak $1 \leq i \leq j \leq 14$ durumu için, tüm (i,j) çiftleri için tasarruflar hesaplanır. Örneğin; $s(1,2) = c_{01} + c_{02} - c_{12} = 12 + 8 - 9 = 11$ olarak hesaplanır. Diğer tasarruflar da hesaplandıktan sonra, toplu sonuçlardan oluşan tasarruf matrisini Çizelge 7.3'te görmek mümkündür. Daha sonra bu değerler çoktan aza doğru sıralanarak, rotalar oluşturulmaya başlanacaktır.

Çizelge 7.3 Tasarruf matrisi (Chopra ve Meindl, 2001)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	0												
2	11	0											
3	21	15	0										
4	18	15	28	0									
5	10	14	18	19	0								
6	9	13	17	19	29	0							
7	7	12	14	16	27	33	0						
8	3	7	6	7	12	14	15	0					
9	0	2	1	1	4	6	7	8	0				
10	5	10	11	12	22	28	29	16	8	0			
11	5	11	12	14	25	34	32	16	8	32	0		
12	1	5	4	5	12	15	16	14	10	18	19	0	
13	0	3	2	2	8	12	12	11	12	15	16	18	0

Müşterileri araçlara veya rotalara atarken, tasarruflar maksimize edilmeye çalışılmalıdır. Bu tür bir atama için iterasyon prosedürü uygulanır. Başlangıçta her müşteri, tek başına ayrı birer rotaya atanmıştır. İki rota, konumların toplam talebi araç kapasitesine aşmadığı sürece fizibil bir rotaya birleştirilebilir. Her iterasyon adımı rotalar, en yüksek tasarruf ile yeni bir fizibil rotaya birleştirilmeye çalışılacaktır. Daha fazla kombinasyon mümkün olmayıncaya kadar

prosedüre devam edilir.

İlk adımda, en yüksek tasarruf olan 34' ü sağlayan, 6. ve 11. müşteri rotaları birleştirilir (Çizelge 7.4). Birleştirilen rota fizibil olur; çünkü müşterilerin talepleri $16+91=107$, araç kapasitesi olan 200'ü aşmamaktadır. Böylece iki müşteri bir rotada birleştirilir ve 34 tasarrufu sonraki işlemlerde dikkate alınmaz.

Sonraki en yüksek tasarruf olan 33, 7 no'lu müşterinin 6 no'lu müşterinin bulunduğu rotaya eklenmesiyle elde edilmiştir. Bu da fizibildir çünkü toplam yük miktarı $107+56=163$, 200'den küçüktür. Böylece 7. müşteri de 6,11 no'lu müşterilerin bulunduğu rotaya Çizelge 7.4'deki gibi ilave edilir.

Çizelge 7.4 Tasarruf metodu çözüm adımları

Tasarruf Değeri $s(i,j)$	Konum i	Konum j	Toplam Talep	Hareket
34	6	11	$16+91=107$	6,11' i birleştir
33	6	7	$107+56=163$	6,11,7'yi birleştir
32	11	10	$163+47=210$	Araç kapasitesini aşar
32	7	11		Aynı rotadalar
29	6	5	$163+57=220$	Araç kapasitesini aşar
29	7	10	$163+47=210$	Araç kapasitesini aşar
28	3	4	$43+92=135$	3,4'ü birleştir
28	6	10	$163+47=210$	Araç kapasitesini aşar
27	7	5	$163+57=220$	Araç kapasitesini aşar
25	11	5	$163+57=220$	Araç kapasitesini aşar
22	5	10	$57+47=104$	5,10'u birleştir
21	3	1	$135+48=183$	3,4,1'i birleştir
19	11	12	$163+55=218$	Araç kapasitesini aşar
19	4	5	$183+104=287$	Araç kapasitesini aşar
19	6	4	$163+183=346$	Araç kapasitesini aşar
18	4	1		Aynı rotadalar
18	3	5	$183+57=240$	Araç kapasitesini aşar
18	10	12	$104+55=159$	5,10,12'yi birleştir
18	12	13	$159+38=197$	5,10,12,13'ü birleştir
17	6	3	$163+43=206$	Araç kapasitesini aşar
16	7	4	$163+183=346$	Araç kapasitesini aşar
16	10	8	$197+30=227$	Araç kapasitesini aşar
16	11	8	$163+30=193$	6,11,7,8'i birleştir

Sonraki en yüksek tasarruf olan **32**, 10.müşterinin 11.müşterinin üzerinde bulunduğu, rotaya eklenmesi ile oluşmuştur (7. müşterinin 6. rotaya katılmasıyla oluşan 32'lik tasarrufun göz önüne alınmasına gerek yoktur; çünkü her ikisi de zaten aynı rota üzerindedir). Ama bu ekleme gerçekleşemez çünkü 10. müşterinin talebi olan 47, 163'e eklenince($163+47=210$) 200'lük araç kapasitesi aşılabacaktır (Çizelge 7.4).

Sonraki en yüksek tasarruf **29**, 5.müşterinin 10. müşterinin bulunduğu rotaya eklenmesiyle oluşmuştur. Fizibil değildir çünkü, kapasite sınırları aşılmaktadır. Diğer 29 tasarruf değeri için de aynı durum geçerlidir. Aynı değerli tasarrufların sıralanması keyfi yapılmaktadır.

Sonraki en yüksek tasarruf **28**, 3. ve 4. müşterilerin rotaların birleşmesiyle oluşmuştur. $43+92=135$ 'li kapasite fizibildir ve yeni bir rotada birleşeceklerdir. Bu iki rotanın birleşmiş hali Çizelge 7.4'te görülmektedir.

İterasyona bu şekilde devam edilirse, müşteriler 4 rotada gruplandırılabilir: [3,4,1], [6,11,7,8], [5,10,12,13], [2,9]. Böylece her gruba bir araç atanmaktadır. Bundan sonraki aşama her aracın grup içinde uğrayacağı rotanın sıralamasıdır.

7.1.4 Rotalar İçerisindeki Müşterilerin Sıralanması

Rotadaki müşterileri sıralarken amaç, her aracın dolaşacağı mesafeyi minimize etmek olmalıdır. Rota içerisindeki sıralamada değişiklik yapmak, büyük mesafe değişikliklerine neden olabilir. Yukarıda incelenilen örnekteki [0-5-10-12-13-0] şeklindeki sıralama ele alındığında, araç tarafından katedilecek mesafe Çizelge 7.2'deki verilere göre $15+9+9+8+15=56$ birim olacaktır. Sıralama [0-5-10-13-12-0] olarak değiştirildiğinde mesafe $15+9+16+8+11=59$ birim ile daha büyük olacaktır. Teslimat sıraları bir başlangıç rota sırasının belirlenmesi ve daha düşük mesafeli veya maliyetli teslimat sıralarının elde edilmesi için, rota sıralama ve geliştirme algoritmalarının uygulanması ile saptanmaktadır.

7.1.4.1 Rota Sıralama Algoritmaları

Rota sıralama algoritmaları temel olarak 4 başlıkta incelenir (Chopra ve Meindl, 2001):

1. En Uzağı Ekleme (Farthest Insert): İlk olarak depodan başlatıp, depoda biten durum düşünülür. Başlangıç noktasına en uzak müşteri eklenerek başlanılır. [5,10,12,13] örnek grubu ele alındığında, müşterilerin başlangıç depo noktasına uzaklıkları sırayla 30, 32, 22, 30'dur. En uzak mesafeli 10. müşteri(depoya mesafesi 32) ile başlanılır (Çizelge 7.5).

Sonraki adımda 5. müşterinin eklenmesi, yolculuk mesafesini(0-10-5-0) 40, 12. müşterinin

eklenmesi(0-10-12-0) 36, 13. müşterinin eklenmesi(0-10-13-0) 47 yapacaktır. Böylece en uzak mesafeyi yaratan 13. müşteri sıraya eklenir.

Çizelge 7.5 En uzağı ekleme metodu çözüm adımları

Adım	Eklenen	Olası Rota	Açıklama
I		0-5-0=30 <u>0-10-0=32</u> 0-12-0=22 0-13-0=30	Depoya en uzak mesafeli, 10. ile eklemeye başlanır.
II	Rotaya 5. eklendi Rotaya 12. eklendi Rotaya 13. eklendi	0-10-5-0=40 0-10-12-0=36 <u>0-10-13-0=47</u>	Ekleme sonucu, en uzak mesafeyi veren 13. eklenir.
III	a)Rotaya 5. eklendi b)Rotaya 12. eklendi	<u>0-5-10-13-0=55</u> 0-10-5-13-0=62 0-10-13-5-0=68 en düşük ekleme maliyeti seçilir, 55. 0-12-10-13-0=50 0-10-12-13-0= <u>48</u> 0-10-13-12-0=50 en düşük ekleme maliyeti seçilir, 48.	48'e göre daha uzak 55 mesafesi ile 5. müşteri eklenir.
IV	Rotaya 12. eklendi	0-12-5-10-13-0=65 0-5-12-10-13-0=69 <u>0-5-10-12-13-0=56</u> 0-5-10-13-12-0=59	Son kalan 12., 56 en düşük ekleme maliyetiyle araya eklenir.

Geriye 5. ve 12. müşteriler kalmıştır. 5. müşteri için, konumlara bakılarak en düşük ekleme maliyeti (0-5-10-13-0) 55, 12. müşteri için, konumlara bakılarak en düşük ekleme maliyeti (0-10-12-13-0) 48'dir. Bu durumda önce, uzaktaki 55 mesafeli 5.müşteri (0-5-10-13-0) eklenir. Sonra rotayı bitirmek için 12. müşteri 56 mesafe ile, 10.ve 13. arasına (0-5-10-12-13-0) yerleştirilir (Şekil 7.5).

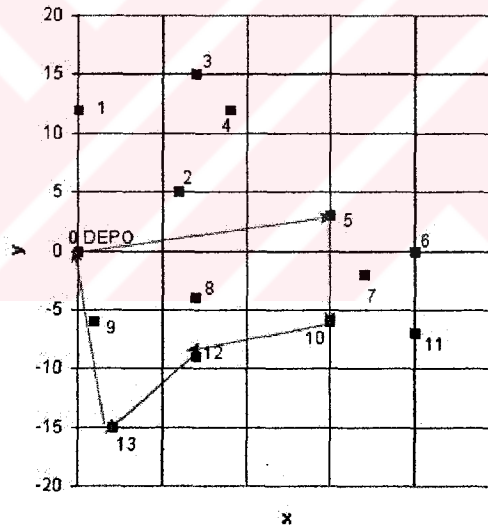
2. En Yakını Eklemek (Nearest Insert): İlk olarak depodan başlatıp, depoda biten durum düşünülür. Başlangıç noktasına en yakın müşteri eklenerek başlanılır. [5,10,12,13] örnek grubu ele alındığında, müşterilerin başlangıç depo noktasına uzaklıkları sırayla 30, 32, 22, 30'dur. En yakın mesafeli 12. müşteri(depoya mesafesi 22) ile başlanılır (Çizelge 7.6).

Sonraki adımda 5. müşterinin eklenmesi(0-12-5-0) 40, 10. müşterinin eklenmesi (0-12-10-0) 36, 13. müşterinin eklenmesi (0-12-13-0) 34 yapacaktır. En düşük artış mesafesine sahip olduğundan ile 13. müşteri eklenir (0-12-13-0).

Sonraki en yakın ekleme 48 mesafe ile 10. müşteri (0-10-12-13-0) ve son eklenen müşteri 56 birimlik mesafe ile 5. müşteri olacaktır. Bu durumda konumlara bakıldığında, en uygun sıralama (0-5-10-12-13-0) şeklinde olacaktır (Şekil 7.5).

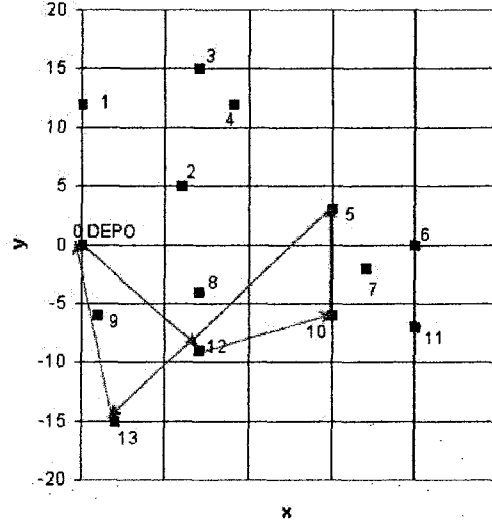
Çizelge 7.6 En yakını ekleme metodu çözüm adımları

Adım	Eklenen	Olası Rota	Açıklama
I		0-5-0=30 0-10-0=32 <u>0-12-0=22</u> 0-13-0=30	Depoya en yakın mesafeli, 12. ile eklemeye başlanır.
II	Rotaya 5. eklendi Rotaya 10. eklendi Rotaya 13. eklendi	0-12-5-0=40 0-12-10-0=36 <u>0-12-13-0=34</u>	Ekleme sonucu, en yakın mesafeyi veren 13. eklenir.
III	a)Rotaya 5. eklendi b)Rotaya 10. eklendi	<u>0-5-12-13-0=52</u> 0-12-5-13-0=62 0-12-13-5-0=56 en düşük ekleme maliyeti seçilir, 52. <u>0-10-12-13-0=48</u> 0-12-10-13-0=50 0-12-13-12-0=51 en düşük ekleme maliyeti seçilir, 48.	52'ye göre daha yakın 48 mesafesi ile 10. müşteri eklenir.
IV	Rotaya 5. eklendi	<u>0-5-10-12-13-0=56</u> 0-10-5-12-13-0=62 0-10-12-5-13-0=76 0-10-12-13-5-0=70	Son kalan 5., 56 en düşük ekleme maliyetiyle araya eklenir.



Şekil 7.5 En yakın ve en uzağı ekleme ile bulunan rota sırası

3. En Yakın Komşu (Nearest Neighbor): Depodan başlanarak, tura en yakın müşteri eklenir. Her adımda en son uğranan noktaya en yakın müşteri eklenerek, tüm müşterilere uğranana kadar devam edilir. [5,10,12,13] örnek grubu ele alındığında, depoya en yakın olan Çizelge 7.2'deki mesafelere göre 12.müşteridir (0-12). Sonra 12.'ye en yakın 10. müşteridir(0-12-10). 10.'ya en yakın 5. ve 5.'ye en yakın müşteri 13.'dür. Sonuçta yolculuk (0-12-10-5-13-0) sırasında 66 birim mesafe ile yapılacaktır.



Şekil 7.6 En yakın komşu yöntemi ile bulunan rota

4. Sweep: Şekil 7.1’de algoritmasını belirttiğimiz Sweep metodu ile bu problemi çözerken, araçların rotada sıralanışını da bulmuş oluruz. Merkezden saat yönüne doğru hareket ettiğimizde, sıralama (0-5-10-12-13-0) şeklinde 56 birim olarak gerçekleşecektir.

Her rota sıralama algoritması için elde edilen sıralama ve toplam yolculuk mesafeleri Çizelge 7.7’de gösterilmiştir.

Çizelge 7.7 Farklı rota sıralama algoritmalarının karşılaştırılması (Chopra ve Meindl, 2001)

Rota Sıralama Algoritması	Yolculuk Sıralaması	Yolculuk Uzunluğu
En Uzağı Ekleme	0-5-10-12-13-0	56
En Yakını Ekleme	0-5-10-12-13-0	56
En Yakın Komşu	0-12-10-5-13-0	66
Sweep	0-5-10-12-13-0	56

Diğer algoritmaların aynı sonucu vermesine karşın, en yakın komşu uygulamasının daha uzun yolculuk mesafesi ile sonuçlandığı görülmektedir.

7.1.4.2 Rota Geliştirme Algoritmaları

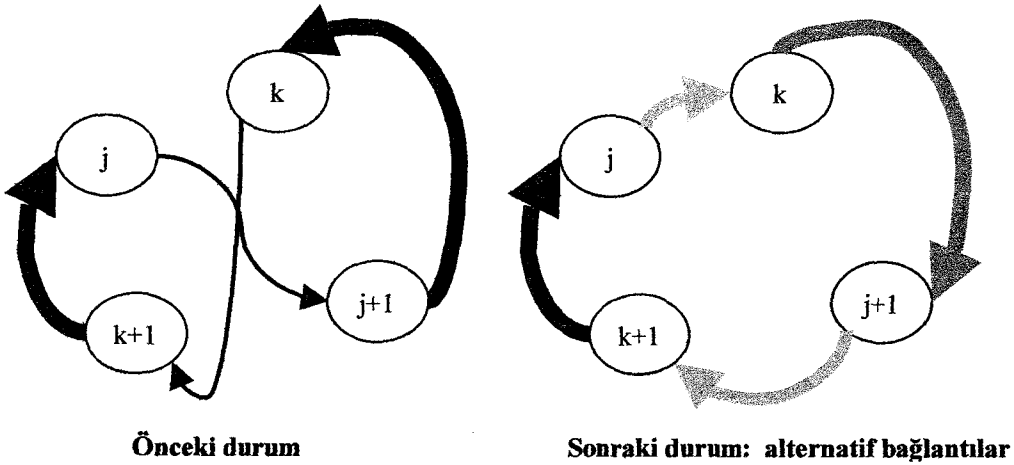
Tasarruf metodunun sadece heuristik olduğu unutulmamalıdır. Tam olarak en optimal rotalamayı verir denemez. Problem, sıralama sonucunda sıradaki linki seçmeye zorlamak, biraz daha az tasarrufu olan ama geniş anlamda diğer seçeneklerin etkin olarak seçilmesine

izin veren, daha iyi olan seçeneklerin önüne geçer. Bu zorluğun üzerinden gelebilmek için pek çok yazar, tasarruf metodunda modifikasyonlar yapmayı önermişlerdir.

Gezgin satıcı problemleri için optimal veya optime yakın sonuçları bulmada en başarılı metodlardan biri Lin-Kernighan heuristiğinin uygulamasıdır. Bu tip algoritmaların başarılısı ' λ -opt' algoritması'dır. Herhangi λ bağlantısını(linkini), herhangi başka λ bağlantı kümesi ile yer değiştirerek, daha kısa bir tur sağlanması mümkün olan tura, λ -optimal (veya kısaca λ -opt) tur denilebilir. Bu algoritmanın basit bir örneği '2-opt' algoritmasıdır. Verilen bir noktadan tura başlanır, turun 2 bağlantısı(linki), yeni turun uzunluğu daha kısa olacak şekilde, diğer iki bağlantı ile yer değiştirilir. Bu şekilde daha fazla geliştirme mümkün olmayana kadar devam edilir (Helsgaun, 2002).

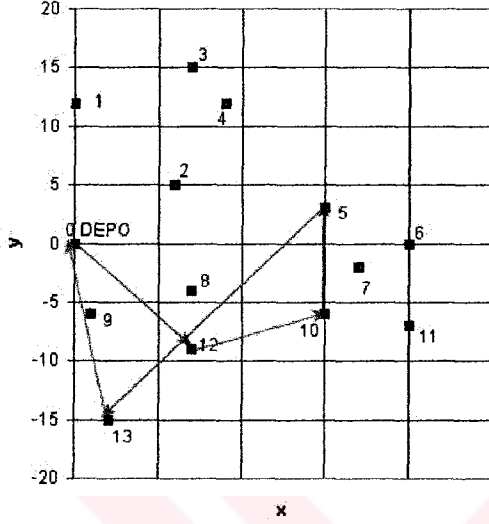
Rota geliştirme algoritmaları, bir rota sıralama algoritması kullanılarak elde edilir ve mesafeyi kısaltacak şekilde yolculuğu geliştirir. Şimdi bir aracın uğradığı müşterilerin sırasını değiştirerek, bir aracın dolaşacağı mesafeyi en kısa yapmak için rota geliştirme algoritmaları uygulanacaktır. Tasarruf metoduna başarı ile uygulanabilecek geliştirme algoritmaları 3 kısımda incelenebilir:

1. 2-Opt Geliştirme Algoritması: 2-opt algoritması bir yolculuk ile başlar ve yolculuğu iki yerde keser. Bu yolculuğun iki mümkün yoldan tekrar bağlanabilecek şekilde, iki parçaya ayrılmasına neden olur. Her bağlantı(link) çifti için; bağlantı çifti kaldırılır. Geçici olarak, turu bozmayacak diğer 2 bağlantı(link) ile yer değiştirilir. Eğer yeni mesafe daha kısa ise, muhafaza edilir; aksi takdirde orijinal 2 bağlantıyı yerine koyulur. Bütün bağlantı çiftleri için, geliştirme mümkün olmayıncaya kadar devam edilir (Daskin, 2001). Aşağıdaki Şekil 7.7'de 2-Opt uygulanmadan önceki ve sonraki güzergahlar görülmektedir.

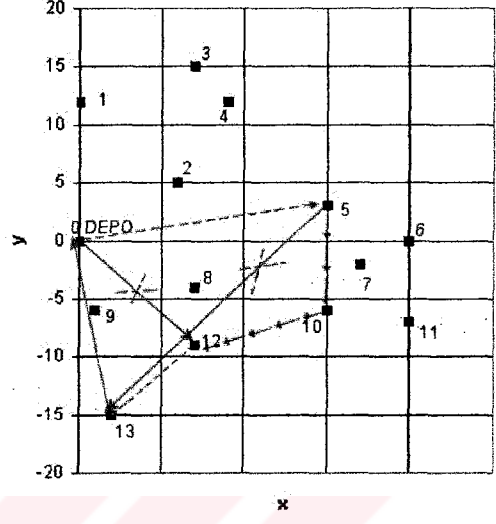


Şekil 7.7 2-Opt uygulaması öncesi ve sonrası (Daskin, 2001)

Yine önceki örnekte Şekil 7.6'da görülen 'en yakın komşu' algoritması ile bulunan sonucun, 2-opt ile geliştirilmiş hali Şekil 7.8'de görülmektedir. Mevcut (0-12-10-5-13-0) yolculuğu (13-0) ve (12,10,5) olarak iki parçaya ayrılmıştır. Sonra da (0-5-10-12-13-0) rotası ile tekrar birleştirilmiştir (Chopra ve Meindl, 2001).



En yakın komşu metodu



2 Opt ile geliştirilmiş en yakın komşu metodu

Şekil 7.8 En yakın komşu metodunun 2-opt metoduyla geliştirilmiş durumu (Chopra ve Meindl, 2001)

İlk mesafe (0-12-10-5-13-0) rotası ile 66 birim yerine, (0-5-10-12-13-0) rotası ile 56 birimli daha kısa bir mesafe elde edilmiştir.

2. 3-Opt Geliştirme Algoritması: Bu algorithmada yolculuk 8 adete kadar farklı yolculuk oluşabilecek ve yeniden bağlanabilecek şekilde 3 parçaya bölünür. 8 mümkün yolculuktan her birinin uzunluğu değerlendirilir ve en kısa yolculuk elde tutulur. Bu prosedür daha ileri bir geliştirme mümkün olmayıncaya kadar her yeni yolculuğa uygulanır.

2-Opt algoritması sonucu elde edilen Şekil 7.8'deki (0-5-10-12-13-0) rotasını (0), (5-10), (12,13) şeklinde 3 parçaya ayırabiliriz. Bu yolculukları çeşitli denemeler sonucu tekrar birleştirdiğimizde (0-12-13-5-10-0) rotası ile 65 birimlik mesafe, (0-12-13-10-5-0) rotası ile 81 birim ve (0-13-12-5-10-0) rotası ile 61 birim mesafelik sonuca ulaşılacaktır. Sonuçta bu örnekte 3-opt algoritması sonucu geliştirmemiştir, çünkü mevcut yolculuk en kısa mesafeli olarak bulunmuştur (Chopra ve Meindl, 2001).

3. Rassallaştırılmış Tasarruf Algoritması: Rassallaştırma prosedürü için, 'derinlik' ve 'iterasyon' sayıları belirlenir. Rassallaştırma şu şekilde gerçekleşir: İlk iterasyonda her

adımdaki en iyi çift seçilir. İkinci iterasyonda en iyi 2 çiftten biri her adımda rastgele seçilir ve bu şekilde 'itere' sonuçlar elde edilir. Üçüncü iterasyonda, en iyi 3 çiftten biri her adımda rastgele seçilir ve bu yine şekilde 'itere' sonuçlar elde edilir. Bu Opt işlemlerini, belli farklı rotalarda bulunan iki müşterinin rotalarından silinip, zıt bir rotaya yerleştirilmesini, bir değiş tokuş işlemi olarak içerir. Toplamda 'derinlik X iterasyon sayısı' kadar sonuç elde edilir. Sonunda en iyi sonuç seçilir. Derinlik=iterasyon=1 değeri ile işlem yapmak, rassallaştırılmış yerine standard tasarruf algoritmasını uygulamaktır. Bu parametrelerin değerini artırmak işlem süresini oldukça uzatmaktadır ama daha iyi sonuçların alınmasını sağlayacaktır.

Başka bir ifade ile önce standard tasarruf metodu uygulanır. Sonra, tasarruf metodu Opt algoritması ile uygulanır. Ama sonraki en yüksek tasarruf seçilirken, azalan sıradaki tasarruf listesinin tepesinden *rassal* olarak seçilir. Tasarruf metodu derinlik sayısı kadar 'iterasyon' kadar tekrar edilir. En iyi sonuçlar kayıt edilir (Daskin, 2001).

7.2 Uygulama

Bu bölümde bir dağıtım rotası, yukarıda anlattığımız tasarruf algoritması ve geliştirmelerine dayanarak çalışan bir programda oluşturulacaktır.

7.2.1 Problemin Tanımı

İstanbul'da merkezi bulunan bir lojistik firması, anlaşmalı olduğu elektronik parça ithalatçısı firmanın İstanbul Anadolu yakası dağıtımını yapmaktadır. Parçalar, lojistik firmasının idaresinde olan Acıbadem'deki dağıtım merkezinde depolanmaktadır. Anlaşma gereği, talepler haftalık olarak toplanmakta ve haftada bir sefer dağıtım yapılmaktadır. Bundan sonraki dağıtım, küçük dağıtım araçlarıyla yapılmaktadır ve burada incelenmeyecektir.

Bir veya birkaç dağıtım aracı bulunan ve tüm talepleri karşılayabilen bir merkez depo ve talepleri bilinen 15 tane müşteri konumu incelenecektir. Buradaki soru müşteri taleplerini karşılayacak araçların, müşteri konumlarına atanması ve bu durumun minimum maliyet kısıtlamasında gerçekleşmesidir.

7.2.2 Problemin Varsayımları

Maliyetlerin, kilometre başına aracın harcayacağı yakıt fiyatı ile gidilecek mesafenin çarpılması sonucu hesaplanabildiği kabul edilmiştir. Bu durumda toplam maliyeti minimum yapmak, gidilecek toplam mesafeyi en kısa yapmak ile gerçekleşecektir. Sorun Anadolu yakası dağıtımını için, Acıbadem merkez depodan çıkacak araç veya araçlar için optimum

rotanın belirlenmesidir.

Talep miktarları, ürünler hacimleri gözönüne alınarak, belli seviyede ağırlıklarının da katkısıyla, ‘kafes’ olarak tek birim olarak ifade edilmiş ve veriler hazır alınmıştır. Kafes, araç içi yerleşimi ve ürün gruplaştırmasını kolaylaştıran, metal çubuklardan oluşan bir koli gibi düşünülebilir.

Dağıtım araçlarının kapasitesi 34 birimdir(kafes). Bu veri de aynı mantıkla hesaplanmış, hazır alınmıştır. Dağıtım araçlarının kapasitesi, her zaman bir konumun en büyük talebini karşılayabilmektedir.

En kısa mesafe için, noktalar arası ‘eucledian’ bağıntısındaki kuş bakışı en kısa mesafe yerine, gerçek karayolu güzergahı mesafeleri göz önüne alınmıştır. Noktalar arası optimum (km. ve trafik yoğunluk faktörleri gözönüne alınmış, küresel eğim gözönüne alınmamıştır) mesafeler önceden belirlenmiştir (Çizelge 7.9).

Zaman ile mesafenin doğru orantılı olduğu kabul edilmiş, bu yüzden zaman yerine mesafe verisi ile işlemler yapılmıştır.

Koordinatlar hesaplanırken, bilgisayar ortamındaki Marmara Bölgesi haritası MapInfo 5.5 programı ile açılmış, belirli 3 referans noktası alınarak, diğer noktaların konumları belirlenmiştir. Konumlar x ve y eksenini olarak belirtilmiştir (Çizelge 7.8).

Çizelge 7.8 Konumlar ve talep miktarları

Merkez no	x	y	Talep	Merkez Adı
0	29.0536	41.0067	0	Acibadem
1	29.0719	41.0696	2	AnadoluHisari
2	29.1003	41.1345	5	Beykoz
3	29.0648	41.0450	4	Beylerbeyi
4	29.1153	40.9431	4	Bostanci
5	29.0887	40.9915	6	Bulgurlu
6	29.0866	41.0369	7	Camlica
7	29.0780	40.9533	6	Erenkoy
8	29.0728	40.9678	8	Goztepe
9	29.0357	40.9671	11	Kadikoy
10	29.0855	41.0152	3	Kisikli
11	29.1227	40.9413	7	Kucukyali
12	29.1480	40.9264	6	Maltepe
13	29.2158	40.8869	4	Pendik
14	29.2215	40.9305	2	Soganlikoy
15	29.0253	41.0051	7	Uskudar

Çizelge 7.8’de veri dosyasına gireceğimiz dağıtım noktalarının adları, koordinatları ve talep miktarları gösterilmektedir.

Çizelge 7.9’da ise noktalar arası uzaklıklar kilometre yer almaktadır.

Sonra incelenecek program mesafe verilerini küsurlu biçimde tanımadığından, $2.7\text{km}=2700$ metre ifadesindeki gibi, Çizelge 7.10’da mesafeler tamsayı olarak metre cinsinden gösterilmiştir.



Çizelge 7.9 Uzaklık matrisi (kilometre)

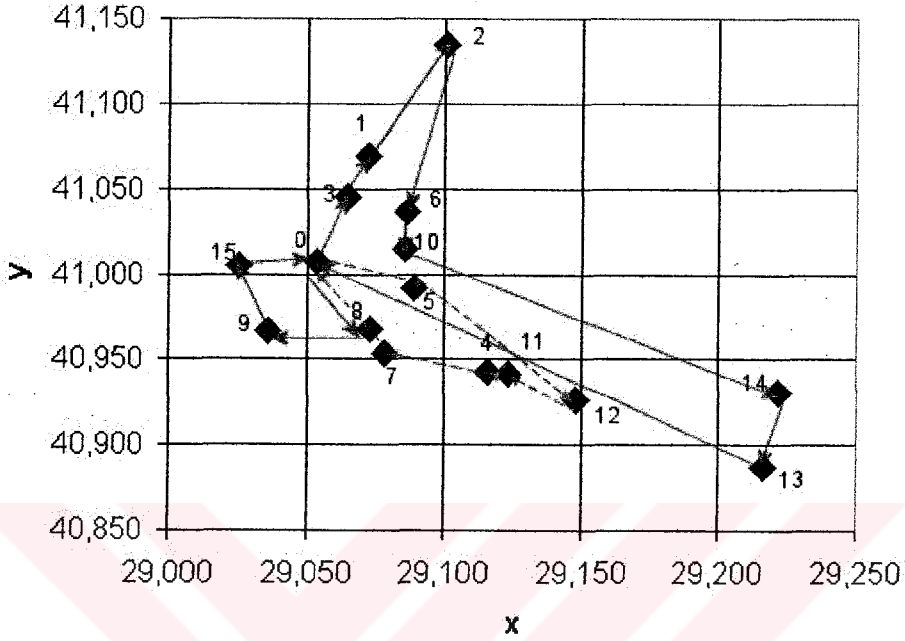
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	Arbadem	Ahişarı	Beykoz	Beylerbeyi	Bostancı	Bulgurlu	Çamlıca	Erenköy	Göztepe	Kadıköy	Kısıklı	Küçüköy	Maltepe	Pendik	Soğanlıköy	Üsküdar
0	Arbadem	8	15.3	4.6	14.3	7.6	12.3	10	7.8	8.3	9.9	13.7	16.3	61.9	21.4	2.2
1	Ahişarı	0	7.3	3.4	19.7	13	17.7	15.4	13.2	13.7	15.3	19.1	21.7	67.3	26.8	10.2
2	Beykoz	15.3	0	10.7	27	20.3	25	22.7	20.5	21	22.6	26.4	29	74.6	34.1	17.5
3	Beylerbeyi	4.6	3.4	0	16.3	9.6	14.3	12	9.8	10.3	11.9	15.7	18.3	63.9	23.4	6.8
4	Bostancı	14.3	19.7	16.3	0	7.9	12.6	3.4	8.1	12.2	10.2	0.6	3.2	10.2	10.9	16.5
5	Bulgurlu	7.6	13	9.6	7.9	0	4.7	5	2.8	6.9	2.3	7.3	9.9	18.4	15	9.8
6	Çamlıca	12.3	17.7	14.3	12.6	4.7	0	9.7	7.5	11.6	2.4	12	14.6	23.1	19.7	14.5
7	Erenköy	10	15.4	12	3.4	5	9.7	0	2.2	9.3	7.3	4	6.6	13.6	14.3	12.2
8	Göztepe	7.8	13.2	20.5	8.1	2.8	7.5	2.2	0	7.1	5.1	7.5	10.1	18.6	15.2	10
9	Kadıköy	8.3	13.7	21	12.2	6.9	11.6	9.3	7.1	0	9.2	11.6	14.2	22.7	19.3	10.5
10	Kısıklı	9.9	15.3	22.6	10.2	2.3	2.4	7.3	5.1	9.2	0	9.6	12.2	20.7	17.3	12.1
11	Küçüköy	13.7	19.1	26.4	0.6	7.3	12	4	7.5	11.6	9.6	0	2.6	9.6	10.3	15.9
12	Maltepe	16.3	21.7	29	3.2	9.9	14.6	6.6	10.1	14.2	12.2	2.6	0	7	7.5	18.5
13	Pendik	61.9	67.3	74.6	10.2	18.4	23.1	13.6	18.6	22.7	20.7	9.6	7	0	6.6	64.1
14	Soğanlıköy	21.4	26.8	34.1	10.9	15	19.7	14.3	15.2	19.3	17.3	10.3	7.5	6.6	0	23.6
15	Üsküdar	2.2	10.2	17.5	6.8	16.5	14.5	12.2	10	10.5	12.1	15.9	18.5	64.1	23.6	0

Çizelge 7.10 Uzaklık matrisi (metre)

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	Acıbadem	Ahtısı	Beykoz	Beylarbeyi	Bostancı	Bulgurlu	Çamlıca	Erenköy	Göztepe	Kadıköy	Kısıklı	Kültüryolu	Maltepe	Pendik	Soğanlıköy	Üsküdar
0	Acıbadem	0	8000	15300	4600	14300	7600	12300	10000	8300	9900	13700	16300	61900	21400	2200
1	Ahtısı	8000	0	7300	3400	19700	13000	17700	15400	13700	15300	19100	21700	67300	26800	10200
2	Beykoz	15300	7300	0	10700	20300	25000	22700	20500	21000	22600	26400	29000	74600	34100	17500
3	Beylarbeyi	4600	3400	10700	0	9600	14300	12000	9800	10300	11900	15700	18300	63900	23400	6800
4	Bostancı	14300	19700	20300	16300	7900	12600	3400	8100	12200	10200	600	3200	10200	10900	16500
5	Bulgurlu	7600	13000	25000	9600	0	4700	5000	2800	6900	2300	7300	9900	18400	15000	9800
6	Çamlıca	12300	17700	22700	14300	4700	0	9700	7500	11600	2400	12000	14600	23100	19700	14500
7	Erenköy	10000	15400	22700	12000	5000	9700	0	2200	9300	7300	4000	6600	13600	14300	12200
8	Göztepe	7800	13200	20500	9800	2800	7500	2200	0	7100	5100	7500	10100	18600	15200	10000
9	Kadıköy	8300	13700	21000	10300	6900	11600	9300	7100	0	9200	11600	14200	22700	19300	10500
10	Kısıklı	9900	15300	22600	11900	2300	2400	7300	5100	9200	0	9600	12200	20700	17300	12100
11	Kültüryolu	13700	19100	26400	15700	7300	12000	4000	7500	11600	9600	0	2600	9600	10300	15900
12	Maltepe	16300	21700	29000	18300	9900	14600	6600	10100	14200	12200	2600	0	7000	7500	18500
13	Pendik	61900	67300	74600	63900	18400	23100	13600	18600	22700	20700	9600	7000	0	6600	64100
14	Soğanlıköy	21400	26800	34100	23400	15000	19700	14300	15200	19300	17300	10300	7500	6600	0	23600
15	Üsküdar	2200	10200	17500	6800	9800	14500	12200	10000	10500	12100	15900	18500	64100	23600	0

7.2.3 Mevcut Yöntem

Firmanın dağıtım sorumlusu, rotalama faaliyetlerini harita üzerinde 'sweep' metodu ile gerçekleştirmektedir. Haritada Acıbadem'deki merkez noktadan saat yönü doğrultusunda araç kapasite kısıtlarını aşmayacak şekilde noktalar gruplanıp, rota oluşturulmuştur (Şekil 7.9).



Şekil 7.9 Koordinat sisteminde Sweep metodu ile oluşturulmuş mevcut rotalar

Sweep metodu uygulaması ile 3 adet rota oluşmuştur. Oluşan rotalar ve güzergahları şu şekildedir:

1.ROTA: 0-3-1-2-6-10-14-13-0= 128,5 km.

2.ROTA: 0-5-12-11-4-7-0= 34,1 km.

3.ROTA: 0-8-9-15-0= 27, 6 km.

TOPLAM MESAFE=190,2 km.

Mevcut durumda, dağıtım faaliyetinde araç veya araçlar toplam 190,2 km. yol almaktadır.

7.2.4 Önerilen Çözümün Adımları

Burada Clark&Wright tasarruf algoritmasının 'rassallaştırma' ile geliştirilmesi sonucu, 2000 yılında ABD Northwestern Üniversitesi öğretim üyelerinden Prof. Mark S. Daskin tarafından oluşturulan bir program üzerinde uygulama yapılacaktır. VRP(Vehicle Routing Problem) Solver, Clark-Wright tasarruf algoritmasının araç çizelgeleme problemlerine adaptasyonunu

sağlamaktadır. Program veriyi her müşteri konumunun enlem, boylamının ve taleplerinin bulunduğu bir text dosyasından almaktadır.

Bundan sonra programda yapılan işlemler adımlar halinde anlatılacaktır:

Adım 1: İlk olarak konumlar, talepler ve konum adlarının bulunduğu text dosyasından veriler alınır. Bunun sonucunda veriler ekrana yansır.

Adım 2: Mesafe hesaplama metodu olarak karşımıza iki seçenek çıkmaktadır. Biri öklit(eucledian) bağıntısıyla konumlar arasındaki kuş bakışı mesafelerin otomatik hesaplanması, diğeri ise önceden hesaplanmış mesafelerin bulunduğu text dosyasından verilerin alınmasıdır. Veriler önceden hazırlanan, gerçek karayolu mesafelerinin bulunduğu text dosyasından alınmıştır. Program mesafeleri küsurlu biçimde tanımadığından, 2.7km=2700 metre ifadesindeki gibi, tamsayı olarak ve metre cinsinden girilmiştir.

Adım 3: Dağıtım merkezi olarak belirlenen yer, 'Acıbadem' seçilmiştir (Ek 4).

Adım 4: Parametreler girilir. Bir nakliye aracının maksimum taşıyacağı ağırlık miktarı(kafes sayısı) 34 birim olarak girilmiştir. Dağıtım araçlarının kapasitesinin, her zaman bir konumun en büyük talebini karşılayabildiği kabul edilmiştir. (Burada bir aracın dolaşabileceği maksimum mesafeyi girmek te mümkündür. Aracın maksimum dolaşabileceği mesafe değiştirilmemiştir.) Eğer bir müşterinin talebi, aracın kapasitesini aşarsa veya araç mesafe limitinin yarısından fazla depodan uzaklaşmışsa, kendi rotası üzerinde bırakılacaktır.

Daha geliştirilmiş çözüm elde edebilmek için, 'rassallaştırılmış tasarruf algoritması'nın kullanılmasını sağlanabilmektedir. Programın en yüksek tasarruffu rassal olarak seçmesi sağlanabilir. Buradaki N bir veri girişidir ve 'maksimum derinlik' i ifade eder. Böyle yapmak istenirse, program tasarruf algoritmasını şu şekilde çalışmaktadır:

a) Temel durumda $N=0$ 'dır.

b) $N=1$ 'den kullanıcının gireceği her mümkün spesifik bir 'maksimum derinliğe' kadar, döngü sayısının girilmesi anlamına gelir. Program bulunan en iyi çözüme dönecek ve her rotadaki '2-Opt' karşılıklı değişimi kullanarak, geliştirmeye çalışacaktır.

İlk denemede maksimum derinlik $N=0$ olarak bırakılmıştır (Ek 4).

Adım 5: 'Tasarruf algoritmasını çalıştır' komutunu ile program çalıştırılır.

Adım 6: Hesaplanmış en uygun rotalar, mesafeler ve taşıma güzergahını veren sonuç

listelenmektedir. Ayrıca güzergahı son olarak harita üzerinde de görüntülemek mümkündür.

7.2.5 Elde Edilen Sonuçlar

İlk denemede programda maksimum derinlik 0 ve iterasyon 1 alınmıştır. Yani ‘rasssallaştırma’ yapılmamıştır. Ayrıca 2-opt’de uygulanmamıştır. Bu durumda elde edilen sonuç şu şekilde olur:

ROTA 1: 0-9-2-1-3-15-0= 49 km

Toplam Yük=29 birim

ROTA 2: 0-7-11-4-12-13-14-0=52,8 km.

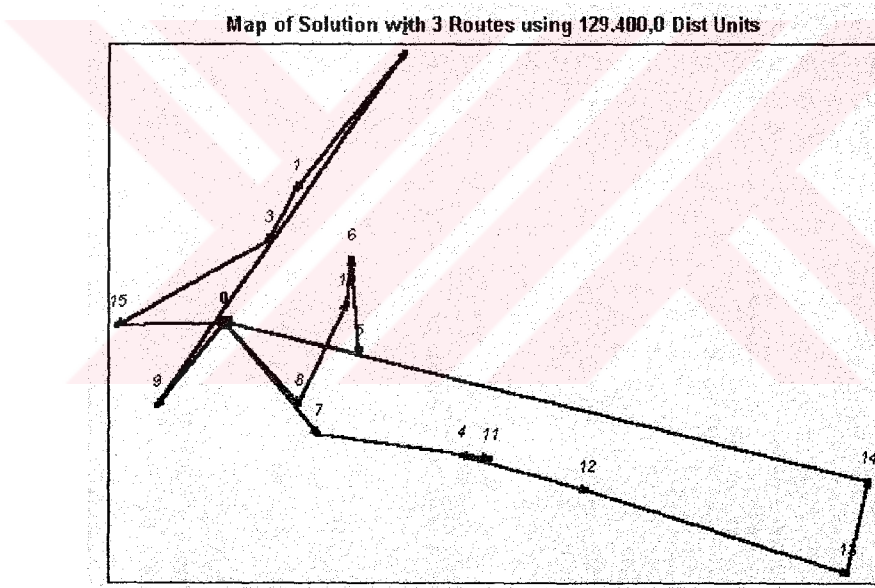
Toplam Yük=29 birim

ROTA 3: 0-8-10-6-5-0=27,6 km.

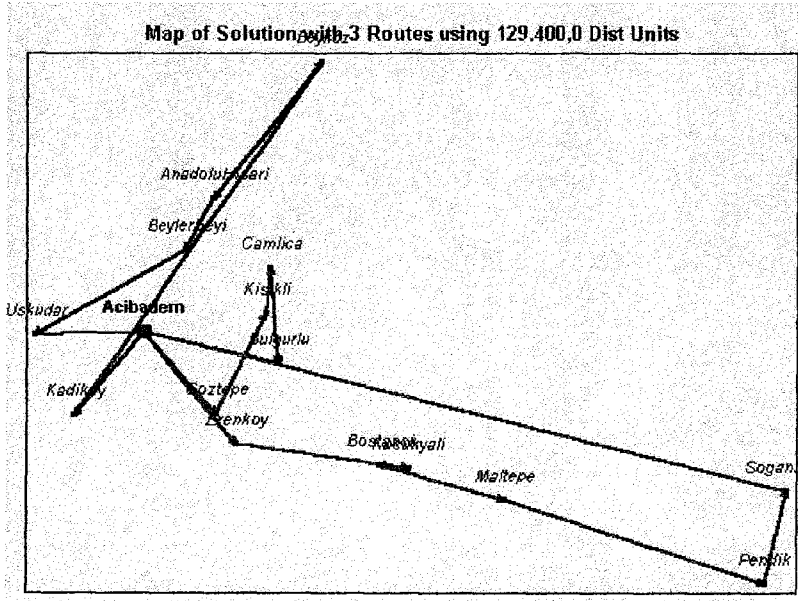
Toplam Yük=24 birim

TOPLAM MESAFE=129,4 km. olarak bulunur.

Oluşan rotaların görünümü Şekil 7.10’daki gibidir.



Şekil 7.10 Tasarruf metodu ile oluşturulan rotalar (konum numaraları ile)



Şekil 7.11 Tasarruf metodu ile oluşturulan rotalar (konum adları ile)

Sıfır derinlik ve iterasyonda tasarruf metodu ile elde sonuca, 2-opt geliştirme algoritması uygulandığında;

ROTA 1: 0-9-2-1-3-15-0=49 km. Toplam Yük=29 birim

ROTA 2: 0-7-4-11-12-13-14=51,6 km. Toplam Yük=29 birim

ROTA 3: 0-8-10-6-5-0=27, 6 km. Toplam Yük=24 birim

TOPLAM MESAFE=128,2 km. olarak bulunur.

7.2.6 Değişik Çözüm Denemeleri ve Sonuç

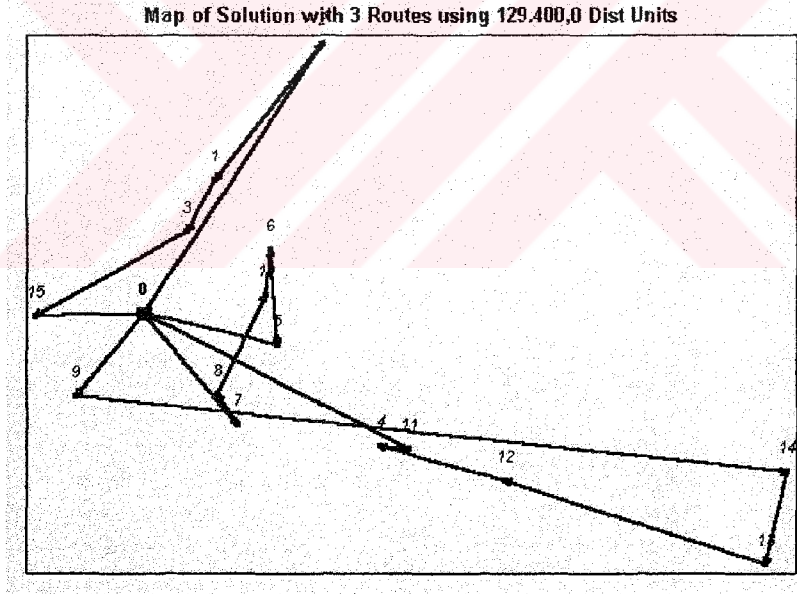
Bundan sonra ‘maksimum derinlik’ ve ‘maksimum iterasyon’ parametreleri değiştirilerek, daha uygun sonuçlar bulmak için denemeler yapılmıştır (Çizelge 7.11).

Çizelge 7.11 Daha uygun sonuç bulma denemeleri

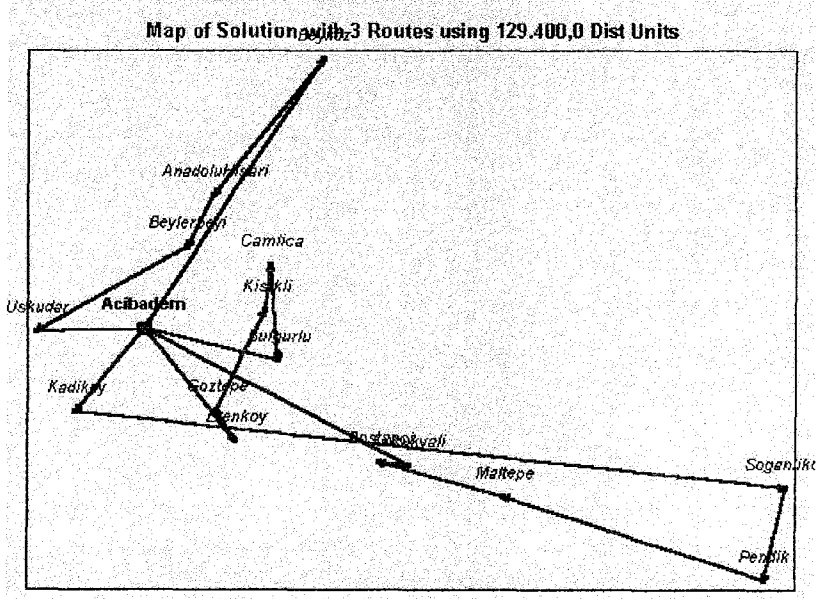
Maksimum Derinlik	Maksimum İterasyon	ROTALAR	Dağıtılan Miktar(Top=82)	Toplam Mesafe
10	10	0-2-1-3-15-0 =35km 0-11-13-14-12-4-9-0 =61,1km 0-5-10-6-7-8-0 =32km	18 34 30	128,1km
20	10	0-9-1-2-3-15-0 =49km 0-14-13-12-11-4-7-0 =51,6km 0-8-10-6-5-0 =27,6km	29 29 24	128,2km
10	20	0-3-2-1-9-0 =44,6km 0-14-13-12-11-4-7-0 =51,6km 0-8-10-6-5-16-0 =32km	22 29 31	128,2km

20	10	0-9-1-2-3-15-0 =49km 0-14-13-12-11-4-7-0 =51,6km 0-8-10-6-5-0 =27,6km	29 29 34	128,2km
20	20	0-2-1-3-15-0 =35km 0-7-8-10-6-5-0 =32km 0-9-14-13-12-4-11-0 =58,7km	18 30 34	125,7km
30	20	0-2-1-3-15-0 =35km 0-7-8-10-6-5-0 =32km 0-9-14-13-12-4-11-0 =58,7km	18 30 34	125,7km
20	30	0-9-1-2-3-15-0 =49km 0-14-13-12-11-4-7-0 =51,6km 0-3-7-8-15-0 =27,6km	29 29 24	128,2km
30	30	0-9-1-2-3-15-0 =49km 0-14-13-12-11-4-7-0 =51,6km 0-3-7-8-15-0 =27,6km	29 29 24	128,2km

Görüldüğü gibi belli bir derinlik ve iterasyon sayısında ‘rassallık’ kullanıldıktan sonra, çok daha uygun sonuçlar elde edilmiştir. Denemeler sonucunda elde edilen en kısa mesafenin, 125,7 km olduğu görülmektedir (Çizelge 7.11). Bu sonuç, adımlarını anlattığımız ilk deneme sonucu olan 129,4 km’ye göre oldukça iyidir. Bu durumdaki yeni araç rotası Şekil 7.12’deki gibi olacaktır:



Şekil 7.12 Rassallaştırılmış tasarruf metodu ile oluşturulan en uygun rotalar (konum numaraları ile)



Şekil 7.13 Rassallaştırılmış tasarruf metodu ile oluşturulan en uygun rotalar (konum adları ile)

Eldeki veriler VRP solver programında kullanarak, en uygun rotalar oluşturulmuştur.

Maliyetlerin rota mesafeleri ile orantılı olduğunu başta belirtmiştik. Km başına yakıt maliyetini 200.000.-TL kabul edersek, yakıt giderine bağlı toplam rota maliyeti $125,7\text{km} \times 200.000\text{TL/km} = 25.540.000.-\text{TL}$ olur.

Bundan sonraki iş, firma stratejisine ve alınan işin detayına bağlıdır. Zaman kısıtı yok ise, tek bir araç 3 sefer yaparak dağıtımı tamamlayabilir. Zaman kısıtı var ise, 3 araç birer sefer yaparak işi tamamlayabilir.

7.3 Değerlendirme

İncelenen yazılım araç rotalama algoritmalarının çoğunda kullanılan Clark&Wright algoritmasını temel almaktadır. Bu algoritmanın yetersiz kaldığı kısımlar 'rassallaştırma' işlemi ile büyük ölçüde giderilmiştir.

Firma ilk durumda Sweep algoritmasını kullanmaktadır. Sweep algoritmasının çoğunlukla tercih edilme nedeni, kullanımının basitliğidir.

İncelenen yazılımda koordinatları belirleyip text dosyasına girmek, oldukça zaman alan bir çalışma gerektirmektedir. Aynı şekilde mesafeler matrisindeki sayıların belirlenmesi, tamsayıya çevrilmesi vakit almaktadır. Programda rassallaştırma işleminin kullanılmasıyla iterasyon ve derinlik sayıları arttıkça, programın hesaplama zamanında oldukça büyük bir

artış gözlenmiştir. Uygun iterasyon ve derinlik için denemelerin yapılması, ilaveten zaman alan bir çalışmadır.

Buna karşın programın kuş bakışı öklit(eucledian) yerine girilen gerçek mesafeler ile çalışmaya olanak vermesi, konumların koordinatlarına göre değerlendirme yapması ve sonuçları rapor ve harita ile vermesi olumlu özellikleridir.

Uygulama sonucunda elde edilen kazanç oldukça büyüktür. Çizelge 7.12’de yapılan uygulamada kullanılan yöntemler ve sonuçları özetlenmiştir.

Çizelge 7.12 Problemde kullanılan yöntemler ve elde edilen sonuçlar

Yöntem	Rota	Toplam Mesafe
Sweep metodu	1.ROTA: 0-3-1-2-6-10-14-13-0= 128,5 km. 2.ROTA: 0-5-12-11-4-7-0= 34,1 km. 3.ROTA: 0-8-9-15-0= 27,6 km.	190,2 km.
Tasarruf metodu	1.ROTA: 0-9-2-1-3-15-0= 49 km 2.ROTA: 0-7-11-4-12-13-14-0=52,8 km. 3.ROTA: 0-8-10-6-5-0=27,6 km.	129,4 km
Tasarruf metodu+2 opt	1.ROTA: 0-9-2-1-3-15-0=49 km. 2.ROTA: 0-7-4-11-12-13-14=51,6 km. 3.ROTA: 0-8-10-6-5-0=27, 6 km.	128,2 km
Tasarruf metodu+ rassallaştırma (derinlik=20, iterasyon=20)	1.ROTA: 0-2-1-3-15-0 =35 km 2.ROTA: 0-7-8-10-6-5-0 =32 km 3.ROTA: 0-9-14-13-12-4-11-0 =58,7 km	125,7 km

İlk duruma göre kazanç; $190,2-125,7=64,5$ km.dir. $64,5\text{km}\times 200.000\text{TL}/\text{km}=12.900.000\text{TL}.$ olarak daha düşük maliyet elde edilir.

Sonuçta, tasarruf metodunu rassallaştırma ile geliştirerek, çok daha uygun sonuçlar elde etmek mümkündür. Talep noktasının fazlalaştığı örneklerde, elde edilen kazanç çok daha büyük olacaktır.

8. SONUÇ ve ÖNERİLER

Son 15 yıldır dünya üzerinde özellikle ekonomik ve politik ortamda görülen değişimler, uluslararası ticareti de etkilemiştir. Bu hızlı ve radikal değişim, şirketlerin çalışma metodlarını etkilemiştir.

‘Her şeyin her yer de, her zaman en ucuza ve en etkili’ biçimde rakipler tarafından hazır bulundurulma olasılığı olan rekabetçi ortamda, üretici firmalar satın alma, depolama, taşıma, gümrük, ihracat-ithalat işlemleri gibi lojistik aktivitelerini üçüncü şahısa uzmanlara yaptırarak üretim, pazarlama ve satış üzerinde daha fazla yoğunlaşabileceklerdir. Lojistik aktivitelerinin, kendi işi olmadığına kanaat getiren firmalar, bunları uzmanlarına yaptırmayı tercih etmelidirler

Üretim, pazarlama ve satış, şirketlerin hayati önem taşıyan elemanlarıdır. Lojistik ise bu elemanlara kan ve oksijen götüren damarlar gibidir. Bu yüzden, firmalarda dağıtımın doğru planlaması ve uygulanması çok önemlidir. Gerekli veri kayıtları yapılarak, doğru alanlarda doğru teknikleri kullanarak en verimli planlama yapılabilir.

Türkiye’deki durum incelendiğinde lojistik ve dışarıdan hizmet alma kavramlarının yerine oturmadığı görülmüştür. Gerek yasal düzenlemelerdeki boşluklar, gerek hizmet alan firma yetkililerinin ön yargıları, buna işaret etmektedir.

Lojistik hizmet veren firmaların iç sorunlarında, eğitilmiş eleman yetersizliği ilk olarak göze çarpmaktadır. Lojistikteki kritik süreçlerde, karar alma mekanizmalarında analitik düşünme yeteneğine sahip eğitilmiş personelin bulunması şarttır. Yapılan çalışmada, dağıtımda planlamasında kullanılabilecek sayısal uygulamalara da yer verilmiştir. Planlama çalışmalarında sadece tecrübe yerine; bilgisayar desteği ve sayısal yöntemler ile planlama yapıldıktan sonra, tecrübe ile küçük düzeltmelerin yapılacağı bir çalışma daha iyi sonuç verecektir.

Ülkemizdeki durum, firmaların lojistik konusunda uzmanlaşma isteği olduğunu göstermiştir. Ayrıca pek çok nakliye veya kargo hizmeti veren firma da, artık lojistiğin önemini anlamış, bu alanda hizmet vermeye doğru adımlar atmaktadır.

Lojistik sektöründe hizmet verebilmek için sadece istek ve çok sayıda nakliye aracı yeterli olmamaktadır. Eğitilmiş bir kadro, sağlam bir organizasyon, güçlü müşteri ilişkileri, başarılı bir bilişim ağı ve en son olarak yeterli depo, araç gibi fiziksel yeterlilik şarttır. Bununla beraber, araştırma sonuçlarında görüldüğü gibi karşılıklı işbirliğine dayanan üçüncü parti

hizmette başarı için, güven şarttır. Kısa vadeli kazançlar için, uzun vadeli sağlam ilişkileri zedeleyecek davranışlardan kaçınılmalıdır.

Bu tezde yapılan anket çalışması Türkiye'deki lojistik sektöründeki genel durumu ortaya çıkarmış ve belli başlı sorunları belirlemiştir. Bundan sonra yapılacak çalışmalarda, saptanan belli sorunlar üzerinde odaklanarak, o sorunun mevcut durumu analiz edilmelidir. Böyle bir çalışmada konu ile ilgili literatürü taradıktan sonra, dünyadaki uygulamaları incelemek, oldukça faydalı olacaktır. Bundan sonra ise başarılı uygulamalar ile mevcut durum karşılaştırılmalıdır. Özellikle lojistik gibi dinamizm içeren sektörlerde, teori ile pratiğin çoğu zaman uyuşmadığı göz önüne alınmalıdır. Bu durumda önceden edinilmiş bilgi birikimi ile depo, sevkiyat planlama gibi operasyonel sahaya inilmeli, süreç içerisinde bulunup, uzun süren gözlemler yapılmalı, kayıtlar tutulmalıdır. Bu çalışmalarda simülasyon ve diğer matematiksel modelleme tekniklerinden yararlanılabilir.

Sık karşılaşılan bir sorun olan araç rotalama probleminin çözümünde, tasarruf metodunun başarısı test edilmiş ve geliştirme algoritmaları ile başarı oranının yükseldiği tespit edilmiştir. Bu uygulamada kullanılan yazılımla bile daha başarılı sonuçlar alınabilmektedir.

Sevkiyat planlamada en verimli sayısal yöntemi kullanarak hesap yapacak, daha düşük maliyetli yazılımların geliştirilmesi uygun olacaktır. Bu çalışmalara başlamadan önce, piyasadaki yazılımların çok yüksek fiyatlı olduğu, sürekli değişen ihtiyaçları karşılayamadığı ve pratiklikten uzak olduğu göz önüne alınmalıdır.

KAYNAKLAR

- Aberdeen Group, (2002), “Logistics Resource Management”, Abridged Report.
- Andersen Danışmanlık, (2001), “Entegre Tedarik Zinciri Yönetimi”, 3D Lojistik Dergisi, 1:18-20.
- Andersen Danışmanlık, (2001), “Lojistikte Outsourcing Danışmanlığı”, Türkiye İçin Lojistik Stratejiler Konferansı Sunumu.
- Arslan, Ö., (2001), Uluslararası İşletmelerde Lojistik Yönetimi ve Bir Uygulama, Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Ballou, R.H., (1973), Business Logistics Management, Prentice-Hall Inc., New Jersey.
- Basmacı, B., (1999), Fiziksel Dağıtım Yönetiminde Teknolojinin Rekabet Üstünlüğü Sağlamadaki Rolü, Yüksek Lisans Tezi, İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Beamon, B.M., (1998), “Supply Chain Design and Analysis: Models and Methods”, International Journal of Production Economics, 55(3):281-294.
- Bengiserp, P., (2002), “Doğru Planlamaya İhtiyaç Var”, Uta Lojistik Dergisi, 9:32-37.
- Bowersox, D.J. ve Closs, D.J., (1996), Logistical Management-The Integrated Supply Chain Process, McGraw-Hill International Editions.
- Chopra, S. ve Meindl, P., (2001), “Supply Chain Management-Strategy, Planning and Operation”, Prentice-Hall Inc., New Jersey.
- Coyle, J.J., Bardi E.J. ve Langley C.J., (1996), The Management of Business Logistics, West Publishing Company, MN.
- Daskin, M.S., (2001), “Vehicle Routing”, Lecture Notes, Nordstern University.
- Esnaflar, Ş. ve Baray, A., (2002), İstanbul Üniversitesi Lojistik Yönetimi Sertifika Programı Ders Notları.
- Fleischmann, M., Krikke, H.R., Dekker, R.M. ve Flapper, S.D., (2000), “A Characterisation Of Logistics Networks For Product Recovery”, Omega The International Journal of Management Science, 28:653-666.
- Goetschalcks, M. ve Blecha C., (1998), “The Vehicle Routing Problem With Backhauls: Properties and Solution Algorithms”, Georgia Tech Research Corporation, Atlanta.
- Göksel, A., (2001), İşletme Yönetimi, Türkmen Yayınevi, İstanbul.
- Helsgaun, K., (2002) “An Effective Implementation of the Lin-Kernighan Traveling Salesman Heuristic”, Department of Computer Science, Roskilde University.
- Hillier ve Liberman, (1995), Introduction To Operations Research, 6th.edition, McGraw-Hill.
- Kaya, O., (2001), “Lojistik Hizmet Sağlayıcıların Rolü ve Önemi”, 3D Lojistik Dergisi, 4:30-31.
- Kaya, O., (2002), “3 N 1 K”, Uta Taşımacılık Dergisi, Uzman Yayıncılık, 8:38-43.
- Kobu, B., (1999), Üretim Yönetimi, Onuncu Baskı, Avcıol Basımevi, İstanbul.

- Korpela, J., Lehmusvaara, A. Ve Tuominen, M., (2001), "An Analytic Approach To Supply Chain Development", *International Journal Of Production Economics*, 71:145-155.
- Langrey, C.J., Gary,L.E. ve Bott, K.N, (2002), "Results and Key Findings of the 2002 Seventh 3PL Annual Study", Council of Logistics Management.
- McCarl, B.A. ve Spreen, T.H. (1997), *Integer Programming Lecture Notes*, Texas A&M University.
- Nahmias, S., (1991), *Production and Operations Analysis*, 2nd.edition, Irwin Publications, Australia
- New, S.J. ve Payne, P., (1995), "Research Frameworks In Logistics: Three Models, Seven Dinners And A Survey", *International Journal of Physical Distribution and Logistics Management*, 25(10):60-77.
- Nuhoğlu, Ç., (2002), "Rekabetçi Bir Sektör Yaratmak İstiyoruz", *Uta Lojistik Dergisi*, 9:17-22.
- Rabinowitz, G. ve Mehrez, A., (2001), "A Multi-Echelon Multi-Commodity, Logistics System Design At Dead Sea Works Ltd", *Computer&Industrial Engineering*, 39:65-67.
- Ratliff, H.D. ve Nulty, W.G., (1996), "Logistics Composite Modelling", Technical White Paper Series, The Logistics Institute at Georgia Tech, Georgia.
- Rondinelli, D. ve Berry, M., (2000), "Multimodal Transportation, Logistics, and the Environment: Managing Interactions in a Global Economy", *European Management Journal*, 18(4):398-410.
- Shapiro, R.D. ve Hesket, J.L., (1990), "Logistics Strategy, Cases and Concepts", Graduate School of Admission, Harvard University, West Publishing Co.
- Stefansson, G., (2002), "Business-To-Business Data Sharing: A Source For Integration Of Supply Chains", *International Journal Of Production Economics*, 75:135-146.
- Stock, G.N., Greis N.P. ve Kasarda J.D., (2000), "Enterprise Logistics And Supply Chain Structure: The Role Of Fit", *Journal of Operations Management* ,18:531-547.
- Taha, H., (2000), *Yöneylem Araştırması*, 6. Basımdan Çeviri, Literatür Yayıncılık, İstanbul.
- Tan, C.K., (2001), "A Framework Of Supply Chain Management Literature", *European Journal of Purchasing & Supply Management*, 7:39-48.
- Tecsys Inc, (2001), "3 PL's", Tecsys White Paper Series.
- Tek, Ö.B., (1997), *Pazarlama İlkeleri*, Cem Ofset Matbaacılık, İstanbul.
- Teunter, R.H, Laan, E. ve Inderfurth, K., (2000), "How To Set The Holding Cost Rates In Average Cost Inventory Models With Reverse Logistics?", *Omega The International Journal Of Management Science*, 28:409-415
- Volmann, T.E., Berry W.L. ve Whybark, D.C., (1997), *Production Planning and Control Systems*, 4th.edition, Irwin-McGraw Hill, Boston.
- Williams, A.S., (2002), *An Introduction to Management Science-Quantitive Approaches to Decision Making*, 10th edition, Thompson, Southwestern.

Wood, D.F., Barone, A., Murphy, P. Ve Wardlow, D.L., (1995), International Logistics, International Thomson Publishing, New York.

Yıldıztekin, A., (2002), “Geçmişten Günümüze Lojistik”, Uta Lojistik Dergisi, 9:38-43.

Yiğit, F., (2002), Tedarik Zinciri Yönetimi ve İlaç Sektörü Uygulaması, Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü.

INTERNET KAYNAKLARI

[1] <http://www.clm1.og>

[2] <http://www.basari.com.tr/btelekom/mobveri/ppt/mobilverisistemleri.ppt>

[3] <http://www.sempa.com.tr/elterminalleri.htm>

[4] <http://www.horoz.com.tr/lojistiktanim.htm>

[5] http://www.arkaslojistik.com/3pl_sunum/slide1.html

[6] http://sistem.ie.metu.edu.tr/lojistik_ve_EM.htm



EKLER

Ek 1	Taşıma Problemi Çözümü
Ek 2	Araç Yükleme Problemi Çözümü
Ek 3	Araç Çizelgeleme Problemi Çözümü
Ek 4	VRP Solver
Ek 5	Anket Formu



Ek 1 Taşıma Problemi Çözümü

TORA Optimization System - Version 2.0, Oct 1996
 Copyright (c) 1989-96 Hamdy A. Taha. All Rights Reserved.
 Date: Thu Dec 05 03:08:42 2002

OPTIMUM TRANSPORTATION SOLUTION

Title: navy
 Size: (3 x 3)
 Final iteration no: 2
 Total cost = 142000.0000

From	To	Amount	Unit Cost	Route Cost
S1 Kamyon	D1 A	1000	12.00	12000.00
	D2 B	2000	6.00	12000.00
	D3 C	0	5.00	0.00
S2 Tren	D1 A	0	20.00	0.00
	D2 B	500	11.00	5500.00
	D3 C	2500	9.00	22500.00
S3 Ucak	D1 A	3000	30.00	90000.00
	D2 B	0	26.00	0.00
	D3 C	0	28.00	0.00

Summary of Transportation Costs

Node	Supply/Demand	Total Cost	Av. Cost/unit
S1 Kamyon	3000	24000.00	8.00
S2 Tren	3000	28000.00	9.33
S3 Ucak	3000	90000.00	30.00
D1 A	4000	102000.00	25.50
D2 B	2500	17500.00	7.00
D3 C	2500	22500.00	9.00

End of solution summary

Ek 2 Araç Yükleme Problemi Çözümü

TORA Optimization System - Version 2.0, Oct 1996
 Copyright (c) 1989-96 Hamdy A. Taha. All Rights Reserved.
 Date: Thu Dec 05 01:47:30 2002

Title: truck

Current solution found at node: 2
 Nbr of nodes so far examined: 2

*** CURRENT BEST INTEGER SOLUTION ***
 Objective value (max) = 128.00000

Variable	Value	Obj Coeff	Obj Val Contrib
x1	1.0000	17.0000	17.0000
x2	1.0000	5.0000	5.0000
x3	1.0000	22.0000	22.0000
x4	1.0000	12.0000	12.0000
x5	1.0000	25.0000	25.0000
x6	1.0000	1.0000	1.0000
x7	0.0000	15.0000	0.0000
x8	1.0000	21.0000	21.0000
x9	1.0000	5.0000	5.0000
x10	1.0000	20.0000	20.0000

Constraint	RHS	Slack(-)/Surplus(+)
1 (<)	250.0000	65.0000-
UB-x1	1.0000	0.0000-
UB-x2	1.0000	0.0000-
UB-x3	1.0000	0.0000-
UB-x4		

Ek 3 Araç Çizelgelme Problemi Çözümü

TORA Optimization System - Version 2.0, Oct 1996
 Copyright (c) 1989-96 Hamdy A. Taha. All Rights Reserved.
 Date: Sun Dec 15 19:16:18 2002

*** OPTIMUM SOLUTION SUMMARY ***

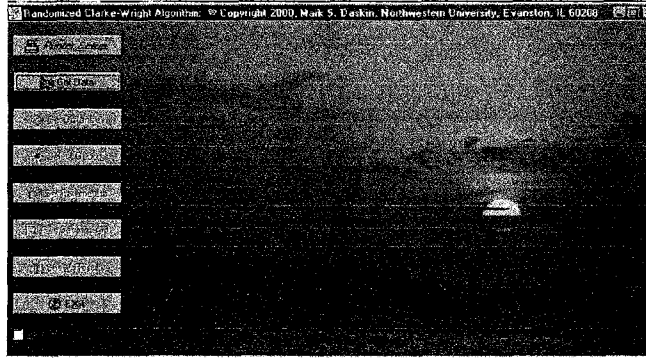
 Title: scheduling
 Final iteration No: 8
 Objective value (min) =30610.0000

Variable	Value	Obj Coeff	Obj Val Contrib
x1	48.0000	170.0000	8160.0000
x2	31.0000	160.0000	4960.0000
x3	39.0000	175.0000	6825.0000
x4	43.0000	180.0000	7740.0000
x5	15.0000	195.0000	2925.0000

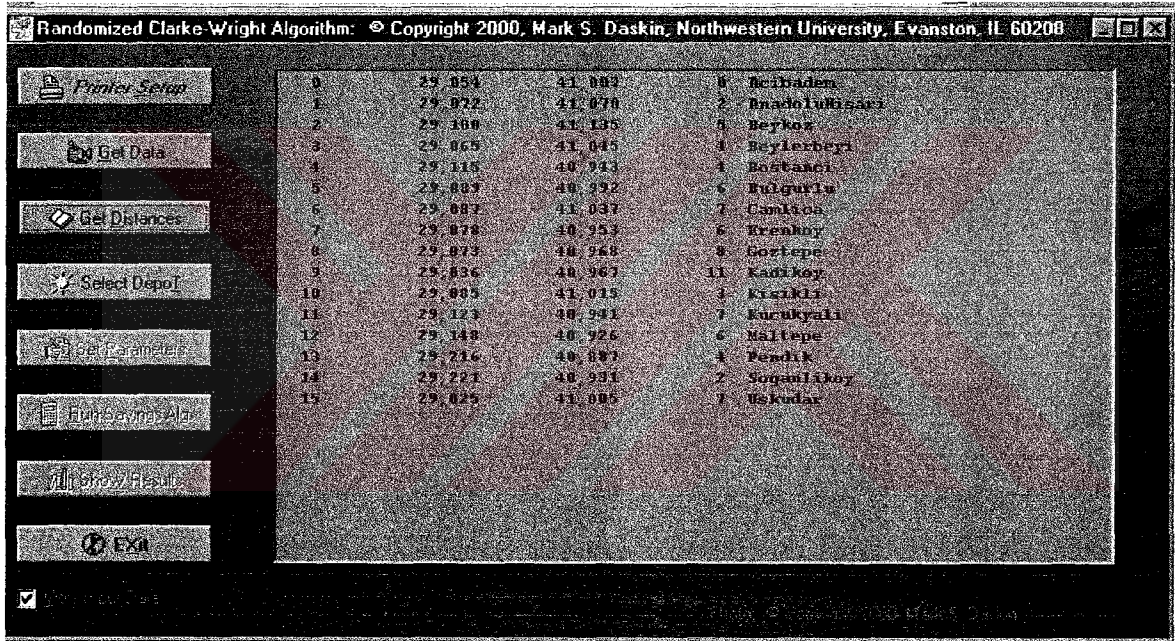
Constraint	RHS	Slack(-)/Surplus(+)
1 (>)	48.0000	0.0000+
2 (>)	79.0000	0.0000+
3 (>)	65.0000	14.0000+
4 (>)	87.0000	31.0000+
5 (>)	64.0000	6.0000+
6 (>)	73.0000	9.0000+
7 (>)	82.0000	0.0000+
8 (>)	43.0000	0.0000+
9 (>)	52.0000	6.0000+
10 (>)	15.0000	0.0000+
11 (>)	0.0000	48.0000+
12 (>)	0.0000	31.0000+
13 (>)	0.0000	39.0000+
14 (>)	0.0000	43.0000+
15 (>)	0.0000	15.0000+

End of Solution Summary

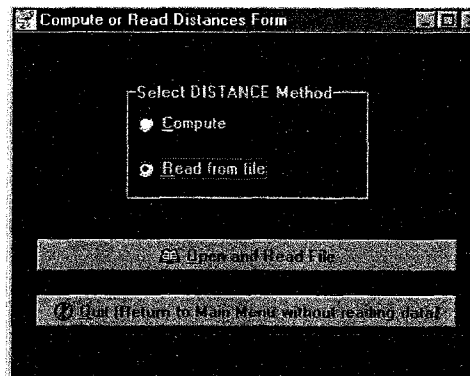
Ek 4 VRP Solver



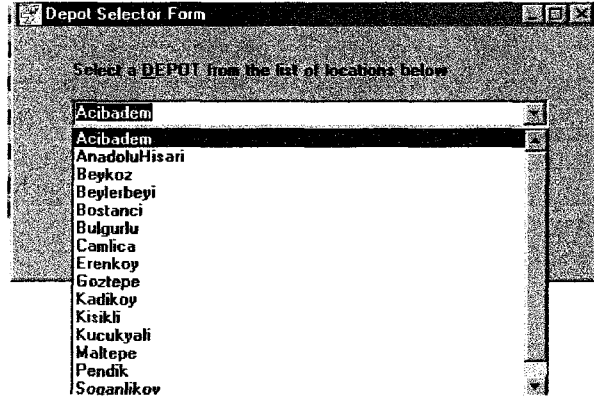
Şekil Ek 4.1 VRP Solver ara yüzü



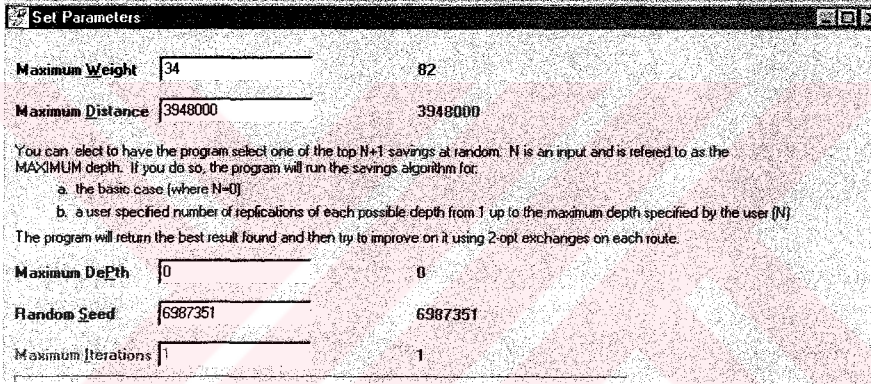
Şekil Ek 4.2 Adım 1: verilerin text dosyasından alınması



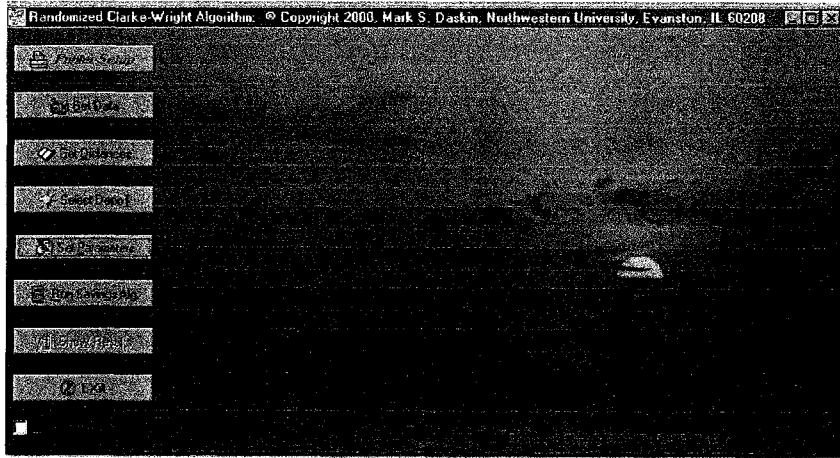
Şekil Ek 4.3 Adım 2: mesafelerin, önceden hazırlanmış dosyadan seçilmesi



Şekil Ek 4.4 Adım 3: depo konumunun seçilmesi

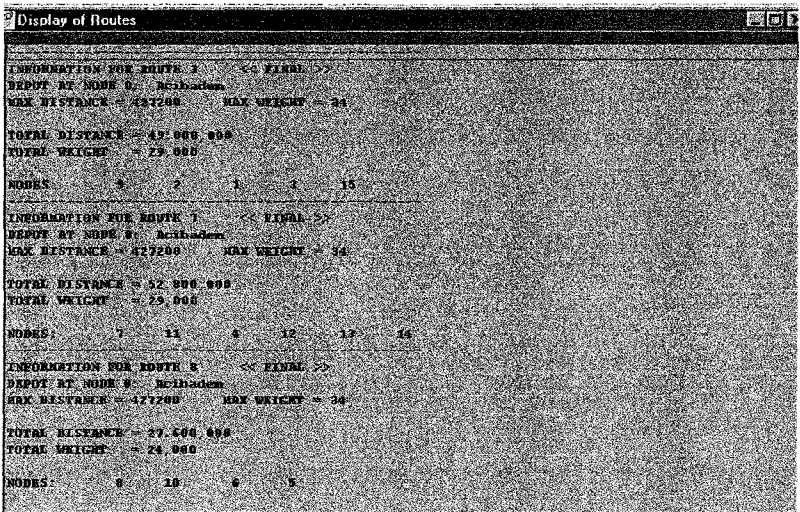


Şekil Ek 4.5 Adım 4: parametrelerin girilmesi

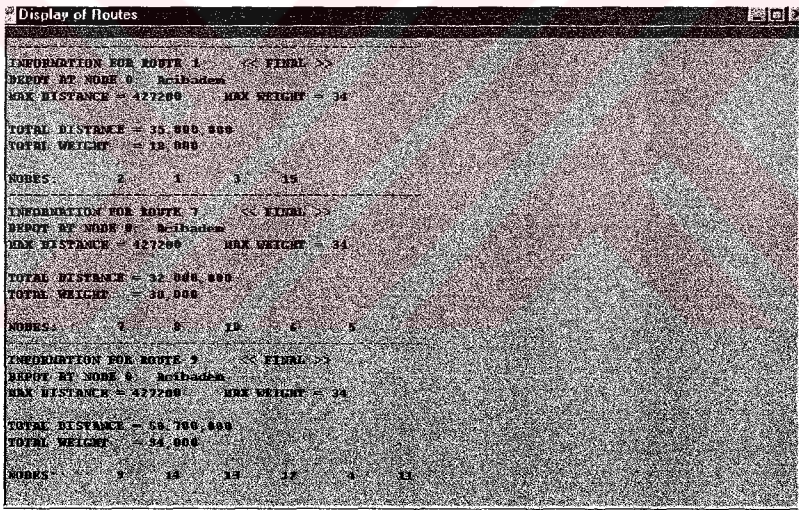


Şekil Ek 4.6 Adım 5: Algoritma Çalıştırılır.

‘Show Results’ menüsüne tıklandığında, sonuçlar görüntülenir



Şekil Ek 4.7 İlk deneme sonucu bulunan rotaların detayları



Şekil Ek 4.8 Bulunan en uygun rotaların detaylı bilgileri

Ek 5 Anket Formu

3. PARTİ LOJİSTİK FİRMALARININ BAŞLICA SORUNLARI

2Firmanızın ortaklık yapısı ☐ Yerli ☐ Yerli+Yabancı ☐ Yabancı

2Çalışan sayısı

3Çalışanlar içerisinde üniversite mezunu sayısı

Üniversite mezunları içerisinde işletme-mühendislik
4fakültesi mezunu sayısı

5Firmanızın başlıca hizmet verdiği alanlar

Otomotiv	☐
Beyaz eşya	☐
Bilgisayar ve donanım	☐
Elektronik cihaz	☐
Gıda	☐
Tekstil	☐
Temizlik maddeleri	☐
İlaç	☐
Diğer	☐

6Firmanız hangi outsource hizmetleri sunmaktadır?

Nakliye	☐
Satın alma	☐
Satış tahmini	☐
Üretim planlama	☐
Depolama	☐
Stok kontrolü	☐
Gümrükleme	☐
Antrepo	☐
Paketleme	☐
Yönetim danışmanlığı	☐
IT danışmanlığı	☐
Diğer	☐

Önem derecesi	Puan
Çok önemli	5
Önemli	4
Orta derecede önemli	3
Orta derecede ama etkisi yok	2
Önemli değil	1

Firmaların sizden lojistik hizmet almasının sebepleri
7 nelerdir?

Önem derecesi

	(En önemli neden 5 puan olmak üzere, puanlandırınız)	5	4	3	2	1
1	Lojistik maliyetlerini azaltmak	☐	☐	☐	☐	☐
2	Sağlam müşteri portföyü	☐	☐	☐	☐	☐
3	Firma işlerine daha fazla zaman ve kaynak ayırabilmek	☐	☐	☐	☐	☐
4	Teknolojiden daha fazla yararlanmak	☐	☐	☐	☐	☐
5	İş süreçlerini daha sağlıklı hale getirmek	☐	☐	☐	☐	☐
6	Müşteri servis hızı ve kalitesini artırmak	☐	☐	☐	☐	☐
7	Uzman 3PL'nin deneyimlerinden yararlanmak	☐	☐	☐	☐	☐
8	Müşteriden gelen talep	☐	☐	☐	☐	☐
9	Depo gibi fiziksel alanlarından yararlanmak	☐	☐	☐	☐	☐
10	Nakliye araçlarından yararlanmak	☐	☐	☐	☐	☐

Sorunların Önem Derecesi					
8 Karşılaştığınız iç kaynaklı sorunlar	5	4	3	2	1
1 Müşteri ilişkilerinde yetersizlik	☐	☐	☐	☐	☐
2 Eksik iş tecrübesi ve bilgisi	☐	☐	☐	☐	☐
3 Eğitimsiz personel	☐	☐	☐	☐	☐
4 Yetersiz IT yapısı sonucu karışıklıklar	☐	☐	☐	☐	☐
5 Zayıf mali yapı	☐	☐	☐	☐	☐
6 Araç ve tesis kapasitesi	☐	☐	☐	☐	☐
7 Rakiplere oranla yüksek maliyet	☐	☐	☐	☐	☐
8 Hizmet ve cevap vermedeki yavaşlık	☐	☐	☐	☐	☐
9 Hasarlı ürün teslimi	☐	☐	☐	☐	☐
10 Gecikmeler	☐	☐	☐	☐	☐

Sorunların Önem Derecesi					
9 Karşılaştığınız Dış Kaynaklı Sorunlar	5	4	3	2	1
1 Müşterinin uzun vadeli sözleşme yapmak istememesi	☐	☐	☐	☐	☐
2 Müşterinin doğru veri vermekten kaçınması	☐	☐	☐	☐	☐
3 Mesleki ahlak, güven	☐	☐	☐	☐	☐
4 Düşük iş hacmi	☐	☐	☐	☐	☐
5 Maliyetleri saptamada belirsizlik	☐	☐	☐	☐	☐
6 Ödeme kolaylığı talebi	☐	☐	☐	☐	☐
Yasal düzenlemelerdeki belirsizlikler	☐	☐	☐	☐	☐

10 Müşterinizle ortak kullanacağınız bir IT ağı var mı? Evet ☐ Hayır ☐

11 Mevcut yazılım ihtiyaçları karşılıyor mu? Evet ☐ Kısmen ☐ Hayır ☐

12 Planlama departmanı mevcut mu? Evet ☐ Hayır ☐

Operasyonel planlamada sayısal tekniklerden faydalıyor mu? Evet ☐ Hayır ☐

14 Dağıtım planlaması ve rotalama ne şekilde yapılıyor?

Tecrübe ile belirleniyor	☐
Bilişim sistemi hesaplıyor	☐

Operasyonlar ile ilgili sayısal 'anlamlı' veri kayıtları tutuluyor mu? Evet ☐ Hayır ☐

15 (günlük araç sayısı, yükleme miktarı, teslimat süreleri)

16 Veriler ne şekilde değerlendiriliyor?

17 Kaydı tutulan sayısal veriler

Araç sefer çizelgeleri	☐
Depo kayıtları	☐
Dağıtımı yapılan ürün ağırlığı	☐
Dağıtımı yapılan ürün hacmi	☐
Dağıtımı yapılan ürün cinsi	☐
Araç kapasitesi	☐

18 Performans değerlendirme sistemi mevcut mu?

Evet

☐

Hayır

☐**19 Dağıtım merkezi ve depo toplam sayısı****20 Gümrüklü antrepo sayısı****21 Mevcut nakliye aracı sayısı****22 Kullanıma hazır kiralık nakliye aracı sayısı****Anketi Dolduranın Ünvanı:****Mail adresi:**

ÖZGEÇMİŞ

Doğum tarihi	01.08.1978	
Doğum yeri	İzmit	
Lise	1989-1996	Özel Semiha Şakir + Tahran Lisesi
Lisans	1997-2001	Yıldız Teknik Üniversitesi /Makine Fakültesi Endüstri Mühendisliği Bölümü
Yüksek Lisans	2001-2003	Yıldız Teknik Üniversitesi /Makine Fakültesi Endüstri Mühendisliği Bölümü

Çalıştığı kurumlar

1998-2001	Atamar Konteyner Taş.Turz.Tic.Ltd.Şti. Pazarlama Uzman Yardımcısı Bilgi İşlem Sorumlusu
2002-Devam ediyor	YTÜ Endüstri Mühendisliği Bölümü Araştırma Görevlisi