

YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**YALIN LOJİSTİKTE DÖNGÜSEL SEFER, ÇAPRAZ
HAVUZLAMA SİSTEMLERİ ve UYGUN TEKNİĞİN
FAYDA-MALİYET ANALİZİYLE SEÇİLMESİ**

Endüstri Mühendisi Onur Kerem BEKTAŞ

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

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Tez Danışmanı: Prof.Dr. Mesut ÖZGÜRLER

İSTANBUL, 2010

İÇİNDEKİLER

Sayfa

KISALTMA LİSTESİ.....	vi
ŞEKİL LİSTESİ.....	vii
ÇİZELGE LİSTESİ	ix
ÖNSÖZ	x
ÖZET	xi
ABSTRACT	xii
1. GİRİŞ	1
2. TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİ	3
2.1 Tedarik Zinciri Kavramı	3
2.2 Tedarik Zinciri Yapısı ve Bileşenleri	3
2.2.1 Tedarik Zincirinde Mal, Para ve Bilgi Akışı.....	5
2.3 Tedarik Zinciri Çeşitleri.....	6
2.4 Tedarik Zinciri Yönetimi Tanımı	8
2.4.1 Tedarik Zinciri Yönetimi Fonksiyonları.....	9
2.4.2 Tedarik Zinciri Kararları	10
2.4.2.1 Yer Seçimi Kararları	10
2.4.2.2 Üretim Kararları	11
2.4.2.3 Stok Kararları	11
2.4.2.4 Taşıma Kararları	12
2.5 Tedarik Zincirinde Transportasyon Kavramı	12
2.5.1 Tedarik Zincirinde Transportasyonun Rolü	12
2.5.2 Rekabet Stratejisinde Transportasyonun Rolü	12
2.5.3 Transportasyon Kararlarının Bileşenleri.....	13
2.5.3.1 Transportasyonun Türü	13
2.5.3.2 Rota ve Şebeke Seçimi.....	13
2.5.3.3 İç Kaynak ve Dış Kaynak Kullanımı.....	13
2.5.3.4 Müşteri Yanıt Süresi ve Verimlilik	13
3. LOJİSTİK ve LOJİSTİK YÖNETİMİ.....	15
3.1 Lojistik Kavramı.....	15
3.1.1 Lojistiğin Tanımı	15
3.1.2 Lojistiğin Önemi.....	15
3.1.3 Lojistiğin Fonksiyon Alanlarına göre Sınıflandırılması	16
3.1.4 Lojistik Faaliyetleri.....	16
3.2 Lojistik Yönetimi.....	19
3.2.1 Lojistik Yönetimi Tanımı, Aşamaları ve Temelleri	19
3.2.2 Lojistik Yönetiminde Performans Ölçütleri.....	20

3.2.3	Lojistik Yönetiminde Kritik Başarı Ölçütleri	21
3.2.4	Lojistik Yönetim Sistemi ve İşletmenin Fonksiyonları ile İlişkisi	21
3.2.5	Lojistik Yönetiminin İşletme İçindeki Önemi	22
3.2.6	Lojistik Firmalarının Yapıları ve Sundukları Hizmetler	23
3.2.7	Lojistik Yönetiminde Rekabet Avantajı	24
3.3	Tedarik Zinciri ve Lojistik İlişkisi	27
4.	YALIN DÜŞÜNCE ve YALIN LOJİSTİK	30
4.1	Yalın Düşünce Kavramı	30
4.1.1	Yalın Düşünce'nin Tarihi	30
4.1.2	Yalın Düşünce'nin Prensipleri	32
4.1.2.1	Değer	32
4.1.2.2	Değer Akışı	32
4.1.2.3	Sürekli Akış	33
4.1.2.4	Çekme	33
4.1.2.5	Mükemmellik	34
4.2	Yalın Lojistik	35
4.2.1	Yalın Lojistik Kavramı ve Önemi	35
4.2.2	Yalın Lojistiğin Amacı ve Sağladıkları	36
4.2.3	Yalın Lojistik'in Klasik Lojistik Anlaşımından Farkı	38
4.2.4	Tedarik Zinciri Yönetiminde Yalın Lojistik'in Etkisi	39
4.2.5	Yalın Lojistik Sisteminde Tedarikçilerin Yeri	39
4.2.6	Yalın Lojistik Teknikleri	40
4.2.6.1	Üçüncü Parti Lojistik (3PL)	40
4.2.6.2	Dördüncü Parti Lojistik (4PL)	42
4.2.6.3	Doğrudan Ambara Nakliyeler	43
4.2.6.4	Milk-run Sistemi (Döngüsel Sefer)	43
4.2.6.5	Cross-docking Sistemi (Çapraz Sevkiyat)	44
4.2.6.6	Döngüsel Sefer ve Çapraz Sevkiyat Entegrasyonu	44
4.2.6.7	Özelleşmiş Taşıma Şebekeleri	44
4.2.6.8	Yalın Lojistik'te Diğer Teknikler	45
5.	YALIN LOJİSTİK TEKNİKLERİNDEN DÖNGÜSEL SEFER ve ÇAPRAZ SEVKİYAT SİSTEMLERİ	48
5.1	Döngüsel Sefer Sistemi	49
5.1.1	Döngüsel Sefer ile Doğrudan Gönderim	49
5.1.2	Döngüsel Sefer Sisteminin Uygulandığı ve Uygulanmadığı Durumların Karşılaştırılması	51
5.1.3	Döngüsel Sefer Sisteminin Avantajları	53
5.1.4	Döngüsel Sefer Sisteminin Dezavantajları	53
5.1.5	Döngüsel Sefer'in Kullanımı ve Uzak Tedarikçiler	54
5.1.6	Döngüsel Sefer İçin Kullanılabilecek Kamyon Türleri	56
5.2	Çapraz Sevkiyat Sistemi	57
5.2.1	Çapraz Sevkiyat Çeşitleri	59
5.2.1.1	İmalatta Çapraz Sevkiyat	59
5.2.1.2	Dağıtıcıda(Distribütörde) Çapraz Sevkiyat	59
5.2.1.3	Taşımada Çapraz Sevkiyat	59
5.2.1.4	Perakendede Çapraz Sevkiyat	59
5.2.1.5	Fırsatçı Çapraz Sevkiyat	59
5.2.1.6	Önce ve Sonra Dağıtımda(Pre and Post-distribution) Çapraz Sevkiyat	60

5.2.2	Çapraz Sevkiyat Sisteminin Tedarik Zinciri İlişkilerine Etkileri	61
5.2.3	Çapraz Sevkiyat Sistemi Uygulanan ve Uygulanmayan Durumlar	61
5.2.4	Çapraz Sevkiyat Sisteminin Avantajları	63
5.3	Çapraz Sevkiyat Sisteminin Dezavantajları	64
5.4	Döngüsel Sefer ile Çapraz Sevkiyat Entegrasyonu	64
5.5	Döngüsel Sefer ve Çapraz Sevkiyat Literatür Taraması	66
6.	DÖNGÜSEL SEFER ve ÇAPRAZ SEVKİYAT UYGULAMA ÖRNEKLERİ..	69
6.1	Ekol Lojistik Uygulamalar	69
6.1.1	Genel Bilgi	69
6.1.2	Verilen Hizmetler	70
6.1.3	Ekol Lojistik Dağıtım Bölümü	70
6.1.4	Dağıtımda Verilen Hizmetler ve Kullanılan Sistemler	71
6.1.5	Çapraz Sevkiyat Uygulamaları	72
6.1.5.1	Örnek Uygulama 1	75
6.1.5.2	Örnek Uygulama 2	78
6.1.5.3	4 Tedarikçi ve 2 Müşterili Sistemde Maliyetlerin Karşılaştırılması	79
6.1.5.4	Çapraz Sevkiyat Sisteminin Sağladığı Faydalar ve Avantajları	82
6.1.6	Döngüsel Sefer Uygulaması (Ekol Lojistik – Mercedes Benz Türk A.Ş.)	83
6.1.6.1	Döngüsel Seferde Bilgi Akışı	84
6.1.6.2	Döngüsel Seferde Sipariş Takibi ve Kontrolü	86
6.1.6.3	Döngüsel Seferde Fiziksel Taşıma(Toplama ve Dağıtım)	87
6.1.6.4	Döngüsel Sefer Sisteminin Sağladığı Faydalar ve Avantajları	89
6.2	Horoz Lojistik Uygulamalar	89
6.2.1	Hizmetler	90
6.2.2	Yurt-İçi Taşımacılık Hizmetleri Genel Bilgi	90
6.2.2.1	Komple Taşımacılık	90
6.2.2.2	DOP (Dağıtım Optimizasyon Paketi)	91
6.2.3	Yurtiçi Dağıtım ve Aktarma	91
6.2.4	Genel Tanımlar	92
6.2.4.1	Operasyonel Birimler	92
6.2.4.2	Genel Evraklar	93
6.2.5	Desi-Kg Hesabı	94
6.2.6	Dağıtım ve Aktarma Süreçleri	94
6.2.7	Döngüsel Sefer Uygulaması(Horoz Lojistik -VESTEL)	95
6.2.7.1	Horoz Lojistik-Vestel Operasyonel Bilgileri	95
6.2.7.2	Döngüsel Sefer Uygulaması	96
6.2.7.3	Döngüsel Sefer Sisteminin Sağladığı Faydalar ve Avantajları	99
6.2.8	Döngüsel Sefer Uygulaması 2(Horoz Lojistik DOP)	100
6.2.8.1	Döngüsel Sefer Sisteminin Sağladığı Faydalar ve Avantajları	104
6.2.9	Döngüsel Sefer ve Çapraz Sevkiyat Entegrasyon Uygulaması(Horoz Lojistik – Koçtaş A.Ş.)	105
6.2.9.1	Mevcut Sistem ve Dezavantajları	106
6.2.9.2	Geliştirilmiş Sistem ve Sağladığı Fayda/Avantajlar	108
7.	BİR VAKA İÇİN EN UYGUN YALIN LOJİSTİK TEKNİĞİNİN FAYDA MALİYET ANALİZİ İLE SEÇİLMESİ	111
7.1	Operasyonun Tanımı	111
7.2	Veriler	112
7.3	Uygulama Detayları ve Fayda Maliyet Analizi	112

7.3.1	Günlük Dağıtım Döngüsel Sefer Planlaması	113
7.3.2	Alternatif 1: Dağıtım Merkezinde Depolama Yapılmadan Gerçekleşen Çapraz Sevkiyat ve Döngüsel Sefer Entegrasyonu Fayda Maliyet Analizi (İstanbul'dan Hergün yapılan Çıkışlarla Dağıtımın Yapılması).....	116
7.3.3	Alternatif 2: Dağıtım Merkezinde Depolama Yapılarak Gerçekleşen Çapraz Sevkiyat ve Döngüsel Sefer Entegrasyonu Maliyet Analizi (İstanbul'dan Haftada İki Kere yapılan Çıkışlarla Dağıtımın Yapılması).....	118
7.3.4	Alternatif 3: Dağıtım Merkezinde Depolama Yapılarak Gerçekleşen Çapraz Sevkiyat ve Döngüsel Sefer Entegrasyonu Maliyet Analizi (İstanbul'dan Haftalık Tek Çıkışla Dağıtımın Yapılması).....	120
7.3.5	Alternatiflerin Değerlendirilmesi ve Fayda-Maliyet Analiziyle Uygun Yalın Lojistik Tekniğinin Seçilmesi	122
8.	SONUÇ	124
9.	KAYNAKLAR.....	126
10.	ÖZGEÇMİŞ	129

KISALTMA LİSTESİ

TZY	Tedarik Zinciri Yönetimi
IT	BilişimTeknolojileri
3PL	Üçüncü Parti Lojistik
4PL	Dördüncü Parti Lojistik
TPM	Total Productive Maintenance(Toplam Verimli Bakım)
OEM	Orjinal Ekipman Üreticileri
DC	Dağıtım Merkezi
TL	Tam Yüklü araç (Truck Loaded)
LTL	Tam Yüklü Olmayan Araç (Less Truck Loaded)
WMS	Ambar Yönetim Sistemi (Warekouse Management System)
TMS	Taşıma Yönetim Sistemi (Trasnportation Management System)
ERP	Kurumsal Kaynak Planlama
EDI	Elektronik Veri Değişimi
LLP	Ana Lojistik Sağlayıcı
LIFO	Son Giren İlk Çıkar (Last-In-First-Out)
CDO	Çapraz Havuzlama Operatörü
FIFO	İlk Giren İlk Çıkar (First- In-First-Out)
JIT	Tam Zamanlı Üretim (Just-In-Time)
DOP	Dağıtım Optimizasyon Paketi
TTİ	Toplu Taşıma İrsaliyesi
ATF	Ambar Tesellüm Fişi

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 2.1: Tedarik zinciri elemanları (Teigen, 1997).....	4
Şekil 2.2: Tedarik zincirinde ürün akışı (Porier, 1999)	5
Şekil 2.3: Tedarik zincirinde mal, para ve bilgi akışı[1].....	6
Şekil 2.4: Temel tek safhalı tedarik zinciri (Metz, 1998)	7
Şekil 2.5: Çok safhalı tedarik zinciri (Metz, 1998)	8
Şekil 2.6: Tedarik zinciri yönetimi fonksiyonları (Fox vd., 1993).....	10
Şekil 3.1: Lojistik maliyetleri(Çancı ve Erdal, 2003).....	19
Şekil 3.2: Lojistik yönetiminin aşamaları (Arslan, 2001).....	20
Şekil 3.3: İşletmelerde rekabet avantajı (Christopher, 1998).....	25
Şekil 3.4: Lojistik ve rekabet avantajı (Christopher, 1998)	26
Şekil 3.5: Tedarik zincirindeki lojistik faaliyetler (Küçükşolak, 2002).....	28
Şekil 4.1: Tasarruf oranları [1]	34
Şekil 4.2: Üçüncü parti lojistik (Jiong ve Amelica, 2001).....	42
Şekil 5.1: Döngüsel sefer ve çapraz sevkiyat sistemleri (Ward, 2004)	48
Şekil 5.2: a) Çoklu üreticilere döngüsel sefer b) Çoklu tedarikçilerden döngüsel sefer (Chopra ve Meindl, 2001)	49
Şekil 5.3: a) Çoklu perakendecilere döngüsel sefer b) Çoklu üreticilerden döngüsel sefer (Chopra ve Meindl, 2001)	50
Şekil 5.4: Sistemde döngüsel sefer kullanılmaması durumu (Ahmetoğlu, 2005)	51
Şekil 5.5: Sistemde döngüsel sefer kullanıldığı durum (Ahmetoğlu, 2005).....	52
Şekil 5.6: Yerel bir depo kullanan uzaktaki tedarikçi (Baudin, 2004)	54
Şekil 5.7: “Slip-Seat” sistemli yerel uzak döngüsel sefer (Baudin, 2004).....	55
Şekil 5.8: Lokal-uzak döngüsel sefer (Baudin, 2004)	55
Şekil 5.9: Uzak mesafe döngüsel sefer yaklaşımı (Baudin, 2004)	56
Şekil 5.10: Çapraz sevkiyat sisteminin yapısı [10].....	57
Şekil 5.11: Dağıtım merkezinden yapılan taşıma (çapraz sevkiyat) (Chopra ve Meindl, 2001).....	58
Şekil 5.12: Çapraz sevkiyat sistemi uygulanmadan önceki durum [6].....	62
Şekil 5.13: Çapraz sevkiyat sisteminin uygulandığı sistem [6].....	63
Şekil 5.14: Dağıtım merkezi sonrası döngüsel sefer (çapraz sevkiyat – döngüsel sefer) (Chopra ve Meindl, 2001)	65
Şekil 5.15: Dağıtım merkezi öncesi döngüsel sefer (döngüsel sefer – çapraz sevkiyat) (Chopra ve Meindl,2001).....	65
Şekil 5.16: Dağıtım merkezi öncesi ve sonrası döngüsel sefer (döngüsel sefer – çapraz	

sevkiyat – döngüsel sefer) (Chopra ve Meindl, 2001)	66
Şekil 6.1: a) Çapraz sevkiyat stok alanı b) çapraz sevkiyat stok alanı	73
Şekil 6.2: a)Geçici stok alanı b) geçici stok alanı c) geçici stok alanı.....	73
Şekil 6.3: Ürün indirme rampaları	73
Şekil 6.4: Ürün indirme sahası	74
Şekil 6.5: a) Çapraz sevkiyat tırı b) çapraz sevkiyat kamyonu	74
Şekil 6.6: Çapraz sevkiyat ürün etiketi	74
Şekil 6.7: a) Streçlenmiş çapraz sevkiyat ürünleri b) streçlenmiş karma çapraz sevkiyat ürünleri	75
Şekil 6.8: Tek tedarikçi için çapraz sevkiyat detay şeması	76
Şekil 6.9: Tüm tedarikçiler için çapraz sevkiyat detay şeması.....	77
Şekil 6.10: Çapraz sevkiyat sevkiyat detay şeması	78
Şekil 6.11: 4 tedarikçi ve 2 müşterili sistemde klasik dağıtım.....	80
Şekil 6.12: 4 tedarikçi ve 2 müşterili sistemde çapraz sevkiyat.....	81
Şekil 6.13: Döngüsel seferde bilgi akışı.....	85
Şekil 6.14: Döngüsel seferde sipariş takibi ve kontrolü.....	86
Şekil 6.15: Döngüsel seferde fiziksel taşıma(toplama ve dağıtım)	87
Şekil 6.16: Türkiye genelindeki döngüsel sefer gösterim haritası.....	88
Şekil 6.17: Horoz lojistik aktarma merkezi.....	92
Şekil 6.18: Horoz lojistik yükleme rampaları	92
Şekil 6.19: Döngüsel sefer route(rota) planı	97
Şekil 6.20: Döngüsel sefer çevrimi.....	98
Şekil 6.21: Döngüsel sefer çevrim şeması	99
Şekil 6.22: Döngüsel sefer sevkiyat noktaları ve güzergah	102
Şekil 6.23: Döngüsel sefer çevrim şeması	104
Şekil 6.24: Koçtaş A.Ş. mevcut dağıtım ağı	106
Şekil 6.25: Koçtaş A.Ş. mevcut sistem şeması.....	107
Şekil 6.25: Koçtaş A.Ş. geliştirilmiş sistemde dağıtım ağı	108
Şekil 6.26: Koçtaş A.Ş. geliştirilmiş sistem şeması.....	109
Şekil 6.27: Koçtaş A.Ş. geliştirilmiş sistem özet gösterimi	110

ÇİZELGE LİSTESİ

Çizelge 4.1: Yalın lojistiğin sağladığı ölçülebilir sonuçlar (Martichenko, 2005)	37
Çizelge 4.2: Geleneksel lojistik anlayışı ile yalın lojistik kavramı arasındaki farklar [6]	38
Çizelge 4.3: Yalın lojistiğin düşünce sisteminde tedarikçi-üretici arasındaki ilişkinin, yalın lojistik öncesi dönem ile kıyaslanması (Özden, 2004).....	40
Çizelge 4.4: Farklı taşıma şebeke modellerinin avantajları ve dezavantajları (Chopra ve Meindl, 2001).....	45
Çizelge 6.1: Çapraz sevkiyat ürün miktarları ve gideceği yerler	76
Çizelge 6.2: 4 tedarikçi ve 2 müşterili sistemde klasik dağıtımın maliyetleri	80
Çizelge 6.3: 4 tedarikçi ve 2 müşterili çapraz sevkiyat sisteminde inbound maliyetleri	81
Çizelge 6.4: 4 tedarikçi ve 2 müşterili çapraz sevkiyat sisteminde outbound maliyetleri	82
Çizelge 6.5: Döngüsel sefer sevkiyat noktaları ve yük miktarları.....	97
Çizelge 6.6: Döngüsel seferde mesafeler ve zamanlar	98
Çizelge 6.7: Döngüsel sefer ürün miktarları ve gideceği noktalar	101
Çizelge 6.8: Döngüsel sefer mesafeler ve zamanlar	103
Çizelge 7.1: İntema haftalık İzmir siparişleri ürün ve dağıtım detayı	114
Çizelge 7.2: Parsiyel çıkışların maliyet detayları	116
Çizelge 7.3: Depolama maliyeti birim değerleri	119
Çizelge 7.4: Alternatif 2 depolama maliyeti detayları	119
Çizelge 7.5: Alternatif 3 depolama maliyeti detayları	121
Çizelge 7.6: Vaka analizi sonucu maliyet özet tablosu.....	122

ÖNSÖZ

Yüksek lisans tezi olarak yaptığım bu çalışma boyunca yardımlarını esirgemeyen değerli hocam Sayın Prof. Dr. Mesut ÖZGÜRLER'e, yüksek lisans eğitimimi ve çalışmalarımı destekleyen TÜBİTAK'a, tez çalışmam süresince bana her türlü desteği sağlayan, değerli görüşleri ile bana yol gösteren, ilgi ve yardımlarını asla esirgemeyen End. Yük. Müh. Engin KURTCAN'a, uygulamalarım süresince emeği geçen Ekol Lojistik, Horoz Lojistik ve Ceva Lojistik çalışanlarına, arkadaşlarıma ve bugüne kadar, maddi ve manevi destekleriyle yanımda olan aileme sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Ocak, 2010

Onur Kerem BEKTAŞ

ÖZET

Bu çalışmada ilk olarak tedarik zinciri yönetimi lojistik yönetimi kavramlarına değinilmiştir. Sonrasında yalın lojistik kavramından ve günümüz koşullarındaki öneminden bahsedilerek, yalın lojistik kavramlarından tek bir kamyonla belirli bir çevrim içerisinde dağıtım yapılan döngüsel sefer(milk-run) ile ara dağıtım merkezlerinde depolama yapıp daha sonra ürünlerin dağıtılacağı yere göre ayrıştırılarak sevk edildiği çapraz sevkiyat(cross-docking) sistemleri anlatılmıştır.

Döngüsel sefer ve çapraz sevkiyat sistemleri tanımları, çeşitleri, literatürdeki açıklamalarıyla birlikte anlatılmış, avantaj ve dezavantajlarına da yer verilerek ayrıntılı olarak açıklanmıştır.

Döngüsel sefer ve çapraz sevkiyat ile birlikte bu iki sistemin entegrasyonu ile kurulan sistemler gerek literatürdeki uygulamalarla anlatılmış, gerekse de Horoz Lojistik ve Ekol Lojistik'te uygulamalar yapılarak açıklanmıştır. Bu uygulamalarda fayda ve maliyetler incelenerek uygun metotların avantajlarından bahsedilmiştir. Çapraz sevkiyat ve döngüsel sefer entegrasyonu içinde Eczacıbaşı İntema A.Ş. Ceva Lojistik aracılığıyla gerçekleştirdiği perakende kanal dağıtımını üzerinde sistem kurularak fayda maliyet analizleri ile uygun sistem seçimi uygulaması açıklanmıştır.

Tezin teorik ve uygulama içeriği tedarik zinciri yönetimi, lojistik yönetimi, yalın lojistik, çapraz sevkiyat ve döngüsel sefer sistemlerinin incelenmesi ve entegrasyonları açısından yol gösterir niteliktedir.

ABSTRACT

Generally, supply chain and logistics management concepts are mentioned throughout this study. Then, lean logistics concepts and their contemporary importance, specifically, cycle shipments by a single vehicle, namely milk-run and warehousing in the distribution centers with the cross-docking applications are also introduced.

The definitions of milk-run and cross-docking applications are provided rigorously with their corresponding literature reviews, advantages and disadvantages.

The systems established by milk-run, cross-docking and the integration of these two are explained with not only their literature applications but also the applications from Horoz Logistics and Ekol Logistics. The advantages of the methods derived from cost benefit analysis are also explained in these applications. In addition, by the application of cost benefit analysis, suitable system approaches to the retail shipments channel, which are performed by Eczacıbaşı İntema Inc. through Ceva Logistics are also introduced in the context of the integration of milk-run and cross-docking applications.

The theoretical and applicable contents of this thesis consist of the analysis and guidelines of supply chain management, logistics management, lean logistics, cross-docking applications, milk-run and the integration of these systems.

1. GİRİŞ

Günümüz koşullarında rekabet edebilir olmak için herkes en iyi olduğu işi yapmaya odaklanır hale gelmiştir. Bu sebeple önceden işletmeler uzmanlık alanları olan işlerin yanı sıra tamamlayıcı nitelikte olan prosesleri de kendileri yaparken; günümüzde uzmanlık alanlarına odaklanabilmek için; tamamlayıcı olarak görülen proseslerin out-source(dış kaynak kullanımı) olarak yaptırmaya başlamıştır. Bu tip dış kaynaklardan faydalanılarak yapılan işlerin başında tedarik, lojistik ve dağıtım prosesleri gelmektedir. Böyle bir rekabet ortamında pazar payı ile karın arttırılabilmesinin ve muhafazasının en önemli ayağı, düşük maliyetle girdi teminini ve malların rekabet edebilir fiyatlarla zamanında piyasaya sunulmasını sağlayan tedarik zinciri yönetimidir.

Firmalar ürün fiyatlarını, dolayısıyla maliyetlerini ve verimliliklerini daha iyi kontrol etmek zorundadır. Bunun için sadece şirket içi süreçleri iyileştirmek yeterli olmamakta, aynı zamanda tedarik zincirinin bir parçası olan; tedarikçi, nakliyecisi, dağıtım ve müşteri ile karşılıklı güvene dayalı bir işbirliğine gidilmesi gerekmektedir. Tedarik zincirini oluşturan halkaların ve zincir ortaklarının birbirleriyle iletişimde olması, karşılıklı bilgi alışverişinde bulunarak, alınan kararlardan haberdar olabilmesi çok daha etkin çalışmasını sağlayacaktır.

Dünya pazarı hızla küreselleşirken, rekabet koşulları ve müşteri beklentileri içinden çıkılmaz bir hal almaya başlamışken, işletmeler tedarik zincirlerine yeni yatırımlar yapmaya ve bunun üzerine konsantre olmaya mecbur hale gelmişlerdir. Gelişen teknoloji beraberinden entegrasyon ve hız kavramlarını da getirmiş ve bu iki kavram teknoloji çağının kilit unsurları olmuştur.

Entegre bir tedarik zinciri modelinde, ürün ve bilgi akışının en hızlı dolayısıyla da müşteri tatmininin en iyi şekilde sağlanması için lojistik fonksiyonunun önemi büyüktür. Bu sebeple tedarik zincirinin vazgeçilmez unsuru etkin bir lojistik yönetimidir.

Lojistik harcama kalemleri içerisinde en büyük payı taşımacılık ve dağıtım aldığından; lojistik faaliyetleri içerisinde ekonomik olarak en önemli yeri tutar. Dağıtım; lojistik sistemi ve lojistik maliyetlerinin duyarlılığını belirleyen en önemli faktörlerden biridir.

Tedarik zincirinin halkalarından üretim için gerekli hammadde, yarı mamul ve mamul gibi malzemelerin tedarikçilerden temin edilmesi, diğer halkaların da işleyişi açısından en etkin bir şekilde yapılmalıdır.

Tedarikçilerin dolaşarak istenilen malzemelerin günlük sevkiyatlar gerçekleştirilerek

yapıldığı Döngüsel sefer sistemleri; tedarikçi, nakliyecisi ve üretici firmanın uyumlu çalışması sonucunda birçok fayda sağlayacaktır.

Ürünlerin dağıtım merkezi boyunca hareketini kolaylaştırmak için kullanılan bir proses olan çapraz sevkiyat sistemi, ürünün tedarikçiden alıcıya varıncaya kadar stoklanmadan hareket etmesini sağlar. Bir veya daha fazla çıkış noktasından, bir veya daha fazla varış noktasına hareket edecek ürünleri bütünleştirir.

Günümüzde dağıtım ve taşıma operasyonlarının gerçekleştirilmesinde ve özellikle bu işlemlerin üretimle entegre bir şekilde yapılmasında döngüsel sefer ve çapraz sevkiyat sistemleri etkin rol oynamakta ve olumlu sonuçlar ortaya çıkarmaktadır. Bu sistemler hem düşük maliyetli hem de kaliteli bir taşıma operasyonu ortaya koyarak işletmelere rekabet açısından üstünlük kazandırmaktadır.

Bu çalışma, teorik açıdan döngüsel sefer ve çapraz sevkiyat sistemlerinin gelişiminin irdelenmesi ve uygulama alanlarında hangi koşullarda ne gibi avantajlar ve dezavantajlar sağladığının analiz edilmesi amacıyla yapılmaktadır.

İlk bölümde Tedarik Zinciri Yönetimi kavramına değinilmiş, ikinci bölümde Lojistik ve Lojistik Yönetimi kavramları incelenmiştir. Üçüncü bölümde ise Yalın lojistik süreçlerinin öneminden bahsedilmiştir.

Dördüncü bölümden sonra uygulama ağırlıklı olan bölümlerde öncelikli olarak döngüsel sefer ve çapraz sevkiyat sistemlerinin tanımlarına, bileşenlerine, çeşitlerine ve literatürdeki gelişimlerine değinilerek daha sonra bu sistemlerin Horoz Lojistik, Ekol lojistik gibi işletmelerde günümüzdeki uygulamalarına yer verilmiştir.

En son uygulamada ise Eczacıbaşı-İntema şirketinin CEVA Lojistik aracılığıyla gerçekleştirdiği İstanbul-İzmir bölge dağıtımı ve İzmir'deki şehir-içi dağıtımı döngüsel sefer ve çapraz havuzlama disiplinleriyle incelenerek çeşitli kombinasyonlardaki vakalarda fayda-maliyet analizi yapılarak uygun yöntemin saptanması ve standartizasyon çalışmaları yapılmıştır.

Yapılan çalışmaların konuya getirdiği yeni bakış açılarıyla sonuç bölümünde bu çalışmanın söz konusu sistemlerin kombine bir şekilde kullanılması aşamasında önemli çıkarımlarına değinilerek, hangi vakalarda standart olarak kullanılabileceği belirtilmiştir.

2. TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİ

2.1 Tedarik Zinciri Kavramı

Tedarik zinciri bir ürün veya servis için talepleri yerine getirmek üzere gereken değeri meydana getiren aşamaların veya unsurların toplamıdır (Hill, 1998).

Bir tedarik zinciri, müşteri isteklerini karşılamadaki tüm doğrudan ve dolaylı safhaları içerir. Aynı zamanda taşıyıcılar, depolar, perakendeciler ve müşteriler tedarik zincirinin bir parçasıdır. Bir üretici ve bunun gibi tüm organizasyonların içinde, tedarik zinciri müşteri isteğine cevap vermedeki tüm fonksiyonları içerir. Bu fonksiyonlar; yeni ürün geliştirme, pazarlama, operasyonlar, dağıtım, finans ve müşteri hizmetleri gibi fonksiyonları içerebilir(Chopra ve Meindl, 2001).

2.2 Tedarik Zinciri Yapısı ve Bileşenleri

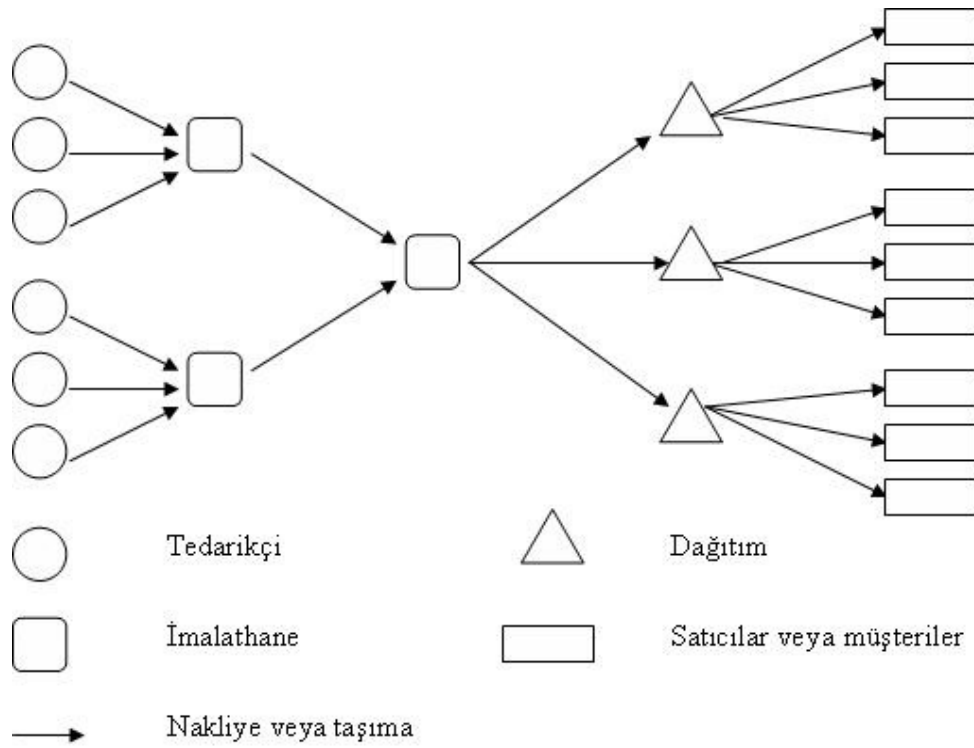
Tedarik zincirinin yapısının içine aslında üretim sürecinden tüketim sürecine kadar olan tüm elemanlar katılabilir. Çünkü tedarik zinciri denilen kavram somut değildir. Tedarik zincirinin oluşması için hammadde veya yarı mamul; tedarikçiler, üreticiler ve dağıtıcıların olması gerekir. Kısacası tedarik zincirinin tüm halkalarının tedarik zincirinin yapısını oluşturduğu söylenebilir. Zaten tedarik zincirinin amacı, süreçteki tüm değerleri maksimize etmektir. Çoğu ticari tedarik zincirleri için, zincirin değeri ile zincirin kazancı arasında güçlü bir ilişki vardır.

Pazarlamanın yüksek seviyeli müşteri hizmeti maksimum satış amaçları, üretim ve dağıtım hedefleriyle de çakışmaktadır. Birçok üretim işlemi; envanter seviyeleri ve dağıtım imkanları üzerindeki etkisi göz önüne alınmadan, çıktıyı maksimize etmek ve maliyetleri düşürmek üzere tasarlanmıştır. Satın alma kontratları, eski satın alma örneklerinin ötesinde çok az bir bilgiyle müzakere edilmektedir. Bu etmenlerin sonucunda, işletme için tek, bütünlük bir plan bulunmamaktadır, planların sayısı iş çeşitlerinin sayısı kadardır. Bu farklı fonksiyonların bütünlükleştirilmesi için bir mekanizmaya ihtiyaç vardır. Tedarik zinciri yönetimi, bu tür bir bütünlüğe ulaşılacak bir stratejidir. Tedarik zinciri yönetiminin tipik olarak, malzeme akışının bütün olarak tek bir firma tarafından sahip olduğu ve her bir kanal üyesinin bağımsız olarak çalıştığı tam olarak bütünlük olmuş firmalar arasında bulunduğu gözlenmektedir. Bu yüzden zincirdeki çeşitli bileşenlerin koordinasyonu, onların etkili bir şekilde yönetilmesiyle sağlanır (Yamak, 1999).

Bir tedarik zincirinin yapısının bileşenleri aşağıdaki gibidir:

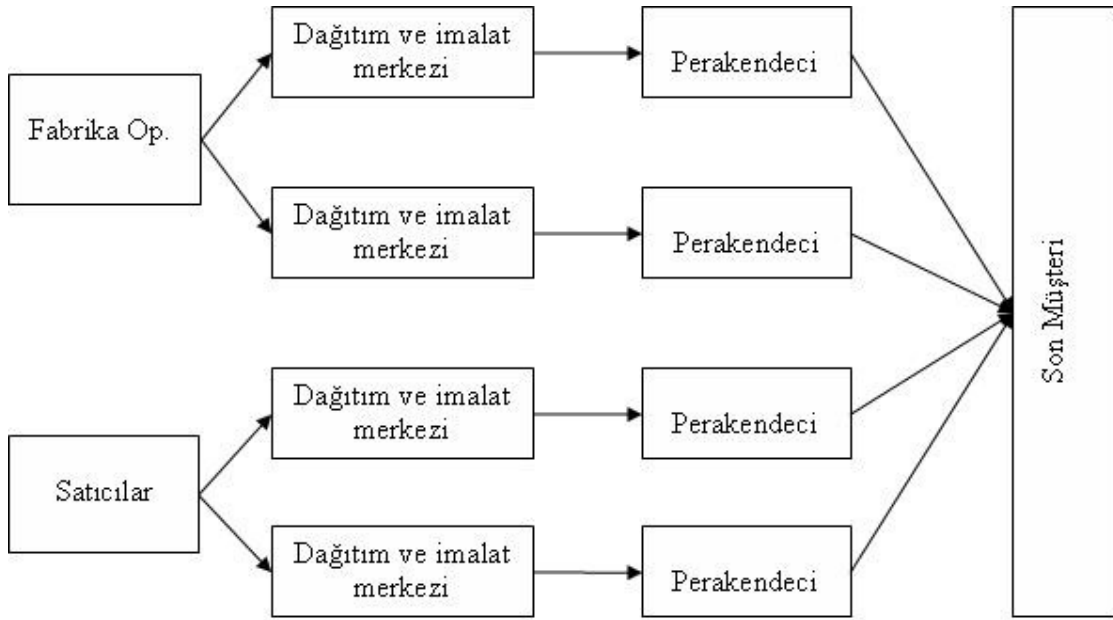
- Tedarikçiler (yan sanayi, taşıeron, ana sanayi imalat atölyeleri)
- Ana sanayi (nihai ürünü üreten)
- Dağıtım kanalları (Ana dağıtıcılar, toptancılar, perakendeciler)
- Son kullanıcı (Müşteri)

Şekil 2.1’de görüldüğü gibi tedarik zinciri aslında bir zincir yapısından çok bir şebekeyi andırmaktadır. Çünkü zincirde tek tek birbirine bağlanmış elemanlar yoktur. Örneğin, üretici hammaddesini farklı tedarikçilerden almaktadır. Buna benzer şekilde aynı üretici, çeşitli dağıtıcıları kullanarak ürünlerini pazarlayabilmekte ve yine bu dağıtıcılar da birden fazla perakendeciye son ürünleri ulaştırabilmektedir.



Şekil 2.1: Tedarik zinciri elemanları (Teigen, 1997)

Şekil 2.2’de görüldüğü üzere tedarik zincirinde ürün, zinciri oluşturan işletmelerden geçerek nihai müşteriye ulaşmaktadır. Bu şekilde tedarik zincirinin akışlarından sadece ürünün müşteriye ulaşması için takip ettiği yol vurgulanmak istenmiştir.



Şekil 2.2: Tedarik zincirinde ürün akışı (Porier, 1999)

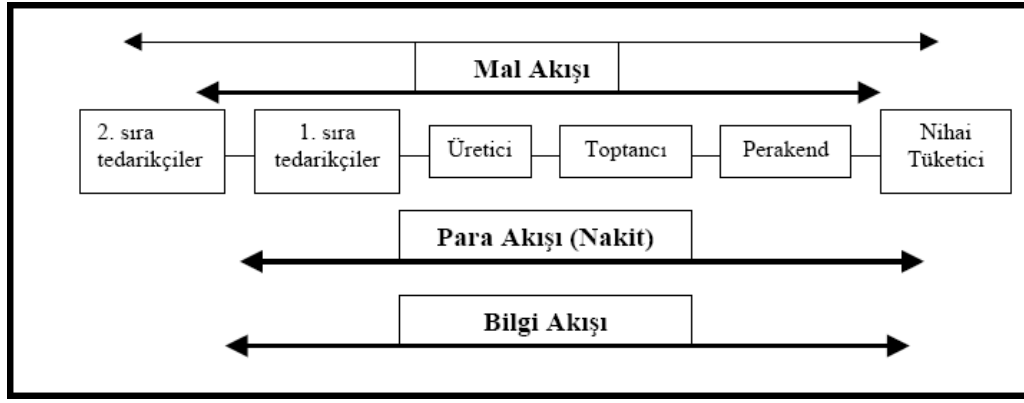
Etkili bir tedarik zinciri için bilginin entegrasyonu ilk aşamadır. Karar verme ve yürütme arasında sıkı bir bağ da verimli bir tedarik zinciri için vazgeçilmezdir. Günümüzün iletişim-bilişim teknolojileri tedarik zincirindeki tüm üyeler arasındaki bilgi akışını mümkün kılmaktadır. Bu teknolojilere en erken geçenler tedarik zincirinin getirdiği avantajlardan faydalanarak rekabet güçlerini arttıracaklardır.

Sonuç olarak, tedarik zinciri; tedarik, ürün tasarımı, üretim planlaması, malzeme yönetimi, siparişlerin yerine getirilmesi, envanter yönetimi, nakliye, depolama ve müşteri servisleri ile tedarik zincirinde kullanılan tüm bilgi teknolojilerini kapsar.

Tedarik zinciri, malzemelerin sağlanması, bu malzemelerin ara ve tamamlanmış ürünlere dönüşümü ve tamamlanmış ürünlerin müşterilere dağıtım fonksiyonlarını yerine getiren araç ve dağıtım seçeneklerinin bir şebekesidir. Tedarik zinciri, endüstri veya işletmeye göre karmaşıklığı değişse de, hem hizmet, hem de üretim işletmelerinde bulunur.

2.2.1 Tedarik Zincirinde Mal, Para ve Bilgi Akışı

Tedarik zincirinde üç akış vardır: mal akışı, parasal Akış ve bilgi akışı. Bu üç akış oldukça iç içe geçmiştir. Şekil 2.3'te de görüldüğü gibi Mal akışı tek yönlü olarak tedarikçiden müşteriye doğru hareket ederken, bilgi akışı karşılıklı olarak hareket etme özelliğine sahiptir [1].



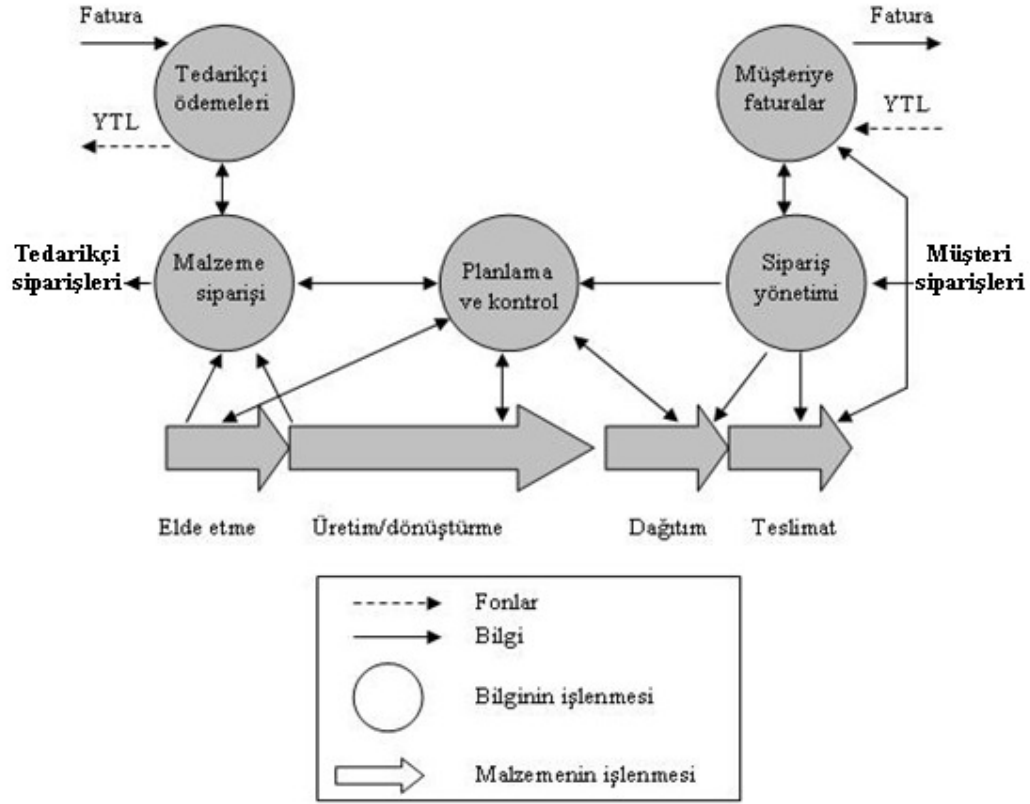
Şekil 2.3: Tedarik zincirinde mal, para ve bilgi akışı[1]

Bu üç akış, ürün özelliklerine, zincir yapısına göre farklılık gösterebilmektedir. Ürünler farklılık gösterdikçe tedarik zincirleri de farklılaşacaktır: Gıda sanayi, otomotiv ana ve yan sanayi ile tekstil sektörü için rekabet zinciri yapıları farklılık arz etmektedir. Tedarik süreleri farklı olan ürünlerin tedarik zinciri yapıları da değişir.

Nakliye, depolama, üretim faaliyetleri ve envanter, bilgi tedarik zincirinin yönlendirici unsurlarını oluşturmaktadır. 1998 yılında Grenoble Ecole de Management tarafından yapılan bir çalışmada, Avrupa ülkelerinde uluslararası ticaret açısından bakıldığında, maliyet kalemleri içinde nakliyeye ilişkin masrafların % 40, depolamanın %26, envanterin %18, idari masrafların % 16'lık paya sahip olduğu görülmüştür. Aynı çalışmada, gıda sektörünün etkin lojistik ve tedarik zinciri sayesinde %10 maliyet azaltarak 30 milyar \$ daha fazla kazanç sağlayabildiği tespit edilmiştir [1].

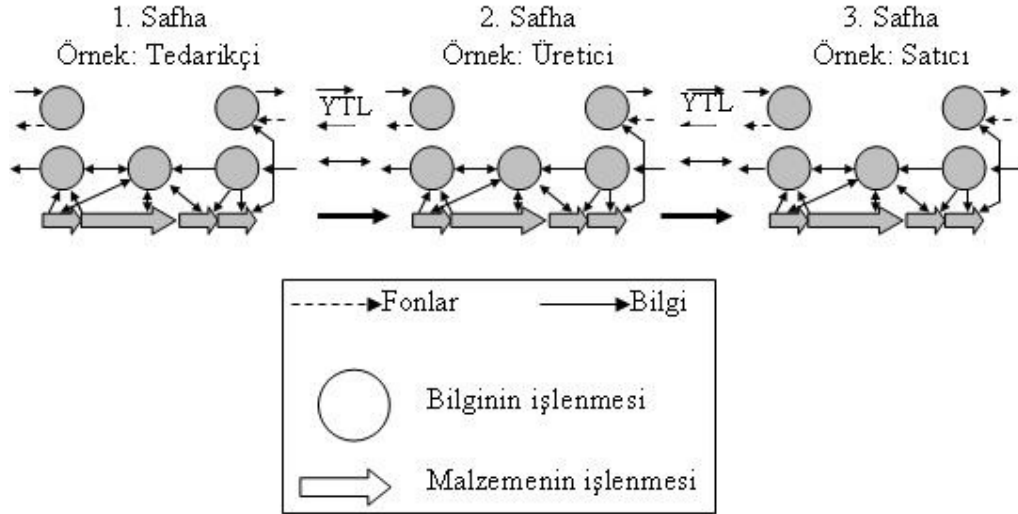
2.3 Tedarik Zinciri Çeşitleri

Tedarik zincirleri, artan kompleksliğe göre çeşitlilik gösterir. Tek safhalı tedarik zinciri; hammaddenin elde edilmesi, üretim ve dağıtımın malzeme akış fonksiyonlarını birleştirir (Şekil 2.4). Bu çeşit tedarik zincirinde birçok bilgi işleme ve karar verme fonksiyonu bulunmaktadır. Borçlar ve alacaklar formundaki işletme sermayesi, envanter ve ekipman formundaki çalışma sermayesi kadar önemli olduğundan fonların yönetimi de kapsamaktadır (Metz, 1998).



Şekil 2.4: Temel tek safhalı tedarik zinciri (Metz, 1998)

Çok safhalı tedarik zinciri yönetimi, daha önce belirtilen tedarik zinciri tanımına daha iyi bir örnektir. Bunlar tipik olarak çok şirketli tedarik zincirleridir, ancak özellikle de tek safhalı tedarik zincirlerinin çoklu kopyalarıdır (Şekil 2.5). Volkswagen çok safhalı tedarik zincirine bir örnek sunmaktadır. Üretici, ilerideki sipariş bilgilerini ve gerçek siparişleri elektronik olarak almak üzere satıcılarıyla birlikte çalışmakta ve günlük otomobil üretim planlaması için verileri girmektedir (Metz, 1998). Türkiye’de ise bu uygulama Mercedes-Benz Türk A.Ş.’de gözümüze çarpmaktadır ve ileri ki bölümlerde bu uygulamadan bahsedilecektir.



Şekil 2.5: Çok safhalı tedarik zinciri (Metz, 1998)

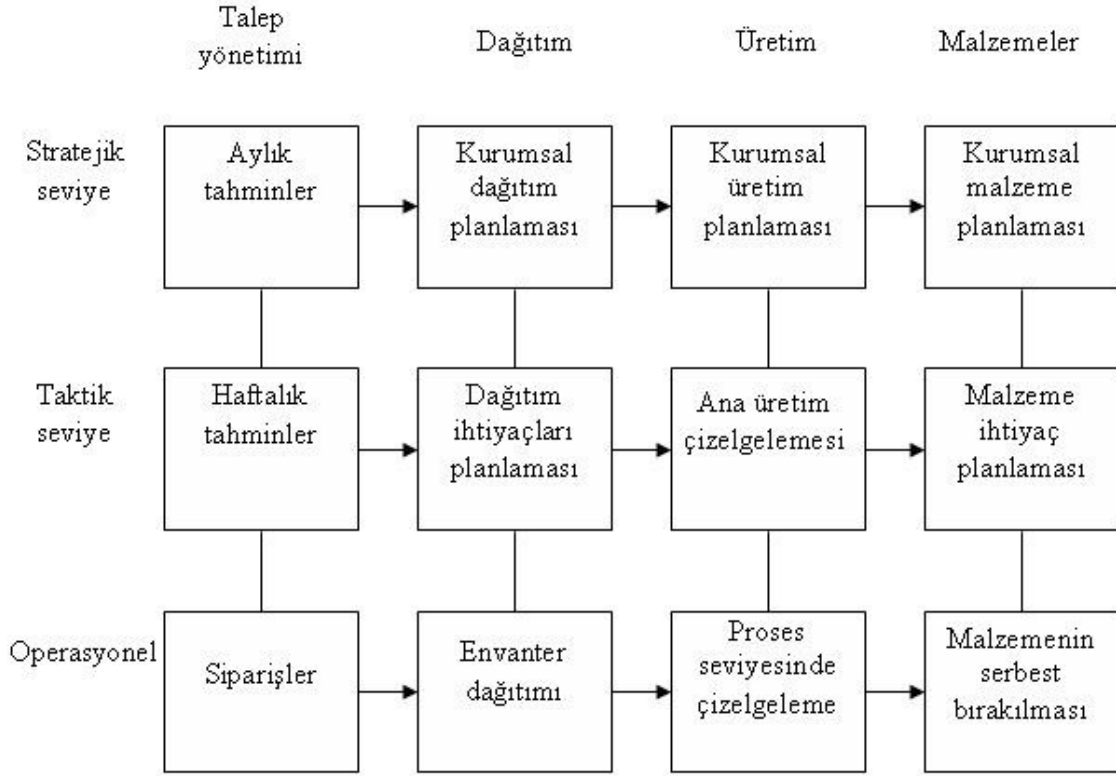
2.4 Tedarik Zinciri Yönetimi Tanımı

Tedarik zinciri, hammaddelerin tedarikçisini, üretim ve montajı, depolamayı, stok kontrolünü, sipariş yönetimini, dağıtımı, ürünün müşteriye ulaştırılmasını içeren faaliyetler ve tüm bu faaliyetlerin izlenebilmesi için gerekli olan bilgi sistemleri olarak tanımlanabilir (Lummus ve Vokurka, 1999).

Tedarik zinciri yönetimi ise, işletmelerin rekabet edilebilir fiyatlarla yüksek kaliteli malzemeleri ve bileşenleri sağlayabilmesi için tedarikçileriyle birlikte çalışabilme yeteneği olarak tanımlanabilir (Davis vd., 1999). Tedarik zinciri yönetimi (TZY); tedarikçilerin, üreticilerin, depoların etkili bir şekilde entegrasyonunun sağlanması için, tüm sistemin maliyetlerini azaltarak aynı zamanda hizmet seviyesini de geliştirerek; ürünlerin doğru miktarlarda, doğru yerlerde, doğru zamanda üretilmesi ve dağıtılması için bir dizi yönetim yaklaşımıdır (Simchi-Levi vd., 2000). Tedarik zinciri yönetimi müşteriyi memnun edecek şekilde ürün ve hizmet üretilip sunmak için genişleyen faktörler bileşenini planlama ve kontrol etme amacıyla ileri teknoloji, bilişim yönetimi ve yöneylem araştırmaları matematiği kullanır. İleri seviyede programlar, ilişkisel veritabanları ve buna benzer teknik araçları kullanır. Tedarik zinciri yönetiminin en önemli kavramları ve çalışma teknikleri, teknolojisini karmaşık olsa bile, oldukça anlaşılabilir. Pazarda olduğu gibi, üretimin tabanı da dinamik bir yapıdadır. Planlanmamış olayların gerçekleşmesi çizelgelenmiş faaliyetlerden sapmalara yol açabilir (Metz, 1998).

2.4.1 Tedarik Zinciri Yönetimi Fonksiyonları

Tedarik zinciri yönetimi fonksiyonları üç seviyede çalışmaktadır. Bunlar; stratejik seviye, taktik seviye ve operasyonel seviyedir. Her bir seviye, kararların alındığı sürenin periyodu ve bu periyot süresince alınan kararların sıklığı ile birbirinden ayrılmaktadır. Stratejik seviyede; üretimin nerede tahsis edileceği ve en iyi kaynak bulma stratejisinin ne olacağı, taktik seviyede; tahmin yürütme, planlama, temin süresi kısa olan malzemelerin siparişi ve üretim ihtiyaçlarının karşılanması için fazla mesailerin çizelgelenip çizelgelenmeyeceği, operasyonel seviyede ise; envanter dağıtımı, detaylı çizelgeleme ve bir makine bozulduğu zaman bir siparişin ne yapılacağı konuları ele alınır. Tedarik zinciri yönetimi, ayrıca, müşteri ve tedarikçilerle de koordinasyonu gerektirir. Pazar dinamikleri bunu güçleştirmekte, müşteriler de sık sık değişiklikler yapmakta veya siparişleri iptal etmekte, tedarikçiler yanlış malzemeleri sağlayabilmekte veya geç teslimat yapabilmektedir. Temin sürelerini ve envanteri minimize ederken, pazarın dinamiklerine hızlı bir biçimde karşılık verecek sistemlere ihtiyaç duyulmaktadır (Yamak, 1999).Pazarda olduğu gibi, üretimin tabanı da dinamik bir yapıdadır. Planlanmamış olayların gerçekleşmesi çizelgelenmiş faaliyetlerden sapmalara yol açabilir. Üretim kontrol sisteminin, planlı bir üretim için, üretim hedeflerini optimize edecek yöntemlerle bu olaylara cevap vermesi gerekir. Olaylar bazı durumlarda, söz konusu kısımda kontrol altında olmayan problemlere yol açabilir. Üretim kontrol sistemi, faaliyetlerini planlama, satış ve pazarlama gibi daha üst seviyelerdeki fonksiyonlarla koordine etmelidir (Fox vd., 1993).



Şekil 2.6: Tedarik zinciri yönetimi fonksiyonları (Fox vd., 1993)

2.4.2 Tedarik Zinciri Kararları

Tedarik zinciri yönetimi ile ilgili verilmesi gereken kararlar stratejik ve operasyonel olmak üzere iki gruba ayrılırlar. Adından da anlaşılacağı üzere stratejik kararlar daha uzun vadeli; şirket stratejisine bağlıdır, hatta bazen şirket stratejisinin kendisidir. Stratejik kararlar, tedarik zinciri politikalarını, tasarım perspektifi ile yönlendirirler. Diğer yandan operasyonel kararlar kısa vadeli ve günlük aktivitelere odaklanmıştır. Verilen operasyonel kararlarla, stratejik olarak planlanmış tedarik zinciri içerisindeki akışın etkin ve verimli şekilde yönetilmesi amaçlanır.

Tedarik zinciri yönetimi içerisinde dört ana karar verme alanı mevcuttur: Yer seçimi, üretim, stok ve taşıma. Her dört alan da stratejik ve operasyonel kararları bünyelerinde barındırırlar.

2.4.2.1 Yer Seçimi Kararları

Üretim ve stok alanlarının, tedarik noktalarının yer olarak belirlenmesi bir tedarik zinciri oluşturmanın ilk adımlarındandır. Faaliyet alanlarının belirlenmesi için kaynakların çok uzun vadeli olarak sağlanabilirliği göz önüne alınmalıdır. Hacim, sayı ve yer olarak kaynakların

belirlenmesiyle ürünün tüketiciye ulaşmasını sağlayacak olan muhtemel yollar yavaş yavaş ortaya çıkar. Bu tür kararlar bir firma için çok önemlidir. Çünkü bir pazara girilen dönemdeki temel stratejiyi temsil ederler. Bu kararların gelirler, maliyet ve hizmet seviyesi üzerinde büyük etkileri vardır. Yer seçimi kararları; üretim maliyetleri, vergiler, ithalatla ilgili düzenlemeler, yerel yönetimle ilgili yükümlülükler ve üretim kısıtları gibi bir çok faktörü ele alıp inceleyen optimizasyon yöntemleri kullanılarak verilmelidir. Stratejik olarak tanımlanabilecek yer seçimi kararlarının operasyonel seviyede de etkileri görülür.

2.4.2.2 Üretim Kararları

Hangi ürünlerin üretileceği, bu ürünlerin hangi üretim alanlarında üretileceği, hangi tedarikçilerin hangi fabrikalara malzeme sağlayacağı, fabrikalara ve müşterilere malzeme ve ürünleri sağlayacak dağıtım kanallarının belirlenmesi üretimle ilgili stratejik kararlardır. Bu kararların da gelir, maliyet ve hizmet seviyesi üzerinde büyük etkileri vardır. Üretimle ilgili tedarik zinciri kararlarında, üretim olanakları bilgilerinden yararlanılarak ürünlerin takip edeceği kesin rotalar belirlenir. Bir diğer konu da üretim olanaklarının kapasitesi sorunudur ve şirket içinde dikey entegrasyonun kurulmasıyla bu konuda karşılaşılabilecek sorunlar önlenmeye çalışılır. Üretimle ilgili operasyonel kararlarla detaylı üretim planlamaları yapılır. Bu kararlar ana üretim planı yapılması, üretim miktarlarının makinelerle tayin edilmesi, bakım çalışmaları, iş yükü dengelemesi ve kalite kontrol faaliyetlerini içerir.

2.4.2.3 Stok Kararları

Stokların yönetilmesiyle ilgili kararlardır. Stoklar tedarik zincirlerinin her bölümünde hammadde, yarı ürün ya da bitmiş ürün olarak mevcuttur. Ayrıca farklı noktalar arasında işlem halinde bulunabilir. Stoklarla ilgili verilmesi gereken kararların ana amacı tedarik zincirinin herhangi bir aşamasında ortaya çıkacak belirsizliklere engel olmaktır. Kimi zaman stok bulundurma maliyetleri, stokların esas değerlerinin yaklaşık %20-%40'ı olabildiğinden etkin stok yönetimi oldukça önemli bir aktivitedir.

Stok kararları stratejiktir çünkü genellikle stok hedeflerini üst yönetim belirler. Ancak bir çok otorite stoklarla ilgili kararları operasyonel olarak kabul eder. Bu kararlar stratejilerin organizasyona yayılmasını, optimum sipariş miktarlarını ve tekrar sipariş noktalarının belirlenmesini, her bir stok alanındaki emniyet stoklarının hesaplamasını içerir. Stoklarla ilgili bu rakamlar oldukça kritiktir, çünkü müşteri hizmeti seviyelerinin belirlenmesinde etkin olan başlıca değişkendir.

2.4.2.4 Taşıma Kararları

Taşıma faaliyetlerinde yöntem seçimi ile ilgili kararlar en kritik stratejik kararlardandır. Taşıma türüne karar verilirken stok seviyelerinin hangi miktarda olmasının istendiği en belirleyici etkidir. En iyi karara, stok maliyetleri ile taşıma maliyetlerinin karşılaştırılarak optimum noktanın bulunmasıyla varılabilir. Hava taşımacılığı hızlıdır, garantilidir ve daha düşük stoklarla çalışmayı sağlar ancak yüksek maliyetlidir. Tren ya da gemi taşımacılığından yararlanmak daha ucuzdur. Buna karşın herhangi bir belirsizlik ve aksilikle karşılaşmamak için emniyet stokları yüksek tutulmalıdır. Tüm bu nedenlerden dolayı servis seviyeleri ve coğrafi konumlar taşıma ile ilgili kararlarda önemli rol oynar. Lojistik faaliyetlerinin yaklaşık %30'unu taşıma maliyetleri oluşturduğundan bu konuda verimli çalışmak çok büyük anlamlar ifade edecektir. Ayrıca yükleme hacimleri, güzergah tayini ve zaman planlaması bir şirketin taşıma stratejisinin anahtar belirleyicilerindendir.

2.5 Tedarik Zincirinde Transportasyon Kavramı

2.5.1 Tedarik Zincirinde Transportasyonun Rolü

Bir tedarik zincirinde transportasyon, ürünlerin farklı safhalar arasında taşınmasıdır. Diğer tedarik zinciri elemanları gibi transportasyon, hem müşteri yaklaşımı hem de etkili ve verimli bir sistemin varlığı için büyük bir öneme sahiptir. Hızlı bir transportasyon, hızlı taşıma türleri ve farklı miktarların taşınmaları ile tedarik zincirinin müşteri teslim süresini kısaltır ama verimliliği azaltır. Çünkü hızlı bir taşıma için daha fazla maliyet gerekir. Bir şirketin kullandığı transportasyon türleri, tedarik zincirindeki envanter ve tesislerin konumlarını etkilemektedir (Chopra ve Meindl, 2001).

2.5.2 Rekabet Stratejisinde Transportasyonun Rolü

Bir işletme, gelecekteki müşteri isteklerini düşündüğünde, rekabet stratejilerinde transportasyonun rolü göze çarpan bir ölçüdedir. Eğer bir firmanın rekabet stratejileri, kısa cevap verme süresini talep eden ve bunun için ekstra masraftan kaçınmayan bir müşteri kitlesini hedeflerse, burada transportasyon tedarik zincirindeki yanıt süresini kısaltan bir faktör olarak kullanılabilir. Bunun tam tersi de doğrudur; temel kriteri fiyat olan müşteri için de yine maliyetleri düşürüp daha cazip bir fiyat aralığında hizmet verme yanıt süresini uzatmak, transportasyon sayesinde olabilir. Bir işletme, hem envanter sistemini hem de transportasyon süresini, verimliliği artırmak için kullanabilir. Bu ikisi arasındaki dengeyi sağlamak optimal çözüme ulaşmanın en iyi yoludur (Chopra ve Meindl, 2001).

2.5.3 Transportasyon Kararlarının Bileşenleri

2.5.3.1 Transportasyonun Türü

Transportasyon türü bir ürününün tedarik zinciri içinde bir yerden başka bir yere taşınması ile gündeme gelir. İşletmeler 6 tane temel taşıma türünü kullanabilir (Chopra ve Meindl, 2001):

- Hava: En hızlı fakat en pahalı taşımadır.
- Tır: Nispeten çabuk ve pahalı olmayan bir moddur. Yüksek seviyede esneklik içerir.
- Demiryolu: Büyük miktarlar için kullanılan pahalı olmayan bir moddur.
- Deniz yolu: En yavaş moddur fakat deniz aşırı ülkelere yapılan taşıma için en ekonomik çözümdür.
- Boru hattı: Öncelikle yakıt ve gaz taşıma için kullanılır.
- Elektronik transportasyon: En son ortaya çıkan taşıma şeklidir. Müzik gibi elektronik ürünlerin internet aracılığıyla taşınması demektir.

Bu modlardan her biri farklı karakteristiklere sahiptir. Bu karakteristikler; hız, taşımanın büyüklüğü, taşıma maliyeti ve esnekliktir.

2.5.3.2 Rota ve Şebeke Seçimi

Yöneticilerin karar vermek zorunda oldukları diğer bir konu da rotalama ve ürünlerin taşındığı şebeke tasarımıdır. Bir rota, bir ürünün taşındığı yoldur. Bir şebeke ise, ürünün taşınabileceği konumların ve rotaların toplamıdır. Örneğin, bir işletme ürünleri direk olarak müşterilere veya bir takım dağıtım merkezlerine taşıma kararını vermek zorunda olabilir. İşletmeler bu durumda, bazı rotalama kararlarını tedarik zincirinin dizaynı aşamasında vermeliler ve tedarik zincirinin diğer taraflarıyla, bunları günlük veya kısa periyotlu olarak paylaşmalıdır (Chopra ve Meindl, 2001).

2.5.3.3 İç Kaynak ve Dış Kaynak Kullanımı

Geleneksel olarak, çoğu transportasyon fonksiyonu iç kaynaktan sağlanmıştır. Yani bu iş dışardan başka bir işletmeye yaptırılmamıştır. Fakat bugün, çoğu transportasyon (hatta tüm lojistik sistemi) dış kaynak kullanılarak yapılmaktadır. İşletmelerin transportasyon sistemlerini tasarlarlarken karşılaştıkları bir diğer karmaşa ise işte bu işin dış kaynak kullanılarak mı yoksa işletmenin bünyesinde mi yapılacağı karmaşasıdır (Chopra ve Meindl, 2001).

2.5.3.4 Müşteri Yanıt Süresi ve Verimlilik

Müşterinin ihtiyacını daha kısa sürede karşılayabilme taşıma maliyetini artırır. Bu nedenle verimli ve ekonomik olma durumuyla hızlı çalışma birbirleriyle çelişirler.

Kısacası müşteriye cevap süresini kısaltmakla beraber ekonomik olmak zor bir iştir. Transportasyon yönetiminde işte bu konuyla ilgili kararların verilmesi gerekir (Chopra ve Meindl, 2001).

3. LOJİSTİK ve LOJİSTİK YÖNETİMİ

3.1 Lojistik Kavramı

3.1.1 Lojistiğin Tanımı

Lojistik, hammadde, yarı mamul ve mamullerin (ve bunlarla ilgili bilgi akışlarının) tedarik, sevkiyat ve depolama süreçlerinin hem işletme içerisinde hem de dağıtım kanalı boyunca stratejik yönetiminin gerçekleştirilmesi ve etkin sipariş karşılama yöntemleri ile mevcut ve gelecekteki kar maksimizasyonunun sağlanması olarak değerlendirilmektedir (Christopher, 1998). Lojistik, doğasında tahminleme, planlama, örgütleme, organizasyon, koordinasyon ve kontrol unsurlarını taşımaktadır (Çancı ve Erdal, 2003). Lojistik sözcüğünün ilk kez 1905 yılında ‘ordulara ait malzeme ve personelin taşınması, tedariği ve yenilenmesi’ şeklinde askeri bir fonksiyonu tanımlamak amacı ile kullanıldığı bilinmektedir (Kaya, 2003). Tarihsel gelişim içinde lojistik, sanayi devriminin gerçekleşmesi ve küreselleşmenin gündemi işgal etmesine kadar sadece askeri alanda sınırlı kalırken, sanayi devrimi, lojistiğin evriminde bir dönüm noktası olarak değerlendirilmektedir (Çalış, 2003).

3.1.2 Lojistiğin Önemi

Lojistikte amaç; firmanın varlığını sürdürebilmesi açısından organizasyonu kalite, fiyat, zaman ve hizmet gibi hayati pazar değişkenlerine karşı dayanıklı hale getirmektir (Çancı ve Erdal, 2003).

Lojistik fonksiyonunun gün geçtikçe işletme yönetiminde önem kazanmasının nedenleri şöyle sıralanabilir:

- Taşıma uzaklıklarının ve maliyetlerinin artması,
- Üretim teknolojilerinin pek çok alanda doyma noktasına ulaşması nedeniyle yöneticilerin maliyet düşürmek amacıyla lojistik alanına yönelmesi,
- Stok kontrolünde JIT (tam zamanında tedarik), malzeme ihtiyaç planlaması, kanban vb. sistemlerinin yaygın biçimde kullanılması,
- Mamul çeşitlerinin gelişen ve değişen tüketici isteklerini karşılama zorunluluğu ile hızla artması,
- Bilgisayar kullanımının yaygınlaşması ve haberleşme sistemlerinin gelişmesi,
- Çevreyi koruma amacıyla kullanılmış malzemelerin yeniden kullanılmak üzere işlenmesi, Büyük uluslararası üretim ve satış firmalarının çoğalması (Kaya, 2003).

3.1.3 Lojistiğin Fonksiyon Alanlarına göre Sınıflandırılması

Lojistik faaliyetlerini sınıflandırmak için öncelikle mikro ve makro lojistik arasında ayırım yapılmalıdır. Mikro lojistiğin konusu, işletim içindeki ve/veya işletmeler arasındaki mal (malzeme) ve bilgi akışları ile ilgilidir. Makro lojistik ise, ekonominin tamamındaki madde/bilgi akışlarını kapsar. Lojistiğin işletme içinde ve dışında olmasına göre, işletme içi ve işletme dışı lojistik ayrımı yapılır. İşletme içi lojistik esas itibarıyla üretim lojistiğidir ve daha çok fabrika içi yerleşim düzeni ile doğrudan bağlantılıdır. İşletme dışı lojistik ise işletmeler arası ve işletmeler üstü düzeyde, bölgesel/ulusal veya uluslararası ölçekte gerçekleşebilir. Lojistik konusu olan varlıklara göre, personel, bilgi (enformasyon), malzeme, yarı mamul, ürün, yedek parça, hizmet, enerji, su, endüstriyel atık ve geri kazanım (imha / uzaklaştırma, arıtma, geri dönüşüm) lojistiği gibi bir sınıflandırma da yapılabilir (Duymaz, 2004).

Lojistik işletmelerin fonksiyon alanları ile destek alanları dikkate alınarak, aşağıdaki şekilde sınıflandırılabilir:

- Tedarik lojistiği (işletmeler arası ve / veya işletmeler üstü düzeyde),
- Üretim lojistiği (İşletme içi, işletmeler arası düzeyde),
- Dağıtım (ürün ve yedek parça) lojistiği (doğrudan, işletmeler arası düzeyde ve / veya e-ticaret),
- Bilgi lojistiği (işletme içi, işletmeler arası, işletmeler üstü düzeylerde),
- Endüstriyel atık lojistiği (işletmeler arası veya işletmeler üstü düzeylerde ‘Ters Lojistik’) (Duymaz, 2004).

3.1.4 Lojistik Faaliyetleri

Erdal ve Çancı'nın Lojistik Yönetimi kitabında lojistik faaliyetler aşağıdaki şekilde listelenmiştir:

- Nakliye,
- Depolama,
- Envanter yönetimi,
- Elleçleme,
- Sipariş işleme,
- Ambalajlama,
- Satın alma,
- Enformasyon yönetimi(Çancı ve Erdal, 2003).

Bir başka kaynakta ise bu sınıflandırma aşağıdaki şekilde yapılmıştır:

- Taşıma,
- Depolama,
- Paketleme,

- Malzeme taşınması,
- Sipariş işleri,
- Tahmin,
- Üretim planlama,
- Satın alma,
- Müşteri hizmeti,
- Diğer faaliyetler(Arslan, 2001).

Bu faaliyetlere aşağıda kısaca değinilmiştir.

Taşıma:

Lojistik faaliyetlerin en önemlilerinden bir tanesidir. Taşıma, genel anlamıyla ürün taşımadır ve nakliye vasıtaları ile gerçekleştirilmektedir. Bu faaliyet alanı seçilirken işlenmiş ve işlenmemiş malzemelerin taşıma tarzlarına uygun seçilir.

Depolama:

İkinci alan taşıma ile ilgili olan depolama faaliyetidir. Bu faaliyet birbirine yakın ilişkili iki konu içerir. Bunlar; envanter idaresi ve depolamadır. Kullanılan taşıma vasıtaları ile envanter seviyesi ve depo sayısı arasında yakın bir ilişki vardır. Örneğin eğer yavaş bir taşıma varsa envanter seviyesi yüksek tutulmalıdır ve bunun için geniş depo alanı olmalıdır. Depoların sayılarını ve alanlarını azaltmak için ise hızlı bir taşıma düşünülebilir.

Paketleme:

Bir diğer alan paketlemedir. Seçilen taşıma tipi, malzemenin pazara taşınması ve malzeme çeşidi paketleme üzerinde etkilidir. Genellikle, nakliyede tren yolu veya denizyolu seçilince paketlemede ek bir dikkat gerekir. Çünkü hasar ihtimali fazladır. Genellikle taşıma firmalarındaki değişikliklerin paketleme masrafları üzerindeki etkilerine bakılır. Birçok örnekte olduğu gibi havayolu gibi sigortalı nakliyede, paketleme masrafları düşürülebilir. Bu yüzden paketleme faaliyeti, taşıma ve depolama arasında ki yakın ilişkilerden dolayı lojistik sorumluluklarından biri olmalıdır.

Malzeme Taşınması:

Dördüncü alan malzeme taşınmasıdır. Verimli bir üretim için gerekli bir faaliyettir. Lojistik yöneticileri, fabrika içindeki malzeme hareketlerinden (malzemenin depoya taşınması, depolanması) ve taşınmasından sorumludurlar. Dolayısıyla, bu faaliyetler malzeme taşınması olayından etkilenirler. Kısa mesafe araçları olan konveyörler forkliftler, vinçler ve kutular malzeme taşınmasında büyük önem taşırlar.

Üretim yöneticileri depolama faaliyetine uygun olmayan özel bir taşıyıcı arzu edebilirler. Bu yüzden taşıyıcı eleman tasarımları diğer faaliyetlere uygun olmalıdır.

Sipariş İşleri:

Müşteri sipariş ilişkilerinden oluşan sipariş işlerinde lojistik açısından en önemli olay, müşteri siparişlerinin yerinde ve zamanında müşteriyi memnun edecek bir sonuçla teslim edilmesidir. Sipariş işlerinin lojistik faaliyet olması sebebiyle sipariş işlerinde bir takım yenilikler yapılabilir. Bu ek masraflar getirmekle birlikte fiziksel dağıtım masraflarını azaltır. Eğer, firma sipariş işlerini lojistik faaliyet olarak ele alırsa ve telefon, bilgisayarlar vasıtasıyla müşteri ilişkilerini yönlendirirse, sipariş işleri için gerekli olan süre yarı yarıya indirilebilir. Bu da firmaya daha ucuz taşıma vasıtası kullanma imkânı sağlar. Bu sebeplerle sipariş işleri faaliyeti lojistik açısından büyük önem taşır.

Tahmin:

Diğer bir önemli faaliyet de talep tahminidir. Satış tahminleri periyodik Pazar işlemleri bilgisine bağlıdır. Satış tahminleri yöneticiye kolaylık getirir. Lojistik yöneticisi ihtiyaçlara uygun malzeme tahmini yapmak zorundadır. Malzeme kontrolü talepler için çok önemlidir. Lojistik personeli talep tahmini işlemini verimli bir kontrol için de geliştirmelidir.

Üretim Planlama:

Bu alan lojistik yönetimi ve envanter kontrolü için çok önemlidir. Tahminler yapıp, kullanım oranı belirlenince pazar ihtiyacı belirlenir. Bugün firmalarda ürün akışı ile lojistik faaliyetler arasında yakın bir bağ bulunmaktadır.

Satın alma:

Bilindiği gibi taşıma masrafı ile hammadde yeri arasında ve firma için gerekli şeylerin satın alınması arasında yakın bir bağ vardır. Lojistik taşıma masrafı ve envanter masrafından etkilenir. Bunun lojistik faaliyeti alanı içine girmesi düşük masraflar ve verimli koordinasyon sağlamalıdır.

Müşteri Hizmeti:

Müşteri hizmeti lojistik faaliyetlerin arasında önemli bir faaliyettir. Envanter, depolama ve taşıma ile müşteri ilişkileri arasında, yakın bir bağ bulunmaktadır. Çünkü müşteri istediği malı, istediği zaman almak hakkına sahiptir.

Diğer Faaliyetler:

Servis desteği, yerleşim, geri dönen malların değerlendirilmesi, mal kurtarma, hurda gibi faaliyetler de lojistik ile ilgilidir. Ayrıca bakım, tamir, servis, ürün tasarımı; taşımayı ve stoğu

etkilediği için lojistik ile ilgilidir (Arslan, 2001).

Yukarıda belirtilen bu süreç içerisinde yer alan lojistik faaliyetlere ilişkin maliyet birimleri analiz edildiğinde taşıma maliyetlerinin toplam maliyet içindeki oranı dikkat çekmektedir. Şekil 3.1’de İşletme yönetiminde lojistik maliyetlerinin analizi verilmektedir.

Lojistik Maliyetleri	Oran
Taşıma Maliyetleri	%50-65
Envanter ve Malzeme Elleçleme Maliyetleri	%20-35
İşletme Yerleşim Tasarımı (depo ve dağıtım merkezlerinin planlanması ve yönetimi) maliyetleri	%10
İletişim ve Bilgi (talep tahminleri, sipariş süreçleri, üretim programlama) Maliyetleri	%5

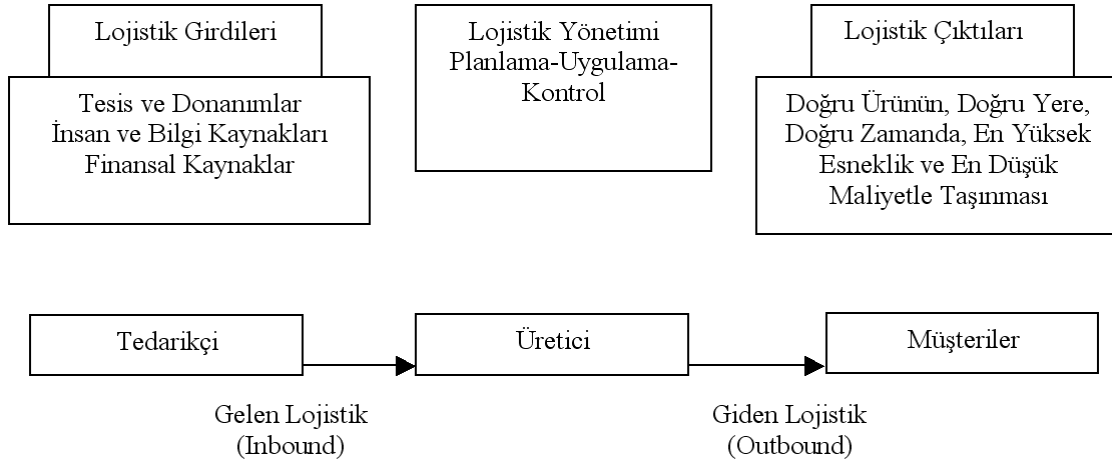
Şekil 3.1: Lojistik maliyetleri(Çancı ve Erdal, 2003)

3.2 Lojistik Yönetimi

3.2.1 Lojistik Yönetimi Tanımı, Aşamaları ve Temelleri

Geçmişte, değişen ihtiyaçlara ve bu alandaki gelişmelere bağlı olarak lojistik yönetimine çeşitli isimler verilmiştir. Bu isimlerin bazıları; fiziksel dağıtım, dağıtım, dağıtım mühendisliği, ticaret lojistiği, pazarlama lojistiği, dağıtım lojistiği, madde/malzeme yönetimi, malzeme lojistiği yönetimi, lojistik, hızlı-yanıt sistemleri, arz ve zincir yönetimi, endüstri lojistiği olarak sıralanabilir (Lambert ve Stock, 1992).

Lojistik Yönetimi Derneği (Council of Logistics Management) tarafından Lojistik Yönetimi, “Tedarik zincirinin bir parçası olarak değerlendirilmekte ve hammadde, yarı mamul, mamul ve ilgili bilgilerin üretim noktasının başından tüketim noktasına kadar, müşteri gereksinimlerini karşılamak amacıyla, etkin ve düşük maliyetli bir şekilde akış ve depolanması süreçlerinin planlanması, uygulama ve kontrol edilmesi” olarak tanımlanmaktadır. Bu tanımdan da anlaşılacağı gibi lojistik, öncelikli olarak müşteri gereksinimlerini karşılamaya dönük bir yönetim sürecidir. Bu tanıma bakıldığında, lojistik yönetimi iki noktadan, tedarikçiden üreticiye yada üreticiden son kullanıcıya olan tüm mal, hizmet ve bilgi akışı faaliyetleridir. Bu bağlamda, tedarikçiden üreticiye kadar olan lojistik faaliyetleri Tedarik Lojistiği, üretim içinde yer alan lojistik faaliyetleri Üretim Lojistiği ve üreticiden son kullanıcıya kadar olan lojistik faaliyetleri de Dağıtım Lojistiği adı altında incelenebilir. Buna bağlı olarak lojistik sisteminin aşamaları Şekil 3.2’de gösterilmiştir (Arslan, 2001).



Şekil 3.2: Lojistik yönetiminin aşamaları (Arslan, 2001)

Lojistiğin dayandığı ve beraberinde hareket ettiği temeller vardır. Bunlar;

- **Strateji:** Mevcut faaliyet maliyetinin minimizasyonu, müşteriye katma değer sağlayabilme, kontrol edilme ve ortama uyarlanabilme gibi stratejilerin belirlenmesi lojistiğin temel dayanaklarından biridir.
- **Yapı:** İşletmeler arasında, fonksiyonel bir bütünlük sağlanabilmesi halinde lojistik hizmetleri daha sağlam yürütülebilmektedir.
- **Kapasite:** Lojistik firmasının güçlü ve sağlam bir lojistik ağ tasarımı ve kanal sistemine sahip olması, ağına çeşitli alanlarında kilit stok seviyeleri bulundurması çok büyük önem taşır.
- **Hareket:** Malzeme, bilgi ve hizmet akışının maksimum düzeyde olması lojistik faaliyetlerinin daha hızlı ve doğru gerçekleşmesi açısından çok büyük önem taşır.
- **İnsan:** Fonksiyonel bütünleşme, organizasyonlar arası ilişki ve etkileşimde en önemli ve kilit faktördür.
- **Finansal Öğeler:** Pazar hareketlerinin takibi, zamanında müdahale ve iyi bir sermaye altyapısının önemi çok büyüktür.
- **Fiziksel Olanaklar:** İşlevsel süreçler ve işlevlerin bütünleşmesi bu faktöre örnek olarak verilebilir (Arslan, 2001).

3.2.2 Lojistik Yönetiminde Performans Ölçütleri

Lojistik yönetimde en önemli performans ölçütü müşteri memnuniyetidir. Lojistik yönetimi açısından müşteri memnuniyetinin üç temel boyutu vardır: elde bulundurma, operasyonel performans ve güvenilirlik. Tanyaş'a göre bu üç temel boyutun açıklaması ve alt kırılımları aşağıdaki gibidir:

- **Elde Bulundurma:** Elde bulundurma, bir müşteri tarafından talep edildiği zamanda ve talep edilen miktarda ürüne / hizmete sahip olma kapasitesidir.
- **Operasyonel Performans:** Verilen hizmetin operasyonel açıdan başarısıdır. Hız, tutarlılık, esneklik ve geliştirme gibi ölçütlere göre değerlendirilir.

- Hız: Performans çevrim hızı siparişin verildiği zaman ile teslim edilmesi arasında geçen süredir.
- Tutarlılık: Bir firmanın, her zaman (sürekli olarak) beklenen süre içinde teslimatı gerçekleştirme yeteneğidir.
- Esneklik: Bir firmanın, olağandışı müşteri hizmeti taleplerini karşılama yeteneğidir.
- Geliştirme: Bir firmanın, performansını sürekli olarak geliştirme/iyileştirme yeteneğidir.
- **Güvenilirlik**: Hizmet standartlarından bağımsız olarak doğru müşteri bilgilerinin hızlı bir şekilde sağlanması isteği ve yeterliliğini içerir. Müşteriler sürprizlerden hoşlanmaz. Bazı durumlarda önceden yeterli bilgi verildiği takdirde müşteriler diğer sorunları anlayışla karşılayabilirler (Tanyaş, 2003).

3.2.3 Lojistik Yönetiminde Kritik Başarı Ölçütleri

Tanyaş'a göre lojistik yönetimde kritik başarı ölçütleri aşağıdaki şekilde ifade edilebilir:

- Maliyetlerin (navlun, depolama, stokta taşıma, vb.) düşürülmesi,
- Zamanında teslim oranının en büyüklenmesi,
- Temin süresinin azaltılması,
- Esnekliğin artırılması,
- Veri güvenilirliğinin ve hızlı erişim oranının yükseltilmesi, bilgi / evrak eksikliğinin en aza inmesi,
- Temel yetkinliğe odaklanmanın sağlanması,
- Bozulma / hasar / kayıp oranının en aza inmesi,
- Tedarik zinciri içindeki toplam stokların en aza inmesi,
- Lojistik faaliyetlerin etkinlik (planlara uyma) ve verimlilik (çıktı / girdi) oranlarının artırılması,
- Müşteri ilişkilerinin geliştirilmesi, müşteri odaklılığının artırılması,
- Riskin ve kazancın adil paylaşımı,
- Sabit maliyetlerin değişken maliyet haline dönüştürülmesi,
- Lojistik yönetim giderlerinin azaltılması (Tanyaş, 2003).

3.2.4 Lojistik Yönetim Sistemi ve İşletmenin Fonksiyonları ile İlişkisi

Lojistik yönetimi, işletmenin hammaddeyi nihai ürüne dönüştürme faaliyetlerinde müşteri hizmeti de dâhil olmak üzere etkinlik ve verimlilik düzeyini doğrudan belirler. Bu açıdan etkin bir lojistik yönetim sistemi oluşturmak ve bunu da hayata geçirmek işletmeye büyük rekabet avantajı sağlayacaktır. Lojistik Yönetim Sistemi; üst yönetim, müşteri hizmeti, depolama, malzeme yönetimi ve bilişim faaliyetlerinden oluşmaktadır.

İşletmelerin bu faaliyetleri ele alış biçimi müşteriye yaklaşımlarını doğrudan yansıtır ki, bu da günümüzde rekabet farklılığı yaratan en önemli unsurdur. Lojistik yönetimi kapsamında yöneticinin faaliyetleri şöyle özetlenebilir:

- Satın alma faaliyetleri
- Satış ve müşteri hizmeti faaliyetleri
- Depolama ve operasyonlarla ilgili faaliyetler,

- Stok yönetimi faaliyetleri,
- Taşıma yönetimi ile ilgili faaliyetler.

Yöneticiler yukarıdaki konuların her biri 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 (Arslan, 2001).

İşletmenin yönetim fonksiyonu tüm işlevsel bölümleri ve tüm faaliyetleri kapsayan bir etkinliktir. İşletmenin fonksiyonları içinde lojistik ile en kuvvetli ilişkide olanlarının üretim, pazarlama ve finans- muhasebe olduğu göze çarpar.

Üretim ile lojistik arasında, üretime hammadde ve malzeme tedariki konusunda sıkı bir ilişki mevcuttur. Üretime, doğru zamanda ve doğru miktarda malzeme girişi sağlanabilmesi için üretim planlama birimi ile lojistik birimi çok iyi bir koordinasyon ile çalışmalıdır. Bazı şirketler bu uyumu sağlamak üzere üretim planlama sorumluluğunu lojistik bölümüne aktarmaktadır. Bu ise, lojistik bölümünün sorumluluklarının artması demektir. Koruyucu ambalajlama lojistik sorumlulukları arasında olup, işlemsel anlamda üretimin son aşamasıdır. Ürünün herhangi bir potansiyel hasardan korunması amacını taşıyan bu işlem üretim ve lojistik bölümlerini ortak olarak ilgilendirmektedir.

Lojistik zaman zaman pazarlamanın diğer yarısı olarak adlandırılır. Bunun sebebi ürünü doğru yerde ve zamanda tedarik etmenin çoğunlukla bir satışın gerçekleşmesi için kritik bir noktada olmasıdır.

Lojistik bölümü veya lojistik yönetim merkezi,

- Depoların hangi ülkede, hangi bölgede bulunacağına,
- Depoların kiralanması veya satın alınmasına,
- Depolarda hangi taşıma ve elleçleme araçlarının kullanılacağına,
- Ne miktarda ürün, hammadde, ambalaj, promosyon malzemesinin stok tutulacağına karar veren bölümdür (Arslan, 2001).

3.2.5 Lojistik Yönetiminin İşletme İçindeki Önemi

Lojistik yönetiminin işletme içindeki önemi değişik faktörlerden kaynaklanır. Ancak yapılan çalışmalardan sonra aşağıdaki nedenler tespit edilmiştir.

- Geliştirilmiş Müşteri Hizmeti: Bu faktör, daha çok, işletmeler için başarı ile başarısızlık arasındaki fark anlamına gelmektedir. Bu yüzden, “doğru ürüne, doğru yerde ve doğru zamanda sahip olmak” müşteri memnuniyetinin sağlanması için en iyi yoldur.
- Para Kazan / Maliyetleri Azalt: Bu faktör en geniş olarak, ürünün pazara çıkarılma

maliyetinin azaltılması şeklinde tanımlanır. Başka bir ifadeyle, bu faktör, ürünün tedarik zincirine iletilmesi ile ilgili bütün maliyetleri kapsamaktadır ve genellikle daha çok zaman etkinliğine sahip olan bir tedarik zinciri ile sonuçlanmaktadır.

- Peşin Paradan Yararlanma: Tedarik zinciri etkinliğine sahip olan işletmeler, para temin etme süresine göre diğer işletmelere nazaran %40-65'lik bir avantaja sahiptirler. Bu işletmeler diğer işletmelere göre paralarını 2-3 ay önceden temin ederler. Para ne kadar çabuk temin edilirse, hammaddelere ve operasyonlara o kadar çabuk yeni yatırım yapılır [2].

3.2.6 Lojistik Firmalarının Yapıları ve Sundukları Hizmetler

Genel anlamıyla lojistik bir süreç iyileştirmesidir. Yani hammaddeden tüketime kadar olan mal hareketinin planlanması yerine getirilmesi ve kontrolüdür. Bu paralelde lojistik şirketlerde;

- 1) İş geliştirme departmanı bünyesinde pazar bulma ile görevli pazarlama elemanları bulunmalıdır.
- 2) Müşterilerin işlerini dış kaynak kullanarak yapma işlemi için müşterilerle süreç analizi yapmakla görevli bir endüstri mühendisi olmalıdır.
- 3) Müşterinin yeni süreci kabul etmesi durumunda bu işi takip edecek müşteri hizmetleri elemanları bulunur. Bu elemanların görevi işin planlandığı gibi yapılıp yapılmadığını kontrol etmektir.
- 4) Yapılan işler de operasyon grubu tarafından takip edilir. Bu da işin cinsine göre:
 - Yurtiçi kara nakliyesi
 - Yurt Dışı kara nakliyesi
 - Deniz Nakliyesi
 - Kargo takibi
 - Gümrük işleri takibi
 - Depo yönetimi
 - Depo içi çalışacak forklift elemanları
 - Depo içinde ürün taşıyacak olan raf elemanları ve paketleme elemanları
 - Şirketin araçlarını kullanacak sürücüler gerektirir.

Kontrol ve iş akışı, işlem grubu tarafından doğrudan bağlantılı (on-line) kurulan sistemlerle yapılır, bu nedenle iyi bir IT altyapısı ve tecrübeli sistem analizcileri gerekmektedir. Ayrıca her şirkette olduğu gibi mali işler, insan kaynakları ve idari işler, halkla ilişkiler departmanları da bulunmak zorundadır.

Arslan'a göre lojistik firmaları ile çalışan sektörler aşağıdaki şekilde sıralanabilir:

- Üreticiler
- Ticari kuruluşlar (perakende, toptan, dağıtım)
- Eğitim kuruluşları
- Devlet kuruluşları

- Servis kuruluşları (banka- hastane-yemek) (Arslan, 2001)

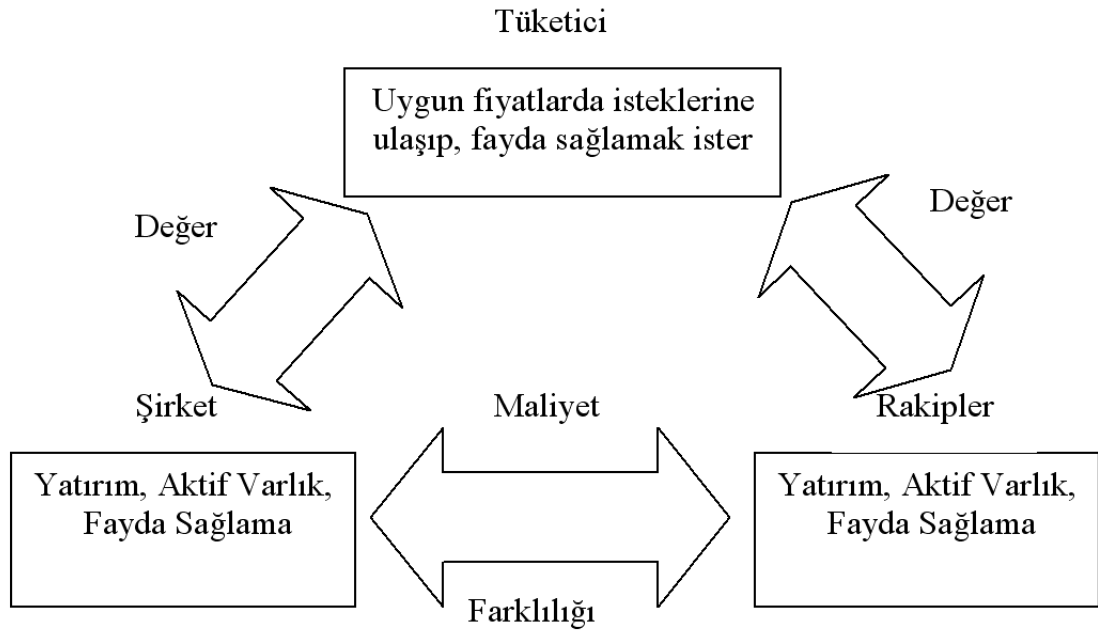
Lojistik firmaları ile çalışan işletmelerin bu firmalardan beklentileri de çok çeşitli ve daha çok kendi çalışma branşları ile ilgili olmakla beraber ortak alanda şu şekilde açıklanabilir:

- Kurumların alt yapılarının güçlendirilmesi, güvenilir ve kurumsal bir alt yapıya sahip olmaları, finansman gücü, insan gücü, sistem ve IT bilgisinin daha ileride olması,
- Ölçeklerin büyütülmesi, ihtisaslaşmış lojistik hizmetler yanında entegre hizmetler ve farklı hizmet önerileri vererek, dinamik personel ve yeni teknoloji kullanımı ile farklılık yaratarak global hizmet anlayışı ile büyüme,
- Eğitimin yaygınlaşması ile bilgi paylaşımı ve aynı dili konuşabilme,
- Stratejik, kayıt altına alınmış uzun süreli iş birliği, müşteri odaklı iş yapma yaklaşımına sahip olması, kurum kültür farklarının minimize edilmesi,
- Açıklık ve paylaşım,
- Güven ve destekleme,
- Sektör içinde ve sektör dışında birlikte kazanma ve birlikte büyüme,
- Zaman içinde hizmet iyileştirmesi ve maliyet indirimi planlaması,
- Performans kriterlerinin belirlenmesi ve ölçümü (Arslan, 2001).

3.2.7 Lojistik Yönetiminde Rekabet Avantajı

Bir işletmede etkin bir lojistik yönetimi varsa, pazarda daha başarılı bir rekabet avantajı sağlanacağı söylenebilir. Bir diğer deyişle, rakiplerin bir adım önüne geçmek ve müşteri memnuniyeti kapsamında bir başarı kazanmak lojistik faaliyetlerinin doğru kontrol edilmesi ile mümkündür.

Bir pazarda başarılı olmak için yapılması gereken pek çok ama bir o kadar da kilit çalışmalar vardır. Bu kilit prosesleri işletme, rakipler ve müşteri açısından bir üçgen model üzerinde basitleştirmek mümkündür.



Şekil 3.3: İşletmelerde rekabet avantajı (Christopher, 1998)

Rekabet avantajının kaynağı ilk olarak işletmenin kendini müşterilerinin gözünde rakiplerinden farklı bir konuma sokma kabiliyeti ve sonra maliyetleri düşürüp, kar marjını artırma başarısı ile oluşur.

Günümüzde tüm pazarların bir araya gelerek küresel tek bir pazar oluşturmaya başlaması ve bu sayede her işletmenin rakip sayısının giderek artması, gerçekleri görebilen yöneticileri alarma geçirmiştir. Böyle bir ortamda rekabet avantajının önemini kavrayan işletme yöneticileri, uygun davranış ve kararlarla işletmelerinin geleceğini kurtarma şansına erişirler. Günümüzde artık “İyi ürün kendisini satar” imajından o ürünün geleceğini kurtarmak açısından rekabetçi avantajlara sahip olma gerçeği göz önünde tutulur.

Başarılı işletmelerde genelde ya verimlilik avantajı ya da değer avantajı vardır. Bazen bunlardan ikisi de bir arada bulunur. Verimlilik avantajı işletmeye düşük maliyet profili getirirken, değer avantajı fiyatın yanında ürün ile ilgili çeşitli rekabet avantajları sağlar.

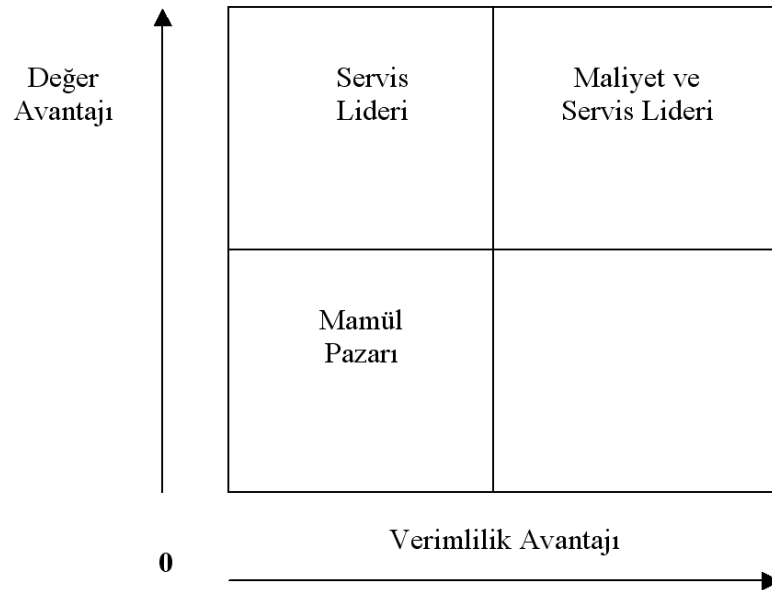
Verimlilik avantajı (Productivity advantage), düşük maliyet sağlanması ya da maliyetleri düşürmeye yönelik başarılı çalışmaların yapılması sonucunda elde edilir. Maliyetleri düşürmek kısmen, daha büyük bir satış hacmine bağlıdır. Satış hacminin büyüklüğü ise tamamen rakiplerin satış hacimlerinin büyüklüğü ve rakiplerin üretim maliyetlerine bağlıdır.

Lojistik yönetimi kapsamında verimlilik ile etkinliği yükseltmek ve bununla birlikte birim

maliyetleri düşürmenin pek çok yolu vardır. Bu amaçla lojistik yönetimi içinde verimlilik avantajı sağlamak daha kolaydır.

Bunun yanında değer avantajı kazanmak için, işletme çıktısı olan ürün veya hizmetin, diğer rakiplerin çıktılarından daha üstün bir konuma sahip olması gerekir. Bu üstünlük çıktı kalitesi, servis hizmeti gibi yan etkilerden oluşabilir.

Pratikte, bir işletmenin anlatılan değer ve verimlilik avantajlarından her ikisine de sahip olması gerekir ya da en azından her iki avantajı da içeren bir konumda olması gerekir. Bir işletmenin rekabet avantajı söz konusu olduğunda mevcut pozisyonunu basit bir matris ile incelemek mümkündür.



Şekil 3.4: Lojistik ve rekabet avantajı (Christopher, 1998)

Şekil 3.4’teki matrisin sol alt kısmındaki “mamul pazarı” kısmında yer alan işletmeler için piyasa son derece umutsuz bir durumdadır denilebilir. Çünkü bu işletmeler rakipleri karşısında değer ya da verimlilik avantajına sahip değil ya da onlara nazaran düşük seviyelerde bu avantajlara sahip olacak olanaklara sahiptir. Bu bölümden çıkmak için hizmet ya da maliyet konularında başarı sağlanmalıdır. Bu alanda yer alan işletmeler, tedarikçileri ile daha iyi bir entegrasyon içinde daha kısa teslim süreleri, tam zamanında ulaştırma, tedarikçilerle birebir uyumluluk gibi faktörler göz önünde bulundurularak çalışılmalıdır. Bu şekilde bir değer avantajı kazanmak mümkündür. Öte yandan verimlilik avantajı kazanmak için de maliyeti düşürmeye yönelik çalışmaların yapılması esastır. Maliyeti düşürmek için,

teknoloji artırılarak maliyeti azaltma ve maliyet oluşturacak faktörleri yok etmeye gidecek bir çalışma yapılmalıdır.

Lojistik yönetimi bir organizasyona hem verimlilik hem de değer avantajı katacak potansiyele sahip bir olgudur. Mevcut tesis kapasitesinin etkin kullanımı, envanter seviyesini düşürme ve planlama evresinde tedarikçilerle daha iyi bir entegrasyon ile üretim verimliliği avantajı kazanılır. Değer avantajı kazanmak için, pazarda müşterilere uygun hizmet ve servis önemine değinilmelidir.

Lojistik konseptinin altında yatan, kaynaktan son kullanıcıya kadar materyal akışını, her aktiviteyi birbirinden bağımsız değerlendirmektense, iç içe ve bağımlı şekilde incelemeyi içerir. Bu yüzden lojistik yönetiminin amacı, müşteriye yüksek hizmet kalitesi ile ulaşırken; pazar, dağıtım ağı, üretim prosesi gibi faktörleri bir arada işletmek ve kontrol etmektir.

3.3 Tedarik Zinciri ve Lojistik İlişkisi

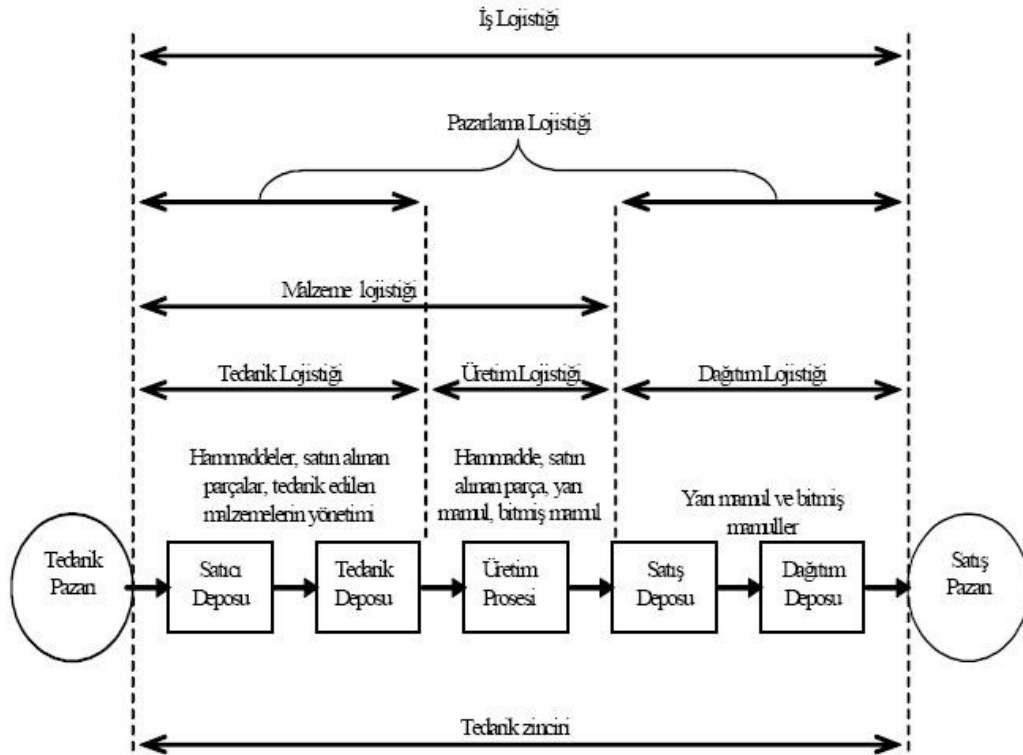
Tedarik zinciri; mamulün, hammaddeden son ürün olana ve müşteriye ulaşana dek izlediği yol, geçtiği aşamalar ve sistem içi ilişkilerdir. Hammaddeden son kullanıcıya kadar tüm ürün hareketlerini kapsar. Tedarik zincirindeki katılımcılar; satıcılar, taşıyıcılar, üçüncü kişiler ve bilişim sistemleri olarak sayılabilir.

Tedarik zinciri yönetimi ise; tedarik zinciri içindeki tüm aktiviteleri tek bir proses halinde koordine ve entegre eden, tedarik zincirindeki tüm katılımcıları kapsayan ve birbirleriyle olan bağlantıyı sağlayan yaklaşımdır. Lokasyon / envanter / nakliye / üretim kararları bu yaklaşımda verilmesi gereken karar tipleridir. Dolayısıyla ilgilendiği başlıca faaliyetler; satın alma, tedarik, üretim planlama, sipariş prosesi, envanter kontrolü, nakliye, depolama, ve müşteri hizmetleridir (Gökçimen, 2001).

Lojistik kavramı, “kaynakların zamana bağlı olarak tedarik zincirinde konumlandırılması” olarak tanımlanabilir. Akademik olarak lojistik, tedarik zincirinin tedarikten nihaî müşteriye kadar olan yönetimidir. Genellikle tedarik zinciri lojistik ile karıştırılmaktadır. Oysa, lojistik, tedarik zinciri değildir, onun önemli ve büyük bir parçasıdır. Lojistik yönetimi işlemleri giren ve çıkan malzemenin taşınmasını, depolanmasını, elleçlenmesini, sipariş alımını, lojistik ağı tasarımını, stok yönetimini, arz talep planlamasını, 3. parti servis sağlayıcıların yönetimini kapsamaktadır. Değişken ölçülerde olmak üzere malzeme temini, satın alma, üretim planlaması, zamanlama, paketleme, montaj, ve müşteri hizmetleri de bu kapsam içine girmektedir. Kapsam içinde ayrıca stratejik, operasyonel ve taktik planlamalar da yer

almaktadır [2]. Lojistik, tedarik zinciri prosesinin müşteri ihtiyaçlarının karşılanması için başlangıç noktasından tüketim noktasına kadar olan malların, hizmetlerin ve ilgili bilgilerin etkin ve verimli bir şekilde akışını ve depolanmasını planlayan, uygulayan ve kontrol eden kısımdır.

Tedarik zincir anlayışı, lojistik faaliyetleri firma ve yakın çevresinde organize etmeye çalışan lojistik yönetimi anlayışının müşteri ve tedarikçileri de kapsayan dağıtım kanalı boyunca genişlemiş hali olarak, olaya daha geniş perspektiften yaklaşan bir anlayış olarak ifade edilebilir. Temelinde lojistik olduğu için ilgilendiği faaliyetlerde lojistik faaliyetlerdir. Şekil 3.5 tedarik zinciri üzerinde yürütülen lojistik faaliyetlerin kategorize edilmiş halini göstermektedir.



Şekil 3.5: Tedarik zincirindeki lojistik faaliyetler (Küçüksolak, 2002)

Tedarik zincirinde lojistik anlayışın tüm zincir boyunca bütünleşmesi hedeflenmektedir. Tedarik zinciri, “bütün kendini oluşturanlardan daha büyük olabilir” anlayışına dayanmakta ve zincir içersinde yer alan tüm tarafların kazanması stratejisini izlemektedir.

Tedarik zincirinin iyi çalışması, zincirde yer alan firmaların bilgi paylaşımını ve ortak planlama yapmalarını zorunlu kılar. Yalnızca operasyon bilgilerin değil, stratejik bilgilerin de

bu anlamda paylaşılması gerekir. Bu şekilde, yardımlaşmaya dayalı çalışma anlayışı, lojistik süreçteki riskleri azaltacak ve verimliliği arttıracaktır. Aynı zamanda, israfın yok edilmesini ve gücün ekonomik kullanımını sağlayacaktır.

Lojistik çözümler, tedarik zincirinin kilit üyelerinin deneyim ve yeteneklerini akılcı bir şekilde birleştiren çözümler olmalıdır. Tedarik zinciri üyeleri; çekirdek uzmanlık (core competency) geliştirmeli ve lojistik sistem bu uzmanlıkları bir kanal düzenlemesi şeklinde bir araya getirmelidir. Dağıtım kanalının yapısı; bağımsız firmaların gevşek bir biçimde bağlanmalarından oluşmuş bir grup şeklindeki geleneksel yaklaşımın tersine, koordineli bir çaba içine girmiş entegre bir zincir şeklinde olmalıdır. Tedarik zinciri içinde, etkili bir zaman bazlı lojistik yönetimi, rekabet edebilirliği kolaylaştıran bir stratejidir (Yamak, 1999).

Tedarik zinciri yönetiminin başarısını; lojistik zincirinin etkinliği ve hızlı yanıt verebilme özelliği etkiler. Lojistik işlerinde artan dış kaynak kullanımı, artan maliyet baskısı nedeni ile müşteri hizmet taleplerini dengeleme gerekliliği doğmuştur. Daha iyi, daha ucuz hizmete, daha hızlı ve daha kolay şekilde ve 7 gün 24 saat kesintisiz erişmek önemli hale gelmiştir.

4. YALIN DÜŞÜNCE ve YALIN LOJİSTİK

4.1 Yalın Düşünce Kavramı

Yalın Düşünce'nin temel amacı, değerin ilk ham maddeden başlayarak, değer yaratma süreci boyunca hiç kesintisiz akıtılarak hızla nihai müşteriye ulaştırılmasıdır. Bunu başarabilmek için tüm değer zincirine bir bütünlük çerçevesinde bakmak, israfları yok etmek ve tüm faaliyetleri müşteri için mükemmel değer oluşturmak amacına yönlendirmek gerekir.

Yalın düşünce, israfı değere dönüştürmeye yönelik çabalara anında geri bildirim sağlayarak, daha tatmin edici iş çıkarılmasına yol gösterir. Yalın düşünce giderek daha az emek, ekipman, zaman gibi üretim faktörü harcanarak daha fazla üretebilmeyi ve müşterilerin asıl beklentilerine daha çok yaklaşmayı hedefler (Womack ve Jones, 1990).

Yalın Düşünce'de israf, bilinen anlamının ötesinde ürün ya da hizmetin kullanıcıya herhangi bir fayda sunmayan, müşterinin fazladan bedel ödemeyi kabul etmeyeceği her şeydir. Tasarımdan sevkiyata tüm ürün/hizmet yaratma aşamalarındaki her türlü israfın (hatalar, aşırı üretim, stoklar, beklemler, gereksiz işler, gereksiz hareketler, gereksiz taşımalar) yok edilmesi ile maliyetlerin düşürülmesi, müşteri memnuniyetinin artırılması, piyasa koşullarına uyum esnekliğinin kazanılması, nakit akışının hızlandırılması dolayısı ile firma kârlılığının artırılması hedeflenir. Yalın Düşünce uygulamalarıyla sistemdeki israflar sürekli olarak azaltılıp, kaynaklar daha fazla değer yaratmaya yönlendirildiğinde, sadece firmaların kârlılığı ve rekabet gücü artmaz, müşteriler de kendilerine daha uygun, daha kaliteli, daha ucuz ürün ve hizmetleri temin edebilirler. Bu zincir tüm sektörlerle ve tüm faaliyet alanlarına yayıldığında toplumsal zenginliğin artmasına katkıda bulunur.

4.1.1 Yalın Düşünce'nin Tarihi

Yüzyılın ortalarında Japonya'da Toyota fabrikasında üretimde bir devrim yaratılıyordu. Batı'nın ancak 1980'lerde farkına varmaya başladığı bu sistem gerçekten de felsefesiyle ve teknikleriyle sanayide yepyeni bir çıkış açmıştı. "Toyota Üretim Sistemi"nin sanayi dünyasına kattığı en temel ilke her şeyi ancak müşterinin istediği anda ve miktarda üretmek, gereksiz stokları tümüyle ortadan kaldırmaktı. Stok bir israf olarak algılanıyordu ve sistemde hiçbir israfa yer yoktu. Her üretim adımı ancak bir sonraki adımın ihtiyaç duyduğu zamanda ve miktarda üretim yapmak üzere Kanban adı verilen kartlarla tetikleniyordu. Bu mantık tedarikçi firmalar zincirinde de uygulanarak talep edildikçe üreten, stokları asgariye indirilmiş ve bu sayede kaynaklarını çok daha etkin kullanabilen bir sistem yaratılmıştı [3].

Devasa makinelerde zamanından önce ve ihtiyaçtan büyük lotlar halinde yapılmakta olan üretim, çok hızlı kalıp değiştirme teknikleri sayesinde, çok küçük partiler halinde, sadece müşterinin istediği kadar yapılabilir hale gelmişti.

Makinelerin yerleşim planı da ürünlerin işlemler arasındaki akış sırasına uyacak şekilde yeniden düzenlenip, ürünlerin işlemler arasında hiç beklemeden hızla akabilmesi sağlanıyordu. Genellikle U şeklinde olan bu makine yerleşim düzeninde bir işçi birden çok makineden sorumlu tutuluyor, böylece hem iş monotonluğu önleniyor hem de işçilikten tasarruf ediliyordu.

Emniyet stokları en düşük seviyede olduğundan tüm işlemlerin hatasız yapılması ve makinelerin bozulmaması gerekiyordu. Makinelerin kullanılabilir zamanı Toplam Üretken Bakım teknikleriyle (TPM) %100'lere yaklaştırılmıştı. Çalışma ortamında düzen ve temizliğin sağlanması (5S) ise hem hataları hem de zaman israfını engellemenin bir yoluydu.

Yüzde 100 hatasızlık gereği işçiye hata çıktığı anda hatanın nedenlerini bulabilmek için üretimi durdurma inisiyatifi tanınmıştı. Çoğu kez hatayı işçinin keşfetmesi yerine üretim hatlarında "poka-yoke" denilen sensörler ve hata yakalayıcı donanım kullanılıyor, bu mekanizmalar hatayı oluştuğu anda otomatik olarak saptayarak ileriye gitmesini önliyordu [3].

Sistemde hataya yer bırakmamak için geliştirilen bir başka yöntem de iş standartlaşmasıydı. Yapılan tüm işler birimlerine ayrılıyor ve işçinin göreceği şekilde çizimler halinde panolara asılıyordu. İşçi tüm hareketlerini standart iş prosedürüne göre yapıyor; iş emniyeti, üretim hızı ve kalite yönünden tutarlılık sağlanıyordu. İş standartlaşması aynı zamanda iş rotasyonu gibi durumlarda da yeni işçinin işine çabuk adapte olmasına da olanak tanıyordu.

Toyota Üretim Sistemi'nin en kilit özelliklerinden birisi de insana gösterdiği saygıydı. Bu saygı hem ücretlerde hem de çalışanları sistemin daha da yetkinleşmesi için en önemli aktörler olarak devreye almasında kendini gösteriyordu. Çalışanların emniyeti ve güvenliği, iş ortamının düzgünlüğü, temizliği, işlerin standartlarına bağlı çalışması ve ergonomi göze batan unsurlardır. Çalışanların hem kendi işlerini eksiksiz yapmalarını, hem de sürekli gelişim faaliyetlerinde rol almaları için her şey yapılmaktadır.

1950'lerden itibaren motorlu araç üretiminde Japon üreticilerin payı artarken Amerikalı üreticilerin payı azalmaktaydı. 1980-1985 yılları arasında otomotiv sektörü sponsorluğunda Massachusetts Institute of Technology (MIT) tarafından yürütülen dünya ölçeğindeki kıyaslama çalışması, bunun bir tesadüf olmadığını, Japon üreticilerin tüm performans

göstergelerinde Amerikalı ve Avrupalı rakiplerinden önde olduğunu gösteriyordu. Araştırmanın sonuçları "Dünyayı Değiştiren Makina" adlı kitapta yayınlandı ve israftan arındırılmış bu üretim sistemi için "yalın" terimi ilk kez kullanıldı. Toyota bugün dünya toplam otomobil üretimi ve satışında ikinci sırada yer almakta, 2010 için %15 pazar payı ile ilk sıraya geçmeyi planlamaktadır [3].

Başta Ford olmak üzere büyüklü, küçüklü birçok firma yeni sistemi öğrenip uygulamaya başladılar. Bu tempo 1990'larda hızlandı ve Avrupa'ya da sıçradı. Sistem yaygınlaştıkça daha da yetkinleşti ve Batılı firmalar da sistemin daha da ilerlemesi için yaratıcı katkılarda bulunmaya başladılar.

Yalın sadece bir üretim tekniği olmayıp, hizmet sunumundan ürün geliştirmeye, kamu hizmetlerinden ticari faaliyetlere pek çok alanda uygulanabilecek bir yaklaşımdır ve her geçen gün yeni örnekler ortaya çıkmaktadır. Yalın Düşünce ilaç, alüminyum, demir çelik dahil her tür üretim sektöründe; hastaneler, sigorta şirketleri, bankalar, eğitim kurumları dahil hizmet sektöründe; Sivil Toplum Örgütleri; ister özel, ister kamu kuruluşu olsun her türlü şirket, kurum, kuruluş ve organizasyonun başarısının, etkinliğinin artırılmasında benimseyebileceği ve uygulayabileceği temel prensipleri içermektedir. Kullanılan yaklaşım ve teknikler, ürün hizmet tasarımı, yönetim, idari ve ticari iş süreçlerinde de aynı etkinlikte uygulanabilmektedir. Kullanılan teknik ve araçlar kurumdan kuruma farklılık gösterse de Yalın Düşünce'nin prensipleri evrenseldir ve dünyada geçerliliği ve başarısı kanıtlanmış uygulamalara dayanılarak geliştirilmiştir [3].

4.1.2 Yalın Düşünce'nin Prensipleri

4.1.2.1 Değer

Yalın Düşünce'nin başlangıç noktası "değer"dir. Değeri üretici yaratır, ama değer ancak nihai müşteri tarafından tanımlanabilir. Değer tanımının anlamlı olabilmesi için müşterinin ihtiyaçlarını, belli bir zamanda ve belli bir fiyattan karşılayan belli bir ürün ya da hizmet cinsinden ifade edilmesi gerekir.

4.1.2.2 Değer Akışı

Yalın Düşünce'nin ikinci adımı değer akışının tanımlanmasıdır. Değer akışı hammaddenin nihai ürüne dönüşme sürecindeki bir üreticiden diğer üreticiye ve son kullanıcıya kadar olan tüm aşamaları içerir ve inanılmaz boyutlarda israf barındırır. Yalın Düşünce, bir kavramın

somut ürün tasarımına, uzak bir yerlerde üretilen hammaddenin kullanıcının elindeki ürüne dönüşümünün gerçekleştiği ürün yaratma sürecindeki faaliyetlerin bütününe bakabilmeyi gerektirir.

Değer akışları incelendiğinde değer yaratmayan aktivitelerin yani israfın, zamanın ve kaynakların çoğunu tükettiği görülür. Bu israfların yok edilmesi zaman ve maliyet boyutunda radikal iyileşmeleri getirecektir.

Değer tanımlanıp değer akışındaki israflar ayıklandıktan sonra geride kalan değer yaratan aşamaların art arda sürekli akış halinde gerçekleştirilmesini sağlamak, Yalın Düşünce'nin önemli boyutta tasarruf potansiyeli taşıyan bir diğer ilkesidir [3].

4.1.2.3 Sürekli Akış

Akış ilkesinin potansiyelini ilk algılayanlar Henry Ford ve ortakları olmuştur. 1913 yılında T model arabanın üretimi için gerekli çaba, son montaj hattında sürekli akış uygulanarak %90 oranında azaltılmıştır. Ancak bu yaklaşım özel koşullarla sınırlı kalmıştır. Çünkü 19 yıl boyunca hep aynı modelden çok yüksek miktarlarda üretim yapmak ancak o günün pazar koşullarında mümkün olmuştur.

Günümüzde ise bir üründen milyonlarca yerine sadece onlarca veya yüzlerce talep edilen ufak parti üretim ortamında, tüm ürün çeşitleri için sürekli akışı gerçekleştirmek ve bunu müşteri talebindeki dalgalanmalara uydurmak gerekmektedir. Bunu başaran işletmelerde üretkenlik ve kalite düzeyinde ciddi sıçramalar sağlanabilmiştir [3].

Sürekli akış uygulandığında ürün geliştirme, sipariş alma, fiziksel üretim işleri çok kısa sürede tamamlanabilir hale gelecektir. Bu müşterinin gerçekten istediği şeyleri, tam istediği zamanda tasarlayabilme, planlayabilme ve üretebilme imkanını verdiğinden satış tahmini yapma, karmaşık planlama yazılımları kullanma, stokta kalan ürünleri itmek için kampanyalar düzenleme zorunluluklarını ortadan kaldırarak sadece istenen şeylerin daha iyi üretilmesine odaklanabilmeyi de sağlayacaktır.

4.1.2.4 Çekme

Yalın Düşünce'nin çekme ilkesi değerın müşteri tarafından kaynağından çekilmesini öngörür. Çekme, müşteri istemedenden önceki aşamalarda hiçbir şekilde ürün ya da hizmet üretilmemesi anlamına gelir. Çekme ilkesi, nihai müşterinin belli bir ürün için yaptığı taleple başlar, ürün müşteriye ulaşana kadar geçen tüm aşamaları geriye doğru izleyip her aşamanın bir

öncekinden talep etmesiyle üretimi başlatmak şeklinde uygulanır.

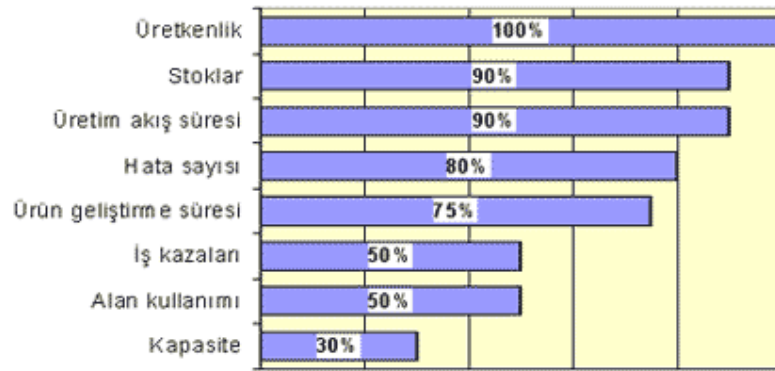
Çekme uygulandığında stoklara gerek kalmaz, istenmeyen üretimin yol açtığı hurda ve fireler engellenir, her tezgah için çizelgeleme yapmak gerekmez, prosesin baş tarafına doğru talep dalgalanmaları oluşumu engellenir, tüm ürünlerin her türlü kombinasyonda üretilmesi mümkün olur ve talepteki değişimlere anında uyum sağlanır.

Müşteriler beklentilerinin zamanında karşılanacağından emin oldukları ve stokta kalmış ürünleri elden çıkarmak için kampanyalar gerekmediği için talep de istikrar kazanır. Çekme sisteminin önemi, firmalar arası değer akışına uygulandığında daha da artar [3].

4.1.2.5 Mükemmellik

Yalın Yaklaşım uygulandığında işgücü verimliliği, işin tamamlanma zamanı, stoklar, müşteriye ulaşan hatalı ürünler ile hurda oranları, ürünü pazara sunma süresi gibi parametrelerin hepsinde birden radikal iyileşmeler görülecek, çok küçük ilave maliyetlerle ürün çeşitliliği artırılabilir ve bunlar yeni teknoloji yatırımlarına gerek kalmadan, hatta mevcut bazı ekipmanlar satılarak negatif sermaye yatırımı ile ve birkaç yıllık bir süre içinde başarılabilecektir.

Yalın Üretim'i uygulayan şirketlerin deneyimi üretim akış süresinde %90 azalma, üretkenlikte %100 artış, stoklarda %80 azalma, ürün geliştirme süresinde dört misli hızlanma ve kapasitede %30 artış sağlanabildiğini göstermektedir.



Şekil 4.1: Tasarruf oranları [1]

Mükemmelliğin en önemli hızlandırıcısı şeffaflıktır. Yalın bir sistemde herkes (fason imalatçılar, ilk basamak tedarikçiler, bayiler, müşteriler, çalışanlar) sistemin bütününe görebildiklerinden ve anında geri bildirim imkanı nedeniyle değer yaratmanın kolaylıkla daha

iyi yolları bulunabilir.

Yalın Üretim'de ürünlerdeki hatalar, teçhizat arızaları, beklemler olağan karşılanmaz ve sürekli olarak temel nedeni araştırılarak çözümlenir. Mükemmelliğe giden yolda PUKÖ (Planla - Uygula - Kontrol et - Önlem al) çevrimi etkin olarak kullanılmaktadır. Bu yaklaşım Toplam Kalite Sistemleri'nde de mevcuttur. Ancak Yalın Üretim'in farkı problemin tekrarını önlemeyi hızla mümkün kılmasıdır. Çünkü sistem sürekli akış halindedir, hatalı parça stokları yığılmadan problem olduğu anda fark edilebilir, nedenleri kolaylıkla izlenebilir ve en önemlisi stok seviyesi azaltıldığından problem kısa sürede giderilemezse tüm sistem duracağı için organizasyonun bütün birimlerinde acil müdahale sorumluluğunu zorunlu kılar [3].

4.2 Yalın Lojistik

4.2.1 Yalın Lojistik Kavramı ve Önemi

Yalın düşünce, ürün ve hizmet yaratma süreçlerini israflardan arındırıp sadeleştirerek, sunulan değeri mükemmelleştirmek ve bu yolla firma karlılığını arttırmak amacını taşıyan kavram, sistem ve teknikler bütünü anlamına gelir (Womack vd., 2000).

Yalın üretim ile üreticiler yüksek esneklik, etkililik ve düşük maliyetler sağlamak için çaba göstermektedir. Ancak çoğu şirket, yalın üretimi uyguladığı halde maksimum yarar sağlayamamaktadır [4].

Yalın lojistik; istenilen servis düzeyinde ve en düşük maliyetle, ham madenin, süreç içi stokların ve bitmiş ürünlerin fiziki yerleşimlerini ve hareketlerini kontrol etmek için tasarlanan ve yönetilen sistemlerin oluşturulmasında kullanılan gelişmiş bir yetkinliktir (Jordan, 2002).

Operasyonel strateji olarak yalın lojistik; bir firmanın rakiplerine kıyasla daha düşük maliyetlerle müşteri beklentilerini karşılamasına olanak verir. Buna karşın, üstün finansal performanslar, verimli operasyonel performanslardan daha fazla şeye ihtiyaç duyar; örneğin mevcut pazarlarda, tedarik zinciri kaynaklarını kullanarak üstün müşteri değerleri yaratılmasını gerektirebilir. Bütün firmalar için en önemlisi ise; memnun edici karların oluşmasını garanti altına alacak, sürekli rekabet avantajları yaratan yeteneklerdir.

Günümüz koşullarında en kaliteli malın, en ucuz fiyata üretilmesi yeterli değildir. Aynı zamanda en son kullanıcıya zamanında ulaşılması ve pazar payının büyütülmesi de gerekmektedir, bütün bunlar etkin lojistik yönetimi ile gerçekleşir (Büyükcetin, 2003).

Günümüzün yüksek rekabet ortamında, etkin ve verimli lojistik faaliyetleri isteğe bağlı bir olgu değil, bir zorunluluktur. Yalın lojistik kavramının altında yatan ana maddeler:

- İsrâfların ortadan kaldırılması,
- Tedarikçiler ile eş zamanlı akışın sağlanması,
- Tedarikçi ağı boyunca değer akışının tanımlanması,
- Üretim ve iş (tedarikçi seçme, sipariş verme vb.) maliyetlerinin en aza indirilmesi,
- Şeffaflığın sağlanması,
- Karşılıklı iş birliği yapısının kurulması,
- Hızlı cevap verme yeteneğinin geliştirilmesi,
- Belirsizliğin ve riskin yönetilmesi,
- Çekirdek şirket ve tamamlayıcı şirketler arasında stratejik ortaklıklar kurulması,
- Yaratıcılığın ve bilgi paylaşımının artırılmasıdır (Özden, 2004).

Toyota yöneticisi Taiichi Ohno'ya göre; değer ile fiyat birbirine karıştırılmamalıdır. Bir müşteri bir ürünü satın aldığında, bunu o ürün kendisi için bir değer ifade ettiği için yapar. Maliyetler arttığında, ürünün fiyatını arttırmak kolaya kaçmaktır ve bu yapılmamalıdır. Eğer bir firma ürün fiyatını arttırırken değeri sabit kalıyorsa, bu durum o firmanın müşterilerini kısa süre içerisinde kaybedeceği anlamına gelmektedir. Bu noktadan hareketle, fiyat artışlarını gerçekleştirmenin neredeyse imkansız hale geldiği günümüz şartlarında, maliyetleri düşürmek büyük bir önem kazanmaktadır. Bunun için üretim maliyetlerinin yanı sıra, tedarik zincirindeki israfları da azaltmak gereklidir. Müşteri ihtiyaçlarına daha iyi, daha hızlı ve eşsiz bir şekilde cevap verilmesi sağlanmalıdır.

Yeni modelde amaç; ilk olarak soruları sormak ve daha sonra uyarlanmış amaçlara cevap vermek, müşteri taleplerinin sistemden malzemeyi ve bitmiş ürünü çekmesine izin vermektir. Müşteri taleplerini yerine getirmenin en etkili yolu iletişim ve bilgi paylaşımı içinde bulunmaktır. Uyumlu şirketler yalın lojistiği uygulayarak, ürünleri yığın halinde tedarik zincirine itmek yerine, onların sistemden çekilmesi için bilgi teknolojilerini kullanacaktır (Mariotti, 1997).

4.2.2 Yalın Lojistiğin Amacı ve Sağladıkları

Yalın düşüncede amaç; sadece müşterinin istediği ürünleri (fonksiyon, kalite ve fiyat açısından), müşterinin istediği zamanda (pazara sunulduğu zaman, teslim süresi, sevkiyat sıklığı), daha az kaynak harcayarak (emek, ekipman, zaman, alan vb.) üretebilmek ve müşteri için bir değer teşkil eden faaliyetlere odaklanabilmektir.

Yalın lojistik düşünce yapısının temelinde, sistem içindeki israfların ve etkin olmayan akışların detaylı olarak anlaşılması yer alır. Bunun gibi akışların tespit edilmesinden sonra

radikal veya iyileştirici çalışmaların yapılması, yalın lojistik sistemine hizmet edecektir. Bunun yapılabilmesi için gerekli çerçeve sadece Değer Akışı Haritalandırma olarak adlandırılır (Jones vd., 1997).

Yalın düşünce mantığından hareketle yalın lojistik, lojistik faaliyetlerindeki israfları ve verimsizlikleri ortadan kaldırmayı hedefler (Özden, 2004).

Yalın lojistik ile [5];

- İç ve dış nakliyat,
- Malzeme depolama,
- Ürünlerin modasının geçmesi,
- Paketleme gibi faaliyetlerdeki israfların ortadan kaldırılmasına çalışılmaktadır.

Yalın lojistiğin ana amacı; doğru parçaları, doğru ambalajlarda, doğru yerde, doğru kalite ve miktarda, doğru zamanda teslim ederek malzeme stoklarını ve lojistik maliyetlerini düşürmektir. Yalın lojistik sayesinde, tahminlerden kaynaklanan riskler, gereksiz envanter maliyetleri, parçaların eskime ve hasar görme tehlikeleri ortadan kaldırılır ve yüksek envanter çevrimleri, daha az israflar, yüksek kalite, daha fazla güvenilirlik, düşük maliyetler ve daha kısa işlem süreleri kazanılır [5].

Yalın lojistiğin sağladığı ölçülebilir sonuçlar Tablo 4.1’de gösterilmektedir.

Çizelge 4.1: Yalın lojistiğin sağladığı ölçülebilir sonuçlar (Martichenko, 2005)

<u>Artma</u>	<u>Azalma</u>
Ekipman kullanımı	Kutu hacmi
Alan verimliliği	Toplam lojistik maliyetleri
Tedarik zincirinin etkinliği	Bekleme süresi
Sevkiyat sıklığı	Malzeme taşıma
Kalite	İşlem süresi
Yükleme hızı	Çevrim süresi
Doğruluk	Stok alan ihtiyacı
Standardizasyon	Araç trafiği

4.2.3 Yalın Lojistik'in Klasik Lojistik Anlaşından Farkı

Geleneksel lojistik anlayışı ile yalın lojistik kavramı arasındaki farklar Tablo 4.2'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.2: Geleneksel lojistik anlayışı ile yalın lojistik kavramı arasındaki farklar [6]

Öge	Geleneksel Lojistik Anlayışı	Yalın Lojistik Anlayışı
Siparişlerin verilmesi	Faks, EDI (elektronik veri değişimi), telefon	EDI (elektronik veri değişimi) ve/veya çevrimiçi
Üretim	Stok üzerine kurulu	Sipariş üzerine kurulu
Taşıma	TL (tam yüklü araç), LTL (tam yüklü olmayan araç), harcanabilir kutular	Sürekli seferle , geri dönüşümlü kutular
Transit depolama	Ambarlama	Hızlı sevkiyat, çapraz sevkiyat
Ambarda depolama	Fazla bekleme süresi	İhmal edilebilir bekleme süresi
Fabrikada depolama	Ambarlama	Sürekli akış
Nakliye sıklığı ve miktarı	Düşük, büyük hacimlerde	Yüksek, küçük hacimlerde
Taşıma sayısı	Yüksek	Düşük

Hines vd. 1998'de yaptıkları çalışmalarında elektrik, elektronik ve mekanik parçaların merkezi bir dağıtıcısı (distribütörü) etrafında, tedarikçi ağı gelişiminin sağlanması için yalın lojistik yaklaşımının uygulanmasını tanımlamaktadır. Bu, firmadaki aktivitelerin haritalanmasını, gelişim için fırsatların tanımlanmasını ve daha sonrada firmayla beraber bir gelişme programının uygulanmasını kapsamaktadır. Sonuçta sekiz ürün kategorisini ve 50 anahtar tedarikçiyi kapsayan tedarikçi ilişki programı elde edilmiştir. Çalışma, destek yapısıyla beraber çalıştırılan metotları keşfetmekte ve programın ilk sonuçlarıyla beraber diğer işletmeler için anahtar öğrenme noktaları ile sonuçlanmaktadır (Hines vd., 1998).

Agarwal vd. (2005)'deki çalışmalarında esneklik ve çevikliğin gerektiği noktada tedarik zincirinin de bu parametrelere ayak uydurması gerektiğini ifade etmektedir. Çalışma, tüketim ürünlerinin hızlı taşınmasını baz alan tedarik zinciri örnekleri için temin zamanı, maliyet, kalite, servis seviyesi ile çeviklik ve yalınlık arasındaki ilişkiyi açıklamaktadır. Ayrıca çalışma neticesinde, tedarik zinciri üzerindeki yalın, çevik ve yalınçeviklikten oluşan 3 unsurun pazar payına olan etkisini analiz eden çalışma çerçevesini haklı çıkarmıştır. Çalışmada, ana kriterleri oluşturabilecek alt boyuttaki kriterlerin, tedarik zincirini

oluşturabilecek 3 paradigma arasından seçimi aşamasında nasıl etkili olabileceği araştırılmış ve bu noktada da çok ölçütlü karar verme aracı olarak ANP kullanılmıştır. Bu çalışma sadece hızlı taşınması gereken tüketim ürünleri için yapıldığından, diğer çalışma alanlarındaki tedarik zinciri uygulamaları gelecek çalışmalar için önerilmektedir (Agarwal vd. 2005).

McIvor, (2001), yaptığı çalışmada elektronik endüstrisinde, orijinal ekipman üreticileri grubu (OEM) ile anahtar tedarikçileri arasında yalın tedarik modelinin uygulanabilirliğini araştırmıştır. Çalışma, müşteri grubu oluşturmada tedarikçilerin de kapsanması ve tedarikçilerin maliyetlerinin düşürülmesi olarak yalın tedarikğin iki boyutuna odaklanmaktadır. Çalışmadaki bulgular yeni ürün geliştirme sürecinde; tedarikçilerin ve müşterilerin yüksek seviyede entegrasyonu ile tedarik zincirinde yüksek seviyede bilgi değişimi alanlarında yalın lojistikle ilgili bazı ilkelerin, göstergeler tarafından işaret edilmesine rağmen, toplam yalınlığın bu boyutlarda hala tam olarak sağlanamadığını göstermektedir. Aslında çalışma, partnerler arasında eşitlik koşulunun sağlanamamasından ve kazançların karşılıklı paylaşımından dolayı hala önemli bariyerlerin mevcut olduğunu ortaya çıkarmaktadır. Yalın tedarik, yakın ilişkiler ve karşılıklı güven olmadığı sürece başarılamayacaktır (McIvor, 2001).

4.2.4 Tedarik Zinciri Yönetiminde Yalın Lojistik'in Etkisi

Geleneksel olarak üç parça halinde olan tedarik zinciri; satın alma, üretim ve dağıtım parçaları uzun yıllar birbirinden bağımsız olarak yönetilmiştir. Bahsedilen tarzdaki lojistik zinciri yönetimi artık değişmiştir; özellikle üreticiler, tedarik zincirinin bir parçasına odaklanıp oranın performansını arttırmaktansa bütün zincire odaklanmaktadır (Hines, 1998).

Değer akışının nerede başladığını ve bittiğini görmek için işlem gören en uzun akış süresine sahip parça için hammaddeye kadar geri gidilebilir. Diğer taraftan, müşterinin ürünü satın almasıyla değer akışının sona ermediğini her işletmenin bilmesi gerekir. Sadece satın alma noktasından itibaren geriye doğru sayılsa bile tedarik zinciri oldukça uzundur.

En iyi model ve hâlâ dünyadaki en etkili tedarik zinciri olan, Yalın Düşünce'de de tarif edilen, Toyota'nın piyasa sonrası parçaları dağıtım sistemidir. Bu sistem hâlâ, yalın dağıtım merkezleri ile ürünleri ve çapraz sahaları seçen döngüsel sefer, karma yüklü teslimatları aracılığıyla yalın bir ikmal sisteminin nasıl çalıştırılacağı üzerine küresel standardı saptamaktadır (Jones, 2005).

4.2.5 Yalın Lojistik Sisteminde Tedarikçilerin Yeri

Ana sanayii kuruluşlarının bir görevi de, tedarikçilerine, yalın lojistik uygulamaları hakkında

kapsamlı eğitim olanakları sunmak ve uygulamaya geçişte tedarikçilerine danışmanlık hizmeti götürmektir. Japon firmaları, ulaştıkları yenilmez konumlarını, yan sanayiilerine büyük bir ciddiyet ve sorumlulukla yaklaşımları sayesinde elde etmişlerdir.

Yalın lojistik kavramının bir gereği olarak, tedarikçiler ile senkronize bir yapının kurulması için dikkat edilmesi gereken noktalar:

- Tedarikçiler ile birleştirilmiş iletim süreleri ve teslimat planları,
- Tedarikçilerden gelecek ürünün ancak üreticinin çekmesi sonucunda tek parça olarak aktarılması,
- Tedarik ağının sıklığı sayesinde stokların en düşük seviyeye çekilmesi,
- Tedarikçinin gerekli malzemeyi tam istenilen anda, istenilen yere getirmesi,
- Ürünün giriş kontrolünün en az seviyeye çekilmesi,
- Tedarikçi ile ürün çizelgeleri ve üretim ile ilgili olarak çift taraflı bir iletişim kanalının kurulması,
- Sıfır kalite hatası için mücadele verilmesi,
- Tedarik ağı boyunca etkinliğin ve karlılığın artırılmasıdır (Özden, 2004).

Çizelge 4.3: Yalın lojistiğin düşünce sisteminde tedarikçi-üretici arasındaki ilişkinin, yalın lojistik öncesi dönem ile kıyaslanması (Özden, 2004).

Değişken	Geleneksel Tarz	Yalın Lojistik Ortamı
Tedarikçi sayısı	Çok	Az
Satın almacı sayısı	Çok	Az
Tedarikçi ile olan ilişkinin odağı	İş odaklı	Karşılıklı fayda odaklı
Tedarikçi ile ilişki uzunluğu	Kısa dönemli	Uzun dönemli
Kalite	Kontrol edilerek alınır	Tedarikçi tasarıma dahil edilir
Teslimatlar	Büyük partiler halinde	Küçük partiler halinde
Stok seviyesi	Yüksek	Düşük
İletişim	Az	Çok
Üretim esnekliği	Az	Çok
Teknoloji paylaşımı	Çok sınırlı	Fazla
Tedarikçi için gelecek garantisi	Yok gibi	Oldukça fazla
Tedarikçi seçim kriteri	Fiyat	Performans
Tedarikçi fiyat uygulamaları	Rekabetçi ihaleler ile belirlenir	Hedef maliyet ile belirlenir
Tedarikçinin ürün geliştirmedeki rolü	Çok sınırlı	Oldukça

4.2.6 Yalın Lojistik Teknikleri

4.2.6.1 Üçüncü Parti Lojistik (3PL)

İşletmelerin lojistik faaliyetlerinde dış kaynak kullanmak suretiyle gerçekleştirdikleri faaliyetler üçüncü parti lojistik (3PL) olarak adlandırılır. Üçüncü parti lojistiğin neden üçüncü

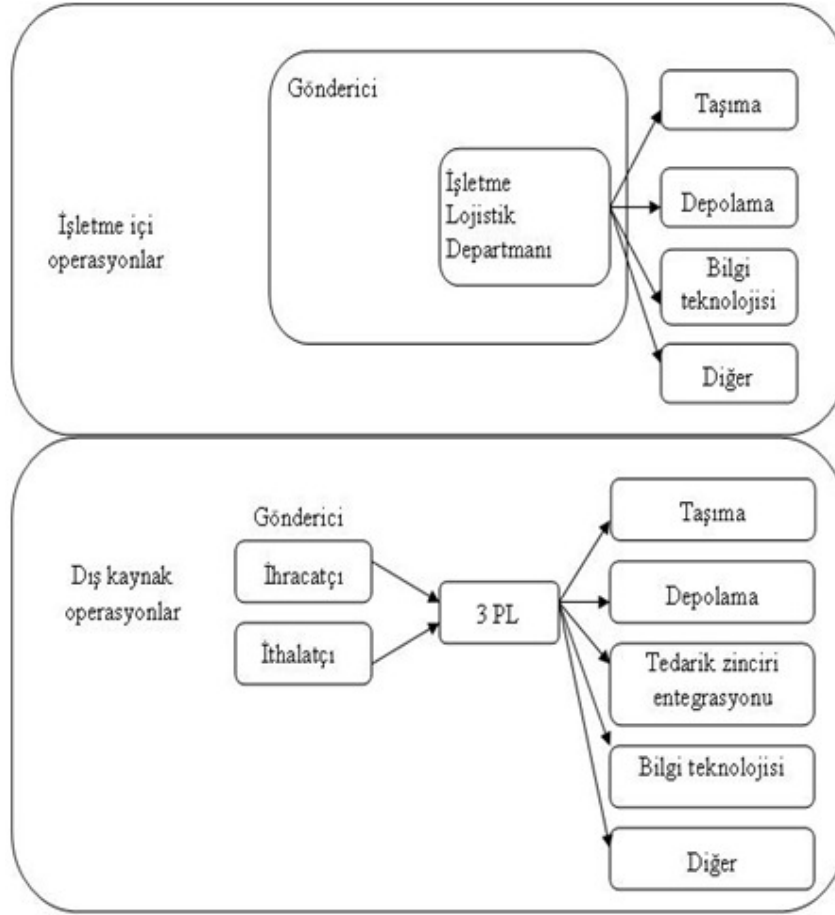
olarak nitelendiği ise birinci ve ikinci parti lojistiğin açıklanmasıyla anlaşılabilir. Dördüncü parti lojistik ise daha sonra ortaya çıkmıştır.

- Birinci parti lojistik: Üretici, toptancı, perakendeci veya gönderici,
- İkinci parti lojistik: Birinci partinin doğrudan müşterisi,
- Üçüncü parti lojistik: Lojistik araçlar; hizmet sağlayıcı, taşıyıcı, antrepo işletmecisi,
- Dördüncü parti lojistik: Lojistik ürün, bilgi akış süreçlerini koordine ve entegre eden işletmedir.

Uluslararası rekabet ortamı, işletmeleri, uzmanlık alanları dışındaki faaliyetleri, konusunda uzman olan, profesyonel şirketlere devretmeye zorlamaktadır. Bu faaliyetler dizisinin aksamadan hızlı ve ekonomik bir şekilde yapılandırılmasında, firma dışında konusunda deneyimli lojistik firmalarına büyük sorumluluklar düşmektedir. Üçüncü Parti Lojistik olarak adlandırılan bu anlayış içerisinde, hammaddenin ortaya çıkışından fabrikaya taşınması, dahili işlemler ve sonrasında tamamlanmış nihai ürünlerin tüketim merkezlerine ve alıcılara zamanında ulaştırılması, belirli düzeyde bilgi birikimi, tecrübe ve işletmecilik becerisi gerektirmektedir.

Üçüncü parti lojistik şirketleri yan sanayiden işletmeye malzeme akışı, yani fiziksel tedarik aşamasında; üretim işlemlerinde, yani dahili işlemler aşamasında ve işletmeden alıcılara kadar uzanan malzeme akışı faaliyetler olarak üç alanda hizmet sunabilme yeteneğine sahiptir. Birçok üretici tedarik zinciri yönetimi fonksiyonlarının bir kısmında veya tamamında dış kaynak kullanımına gitmektedir. Üreticilerin, 3PL hizmet sağlayıcı işletmelerle işbirliği yapma nedenleri:

- Lojistik maliyetlerini azaltmak,
- Lojistik yeteneklerini optimize etmek,
- Müşteri memnuniyetini arttırmak için, müşteri isteklerine karşı daha esnek olmak ve bu beklentilere cevap verecek kapasiteye sahip olmak,
- Elde bulunmayan yetenekler için uzmanlık ve kaynak sağlamak,
- Firmanın ana faaliyet alanı üzerine yoğunlaşmak,
- İşgören problemlerinden kaçınmak ve müşteri hizmetlerini geliştirmek,
- Müşterilerine daha iyi hizmet için katma değer yeteneklerini (core competencies) geliştirmek,
- Operasyonları geliştirmek,
- Sermaye bağlamaktan kaçınmak,
- Kontrol, düzeltme ve yeni talimat maliyetlerinden kaçınma,
- Piyasada esneklik ve piyasanın değişen beklentilerine karşı çeviklik kazanmak,
- Operasyonel faaliyetlerdeki avantajların dışında, stratejik çözümler sağlamak ve stratejik ortak elde etmek,
- Talep dalgalanmalarını karşılamak,
- Yeterli düzeyde bilgi ve iletişim teknolojisine sahip olmamaktır (Çancı ve Erdal, 2003).



Şekil 4.2: Üçüncü parti lojistik (Jiong ve Amelica, 2001)

4.2.6.2 Dördüncü Parti Lojistik (4PL)

Dördüncü Parti Lojistik (4PL) yaklaşımında, dışarıdaki uzman firmanın bilgi, deneyim ve teknolojisi de alınır, işletme süreçleri yeniden tasarlanarak geliştirilir. Lojistik hizmet sağlama anlayışı ile firmalar, her bir müşteriye, sadece onu ilgilendiren, ona özgü olan problemlere çözüm üretir (Çancı ve Erdal, 2003).

4PL şirketler farklı müşterilerin tedarik zinciri faaliyetlerini yürütmektedir. 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 işletmelerine olan ihtiyaç, lojistiğin gelişmesi ve firmalar için önemli hale gelmesi ile giderek artmaktadır. 3PL'lerin en büyük hataları, sadece maliyet düşürme amacıyla hareket etmeleri, müşteri için değer yaratmaya çalışmamaları, sürekli gelişmenin ve yeniden

yapılanmanın üzerinde durmamalarıdır. Dördüncü Parti Lojistik ve Tedarik Zinciri Yönetimi faaliyetleri bir bütün olarak düşünüldüğünde hem maliyet hem de kalite alanında gelişmeler kaydedilecektir (Çancı ve Erdal, 2003).

Dördüncü Parti Lojistik işletmeleri çeşitli hizmetler sunabilmektedir. Bunlar:

- Taşıma hizmetlerinin yanında dağıtım ve depolama gibi diğer lojistik faaliyetlerini de entegre bir biçimde sağlamak
- Lojistik alanındaki değişimlerle birlikte organizasyonel konulardaki gelişmeleri de birleştirerek, işletme yönetimine sunmak
- Çalıştıkları firmaların işlerini kısa bir sürede öğrenerek firma müşterileri için daha iyi çözümler üretmek
- Güçlü teknolojik altyapı ile başarılı bir tedarik zinciri uygulaması meydana getirmektir (Çancı ve Erdal, 2003).

4.2.6.3 Doğrudan Ambara Nakliyeler

Büyük perakendeciler, ürünleri tedarikçilerden dağıtım merkezine gönderip, orada saklamak yerine, doğrudan ambarlara göndermelerini isterler. Bu, ürüne zaman ve maliyet katan ancak değer katkısı olmayan adımları ortadan kaldırır. Bu durum, aynı zamanda yollarda daha az kamyon ve daha düşük nakliye maliyetleri anlamına gelir (Wall, 2003). Doğrudan taşıma seçeneğinde, tüm taşımalar tedarikçilerden üreticilere veya üreticilerden perakendecilere doğrudan, herhangi bir merkeze uğramadan taşıma yapılmaktadır. Doğrudan taşıma şebekesinde, her bir taşımanın rotalanması, o taşımaya özgü bir şekilde yapılmaktadır (Chopra vd., 2001). Doğrudan taşıma sisteminin avantajları; depoların elimine edilmesi, operasyon ve koordinasyon kolaylığı sağlamasıdır. Doğrudan taşıma şebekesi, eğer perakendeciler yeterli derecede büyükse ve her bir tedarikçiye her bir satıcıya olan optimal tekrar gönderim büyüklükleri tam gönderime yakınsa uygulamaya konmalıdır.

4.2.6.4 Milk-run Sistemi (Döngüsel Sefer)

Milk-run İngilizce bir terim olup, anlamını mandıralar için çiftliklerden süt toplama görevini yapan arabalardan almaktadır. Günlük olarak çiftlikleri dolaşan bir araba taze sütleri üreticilerden toplamaktadır. Sistemde üreticiler arabaya sütü zamanında yetiştirmek zorundadır, aksi takdirde sütü satamayacak; kendi göndermek zorunda kalacak veya sütün bozulması tehlikesiyle karşı karşıya kalacaktır.

Otomobil üreticileri, günlük veya saatlik sevkiyatlar için, kendi organize ettikleri kamyonlarla imalatçıları dolaşarak, istenilen sıklığa göre gereken miktarda malzemeyi toplayıp, üretime yetiştirme isteğindedir. Bu sebeple hacme göre hesaplanan günlük kamyon ihtiyacı sayısında seferde, belirli bir rota üzerinde dolaşan kamyon, her uğradığı imalatçıdan istenilen kadar

malzeme alır. Otomotiv sanayinde bu tip kamyon taşımasına döngüsel sefer adı verilmektedir [7].

Döngüsel Sefer, tedarikçilere ayrı ayrı araç gönderilerek gerekli parçaların toplanması yerine, öncesinde bölgelere ayrılmış tedarikçi gruplarından belirli rotalar ve sıralarda mümkün olduğunca en az araçla parça toplama işleminin gerçekleştirilmesidir. Bu sistemde fabrika içi stok alanı ihtiyacı oldukça azalır. Bir grup müşteriye, aynı kamyon ile naklieleri koordine etmek, eğer kendi kamyonlarınıza sahipseniz iyi bir uygulamadır. Döngüsel Sefer, iş modeline ve müşterilerin coğrafi konumuna bağlı olarak, günlük veya haftalık olabilir. Optimal döngüsel sefer rotasını belirlemek için ihtiyaç duyulan araçlar, bir harita ile müşteri ve siparişlerin nakliye zamanlarına göre bir listesidir (Wall, 2003).

4.2.6.5 Cross-docking Sistemi (Çapraz Sevkiyat)

Çapraz Sevkiyat sistemi, ürünlerin dağıtım merkezi boyunca hareketini kolaylaştırmak için kullanılan bir prosestir (Wall, 2003). Ürünün tedarikçiden alıcıya varıncaya kadar stoklanmadan hareket etmesini sağlar. Bir veya daha fazla çıkış noktasından, bir veya daha fazla varış noktasına hareket edecek ürünleri bütünleştirir.

Ürünü alıp, depoya koyup, depodan çekip, etiketleyip sonra göndermek yerine, çapraz sevkiyat, adından anlaşılacağı gibi, bir kamyonun bir palet veya konteynırı çeker veya yeniden paletler ya da doğrudan rampadaki başka bir kamyonu taşır. Bu zamanı kısaltır ve birçok değer katmayan adımı ortadan kaldırır. Gelişmiş nakliye bilgilerinden dağıtım merkezlerine nelerin geldiği ile ilgili gelişmiş bilgiye sahip olunması ve kartonların veya paletlerin tedarikçiler tarafından önceden etiketlenmiş olması çapraz sevkiyat yapmayı olanaklı kılan etkili yollardır (Wall, 2003).

4.2.6.6 Döngüsel Sefer ve Çapraz Sevkiyat Entegrasyonu

Döngüsel Sefer’de sistemler, küçük miktardaki yükleri bir araya toplayarak, dağıtım merkezlerinden(DC) çıkış taşımalarını azaltmaktadır. Çapraz Sevkiyat ve Döngüsel Sefer sistemlerini bu şekilde bir arada kullanmak, hem transportasyon maliyetini düşürmekte hem de az miktarlarda dolum oranıyla yükler, perakendecilere veya üreticilere ekonomik şekilde gitmektedir (Chopra ve Meindl, 2001).

4.2.6.7 Özelleşmiş Taşıma Şebekeleri

Özelleşmiş bir taşıma şebekesi önceki kısımlarda anlatılan seçeneklerin bir kombinasyonu

oluşmaktadır. Bu şekilde maliyetler istenilen seviyelere çekilebilir ve tedarik zincirinin duyarlılığı artırılabilir. Burada her bir durum için uygun olan seçeneğin kullanılabilmesi amacıyla transportasyon, Çapraz Sevkiya, Döngüsel Sefer, TL ve LTL taşıyıcıları ve paket taşıyıcılarının oluşturduğu bir kombinasyon kullanılmaktadır. Geniş hacimli ürünler, yüksek hacimli satış yerlerine doğrudan taşıma ile; düşük hacimli ürün veya gönderimler, nispeten daha küçük pazar yerlerine DC’lerde birleştirme yapılarak gerçekleştirilmektedir. Her bir ürün ile her bir perakendeci için farklı gönderim prosedürleri gerektiğinden, bu transportasyon şebekesini yönetmek zorlu bir süreçtir. Özelleşmiş bir transportasyon şebekesini yönetmek ve koordinasyonu sağlamak, bilgi teknolojisi alt yapısına ciddi bir yatırım gerektirmektedir (Chopra ve Meindl, 2001). Tablo 4.4 yukarıda incelenen çeşitli transportasyon şebekelerinin avantajlarını ve dezavantajlarını göstermektedir.

Çizelge 4.4: Farklı transportasyon şebeke modellerinin avantajları ve dezavantajları (Chopra ve Meindl, 2001).

ŞEBEKE YAPISI	AVANTAJLARI	DEZAVANTAJLARI
Doğrudan taşıma	Ara depolar yoktur Koordinasyon kolaydır	Yüksek stok düzeyleri
Milk-run sistemiyle doğrudan taşıma	Küçük partiler için daha düşük taşıma masrafları Daha düşük stok seviyeleri	Artan koordinasyon karmaşası
Ara dağıtım merkezinden yapılan stoklu taşıma	Yük birleştirmeye sağlanan daha düşük DC giriş taşıma maliyetleri	Artan envanter maliyetleri Artan DC idare masrafları
Ara dağıtım merkezlerinden (DC) cross docking ile taşıma	Çok düşük stok masrafları, Yük birleştirmeye sağlanan daha düşük taşıma maliyetleri	Artan koordinasyon karmaşası
Milk-run sistemini kullanarak ara dağıtım merkezli (DC) taşıma	Küçük partiler için daha düşük seviyede taşıma maliyetleri	Daha da fazla koordinasyon zorluğu
Özelleşmiş şebekeler	Ürünün ve satıcıya özgü ihtiyaçları en iyi karşılayan transportasyon seçeneğidir	En fazla koordinasyon karmaşıklığı

4.2.6.8 Yalın Lojistik’te Diğer Teknikler

Ambar Yönetim Sistemi (WMS)

Orta ve büyük üreticiler ile dağıtımıcılar, tedarik zincirinin uygulanmasındaki karmaşıklığı

yönetmek için yazılım kullanmaktadır. HighJump veya Manhattan gibi WMS sağlayıcılar, örnek olarak, dağıtım merkezinde etkinliği maksimize etmek için Kurumsal Kaynak Planlama (ERP) sistemi ile dağıtım merkezi arasında bir ara birim oluşturan tedarik zinciri uygulaması yazılımı kullanırlar. Bu sistemler aynı zamanda kübik uzunlukları ve nakliye maliyetlerini optimize etmek için Taşıma Yönetim Sistemi (TMS) yazılımını da uygulamaya koyar. Şirketlerin nakliyeleri gerçek zamanlı olarak görebilmesi, nakliyeleri ve dağıtımları daha iyi yönetebilmelerine yardımcı olur. Yükleme sırası, römork doldurma ve kutulama gibi operasyonlar WMS ve TMS yazılımları tarafından gerçekleştirilir. Şirketler nakliye giderlerini azaltmak ve yönetmek istedikleri sürece, TMS yazılımındaki büyüme devam edecektir (Wall, 2003).

Tedarikçi Kontrolündeki Envanter Yönetimi

Tedarikçi kontrolündeki envanter yönetiminde, tedarikçi ve alıcı bir anlaşma imzalar, bu anlaşmaya göre tedarikçi, sattığı malın tüketimini sürekli bir biçimde gözlemleyebilir (bunun için EDI (Electronic Data Interchange) ya da Internet kullanılır). Alıcı ise sipariş işine karışmaz, ne zaman ve ne kadar mal göndereceğine tedarikçi kendisi karar verir [8].

Kartonu Kübik Olarak Bölmek (Carton Cubing)

Müşteri talepleri ile karton hacimlerini maksimize etmek için kullanılan bir prosestir. Parça boyutlarını ve diğer karakteristikleri ile nakliye kartonlarının içinde yer alan ürünlerin kısıtlarını kullanarak, kartonun kapladığı alan azaltılabileceği için nakliye ve çalışma tasarrufları da arttırılabilir. Daha az kullanılmayan alan, kartonun kendisi için gerekli olan daha az hava ve daha az kırışma anlamına gelir. Kartonda daha az hava, römork başına daha fazla sayıda sipariş anlamına gelir ve bu daha az kamyon ile daha düşük taşıma maliyeti sağlar (Wall, 2003).

Römorku Kübik Olarak Bölmek

Verilen bir römorktaki alanı maksimize etmek için kullanılan bir metottur. TMS/WMS sistemleri de teslimlerin olduğu duraklardaki siparişleri sıraya koyacaklardır ve römorku ürünler ile doldurmak için kullanılan bir yükleme sıralama prosesi geliştireceklerdir (Wall, 2003).

Karışık Paletlerin İnşası

Aynı müşteriye gönderilecek olan çoklu ürünler için, aynı ürün için tek parçadan oluşan bir palet inşa etmek yerine, birden fazla stok tutma birimi içeren paletler inşa etmek, yalın

prensipleri destekleyen ve nakliye maliyetlerini minimuma indirmeye çalışan diğer bir yoldur. Karışık palet inşasının tek olumsuz yanı, çoklu karton kutuları/stok tutma birimlerini paletlemek için ve teslim alma prosesi boyunca stok tutma birimlerini boşaltmak için fazladan çalışmaya gereksinim duyulmasıdır. Bu fazladan maliyetlerin, daha sık ve küçük miktarlarda nakliye etmekten kaynaklanan yararlar (gelişmiş müşteri servisleri, düşük envanter seviyeleri vb.) karşıt olarak azaltılması gerekir (Wall, 2003).

Body-On-Sequence (Sıralama) Stratejisi

Araba montajlarında, bazı parçalar üretim kapısından alınır ve hiçbir zaman malzeme yönetimi tarafından stoklanmazlar. “Body-on-sequence” olarak adlandırılan bu sistemde, bazı modelde ve belirli özellikteki parçalar, arabanın son montajına başlanıldığı zaman sipariş edilir. Tedarikçi hızlı bir biçimde üretir ve sıralı bir biçimde, depolamaksızın hızlı olarak kamyonlarla üretim hattına gönderir (Boudin, 2004).

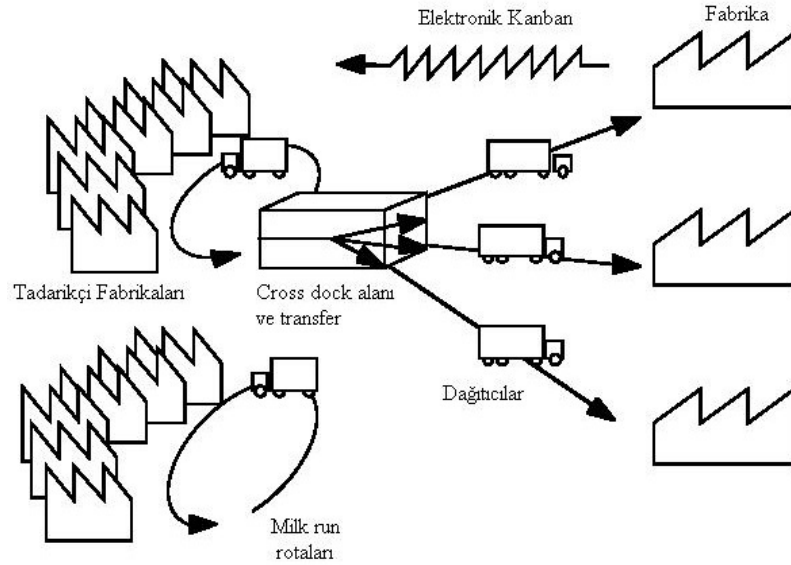
Süpermarket Stratejisi

Yarı iletken parça endüstrisinde, her bir parçanın milyon dolarlarla ifade edildiği makineler üretilir. Bu makineler, müşteri-istekli mekanik parçalar kadar elektronik parçaları da içerir ve bu parçalar kutularla firmaya taşınır. Firmaya gelen bu parçalar da daha sonra ufak hacimli miktarlarda, üretim alanı içinde yer alan ve “süpermarket” olarak adlandırılan alanlara gönderilir ve “su örümceği” adı verilen operatörler tarafından hatların beslenmesinde kullanılırlar (Boudin, 2004).

5. YALIN LOJİSTİK TEKNİKLERİNDEN DÖNGÜSEL SEFER ve ÇAPRAZ SEVKİYAT SİSTEMLERİ

Döngüsel Sefer ve Çapraz Sevkiyat sistemleri birer yalın lojistik uygulamalarıdır. Döngüsel Sefer sisteminde, bir araç tarafından bir program çerçevesinde çeşitli noktalardan aynı veya farklı yükler alınarak bir veya birden fazla noktaya teslim edilir ve teslimatlar sırasında boş kaplar toplanır veya tüm teslimatlar tamamlandıktan sonra ters güzergah izlenir. Çapraz Sevkiyat sisteminde ise, tedarikçiden temin edilen mallar depoya alınmadan tasnif edilerek müşterilerin ihtiyaçlarına göre sevk edilir.

Şekil 5.1’de Döngüsel Sefer ve Çapraz Sevkiyat sistemlerinin birlikte uygulandığı bir yapı görülmektedir. Bu yapıda, Döngüsel Sefer kamyonları önceden belirlenen çizelgelere göre tedarikçilerden tüm siparişleri toplar ve sonra bunları boşaltmak için Çapraz Sevkiyat deposuna gelir. Parçalar burada toplanmak için beklerler ve birkaç saat içerisinde, kamyonlar buraya ulaşır, ardından yükleme yapılır ve doğrudan müşterinin fabrikasına gönderilir. Çapraz Sevkiyat deposu, dağıtımın ve karmaşık tedarik zincirinin merkezinde olmasına karşın, yeni teslim edilen ve bir sonraki sevkiyat için hazır bekleyen parçalardan başka stok bulundurmaz (Ward, 2004).



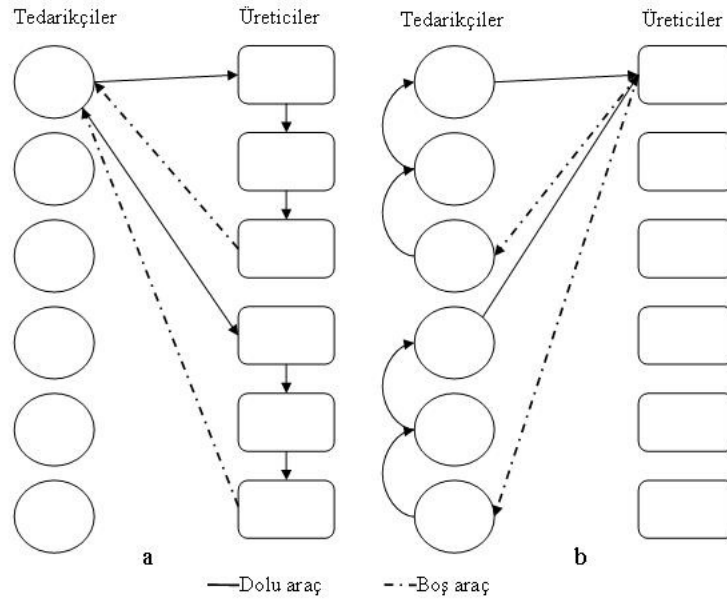
Şekil 5.1: Döngüsel sefer ve çapraz sevkiyat sistemleri (Ward, 2004)

5.1 Döngüsel Sefer Sistemi

Son dönemde döngüsel sefer oldukça yaygınlaşmaya başlamıştır. Döngüsel sefer yapısı, bir lojistik firması aracılığıyla aynı bölgede bulunan tedarikçilerden sık sık ve azar azar mal alımı şeklinde özetlenebilir. Burada lojistik hizmeti veren firmaya LLP (Lead Logistics Provider- Ana Lojistik Sağlayıcı) denilmektedir (Chopra ve Meindl, 2001).

5.1.1 Döngüsel Sefer ile Doğrudan Gönderim

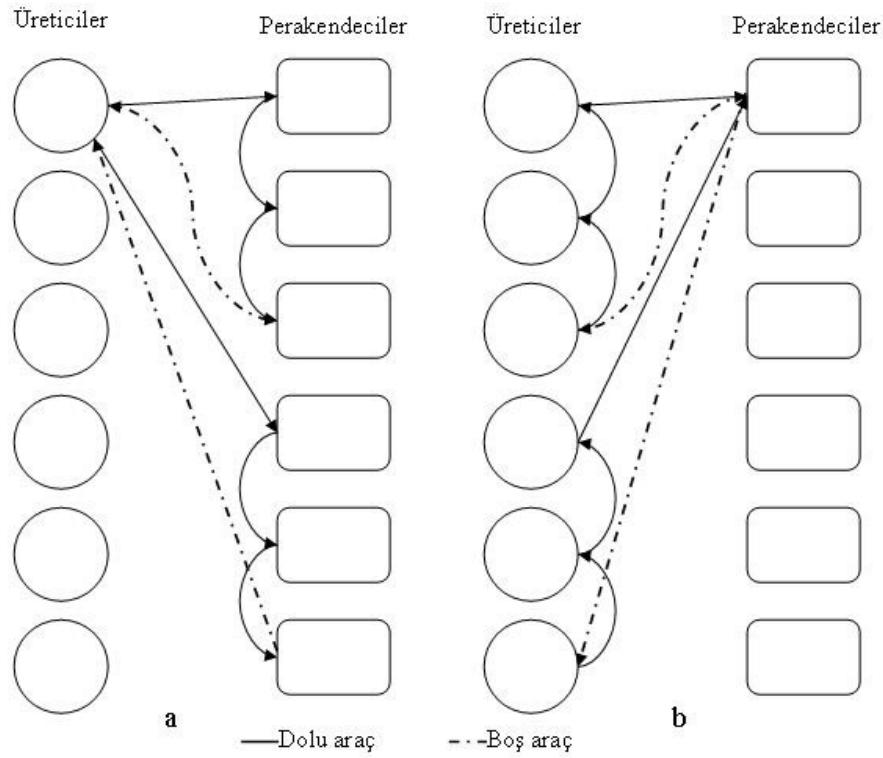
Döngüsel Sefer sisteminde; bir kamyon gönderici ve alıcı şirketler arasında gidip gelirken, birkaç göndericiye birden hizmet vermektedir. Bu sistemde hizmetler sabit ve esnek hizmetler olmak üzere iki tipte gerçekleştirilmektedir. Sabit sistemde “her parça her gün” anlayışı ile çalışılmakta, yani her taşıyıcı her gün aynı miktarları taşımaktadır. Bu sabit miktarlar için sabit turlar yapılmakta, ücret hesaplamaları da sabit rakamlarla yapılmaktadır. Esnek sistemde ise göndericiler, bir gün önce veya aynı günün sabahı ihtiyaçları olan miktarı hacmi ile birlikte taşıyıcıya bildirmekte ve taşıyıcı da her gün yeni turlar düzenlemektedir (Chopra ve Meindl, 2001). Bir döngüsel Sefer sistemi iki çeşit rotalanabilir. Birinci seçenekte (Şekil 5.2a), taşıyıcı araç (kamyon veya tırlar) burada bir tedarikçiden yükü alır ve farklı üreticileri dolaşarak farklı yerlere boşaltma yapar. İkinci rotalama türünde ise (Şekil 5.2b), bir kaç tane tedarikçiden çeşitli yükleri alır ve bir tek üreticiye boşaltır.



Şekil 5.2: a) Çoklu üreticilere döngüsel sefer b) Çoklu tedarikçilerden döngüsel sefer (Chopra ve Meindl, 2001)

Döngüsel Sefer ile doğrudan taşımada, tedarikçiden alınan bir kamyon yük doğrudan çeşitli perakendecilere gider veya çeşitli tedarikçilerden toplanan bir kamyon dolusu yük aynı perakendeciye yönlendirilir.

Döngüsel Sefer sistemi sadece üreticilerden perakendecilere dağıtım yapılmakta kullanılmamaktadır. Üreticilerin ürünlerini, perakendecilere veya ulaştırmak istediği diğer merkezlere ulaştıracakları zaman da Döngüsel Sefer sistemler kullanılabilir. Buna göre, Döngüsel Sefer sistemleri, bir üretici ürünlerini belli bölgelerde birbirine yakın perakendecilere ulaştırmak için (Şekil 5.3a) veya birbirine yakın üreticiler bir perakendeciye gönderim yapmak için (Şekil 5.3b) transportasyon sistemlerine entegre edebilirler.



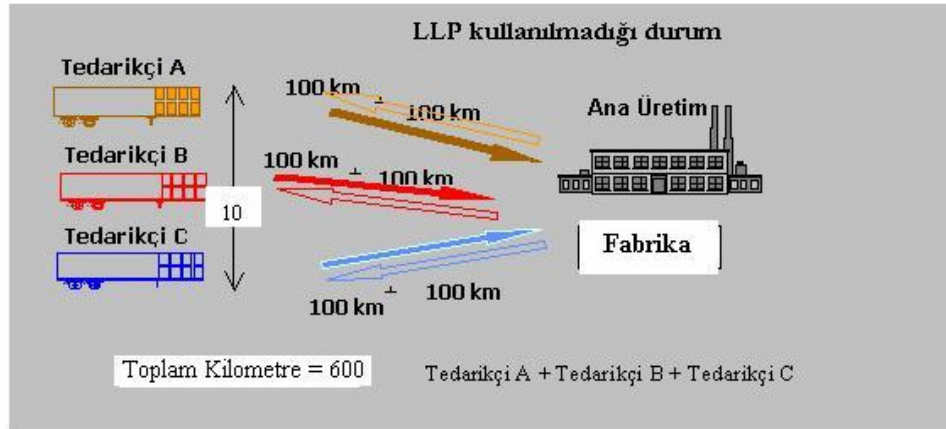
Şekil 5.3: a) Çoklu perakendecilere döngüsel sefer b) Çoklu üreticilerden döngüsel sefer (Chopra ve Meindl, 2001)

Döngüsel sefer sisteminin uygulamaya konmasıyla birlikte tedarik zinciri yöneticisi, kullanılacak rotaları belirlemek zorunda kalacaktır. Zaten döngüsel sefer sistemlerinde en büyük zorluk sistemi tasarlamaktır. Sistem tasarlandıktan sonra çok rahat işlemektedir. Rotaları belirlemede zaman, yol, miktar gibi birçok faktörün bulunması döngüsel sefer sistemlerinin tasarımının zorlukları arasındadır.

Doğrudan taşıma orta depoları elimine etmektedir. Döngüsel sefer sistemlerde çeşitli gönderimlerin birleştirilmesiyle oluşan tek gönderim sayesinde, transportasyon maliyetlerinde düşüş görülmektedir. Örneğin, her bir perakendeci için yeniden gönderim boyutu küçük olabilir ve eğer direk gönderim yapılacaksa LTL (tam yüklü olmayan gönderim) gerekebilir. Bu durumda döngüsel sefer kullanımı, birleştirilmiş tek bir kamyon gönderimiyle birçok satıcıya ulaşılmasına izin verir. Bu ise kamyonun yük kapasitesinin tam olarak kullanılmasını sağlar ve dolayısıyla buna bağlı maliyetlerde düşüş sağlanmış olur. Düzenli bir seyirde, çok sık ve küçük miktar teslimatlar gerektiğinde ve tedarikçi grubu ile perakendeci grubu coğrafik olarak yakınsalar, döngüsel sefer sistemlerini kullanarak ciddi miktarlarda maliyet düşüşleri sağlanabilir (Chopra ve Meindl, 2001).

5.1.2 Döngüsel Sefer Sisteminin Uygulandığı ve Uygulanmadığı Durumların Karşılaştırılması

Döngüsel sefer yapısının uygulanması ve uygulanmaması durumlarının karşılaştırılması şematik olarak gösterilebilir.



Şekil 5.4: Sistemde döngüsel sefer kullanılmaması durumu (Ahmetoğlu, 2005)

Şekilde görüldüğü gibi sürekli sevkiyat uygulanmaması durumunda, tedarikçilere ayrı ayrı araç gönderilerek gerekli parçalar toplanmaktadır. Bu durumda toplam kilometrenin 600 olduğu, 3 araç kullanıldığı ve araçların doluluk oranının oldukça düşük olduğu görülmektedir. Bunlar işletme için büyük israflardır ve bu israfların ortadan kaldırılması için yalın lojistik uygulamaları gereklidir. Sürekli sevkiyat uygulanmayan durumda oluşabilecek problemler aşağıdaki gibi sıralanabilir:

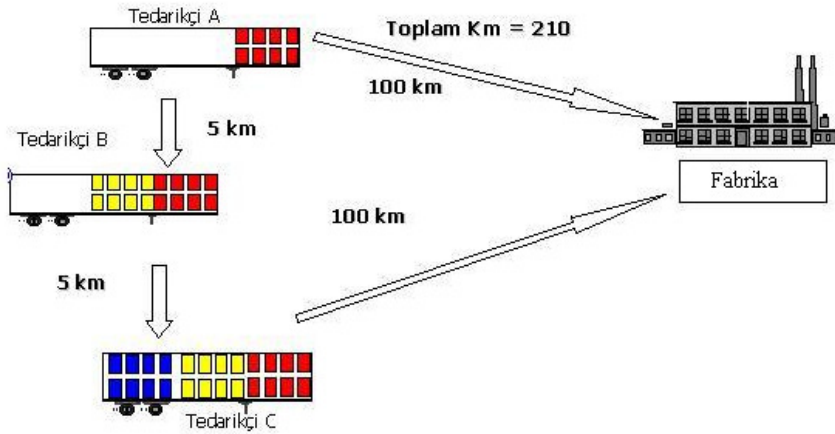
- Ayrı araçlarla taşıma,

- Büyük çoğunlukla geri dönüşümsüz paketleme,
- Sevkiyat zamanlarının belirsizliği,
- Sevkiyat noktalarında sıkışmalar,
- Araç kapasiteleri, sermaye vb. sistem kaynaklarının israfı (Ofloğlu vd., 2003).

Bir yalın lojistik uygulaması olan döngüsel sefer sisteminde işlem adımları şu şekilde sıralanabilir:

- Fabrikanın hangi tedarikçilerden, ne kadar parçaya ihtiyacı olduğu, bunu hangi aralıklarla yaptığı, tedarikçilerin coğrafi açıdan konumları, kullanılan taşıtların (kamyon, tır vb.) aldıkları hacimler gibi kriterler kullanılarak öncelikle kümelenendirme analizi yapılır. Bu tedarikçilerin bölgesel olarak gruplandırılması olarak da düşünülebilir.
- Sonrasında bölgelere ayrılmış tedarikçiler için araç rotaları -ki bu rotalarda geri dönen konteynırların yükleme ve boşaltılması da dikkate alınır- belirlenir.
- Sonraki süreçte bu araçlar fabrikaya kadar yol boyunca izlenir.

Döngüsel Sefer sisteminin kullanıldığı durum Şekil 5.5’de görülmektedir.



Şekil 5.5: Sistemde döngüsel sefer kullanıldığı durum (Ahmetoğlu, 2005)

Şekilde görüldüğü gibi Döngüsel Sefer kullanılması durumunda, tedarikçilere ayrı ayrı araç göndererek gerekli parçaları toplamak yerine, öncesinde bölgelere ayrılmış tedarikçi gruplarından belirli rotalar ve sıralarda mümkün olduğunca en az araçla parça toplama işlemi gerçekleştirilir. Bu sistemde üç adet tedarikçi, belirli bir sıra dahilinde ziyaret edilmektedir. Bu durumda toplam kilometrenin 600’den 210’a düştüğü, 3 araç yerine 1 araç kullanıldığı ve aracın doluluk oranının çok daha fazla olduğu görülmektedir (Ahmetoğlu, 2005).

5.1.3 Döngüsel Sefer Sisteminin Avantajları

Döngüsel sefer sisteminin birçok avantajı bulunmaktadır. Sevkiyat sıklığının fazla olması düzgün bir programlama ile stok miktarının düşürülmesine imkan tanır. Kanban ile çalışan imalatçılarla saatlik sevkiyatlar tam zamanında üretim gerçekleştirebilmek için zorunludur. Ayrıca iyi planlandığında döngüsel sefer organizasyonu nakliye maliyeti olarak genellikle kapıya teslim almaktan daha düşüktür. Parça maliyeti analizlerinde açıkça belirlenmiş olan taşıma maliyetleri tüm hacim için hesaplandığında kamyonların maliyetinin karşılanıp karşılanmadığı ve kar durumu görülebilir.

Döngüsel sefer sistemi kullanıldığında öncelikli olarak aşağıdaki avantajlar sağlanır: [9]

- Toplam nakliye maliyetinden tasarruf
- Zaman kazancı
- Sistem içerisinde kullanılan paketin dönüşümlü olması fırsatı
- Sevkiyat zamanları üzerinde kontrol
- Depolardaki birikmelerin önlenmesi
- Düşük stok maliyeti
- Yeterli miktarda stok alanları
- Kontrollü malzeme sevkiyatı
- Büyük araç kullanımı
- Yüksek hacim kullanımı
- Daha kolay stok kayıt ve takibi
- Ana sanayi için yan sanayi üzerinde etkin kontrol
- Yan sanayi için ölçek ekonomisi yaratma ve etkin konsolidasyon sağlayabilme olanağı
- Yan sanayi için farklı kullanıcıların birlikte hizmet alması ve verimliliğin artırılması

Görüldüğü gibi döngüsel sefer sistemiyle nakliye gerçekleştiren şirketler, normal taşıma yapan şirketlere karşı önemli avantajlar yakalamaktadırlar. Günümüzün rekabetçi ortamında daha az girdi ile daha iyi çıktı sağlamaya yönelik çalışan bu sistem firmalar için çok önemlidir [9].

5.1.4 Döngüsel Sefer Sisteminin Dezavantajları

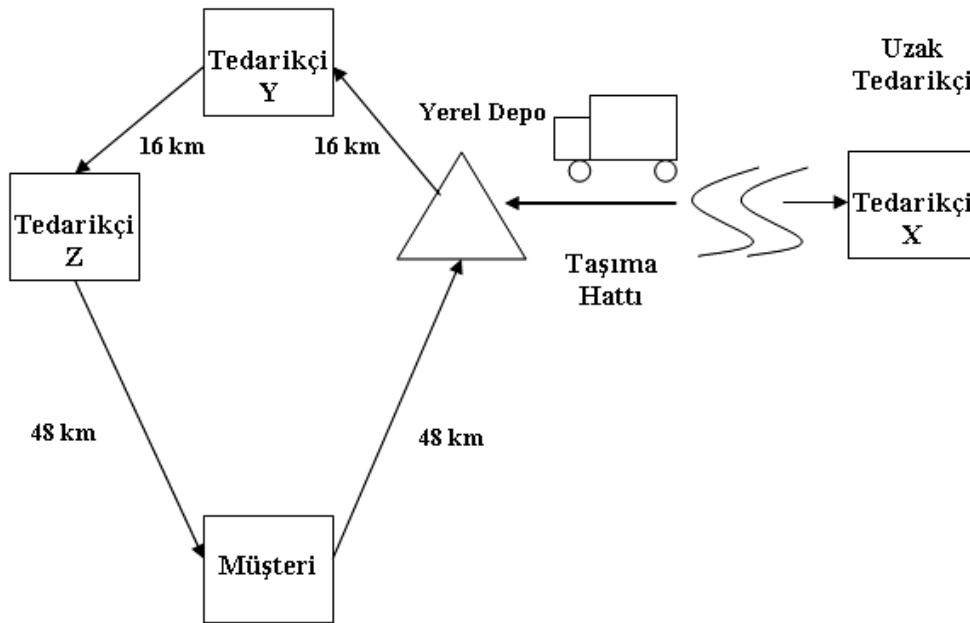
Döngüsel Sefer sisteminin yukarıda sayılan avantajları dışında taşıma sistemlerine getirdiği bir takım kısıtlar ve uygulama zorlukları da mevcuttur. Bu dezavantajlar aşağıdaki gibi sıralanabilir: [7]

- Büyük boyutta ve fazla miktarda ürünlerin taşınması uygun değildir.
- Uzak noktada bulunan bir müşteri ürünü öncelikli olarak isteyebilir, yani her zaman en yakında bulunan müşteriye ilk boşaltma yapmak mümkün değildir. Bu durum da ek bir maliyete sebep olur.
- Talebi sürekli ve fazla miktarlarda olan ürünlerin taşınması için elverişli değildir, çünkü bu taşımalar için çok büyük hacimli araçlar gerekir.

5.1.5 Döngüsel Sefer'in Kullanımı ve Uzak Tedarikçiler

Tedarikçi Depolarının Müşteri Fabrikaya Yakın Olması Yaklaşımı

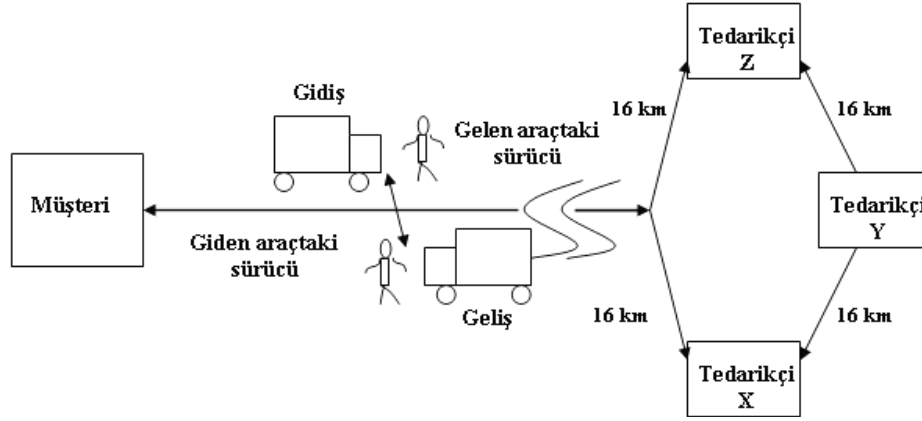
Bu yaklaşımda, tedarikçiler müşteri tesisin yakınındadır ve döngüsel sefer sistemiyle ürünler fabrikaya gelmektedir. Uzakta olan tedarikçiler için de yerel bir depoya taşıma yapılarak döngüsel sefer sistemine bağlantı yapılır. Eğer uzaktaki tedarikçi için yerel depo, besleme açısından yeterli olamıyorsa bir tane daha kurulabilir. Uzaktaki tedarikçilerden malzemelerin alınabilmesi için kullanılabilecek diğer bir yolda “birleştirme merkezi (consolidation center)”dir. Bazı üreticiler onlarca parçadan binlerce parçaya kadar parçaları birleştirme merkezleri kurarak uzaktaki tedarikçilerden almaktadır (Baudin, 2004).



Şekil 5.6: Yerel bir depo kullanan uzaktaki tedarikçi (Baudin, 2004)

“Lokal-Uzaklıktaki” Döngüsel Sefer Yaklaşımı

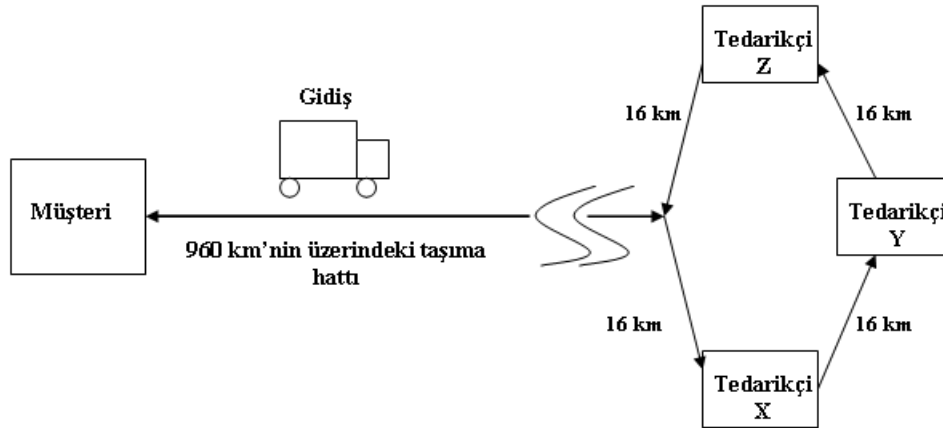
Döngüsel sefer yaklaşımı coğrafik olarak, tedarikçilerin birbirlerine yakın oldukları fakat hepsinin topluca esas üretici olan müşteriye uzak oldukları durumunda genişletilebilir. Bir otomotiv endüstrisinde bu sistem 600 milden (966 km) daha uzaktaki tedarikçilerle gerçekleştirilmektedir. Tedarikçilerin çok uzakta olduğu sistemlerde, tedarikçilerden gelen kamyonla, dağıtım yapmış ve dönmekte olan kamyon şoförleri arasında “slip-seat (koltuk değiştirme)” uygulaması yapılabilir. Bunun için her iki kamyonunda şoförünün gidişlerde ve dönüşlerde bulunduğu belirli bir yer olmaktadır ve şoförler buralarda kamyonlarını değiştirebilmektedirler (Baudin, 2004).



Şekil 5.7: "Slip-Seat" sistemli yerel uzak döngüsel sefer (Baudin, 2004)

Tedarikçilerin Yakınında Olan Bir Çapraz Sevkiyat Sistemiyle Local-Uzak Döngüsel Sefer Yaklaşımı

Bu sistemde birbirlerine yakın olan farklı gruptaki tedarikçiler mevcuttur. Fakat bu tedarikçiler diğer grubu oluşturan tedarikçilere ve müşteriye uzaktır. Bu durumda bu tedarikçi grupları arasında ayrı ayrı döngüsel sefer uygulamaları yapılır ve ürünler kamyonlarla müşteriye belirli bir mesafede bulunan çapraz sevkiyat deposuna getirilir. Çapraz Sevkiyat deposundan ürünler sıralanır ve tasnif edilerek müşteriye gönderilir (Baudin, 2004).

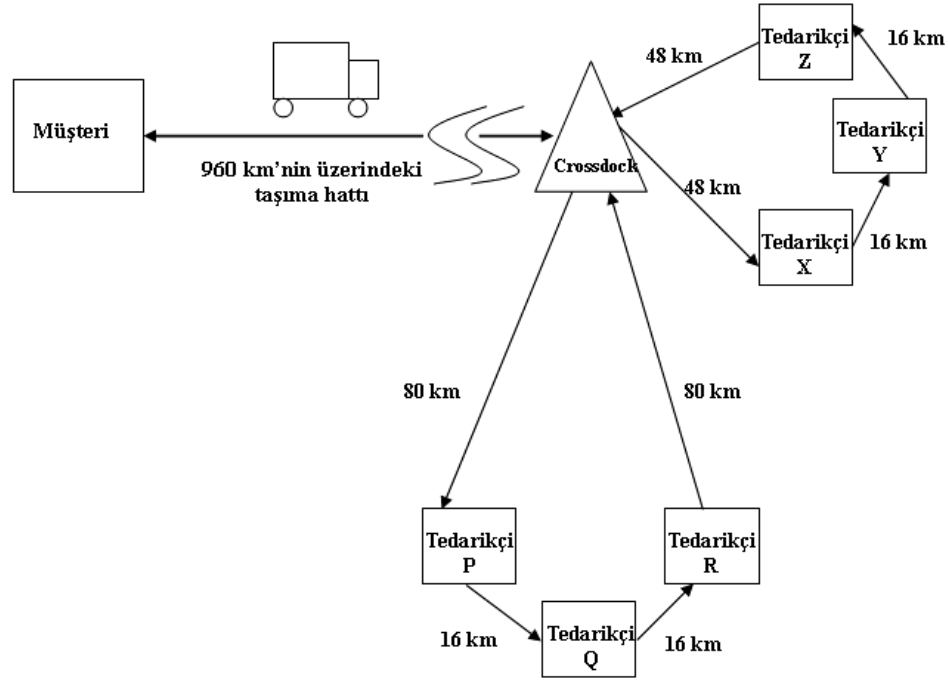


Şekil 5.8: Lokal-uzak döngüsel sefer (Baudin, 2004)

Uzak Mesafe Döngüsel Sefer Yaklaşımı

Taşıma faaliyetlerinin ekonomikliği, taşıma mesafesine göre değişiklik göstermektedir. A.B.D'de taşıma mesafesi 600 mili (966 km) aştığında, tedarikçi gruplarının merkezine bir birleştirme merkezi konularak taşımaların buraya yapılması sağlanır ve buradan da taşımalar

intermodel taşımacılık tekniğiyle ilgili yere yapılır. Bu taşımalar fabrikaya yakın olan yerlere kadar demiryoluyla da yapılabilir (Baudin, 2004).



Şekil 5.9: Uzak mesafe döngüsel sefer yaklaşımı (Baudin, 2004)

5.1.6 Döngüsel Sefer İçin Kullanılabilecek Kamyon Türleri

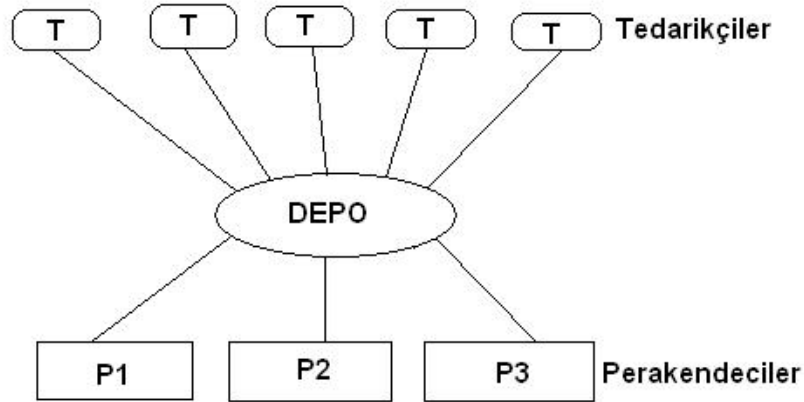
A.B.D’de birçok kamyon arka kısmından yüklenilir ve arka kısmından boşaltılır ve bu kamyonlar 9-12 fit (2,74-3,66 m) genişliğinde ve yerden 42-60 inç (1,06-1,52 m) yüksekliğindedir. Bu kamyonlar sadece LIFO (Last In First Out) yöntemine göre boşaltılabilir. Eğer beş tedarikçiden ürün yüklenmişse, ilk yüklenen ürün sonraki dört ürün boşaltılmadan boşaltılamamaktadır. Boşaltma hızı ise kamyonun genişliği ile sınırlanmaktadır. Az kamyonunda bulunan yandan yükleme özelliği, yüklemelerde saha çok kolaylık sağlar. Böylelikle farklı tedarikçilerden yüklenen yükler istenilen sıraya göre boşaltılabilir (Baudin, 2004).

5.2 Çapraz Sevkiyat Sistemi

Çapraz Sevkiyat, ürünlerin dağıtım merkezi(DC) boyunca hareketini kolaylaştırmak için kullanılan bir prodestir (Wall, 2003). Ürünün tedarikçiden alıcıya varıncaya kadar stoklanmadan hareket etmesini sağlar. Bir veya daha fazla çıkış noktasından, bir veya daha fazla varış noktasına hareket edecek ürünler, alıcıların isteğine göre bütünleştirilir ya da parçalanır.

Ürünü alıp, depoya koyup, depodan çekip, etiketleyip ve daha sonra göndermek yerine, çapraz sevkiyat adından anlaşılacağı gibi, bir kamyonun bir palet veya konteynırı çekilerek, yeniden paletlenir ya da doğrudan doktaki başka bir kamyonu taşır. Etkili çapraz sevkiyat için bir anahtar gereksinime ihtiyaç duyulur. Bu, gelişmiş nakliye bilgilerinden dağıtım merkezlerine nelerin geldiği ile ilgili gelişmiş bilgiye sahip olunması ile kartonların veya paletlerin tedarikçiler tarafından önceden etiketlenmiş olması olarak ifade edilebilir (Wall, 2003). Çapraz sevkiyat tedarikçiden temin edilen malların depoya alınmadan tasnif edilerek müşterilerin ihtiyaçlarına göre sevk edilmesi işlemidir. Çapraz sevkiyat stokta beklemleri, depolamaları ve bir ambarın siparişlerini toplama fonksiyonlarını elimine eden, aynı zamanda da ambarın siparişleri alma ve sevk etme fonksiyonlarına hizmet eden bir lojistik tekniğidir. Bu teknik şirketlere aynı zamanda envanter maliyetlerini elimine etme ve taşıma maliyetlerini düşürme imkanı da sağlamaktadır.

Çapraz sevkiyat sisteminin yapısı Şekil 5.10'da basit bir şekilde gösterilmiştir.



Şekil 5.10: Çapraz sevkiyat sisteminin yapısı [10]

Şekilden de anlaşılacağı gibi, çapraz sevkiyat sisteminde, ürünün tedarikçiden alıcıya varıncaya kadar stoklanmadan hareket ettirilmesi sağlanmaktadır. Bu yapıda, bir veya daha fazla çıkış noktasından, bir veya daha fazla varış noktasına hareket edecek ürünler

5.2.1 Çapraz Sevkiyat Çeşitleri

Çapraz sevkiyat ürünlerin hızlı bir şekilde birleştirilip gönderilmesini gerektiren çeşitli operasyonları tarif etmek için kullanılmaktadır. Napolitano (2000) aşağıdaki sınıflandırmayı öne sürmüştür:

5.2.1.1 İmalatta Çapraz Sevkiyat

Tam zamanında üretimi desteklemek için inbound malzemeleri temin etmek ve birleştirmek için kullanılır. Örneğin bir imalatçı, ambarı kendi bölgesine yakın bir yerde kiralar ve parçaların malzemelerini birleştirmek ve montaj işlemlerini gerçekleştirmek için kullanır. Çünkü parçalara olan talepler MRP sisteminin çıktıları sayesinde bilinmektedir, stoklamaya gerek yoktur.

5.2.1.2 Dağıtııcıda(Distribütörde) Çapraz Sevkiyat

Son ürün ulaşır ulaşmaz teslim edilen farklı satıcılardan temin edilmiş inbound ürünleri birleştirmek için kullanılır. Örneğin bilgisayar distribütörleri sıklıkla farklı imalatçıların mamullerini müşteriye yollamadan önce taşıma birleştirme merkezlerinde aynı nakliyatla birleştirirler.

5.2.1.3 Taşımada Çapraz Sevkiyat

Ölçek ekonomisinden faydalanmak için değişik göndericilerden gelen nakliyatları LTL veya küçük paket taşımalarında birleştirmek için kullanılır. Çapraz sevkiyatta, küçük paket taşımaları için malzeme hareketleri, konveyörlerden ve sıralayıcılardan oluşan bir şebeke sayesinde gerçekleştirilir; LTL taşımaları için ise genellikle manuel taşımalar ve forkliftlerden yararlanılır.

5.2.1.4 Perakendede Çapraz Sevkiyat

Ürünü birden fazla satıcıdan temin etmek ve bunları farklı mağazalara göre outbound kamyonlarına sıralamak için kullanılır.

5.2.1.5 Fırsatçı Çapraz Sevkiyat

Herhangi bir ambarda bilinen bir talebi karşılamak için bir ürünü direk limandan alıp gönderime aktarmak için kullanılır.

Bu elemanlarda ana unsurlar, birleştirme ve çoğu zaman bir günden kısa olan aşırı kısa çevrim

zamanlarıdır. Kısa çevrim zamanı mümkündür; çünkü bir parça için hedef daha önceden bilinmekte veya fişle belirlenmektedir.

5.2.1.6 Önce ve Sonra Dağıtımda(Pre and Post-distribution) Çapraz Sevkiyat

Önce ve sonra dağıtım (pre and post-distribution) olarak adlandırılan iki tip çapraz sevkiyat vardır. Önce dağıtım operasyonlarında satıcı ürünü direk transfer için hazırlar. Bu bağlamda ürünler fiyatlandırılır veya barkodlandırılır. En azından gelen paletler etiketlenirler; bu sayede çalışanlar çapraz sevkiyat sisteminde ürünleri doğrudan outbound kamyonlarına koyabilirler. Önce dağıtım sistemi perakendeci için avantajlıdır; çünkü yönetim maliyetleri daha düşük ancak planlama çok zordur. Çünkü dağıtıcılar hangi satıcılara -ki bunlardan yüzlerce olabilir- ne kadar ürün gönderilmesi gerektiğini bilmeli ve bu nedenle ürünü etiketlemelidir. Sonra dağıtım operasyonları bu yükü hafifletir; ancak çapraz sevkiyat ürünleri fiş üzerinde etiketlenmelidir; bu da işveren için daha yüksek işgücü maliyetleri anlamına gelir.

İşçiler paletleri giriş kapılarına karşı gelecek biçimde koridorlara koyarlar. İkinci bir işçi grubu ise paletleri sıralar ve son bir takım ise bunları outbound kamyonlarına yükler.

İki aşamalı sistem, çalışanların birçok palet içinden sorgu yapmak suretiyle sıkıca paketlenmiş yükleri göndermelerini sağlama avantajına sahiptir. Dezavantaj ise tabi ki paletlerin daha fazla zaman tutuluyor olması ve ek bir iş gücü maliyeti ile sonuçlanan çapraz sevkiyat alanının yeteri kadar geniş bir alana sahip olması gerektiğidir.

Çapraz sevkiyat sistemi için bir başka sınıflandırma ise şu şekilde belirlenmiştir:

- Önceden ayrılmış tedarikçilerin birleştirilmesi sistemi,
- Önceden ayrılmış çapraz sevkiyat operatörünün (CDO) birleştirilmesi sistemi,
- Sonradan ayrılan çapraz sevkiyat operatörünün (CDO) birleştirilmesi sistemi (Napolitano, 2000)

Ürün önceden ayrıldığı zaman, ürünün varış yeri tedarikçide belirlenir; ürün sonradan ayrıldığı zaman ise, varış yeri çapraz sevkiyat alanında belirlenmektedir. Tedarikçilerin birleşmesi durumunda, son varış yerine gönderilecek son paletleri tedarikçi hazırlar. Eğer çapraz sevkiyat operatörünün birleştirilmesi söz konusu ise; son paletler çapraz sevkiyat alanında, çapraz sevkiyat operatörü tarafından hazırlanır.

5.2.2 Çapraz Sevkiyat Sisteminin Tedarik Zinciri İlişkilerine Etkileri

Yönetim perspektifinden bakıldığında; çapraz sevkiyat distribütör ve onun müşterileri arasında yaygın bir koordinasyon gerektiren karışık yapıda bir girişimdir (Gue, 2001).

Çapraz sevkiyat operasyonunu uygulamak işletme için çoğu zaman maliyetlerin artımı ya da en azından biraz baş ağrısı demektir. Tedarik açısından satıcıya, küçük partiler halinde sık nakliyatları mı; yoksa fiyat etiketleri ve barkodların iliştilmesini mi tercih ettiği sorulmalıdır. Talep açısından ise müşteriye, ürünleri tam tamına gününde mi talep ettiği; yoksa bir kaç gün gecikmeye karşı esneklik gösterileceği bir sistemi mi tercih ettiği sorulmalıdır. Tüm bu gereksinimler ekstra maliyetlere ve partnerler arasında koordinasyonlara sebep olur ve distribütörün bu servisler için ödeme yapması gerekir. Elbette çapraz sevkiyat sisteminin uygulanması sonucu elde edilen tasarruflar bu ekstra maliyetlerin üstesinden gelmek zorundadır. Ayrıca tedarıkte artan bir kaliteye gereksinim vardır. Çünkü çapraz sevkiyat sisteminin hedefi ürünleri hemen outbound kamyonlarına taşımaktır; kaliteyi teftiş etmeye yetecek zaman yoktur. İdeal olarak bu güven seviyesi nadir olduğu halde, sayma elimine edilecektir.

Partnerler arasında artan iletişimler diğer bir gereksinimdir ve sıklıkla büyük bir engel teşkil eder. Distribütör, her inbound kamyonu söz konusu yere ulaşmadan önce içinde ne olduğunu ve taşıyıcı da gerekli teslimat prosedürlerini bilmek zorundadır. Bu ihtiyaçları karşılamak için en yaygın yol Elektronik Bilgi Değişimi (Electronic Data Interchange-EDI) sistemleridir (Gue, 2001).

5.2.3 Çapraz Sevkiyat Sistemi Uygulanan ve Uygulanmayan Durumlar

Yüksek talebe sahip olan, tahmin edilebilir, az değişen, genellikle büyük hacimli ve kolay bozulabilen (gıda maddeleri gibi) ürünler çapraz sevkiyat sistemiyle taşınmak için uygun adaydırlar. Mesela süpermarket zincirlerinin raporlarından, tuvalet kağıdı, kağıt mendil gibi ürünlerin büyük hacme ve düşük maliyete sahip oldukları saptanmış, dolayısıyla bu ürünlerin taşınmasında çapraz sevkiyat yöntemi kullanılmıştır. Bunun yanı sıra promosyon ürünleri ve mevsimsel talebe sahip ürünler de çapraz sevkiyat sistemiyle taşınması uygun olarak saptanmış ürünlerdir. Ürünler çoğunlukla partiler halinde üretilirler ve özellikle kolay bozulabilen ürünlerin çapraz sevkiyat taşımacılığında “parti kontrolü” önem teşkil eden bir konudur ve biraz karmaşık bir yapı gösterir. Bunu basit hale getirmek için kullanılabilecek yöntemlerden biri FIFO (First In First Out)’dur. Bu teknikte bilindiği gibi ambara ilk giren ürün, yola çıkan ilk kamyonla gönderilir; yani ürünler ambara girme sırasına göre

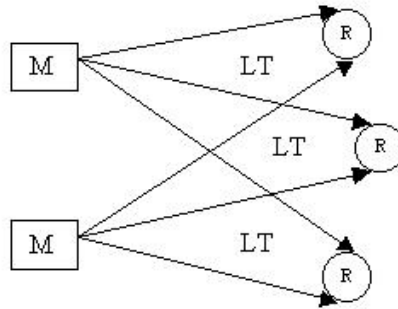
gönderilirler. Böylelikle çabuk bozulabilen gıda maddelerinin ambarda gereksiz beklemleri elimine edilmiş olur ve bozulmaları engellenir (Ertek, 2005).

Napolitano(2000), çapraz sevkiyat sisteminin talebin düşük ve hacmin yüksek olduğu durumlarda verimlilik gösteren tam zamanında üretim (JIT) sistemiyle çok benzer olduğuna dikkat çekmektedir ve çapraz sevkiyat sistemini “dağıtım alanında tam zamanında üretim” olarak tanımlamıştır.

Ekstra bir durum olarak, ürüne olan talep sabit olduğunda; ambara doğru günde istenen miktarda ürün alınacak şekilde ayarlama yapılabilir. Eğer talep kesin değilse çapraz sevkiyat sisteminin uygulanması zorlaşır; çünkü tedarikle talebi eşleştirmek zordur. Düşük değişim söz konusu olduğunda, sık nakliyatları garanti etmek için ürüne olan talep yeterli olmak zorundadır. Eğer talep çok düşükse, sık nakliyatlar aşırı inbound taşıma maliyetlerine sebep olur ve çapraz sevkiyat uygulamasından ziyade ambarda stok bulundurmak daha uygun olur.

Çapraz sevkiyat uygulaması için uygun olarak nitelendirilen ürünler aynı zamanda kolay işlenebilen parçalardan ibarettir. Örneğin inbound taşıma maliyetleri ve işleme kolaylığı analiz edildikten sonra hangi ürünün çapraz sevkiyat ile dağıtılacağına karar verilir. Ağaç endüstrisi ve ağır sanayiye ait ürünler çapraz sevkiyat sistemiyle dolaştırılmaktansa direk depolara gönderilirler; çünkü taşıma maliyetlerindeki herhangi bir tasarruf, aşırı işleme maliyetlerini dengeler niteliktedir (Ertek, 2005).

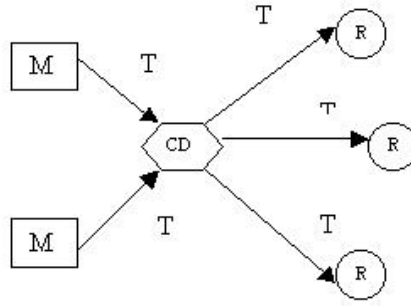
Çapraz sevkiyat sistemi uygulanmadan önceki durum Şekil 5.12’de görülmektedir.



Şekil 5.12: Çapraz sevkiyat sistemi uygulanmadan önceki durum [6]

Burada M: üreticileri, R: perakendecileri, LT: tam yüklü olmayan araç sevkiyatlarını ifade etmektedir. Şekilde görüldüğü gibi her üretici firma perakendecilerin taleplerini ayrı ayrı ve tam yüklü olmayan araçlarla karşılamaktadır. Bu durumun oldukça maliyetli olduğu ve israflardan arınması gerektiği açıkça görülmektedir. Çapraz sevkiyat sisteminin uygulanması

ile sistem Şekil 5.13'teki yapıya dönüşmektedir.



Şekil 5.13: Çapraz sevkiyat sisteminin uygulandığı sistem [6]

Burada M: üreticileri, R: perakendecileri, T: tam dolulukta olan araç sevkiyatlarını ifade etmektedir. Önceki durumdan farklı olarak burada üreticiler ürettiklerini çapraz sevkiyat depolarına, 3 araç yerine bir araçla ve tam dolulukta olmayan araç sevkiyatlarının yerine tam doluluktaki araç sevkiyatları ile göndermektedirler. Parçalar burada toplanmak için beklerler ve birkaç saat içerisinde, araçlar buraya ulaşır, hızlı bir şekilde yükleme yapılır ve direkt olarak perakendecilere gönderilir. Bu arada yine tam doluluktaki araç sevkiyatları gerçekleşir ve parçalar uzun süre stokta beklemeden dağıtılmış olurlar.

5.2.4 Çapraz Sevkiyat Sisteminin Avantajları

Çapraz sevkiyat sisteminin işletmeye sağlayacağı avantajlar şunlardır [7];

- Birbiriyle bağlantılı işgücü sayesinde sevkiyattan kağıtları elimine eder ve donanım maliyetlerini azaltır,
- Sevkiyat, depolama ve dağıtım maliyetlerini azaltır,
- Stok seviyesini düşürür,
- Sevkiyat verimliliğini artırır, daha az çalışanla daha çok işin yapılmasını sağlar,
- Çoğu hatalı yüklemeleri elimine eder,
- Müşteri hizmetlerini iyileştirir ve römorktaki kasa sayısını artırır,
- Yükleme esnasındaki aşırı yükleme uyarıları sayesinde para cezalarını ve yeniden yüklemeleri elimine eder,
- Dinamik kapıların kullanılması ile depolardan daha iyi yararlanılmasını sağlar,
- Otomatik yeniden yükleme sistemi ile kazancı artırır.

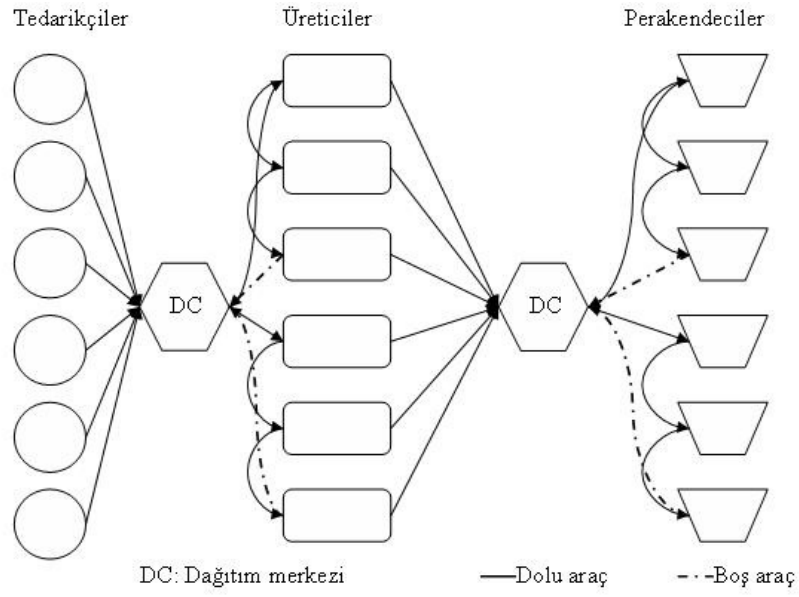
5.3 Çapraz Sevkiyat Sisteminin Dezavantajları

Çapraz sevkiyat sisteminin başlıca sakıncaları genellikle daha önce belirlenen ön koşulların sağlanmaması durumunda ortaya çıkmaktadır. Bu sakıncalar şu şekilde sıralanabilir(Ertek, 2005):

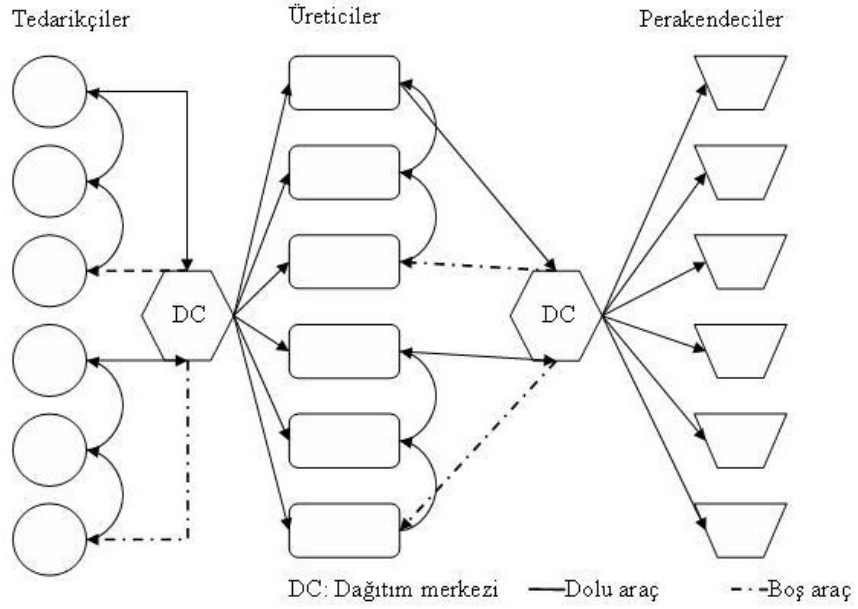
- **Envanter Tükenmesi Riski:** Envanterin minimuma indirilmesinin hedeflendiği çapraz sevkiyat uygulamasında talebin birden bire olağan dışı yükselmesi ve talebin müşteriye ulaştırılamaması sonucu tedarik zincirinde gecikmeler meydana gelebilir, koordinasyonda başarısızlığa sebep olur.
- **İş Kaybetme Korkusu:** Çapraz sevkiyatta ana kazanç stokların düşürülmesi ve işgücünün azaltılması sonucu elde edilir, ancak daha sonra bu strateji çalışanlar arasında güçlü bir direnmeye sebep olabilir.

5.4 Döngüsel Sefer ile Çapraz Sevkiyat Entegrasyonu

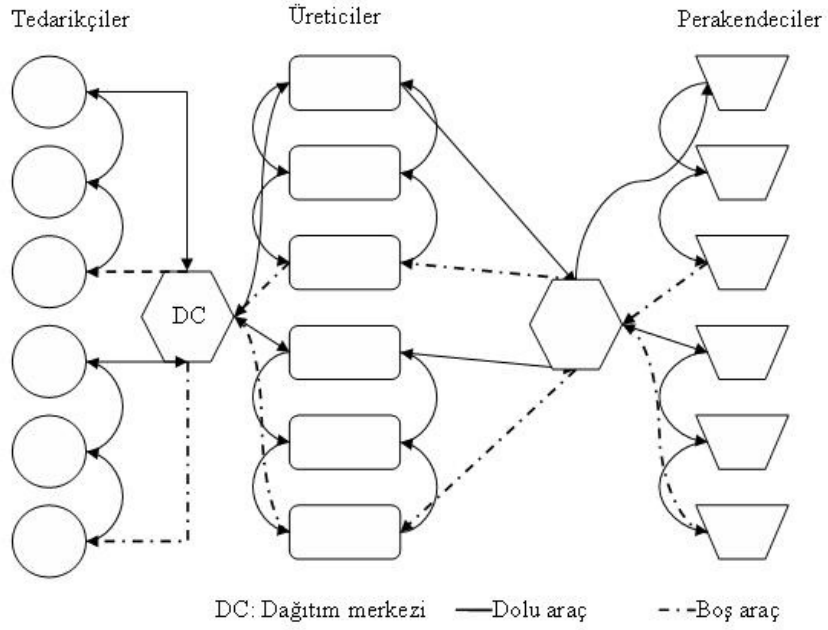
Döngüsel sefer ve çapraz sevkiyat entegrasyonu; Dağıtım merkezi (DC) sonrası döngüsel sefer (Şekil 5.14), Dağıtım merkezi (DC) öncesi döngüsel sefer (Şekil 5.15), Dağıtım merkezi (DC) öncesi ve sonrası döngüsel sefer şekillerinde olabilmektedir (Şekil 5.16). Dağıtım merkezi sonrası döngüsel sefer taşıma sisteminde, her bir tedarikçiden veya üreticiden DC'lere taşımalar doğrudan yapılmaktadır. Daha sonra buralarda yük birleştirmeleri yapıp tek araca yüklenen, çeşitli üreticilerin veya perakendecilerin çeşitli tedarikçilerden veya üreticilerden gelen yüklemeleri döngüsel sefer yapılarak sahipleri olan üreticilere veya perakendecilere dağıtılır. Dağıtım merkezi öncesi döngüsel seferde ise çeşitli tedarikçilerden veya üreticilerden toplanan yüklemeler döngüsel sefer araçları vasıtasıyla çapraz sevkiyat merkezine (DC) gelir. Burada yük birleştirmeleri yapıldıktan sonra bu yüklemeler doğrudan, her bir üreticiye veya perakendeciye direk taşıma metoduyla ulaştırılır (Şekil 5.15). Dağıtım merkezi öncesi ve sonrası döngüsel sefer sistemiye, hem dağıtım merkezi öncesinde hem de sonrasında döngüsel sefer yaptırılır. Bu sayede çok küçük bir alana yayılmış olan tedarikçi, üretici ve perakendeciler en az stok seviyelerine ulaşmış olurlar (Şekil 5.16).



Şekil 5.14: Dağıtım merkezi sonrası dögüsel sefer (çapraz sevkiyat – dögüsel sefer) (Chopra ve Meindl, 2001)



Şekil 5.15: Dağıtım merkezi öncesi dögüsel sefer (dögüsel sefer – çapraz sevkiyat) (Chopra ve Meindl,2001)



Şekil 5.16: Dağıtım merkezi öncesi ve sonrası döngüsel sefer (döngüsel sefer – çapraz sevkiyat – döngüsel sefer) (Chopra ve Meindl, 2001)

5.5 Döngüsel Sefer ve Çapraz Sevkiyat Literatür Taraması

Perakende dağıtım ve LTL taşıma ağlarının ikisinde de çapraz sevkiyat noktaları şekil olarak çeşitlilik gösterir. En çok kullanılan I, L, ve T şeklindeki sevkiyat noktalarıdır. Bunun dışında çok sık kullanılmayan U, H veya E şeklinde sevkiyat noktaları da bulunmaktadır. Bartholdi ve Gue (2004) yaptıkları çalışmada, tesis şeklinin taşıma akışları modeli üzerindeki etkisini incelemiştir. Sonuçlar göstermektedir ki, birçok büyük çapraz sevkiyat noktası, maliyeti arttıran başarısız tasarımı nedeniyle pratikte değer kaybetmektedir.

Çapraz sevkiyat çalışmaları, çapraz sevkiyat noktasının fiziksel yerleşimi ile ilgili yapılmıştır. Chen(2004), teslimat ve toplama zaman çizelgelerini, depo kapasitelerini ve envanter-kullanım giderlerini dikkate alarak, çapraz sevkiyat ağı üzerinde çalışmıştır. Problemin karmaşıklığı yüzünden, bölgesel arama teknikleri geliştirilmiş ve tavlama benzetimi ile tabu arama yöntemleri kullanılmıştır.

Tedarik zinciri yönetimi, müşteri memnuniyetini sağlamak için; ürünlerin, hizmetin ve bilgi akışının, ağı içinde koordinasyonun sağlanması anlamına gelmektedir. Babics (2005) yaptığı çalışmada, satış tedarik zincirindeki çapraz sevkiyatın bilgi ve iletişim ilişkisi ile entegrasyonunu incelemiştir.

Tedarik zinciri yönetiminin uygulanmasında en önemli faktörlerden biri, tedarik zinciri akışını fiziksel olarak etkin bir biçimde kontrol etmektir. Bu önemden dolayı, birçok şirket müşteri memnuniyetini arttırmak ve maliyetleri azaltmak için etkili metotlar geliştirmeye çalışmaktadır. Çeşitli metotlar arasında çapraz sevkiyat, stok miktarını azaltan ve çeşitli müşteri ihtiyaçlarına cevap verebilen iyi bir metottur. Lee (2006), çapraz sevkiyat ve araç rotalamayı entegre eden bir model üzerinde çalışmıştır. Çalışmada, NP-karmaşıklık olarak bilinen bu probleme sezgisel algoritma tabanlı tabu arama algoritması önerilmiştir.

Bir ürünün tedarik zincirinin başlangıç noktasından müşterinin eline ulaşmaya kadar ki hareketlerinin tümünü kapsayan transportasyonun, tedarik zincirinde önemli bir yere sahip olmasının nedeni; ürünlerin, nadiren üretildikleri yerde tüketilmesidir. Etkili bir transportasyon e-işler için de anahtar bir öneme sahiptir. Çünkü bu satış sisteminde, ürünlere talepte bulunanlar çok farklı konumlardaki müşterilerdir ve ürünlerin satıcıdan son kullanıcıların eline ulaşması gerekir. Öztürk ve Manisalı (2006) yaptıkları çalışmada transportasyon modlarından ve şebekelerinden bahsederek, döngüsel sefer ve çapraz sevkiyat sistemlerinin entegrasyonunu baz alan şebeke uygulamasına örnek vermiş ve transportasyonun, tedarik ve lojistik sistemleri için önemini vurgulamıştır.

Çapraz sevkiyat, perakende tedarik zincirinde stok miktarını azaltabilir ancak gerçek durumda aynı müşteri seviyesine ulaşmak için daha fazla stoğa ihtiyaç duyulabilir. Waller (2006), çalışmalarında perakende tedarik zinciri sisteminin kapsamında çapraz sevkiyatın bir sonucu olan stok seviyelerini değişiklikleri tahmin etmek için bir model geliştirmiş ve çapraz sevkiyatın faydaları üzerinde etkisi bulunan ilgili parametrelerin sayısını incelemiştir.

Oh (2006), mektup dağıtım merkezi çapraz sevkiyat sistemindeki operasyonel sorunlara işaret etmektedir. Yaptıkları çalışmada, bu sorunları çözmek amacıyla merkezdeki paletlerin dolaşım uzaklıklarını minimize etmek için lineer olmayan matematiksel model geliştirilmiştir. Bu model için, 3 fazlı sezgisel yöntem ve genetik algoritma olarak 2 çözüm metodu geliştirmişlerdir.

Du (2007) yaptığı çalışmada, döngüsel seferlerin birleştirilmesi için gerçek zamanlı araç sevkiyat sisteminin parametre ayarlarını incelemiştir. Gerçek zamanlı sistemini tamamlamak için 7 modül kullanılmış ve parametreler kapsamlı bir deneysel tasarım tarafından belirlenmiştir. Çalışmada, gerçek zamanlı araç sevkiyat sistemi farklı döngüsel sefer senaryoları ile açıklanmıştır. Deneyin sonuçları, sistemin başlangıç araç sevkiyat modülüne ve rotalar arası geliştirme modülüne sahip olması gerektiğini öne sürer.

Vis ve Roodbergen (2007) çalışmalarında, çapraz sevkiyat ortamındaki birim yüklemenin kısa zamanlı stoğu üzerine odaklanmıştır. Amaçları, forkliftlerle gelen birim yüklemeler için geçici stok alanlarını belirlemektir. Bu problemi, yeni bir minimum maliyet akış problemi olarak modellemiş ve farklı yerleşim tipleri ile öncelikleri için modelin uygulanabilirliğini incelemişlerdir.

Çapraz sevkiyat, ürünlerin kamyonlar aracılığıyla gelip ve derhal çıktığı, müşteri ihtiyaçları tabanlı organize edilmiş, stokta tutulmadan müşteriye teslimat için yüklenmiş ve rotalanmış kamyonları içeren bir depo yönetim kavramıdır. Böylelikle müşteri siparişlerine geri dönüş zamanı, stok yönetimi maliyeti ve depo alanı gereksinimi azaltılabilir. Çapraz sevkiyat sisteminin bir amacı, sevkiyat için kamyonların uygun şekilde çizelgelenmesini, depolamanın 24 saatten az olması, gelen kamyondaki ürünlerin giden kamyonu uygun şekilde aktarılmasını ve bazı ölçüler yardımıyla sistem performansını etkili kılmaktır. Yu ve Egbelu (2008)'nin yaptıkları çalışmanın amacı, geçici tampon stok bulundurulduğu durumda, ürünlerin nakliyat noktasında geçici olarak tutulması için, toplam işlem zamanını düşürmek adına, gelen ve giden araçların çizelgeleme sıklığını ve en iyi kamyon yüklemesini araştırmaktır.

6. DÖNGÜSEL SEFER ve ÇAPRAZ SEVKİYAT UYGULAMA ÖRNEKLERİ

6.1 Ekol Lojistik Uygulamalar

6.1.1 Genel Bilgi

Ekol Lojistik, Türkiye’de 3. parti lojistik ve çapraz sevkiyat sisteminin ana uygulayıcısı olan bir firmadır. Şirket toplam 120,000 m2’lik alana sahip sadece İstanbul’da yedi tane dağıtım merkezini, İstanbul dışı şehirlerde ise üç tane ambarı kontrol etmektedir. Firma dağıtım merkezleri aracılığıyla içlerinde Türkiye’deki en büyük perakende şirketlerinin de bulunduğu birçok müşteriye hizmet vermektedir. Müşteriler içinde uluslararası tekstil, spor giyim, ev dekorasyonu, elektronik ev eşyaları üreten firmalar ve ilaç firmaları yer almaktadır. Ekol Lojistik, ayrıca ilaç firmalarının promosyon ürünlerinin dağıtımını da gerçekleştirmektedir ve seksen ilaç firmasından gelen ürünlerin dağıtımını kapsayan bir projeye başlamıştır.

EKOL Lojistik nakliye organizasyonu yapmak üzere 1990 yılında kuruldu. Hadımköy, Sultanbeyli, Samandıra başta olmak üzere ülkenin birçok noktasında gerekli teknolojilerle donatılmış depolarıyla, ekonominin gereksinim duyduğu hizmetleri bütünsel bir yapıda uluslararası arenada sunabilmektedir.

1994 yılına kadar bu faaliyetlerini sürdüren EKOL, aynı yıl kendi taşıma filosunu oluşturmak üzere yatırım yaptı. Ardından müşterilerine uluslararası kara, hava ve deniz taşımacılığı hizmetleri konsolidasyon servisleri, gümrükleme işlemleri hizmetlerini sunmaya başladı.

1995 yılında ilk modern deponun temellerini atan EKOL; 1996 yılında ilk yurtdışı şubesini Almanya’da faaliyete açtı. EKOL, 3 PL konusunda ülkemizde öncülük yaparak 1997 yılında yüksek teknolojinin kullanıldığı, içinde barkodlu depo takip sistemleri bulunan Sultanbeyli deposuyla hizmet vermeye başladı.

2001 yılında, Hadımköy’de Dünyanın en modern Tekstil Lojistik depo yatırımını tamamlayıp hizmete sokan EKOL Lojistik aynı yıl Marks& Spencer’ın Samandıra Lojistik Merkezi’ni bünyesine katmıştır.

Ekol Lojistik halen; 3M, Braun, Aptec, Metro Group, Bendix, Adidas, Marks&Spencer, Çarşı, Benetton ve Beymen’ e; 4.Boyut Lojistik(4PL) yaklaşımı ile Tedarik Zinciri Çözümleri sunmaktadır.

6.1.2 Verilen Hizmetler

EKOL Lojistik müşteri taleplerine göre aşağıdaki hizmetlerin birini veya birkaçını aynı anda müşterilerine sunabilmektedir.

- Uluslar arası Taşımacılık
- Antrepo Yönetimi
- Stok Takibi
- Envanter Yönetimi
- Sipariş Yönetimi
- Satış Takip ve Uygulama
- Katma Değer Hizmetleri
- Dağıtım
- Gümrükleme
- Sigorta
- Fuar ve Sergi Lojistiği

Bu hizmetleri;

- Tekstil
- Perakende
- Sağlık
- Otomotiv

sektörlerinde faaliyet gösteren birçok işletmeye sunmaktadır.

6.1.3 Ekol Lojistik Dağıtım Bölümü

EKOL Lojistik dağıtım bölümünde iş prosedürleri ve iş akışları hemen hemen diğer bütün lojistik şirketlerinde olduğu gibi müşteriye göre farklılık göstermektedir. Genel anlamda bakacak olursak uygulanan sistemler farklı olsa da iş akışları birbirine benzerdir. Müşteri taleplerine göre ürün giriş-çıkışlarında, teslim zamanlarında veya depoda beklemlerinde değişiklikler olmaktadır. Örneğin; Metro Cash&Carry, Marks&Spencer ve 3M için ayrıntılarda farklılıklar olsa da çapraz sevkiyat sistemi uygulanmakta, Mercedes Benz için döngüsel sefer sistemi göze çarpmaktadır. Bu örneklere ileri ki bölümlerde değinilecektir. Ayrıca uygulanan çapraz sevkiyat sistemi de müşteriden müşteriye kendi içinde farklılık göstermektedir.

Dağıtım bölümünün genel görevine bakacak olursak burada amaç çalışılan şirketlerin kendi fabrikalarından mağazalarına son ürünlerinin; tedarikçilerden mağazalara son ürünlerinin veya tedarikçilerinden fabrikalarına ara ürünlerinin(fason) sevkiyatını yapmaktır. Örneğin; Metro Cash&Carry ve Praktiker’de tedarikçilerden marketlere son ürünler taşınmaktadır. Burada ürünlerin depoya getirilmesi tedarikçilerin kendi olanaklarıyla yapılmaktadır. Diğer

bir örnekte Mercedes Benz’de ise tedarikçilerden ara ürünler diğer bir deyişle fason mallar Ekol Lojistik tarafından toplanmakta ve Mercedes fabrikasına dağıtımı yapılmaktadır. Metro’da çapraz sevkiyat, Mercedes’te döngüsel sefer sistemi göze çarpmaktadır. Ancak yukarıda da belirttiğim gibi temel görev ürünlerin bir noktadan bir noktaya dağıtımını gerçekleştirmektir. Bu doğrultuda genel iş akışı; ürünlerin depolara taşınması, ürün kabullerinin yapılması, ürünlerin depoda dağıtım şekillerine göre koordine edilmesi, dağıtım planlamalarının yapılması, istenen sisteme göre dağıtım ve sevkiyatlarının gerçekleştirilmesi şeklindedir. Bu adımların genellikle hepsinde koordinasyon Ekol Lojistik tarafından yapılmaktadır. Ancak Metro ve Praktiker örneğinde değindiğim gibi ürünlerin depoya taşınması işlemi tedarikçiler tarafından da yapılabilmektedir. Genel olarak dağıtım bölümünün iş akışları ise aşağıdaki adımlardan oluşmaktadır.

- Ürün girişlerinin yapılması(ürün kabulü),
- Ürün dağıtım planlamalarının yapılması(dağıtım planlaması),
- Ürün çıkışlarının yapılması(dağıtım),
- Ürün dağıtımının koordinasyonu ve incelenmesi,

6.1.4 Dağıtımda Verilen Hizmetler ve Kullanılan Sistemler

Ekol Lojistik dağıtım bölümü çözümlerini müşteri isteklerine göre oluşturmaktadır. Genel anlamda bakacak olursak Ekol Lojistik dağıtım bölümünde tez konumuz olan çapraz sevkiyat ve döngüsel sefer sistemleriyle çözümler göze çarpmaktadır. Bunun yanı sıra öz itibariyle ve literatürde de çapraz sevkiyat ile aynı olan fakat içerik olarak farklılık gösteren bir sistem olan geçici stok alanlı çapraz sevkiyat sistemiyle de çözümler sunulmaktadır. Bu sistemin çapraz sevkiyat sisteminden farkı depo oluşturulan geçici stok alanına ürünlerin boşaltılması ve belirli bir süre depolanabilmesi ve çaprazlamanın bu geçici stok alanından yani havuzdan yapılmasıdır.

Ekol Lojistik’in yukarıda açıkladığım gibi müşteri yelpazesi çok geniştir ve taleplerde buna göre çeşitlilik göstermektedir. Bu taleplere cevap verebilmek için ve müşteri memnuniyetini en üst seviyede sağlayabilmek için esnek bir sistem kurmak değişikliklere ayak uydurabilmek çok önemlidir. Bu sebeple kullanılan sistemler ve teknolojilerde sürekli kendini yeniler nitelikte olmalıdır. Örneğin bir ambarda kurulan sistem aynı anda her bir müşterinin isteğini karşılayabilmelidir. Bu da sistemlerin koordine bir şekilde birbirleriyle örtüşmesi ve depo içi organizasyonun ve koordinasyonun sağlam ve aynı zamanda esnek bir sistemle kurulmasıyla alakalıdır. Bu doğrultuda Ekol Lojistik’in birçok deposunda Çapraz sevkiyat, döngüsel sefer ve geçici stok alanlı çapraz sevkiyat sistemi aynı anda uygulanmaktadır. Fakat bazı

müşterilerin iş hacmine göre bir tek deponun sadece bir müşteriye tahsis edilmesi de Boyner çözümünde göze çarpmaktadır. Bunun sebebi bu müşterinin taleplerine daha iyi cevap verebilmektir. Zaten Boyner grubunun iş hacmi de bunu gerektirmektedir.

Tez konumuz olan çapraz sevkiyat ve döngüsel sefer sistemleri Ekol Lojistik'teki örneklerle ve buradaki uygulamalarıyla aşağıda ayrıntılı olarak açıklanacaktır.

6.1.5 Çapraz Sevkiyat Uygulamaları

Çapraz sevkiyat sistemi Ekol Lojistik'te yaygın bir şekilde uygulandığından dolayı işlerin düzgün bir şekilde yürütülmesi amacıyla belirli iş akışları oluşturulmuştur. Bu akışlar yukarıda değindiğim Dağıtım Bölümü iş adımlarıyla örtüşmektedir. İş akışını kısaca açıklamak gerekirse aracın dağıtım merkezine varmasıyla çapraz sevkiyat süreci başlamış olur. Güvenlik şoförü irsaliyeyi ön ofise verir ve ön ofis elemanı irsaliye üzerinde yazan tedarikçi numarasının sisteme kayıtlı olup olmadığını kontrol eder. Kayıtlı değilse kaydı yapılır ve irsaliye üzerindeki market adı ve kodu kontrol edilir. Tüm eksik bilgiler tamamlandıktan sonra irsaliye bilgileri sisteme girilir ve kabul formu basılır; kabul formunun basılması sonucu aracın dağıtım merkezine girişi kesin olarak gerçekleşmiş olur. Araç uygun rampaya yönlendirilerek çapraz sevkiyat alanına ürünlerin boşaltılması gerçekleştirilir ve ürün ile paletlerde herhangi bir hasar olup olmadığı kontrol edilir. Hasarlı ürün varsa saptanarak tedarikçiye geri gönderilir; yoksa ürünler tartılarak paletlere yerleştirilir. Ürün 500 kg'dan fazla ise palet olarak; az ise koli olarak kabul edilir. Koli veya paletlere etiket yapıştırılır ve paletler streçlenir. Yapıştırılan etiketler üzerinde ürünün adı, kodu, giriş tarihi, hangi markete gönderileceği yazılır. Ön ofiste araç için ambar tesellüm fişi (ATF) basılır. Stoktan herhangi bir ürün gönderilecekse gönderim için hazırlıkları tamamlanır. Sevkiyat için belirlenen kriterler ve öncelikler göz önüne alınarak sevkiyat planlaması ve araç rezervasyonu yapılır. Sonrasında çıkış listesi hazırlanır ve ürünler boşaltma sırasına göre araca yüklenir. Bu arada gönderilen palet sayısı sisteme girilir ve araç şoförlerine teslimat saati hakkında bilgi verilir. Ertesi sabah aracın markete varıp varmadığı kontrol edilerek gecikme varsa markete bildirilmesi sağlanır. Son olarak araç boşaltma yapıp döndüğü zaman teslimat bilgileri sisteme girilir. Aşağıda bu iş akışlarıyla ilgili resimlere yer verilmiştir.



Şekil 6.1: a) Çapraz sevkiyat stok alanı b) çapraz sevkiyat stok alanı



Şekil 6.2: a)Geçici stok alanı b) geçici stok alanı c) geçici stok alanı



Şekil 6.3: Ürün indirme rampaları



Şekil 6.4: Ürün indirme sahası



Şekil 6.5: a) Çapraz sevkiyat tırı b) çapraz sevkiyat kamyonu



Şekil 6.6: Çapraz sevkiyat ürün etiketi



Şekil 6.7: a) Streçlenmiş çapraz sevkiyat ürünleri b) streçlenmiş karma çapraz sevkiyat ürünleri

Çapraz sevkiyat sistemi Ekol Lojistikte yukarıda anlatıldığı şekilde ve adımlarla uygulanmaktadır. Bu uygulamalar daha iyi kavranabilmesi açısından aşağıda somut örneklere değinilecektir. Birinci örnekte tedarikçi tarafından üstlenilen ve Ekol Lojistik deposundan Praktiker müşterisine dağıtımına çıkacak olan bir ürün boşaltmasına değinilecek, diğer örnekte ise Ekol Lojistik'ten Real ve Praktiker marketlerine yapılacak olan sevkiyatlar anlatılacaktır.

6.1.5.1 Örnek Uygulama 1

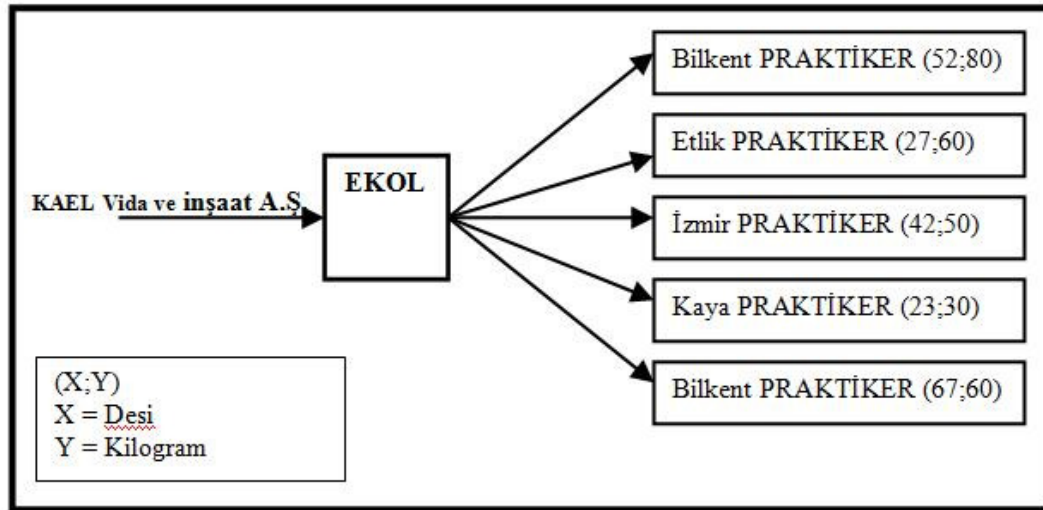
Bu örnekte Praktiker'in tedarikçisi olan KAEL Vida ve İnşaat A.Ş.'den çeşitli Praktiker Marketlerine gitmek üzere Ekol depolarına getirilen çapraz sevkiyat sistemi anlatılacaktır.

Önceki bölümlerde belirttiğim gibi Ekol Lojistik'in çapraz sevkiyat sisteminde tedarikçiden depoya olan akışı bazı müşterilerde tedarikçi kendi olanaklarıyla sağlamaktadır. Bu örnekte de Praktiker tedarikçilerinden KAEL Vida ve İnşaat A.Ş. Praktiker marketlerinden yapılan siparişler doğrultusunda Ekol Lojistik depolarına çeşitli ürünler göndermektedir. Bu ürünlerin Kael'den çıkışı, yapılan siparişler doğrultusunda belirlendiği için kamyon tedarikçi tarafından doldurulurken hangi markete ne kadar mal gideceği bellidir ve bu şekilde tedarikçinin kendisine ait olan araç tedarikçi tarafından yüklenir. Bu araç Ekol Lojistik depolarına geldiğinde boşaltılması yapılır ve gerekli boyutlarda paketleme yapılacağından geçici stok alanına boşaltılır. Ayrıntılı iş akışı yukarıda belirtildiği için burada değinilmemiştir. Burada kendi içinde paketlemesi yapılır ve bu marketlere gidecek olan diğer ürünlerle birlikte sevkiyata hazır hale gelir. KAEL Vida ve İnşaat A.Ş. tarafından Ekol'e getirilen ürün miktarları ve gideceği Praktiker Marketleri Çizelge 6.1'de verilmiştir.

Çizelge 6.1: Çapraz sevkiyat ürün miktarları ve gideceği yerler

<u>Geldiği yer</u>	<u>Gideceği yer</u>	<u>Desi</u>	<u>Kilogramı</u>
KAEL Vida ve İnşaat	Bilkent PRAKTİKER	52	80
KAEL Vida ve İnşaat	Etlik PRAKTİKER	27	60
KAEL Vida ve İnşaat	İzmir PRAKTİKER	42	50
KAEL Vida ve İnşaat	Kaya PRAKTİKER	23	30
KAEL Vida ve İnşaat	Adana PRAKTİKER	67	60
TOPLAM		211	280

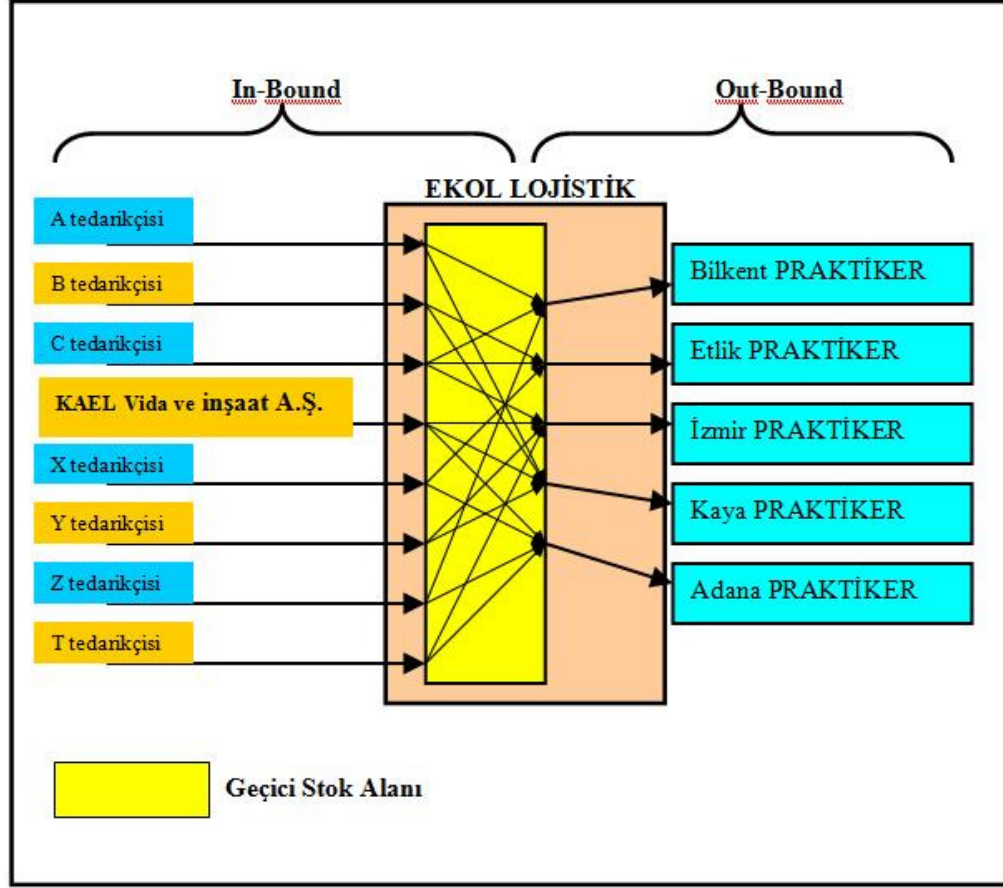
Bu çapraz sevkiyat örneği Şekil 6.8’de şematik olarak gösterilmiştir. İlk şemada Kael uygulaması kendi içinde tek bir sevkiyat olarak gösterilmiş diğerinde ise bütün içinde anlatılmıştır.



Şekil 6.8: Tek tedarikçi için çapraz sevkiyat detay şeması

Şekil 6.8’de KAEL A.Ş.’nin Ekol’e yaptığı sevkiyat gösterilmiştir. Praktiker’in KAEL’e verdiği siparişler doğrultusunda KAEL çapraz sevkiyat sisteminin In-bound kısmını kendi olanaklarıyla gerçekleştirerek kendi kamyonlarıyla bu sevkiyatı yapmıştır. Şekil 6.9’da KAEL A.Ş.’nin Ekol çapraz sevkiyat sistemindeki yeri ayrıntılı olarak açıklanacaktır. Çapraz sevkiyat sistemine dahil olan ürünler gidecek olan diğer ürünlerle beraber gerekli doluluğun

sağlanması beklenerek geçici depolama alanlarına boşaltılır. Ancak bu bekleme çok uzun değildir. Çapraz sevkiyat yapısına uygun hareket edilerek geçici stok alanlarında çaprazlamalar yapılarak mevcut paketlemeler oluşturulur ve Praktiker Marketleri'ne ulaştırılmak üzere yola çıkacak kamyonlara yönlendirilir. Kael A.Ş. çapraz sevkiyat sisteminde yukarıdaki şekilde yer almaktadır. Ancak sisteme tam olarak çapraz sevkiyat sistemi gözüyle bakabilmemiz için bütün sevkiyatlar içinde yerleştirmemiz gerekmektedir. Bu da aşağıdaki Şekil 6.9'da ayrıntılı olarak açıklanmıştır.



Şekil 6.9: Tüm tedarikçiler için çapraz sevkiyat detay şeması

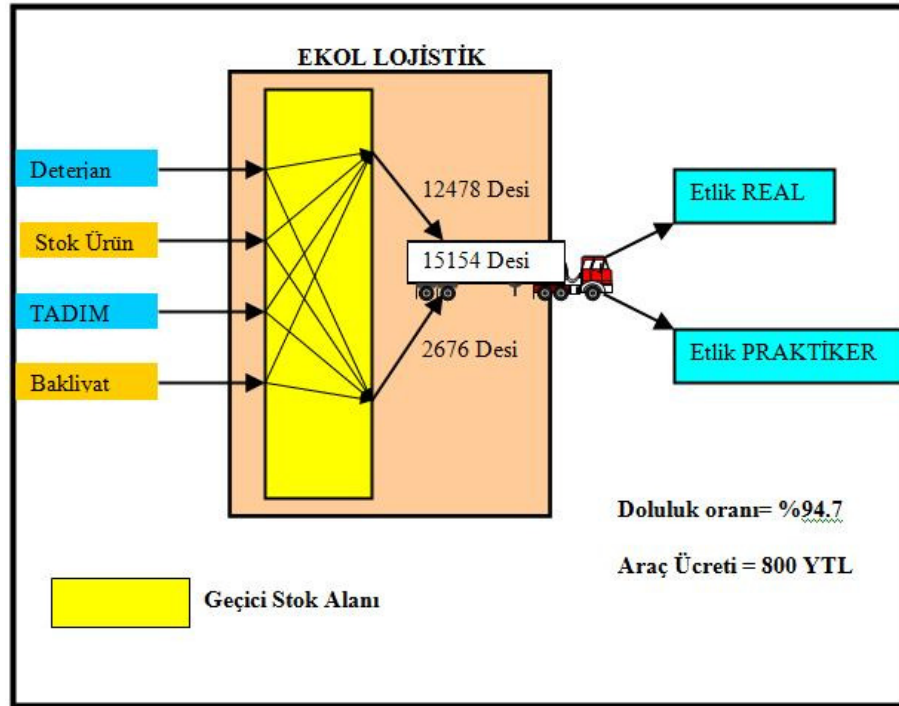
Ekol Lojistik çapraz sevkiyat sistemi yukarıdaki şekilde gösterilmiştir. Kael A.Ş.'nin uygulamadaki yerini açıklamak sistemin in-bound kısmının ayrıntılı açıklanabilmesi için önemlidir. Sistemin out-bound kısmı da aşağıdaki ayrı bir örnekle ayrıntılı olarak açıklanacaktır. Yukarıda da belirttiğim gibi Kael A.Ş. Praktiker'den gelen siparişler doğrultusunda Ekol lojistik depolarına sevkiyatı kendi kamyonlarıyla yapmaktadır. Yukarıda ayrıntılı sipariş miktarları verilmiştir. Toplamda 211 Desi ve 280 Kilogram mal Ekol depolarına boşaltılmıştır. Bu mallar marketlere sevkiyat zamanları beklemek üzere ve gerekli

doluluklar oluşana kadar bekletilir. Ancak gerekli doluluğun oluşması ikinci plandadır. Çünkü gerekirse 2 market için bir kamyon da çıkartılabilir. Aşağıdaki örnekte 2 market için bir kamyon çıkartılması durumuna değinilecektir. Bu sayede bu durum da açıklanmış olacaktır.

Ekol Lojistik çapraz sevkiyat sisteminin in-bound detayı yukarıda açıklanan şekildedir. Bu sistemde inbound kısmı tedarikçiye yaptırılarak hem koordinasyon kolaylığı sağlanmakta hem de gidiş-dönüşler eleminde edilmiş olmaktadır. Siparişlere karşılık verme hızı da artmaktadır. Genel anlamda çapraz sevkiyat sisteminin faydası ise açıktır. Çapraz sevkiyat sistemi uygulanıyor olmasaydı tedarikçilerden Praktiker Marketlerine direk sevkiyatlar olacaktı bu da hem marketler önünde kuyruklara hem karmaşaya sebep olacaktı. Ayrıca çok büyük miktarda ek maliyet yükü oluşacaktı. Çapraz sevkiyat sistemiyle hem maliyetler azaltılmış hem de karmaşa önlenmiş oldu.

6.1.5.2 Örnek Uygulama 2

Bu uygulamada çapraz sevkiyat sisteminin out-bound yani depodan sevkiyat kısmına ayrıntılı olarak değinilecektir. Tedarikçilerden gelen deterjan, Tadım ürünleri, Bakliyatlar ve stok ürünler Etlik REAL ve Etlik PRAKTİKER marketlerine tek bir kamyonla %94.7 doluluk oranıyla sevk edilecektir. Çapraz sevkiyat sisteminin bu kısmı Şekil 6.10'da açıklanmıştır.



Şekil 6.10: Çapraz sevkiyat sevkiyat detay şeması

Yukarıdaki örnek uygulama da Ekol Lojistik çapraz sevkiyat sistemi sevkiyat aşaması uygulamasıdır. Ancak her bir markete bir kamyon çıkarmak yerine doluluk oranını sağlamak ve teslimat süresine uygun teslimat yapabilmek için iki marketin dağıtımını tek bir kamyonla yapılmıştır. Bu sayede %94.7 doluluk oranına ulaşılmıştır.

$$\text{YÜK DESİSİ} / \text{ARACIN MAKSİMUM KAPASİTESİ} * 100 = \text{DOLULUK ORANI} \quad (6.1)$$

$$15154 / 16000 * 100 = \%94.7$$

Kamyon öncelikli olarak Etlik REAL'e oradan da Etlik PRAKTİKER'e dağıtım yapmıştır. Ekol Lojistik çapraz sevkiyat sevkiyat sürecinde kullanılan yazılım yardımıyla ekrana düşen sipariş doğrultusunda tedarikçi malları Ekol depolarına getirir. Yukarıdaki Kael A.Ş. örneğinde bu aşamalar ayrıntılı olarak açıklanmıştır. Bu aşamadan sonra marketlerdeki ürün portföyleri çok geniş olduğundan ve her bir ürünün kendi içinde paketlenmesi kimi zaman gereksiz alan kayıplarına sebep olduğundan gerekli boyutlara ve uygunluğa göre paletlemeler yapılır. Bu palet örneği de yukarıda Şekil 6.7(b)'de gösterilmiştir. Bu paletlemelerin ardından mağazalara yapılacak sevklerin koordinasyonuna göre sevkiyat çapraz sevkiyat sistemine uygun olarak gerçekleştirilir.

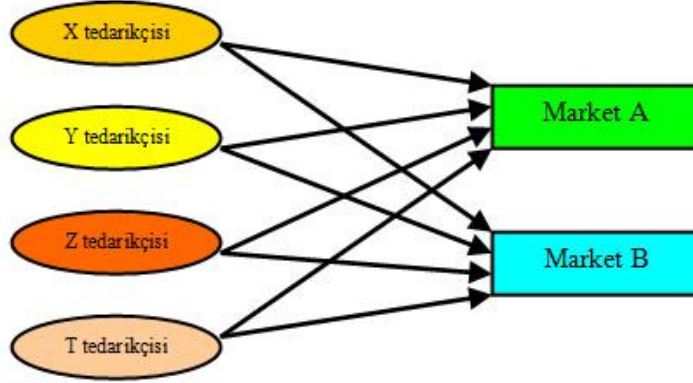
Ekol Lojistik'te özmal veya kiralık araç kullanımı mevcut olduğundan araç maliyetleri de farklılık göstermektedir. Bu örnek uygulamada kiralık araç kullanılmıştır ve araca 800TL ücret verilmiştir. Yani aracın maliyeti her şey içinde 800 TL'dir. Burada kiralık araç kullanmanın bir diğer faydası da aracın boş dönüşündeki maliyet kaybının önlenmesidir. Ancak iade mallar olabileceği durumlarda veya yapılan sevkiyatlara göre Ekol kendi araçlarını da kullanabilmektedir. Ancak yetkililerden aldığım bilgiye göre kiralık araç kullanmak Ekol Lojistik'in daha çok işine gelmektedir. Bu sayede daha az maliyet kalemini göz önünde bulundurarak verimlilik artışı da sağlanmaktadır.

6.1.5.3 4 Tedarikçi ve 2 Müşterili Sistemde Maliyetlerin Karşılaştırılması

Her tedarikçi kendi malını kendisi müşterilere(marketlere) taşıma zorunluluğundan kurtulduğu için hem tedarikçiler hem de dolaylı yoldan Ekol müşterileri açısından maliyetlerde gözle görülür azalmalar mevcuttur. Klasik dağıtım ve çapraz sevkiyat arasındaki maliyet farkı aşağıdaki örnekte açıkça görülmektedir. Örnek yukarıda belirttiğim gibi kiralık araç verilerine göre açıklanacaktır.

Klasik Sistem

Klasik sistemde Şekil 6.11’den de anlaşılacağı gibi dağıtım tedarikçi müşteri(market) arasında direkt olarak yapılmaktaydı. Bu da hem maliyetlerde fazla değerlere hem de mağaza önlerinde kuyruk ve karmaşaya sebep olmaktaydı.



Şekil 6.11: 4 tedarikçi ve 2 müşterili sistemde klasik dağıtım

Klasik dağıtımın maliyet kalemleri ise Çizelge 6.2’de verilmiştir.

Çizelge 6.2: 4 tedarikçi ve 2 müşterili sistemde klasik dağıtımın maliyetleri

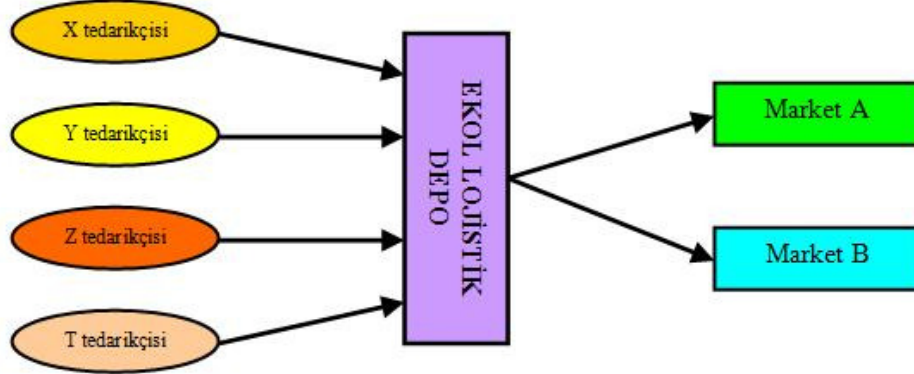
	MARKET A	MARKET B
X Tedarikçisi	600 TL	550 TL
Y Tedarikçisi	400 TL	650 TL
Z Tedarikçisi	450 TL	600 TL
T Tedarikçisi	550 TL	450 TL
TOPLAM	2000TL	2250 TL

Çizelge 6.2’de maliyetler Ekol Lojistik kiralık araç maliyetleri üzerinden hesaplanmış verilerdir. Tedarikçi isimleri firma izin vermediği için verilmemiştir. Ancak maliyetler gerçek maliyetlerdir. Kiralık araç sisteminde araç kiralınması sonucunda hiçbir şekilde aracın başka maliyetlerine karışılmamaktadır buna şoför ücreti de dahildir. Dağıtım maliyetlerine

baktığımızda bu sebeple başka bir maliyet kalemi yoktur. Verilere göre klasik sistemdeki maliyetler 4 tedarikçinin 2 müşteriye dağıtım yaptığı durumda toplamda 4250 TL'dir.

Çapraz Sevkiyat ile Dağıtım

Mevcut çapraz sevkiyat sisteminde ise sistem Şekil 6.12'deki gibi işlemektedir. Sistemin diğer klasik sisteme göre yalın ve karmaşıklıktan uzak olduğu açıktır. Maliyet kalemlerindeki azalmadan dolayı maliyetlerin de daha az çıkacağı gözle görülmektedir.



Şekil 6.12: 4 tedarikçi ve 2 müşteri sistemde çapraz sevkiyat

Maliyet detayları ise Çizelge 6.3 ve Çizelge 6.4'te verilmiştir.

Çizelge 6.3: 4 tedarikçi ve 2 müşteri çapraz sevkiyat sisteminde inbound maliyetleri

	EKOL
X Tedarikçisi	400 TL
Y Tedarikçisi	350 TL
Z Tedarikçisi	200 TL
T Tedarikçisi	550 TL
TOPLAM	1500TL

Çizelge 6.4: 4 tedarikçi ve 2 müşterili çapraz sevkiyat sisteminde outbound maliyetleri

	EKOL
MARKET A	800 YTL
MARKET B	900 YTL
TOPLAM	1700YTL

Mevcut sistem ayrıntılı olarak yukarıdaki örneklerde açıklanmıştı. Burada tedarikçiler tarafından Ekol'e gelen ürünler Ekol tarafından belirli bir planlama ve koordinasyonla bir araya getirilerek marketlere çıkışlar yapılmaktadır. Mevcut çapraz sevkiyat sistemine ait maliyet tablosu Çizelge 6.3 ve Çizelge 6.4'teki gibidir. Çizelge 6.2'de tedarikçilerden Ekol'e olan dağıtımdaki maliyetler, Çizelge 6.3 ve Çizelge 6.4'te ise Ekol'den müşterilere(marketlere) olan maliyetler verilmiştir.

Toplam maliyetler mevcut çapraz sevkiyat sisteminde 3200 YTL çıkmıştır. Mevcut çapraz sevkiyat sisteminin yalınlık koordinasyonda kolaylık artılarının yanı sıra en önemli etkenlerin başında olan maliyet açısından da çok büyük artılar sağladığı örnekte de görülmektedir. Çapraz sevkiyat sistemi farklı şekillerde uygulamaları olsa da her zaman için klasik sistemden daha etkin karlı ve verimli bir sistemdir.

6.1.5.4 Çapraz Sevkiyat Sisteminin Sağladığı Faydalar ve Avantajları

Ekol Lojistik'teki çapraz sevkiyat sistemi açıklama ve uygulamalardan da anlaşılabacağı gibi etkin bir şekilde kullanılan bir sistemdir. Gerek maliyet bazında gerekse de verimlilik ve etkinlik bazında işlemleri yalınlaştırmaktadır. Çapraz sevkiyat sisteminin avantaj sağlayan çözümlerini çapraz sevkiyatın ilk açıklamalarında anlatmıştık. Çapraz sevkiyat sisteminin avantajları ise aşağıdaki gibidir:

- Bu sistem gerek müşteriler gerekse de Ekol Lojistik açısından stokları azaltmakta ve karmaşayı önlemektedir. Talepler yazılımlar yardımıyla anında harekete geçirildiği için ve Ekol tarafından bir araya getirilerek dağıtımı yapıldığı için mağaza önlerindeki kuyruklar ve taleplerin gecikmesi gibi bir sorun ortadan kalkmaktadır. Bu sayede gerek son müşteri gerekse de Ekol müşterileri açısından müşteri taleplerine cevap verebilme oranı ve sipariş karşılama oranı oldukça yüksektir.
- Yukarıda verilen maliyet karşılaştırmasında da anlaşılabacağı gibi maliyet açısından da tedarikçi, Ekol ve müşteri açısından maliyetleri düşürmekte ve her üçü için de karlılığı artırmaktadır.
- Yazılımlar yardımıyla desteklendiği ve ürünler daha siparişlere göre bir araya

getirildiği için koordinasyonu ve planlamayı da kolaylaştırmaktadır.

6.1.6 Döngüsel Sefer Uygulaması (Ekol Lojistik – Mercedes Benz Türk A.Ş.)

Ekol Lojistik'te döngüsel sefer sistemi de etkin bir şekilde uygulanmaya başlanmıştır. Mercedes-Benz Türk A.Ş. için yeni bir döngüsel sefer sistemi kurulmuştur. Ekol Lojistik, Mercedes ve tedarikçileri arasında döngüsel sefer sistemi hayata geçirilerek yan ürünlerin, ara ürünlerin ve fason malların fabrikaya istenildiği zamanda ve sıfır stok ilkesine göre girmesi sağlanarak verimlilik ve etkinliğin artırılması ile koordinasyonun sağlanması amaçlanmıştır.

Klasik döngüsel seferde bilindiği gibi amaç tedarikçiler arasında sürekli ve sabit aralıklarla seferler düzenlenerek fabrika tarafından ihtiyaç duyulduğu anda istenen ürünleri toplamaktır. Bunun yanı sıra iade olan ürünleri de ulaştırarak boş gidiş-dönüşleri önlemek de döngüsel seferin temelini oluşturmaktadır. Ekol Lojistik'te Mercedes için bu şekilde işleyen bir sistem kurmuştur. Bu sistemin bilgi akışları ve ürün-sipariş akışları aşağıda ayrıntılı olarak açıklanacaktır. Tüm döngüsel sistemlerinde olduğu gibi burada da amaç müşterinin sıfır stokla Just-In-Time sistemine uygun olarak üretim yapmasını sağlamak, stok maliyetlerinden ve depolamanın getirdiği karmaşadan kurtulmaktır. Bilindiği gibi otomotiv sektöründe binlerce malzeme, ara ürün, yan ürün ve fason ürünlerle üretim yapılmaktadır ve fabrikalarda bu ürünleri sürekli olarak stokta tutmak ve bu stokları yönetebilmek üretimden çok daha karmaşık bir süreç gerektirmektedir ve üreticilerin kendi uzmanlık alanları olan işlemlere yönelmesini ve yoğunlaşmasını zorlaştırmaktadır. Bu sebeple üretim için gereken ürünleri istenildiği anda fabrikaya ulaştırmak ve sıfır stok prensibine göre üretim yapmak fikri üreticilerin lojistik firmalarıyla iş ortaklığı kurmasını sağlamıştır. Döngüsel sefer sisteminin temel yapısı da sıfır stokla üretim yapmaya uygun zemin hazırladığı için Ekol Lojistik-Mercedes Benz arasında bir döngüsel sefer sistemi kurulmuştur.

Ekol Lojistik-Mercedes Benz döngüsel sefer sisteminde temel işleyiş iki aşamada incelenebilir. Birinci aşama bilgi akışı ikinci aşama ise malzeme akışıdır. Birinci aşama üretim planlamasına gerekli olan ürün ihtiyaçlarının Ekol Lojistik'e ve tedarikçilere gitmesiyle başlar. Daha sonra bu ürünlerin ne kadarının uygun olduğu ve teslim edileceği geri dönüşü tedarikçilerden Mercedes-Benz'e yapılır. Bunun onayı da yine koordineli bir şekilde yazılım yardımıyla Ekol Lojistik tarafından da kontrol edilebilmektedir. Ürün teslimatlarının ne kadar ve hangi seferde akışının sağlanacağını belli olmasından sonra ikinci aşama olan malzeme yani ürün akışı başlamaktadır. Bu akış zaten önceden belirlenmiş olan sefer aralıklarına göre gerçekleşir. Sefer aralıkları seferlerdeki rotalar ve hangi seferdeki kamyonun

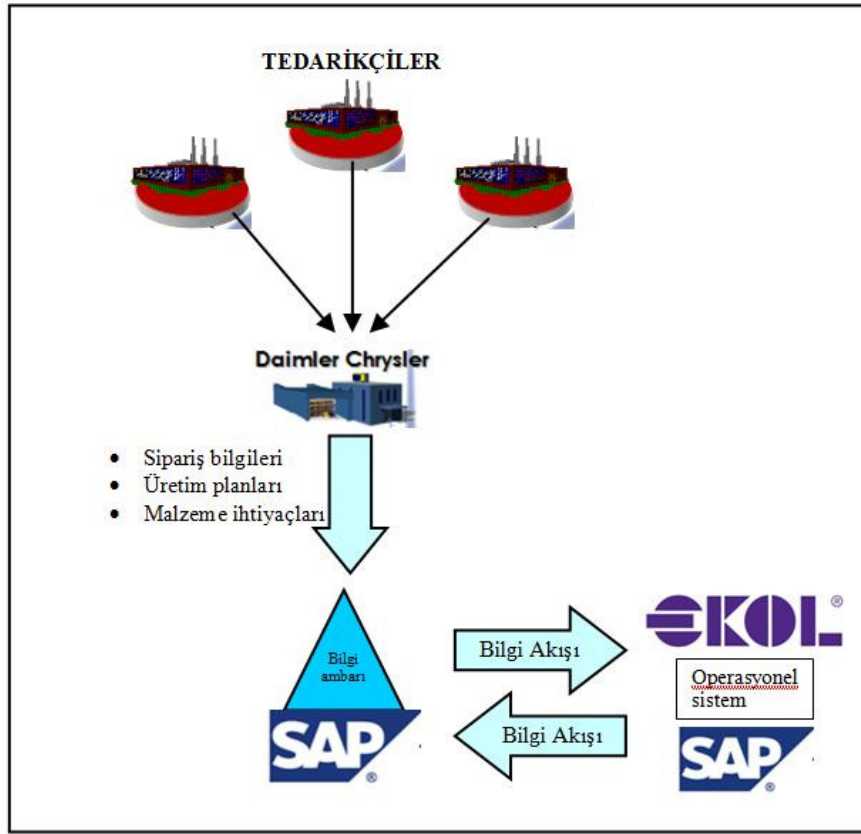
hangi tedarikçilere ne sırayla uğrayacağı bellidir. Ancak herhangi bir tedarikçiden ürün akışı olmayacağı durumlarında o tedarikçi atlanır ve gerekli ise bu durum için yeni rotalamalar yapılabilir. Bu rotalarda zaten önceden belli olan olasılıklar dahilindedir. Seferlere göre ürünlerin toplanmasına başlanır. Ürünlerin toplanması aşaması yine Mercedes-Benz ile koordineli ve yazılımlar aracılığıyla interaktif bir şekilde kontrol edilebilmektedir. Ekol'ün kullandığı kendi lojistik yazılımında Mercedes-Benz döngüsel sefer sistemi için özel bir sekme mevcuttur. Buradan bütün işlemler ve akışlar takip edilebilmektedir. Ürünler toplandıktan sonra Mercedes-Benz fabrikalarına dağıtımı yapılır. Bu akışa aşağıda ayrıntılı olarak değinilecektir.

Ekol Lojistik Mercedes-Benz Türk A.Ş. döngüsel sefer sistemi için kendi kullandığı lojistik yazılımında özel bir sekme yaratmıştır. Burada yukarıda da belirttiğim gibi bütün ürün ve bilgi akışları mevcuttur. Bunların yanı sıra Mercedes-Benz ara ürün, yan ürün, fason ürün bilgileri ve tedarikçi bilgileri burada mevcuttur. Yukarıdaki açıklamalarda bu döngüsel sefer sistemi uygulama aşamasında basit bir sistem gibi gözükse de gerek sefer ve rotalamalar gerek tedarikçi bilgileri gerekse de üretim planlamaları ve ürün ağaçları gibi çok fazla altyapı gerektirmektedir.

Aşağıda döngüsel sefer sistemi bilgi akışları, sipariş akışları ve ürün akışları şekillerle ve açıklamalarla anlatılacaktır. Bu sistemin Mercedes-Benz'e getirileri de aşağıdaki açıklamalarda mevcuttur.

6.1.6.1 Döngüsel Seferde Bilgi Akışı

Şekil 6.13'te tedarikçi-Mercedes Benz(Daimler Chrysler)-Ekol Lojistik üçgenindeki bilgi akışı gösterilmektedir. Şekilde de yer aldığı gibi veritabanı ve sistem entegrasyonu yazılımı olarak SAP kullanılmaktadır. Mercedes-Benz de tüm üretim planlama, stok takibi ve ürün kontrolleri gibi işlemlerini bu program üzerinden gerçekleştirmektedir.



Şekil 6.13: Döngüsel seferde bilgi akışı

SAP üzerinden gerçekleştirilen bilgi akışına göre sipariş bilgileri üretim planları ve malzeme ihtiyaçları açıkça görülmektedir. Bu sistemde Ekol Lojistik tarafından ILOG adında bir yazılım da kullanılmaktadır. Bu yazılımla sistem optimizasyonu ve entegrasyonu sağlanmaktadır. Yani SAP’den gelen verilerle döngüsel sefer sistemi kurulmaktadır. Bu bilgi akışının faydaları aşağıda sıralanmıştır.

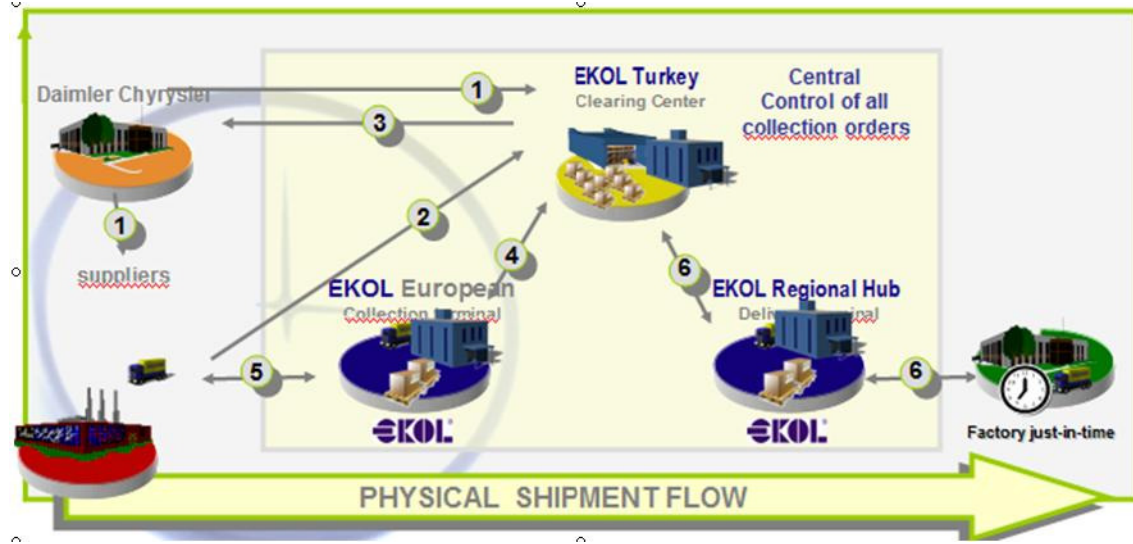
- ILOG optimizasyon yazılımı yardımıyla tam bir optimizasyon sağlanmakta,
- SAP üretim planları yardımıyla, ürünlerin doğru miktarda doğru yere ve doğru zamanda teslim edilmesi sağlanarak envanter ve stok miktarı minimizasyonu sağlanmakta,
- Bu veriler doğrultusunda iyi bir yönetimle, üretim planlarındaki gereksiz stokların eliminasyonu sağlanmakta,
- Tam zamanlı lojistik sistem(Just-In-Time logistic) sayesinde genel anlamda verimlilik ve etkinlik artışı ile üretim ve tedarikçiler arasındaki anlamsız stokların da eliminasyonu sağlanmaktadır.

Bu sistem sayesinde planlama yönetimi verileriyle birlikte bekleme kuyruklarının minimizasyonu sağlanmış ve etkinlik daha da artmıştır. Ayrıca Ekol Lojistik’in kullandığı ILOG yazılımıyla bütün araçların her hareketi incelenebildiğinden ve takip edilebildiğinden

daha koordineli bir çalışma oluşmaktadır.

6.1.6.2 Döngüsel Seferde Sipariş Takibi ve Kontrolü

Döngüsel sefer sistemine göre siparişlerin takibi ve kontrolünü anlatan Şekil 6.14'te her bir rakam gerçekleştirilen bir işlemi belirtmektedir ve bu işlemlere göre iş akışı sağlanmaktadır.



Şekil 6.14: Döngüsel seferde sipariş takibi ve kontrolü

Şekil 6.14'te iş akışının adımlarını belirten rakamların ne anlama geldiği ve sipariş takibine ait iş akışı aşağıdaki gibidir.

(1) Sipariş

Oklarla da gösterildiği gibi Daimler Chrysler tarafından sipariş verildiği an bu sipariş kullanılan entegre yazılımlar yardımıyla hem Ekol Lojistik'e hem de tedarikçilere ulaşmaktadır.

(2) Siparişlerin Toplanması

Bu siparişler doğrultusunda Ekol Lojistik tedarikçilerden siparişleri toplar. Bu işlem belirlenen sefer zamanlarında ve rotalarıyla olmaktadır.

(3) Hacimler ve Zamanlar

İstenilen miktarlar ve teslimat zamanları geri dönüşümlü bir sistemle Mercedes Benz'le Ekol Lojistik arasında kararlaştırılır ve gerekli onaylamalar yapılır.

(4) İç Çevrimdeki Toplama Talimatları

Bu adım Ekol Lojistik'in kendi içinde mevcut olan bir adımdır. Ekol Lojistik'in mevcut

depoları arasında Mercedes Benz'in tedarikçilerine göre kurduğu sistemle geri bildirimler ve kendi depoları arasındaki malzeme akışı ve bilgi akışını gösterir.

(5) Toplama Zamanlarının Koordinasyonu

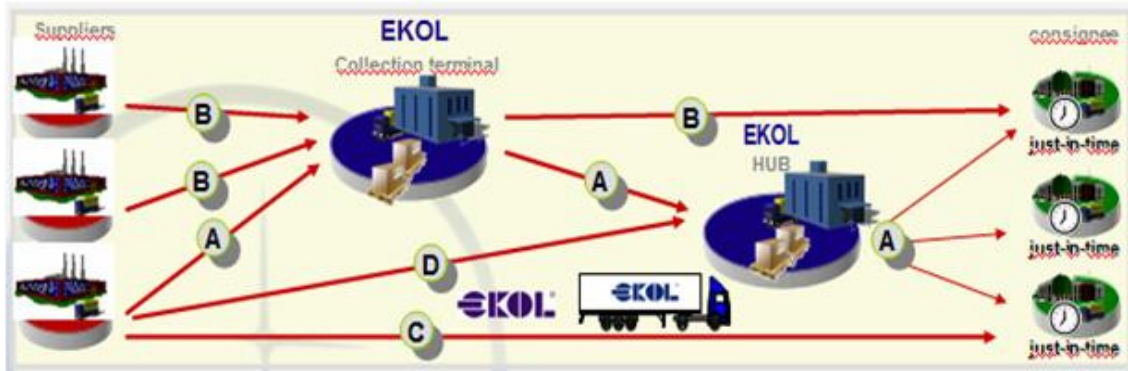
Daha önceden belirlenmemiş durumlarda Ekol Lojistik Tedarikçilere ürünü ne zaman toplayacağını bildirir ancak döngüsel sefer sisteminde bu genellikle önceden belirlidir ve tedarikçi bu ürünü önceden gelen siparişe göre hazırlar.

(6) Teslimat Zamanlarının Koordinasyonu

Bu adımda daha önceden belirtilmeyen ve belli olmayan zamanlarda uygulanır. Burada Ekol Lojistik topladığı ürünlerin fabrikaya teslimatını ne zaman yapacağını Just-In-Time sistemine göre bu ürünün ne zaman üretimde kullanılacağı bilgisine göre bildirir ve bu şekilde mevcut seferlerle ürün Mercedes-Benz Türk A.Ş.'ye ulaşmış olur.

Genel anlamda döngüsel sefer sistemi ve tedarikçi-Mercedes Benz-Ekol Lojistik üçgenindeki bilgi ve ürün akışı anlatılan şekildedir. Şekil 6.15'te ise fiziksel taşıma kısmı yani toplama ve dağıtım ayrıntılı olarak şekilde açıklanacaktır. Bu adımların da ayrıntılı olarak açıklanmasının sebebi bazı durumlarda ürünler direk fabrikaya bazı durumlarda ise Ekol Lojistik deposu üzerinden fabrikaya gitmektedir. Bu durumların hangi koşullarda oluştuğu aşağıda anlatılacaktır.

6.1.6.3 Döngüsel Seferde Fiziksel Taşıma(Toplama ve Dağıtım)



Şekil 6.15: Döngüsel seferde fiziksel taşıma(toplama ve dağıtım)

Ekol Lojistik-Mercedes Benz döngüsel sefer sisteminin fiziksel taşıma kısmı Şekil 6.15'te ayrıntılı olarak gösterilmektedir. Harflerin ne anlama geldiği aşağıda açıklanmıştır. Önceden yapılan düzenlemelere göre bu harflerin oluştuğu durumlara göre farklı taşıma şekilleri mevcuttur.

(A)

Bir gün içinden 7cbm'den küçük olan bütün sipariş ve teslimatlar Ekol Lojistik toplama terminalinden dağıtılacaktır.

(B)

Bir gün içinde farklı tedarikçilerden toplanması gereken ürünler aynı toplama terminalinde toplanıyorsa bunlar bir araya getirilerek Mercedes-Benz'e teslimatı yapılır bu durumda döngüsel sefer sistemi kriterleri ve de üretim planlamaları göz önüne alınmalıdır.

(C)

Bir tedarikçiden ayrı ayrı veya tamamen Mercedes Benz'e özel bir dağıtım varsa bunun dağıtımı direk Mercedes Benz'e olacak şekilde ve organizasyonu Ekol Lojistik tarafından belirlenen anlaşmaya göre ve belirlenen seferlerle yapılacaktır.

Bu dağıtımların sistem ve maddelere göre döngüsel sefer sistemi oluşturulmuş ve Ekol Lojistik tarafından Mercedes Benz için yürütülmektedir. Bunun yanı sıra Yakın tedarikçiler dışında Türkiye genelinde de daha geniş çaplı bir döngüsel sefer sistemi kurulmuştur. Bunun dağıtım ve sevkiyat düzeni Şekil 6.16'daki haritada gösterilmiştir.



Şekil 6.16: Türkiye genelindeki döngüsel sefer gösterim haritası

Bu sistemde de Ekol Lojistik tarafından belirli bölgelerdeki tedarikçiler bir araya getirilerek bir düzen oluşturulmuştur. İstenen ve verilen siparişlere göre yukarıdaki bölgelerden siparişler toplanmakta ve Mercedes Benz'e yine belirlenen ve yukarıda anlatılan prosedürlerle ulaştırılmaktadır. Buralardaki sistem bu bölgelerde bir dağıtım merkezi kurma sistemi üzerine işlemektedir.

6.1.6.4 Döngüsel Sefer Sisteminin Sağladığı Faydalar ve Avantajları

Yukarıda anlatılan Mercedes Benz için Ekol Lojistik tarafından hazırlanmış döngüsel sefer sistemi için Ekol Lojistik'te bir proje takımı oluşturmuştur. Bu takım bütün bilgi akışlarını, ürün akışlarını ve siparişlerin yanı sıra Ekol Lojistik'e ait olmayan diğer akışları incelemekte ve iyileştirmeler için veriler toplamaktadır. Bu geliştirme takımı ayrıca çeşitli optimizasyon programlarıyla sistemin verimliliğini ve etkinliğini sürekli olarak denetlemektedir. Yapılan dağıtımların hacimlerini ve sistemleri inceleyen bu takım ayrıca proje maliyetlerini düşürmek ve hem Mercedes Benz hem de Ekol Lojistik için karlılığı arttırmaya yönelik çalışmalar yapmaktadırlar.

Mevcut sistemin analizi ve bu proje takımının analizlerine göre ortaya çıkan faydalar aşağıda açıklanmıştır:

- Döngüsel sefer sistemiyle birlikte benimsenen Just-In-Time lojistik kavramıyla Mercedes-Benz'in kendi içindeki stok seviyeleri çok aşağılara çekilmiştir. Ayrıca zaman parametreleri ve stok seviyeleri de dinamik olarak ayarlanabilir hale gelmiştir.
- İstanbul-Aksaray fabrikaları arasındaki boş gidiş veya dönüşleri önlemek amacıyla buraların kendi içinde kontrol ve dağıtım merkezleri kurularak ve bu merkezler de döngüsel sefer sistemine dahil edilerek sistem entegrasyonu sayesinde taşıma maliyetlerinde ve boş gidiş-dönüşlerde azalma sağlanmıştır.
- Bu sistem sayesinde toplam taşıma ve tedarik maliyetlerinde Mercedes %10'lara varan bir kar sağlamıştır ve yapılan anlaşmalar çerçevesinde kurulan döngüsel sefer sistemi şu an itibarıyla daha genişletilmektedir.

6.2 Horoz Lojistik Uygulamalar

Horoz Nakliyat, karayolu taşımacılığı, demiryolu taşımacılığı ve ambarcılık alanlarında faaliyet göstermek üzere; 1942 yılında Mehmet Emin HOROZ tarafından Gaziantep'te kuruldu.

Hızla büyüyen şirket, 1970'li yıllarda uygulanan ihracatı teşvik amaçlı politikaları takip ederek özellikle kuru gıda taşımacılığı ve soğuk taşımacılık odaklı filo yatırımları ile uluslararası karayolu taşımacılığı alanına yöneldi.

Global gelişmeleri yakından takip eden Horoz Nakliyat; 1997 yılında Uluslararası Deniz Taşımacılığı, Uluslararası Hava Taşımacılığı ve Gümrükleme departmanlarını, 1998 yılında ise Depo Yönetimi, Stok Yönetimi, Katma Değer Yaratıcı Hizmet Ünitelerini ve Parsiyel Dağıtım Ağını oluşturarak, Horoz Lojistik adı altında yeniden yapılandı.

2000 yılında Horoz Lojistik, dünya taşımacılık devlerinden SDV ile kurduğu ortaklık sonucunda yeni ortağının özellikle deniz ve hava taşımacılığı alanlarındaki iş bilgisinden ve

ulaşım ağından en üst düzeyde faydalanarak, Müşterilerine bütünsel çözümler sunmaya başladı.

2005 yılında, 233 milyon USD ciroya ulaşan Horoz Lojistik, sektördeki yerini iyice güçlendirerek ülkemizin en önemli lojistik firmalarından biri konumuna gelmiştir.

6.2.1 Hizmetler

Horoz Lojistik'in genel anlamda sunduęu hizmetlere bakacak olursak;

- Entegre Lojistik Hizmetler(3PL Hizmetler)
- Uluslararası Taşımacılık
 - Karayolu Taşımacılığı
 - Havayolu Taşımacılığı
 - Denizyolu Taşımacılığı
 - Demiryolu Taşımacılığı
- Proje Taşımacılığı
- Yurtiçi Taşımacılık Hizmetleri
 - Komple Taşımacılık
 - DOP(Dağıtım Optimizasyonu Paketi)
- Gümrükleme Hizmetleri
- Depolama Hizmetleri
- Tamamlayıcı Hizmetler(Dağıtım Modeli Dizaynı, Sigorta, Satın alma, Etiketleme ve kullanım kılavuzu ilavesi, Toplama ve dağıtım organizasyonu)

6.2.2 Yurt-içi Taşımacılık Hizmetleri Genel Bilgi

Horoz Lojistik'in yurtiçi taşımacılık hizmetleri müşterilerine göre farklılık göstermektedir. Genel anlamda konumuz olan dağıtım hizmetlerinde Horoz Lojistik birçok müşterisine bu hizmeti sunmaktadır. Fabrikadan son kullanıcıya kadar olan tüm adımların müşterisine göre farklılık göstermek üzere hepsinde veya bir kısmında hizmet vermektedir. Sunduęu yurtiçi taşımacılık hizmetleri yukarıda da belirttiğimiz gibi Komple Taşımacılık ve DOP(Dağıtım optimizasyon Paketi)'tur. Bu hizmetler özellikle şehriçi aktarma dağıtım kısmını göz önüne alacak olursak tez konumuz olan döngüsel sefer sistemine genel anlamda uymaktadır.

6.2.2.1 Komple Taşımacılık

Taşıma Modelleri

- Karayolu
- Karayolu - Demiryolu - Karayolu
- Karayolu - Denizyolu - Karayolu
- Karayolu - Demiryolu - Denizyolu - Karayolu

Horoz Lojistik komple taşımacılık hizmeti kapsamında yukarıda belirtilen taşıma modelleri üzerinden ürünlerini bayi ve toptancı ağı ile pazarlayan ve satan sektörlerine taşımacılık hizmeti sunuyor. Bu hizmetlerin alt başlıkları aşağıdaki gibidir.

- Ana çıkış depolarından ve fabrikalardan çıkan ürünlerin zamanında müşteriye ulaşması için route(rota) optimizasyonu ve uygun araç ve taşıma modeli temini,
- Ana çıkış depolarında ve fabrikalarda yükleme hizmetleri,
- Müşteri taleplerine göre geçici bölgesel depolama olanakları,
- Toplu Taşıma Müdürlüğü organizasyonu ile sağlanan sorunsuz operasyon,
- Taşımaların iyileştirilmesi ve zamanında teslimatın sağlanması,
- Proje taşımacılığı,
- Yüksek tonajlı ürün sevkiyatları,
- Limanlarda ve demiryollarında nakliye ve tahliye hizmetleri,

6.2.2.2 DOP (Dağıtım Optimizasyon Paketi)

Bu hizmette amaç birden fazla müşteriye aynı anda hizmet sağlamaktır. Bu sayede hem müşteri isteklerini karşılama oranları yükselir hem tam zamanında sevkiyat yapma olasılığı artar hem de verimlilik arttırılmış olur.

DOP hizmeti kapsamındaki hizmetler;

- Ana çıkış deposunda route(rota) optimizasyonu ve uygun araç ve taşıma modeli temini,
- Ana çıkış deposunda yükleme taşeronluğu, rampa yönetimi veya mamul depo yönetimi,
- Uzman Horoz Lojistik Personeli ile genel nakliye hasarlarında minimizasyon,
- Nakliye barkodlaması ile doğru ürün doğru adres teslimatı,
- İnternet adresinden tam zamanlı takip,
- Geçici bölgesel depolama olanakları,
- Müşteri Temsilcileri organizasyonu ile sağlanan tek muhatap, sorunsuz operasyon ve faturalama süreçleri,
- Müşteri memnuniyet anketleri ile bilgi aktarımı,
- Ay sonlarında hazırlanan Performans Raporları,
- İthal ürünler için üretilen, ithalat taşımaları, gümrükleme, gümrüklü - gümrüksüz depolama, dağıtım faaliyetleri ile entegre çözümler,

DOP hizmeti sunulan sektörler; Beyaz Eşya, Elektronik, Ev-Ofis Otomasyonu Araç ve Gereçleri, Bilişim, Telekomünikasyon, Isıtma ve Soğutma Sistemleridir.

6.2.3 Yurtiçi Dağıtım ve Aktarma

Horoz Lojistik dağıtım ve aktarma işlemleri kapsamında genellikle müşterilere göre farklılık gösteren birçok işlem gerçekleştirilmektedir. Bu uygulamada merkez dağıtım ve aktarma merkezinin işleyişine değineceğiz. Genel anlamda işleyişe bakacak olursak ürünlerin

müşterilerden toplanması, lojistik merkezine(aktarma merkezi) getirilmesi, aktarma merkezine girişlerinin yapılması, Desi-kg ölçümlerinin yapılması, dağıtım planlamasının yapılması, araçlara yüklenmesi ve dağıtılması işlemleri bu merkezde yapılmaktadır. Horoz Lojistik Aktarma merkezi genel görünümü ve yükleme rampaları aşağıdaki şekildedir.



Şekil 6.17: Horoz lojistik aktarma merkezi



Şekil 6.18: Horoz lojistik yükleme rampaları

6.2.4 Genel Tanımlar

6.2.4.1 Operasyonel Birimler

Lojistik Merkezi

Diğer lojistik merkezleri veya şubeler tarafından teslim alınan ürünlerin adreslerine sevk edilmek üzere toplanarak tasnif edildiği ve aynı yöne toplu olarak gönderildiği merkezlerdir.

Lojistik Şube

Müşterilerin Lojistik Merkezi ya da fabrikalarının içerisinde kurulan, yönetiminin firmaya ait olduğu ve de müşterilerimizin ürünlerini sevkiyata hazırlayan birimlere denir.

Ev Teslim Birimi

Müşteriler adına ürünleri Lojistik Merkezinde depolayan, nihai tüketicilere satılan ürünleri istenilen adres ve yere kadar taşıyan ve kurulum için teknik servis götüren birime denir.

Toplu Taşıma Şube(Komple Taşıma Şube)

Müşterilerimizin depo ya da fabrikalarına kurulmuş olan ve komple kamyon bazında sevkiyat planlayan birimlere denir.

6.2.4.2 Genel Evraklar

ATF(Ambar Tesellüm Fişi)

Müşteriden ürün alım hizmetinin sağlıklı bir şekilde yürütülmesi ve müşteri adresinde ürün kabulünü sağlayan Maliye Bakanlığı bandrollü resmi evraktır.

TTİ(Toplu Taşıma İrsaliyesi)

Şehir içinde ve şehirler arasında taşınan tüm kargolar için düzenlenen Maliye Bakanlığı bandrollü resmi evraktır.

Fatura

Müşterilerin sevk ettiği ürünlerin taşıma bedelinin, teslim edilen nihai tüketiciden tahsil edilmesi için düzenlenen belgedir. Bu belge nihai tüketiciye ibraz ve teslim edilerek tahsilat yapılır.

Araç Sefer Çizelgesi

Lojistik Merkezinde veya Şubede araç giriş çıkışlarının saat ve kilometre bilgilerinin kaydedildiği, araç üzerinde bulunması gereken formdur.

Barkod Etiketi

Ürünlerin çıkış ve varış merkezi arasındaki seyri esnasında ürüne ait bilgilerin elektronik ortama aktarılması ve el terminalleri ile data oluşturulmasını sağlar.

Koli Cebi

Faturanın ve diğer taşıma evraklarının koli üzerine konması için kullanılan şeffaf ceptir.

Mühür

Lojistik Merkezleri arasında sevk edilen araçların içindeki ürünlerin güvenliğini sağlamak, araç kasa kapılarının seyir sırasında açılıp açılmadığını kontrol etmek üzere kasa kilitleri üzerine takılan ve üzerinde Horoz Logosu ve seri numarası bulunan tek kullanımlık nesnedir.

6.2.5 Desi-Kg Hesabı

Desi

Herhangi bir paket, koli ya da sandığın 3 boyutunun (en, boy, yükseklik) cm cinsinden birbiriyle çarpılması ve 3000'e bölünmesiyle ortaya çıkan bir hacim ölçüsüdür.

$$\text{Desi} = \frac{\text{En} * \text{Boy} * \text{Yükseklik}}{3000} \quad (6.2)$$

Kilogram(Kg)

Herhangi bir paket, koli ya da sandığın kantar ile tartılması sonucu elde edilen ağırlık ölçüsüne denir.

Lojistik sektöründe ürünlerin taşıma bedelleri ilgili ürünün desisi ya da kilogramı üzerinden tespit edilmektedir. Bu nedenle ATF düzenlenmesi sırasında ürünün desisinin ya da kilogramını eksiksiz olarak tespit edilmesi ve ATF yazılması gerekmektedir.

Bir ürünün ağırlığı çoksa kilogramı, hacmi büyükse desisi alınarak işlem yapılmalıdır. Desi alınırken ürünlerin en uzun kenarları ölçülerek işlem yapılmalıdır. Şekli bozuk ürünlerin bir koli içine yerleştirilerek sevk edileceği düşünülmeli ve işlemler bu yönde yapılmalıdır.

6.2.6 Dağıtım ve Aktarma Süreçleri

İş akışlarını genel olarak üçe ayırabiliriz. Bunlardan ilki yüklü araçların lojistik merkezine girişi sırasında uygulanan iş akışıdır. Diğer iş akış süreci yüklerin lojistik merkezine girişleri sırasındaki iş akışlarıdır. Sonuncusu ise lojistik merkezinden yapılacak sevkiyat ve dağıtımların iş akış süreçleridir.

Aktarma merkezinde müşteri memnuniyetini sağlayabilmek için esas amaç taşıma ve teslim sürelerine maksimum uygunluk sağlayabilmektir. Ancak bunu gerçekleştirirken doluluk oranlarına dikkat etmeli ve bu şekilde verimliliği ve performansı maksimum yapacak şekilde planlamalar yapılmalıdır. Zamanında teslimat yapabilmek için boş araç çıkartmak işletmeye, doluluk oranlarını yükseltmek için teslim sürelerini tutturamamak da müşteriye karşı olan sorumluluğu yerine getirememek demektir ve bu iki koşul da karlılığı olumsuz yönde etkiler.

6.2.7 Döngüsel Sefer Uygulaması(Horoz Lojistik -VESTEL)

Bu uygulamada Horoz Lojistik'in Vestel için verdiği hizmetlerden biri olan aktarma merkezlerinden bayilere olan dağıtımdan bahsedeceğiz. Bu hizmet İstanbul içinde bayii yerlerine göre değişiklik göstermektedir. Döngüsel sefer sistemiyle gerçekleştirilen bu hizmette maliyetlendirme çıkan araç sayısı bazında olmaktadır. Doluluk oranları ve teslimat süreleri lojistik hizmetlerin tümünde olduğu gibi müşteri memnuniyeti ve verimlilik açısından birinci derece önem taşımaktadır. Genel bir sözleşme doğrultusunda çalışıldığı için maliyetlendirme ayrı ayrı araç yapılmamakta ancak işletme kendi içindeki performansını ölçmek ve karını arttırmak için doluluk oranlarına önem vererek ve boş araç çıkartmayacak bir planlama yaparak proseslerini gerçekleştirmektedir. Ancak teslim sürelerinde teslimat yapmak ve aynı anda doluluk oranlarını maksimize etmek iyi bir planlama ve dağıtımın iyi bir şekilde koordine edilmesiyle olabilmektedir. Bu noktada birden fazla müşteriye aynı anda dağıtım yapmak araçların rotalarını iyi belirlemek önem kazanmaktadır. Optimum bir dağıtım katedilecek yolun, hasarlı ürünün oranının minimum tutulması; doluluk oranlarının, teslim süresine uygunluğun maksimize edilmesiyle mümkün olan dağıtım şeklidir. En az yol olarak dağıtımı gerçekleştirmek iyi bir rota ve dağıtım planlamasıyla gerçekleşmektedir. Döngüsel sefer sisteminde de bilindiği gibi amaç en az yolu olarak dağıtım yapmak ve gidilen her yolda mümkün olduğu kadar müşteriye ulaşarak uzaktaki müşteriye giderken alınan yolu kayıp olmaktan çıkartıp yol üstünde de dağıtım yapıp verimliliği artırmaktır. Bu uygulamada Vestel için bayilere yapılan günlük döngüsel çevrimine değinilecektir.

6.2.7.1 Horoz Lojistik-Vestel Operasyonel Bilgileri

Vestelle yapılan sözleşmede dağıtım üçe ayrılmıştır. Bu çeşitler ve koşulları aşağıdaki gibidir:

- Direkt bayilere sevkiyat
- Aktarma merkezlerine dağıtım
- Aktarma merkezlerinden ürün teslimatı

Direkt Bayilere Sevkiyat

- Manisa'dan yüklenen ürünler aktarmaya indirilmeden alıcıya ulaşır.
- İstanbul Zincir Mağaza teslimatına giden araçların boşaltılması için Vestel tarafından eleman gönderilir.(Carrefour,Metro,Praktiker,Ekol/ Samandıra- Kartal vb.)
- İstanbul bayilerin teslimatlarında eleman gönderilmesi Horoz Lojistik sorumluluğundadır.
- Diğer illerdeki bayi ve zincir marketler teslimata giden araçların boşaltılması için araçlar aktarma merkezlerinden eleman almalıdır.
- Sevk irsaliyesinde bildirilen adrese teslimat yapılmalı, bayinin farklı bir deposuna teslimat, geçici bekleme talep etmesi ve ürünleri almadan geri göndermesi durumunda

e-mail ile Müşteri Temsilcisi ve genel merkez sorumlusuna bilgi verilmelidir.

Aktarma Merkezlerine Dağıtım

- Ürünler Manisa Vestel DTM Deposundan çıkar teslimat direk aktarmalara yapılmaktadır.
- Teslimat esnasında tespit edilen olumsuzluklar mutlaka ilgili kişilerce(aktarma sorumlusu,şoför....vs) tutanaklaştırılmalıdır.(Hasar,Kayıp,Koli içi eksikliği vs..)
- Gelen tüm araçlara ait TTİ'lerin üzerine mutlaka Aktarma giriş & boşaltma tarihi ve saati işlenmelidir.

Aktarma Merkezlerinden Ürün Teslimatı

Bayilere, Vestel Yetkili Servis merkezlerine, Zorlu holding personeline ve özel pc teslimatı yapılır.

- Aktarmalardan mobil araçlarla teslimatlar gerçekleştirilir.
- Araç içersinde şoför ve bir kurye olmalıdır.
- Bayi ve Servislerin Teslimatları kapı önünde gerçekleştirilmelidir. (Alıcı tarafından depo içine taşınması talep edilmesi durumunda genel merkeze e-mail ile bilgi verilmedir.)
- Zorlu holding personeline yapılan teslimatlar ev teslimi olmasından dolayı kata teslim edilmelidir.
- Teslimatlarda irsaliye ve faturadaki ürünler dikkat edilerek gerçekleştirilmez.
- Teslimat sırasında oluşan hasarlar tutanak altına alarak genel merkeze bilgi verilmelidir.

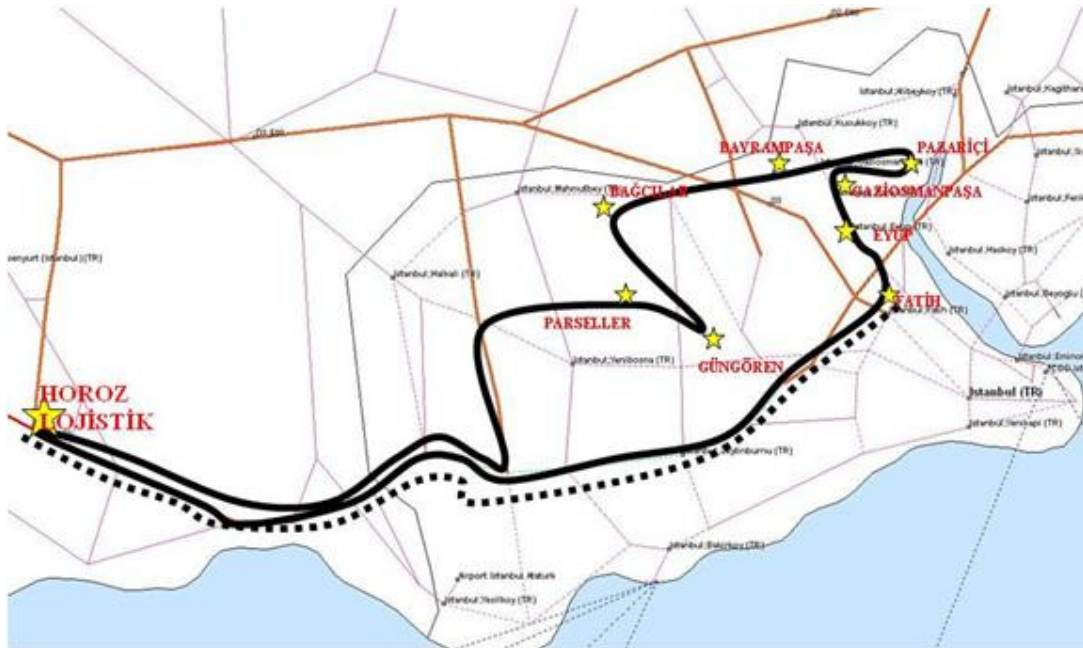
6.2.7.2 Döngüsel Sefer Uygulaması

Bu operasyonel bilgiler doğrultusunda Vestel Manisa fabrikasından gelen ürünler öncelikli olarak aktarma merkezinde dağıtım yapılacak bayilere ve bölgelere göre sınıflandırılır. Bu sınıflandırma sonucunda doluluk oranları ve teslimat süreleri göz önüne alınarak aktarma deposunda planlamalar yapılır. Bu iş akışları yukarıda ayrıntılı olarak verilmiştir. Vestel sürekli dağıtımı yapılan bir müşteri olduğu için bayii yerleri güzergahları önceden belli olduğundan sürekli bir route planlaması yapmaya gerek görülmemektedir. Bu uygulamada sadece Vestel ürünüyle doluluğu sağlanmış bir aracın dağıtımından bahsedilecektir. Ancak bu doluluk oranının tutturulamayacağı bir durumda DOP(dağıtım optimizasyon programı) kapsamında bir dağıtım planlaması yapılacaktır. Sevkiyata hazırlama aşamasında genellikle aktarma direktörü tarafından hangi ürünlerin dağıtımının yapılacağı teslim süreleri göz önüne alınarak belirlenir. Ancak yukarıda da belirttiğim gibi müşteri ve bayiiiler önceden belli ve sürekli yapılan bir dağıtım işi olduğundan döngüsel sefer dağıtım çevrimi ve güzergahı bellidir. Bu uygulamada dağıtımı yapılan ürünlerin adet ve desileri gideceği bayiler Çizelge 6.5'te verilmiştir.

Çizelge 6.5: Döngüsel sefer sevkıyat noktaları ve yük miktarları

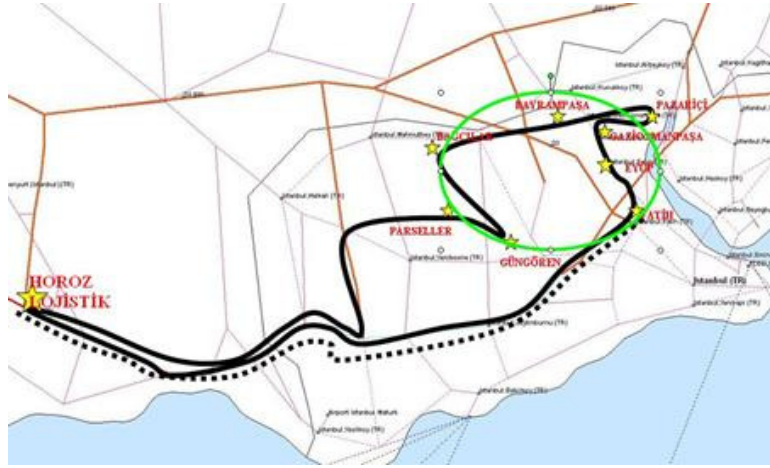
ADET	DESİ	GÖNDEREN	ALICI(BAYİİ)	GİDECEĞİ YER
3	12	VESTEL	MERT TEKNİK	İST/GAZİOSMANPAŞA
8	76	VESTEL	HASMER&ORHAN	İST/BAĞCILAR
3	6	VESTEL	GÜNKAR	İST/BAYRAMPAŞA
1	2	VESTEL	ÖZLEM ELEKTRONİK	İST/GAZİOSMANPAŞA
1	4	VESTEL	ERKAN TULA	İST/GAZİOSMANPAŞA
1	13	VESTEL	VENÜS ELEKTRONİK	İST/GAZİOSMANPAŞA
10	76	VESTEL	HASMER&ORHAN	İST/BAĞCILAR
2	17	VESTEL	MERT TEKNİK	İST/GAZİOSMANPAŞA
1	23	VESTEL	BİRSA ELEKTRONİK	İST/BAĞCILAR
1	7	VESTEL	DOĞAN ELEKTRONİK	İST/EYÜP
1	4	VESTEL	BİRSA ELEKTRONİK	İST/BAĞCILAR
32	240			

Çizelge 6.5 TTİ(Toplu Taşıma İrsaliyesi)’nden düzenlenmiştir. Burada aracın gideceği route ve güzergahı henüz belli değildir sadece ürünlerin varacağı noktalar ve miktarları belirtilmiştir. Bu uygulamada aracın doluluk oranı %60-70 civarındadır. Ancak taşınan malların cinsi ve yerleştirilebilme durumlarının kısıtlı olması ve beyaz eşya olduğu için tavana kadar yükleme yapılamaması nedeniyle bu araç tam anlamıyla dolu çıkış yapmıştır. Gideceği yerler kısmı da bayilerin bulundukları genel semtlerdir ayrıntılar araç sefer çizelgesinde belirtilecektir. Çizelge 6.5’te detayları verilen ürünlerin dağıtım için belirlenen rota(route) Şekil 6.19’deki gibidir.



Şekil 6.19: Döngüsel sefer route(rota) planı

Dağıtım güzergahlarından da görüldüğü gibi katedilen yolu minimize edecek şekilde bir planlama ve sefer çizelgesi yapılmıştır. Döngüsel sefer sistemine uygun olarak aracın dağıtım bölgesine ulaştıktan sonra aldığı her km.'de optimum oranda verimlilik sağlaması amaçtır. Burada katedilen mesafeler göz önüne alınırken döngüsel sefer bölgesindeki çevrimdeki verimlilik özellikle önemlidir. Dağıtım bölgesine gelene kadar alınan mesafenin ise bir kere katedilmesinden dolayı zaten döngüsel sefer verimli bir sistem iken doluluk oranına dikkat ettiğinden de amaca en uygun sistem olduğu açıktır. Esas amaç döngüsel sefer çevrim bölgesindeki mesafeyi minimize etmektir.



Şekil 6.20: Döngüsel sefer çevrimi

Döngüsel sefer dağıtım uygulamasındaki mesafeler ve zamanlar Çizelge 6.6'da verilmiştir.

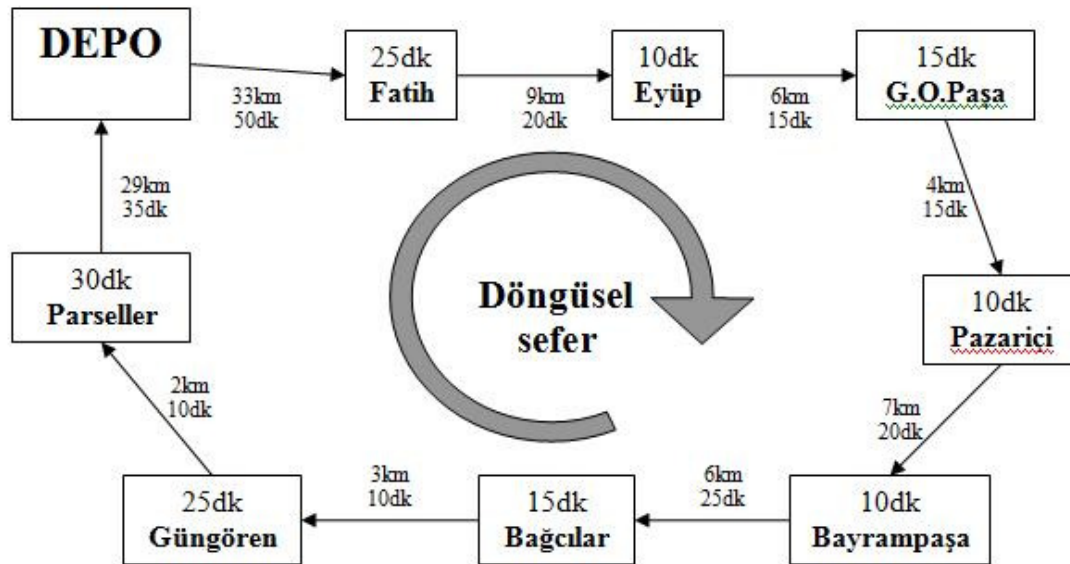
Çizelge 6.6: Döngüsel seferde mesafeler ve zamanlar

Çıkış yeri	Çıkış saati	Çıkış km.'si	Varış yeri	Varış saati	Varış km.'si	Toplam seyir süresi	Toplam km.'si
Depo	9.40	49929	Fatih	10.30	49962	50dk	33
Fatih	10.55	49962	Eyüp	11.15	49971	20dk	9
Eyüp	11.25	49971	G.O.Paşa	11.40	49977	15dk	6
G.O.Paşa	11.55-12.55	49977	Pazarıcı	13.10	49981	15dk	4
Pazarıcı	13.20	49981	Bayrampaşa	13.40	49988	20dk	7
Bayrampaşa	13.50	49988	Bağcılar	14.15	49994	25dk	6
Bağcılar	14.30	49994	Güngören	14.40	49997	10dk	3
Güngören	15.10	49997	Parseller	15.20	49999	10dk	2
Parseller	15.40	49999	Depo	16.15	50028	35dk	29
TOPLAM						200dk	100km

Çizelge 6.6’da veriler birebir Araç Sefer Çizelgesi verileridir. Yukarıdaki şekilde belli olduğu gibi gidilecek semtler için en iyi route’un gerçekleştirildiği tabloda da km’lerden bellidir. Döngüsel sefer dağıtımının yapılacağı bölgeye ulaşıldıktan sonra katedilen mesafelerin minimum olduğu görülmektedir. Aynı zamanda gidilen bayilerden alınan iadeler ile döngüsel sefer sisteminin temel prensiplerinden biri olan boş dönüşleri ortadan kaldırma prensibine de uygun şekilde hareket edilmiştir. Döngüsel sefer bölgesine ulaşıldıktan sonra aracın toplam katettiği mesafe;

$$9 + 6 + 4 + 7 + 6 + 3 + 2 = 37 \text{ km'dir.}$$

Toplam yapılan 7 adet dağıtım noktası için 37 km mesafe yani ortalama bir dağıtım noktasından diğerine 7.3km mesafe planlamanın iyi yapıldığının göstergesidir. Bu şehriçi uygulamada trafik ve gereksiz duraklamalar sebebiyle araçların hızları çok fazla değişiklik gösterdiğinden zaman bazlı bir analiz yapılamamaktadır. Döngüsel sefer çevrimi şematik olarak Şekil 6.21’de gösterilmektedir.



Şekil 6.21: Döngüsel sefer çevrim şeması

6.2.7.3 Döngüsel Sefer Sisteminin Sağladığı Faydalar ve Avantajları

Düzgün bir döngüsel sefer planlaması yapılmasaydı mümkün olan veya önceden yapılan uygulamalardaki senaryolara değinecek olursak;

- Eski sistemlerde araçlar genellikle dağıtımlarının tamamlamak için bunun 2 katı kadar

fazla yol katetmek zorunda kalabilmekteydiler. Çünkü önceki sistemler araçların sadece gidişteki dağıtım güzergahlarına göre rotalanmakta ve belli bir çevrim oluşturulmadığı için katettikleri yol artmaktaydı.

- Güzergahlar düzgün belirlenmeseydi hem araç doluluk oranları tutturulamayabilir veya boş araç göndermek zorunda kalınabilir hem de bütün noktalara bir araç içinden dağıtım yapılması yerine araç sayısı artabilirdi. Bu da ek maliyet ve verimlilik kaybı demektir.
- Klasik dağıtım mantığıyla hareket edilseydi araç doluluk oranları, katedilen mesafe göz önüne alınmayacak dağıtım yapılan bu 7 nokta için çok daha fazla araç yola çıkartılacaktı. Bu sayede döngüsel sefer bölgesine ulaşınca kadar katedilen 33km ve dönüşte katedilen 29km'lik mesafeler birden fazla kere gidilecek ve toplam mesafeler %100'lerin üstünde artış gösterecekti. Şöyle ki bir değil iki araç çıkartılması bile;

$$33 + 29 = 62 * 2 = 124 \text{ km}$$

Dağıtımda katedilen mesafenin 37km olduğunu önceden hesaplamıştık. 2 araç bile neredeyse 3 kat daha fazla mesafe katetmek zorunda kalacaktı.

- Sonuç olarak daha fazla araç, daha fazla zaman, daha fazla maliyet(km başı maliyet, araç kiralama maliyeti, şoför maliyeti) işletmenin karlılığını azaltacak; katedilen mesafe arttığından zamanla boş araç uygun araç bulmak zorlaşacağından sipariş karşılama oranı, müşteri memnuniyeti azalacak ve işletme her açıdan zor duruma düşecekti.

6.2.8 Döngüsel Sefer Uygulaması 2(Horoz Lojistik DOP)

Bu uygulamada Horoz Lojistik'in DOP(Dağıtım Optimizasyon Paketi) ile ilgili bir uygulamadan bahsedilecektir. Birinci uygulamada sadece Vestel'in ürünlerinden oluşan döngüsel sefer dağıtım uygulaması açıklanmıştır. Ancak her zaman tek bir müşteriyle bir araç doldurulamayabilir. Diğer bir deyişle hem bir tek müşterinin dağıtımı yapılıp hem dolu araç çıkartıp hem de teslim sürelerine uygun hareket etmek her zaman mümkün olmamaktadır. Bu sebeple yukarıda da açıklanmış olan Horoz Lojistik'in DOP hizmetiyle prosesler yürütülmektedir. Burada amaç teslim süreleriyle doluluk oranları arasında optimum bir yapı oluşturarak amaca uygun hareketin sağlanmasıdır.

Bu uygulamada da yine döngüsel sefer sistemi göze çarpmaktadır. Ancak yukarıda da belirttiğim gibi müşteri sayısı birden fazladır. Bu sebeple bölge de daha büyük bir alana yayılmıştır. Dağıtım sistemleri dinamik bir yapı gösterdiğinden döngüsel sefer sisteminin her zaman literatürde verildiği gibi uygulanması mümkün olmamaktadır. Ancak bu uygulama da döngüsel sefere uymaktadır.

Döngüsel sefer dağıtımında Tümsan A.Ş., Vestel, Airties, Keten Mutfak, Koçtaş ve Franke Mutfak müşterilerinin ürünlerinin bayilere veya kendi müşterilerine dağıtımı yapılacaktır. Çizelge 6.7'de dağıtımı yapılacak ürünlerin miktarları, hangi müşteriden nereye gideceği ve

gideceği yerler verilmiştir. Bu tablo TTİ(Toplu Taşıma İrsaliyesi)’den oluşturulmuştur. Ancak Çizelge 6.7 rotalara ve güzergahlara göre değil karışık bir şekilde verilmiştir. Daha sonra güzergahtan bahsedilecektir.

Çizelge 6.7: Döngüsel sefer ürün miktarları ve gideceği noktalar

ADET	DESI	GONDEREN	ALICI	GIDECEGI YER
1	25	TUMSAN	UZAY MUTFAK	IST/SOGANLI
1	30	VESTEL	OZAR KLIMA	IST/BAKIRKOY
1	59	VESTEL	CEM ELEKTRONIK	IST/FATİH
1	114	VESTEL	ERSEN GAZEL	IST/BAKIRKOY
1	2	VESTEL	OZAR KLIMA	IST/BAKIRKOY
1	4	VESTEL	OZAR KLIMA	IST/YEŞİLKÖY
4	8	VESTEL	OZAR KLIMA	IST/FLORYA
3	19	VESTEL	CEM ELEKTRONIK	IST/AKSARAY
5	27	VESTEL	CEM ELEKTRONIK	IST/FATİH
1	2	VESTEL	OZAR KLIMA	IST/BAKIRKOY
1	2	VESTEL	CIHANDAN ELKTRK	IST ZEYTİNBURNU
1	10	AIRTIES	ALONET HABERLŞ.	IST/FINDIKZADE
1	10	AIRTIES	ARYA BILGISAYAR	IST/FINDIKZADE
1	10	AIRTIES	ATM BILGI SIST.	IST/FATİH
1	10	AIRTIES	ECE ELEKTRONIK	IST/FATİH
1	10	AIRTIES	MCD BILGISAYAR	IST/KOCAMPASA
1	10	AIRTIES	PLATIN BILGISAYAR	IST/KOCAMPASA
1	10	AIRTIES	TOLGA BAKIR	IST/SOGANLI
1	10	AIRTIES	ULUPINAR BILGISYR	IST/FATİH
3	69	KETEN MUTFAK	TEPE HOME	IST/AKSARAY
1	1	MAHMUTOGLU E.	TEKZEN PAZ.	IST ZEYTİNBURNU
1	168	VESTEL	CEM ELEKTRONIK	IST/FATİH
1	12	KOÇTAŞ	SEÇİL SEZER	IST/KOCAMPASA
12	724	FRANKE MUTFAK	KARAT ANKASTRE	IST/BAHÇELİEVLER
1	25	FRANKE MUTFAK	KARAT ANKASTRE	IST/BAHÇELİEVLER
1	175	VESTEL	MUAMMER GEZER	IST ZEYTİNBURNU
48	1546			

Döngüsel sefer sistemiyle dağıtım yapılacak ürünler sevkiyat aşamasına gelindikten sonra Çizelge 6.7’de yazılı yerlere göre route planlaması yapılır. Bu planlamada en kısa mesafe ve en verimli çevrim oluşturulması göz önüne alınmaktadır. Yukarıdaki semtlere göre oluşturulan güzergah Şekil 6.22’de verilmiştir.



Şekil 6.22: Döngüsel sefer sevkیات noktaları ve güzergah

Bu güzergah oluşturulurken sadece dağıtım yapılacak yerler değil, başka dinamiklerde göz önüne alınmıştır. Örneğin; İstanbul trafiğindeki yoğunluğa göre akşam saatlerinde E5 yolunda belirtilen doğrultuda trafik daha çok yoğun olduğundan dönüş yolu için sahil yolu tercih edilmiştir ve sahil yoluna yakın yerlerdeki dağıtım yerleri daha sonraya bırakılmıştır. Bu şekilde sürekli değişken olan ve hesaba katılamayan gecikmeler bir ölçü ortadan kaldırılmaya çalışılmaktadır.

Döngüsel sefer sisteminin temel ilkelerinden olan en uzaktaki dağıtım noktasına ulaşılırken katedilen her mesafenin kayıp olmasının ortadan kaldırılması için oluşturulan çevrim Şekil 6.22’de açıkça görülmektedir.

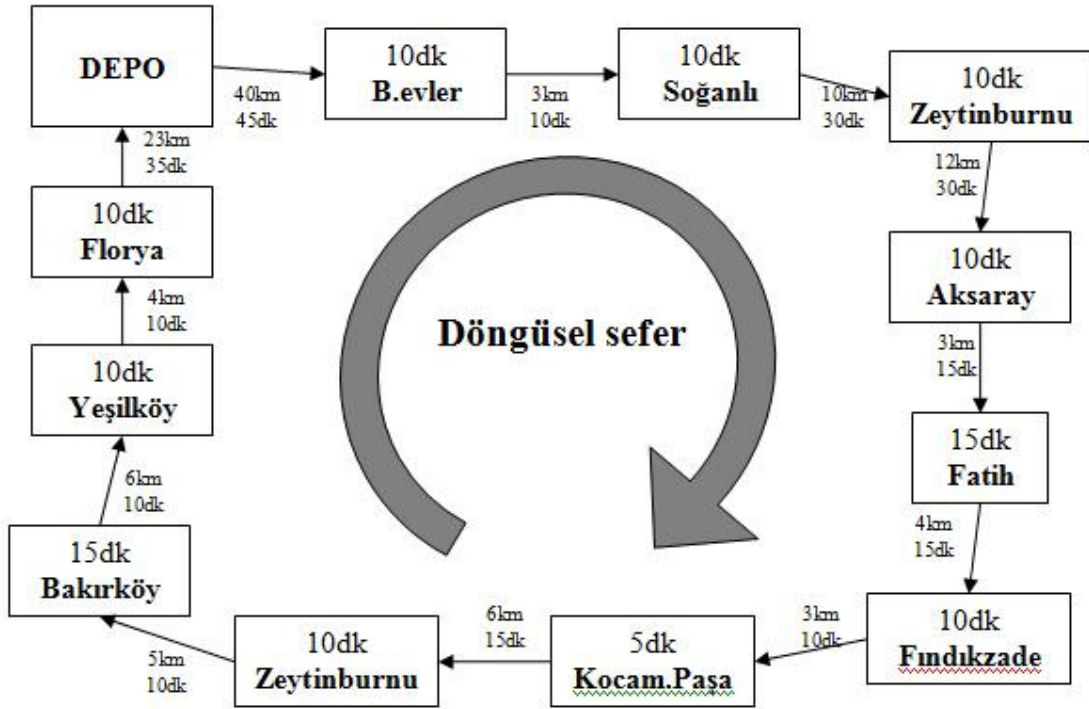
Çizelge 6.8: Döngüsel sefer mesafeler ve zamanlar

Çıkış yeri	Çıkış saati	Çıkış Km'si	Varış yeri	Varış saati	Varış Km'si	Toplam seyir süresi	Toplam Km'si
DEPO	9.40	40991	B. evler	10.25	41031	45dk	40km
B. evler	10.35	41031	Soğanlı	10.45	41034	10dk	3km
Soğanlı	10.55	41034	Zeytinburnu	11.25	41044	30dk	10km
Zeytinburnu	11.35	41044	Aksaray	12.05	41056	30dk	12km
Aksaray	12.15 13.15	41056	Fatih	13.30	41059	15dk	3km
Fatih	13.45	41059	Fındıkzade	14.00	41063	15dk	4km
Fındıkzade	14.20	41063	Kocam paşa	14.30	41066	10dk	3km
Kocam paşa	14.40	41066	Zeytinburnu	14.55	41072	15dk	6km
Zeytinburnu	15.05	41072	Bakırköy	15.15	41077	10dk	5km
Bakırköy	15.30	41077	Yeşilköy	15.40	41083	10dk	6km
Yeşilköy	15.50	41083	Florya	16.00	41087	10dk	4km
Florya	16.15	41087	DEPO	16.50	41210	35dk	23km
TOPLAM						235dk	119km

Çizelge 6.8'deki veriler birebir Araç Sefer Çizelgesi verileridir. Bu dağıtım toplam 11 merkeze dağıtım yapılmıştır ve dağıtım yapılacak bölgeye ulaşıldıktan sonra dağıtım süresince katedilen mesafe döngüsel sefer sisteminin etkinliğini ve verimliliğini göstermektedir. 11 dağıtım noktası için toplam mesafe;

$3 + 10 + 12 + 3 + 4 + 3 + 6 + 5 + 6 + 4 = 56$ km'dir. Ortalama bir dağıtım başına 5.1km anlamına gelmektedir. Sadece dağıtım bölgesine ulaşmak için katedilen yol 40km'dir ki bu dağıtımın Dağıtım Optimizasyon Programı(DOP) çerçevesinde bir çok müşterinin talebini karşılamak üzere yapıldığını yani maliyet sözleşmelerle belirlendiğinden bu maliyetin de bu müşterilere bölüştürüldüğünü unutmamak gerekir.

Bu dağıtımdaki döngüsel sefer çevrimi Şekil 6.23'te şematik olarak gösterilmektedir.



Şekil 6.23: Döngüsel sefer çevrim şeması

Şekil 6.23'te dağıtım yerlerindeki süreler burada oluşan beklemleri yani boşaltma zamanlarını göstermektedir. İlk uygulamada da belirtildiği gibi trafik yoğunlukları ve saatteki hızlar sabit olamadığından zamana bağlı(ortalama 1km'nin kaç dakikada alındığı gibi) analizler yapılamamaktadır.

6.2.8.1 Döngüsel Sefer Sisteminin Sağladığı Faydalar ve Avantajları

DOP Milk-run uygulamasını diğer gerçekleştirilen uygulamalarla ve eskiden yapılan işleyle karşılaştıracak olursak;

- Öncelikli olarak Horoz Lojistik'in çalışma prosedüründe maliyetlendirmenin çıkan araç üstünden olmadığını yani her müşteriyle yapılan sözleşmeler doğrultusunda olduğunu belirtmiştir. Ancak kendi verimliliklerini ölçebilmek açısından çıkan araç bazında da maliyetlendirme yapılmaktadır. Buradaki maliyetlere bakacak olursak; km başı araç maliyeti, şoför maliyeti gibi maliyetler göze çarpmaktadır. Ancak DOP sisteminde birçok müşterinin talebi bir kerede karşılanabildiğinden dolayı bu maliyetleri birim bazda düşünürsek bütün müşteriler paylaşmaktadır bu da Horoz Lojistik'in karlılığını arttırmaktadır.
- Teslim sürelerine uygun hareket edememe işletmelerde genellikle boş araç çıkartmak istememekten dolayı meydana gelmektedir. Boş araç çıkartmamak için de teslim süreleriyle sevkiyat yapılacak yerleri göz önüne alarak optimum bir planlama yapılmalıdır. DOP döngüsel sefer sisteminde müşteri sayısı çok olduğu için ve önceden merkezler belirlendiği için boş araç çıkarma söz konusu olmamakta ve bu sayede de

teslim sürelerine uygunluk artmaktadır.

- Müşteri memnuniyeti de zamanında teslimat, hasarsız teslimat gibi konuları içerdiğinden müşteri memnuniyeti de DOP döngüsel sefer ile üst düzeye çıkmaktadır.
- İşletme açısından verimliliğe bakacak olursak; iyi bir planlama yapılmamış olsa veya eski sistemler işlemiş olsa her bir müşteriye ayrı bir araç temin edilecek ve bu araç doluluğu sağlanması için teslim sürelerine uyamama, araç doluluk oranlarını tutturamama gibi sorunlar çıkartacaktı. ayrıca teslim sürelerine uymak istendiği takdirde ise sadece bir müşteri için bu bölgeye araç çıkartılacak araç başı maliyetler ve katedilen mesafelerin maliyeti katlanarak işletmeye ek maliyet oluşturacaktı.

6.2.9 Döngüsel Sefer ve Çapraz Sevkiyat Entegrasyon Uygulaması(Horoz Lojistik – Koçtaş A.Ş.)

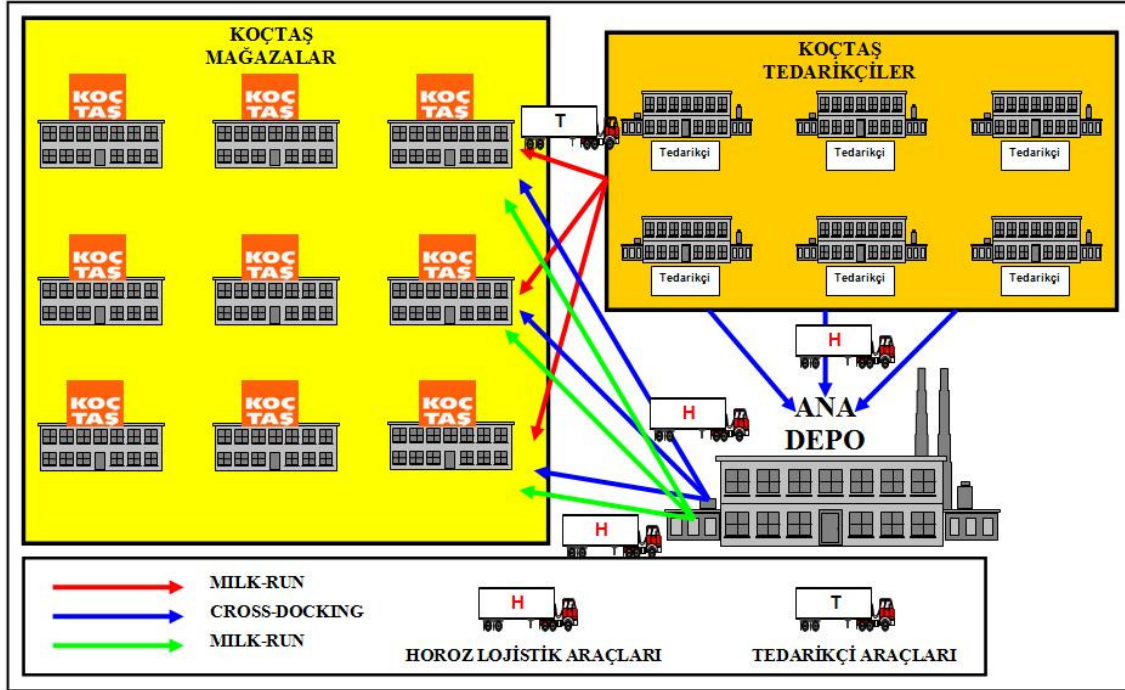
Horoz Lojistik'in müşterilerinden biri de KOÇTAŞ'tır. Horoz Lojistik KOÇTAŞ A.Ş. için aşağıdaki hizmetleri vermektedir;

- Tüm mağazalara ana depodan dağıtım,
- Tedarikçilerden ana depoya ve mağazalara sevkiyat,
- Mağazalardan evlere teslim,

Ana depodan tüm mağazalara dağıtım ve tedarikçilerden ana depo ve mağazalara dağıtım işlemleri birbiriyle entegre bir şekilde gerçekleştirilmektedir. Bu işlemlerde döngüsel sefer ve çapraz sevkiyat sistemleri iç içe entegre bir şekilde uygulanmaktadır. Ana depodan tüm mağazalara dağıtım kısmı daha çok döngüsel sefer sistemiyle olmakta, tedarikçilerden ana depoya sevkiyat ve ana depodan mağazalara sevkiyat kısmında ise çapraz sevkiyat sistemi göze çarpmaktadır. Tedarikçilerden mağaza ve ana depoya sevkiyat işlemlerinin bir kısmını tedarikçiler kendileri de yapmaktadır. Fakat tedarikçilerin kendilerinin yaptıkları bu işlemlerde mağaza önlerinde kuyruklar ve gereksiz beklemeler olduğu gözlenmiştir bu sebeple ana depoya ve mağazalara tedarikçilerden yapılan sevkiyat kısmında da döngüsel sefer sistemi entegre edilmek suretiyle Horoz Lojistik yeni bir sistem kurmak istemektedir. Bu sistemde Horoz Lojistik araçları belli aralıklarla tedarikçilere ana depodan araçlar çıkartarak ring seferler yapacaklardır(döngüsel sefer). Bu ring seferlerin ardından ürünlerin öncelik sırasına ve teslim süresine göre ya ana depoya ya da mağazalara dağıtım gerçekleştirilecektir. Ana depoya gelen ring seferlerin ardından ana depoya girişi yapılan ürünler çapraz sevkiyat yapılarak mağazalardan verilen siparişlere göre araçlar doldurularak çıkışı yapılacak şekilde sevkiyata çıkacaktır(çapraz sevkiyat). Bu sayede mağazalardaki tedarikçi kuyrukları ve beklemeleri ile mağaza önlerindeki tedarikçi araçları kalabalığı ortadan kalkmış olacaktır. Bu geliştirilecek sistem aşağıda ayrıntılı olarak anlatılacaktır.

6.2.9.1 Mevcut Sistem ve Dezavantajları

Horoz Lojistik'in kuracağı yeni sistemden önce uygulanan sistem Şekil 6.24'te gösterilmektedir.



Şekil 6.24: Koçtaş A.Ş. mevcut dağıtım ağı

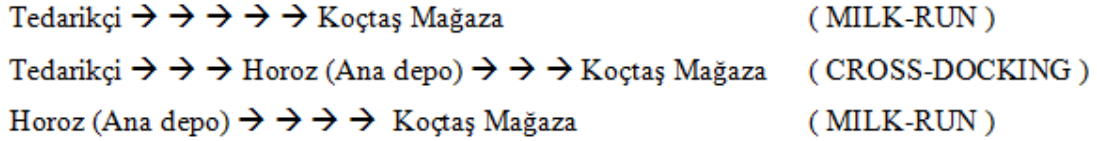
Bu mevcut sistemde döngüsel sefer ve çapraz sevkiyat sistemleri ayrı ayrı gerçekleştirilmektedir.

Tedarikçiler mağazalara döngüsel sefer sistemiyle dağıtım yapmaktadırlar. Her bir tedarikçi siparişe göre değişen mağazalara ve yine siparişe göre değişen zaman aralıklarında kendi araçlarıyla mağazaları dolaşarak döngüsel sefer sistemini uygulamaktadırlar. Bu sistemle her bir tedarikçinin Koçtaş için ayrı bir döngüsel sefer çevrimi oluşturması gerekmektedir. Bu sistemle mağaza önlerinde tedarikçi araç kuyrukları ve zaman zaman siparişlerde gecikme olmaktadır.

Döngüsel sefer sisteminin yanı sıra bundan bağımsız olarak tedarikçi- Horoz(ana depo)- mağaza hattında çapraz sevkiyat sistemiyle dağıtım yapılmaktadır. Bu sistemde ise Horoz Lojistik araçlarıyla tedarikçilerden siparişe göre toplama yapılmakta ana depoya girişi yapılan ürünler çapraz sevkiyat sistemiyle siparişe göre çıkışı yapılarak mağazalara ulaştırılmaktadır. Bu sistemde araçlar tedarikçilere giderken döngüsel sefer sistemindeki gibi herhangi bir

çevrim sözkonusu değildir. Ana depodan araçların çıkışı yapılır ve tedarikçilerden toplanan ürünler direk ana depoya getirilmektedir. Ayrıca bu çapraz sevkiyat sistemi dışında depoda çapraz sevkiyat haricinde bulunan ürünler diğer sevkiyatlarla birlikte de Koçtaş mağazalarına ulaştırılmaktadır. Yani ayrıyeten Horoz lojistik tarafından da ana depo- mağaza hattında döngüsel sefer sistemi mevcuttur.

Mevcut sistemi Şekil 6.25'te şematik olarak özetleyebiliriz;



Şekil 6.25: Koçtaş A.Ş. mevcut sistem şeması

KOÇTAŞ için verilen hizmet yukarıdaki şekillerde gerçekleşmektedir. Ancak mevcut sistemde döngüsel sefer ve çapraz sevkiyat sistemleri bir arada uygulanmamaktadır. Yukarıdaki işlemler birbirinden bağımsız işlemlerdir.

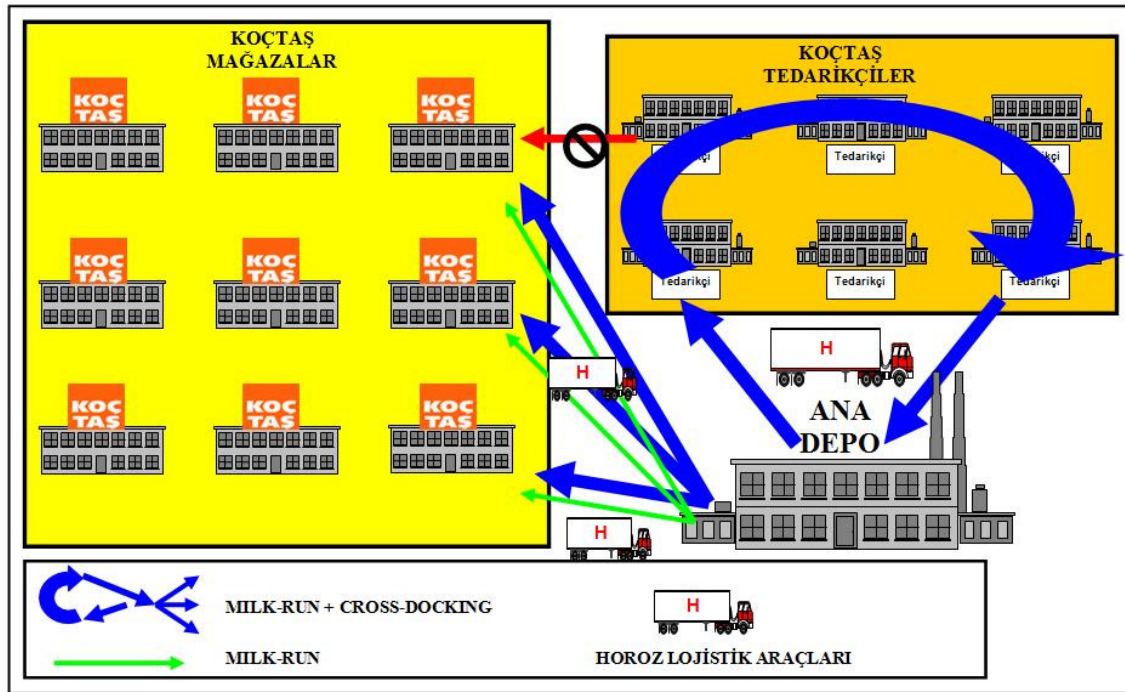
Mevcut sisteme baktığımızda bit takım aksaklıklar ve dezavantajlar göze çarpmaktadır. Koçtaş çok fazla çeşitte ürün portföyü olan bir market olduğundan tedarikçiden çıkan araçlar mağaza önlerinde kuyruklar oluşturmakta ve bu da sevkiyatların gecikmesine ve aksamasına sebep olmaktadır. Bunun yanı sıra Horoz Lojistik'ten iki ayrı sistemle sevkiyat yapılmakta bu da verimliliği düşürmekte ve hem ana depo hem de yine mağaza önlerinde kuyruklar oluşturarak organizasyon bozukluklarına neden olmaktadır. Çapraz sevkiyat sistemi için ayrı araçlar, döngüsel sefer sistemi için ayrı araçlar koordine edilmek zorunda kalınarak yine ek maliyet ve aksamalara neden olmaktadır. Ana depodan yapılan döngüsel sefer sistemi teslim süreleri kısa ve ana depoda çapraz sevkiyat haricinde çok çok fazla ürün bulunmadığından etkin bir şekilde gerçekleştirilememektedir. Mevcut sistemin dezavantajlarını özetlemek gerekirse;

- KOÇTAŞ İÇİN;
 - Teslim sürelerinde gecikme,
 - Mağaza önlerinde kuyruk,
 - Siparişlerde aksama,
- TEDARİKÇİLER İÇİN;
 - Ek maliyet,
 - Gereksiz araç kullanımı,

- HOROZ LOJİSTİK İÇİN;
- İşlem karmaşası,
- Operasyonel verimlilikte düşüş,
- Müşteri taleplerinin tam karşılanamaması durumu,
- Ek maliyet oluşturmaktadır.

6.2.9.2 Geliştirilmiş Sistem ve Sağladığı Fayda/Avantajlar

Mevcut sistemden elde edilen veriler ve kurulmaya çalışılan modelle birlikte geliştirilmiş sistem Şekil 6.26'da gösterilmektedir.

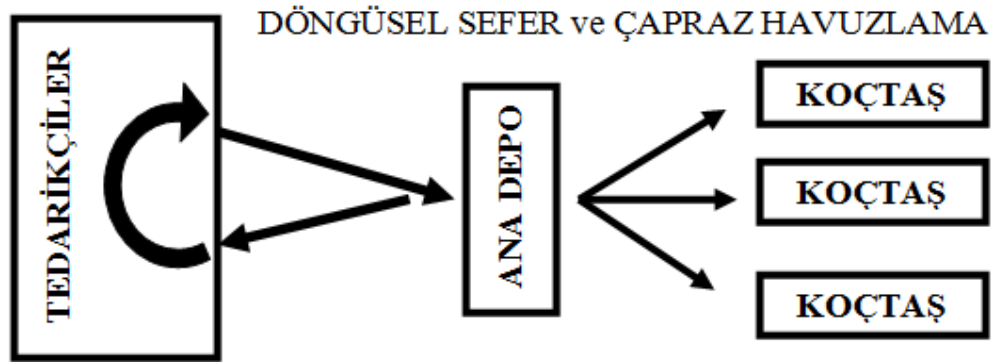


Şekil 6.25: Koçtaş A.Ş. geliştirilmiş sistemde dağıtım ağı

Mevcut sistemdeki aksaklıklar ve dezavantajlar göz önüne alındığında yeni bir sistem geliştirilmesi ihtiyacı ortaya çıkmıştır. Özellikle Koçtaş Mağazalarda oluşan kuyruklar ve karmaşa sebebiyle bu işlemlerin yalınlaştırılması amaçlanmıştır. Mevcut sistemde yukarıda da belirtildiği gibi araç yoğunluğunun ve trafiğinin çok fazla olduğu ve bu sebeple kuyrukların olduğu bir ortam mevcuttu ve bir işlem için birden fazla sistem işlemekteydi. İlk amaç olarak tedarikçi araç yoğunluğu azaltılmak istendi çünkü her bir tedarikçinin mağazalara ayrı ayrı döngüsel sefer uygulaması ek maliyet oluşturmaktaydı.

Geliştirilmiş sistem döngüsel sefer ve çapraz sevkiyat sistemleri entegre bir şekilde kullanılması üzerine kurulu bir sistemdir. Burada Horoz Lojistik araçları belli zaman

aralıklarında tedarikçiler arasında ring seferler yaparak siparişleri toplayacaklar ve ana depoya ulaştıracaklardır. Bu sefer belirli bir çevrim ve sisteme dayalı döngüsel sefer prosesiyle gerçekleştirilecektir. Bu seferler belirli zaman aralıklarıyla ve sürekli olarak yapılacağından dolayı sipariş ana depoya yani merkeze ulaştığı an gerçekleşen seferdeki araç ürünü tedarikçiden alabilecektir. Mağazadan da sipariş mağazanın ihtiyacı olduğu anda geleceğinden ana depoya ulaşan ürün depoda hiç bekleme yapmadan çapraz sevkiyat ile mağazaya ulaşacaktır. Kısaca mağazadan gelen sipariş Horoz Lojistik'e ulaştığı an tedarikçiden mağazaya ulaştırılmak üzere yola çıkmış olacaktır. Ana depoda da bekleme yapmayacağından mevcut sistemde birden fazla tedarikçi aracının yaptığı işi geliştirilmiş sistemde Horoz Lojistik araçları tek bir araçla gerçekleştirebilmektedir. Geliştirilmiş sistem sayesinde tedarikçi araçlarının dağıtım yapması ortadan kalkmış ve mağaza önlerindeki kuyruklar ve beklemler ve bunlardan kaynaklanan gecikmeler ortadan kaldırılmıştır. Bir mağaza önünde birden fazla tedarikçi aracı sevkiyat yaparken bu sevkiyatı içinde birden fazla tedarikçinin ürünü taşıyan bir araç gerçekleştirebilmektedir. Geliştirilmiş sistemdeki döngüsel ve çapraz havuzlama entegre sistemini şematik olarak Şekil 6.26 kısaca gösterebiliriz.



Şekil 6.26: Koçtaş A.Ş. geliştirilmiş sistem şeması

Döngüsel sefer ve çapraz sevkiyat sisteminin yanı sıra her zaman olmasa da bazen ana depo-mağazalar hattında bağımsız olarak döngüsel sefer sistemi gerçekleştirilmektedir. Bu işlem de uzak tedarikçilerden gelen ve bekleme süresi fazla olan veya nadiren sipariş verilen ürünlerin sevkiyatı kimi bu proses için depodan çıkartılacak özel araçlarla kimi zaman ise Horoz Lojistik'in birden fazla müşterinin sevkiyatını yaptığı DOP(Dağıtım Optimizasyon Programı) dahilinde gerçekleştirilmektedir. Ancak bu işlem çok nadir gerçekleşmektedir. Çünkü geliştirilmiş sistemde çapraz sevkiyat araçlarının sevkiyatı dışında ayrı bir sevkiyata gerek kalmamaktadır.

Mevcut sistemde belirtildiği gibi Koçtaş hizmetleri sırasıyla döngüsel sefer, çapraz sevkiyat ve döngüsel sefer olmak üzere 3 ayrı prosesten oluşmaktaydı. Geliştirilmiş sistemde ise bu prosesler ikiye indirgenmiş ve işlemler daha da yalınlaşmıştır. Geliştirilmiş sistemdeki işlemleri Şekil 6.27’de özetleyebiliriz:

Tedarikçi → → Horoz (Ana depo) → → Koçtaş Mağaza (MILK-RUN+CROSS-DOCKING)
 Horoz (Ana depo) → → → → Koçtaş Mağaza (MILK-RUN)

Şekil 6.27: Koçtaş A.Ş. geliştirilmiş sistem özet gösterimi

Yukarıda da açıkladığım gibi bu işlemlerden ikincisi her zaman gerçekleşmemektedir.

Geliştirilmiş sistem gerek tedarikçilere maliyetleri azaltarak, Koçtaş’a müşteri memnuniyetini arttırmaya olanak sağlayarak ve mağaza önlerindeki kuyruklardan ve karmaşadan kurtulmayı sağlayarak, Horoz Lojistik’e ise iş karmaşasını, maliyeti, araç yoğunluğunu azaltıp verimliliği artırarak katkı sağlamıştır.

7. BİR VAKA İÇİN EN UYGUN YALIN LOJİSTİK TEKNİĞİNİN FAYDA MALİYET ANALİZİ İLE SEÇİLMESİ

Bu aşamaya kadar görmüş olduğumuz yalın lojistik kavramlarının operasyonel anlamda ön plana çıkartılan planlama kalemleri yük, müşteri sayısının dengesi ve zamanında sevkiyat isteklerine cevap verebilme yeteneğiydi.

Döngüsel sefer de müşterinin talebi olduğu anda çabuk cevap vermek ön plana çıkarken; çapraz sevkiyatta ise yük dengelerini oluşturarak gerek müşteriye gerekse de lojistik firmalarına maliyet ve rekabet avantajı sağlamak ön plandaydı. Gerçi yukarıda bahsedilen tüm operasyonel hedefler hemen her lojistik operasyonların öncelikli hedefleri arasındadır.

Bu bölümde ise yukarı bahsedilen ve örnekleri verilen tekniklere istinaden bir vaka üzerinde çeşitli sistemler kurularak fayda-maliyet analizi ile en verimli yalın lojistik tekniği seçilmesi anlatılacaktır.

7.1 Operasyonun Tanımı

Bu bölümde Eczacıbaşı İntema A.Ş.'in CEVA Lojistik'ten out-source olarak aldığı Perakende kanal dağıtım hizmetlerinden İstanbul'dan İzmir bölgesine gerçekleşen sevkiyatların fayda-maliyet analiziyle incelenerek elde edilen değerlere göre fayda ve maliyet açısından optimum sistemin seçilmesi anlatılacaktır.

Operasyondan kısaca bahsetmek gerekirse;

Eczacıbaşı İntema A.Ş. Eczacıbaşı Yapı Gereçleri A.Ş.'nin satış ve pazarlamasını gerçekleştirmek üzere kurulmuş bir işletmedir.

Eczacıbaşı Yapı Gereçleri A.Ş. birden fazla üretici ve ürün grubundan oluşmaktadır. Bunlar;

- EKS(Eczacıbaşı Karo Seramik)
- EKY(Eczacıbaşı Yapı Kimyasalları)
- Artema(Banyo ve Mutfak Armatürleri)
- Vitra(Banyo ve Mutfak mobilya, tamamlayıcı ve Sağlık gereçleri)
- Vitra Küvet'tir.

Yukarıda belirtildiği gibi birden fazla ürün grubundan oluşan bir işletmenin satış, pazarlama ve dağıtımını gerçekleştirmek için iyi tasarlanmış ve dağıtım ağı optimum düzeyde planlanmış bir yapı kurmak zorunlu hale gelmektedir.

Bunların yanısıra İntema A.Ş.'nin müşteri profili de çok çeşitlilik göstermektedir. Ürünlerin çoğu inşaat malzemelerinden oluştuğu için sadece nihai müşteri değil; toplu işler; yapı marketler ve toptan kanal satışları da dağıtım ve kurulan ağ açısından önem kazanmaktadır.

Bu uygulamada Eczacıbaşı İntema'nın Perakende Mağazaları'ndan yapılan satışların sevkiyatlarından bahsedilecektir. Mevcut hizmeti Eczacıbaşı İntema A.Ş.'ye CEVA Lojistik vermektedir. Bu operasyon kapsamında İstanbul içinde 6 sabit araç çalıştırılmaktadır. Tüm ürün gruplarının toplandığı Merkez Depo Gebze'de bulunmakta; şehir-içi sevkiyatlar ve ayrıca uygulamada da ayrıntılı olarak değinilecek olan bölge mağazalar olarak nitelendirilen İzmir-Adana-Ankara sevkleri de yük miktarına göre çeşitlilik göstermekle beraber Merkez Depo'dan gerçekleştirilmektedir.

Yukarıda belirtildiği gibi İstanbul içine hergün 6 araç ile sevkiyat yapılmakta, İzmir, Adana, Ankara Mağazaları'nın sevkleri ise şuan için haftada 2 kere merkez depo çıkışlı ve ilgili şehirlerdeki çapraz sevkiyat depolarından aktarmalı olarak gerçekleştirilmektedir.

Uygulamada İstanbul-İzmir-Nihai Müşteri hattındaki dağıtım ağının fayda-maliyet analizi anlatılacaktır.

7.2 Veriler

Aşağıdaki verilere göre alternatifler değerlendirilecektir;

- İntema A.Ş.'nin perakende kanalda satışını gerçekleştirdiği tüm ürün gruplarını biraraya topladığı bir Merkez Depo'su mevcuttur.
- İzmir'de bir çapraz sevkiyat deposu bulunmaktadır.
- İstanbul-İzmir çıkışları yük miktarına ve sevk taleplerine göre değişken bir yapıda haftalık, haftada 2 kere veya günlük olarak(parsiyel) sevk edilebilmektedir.
- Uygulamada kullanılması planlanan araçlardan şehir-içi fix aracın 6 palet, kamyonun 16-18 palet, tırın ise 30-32 palet alacağı varsayılmıştır.
- 1 paletin, ürün grubuna göre farklılık gösterebilmekle beraber, ortalama 300-350 Desi olacağı hesaplanmıştır. Bu hesaba göre fix araçlar ortalama 2000 Desi, kamyon ortalama 6000 Desi, tır ise ortalama 12000 Desi taşıyabilme kapasitesine sahiptir.
- İzmir'de anlaşmalı olarak sürekli çalıştırılan bir sabit araç mevcuttur. Tek sabit araç olduğu için sevkiyatlar genellikle döngüsel sefer mantığıyla yapılmaktadır.
- Mevcut sistemdeki maliyet değerleri uygulama içerisinde verilecektir.

7.3 Uygulama Detayları ve Fayda Maliyet Analizi

Bu uygulamada haftalık olarak İzmir'e yapılan çıkışlardan bir kesit alınarak bu çıkışların dağıtım merkezlerinde depolama yapılmadan haftanın hergünü, depolama yapıldığı alternatiflerde ise haftada iki kere veya haftada bir kere İstanbul'dan toplu olarak çıkartıldığı

koşullardaki fayda maliyet analizi yapılacaktır. Haftalık olarak sevkedilmek istenen siparişlerin, ürün grubuna ve desisine göre detayları Çizelge 7.1’de verilmiştir. Bu detayda bir önceki haftadan gönderilecek siparişler belirlenmiştir. Haftalık gönderilecek ürünlerin toplam miktarı 11.460 Desi’dir.

7.3.1 Günlük Dağıtım Döngüsel Sefer Planlaması

İstanbul’dan çıkışların belirli bir plana göre yapılmasını sağlamak için öncelikli olarak İzmir’de nasıl bir dağıtım planı gerçekleştirileceğini ve detaylarını planlamak gerekmektedir. Burada günlük dağıtımı yapılacak nokta sayısı, ürünlerin toplam miktarları ve ürün gruplarına göre planlanma yapılmıştır. Buna göre sevkiyatı gerçekleştirecek sabit araç ortalama 1500-2000 desi arasında yük taşıyabilmektedir. Ancak bu planlamada günlük dağıtımı yapılacak nokta sayısı da önemlidir. Yük miktarı az olsa bile ortalama günlük 6 noktadan fazla müşteriye gidilmesi tercih edilmemektedir. Burada da yapılan döngüsel sefer günlük dağıtım planlamasında 5. Gün yük miktarı az olmasına rağmen nokta sayısından dolayı 6 müşteriye gidilmesi planlanmıştır.

Ürün gruplarında desisine göre ağırlığı ön planda olan seramik yük miktarının çok olduğu sevkiyatlarda da aracın maksimum taşıyabileceği yüke göre planlama yapılmaktadır.

Özetlemek gerekirse; nokta sayısı, yük miktarları ve ürün grubuna göre ağırlıklar dağıtım planlamasında önemli unsurlardır. Burada optimum yapı oluşturularak planlama yapılmıştır. Bu planlamaya göre haftalık olarak dağıtılması gereken yükler Çizelge 7.1’deki detaya göre dağıtılması planlanmış ve optimum bir döngüsel sefer planlaması sağlanmıştır. Bu plana göre de aşağıdaki uygulamada İstanbul’dan çıkışların hangi aralıklarla ve hangi siparişin ne zamanı çıkarılacağı analiz edilecektir.

Çizelge 7.1’de İzmir’deki haftalık dağıtım planı günlere göre çıkarılmış ve ürün grubuna göre toplam yük miktar detayları da verilmiştir.

Çizelge 7.1: İntema haftalık İzmir siparişleri ürün ve dağıtım detayı

	Müşteri	Ürün grubu	AD	KG	M2	GENEL TOPLAM
1.Gün	Hakan Güneş Aksoy	Artema	9			
		Seramik	27		104	
		Vitra	3			
		Vitratix		475		
	Barış Özdamar	Seramik	24		117,28	
		Vitratix		600		
	Oğuzhan Burgaç	Artema	4			
		Küvet	2			
		Vitra	2			
		Vitratix		320		
	Gülfer Pekdemir	Artema	12			
		Seramik	16		33,36	
		Vitra	2			
		Vitratix		230		
TOPLAM			101	1625	254,64	1980,64
2. Gün	Zehra Kaydar	Artema	6			
		Seramik			96	
		Vitra	4			
	Ahmet Sağlam	Artema	12			
		Küvet	1			
		Seramik	83		96,56	
		Vitra	3			
	Vitratix		380			
	Hakan Yücesoy	Artema	2			
		Seramik	54		76	
		Vitra	3	1025		
TOPLAM			168	1405	268,56	1841,56
3.gün	Hasan Yılmaz	Seramik			53,96	
		Vitratix		390		
	Koray Öz	Artema	36			
		Seramik			18,3	
		Vitra	18			
		Vitratix		400		
	Ediz Aydın	Vitra	1			
		Seramik	86		59,72	
		Vitratix		600		
	Burcu Alpaslan	Seramik	38		192,43	
Vitratix			400			
TOPLAM			179	1790	324,41	2293,41

	Müşteri	Ürün grubu	AD	KG	M2	GENEL TOPLAM					
4. Gün	Murat Akalım	Küvet	1								
		Artema	11								
		Seramik			88						
		Vitra	4								
		Vitratix		630							
	Eser Ersoy	Artema	2								
		Küvet	1								
		Seramik	172		172						
		Vitra	7								
		Vitratix		870							
TOPLAM			198	1500	260	1958					
5.gün	Aslı Soysal	Artema	1								
		Seramik			27,36						
		Vitratix		440							
	İbrahim Değirmenci	Artema	2								
		Seramik	17		80,54						
		Vitratix		415							
	Seda Bakırcı	Seramik			56						
		Vitratix		180							
	Sibel Şen Özmen	Artema	4								
		Seramik			3,24						
		Vitra	4								
	Yaşam Aldemir	Seramik			17,64						
		Vitratix		25							
	Funda Ersan	Seramik			56,16						
TOPLAM			28	1060	240,94	1328,94					
6.gün	Birgül Koral	Vitra	2								
		Artema	4								
		Küvet	2								
		Vitratix		230							
	Nilüfer Açıkalın	Seramik			36,72						
		Vitratix		200							
	Halis Özsu	Küvet	1								
		Seramik	20		42,34						
		Vitratix		480							
	Gül Oyaman	Seramik			100						
Vitratix			940								
TOPLAM			29	1850	179,06	2058,06					

Çizelge 7.1'deki sipariş detayına göre dağıtım aşamasında oluşacak olan maliyet kalemleri dağıtım sisteminin şekline göre farklılık göstermektedir. Genel olarak bu kalemler aşağıdaki gibidir:

- İstanbul İzmir parsiyel dağıtım maliyeti
- İstanbul İzmir tam kamyon maliyeti
- İstanbul İzmir tır maliyeti
- Araç boşaltma maliyeti
- Depolama maliyeti
- İzmir şehir-içi dağıtım maliyeti
- Kurye maliyeti

Aşağıdaki analiz edilecek olan alternatiflerde yukarıdaki maliyet kalemlerine göre fayda maliyet analizi yapılacaktır. Burada İstanbul-İzmir çıkışlarının sıklığına göre maliyetteki değişimler analiz edilecektir.

7.3.2 Alternatif 1: Dağıtım Merkezinde Depolama Yapılmadan Gerçekleşen Çapraz Sevkiyat ve Döngüsel Sefer Entegrasyonu Fayda Maliyet Analizi (İstanbul'dan Hergün yapılan Çıkışlarla Dağıtımın Yapılması)

Çizelge 7.1'deki sipariş desi detaylarına göre İzmir'de günlük sevkiyata çıkacak aracın doluluk oranları da gözönüne alınarak oluşturulan günlük dağıtım planına göre İstanbul'dan çıkışların yapılması planlanmaktadır. Bu planda dağıtım merkezi olarak nitelendirilen çapraz sevkiyat deposunda depolama yapılmayacağı ve gelen yükün direk olarak çapraz sevkiyat ile döngüsel sefer sevkiyatına çıkması tasarlanmıştır. Burada ilk maliyet kalemimiz İstanbul-İzmir parsiyel çıkışların maliyetidir.

Parsiyel Maliyeti

Parsiyel maliyetinde desi başına ücret ödenmektedir. Bu ücrete aktarma merkezlerindeki boşaltma ve yüklemeler dahildir. Bu tutar 0,165 TL/Desi'dir. Toplam tutar birim fiyatıyla toplam yük miktarının çarpılmasıyla bulunmaktadır. Bu tutara istinaden aşağıdaki gün detaylarına göre oluşan parsiyel maliyetleri Çizelge 7.2'de verilmiştir.

Çizelge 7.2: Parsiyel çıkışların maliyet detayları

Parsiyel Maliyeti (TL/Desi)	0,165
1.Gün	326,8056
2.Gün	303,8574
3.Gün	378,4127
4. Gün	323,07
5.Gün	219,2751
6.Gün	339,5799
TOPLAM	1891,001

Depolama Maliyeti

Bu dağıtım planında İzmir'deki çapraz sevkiyat deposuda bekleme yapılmaması planlanmaktadır. İstanbul'dan akşamdan yola çıkan ürün sabah İzmir'e indikten sonra çapraz sevkiyat ile direk sevkiyat aracına yüklenerek dağıtım yapılacağından depolama maliyeti "0 TL" dir.

İzmir Günlük Araç Maliyeti

Bu tutar CEVA Lojistik ile yapılan ilk sözleşmede de yer alan ve sabit olarak değişmeyen 1 günlük araç kullanım bedelidir. Günlük tutar 256 TL olmakla beraber, sistem haftalık olarak analiz edildiğinden toplam İzmir Sevkiyat Araç Maliyeti 1526 TL'dir.

Kurye Bedeli

Ürünler nihai müşteriye gönderildiğinden ve ürün grubuna göre çok ağır olan ürünlerden oluştuğu için sabit araca günlük 1 kişi kurye verileceği varsayılmıştır. Bu tutar da günlük 45 TL'den haftalık toplam 270 TL'dir.

Alternatif 1: Toplam Maliyet

Genel anlamda yukarıda belirtilen Parsiyel maliyeti, depolama maliyeti, İzmir günlük araç maliyeti, kurye maliyeti gözönüne alındığında bu alternatif için toplam maliyet 3697 TL'dir. Maliyet açısından ne kadar karlı olduğuna diğer alternatifler de analiz edildikten sonra değinilecektir.

Bu seçeneğin avantaj ve dezavantajlarına bakacak olursak;

- Depolama maliyeti oluşturmamaktadır.
- Anlık taleplere çok çabuk cevap verilebilmektedir.
- Çapraz sevkiyat indirme ve yükleme aşamasında zaman kaybı çok azdır.

Ancak;

- Parsiyel olarak karma ürünlerle ve genel bir dağıtım ağında sevki gerçekleştirilen ürünlerin hasarlanma olasılığı yüksektir.
- Sevkiyat aracının hesaba katılmayan ürün gecikmelerinde bekleme süresi artacaktır. Bu sebeple döngüsel sefer yapısı sağlıklı olmayabilir.
- Anlık taleplere çok çabuk cevap verilmesi avantaj gibi gözükse de oluşturulan sistemde anlık değişikliklere cevap verme süresi açısından ek maliyet oluşturabilmektedir.

7.3.3 Alternatif 2: Dağıtım Merkezinde Depolama Yapılarak Gerçekleşen Çapraz Sevkiyat ve Döngüsel Sefer Entegrasyonu Maliyet Analizi (İstanbul'dan Haftada İki Kere yapılan Çıkışlarla Dağıtımın Yapılması)

Çizelge 7.1'de verilen sipariş ve gün detaylarına göre bu seçenekte haftada 2 kere İzmir'e yapılacak çıkışlara göre maliyet analizi yapılacaktır. Buradaki İstanbul çıkışlarının ne şekilde yapılacağı yük miktarına göre farklılık göstermektedir. Ancak bu uygulamada 3 günlük çıkışların 1 kamyon olacak şekilde gerçekleşen sipariş yoğunluğu göze çarpmaktadır. Haftalık çıkışlar iki aşamalı olarak gerçekleştirildiğin çapraz sevkiyat alanında yapılacak depolama maliyeti hesaplanacak, bunun yanısıra döngüsel sefer günlük dağıtıma sağlayacağı fayda da analiz edilecektir. Bu alternatifte yukarıdakine göre maliyet kalemleri de farklılık göstermektedir.

Tam Kamyon Sefer Maliyeti

İstanbul İzmir arasında tam kamyon maliyeti ay sonları vs gibi sebeplerle farklılık gösterebileceği gibi ortalama 654 TL'dir. Bu tutar ürünlerin İstanbul Merkez Depo'dan alınıp İzmir çapraz sevkiyat deposuna bırakılması hizmetinden oluşmaktadır ve Eczacıbaşı İntema A.Ş. ile CEVA Lojistik arasında yapılan sözleşmede değerleri ve artım şekilleri belirlenmiştir.

Bu alternatifte haftada 2 kere ortalama 1 kamyon oluşturacak şekilde kamyon çıkartılacağı detayı Çizelge 7.1'deki sipariş yoğunluğundan ve yük miktarından bellidir. Buna göre toplam İstanbul İzmir taşıması için tam kamyon maliyeti 1308 TL'dir.

Araç Boşaltma Maliyeti

Bu maliyet kaleminde parsiyel sevkiyatlarda olduğu gibi araç boşaltma bedeli sevkiyata dahil olmadığından ek bir değer oluşturmaktadır. Bu değer kamyon başına 94 TL olmakla beraber; toplamda 188 TL'dir.

Depolama Maliyeti

Bu alternatifte en çok göze çarpan maliyet kalemlerinden biri depolama maliyetidir. Hafta içerisinde sürekli olarak değişkenlik göstermektedir. Bu değişkenlik ortalama İzmir içindeki aracın 6 palet almasından ve daha önceden günlük sevkiyatlarında bu şekilde planlama olmasında dolayı günlük 5 ve 6 palet olarak hesaplanmıştır. İzmir depoda günlük depolama maliyeti palet sayısına göre hesaplanmaktadır. Palet başına günlük depolama tutarı 6 TL'dir. Bir paletin ortalama 350 Desi olduğu hesaba katılırsa depolama maliyeti detayları Çizelge 7.3'te verilmiştir.

Çizelge 7.3: Depolama maliyeti birim değerleri

Depolama(TL/Palet*Gün)	6
1 Palet Ortalama(Desi)	350

Çizelge 7.4: Alternatif 2 depolama maliyeti detayları

	Palet Sayısı	Tutar
1.gün	12	72
2.gün	6	36
3.gün	0	0
4.gün	10	60
5.gün	5	30
6.gün	0	0
	TOPLAM	198

Bu değerlere göre oluşan toplam depolama maliyeti 198 TL'dir.

İzmir Günlük Araç Maliyeti

Bu değer bir önceki alternatifte olduğu gibi burada da araç başına günlük 256 TL olmakla beraber; toplamda 1536 TL'dir. Sipariş yoğunluğu gözönünde bulundurularak günlük 1 araç çıkacağı hesaplanmıştır.

Kurye Bedeli

Kurye bedelinde de bir önceki alternatifte olduğu gibi her araç başına günlük 1 kurye verileceği hesaplanmış ve günlük 45 TL'den bu tutar toplamda 270 TL olarak maliyetlere yansıtılmıştır.

Alternatif 2: Toplam Maliyet

İstanbul İzmir hattında haftada 2 kere sevkiyat gerçekleştirilceğinin hesaplandığı bu alternatifte toplam maliyet ilk seçenekten farklı olarak olarak tam kamyon sefer maliyeti, araç boşaltma maliyeti, depolama maliyeti, İzmir günlük araç maliyeti ve kurya bedellerinden oluşmaktadır. Bu seçenekte toplam maliyet 3500'dir.

Haftada 2 kere İstanbul'dan sevkiyat yapıldığı bu seçeneğin avantaj ve dezavantajlarına bakacak olursak;

- Siparişlerdeki değişikliklere cevap verme esnekliği sağlanabilir.
- Ürünler özel olarak tedarik edilmiş araçla sevk edildiğinden hasarlanma oranı düşüktür.
- Depolama maliyeti ilk alternatifteki gibi "0" olmasa da kabul edilebilir seviyededir.

Ancak;

- Anlık siparişlere cevap verme yüzdesi daha düşüktür.
- Belirli bir ağ üzerinden sevkiyat gerçekleşmediği için ürünlerin akıbeti, varış zamanı ve güvenilirlik konusunda daha alt düzeydedir.

7.3.4 Alternatif 3: Dağıtım Merkezinde Depolama Yapılarak Gerçekleşen Çapraz Sevkiyat ve Döngüsel Sefer Entegrasyonu Maliyet Analizi (İstanbul’dan Haftalık Tek Çıkışla Dağıtımın Yapılması)

Çizelge 7.1’deki haftalık sipariş miktarlarına göre hazırlanan sevkiyat planına göre haftalık tüm siparişlerin bir kere de sevk edilerek dağıtımının yapılmasına göre plan oluşturulmuştur. Bu sistemde çapraz sevkiyatta depolama maliyeti, maliyet kalemleri içerisinde en çok göze çarpan kalemdir. Ancak döngüsel sefer sistemindeki esneklik daha fazla olabileceğinden sistemin analizinde ne gibi avantajlar sağlayacağına aşağıda değinilecektir. Ürün miktarlarına göre bir kerede çıkılmak istenen ürün ancak tırla gönderilebileceğinden maliyet kalemlerinde yine değişiklik olacaktır.

TIR Sefer Maliyeti

CEVA Lojistik ile yapılan sözleşmeye göre İstanbul İzmir arasında bir Tır için ödenecek tutar 1200 TL’dir. Sipariş yoğunluğuna ve ürün gruplarına göre Çizelge 7.1’deki detaylara bakacak olursan haftalık tüm ürünler bir tır ile sevk edebilecek durumdadır. Haftalık olarak İstanbul İzmir arasında maliyet toplam 1200 TL’dir.

Araç Boşaltma Maliyeti

Bu maliyet kaleminde sevkiyat tırla yapıldığından ve bir kerede boşaltılacak yük miktarı fazla olduğu için boşaltma maliyeti yükselmiştir ve 120 TL’dir.

Depolama Maliyeti

Bu alternatifte en yüklü maliyet kalemi ürünler bir kere toplu olarak İzmir’e gönderildiğinden depolama maliyetidir. Hesaplama 2. alternatifteki gibi yapılmakla beraber günlük palet sayılarındaki değişiklik miktarsal olarak aynı ortalamalarda seyretmektedir. Depolama maliyeti birim değerleri Çizelge 7.3’teki gibidir. Toplam depolama maliyetleri ise Çizelge 7.5’te verilmiştir.

Çizelge 7.5: Alternatif 3 depolama maliyeti detayları

	Palet Sayısı	Tutar
1.gün	28	168
2.gün	22	132
3.gün	16	96
4.gün	10	60
5.gün	5	30
6.gün	0	0
	TOPLAM	486

Bu değerlere göre oluşan toplam depolama maliyeti 486 TL'dir.

İzmir Günlük Araç Maliyeti

Bu değer analiz ettiğimiz diğer iki seçenekte olduğu gibi yine değişiklik göstermemektedir. Günlük 256 TL olan sabit araç bedeli toplam da haftalık olarak her gün bir araç sevkiyata çıkacağı için 1536 TL'dir.

Kurye bedeli

Kurye bedeli günlük 45 TL'den haftalık 270 TL olarak varsayılmaktadır.

Alternatif 3: Toplam Maliyet

Bu alternatifteki toplam maliyet depolama giderlerindeki artıştan dolayı 3962 TL'ye yükselmiştir.

Avantaj ve dezavantajlarına bakacak olursak;

- Ürünler çeşitli aksaklıklara uğrama ihtimalinden dolayı sevke yakın bir noktaya erken çekilmesi avantaj olarak gözüksede; maliyet açısından ve esnekliği yitirmiş bir yapı olması açısından verimli bir seçenek olarak nitelendirilmemektedir.

7.3.5 Alternatiflerin Değerlendirilmesi ve Fayda-Maliyet Analiziyle Uygun Yalın Lojistik Tekniğinin Seçilmesi

Yukarıdaki vakada yapılan analizler sonucunda özet maliyet tablosu Çizelge 7.6'de verilmiştir.

Çizelge 7.6: Vaka analizi sonucu maliyet özet tablosu

	Toplam Maliyet(TL)
Alternatif 1	3697
Alternatif 2	3500
Alternatif 3	3963

Yukarıdaki analizlerde de detaylı anlatıldığı gibi 1. alternatifte İstanbul'dan hergün çıkış yapılacağı varsayılmış ve buna göre maliyetler karşılatırılmıştır. Buradaki sistem tam olarak Just-In-Time mantığı çerçevesinde oluşturulmuş çapraz sevkiyat sistemi olarak nitelendirilebilir. Hedefin nihai müşteri olduğu bir noktada sıfır stoklu bir sevkiyat planı bize ek maliyetten başka bir şey oluşturmayacaktır. Bunun yerine optimum esnekliğin sağlandığı ve maliyetlerinde daha düşük olduğu bir yapı daha tercih edilebilirdir.

3. alternatifte ise bu sefer de çok gerekli olmayan ve maliyet tutarında çok fazla yer tutan depolama maliyeti göze çarpmaktadır. Ürünlerin erken depoya çekilmesi günümüz rekabet koşullarındaki lojistik operasyon planlamalarında yapılmaması gereken bir prosestir. Hem esneklik çok aza inmekte hem de Merkez Depo dışında gereksiz stok oluşmaktadır.

Ancak 2. alternatife baktığımızda literatürde de optimum koşulların oluşması için gerektiği kadar depolama ve verimli çevrimler oluşturarak yapılan depolama ve dağıtım entegrasyonu olan çapraz sevkiyat ve döngüsel sefer entegrasyonu ile benzerlik gösteren bir yapı gözümüze çarpmaktadır. Maliyet açısından da 2. alternatifin en verimli olduğu zaten gözükmemektedir. Bunun yanı sıra tedarik, depolama ve nihai müşteriye dağıtım akışındaki geçişler, gerek 1. Müşteri olan Eczacıbaşı İntema'ya müşteri memnuniyeti, esneklik, gereksiz stok tutmama gibi sebeplerden dolayı sağladığı fayda; gerek nihai müşteriye sağlanan esneklik sayesinde yapılan sağlıklı bilgilendirmelerle zamanında sevkiyatın sağlanması konusunda sağladığı fayda; gerekse de lojistik firmasına getirdiği rekabet edebilirlik ve düşük maliyet opsiyonlarıyla tercih edilen alternatiftir.

Bu alternatifte depolama ve tedarik maliyetleri optimum noktada tutularak maliyetler

azaltılmıştır. Günlük şehir içi sevkiyattaki döngüsel sefer planlamasına daha sağlıklı bir şekilde olanak sağlamakta; depoda yapılacak olan çapraz sevkiyat ve ürünlerin oluşturulması için gereken zamanı da lojistik firmasına oluşturmaktadır.

Sonuç olarak; Çapraz sevkiyat ve döngüsel sefer arasında optimum bir nokta oluşturulması önemli bir etkidir. Çapraz sevkiyattaki depolamayı minimize ederken aynı zamanda döngüsel sefer yapısını bozmamak gerekir. Bu sebeple Alternatif 2'deki sistem olan belirli aralıklarla ürünlerin çıkıldığı ve dağıtım merkezinde de depolama yapılan çapraz sevkiyat döngüsel sefer entegrasyonu tercih edilmesi gereken bir sistemdir. Kısaca bir çapraz sevkiyatı bir döngüsel seferin takip etmesi yerine, arada optimum seviyede depolama yapılarak hem döngüsel sefere esneklik sağlayabilen hem de çapraz havuzlama birim maliyetlerini düşürebilen bir sistem olan alternatif 2 uygulanabilir bir sistemdir.

8. SONUÇ

Günümüz küresel koşullarında rekabet edebilir olmak için gerek üretimde sadece maliyet kalemlerini minimize etmenin, gerekse de satışta fiyatı düşük tutmanın yanısıra gerektiği zaman üretmek ve istenildiği zaman ürünleri müşteriye ulaştırmak noktaları da önem kazanmıştır. Bu sebeple son 10 yıllık döneme bakacak olursak tedarik zinciri yönetimi ve lojistik yönetimi hızla ön plana çıkmış ve hem maliyet hem de rekabet edebilir olmak açısından işletmeye yüksek seviyede katma değer yaratan konular olmuşlardır. Günümüzde birim maliyet düştükçe, maliyet kalemlerinin yanısıra çok fazla önemi olan zamanında üretmek, istenildiği kadar kadar üretmek, istenildiği zaman sevketmek ve doğru zamanda doğru yerde müşteriye ulaşmak noktaları işletmelerin karlılıklarını arttıran ve rekabet ortamında tutunmalarını sağlayan noktalardır.

Taşımanın tedarik zincirinde anahtar bir görevi vardır çünkü ürünler nadiren üretildikleri yerde tüketilirler. Taşıma maliyetleri tedarik zincirinin içerdiği diğer maliyetler içinde çok önemli bir yere sahiptir. Taşımada önemli bir husus olan şebeke tasarımı ve yönetimi bu çalışmada üzerinde durulan bir konu olmuştur. Özellikle döngüsel sefer ve çapraz sevkiyat sistemleri ve bunların entegrasyonları üzerinde durulmuş, döngüsel sefer ve çapraz sevkiyat entegrasyonu ile ilgili olarak çeşitli kombinasyonlardan bahsedilmiştir. Döngüsel sefer ve çapraz sevkiyatın tanımları, çeşitleri, avantajları ve nerelerde kullanılması gerektiğine değinilmiştir.

Literatür taramaları ve yapılan uygulamalara istinaden, döngüsel sefer sistemi sayesinde optimum seviyede olacak şekilde dağıtım planlaması yapıldığından dağıtım maliyetlerinin çok azaldığı ve müşteriye zamanında ulaşılabildiği görülmüştür. Çapraz sevkiyat sistemi sayesinde ise oldukça fazla ambar alanı gereksinimine neden olan geleneksel depolama sistemi terk edilmiş, envanter düzeyi sıfıra indirilerek depolama yapılmaksızın taşıma işlemleri gerçekleştirilmiştir. Bu sayede depolama maliyetleri çok azalmış ve tamamen ortadan kalkmış; bu durum da taşıma maliyetlerinin dolayısıyla da üretim maliyetlerinin düşmesini sağlamıştır. Böylelikle müşterilere hem daha kaliteli, hem de daha ucuz ürün sunabilme fırsatı ortaya çıkmıştır.

Döngüsel sefer ve çapraz sevkiyat entegrasyonu sayesinde ise, depolama maliyeti ve dağıtım maliyetleri arasında optimum bir nokta oluşturularak hem işletmelere maliyet avantajı getirirken hem de depolama, sevketme maliyetlerini azaltılarak zamanında müşteriye ulaşılması da sağlanmıştır. Müşteri ürününe zamanında ulaştığı için tatmin edilmiş işletme ise

bu işi daha az maliyetle yaptığı için tamin olmuştur.

Sonuç olarak tezin teorik kısmında da anlatıldığı gibi, ürün miktarları ile sevk zamanları arasında optimum bir nokta kurulduğu takdirde ki bu döngüsel sefer ve çapraz sevkiyat entegrasyonu ile en üst seviyede sağlanabilir, maliyetlerdeki düşüş ve sağlanan faydalar ise maksimum seviyeye ulaşmaktadır. Buna istinaden bir çapraz sevkiyatı bir döngüsel seferin takip etmesi yerine, yani depolamasız bir çapraz sevkiyat -döngüsel sefer entegrasyonu yerine birden fazla günde birden fazla döngüsel sefer ile sevk edilecek ürünlerin dağıtım merkezlerine bir seferde getirildiği ve bunun ardında yapılan planlama ile döngüsel seferin oluşturulduğu sistem en büyük avantajı sağlamaktadır. Bu çalışmaların ardından çapraz sevkiyat ve döngüsel sefer sistemlerinin entegrasyonunun üretimde nasıl oluşturulabileceği irdelenebilir.

9. KAYNAKLAR

- Agarwal, A., Shankar, A., Tiwari, M.K., 2005 , Modeling the metrics of lean, agile and leagile supply chain: An ANP-based approach' *European Journal of Operational Research*, Article in Pres
- Ahmetoğlu, Z., 2005, Reysaş/Tofaş Milk-run Projesi, Reysaş Lojistik A.Ş.
- Aker, A. (2003), Yalın Üretim Sistemleri, Kocaeli Üniversitesi Proje, Kocaeli (Yayınlanmamış)
- Arslan, Ö., 2001, Uluslararası işletmelerde lojistik yönetimi ve bir uygulama” Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Babics, T., 2005 ,Cross docking in the sales supply chain: Integration of information and communication (i + c) relationships, *Periodica Polytechnica Ser. Transp. Eng.*, 33 1–2,. 69–76
- Bartholdi, J.J. , Gue K.R., 2004, The Best Shape for a Cross docking, *Transportation Science*, 38 (2), 235–244
- Boudin, M., 2004, *Lean Logistics*, Productivity Press, USA, 1-56327-296-2
- Büyükçetin, Y., 2003, Lojistik Görüş, TÜGİAD Elegans Magazine, Sayı:59, Haber:30
- Chen, P., Guo, Y., Lim, A., Rodrigues, B., 2004, Multiple crossdocks with inventory and time Windows, *Computers & Operations Research* , Article in Pres, 1-21
- Christopher, M., 1998, Logistic and Supply Chain Management, Pearson Education Lmt., İngiltere.
- Chopra, S. ve Meindl, P., 2001, Supply Chain Management, Pearson Education Inc Prentice-Hall, New Jersey USA,0-13-121745-3
- Çalış, A., 2003, İhracatta Nakliyat Incoterm (International Commercial Terms) Taşıma, Sigorta
- Çancı, M. ve Erdal, M., 2003, Lojistik Yönetimi, Erler Matbaacılık San. ve Tic. A.Ş., İstanbul.
- Davis, M.M., Aquilano, N.J., Chase R.B., 1999, Fundamentals of Operations Management, Irwin McGraw-Hill Inc, USA.
- Du, T., Wang, F.K. , Lu, P.Y., 2007, A real-time vehicle-dispatching system for consolidating milk-runs, *Transportation Research*, Part E 43, 565–577
- Duymaz, İ., 2004, Lojistik Yönetimi Ders Notları, Lojistik Yönetimi Dersi, YTÜ İİBF İşletme Bölümü, Şubat, 2007.
- Ertek, G., 2005, A Tutorial on Cross docking, *International Logistics and Supply Chain Congress*, İstanbul
- Fox, M. S., Chionglo J. F., Barbuçounu, M., 1993, The Integrated Supply Chain Management System, Department of Industrial Engineering University of Toronto.
- Gökçimen, S. G., 2001, Tedarik Zinciri Yönetimi, Proje, YTÜ.
- Hill, C., 1998, Supply Chain : Just Do Something, Automatic ID News, 14:1, 36-38.

- Hines, P., Rich, N., Esain, A., 1998, Creating a Lean Supplier Network: A Distrubition Industry Case', *European Journal of Purchasing&Supply Management*, 4, pp:235-246.
- Jiong, S., Amelica, C.R., 2001, Industries in Transition: Freight Transportation Intermediaries In The Information Age, *Metrans 2nd Annual Transportation Conferance*.
- Jones, D. T., Hines, Peter, Rich, Nick, 1997, *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*. Bradford:Vol.27, Iss. 3/4;p:153.
- Jones, T. D. 2005, *Tedarik Zincirinin Kısaltılması*, *Lean Enterprise Academy*
- Jordan, S. M., 2002, A Primer on the Supply Chain Logistics Model, A Working Paper From Trade Dynamics
- Kaya, T., 2003, *Lojistik Sistemler ve Lojistik Sistemlerde Tedarik Üretim Lojistiği*, Bitirme Tezi (Yayınlanmamış), Y.T.Ü, İstanbul
- Küçüksolak, B.T., 2002, *Türkiye'de Lojistik Servis Sağlayıcılar*, Bitirme Tezi (Yayınlanmamış), YTÜ.
- Lambert, D. ve Stock, J., 1992, *Stratejik Logistic Management*, Richard D. Irwin Inc. USA.
- Lee Y., H., Jung, W., J., Lee, K.,M., 2006, Vehicle routing scheduling for crossdocking in the supply chain, *Computers & Industrial Engineering*, 51, 247–256
- Lummus, R.R. ve Vokurka, R.J., 1999, Defining Supply Chain Management: A Historical Perspective and Practical Guidelines, *Industrial Management & Data Systems*, Sayı: 99/1.
- Mariotti, J., 1997, Needed: A Lean Logistics Pipeline, *Industry Week/IW*, Vol. 246 Issue 11, p154.
- Martichenko, R., 2005, *Learning Lean Logistics*, General Manager, Corporate Development
- McIvor, R., 2001, Lean supply: the design and cost reduction dimensions, *European Journal of Purchasing & Supply Management* 7, pp: 227–24.
- Metz, P. J., 1998, Demystifying Supply Chain Management, *Industry Integrated Supply Chain Management*, Massachusetts Institute of Technology Management, Cambridge, <http://manufacturing.net/magazine/logistics/archives/1998m./myst.html>,
- Napolitano, M., 2000, Making the move to cross docking, *Warehousing Education and Research Council*, Oak Brook, IL,
- Ofluoğlu, M., Özen, T. , Cabı, İ., 2003, Türkiye'den Bir 3PL Uygulaması : Ford Otosan–TNT Lojistik (LLP), *1. Uluslar arası Lojistik Zirvesi*
- Oh, Y., Hwang, H., Cha, C., N., Lee, S., 2006, A dock-door assignment problem for the Korean mail distribution center, *Computers & Industrial Engineering* 51, 288–296
- Özden, H., 2004, *Yalın Lojistik*, İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Tedarik Zinciri Yönetimi Dersi Proje Raporu, İstanbul
- Öztürk, G.C., Manisalı, E., 2006, Tedarik zinciri ve lojistik sistemlerinde transportasyon yönetimi ve önemi, *YA/EM 2006 Yöneylem Arastırması / Endüstri Mühendisliği XXVI. Ulusal Kongresi*, 3 – 5 Temmuz 2006 Kocaeli Üniversitesi Umuttepe Kocaeli, Kocaeli Üniversitesi Basımevi, 273-276
- Porier, C. C., 1999, *Advanced Supply Chain Management*, Berreth-Koenler Publishers Inc.,

San Francisco.

R.Gue, K., 2001, Cross docking: Just-In-Time for Distribution, *Graduate School of Business Public Policy*, Naval Postgraduate School

Simchi-Levi, D., Kaminsky, P., Simchi-Levi, E., 2000, Designing And Managing The Supply Chain Concepts, Strategies and Case Studies, The McGraw Hill Companies, Inc., USA.

Tanyaş, M., 2003, Lojistik ve Tedarik Zinciri Yönetimi, 3D Lojistik Depo Donanım, *Taşıma ve İşletme Sistemleri Dergisi*, Sayı:15.

Teigen, R., 1997, Information Flow in a Supply Chain Management System, Doctorate Thesis, Department of Industrial Economics and Technology Management, Trondheim University, Sweden <http://www.eil.utoronto.co/profiles/rune/node6.html>,

Vis, I.F.A., Roodbergen, K.J., 2007, Positioning of goods in a cross-docking environment, *Computers & Industrial Engineering*, 10.1016, 1-33

Yamak O., (1999), Üretim Yönetimi, Alfa Yayınevi, İstanbul

Waller, M., A., C., Cassady, R., Ozment, J., 2006, Impact of cross-docking on inventory in a decentralized retail supply chain ,*Transportation Research*, Part E 42, 359–382

Wall, T., 2003, Lean Manufacturing Lessons From a Road Raged Operations Executive, The Northwest Lean Networks

Ward, M. (2004), Midwest Transportation Consortium

Womack P., Jones T ; 2000, Yalın Düşünce, Sistem Yayıncılık,

Womack, J., Jones, D. ve Roos, D., 1990, The Machine That Changed The World, Rawson Associates, New York.

Yamak O., 1999, Üretim Yönetimi, Alfa Yayınevi, İstanbul

Yu, W., Egbelu, P., J., 2008, Scheduling of inbound and outbound trucks in cross docking systems with temporary storage, *European Journal of Operational Research*, 184, 377–396

İnternet Kaynakları

[1] <http://igeme.org.tr/tur/pratik/tedarik.pdf>

[2] <http://finance.groups.yahoo.com/group/Lojistik/files/Sunumlar>

[3] http://www.yalinenstitu.org.tr/turkiyede_yalin.asp

[4] www.forte_industries.com

[5] www.omsan.com.tr

[6] www.transfreigh.com

[7] www.ekol.com.tr Ekol Lojistik,

[8] www.syn_sys.com/cd.php

[9] <http://www.petrolofisi.com.tr>

[10]<http://www.csupomona.edu/~hco/SCM/06a-DistributionStrategy.ppt>

10. ÖZGEÇMİŞ

Doğum tarihi 14.01.1984

Doğum yeri İstanbul

Lise 1999-2002 Kabataş Erkek Lisesi

Lisans 2002-2006 Yıldız Teknik Üniversitesi Makine Fak.
Endüstri Mühendisliği Bölümü

Çalıştığı Kurum(lar)

2009-devam ediyor Eczacıbaşı İntema