

T.C.
İSTANBUL TİCARET ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ

**NAKLİYENİN TEDARİK ZİNCİRİ PERFORMANS
GELİŞTİRİCİSİ OLARAK KULLANIMI VE BİR
UYGULAMA**

Yüksek Lisans Tezi

Vedat KORKMAZ

(0660Y53216)

İSTANBUL, MAYIS 2013

T.C.
İSTANBUL TİCARET ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ

**NAKLİYENİN TEDARİK ZİNCİRİ PERFORMANS
GELİŞTİRİCİSİ OLARAK KULLANIMI VE BİR
UYGULAMA**

Yüksek Lisans Tezi

Vedat KORKMAZ

(0660Y53216)

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Murat ÖZMIZRAK

İSTANBUL, MAYIS 2013

T.C.
İSTANBUL TİCARET ÜNİVERSİTESİ
FENBİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ONAY SAYFASI

Yüksek lisans öğrencisi Vedat KORKMAZ'ın “Nakliyenin Tedarik Zinciri Performans Geliştiricisi Olarak Kullanımı ve Bir Uygulama” konulu tez çalışması jürimiz tarafından Endüstri Mühendisliği Yüksek Lisans tezi olarak (oybirliği / oyçokluğu) ile başarılı bulunmuştur.

	Adı Soyadı	İmza
Tez Danışmanı :
Jüri Üyesi:
Jüri Üyesi

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

Vedat KORKMAZ

0660Y53216

ÖZET

NAKLIYENİN TEDARİK ZİNCİRİ PERFORMANS GELİŞTİRİCİSİ OLARAK KULLANIMI VE BİR UYGULAMA

Tedarik zinciri yönetimi, firmaların günümüz küresel pazarının rekabet koşullarında var olabilmesi için anahtar etkidir. Dünya çapında faaliyet gösteren firmalar, bütünleştirilmemiş üretim süreçlerinin, bütünleştirilmemiş dağıtım süreçlerinin ve zayıf müşteri ve tedarikçi ilişkilerinin başarılarını yetersiz kıldıklarının farkına varmışlardır. Tedarik zinciri yönetimi kârlılık ve verimliliğin temel çözümü haline gelmiştir.

Araştırmada ilk olarak tedarik zinciri kavramı, yapısı, amaçları, aşamaları, kararları, temel fonksiyonları, iş süreçleri, süreç bakış açısı, tarihsel gelişimi, avantaj ve dezavantajlarından bahsedilmiştir. Daha sonra tedarik zinciri performans yönetimi ve performans geliştiricileri hakkında açıklama yapılmıştır. Performans geliştiricilerinden nakliye bir sonraki bölümde daha ayrıntılı bir şekilde incelenmiştir.

Tez çalışmasının uygulama bölümünde ise Zirve Nakliyat ve Taşımacılık A.Ş.'nin Graniser Granit ve Seramik Sanayi A.Ş.'nin Akhisar'daki fabrikasının üretim için ihtiyaç duyduğu hammaddeleri, firmanın tedarikçilerinden fabrikaya nakliyesinin verimlilik analizi yapılmıştır. Daha sonra verimliliği artırmanın yöntemleri aranmıştır. Problemin ikinci aşamasında seçilen yöntem uygulamaya konularak tekrar verimlilik analizi yapılmış ve nakliyenin bir performans geliştiricisi bu zincire kattığı katma değer bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Tedarik zinciri yönetimi, Performans, Performans Geliştiricileri, Nakliye, Doğrusal Dağıtım Modeli

ABSTRACT

USAGE OF TRANSPORTATION AS A SUPPLY CHAIN PERFORMANCE DRIVER AND AN APPLICATION

Supply Chain Management, for companies, is a key factor to achieve success in today's global market's competitive conditions. Companies that operate around the world recognized that not integrated manufacturing processes, not integrated distribution processes and poor customer and supplier relations made the companies' achievements insufficient. Supply chain management has become a fundamental solution for the profitability and efficiency.

In the first part of study, supply chain's concept, structure, objectives, stages, decisions, basic functions, business processes, process view, historical development, advantages and disadvantages are discussed. Then, a description of supply chain performance management and performance were the developed drivers are given. Transportation, is one of performance drivers, is examined in more detail in the next section.

In the application part of the thesis, it is analysed the efficiency of transportation of the raw material needed for the Graniser Industrial Co's production facility in Akhisar from the suppliers by Zirve Transportation Co. Later other methods were sought to increase efficiency. In the second stage of the problem, it is re-analysed the efficiency of the chosen method which put into practice and found the value added by transportation as a performance driver to this chain

Keywords: Supply Chain Management, Performance, Performance Drivers, Transportation, Linear Distribution Model, Efficiency Analysis

İÇİNDEKİLER

Sayfa No.

ÖZET	iii
ABSTRACT.....	iv
İÇİNDEKİLER	v
TABLO LİSTESİ	x
ŞEKİL LİSTESİ.....	xi
GRAFİK LİSTESİ.....	xii
KISALTMALAR	xiii
1. GİRİŞ	1
2. TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİ(TZY).....	4
2.1. Tedarik Zinciri Kavramı	4
2.2. Tedarik Zincirinin Yapısı.....	7
2.3. Tedarik Zinciri Yönetiminin Amaçları	9
2.4. Tedarik Zinciri Yönetiminin Aşamaları	10
2.4.1. Operasyonel Aşama	10
2.4.2. Taktiksel Aşama	11
2.4.3. Stratejik Aşama.....	11
2.5. Tedarik Zinciri Yönetimi Kararları.....	13
2.5.1. Yerleşim Kararları	14
2.5.2. Üretim Kararları.....	14
2.5.3. Envanter Kararları.....	15
2.5.4. Nakliye Kararları	15
2.6. Tedarik Zinciri Temel Fonksiyonları.....	16
2.6.1. Üretim	16
2.6.2. Envanter Yönetimi	19
2.6.3. Nakliye ve Dağıtım	21
2.6.4. İletişim ve Bilgi Teknolojileri.....	23
2.7. Tedarik Zinciri Yönetiminin İş Süreçleri.....	26
2.7.1. Müşteri İlişkileri Yönetimi	28
2.7.2. Müşteri Hizmet Yönetimi	29
2.7.3. Talep Yönetimi	29

2.7.4. Sipariş İşleme.....	29
2.7.5. İmalat Akış Yönetimi.....	30
2.7.6. Tedarikçi İlişkileri Yönetimi (Satınalma).....	30
2.7.7. Ürün Geliştirme ve Ticarileştirme	30
2.7.8. İadelerin Yönetimi	31
2.8. Tedarik Zincirlerine Süreç Bakış Açısı	31
2.8.1. Çevrim Bakış Açısı.....	31
2.8.1.1. Müşteri Sipariş Çevrimi.....	32
2.8.1.2. Stok Yenileme Çevrimi	33
2.8.1.3. Üretim Çevrimi	35
2.8.1.4. Satın Alma Çevrimi	36
2.8.2. İtme/Çekme Bakış Açısı	36
2.9. Tedarik Zinciri Yönetimi Tarihçesi ve Gelişimi.....	37
2.10. Tedarik Zinciri Yönetiminin Avantaj ve Dezavantajları	39
2.10.1. Tedarik Zinciri Yönetiminin Avantajları.....	40
2.10.2. Tedarik Zinciri Yönetiminin Dezavantajları.....	41
3. TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİNDE PERFORMANS.....	42
3.1. Tedarik Yönetiminde Performans Yönetimi.....	42
3.2. Tedarik Zinciri Performansının Önemi.....	47
3.3. Tedarik Zinciri Performans Kriterleri.....	47
3.3.1. Müşterilere Arz Edilecek Hizmetler ve Hizmet Düzeyi.....	48
3.3.2. Tedarik Zinciri İyapısının Etkinliği ve Verimliliği.....	49
3.3.3. Talep Esnekliğinin Sağlanması.....	50
3.3.4. Ürün Geliştirme ve Yenilik.....	50
3.4. Tedarik Zincirinde Performans Kriterlerine Yönelik Performans Ölçümü	51
3.4.1. Müşteri Hizmet Düzeyine İlişkin Ölçütler.....	52
3.4.2. İçsel Verimlilik ve Etkinlik Düzeyine İlişkin Ölçütler	54
3.4.2.1. Envanter Düzeyi	55
3.4.2.2. Envanter Getiri Düzeyi	55
3.4.2.3. Satış Getirileri	56
3.4.2.4. Envanterin Nakde Dönme Oranı.....	57
3.4.3. Tedarik Zincirinin Talep Esnekliği Ölçütleri.....	58
3.4.4. Ürün Geliştirme ve Tedarik Zincirinin Performansı.....	60

3.5. Tedarik Zincirinin Operasyonel Performansı ve SCOR Modeli	61
3.5.1. Tedarik Zinciri Operasyonel Performans Ölçümü.....	64
3.5.1.1. Sipariş Planlama İçin Ölçütler	64
3.5.1.2. Tedarik Halkasının Değerlendirilmesi.....	64
3.5.1.3. Üretim Seviyesindeki Ölçüm ve Ölçütler.....	65
3.5.1.4. Teslim Halkasının Değerlendirilmesi	66
3.5.1.5. Müşteri Hizmet ve Tatmininin Ölçülmesi	66
3.5.1.6. Maliyete Dayalı Ölçütler	67
3.5.2. Tedarik Zinciri Operasyonları Referans Modeli (SCOR).....	68
3.6. Tedarik Zinciri Yönetiminde Performans Ölçütleri.....	71
3.6.1. Tedarik Zincirinin Performans Ölçümünde Toplam Kazanç Fiyatı Hesaplaması	76
3.6.2. Tedarik Zinciri Yönetiminde Nitel Performans Ölçütleri.....	77
3.7. Rekabetçi ve Tedarik Zinciri Stratejileri	78
3.8. Stratejik Uyum	81
3.8.1. Müşteriyi ve Tedarik Zinciri Belirsizliğini Anlamak	81
3.8.2. Tedarik Zincirini Yeteneklerini Anlamak.....	84
3.8.3. Stratejik Uyumunu Elde Etmek	86
3.9. Tedarik Zinciri Performans Geliştiricileri	88
3.9.1.Envanter	92
3.9.1.1. Tedarik Zincirindeki Rolü	93
3.9.1.2. Rekabetçi Stratejideki Rolü	93
3.9.1.3. Envanter Kararları.....	94
3.9.2. Nakliye.....	95
3.9.2.1. Tedarik Zincirindeki Rolü	95
3.9.2.2. Rekabetçi Stratejideki Rolü	95
3.9.2.3. Nakliye Kararları	95
3.9.3. Tesisler.....	97
3.9.3.1. Tedarik Zincirindeki Rolü	98
3.9.3.2. Rekabetçi Stratejideki Rolü	98
3.9.3.3. Tesis Kurma Kararları	98
3.9.4. Bilgi	100
3.9.4.1. Tedarik Zincirindeki Rolü	100

3.9.4.2. Rekabetçi Stratejideki Rolü	100
3.9.4.3. Bilgi Kararları	101
3.10. Tedarik Zinciri Performans Ölçümü İçin Kullanılan Diğer Modeller	103
3.10.1. Dengelenmiş Performans Kartı	104
3.10.2. Lojistik Amaç Tahtası Modeli	106
3.10.3. Faaliyete Dayalı Maliyetlendirme	106
3.10.4. Ekonomik Katma Değer	107
3.11. Tedarik Zincirleri İçin Performans Ölçüm Sistemlerinin Tasarımında Karşılaşılan Güçlükler	108
3.12. Tedarik Zincirleri İçin Performans Ölçüm Sistemlerinin Tasarımında Dikkate Alınması Gereken Faktörler	108
3.13. Performans Hedefleri Belirleme Yöntemleri	110
3.13.1. Geçmiş Performansa Dayalı Hedefler Koymak	111
3.13.2. Dış Kıyaslama Sonuçları	111
3.13.3. İç Kıyaslama Sonuçları	111
3.13.4. Teorik Hedefler	112
3.14. Tedarik Zinciri Performans Ölçüm Sisteminin Oluşturulması	112
4. NAKLİYE	114
4.1. Nakliye Kavramı ve Stratejisi	114
4.2. Nakliye Planlanmasında Kısıtlar	116
4.3. Nakliye Faaliyetlerinde Maliyetleri Etkileyen Faktörler	118
4.4. Nakliye Şekilleri	119
4.4.1. Kara Taşımacılığı	121
4.4.1.1. Karayolu taşımacılığı	121
4.4.1.2. Demiryolu taşımacılığı	123
4.4.1.3. Boru Hattı Taşımacılığı	130
4.4.1.4. Teleferik Taşımacılığı	131
4.4.1.5. Diğer Kara Taşımacılığı Biçimleri	131
4.4.2. Deniz Taşımacılığı	132
4.4.2.1. Deniz Yolu Taşımacılığı	132
4.4.2.2. Nehir (İç Su Yolu) Taşımacılığı	136
4.4.3. Hava Taşımacılığı	137
4.4.3.1. Hava Yolu Taşımacılığı	137

4.4.3.2. Uzay Taşımacılığı	139
4.4.4. Birden Fazla Nakliye Şeklinin Kullanılması (Intermodal)	139
4.5. Örgütsel Satın Alma Kavramı ve Ulaştırma Hizmetinin Satın Alınması	140
4.5.1. Nakliye Hizmetlerinin Satın Alma Süreci	142
4.5.2. Nakliye Hizmetlerinde Dış Kaynak Kullanımı	143
4.5.3. Nakliye Hizmeti Satın Alımında Aracilar	143
4.6. Nakliyede Destekleyici Hizmetler	145
4.7. Taşıyıcı Seçiminde Kıstasların Saptanması	146
5. UYGULAMA	152
5.1. Uygulamanın Amacı	152
5.2. Zirve Taşımacılık Hiz. İnş. ve Tic. Ltd. Şti.	152
5.2.1. Firma Yapısı	152
5.2.2. Tarihçe	152
5.2.3. Vizyon ve Misyon	153
5.2.4. Hizmetler	154
5.3. Problemin Tanımı	155
5.4. Yapılan Çalışmalar	156
5.4.1. Sistem Analizi	156
5.4.2. Matematiksel Model	162
5.4.3. Matematiksel Modelin Çözümü	164
6. SONUÇ	209
KAYNAKÇA	211
ÖZGEÇMİŞ	219

TABLO LİSTESİ

	Sayfa No.
Tablo 1. Her Aşama İçin Modelleme Metodu	11
Tablo 2. Tedarik Zinciri Yönetiminde Yapılan Çalışmalar	12
Tablo 3. Tedarik Zinciri Performans Ölçütleri için Temel Bir Yapı	74
Tablo 4. Müşterin İhtiyaçlarının Görülmeyen Talep Belirsizliğine Etkileri	83
Tablo 5. Tedarik Zincirinde Verimlilik ve Cevap Verme Süresi Duyarlılığı Karşılaştırması	88
Tablo 6. Ulaşım yollarına göre yük ve yolcu taşınması.	121
Tablo 7. Demiryolları ile taşınan yük miktarı (net ton x km).....	127
Tablo 8. Ülkelerin Yüksek Hızlı Tren İstatistikleri	128
Tablo 9. Türkiye'de YHT taşımacılığı	129
Tablo 10. Dünya Filo Gelişimi (Milyon DWT).....	132
Tablo 11. 2012 Yılı İthalat – İhracat Taşımaları (ton).....	133
Tablo 12. En Fazla Tonaja Sahip Dünya Deniz Ticaret Filosu (İlk 25 Ülke- 300 GRT ve üzeri)	135
Tablo 13. Türkiye Havayolu istatistikleri (Hava trafiği yolcu sayısı ve taşınan yük miktarı).....	138
Tablo 14. Taşıyıcı seçim kriterleri ve etkileri	147
Tablo 15. Firmanın Nakliye Bilgileri	157
Tablo 16. Firmanın Araç Bilgileri	158
Tablo 17. Sistemin özellikleri	161

ŞEKİL LİSTESİ

	Sayfa No.
Şekil 1. Tedarik zinciri.....	5
Şekil 2. Tedarik Zinciri Elemanları Arasındaki İlişkiler	8
Şekil 3. Tedarik Zinciri Ağı Şeması	9
Şekil 4. Tedarik Zinciri Kararları	13
Şekil 5. Çapraz Sevkiyat (Cross- Docking) Sistemi	18
Şekil 6. Tedarik Zinciri Yönetiminde İletişim ve Bilgi Akışları	25
Şekil 7. Tedarik Zinciri Yönetimi: Tedarik Zincirinde İş Süreçlerinin Yönetimi ve Entegrasyonu	28
Şekil 8. Tedarik Zinciri Süreç Çevrimleri	32
Şekil 9. İtme / Çekme Bakış Açısı	37
Şekil 10. Operasyon Maliyeti ve Hizmet Düzeyi	53
Şekil 11. Tedarik Zinciri Operasyonları Referans Modeli Yapısı (Yıldızöz, 2006).....	69
Şekil 12. Tedarik Zinciri Performansının Yönlendirici Unsurları (Onat, 2002)	79
Şekil 13 Bir firmadaki değer zinciri (Chopra ve Meindl, 2001).....	80
Şekil 14. Görülmeyen belirsizlik yelpazesi (Özmızrak, 2006).....	83
Şekil 15. Cevap Verme Süresi Duyarlılığı Yelpazesi (Özmızrak, 2006).	86
Şekil 16. Tedarik Zinciri Karar Verme Çerçevesi(Chopra ve Meindl, 2001).	92
Şekil 17. Dengelenmiş Performans Kartında SCOR Modeli Uygulaması	105
Şekil 18. Tedarik Noktaları (Google Map, 2013).....	156

GRAFİK LİSTESİ

	Sayfa No.
Grafik 1. Tedarik Zincirinde Arz ve Talebe İlişkin Dönemler	44
Grafik 2. Lojistik Maliyetler ve Hizmet Düzeyi Grafiği	50
Grafik 3. Maliyet - Duyarlılık Verimlilik Sınırı	85
Grafik 4. Belirsizlik/ Cevap Verme Süresi Duyarlılığı.....	87

KISALTMALAR

ABC	: Faaliyet Tabanlı Maliyet. (Activity Based Costing)
APS	: İleri Planlama ve Programlama.
B2B	: Şirketler Arası Pazarlama. (Bireyler ve kurumların, açık ağ ortamında internet ya da sınırlı sayıda kullanıcı tarafından ulaşılabilen kapalı ağ ortamlarında intranet yazı, ses ve görüntü şeklindeki sayısal bilgilerin işlenmesi, iletilmesi ve saklanması temeline dayanan ve bir değer yaratmayı amaçlayan ticari işlemlerin tümünü ifade etmektedir.)
CRM	: Müşteri İlişkileri Yönetimi. (Customer Relationship Management)
CRP	: Sürekli İkmal Planlaması. (Continous Replenishment Planning)
DC	: Depo ve Dağıtım Merkezleri.
DPK	: Dengelenmiş Performans Kartı. (Balanced Scor Card)
DTO	: Deniz Ticaret Odası.
DWT	: DETWEYT (Bir ağırlık ölçü birimidir ve bir geminin taşıyabileceği en çok ağırlıktır.)
ECR	: Etkin Müşteri Cevabı. (Efficient Consumer Response)
EDI	: Elektronik Veri Değiş-Tokuşu/Değiştiricisi.
ERP	: Kurumsal/İşletme Kaynak Planlaması.
ESA	: Avrupa Uzay Ajansı. (European Space Agency /)
EVA	: Ekonomik Katma. Değer (Economic Value Added)
FEU	: 40 feete eşit birim. (Forty-Foot Equivalent Unit)
GİB	: Gelirler İdaresi Başkanlığı.
GPRS	: General Packet Radio Service.
GRT/GT	: Gross Registered Tons. (Bir geminin ölçü güvertesi altı ve yaşam yerleri hacimleri toplamının metrik sistemde bulunması ve 2,83 m ³ bölünmesi sonucunda çıkan hacimsel birim.)
GSYH	: Gayrisafi Yurt İçi Hâsıla.
ISL	: Deniz Ekonomileri ve Lojistik Kurumu. (Institute of Shipping Economics and Logistics)
IT	: Bilgi Teknolojileri.

İGEME	: İhracatı Geliştirme Etüt Merkezi.
JIT	: Tam Zamanında Üretim. (Just In Time)
Lm	: Lanemeter.
MRP	: Malzeme İhtiyaç Planlaması. (Material Requirements Planning)
NASA	: ABD Ulusal Havacılık ve Uzay Dairesi. (National Aeronautics and Space Administration).
QR	: Hızlı Cevap. (Quick Response)
RO-RO	: Roll On-Roll Of
RFID	: Radyo Frekansı ile Tanımlama (Radio Frequency Identification).
SCM	: Tedarik Zinciri Yönetimi.
SCOR	: Tedarik Zinciri Operasyonları Referans Modeli. (Supply Chain Operation Reference Model)
SKU	: Stok Tutma Birimi.(Stock Keeping Unit)
TCDD	: Türkiye Cumhuriyeti Devlet Demiryolları.
TDK	: Türk Dil Kurumu.
TEU	: 20 feete eşit birim. (Twenty-Foot Equivalent Unit)
TUİK	: Türkiye İstatistik Kurumu.
TZY	: Tedarik Zinciri Yönetimi.
UDHB	: Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı.
ULCC	: Çok Büyük Taşıyıcı. (Ultra-Large Crude Carrier)
WIP	: Yapılmakta olan iş. (Work in process,)

1. GİRİŞ

Piyasadaki yoğun rekabet koşulları altında firmaların hayatını sürdürebilmesi açısından bakıldığında, geçmişte girdilerin kaliteli, verimli ve en düşük maliyetle sağlanması yeterli bir unsur olarak görülmekteydi. Bu sebeple, üretici firmalar üretim maliyetlerini azaltmak amacıyla, temel strateji olarak kitle üretimi ve üretim sürecindeki esneklik üzerinde çalışmalara ağırlık verdiler.

Bu arada, yeni ürün geliştirme çalışmaları tamamen firma içi teknoloji ve kapasiteye bağlandığı için oldukça azaldı. İmalâtta yaşanan darboğazlar, dengeli bir üretimi sağlayabilmek için mevcut stoklarla karşılanıyor ve sonuçta yarı mamul stoklara büyük paralar bağlanmasına sebep oluyordu. Yine aynı zaman diliminde, kullanılan teknolojinin ve uzmanlık gerektiren faaliyetlerin tedarikçi veya müşterilerle paylaşılması riskli olarak görülüyordu. Bu dönemde, müşteri ile tedarikçi işbirliğine fazla sıcak bakılmamaktaydı. Ancak bugün, serbest piyasa ekonomisi, pazardaki olumlu ya da olumsuz hareketlilik, iç piyasayla birlikte dış piyasaya da açılma düşüncesi ve temin süresine bağlı müşteri memnuniyeti rekabet açısından önemli faktörler haline gelmiştir. Bu rekabet ortamında firmaların, değişen taleplere uygun, esnek bir yapı oluşturması ve buna bağlı olarak üretimden tüketiciye kadar uzanan bir sistem kurması ve bu sistemi en etkin şekilde yönetmesi gerekmektedir; çünkü günümüzde üreticiden tüketiciye herkes, kaliteli ürün ve hizmet sunan, uygun fiyatlandırma yapan, ürün ve hizmetine kolay ulaşılan, verdiği sözü zamanında yerine getiren firmalarla çalışmak istemektedir. (Özbay, 2008)

Bu tezde yapacağımız çalışmanın daha net anlaşılmasını sağlamak amacıyla; ilk olarak, ayrıntılı bir şekilde tedarik zincirini ve tedarik zinciri yönetimini anlamamız gerekmektedir. Bu amaçla, ikinci bölüm tedarik zinciri yönetimine, üçüncü bölüm tedarik zinciri performans yönetimi ve geliştiricilerine ayrılmıştır. Dördüncü bölümde tedarik zinciri yönetimi performans geliştiricilerinden nakliye, daha ayrıntılı bir şekilde incelenecektir. Beşinci ve altıncı bölümlerde ise bir uygulama ve sonuca yer verilecektir.

1. Tedarik zinciri kavramını açıklamadan önce tedarik kelimesinin sözlük anlamına bakmak gerekir. Türkçede tedarik kelimesi, "Araştırıp bulma, sağlama, elde etme."

anlamına gelmektedir. (Türk Dil Kurumu [TDK], 2013). Tedarik zinciri de müşterinin dağıtıcıdan ürünü tedariki, dağıtıcının ürünü üreticiden tedariki, üreticinin tedarikçiden hammaddeyi tedariki şeklinde oluşturulur.

Zincir hammaddenin yeryüzünden çıkarılması ile başlar ve ürünün müşterinin eline geçmesi ile sona erer. Ürün veya hizmetin müşteriye ulaşana kadar geçtiği tüm basamaklar tedarik zincirinin bileşenlerini oluştururlar. Basit bir tedarik zinciri, tedarikçi (Hammadde/ara ürün sağlayıcısı), üretici, dağıtıcı (bayi) ve müşteri (alıcı) olmak üzere dört bileşen içerir.

Toplam kalite yönetimine göre bir firma içerisinde yer alan birimler birbirlerinden mal veya hizmet alıyorsa aralarında müşteri-tedarikçi ilişkisi vardır. Kendisinden önceki bir sürecin çıktısını kendi uğraşı olan süreçte girdi olarak kullanan iç müşteri, iç müşteriye çıktısını veren ise tedarikçi olarak isimlendirilmektedir.

Teknoloji devrimi ile birlikte oluşan yeni ekonomi; firmaların iş yapış biçimlerini değiştirmeye başlamış ve başta tedarikçiler olmak üzere iletişimde olduğu tüm unsurlarla olan ilişkilerini yeni modeller üzerinde kurmalarını gerektirmiştir. Tüm firmalar artan rekabet ortamında tedarik zincirlerini daha iyi yönetmenin gerekliliğini daha iyi anlamışlardır.

Günümüzde firmalar, verimliliği artırmak ve performansı üst seviyeye çekmek için bilgi teknolojilerden faydalanmaktadır. Bir tedarik zincirinde bitmiş ürünün son kullanıcıya ulaşana kadar hammadde tedarikçisinden başlayıp üretici, dağıtıcı kanalı ve perakendeciye kadar geçen süreçte maliyetleri en aza düşürmek ve mümkün olan en kısa sürede son kullanıcıya ulaşmasını sağlamak tedarik zinciri yönetiminin ana hedeflerindedir. Bu hedeflere ulaşabilmek için firmaların sadece kendi bünyelerinde bilgi teknolojilerini kullanmaları yeterli olmamakta, aynı zamanda tedarik zinciri içinde ve zincir üyeleri arasında da bilgi teknolojilerini kullanması gerekmektedir.

Tedarik zinciri entegrasyonu, günümüzün kaçınılmaz konularındandır. Firmalar artık, kendi içlerinde etkin olma uğraşlarını firma dışına taşınmalı ve ürettikleri hizmet veya ürünü nasıl daha iyi sunarak rekabetçi yapılarını koruyabileceklerini belirleyebilmek için hammaddenin temininden, ürünün/hizmetin ulaştığı son noktaya kadarki süreçte

diğer firmalarla birlikte ortak bir çalışmaya giderek, sistem bakış açısıyla, mevcut zincirini nasıl daha iyi bir hale getirebileceklerinin arayışına girmelidirler.

2. TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİ(TZY)

2.1. Tedarik Zinciri Kavramı

Tedarik Zinciri, müşteriye fayda sağlamak üzere; malzemenin tedariki, tedarik edilen malzemenin yarı mamul ve mamullere dönüştürülmesi ve bu mamullerin müşterilere dağıtılması fonksiyonlarını zincire değer katarak gerçekleştirilen firma içi ve dışı bileşenler ile fiziksel ve teknolojik araçlar, süreçler ve yöntemlerden oluşan bütünleşik bir ağıdır. Tedarik zincirinin karmaşıklığı, firmadan firmaya ve sektörden sektöre büyük değişiklikler gösterse de hem hizmet hem de üretim organizasyonlarında görülebilir.

Bir firmanın tedarik zinciri; hammadde üreticileri, hammadde ve yarı mamulleri işlenmiş ürünlere dönüştürenler ve bitmiş ürünleri dağıtım kanallarında nihai tüketiciye kadar ulaştırılması sırasında değer yaratan bütün unsurlardır. Bir firmanın tedarik zincirini, ürünlerinin son kullanıcılarından, ürünler için gerekli hammaddelerin ilk tedarikçisine kadar uzanan alanda malzeme ve bilgi akışını sağlayan organizasyonlar oluşturmaktadır. (Yılmaz, 2010).

Tedarik zinciri için yapılmış çok sayıda tanımlama mevcuttur:

Bir tedarik zinciri; ürünlerin, tedarikçiler, üreticiler, toptancılar, dağıtımçılar, perakendeciler ve nihai olarak tüketiciler arasındaki hareketi sağlayan ilişkiler ve bağlantılar bütünüdür. 1990'lı yıllar ile birlikte, firmalar, tedarik zincirlerinin bir üyesi olacak biçimde işletme faaliyetlerini geliştirme yollarını araştırmaya başlamışlardır. (Stadtler ve Kilger, 2005).

Lee ve Billington'a (1995) göre ise tedarik zinciri, hammaddeleri elde eden, bunları yarı ve tamamlanmış ürünlere dönüştüren ve ardından bir dağıtım sistemi vasıtasıyla bu ürünleri müşterilere teslim eden yapı ağıdır.

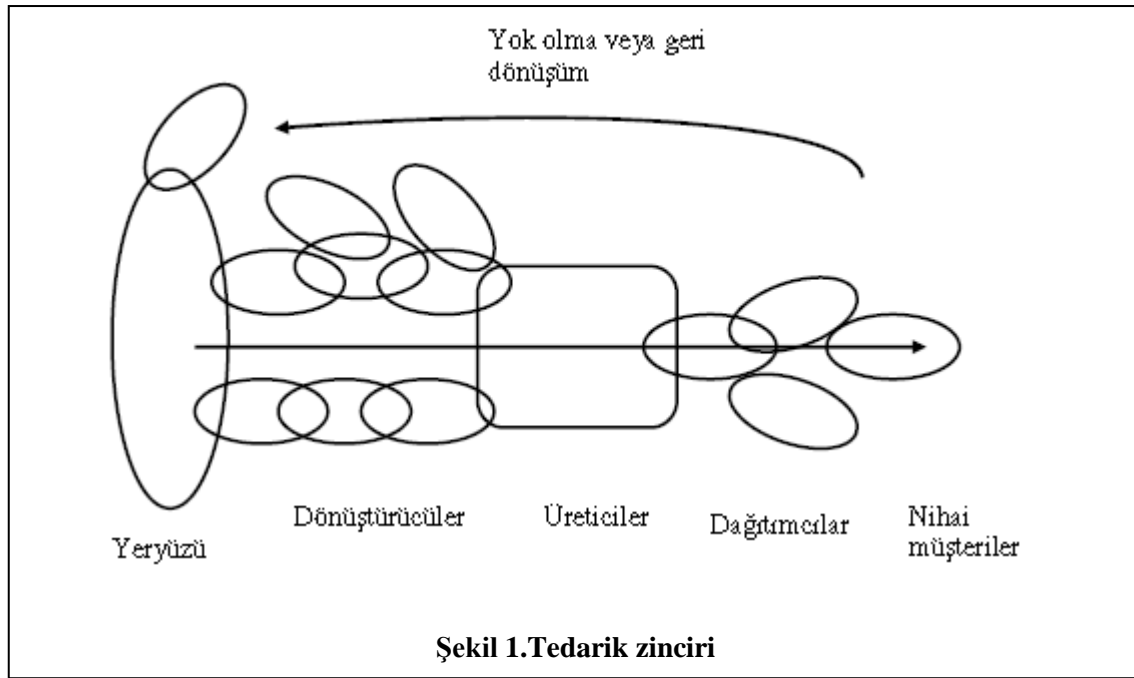
Tedarik Zinciri Konseyi'ne göre, Tedarik zinciri kavramı son ürünün üretilmesi ve dağıtımı (tedarikçinin tedarikçisinden müşterinin müşterisine kadar) ile ilgili bütün çabaları kapsar. Bu çabalar plan (tedarik ve talebin yönetimi), kaynak (hammadde ve yarı mamullerin temini), üretim (imalat ve montaj), teslim (depolama ve stok takibi,

sipariş alımı ve yönetimi, bütün kanal boyunca dağıtım ve müşteriye teslim) olmak üzere dört temel süreçten oluşur.

Quinn (1997) ise konseyin tanımına benzer bir tanımlama yaparak değinilen aktivitelerin yanında bütün bu aktivitelerin denetimini sağlayan bilgi sistemlerini de tedarik zinciri aktivitesi olarak tanımlamıştır.

Jayashankar ve diğerlerine (1996) göre tedarik zinciri, bir veya daha fazla ürün grubuyla ilgili elde etme, üretim ve dağıtım faaliyetlerinden kolektif bir biçimde sorumlu olan otonom veya yarı otonom iş faaliyetlerinden oluşan bir ağıdır.

Tedarik zinciri, malzemelerin elde edilmesi, bu malzemelerin son ürünlere dönüştürülmesi ve bu son ürünlerin de müşterilere dağıtım işlevlerini gerçekleştiren tesis ve dağıtım seçeneklerinin ağı olarak belirtilebilir.(Ganeshan ve Harrinson, 1995)



Kaynak: (Dobler ve diğerleri, 2002)

Şekil 1.de görüldüğü gibi zincir, hammaddenin yeryüzünden çıkarılmasıyla başlar ve ürün tekrar kullanıldığında veya atıldığında sona erer. Mal ve hizmetlerin tedarik aşamasından, üretimine ve nihai tüketiciye ulaşmasına kadar birbirini izleyen tüm halkaları kapsar. İş süreçleri açısından bakıldığında, tedarik zinciri; satış süreci, üretim,

envanter yönetimi, malzeme temini, dağıtım, tedarik, satış tahmini ve müşteri hizmetleri gibi pek çok alanı içine almaktadır (Şen, 2006).

Firmaya giren malzeme, bilgi ve enerji gibi değerlerin üretim safhasında ideal bir şekil almasını sağlamak firmanın ana gayelerinden biri olmalıdır. Bu değerler, tedarikçiden firmaya ve firmadan müşteriye kadar bir akış oluşturmalıdır. Bu sistem içinde bilgi, sipariş ve piyasa tahminlerine göre müşterilerden firmaya doğru, firmadan da tedarikçilere doğru bir hareket içindedir. Malzeme ve hammaddelerin tedarikinde olduğu gibi artı değer katan ürün akışı ise, nihai ürün olarak firmadan müşterilere doğru bir yön çizer. Zincirin amacı, firmanın üretim kapasitesinin artırılması, piyasaya karşı duyarlılığın geliştirilmesi ve tüketici ile tedarik işlerini üstlenenler arasında ilişkilerin iyileştirilmesi yoluyla firmanın rekabet ortamında ayakta kalabilmesi ve hayatını sürdürebilmesidir. (Özbay, 2008)

Bu akış sırasında siparişe bağlı olarak hammaddeler, malzemeler ve diğer bileşenler ürün haline getirilir ve müşterilere ulaştırılır. Bir tedarik zincirinde ilk halka yani, başlangıç noktası sipariş veren tüketici, son noktası da hammadde ve malzemeyi tedarik edenler olmalıdır. (Özbay, 2008)

Üretim bu iki halkanın ortasında yer alır. Üretim müşteriler için yapıldığından, müşteriden gelecek geri beslemenin bilgi olarak geriye akışının sağlanması çok önemlidir. Müşteriler açısından tedarik zinciri, bir ürün veya hizmet için üretim, dağıtım, pazarlama, lojistik ve satış sonrası hizmet kademelerini içine alan unsurların, ihtiyaçları zamanında karşılaması amacıyla yapılan çalışmaların tamamıdır. (Yaman, 2001).

Tedarik zincirinin temel faydası, firmanın tüm faaliyetleri kapsayacak bütünleşik planlama yapılabilmesi ve bu planın zaman içinde düzenilerek en iyi sonuçlara ulaşılabilesidir. Bunu yapabilmeyen ön koşulu, farklı tedarikçilerden sağlanan malzemelerin, dünyanın farklı yerlerinde üretilen ürünlerin ve binlerce değişik şekilde paketlenen ve nakledilen çıktılarının oluşturduğu ayrı süreçlerin verilerini birleştirebilen bir altyapının olmasıdır. (Yalçın, 2004)

2.2. Tedarik Zincirinin Yapısı

Tedarik zincirinin bileşenlerini aşağıdaki gibi ele alabiliriz:

Tedarik zincirinde malzemenin tedarikinden, nihai ürünün müşteriye ulaşmasına kadar olan her türlü faaliyet tedarik zincirinin bileşeni olarak kabul edilir. Tedarik zinciri fonksiyonel olarak üç ana, bir yardımcı faaliyetten oluşur.

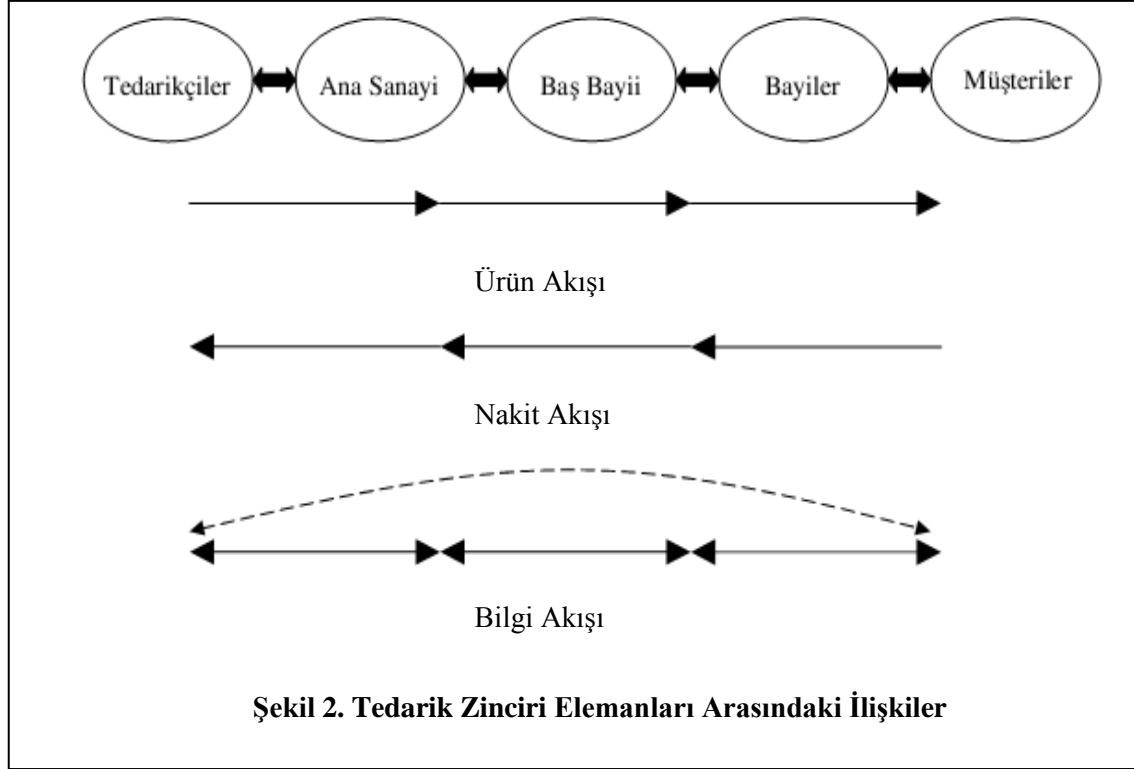
- Hammadde, yarı mamul, mamul parçaların tedarik edilmesi,
- Montaj hattında nihai ürünün üretilmesi,
- Nihai ürünün müşteriye ulaştırılması,
- Tüm faaliyetlerin fonksiyonunun devam ettirebilmesi için oluşturulan Lojistik Destek Sistem Faaliyetleri. (Yılmaz, 2010).

Tedarik zinciri ürün veya hizmetin üretimi ve dağıtımını sağlayan altyapı, fonksiyon ve faaliyetlerden oluşan bir organizasyon sırasındadır. Bu sıra hammadde tedarikçisinden başlayıp nihai tüketiciye kadar kullanılan bütün elemanları kapsar. (William, 2001). Elemanlar arasında sürekli güncellenen ve yakın bir ilişki vardır ve tedarik zincirinin doğası gereği olmalıdır. Bir tedarik zincirinin elemanları şunlardır;

- Tedarikçiler (*yan sanayi, taşeron, ana sanayi imalat atölyeleri*)
- Ana sanayi (*nihai ürünü üreten*)
- Dağıtıcılar (*genel distribütörler, toptancılar, bayiler (perakendeciler)*)
- Müşteri (*tüketici*) (Özbay, 2008).

Buna göre, tedarik zincirinin birbirine bağlı organizasyonlardan ve bunların arasındaki değer akışlarından meydana geldiği söylenebilir.

Aslında tedarik zinciri hammaddenin topraktan çıkarılmasından başlar ve hammadde işleme bileşen imalatı (ara mamul), son ürün imalatçıları, toptancılar, perakendecilerden müşterilere doğru uzanan bir zincirdir. Tedarik zincirine satın alma, tedarik, ulaştırma ve lojistik fonksiyonu perspektifinden bakılabilir (Tan, 2001).



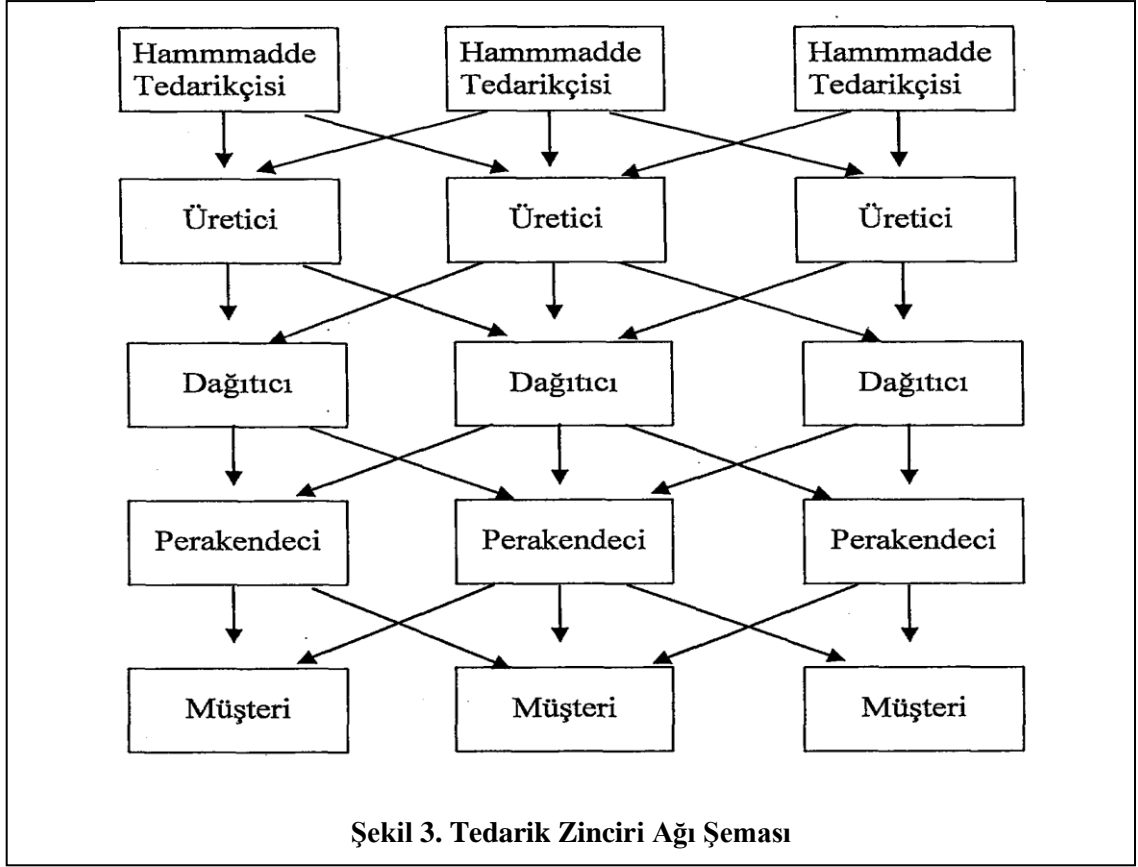
KAYNAK: (Çiftçi, 2003)

Şekil 2.'de Tedarik zincirini oluşturan elemanlar ve aralarındaki ilişkiler görülmektedir.

Tedarik zincirinin yapısını meydana getiren organizasyonların alt sistemlerini de dikkate aldığımızda, karmaşık yapıdaki tedarik zinciri sürecinde oluşan bilginin takip edilmesinin oldukça zor olduğu görülecektir. Bu durum tedarik zincirinin oldukça karmaşık yapısını faydaya dönüştürecek, zincirin halkalarını ayrı ayrı ele alan bir strateji geliştirilmesine ihtiyaç olduğunu göstermektedir. Burada, bir yandan organizasyonlar arası, diğer yandan firma içinde farklı fonksiyonlara sahip birimler arası kurulacak yakınlaşma, tedarik zincirinin etkinliğini gösterecektir (Gedikli, 2006).

Bu karmaşık ilişkileri yönetmek için bir yığın bilişim teknolojisine ihtiyaç vardır: Barkod tarayıcıları, elektronik veri değiş-tokuşu(EDI), uzman sistemler ve simülasyon yazılımları. Bilişim teknolojileri tedarik zinciri treninin lokomotif gücüdür. Tedarikçi ve müşterilerle iyi ilişkiler kurma sanatı, eski satın alma ve muhasebe fonksiyonlarını yeniden yapılandırma ve işlevler, hatta firmalar arası ekipler kurabilme yeteneği de en az teknoloji kadar önemlidir. (Yılmaz, 2010).

2.3. Tedarik Zinciri Yönetiminin Amaçları



KAYNAK: (Chopra, Meindl, 2001)

Nihai müşterilere dağıtılmak üzere hammaddeleri tamamlanmış ürünlere dönüştüren tedarik zinciri, çok safhalı, kapsamında birden fazla görevi olan ve birçok firmayı içeren bir işlemdir. Birden fazla üretici birden fazla tedarikçiden hammadde alabilir, işleyebilir ve dağıtıcılara sunabilir bunun sonucunda bir tedarik zinciri ağı oluşur. Tedarik zinciri yönetiminde ana amaç sağlanan toplam değeri maksimize etmektir. Bu değeri oluşturan unsurları şu şekilde sıralayabiliriz maliyet, hız, müşteriye sunulan hizmet. Bütün bu etkileşimleri Şekil 3.de daha ayrıntılı bir şekilde gösterilmiştir. (Chopra, Meindl, 2001).

Tedarik Zinciri Yönetimi'nin temel amaçları şu şekilde ifade edilebilir:

- Müşteri tatminini artırmak,
- Çevrim zamanını azaltmak,
- Stok ve stokla ilgili maliyetlerin azaltılmasını sağlamak,

- Ürün hatalarını azaltmak,
- Faaliyet maliyetini azaltmak.(Özbay, 2008).

Bu amaçları gerçekleştirebilmek için firmaların, tedarikçileri ve onların tedarikçileri ile müşterileri ve onların müşterileri arasında tedarik zincirinin bütününde haberleşme ve bilgi paylaşımını artırması gerekmektedir. Bilgi ve planların tedarikçiler ve müşterilerle paylaşılması zincir etkinliğini ve rekabetçiliğini artırabilir (Kehoe, 2001)

Tedarik zincirindeki her bir oyuncunun amacı, en yeni bilgiyi zincirdeki diğer firmalara iletmek ve bu şekilde daha mükemmel arz ve talep dengesi sağlamaktır. Tedarik zincirinin kısa vadeli amacı gereksiz stokları ortadan kaldırmak ve üretim ile müşteriye yanıt verme süresini azaltmaktır. Uzun vadeli stratejik amaç ise, müşteri beklentilerini doğru yerde teslim edilmiş doğru ürünle karşılamak, bu şekilde pazar payını ve kârları artırmaktır. (Baatz, 1995). Tedarik zinciri için ürünü kaynağından tüketim noktasına en kısa zaman ve en düşük maliyette götürmek esastır. (Ciravoğlu, 2006).

Tedarik zinciri yönetimindeki temel felsefe, toplam tedarik zinciri maliyetini istenilen sabit talep doğrultusunda minimize etmektir. (Ciravoğlu, 2006).

2.4. Tedarik Zinciri Yönetiminin Aşamaları

Tedarik zinciri yönetiminin kurumsallaşması için gerekli faaliyetler üç aşamada sınıflandırılabilir; operasyonel aşama, taktiksel aşama ve stratejik aşama (Lee, 2002)

2.4.1. Operasyonel Aşama

Bu aşama kısa dönemlidir. Kısa dönemli bu sürecin fabrika içi veya bölümler arası sınırlı bir kapsamı vardır. Kaynaklar ve talepler sabittir ya da biliniyordur. Kritik olduğu düşünülen çeşitlilik genellikle bir istisnadır. Çoğunlukla, operasyonel aşamada "doğrusal programlama", "tamsayı programlama" ya da "karma tamsayı programlama" gibi bir matematiksel optimizasyon metodu kullanılır.

2.4.2. Taktiksel Aşama

Taktiksel aşamada ise zaman aralıkları daha uzundur, birkaç ay sürebilir. Kaynakların sıralanması makineden bütün fabrikaya doğru genişletilebilir. Dosyalanmış olarak, hangi ürünün üretileceği ve hangi ürünün hangi fabrikada imal edileceği ya da hangi tedarikçinin seçileceği gibi bilgiler ve ilişkiler yer almaktadır. Bu aşamada talep tahmini basitçe önceden kestirilebilir. Eğer talep tahmini stokastik karakteristiklere dayanan bir kestirme ise; "simülasyon" bu aşamadaki en iyi çözümdür.

2.4.3. Stratejik Aşama

Bu aşamada talep tahmin aralıkları oldukça uzundur ve yıllarca sürebilir. Stratejik plan, bütünleşik olarak tüm sistemi kapsayacak şekilde geliştirilebilir veya alternatif olarak üretim bölümlerine ya da ürün ailelerine indirgenerek geliştirilebilir. Genel olarak, stratejik planlar hazırlanırken sistemin tüm unsurlarının değiştirilebilir nitelikte olduğu varsayımı altında hareket edilir. Yeni üretim bölümleri açılabilir ya da mevcut bölümler kapatılabilir, sermaye artırılabilir, stratejik ürün yerleştirmeleri yapılabilir. Bu sebepten dolayı, bir strateji planı oluşturmak için genellikle "stokastik modelleme" veya "simülasyon" yöntemi kullanılır.

Tablo 1. Her Aşama İçin Modelleme Metodu

Aşama	Modelleme Metodu	Model Detayı	Model Ölçeği
Operasyonel Aşama	Matematiksel Model	Çok detaylı	Küçük
Taktiksel Aşama	Optimizasyon, Ayrık olay simülasyonu	Normal	Normal
Stratejik Aşama	Birleşik modellenmiş simülasyon	Basit	Çok büyük

KAYNAK: (Ciravoğlu, 2006).

Bu bağlamda, her aşama için modelleme metodunun farklılık göstermekte olduğu söylenebilir. Genellikle, operasyon aşamasında matematiksel model; taktiksel aşamada ayrık-olay simülasyonu; stratejik aşamada ise birleşik modelli simülasyon yöntemi kullanılmaktadır. Her aşama için uygulanan modeller Tablo 1.de görülmektedir.

Tablo 2. Tedarik Zinciri Yönetiminde Yapılan Çalışmalar.

TZY Sınıflandırması	Zaman Dilimi	Etki Alanı	Alt Kategori
Stratejik	Aylık, Yıllık, Çok Yıllık planlama	Kurumsal veya tedarik zinciri kapsamında	Amaçlar, Tasarım, Rekabetçi Avantaj, Tarihsel Perspektif
Taktik	Yaklaşan günler, Haftalar, Aylar	Yerel	İlişki Geliştirme, Bütünleşik Faaliyetler, Ulaştırma ve Dağıtım sistemleri
Operasyonel	Günden güne	Tesis	Stok Kontrolü, Üretim Planlama ve Çizelgeleme, Bilgi İşlem, Operasyonel Araçlar

KAYNAK: (Ciravoğlu, 2006).

Benzer şekilde, TZY alanındaki çalışmalar da bu aşamalara bağlı olarak; stratejik, taktik ve operasyonel olmak üzere üç grupta toplanabilir. Bu kapsamda yapılan çalışmalar Tablo 2.de görülmektedir. Stratejik çalışmalar; aylık ve yıllık gibi uzun dönemli çalışmaları; taktik sınıfta yer alan çalışmalar daha çok haftalık ve aylık çalışmaları; operasyonel çalışmalar ise günlük ve saatlik çalışmaları kapsamaktadır.

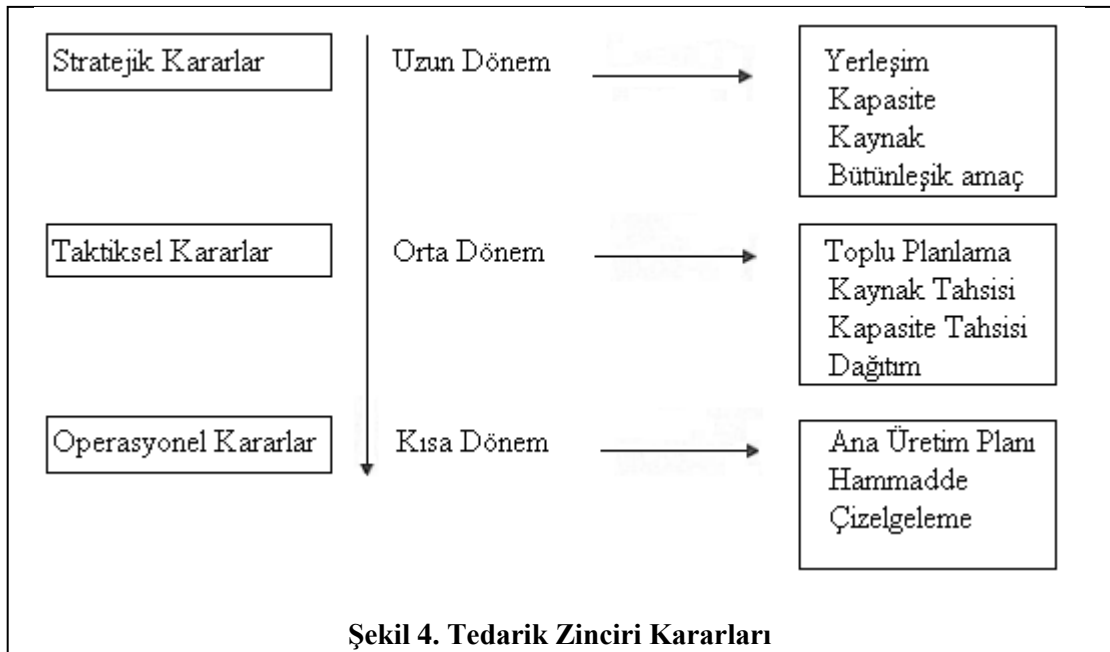
TZY bir sistem olarak ele alındığında, bu sistemin bütünleşmesi yönetim alanındaki grupların da katkılarıyla gelişim göstermektedir. Daha önceleri yöneticiler bu bütünleşme felsefesini firmalarda uygulamaya çalışmışlar ama bilgi teknolojilerinden yoksun olan firmalar sisteme yönelik yaklaşımı tam anlamıyla uygulayamamışlardır.

Son yıllarda teknolojideki gelişmeler sayesinde iletişimin baş döndürücü bir hızla artmasıyla beraber TZY'ndeki bütünleşme felsefesi de ivme kazanmıştır. Hem yönetim hem de teknoloji alanındaki gelişmeler sonucunda üreticiden perakendeciye doğru güçlü bir öteleme doğurmuştur. (Ciravoğlu, 2006).

Bütünleşme sürecinde bilgi teknolojileri ve perakende sektörünün gücü tedarik zinciri alanında bir katalizör gibi davranarak sanal tedarik zincirleri, sanal ağlar ve e-iş alanındaki gelişmelere önderlik etmiştir. Amazon.com gibi internet işletmeleri bilgi akışını elektronik ortama adapte ederek ürün akışları ve tedariki süreçlerinde büyük başarılar elde etmişlerdir. (Johnson, 2001: 22).

2.5. Tedarik Zinciri Yönetimi Kararları

Tedarik zincirinde yer alan kararlar hiyerarşik olarak üç farklı seviyede görülmektedir. Bu seviyeler ve alınan karar türleri Şekil 4. de görülmektedir.



Stratejik seviyede kararlar genel stratejilerle yapılmak zorunda olan uzun dönemli kararlardır. Bu kararlar tedarik zincirinin tasarlanması aşamasında tasarımcılara yol

gösterir. Stratejik seviyede alınan kararlar arasında fabrikanın yerleşiminin, kapasitesinin ve kaynak ihtiyaçlarının belirlenmesi, optimal tedarikçi ve fabrika sayısının belirlenmesi gibi kararlar alınır.

Taktiksel seviyede kararlar ise aylık olarak planlanan orta dönemli kararlardır. Burada temel olarak servislerin ve ürünlerin akış optimizasyonunu kapsayan tedarik planlama kararları alınır. Bu seviyede toplu planlama, kaynak tahsisi ve dağıtım planlaması gibi kararlar alınır.

Diğer yandan operasyonel kararlar günlük temelli aktivitelere odaklanan kısa dönemli kararlardır. Bu seviyede ana üretim planlaması, hammadde ve çizeleme gibi kararlar alınır. Bu tip kararlardaki amaç; stratejik olarak planlanmış tedarik zincirinde ürün akışını verimli bir şekilde yönetmektir.

Tedarik zinciri yönetiminde stratejik, taktiksel ve operasyonel seviyede alınan kararları incelediğimiz zaman dört çeşit karar türüyle karşılaşmaktayız. Bu kararlar şunlardır (Yılmaz, 2010):

2.5.1. Yerleşim Kararları

Tedarik zinciri yaratmada ilk adım üretim faaliyetlerinin, stok ve tedarik noktalarının belirlenmesidir. Bu faaliyetlerin ve noktaların belirlenmesiyle birlikte ürünlerin son müşteriye akışındaki olası yollarda ortaya çıkar. (Ünlü, 2007). Bu kararlar, müşteri pazarlarına erişimin temel stratejisini temsil ettiği ve gelir, maliyet ve hizmet seviyesinde önemli bir etkisi olduğu için bir firma için büyük önem taşır (Karahana, 2003).

Yerleşim kararları; üretim maliyetlerinin, vergilerin, gümrük ve dağıtım vergilerinin dikkate alındığı optimizasyon işlemleri tarafından belirlenir. Yerleşim kararların stratejik önceliği olmasına karşın operasyonel durumlarda da anlam ifade eder. (Arntzen, Brown, Harrison ve Trafton 1995).

2.5.2. Üretim Kararları

Stratejik kararlar, hangi mamullerin hangi imalathanelerde üretileceğini, tedarikçilerin imalathanelere, imalathanelerin dağıtım merkezlerine, dağıtım merkezlerinin müşteri

pazarlarına tahsisini kapsar. (Arasan, 2007). Daha önce de belirtildiği gibi bu kararların kar, maliyet ve müşteri hizmetleri seviyesi üzerinde önemli bir rolü vardır.

Bu kararlar araçların varlığını göz önüne alır, ürünün araçlara giden veya ürünün araçlardan gelen tüm yollarını belirler. Kritik olan nokta üretim birimlerinin kapasitesidir ve büyük ölçüde şirketteki dikey bütünleşmenin derecesine bağlıdır. Operasyonel kararlar detaylı üretim çizelgesine odaklanır, ana üretim planlamasının yapısını, tezgâhlardaki üretimi çizelgelemeyi, ekipman bakımını içerir (Arntzen ve ark., 1995). Diğer dikkate alınacak unsurlar ise iş yükünü dengelenmesi ve bir üretim vasıtasındaki kalite kontrol ölçüleridir

2.5.3. Envanter Kararları

Bu kararlar envanterlerin ne şekilde yönetileceğini belirler. Envanterler tedarik zincirinin her aşamasında hammadde, yarı mamul veya son ürün olarak bulunabilir (Ünlü, 2007). Temel amaçları tedarik zincirinde bulunabilecek herhangi bir belirsizliğin azaltılmasıdır. Envanterlerin bulundurulması, değerlerinin %20'si ilâ %40'ı arasında bir değere mal olabileceği için tedarik zinciri işlemlerinde etkili yönetilmeleri önemlidir. Stratejik açıdan hedefler üst yönetim tarafından belirlenmelidir. (Arasan, 2007). Birçok araştırmacıya göre envanter yönetimi operasyonel bir karardır; sipariş miktarlarının optimal seviyelerinin tespiti, güvenlik stok seviyelerini tespiti kısa dönemde sürekli tekrarlanması gereken süreçlerdir. Bu miktarlar müşteri hizmetleri açısından da belirleyici rol oynamaktadır (Ganeshan ve Harrison, 1995).

2.5.4. Nakliye Kararları

Nakliye kararları yukarıda anlatılan kararlara göre daha stratejiktir, çünkü envanter kararlarıyla birebir ilişkilidir (Ünlü, 2007). Bunlar envanter kararlarıyla yakından bağlantılıdır, çünkü en iyi yöntem seçimi genellikle belli bir nakliye yöntemi kullanılması maliyetinin bu yöntemle ilgili envanterin dolaylı maliyetinin analizi ile bulunur. (Arasan, 2007). Hava taşımacılığı hızlı ve güvenilirdir, daha az güvenlik stoku tutulmasını sağlar, ancak maliyeti yüksektir. Demiryolu veya deniz taşımacılığında maliyetler düşüktür ancak firmalar belirsizlik durumlarına karşı daha fazla emniyet

stoku tutma yoluna giderler. Bunun yanı sıra, müşteri hizmet seviyeleri ve coğrafik yerleşimler bu kararlarda önemli rol oynarlar. Taşımacılık hizmetleri lojistik maliyetlerinin % 30'undan fazlasını oluşturmasına rağmen etkin bir operasyon süreciyle, rotalama ve çizelgeleme faaliyetleriyle şirketlerin taşımacılık süreçleri efektif olarak yönetilebilmektedir.(Ganeshan ve Harrison, 1995).

2.6. Tedarik Zinciri Temel Fonksiyonları

Tedarik zinciri yönetimi hammaddenin tedarik edilmesinden başlayarak müşteriye ürünün teslim edilmesine kadar olan süreçte üretim, depolama, envanter yönetimi, taşıma ve dağıtım yönetimi bilgi iletişim teknolojileri yönetimi gibi işlemlere sahiptir.

2.6.1. Üretim

Üretim; bir tedarik zinciri içerisinde yarı mamulün mamule, hammaddenin yarı mamul ya da mamule çevrilmesine yönelik işlemlerin tamamı olarak tanımlanabilmektedir. Tedarik zinciri içerisinde üretim kavramı sadece fabrikaları değil, aynı zamanda yardımcı üretim faaliyeti yapılan depoları da kapsamaktadır. Dolayısıyla üretim süreçleri hammadde ve yarı mamul depoları, fabrikalar ile dağıtım depolarını kapsayan bir süreç olarak nitelendirilebilmektedir.

Üretim sürecinde yer alan fabrikalar ve depolar piyasaya arz ettiklerinden daha yüksek bir kapasiteye sahipler ise; pazarda oluşabilecek dalgalanmalara daha etkin bir şekilde cevap verebilme olasılıkları yükselmektedir. Böyle bir durumda firmanın esnekliğinden de bahsedilebilmektedir. Üretim kapasitesinin en üst düzeyde kullanılabilmesi talebe doğru bir şekilde cevap verilebildiği anlamına gelmemektedir. Kapasitenin en üst düzeyde kullanımı aynı zamanda daha yüksek atıl kapasiteye dolayısıyla daha yüksek üretim maliyetlerine neden olabilmektedir. Üretim kapasitesinin üst düzeylerde kullanımı verimliliğin oluşmasına da engel olabilmektedir. Diğer yandan tedarik zincirinde üretim kapasitesinin değişen talebe göre sürekli artırılması, zincirin etkinliğini de olumsuz yönde etkilemektedir. Başarılı bir tedarik zinciri yönetiminde kapasite artırımı yerine, kapasitenin daha verimli kullanımı ve kapasite kullanım oranının artırılması önem taşımaktadır. (Bowersox, Closs ve Cooper, 2002)

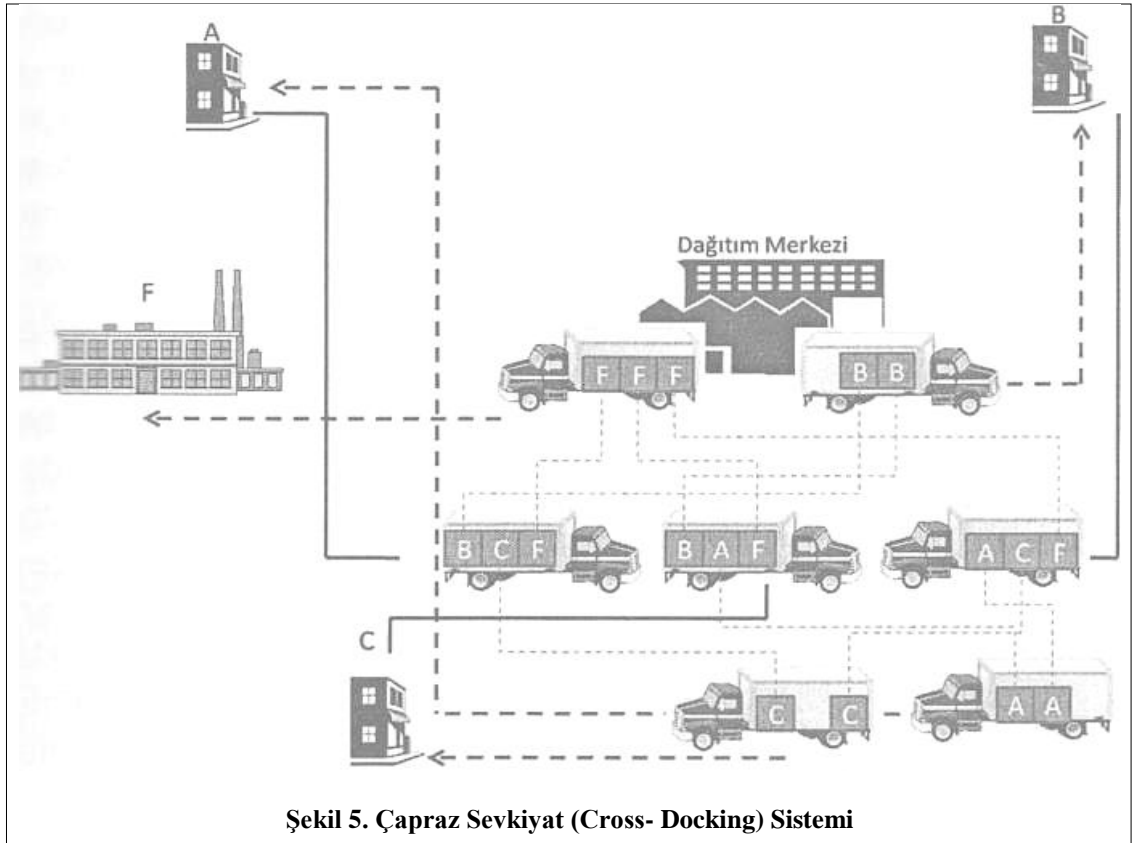
Üretimin gerçekleştirileceği fabrikalar; ürün odaklı ve faaliyet odaklı olarak tasarlanmaktadır. Ürün odaklı fabrikalar; sadece belirli bir türde ürünlerin üretilmesi için tasarlanmış, söz konusu ürün ya da ürün gruplarının dışında başka tür bir üretimde bulunmayan fabrikalardır. Genel olarak kitlesel olarak üretim yapılmakta, odak olarak alınan temel faktör üretim hızı ve sayısal olarak ürünün birim zamanda ne kadar üretildiği olmaktadır. Üretilen ürüne daha önceden karar verildiğinden oluşturulan sistem, süreci olabildiğince hızlandırmak üzerine konumlandırılmadadır. Ürün odaklı fabrikalarda genel olarak dayanıklı olmayan, tüketici kitlesi yoğun, nispeten ucuz tüketim maddeleri üretilmekte, salça, bisküvi, ekmek vb fabrikalar bu tarz fabrikalara örnek olarak gösterilebilmektedir.

Faaliyet ya da işlevsellik odaklı fabrikalar hız ve performanstan önce, üretilen ürünlerin daha fazla işlevsel olabilecek şekilde üretilmesine yönelik çaba sarf etmektedir. Bu nedenle bu tür fabrikalarda üretim seçici bir niteliğe sahipken, kitlesel düzeyde üretim yapılmamaktadır. Faaliyet temelinde üretim yapan fabrikalarda üretim miktarı ürün odaklı fabrikalara göre daha düşük seviyededir. Genel olarak ürünün tüketici kitlesi az, ürünün fiyat ve kalitesi yüksek ise bu tür ürünlerin üretilmesinde faaliyet odaklı fabrikalardan bahsedilebilmekte, lüks saat, otomobil vb. ürünlerin üretildiği fabrikalar bu tür üretim tesislerine örnek olarak verilebilmektedir.

Firmalar faaliyet gösterecekleri pazarları dikkate alarak, üretecekleri ürünlerin ne olacağına ve üretim tesislerinin ürün odaklı ya da faaliyet odaklı olacağına karar vermeleri gerekmektedir. Üretimi destekleme niteliğine sahip olan depolar birkaç farklı türde tasarlanabilmektedir. Depo türleri arasında yer alan birleştirilmiş ürün ya da hammaddelerin depolandığı depolarda; ürün hedef pazarlara sevk edilmek ya da hammadde üretime sokulmak üzere bekletilmektedir. Bu tür depolar geleneksel türde depolardır. Üretim destekleme depolarında ise; katma değeri düşük ve üretimi yavaşlatacak potansiyele sahip olan faaliyetler fabrika yerine depolarda gerçekleştirilmektedir. Genel olarak; üretime alınmadan önce hammaddeler yarı mamul haline getirilerek üretime sevk edilmekte veya üretim fabrikada tamamlanmayarak malzeme yarı mamul halde depolara gönderilmekte, yarı mamulün nihai ürün haline gelmeleri depolarda sağlanmaktadır.

Bu tür depolarda ürünler belirli bir sistem çerçevesinde depolanmaktadır. Ürünlerin depolanmasında sevk süreleri, müşteri talepleri vb. bilgiler de bulunmaktadır. Üretim destekleme depolarında geleneksel depolara göre daha fazla depolama alanına ihtiyaç duyulurken, fabrikalarda yapılmayan ayırıştırma, birleştirme, etiketleme, ambalajlama vb. gibi faaliyetler yapılabilmektedir. (Görçün, 2010).

Çapraz sevkiyat; ölçek ekonomisi çerçevesinde, farklı kaynaklardan gelen ürün ya da hammaddelerin aynı araç ya da depolarda konsolide edilerek, taşınmalarına olanak veren, katma değeri yüksek bir lojistik sistemdir. (Ross ve Jayaraman. 2008).



KAYNAK: (Görçün, 2010).

Şekil 5.te de görülebildiği gibi çapraz sevkiyat depolarında (Cross-docking) ürünler neredeyse hiç depolanmamaktadır. Depo sahalarına getirilen büyük miktar ve hacimli ürünler burada mümkün olan en az bekleme tabi tutularak başka araçlarla

gönderileceği yerlere sevk edilmektedir. Ürünler çapraz sevkiyat depolarına yüksek miktarlarda getirilerek buralarda parçalanmakta ve daha küçük birimlere çevrilmektedirler.

Çapraz sevkiyat sistemi ürün ya da hammaddelerin depolarda uzun beklemlerine olanak vermeksizin her bir taşıma ekipmanının maksimum kapasite ile taşıma yapmasını sağlayarak aşırı envanter ve depolama düzeyini azaltabilmeyi hedeflemektedir. (Yu ve Egbelu, 2008).

Aynı noktaya sevk edilecek farklı türlerdeki ürünler bir araya getirilerek gönderilecekleri dağıtım noktalarına sevk edilmektedir.

Bu tür depoların ve sistemde kullanılacak olan araçların hızlı yükleme ve boşaltmaya olanak tanıyacak özellikte olmaları gerekmektedir. Çapraz sevkiyat depolarında yükleme, boşaltma ve taşıma ile birlikte diğer lojistik faaliyetlerin en kısa sürede tamamlanacağı şekilde sistem tasarlanmalıdır. Çapraz sevkiyat depolarının kullanılmasına ilişkin kararlar; zincir içinde hareket edecek ürün ve hammadde miktarına göre verilebilmektedir. Tedarik zinciri içerisinde akan ürün ve hammaddelerin miktarı ve hacmi arttıkça çapraz sevkiyat daha verimli hale gelmektedir.(Ayers, 2000)

2.6.2. Envanter Yönetimi

Envanter yönetimi; tedarik zinciri yönetimi içerisinde yer alan üretici, dağıtımçı, perakendeci vb. gibi aktörlerin sahip oldukları hammadde, ürün yarı mamul, üretim araçları, vb. gibi her türlü kaynakların etkin ve verimli bir biçimde yönetilmesi olarak adlandırılmaktadır. Tedarik zincirinin iyi yönetilmesi için, tedarik zincirinin yapısı ve işleyişine yönelik karar alıcılar envanterin tedarik zinciri boyunca nasıl dağılacakını daha önceden belirlemelidirler. Tedarik zinciri yönetiminde envanter yönetimi doğru ve güvenilir olmalıdır. Aksi durumda stratejik karar alabilme imkânı söz konusu olmamaktadır. İşletmelerin kendi başlarına çok yüksek düzeyde envantere sahip olmaları beraberinde risk maliyetlerini yükseltirken, rekabet edebilme olanağını azaltmakta, aynı zamanda firmanın esnek hareket etmesini zorlaştırmaktadır. (Görçün, 2010). Bu nedenle tedarik zinciri içerisinde envanterin dağılımının olabildiğince dengeli

olması gerekmektedir. Envanter yönetimine ilişkin üç farklı türde karar alınması söz konusu olabilmektedir.

Envanter yönetimine ilişkin alınacak kararlardan birisi; döngüsel envanter yönetimidir. Döngüsel envanter yönetiminde en önemli konu; pazarın gösterdiği talebe uygun olarak, doğru miktardaki ürünün üretilebilmesi için gereken miktar ve düzeyde üretim aracı, hammadde ve yarı mamulün sağlanması, envanter düzeyi azaldıkça dış kaynaklardan gereksinim duyulan miktarın karşılanmasıdır. Bu envanter yönetimi yaklaşımında firmalar daha yüksek tedariklerde bulunarak satın alma maliyetlerini azaltmaya çalışmaktadır. Envanter kontrolü maliyetlerin yanı sıra envanterin yaratacağı katma değere ve tedarik zincirinin esnekliğine katkıları ile doğrudan ilgili olmaktadır.(Lindenmeier ve Tscheulin, 2008)

Bu tür bir envanter yönetimi; yüksek düzeyde envantere sahip olmanın yaratacağı maliyet; yüksek miktarlarda satın almanın sonucunda sağlanan ıskontoların yaratacağı maliyet avantajından daha düşük ise tercih edilebilmektedir. Döngüsel envanter yönetimi; satın alma maliyetlerinin düşük olması ile birlikte daha miktarda malzemenin aynı süreçte taşınmasından dolayı taşıma maliyetine de olumlu yönde etki etmektedir. Diğer yandan daha fazla sayıda hammadde ve yarı mamul envantere geçirildiği için birim başına sigorta (risk) maliyeti düşmekle birlikte, toplam risk maliyeti artış gösterebilmektedir.

İkinci envanter yönetimi kararı ise; emniyet envanteri yetimidir. Talep tahminlerinin yeterli düzeyde olmaması ya da tam doğruyu yansıtamaması halinde firmalar dönemsel envanter düzeyinin üzerinde bir miktar emniyet envanteri bulundurabilmektedirler. Bir firmanın emniyet envanteri bulundurmasının nedenlerinin başında meydana gelebilecek talep dalgalanmalarına hazırlıksız yakalanmama isteği gelmektedir, taleplerin dengesiz ve ani artış gösterdiği dönemlerde firmalar emniyet envanterlerini devreye sokabilmektedirler. Özellikle müşteri tarafından ürünün rafta bulunamamasının firmanın ekonomisine ve prestijine olan olumsuz etkisi, fazladan envanter bulundurmaktan daha yüksek ise firmalar kabul edilebilir düzeyde emniyet envanter yönetimini tercih edebilmektedir. Rekabetin yüksek olduğu sektörlerde stoksuz kalma maliyeti, fazladan stok bulundurma maliyetinden daha yüksek olabilmektedir. Envanter yönetimi tedarik zinciri içerisinde birbirlerinden bağımsız envanterlerin aralarında entegrasyonun

sağlanmasını verimlilik ve etkinlik açısından zorunlu hale getirmektedir. (Giannoccaro, Pontrandolfo ve Scozzi, 2003).

Sezonluk envanter yönetimi ise; belirli dönemlerde bazı ürünlerin talebi doğal olarak artmakta, bazılarının ise azalmaktadır. Bu nedenle ürünlerin daha yüksek talep göreceği dönemlerde envanter düzeyi yükseltirken, talebin azaldığı dönemlerde ise düşürülmektedir. Örnek olarak mayolara daha çok ilkbaharın son aylarına doğru talep gösterilirken, talep yaz döneminde en yüksek düzeyine ulaşmakta, sonbahar döneminin başından itibaren ise talep azalmaktadır. Böyle bir durumda mayo için her ay sabit bir envanter düzeyi belirlemek ve buna uygun bir biçimde envanter yönetimi uygulamak toplam envanter düzeyini ve envanter maliyetini artırmaktadır. Dönem içerisinde aynı düzeyde envanter belirlemek üretim maliyetini artıracak gibi üretilen ürünlerin talep eksikliği stok maliyetleri de artabilecektir.

2.6.3. Nakliye ve Dağıtım

Üretimin yapılacağı yere hammaddelerin ne şekilde taşınacağı, ürünlerin müşterilere nasıl sevk edileceği tedarik zinciri yönetiminin önemli sorunlarından birisidir. Tedarik zinciri içerisinde farklı alternatiflerin ve taşımalar arasında kombinasyonların sayısal olarak fazla olması taşıma ve dağıtımın optimize edilmesi için çok sayıda karar değişkeninin sürece etki ettiğini göstermektedir. Taşıma türü seçiminde maliyetin yanı sıra emniyet ve güvenlik ile ürünün gereksinim duyduğu teknik özellikler taşıma türünü ve olası kombinasyonları biçimlendirmektedir. (Görçün, 2010).

Taşıma türü seçiminde güvenilirlik ve emniyet giderek önem kazanmaktadır. Bunun nedenleri arasında; taşımanın maliyetlerin optimize edilmesi çabalarına paralel olarak, uluslararası niteliğinin artması, uluslararası taşımaların yurtiçi tedarikte söz konusu olacak taşımalara göre daha fazla risk ve tehlike içermesidir.

Taşıma türü seçimine ilişkin olarak taşıma türünün hızı arttıkça taşıma maliyetlerinin de arttığı söylenebilmektedir. Aynı zamanda demiryolu ve denizyolu taşımacılığında kara ve havayolu taşımacılığına oranla daha hacimli yük taşınabildiği için birim taşıma maliyeti daha düşük olmaktadır. Hava ve karayolu Taşımacılığı taşımacılık türleri arasında hızlı fakat yüksek maliyetli, demir ve denizyolu taşımacılığı ise yavaş ve düşük

maliyetli taşıma türleri olarak nitelendirilebilmektedir. Tek tek, taşıma türleri değerlendirildiğinde; denizyolu taşımacılığı bir seferde en yüksek miktarda yükün aşıldığı, buna karşılık taşıma türleri arasında en yavaş olan taşıma türüdür. Yüksek hacme sahip yükler taşındığı için birim taşıma maliyeti diğer taşıma şekillerine oranla daha düşük olmaktadır. Tedarik zinciri boyunca sadece çıkış ve varış limanları söz konusu olduğundan demiryolu ve karayolu taşımacılığında söz konusu olan sınır geçiş prosedürleri söz konusu olmamakta, bu prosedürlerin getirdiği maliyetlere katlanılmamaktadır.

Taşımanın tamamı denizde yapıldığından korsanlık haricinde en düşük riske sahip bir taşıma şeklidir. Demiryolu taşımacılığı denizyoluna oranla nispeten yüksek, diğer taşıma türlerine oranla düşük taşıma maliyetine sahiptir. Bu taşıma türü hava ve karayolu taşımacılığına oranla daha yavaş bir taşıma olarak elendirilebilmektedir. Demiryolu taşımacılığında titreşim ve frekans çok yüksek olduğundan, çok hassas ve kırılabilir eşyalar demiryolu taşımacılığında taşınmaması gereken eşyalardır.

Karayolu taşımacılığı sınırlı ve belirli miktarlarda yüklerin taşınabildiği, havayolu taşımacılığı haricinde diğer taşıma türlerine göre taşıma maliyetlerinin yüksek kaldığı bir taşıma türüdür. Özellikle uluslararası taşımalarda karayolu taşımacılığı ile çok sayıda sınır geçişi söz konusu olduğundan sınır geçiş maliyetleri ve prosedürleri en üst seviyede olmaktadır.

Havayolu taşımacılığı diğer taşıma türlerine oranla daha yüksek maliyetli buna karşılık hızlı bir taşıma şeklidir. Aynı zamanda yüksek tonajlı ve hacimli yüklerin taşınmasına uygun bir taşıma türü değildir. Hızlı ulaşım gereksinimine sahip küçük parçalı yükler bu taşıma türü ile taşınmaktadır.

Seçilen taşıma türünün yanı sıra fabrika ve depoların müşterilere olan mesafesi, tedarik zinciri yöneticilerinin etkin bir güzergâh ve şebeke planlaması yapma zorunluluğunu beraberinde getirmektedir. Belirlenen güzergâh dağıtım, toplama noktaları ile depoları da içeren bir ağ olarak tanımlanabilmektedir. Bu ağın tasarımında dikkate alınacak temel unsur; dağıtım ve taşıma maliyetlerini kabul edilebilir en düşük, hız ve hizmet kalitesinin en yüksek düzeye çekilebilmesidir. Normal koşullarda maliyet ve hizmet kalitesi arasında ters orantı bulunmaktadır.

Dolayısıyla iyi işletilen bir tedarik zincirinde hizmet kalitesinden ödün verilmeksizin, maliyetlerin düşürülmesi en önemli hedefler arasında yer almaktadır.

Gıda, ilaç, canlı hayvan vb. özellikli ürünlerin taşınmasında hız ve hizmet kalitesi, kömür, tahıl gibi genel ve dökme yükler için maliyet daha önemli olmaktadır. Bunun nedenlerinin başında genel ve dökme yüklere oranlar özellikli ürünler daha düşük miktarlarda taşınabilmekte, müşterinin bu tür ürünlere ulaşmada toleransı daha az olabilmektedir. Buna karşılık kömür, tahıl ürünleri vb. genel ve dökme yükler yüksek hacimlerle taşınmakta, birim taşıma maliyeti bu nedenle daha önemli olmaktadır. Bu tür ürünlere ulaşmada müşteri toleransı, özellikli ürünlere oranla daha yüksektir. Kömür talebinde bulunan müşteriler siparişlerini belirli bir süre bekleyebilmelerine rağmen, aynı müşteriler ilaç talebinde bulduklarında bu talebin derhal karşılanmasını beklemektedirler. Dolayısıyla ürünün özellikli ya da genel bir yük olup olmadığı da oluşturulacak şebekenin yapısını ve güzergâh planlamasını etkileyebilmektedir.

2.6.4. İletişim ve Bilgi Teknolojileri

Tedarik zinciri yönetiminde iletişim; zincirin iyi işletilmesi ve başarısında hayati öneme sahiptir. Özellikle tedarik zinciri üyesi olan tedarikçiler, taşımacılar, depocular, üreticiler, toptancılar, perakendeciler vs. arasında operasyonların ve ilişkilerin iyi idare edilmesi tedarik zinciri aktörleri arasındaki iletişimin sürekli ve eksiksiz olmasına bağlı olmaktadır.

Üyeler arasındaki iletişimin düzeyi tedarik zincirinin gücünü de ortaya koymaktadır. Rekabetin gittikçe yoğunlaşması firmaların kendi başlarına aldıkları kararların tedarik zinciri içerisinde bir önem taşımadığını da ortaya koymaktadır. Günümüzde firmaların kendi başlarına aldıkları kararlardan daha çok tedarik zinciri üyelerinin ortak bir karar almaları ve uygulamaları rekabet edebilmenin ön koşulu olmaktadır. Çok sayıda ve farklı özellikte bir firmanın üyesi olduğu bir tedarik zincirinde zincirin yarattığı katma değer ve faydanın artırılabilmesi için üyeler arasında iletişimde herhangi bir problemin söz konusu olmaması gerekmektedir.

Firmalar; aralarındaki iletişim sayesinde ortak çıkarlarını en düzeye çıkarabilmektedirler. Aynı zamanda bir üyenin görmediği bir fırsat diğer üyelerin uyarısı ile elde edilebilmektedir.

İletişimin iyi işlemesi ile firmalar değişken piyasa koşullarına daha kolay ve çabuk adapte olabilmekte, daha esnek iş yönetimi uygulayabilmektedirler.

İletişim; tedarik zinciri üyesi işletmelere kısa dönemli faaliyetlerini koordine etme olanağının yanı sıra pazara ve talebe ilişkin tahmin yapma, diğer yandan etkin bir planlama imkânı vermektedir. Tedarik zinciri üyeleri depolama, taşıma, üretim vb. süreçlerini aralarındaki iletişime göre belirleyebilmektedirler. Örnek olarak bir iplik firması bayilerinden gelen bilgiler doğrultusunda üreteceği renkleri ve asgari stok seviyesini belirlemektedir.

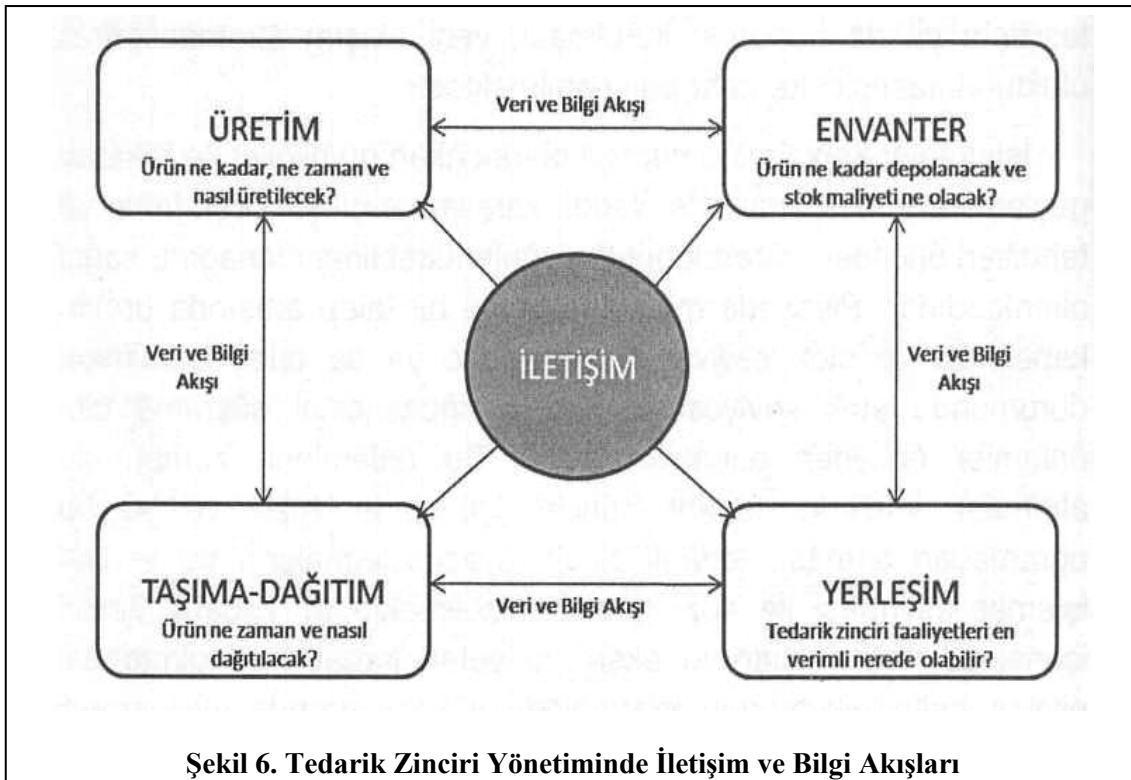
Bu iletişim kanalı olmadan üreticinin karar alması ve bu kararı uygulaması talep görmeyen renkli ipliklerin stokta bekleme sürelerini uzatarak, envanter maliyetini artırdığı gibi kaynakların akılcı olmayan şekilde farklı renkli ipliklere dağıtılmasına, talep ürünlerin müşteriye arz edilememesine neden olabilmektedir.

Firmalar tedarik zinciri boyunca kendilerine akan bilgilere uygun olarak, kısa vadeli dağıtım, üretim programlarının yapılması, güzergahların belirlenmesi, envanter düzeyinin saptanması ile depolama ile ilgili kararlarını alarak bunları uygulayabilmektedir. İşletmeler içerisinde yer aldıkları tedarik zincirinin yapısı ve işleyişi ile birlikte rakip tedarik zincirleri ve işletmelerin yapısı hakkında da iletişim kanalları vasıtasıyla bilgi alabilmekte, geleceğe ilişkin tahminlerini ve planlamalarını bu bilgiler çerçevesinde yapabilmektedirler. Doğru ve kesintisiz veri akışı işletmelerin almış olduğu stratejik kararlarının da doğruluğunu ve uygulanabilirliğini olumlu yönde etkileyebilmektedir. Bu stratejik kararlar arasında yeni bir üretim tesisin ya da deponun kurulması, yeni ulaşım alternatiflerinin oluşturulması gibi kararlar bulunabilmektedir.

Firmalar kendilerine düzenli olarak akan bu bilgiler ile rekabet güçlerini artırmak amacıyla; ileride karşılına çıkabilecek fırsat ve tehditleri önceden görerek bunları yönlendirebilme olanağına sahip olmaktadır. Piyasada meydana gelen bir talep artışında üretim kapasitesi ve stok seviyesini yükseltme ya da talep daralması durumunda stok seviyesi ile üretim kapasitesini düşürme gibi önlemler önceden

alınabilmektedir. Bu önlemlerin zamanında alınması verilerin tedarik zinciri içerisinde hızlı ve kayba uğramadan akması, tedarik zinciri üyesi işletmelerin bu verileri işlemselleştirmesi ile söz konusu olabilmektedir. Tedarik zinciri içerisinde veri akışlarının eksik ve yeteri kadar hızlı olmaması piyasa belirsizliklerinden firmaların yüksek oranda etkilenmesi durumunu doğurabilmektedir. Firmalar gereksinim olmadığı halde üretim kapasiteleri, atıl depo alanlarına, hacmi gereksinim duyulandan çok yüksek dağıtım şebekesine sahip olabilmektedir.

Tedarik zinciri üyesi firmalar kendilerine ulaşan bilgi ve verilerin olabildiğince hızlı bir şekilde tedarik zincirinin diğer üyelerine ulaşmasını sağlamalıdır. Aksi durumda piyasada meydana gelen bir değişikliğe uyum sağlansa bile diğer üyeler uyum sağlayamadığı için tedarik zincirinin yarattığı hizmet düzeyi ve verimlilik, artan talebi karşılayacak düzeyde olmayacaktır.



Kaynak: (Hugos, 2006)

Örnek olarak; Şekil 6'da görüldüğü üzere müşteri taleplerinin ani artışına karşı önlem alan ve üretim kapasitesini artıran bir üretim firması, talep artışına ilişkin bilgiyi depolama ve dağıtım hizmeti veren tedarik zinciri üyeleri ile paylaşmadığında elde talebi karşılayacak miktarda ürün olmasına rağmen, ürünün depolanmasında ve dağıtılmasında kapasite yetersizliği nedeniyle aksamalar söz konusu olabilecektir. Bu durumda tedarik zincirinin toplam, firmanın da bireysel olarak talebe cevap verebilme kabiliyeti ve hizmet düzeylerinde düşüş yaşanabilecektir.

Bilgilerin tedarik zinciri içerisinde üyelerce eşzamanlı ve karşılıklı paylaşılması; geleceğe ilişkin üretim, depolama, taşıma, dağıtım vb. tedarik zinciri kararlarının üyeler tarafından daha etkin ve doğru bir biçimde alınabilmesine olanak tanıyabilmektedir.

İletişim kanallarının tedarik zinciri üyeleri arasında hızlı ve doğru bir biçimde işletilmesi firmaların rekabet güçlerine etki etmenin yanı sıra, üyeler kendilerine ilişkin bilgilerin rakipler tarafından elde edebileceği endişesi yaşamalarına da neden olabilmektedir. Dolayısıyla tedarik zinciri içerisinde akan bilgilerin rakipler tarafından elde edilemeyecek şekilde güvenliğinin de sağlanması gerekmektedir. Aksi durumda tedarik zinciri üyelerinin rakipleri karşısında rekabet edebilmeleri zorlaşmakta, elde edilen bilgiler firmaların rekabet gücünü azaltmak amacıyla rakipleri tarafından kullanılabilir. Bu nedenle tedarik zinciri içerisinde söz konusu olan bilgi akışlarının sistematik ve düzenli bir biçimde akmasını sağlayabilecek zincir yöneticilerinin bulunması, zincir yöneticilerinin kendilerine ulaşan bilgileri işlemselleştirerek ve ayıklayarak üyelere bu bilgilerin transfer edilmesini sağlamak görevleri olmalıdır. Yöneticiler gerçek bilgi ve veriler ile söylentileri birbirinden ayırmalı, söylentilerin tedarik zinciri içerisinde yayılmasını önlemelidirler.

2.7. Tedarik Zinciri Yönetiminin İş Süreçleri

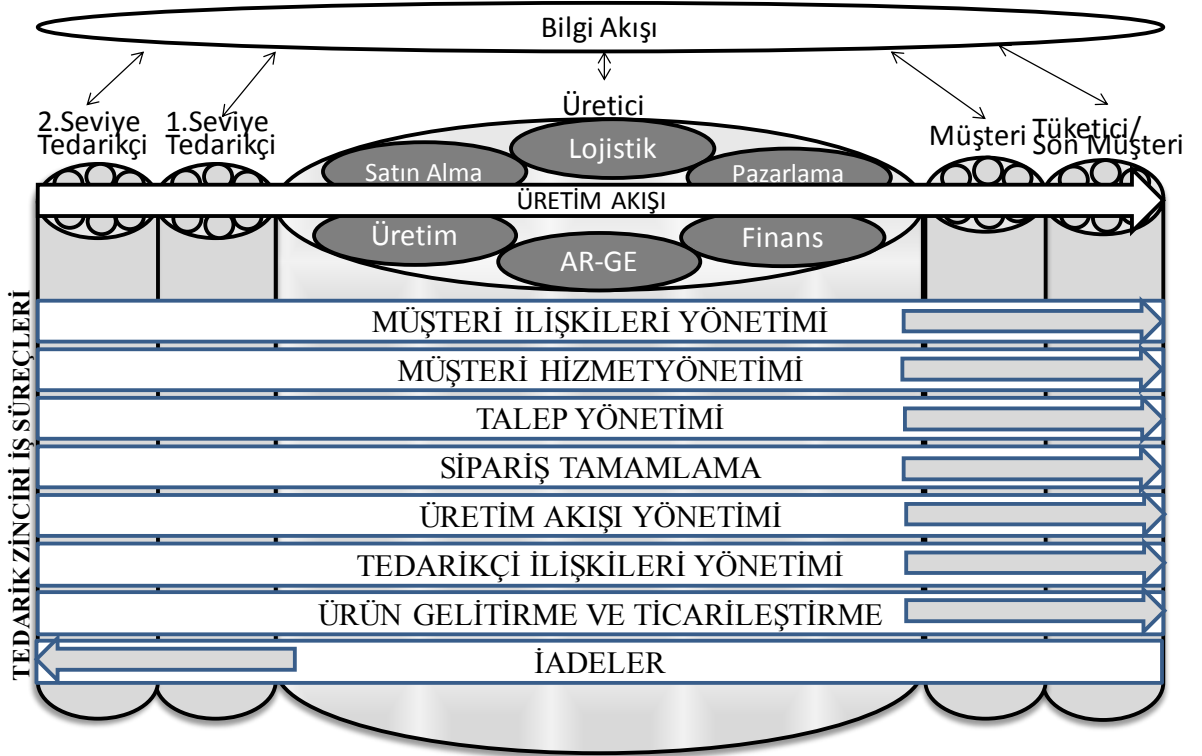
Başlangıç noktası tüketici, uç noktası ise hammadde tedarikçileri olan bir yığın tedarik zinciri yönetimini oluşturan süreçlerin geniş biçimde tanımına literatürde her yerde rastlamak mümkün olmasa da Global Tedarik Zinciri Forumu (The Global Supply Chain Forum) üyelerinin tanımladığı sekiz süreç genel olarak kabul görmüştür (Croxtton, Dastugue-Garcia ve Lambert 2001)

Bu süreçler aşağıdaki gibi özetlenebilir:

- Müşteri İlişkileri Yönetimi.
- Müşteri Hizmet Yönetimi.
- Talep Yönetimi.
- Sipariş İşleme.
- İmalat Akış Yönetimi.
- Satın alma.
- Ürün Geliştirme ve Ticarileştirme.
- İadeler.(Ciravoğlu, 2006).

Forumun yapmış olduğu bu sınıflamada satın alma süreci tedarikçilerle olan ilişkilerle ilgili olduğundan bu sürece Tedarikçi İlişki Yönetimi adı verilmektedir (Croxtan ve ark., 2001)

Bununla beraber tedarik zinciri yönetimi çokça karşılıklı etkileşimli, karmaşık sistem yaklaşımı ve birçok ticari hareketin ortak zamanlı kullanımını gerektirmektedir Şekil 7.de görüldüğü gibi TZY organizasyonel sınırları genişlemiştir.



Şekil 7. Tedarik Zinciri Yönetimi: Tedarik Zincirinde İş Süreçlerinin Yönetimi ve Entegrasyonu

KAYNAK: (Shapiro, 2007)

Şekil 7.de verilen yapı üç elemanı vurgular; bunlar iş süreçleri, yönetim bileşenleri ve zincirin yapısıdır. Bu yapı şirketleri işbirlikçi ve geliştirilmiş ilişkiler yoluyla rekabet avantajını sağlamak için zorlar.

Tedarik Zinciri Yönetimi kavramının bu geniş anlayışı, basitleştirilmiş tedarik zinciri ağı yapısında, tedarik zinciri boyunca bilgi ve ürün akışı ile firma içindeki fonksiyonel siloların ve tedarik zinciri boyunca çeşitli ortak siloların içinde nüfuz eden anahtar tedarik zinciri iş süreçleri yer alır. Böylece iş süreçleri, firma içi ve firmalar arası sınırlar boyunca bağlanmış tedarik zinciri iş süreçleri olurlar (Güleryüz, 2010).

2.7.1. Müşteri İlişkileri Yönetimi

Müşteri İlişkileri Yönetimi Süreci, müşterilerle ilişkilerin nasıl geliştirilebileceğini ve sürdürülebileceğini ele alan bir yapıdır. Yönetim, firma misyonunun bir parçası olarak hedef seçilecek müşterileri ve müşteri gruplarını belirler (Ciravoğlu, 2006).

Müşteri yönetimi hedef seçilen ve diğer müşterilerin ihtiyaçlarını karşılayacak şekilde “ürün ve hizmet anlaşmaları” hazırlar (Seybold, 2001).

Müşteri yöneticileri süreçleri geliştirmek, talepteki değişkenliği ve katma değeri olmayan faaliyetleri azaltmak için belirlenen önemli müşterilerle birlikte çalışırlar. Ayrıca bu süreci yöneten bölüm tarafından tek tek müşterilerin karlılıklarını ve aynı zamanda firmanın bu müşteriler üzerindeki finansal etkilerini ölçmek üzere performans raporları hazırlanır.

2.7.2. Müşteri Hizmet Yönetimi

Müşteri Hizmet Yönetimi firmanın müşteri ile yüz yüze olduğu süreçtir. Bu süreç ürünün elde edilebilirliği, yükleme zamanı ve siparişin durumu gibi konularda müşterileri bilgilendirmede birincil bilgi kaynağı olma hizmetini sağlar. Müşteriye sağlanan tam zamanlı gerçek bilgiler, firmanın imalat ve lojistik gibi süreçleri ile ortak bağlantılarla oluşturulan ara yüzler sayesinde sağlanır. Aynı zamanda müşteri hizmet yönetimi müşterilerle yapılan ürün ve hizmet anlaşmasının yürütülmesinden sorumludur. (Ciravoğlu, 2006).

2.7.3. Talep Yönetimi

Talep Yönetimi Süreci, müşterilerin ihtiyaçları ile firmanın arz imkânlarını dengelemeye çalışır. (Ciravoğlu, 2006). Talep yönetimi süreci, talep tahmini ve bu tahminle üretim, satın alma ve dağıtım uyumlaştırmayı kapsamaktadır. Bu süreç aynı zamanda faaliyetlerin durduğu beklenmedik durumlara dönük alternatif planlar geliştirmek ve bu planları yönetmekle de ilgilenir

2.7.4. Sipariş İşleme

Etkin bir tedarik zinciri yönetiminde kilit rol oynayan unsur, siparişleri yerine getirme bakımından müşteri ihtiyaçlarını karşılayabilmektir. Etkin bir sipariş işleme süreci de firmanın imalat, lojistik ve pazarlama planlarını bütünleştirmesini gerektirir. Firma müşteri ihtiyaçlarını karşılayabilmek ve müşteriye toplam teslim maliyetini azaltabilmek için, tedarik zincirindeki önemli üyelerle ortaklıklarını geliştirmelidir.

(Ciravoğlu, 2006). Ancak bütün bunlar yapıldığında firmanın yer aldığı tedarik zinciri içinde etkin bir sipariş işleme sürecinden söz etmek mümkün olur

2.7.5. İmalat Akış Yönetimi

İmalat Akış Yönetimi Süreci, ürünleri yapmak ve hedef pazara en iyi hizmet edecek şekilde gerekli olan imalat esnekliğini tesis etmekle ilgilenir. İmalat akış yönetimi süreci, imalat faaliyetleri ve ürünün elde edilmesi, esnekliğin uygulaması ve yönetilmesi ile ilgili ürün akış yönetimi için gerekli olan bütün faaliyetleri kapsar (Ciravoğlu, 2006).

2.7.6. Tedarikçi İlişkileri Yönetimi (Satınalma)

Tedarikçi İlişkileri Yönetimi, firmanın tedarikçileri ile nasıl ilişkiler geliştireceğini tanımlayan bir süreçtir. İsminden de anlaşılacağı üzere bu süreç müşteri ilişkileri yönetiminin bir yansımasıdır. Firmaların müşterileri ile olan ilişkilerini geliştirmeleri gibi tedarikçileri ile olan ilişkilerini de geliştirmesi gerekir. Bu süreçte firma, tedarikçilerinden önemli gördüğü bir alt grup ile ileri derecede yakın bir ilişki içine girmeli ve diğerleri ile daha sıradan bir ilişki sürdürmelidir. Her bir tedarikçi ile ilişkinin kurallarının tanımlandığı bir ürün ve hizmet anlaşması yapılmalıdır. Tedarikçilerin yapılan bu anlaşmaya uymaları zorunlu olmalıdır. Bu süreci yöneten tedarikçi ilişkileri yönetimi, bu ürün ve hizmet anlaşmasının tanımlanması ve yürütülmesinden sorumludur. (Ciravoğlu, 2006).

2.7.7. Ürün Geliştirme ve Ticarileştirme

Ürün geliştirme süreci firmanın başarısını sürdürebilmesi için kritik öneme sahiptir. Yeni ürünleri hızla geliştirip etkin bir yolla onları pazara sunmak, firma başarısının en önemli bileşenidir. Bu sürecin kritik amacı pazara zamanında girmektir. (Ciravoğlu, 2006).

Tedarik zinciri yönetimi, pazara yeni ürünü sunma süresini azaltmak amacıyla ürün geliştirme sürecine müşterilerin ve tedarikçilerin de dâhil edilmesini kapsamaktadır. Ürün yaşam eğrilerinin kısa olması nedeni ile firmaların rekabetçi kalabilmeleri için

doğru ürünleri geliştirmeleri ve kısa zaman dilimleri içinde başarıyla pazara sunmaları gerekmektedir.

2.7.8. İadelerin Yönetimi

Etkin bir iade yönetimi tedarik zinciri yönetiminin kritik bir kısmıdır. Birçok firmanın iade sürecini, yöneticilerinin bu sürecin önemsizliğine inanması nedeni ile ihmal etmesine rağmen bu süreç firmaya sürdürülebilir bir rekabetçi avantaj sağlamasında yardımcı olabilir. Etkin bir iade yönetimi süreci, firmalara verimliliklerini artırma yollarını bulamalarında ve projelerini gerçekleştirmelerinde yardımcı olabilir. (Rogers, 2001).

2.8. Tedarik Zincirlerine Süreç Bakış Açısı

Tedarik zinciri, bir ürün için müşteri ihtiyacını karşılamada farklı tedarik zinciri aşamaları arasında ve içinde yer alan süreçler ve akışlar dizisidir. Bir tedarik zincirinde gerçekleştirilen süreçleri iki açıdan ele almak mümkündür: Çevrim Bakış Açısı, İtme/Çekme Bakış Açısı (Özmızrak, 2006).

2.8.1. Çevrim Bakış Açısı

Bu bakış açısında bir tedarik zincirindeki süreçler, bir çevrimler serisine bölünür ve bu çevrimlerin her biri tedarik zinciri oluşturan aşamaların keşiştiği noktalarda gerçekleştirilir. Tedarik zincirine çevrim bakış açısı, zincirde var olan süreçleri ve her bir sürecin sorumlusunu açık bir biçimde tanımlanmasını sağlar. (Chopra ve Meindl, 2001) Bu bakış açısı operasyonel kararlarda çok yararlıdır, çünkü bu bakış açısı sayesinde tedarik zincirinin her üyesinin rolü ve sorumlulukları, her bir sürecin hedeflenen sonuçları belirlenebilir.

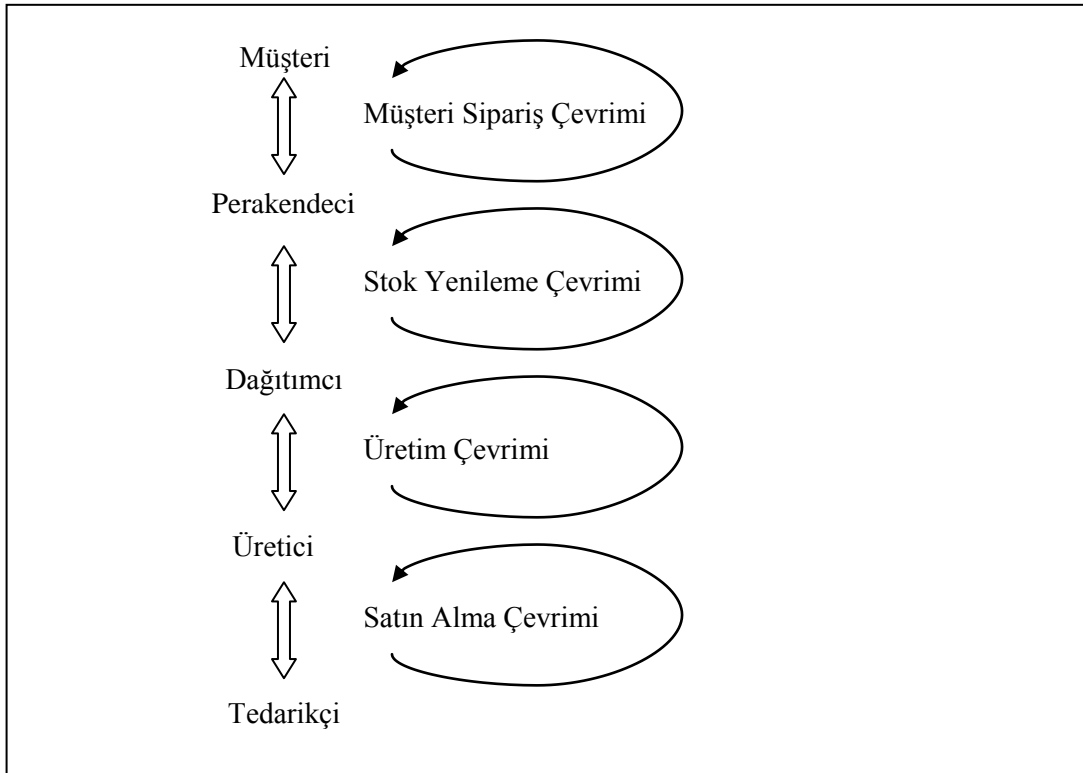
Bu sayede, tedarik zinciri operasyonlarını desteklemek için kurulacak bilgi sistemlerinin kurulmasında çevrim yaklaşımı kullanmak yararlı olur

Tedarik zincirinin beş aşamasında gerçekleşen süreçler dört farklı çevrime ayrılır:

- Müşteri Sipariş Çevrimi,

- Stok Yenileme Çevrimi,
- Üretim Çevrimi,
- Satın Alma Çevrimi (Özmızrak, 2006).

Her bir çevrim, birbirini takip eden iki tedarik zinciri aşamasının arabiriminde oluşur. Dolayısı ile beş tedarik zinciri aşaması dört süreç çevriminden oluşur. Bu çevrimler Şekil 8.de gösterilmiştir



Şekil 8. Tedarik Zinciri Süreç Çevrimleri

KAYNAK: (Özmızrak, 2006).

2.8.1.1. Müşteri Sipariş Çevrimi

Müşteri sipariş çevrimi müşteri/perakendeci arabiriminde oluşur ve müşteri siparişinin alınması ve müşteri ihtiyacının karşılanması ile ilgili tüm süreçleri içerir. Müşteri sipariş çevrimindeki süreçler şunlardır:

- Müşteri Gelişi,

- Müşteri Sipariş Girişi,
- Müşteri Siparişi Karşılama,
- Müşteri Siparişi Teslimi (Özmızrak, 2006).

Müşteri gelişi, müşterinin seçim yapabileceği ve satın alma kararı verdiği yere gelmesi sürecidir. Her tedarik zincirinin başlangıç noktası müşteri gelişidir. Müşterinin bir mal satın almak için dükkâna gelişi veya, müşteri gelişine örnektir. Müşteri sipariş girişi süreci, müşterilerin perakendeciye hangi ürünleri satın almak istediklerini bildirmesini ve perakendecinin bu ürünleri müşteri için ayırmasını kapsar. Örneğin, genel ağ üzerinden sipariş alan bir firmada müşteri sipariş girişi, müşterinin genel ağ sitesine girerek almak istedikleri ürünleri ve miktarları bildirmesi işleminden oluşabilir. Müşteri sipariş girişi sürecindeki amaç, müşteri siparişinin hızlı, doğru olması ve tedarik zincirinin ilgili tüm bileşenlerinin müşteri siparişinden haberdar edilmesidir.

Müşteri siparişi karşılama süreci, müşteri siparişinin karşılanarak müşteriye gönderilmesi işlemlerini kapsar. Örneğin, bir dükkânda müşteri bu süreci kendisi gerçekleştirirken, bir e-ticaret yapan firmada ise bu süreç siparişin depodan alınması, paketlenmesi ve müşteriye sevkinden oluşur. Bu süreçte tüm stokların güncelleştirilmesi ve eğer gerekiyor ise sipariş yenileme süreci başlatılmaz. Müşteri siparişi karşılama sürecindeki amaç, doğru müşteri siparişinin söz verilen zaman içerisinde en düşük maliyet ile müşteriye ulaştırılmasıdır.

Müşteri siparişi teslimi süreci esnasında müşteri siparişi alır ve malın mülkiyeti müşteriye geçmiş olur. Ürün ile ilgili kayıtlar güncelleştirilir ve ödeme yapılır. Örneğin, bir dükkânda teslimat kasada, kargo ile gelen bir siparişte ise teslimat kapıda ürünün müşteriye teslim edildiği anda gerçekleşmektedir.

2.8.1.2. Stok Yenileme Çevrimi

Stok yenileme çevrimi, perakendeci/dağıtıcı arabiriminde oluşur ve perakendecinin stok yenilerken kullandığı tüm süreçleri içerir. Bir perakendeci gelecekte oluşacak talebi karşılamak amacı ile sipariş vermesi ile başlar ve verilen siparişin teslim alınması ile son bulur. Stok yenileme süreci müşteri sipariş çevrimi ile benzerdir ancak perakendeci

burada müşteri rolündedir. Bu süreçteki amaç, stokları en düşük maliyetle yenilemek istenen ürünlerin stokta bulunma oranını arttırmaktır. Bu çevrimi oluşturan süreçler şunlardır:

- Perakendeci Sipariş Tetikleyici,
- Perakendeci Sipariş Girişi,
- Perakendeci Sipariş Karşılama,
- Perakendeci Sipariş Teslimi. (Özmızrak, 2006).

Müşteri siparişi perakendeci tarafından karşılandığında stoklar azalır ve belirli bir noktanın altına düştüğünde gelecek taleplerin karşılanması amacı ile stokların yenilenmesi gereklidir. Yenileme çevriminde perakendecinin gerçekleştirdiği en önemli anahtar faaliyet bir önceki aşamadan siparişi tetikleyecek bir yenileme ya da sipariş politikası belirlemektir. Sipariş yenileme tetikleyicilerini belirlemede amaç, ürün varlığı ile elde bulundurma maliyetini dengeleyerek karlılığı maksimize etmektir. Yapılan tetikleme sonucunda üreticiye ya da dağıtımçıya gönderilecek stok yenileme siparişi oluşturulur.

Perakendeci sipariş girişi süreci, müşteri sipariş girişi gibi düşünülebilir. İki süreç arasındaki fark, dağıtımçıya verilen siparişte müşterinin perakendeci olmasıdır. Bu sürecin amacı, girilen siparişin doğruluğu ve siparişin etkileyeceği tüm tedarik zinciri süreçlerine hızlı bir şekilde iletilmesidir (Özmızrak, 2006).

Perakendeci siparişi karşılama ile müşteri siparişi karşılama süreçleri benzer süreçlerdir. Perakendeci siparişi karşılama sürecinin tek farkı müşteri sipariş miktarlarının stok yenileme siparişlerinden çok daha küçük olmasıdır. Bu süreçteki amaç, stok yenileme siparişlerinin daha az maliyetle zamanında karşılanmasıdır. (Özmızrak, 2006).

Yenileme siparişinin perakendeciye varması, perakendecinin siparişi alması ve stok kayıtlarını güncellemesi teslim sürecini oluşturur. Bu süreç, dağıtımçıdan perakendeciye mal akışının yanı sıra perakendeci bilgilerinin güncelleştirilmesi ve perakendeciden dağıtımçıya fon akışını da kapsar. Perakendeci sipariş sürecinin amacı envanteri doğru ve hızlı olarak en az maliyet ile güncellemektir.

2.8.1.3. Üretim Çevrimi

Genel olarak üretim çevrimi dağıtıcı/üretici (ya da perakendeci/üretici) arabiriminden oluşur ve dağıtımçı veya perakendeci stoklarının yenilenmesi ile ilgili tüm süreçleri içerir. Müşteri siparişleri, perakendeci veya dağıtımçıdan gelen stok yenileme siparişleri, müşteri talebi tahmini ve elde bulunan ürünün yetersiz olması durumları üretim sürecini etkileyen durumlardır. Üretim çevrimi müşteri talebine karşılık verebilir veya müşteri talebini tahmin edebilir. Üretim çevrimindeki süreçler aşağıdaki gibidir:

- Dağıtımçıdan, perakendeciden veya müşteriden gelen sipariş gelişleri,
- Üretim çizelgeleme,
- Üretim ve sevkiyat,
- Dağıtımçı, perakendeci veya müşteriye teslim, (Özmızrak, 2006):

Sipariş gelişleri sürecinde dağıtımçı gelecekteki müşteri talebi tahminlerine dayanarak bir yenileme siparişi tetikleyicisi belirler ve belirlenen sipariş miktarını üreticiye iletir. Bazı durumlarda müşteri ya da perakendeci üreticiye sipariş verebilir. Bu süreç, stok yenileme çevrimindeki perakendeci sipariş tetikleyici süreci ile benzerdir

Üretim çizelgeleme süreci, envanterin sipariş için ayrıldığı yenileme çevrimindeki sipariş girişi süreci ile benzerdir. Siparişler üretim çizelgesine eklenir ve üretici istenen üretim miktarlarına bağlı olarak her ürüne ait üretim sırasını belirler. Eğer üretimde birden çok hat kullanılıyor ise üretici hangi ürünün hangi hatta üretileceğini de belirlemelidir. Üretim çizelgeleme süreci, düşük maliyetle istenen kalite düzeyindeki ürünleri üretmek ve söz verilen teslimat zamanında ürünü sevk etmek amaçları doğrultusunda olmalıdır.

Sürecin üretim aşamasında, üretici üretim çizelgesine göre kalite ihtiyaçları dâhilinde üretimi gerçekleştirir. Sevkiyat aşamasında, ürün müşteriye, perakendeciye, dağıtımçıya ve nihai ürün deposuna sevk edilir. Üretim ve sevkiyat sürecinin amacı, maliyetleri düşük seviyede tutarak kalite ihtiyaçları çerçevesinde söz verilen zamanda ürünün sevk edilmesidir (Özmızrak, 2006).

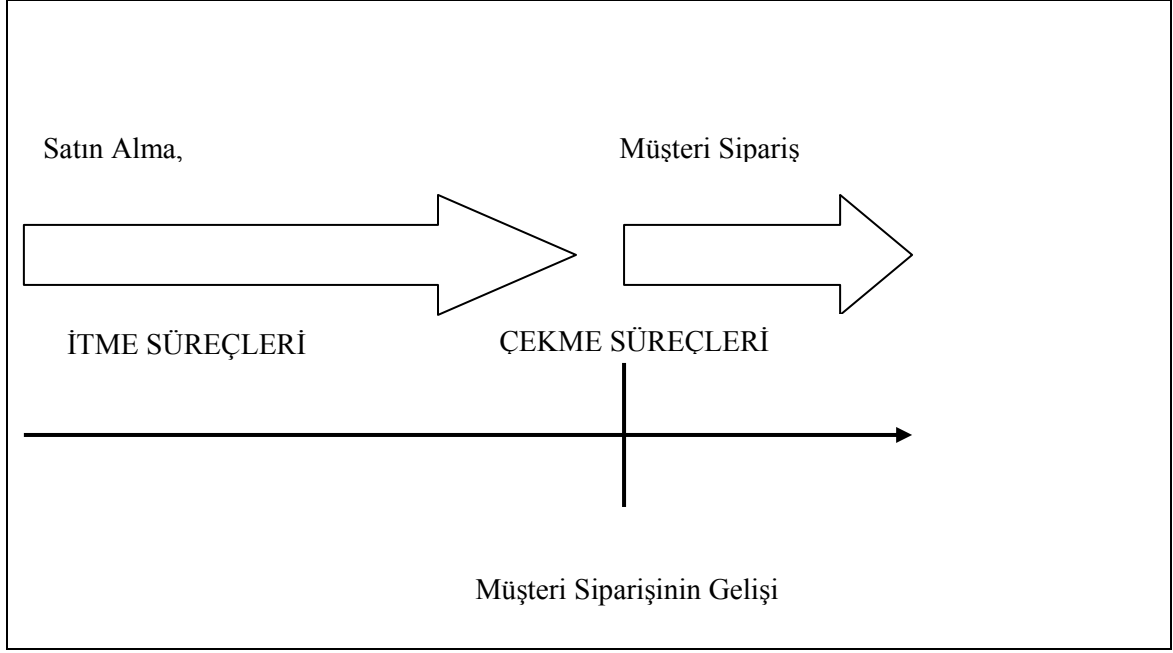
2.8.1.4. Satın Alma Çevrimi

Satın alma çevrimi üretici/tedarikçi arabiriminde oluşur ve üretimin üretim çizelgesine uygun olarak gerçekleştirilmesi için gerekli malzemelerin elde olmasını sağlayan tüm süreçleri içerir. Satın alma çevriminde üretici hammadde ve yarı mamul stoklarını yenileyen tedarikçilere sipariş verir. Üretici ile tedarikçi arasındaki ilişki ve dağıtımçı ile üretici arasındaki ilişki benzerdir. Dağıtımçı siparişleri belirsiz müşteri talepleri tarafından tetiklenir iken, hammadde ve yarı mamul miktarları üretici üretim çizelgesini hazırladıktan sonra kesin olarak belirlenebilir. Tedarikçilerin üreticinin hazırladığı üretim çizelgesine ulaşma yeteneğinin olması önemli bir husustur, çünkü hammadde ve yarı mamul siparişleri üretim çizelgesine bağlıdır ve eğer tedarikçinin tedarik zamanları uzun ise tedarikçinin üretim çizelgesine göre değil tahminlerine göre üretim yapmak zorunda kalacaktır.

Sonuç olarak, tedarik zincirlerine çevrim bakış açısı sayesinde her sürecin beklenen sonucu ve getirisi belirlenebilir ve her sürecin sorumlulukları net olarak belirlenebilir ve anlaşılabilir. (Özmızrak, 2006).

2.8.2. İtme/Çekme Bakış Açısı

Tedarik zincirindeki her bir süreç nihai müşteri talebine bağlı olarak ne zaman gerçekleştirildiğine bağlı olarak ikiye ayrılabilir. Çekme süreçleri, müşteri siparişlerine yanıt olarak başlatılan süreçlerdir. İtme süreçleri ise müşteri siparişleri beklentisi ile başlatılan süreçlerdir. Dolayısı ile bir çekme sürecinin icrası esnasında müşteri talebinin ne kadar olduğu kesin olarak bilinirken itme süreçlerinin icrası esnasında talep bilinmez ve tahmin edilmek zorundadır. Bir tedarik zincirindeki çekme/itme sınırı itme süreçlerini çekme süreçlerinden ayırır. Bu ayırımı Şekil 9.da görebiliriz. Örneğin, bir Buzdolabı üretiminin başlaması çekme/itme sınırını temsil eder. Buzdolabı üretiminden önceki bütün süreçler itme, montaj ve daha sonraki süreçler ise müşteri talebine tepki olarak başlatılan süreçlerdir ve dolayısı ile çekme süreçleridir.



Şekil 9. İtme / Çekme Bakış Açısı

(Chopra ve Meindl, 2001)

İtme/Çekme bakış açısı, tedarik zinciri tasarımı ile ilgili stratejik kararların alınmasında çok faydalı bir bakış açısıdır. Bu bakış açısı müşteri siparişleri ile ilişkili olduğundan tedarik zincirine daha genel bir bakışı gerektirir. Eğer var olan bir itme süreci çekme süreci haline gelecek ise bu tür bir bakış açısı bazı sorumlulukların tedarik zincirinin farklı aşamasına bırakılması kararının alınması sonucunu doğurabilir. (Özmızrak, 2006).

İtme stratejisinde aracılar yönelik reklam yapılır, çekme stratejisinde ise tüketicilere yönelik reklama ağırlık verilir. İşletmeler itme ve çekme stratejilerini bir arada uygulamaktadır. Çekme stratejisi, tüketim malları için daha uygundur. Tüketici odaklı bir tedarik zincirinde asıl amaç rafta ürün bulunurluğunu ve raftaki ürün kalitesini artırmak, toplam envanteri düşürmek olacaktır.

2.9. Tedarik Zinciri Yönetimi Tarihçesi ve Gelişimi

Tedarik zinciri yönetiminin kökleri 1960'lara kadar uzanmaktadır. Tedarik zinciri yönetiminin ilk aşaması olarak kabul edilen fiziksel dağıtım aşaması ile ilgili ilk vurgu Donald J. Bowersox tarafından yapılmıştır. Bowersox (1969), fiziksel dağıtım

düşüncesindeki ilgili akımları gözlemlemesine ek olarak, dağıtım fonksiyonunun firma dışında, kanal-içi entegrasyonla, rekabetçi bir avantaj sağlayacağını öne sürmüştür (Bowersox, La Londe & Smykay, 1969)

1970'lerde Malzeme İhtiyaç Planlaması (MRP) sisteminin tanıtılmasından sonra yöneticiler; süreç içi çalışmaların, üretim maliyeti, kalite, yeni ürün geliştirme ve teslimde tedarik zamanları üzerine olan önemli etkisini anlamışlardır. Bu dönemde, firmalar kendi içlerinde pazarlama, üretim ve finansman ile ilgili dağıtım faaliyetlerini yürütecek merkezi bir fiziksel dağıtım bölümü oluşturmuşlar ve her bir faaliyetin lojistiğini ayrı ayrı en iyi hale getirmek yerine bütün sistemin lojistik yönetimini birleştirmek gerekliliği anlaşılmıştır. Böylece, her bir operasyonun maliyetini azaltmak yerine, bütün sistemin maliyetini bir bütün olarak ele alan tüm lojistik hizmetleri maliyeti yaklaşımı geliştirilmiştir. (Ross, 1998)

Bunun sonucunda, farklı depolar arası, depolama ve taşıma fonksiyonları ve müşteri hizmet seviyeleri bütünleştirilmiş ve tedarik zinciri yönetimi gelişiminin, ilk safhası olarak adlandırılan fiziksel dağıtım yönetimi (physical distribution management) aşamasına geçilmiştir (Metz, 1998). Bu dönem, malzeme yönetimi ve fiziksel dağıtım safhası olarak da adlandırılmaktadır

1980'lerde küresel rekabetin artması dünya çapında faaliyet gösteren firmaları daha düşük maliyetle, yüksek kalitede ve daha çok tasarım esnekliği ile güvenilir ürünler sunmaya zorlamıştır. Bu dönemde artık tedarik zinciri yönetiminin ikinci aşaması olan lojistik safhasına geçilmiştir (Metz, 1998). Bu aşama Ross (1998) tarafından lojistiğin entegrasyonu olarak ifade edilmektedir. Houlihan (1985) firmanın stratejik kararları ile lojistik odaklılığı birleştirerek, tedarik zincirini tek bir olgu olarak ele alan güçlü bir durum geliştirmiştir. Böylece, Houlihan literatürde ilk defa bu sistem için tedarik zinciri terimini kullanan kişi olmuştur. (Ganeshan, Jack, Magazine ve Stephens,1999).

Bu dönemden sonra 1985'lerde, tedarik zincirinin ilk öncüsü sayılan Hızlı Cevap (Quick Response-QR) sistemi geliştirilmiştir. QR programı bir tedarik zinciri öncüsü olarak ilk defa tekstil endüstrisinde başlatılmış ve sonraları onu 1990'larda, perakendecilik sektöründeki uzantısı olan Etkin Müşteri Cevabı (Efficient Consumer Response -ECR) programları izlemiştir (Lummus ve Vokurka, 1999). ECR'den bir

sonraki gelişme, Sürekli İkmal Planlaması (Continous Replenishment Planning-CRP) olarak ortaya çıkmıştır. 1990'ların ortasından sonra yöneticiler, tedarikçilerden alınan mal ve hizmetlerin, firma müşterilerinin ihtiyaçlarını karşılama yeteneği üzerinde önemli bir etkisinin olduğunu fark etmişlerdir. Yöneticiler aynı zamanda kaliteli mal üretmenin de tek başına yeterli olmadığını anlamışlardır. Ürünleri müşteriye ne zaman, nerede, nasıl ve istenen miktarda, maliyet-etkin bir yöntemle ulaştırmak yeni başarı yöntemi olmuştur. Bütün bu gelişmeler sonucunda, firma yöneticileri yalnızca kendi firmalarını yönetmenin yeterli olmadığını farkına vardılar. Böylece, kendilerine girdi temin eden yukarı yöndeki bütün firmaların yer aldığı ağın ve aynı zamanda son müşteriye ürünleri ulaştıran ve satış sonrası hizmetleri veren aşağı doğru bütün firmaların yer aldığı ağın bütününün yönetiminde yer almaları gerektiğini anladılar. (Handfield ve Nichols, 1999).

Bu döneme literatürde, "tedarik zinciri yönetimi aşaması" denilmektedir (Ross, 1999).

2.10. Tedarik Zinciri Yönetiminin Avantaj ve Dezavantajları

Yöneticiler her geçen gün kendilerini, müşterilerin artan talepleri ile aksi yönde bulunan firmanın kar ve büyüme ihtiyaçlarını dengeleyen bir konumda bulmaktadır. Birçoğu, söz konusu dengeyi sağlayabileceklerini ve de tedarik zinciri yönetimini stratejik bir değişken olarak kullanarak kar sağlayabilecek bir büyümeye ulaşabileceklerini fark etmiştir. Öncelikle, tedarik zinciri bir bütün olarak; yani, ürünlerin, hizmetlerin ve tedarikçilerin tedarikçilerinden ve müşterilerinin müşterilerinden gelen bilgi akışı yönetiminde görev alan tüm bağlantılar şeklinde algılanmalıdır. (Ciravoğlu, 2006). İkinci olarak, yöneticiler somut gelirler amaçlamaktadır ve gelirlerin büyümesi, olanakların kullanımı ve maliyet azaltılması üzerinde yoğunlaşmaktadır

Yöneticiler, firmaya geleneksel bakışı ve ayırık fonksiyonel varlıklar oldukları için bileşenlerini reddederek, başarının müşterilere değer oluşturmak için faaliyetlerin tedarik zinciri boyunca ne kadar iyi kullanıldığına bağlı olduğunun bilincine varmaktadır. Bu kapsamda tedarik zincirinin yaratacağı avantajların yanı sıra dezavantajlarının da bilinmesi gerekmektedir

2.10.1. Tedarik Zinciri Yönetiminin Avantajları

Başlangıç noktası tüketici, uç noktası ise hammadde tedarikçileri olan bir yığın firma yerine; bunların tamamını ifade eden tek bir firma görünümündeki tedarik zinciri; firmaların iç çalışmalarını en uygun ve basit bir şekilde getirirken, aynı zamanda tüm tedarik zincirinin çalışmasını incelemektedir. Çalışmaları iyileştirmek suretiyle de firmaların tüketiciye karşı yapmaları gerekenleri en uygun duruma getirme olanaklarını da sağlamaktadır. Tedarik zinciri yönetimi; fiyat, kalite ve teknoloji gibi çıktıların geliştirilmesini ve uygulamaların uyumlu, bütünleşmiş ve yüksek performanslı olmalarını sağlamaktadır. Tedarik zinciri yönetimi uygulamaları; çok yönlü ve çok kullanışlı gelişim aktivitesi için temel oluşturur. Uyumlu strateji, haberleşme liderliği ve iş süreci yönetimini geliştirirler. Müşteri/tedarikçi yoğunlaşmasını sağlar ve sanayinin vizyonunu ve araştırmasını en iyi uygulamalar içinde birleştirir. Dolayısıyla tedarik zinciri yönetiminin beklenen yararları hammadde kaynaklarından son tüketiciye kadar bütün alanlarda ortaya çıkmaktadır. Tedarik zinciri yönetiminin gerçek etki derecesi; tedarik zincirinde yarattığı görüş yeteneğindedir. Ekonomik hesaplamalar; tedarik zinciri yönetiminin daha düşük stok, sevkiyat ile çalışan firmalar için en iyi miktarlarda dengelemeler yapabilir

Tedarik Zinciri Konseyi'ne göre avantajlar aşağıdaki gibidir:

- Teslimat performansının iyileşmesi
- Stok azalması
- Çevrim zamanındaki iyileşme
- Tahmin doğruluğunun sağlanması
- Tüm verimliliğin artması
- Tedarik zinciri maliyetlerinin düşmesi
- Kapasite kullanımının artması

Bir firma tarafından yapılan bir araştırma bütünleştirilmiş stok zinciri kapasitesi ile ilgili olarak tedarik zinciri yönetimi ile % 32'den fazla bir maliyet düşüşü, dağıtım performansının %50'nin üstünde arttırılması, stok listelerinde % 95'den fazla azalma, stok dönüş hızının %100'ün üstünde arttırılması, müşteri memnuniyetinde % 5'in üzeride artış sağlandığını ortaya çıkartmıştır. Aynı araştırmada bütünleştirilmiş tedarik zincirinin tipik çalışma kazanımları dağıtım performansında %16-28 arasında bir artış, stok miktarlarında %25-60 arasında bir düşüş, döngü süresinde % 30-50 arasında bir düzelme, tahminlerde % 25-80 arasında bir keskinlik, şirketin faaliyetlerinde % 10-16 arasında bir verimlilik artışı olarak karşımıza çıkmıştır. (Ciravoğlu, 2006).

2.10.2. Tedarik Zinciri Yönetiminin Dezavantajları

Üretim firmalarının tamamı tedarik zinciri yönetimi sistemlerine sahiptir. Ancak bunlardan birçoğu geliştirilmemiş karmaşık veya kontrol edilemez durumdadır. Benzer şekilde bazı firmalarda tam entegrasyonu ve birleşik fonksiyonel sistemi gerçekleştirememiştir. Rekabet pozisyonunun geliştirilmesi durumunda firmanın süreklilik içinde nerede olduğunun incelenmesine ihtiyaç vardır. Tedarik zinciri yönetimi; bazen öncelikli aktiviteler nedeniyle çok zaman kaybına neden olur ve bu nedenle istenilen seviyede tedarik zinciri yönetimi uygulaması elde edilemez. Yanlış girişimler üzerine yoğunlaşma gereksiz masraflara sebep olur (Thayer, 1998).

3. TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİNDE PERFORMANS

Performans, bir işi yapan bir bireyin, bir grubun ya da bir teşebbüsün o işle amaçlanan hedefe yönelik olarak nereye varabildiğinin, başka bir deyişle, neyi sağlayabildiğinin nicel (miktar) ve nitel (kalite) olarak anlatımıdır. (Erdal, 2011).

"Performans" en basit tanımıyla verimliliğin ölçülmesidir. Bu ölçme kurum için yapılırsa "Kurumsal Performans", çalışanlara yönelik yapılırsa "Personel Performans" Değerlendirilmesi amacı taşır ve firmaların personel politikasının etkinliğini ölçmede yarar sağlar. (Erdal, 2011).

Tedarik zinciri yönetimi yaklaşımında zincirdeki tek bir üyenin değil tüm zincirin performansının değerlendirilmesini öngörülür. Her ne kadar zincirdeki her bir bireyin performansları farklı cinslerden olsa da performans değerlendirmesinin tek bir odak noktası olmalıdır; "nihai müşteriye verilen hizmetin sürekli geliştirilmesi". (Yılmaz, 2010).

Performans yönetimi tedarik zinciri içerisinde süreklilik arz eden bir fonksiyondur. Tedarik zinciri faaliyet gösterdiği sürece performansı izlenmeli ve kontrol altında tutulmalıdır. Aynı şekilde performansa ilişkin ölçütlerde durağan olmamalı, sürekli geliştirilen bir yapıda olması gerekmektedir. (Schechter, 2002)

Tedarik zinciri performansına daha ayrıntılı bir şekilde incelenecektir.

3.1. Tedarik Yönetiminde Performans Yönetimi

Tedarik zincirleri gerçekleşen talep ve müşteri beklentileri ile üretim süreçleri arasındaki dengenin sağlanması gereksinimi nedeniyle sürekli olarak değişim ve gelişim göstermek zorundadırlar. Tedarik zincirlerinin yapısal olarak aynı niteliği uzun süre göstermesi beklenmeyen bir durumdur. Dolayısıyla tedarik zinciri yapısının durağan bir özellik göstermesi tedarik zincirinin sağlıklı işlemediği ile ilgili gösterge olabilmektedir. Tedarik zinciri ile ilgili bir sistem; materyal, insan, bilgi ve finansal kaynakların belirli bir düzen çerçevesinde bir araya getirilmesi sonucu oluşturulabilmektedir. Üretilen ürün ve hizmetlerin teknik ve organizasyonel düzeyde şekillendirilmesi ile meydana getirilen sistemin performansı artırılabilir. (Giannakis, Croom ve Slack, 2004).

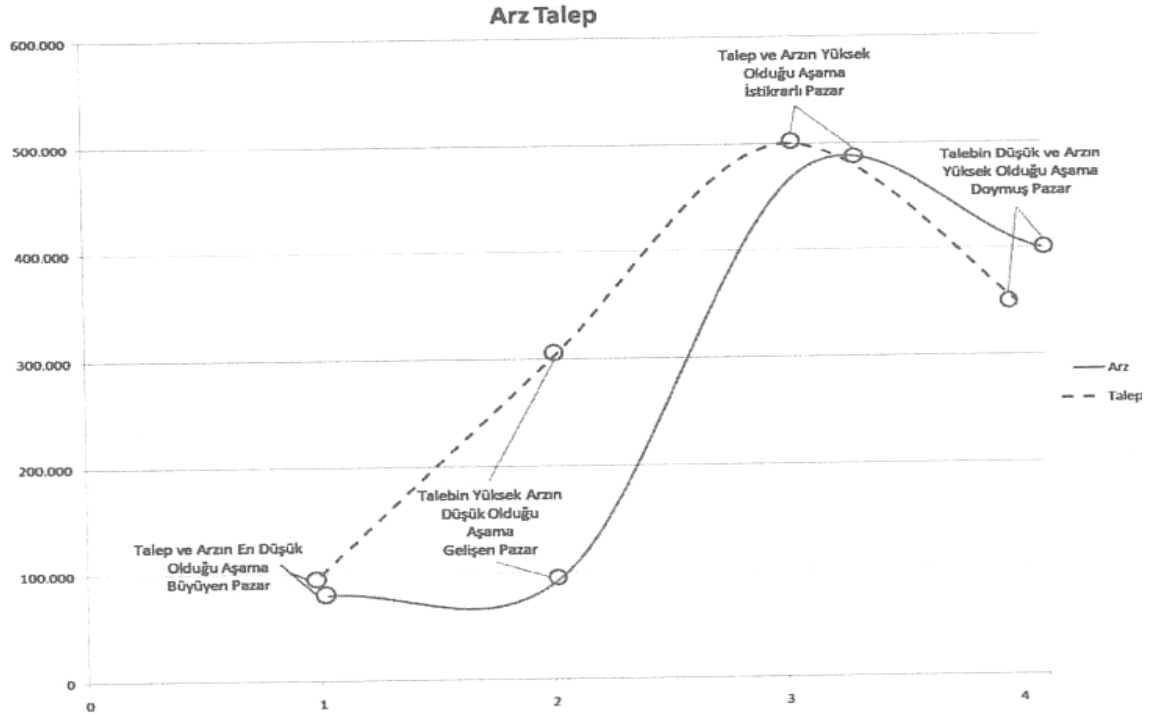
Tedarik zincirinin değişken bir yapı arz etmesi performans yönetiminin de kısa vadeli olarak uygulanmasını zorunlu hale getirmektedir. Tedarik zincirinde performansların izlenmesi ve yönetilmesi günlük operasyonlar düzeyinde gerçekleşebilmektedir. Buna karşılık tedarik zinciri performansının gözlemlenmesi ve değerlendirilmesi için bazı temel kriterler belirlenmelidir.

Bu kriterlerin belirlenmesinde tedarik zincirinin üretimi desteklemek ve müşteri talep ve beklentilerini karşılamak üzere tedarik zincirinde yaratılan katma değer ve faydanın belirlenmesi gerekmektedir. Yüksek düzeyde katma değer ve faydanın yaratılması performans kriterlerine gösterilen uyum ile doğrudan ilişkili olmaktadır.

Tedarik zincirinin performansına ilişkin ölçütler; üretim için en uygun koşulların oluşturularak talep edilen ürünü, müşterinin beklentileri doğrultusunda teslim edilmesi şeklinde özetlenebilmektedir. (Schechter, 2002)

Zincir içerisinde yaratılan katma değer ve fayda ne kadar yüksekse tedarik zincirinin performansı da o oranda yüksek olmaktadır. Tedarik zincirinin performansının değerlendirilmesinde dikkate alınacak en temel unsur; tedarik zincirinin istihdam düzeyi olmaktadır. Müşteri taleplerini en üst düzeyde karşılamamanın yanı sıra istihdam ettiği üretim araçlarını efektif kullanarak, mümkün olan en düşük seviyede ya da sıfır seviyede atıl kapasite ile faaliyet gösterilmesi tedarik zincirinin performansının yüksek olduğunu göstermektedir.

Tedarik zincirinin performansının olabilecek en yüksek seviyede gerçekleştirilmesi talep ve arzın eşitlenebilmesi ile söz konusu olmaktadır. Tedarik zincirinde arz ve talebin eşitlenmesi Grafik 1.de görüldüğü üzere dört aşamada söz konusu olabilmektedir. (Görçün, 2010)



Grafik 1. Tedarik Zincirinde Arz ve Talebe İlişkin Dönemler.

KAYNAK: (Görçün, 2010)

Birinci aşamada talep ve arz olabilecek en düşük seviyelerinde gerçekleşmektedir. Bu süreçte arz talebe tümüyle bağımlı olmamakta, her ikisi de birbirinden bağımsız bir karakter göstermektedir.

Birinci aşama; tedarik zincirinin faaliyet gösterdiği pazarın gelişmeye başladığı dönemdir. Bu aşamada talep miktarı daha sonraki aşamalara kıyasla düşükken aynı zamanda belirsiz bir yapıya sahiptir. Birinci aşamada genel olarak; yeni pazarlar ve bu pazarlara yönelik üretilen yeni ürünler söz konusudur. Özellikle yeni teknolojilerin kullanıldığı teknoloji ve sanayi ürünleri ile ilgili pazarlar buna örnek verilebilmektedir. Pazardaki gelişmelerin farkına varacak firmalar ve tedarik zincirleri için bu pazarlar daha geniş fırsatlar sunabilmektedir. Buna karşılık; yeni pazarlar olduğu için verilerin ve bilgilerin toplanması zor olmakta, tedarik zincirlerinin envanter ve üretim düzeyleri sürekli olarak talebin altında kalmaktadır. İşletmelerin talebin sürekliliği konusunda

endişeleri de tedarik zincirlerinin yeterli üretim ve envanter düzeyine ulaşamamalarında etkili olmaktadır.

İkinci aşamada arz önceki dönemdeki seviyesinde bulunurken, talep artış göstermektedir. Bu dönemde tedarik zinciri talep artışlarına yeteri kadar hazırlıklı olmayabilmektedir. Talep artışı süreklilik gösterirken, talebi yakalayabilmek için tedarik zincirinde alınması gereken kararlar bu süreçte alınmaktadır. Bu süreçte talep ilk dönemdeki kadar olmasa da belirsizliğini sürdürmektedir. İşletmeler ve tedarik zincirleri talepte meydana gelen artışların hangi noktaya kadar ulaşabileceğini kestirmeye çalışmaktadır.

Gelişmekte olan pazarlarda talepler ani ve keskin değişiklikler gösterebilmektedir. Talepler kısa sürede birden bire artabilmekte, ya da azalma gösterebilmektedir. Bu nedenle tedarik zincirleri pazarda meydana gelen talep değişikliklerine hızlı cevap vermekte zorlanabilmektedir. Tedarik zincirlerinin zamanında teslimat yapabilmesi ve müşterilerine yüksek hizmet düzeyi sunabilmesi; talep artışlarına belirli düzeyde cevap verebilmelerine olanak vermektedir. Bir tedarik zincirinin performansı; hızlı ve zamanında teslimat gibi yüksek düzeyde lojistik performansına ve müşteri hizmet düzeyine bağlı olmaktadır. (Nassimbeni, 2004)

Tedarik zincirinin arz güvenliği sürdürülebilir bir nitelik gösterdikçe müşterilerin taleplerinde öncelikli bir konum elde edebilmekte, müşteriler söz konusu tedarik zincirinde üretilen ürünlere daha yüksek fiyatlar ödeyebilmektedirler. Ürünlerin katma değeri yükseldikçe tedarik zincirinde tutulan envanterin düzeyi de artış gösterebilmektedir. Firmalar daha yüksek getiriler uğruna daha yüksek envanter maliyetlerine katlanmayı kabul edebilmektedirler.

Üçüncü aşamada; talebin yakalanabilmesi için bir önceki süreçte alınan kararlar uygulanmaya başlamakta, arz keskin bir artış göstererek, talebin seviyesine göreceli olarak yaklaşmaktadır. Bu aşamada arz; talebin tepe noktasına ulaştığı noktaya kadar artırılmaktadır. Üçüncü aşamada talep olağan bir seviyede seyretmekte, talep dalgalanmaları azalmaktadır. Bu dönemde talep değişiklikleri azaldığı için tahminler ve öngörüler doğruya daha yakın seviyelerde mümkün olabilmektedir. Bu aşama piyasanın

daha istikrarlı olduğu bir dönem olarak değerlendirilebilmekte, talep ve arz olabilecek en yüksek seviyelerinde gerçekleşmektedir.

Pazarın istikrarlı olduğu süreçte; arz ve talep olabilecek en yüksek seviyelerde seyretmektedir. Bu nedenle piyasada meydana gelebilecek talep dalgalanmaları son derece nadir şekilde gerçekleşebilmektedir. Talep ve arz dalgalanmalarının sınırlı olduğu bu süreçte talep tahmini ve öngörüler daha doğru ve net bir biçimde yapılabilmektedir.

Üçüncü aşamada belirsizliğin nispeten azalması, pazarın geneline yönelik fırsatları azaltmakta, tedarik zincirleri ve üyeleri daha çok kendi operasyonlarını optimize ederek içsel katma değer yaratmaya ve maliyetlerini olabilecek en düşük seviyelere düşürmeye çalışmaktadırlar. İlk iki aşamada talep arzdan daha yüksek ve yaratılan katma değer yüksek olduğu için tedarik zinciri maliyetleri firmaların yeterli ölçüde dikkatlerini çekmemekte, bunları kısa sürede düşürebilme zorunluluğu olmadığından, üzerilerinde fazlaca durulmamaktadır. İşletmeler üçüncü aşamada envanter maliyetlerini müşterilerine arz etmek zorunda oldukları hizmet düzeyi ile dengeli bir biçimde azaltmaya çalışmaktadırlar.

Dördüncü aşamada talep büyük oranda doygunluğa ulaştığı için talep bir önceki döneme göre daha düşük seviyelere inmektedir. Buna karşılık arz daha önceki dönemde gerçekleşen seviyesinde ya da bu seviyeye çok yakın bir şekilde gerçekleşmektedir. Bu dönemde piyasa doymuş piyasa olarak tanımlanabilmektedir.

Bu süreçte talebin ve arzın en yüksek seviyeye ulaştıktan sonra belirli bir düşüş dönemine girdiği söylenebilmektedir. Bu dönemde talepte görülen düşüş, arzda kaydedilen düşüşten daha düşük ve yavaş olabilmektedir. Bunun nedeni müşterilerin ani bir biçimde talepten vazgeçebilmelerine rağmen, tedarik zincirlerinin ani bir şekilde kapasite daraltmaya gidememeleridir. Son dönemde hızlı değişiklikler olmadığı için tedarik zinciri dışından kaynaklanacak fırsatlar son derece az olabilmektedir.

3.2. Tedarik Zinciri Performansının Önemi

Tedarik zinciri yönetimi öncelikli olarak firma içinde ve firmalar arasında temel iş fonksiyonlarını ve iş süreçlerini birbirine bağlayarak daha yüksek performanslı ve birbirine kuvvetle bağlı iş modelleri yaratmaktır. Tedarik zinciri yönetimi tüm lojistik aktivitelerini ve üretim faaliyetlerini de bünyesine alarak pazarlama, satış, ürün geliştirme, finans ve bilgi teknolojilerini de kapsayacak şekilde koordinasyonu sağlar. Bu tanımla birlikte firmaların içindeki tedarik zinciri yöneticilerinin yetki ve sorumlulukları artmıştır. Yöneticiler üretimi etkileyecek her konuyu planlamak, yapmak veya yaptırmak ve de kontrol etmek durumundadırlar.

Firmalar kendilerini daha ileriye götürebilmek, küreselleşen pazarda kendilerine daha iyi yer bulabilmek ve sürekli ilerlemeyi sağlayabilmek için fonksiyonel performanslarını ölçmeye ihtiyaçları vardır. Ölçülen performans sonuçlarına göre performansı düşük sistemlerin, birimlerin ve çalışanların daha iyi olmaları için gerekli önlemlerin alınması gerekmektedir.

Firmanın hayati fonksiyonları ile ilgili önemli kararlar alınmasını sağlayan performans ölçüm sonuçlarının güvenilir olabilmesi ve sağlıklı bir şekilde yönetime ulaştırılabilmesi için kontrol edilmesi yani denetlenmesi gerekmektedir. Performans ölçüm ve denetim sistemleri de performansın geliştirilmesi amacıyla stratejik planlar ve çerçevesinde gösterilen performansın belirlendiği, değerlendirildiği ve geri bildirim düzeni ile performansın gelişime katkıda bulunan yönetim destek sistemleridir (Yüksel, 2004).

3.3. Tedarik Zinciri Performans Kriterleri

Tedarik zinciri yönetimine ilişkin performans ölçütleri tedarik zincirlerinin faaliyet gösterdiği piyasa ve sektörlere göre değişkenlik gösterebilmektedir. Farklı performans kriterleri aynı tedarik zinciri içerisinde gerçekleşen operasyonlar için de farklılaşabilmektedir. Temel olarak tedarik zincirleri bu ölçütler ile piyasada meydana gelebilecek fırsatlardan en üst düzeyde yararlanmayı amaçlamaktadır.

Tedarik zincirinde performans ölçütleri; dört temel faktöre dayanmaktadır. Bu faktörler şunlardır:

3.3.1. Müşterilere Arz Edilecek Hizmetler ve Hizmet Düzeyi

Müşterilere verilecek olan hizmetler ve bunların düzeyinin belirlenmesi müşteri beklentilerinin karşılanması için alınması gereken önlemleri kapsamaktadır. Müşteri talep ve beklentilerinin eksiksiz karşılanmasının yanı sıra zamanında karşılanması; tedarik zinciri performansının yüksek olduğunun bir göstergesi olabilmektedir. Talep tahminlerinde söz konusu olan yüksek düzeyde sapmalar tedarik zincirinin performansını olumsuz yönde etkilemekte, satış kayıpları, yüksek envanter ve verimsizlik gibi sonuçlar doğurabilmektedir. (Harrison, Lee, & Neale, 2004)

Müşteriler talep ettikleri ürünlerin mümkün olan en kısa sürede kendilerine teslim edilmesinin (Tedarik zinciri için yüksek cevap verme süresi duyarlılığı anlamına gelir.) yanı sıra, üründen istedikleri miktarda ve istedikleri sıklıkta alabilmeyi de talep edebilmektedirler. Müşterilerin sosyal ve ekonomik düzeyleri yükseldikçe talep edilen üründen yüksek miktarlarda satın almak yerine daha sık ve düşük miktarlarda satın almayı tercih edebilmektedirler. Bu durum tedarikçilerin arz güvenliğini sağlamalarını ve daha yüksek envanter düzeyi belirlemelerini zorunlu kılmaktadır. Bu nedenle tedarikçiler bir tedarik zincirinin performansında diğerlerine göre en etkili olan zincir üyeleridir. (Chen ve Paulraj, 2004)

Diğer yandan ürünlerin daha küçük birimler halinde talep edilmesi dağıtım operasyonlarının sayısını ve maliyetini artırmakta, bu maliyetler fiyatın üzerine yansıtıldığı için müşteriler bu maliyetlere belirli ölçüde katlanmak zorunda kalabilmektedir. Müşteriler ancak savaş terör vb. gibi olağanüstü durumlar ile tedarik sürelerinin kabul edilebilir seviyenin üzerinde olduğu durumlarda ürünleri yüksek miktarlar halinde talep etme yoluna başvurabilmektedirler. Ürünlerin tedarik süresi uzun değil, arz güvenliğinde herhangi bir problem söz konusu değilse, yüksek fiyatlara katlanmak pahasına ürünleri daha düşük miktarlarda talep edebilmektedirler.

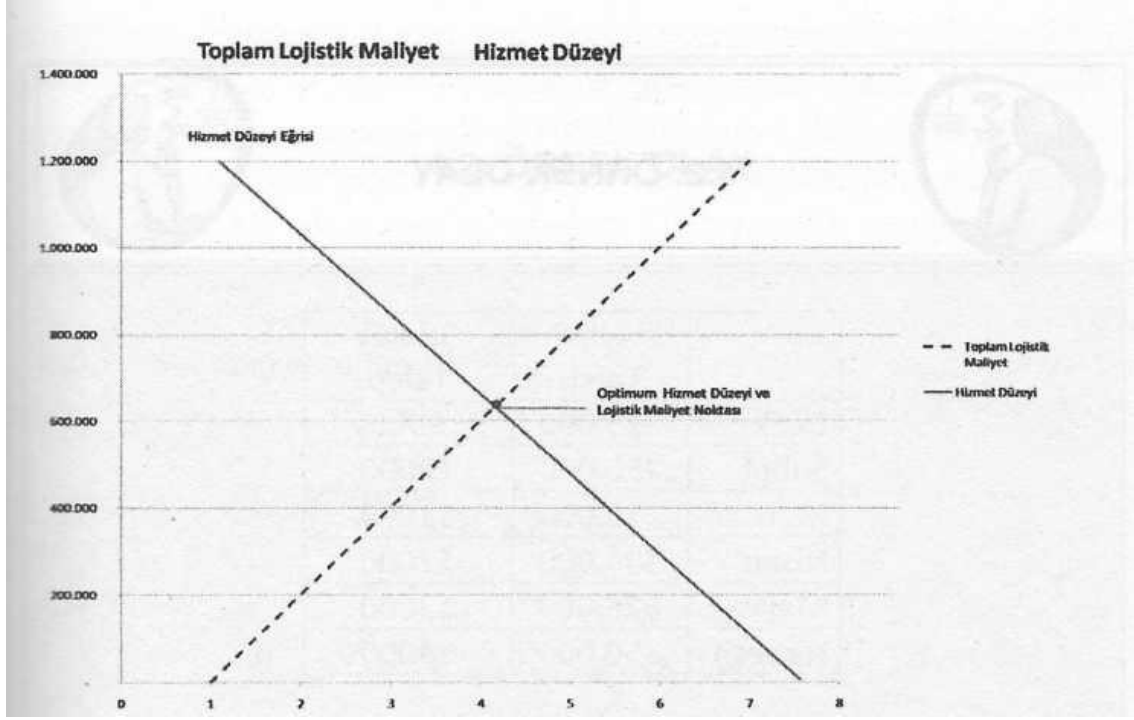
3.3.2. Tedarik Zinciri İyapısının Etkinliği ve Verimliliği

Tedarik zincirinin içyapısında etkinliğinin ve verimliliğinin sağlanması; tedarik zincirinde gerçekleşen faaliyetlerin her birisinin olabilecek en yüksek düzeyde verimle ve katma değer ile yapılmasına yönelik çabaların toplamı olarak tanımlanabilmektedir. Tedarik zincirleri her bir faaliyet için etkinliğin sağlanmasına çalışmakla birlikte, bütün faaliyetlerden elde edilecek toplam katma değerin en yüksek düzeyde gerçekleşmesi için çaba göstermektedirler. Bir tedarik zincirinin performansı; zincir üyelerinin aralarındaki senkronizasyon düzeyine bağlı olmaktadır. (Tan, Kannan ve Handfield, 1998).

Tedarik, satın alma, üretim, nakliye, depolama, dağıtım vb. lojistik faaliyetlerin verimliliğinde söz konusu olabilecek her artış tedarik zincirinin rekabet gücüne ve krlılığına da katkı sağlamaktadır. Aynı zamanda bu parametreler tedarik zincirinin performansı hakkında da bilgi vermektedir.

Lojistik faaliyetlerin etkinliği ve verimliliği müşteri talepleri tarafından doğrudan etkilenmektedir. Taleplerin yüksek olduğu süreçlerde tedarik zinciri yesi firma yöneticileri bu faaliyetleri daha yüksek hizmet düzeyi ile gerçekleştirirken, lojistik maliyetleri göz ardı edebilmektedir. Talebin düşük olduğu dönemlerde lojistik maliyetler tedarik zinciri yeleri için daha dikkat çekici olabilmektedir.

Grafik 2.de de görüldüğü üzere lojistik faaliyetlerin daha yüksek hizmet düzeyi ile gerçekleştirilmesi tedarik zinciri üyelerinin daha yüksek oranda nakliye ve envanter maliyetine katlanmaları zorunlu hale getirebilmektedir. Buna karşılık talep yüksek olsa da rakiplerin fazlalığı ve kar marjı ve fiyatların düşüklüğü hizmet düzeyinin artırılmasına engel teşkil edebilmektedir.



Grafik 2. Lojistik Maliyetler ve Hizmet Düzeyi Grafiği

KAYNAK: (Görçün, 2010)

3.3.3. Talep Esnekliğinin Sağlanması

Tedarik zincirinin performans kriterlerinden birisi de zincirin talep esnekliğine sahip olup olmadığıdır. Talep esnekliğinin sağlandığı bir tedarik zincirinin müşteri taleplerinde söz konusu olabilecek dalgalanmalara hızlı ve doğru yanıt vermesi mümkün olabilmektedir. Tedarik zincirinin taleplere ve talep değişikliklerine hızlı cevap verebildiği oranda yüksek performansa sahip olduğu kabul edilmektedir.

3.3.4. Ürün Geliştirme ve Yenilik

Diğer bir performans ölçütü olan ürün geliştirme ise; tedarik zincirinin müşterilerin taleplerine ve beklentilerine yönelik olarak yeni ürün üretme ve bunu tüketicilere arz edebilme yeteneğidir. Müşterilerin beklentileri ve talepte bulunma zamanları çerçevesinde firma piyasaya yeni bir ürün sürebiliyorsa; performansın yüksek düzeyde gerçekleştiği söylenebilmektedir.

Bu süreçte önemli olan; tedarik zincirinin arz edeceği ürünü müşterilerin talep ettiği süreden ne önce ne de sonra piyasaya sürmesidir. Tedarik zinciri yeni geliştirdiği ürünü piyasaya arz ederken geç kalması halinde rakipler pazar paylarını kapmış olacaklar, erken davranması halinde yeterli talep görmediği için envanter maliyetleri artacağı gibi talebin canlanmaya başladığı süreçte ürünler demode kalabilecektir.

3.4. Tedarik Zincirinde Performans Kriterlerine Yönelik Performans Ölçümü

Performans ölçümü, bir faaliyetin etkenliğinin ve etkinliğinin niceliksel olarak belirlenmesidir. Bir faaliyetin etkenliğinin ve etkinliğinin belirlenebilmesi amacıyla kullanılan göstergeler, **performans ölçütü** olarak belirtilmekte ve bu göstergelerin oluşturduğu sete de **performans ölçüm sistemi** olarak nitelendirilmektedir.(Yılmaz, 2010).

Performans ölçüm ve gelişiminde kullanılan ölçütler, organizasyonel performans esasını doğru olarak benimsemelidir. Bir ölçüm sistemi, ölçütlerin en uygun olacak yerlere atanmasını kolaylaştırmalıdır. Etkin performans ölçüm ve gelişimi için, seçilmiş organizasyonel hedef ve ölçütlerini göstermesi gereken ölçüm hedefleri, karar verme ve kontrolün stratejik, taktik ve operasyonel düzeyleriyle ilgili finansal ve finansal olmayan ölçütler arasında bir dengeyi yansıtmalıdır.(Yılmaz, 2010).

Tedarik zinciri yönetiminde dikkate alınacak temel performans ölçütleri faaliyet gösterilen pazarın özelliklerine göre değişmektedir. Talep ve pazarın dört temel aşamasında tedarik zincirinden beklenen performans ölçütleri farklılaşabilmektedir. Gelişmekte olan pazarlarda tedarik zinciri performansı; temel olarak ürün geliştirme ve hizmet düzeyine dayanmaktadır.

Bu süreçte tedarik zincirinde üretilen yeni ürünler katma değerleri yüksek bir şekilde müşterilere arz edilebiliyor, aynı zamanda hizmet düzeyi yüksek bir şekilde gerçekleşiyorsa; tedarik zincirinin performansının yüksek olduğundan bahsedilebilmektedir.

Büyümekte olan pazarlarda görülen müşteri talepleri birden bire arttığı için tedarik zincirleri ani gelişen bu talebe hızlı ve doğru bir biçimde cevap verebilmenin yollarını

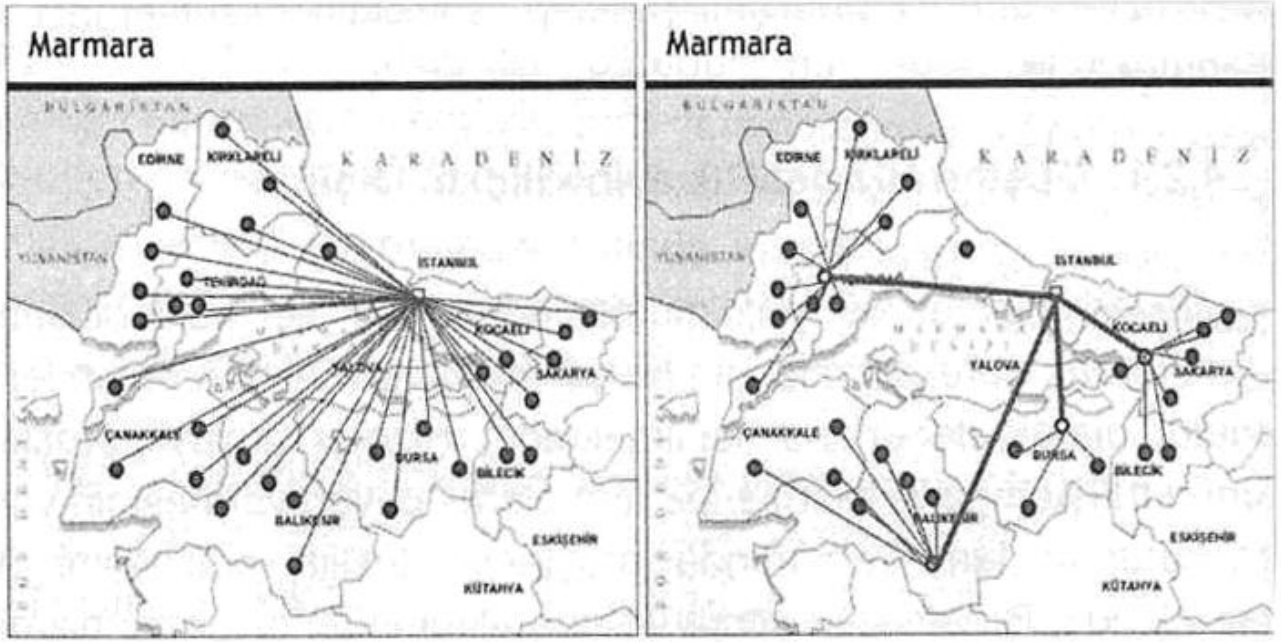
aramaktadır. Süreçte talebe cevap vermeye yönelik alınacak kararların acil bir şekilde verilmesi gerektiğinden ve tedarik zincirinin tüm kapasitesi bu cevaba yönlendirdiğinden yeni bir ürün geliştirme ile ilgili çalışmaların ikinci plana atılması zorunlu olmaktadır.

Bu aşamada tedarik zinciri için önemli olan en temel ölçütler; talebe hızlı bir şekilde cevap verebilmek ve hizmet düzeyini en üst düzeyde gerçekleştirmektir. İstikrarlı pazar dönemlerinde tedarik zincirinin performansı ölçütleri; *yüksek hizmet düzeyi, içsel verimlilik ve yüksek katma değer sağlanabilmesidir*. Doymuş pazarlarda tedarik zincirinin kapasite kullanımı talep seviyesinin üzerinde olduğundan bu ölçütlere *talep esnekliğinin sağlanması* da eklenmektedir.

3.4.1. Müşteri Hizmet Düzeyine İlişkin Ölçütler

Müşteri hizmet düzeyi; müşterilerin talep ve beklentilerine uygun olarak gereksinimlerinin karşılanması için alınan önlemlerin tamamı olarak değerlendirilebilmektedir. Hizmet düzeyi; üretilen ürünün müşteri gereksinimlerine tam olarak cevap vermesinin yanı sıra, ürünün tam zamanında müşteriye teslim edilmesini de içermektedir. Bu amaçlar çerçevesinde alınan tüm önlemler hizmet düzeyini ifade etmektedir. Tedarik zincirinin müşteri taleplerini zamanında karşılayamaması halinde; hizmet düzeyinin düşük, yüksek düzeyde karşılayabilmesi halinde hizmet seviyesi yüksek olarak değerlendirilebilmektedir.

Tedarik zincirleri müşteri beklenti ve taleplerini *daha hızlı ve sık dağıtım gerçekleştirerek* ya da *daha yüksek stoklar tutarak karşılama* yoluna gitmektedirler. Tedarik zinciri üyesi yöneticiler çoğunlukla bu iki yöntemden birisini tercih etmektedirler. (Şekil 10.)



En Yüksek Düzeyde Operasyon
Maliyeti

En Yüksek Hizmet Düzeyi

Şekil 10. Operasyon Maliyeti ve Hizmet Düzeyi

Bu tercihi yaparken, hangisinin daha düşük maliyete sahip olduğuna ve talebin karşılanmasına daha fazla katkı sağlayacağına bakılmaktadır. Bu nedenle tedarik zinciri yönetiminde müşterilere ürünlerini zamanında ulaştırma ve teslim etme temel performans kriterleri arasında yer almaktadır. (Chen ve Paulraj, 2004).

Taleplere cevap verebilmek amacıyla daha yüksek stok seviyesinde faaliyet gösterilmesi tercih edildiğinde; tedarik zinciri üyesi yöneticileri için envanter seviyesi ile ilgili bazı ölçütler söz konusu olmaktadır. Bu ölçütlerden birisi; *siparişlerin bütünüyle karşılanma oranı* ile *ürün bazında siparişlerin karşılanma oranıdır*. Tedarik zincirinde birden çok ürünün üretilmesi durumunda her bir ürün için ayrı performans kriterleri söz konusu olabilmektedir. Tedarik zinciri üyesi işletmeler bazı ürünler için daha yüksek stok seviyesi ile çalışırken, bazıları için daha düşük stok seviyeleri belirleyebilmektedir. Dolayısıyla tedarik zincirinde siparişlerin karşılanma oranı bazı ürünlerde yüksek tutulurken, bazılarında daha düşük seviyede olabilmektedir.

Stok seviyesi belirlemede önem arz eden performans ölçütlerinden bir diğeri de *zamanında teslim süresi oranının* yüksek ya da düşük olmasıdır. Müşterinin ürünü talep ettiği zaman ile ürünün teslim edildiği zaman arasındaki fark ne kadar yüksekse; cevap verme süresi duyarlılığı o kadar düşük, fark ne kadar az ise cevap verme süresi duyarlılığı o kadar yüksek olmaktadır.

Karşılanamayan siparişlerin toplam siparişler içerisindeki oranı ile *karşılanmayan sipariş sayısı*; performansı belirleyen ölçütler arasında yer almaktadır. Bir tedarik zincirinin karşılanmayan sipariş oranı ve sayısı yüksek ise; karşılanmayan siparişlerin tedarik zincirinde neden olduğu katma değer kaybı ile bu siparişleri karşılamak için yapılması gereken yatırım (depo, aktarma merkezi, dağıtım şebekesi vb.) düzeyi, karşılanmayan sipariş düzeyinin yaratacağı katma değer kaybından düşük olması halinde yatırım kararı alınmalıdır.

Bu süreçte *karşılanmayan siparişlerin sıklığı* da önem arz etmektedir. Siparişlerin karşılanmaması sık olarak görüldüğü takdirde müşterilerin güveni de azalmakta, tercihlerini başka firmalar ve tedarik zincirlerinin ürettiği ürünlere yöneltebilmektedir.

Diğer önemli performans ölçütü; *müşterilerden gelen iade ürün oranıdır*. Toplam satılan ürün arasında iade ürün oranının yüksek olması tedarik zinciri performansının zayıf olduğunun bir göstergesi olmaktadır.

3.4.2. İçsel Verimlilik ve Etkinlik Düzeyine İlişkin Ölçütler

İçsel verimlilik ve etkinlik tedarik zinciri içerisinde yer alan kaynakların mümkün olan en yüksek katma değer ve fayda ile aynı zamanda tasarrufla kullanılmasıdır.

Tedarik zincirinde yer alan üretim faktörleri, envantere yer alan varlıklar, araç, teçhizat ve tesisler tedarik zincirinin kaynakları olarak sayılabilmektedir. Tedarik zincirinin içsel kaynaklarının etkin ve verimli bir şekilde kullanıldığını gösteren faktörler arasında; tedarik zincirinde yer alan envanter değeri, envanter çevrim hızı, satılan ürünlerin maddi getirileri, ürünlerin nakde dönme süreleri gibi etkenler sayılabilmektedir.

3.4.2.1. Envanter Düzeyi

Tedarik zincirinin sahip olduğu envanter düzeyi kısa dönemler için ölçülmeli, aynı zamanda uzun dönemde gerçekleşen envanter değeri ortalaması ile karşılaştırılmalıdır. Envanter belirli noktalarda değil, tedarik zinciri boyunca yayılmış bir şekilde görülmektedir. Bu nedenle tedarik zincirinin toplam envanter düzeyinin değerlendirilmesi; tek bir firmanın envanterinin değerlendirilmesine göre daha büyük zorluklar içermektedir.

Tedarik zincirleri müşterilerine sundukları hizmet düzeyini sürekli olarak geliştirmeye çalışırken, aynı zamanda sahip oldukları envanter düzeyinin azaltılması için de çareler aramaktadır. Tedarik zinciri için uzun süreli ve kronik nitelikte yüksek envanter düzeyleri tedarik zincirinin hizmet düzeyini artırmasını sağlayacak kaynakları da tüketmektedir. Bu nedenle tedarik zincirlerinin envanter düzeylerinin sürekli olarak yüksek düzeylerde seyretmesi tedarik zincirinin rekabet gücüne zarar vermektedir.

Tedarik zincirinde satış süresi ile envanter süresi arasında korelasyon söz konusu olmaktadır. Ürünün rafa konması ile müşteri tarafından raftan alınma süresi ne kadar kısa ise envanter düzeyi o kadar yüksek, satış süresi ne kadar uzun ise envanter düzeyi o kadar düşük olabilmektedir. Satış miktarı ve satıştan sağlanan katma değer yüksek olduğu sürece envanter düzeyi de yüksek seviyede gerçekleşebilmektedir.

Sürekli yüksek envanterler ile çalışmak zorunda kalan tedarik zincirleri bu sıkıntılarından kurtulmak amacıyla başka pazarlara yönelebilmekte, faaliyet gösterdikleri pazarların sayısını artırabilmektedirler. Tedarik zincirleri bu sayede envanter fazlalarını yeni pazarlara yönlendirebilmekte, bu şekilde fazla stok yükünden kurtulmaktadırlar

3.4.2.2. Envanter Getiri Düzeyi

Envanter tedarik zinciri için aynı zamanda ekonomik düzeyde bir getiri sağlayabilmektedir. Envanterin tedarik zincirine sağladığı katma değer yıllık olarak değerlendirilmektedir. Envanterin sağladığı getiri formüle edildiğinde;

$$E_{yg} = \left(\frac{S_m}{O_{ed}} \right) \quad (1)$$

E_{yg} = Yıllık Envanter Getirisi

S_m = Satış Maliyeti

O_{ed} = Yıllık Ortalama Envanter Düzeyi

Genel olarak stok devir hızının yüksek olması tedarik zincirleri için maliyetler yönünden daha olumlu sonuçlar doğurmaktadır. Buna karşılık stok devir hızının yavaş olması; müşterilere yüksek hizmet düzeyi sağlama ve taleplere cevap verebilme açısından tedarik zincirine daha esnek bir yapı kazandırabilmektedir.

3.4.2.3. Satış Getirileri

Tedarik zinciri iyi işletildiğinde ve satış düzeyi kabul edilebilir en üst seviyelerde sağlandığı zaman satış getirileri de yüksek düzeyde seyretmektedir. Tedarik zincirinin performansı açısından satış gelirlerinin yüksek olması performans ölçütü olarak kabul edilebilmektedir.

Bu çerçevede sabit ve değişken maliyetler ne kadar düşürülebilir, satış düzeyi ne kadar artırılabilirse satış gelirleri ve katma değer de o düzeyde artırılabilir. Satış gelirleri formüle edildiğinde;

$$S_g = \left(\frac{E_f}{S_m} \right) \quad (2)$$

S_g = Satılan Ürünlerden Elde Edilen Gelirler

E_f = Faiz ve Vergiler Düşüldükten Sonra Elde Edilen Toplam Fayda

S_m = Satış Miktarı

İşletmelerin ve tedarik zincirinin elde ettiği satış gelirlerinin yüksek olması tedarik zinciri performansının da yüksek olduğunu göstermektedir. Satış gelirleri arttıkça tedarik zinciri faaliyetlerini iyileştirmek için daha yüksek düzeyde yatırım

yapılabilmekte, bu durumda tedarik zincirinin performansı sürekli olarak artış göstermektedir.

3.4.2.4. Envanterin Nakde Dönme Oranı

Tedarik zincirinde ödeme sisteminin aksamaması için tedarik zinciri içerisinde bulunan envanterin belirli sürede nakde çevrilmesi gerekmektedir. Envanter devir hızının çok düşük olması envanterde yer alan ürünlerin satılmayarak nakde dönüştürülememesi, bunun sonucunda tedarik zinciri üyelerine ödemelerin yapılamaması anlamına gelmektedir.

Tedarik zincirinde ödeme sisteminin aksaması tedarik güvenliğini de tehlikeye atmaktadır. Ödemeyi zamanında alamayan tedarikçi bir sonraki tedarikleri sağlamakta çekingen davranabilmektedir. Bu nedenle tedarik zincirinin performansının yüksek olması ve iyi işletilmesinin göstergelerinden birisi de herhangi bir aksamaya imkân vermeyen, sağlıklı işleyen bir ödeme sisteminin kurulmasıdır. Sağlıklı bir ödeme sistemi stok devir hızının yüksekliğine doğrudan bağlı olmaktadır.

Bu sistem nakdin nakde dönüş süresi olarak tanımlanabilmektedir. Nakdin nakde dönüş süresi; tedarik zincirinde tedarik, üretim ve dağıtım gibi fonksiyonların sağlanabilmesi için yatırımda bulunulan her birim nakdin ne kadar sürede tekrar nakde dönüştüğü ile ilgili bir süreçtir. Tedarik zinciri sürecinde başlangıç nakit ile olmakta, nakit ürüne ve hizmete dönüştükten sonra tekrar nakde dönüşmektedir. Bu süreç döngüsel olarak devam etmekte, döngünün kırıldığı noktada tedarik zincirinin rekabet edebilirliği ortadan kalkmaktadır.

Nakdin nakde dönüş süresi aşağıdaki gibi hesaplanmaktadır;

$$N_{ds} = td_s + t_{ss} + \ddot{u}_s + \ddot{u}_{ss} + d_s + r_{bs} + t_s \quad (3)$$

N_{ds} = Nakitten Nakde Dönüş Süresi

td_s = Tedarik Süresi

t_{ss} = Tedariklerin Stok Süresi

\ddot{u}_s = Üretim Süresi

\ddot{u}_{ss} = Ürünlerin Stok Süresi

- d_s = Dağıtım Süresi
 r_{bs} = Rafta Bekleme Süresi
 t_s = Tahsilât Süresi

Nakdin nakde dönüş süresi gibi, nakdin nakde dönüşüm oranı da tedarik zincirinin performansının ölçülmesinde çok önemli bir rol oynamaktadır. Tedarik sürecinden müşteriye arz edilip tahsilâtı gerçekleşmiş olan ürünlerin, toplam arz edilen ürünlere oranı nakdin nakde dönüşüm oranını vermektedir. Bu oran ne kadar yüksekse tedarik zincirinin performansı o kadar yüksek, ne kadar düşükse performansı düşük kabul edilmektedir. Bu oran formüle edildiğinde;

$$N_{do} = \left(\frac{T_{es}}{A_{üm}} \right) \quad (4)$$

- N_{do} = Nakitten Nakde Dönüşüm Oranı
 T_{es} = Tahsil Edilmiş Ürün Miktarı
 $A_{üm}$ = Arz Edilen Toplam Miktarı

Tedarik zinciri yönetiminde nakit dönüşüm süresi ne kadar kısa, nakit dönüşüm oranı ne kadar yüksekse performans ve verimlilik o kadar yüksek düzeyde gerçekleşmektedir. Nakit dönüşüm parametreleri ne kadar olumlu bir tablo sergilerse tedarik zincirinin maliyetleri ve envanter düzeyi o kadar düşük olabilmektedir. Nakit dönüşüm oranının düşük olması aynı zamanda tedarik zinciri risklerini ve risk maliyetini de artırmaktadır.

3.4.3. Tedarik Zincirinin Talep Esnekliği Ölçütleri

Talep esnekliği bir tedarik zincirinin piyasada meydana gelen talep dalgalanmalarına mümkün olan en kısa sürede cevap verebilme yeteneğidir. Tedarik zincirinin talebe cevap verebilmesi; talep arttıkça kaynaklarını harekete geçirerek talep artış oranında arzını artırabilmesi, talebin azalması durumunda kaynaklarını azaltarak ya da atıl durumda bekleterek, arzı talebin azalma oranında azaltabilmesi olarak ifade edilebilmektedir.

Etkin ve verimli bir tedarik zincirinin talep değişikliklerine cevap verebilecek yetenekte olması gerekmektedir. Bir tedarik zincirinin talep esnekliğinin en yüksek seviyede gerekleştiiğini söyleyebilmek için faaliyet süreçleri ile tedarik zincirinin içsel ve dışsal esnekliğinin esnek iş süreçlerine olanak vermesi gerekmektedir.

Tedarik zincirinin faaliyet süreci siparişe cevap verilmesi, ürünün tasarlanması, üretim, dağıtım ve teslim gibi süreçleri kapsamaktadır. Bu süreç ne kadar uzunsa firmanın esnekliği de o oranda düşük olacaktır.

Taleplerin arttığı süreçte firmanın çevrim süresi bu talebi karşılamaya yetecek düzeyde üretimi zamanında yapamıyor ya da talep düştüğü zaman çevrim süresi nedeniyle stokta ürünler bekliyorsa tedarik zincirinin talep değişikliklerine zamanında cevap verebildiği dolayısıyla esnek bir yapıya sahip olduğu söylenememektedir.

$$T_{es} = 1 - \left[\frac{S_k}{\dot{U}_{üm}} \right] \quad (5)$$

$$S_k = G_{sk} x \dot{U}_{çs} \quad (6)$$

T_{es} = Tedarik Zincirinin Talep Esnekliği

S_k = Talebin Karşılandığı Süreye Kadar Gerçekleşen Sipariş Kaybı

G_{sk} = Günlük Sipariş Kaybı

$\dot{U}_{çs}$ = Ürün Çevrim Süresi

$\dot{U}_{üm}$ = Süreçte Toplam Üretilen Ürün Miktarı

Talep esnekliğinin tedarik zinciri içerisinde yer alan tüm firmalar için aynı düzeyde olmasa da her bir firma için kabul edilebilir seviyede gerçekleşmesi önem arz etmektedir. Tedarik zinciri üyesi bir firmanın talep esnekliğinin yüksek olması tedarikçilerinin *talep esnekliği* ile doğrudan ilişkilidir. Tedarikçilerinin talep esnekliğinin düşük seviyede olması firmalarında talep esnekliğinin düzeyini belirlemektedir. Artan taleplere cevap vermek isteyen bir firma gereksinim duyduğu tedarik ürünlerini zamanında ve yeterli miktarda olamaz ise talepleri karşılayabilmesi söz konusu olamamaktadır.

Tedarik zincirinin esnek bir yapıya sahip olup olmadığıyla ilgili bir başka ölçüt tedarik zincirinin *içsel esnekliği*dir. Tedarik zinciri iç yapısının piyasada meydana gelen her türlü değişikliğe uyum sağlama ve doğru cevap verebilme kabiliyeti olarak tanımlanabilmektedir. Örnek olarak aynı dönemde söz konusu olan ek siparişlerin tedarik zinciri kaynakları kullanılarak, dış ortama müracaat etmeksizin karşılanabilmesi tedarik zincirinin içsel yapısının esnek olduğunun bir göstergesidir.

Tedarik zinciri içerisinde yer alan kaynaklar olağan kullanımlarından farklı bir şekilde kullanılarak, alternatif çözüm yaratabilme düzeyinin yüksek olması tedarik zincirinin içsel esnekliğinin de yüksek düzeyde olduğunu göstermektedir. Örnek olarak stoktan müşterilere ürünlerin gönderilmesi ve depoda çalışan işgücünün sevkiyatlara yetişememesi durumunda başka bir birim ya da bölümden personellerin depo sahalarına kaydırılarak, sevkiyat sorununun çözülmesi tedarik zincirinin içsel esnekliğine örnek verilebilmektedir.

Tedarik zincirinin talep esnekliği konusunda üçüncü ve son kriter tedarik zincirinin *dışsal esnekliğe* sahip olmasıdır. Dışsal esneklik tedarik zincirinin dışsal kaynaklardan faydalanarak talebe cevap verebilmesidir. Tedarik zincirinin dış kaynaklara ulaşabilme olanağı ve düzeyi ne kadar yüksekse dışsal esnekliği de o oranda yüksek olmaktadır.

3.4.4. Ürün Geliştirme ve Tedarik Zincirinin Performansı

Tedarik zincirinin ürün geliştirme yeteneğinin gelişmesi aynı zamanda ürünün üretilmesi, tedarikin sağlanması ve dağıtılması gibi lojistik fonksiyonlarını da geliştirmesine olanak sağlamaktadır. Her ürünün kendi içerisinde özel bir takım niteliklere sahip olmasından dolayı bu ürünlerin tedarik sürecinden, müşteriye teslim edilene kadar olan süreçte yeni ve farklı lojistik uygulamalar gerekli olabilmektedir.

Tedarik zinciri tarafından geliştirilen yenilikler vasıtasıyla, lojistik aktivitelere yönelik yeni becerilerin de geliştirmesi tedarik zincirinin geleneksel faaliyetlerinin de iyileştirilmesine katkı sağlamaktadır.

Teknolojik gelişmeler ile sosyal ve ekonomik değişimler; piyasaların ve taleplerin yapısal dönüşümüne neden olabilmekte, tedarik zincirinden beklentilerin farklılaşmasına etki edebilmektedir.

Ürün geliştirmeye yönelik performans kriterleri tedarik zincirinin karar alıcı üyeleri tarafından çoğunlukla göz ardı edilebilmektedir. Tedarik zincirleri çoğunlukla ürün geliştirme ile ilgili performans ölçütlerinin göz ardı edilmesinin yarattığı tehlike ve risklerin farkında olmamaktadırlar. Yeni ürün geliştirilmesi tedarik zincirindeki tüm işleyişi ve yönetimi etkilemekte hatta değiştirmektedir. Tedarik zinciri üyelerinin ve tedarik zinciri içerisinde gerçekleştirilen tüm fonksiyonların bu değişime ayak uydurması gerekmektedir. Bu uyum zorunluluğu ani bir biçimde ortaya çıkabilmekte, tedarik zinciri üyelerini çok zor bir durumda bırakabilmektedir.

Tedarik zinciri üyelerinin bu değişime ayak uydurup uyduramadığı birkaç temel kriter çerçevesinde değerlendirilebilmektedir. Bu kriterler arasında; bir önceki yıl ortaya konan ürünlerin talep edilme oranı, bir önceki yıl piyasaya sürülen ürünlerin satış yüzdeleri, yeni ürünlerin geliştirilmelerinden müşteriye teslim edilene kadar söz konusu olan çevrim süreleri sayılabilmektedir.

3.5. Tedarik Zincirinin Operasyonel Performansı ve SCOR Modeli

Operasyonel performans ölçütleri tedarik zincirinin dört temel fonksiyonunun işleyişini ve yapısını önemli ölçüde etkilemektedir. Planlama, kaynak tahsisi, üretim ve teslimat olarak belirlenen dört temel fonksiyonun her birisinin iyileştirilmesi ile taleplerin daha etkin bir biçimde karşılanması ve müşteri hizmet düzeyinin en yüksek seviye gerçekleştirilmesini amaçlamaktadır.

Tedarik zincirinin dört temel sürecinin her birisi için süreçlerin hızlanması, teslimatların iyileştirilmesi, envanter düzeyinin düşürülmesi ve nakit döngüsünün hızlandırılması performans kriterleri olarak sayılabilmektedir. Tedarik zincirinin performansı tedarik zinciri fonksiyonları ile doğrudan ilişkili olmaktadır. Tedarik zincirinin fonksiyonların verimliliği ve performans düzeyi bir başka tedarik zinciri fonksiyonu tarafından etkilenebilmektedir.

Tedarik zincirinin operasyonel verimliliği; zincirin toplam performansını belirlediği için tüm operasyon süreçlerinin izlenmesi ve kontrol altında tutulması gerekmektedir. Operasyon süreçlerinin izlenmesi için gereksinim duyulan verilerin toplanması ve işlemselleştirilmesi SCOR modeli olarak tanımlanmaktadır. Söz konusu model envanterin ve elde tutulan atıl tedarikin azaltılması için talep tahminlerinin en üst düzeyde doğruluğa sahip bir biçimde belirlenmesini önermektedir.

SCOR modelinde kaynak tahsisinin doğru bir biçimde yapılması hayati derecede öneme sahiptir. Bunun için gereksinim duyulan hammadde ve diğer tedarik malzemelerinin gereksinim duyulan zaman ve miktarda sağlanması gerekli olmaktadır. Üretilen ürünlerin kalitesinin en üst düzeyde sağlanması ürün iadelerini azaltacağı için envanter düzeyinde iyileşme sağlayabilecektir. Diğer yandan çevrim süresi ile üretim süresini eşitlemek envanter maliyetlerini önemli ölçüde düşürebilecektir.

Bu süreçte dağıtım operasyonlarının iyileştirilmesi ve yüksek düzeyde performans göstermesinin sağlanması, rafa yeniden ürün yerleştirmenin belirli bir sistem çerçevesinde yapılması ile mümkün olmaktadır. Oluşturulacak sistem aynı zamanda iyi bir sipariş yönetimini de zorunlu kılmaktadır. SCOR modelinde birinci aşama performans ölçütlerinin belirlenmesidir. Performans ölçütleri hammaddenin tedarik edilmesinden ürün haline getirilerek müşteriye teslim edilmesine kadar olan süreçte her bir tedarik zinciri fonksiyonu için ayrı bir şekilde yapılmaktadır. Tedarik zincirinin karar alıcı üyeleri satın alma, üretim, dağıtım, depolama, taşıma vb tüm fonksiyonların hangi kriterlere sahip olma; gerektiğini bu aşamada belirlemektedir.

Performans ile ilgili veriler ve bilgiler sürekli olarak toplanma ve analiz edilerek izlenmelidir. Tedarik zincirinin fonksiyonlarından her hangi birisi için belirlenen kriterlerden bir sapma görüldüğü takdirde sürece anında müdahale edilmelidir. Örnek olarak tüm tedarik zinciri fonksiyonları talebe cevap verebilecek kapasite faaliyet gösterirken, araç ve ekipman yetersizliğinden dolayı dağıtım fonksiyonu üretilen ürünleri müşterilere ulaştıramayacak şekilde düşük performansa sahipse bu durum diğer fonksiyonları da olumsuz yönde etkileyecektir.

SCOR modelinin ikinci aşaması tedarik zinciri işleyişinin denetlenmesi ve mevcut aksamaların teşhis edilmesi aşamasıdır. Teşhis aşamasında tedarik zinciri performans

ölçütlerinden sapma gösteren fonksiyonlar ve sapma düzeyleri belirlenmeye çalışılmaktadır. Teşhis aşaması tedarik zincirinin karmaşıklığının azaltılarak tedarik zinciri faaliyetlerinin yapısal özelliklerinin saptanması, nihai olarak bir sistemin kurulmasına olanak vermektedir.

Planlama sürecinin teşhis aşamasında saptanan problemlerin, aksaklıkların ve karmaşıklığın giderilmesi için kısa, orta ve uzun dönemli planlar hazırlanmaktadır. Bu süreçte aksaklıklara neden olan değişiklikler ile birlikte, taleplerin karşılanabilmesi için gereken tedarik, üretim ve dağıtım kapasitesi, envanter seviyesi ortaya konmaktadır. Planlama sürecinde çevrim süresi boyunca hangi materyalin hangi tedarik zinciri üyesinde olacağı, hammadde, yarı mamul ve ekipmanların zincir içerisinde nasıl dağılacığı belirlenmektedir.

Kaynak tahsisi sürecinde hangi tedarikçinin hangi tedarikçilerden yapılacağı, taleplerin karşılanması için gereksinim duyulan ihtiyaçların kimlerden ve ne şekilde sağlanacağı belirlenmektedir. Bu süreçte firmaya tedarik sağlayacak olan tedarikçilerin sayıları da saptanmaktadır. Bu süreçte tedarikçi performansına ilişkin ölçütler arasında; tedarik malzemelerinin tedarik süreleri, tedarik maliyeti ve ödeme süreleri yer almaktadır.

Faaliyete geçme sürecinde performans ölçütleri tedarik zinciri karmaşıklığının ortadan kaldırılması ya da en aza indirilmesi, tedarik zinciri süreçlerinin yapılandırılması, üretim esnekliğinin sağlanması, pazara uzaklık, kapasitenin optimum düzeyde kullanılması gibi kriterler yer almaktadır.

Sistemin ve tedarik zincirinin yönetilmesi sürecinde dikkate alınması gereken performans kriterleri arasında katma değer artış oranı, siparişlerin artması, stok seviyesinin kontrollü bir biçimde azaltılması, talep artışları için gereksinim duyulan kaynakların tedarik zinciri içerisinde karşılanması gibi ölçütler bulunmaktadır.

Müşteriye teslim sürecinde üretilen ürünlerin müşterilere ulaştırma süreleri, dağıtım kanallarının etkin ve verimli bir biçimde kullanılması, ürün, hizmet, bilgi ve nakit akışlarının bir aksaklığa uğramaksızın sistematik ve sorunsuz olarak akışının sağlanması en temel performans ölçütleri arasında sayılabilmektedir.

3.5.1. Tedarik Zinciri Operasyonel Performans Ölçümü

Tedarik zinciri için performans ölçüm sistemlerinin tasarımında, değerlendirilmesi gereken ilk aşama; tedarik zincirinin etkinliğini ve etkenliğini belirleyecek uygun ölçütlerin bulunmasıdır. Tedarik zinciri performansının değerlendirilmesi için kullanılan ölçütler, geleneksel performans ölçütlerine göre farklılıklar göstermekle birlikte, tüm ölçütlerde ortak olan nokta, sürekli gelişme ve son müşteri memnuniyetidir.

Performans ölçütleri iş uygulamalarında ve ekonomi teorisinde farklı ele alınmaktadır. Tedarik zinciri içerisinde hem bir firmanın hem de tedarik zincirinin performansının gözlenmesi ve analiz edilmesi gerekmektedir. Performans ölçütleri şirketlerin uygulamalarına göre farklılıklar gösterebilmektedir.

Tedarik zinciri yönetimindeki ölçüm ve ölçütler aşağıdaki tedarik zincir faaliyetleri/süreçleri Planlama, Kaynak Alma, Üretim/Montaj ve Teslimat/Müşteri kapsamında incelenmektedir (Gunasekaran, Patel ve Mcgaughey 2004).

3.5.1.1. Sipariş Planlama İçin Ölçütler

1. Sipariş Giriş Yöntemi: Bu yöntem, müşteri isteklerinin tedarik zinciri boyunca paylaşılan bilgiye dönüştürüldüğü yolu ve uzunluğu belirlemektedir.
2. Sipariş Temin Süresi: Toplam sipariş çevrim süresi, müşteri siparişinin alımından bitmiş ürünlerin müşterilere teslim edilmesine kadar geçen süreyi göstermektedir. Sipariş çevrim süresinin düşürülmesi, tedarik zinciri yanıt süresinin azalmasına olanak verir ve aslında önemli bir performans ölçütü ve rekabet avantajı kaynağıdır.

Müşteri Sipariş Yolu: Bir siparişin geçtiği yol, farklı kanallarda harcanan sürenin belirlenebilmesini sağlayan önemli bir ölçüttür. Müşteri sipariş yolunun analiziyle, katma değerli olmayan faaliyetler belirlenebilir, böylece bunların elimine edilmesi için uygun adımlar atılabilir.

3.5.1.2. Tedarik Halkasının Değerlendirilmesi

Geleneksel tedarikçi performans ölçümleri daha çok ücret farklılıklarına dayanmaktaydı. Yıllardan beri ürün ve tedarikçi seçimi temelde ücret rekabetine

dayanmakta olup; kalite, güvenilirlik vb. kriterlere daha az önem verilmekteydi. Son yıllarda tedarikçileri değerlendirmeye yönelik tüm yaklaşımlar, büyük değişikliklere maruz kalmıştır.

Tedarik zinciri kapsamında tedarikçilerin değerlendirilmesi (verimlilik, akış, entegrasyon, cevap verebilirlik ve müşteri tatmini) stratejik, operasyonel ve taktik düzeyde önemli olan ölçütleri içermektedir. Buna göre:

1. Stratejik Düzey Ölçütleri: Endüstri şekline göre temin süresini, kalite düzeyini, maliyet tasarruflarını ve tedarikçi ücretlendirmeyi kapsamaktadır.
2. Taktik Düzey Ölçütleri: Satın alma sipariş çevrim süresinin, prosedür kayıtlarının, nakit akışlarının, kalite doğruluk yöntemlerinin ve kapasite esnekliğinin verimliliğini kapsamaktadır.
3. Operasyonel Düzey Ölçütleri: Günlük teknik faaliyetler, çizelgelere bağlılık, şikâyetlerden kaçınma yeteneklerini içermektedir.

3.5.1.3. Üretim Seviyesindeki Ölçüm ve Ölçütler

Siparişlerin planlanması ve kaynak temininden sonraki adım, ürünlerin üretimi/montajıdır. Bu, kendi üretim birimine sahip organizasyonlar tarafından yapılan bir faaliyettir ve bunların performansı; ürün maliyeti, kalite, teslim hızı ve güvenilirliği esnekliğe etki eden başlıca unsurdur. Tedarik zincirinin önemli bir parçası olduğundan üretimin ölçülmeye ve geliştirilmeye ihtiyacı vardır. Üretim seviyesi için uygun ölçütler aşağıdaki gibidir:

1. Ürün ve Hizmet Çeşitliliği: Geniş bir ürün yelpazesine sahip bir fabrika, daha az çeşitlilikte ürün imal eden bir fabrikaya yeni ürünleri pazara daha yavaş sunar. Çok çeşitli ürün üreten fabrikalar; çalışan başına katma değer, hız ve teslim güvenilirliği konularında muhtemelen daha az başarılıdır. Bu durum açıkça, ürün çeşitliliğinin tedarik zinciri yönetimini etkilediğini göstermektedir.
2. Kapasite Kullanımı: Bir tedarik zincirinde faaliyetlerin düzeyini belirlemede kapasitenin rolü oldukça önemlidir. Kapasite kullanımı; esneklik, temin süresi ve teslim etme yeteneği konularında doğrudan müşteri talebine olan yanıtı etkilemektedir.

3. Çizelgeleme Tekniklerinin Etkinliği: Çizelgeleme, faaliyetlerin yapılacağı zamanı gösteren bir tekniktir. Böyle bir teknik, kaynakların sistem içersindeki akışını ve üretim üzerinde dolayısıyla tedarik zinciri yönetiminde önemli bir etkiye sahip olanların etkinliğini belirlemektedir. Örneğin JIT, MRP(Material Requirements Planning), ERP gibi çizelgeleme teknikleri; satın alma, temin süresi ve parti büyüklüğü konularına etki etmektedir.

3.5.1.4. Teslim Halkasının Değerlendirilmesi

Bir tedarik zincirinde müşterileri doğrudan etkileyen halka teslimattır. Müşteri tatmininin ilk belirtisidir; bu yüzden teslimatı ölçüp geliştirmek, rekabeti arttırmak için daima istenmektedir.

Teslim performansının en önemli yönlerinden biri zamanında teslimattır. Zamanında teslimat, teslimatın mükemmel yapılp yapılmadığını gösterir ve müşteri hizmet düzeyinin bir ölçüsüdür. Teslimat hızını etkileyen çeşitli faktörler araç hızını, sürücü güvenilirliğini, teslim frekansını ve depoların yerleşimini içermektedir. Bu alanlardaki verimlilik artışı, stok seviyelerinin düşmesine imkân verebilir.

Teslimat performansında kusursuz faturalama sayısı da önemli bir ölçüttür. Bir fatura teslim tarihini, zamanını ve ürünlerin alındığı koşulları gösterir. Böylece mükemmel performansın gerçekleştirilip gerçekleştirilmediğı ve çelişki alanları belirlenebilir, dolayısıyla iyileştirmeler gerçekleştirilebilir.

3.5.1.5. Müşteri Hizmet ve Tatmininin Ölçülmesi

Modern bir tedarik zincirinde müşteriler, yan kapıda ya da dünyanın öbür ucunda olabilir, her iki durumda da çok iyi hizmet verilmelidir. Tedarik zinciri performansını değerlendirmek için ölçütlerinin, müşteri tatminine odaklanması gerekir.

1. Esneklik: Tedarik zincirinin rekabet ettiği faktörlere bakılırsa esneklik kritik bir faktör olarak görülmektedir. Esnek olmak demek, müşterilerin bireysel taleplerini karşılayan ürün/hizmetleri sağlama yeteneğine sahip olmak demektir. Esneklik,

talepteki dalgalanmalara tedarik zincirinin verebileceği yanıtın derecesidir. Bazı esneklik ölçütleri şunlardır:

- Ürün geliştirme çevrim süresi
- Makine/araç hazırlık süresi
- Envanter dönüşüm sayısı
- Ölçek ekonomisi-kısa aralıklarla küçük miktarlarda üretim

2. Müşteri Yanıt Süresi: Müşteri yanıt süresi, gereken bir bilgi ile bir müşteri sorusuna, bir firmanın cevap vermesi için geçen süredir. Bir müşteri için sipariş durumu, stok imkânlarının potansiyel problemleri ve teslimatla ilgili sorular sormak doğaldır. Bu sorulara hızlı ve doğru cevaplar vermek, müşterileri tatmin etmek için önemlidir.

3. Müşteri Hizmetinin İş Sonrası Ölçütleri: Tedarik zinciri fonksiyonu ürünlerin müşterilere teslimiyle sona ermez. İş sonrası faaliyetler de müşteri hizmetinde önemli bir rol oynar ve ilerideki tedarik zinciri performans gelişiminde kullanılabilen değerli geri besleme sağlar.

4. Doluluk Oranı Maksimizasyonu: Müşteri siparişlerinin zamanında eksiksiz olarak yerine getirilmesinin maksimizasyonunu amaçlar.

5. Ürün Gecikmelerinin Minimizasyonu: Planlanan ürün dağıtım tarihi ile gerçekleşen ürün dağıtım tarihi arasındaki sürenin azaltılması amaçlanır.

6. Müşteri Teslim Süresinin Minimizasyonu: Sipariş verildiği zamandan siparişin müşteri tarafından alınmasına kadar geçen sürenin en aza indirgenmesi amaçlanır.

7. Temin Süresinin Minimizasyonu: Bir ürünün üretimine başlamasından o işlemin bitişine kadar geçen sürenin kısaltılması amaçlanır.

3.5.1.6. Maliyete Dayalı Ölçütler

1. Maliyet Minimizasyonu: En çok kullanılan araçtır. Maliyet genel olarak tüm tedarik zinciri için ya da özel iş birimleri için azaltılmaya çalışılır.

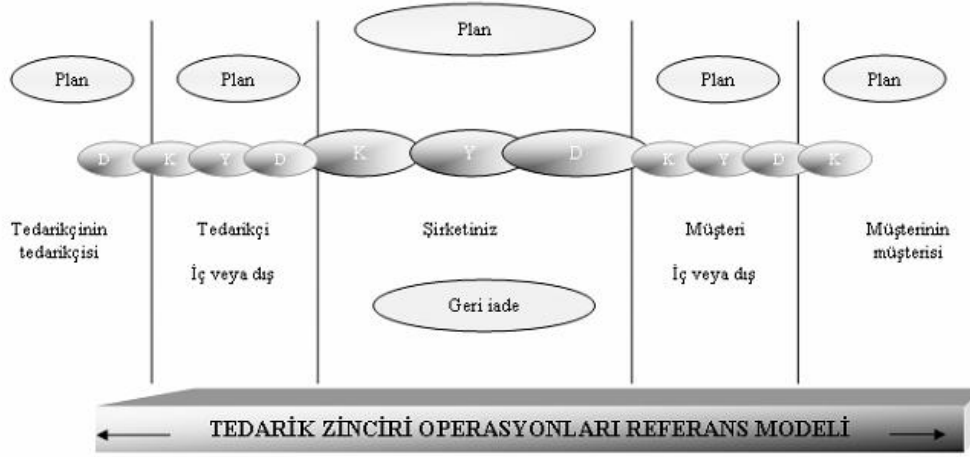
2. Satışların Maksimizasyonu: Satış karını ya da birim satışların sayısını artırmak amaçlanır.
3. Kar Maksimizasyonu: Karı artırmak amaçlanır.
4. Envanter Yatırım Minimizasyonu: Envanter maliyetlerini minimize eder. Bu maliyet ürün maliyetlerini ve elde tutma maliyetlerini kapsamaktadır.
5. Yatırım Geri Dönüş Maksimizasyonu: Üretim için yapılan yatırımın geri dönüş oranının artırılması amaçlanır.

Firmalar hızla gelişen ve değişen rekabet ortamında ayakta kalabilmek, rakiplerle rekabet edebilmek ve pazar paylarını genişletmek için firmanın toplam maliyetlerini içinde önemli bir paya sahip olan tedarik zinciri ve dağıtım maliyetlerini minimum seviyeye indirmelidirler. Bunun içinde, tedarik zinciri sistemlerini, yönetim tekniklerini, model türlerini bilimsel olarak incelemeli, geliştirmeli ve sürekli olarak kontrol etmelidir. Yukarıda belirtilen performans ölçütlerini kullanmak en iyi yollardan biridir. Gelecek, minimum maliyetle müşteri memnuniyetini ön planda tutan ve kârını devam ettirebilen firmaların olacaktır. Maliyet minimizasyonu ve müşteri memnuniyetinde en önemli alt bileşen de tedarik zincirleridir. (Onat, 2002)

3.5.2. Tedarik Zinciri Operasyonları Referans Modeli (SCOR)

Tedarik zinciri operasyonları referans modeli, iş süreç mühendisliği, kıyaslama ve diğer lider uygulamalarından oluşan elemanları basit bir çatı altında birleştirir. Tedarik zinciri operasyonları referans modeli altında, tedarik zinciri yönetimi şu bütünleşik süreçler şeklinde tanımlanmaktadır: PLAN, KAYNAK, İCRA, DAĞITIM VE GERİ İADE.

Tedarik zinciri yönetimi, sürekli olarak çalışılması gereken, değişimin ve yeniliğin sürekli yapılması gereken dinamik bir yapıya sahiptir. “SCOR”- Tedarik Zinciri İşlemleri Referans Modeli bu konuda işletme yöneticilerine yol gösterici olmaktadır. Tedarik Zinciri Konseyi tarafından geliştirilen ve bir yönetim aracı olan bu modelde; planlama, kaynak bulma, üretme, teslim ve geri dönüşler ele alınmaktadır.



Şekil 11. Tedarik Zinciri Operasyonları Referans Modeli Yapısı

KAYNAK: (Yıldızöz, 2006)

Bütünleşik plan, kaynak, icra, dağıtım ve geri iade süreci, tedarikçinin tedarikçisi ile müşterinin müşterisi arasında, operasyonel strateji, malzeme iş ve bilgi akışları ile sıralanırlar;

Plan yapılırken önce tedarik kaynaklarını değerlendirilir; talep ihtiyaçları bir araya getirilir ve önceliklendirilir; sonra stoklar dağıtım, üretim ve malzeme ihtiyaçları için planlanır ve tüm ürünler ve kanallar için kaba kapasite planlaması yapılır.

Planlama süreci; arz-talep dengesini gözeterek kaynak, hammadde, üretim ve teslim ihtiyaçlarını belirlemeyi içermektedir.

Kaynak: Önce kaynak bulunur, alınır ve incelenir; sonra stoklanır, stoklar boşaltılır ve sayılır; son olarak alınmış veya bitmiş ürünlerin veya ham maddelerin ödemesi yapılır.

Kaynak süreci; planlanan veya gerçekleşen talebi karşılamak için mal ve hizmetlerin temini işlerini içermektedir

İcra: Malzeme talep edilir ve alınır; sonra ürün imal edilir ve testi yapılır, paketlenir, envantere tutulur ve/veya dağıtılır.

İcra/Üretim süreci; planlanan veya gerçekleşen talebi karşılamak için üretimin yapılması işlerini kapsamaktadır.

Dağıtım: Sipariş yönetim sistemi uygulanır ve piyasa fiyatı oluşturularak ürünler gruplandırılır. Sonra müşteri veritabanı yaratılır; ürün/fiyat veritabanı tutulmaya devam edilir; kredi ve faturalama gibi muhasebe işlerini yönetilir. Paketleme ve dağıtmayı içeren depolama süreci uygulanır; müşteriye özel paketleme/etiketleme sistemi yaratılır; siparişler birleştirilir; ürünler yüklenir; ihracat/ithalat ve nakliye süreci yönetilir ve performansı doğrulanır.

Dağıtım süreci; üretilen malın teslimine ilişkin sipariş, nakliye ve dağıtım yönetimini ilgilendiren işleri kapsamaktadır.

Geri İadeler: Yetki, programlama, inceleme, transfer, garanti yönetimi, alma ve bozuk ürünlerin doğrulanması, düzenlenmesi ve yerine başka ürünlerin verilmesini içeren bozuk, garanti ve fazla gönderimlerin iade sürecidir.

Geri dönüş süreci; herhangi bir nedenle malların iadesi, müşterilerin ödemeleri gibi müşteri yanıt sistemi konularını içerir.

Ek olarak her süreç için bir seri yetkilendirilmiş elemanlar vardır. Yetkilendirilmiş elemanlar, tedarik zinciri aktivitelerinin planlanması ve uygulanması için bilgi politikası ve ilişkiler üzerine odaklanırlar.

Tedarik zinciri operasyonları referans modeli, satış siparişlerini, satın alma siparişlerini, iş emirlerini, geri iade yetkilendirmelerini, tahminleri ve siparişlerin tekrar doldurulmasını kapsayan tüm müşteri, ürün ve pazar etkileşimlerini içerir. Aynı zamanda hammadde, işlenmiş parça, bitmiş ürün ve geri iade olan ürünlerin hareketlerini de içerir.

Tedarik zinciri operasyonları referans modeli, detayda 3 seviyeden oluşur. Birinci seviye tedarik zinciri sayısını ve bunların performanslarının nasıl ölçüleceğini tanımlar. İkinci seviye, malzeme akışının planlanmasını ve uygulanmasını kapsar. Üçüncü seviye ise satış siparişlerinin, satın alma siparişlerinin, iş emirlerinin, iadelerin

yetkilendirilmesini, siparişlerin yeniden doldurulmasını ve tahminlerin yapımında kullanılan iş süreçlerini tanımlar.

3.6. Tedarik Zinciri Yönetiminde Performans Ölçütleri

Neely, Gregory ve Platts (1995) performans ölçümünü; bir faaliyetin verimliliğinin ve etkinliğinin niceliksel olarak belirlenmesi olarak tanımlamışlardır. Bir faaliyetin etkinliğinin ve etkinliğinin belirlenebilmesi amacıyla kullanılan göstergeler, performans ölçütü olarak belirtilmekte ve bu göstergelerin oluşturduğu sette de performans ölçüm sistemi olarak nitelendirilmektedir. Performans ölçüm sistemlerinin geliştirilmesi şu üç aşamada değerlendirilmektedir.

- **Tasarım:** Ölçülecek temel amaçların tanımlanmasını ve belirlenen amaçlar doğrultusunda ölçütlerin tasarımını kapsamaktadır.
- **Uygulama:** Ölçümlerin düzenli olarak gerçekleştirilebilmesi amacıyla verilerin toplanmasını, işlenmesi için sistemlerin ve prosedürlerin uygulamaya geçirilmesini kapsar.
- **Kullanım:** İşlemlerin etkin ve verimli olup olmadığının ve stratejinin başarılı olarak uygulanıp uygulanmadığının belirlenmesi amacı ile ölçüm sonuçlarının gözden geçirilmesini kapsar.

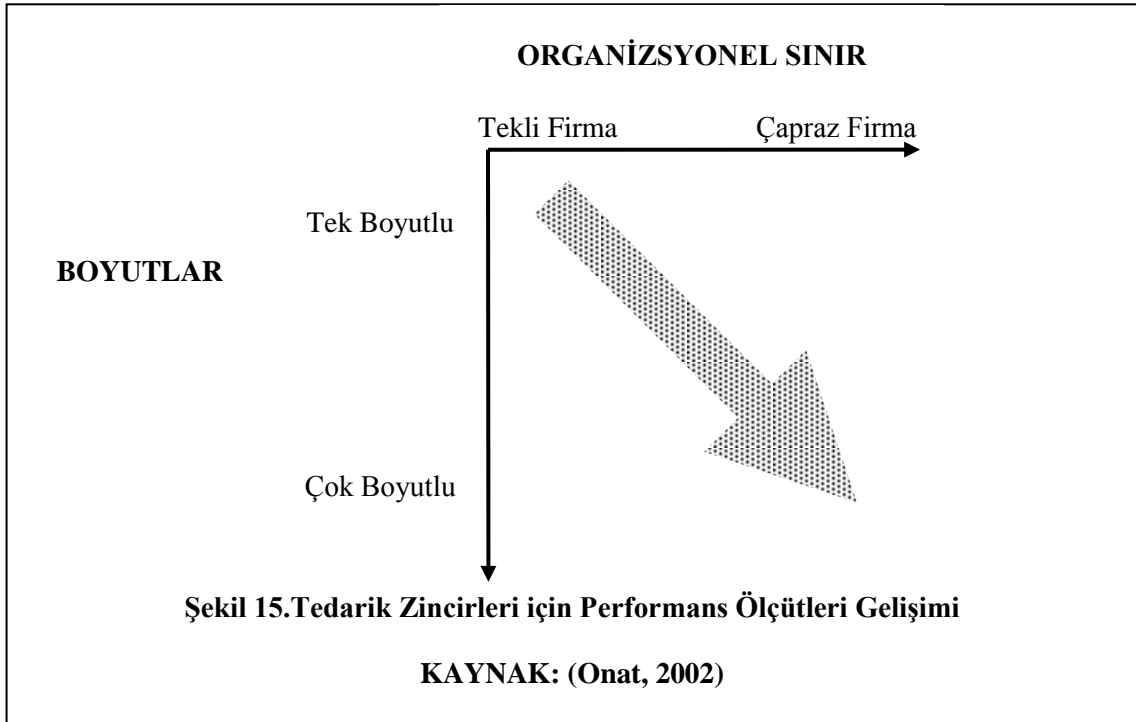
Performans ölçüm sistemlerinin tasarımında, neden ölçmek istiyoruz ve neyi ölçmek istiyoruz, olmak üzere iki sorunun cevaplandırılması gerekmektedir. Firma yönetimini ölçüm yapmaya yönelten temelde beş neden bulunmaktadır. Bu nedenler, geçmiş duruma ilişkin bilgi sağlamak, mevcut durumun ne olduğunu belirlemek, faaliyet planlarının tasarımında ve hedeflerin belirlenmesinde destek sağlamak, tasarlanan faaliyet planlarına ve belirlenen hedeflere nasıl ulaşılabileceğini saptamak ve belirlenen amaçlara ve hedeflere ne derece ulaşıldığına ilişkin bilgi sağlamak olarak belirtilebilir.(Yüksel, 2004)

Tedarik zinciri içerisinde hem bir firmanın hem de tedarik zincirinin performansının gözlenmesi ve analiz edilmesi gerekmektedir. Performans ölçütleri firmaların uygulamalarına göre farklılıklar gösterebilmektedir. (Hausman, 2002)

Bazı özel ölçütlerin yanında tedarik zinciri performans ölçütleri operasyonel, taktiksel ve stratejik olarak da değerlendirilmelidir. Lee ve Billington'a göre (1992) tedarik zincirindeki her firma bireysel olarak hedefler belirlerse, tedarik zincirinin etkinliğinin ve verimliliğinin artması güçleşmektedir. Aşağıdaki şartlar dikkate alındığında performans ölçütleri üzerinde çok fazla çalışılması gerekmektedir:

Dengeli bir yaklaşımın olmaması: Firmaların birçoğu finansal ve finansal olmayan performans ölçütlerinin farkına varmışlardır, fakat bunların dengeli bir yapı olarak anlaşılmasında güçlük çekmektedirler. Kaplan ve Norton'a göre (1992) bazı yöneticiler finansal ölçütlere bazıları ise operasyonel ölçütlere önem vermişlerdir.

Operasyonel, taktiksel ve stratejik ölçütler arasında açık bir ayrımın olmaması: Performans ölçütleri en uygun oldukları seviyeye atanmalıdır.



Şekil 15. tedarik zinciri ölçütlerinin iki boyutlu gelişimini göstermektedir. Firmalar, tek boyutlu ölçütlerde çok boyutlu ölçütlere, tekli işletmelerden çapraz işletmelere geçme

ihtiyacı duymaktadırlar. Çoklu performans ölçütlerini kullanan firmalar tüm ölçütleri eşit ölçülerde algılamamalı, bazı durumlarda değiş tokuşlar yapmalıdırlar.

Bir tedarik zincirinde, ölçüm hedefleri, tüm tedarik zincirinde kullanılan ölçüt ve hedefleri dikkate almalıdır. (Gunasekaran, Patel, ve Tırtıroglu 2001).

Tedarik zinciri yönetiminin önemli başarı ölçütleri şunlardır:

- *Doğru ürün*
- *Doğru miktar*
- *Doğru zaman*
- *Doğru yer*
- *Yüksek esneklik*
- *En az toplam maliyet*
- *En kısa çevrim süresi*
- *En az toplam stok düzeyi*

Tedarik zinciri için performans ölçüm sistemlerinin tasarımında, değerlendirilmesi gereken ilk aşama; tedarik zincirinin etkinliğini ve verimliliğini belirleyecek uygun ölçütlerin bulunmasıdır. Tedarik zincirinin performansının değerlendirilmesi için kullanılan ölçütler, geleneksel performans ölçütlerine göre farklılıklar göstermekle birlikte, tüm ölçütlerde ortak olan nokta, sürekli gelişme ve son müşteri memnuniyetidir.

Finansal ölçütlere dayalı olan geleneksel performans ölçütlerinin, bu ölçütlerin, geçmişe yönelik olmaları, müşteri memnuniyeti, ürün kalitesi gibi önemli stratejik performans düzeylerini belirleyememeleri ve belirsizliğin etkilerini dikkate almamaları nedeniyle, tedarik zincirinin performansının değerlendirilmesinde yetersiz kaldıkları vurgulanmaktadır. Lambert ve Pohlen (2001); tedarik zincirinin performansını değerlendirmede kullanılan birçok ölçütün, içsel odaklanmayı sağlayan lojistik

performans değerlendirme ölçütleri olduğunu belirtmişler ve bu ölçütlerin, tedarik zincirindeki bir firmanın performansını optimize ederken, tedarik zincirindeki diğer firmaların performansını dikkate almadığını vurgulamışlardır. Tedarik zincirlerinin, müşteri ihtiyaçlarını hızlı bir biçimde karşılayabilme yeteneğini doğru olarak belirleyebilecek performans ölçütlerine ihtiyacı vardır. (Yüksel, 2004)

Gunasekaran vd. (2001); ölçüm amaçlarının ve kullanılan ölçütlerin, bütünsel olarak tedarik zinciri amaçlarını dikkate alması gerektiğini vurgulamıştır. Bu ölçütler, dengelenmiş bir yaklaşım sunmalı ve stratejik, taktiksel ve işlemsel düzeylerde ve finansal ve finansal olmayanlar biçiminde sınıflandırılmalıdır.

Gunesakaran vd. (2004); tedarik zinciri için performans ölçümlerinin geliştirilmesinde yararlanılabilecek bir yapı önermişlerdir. Tablo 3.te verilen bu yapı, tedarik zincirleri için performans ölçüm sistemini tasarlayan firmalar için bir başlangıç noktası olarak alınabilir ve firmalar kendi ihtiyaçları doğrultusunda da farklı ölçütleri tercih edebilirler.

Tablo 3.Tedarik Zinciri Performans Ölçütleri için Temel Bir Yapı

TEDARİK ZİNCİRİ	STRATEJİK	TAKTİKSEL	OPERASYONEL
PLAN	<ul style="list-style-type: none"> • Müşterinin ürün değerini algılama düzeyi. • Sipariş tedarik süresi. • Bilgi işleme maliyeti. • Net kar. • Verimlilik oranı. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ürün geliştirme süresi. • Tahmin yöntemlerinin doğruluğu. • Çevrim süresinin planlanması. • Sipariş giriş yöntemleri. • İnsan kaynakları verimliliği. 	<ul style="list-style-type: none"> • Sipariş giriş yöntemleri. • İnsan kaynakları verimliliği.
KAYNAK	<ul style="list-style-type: none"> • Ürün ve hizmet çeşitliliği. 	<ul style="list-style-type: none"> • Tedarikçi teslim performansı. • Nakit akış yöntemlerinin etkinliği. • Tedarikçilerin fiyatlandırmaları. 	<ul style="list-style-type: none"> • Sipariş çevrim süresinin etkinliği. • Tedarikçilerin fiyatlandırmaları.

Tablo 3. Devam			
İCRA	<ul style="list-style-type: none"> • Ürün ve hizmetlerin çeşitliliği. 	<ul style="list-style-type: none"> • Hataların yüzdesi. • Kapasite kullanımı • İşletim saati başına maliyet. 	<ul style="list-style-type: none"> • Hata yüzdesi. • İşletim saati başına maliyet. • İnsan kaynakları verimliliği.
DAĞITIM	<ul style="list-style-type: none"> • Müşteri gereksinimlerini karşılamada esneklik. • Bütünsel dağıtım planlamasının etkinliği. 	<ul style="list-style-type: none"> • Müşteri gereksinimleri karşılamada esneklik. • Bütünsel dağıtım planlamasının etkinliği. • Teslim güvenilirlik performansı. 	<ul style="list-style-type: none"> • Teslim edilen ürünlerin miktarı. • Ürünlerin zamanında teslimi. • Acil teslimlerin oranı. • Teslimde bilgi zenginliği. • Teslim güvenilirlik performansı.

Kaynak: Onat, 2002

Tablo 3. incelendiğinde Gunesakaran vd. (2004), performans ölçümlerini ve ölçütlerini plan, kaynak, montaj ve teslim olmak üzere dört temel tedarik zinciri faaliyetini dikkate alarak belirttiği ve ölçütleri, stratejik, taktiksel ve işlemsel olarak sınıflandırdığı görülmektedir.

Ölçütler, tedarik zinciri faaliyeti ve planlama düzeyine göre belirtilmiştir. Örneğin ürün geliştirme süresi ölçütü plan faaliyeti ile taktiksel planlama düzeyinin kesiştiği alanda bulunmaktadır. Bu nedenle, ürün geliştirme süresi ölçütü, planlama faaliyetleri ile ilgilenen orta düzey yöneticilerin performansın değerlendirmede yararlı olabilmektedir. (Donovan, 2003)

Tedarik zinciri için performans ölçüm sistemlerinin tasarımında, tedarik zincirinde elde bulunan ortalama envanter düzeyi, tedarik zincirindeki envanter dönüş sıklığı, tedarik zincirinin müşteri ihtiyaçlarına bir bütün olarak uyum gösterebilmesi ve tedarik zincirindeki ilişkilerin karşılıklı güvene dayanma derecesi dikkate alınması gereken önemli noktalardır. Tedarik zincirinin etkinliğinde, tedarik zincirindeki belirsizliklerin yüksek olması nedeniyle, esneklik önemli bir faktördür. Tedarik zinciri, kaynakların etkin kullanımını sağlarken, talep miktarındaki, üretim koşullarındaki vb. değişimlere hızlı bir biçimde tepki gösterebilmelidir. Bu nedenle esneklik, tedarik zincirinin performansın değerlendirilmesinde dikkate alınması gereken önemli bir ölçüttür. Chan (2003); tedarik zinciri üyeleri arasında güven unsurunun sağlanmasında önemli bir

yaklaşımın, paylaşma olduğunu belirtmiştir. Bu paylaşım, bilgi paylaşımı olduğu gibi risk paylaşımını da içermektedir. Chan (2003); tedarik zincirindeki performans ölçüm sistemlerinin tasarımı üyeler arasındaki güven unsurunun derecesinin değerlendirilmesi için tutarlılık ölçütünü belirtmiş ve bu ölçütün, izleyen noktaya geç veya yanlış iletilen teslimatların oranı ile değerlendirilebileceğini önermiştir

Tedarik zinciri üyeleri arasında tedarik zincirinde oluşan problemlerin çözümüne katılım ve destek düzeyi, tedarik zinciri üyeleri arasındaki güven düzeyinin bir göstergesi olarak değerlendirilebilir. Tedarik zincirinde üretici konumundaki firma, tedarikçilerine hammadde açısından güvenmekte ve son kullanıcılar da, dağıtıcılara ürünleri zamanında sağlayacağına güvenmektedir. Bu nedenle, tedarik zincirinin herhangi bir noktasındaki gecikme tüm tedarik zincirinin performansını olumsuz olarak etkilemektedir. (Yüksel, 2004)

3.6.1. Tedarik Zincirinin Performans Ölçümünde Toplam Kazanç Fiyatı Hesaplaması

Toplam kazanç fiyatını etkileyen faktörler şunlardır:

Kalite maliyeti: Hata ve arızanın da bir maliyeti vardır. Düşük kalite kontrol, yeniden elden geçirme, ek idari yükler, yüksek arıza riski ve müşteri memnuniyetsizliğine sebep olur.

Dağıtım maliyeti: Güvenilir olmayan bir dağıtım sistemi, üretimde tıkanma ve eksiklik, yüksek düzeyde acil üretim zorunluluğu ve taşıma maliyetlerinin artması demektir. Tutarlı bir dağıtım performansının tutturulması yine yönetimin göstereceği çaba ve alacağı kararlara bağlıdır.

Teslim süresi maliyeti: Uzun teslim süresi yüksek maliyet demektir. Satın alınıp parası ödenmiş ama halen yolda olan bir hammaddenin taşıma maliyetinin yanı sıra yüksek finansman maliyeti de vardır. Satılmamış stok ve karşılanamamış talep de teslim süresi risklerinin arasındadır.

Bu unsurlar da toplam kazanç fiyatının içinde hesaplandığında daha kısa sürede teslimat yapabilen tedarikçinin birim ürün fiyatında yüksek olmasına rağmen toplam kazanç fiyatının daha ucuz olduğu görülecektir.

Depolama, paketleme ve katma değer hizmetlerinin maliyeti: Paketleme tedarik zincirinin son halkasına kadar kalıcı olan bir unsurdur ve depolama alanı, elleçleme, raf ömrü ve benzeri bir çok sorunla doğrudan bağlantılıdır. Paketleme maliyetlerinde azalma sağlanabilir. Hasar, kayıp, gecikme maliyeti=risk, gümrükleme işlemlerinin maliyetidir.

Stok/envanter maliyeti: Diğer alanlarda alınan kararlar ve yapılan uygulamalar stok seviyelerini doğrudan etkiler. Ortaya çıkan stok maliyeti dağıtım maliyetinin üzerinde olabilir. Yüksek stok ve envanter seviyesi, bağlanan sermayede faiz kaybına, kötüye gidişe, kayıp ve hasar risklerinin de artmasına neden olur. Elde tutulması gereken stok doğru belirlenmelidir.

Yeni tedarikçi maliyeti: Her yeni tedarikçi ile çalışmaya başlamanın bir ek maliyeti olacaktır. Tedarikçi belirleme aşamasında geçirilen her evrenin idari bedeli vardır.

Yönetim (İş idaresi) maliyeti: Sipariş verme, evrak işlemlerini organize etme, maaşlar, finans, muhasebe, bilgi-işlem ekipmanları, ısıtma, aydınlatma, data transfer kalemleri içindedir.(Mentzer, 2001).

Fiyat: Tedarikçi satış fiyatı genellikle en büyük kalemi oluşturur. Daha önce söz edilen faktörler eşit seviyede ise fiyat en belirleyici faktör haline gelir. Ancak yukarıda adı geçen faktörlerin eşit olması çok nadir karşılaşılan bir durumdur.(Mentzer, 2001).

3.6.2. Tedarik Zinciri Yönetiminde Nitel Performans Ölçütleri

Tedarik zincirinin tasarımında ve analizinde kullanılan ve sayısal olarak tanımlanamayan nitel performans ölçütleri şunlardır:

Müşteri memnuniyeti: Müşteri memnuniyetinin derecesi, alınan servis ya da ürünle belirlenir ve bu hem iç hem de dış müşterilere uygulanabilir.

Esneklik: Talepteki dalgalanmalara tedarik zincirinin verebileceği yanıtın derecesidir.

Bilgi ve malzeme akış entegrasyonu: Tedarik zinciri içerisinde yer alan tüm aşamalar arasındaki bilginin akışı ve malzemelerin taşınmasının derecesidir.

Etkili risk yönetimi: Tedarik zincirindeki ilişkilerin hepsi doğal risk içerir. Etkili risk yönetimi bu risklerin etkisini minimize etmenin derecesi olarak tanımlanır.

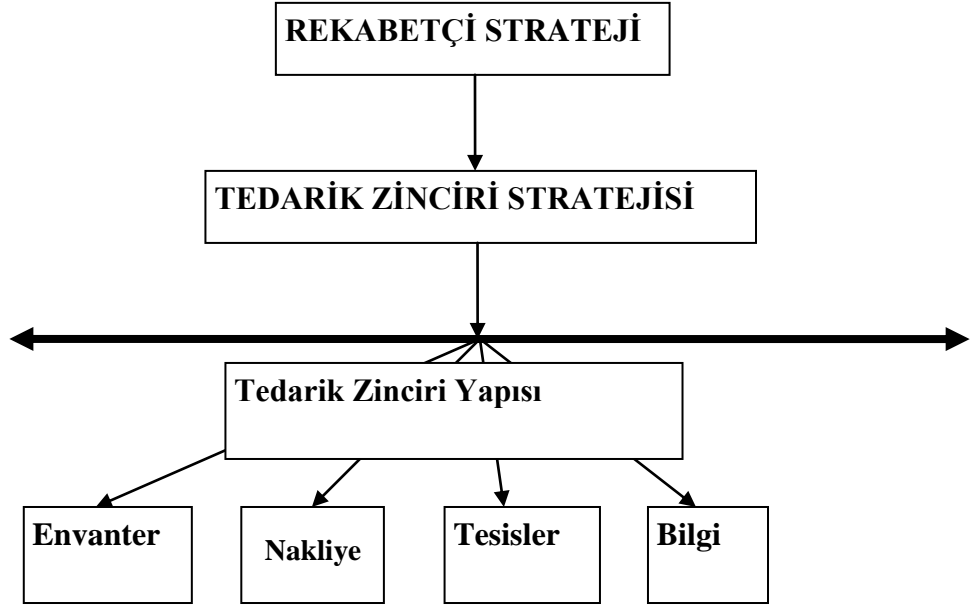
Tedarikçi performansı: Hammaddelerin üretim firmalarına zamanında ve iyi koşullar altında dağıtılmasının derecesidir.

3.7. Rekabetçi ve Tedarik Zinciri Stratejileri

Tedarik zinciri yönetimi öncelikli olarak işletme içinde ve işletmeler arasında temel iş fonksiyonlarını ve iş süreçlerini birbirine bağlayarak daha yüksek performanslı ve birbirine kuvvetle bağlı iş modelleri yaratmaktır. Tedarik zinciri yönetimi tüm lojistik aktivitelerini ve üretim faaliyetlerini de bünyesine alarak pazarlama, satış, ürün geliştirme, finans ve bilgi teknolojilerini de kapsayacak şekilde koordinasyonu sağlar.

Tedarik zincirinde üç akış vardır: Mal akışı, Parasal Akış, Bilgi Akışı ve bu üç akış oldukça iç içe geçmiştir. Mal akışı tek yönlü olarak tedarikçiden müşteriye doğru hareket ederken, bilgi akışı karşılıklı olarak hareket etme özelliğine sahiptir. Ürünler farklılık gösterdikçe tedarik zincirleri de farklılaşacaktır ve tedarik süreleri farklı olan ürünlerin tedarik zinciri yapıları da farklı olacaktır. Nakliye, Depolama, Üretim Faaliyetleri ve Envanter, Bilgi tedarik zincirinin yönlendirici unsurlarını oluşturmaktadır. (Hugos, 2006).

Bir firmanın rekabetçi stratejisi tüm üretim ve hizmet alanında müşteri ihtiyaçlarını veya beklentilerini karşılayabilme kısaca müşteriyi memnun etmeyi tanımlar (Yılmaz, 2010).



Şekil 12. Tedarik Zinciri Performansının Yönlendirici Unsurları

KAYNAK:(Onat, 2002)

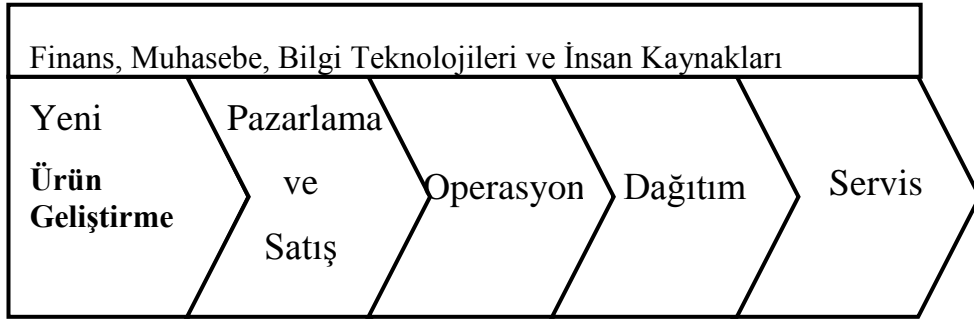
Rekabetçi ve tedarik zinciri stratejileri arasındaki ilişkinin görülebilmesi için Şekil 12.de görülen sıradan bir organizasyonun değer zincirine bakılır. Değer zinciri, geliştirilen bir ürünle başlar. Ürün geliştirme safhasında, ürünün özelliklerini gösteren şartnamesi de ortaya koyulur.

Pazarlama ve satış ile, müşteri ihtiyaçlarını karşılayacak müşteri önceliklerine göre ürünün reklamı yapılarak ürün için talep yaratılır. Hatta pazarlama, yeni ürün geliştirilmesinde gereken müşteri girdisini sağlayacaktır. Yeni ürünün şartnamesi kullanılarak icra edilen operasyon ile giren hammadde ürün dönüştürülür.

Dağıtım, ürünü müşteriye götürebileceği gibi müşteriye de ürüne getirebilir. Müşterinin satış esnasında veya sonrasındaki istekleri servis ile karşılanır. Bu adımlar başarılı bir satışın gerçekleşmesi için gereken çekirdek süreçlerdir.

Finans, muhasebe, bilgi teknolojileri ve insan kaynakları değer zincirini işleyişini destekler ve kolaylaştırır. Bir firmanın rekabetçi stratejisini işletmek için tüm bu

işlemler rol oynar ve her bir işlemin kendini stratejisini geliştirmesi gerekir. Yani, strateji her bir işlem ve sürecin ne yapmaya çalışması gerektiğini söyler (Chopra ve Meindl, 2001).



Şekil 13 Bir firmadaki değer zinciri

KAYNAK:(Chopra ve Meindl, 2001).

Bir tedarik zinciri strateji ise hammaddenin elde edilme şekline; firmaya gelen ve firmadan giden malzemelerin nakliyesine; ürün üretimine veya hizmet sağlamaya yönelik operasyonlara; ürünün müşteriye dağıtılmasına ve tüm bu süreçlerin firma içinde mi dışında yapılacağına karar verir. Bu firmalarının nadiren dikey kuruluştaki olduğu göz önünde bulundurulursa tedarik zinciri stratejisi sadece hangi süreçlerin firma içinde başarılı bir şekilde icra edileceği değil diğer tedarik zinciri elemanlarının da oynayacağı rolü de tanımlar (Chopra ve Meindl, 2001).

Değer zinciri, firma içindeki bütün fonksiyonel stratejilerin yakın bir ilişki kurmasını sağlar. Eğer firma müşteri ihtiyaçlarını kârlı bir şekilde karşılamak istiyorsa her bir işlem ve süreç çok önemlidir. Sonuçta birbirleriyle bağlantıları olmadığı durumlarda işlem ve süreçlerin kendi stratejileri formüle edilemez. Firmanın başarılı olması için tüm işlem ve süreçler birbirlerine uymalı ve birbirlerini desteklemelidirler. Bir firmanın rekabetçi stratejileri ve tedarik zinciri stratejileri mutlaka ama mutlaka birbirine uyumlu olmalıdır (Özmızrak, 2006).

3.8. Stratejik Uyum

Stratejik uyum, rekabet stratejilerinin ve tedarik zinciri stratejilerinin aynı amaca sahip olmaları anlamına gelir. Rekabetçi stratejinin karşılamayı umduğu müşteri önceliklerini ile tedarik zinciri stratejisinin oluşturmayı hedeflediği tedarik zinciri yeteneğini arasındaki uyumu belirtir (Özmızzrak, 2006).

Firmanın değer zincirini oluşturan bütün işlemler ve süreçler başarıya veya başarısızlığa katkı da bulunur. Bu işlem ve süreçler birbirinden ayrı çalışamayacağından; zincirin başarılı olacağını hiç bir süreç ve işlem kesinleştiremez. Herhangi bir işlem ya da süreçte oluşacak başarısızlık tüm zincirin başarısızlığına yol açabilir (Chopra ve Meindl, 2001).

Stratejik uyumun başarılabilmesi için üç temel basamak vardır. Müşteriyi ve tedarik zinciri belirsizliğini anlamak, tedarik zincirini yeteneklerini anlamak ve stratejik uyumu sağlamayı başarmak (Özmızzrak, 2006).

3.8.1. Müşteriyi ve Tedarik Zinciri Belirsizliğini Anlamak

Bir firma, müşteriyi anlayabilmek için, hizmet verilen müşterinin ihtiyaçlarını belirlemelidir. Genellikle müşteri talepleri farklı olmaktadır ve bunlar çeşitli bölümlerde olabilir (Yılmaz, 2010).

- **Her partide ihtiyaç olan ürün miktarı:** Müşterinin bir üretim hattını onarmak için az miktarda acil siparişi olabileceği gibi bir üretim hattı kuracak kadar fazla miktarda siparişi olabilir.
- **Müşterinin katlanabileceği cevap verme süresi:** Acil sipariş veren bir müşteri cevap verme süresine fazla katlanamaz. Müsaade edilen cevap verme süresi, kurulum siparişlerinde daha uygun olabilir.
- **Ürün çeşitliğine ihtiyaç:** Müşteri, acil siparişinde ihtiyacı olan bütün parçaların tek bir tedarikçiden temin edebilmek için daha fazla maliyete katlanabilir. Kurulum siparişlerinde böyle bir durum gerçekleşmez.

- ***İhtiyaç olan hizmet seviyesi:*** Acil sipariş veren bir müşteri bütün ihtiyaçlarının tek bir tedarikçiden sağlamak ister. Eğer bu tedarikçi ürünleri hemen karşılayamazsa, müşteri başka bir tedarikçiye gider. Yine bu durum uzun ürün geliştirme süresi kullanılan kurulum siparişlerinde gerçekleşmez.
- ***Üretimin maliyeti:*** Müşteri ürünün ücretine, kurulum siparişlerinin aksine acil siparişlerinde daha az duyarlılık gösterir.
- ***Üründe arzu edilen yenileme oranı:*** Müşteriler daha seçkin ürünlerin olduğu mağazalara gittiğinde ürünlerde daha fazla yeni tasarım ve yaratıcılık görmek isterler, fakat ucuz ürün satan mağazalarda bu yeni tasarımları bulabilmeyi beklemezler (Chopra ve Meindl, 2001).

Belirli kesimlerdeki her bir müşterinin benzer istekleri vardır; ama farklı kesimlerdeki müşterilerin çok farklı isteklerle karşılaşılabilir. İlk bakışta her bir müşteri ihtiyaçları kategorisinin farklı olarak görülmesi gerekir, ama temel anlamda her bir müşteri ihtiyacı görülmeyen talep belirsizliğine dönüştürülebilir. Görülmeyen talep belirsizliği, tedarik zincirinin hedeflediği talep dilimindeki talep belirsizliğidir; bütün talep değildir (Chopra ve Meindl, 2001).

Talep belirsizliği ile görülmeyen talep belirsizliği arasındaki farkın ayırımına varmak gereklidir. Talep belirsizliği, ürün için müşteri talebindeki belirsizliği yansıtır. Diğerinin aksine görülmeyen talep belirsizliği ise tedarik zincirinin karşılamayı planladığı müşteri isteklerinin oluşturduğu talebin sonucundaki belirsizliktir. Örneğin, sadece acil siparişler için bir ürün arzı yapan bir firma, aynı ürünün arzı için daha uzun temin zamanı kullanan firmaya göre daha fazla görülmeyen ihtiyaç belirsizliği ile yüzleşecektir (Chopra ve Meindl, 2001).

Bu ayırım için gerekli olan bir açıklama da hizmet seviyesinin etkisidir. Tedarik zinciri olarak hizmet seviyesi artırılırsa; tedarik zinciri gerçek talebi daha yüksek oranlarda karşılayabilmeli, talepteki seyrek dalgalanmalar için hazır olmaya zorlanmalıdır. Böylece, hizmet seviyesinin yükseltilmesi ürünün temel talep belirsizliğini değiştirmemesine rağmen görülmeyen talep belirsizliğini artıracaktır. Her bir müşteri ihtiyacı görülmeyen talep belirsizliğine önemli katkıda bulunur. Talebin farklı tiplerinin

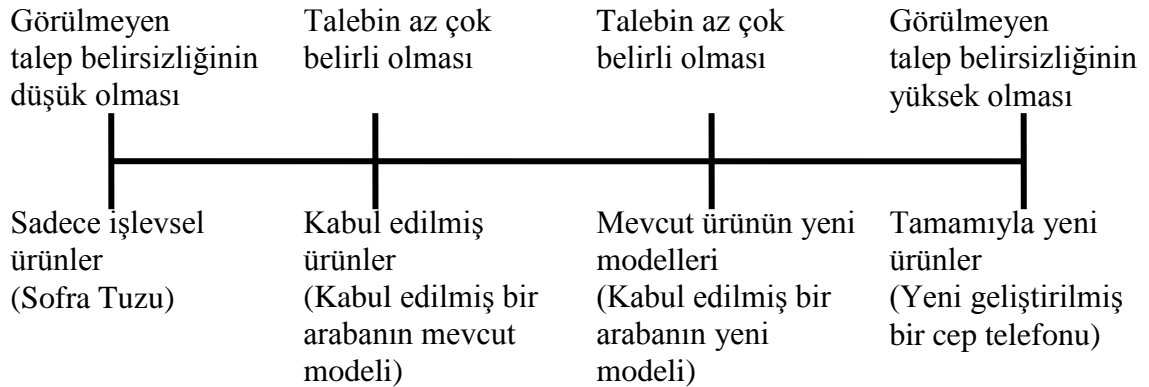
ayrıt edilebilinmesi için görülmeyen talep belirsizliği yaygın bir ölçüm olarak kullanılabilir. (Özmızrak, 2006).

Tablo 4. Müşterin İhtiyaçlarının Görülmeyen Talep Belirsizliğine Etkileri

Müşteri İhtiyaçları	Görülmeyen Talep Belirsizliğini;
Ürün miktarındaki artış.	Artırır, çünkü daha fazla ürün talepte daha büyük değişiklikler yapacaktır.
Ürün geliştirme veya temin zamanındaki düşüş.	Artırır, çünkü siparişlere tepki verme süresinde artış olacaktır.
Ürün çeşitliliğinde artış.	Artırır, çünkü her ürün için talep daha ayrı hale gelecektir.
Ürünün temin edilebileceği kanal sayısındaki artış.	Artırır, çünkü toplam müşteri talebi daha fazla kanala ayrılacaktır.
Ürün yenileme hızındaki artış.	Artırır, çünkü yeni ürünler daha fazla belirsiz talep yaratacaktır.
Satış sonrası hizmette artış.	Artırır, çünkü artık firma talepte daha fazla dalgalanmayla uğraşacaktır.

KAYNAK: (Chopra ve Meindl, 2001).

Ürün talep belirsizliği ve tedarik zincirinin karşılamaya çalıştığı değişken müşteri ihtiyaçlarının ikisi de görülmeyen talep belirsizliğini etkiler. Tablo 5.de değişken müşteri ihtiyaçlarının görülmeyen talep belirsizliğini nasıl artırdığı görülmektedir (Chopra ve Meindl, 2001). Arz ve talep belirsizliklerini birleştirerek oluşturulan belirsizlik yelpazesi Şekil 14.te örnekleri ile görülmektedir (Özmızrak, 2006).



Şekil 14. Görülmeyen belirsizlik yelpazesi (Özmızrak, 2006).

Müşteriyi ve talep belirsizliklerini anladıktan sonra tedarik zincirinin yeteneklerini anlamaya çalışılmalıdır.

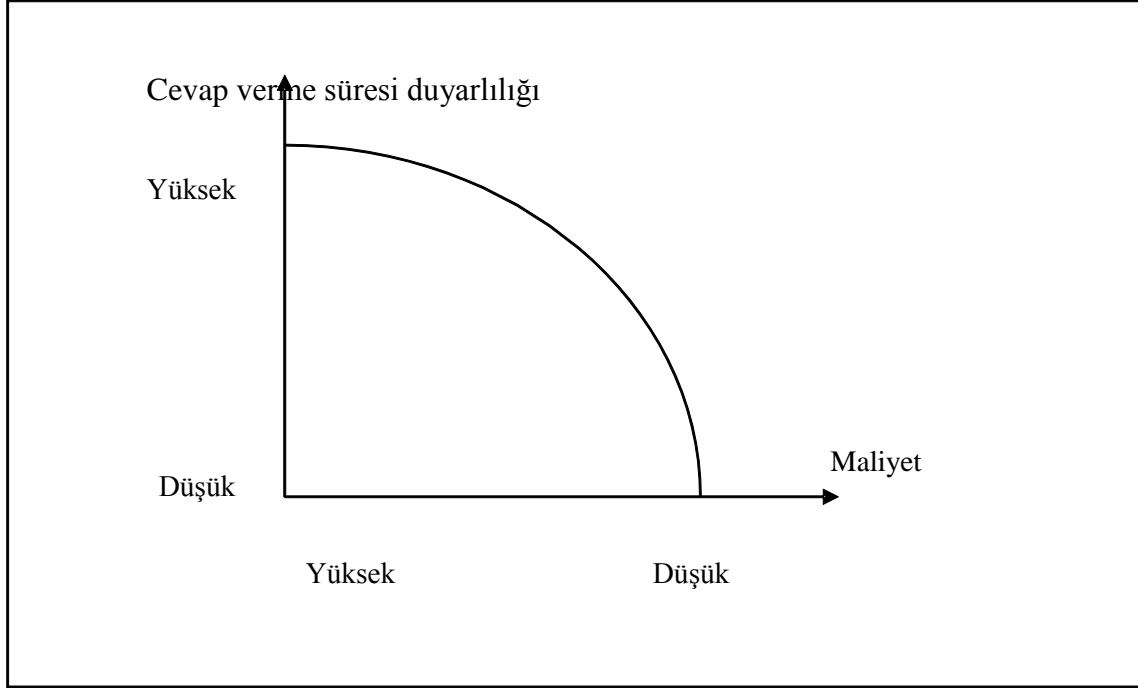
3.8.2. Tedarik Zincirini Yeteneklerini Anlamak

Stratejik uyum, firmanın belirli talep çeşitlerini en iyi şekilde karşılmasını sağlayacak tedarik zinciri stratejisi yaratmaktır (Özmırazak, 2006). Tedarik zincirinin karakteristik özelliklerine karar verilmelidir ve tedarik zinciri buna göre sınıflandırılmalıdır. Görülmeyen talep belirsizliğinde, talep tek boyutlu tayf üzerine yerleştirilebilindiği gibi her tedarik zinciri de tayfa yerleştirilebilir (Chopra ve Meindl, 2001). Müşteri ihtiyaçları gibi tedarik zincirinin de cevap verme süresi duyarlılığını ve verimliliğe tesir eden farklı karakteristik özellikleri vardır (Özmırazak, 2006).

Öncelikle bazı tanımlar yapılmalıdır. Tedarik zincirinin cevap verme süresi duyarlılığı, tedarik zincirinin şu yeteneklerini içerir:

- Büyük taleplere yanıt verebilmek,
- Kısa temin veya geliştirme süreleri,
- Yüksek ürün çeşitliliği kullanmak,
- Yenilikçi ürün üretmek,
- Yüksek satış sonrası hizmet yeteneğine sahip olmak (Özmırazak, 2006).

Cevap verme süresi duyarlılığı beraberinde maliyeti de getirir. Örneğin, çok miktardaki talebe yanıt verebilmek için kapasitenin artırılması gerekmektedir ve bununla beraber maliyetlerde artmaktadır. Maliyetlerdeki bu artış ikinci bir tanımlı ortaya çıkarır. Tedarik zinciri verimliliği; üretim ve dağıtım maliyetleri ile ters orantılıdır. Maliyetteki artış, verimliliği düşürür. Cevap verme süresi duyarlılığını artıracak bütün stratejik kararlar, etkinliği düşürecek ek maliyetler getirir. cevap verme süresi duyarlılığındaki en düşük maliyeti gösteren maliyet-yanıt verme duyarlılığı verimlilik sınırı Grafik 3.de verilmiştir (Chopra ve Meindl, 2001).



Grafik 3. Maliyet - Duyarlılık Verimlilik Sınırı

Verimlilik sınırı en iyi tedarik zincirinin maliyet-cevap verme süresi duyarlılığı performansını göstermektedir. Verimlilik sınırını bütün firmaların uygulayabildiği söylenemez. Verimlilik sınırında olmayan bir firma verimlilik sınıra doğru hareketle cevap verme süresi duyarlılığı ve maliyet performansının her ikisini de geliştirebilir. Buna mukabil verimlilik sınırındaki bir firma maliyetleri artırarak ve verimliliği düşürerek ancak yanıt cevap verme süresi duyarlılığını geliştirebilir. Tabii ki verimlilik sınırındaki firmalar süreçlerini geliştirerek ve teknolojilerini yenileyerek verimlilik sınırlarını geliştirebilirler. Maliyet ve cevap verme süresi duyarlılığındaki dengelemeler, herhangi bir tedarik zincirinde sağlanması istenen cevap verme süresi duyarlılığı seviyesi için anahtar bir stratejik karardır. Şekil 15. cevap verme süresi duyarlılığı yelpazesi ve bazı farklı tedarik zincirlerinin bu yelpaze üzerine yansımalarını göstermektedir (Özmızrak, 2006).



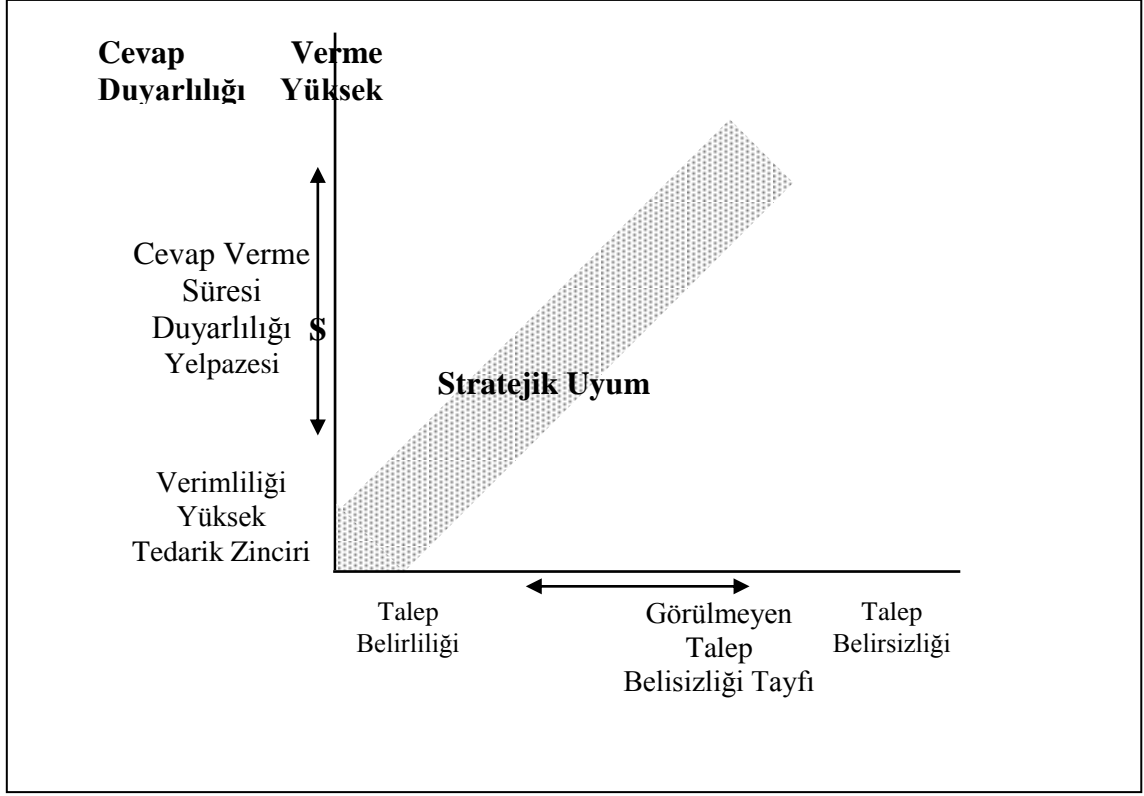
Şekil 15. Cevap Verme Süresi Duyarlılığı Yelpazesi

KAYNAK: (Özmızrak, 2006).

Stratejik uyumu elde etmenin ikinci adımı tedarik zincirinin yeteneklerini anlamak ve bunu yanıt verme duyarlılığı yelpazesi üzerine yerleştirebilmektir.

3.8.3. Stratejik Uyumu Elde Etmek

Stratejik uyumu elde etmek için üçüncü ve son basamak stratejik uyum alanında tedarik zinciri cevap verme süresi duyarlılığı ile görülmeyen talep belirsizliğinin eşleştirilmesidir. Değer zincirindeki bütün işlevsel stratejiler de tedarik zincirinin cevap verme seviyesini destekler. Diğer bir ifadeyle, tedarik zinciri cevap verme süresi duyarlılığı mutlaka görülmeyen talep belirsizliğini de içermelidir. Grafik 4.de gösterilen belirsizlik/ cevap verme süresi duyarlılığı haritası olarak bilinir. Bu grafik görülmeyen talep belirsizliğinin ve tedarik zinciri yanıt verme duyarlılığın birleşimini resmeder.(Özmızrak, 2006).



Grafik 4. Belirsizlik/ Cevap Verme Süresi Duyarlılığı
KAYNAK: (Chopra ve Meindl, 2001).

Görülmeyen talep belirsizliği müşteri ihtiyaçlarını veya firmanın stratejik konumunu gösterir. Tedarik zincirinin cevap verme süresi duyarlılığı ise tedarik zinciri stratejisini gösterir. Stratejik uyumu elde etmek için tedarik zincirinin daha büyük görülmeyen talep belirsizliği ve daha duyarlı cevap verme süresi olması gerekmektedir. Müşterilerden gelen görülmeyen talep belirsizliği en iyi, tedarik zincirinden cevap verme süresi duyarlılığı ile sunulur. Bu ilişkiye ise stratejik uyum alanı denir. Daha yüksek bir performans elde etmek için firmalar mutlaka rekabetçi stratejilerini stratejik uyum alanına doğru geliştirmelidir (Özmızrak, 2006).

Bir firma noksatsız bir stratejik uyumu elde edebilmek için değer zincirindeki bütün işlevsel stratejileri göz önüne almalıdır. Değer zincirindeki bütün bu işlevlerin rekabetçi stratejiyi destekleyecek stratejiler içerdiğinden emin olunmalıdır. Tablo 5.de cevap verme süresi duyarlılığına sahip ve verimli tedarik zincirleri arasındaki uygulanan işlevsel strateji içindeki bazı temel farklar listelenmiştir (Chopra ve Meindl, 2001).

Tablo 5. Tedarik Zincirinde Verimlilik ve Cevap Verme Süresi Duyarlılığı Karşılaştırması

	Verimli Tedarik Zincirleri	Cevap Vermeye Duyarlı Tedarik zincirleri
Ana Hedef	Talebi en az maliyetle karşılamak.	Talebi süratle karşılamak.
Ürün Tasarlama Stratejisi	En az ürün maliyeti ile en yüksek performans.	Farklı ürün sağlanmasını hızlandırmak için ürün modüler olarak tasarlamak
Ücretlendirme Stratejisi	Düşük kâr.	Yüksek kâr.
Üretim Stratejisi	Üretim boyunca maliyetler azaltılır.	Tahmin edilemeyen talepleri karşılamak için esnek kapasite esnekliği sağlanır.
Envanter Stratejisi	Maliyetleri düşürmek için en az seviyede envanter tutulur.	Tahmin edilemeyen talepleri karşılamak için tampon envanter tutulur.
Ürün Temin Stratejisi	Maliyeti artırmayacak şekilde azaltılır.	Maliyetler önemli boyutta da olsa çevik bir şekilde azaltılır.
Ürün Arzı Stratejisi	Maliyet ve kalite seçimine temel alınır.	Hız, esneklik ve kalite seçimlerini temel alınır.
Nakliye Stratejisi	Düşük maliyetli nakliye şekline dayanır.	Hızlı cevap verilecek nakliye şekline dayanır.

KAYNAK: (Chopra ve Meindl, 2001).

Stratejik uyumu elde etmek için tedarik zinciri stratejilerini uygularken her zaman göz önünde tutulması gereken iki hususun unutulmaması gerekir:

1. Her zaman mutlak doğru olan bir tedarik zinciri stratejisi yoktur.
2. Uygulanan her rekabetçi stratejiye karşılık mutlaka doğru bir tedarik zinciri stratejisi vardır.

3.9. Tedarik Zinciri Performans Geliştiricileri

Bu bölümde üç lojistiksel performans geliştiricisi- tesisler, envanter ve nakliye- ve dört tane de birimler arası performans geliştiricisi- bilgi, kaynak kullanımı, ücretlendirme ve

sözleşmeler- tanıtılacaktır. 4'üncü bölümde nakliyenin tedarik zinciri tasarımında, planlamasında ve operasyonlarında nasıl kullanıldığı açıklanacaktır.

Stratejik uyum, bir şirketin tedarik zincirindeki şirketin rekabet stratejisinin gerektirdiği etkinlik ve duyarlılık arasındaki dengeyi başarabilmesini gerektirir.

Stratejik uyum, firmanın rekabetçi stratejilerinin ihtiyaçlarını en iyi şekilde karşılayan tedarik zincirindeki verimlilik ve cevap verme süresi duyarlılığı arasında denge kurmuş bir firmaya ihtiyaç duyar. Bir firmanın tedarik zinciri performansını verimlilik ve yanıt verme duyarlılığı açısından geliştirebilmesi için lojistiksel ve birimler arası performans geliştiricilerinin incelenmesi gerekmektedir. Bu geliştiriciler tedarik zinciri performansı sağlamak için kendi aralarında etkileşim içerisindedir. Sonuç olarak bu geliştiriciler tedarik zincirinde stratejik uyumun sağlandığını ölçebilir. Tedarik zinciri performans geliştiricileri sadece verimlilik ve cevap verme süresi duyarlılığı açısından performansını saptamakla kalmaz; tedarik zinciri boyunca stratejik uyumun elde edilip edilmediğini de saptar. Tedarik zincirinin üç adet lojistiksel performans geliştiricileri şunlardır:

- Envanter,
- Nakliye,
- Tesisler,
- Aşağıdakiler ise birimler arası performans geliştiricilerdir:
- Bilgi.
- Kaynak Kullanımı
- Ücretlendirme ve Sözleşmeler.

Öncelikle tek tek bütün geliştiriciler incelenerek tedarik zinciri performansına etkileri ortaya konacaktır.

1. Tesisler, tedarik zinciri ağında envanterin depolandığı, toplandığı veya üretildiği yerlerdir. Tesislerin başlıca iki çeşidi; üretim yerleri ve depolama yerleridir. Tesisin

işlevi ne olursa olsun, tesislerin yerleşim, kapasite ve esnekliği hakkındaki kararların tedarik zinciri performansı üzerinde önemli etkisi vardır.

2. Envanter, tedarik zincirindeki bütün hammaddeleri, üretim sürecindeki çalışmaları ve nihai ürünleri kapsar. Envanter önemli bir performans geliştiricidir; çünkü envanter politikasındaki değişimler, tedarik zincirinin verimliliğini ve cevap verme süresi duyarlılığını önemli ölçüde değiştirir.

3. Nakliye envantere tedarik zincirindeki bir noktadan diğer bir noktaya taşınmasını gerektirir. Nakliye, nakliye şekilleri ve rotaların birleşimlerinden oluşabilir. Bütün bu birleşimlerin her birinin tedarik zinciri verimliliği ve cevap verme süresi duyarlılığında büyük etkisi olan kendi nakliye kararları ve performans özellikleri vardır.

4. Bilgi, tedarik zinciri boyunca envanter, nakliye ve müşteriler hakkındaki veri ve analizleri içerir. Bilgi muhtemelen en önemli performans geliştiricisidir; çünkü diğer geliştiricileri doğrudan etkiler. Bu performans geliştiricisi hem cevap verme süresi duyarlılığını artırırken hem de verimliliği artırabilir. Müşteri taleplerinin bilgisi alındıktan sonra müşteri talebi kadar stoklama yapılır. Böylece müşteri ürünü istediği zaman bulabilmesi sağlanarak cevap verme süresi duyarlılığını artırılırken, firma da fazladan ürün üretmeyeceği içinde verimliliği artırır.

5. Kaynak kullanımı; üretim, depolama, nakliye veya bilgi yönetimi gibi tedarik zinciri faaliyetlerinde bulunan kişilerin aldıkları karardır. Stratejik seviyede, bu kararlar hangi hususların firma içinde ve hangilerinin firma dışında icra edileceğini belirler. Kaynak kullanımı kararları verimliliği ve cevap verme süresi duyarlılığının her ikisini de etkiler.

Dış kaynak kullanımı sözleşme ile gerçekleştiğinden bu iki performans geliştiricisi arasında kuvvetli bir bağ vardır. (Özmızrak, 2006).

6. Ücretlendirme tedarik zincirinde bulunan ürün ve hizmetlerin nasıl ücretlendirileceğini belirler. Ücretlendirme ürün veya hizmeti alacak müşterinin davranışını etkiler. Mesela nakliye şirketleri ücretlendirmelerini müşterilerinin ürün temin süresine göre çeşitlendirmişlerdir. Böylece müşteri ne kadar ödeyeceğine temin süresini göz önüne alarak kendi karar verir.

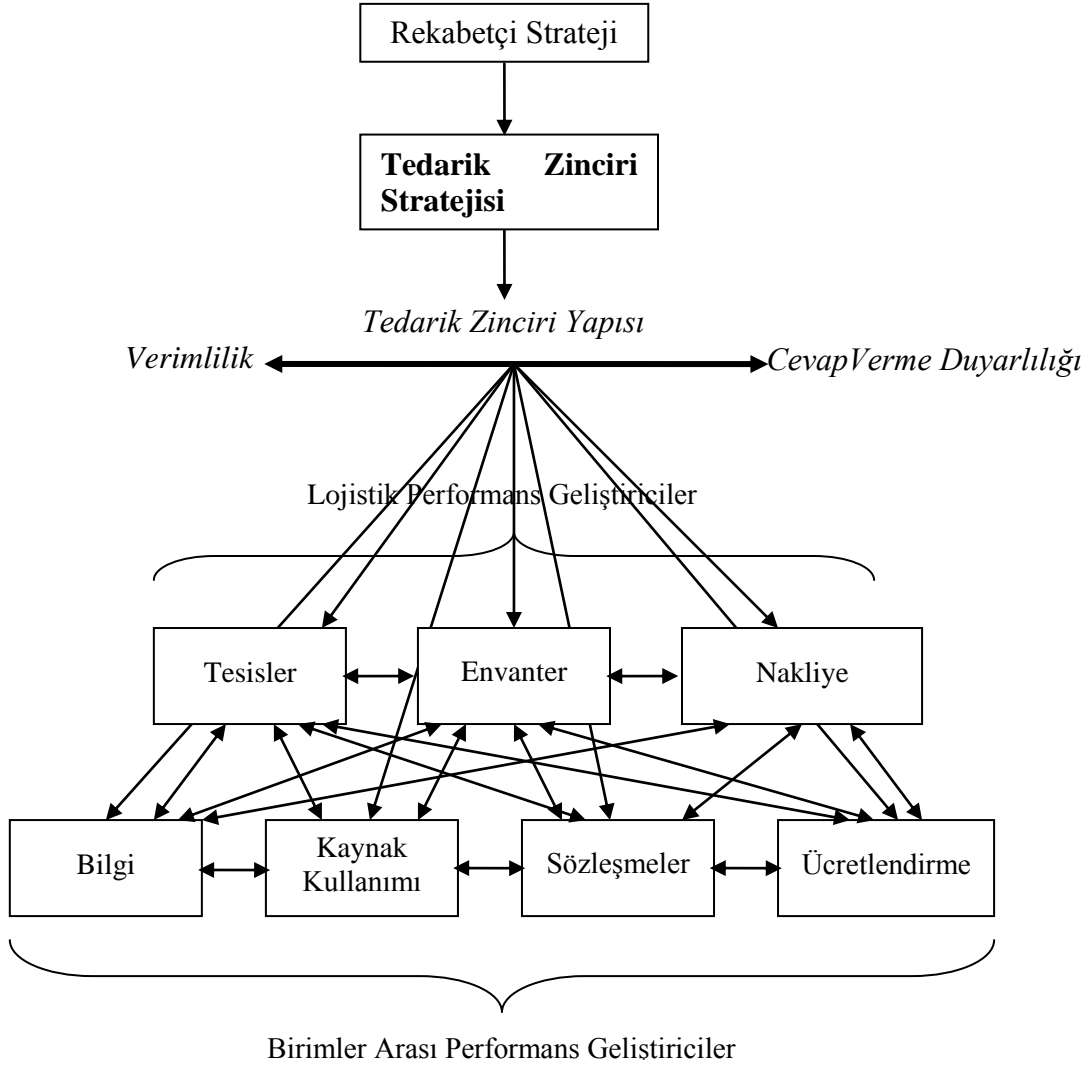
7. Sözclemeler idare için en etkili performans geliştiricisidir. Sözclemeler alıcının siparişlerini verdiği ve tedarikçinin bunları karşıladığı parametreleri belirtir. Sözclemeler tedarik zincirinin toplam kârının artırabilir.

Tedarik zinciri boyunca stratejik uyum elde edebilmenin anahtarı arzu edilen cevap verme süresi duyarlılığına ulaşabilmek için uygun olan performans geliştiricileri yapılandırılmaktadır.

Performans geliştiricileri detaylı olarak incelenecektir. İnceleme yapılmadan evvel bu geliştiricileri bir çerçeve konulması, bunların her birinin tedarik zinciri geliştirilmesindeki rolünü daha açık ortaya konulmasına yardım edecektir.

Tedarik zinciri stratejisinin asıl amacı; rekabetçi strateji ile uygun olarak cevap verme süresi duyarlılığı ve verimlilik arasında denge oluşturılmaktadır. Bu amaca ulaşmak için firma üç lojistiksel ve dört performans geliştiricisi arasında doğru kombinasyonu kurması gerekmektedir. Bu geliştiricilerin bileşik etkileri tedarik zinciri boyunca yanıt verme duyarlılığı ile kar marjını belirleyecektir. Tedarik zinciri kararları için görsel bir çerçeve Şekil 16.da çizilmiştir.

Çoğu firma rekabetçi strateji ile başlayıp daha sonra tedarik zinciri stratejilerinin nasıl olmasına karar veririler. Çoğunlukla çizilen bu çerçevede yukarıdan aşağıya doğru bakılmasına rağmen, bu yedi geliştiricinin tedarik zincirini değiştirme ihtiyacını gösterir.



Şekil 16. Tedarik Zinciri Karar Verme Çerçevesi

KAYNAK: (Chopra ve Meindl, 2001).

3.9.1. Envanter

Envanteri çoğaltmak genellikle tedarik zincirinin müşteriye olan cevap verme süresi duyarlılığını artırır. Bununla beraber her yeni eklenen envanter verimliliği düşüren maliyetler ortaya çıkarır. Bu bölümde envanterin tedarik zincirinde oynadığı rol ve yöneticilerin envanteri tedarik zinciri performans geliştiricisi olarak nasıl kullanılacağı anlatılacaktır.

3.9.1.1. Tedarik Zincirindeki Rolü

Arz ve talep arasındaki farktan dolayı tedarik zincirinde envanter tutulmak zorunluluğu vardır. Bu fark gelecek talep beklentisi içinde olan mağazalardan kaynaklanır. Tedarik zincirinde envanterin oynadığı önemli rol ise müşterinin istediği zamanda ürünü hazır ve bulunabilir tutarak müşteriye memnun ederek talebi artırmaktır.

Envanterin oynadığı diğer önemli rol üretim ve dağıtım esnasında oluşabilecek maliyeti ölçek ekonomisinden faydalanarak düşürmektir. Tedarik zinciri boyunca envanter hammadde, ara ürün ve nihai ürün olarak tutulur. Tedarik zinciri içerisinde envanter en büyük maliyet kaynağı olmakla beraber cevap verme süresi duyarlılığına büyük etkisi vardır.

Hatta envanterin tedarik zincirindeki malzemenin akış hızında önemli bir rolü de vardır. *Malzemenin akış zamanı*, malzemenin tedarik zincirine girdiği noktadan, tedarik zincirinden çıktığı noktaya kadar geçen zamandır. Tedarik zinciri için üretilen iş satışları gerçekleşme hızıdır. Eğer envanter "I", akış zamanı "T" ve üretilen iş ise "R" ile gösterilirse; üçünün arasındaki bağıntı şu şekilde olur.

$$I=RT \quad (7)$$

Örneğin bir otomobil montaj hattındaki akış hızı 10 saat ve üretilen iş miktarı da saatte 60 birim ise, o zaman envanter $60 \times 10 = 600$ birimdir. Eğer örnekteki envanter üretilen iş miktarı sabit tutularak 300 birime düşürülmek istenirse; akış hızının 5 saate düşürülmesi gerekir. Cevap verme süresi duyarlılığını azaltmadan envanterin düşürülmesine imkân veren azaltılmış akış zamanı tedarik zincirinde önemli bir avantaj olabilir.

3.9.1.2. Rekabetçi Stratejideki Rolü

Firmanın rekabetçi stratejisini desteklemedeki yeteneğinde envanter önemli bir rol oynar. Eğer firmanın rekabetçi stratejisi yüksek cevap verme süresi duyarlılığına ihtiyaç duyarsa, firma bu ihtiyacı müşteriye yakın yerlerde envanter tutarak karşılayabilir. Ancak firma envanteri, merkezi depolama ile envanter miktarını düşürerek verimliliği artırmak için de kullanabilir. İkinci strateji, düşük maliyetli üretici olmak için uygundur.

Firmanın cevap verme süresi duyarlılığının artırması envanterin fazlalaşmasına, verimliliğin artırması ise envanterin azalmasına sebebiyet verir.

3.9.1.3. Envanter Kararları

Cevap verme süresi duyarlılığı daha yüksek ve daha verimli tedarik zinciri yaratmak için alınan envanter kararlarının büyük çoğunluğu *çevrim envanteri*, *emniyet envanteri*, ve *dönemsel envanter* kararlarını kapsar.

Çevrim envanteri, tedarikçi gönderilerinin tahsilâtları arasındaki talebi karşılamak için kullanılan ortalama envanter miktarıdır. Çevrim envanterinin büyüklüğü üretimin, nakliyenin veya büyük partiler halinde satın alınan malzemenin sonucudur. Firmalar üretimde, nakliyede ve satın alma sürecinde ölçek ekonomisinden (büyük ölçekte üretimden/nakliyeden/satın almadan sağlanacak avantajlar) yararlanmak için büyük partiler halinde üretir veya satın alırlar. Parti büyüklüğünün artması, taşıma maliyetlerindeki artışı da beraberinde getirir.

Emniyet envanteri, talebin tahmin edilen miktarı aşması durumu için tutulan envantere; belirsizliği gidermek için tutulur. Eğer dünya tamamıyla tahmin edilebilir bir yer olsaydı sadece çevrim envanterine ihtiyaç duyulacaktı. Fakat talep belirsizdir ve tahmin edilen miktarları aşabilir. Bununla birlikte firmalar beklenmeyen yüksek talebi karşılayabilmek için emniyet envanteri tutar. Burada verilecek karar "Ne kadar emniyet envanteri tutulacak?" olmalıdır. Emniyet envanteri miktarına karar verilirken çok fazla miktarda envanter tutmanın maliyeti ile az miktarda envanter tutulması sebebiyle kaybedilecek satış miktarının arasındaki dengeye bakılmalıdır.

Talepteki önceden kestirebilinen değişimlere yanıt verebilmek için tutulan stoka *dönemsel envanter* adı verilir. Firmalar dönemsel envanteri talebin düşük olduğu dönemlerde oluşturur ve talep edilen ürün miktarının üretim kapasitesinden fazla olduğu yüksek talep dönemlerinde kullanır. Firmalar dönemsel envanteri tutup tutmama ve eğer tutacaklarsa da ne kadar tutmaları kararlarını vermelidirler. Eğer bir firma üretim hızını az maliyetlerle değiştirilebiliyorsa; firmanın dönemsel envanter tutmasına gerek yoktur. Firma bu kararı verirken dönemsel envanter maliyetinin esnek üretim hızına sahip olunma maliyetine karşı dengelenmesini göz önünde tutmalıdır.

3.9.2. Nakliye

Nakliye için temel dengeleme ürünün taşıma maliyetlerinden oluşan verimlilik ile taşınan ürünün hızından oluşan cevap verme süresi duyarlılığı arasındadır.

3.9.2.1. Tedarik Zincirindeki Rolü

Tedarik zincirinin farklı aşamaları arasında ürünün taşınması nakliye ile olur. Diğer tedarik zinciri performans geliştiricileri gibi nakliyenin de hem yanıt verme duyarlılığı hem de verimlilik üzerinde büyük etkisi vardır. Süratli nakliye veya nakliye edilen malın miktarı tedarik zincirinin cevap verme süresi duyarlılığını daha da yükseltirken, maliyetlerdeki artış verimliliği düşürür. Firmanın kullandığı nakliye çeşidi envanter ve tesis yerleşim kararlarını da etkiler.

3.9.2.2. Rekabetçi Stratejideki Rolü

Firmanın rekabetçi stratejinde nakliyenin rolü; firma hedef müşteri kitlesinin gereksinimlerini dikkate alırken bariz bir şekilde görülür. Eğer firma cevap verme süresi duyarlılığı yüksek bir müşteri grubu hedeflemişse ve bu müşteriler yüksek cevap verme süresi duyarlılığı için ödeme yapmaya hazır ise o zaman firma cevap verme süresi duyarlılığını artıracak şekilde nakliyeyi bir performans geliştirici olarak kullanır. Diğer tarafta eğer firmanın hedef kitlesinin başlıca kriteri fiyat ise o zaman firma cevap verme süresi duyarlılığını göz ardı ederek ürünün maliyetini en azda tutmak için nakliyeyi bir performans geliştiricisi olarak kullanır.

Böylece firma envanter ve nakliyenin her ikisini de cevap verme süresi duyarlılığı ve verimliliği artırmak için kullanabilir. Firmanın optimal karara ulaşması için genelde yanıt verme duyarlılığı ve verimlilik arasında doğru dengeyi yakalaması gerekmektedir.

3.9.2.3. Nakliye Kararları

Nakliye kararlarının büyük çoğunluğunu oluşturan *nakliye şekli, nakliye ağı ve rota seçimi, iç kaynak veya dış kaynak kullanımı* kararları tedarik zincirinde daha verimli ve yüksek cevap verme süresi duyarlılığı yaratmak ilgilidir.

Nakliye şekli tedarik zinciri ağına bir ürünün bir yerden diğer yere götürme şeklidir. Firmalar hava yolu, karayolu, demiryolu, denizyolu ve boru hattı ile taşıma şekillerinden birini seçebilir. Hatta günümüzde bilişim ürünleri internet yolu ile gönderilebilir. Her nakliye şeklinin hızı, gönderi boyutuna (Tek bir koliden palete kadar veya bir kamyonun bir gemiye kadar farklılık gösterebilir.), gönderi maliyetlerine ve esnekliğine göre farklı karakteristik özellikleri vardır.

Diğer bir önemli nakliye kararı ise rotalama ve nakliye ağı kararıdır. Rota gönderilen ürünlerin gideceği noktaya kadar izlediği yoldur. Nakliye ağı, nakliye şeklinin, ürünün gönderileceği yerlerin ve gönderilen ürünün izleyeceği rotaların birleşimidir. Firma nakliye kararlarını verirken ürünün tedarik kaynağından talep edilen noktaya doğrudan mı yoksa ara noktalarda oluşturulan dağıtım katmanları suretiyle göndereceğine karar vermesi gerekmektedir. Ağ tasarım kararlarında da birden fazla tedarik ve talep noktasına tek bir seferde ulaşıp ulaşılamayacağının değerlendirilmesi gerekmektedir.

Geleneksel olarak nakliye işlerinin çoğu firmaların kendi bünyelerinde yapılmaktadır. Bununla birlikte günümüzde nakliye hatta bütün lojistik sistemler dış kaynaklardan temin edilmektedir. Firmaların nakliye işlerinin kendi bünyelerinde mi yoksa dış kaynak tarafından yapılacağı seçimi kararını vermeli gerekmektedir. Bu kararlar firmaların nakliye sistemlerini tasarlarken yeni bir karmaşıklık boyutu yaratır.

Firma tedarik zinciri performansını etkileyen aşağıdaki nakliye ile ilgili konuları mutlaka değerlendirmelidir.

- Ortalama gelen/giden nakliye maliyeti, tesise getirilen/tesisten sevk edilen malların maliyetinin satılan toplam ürünün maliyetine yüzdesi olarak hesaplanır. İdealde bu maliyet gelen/giden her bir ürün için hesaplanması gerekmektedir, ancak bu işlem çok zor olduğu için ortalama olarak alınır. Satılan ürünlerin maliyeti genelde gelen/giden nakliye maliyetini de içerir. Ancak bu maliyetlerin ayrılması tedarikçi için daha faydalı olur.
- Ortalama gelen/giden sevkiyat büyüklüğü, tesise gelen/giden her bir sevkiyattaki ortalama ürün veya para miktarı ile ölçülür.

- Nakliye şekli ile taşınan parti, taşınan partinin kullanılabilen her bir nakliye şekline göre hesabını yapmakta kullanılır. Bu konu eğer belirli nakliye şekilleri aşırı kullanılıyorsa dikkate alınmalıdır.
- Geçiş Süresi: Ürünün, tercih edilen bir nakliye şekli ile sevkiyat noktasından tasarlanan varış noktasına taşınmasının aldığı süredir. Denizyolu, demiryolu ve karayolu taşımacılığı haftaları bulan bir süre alabilir, oysa havayolu taşımacılığının geçiş süresi saatlerle ölçülür, internet geçiş süresi ise saniyelerle ölçülür. Bir istisna olarak internet hariç, maliyet bir hız işlevidir; geçiş süresi ne kadar kısa olursa, fiyat o kadar yüksek olur.
- Teslim Süresi: Bir ürünün siparişi ile teslimi arasındaki süredir. Her ne kadar geçiş süresinin uzunluğu teslim süresinin uzunluğunu etkilese de, teslim süresinin geçiş süresiyle karıştırılmaması gerekir. Teslim süresi; sipariş işlemi, finansal transferler, gümrük, kırtasiye işleri ve yükleme gibi teslimi yavaşlatan bütün diğer faktörleri kapsar. Uzun bir teslim süresine katlanabilen bir firma genellikle nakliyenin daha ucuz, daha yavaş biçimlerini kullanarak avantaj sağlar.
- Sınırı Geçiş Maliyeti: Bu, her bir giriş kapısına bağlı gelişen nakliye maliyetidir. Sözelimi komşu ülkenin hedef tüketicisine bir ürünü gümrük ve liman ücretlerinin farklılığından dolayı daha dolaysız bir yol yerine önce denizyoluyla göndermek, sonra da onu kamyonla sınırdan geçirmek daha ucuz olabilir. Ülkeler liman giderlerini ve gemilerden giriş için alınan ücretleri sürekli olarak uyardırmaksızın yeniden ayarlarlar, bu nedenle yöneticiler ve pazarlama planlayıcıları her zaman bu konuda haberdar olmalıdırlar.

3.9.3. Tesisler

Tesisler için temel dengeleme tesislerin sayısı, yerleri ve tesis çeşitlerinden kaynaklanan maliyetlerden oluşan verimlilik ile müşterilere yönelik olan tesislerden oluşan cevap verme süresi duyarlılığı arasındadır. [87-93].

3.9.3.1. Tedarik Zincirindeki Rolü

Nakliye ürünün tedarik zinciri boyunca hareketini nasıl olduğu ile ilgileniyorsa, tesislerde tedarik zincirinin nerede olduğu ile ilgilenir. Tesisler, envanterdeki malın nakledildiği yerlerdir. Tesis içinde mal ya üretim ile başka bir forma dönüştürülür ya da depolanır.

3.9.3.2. Rekabetçi Stratejideki Rolü

Tesisler ve tesislerle ilişkin kapasiteler, cevap verme süresi duyarlılığı ve verimlilik açısından anahtar tedarik zinciri performans geliştiricisi görevini yerine getirirler. Firmalar tek bir yerde ürünü ürettiklerinde veya depoladıklarında ölçek ekonomilerini (büyük ölçekte üretimden sağlanacak avantajlar) elde ederler. Bu merkezîyet verimliliği artırır. Bununla birlikte maliyetin azaltılması müşterilerin çoğunun üretim tesisinde uzakta olduğu durumlarda cevap verme süresi duyarlılığında sıkıntıya yol açar. Diğer tarafta müşterilere yakın tesisler kurmak fikri ihtiyaç duyulan tesis sayısını artırır ve sonuçta verimliliği azaltır. Müşteri cevap verme süresi duyarlılığının yükseltilmesi için daha fazla ödemeye razı ise yeni tesisler kurma kararları firmanın hedeflerine ulaşmasına yardım edecektir.

3.9.3.3. Tesis Kurma Kararları

Tesis kurma kararları; yerleşim, kapasite, üretim teknikleri ve çeşitli depolama teknikleridir.

Bir firmanın tesislerini nerelere yerleştirecekleri kararı tedarik zinciri tasarımının büyük bir bölümünü oluşturur. Tesis kurarken verilmesi gereken temel karar, büyük ölçekte üretim yaparak verimliliği artırmak için merkezi bir tesis mi yoksa cevap verme süresi duyarlılığını artırmak için müşterilere yakın tesisler mi kurulmasıdır. Firmalar tesisin konuşlanacağı yerin karakteristik özellikleri ile ilişkin konuları da değerlendirmesi gerekir. Bunlar makroekonomik etkenler, stratejik etkenler, iş gücü kalitesi ve ücretleri, tesisin maliyeti, altyapının elverişliliği, müşteri ve zincirin diğer halkalarına yakınlığı ve vergi durumudur.

Firmalar istenen işlevi veya işlevleri yerine getirebilmesi için tesisin kapasitesine de karar vermelidir. Büyük miktardaki fazla kapasitesinin olması tesise esneklik ve talep edilen geniş bir yelpazeye hitap edebilme imkanı sağlar. Bunun yanında fazla kapasite fazla masraf anlamına da gelir ve bu da verimliliği düşürür. İhtiyaç duyulan kapasitedeki bir tesis üretilen her ürün başına, kullanılmayan kapasitesi olan tesiste üretilen her bir üründen daha verimlidir.

Üretim tesisleri için firmalar üretimin esnek mi olacağı yoksa sadece bir ürüne tahsis edilmiş olacağına veya her ikisinin birleşimine mi sahip olacağına karar vermelidirler. Esnek üretim kapasitesi, birden fazla ürün çeşidi için kapasitenin kullanılmasıdır; ama bu daha az verimlidir. Kapasite tek ürüne tahsis edilirse verimlilik yükselir. Ayrıca firma tesisi üretim odaklı mı yoksa işlev odaklı mı olacağına da karar vermelidir. Üretim odaklı tesis olması tek tip ürün için birden fazla işlevi (örneğin, üretim ve montaj) içermesi anlamına gelir. İşlev odaklı tesis ise birçok ürün çeşidi için bir kaç işlevi (örneğin, sadece üretim veya sadece montaj) yerine getirirler.

Üretime benzer şekilde firmaların depo tesislerini, stok tutma birimi (SKU) depoları, seri sonu depoları ve çapraz sevkiyat (Cross-docking - Ürünün depoya uğramadan üretim merkezinden müşteriye gönderilmesi) tasarlarken seçebileceği çok çeşitli metodolojileri vardır. Depo ve dağıtım merkezleri (DC) için firmalar ana olarak çapraz sevkiyat mi kullanacakları yoksa depo ile mi çalışacaklarına kararını vermelidir. çapraz sevkiyat tesislerinde tedarikçiden gelen kamyonlar boşaltılır, ürün küçük gruplara ayrılır ve sonra bu ürünler hızlı bir şekilde mağazaya gidecek kamyonlara yüklenir. Mağazaya gidecek her araç gelen araçlardan indirilen çeşitli ürünler taşır. Depo tesislerinde ise firma her tesiste depolanacak ürünleri belirlemelidir.

Tedarik zincirinin üretim ayağında fabrikalar, depolar, antrepolar (gümrüklere gelen ticari eşyanın konulduğu, korunduğu yer) ve benzeri birimler yer almaktadır. Bir yandan müşteri taleplerinin üst seviyede karşılanması ihtiyacı diğer yandan rekabet baskısı gibi etkenler nedeniyle üretim faaliyetlerinin önemi büyümektedir. Günümüzde artan rekabet baskısına karşı koyabilmek amacıyla farklı coğrafyalarda üretim yapan ve ürettiklerini bir araya getirerek farklı pazarlara sunmak durumunda olan çok sayıda iş modeli bulunmaktadır. Bu noktada üretimin senkronizasyonu, kapasite planları, kalite düzeyleri, üretim tahminleri gibi çalışmaların tedarik sistemi ile uyumlu olması gerekir.

Üretim planında aksama olmaması, talebin düzenli olarak karşılanabilmesi ve de maliyetlerin kontrol edilebilmesi açısından üretim sistemi ile tedarik sisteminin zincirin birer halkası olarak tasarlanması gerekir (Aydın, 2007).

3.9.4. Bilgi

Birçok bilgi sistemi hem cevap verme süresi duyarlılığını hem de verimliliği artırır. Bilgi sisteminin etkinliği, bilgi sisteminin maliyetinin düşürdüğü verimlilik ile bilginin tedarik zincirinde yarattığı cevap verme süresi duyarlılığı arasındaki denge ile ölçülür.

3.9.4.1. Tedarik Zincirindeki Rolü

Bilgi, tedarik zincirinin bütün parçalarının derinden etkiler. Bilginin fiziksel bir varlığı olmadığı için önemli bir performans geliştiricisi olduğu gözden kaçabilir. Bu yüzden etkisinin azımsanması kolaydır. Bilgi tedarik zincirini birçok değişik açıdan etkiler:

- Bilgi; tedarik zincirinin çeşitli aşamalarını, aralarında koordinasyon kurarak ve toplam karlılığını azami hale getirerek birbirine bağlar.
- Bilgi, tedarik zincirinin her bir aşamasının günlük faaliyetlerinde de kritik rol oynar. Mesela, üretim planlama sistemi talep bilgisini fabrikanın doğru zamanda doğru ürünleri üretmesini sağlayacak planlamasında kullanır. Bir depo yönetim sistemi ise bilgiyi deponun tutacağı envanteri öngörmek için kullanır. Firma ise bu bilgiyi kullanarak yeni siparişlerin karşılanabilip karşılanamayacağına karar verir.

3.9.4.2. Rekabetçi Stratejideki Rolü

Bilgi, firmaların daha verimli ve daha duyarlı hale gelebilmek için daha fazla kullandıkları, her geçen gün önemi artan bir performans geliştiricisidir. Bilgi teknolojilerinin (IT) önemindeki muazzam büyüme bilginin bir firmanın gelişimine olan etkisinin kanıtıdır. Bununla beraber diğer performans geliştiricilerinde olduğu gibi, firmanın verimlilik ile cevap verme süresi duyarlılığı arasında bir denge kurması gerekmektedir.

3.9.4.3. Bilgi Kararları

Tedarik zincirindeki bilginin verimliliği artırıcı ve duyarlılığı geliştirici anahtar bileşenleri şunlardır; *itme-çekme, koordinasyon ve bilgi paylaşımı, tahmin ve bütünleşik planlama ve yeni teknolojileri uygulamak.*

İtme-Çekme,

Firmalar tedarik zinciri sürecini tasarlarken, bu süreçlerini itme sistemi mi yoksa çekme sistemi mi olduğuna karar vermelidir. İtme sistemleri genellikle Malzeme İhtiyaç Planlaması (MRP) sistemleri şeklinde bilgiye ihtiyaç duyar. Çekme sistemleri ise bilgiyi bütün zincir boyunca aşırı hızlı iletmek için güncel talep bilgisine ihtiyaç duyar. Böylece bütün parçaların ve ürünlerin üretimi ve dağıtımını kesin olarak gerçek talebi yansıtır. Tam zamanında Üretim (JIT) genellikle çekme sistemi olarak dillendirilir.

Koordinasyon ve Bilgi Paylaşımı

Tedarik zincirinin tüm farklı aşamalarının her birisi, kendi kârlılığını düşünmek yerine tüm sistemin kârlılığını artırmasını hedeflemelidir. Zincirin tüm elemanları bu hedefe yönelmesi durumunda tedarik zinciri koordinasyonu meydana gelir. Burada kontratlar hedefe ulaşmada önemli rol oynar. Koordinasyonun sağlanamaması toplam kârda kayıplarla sonuçlanabilir. Tedarik zincirinin değişik aşamaları arasındaki koordinasyon, her bir aşamanın diğer aşamalar ile uygun bilgiyi paylaşmasını gerektirir. Eğer bir üreticinin, ürünü yetiştirmek için zamanı kısıtlıysa; üretici talep ve üretim bilgisini tedarikçisiyle paylaşmak zorundadır.

Tahmin ve Bütünleşik Planlama

Tahmin, gelecekte oluşacak talebi ve şartları görebilme ve bunlara hazırlanma sanatıdır. Gelecek satışlarını ve pazar koşullarını öngörmek için karmaşık teknikler kullanarak tahmin bilgisi elde edilir. Firmaların bu tahminlerin nasıl yapılacağına ve karar verme sürecinde bu tahminlerin ne kadarının kullanılacağına karar vermeleri gerekmektedir. Bu tahminler hem üretim planlaması için taktik seviyede hem de yeni tesisler kurmak veya yeni bir pazara girmek kararı için stratejik seviyede kullanılır.

Firma tahmini yaptıktan sonra bu tahminin uygulamaya koyacak bir plana ihtiyaç duyacaktır. Bütünleşik planlama tahmini hesaplanan talebi karşılayacak faaliyet planlarına dönüştürür. Bu plan tedarik zinciri içinde kritik bir öneme sahiptir; çünkü tedarikçinin ve müşterilerin talep ettiği bilgiyi tedarik zinciri boyunca paylaşılmasını sağlar.

Kullanılan Teknolojiler.

Tedarik zincirinde bilgiyi paylaşmak ve analiz etmek için birçok teknoloji kullanılır. Firmalar seçim öncesinde bu teknolojilerin kendi kullandıkları veya ortak firmaların sahip olduğu teknolojilerle nasıl birleştirileceğine karar vermeleri gerekmektedir. Bu kararların sonuçları teknolojiler geliştikçe günbegün daha çok önemli hale gelmektedir. Bugün tedarik zincirinde bilginin analizi ve paylaşımı için birçok teknoloji mevcuttur; Elektronik Veri Değiştiricisi (EDI), İşletme Kaynak Planlaması (ERP), Tedarik Zinciri Yönetimi (SCM), ve İleri Planlama ve Programlama (APS).

1. Elektronik Veri Değişimi (EDI), firmaların tedarikçilerine anlık ve kağıt kullanmaksızın alım siparişleri göndermelerini sağlamaktadır. EDI sadece verimli olmakla kalmayıp aynı zamanda müşterilerin ürünlerini elde etme sürelerini de azaltmaktadır; çünkü kağıt işlerine kıyasla işlemler daha hızlı ve daha kesindir. EDI biraz çağdışı ve kapasiteleri yetersiz kalmış olmasına rağmen hâlâ bazı firmalara verimlilik ve yüksek cevap verme süresi duyarlılığı kazandırmaktadır.

2. Bilgi paylaşımında internetin EDI'ye oranla ciddi avantajları vardır. İnternet daha fazla bilgiyi naklederken, daha görsel kullanım sunmaktadır. Daha fazla görsellik tedarik zinciri boyunca verilecek kararlarını doğruluğunu artıracaktır. Şu an mevcut olan standart altyapı sayesinde tedarik zinciri aşamaları arasında internet iletişimi sağlamak kolaydır. İnternet sayesinde e-ticaret tedarik zincirinde önemli bir güç haline gelmiştir.

3. Kurumsal kaynak planlama (ERP) sistemi bir firma içinden ve bu firmanın tedarik zinciri boyunca işlem takibini ve görsel bilgi akışını sağlamaktadır. Bu gerçek zamanlı bilgi tedarik zincirinin operasyonel kararlarının kalitesi artmasına yardım etmektedir.

4. Tedarik zinciri yönetimi (TZY) yazılımı ERP sistemleri içindeki bilgiyi kullanarak analitik karar desteği sağlamaktadır. ERP sistemleri firmadaki işlerin nasıl gittiğini gösterirken TZY sistemleri firmaya ne yapılması gerektiği kararını vermede yardımcı olmaktadır.

5. Radyo Frekansı ile Tanımlama (RFID) teknolojisi aktif veya pasif radyo frekans (RF) etiketi takılmış malzemenin RF okuyucu/yayıcı ile izlenmesini sağlamaktadır. Pasif RF etiketi okuyucudan enerji çekerken, aktif RF etiketi enerjisi kendi bataryasında çekmektedir. RFID teknolojisinin birçok uygulama alanı vardır. Üretimde tüm malzemeler arasında ihtiyaç duyulan malzemenin mevcut olup olmadığının kontrolünde kullanılabilenmektedir. Ayrıca ürün dolu bir kamyonun boşaltılmasını daha hızlı ve daha ucuza sağlamaktadır. Tamamen RFID uygulanmış malzemelerin barkod taraması sayılması ile elle sayıma gerek kalmamıştır. Ancak bu teknolojinin birim başına yüksek maliyeti küresel çapta kullanımını zayıflatmaktadır.

3.10. Tedarik Zinciri Performans Ölçümü İçin Kullanılan Diğer Modeller

Geleneksel olarak işletmeler performansı yalnızca finansal göstergeler ile ölçülmüşlerdir. Elbette finansal ölçütler, operasyonel değişikliklerin firmanın finansal gücünü nasıl etkilediğini belirlemede kesinlikle önemlidir. Ancak tedarik zinciri performansını ölçmede aşağıdaki nedenlerden dolayı yetersizdir:

Finansal ölçütler geçmişe odaklıdır, ileriye dönük bir perspektif sağlamazlar.

Finansal ölçütler, önemli stratejik, finansal olmayan, müşteri hizmetleri, müşteri bağlılığı, ürün ve servis kalitesi gibi konularla ilgili değildir.

Finansal ölçütler, direkt olarak operasyonel etkinlikle, verimlilikle ilgili değildir.

Bu nedenlerden dolayı tedarik zinciri performans ölçümüne yönelik olarak şu modeller önerilmektedir:

- Tedarik Zinciri Topluluğunun SCOR Modeli
- Dengelenmiş Performans Kartı (DPK)

- Lojistik Amaç Tahtası
- Faaliyete Dayalı Maliyetlendirme (ABC)
- Ekonomik Katma Değer(EVA)

3.10.1. Dengelenmiş Performans Kartı

Tedarik zincirinin performansının değerlendirilmesinde en çok önerilen sistem, dengeli puan kartıdır (Schmitz ve Platt, 2003). Tedarik zincirinin, performans ölçümünde dengeli puan kartından yararlanılması ile tedarik zincirinin tüm seviyelerinde kullanılan performans ölçütleri değerlendirilebilecek ve tedarik zinciri performans ölçütleri ile genel tedarik zinciri amaçları ve bu amaçlara ulaşmak için belirlenen yaklaşımları ilişkilendirmek mümkün olacaktır. (Handfield ve Nichols; 1999).

Kaplan ve Norton (1992), DPK.nı uçak kokpiti veya bir araba göstergesine benzetmektedirler. DPK bir iş stratejisi uygulamak için bir araçtır. Geleneksel performans ölçütleri sadece finansaldır, örneğin; yatırımların geri dönüşü ve fiyat/kazanç. DPK ise performans oranlarını aşağıdaki 4 farklı boyuta ayırmaktadır:

Müşteri Boyutu: Tedarik zinciri örnekleri, kitle üretimi olduğu takdirde karşılama oranı ve siparişe göre üretim olduğu takdirde kişiselleştirilmiş özelliklere uyumdur.

Örgüt İçi Süreçler Boyutu: Yapılmakta olan iş (WIP), kaynak kullanımı, çıktılar buna örnektir.

Öğrenme ve Gelişme Boyutu: İş birimleri içerisinde sınıfının en iyisini ve en iyi geliştiricileri hesaplamaktadır.

Finansal Boyut: TZY; kârı, pazar payını ve diğer finans ölçütlerini artırır.

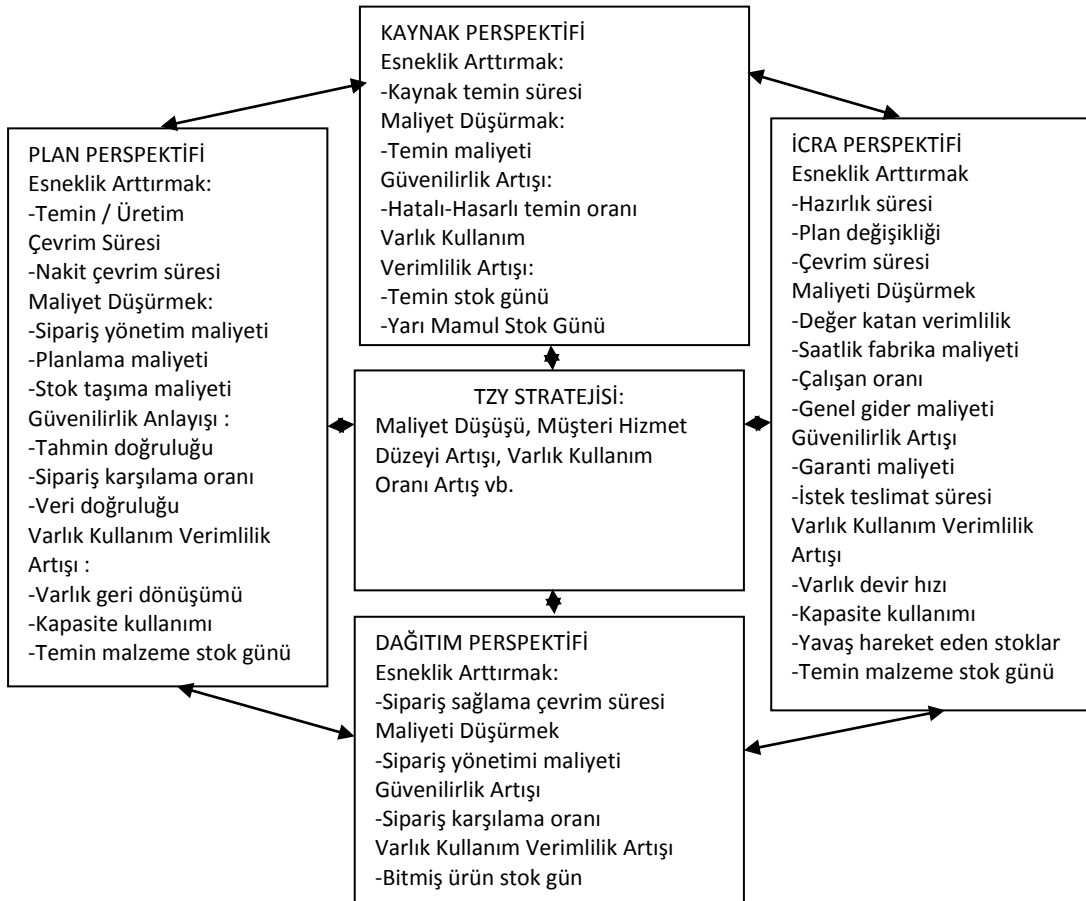
Çok uluslu bir firmanın müşteri ile ilişkili performans ölçütleri; karşılama oranı, onaylanmış karşılama oranı, yanıt erteleme ve ertelemesidir. (Meakem, 2003)

DPK, tedarik zinciri yönetimi dışında oluşmuş bir kavramdır. Bu nedenle bir tedarik zinciri içerisinde, yer alan şirketler için, çevre de dikkate alınarak, DPK geliştirilmelidir.

Gelecekte DPK.ndaki en önemli ölçüt müşteri boyutu olacaktır (bir tedarik zincirinde, bir firmanın müşterisi olan bir firma, başka bir firmanın tedarikçisi olabilmektedir). Aynı zamanda örgüt içi süreçler ile öğrenme ve gelişim sürecinin de, IT teknolojileri kullanılarak, önemli olacaklardır.

Farklı DPK kullanıcıları, farklı boyutlarda (sırayla müşteri ve içsel süreçler dersek) özel bir ölçüt (örn; karşılama oranı) yerleştirebilirler. Eğer bu kullanıcılar ortak ölçütler konusunda anlaşamazlarsa, her kullanıcı en azından diğer çıkar sağlayanların hangi ölçütleri kullandıklarını, tanımları ile bilmelidirler.

Şekil 17.de SCOR modeline uyarlanmış bir DPK örnek olarak verilmiştir.



Şekil 17. Dengelenmiş Performans Kartında SCOR Modeli Uygulaması

Ölçütler, pozitif veya negatif olarak birbirleri ile ilişkilendirilebilir. Örneğin yüksek WIP kısa dönemde maliyetleri azaltıp karı düşürebilir. Yüksek WIP aynı zamanda

karşılama oranını artırır, bu da şirketin prestijini yükseltir ve uzun dönemde pazar payını artırabilir.

Her işletme bağımsız bir ekonomik varlık olduğu için kendi DPK ölçütü olabilir, yani tedarik zinciri içerisinde tek bir DPK olmayabilir. Ancak bu ağ içindeki iletişim ve koordinasyon firmalar arasında bir ortak anlamayı yani standardizasyonu gerektirir. Bir tedarik zincirinde kazan-kazan durumunun olup olmadığını belirlemek için ortakların kar, değer kaybı (yenileme ve tarihi değer vb..) tanımları üzerinde mutabık kalmaları gerekmektedir. (Hausman, 2002).

3.10.2. Lojistik Amaç Tahtası Modeli

Uluslararası Lojistik Kaynakları Topluluğu tarafından geliştirilen ve daha çok dağıtım ve depolama fonksiyonları üzerine odaklanmış bir modeldir. Modelde kullanılması önerilen dört ana grupta listelenir:

- Lojistik Finansal Performans Ölçütleri: Lojistik maliyetleri, varlık geri dönüş hızı v.b
- Lojistik Verimlilik Ölçütleri: Saatte sevk edilen sipariş sayısı, dağıtım araçları kullanım oranları v.b
- Lojistik Kalite Ölçütleri: Stok doğruluğu, sevkiyat hasarları v.b
- Lojistik Çevrim Süresi Ölçütleri: Yoldaki süre, sipariş çevrim süresi v.b

3.10.3. Faaliyete Dayalı Maliyetlendirme

Geleneksel finansal ölçütlerin ve muhasebe standartlarının operasyonel performans ölçümünde yetersiz kalması, eksik ve yanlış sonuçlar üretmesi üzerine geliştirilmiş bir metottur. Bu metotta yaklaşım, süreci aktivitelere bölmeye ve kaynakların maliyetini bu aktivitelerin kaynakları tüketim oranı gözetilerek dağıtılmasına dayanmaktadır. Maliyet kaynakları birikir, ardından dağıtım anahtarları olarak kullanılan maliyet sürücülerini ile aktivitelere dağıtılır, ürünler de aktiviteleri kullanma oranlarına göre aktivitelerden maliyet alırlar. Böylece geleneksel metotlarda olduğu gibi, maliyetin yaklaşık % 50-60'

ını oluşturan genel üretim ve yönetim maliyetlerinin, ilgisiz anahtarlarla dağıtılmasında yapılan hatalar, ABC ile elimine edilmiş olur. ABC, amaçları ve karakteristikleri birbirinden çok farklı olan bir çok aktivite ve fonksiyonu içerisinde barındıran tedarik zinciri sürecinin maliyetini ve verimliliğini daha doğru ve detaylı ölçme ve değerlendirme sağlar. Örneğin ABC metodu ile işletme, spesifik bir müşteriye hizmet etmenin ya da belli bir ürünün pazarlanmasının maliyetini çok daha doğru bir şekilde belirleyerek değerlendirebilir.

ABC geleneksel finansal sistemlerden farklı olarak tedarik zinciri performansının daha doğru belirlenmesine yarar sağlar, çünkü maliyetler daha detaylı ve doğru belirlenir. Böylece aktivite bazında maliyet ve verimlilik ölçülebilir. Hangi alt süreç ya da aktivitede problem olduğu belirlenerek, tedarik zinciri süreç iyileştirme planlarına yol gösterici veriler sağlanır.

ABC tek başına bir model değildir, ancak diğer modellerle belirtilen birçok ölçütle ilgili verilerin doğru olması ve sonuçta işletmenin doğru değerlendirme yapabilmesi, ancak doğru ve detaylı maliyet ve çıktı sonuçlarının bilinmesiyle mümkün olur. Böylece süreç daha etkin, hızlı ve detaylı ölçülür ve değerlendirilir.

3.10.4. Ekonomik Katma Değer

Geleneksel finansal sisteme diğer bir eleştiri de, kısa dönemli kar ve ciro gibi finansal sonuçlara odaklı olması, firmanın uzun dönemli başarısına dönük, ortaklıklarla yaratılan değer gibi, bir gösterge sağlayamamasıdır. Örneğin firma, ürün ve servis kalitesine ya da yeni ürün keşfine dönük yeterli kaynak ayırmadan, yatırım yapmadan çok karlı sonuçlar elde edilebilir.

Geleneksel metotlardaki hataları düzeltmek için, firmanın sermaye geri dönüşüne ya da ekonomik katma değerine odaklanmak daha doğrudur. EVA yaklaşımı, ortakların değerinin, işletme sermaye maliyetinden daha fazla kazanırsa artacağına dayanır. EVA modelinde, belirli bir dönemdeki sermaye yatırımı ile operasyonel kâr arasındaki farka bakılır, bu da firma tarafından yaratılan değer olarak tanımlanır. Bu tip ölçütler, tedarik zinciri sürecinin firmaya yarattığı katma değer belirlenmesinde kullanılabilir. (Lapide, 2000)

3.11. Tedarik Zincirleri İçin Performans Ölçüm Sistemlerinin Tasarımında Karşılaşılan Güçlükler

Tedarik zincirlerinin; farklı stratejileri ve özellikleri olan işletmelerden oluşması ve işletmelerin, aynı zamanda birden fazla tedarik zincirinin üyeleri olabilmeleri, tedarik zincirindeki faaliyetlerin performansının ölçümünde önemli etkileri bulunmaktadır. Ayrıca, tedarik zincirindeki bir firmanın tüm süreçlerinin, tedarik zincirindeki başka bir firmanın tüm süreçleri ile aynı oranda bütünleşik olmaması ve tedarik zincirindeki ilişkilerin düzeyinin, üyeler arasında ve zamana bağlı olarak da değişkenlik göstermesi, tedarik zincirinin performansın ölçümünü ve değerlendirilmesini güçleştirmektedir.

Tedarik zincirini bütünsel olarak değerlendirecek bir sistem düşüncesinin eksikliği ve tedarik zincirinin bütünsel olarak görünümüne ilişkin bilgi sağlanmasında ve tedarik zincirini bütünsel olarak değerlendirecek bir analizin yapılmasında mevcut raporlama sisteminin yetersiz kalması, tedarik zincirlerinin performansının ölçülmesinde de problemlerle karşılaşılmasına neden olmaktadır. Tedarik zincirinin performans ölçümünde karşılaşılan diğer önemli problemlerden bazıları; bilgi teknolojilerinin yetersiz olması, bilgileri toplayanlar ile kullananlar arasında iletişim düzeyinin düşük olması, finansal ve finansal olmayan ölçütlerin birleştirilmesinin güçlüğü ve ölçütlerin stratejilerle bağlantısının kurulmasının zorluğudur (Yüksel, 2004).

3.12. Tedarik Zincirleri İçin Performans Ölçüm Sistemlerinin Tasarımında Dikkate Alınması Gereken Faktörler

Tedarik zincirinde kontrol, sadece bir firmada olmamakta ve firmalar arasındaki ağa dayalı olmamaktadır. Bu nedenle de, tedarik zincirinin performansının değerlendirilmesinde, tedarik zincirinin üyelerinin ayrı ayrı performansının ölçülmesi yerine, bütün olarak tedarik zincirinin performansı ölçülmelidir. Tedarik zincirleri için performans ölçüm sistemleri geliştirilirken, tedarik zinciri tek bir süreç olarak görülmeli, yönetim tarafından kontrol edilen ayırık bileşenler olarak değerlendirilmeli ve firmalar, kendilerini sadece çeşitli fonksiyonların toplandığı bir organizasyon olarak görmekle kalmamalı, aynı zamanda bütünleştirilmiş süreçler olarak da değerlendirmelidirler. Tedarik zincirinin performansının tanımlanması ve ölçülmesinde tedarik zinciri bir bütün olarak değerlendirildiğinde ve tedarik zincirinin farklı seviyeleri

için farklı ölçümlerin geliştirilebildiğinde, planlanan performans düzeyine göre oluşan önemli sapmaların nedenlerinin belirlenmesi mümkün olabilecektir. Performans sistemlerinin tasarımında sadece tek bir firma üzerinde odaklanıldığında ve firma bazındaki ölçüm faaliyetlerinin, daha büyük bir sistemin parçası olduğu ihmal edildiğinde ise, firma faaliyetlerinin, tedarik zincirinin performansına nasıl katkıda bulunduğu belirlenemeyecektir. Örneğin; firmalar, nakliye maliyetlerine odaklanmakta ve izlenmesi ve kontrolü çok daha güç olan envanter maliyetlerini ihmal edebilmektedirler. Firmalar, nakliye maliyetlerini düşürmeye çalışırken, envanter maliyetlerinde artışa ve buna bağlı olarak tedarik zincirinin genel performansında olumsuz etkilere neden olabilmektedirler. Firmalar, yalnızca firma içerisindeki faaliyetlere odaklanıp, tedarik zincirinin üyeleriyle iletişim içerisinde olmadıklarında, firmaların, müşteri taleplerinin karşılanamaması, yüksek envanter maliyetlerine katlanması, tedarik süresinin belirsizliği gibi birçok problemle karşılaşma olasılıkları artacaktır.

Tedarik zincirlerinin etkinliğinde kritik bir faktör, tedarik zinciri boyunca gerçekleştirilen faaliyetlerin eş zamanlı olarak çalışabilmesi için zincirdeki tüm düğümler arasındaki bağlantının yönetilebilmesidir. Tedarik zinciri üyeleri arasındaki işbirliğinin derecesinin en belirgin göstergesi ise, tedarik zinciri üyeleri arasında gerçekleşen bilgi paylaşımıdır. Bu nedenle, tedarik zinciri için tasarlanan performans ölçüm sistemi, tedarik zinciri üyeleri arasındaki işbirliğinin ve bütünleşmenin derecesini ve üyeler arasındaki bilgi paylaşımının etkinliğini belirleyebilme olanağına sahip olması gerekmektedir.

Tedarik zinciri için performans ölçüm sisteminin tasarımında, tedarik zincirinin tüm üyelerinin performans beklentilerinin anlaşılması gerekmektedir. Tedarik zincirinde birbiri ile çakışan performans ölçütlerinin belirlenmesi, gelişmelerin gerekli olduğu faaliyetlerin saptanmasını güçleştirecektir. Tedarik zincirinin performans ölçütleri belirlenirken, ölçütler arasında uygun denge sağlanabilmelidir. Ayrıca, performans ölçütlerinin belirlenmesinde tedarik zincirlerinin öncelikleri doğru olarak ortaya konulabilmeli ve tedarik zinciri için performans ölçüm sistemlerinin tasarımında, tedarik zincirinin her bir üyesinin hedefleri de dikkate alınmalıdır (Yüksel, 2004).

3.13. Performans Hedefleri Belirleme Yöntemleri

Performans yönetimindeki en önemli konulardan biri de, firmanın bu performans sonuçlarını tedarik zinciri performansını iyileştirmede nasıl kullanıldığıdır. Bunun için her ölçüte karşılık bir hedef değer konulmalı, elde edilen sonuçlar, hedefe yakınlık, bir önceki ya da daha önceki sonuçlara göre değişim gibi yaklaşımlarla değerlendirilmelidir.

Teorik olarak performans yönetiminde, verimlilikle ilgili ölçütlerde artış, maliyetle ilgili ölçütlerde azalış hedefi ya da diğer bir deyişle iyileşmeyi gösterir. Ancak her zaman durum bu şekilde değildir. Üretim verimliliğinde ve maliyette düşüş, müşteri hizmet düzeyinde düşüşe neden oluyorsa ve sonuçta bu stratejik hedefleri olumsuz etkiliyorsa, sonuç firmanın aleyhinedir ve stratejilerine aykırı olacaktır. DPK.nda da stratejik hedeflere yönelik belirlenen ölçütler ve bu ölçütlere yönelik konan hedef değerler, ayrı ayrı değerlendirilerek değil, stratejik hedefleri destekleyecek şekilde belirlenmelidir. Stratejik hedefe ulaşmak için, bazı durumlarda teorik olan iyileştirmenin aksine kötüleşme hedeflenebilir. Yani bir göstergedeki iyileştirmeye ulaşmak için, diğerinde kötüleşme amaçlanabilir. Tüm ölçütler, ilgili olduğu diğer tüm ölçütlerle birlikte değerlendirilerek, doğru hedef konulabilir. Örneğin hedefi, aynı gün sevkiyat performansı ile rakiplerine karşı sektörde lider olmak olan bir firmada, teslim süresi için saatlik hedef konarak büyük bir iyileştirme hedeflenirken, depo ve taşıma maliyetlerinde belli oranda artış ya da düşüşlerin de hedeflenen düzeylerde tutulması firma için başarıdır; çünkü, % 99 günlük sevkiyat performansının, % 20 taşıma ve depolama maliyeti artışı ile sağlanması amaçlanıyor iken, % 15 maliyet artışı ile % 99 oranına ulaşmak firmanın hedeflediği noktadan daha iyisini başardığını göstermektedir. Sonuçta, performans ölçütleri ile ilgili hedefler, her zaman stratejik hedeflere bağlantılı bir şekilde belirlenmelidir. Performans hedeflerinin belirlenmesinde dört farklı yaklaşım vardır. Bir işletme tedarik zinciri performans yönetimi modelinde tüm yaklaşımları birlikte değerlendirmelidir. Hiçbir metot tek başına tüm tedarik zinciri süreci için anlamlı hedeflerin belirlenmesini sağlayamaz. (Hausman,2000)

3.13.1. Geçmiş Performansa Dayalı Hedefler Koymak

Çok yaygın olan bu metotta, hedefler geçmiş performans değerleri baz alınarak belirlenir. Geçmiş sipariş karşılama oranı % 90 olan bir işletme, stratejik hedeflerine de paralel olarak % 95 hedef koyarak, % 5 iyileştirme hedefleyebilir. Uygulama kolaylığı nedeniyle en yaygın kullanılan metottur.

3.13.2. Dış Kıyaslama Sonuçları

Popüler bir yaklaşım olup, kullanım zorlukları vardır. Firma sektör içi ve dışı firmaların performans ölçütleriyle ilgili bilgileri toplar, firmanın performans sonuçları ile karşılaştırır ve farklar belirlenir. Genelde sınıfının en iyisi değer, hedef değer olarak belirlenir. Ardından firma hedefle mevcut değer arasındaki farkı kapatmak amacıyla, hangi eylemleri gerçekleştirmesi gerektiğini belirler. Özellikle sektör dışı performans sonuçlarının, firma için ne kadar anlamlı olduğunun belirlenmesi, ürün ve pazar farkları nedeniyle oldukça zordur. Özellikle rakiplerin sonuçları, tedarik zinciri sonuçlarının rekabetçi değerlendirmesi amacıyla oldukça önemli veriler sağlar.

3.13.3. İç Kıyaslama Sonuçları

Bu yaklaşımda firma içindeki karşılaştırılabilir, aynı ya da benzer fonksiyonu icra eden departmanlar, süreçler ya da organizasyonlarla ilgili sonuçların karşılaştırılması söz konusudur. firmadaki tüm birimlerde aynı ölçütler kullanılır. Örneğin bir firmanın farklı depo, üretim ve müşteri hizmetleri bölümlerinin tümünde aynı ölçütlerin sonuçları karşılaştırılıp, sınıfının en iyisi belirlenir ve onun sonuçlarına göre diğerleri için performans hedefleri belirlenir. Ayrıca en iyinin performansına ulaşmak için uygulamaları diğerlerinde de örnek teşkil eder. Dış kıyaslamamanın aksine iç kıyaslamada veri toplamak kolaydır, operasyonlar birbirine benzer olduğundan karşılaştırmalar anlamlıdır. Tek problem firmanın kendi içinde yaptığı değerlendirme, sektördeki performansın gerisinde kalmaya ve rakiplere karşı firma performans potansiyelinin sınırlandırılmasına neden olabilir.

3.13.4. Teorik Hedefler

Tedarik zinciri yönetimi konusunda danışmanlık yapan kişilerce savunulan bir yaklaşımdır. Firma teorik olarak tedarik zinciri performansının nasıl iyileştirilebileceğini belirler. Ardından bunun için gerekli değişimleri planlar. Hedeflenen değişimlere göre performansı ölçmek için de performans hedeflerini belirler ve izler. Örneğin, teorik analiz sonucunda işletme uzun dönem kârını maksimize etmek için, zamanında sipariş teslim performansının artırılması, buna karşın üretim maliyetinin artışı ve hava taşıma maliyetinin düşüşünün gerekliliğini belirlemiş ise bu stratejisini destekleyen performans ölçütleri ve hedef değerleri belirlenir. Bu belirleme yine teorik optimizasyon modeli uygulamasıdır. Teorik metotlar ve simülasyon ile birbiri ile ilişkili ölçütlerin değişimleri ve sonuçları analiz edilir.

3.14. Tedarik Zinciri Performans Ölçüm Sisteminin Oluşturulması

Bir firma tedarik zinciri performansının yönetilmesine yönelik uygulamada farklı yaklaşımlar kullanılabilir. Aşağıda belirtilen adımlar, önerilen bir yaklaşımdır, firmanın kendi özelliklerine göre değişiklikler gerekebilir. (Lapide, 2000)

- Üst yönetim stratejik tedarik zinciri vizyonunu ve hedeflerini belirler, bunu belirlerken fonksiyonel, sürece dayalı ya da zincir boyu mükemmelliğe odaklanma alanlarındaki hedeflerini belirler. Örneğin, vizyonun fonksiyonel mükemmellik kısmı olarak, "iki yıl boyunca üretim maliyetlerinde sürekli düşüş" belirlenmiş ise, alt düzeyde fonksiyon bazında üretim ve malzeme maliyeti düşüş hedefleri zaman boyutunda belirlenir. Diğer alanlarda da benzer yaklaşımlar ile hedefler belirlenir.
- DPK'ndaki her hedef için, üst yönetimin değerlendirmesine yönelik ölçütler belirlenir. Toplam ölçüt sayısı DPK'nda 20 civarında olmalıdır.
- Üst yönetim hedeflerini destekleyecek şekilde, yönetsel hedefler belirlenir. Daha detaylı ve operasyonel düzeyde olan bu ölçütler, üst yönetim hedeflerinin gerçekleştiğinin değerlendirilmesinde bilgi sağlar. DPK'ndaki her hedefin alt açılımları, detay bazlı ölçümlenmeleri, gerek duyuluyor ise bu aşamada belirlenir.

- Üst yönetim ve yönetim, performans iyileştirme hedeflerine ulaşmaya yönelik olarak eylemleri belirler, bu eylemler stratejik ve operasyonel performans ölçütlerine yönelik konan hedeflerin gerçekleştirilmesini sağlayacak olan uygulamalar, planlar, yatırımlar, yeniden yapılandırma uygulamaları, bilgi teknolojisi uygulamaları. .vb.
- Her ölçüt için hedef belirlenir, hedef değer sayısal, anlamlı, açık ve ulaşılması mümkün olmalıdır. Hedef belirleme metotlarının tümü bir arada değerlendirilir. Her hedefe yönelik zaman planı belirlenir. Örneğin yılsonu hedefi belirlenmiş ise, bunun üç aylık ya da altı aylık açılımları da konarak daha kolay izleme ve değerlendirme sağlanır. Zamansal hedefler, planlanan yeni iyileştirme programlarına ve yatırımlara uygun olmalıdır.

4. NAKLİYE

4.1. Nakliye Kavramı ve Stratejisi

Sanayileşmiş bir ekonominin temel yapı taşlarından birini onun ulaştırma sistemi oluşturur. Mal ve hizmetler ile üretim faktörlerinin hareketi günümüz ekonomik sisteminin temelini oluşturan piyasa ekonomisinin başlıca varsayımlarından biridir. Küreselleşme ile bu hareket artık ülke sınırlarını da aşarak uluslar arası bir kimliğe bürünmüştür. Bir ekonomik yapının ulaştırma imkânları ne kadar gelişmiş olursa piyasa dinamikleri de o denli sağlıklı işleyecektir; çünkü sağlıklı bir ulaştırma yapısı yeni ticaret fırsatları yaratacağı gibi kaynaklarında en verimli oldukları yerlerde kullanılmasını sağlayacaktır. Gelişmiş ekonomilere bakıldığında son derece gelişmiş ve yaygın ulaştırma ağlarına sahip olduklarını görmekteyiz. Dünyanın en gelişmiş ekonomilerinden biri olan A.B.D. ekonomisinde yılda yaklaşık GSYH'nın %6 sı kadar nakliye masrafı kaydedilmektedir. (James ve Douglas, 2000)

Nakliye, kavram olarak, ihtiyaç duyulan mal veya hizmetlerin ihtiyaç duyuldukları anda, buldukları yerden ihtiyaç duyuldukları yere fiziksel hareketini ifade eder. (Arasan, 2007).

Nakliye yönetimi ise nakliye ihtiyaçlarını tespit etmek, mevcut kapasite ile ihtiyaçlarının mukayesesini yapmak, uygun nakliye şekli veya şekillerini tespit etmek, icra edilen programı kontrol ve koordine etmek, maliyet etkinliğini de göz önünde tutarak ihtiyaçların iki nokta arasında ulaştırılmasını sağlamak için nakliye planlarını yapmak veya bu planları icra etmek olarak tanımlanabilir.

Nakliye, insan ve eşyanın gereksinimleri tatmin etmek aracılığı ile zaman ve mekân faydası sağlayacak şekilde yer değiştirmesini sağlayan bir hizmettir. Bir tedarik zinciri sabit bir takım kanal üyelerinin (tedarikçi, üretici, perakendeci, dağıtıcı vb.) bileşiminden oluşur. Ürünler son kullanıcıya ulaşmadan önce bu kanal üzerinde hareket eder. İşte nakliye faaliyeti bu üyeleri birbirine bağlar. (Tek, 1997)

Fiziksel dağıtımda yer ve zaman faydası yaratmada nakliye temel rol oynar. Bitmiş bir ürün tüketiciye ulaştırılmadığı müddetçe az bir değer taşır. Ürüne hak ettiği değeri katan

nakliye faaliyetidir. Zaman faydası ise daha çok depolama ile yaratılır. Örneğin yazın yetişen bir tarım ürününü farklı bir zaman diliminde tüketmek depolama faaliyeti ile mümkün olur. Nakliye faaliyetinin hızı ve güvenilirliği de zaman değeri yaratan bir başka faktördür. Zamanında olması gereği yerde olmayan mallar firma için stok dışı kalma, ekstra sefer yapma ve müşteri memnuniyetsizliği gibi yeni maliyetlerin oluşmasına sebep olacaktır. Nakliyenin yarattığı bu yer ve zaman faydası firma için bir katma değer olarak nitelendirilebilir. Bir ürün gerektiği yer ve zamanda istenilen yerde oluyorsa bir ekonomik değer taşır.

Nakliye tüketici–üretici arasında bir köprü oluşturmaya ek olarak üretim aşamasında da önemli rol oynar. Günümüzün küresel ekonomisinde birçok çok uluslu şirket coğrafi olarak kendi tedarik kaynaklarından ayrı yerlerde kurulmuşlardır. Üretimlerini gerçekleştirebilmek farklı ülkelerdeki tedarikçilerle iletişimini sağlamada nakliye kritik rol oynar. Üretimin dünya üzerinde geniş bir coğrafyaya yayılması ve ekonomik bütünleşmeler nedeni ile nakliye harcamaları da önemli artış göstermiştir.

Bu yüzden firmalar nakliye faaliyetlerini düzenlerken yer ve zaman faydası yaratmanın yanında etkin bir strateji izleyip harcamalara da dikkat etmelidirler.

Nakliye, firmanın kendi dış çevresi ile olan ilişkilerinde etkili olduğu kadar iç faaliyetlerini de yakından ilgilendirir. Ürün tasarımı esnasında nakliye olanakları göz önüne alınır ve böylece daha kolay ve ucuz bir şekilde taşınabilecek bir ürün tasarlanmaya çalışılır. Gerekli taşıma ekipmanlarının varlığı ve depolama olanakları gibi faktörler ürünün tasarımında etkilidir.

Günümüzün modern lojistik uygulamalarının hedefleri arasında maliyeti düşürmenin ve süratini arttırmanın, ilk sıralarda yer almaktadır.

Firmalar, müşteri memnuniyetinin sağlanabilmesi adına bir taraftan rakiplerinden daha kısa sürede ürün ve hizmetleri ulaştırmaya gayret ederken, diğer taraftan ulaşım maliyetlerini düşürmeye çalışırlar. Etkin olmayan bir taşıma sistemi nakliye masraflarını artırarak fiyatlar üzerinde bir baskı yaratır ve firma için rekabette dezavantaj yaratır. Maliyetin öne çıktığı bu rekabet baskısı nedeni ile firmalar nakliye faaliyetlerinde dış kaynak kullanımına rağbet edilmektedir.

Firmanın sahip olduğu taşıma imkânları, firmanın hedef pazar seçiminde de etkili olur. Firmalar kolay ulaşım imkânları olan nispeten az nakliye maliyetleri ödeyecekleri pazarları daha çok tercih ederler.

Tedarikçilerden alınan girdilerin miktarı alım sıklığı gibi kararlarda firmanın içinde bulunduğu çevredeki ulaşım olanakları çerçevesinde şekillenir.

Son olarak nakliyenin etkili olduğu faaliyetlerden biri de kuruluş yeri seçimidir. Fabrika, depo, perakendeci birimlerin kuruluş yeri seçimlerinde yer araştırmalarında ulaşım olanakları önemli bir kıstas olarak göz önünde bulundurulur.

4.2. Nakliye Planlanmasında Kısıtlar

Nakliye planlaması yaparken yöneticiler, teknolojik gelişimlerden faydalanırken bir takım kısıtlamaları da dikkate almak zorundadırlar.(Keskin, 2011)

Ulaşım yollarının ve coğrafi engellerinin getirdiği kısıtlamalar;

Nakliye planları yapılırken asma köprü, geçit, tünel, viyadük gibi yapıların bulunduğu ulaşım yollarının kullanılması öncesinde bu yapıların kapasite yetersizliği dikkate alınır. Nakliye operasyonlarında ulaştırılması gereken devasa büyüklükteki yüklerin tonajları ve hacimleri yukarıda bahsedilen ulaşım yapılarının kapasitelerini aşması halinde, yöneticilerin transit yollar inşa etmek, nakliye şekli değiştirmek gibi çözümler üretmek zorunda kalınabilir.

Yüklerin nitelikleri ile ilgili kısıtlamalar;

Taşınacak yükün niteliği yapılacak nakliyenin güzergâhını, geçilecek bölgeyi seçimde etkili olur. Tehlikeli madde taşınması, nükleer yakıt taşınırken ilave teknik kısıtlamalara uyulur.

Havaalanı, gar, liman kapasitelerinin getirdiği kısıtlamalar;

Tedarik zinciri yöneticileri havaalanı, gar, liman gibi işletmelerin kapasitelerini dikkate almak zorundadır. Belli bölgelerde belli dönemlerde yaşanacak yoğunluk zamanca gecikmelere neden olabilir. Ayrıca uçakların ihtiyaç duyduğu pist uzunlukları, gemilerin

yanaşabileceği limanların deniz derinlikleri, bu tesislerde bulunan vinç, konteynır taşıyıcılar, yükleyiciler gibi elleçleme ekipmanının kapasitesi gibi muhtemel uyuşmazlık ve yetersizlikler önceden koordine edilmelidir.

Ulaştırma planlaması yapmaktan sorumlu yöneticilerin karşılaşabileceği engel ve kısıtlamalara yukarıda sayılanlardan çok daha fazlası ilave edilebilir. Burada vurgulanması gereken husus nakliye yönetiminin önemidir. Nakliyenin icrasında yaşanabilecek en küçük sorun bile tüm tedarik zincirinin işleyişini olumsuz yönde etkileyecek, önemli kaynak ve zaman kaybına neden olabilecektir. Ayrıca yöneticilerin yük taşımacılığında aşğıdaki hususlara da dikkat etmeleri gerekmektedir.

Araçların yükleme planlamaları;

Kara hava veya deniz aracı kullanılıyor olması fark etmeksizin tüm taşımalarda yükler sadece boş hacim dikkate alınarak taşınmaz. Genelde ihmal edilse de yükleme teknik heyet ve bilgi gerektirir. Kara yolu taşımacılığında genelde araç sürücülerine veya yükleme personeline bırakılması nedeniyle yapılan hatalara oldukça sık rastlanmaktadır.

Aracın kapasitesinin üstünde yüklenmesi;

Aracın kapasitesinden fazla yük taşınarak tasarruf edildiği yanılgısına oldukça sık rastlanır. Oysa kısa vadede kazanç getiriyor gibi görünse de uzun vadede malzeme yorgunluğu nedeniyle araçların çabuk elden çıkmasına, daha sık arıza yapmasına neden olabileceği gibi frenlerin tutmayarak aracın kaza yapmasına da neden olabilir. Yük taşımada sıklıkla yapılan hatalar taşıma sürecinde taşıma aracına, yüke veya taşıma sürecine dâhil herhangi bir şeye zarar verebilir.

Yükün hatalı konumlandırılması;

Yükü konumu aracın durumuna göre teknik hesaplarla belirlenmelidir. Yük taşıma aracına yükün ağırlığı eşit olarak dağılacak şekilde yerleştirilmelidir. Taşıma aracının ne kadar yük taşıyacağı ve dingillere yükün ne kadar ağırlıkla basacağı üretici katalogunda belirtilir. Olası kazaların önüne geçmek için hatalı yüklemelere izin verilmemesi gerekir.

Yükün hatalı bağlanması;

Birçok yük aracının bölümlerinde yükü sabitlemeye yarayan gereçler bulunur. Benzer şekilde konteynır gibi bazı yük taşıma gereçlerinin üzerinde de kancalar veya halkalar bulunur. Sorun bunların usulüne uygun kullanılmamasından kaynaklanmaktadır. Yükün emniyetle taşınması için taşıma aracında konulduğu yerde hareket etmesinin engellenmesi gerekir. Aksi takdirde yük araca zarar verebilir veya kendisi hasar görebilir. Üstelik bununla kalmayıp taşıma veya elleçleme esnasında çevredeki araç ve kişileri tehlikeye sokabilir. Aracın sabitlenmesi için takozlar ve tel halatlar kullanılır. Genelde 10x10 santim boyutlarında yapılan ahşap takozlar aracın kasasına çivi veya vidalarla sabitlenir. Konteynırların taşınmasında kullanılan treylerde 20'lik ve 40'lık konteynırlara uyumlu montaj halkaları standart olarak üretim aşamasında monte edilmiştir. Ancak zaman kaybı olarak değerlendiren bazı sürücülerin konteynırları bağlamadan yola çıkmaları nedeniyle konteynırların treylerin üzerinden kaymasından kaynaklanan kazalar olabilmektedir.

4.3. Nakliye Faaliyetlerinde Maliyetleri Etkileyen Faktörler

Nakliye hizmetinin fiyatını etkileyen faktörler genel olarak iki ayrı kategoride ele alınabilir. Maliyetlerin oluşumunda faktörler;

- Taşınan malın özelliğine bağlı olarak değişen yük ile ilgili faktörler
- Kullanılan nakliye şekillerine ilişkin faktörlerden oluşur.

Taşınan yükün sahip olduğu fiziksel özellikler navlunun üzerinde direkt olarak etkide bulunur. Yükün ağırlık hacim oranı navlunun en önemli belirleyicilerinden biridir. Çelik maden cevheri gibi yükler yüksek orana sahiptir. Bunun yanında elektronik aletler, tekstil ürünleri düşük ağırlık hacim oranına sahiptir. Düşük ağırlık hacim oranına sahip yükler diğerleri ile kıyaslandığında daha pahalıya taşınırlar.

Yüklerin istiflenebilirliği taşıma maliyetlerine etki eden bir başka yük ile ilgili faktördür. Dökme ve sıvı yükler, içerisinde taşındıkları aracı tam olarak kapladıkları için tam istiflenebilirken, makine araç ve gereçler, mobilyalar tam olarak istiflenemez, taşındıkları konteynır ya da araçta atıl alan kalır. Oluşan bu atıl alanın ise maliyetleri arttırıcı bir etkisi vardır.

Hangi nakliye şekli ile taşınırsa taşınısın nakliye maliyetlerinin önemli bir ayağını elleçleme maliyetleri oluşturur. Standart şekle sahip kolay elleçlenebilen yüklerin taşıma masrafları nispeten ucuz olur. Bunun yanında yüke ilişkin olarak kolay bozulabilen taşınması tehlikeli yüklerin nakliyatı ise diğer yüklerle kıyaslandığında daha pahalı olacaktır.

Nakliye maliyetlerinin oluşumunda etkili olan diğer faktörler ulaştırma sektörünün yapısı ile ilgili olan faktörlerdir. Kullanılan nakliye şeklindeki rekabetin derecesi navlunlar üzerinde direkt etkiye sahiptir. Piyasada tekel durumundaki bir lojistik hizmet sağlayıcı taşıma hizmetlerinde esnek davranmayarak yüksek fiyat oluşumuna sebep olur. Hizmetin satın alındığı anda piyasadaki arz-talep durumu navlunun oluşumunda rol oynar. Düşük kapasitede çalışılan bir durumda lojistik hizmet sağlayıcılar daha düşük navlunlarla taşıma konusunda daha istekliken toplam talebin yüksek olduğu bir dönemde ise navlunlar yukarı doğru seyreder.

Şüphesiz petrol fiyatları da ulaştırmada önemli bir kalemdir. Son yıllarda yaşanan savaş ve siyasi belirsizliklerden ötürü petrol fiyatlarının sürekli artış içerisinde olması da nakliye faaliyetlerine ek bir masraf getirmektedir.

Son olarak söz konusu faktörlere taşınan yükün nakliye mesafesi ve hacmi de eklenebilir. Navlun bedeli mesafe ile doğru taşınan yükün hacmi ile ters orantılıdır. Lojistik hizmet sağlayıcı ile olan iletişime bağlı olarak büyük hacimli taşımalarda daha düşük birim maliyetle ulaştırma hizmeti satın almak mümkündür.

4.4. Nakliye Şekilleri

Nakliye şekilleri, kavram olarak nakliye ihtiyaçlarının mevcut imkân ve kısıtlamalar dikkate alınarak yapılan taşıma biçimlerinden her birini ifade eder.

Küreselleşen piyasa koşulları ve teknolojik gelişim sayesinde nakliye şekilleri etkin ve verimli kullanımı önem kazandı. Nakliye yönetiminde elastikiyetin sağlanması adına rekabet koşullarında bu şekilleri etkin kullanan firmalar, kullanamayan firmalara karşı avantajlı hale geçmektedir.

Nakliye şekilleri farklı biçimde sınıflandırılabilir. Brewer (2001) nakliye şekillerini; kara, hava ve deniz yolu olarak sınıflandırmıştır. Bu yaklaşımda kara yolu taşımacılığı kapsamına, demir yolu, kara yolu, boru hatları ve konveyör taşımacılığı alınırken deniz yolu taşımacılığı ise iç suyollarını da kapsar. Chopra ve Meindl (2001) ise daha detaylı bir sınıflandırmaya giderek hava, paket (parcel) taşımacılığı (paket taşımacılığı; bir kamyon kasasını doldurmayacak yük nakliyelerini ifade etmektedir.), kamyon, demir yolu, suyolu, boru hattı, intermodal (birden fazla nakliye şeklinin kullanılması) olmak üzere oldukça farklı bir yaklaşım getirmiştir.

Teknolojinin gelişimi ile birlikte özellikle yazılım ürünleri internet üzerinden de nakledilebilmektedir.

Ancak bu çalışmada sınıflandırma kara, deniz ve hava olmak üzere üç ana sınıfta toplanacak ve bir de intermodal açıklanacaktır.

1. Kara Taşımacılığı;

- Kara yolu taşımacılığı
- Demir yolu taşımacılığı
- Boru hattı taşımacılığı
- Teleferik taşımacılığı
- Konveyör taşımacılığı

2. Deniz Taşımacılığı

- Deniz yolu taşımacılığı
- Nehir yolu taşımacılığı

3. Hava Taşımacılığı

- Hava yolu taşımacılığı
- Uzay taşımacılığı

4. Birden Fazla Nakliye Şeklinin Kullanılması (Intermodal)

4.4.1. Kara Taşımacılığı

4.4.1.1. Karayolu taşımacılığı

Karayolu taşımacılığını yolcu, kargo ve kurye taşımacılığı olarak üçe ayırmak mümkündür.

Karayolu dünyada en çok kullanılan taşıma yöntemlerinden biridir. Dünya yol istatistikleri incelendiğinde diğer nakliye sistemleri çok gelişmiş olan ülkeler dâhil birçok yerde yük taşımacılığında karayoluna olan talebin sürekli artan bir eğilim gösterdiği izlenmektedir. Bunda karayolunun diğer taşıma yöntemlerine çok daha esnek olmasının, kapıdan kapıya teslim imkânı sağlamanın, hemen hemen bütün yük biçimlerinin taşınabilmesinin rolü büyüktür. Taşıtanlar acil durumda dahi karayolu taşıtı bulabilir ve yüklerini birçok ayrı noktaya gönderebilirler. Rotalama ve zamanlamada oldukça esneklik vardır. Ayrıca karayolu taşımacılığının ilk yatırım maliyetleri ile diğer ulaştırma biçimlerine göre daha düşüktür; ancak ölçek ekonomisi yaratmada diğer şekilleri göre yetersizdir.

Şehir içi taşımacılığında yolların durumu ve trafik sıkışıklığı dikkate alınarak daha küçük kapasiteli ve eski model araçlar kullanılabilirken şehirlerarasında veya uluslararası taşımalar için daha büyük kapasiteli teknolojik kamyonlar tercih edilmesi gerekmektedir.

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Karayolu											
Ton kilometre	151421	150912	152163	156853	166831	177399	181330	181935	176455	190365	203072
Yolcu kilometre	168211	163327	164311	174312	182152	187593	209115	206098	212464	226913	242265
Denizyolu (1) (2)											
Ton mil	8100	5738	5400	3 929	3 477	3 825	5 169	6001	6154	6787	8617
Yolcu mil (4)	31	21	22	621	670	752	843	848	887	848	848
Demiryolu											
Ton kilometre(3)	7 562	7224	8669	9 417	9 152	9 676	9 921	10 739	10 326	11 462	11 677

Tablo 6. Devam											
Yolcu kilometre	5 568	5204	5878	5 237	5 036	5 277	5 553	5 097	5 374	5 491	5 882
Havayolu											
Ton kilometre	285	275	276	321	392	...	...	...	...	...	...
Yolcu kilometre	2859	2706	2752	3 223	3 992	...	...	...	...	...	18 016
(1) Uluslararası taşımacılar dahil değildir.											
(2) Ton-mil ve yolcu-mil cinsindedir(1deniz mili=1,852km).											
(3) İdari ve bagaj taşımacıları dahildir.											
(4) Bilgiler 2003 yılına kadar Türkiye Denizcilik İşletmeleri A.Ş'den derlenmekteyken, 2004 yılından itibaren daha kapsamlı veriler Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığında derlenmeye başlanılmıştır.											
KAYNAK: (Türkiye İstatistik Kurumu(TÜİK),2013)											

Tablo 6.da görüldüğü üzere karayolu taşımacılığı üretim yerinden tüketim mahalline aktarmasız ve hızlı taşıma yapılmasına uygun olması nedeni ile ülkemizde diğer taşıma türlerine göre daha fazla tercih edilmektedir. Türkiye'de yolcu ve yük taşımacılığında karayollarının payı diğer ulaştırma yöntemleri ile karşılaştırıldığında karayollarının ulaştırma sektörü içerisinde ne denli önemli bir paya sahip olduğu net bir biçimde ortaya çıkmaktadır.

Ekonomik kalkınmanın ve refahın gelişmesinde büyük önemi olan karayolu taşımacılığı kendi bünyesi içinde başlı başına ekonomik bir faaliyet olduğu gibi diğer bütün sektörlerle de çok yakın ilişkisi olan ve bu sektörleri olumlu veya olumsuz yönde etkileyen bir hizmet türü konumundadır. Ancak karayolu ile taşınan yük miktarında sürekli artış, istenen bir durum değildir.

Çevresel etkileri yollarda sıkışıklığa neden olmaları ve yüksek akaryakıt tüketimi yüzünden birçok ülke ve AB, karayollarındaki artış eğilimini diğer taşıma yöntemlerine aktarmanın yollarını aramaktadırlar. Bunun için karayolları üzerinde uygulanacak yeni çeşitli vergiler akademik ve mali çevrelerde tartışılmaktadır.

Türkiye yollarında yük taşıyan 728.458 kamyon 2011 yılı itibari ile Avrupa'nın en büyük kara taşıt filosunun oluşturmaktadır. (TÜİK, 2013)

En büyük filoya sahip olmak her ülkeye istenilen miktarda yük taşınabileceği anlamına gelmemektedir. Ulus sınırların kaç kamyonla geçilebileceği taşıma yapılan ülke ile yapılan anlaşmalar veya o ülkenin veya ticari birliğin kota, idari tedbirler gibi kısıtlarına bağlıdır. Türkiye için bu şekilde belirlenen kotaların ülke içinde nasıl dağıtılacağı yani

kime ne kadar verileceği belli usuller Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı ve TOBB tarafından belirlenir.

Dış ticaret en genel anlamı ile gümrük sınırları ile ayrılmış ülkelerin birbirleriyle yaptıkları alış verişten elde ettikleri getiri felsefesine bağlı olduğundan, günümüzde kara yolu ile ihracat yapmak tamamen bir ülkenin koyduğu kurallara tabi değildir. Ticaret stratejileri, maliye ve para politikaları ve güvenlik gibi farklı nedenlere ülkeler ortaklaşa ya da kendi inisiyatifleriyle bazı düzenlemeler geliştirmiştir.

4.4.1.2. Demiryolu taşımacılığı

Demiryolu taşımacılığı ile şehirlerarası ve ülkeler arası büyük miktarlarda kitlesel yığma, hacimli mallar taşınır. Orman ürünleri, kum, doğal taşlar buna örnek olarak verilebilir. Kaza riski düşük emniyetli bir taşıma biçimidir. Toplu taşımacılıkta en çok tercih edilen ulaştırma biçimidir. Çevre dostudur. Sabit maliyetlerin payı toplam masraflar içinde düşük paya sahip olduğu için hacim ve tonaj açısından büyük yüklerin taşınmasında tercih edilir. Vagonların taşıyabileceği tonaj yüklenen eşyanın hacmine ve vagon tipine göre değişir. Bir katarda en fazla 50 vagon takılarak oluşturulur.

Özellikle kış şartlarında karayollarının kullanılmadığı durumlarda kullanım imkânı sahiptir. Ancak ilk kuruluş maliyetinin yüksekliği, doluluk oranı ve kapasite hesaplanmasının iyi yapılmaması halinde kullanım ve işletme maliyetinin yüksekliği, teknoloji yeniliklerin uygulanmasında karşılaşılan önemli miktarda reform maliyet yükü, hız konusunda diğer şekillerin gerisinde olması gibi dezavantajlara sahiptir. ABD, Batı Avrupa ülkeleri ve Japonya gibi bazı teknoloji açısından gelişmiş ülkelerde kullanılmaya başlayan yüksek hızlı trenler sayesinde yolcu taşımacılığında sürat konusundaki dezavantajda ortadan kalkmış durumdadır. Ancak demiryollarının en önemli dezavantajı esnek olmayışıdır. Tren ile ulaşılabilecek yer sayısı kısıtlıdır. Yine de dünyada birçok şehrin demiryolu ağına sahip olduğunu görmekteyiz. Demiryolu ulaşımında karşılaşılan bir başka zorluk ise esnek ihtiyaçlara verilen cevaplara karşı duyarlıdır. Acil bir durumda boşta uygun ekipman bulmak karayolundaki kadar rahat değildir.

Ulaştırma sektörünün ana unsurlarından biri olan demiryolları da diğer ulaşım türleri gibi küreselleşmenin yarattığı düzene ayak uydurabilmek için önemli bir yapısal ve teknik değişim sürecinden geçmektedir. Dünyada tüm demiryolları işletmeleri bir yapısal reforma gitmektedir. Günümüzde demiryolu sektörünün sadece diğer ulaşım türleri karşısında rekabet gücünü arttırmaya değil birden fazla işleticinin faaliyetine imkan vererek sektör içinde de rekabet yaratılmaya çalışılmaktadır. Gelecek yıllarda demiryolu taşımasının özelliklerine uygun güzergahlarda gelişmeye devam edeceği ve kamuoyunun çevresel konulara duyarlılığının artması sonucu trafiğin karayolundan demiryoluna kaymasına neden olacağı beklenmektedir.

Demir yolu taşımacılık yapılması planlandığında yöneticiler şu hususlara dikkat etmelidir:

- *Yükleme ve indirme istasyonlarının kapasitesi*; istasyonlardaki yükleme rampaları, rampalarda bir seferde yanaşabilen vagon miktarı, vinç ve kurtarıcı gibi elleçleme makinelerin tonajların, istasyonlardaki geçici depolama imkânları vb.
- *Hatların kapasitesi*; Demir yolundaki tren trafiğinin kesafeti, hatların tek veya çift olması vb.
- *Güzergâhın durumu*; Yol yatağının yük taşıma kapasitesi yol alt yapısı (döşemesi), virajların sıklığı, yolların yatay veya dikey eğimi, heyelan toprak kayması, çığ risklerinin yüksekliği vb.
- *Geçit durumu*; Güzergâhın üzerindeki köprülerin taşıma kapasiteleri, tünellerin yüksekliği vb.
- *Trenlerin hızları*; çekici makinelerin ortalama hızı trene bağlı vagon sayısına veya tren tipine bağlı olarak idareci belirlenmiş hız limitleri vb.
- *Vagonların kapasitesi*; Vagonların faydalı yük kapasiteleri özel yük taşıyan özel tip vagonların sayısındaki kısıtlar vb.

Demir yolu taşımacılığında giderek artan sayıda farklı boyut ve tipte vagon kullanılıyor. Vagonların tipleri taşınacak yükün cinsi ve yük taşındığı bölgenin coğrafi özelliklerine

göre değişkenlik göstermekle birlikte yolcu vagonları genelde aşağıdaki şekilde sınıflandırılır:

- İzoleli vagonlar,
- Klimalı vagonlar,
- Isıtmalı vagonlar,
- Yüksek kenarlı vagonlar,
- Yataklı tip vagonlar.

Yük vagonları ise şu şekildedir;

- G ve H tipi kapalı vagonlar (Kapalı vagon ile her türlü ev ve mutfak eşyası, giyecek, içecek, torbalı çimento, gübre, canlı hayvan v.b. taşımalar yapılır),
- Habis tipi kayar yan duvarlı kapalı vagon (Paletli eşya taşımaları yapılır.),
- E tipi yüksek kenarlı vagon (Normal tip yüksek kenarlı açık vagon ile kömür, her türlü maden cevheri, tuğla, kiremit, demir, boru, kum ve pancar taşınması yapılır.),
- K ve R tipi platform vagonlar (Normal tip platform vagon ile otomobil, pikap, kamyon, otobüs, iş ve tarım makineleri, beton, demir ve ağaç direklerin taşınması yapılır.),
- S tipi platform vagon (Özel tip platform ile konteynır, askeri araçlar - tank, zırhlı personel taşıyıcı, tank kurtarıcı- ağır iş makineleri ve tır v.b. taşımaları yapılır.)
- F tipi yüksek kenarlı vagon (Özel tip yüksek kenarlı vagon ile kömür ve her türlü maden cevheri taşınması yapılır. Vagon üstten doldurulur ve yandan otomatik boşaltma tertibatı vardır.)
- Ug tipi tahıl vagonu (Tahıl vagonu ile dökme halinde tahıl taşınması vardır. Tahıl vagonu üstten doldurulur ve boşaltması alttan otomatik olarak yapılır.

- Z tipi sarnıçlı vagon (Sıvı taşımaya mahsus sarnıçlı vagon ile her türlü akaryakıt taşınması yapılır.
- Uaais tipi ağır yük vagonu. (Trafo, jeneratör, reaktör gibi ağır ve havaleli yüklerin taşınması, 120 ton, 180 ton ve 250 ton taşıma kapasiteli bu vagonlarla yapılır.)(TCDD Yük Vagon Broşürü, 2011).

Trenlerin yol olarak kullandığı demir yolunu oluşturan iki ray arasındaki aralık (Track gauge veya broad gauge) için kabul edilen belli standartlar olmakla birlikte farklı ülkelerde farklı tip rayların kullanıldığı görülür. Rayların arasındaki en sık kullanılan aralık standardı 1.435 m.dir.

AB'nin yeni oluşturduğu ulaştırma politikalarında demiryoluna özel bir önem verilmektedir. Demiryolu kuruluşlarının özerkliğinin sağlanması işletme ile altyapının birbirinden ayrılması yeni işleticilere hatlara erişim hakkı sağlanması, altyapı kullanım bedellerinin ayrımcı olmayan bir şekilde belirlenmesi, demiryolu kuruluşlarının mali yapısının düzeltilmesi gibi önlemler alınarak tüm dünyada ve AB bünyesinde demiryolu ulaştırmacılığı canlandırılmaya çalışılmaktadır.

Ülkemizde cumhuriyetin ilk yıllarında benimsenen; kendi kendine yeterli bir ekonominin oluşturulması politikası doğrultusunda ülkenin temel ulaştırma sistemi konumunda olan demiryolları milli ekonominin yaratılmasına hizmet eden bir araç olarak değerlendirilmiş, sanayinin yer seçiminde yönlendirici etken olmuş, sanayinin yurt düzeyine yayılması ve modern Türkiye'nin yaratılmasında etkili olmuştur. Ancak ne yazık ki bu politika devam ettirilmemiş ve demiryolları her geçen sene güç kaybederek giderek kullanım azalmıştır.

Cumhuriyet öncesinde demir yollarının yüzde 70'i Ankara-Konya hattının batısında iken Cumhuriyet devrinde yolların yüzde 78,6'sı hattın doğusuna döşenmiştir.

Tablo 7. Demiryolları ile taşınan yük miktarı (net ton x km)

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
TCDD yük taşımaları Ton km.(Milyon)	7561	7224	8669	9417	9152	9676	9921	10739	10326	11462	11677
Yurtiçi	7146	6613	7855	8225	7996	8226	8438	9185	9308	10282	10311
Uluslararası	337	553	758	1107	1081	1318	1316	1367	855	1018	992
Bagaj	3	3	2	2	1	1	1	1			
İdari	75	55	54	83	74	131	166	186	163	162	374
KAYNAK: (TUİK,2013)											

Tablo 7.de görüldüğü üzere taşınan miktarlar oldukça az olduğundan, demiryolu kullanımı yurtiçi taşımalarda %6'dan dış ticaret taşımalarında da %1'den fazla pay alamamaktadır. Demiryollarının pazar payının yıllar itibarıyla önemli düşüş göstermesinin arkasında uygulanan ulaştırma politikalarındaki yanlışlıklar ve farklılaşmalar yatmaktadır. Yetersiz teknolojiye sahip oluşu ve ciddi yönetsel sorunlar yaşaması sebebi ile Türkiye de demiryolları hep arka planda kalmıştır.

Türkiye'de demir yolu hatları şu şekildedir;

- Toplam hatların yüzde 95'inde tek yönlü hat işletmeciliği yapılmaktadır. (7657 km)
- Toplam hatların yüzde 21'i elektrikli hattır.(2305 km)
- Toplam hatların yüzde 24'ü sinyallidir.(2665 km)
- Toplam hatların yüzde 5'i çift yolludur.(403 km)
- Toplam hatların binde 3'ü üç tek yönlüdür.(28 km)

Yüksek Hızlı Trenler

Nüfusu yüksek yerleşim yerleri arasında yolcu taşımada kullanılan ve genelde saatte 200 km.den fazla hızla seyahat edebilen yüksek hızlı trenler ilk olarak 1959'da Japonlar tarafından geliştirdi. Üç sene sonra 1962'de hizmete alınan yüksek hızlı trenler giderken çıkardıkları ses nedeniyle mermi tren (Bullet Train) olarak da anılmaya başladılar. Kısa

sürede başta Fransa ve Almanya olmak üzere diğer gelişmiş ülkeler Japonya'yı takip ederek kendi hızlı tren projelerini başlattılar.

Fransa tribün motor teknolojisi ile çalışan ve bu nedenle TGV (Turbine Grand Vitesse) adı ile anılan treni benzin fiyatlarındaki artış nedeni ile elektrikle çalışır hale dönüştürdüler. Fransızların TGV'sini Almanların ICE'si (Inter City Express) takip etti. Daha sonra Manş denizinin altından geçen Eurostar (Londra'dan Paris'e) hizmete sokuldu. Bu ülkeleri İtalya Eurostar İtalia ile İspanya AVE (Alta Velocidad Española) ile takip etti.

Tablo 8. Ülkelerin Yüksek Hızlı Tren İstatistikleri

Ülke	Kullanıma açık (km)	Yapım aşamasında (km)	Toplam (km)
Çin	6,158	14,160	20,318
Japonya	2,118	377	2,495
İspanya	2,665	1,781	3,744
Fransa	1,872	234	2,106
Almanya	1,032	378	1,410
İtalya	923	92	1,015
Rusya	780	400	1,180
Türkiye	457	591	1,048
Tayvan	345	0	345
Güney Kore	330	82	412
Belçika	209	0	209
Hollanda	120	0	120
Birleşik Krallık	113	0	113
İsviçre	35	72	107
Kaynak: (TCDD, 2012)			

Bu esnada başta ABD olmak üzere birçok ülkede eş zamanlı olarak hızlı trenler kullanılmaya başlandı. Bugün yukarıda bahsedilen ülkelere ilave olarak Çin, Güney Kore, Tayvan(Çin), Hollanda, Birleşik Krallık, Belçika, Çek Cumhuriyeti, Hollanda, Portekiz, Finlandiya, İsveç ve İsviçre de hızlı trenler kullanılıyor. Tablo 8.de ayrıntılı istatistikleri görülmektedir.

Tablo 9. Türkiye'de YHT taşımacılığı

	2009	2010	2011
Hat Uzunluğu (km)	397	888	888
Tren Seti Mevcudu	7	12	12
Toplam Kapasite	2.933	5.028	5.028
Tren-km	666.908	1.711.836	2.334.688
Koltuk-km	279.435	717.259	978.234
Yolcu sayısı	942.341	1.889.666	2.556.515
Yolcu -km	236.813	476.068	664.981
Kaynak : TÜİK (2012)			

Türkiye'de ise Ankara- Eskişehir arası 2009 tarihinden itibaren hızlı tren işletmeciliğine açılmış; YHT otobüs bağlantısı yapılarak Ankara-Bursa kombine yolcu taşımacılığına başlanmıştır İkinci olarak Ankara-Konya hattı ulaşımına açıldığı. 2010 itibariyle 1milyonun üzerinde yolcu taşınmıştır.

Yakında uygulamaya geçecek diğer YHT projeleri de devam ediyor.

Ankara-İstanbul _____ 533 km/3 saat

İstanbul-Konya _____ 641 km/3 saat 30 dakika

Eskişehir-Konya _____ 360 km/1 saat 26 dakika

Ankara-Sivas _____ 466 km/3 saat

Ankara-İzmir _____ 624 km/3 saat 20 dakika

Ankara-Afyon _____ 281 km/1 saat 20 dakika

Bandırma-Bursa-Osmaneli _____ 190 km/60 dakika

Ankara-Kayseri _____ 350 km/ 2 saat

Halkalı-Bulgaristan _____ 230 km/1 saat

4.4.1.3. Boru Hattı Taşımacılığı

Boru hattı taşımacılığı sıvı ve gaz halde olan yüklerin taşınmasında kullanılan bir nakliye yöntemidir. Ham petrol doğal gaz gibi doğal kaynakların kaynaklarından istenilen yere kesintisiz bir şekilde uygun maliyetle taşınmasında önemli rol oynar. Yüksek altyapı harcamalarına karşın düşük değişken masraflarla uzak mesafelere taşıma yapmaya imkan tanır. 19. yüzyıl sonlarında küçük çaplı ve kısa mesafeli hatlar ile başlayan petrol ve doğal gaz taşımacılığı artan tüketime, talebe ve teknolojik gelişmelere paralel olarak günümüzde daha büyük çaplı borularla, daha uzun mesafelerde ve yüksek basınçlarda yapılmaktadır.

Hava koşullarından hemen hiç etkilenmez. Üstelik işletimi ve bakımı kolaydır. Az personelle idame ettirilebilir. Demiryollarına benzer şekilde döşendiğinde arazi koşullarına bağlı maliyetler değişkenlik gösterebilir.

Dünyanın en önemli boru hatları genellikle enerji ihracatçısı ülkelerin bulunduğu coğrafyalarda yer almaktadır. Ortadoğu ülkeleri petrol ihracatında Rusya federasyonu ise doğalgaz ihracatında yaygın şekilde boru hatlarından faydalanmaktadırlar. Rusya Federasyonundan Doğu Avrupa'ya uzanan ve 1972 yılında işletmeye alınan Transgaz hattı 4 ayrı hat halinde 3736 km uzunluğunda olup kapasitesi yılda 75 milyar m³.tür. Türkiye'de de boru hattına verilen önem giderek artmaktadır. Başlangıçta yaklaşık 30 yıl önce petrol boru hattı işletmeciliği ile başlayan boru hattı taşımacılığı faaliyetleri daha sonra petrol ürünleri ve doğal gaz taşımacılığının da başlamasıyla nakliye sektöründe belli bir ağırlık kazanmıştır.

BOTAŞ boru hatları ile petrol taşımacılığını Irak-Türkiye, Ceyhan-Kırıkkale, Batman-Dört Yol ve Şelmo-Batman, Adıyaman-Sarıl, Raman-Garzan, Sarıcak-Pirinçlik ve Batı Raman ham petrol boru hatları ile sürdürmektedir.

Mavi Akım hattı ile de Rus petrol ve doğal gazının Akdeniz'e kadar taşınması mümkündür. Mavi akım 3300 km uzunluğa sahip olup yıllık 16 milyar m³ hacme

sahiptir. (Oğan, 2002). Boru hattı projelerinde ekonomik etkenler kadar siyasi kararlarda etkili olur.

Boru hatları sanılanın aksine sadece ham petrol ve doğalgaz taşımak için değil aynı zamanda su, bira, bio yakıtlar veya hidrojen gibi oldukça farklı ürünlerin taşınmasında da kullanılır.

4.4.1.4. Teleferik Taşımacılığı

Kaynaklarda hemen hiç bahsedilemese de özellikle kömür, maden cevheri gibi ürünlerin, araçların veya trenlerin hareketini sınırlayan coğrafyalarda taşınması için teleferikte kullanılır. İlk yatırım maliyetleri oldukça yüksek olan teleferiklerin işletme maliyetleri oldukça düşük. Taşıma, teleferik hattı boyunca olduğundan güzergâh elastikiyeti bulunmaz. Taşınan ürün için özel olarak tasarlanan teleferik kasaları diğer ürünlerin taşınmasına imkân vermeyebilir.

Türkiye'de bu taşımacılık için Küre ilçesindeki ETİ Bakır AŞ tarafından bakır taşımacılığında kullanılmak üzere inşa edilen hat örnek verilebilir. Aslında yedi milyon TL ye yakın maliyeti olan Kastamonu'nun Küre ilçesindeki 22 km.lik teleferik hattı Türkiye'de teleferik ile ürün taşınması konusunda tek ve en bilinen hattır. Bu hat bir yıl kadar işletimde kaldıktan sonra yüksek işletim maliyeti ile kapatıldı. Her birinde bir buçuk ton bakır sevkiyatı yapılması planlanan teleferik hattının 280 nakliye kovanı 1989 yılından bu yana atıl vaziyette beklemektedir.

4.4.1.5. Diğer Kara Taşımacılığı Biçimleri

Konveyör taşımacılığı veya su kemerleri/kanalları gibi lojistik kaynaklarda bahsedilmeyen başka kara taşıma biçimleri de bulunur. Palet veya yürüyen kuşak tipinde iki farklı şekilde olabilen konveyörlerle kömür, taş, maden gibi ürünler taşınır. Günümüzde sadece tarımsal alanlarda kullanılan su kemerleri eskiden şarap süt içme suyunun taşınmasında kullanılan önemli bir ulaştırma biçimiydi.

4.4.2. Deniz Taşımacılığı

Deniz taşımacılığı iç su yolları ve deniz taşımacılığı olarak ikiye ayrılmaktadır.

4.4.2.1. Deniz Yolu Taşımacılığı

Geçmişte oldukça eski olan deniz taşımacılığı en çok ölçek ekonomisi yaratan nakliye şeklidir. Kitle taşımacılığı için çok müsaittir. Deniz yolu ulaşımının hacim, tonaj ve mesafe gibi faktörlerin artmasına bağlı olarak maliyet etkinliği artar. Elastikiyetinin olmayışı ve hızının düşük olması ilk akla gelen dezavantajlarıdır. Genelde kömür ve demir cevheri gibi kuru yükler, ham petrol veya rafine edilmiş petrol ürünleri, LNG ve LPG gibi sıvılaştırılmış ürünler ve sıvı kimyasallar olmak üzere dört sınıf yükün taşınmasında tercih edilir. (Brewer ve Ark., 2001).

Özellikle ağırlık olarak yüksek değer olarak ise düşük malların taşınmasında deniz yolu tercih edilir. Bu tür dökme yükler genellikle tarifersiz seferler ile taşınırken, genel kargo taşımacılığında tarifeli seferler tercih edilir. Son yıllarda konteynır taşımacılığının gelişimi ile birlikte intermodal taşımaların daha sık tercih edilmesi nedeniyle deniz taşımacılığı daha cazip bir hale gelmiştir.

Tablo 10. Dünya Filo Gelişimi (Milyon DWT)

Yıl	Tankerler	Kimyasal Tankerler	Dökme Yük Gemileri	OBO (Petrol/ Dökme yük/ Cevher)	Diğerleri	Toplam
2002	268	22,7	287,4	13,8	174,7	766,7
2003	270,7	23,1	295	12,6	181,2	782,6
2004	279,1	25	303,3	12,1	189,6	809,1
2005	295	25,7	320,7	11,6	200,5	853,5
2006	317,7	26,9	,10,9	11,6	213,3	911,3
2007	334,7	29	365,1	11,2	232,5	972,6
2008	352,3	31,7	392,9	11,2	254,2	1042,3

Tablo 10.Devam						
2009	369	34	420,8	10,4	278,3	1112,5
2010	396,2	35,8	459,2	9,6	300	1200,8
2011	413,1	36,1	533,6	6,8	315,1	1304,6
2012	439	36,5	615		337,8	1428,3
KAYNAK: (DTO, 2011 Deniz Sektör Raporu, 2012)						

Yukarıdaki tablo incelendiğinde dünya deniz ticaretinde taşınan toplam yük oranının milyon DWT bazında her geçen yıl arttığı görülmektedir. 2006 yılı değerlendirmeleri tanker taşımalarda on yıllık dönem içerisinde %160'lık bir artışın gerçekleştiğini göstermektedir. Dökme yük taşımacılığı kaleminde ise %214'lük artış gerçekleşmiştir.

Tablo 11.2012 Yılı İthalat – İhracat Taşımaları (ton)

Dış ticaret	Deniz yolu	Demir yolu	Kara yolu	Hava yolu	Diğer	Toplam
İhracat	77.991.976	1.017.947	50.455.854	21.784.044	1.238.830	152.488.652
İthalat	129.029.434	2.346.113	39.414.178	23.797.105	41.958.213	236.545.042
Toplam	207.021.410	3.364.060	89.870.032	45.581.149	43.197.043	389.033.694

Kaynak: (Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı(UDHB), 2013)

UDHB verilerine göre 2012 yılında Türkiye'nin dış ticaret hacmi 173.621.273 ton olarak gerçekleşmiştir. 173,6 milyon tonluk hacmin; 151,7 milyon tonu deniz yoluyla, 2,0 milyon tonu demir yoluyla, 17,9 milyon tonu karayoluyla 241 bin tonu hava yoluyla ve 1,6 milyon tonu ise diğer yollarla taşınmıştır. Dış ticaret taşımalarının (ithalat dahil) yöntemler arasında ton olarak dağılımı yukarıdaki tabloda gösterilmiştir. Tabloya göre

60.220.603 milyon tonluk ihracatın %78,0 (47 milyon tonu), 113.400.671 milyon tonluk ithalatın %92,3 (104,6 milyon tonu) denizyoluyla taşınmıştır.

Araçların bir taraftan binip diğer taraftan çıkmaları nedeni ile Ro-Ro (roll on-roll of) olarak adlandırılan gemiler araç taşınması için özel olarak tasarlanmışlardır. 14-16 deniz mili hıza sahiptirler. Ro-Ro gemilerinde bir aracın yüklenmesine imkân verebilecek genişlikte ortalama 2-3 metre genişliğinde bir şeridi ifade eden lanemeter (lm) terimi esas alınarak planlama yapılmaktadır.

Gemiler birden fazla ambara sahip olabilirler. 12-14 deniz mili hıza sahip olan dökme yük gemilerinin ortalama olarak sayısına göre ambar hacimleri;

- 3500 m³'e kadar olanlar tek güverteli küçük tip gemi,
- 6500 m³'e kadar olanlar çift güverteli küçük tip gemi,
- 11000 m³'e kadar olanlar çift güverteli orta boy gemi,
- 18000 m³'e kadar olanlar çift güverteli büyük gemi olarak kabul edilir.

Doğal gaz taşıyan tankerler yüklerini eksi -160°C kadar soğuk muhafaza edebilir. Daha çok petrol taşımacılığında kullanılan ve çok büyük taşıyıcı anlamına gelen (ultra-large crude carrier/ULCC) İngilizce teriminin baş harfleriyle anılan gemiler bir futbol sahasının 4 katına kadar uzunlukta (400 m/1,300 ft.) olabilmektedir. Bu tip gemilerle 500 bin DWT'ye kadar yük taşınabilmektedir. (DWT, bir ağırlık ölçü birimidir ve bir geminin taşıyabileceği en çok ağırlıktır. Türkçede "*detweyt*" olarak kullanılır.)

Son 50 yılda geliştirilen konsept kapsamında inşa edilmeye başlanan konteynır gemilerinin ilk inşa fikri kapsamında 10 yıl içinde hızla gelişen bu tip gemiler binlerce konteynır taşımakta ve çok kısa sürede elleçleyebilecek kapasitelere ulaştı. 16-18 deniz mili ortalama hız yapabilen. Konteynır gemilerinde hesaplarında 20 feete eşit birim (TEU - twenty-foot equivalent unit) veya 40 feete eşit birim (FEU - forty-foot equivalent unit) tip konteynır birimi kullanılarak sınıflandırma yapılmaktadır. Bu kapsamda taşıma yapılacak konteynır sayısına göre;

- 590 TEU taşıma kapasitesinde olanlar orta boy konteynır gemisi,

- 1484 TEU taşıma kapasitesinde olanlar büyük konteynır gemisi,
- 2400 TEU taşıma kapasitesinde olanlar çok büyük konteynır gemisi olarak kabul edilir.

Limanlar; deniz ticaretine ev sahipliği yaparlar. Genel olarak bir limanda döküm ve yığın ürünleri için depo alanları, ham petrol ve petrol ürünleri depolama sahaları, konteynır alanları, bağlantı yolları (kara veya demir) ve tali yollar, yükleme rampalar gibi alanlar bulunur. Bu alanlar tam kapalı yarı kapalı (sundurma) veya açık olabilirler. Limanlarda farklı yükler için farklı amaçlarla kullanılan iskeleler bulunur ve tipik olarak metre cinsinden ifade edilir. Genelde amaçlı iskeleler olabildiği gibi Ro-Ro, konteynır, döküm yük, sıvı yük, yolcu veya balıkçı iskeleleri gibi özel amaçlı iskelelerde bulunur. Limanlara gemilerin yanaşabilmesi için iskele uzunluğu önemlidir. Ancak derinlik daha belirleyici bir ölçüt olarak kabul edilir. Limanların işlevselliği adına limanlarda bulunan ekipmanında büyük önemi vardır. 10, 20, 40 ve daha fazla tonaja sahip olabilen vinçlerin hem yükleme hem de boşaltma limanlarında minimum kapasite ile bulunması önem taşır.

Türkiye'nin üzerinde bulunduğu Anadolu toprakları kuzeyde Karadeniz güneyde Akdeniz batıda Ege denizi olmak üzere üç denizle çevrilidir. Ayrıca insanlık tarihinde medeniyetin beşiği olarak bilinen yukarı Mezopotamya'yı sulayan Fırat ve Dicle nehirleri başta olmak üzere birçok önemli akarsuya sahiptir.

Tablo 12. En Fazla Tonaja Sahip Dünya Deniz Ticaret Filosu (İlk 25 Ülke- 300 GRT ve üzeri)

Sıra	Bayrak	Adet	1000 GRT	1000 DWT	1000 TEU	DWT %	Yıllık Değişim %
1	Panama	6741	208760	319704	3128	21,9	5,2
2	Liberya	2865	117076	182 8//	3558	12,5	12,4
3	Marshall Island	1677	71293	115864	722	7,9	20,9
4	Hong Kong	1805	67928	112 801	1277	7,7	22,4
5	Singapur	1765	51443	78 888	1037	5,4	19,7
6	Yunanistan	1074	41199	72 462	210		1,7
7	Malta	1693	43911	69.848	491	4,8	15,3
8	Bahama	1182	480953	62 773	311	4,3	1,6
9	Çin	2590	35615	56131	518	3,8	9,3
10	İngiltere	908	29363	39 641	911	2,7	11,1
11	Kıbrıs	842	20715	32 799	454	2,2	1,9
12	Japonya	2367	16523	23.188	16	1,6	11,5

Tablo 13. Devam							
13	İtalya	824	18066	21 271	142	1.5	9
14	Kore	1032	11501	18 843	78	1.3	-7,9
İS	Norveç	845	14354	18 001	66	1.2	-3,4
16	Almanya	449	15266	17604	1252	1.2	-1,5
17	Hindistan	456	8906	15361	27	1.1	6,9
18	Antigua& Barbuda	1270	11080	14342	844	1	3,3
19	Danimarka	447	11319	13708	608	0.9	-3,1
20	Endonezya	2475	9046	12827	118	0.9	10,7
21	Bermuda	147	10606	10369	42	0.7	2,6
22	Malezya	457	7095	9549	61	0.7	-0,8
23	Türkiye	926	6198	9294	83	0.6	7,5
24	Hollanda	676	7741	8699	297	0.6	12,4
25	Fransa	219	6373	8198	178	0.6	1,2
Dünya Toplamı		48.197	977932	1461759	17666	100	8,4
Kaynak: (ISL, Ocak Şubat 2012)							

Bu coğrafi potansiyel taşımacılıkta deniz taşımacılığı olarak ifade edilen suyu kullanmak adına Türkiye'ye eşsiz fırsatlar sunmaktadır. Türk Deniz Ticaret Odası'nın kayıtlarına göre; 1399 gemiden oluşan Türk deniz ticaret filosu üç tarafı denizlerle çevrili bir ülke için yetersiz durumdadır. Tablo, incelendiğinde Türkiye'nin Dünya deniz Filosu sıralamasında %0,6 ile 23. sırada yer almıştır.

Türkiye'de ilk Ro-Ro seferi 1985'de Romen bandıralı Paulis adlı gemi ile Köstence-Trabzon limanı arasında yapıldı. Türkiye'den kalkan bütün RO-RO seferleri İtalya'nın Trieste Limanı'na gidiyor. Türkiye ve İtalya arasında İstanbul Anadolu bölgesinde U.N Ro-Ro, Pendik Ro-Ro terminalinden; İstanbul Avrupa bölgesinde Ambarlı set Ro-Ro terminalinden ve Mersin bölgesinde Mersin Uluslararası Limanı'ndan olmak üzere üç değişik limandan sefer yapılmaktadır.

4.4.2.2. Nehir (İç Su Yolu) Taşımacılığı

İç suyolları olan nehir ve derelerin derinlikleri, akış süratleri ve güzergâhları elverdiği durumlarda kullanılır. En eski nakliye şekillerinden birisidir. Nil nehri ve Amazon nehri üzerinden yapılan su taşımacılığı en eski örneklerinden birisi olmakla birlikte Osmanlı Devleti'nde Tuna Nehri üzerinden yapılan taşımacılık en ilginç örneklerden birisini

oluşturur. Bugün Tuna Nehri'nde alt yapının tamamlanması ile Karadeniz'den Kuzey Denizi'ne taşımacılık yapmak mümkün hale gelmiştir.

4.4.3. Hava Taşımacılığı

4.4.3.1. Hava Yolu Taşımacılığı

Diğer şekiller arasında en yeni olanı ve görece olarak daha az yararlanılır. Sürat açısından diğer şekillere göre önemli ölçüde üstündür. İşçilik ve taşıma maliyetleri taşınan personele ve yüke göre değişmez.(Chopra ve Meindl, 2001)

Birim taşıma maliyetleri yüksektir. Hava şartlarından çok çabuk etkilenir. Yüksek hızı depolama maliyetlerini ve bekleme sürelerini düşerse de, işletme maliyetlerinin yüksekliği en önemli dezavantajı olarak kabul edilir.

Hava yolu taşımacılığının iki önemli hizmeti yolcu ve yük taşımasıdır. Lojistiğin daha çok ilgilendiği hizmet olan yük taşıması kargo uçakları ile yapılır. Sürekli gelişen teknoloji sayesinde günümüzde bir seferde 250 ton yük havadan taşınabilir.

Yolcu ve yük taşımaya yönelik birbirine bağlı faaliyetlerin ve birimlerin oluşturduğu sistem olan havayolu ulaştırması sektörü; havayolu işletmeciliği, hava seyrüsefer ve hava trafik kontrol hizmetleri, yer ve ikram hizmetleri, eğitim, bakım, ilgili alt ve üst yapılar ve diğer havacılık faaliyetleri ile bütün bu faaliyetlerin uluslararası kurallara göre koordinasyonu ve denetimi kapsamaktadır.

Havayolu ulaştırma sektörü son yıllarda çok hızlı yapısal ve teknolojik değişiklikler göstermiş bir sektördür. Yeni geliştirilen teknolojiler ile havayolu taşımacılığında kullanılan araçlar geçmiş yıllara göre önemli oranlarda yakıt tasarrufunda bulunmaktadır. Düşük gürültü ve emisyon seviyelerine sahip uçakların geliştirilmesi havayolu şirketlerinin faaliyetleri, yönetimi, hizmet kalitesi ve kapsamı üzerinde büyük oranda etkide bulunmuş, serbestleşme ve özelleştirme ile sektörün daha ticari bir yapıya dönüştürülmesi ve işbirliklerinin oluşması sektörün yapısını değiştirmiş ve sektörü tüketicilerin hâkim olduğu bir pazara dönüştürmüştür.

Havayolu ülkeler ve kıtalararası yük ve yolcu taşımacılığında önemli bir rol oynar. Diğer yöntemler ile kıyaslandığında en hızlı taşıma yöntemidir. Uçuşlar daha önceden belirlenmiş hatlarda gerçekleştirilir ve genelde düzenli tarifeli seferler ağırlıktadır. Zamana karşı duyarlı yükler için havayolu tercih edilir. Yedek parça, ilaç, çabuk bozulan gıda maddeleri, yaş sebze meyve, değerli mücevherler havayolunda yaygın olarak taşınan yüklerdendir. Havayolunun en önemli avantajlarından biriside düşük hasar/zarar oranıdır. Yer hizmetlerinin iyi olması şartı ile az koruyucu ambalaj gerektirir. Hava ulaşımı son 20 yılda Avrupa Birliği'nde en etkileyici büyümeyi gerçekleştiren ulaşım sektörü olmuştur. Yolcu-km anlamında trafik 1980-2001 arasında yıl başına ortalama %7.4 artmıştır.

Tablo 13. Türkiye Havayolu istatistikleri (Hava trafiği yolcu sayısı ve taşınan yük miktarı)

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Uçak sayısı	138	138	142	202	245	250	262	297	332	349
Koltuk kapasitesi	25114	27124	34287	38600	42894	40017	41634	47972	57899	61695
İç hat taşınan yük (kargo+posta+bagaj) (ton)	181198	188936	262647	315858	373055	414192	399213	484833	554710	617835
Dış hat taşınan yük (kargo +posta + bagaj) (ton)	698935	742255	860461	933697	973934	1131833	1130464	1241512	1466366	1631639
İç hat uçak trafiği (adet)	157415	156301	195935	264805	343956	365136	385053	419422	497862	579488
Dış hat uçak trafiği (adet)	218626	218505	252786	286867	286713	323432	356127	369047	421549	462881
İç hat yolcu sayısı	8700839	9128124	14438292	20502516	28799878	31970874	33546000	41226959	50575426	58258324
Dış hat yolcu sayısı	25054613	25296216	30596297	35042957	32884325	38381993	40840000	44281549	52224966	59362145

Kaynak: (TUİK, 2012)*

*Veriler, Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü ve Devlet Hava Meydanları İşletmesi Genel Müdürlüğünden alınmıştır.

Yukarıdaki tabloya baktığımızda Türkiye de iç hatlardaki yolcu sayısı ile dış hatlardaki yolcu sayısında 2002 yılında 16,5 milyon fark varken; 2012'de bu fark neredeyse sıfıra inmiştir. Hatta iç hatlardaki uçak trafiği, dış hatlardaki uçak trafiğinin önüne geçmesi bize Türkiye'deki hava yolu sektörünün hangi boyutlara geldiğini göstermektedir. Yolcu taşımacılığındaki bu durum yük taşımacılığında ise tersi durumdadır.

Ülkemiz hava ulaştırma sektörü kurum ve kuruluşları; Ulaştırma Bakanlığı Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü, Devlet Hava Meydanları İşletmesi Genel Müdürlüğü, Limanlar ve Hava Meydanları İnşaatı Genel Müdürlüğü, Başbakanlık Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, havaalanları yer hizmetleri ve ikram hizmetleri kuruluşlarıdır. (2 adet yer hizmeti kuruluşu - Havaş ve Çelebi - 25 adet temsil gözetim ve yönetim şirketi, 3 adet ikram şirketi, 2 adet uçak güvenlik ve denetim hizmeti veren şirket.)

4.4.3.2. Uzay Taşımacılığı

2010 yılı itibariyle henüz ticari anlam taşımasa da uzaya bir şekilde insan ve yük taşımacılığı yapıldığından, uzay taşımacılığı nakliye şekilleri arasında sayılır. Uzay teknolojisinin maliyetlerini çok yüksek olması nedeni ile uzay taşımacılığının yakın valide ticari olarak kullanılması pek mümkün görülüyor. Ancak gelecekteki kullanım adına çalışmalar farklı boyutlarda sürüyor. Uzaya insan taşınması 1981 yılında beri NASA tarafından geliştirilen mekiklerle yapılırken uzaya malzeme taşınması çalışmaları ise Avrupa Uzay Ajansı (European Space Agency /ESA) tarafından sürdürülüyor.

4.4.4. Birden Fazla Nakliye Şeklinin Kullanılması (Intermodal)

Nakliye yönetiminde önceleri ayrı kullanıllana nakliye şekilleri zamanla birlikte kullanılmaya başlandı. Ulaştırma sistemlerinde de tek bir şekille nihai hedefe en basit yolla gitmek prensibi göz önünde bulundurulur. Bir veya birden fazla şeklin kullanılmasına göre nakliye şekilleri 3 ana grupta toplanır.

- Tek aşamalı nakliye (unimodal transport) şekli,

- Çok aşamalı nakliye (multi-modal) şekli,
- Kombine nakliye (combined transport) şekli.

Tek aşamalı nakliye biçiminde adından da anlaşılacağı üzere sadece deniz veya sadece demir yolu kullanılması gibi tek bir nakliye şekli kullanılırken, çok aşamalı nakliyede, kara yolu – demir yolu, hava yolu - kara yolu, boru hattı – deniz yolu gibi birden fazla nakliye şekli veya aracı kullanılır.

Kombine nakliye sistemi aynı nakliye aracıyla birden fazla nakliye şeklinin kullanıldığı nakliye şeklidir. Bu tip taşımacılığın tercih edilmesiyle 40'a kadar tasarruf edilebilir.

Bu şekillerden başka bazı kaynaklarda çoklu nakliyecilik kavramına da rastlanmaktadır. Bu kavramla ifade edilmek istenen farklı ulaştırma araçlarıyla birden fazla nakliye şeklinin kullanılmasıdır.

4.5. Örgütsel Satın Alma Kavramı ve Ulaştırma Hizmetinin Satın Alınması

Firmalar tedarik zinciri yapısında yer alan en önemli aktörlerden biridir. Faaliyetleri ile bir yandan üretim yapıp ekonomide üretici olarak boy gösterirken bir diğer yandan da üretimlerini gerçekleştirmek için ürün ve hizmet satın alarak bir tüketici gibi davranırlar. Satın alma fonksiyonel bir kavram olarak firmanın ihtiyaç duyulan tüm mal ve hizmetlerin elde edilmesi süreci ile ilgili tüm faaliyetlerdir.

Ancak firmaların satın alma faaliyetleri tüketicilerin satın alma kararlarından farklı özellikler taşır. Tüketicilerin kendi başlarına aldıkları satın alma kararlarına kıyasla örgütsel satın alma kavramı daha örgütsel ve karmaşık bir yapıya sahiptir. Firmalarda örgütsel satın alma; formel örgütlerin gereksinim duydukları ürün ve hizmetleri ve bunların marka ve tedarik kaynaklarını belirleyip değerlendirerek aralarında seçim yapma sürecini ifade eder (Tek, 1997). Örgütsel alıcıların satın aldıkları şeyler örgütler tarafından doğrudan doğruya veya dolaylı olarak kullanılır veya örgütün amaçlarına erişmek için yeniden satılır. Firmalar tüketicilerin genellikle satın alamayacakları ürün ve hizmetleri büyük hacimlerde alarak bunları tüketiciler için nihai mal / hizmete dönüştürürler.

Firmalar satın alma kararlarında genellikle kâr etmek, maliyet düşürmek, yasal yükümlülükleri yerine getirmek gibi güdülerle hareket ederlerken tüketiciler ise satın alma kararlarında tamamen farklı davranış kalıpları ile hareket ederler. Satın alma süreci de firmalar ve tüketicilerin tercihlerinde farklılık gösteren bir başka noktadır. Firmalar satın alma sürecinde fiyat alma teklif verme, ihale açma, sözleşme yapma gibi işlemler yaparken bireylerin satın alma süreçleri daha sade ve kısadır. Bir firmanın satın alma işlemlerini yürütmesi için ayrı bir departmanı vardır ve bu departman firmanın üst yönetimi tarafından alınan stratejilere ve yasal prosedürlere uygun olarak satın alma işlemlerini gerçekleştirirler. Görüldüğü üzere satın alma kavramı tüketicilerde ve firmalarda farklı perspektiflerde gerçekleşmektedir.

Örgütsel satın alma da en önemli amaç materyal akışını sürekli ekonomik bir şekilde sağlayarak mal/ hizmet üretiminin devamını sağlamaktır. Stok dışı kalma bir firma için oluşabilecek en yüksek maliyetlerden biridir. Çünkü müşterinin talebi karşılanamadığı zaman onu kaybetme riski de doğar. Her zaman için yeni bir müşteri kazanmak, sahip olunanı elde tutmaktan daha pahalıdır (Boone ve Kurtz, 2009). Bu bağlamda üretimin durmaması için gerekli materyallerin daimi tedariki satın almanın birincil hedefidir. Stok dışı kalmamak kadar önemli nokta ise stok maliyetlerini minimize etmektir. Stok dışı kalmamak ile yüksek stok maliyeti arasında bir optimum nokta sağlanmalıdır. Aksi takdirde yüksek stok maliyetleri firma için maliyetleri yükselterek orta ve uzun dönemde sürdürülemez bir hale gelebilir. Bu yüzden satın alma işleminde alış koşulları hayati önem taşır. İşletmenin ürettiği mal / hizmetin kalitesinin sürekliliği ve geliştirilmesi için de satın alma işlemi önem taşır. Firma üretimde kullandığı hammadde, ara girdi, hizmet vs gibi değişkenlerin kalitesini kontrol ederek ürünün kalitesinin sürekliliğini sağlayabilir. Bunun için tedarikçileri ile ortak çalışması gerekebilir. Özellikle otomotiv sektöründe firmaların birçoğu tedarikçileri ile ortak çalışmakta hatta tedarikçi geliştirme programları uygulamaktadırlar. Firmalar satın alma sürecinde piyasa hakkında bilgi sahibi olurlar. Yeni teknolojileri, yeni ürün ve hizmetleri, pazar koşullarındaki değişimleri firmalar satın alma sürecinde öğrenirler. Satın alma önemli bir formasyon kaynağıdır.

Genel olarak satın alma işleminde maliyet minimizasyonu, üretimin devamlılığı, kalite standardı gibi hedefler göz önünde bulundurularak işletme için rekabet avantajı yaratılmaya çalışılır.

Ulaştırma hizmetinin satın alım sürecinde örgütsel bir yapı arz eder. Firmalar ürünlerini pazarlara ulaştırmak için kullanacakları yöntemi seçerken kendileri filolarını kurmak veya bir lojistik servis sağlayıcıdan hizmet satın almak arasında stratejik bir karar vermek durumundadırlar. Bugün uygulamada sıkça rastlanan durum bu hizmetin bir lojistik servis sağlayıcı ile yürütülmesidir. Bu noktada bir firmanın ulaştırma hizmetini bir servis sağlayıcıdan alması örgütsel bir satın alımdır.

4.5.1. Nakliye Hizmetlerinin Satın Alma Süreci

Firmaların birlikte çalışacakları lojistik servis sağlayıcıların seçimi stratejik bir karardır. Çünkü yaptıkları seçim kendi rekabet yeteneklerini ve müşteri memnuniyet derecelerini birebir etkiler. Bu yüzden firmalar nakliye hizmeti satın alma sürecinde kendi ihtiyaçlarına göre kriterler koyarak bunları sağlayan lojistik hizmet sağlayıcılar ile çalışırlar.

Satın alma süreci; ulaştırma ihtiyacının belirlenmesi, aranan kıstasların tanımlanması, uygun lojistik servis sağlayıcının belirlenmesi, tekliflerin alınıp incelenmesi, pazarlık ve lojistik firmasının seçimi, çalışma koşullarının belirlenmesi ve performans değerlendirme olarak yedi aşamadan oluşur.

Sürecin ilk ayağını ulaştırma ihtiyacının tespit edilmesi oluşturur. Bu gereksinim yeni ya da var olan bir gereksinim olabilir. Ulaştırma gereksiniminin tanımlanmasının ardından hizmeti satın alan firma kendi ihtiyaçlarına göre istediği kıstasları belirler. Bu noktadan sonra firma belirlediği koşulları sağlayan lojistik servis sağlayıcılar ile iletişime geçer, teklifleri alır ve değerlendirerek birlikte çalışacağı lojistik servis sağlayıcıyı seçer. (Tuna ve Akarsu, 1999)

4.5.2. Nakliye Hizmetlerinde Dış Kaynak Kullanımı

Nakliye fonksiyonunun firmanın kendisince yerine getirilemeyip dış kaynak kullanımı ile yürütülmesi eskilerden beri görülen bir uygulama olsa da günümüz ekonomik konjonktüründe giderek yaygınlaşmaktadır. Lojistik hizmetlerini bütün olarak yürütmek için gerekli bilgiye ve kaynağa kendi bünyesinde sahip olamayan birçok firma, lojistik süreçlerin tamamını yada bir kısmını yürütecek lojistik servis sağlayıcılar ile birlikte çalışmaktadır. Firmaların nakliye, depolama stok kontrol, ambalaj, etiketleme, sigorta, gümrükleme ve iç dağıtım gibi faaliyetlerinin kaliteden fedakarlık etmeden sürdürülebilmesi için bu faaliyetleri aynı çatı altında toplayarak müşterilerin farklı gereksinimlerine optimum sürelerde, rekabet edebilir maliyetlerle çözüm üretmeyi hedeflemesi bugünün ekonomik yapısında önemli bir rol oynamaktadır.

Forrester Research'ün gerçekleştirdiği bir araştırmaya göre Fortune 500 şirketlerinin %78'i taşıma hizmetlerini, %54'ü dağıtım hizmetlerini, %46'sı ise üretimini dış kaynak kullanarak yürütmektedir. Bunun sonucunda üçüncü parti lojistik endüstrisi dünya genelinde 50 milyar \$ lık büyüklüğe ulaşmış durumdadır.(The Economist, 2005)

Taşıma ve nakliye operasyonlarında uzmanlaşmış şirketlerin kendilerini geliştirerek diğer lojistik faaliyetlerini de bünyelerine katması ile birlikte üçüncü parti lojistik şirketleri oluşmuştur.

4.5.3. Nakliye Hizmeti Satın Alımında Araçlar

Firmalar ulaştırma hizmeti satın alırken her zaman direkt olarak hizmeti arz eden lojistik servis sağlayıcı ile iletişime geçmez. Ulaştırma hizmeti de bir ürün gibi piyasada dağıtım kanalı dâhilindeki çeşitli araçlar ile de sunulabilir. Bu hizmeti satın almak isteyen işletme direkt olarak taşıyıcı firmayla iletişime geçebileceği gibi ulaştırma faaliyetlerini organize eden bir takım aracı firmalar ya da kişiler ile de iletişime geçebilir. Bu araçlar aşağıda ki başlıklar altında toplanabilir:

- **Nakliye Müteahhitleri:** Nakliye müteahhitleri tek bir nakliye yönteminde uzmanlaşmış lojistik servis sağlayıcı değildir. Ancak firmalar için oldukça esnek çözümler gerçekleştirebilirler. Ulaştırma hizmetinin dağıtım kanalında bir toptancı gibi

hareket ederler. Farklı müşterilerden aldıkları yükleri konsolide ederek taşıma hizmetini gerçekleştirirler. Böylece taşıtanlara düşük hacimli yüklerde düşük navlunlar sunabilmektedirler. Her nakliye müteahhidinin uzmanlaşmış olduğu bir hat vardır. Bu hat yurt içi veya uluslararası olabilir. Uluslar arası hatlarda çalışan nakliye müteahhitleri çalıştıkları ülkelerdeki yerel yasa ve uygulamalara hâkim olduklarından tecrübeleri ile yükletenlere büyük kolaylıklar sağlarlar. Nakliye müteahhitlerinin hizmetlerinin kapsamı her geçen gün gelişmektedir. Bugün baktığımızda nakliye müteahhitleri ilk ve son taşımaların organizasyonlarından, navlunların ödenmesine, sigorta işlemlerinin düzenlenmesinden yükün takibine kadar komple bir hizmet sunarlar. Yaptıkları bu her hizmet bileşeni için ayrı ücret talep ederler. (Coyle, Bardi ve Langley, 2002)

- **Brokerlar:** Broker bir hizmet karşılığında ulaştırma aracı sahiplerine yük taşıma ayarlayan kişidir. Taşıyıcının adına pazarlık ve sözleşme yetkisine sahiptir. Taşıyıcı zaman zaman yaptığı seferler sonucunda gemisini, kamyonunu ve bunun gibi ulaştırma aracını boş getirmek zorunda kalabilir. Bu hiçbir taşıyıcının arzulamadığı bir durumdur; çünkü ekstra maliyet yaratır. Bu gibi durumlarda brokerlar araya girerek taşıma organizasyonu ayarlayarak hem taşıyıcının etkinliğini artırır hem de yükletenler için ulaştırma operasyonunu organize etmiş olur. Her ulaştırma yöntemi ve yük türü için ayrı uzmanlaşmış brokerlar vardır. Özellikle deniz yollarında dökme yük taşımacılığında broker kullanımı yaygındır.

- **Nakliye kooperatifleri:** Nakliye kooperatifleri taşıyıcıların oluşturduğu bir birliktir. Birlik dâhilince üyelerin belirli bir oranda yükü veya taraflarca anlaşıldığı hacimlerde yükü almayı garanti altına alır. Karayolu taşımacılığında çok sık rastlanan bir uygulamadır. Konsolide ve parsel yüklerin taşınmasında tercih edilirler. Acil durumlarda ve öngörülmeven ulaştırma ihtiyaçlarının karşılanmasında esnek çözümler üretebilirler.

- **Uluslararası pazarlama şirketleri:** Uluslar arası pazarlama şirketleri tren yolunu kullanarak intermodal ulaştırma hizmetleri organize ederler. Ulaştırma sektöründe yarattıkları en önemli katma değer boş konteynırlara çıkış noktasına dönerken yük bulmalarıdır. Bir müşteri temsilcisi gibi hareket ederler. Bir uluslararası pazarlama şirketi kullanmanın avantajı transit sürenin düşürülmesi ve taşıyan açısından maliyetin düşürülmesidir. (Stock and Lambert, 1999). Birçok uluslar arası pazarlama şirketinin

tren yolu operatörleri ile anlaşmaları vardır. Aylık belli miktarda yük garanti eden bu anlaşmalar ile uluslar arası pazarlama şirketleri müşterilerine rekabetçi fiyatlar sunabilir.

- **Kurye ve postacılık şirketleri:** Elektronik şirketleri, katalog ile satış yapan firmalar, kozmetik firmaları gibi birçok şirket küçük hacimler ve sık aralıklar ile ulaştırma hizmetine ihtiyaç duyarlar. Birçok büyük ölçekli ithalat – ihracat firması da numune gönderimi ve alımı için kurye ve postacılık şirketlerini kullanabilir. Çok düşük hacimli taşımalar bir ölçek ekonomisi yaratamadığı için doğası gereği birim ağırlık başına pahalıya taşınır. Bu yüzden genellikle kullanılan lojistik servis sağlayıcılar yerine küçük ölçekli birçok yükü konsolide ederek taşımacılık yapan kurye ve postacılık şirketleri tercih edilir. Ağırlıklı olarak havayolu ve karayolunu kullanan kurye ve postacılık şirketleri kısa transit süreleri ve yaygın dağıtım ağları ile küçük ölçekli yüklerin taşınmasında ulaştırma sektörü içerisinde önemli yer tutarlar.

4.6. Nakliyede Destekleyici Hizmetler

Nakliye hizmeti sadece yüklerin belirli bir yerden istenen yere taşınmasından ibaret değildir. Konsolidasyon, takip, elleçleme gibi birçok yan hizmeti içerir. İşletmeler nakliye faaliyetlerini organize ederken tüm yan hizmetleri göz önüne almalıdırlar.

Ulaştırma hizmetinde öne çıkan ilk yan hizmet konsolidasyondur. Konsolidasyon farklı kişilere ait yüklerin birleştirilerek tek bir araç ile taşınmasını ifade eder. Ölçek ekonomisi yaratarak ulaştırma masraflarının düşmesini sağlar. Uzak mesafeli ve/veya düşük hacimli taşımalarda konsolidasyon sayesinde maliyetlerde önemli düşüşler sağlamak mümkündür. Alıcı tarafın yükü kabul etmemesi durumunda yükü olduğu yerden yeniden bir başka noktaya ulaştırılması ise tekrar konsolidasyon olarak adlandırılır. Çabuk bozulabilen gıda ürünlerinde tekrar konsolidasyon ile önemli zararlardan kaçınmak mümkündür. Alıcının malı reddetmesi durumunda mala bir başka alıcı bulunabilir. Yeni alıcı bir başka yerde ise yük çıkış noktasına geri dönmeksizin tekrar konsolide edilerek yeni destinasyonuna ulaştırılır. Konsolide edilmiş yükleri taşıyan lojistik servis sağlayıcı varış yerinde bunları ayrıştırarak hepsini alıcıya ayrı ayrı ulaştırma hizmetini de verebilir. Bu hizmete son taşıma denir. Konsolide edilmiş yüklerin mevcudiyeti yükleme/boşaltma faaliyetlerini de taşıyıcının sorumluluğuna sokar. Karayolu kullanımında yükleme/boşaltma nispeten daha kolay gibi gözükse de

özellikle deniz ve demir yolu taşımalarında yüklerin elleçlenmesini gönderen kendi başına yapamaz. Bu yüzden yükün elleçlenmesi nakliye hizmetinin vazgeçilmez bir parçasıdır.

Yükün taşınması sırasında tam ağırlığının bilinmesi gerekir. Bu hem nakliyat esnasında yasal yükümlülükler uyulması hem de gümrük işlemlerinde sorun yaşanmaması için gereklidir. Zaman zaman farklı ülkelerin değişik yasal prosedürleri ve ağırlık sistemleri nedeni ile uluslar arası taşımalarda ağırlık ölçümünün önemi artar bu gibi durumlarda lojistik servis sağlayıcı yasal prosedürlere uygun olarak ağırlık ölçümünü gerçekleştirir.

Günümüzde bilgi teknolojilerinin hızla ilerlemesi ulaştırma sektöründe de birçok imkânı beraberinde getirmektedir. Birçok lojistik servis sağlayıcı yükün nerede olduğunu gösteren elektronik takip hizmetini vermektedir. İnternet üzerinde web tabanlı çalışan bu uygulama ile yükletenler istedikleri herhangi bir zamanda nerede olduğunu öğrenebilmektedirler. İnternet üzerinden rezervasyon yaptırma gelişen teknolojinin ulaştırma sektörüne sunduğu imkânlardan bir başkasıdır. Birçok büyük çaptaki lojistik servis sağlayıcı gelişmiş teknolojik uygulamalar ile hizmetlerinde farklılık yaratmaya çalışmaktadır.

Ulaştırma hizmeti satın alan firmalar satın alım süreçlerinde bu tarz yan hizmetleri göz önüne alırlar. Her yan hizmet ayrı fiyatlandırmaya tabi tutulabilir. Yükletenler ve taşıyıcılar karşılıklı görüşmelerinde bu hizmetlerin hangilerinin kullanılacağını ve fiyatlandırmayı kararlaştırırlar.

4.7. Taşıyıcı Seçiminde Kıstasların Saptanması

Ulaştırma hizmetini satın alan taraf olan yükletenler kendileri için uygun olan nakliye şeklinin seçimini yaptıktan sonra seçilen yöntemde faaliyet gösteren lojistik servis sağlayıcılar arasında bir seçim yapmak durumunda kalır. Her ulaştırma yönteminde rekabet seviyesi aynı olmasa da tüm taşıma yöntemlerinde seçim yaparken fazla sayıda lojistik servis sağlayıcı arasından seçimini gerçekleştirir. Bu yüzden hizmeti satın alan taraf ihtiyaçlarını net bir şekilde tespit edip seçimlerini bu ihtiyaçları çerçevesinde şekillendirmelidirler. Her ulaştırma yönteminin temel karakteristikleri çerçevesinde kendine ait kriterleri olsa da bu kriterleri ana başlıklar altında toplamak mümkündür.

Tablo 14. Taşıyıcı seçim kriterleri ve etkileri.

Seçim kriterleri	Etkileri
Nakliye maliyeti	Toplam maliyetler
Transit süre	Envanter, stok dışı kalma maliyeti, pazarlama faaliyetleri
Güvenirlilik	Envanter, stok dışı kalma maliyeti, pazarlama faaliyetleri
Erişebilirlik	Transit süre, Navlun bedelleri
Yeterlilik	Pazar ihtiyaçlarını karşılayabilme
Güvenlik	Envanter, stok dışı kalma
KAYNAK: (Coyle ve ark., 2002)	

Nakliye maliyeti, çoğu çalışmada temel değişken olarak ele alınan en önemli seçim kriteri olarak karşımıza çıkmaktadır. Nakliye maliyeti navlun bedeli, elleçleme masrafları, koruyucu paketleme gibi maliyet kalemlerini bünyesinde içerir. Nakliye maliyetine dair analizler yapılırken farklı yöntemler ve/veya taşıyıcılar arasındaki maliyet kalemleri bu değişkenler ele alınarak karşılaştırma yapılır.

İkinci değişken grubu **transit süre** ise yükün alıcıdan gönderilene, ulaşana dek geçen süreyi ifade eder. Ön ve son taşımalar terminal operasyonları gibi işlemler transit süreyi direkt olarak etkiler.

Yukarıdaki tabloda bahsedilen **güvenirlilikle** ilgili unsurlar ise transit sürenin vaat edilen zaman dilimi içerisinde yapılıp yapılmadığını açıklar. Transit süre ve güvenirliliğe ilişkin değişkenler firmaları envanter maliyetlerini ve stok dışı kalma gibi durumlarda belirleyici rol oynarlar. Bir önceki bölümde ele alınan yaklaşımlarda görüldüğü üzere kısa transit süresi ve güvenilir bir hizmet düzeyi envanter maliyetlerinde minimizasyonu sağlayabilir.

Yeterlilik ve erişebilirlik, lojistik servis sağlayıcının ulaşım hizmetini götürebildiği coğrafi yaygınlık ve fiziki imkânların kapasitesine ilişkin değişkenleri barındırır. Her yük türünün her taşıma yöntemi için elleçlenebilmesi ve taşınabilmesi için ayrı ekipmana ihtiyacı vardır. Her ne kadar son yıllardaki konteynır kullanımına geçme hareketi ile bu ihtiyaçlar belli bir standarda kavuşmuş ise de kimi özel yüklerin taşınması uzmanlık gerektirmektedir. Mermer ve doğal taş, bazı patlayıcı ve yanıcı

maddeler, bu çeşit yüklere örnek verilebilir. Bu tarz yetkinliklere ilişkin kriterler yeterlilik başlığı altında toplanabilir.

Erişebilirlik yerel ve uluslar arası ulaşım noktalarına fiziksel erişimi tanımlar. Ekonomik faaliyetlerin küreselleşme hareketleri en ekonomik entegrasyonlar ile dünya geneline yayılarak daha yaygın ulaştırma ağlarına gereksinim artmıştır. Bu bağlamda geniş coğrafyada ulaştırma hizmeti sağlayabilen lojistik servis sağlayıcıları piyasada bir adım öne çıkmaktadır.

Güvenlik ile ilgili değişkenler ise malın yükletenin yolladığı koşullarda yükün alıcının eline ulaşmasını belirtir. Taşıma işlemleri sırasında yükün belli bir kısmının zayı olması, malın niteliğini kaybetmesi ya da zarar görmesi gibi problemler hem yükletenler hem de alıcılar için ciddi sorunlara neden olabilir. Zarar görmüş bir teslimat yükleten firma için negatif bir fırsat maliyeti, kaybedilmiş bir müşteri olarak geri döner. Firmaların müşteri memnuniyet yönetimi açısından güvenlikle ilgili değişkenler nakliye faaliyetlerinde önem taşır.

Buraya kadar bahsedilen altı değişken ana hatları ile taşıyıcı seçimi yapılırken göz önüne alınan değişkenleri özetler. Ancak her ulaştırma yöntemi için ayrı bir ölçüt seti tanımlanmalıdır, çünkü her yöntemin kendine özgü karakteristik özellikleri farklıdır. Karayollarındaki taşıyıcı seçim ölçütleri aşağıdaki gibi sıralanabilir;

- Nakliyatada görev alan personelin kalite ve teknik bilgisi
- Zamanında teslim alma ve dağıtım
- Rekabetçi navlunlar
- Doğru ve net faturalandırma
- Kayıp ve zararlı yükün tesliminde kolaylık
- Şikâyetlere hızlı cevap
- Güvenilir transit süre
- Tatmin edici sigorta güvencesi

- Yük takip imkânları ve kullandığı bilgi teknolojileri
- Kapıdan kapıya taşımacılık hizmeti (Lambert, Lewis, ve Stock, 1993).

Lambert ve ark. (1993) karayolu ulaştırmasını kullanan firmalar arasında yaptığı çalışmada yukarıdaki değişkenleri taşıyıcı seçiminde rol oynayan faktörler olarak saptamıştır. Lambert ve ark.(1993)na göre bu değişkenler arasından rekabetçi navlun bedelleri ve çalışan personelin nitelikleri diğer faktörler arasından öne çıkmaktadır.

Yarattığı lek ekonomisinin bykl ve daha uzak mesafelere düşük maliyetle taşıma imkânı yaratan deniz yolunda ise taşıyıcı seçiminde rol oynayan faktörler karayolundakinden farklıdır. Deniz yolu taşımacılığında karayoluna göre daha fazla ara taraf hizmet sürecine katılmaktadır. Liman ve terminallerin kullanımı ile birlikte elleçleme, depolama, son taşıma, gümrük hizmetleri gibi operasyonları farklı farklı taraflar icra edebilir. Bu da ulaştırma hizmetini direkt olarak etkileyebilir. Deniz yolunda taşıyıcı seçiminde farklı kıstasların oluşmasında sebep hizmet sürecinin daha kapsamlı olup birden fazla tarafın katılmasıdır. Denizyolu taşımacılığında taşıyıcı seçim kıstasları aşağıdaki gibi sıralanabilir;

- Toplam transit süre
- Servis sıklığı
- Yeterli ekipmanın varlığı
- Elleçleme hizmetleri
- Depolama hizmetleri
- Kayıp ve zararlı kargo oranı
- Yük takip ve sunulan teknolojik imkanlar
- Kullanılan konteynır ve ekipmanın kalitesi
- Rekabetçi navlun bedelleri
- Teknik destek

- Taşıma evraklarının düzenlenmesi
- Esnek ihtiyaçlara cevap verebilme
- Navlunda pazarlık yapma eğilimi
- Son taşıma servisi (Collison, 1984).

Collison (1984) yaptığı araştırmada bu kıstasların sırası ile esnek ihtiyaçlara cevap verme, toplam transit süre ve kayıp/zararlı kargo oranını denizyolunda en önemli kriterler olarak saptamıştır. Araştırmanın sonuçlarına bakıldığında hizmet kalitesine ilişkin kıstasların, maliyet ile ilgili değişkenlerin önüne geçtiğini, yükletenlerin ulaştırma hizmetinde güvenilirliğe önem verdiklerini söylemek mümkündür. Parker ve Kent (1999)'in uluslar arası konteynır taşımacılığı üzerine yaptıkları bir başka araştırmada Collison (1984)'un bulgularını destekler niteliktedir. ABD'de konteynır taşıma hizmeti kullananlar arasında yapılan araştırmada Collison'un sonuçlarına paralel olarak yükün taşınmasında güvenlik, taahhüt edilen zamana uyum ve hasar oranı gibi hizmet kalitesine ilişkin değerlerin maliyet grubu değişkenlerinden daha önemli olduğu sonucuna varılmıştır.

Rekabetin yoğun olduğu bir başka ulaştırma yöntemi ise hava yoludur. Son yıllarda ekonomik gereksinimlerin çeşitlenmesi ile birlikte hızlı taşıma servisini sağlayan hava yolu ulaştırması tüm dünyada ve ülkemizde kullanılmaktadır. Havayolu sektöründeki firma sayısının da artması ile birlikte hizmet alım süreci giderek karmaşıklaşmaktadır.

Lojistik literatüründe hava yolu taşıyıcıları üzerine yapılan çalışmalarda deniz yolu için yapılan çalışmaların sonuçlarına benzer bulgulara ulaşılmıştır. Stephenson ve Vann (1982)'in havayolunu ağırlıklı olarak kullanan yükletenler arasında yaptıkları araştırmada aşağıdaki kriterlerden toplam transit süre taşıyıcının sektördeki prestiji, kayıp/hasarlı yük oranı seçimi etkileyen en önemli faktörler olarak saptanmıştır.

Hava yolu ulaştırmasında taşıyıcı seçiminde etkili faktörler aşağıdaki gibi sıralanabilir.

- Toplam transit süre
- Taahhüt edilen sürede ulaşım

- Kayıp / zararlı eşya oranı
- Yük takip teknolojileri
- Doğru ve net bilgi akışı
- Gelişmiş ve tatmin edici sigorta hizmetleri
- Taşıma bedelleri
- Esnek ihtiyaçlara cevap verebilme kapasitesi
- Firmanın sektördeki prestiji
- Ön ve son taşıma hizmetleri (Stephenson ve Vann, 1996)

Yukarıda bahsedilen kriterlerin tümü lojistik servis sağlayıcı seçim sürecine ilişkin tüm kıstaslar günümüz ekonomik koşullarına, mevcut ulaşım ve iletişim teknolojileri ile tedarik zinciri yapıları çerçevesinde oluşmaktadır. Bu bağlamda hem hizmeti satan hem de satın alan taraf süreci iyi analiz edip birbirlerini iyi anlamak durumundadırlar.

5. UYGULAMA

5.1. Uygulamanın Amacı

Bu bölümde Zirve Nakliyat ve Taşımacılık A.Ş.'nin Graniser Granit ve Seramik Sanayi A.Ş.'nin Akhisar'daki fabrikasının üretim için ihtiyaç duyduğu hammaddeleri, firmanın tedarikçilerinden fabrikaya nakliyesinin verimlilik analizi yapılacaktır. Daha sonra verimliliği artırmanın yöntemleri aranacaktır. Problemin ikinci aşamasında seçilen yöntem uygulamaya konularak tekrar verimlilik analizi yapılacaktır. Nihai amaç, bir performans geliştiricisi olan nakliyenin bu zincire kattığı katma değer bulunacaktır.

5.2. Zirve Taşımacılık Hiz. İnş. ve Tic. Ltd. Şti.

5.2.1. Firma Yapısı

Firmanın merkezi İstanbul'da bulunmakta olup idari kadronun bir kısmı ve muhasebe bölümü, Bağlarbaşı Mh. Atatürk Cd. Omay Apt. No: 52 K:4 D:53 B Blok Maltepe/İSTANBUL adresinde faaliyette bulunmaktadır.

Firmanın; Organize Sanayi Bölgesi Akhisar/MANİSA'da Graniser Seramik Fabrikası bölgesinde şubesi mevcut olup palet fabrikası, araç bakım atölyesi, insan kaynakları, finansman bölümü ve teknik kadro bu adreste faaliyet göstermektedir.

Grup şirket ortağı Kaan Taşımacılık ile birlikte firma, yıllık nakliye organizasyonunun büyük bir bölümünü teşkil eden İstanbul Şile Bölgesi sevkiyatlarını; faaliyet alanı kontrolünü en güvenli bir şekilde sağlamak amacıyla İstanbul Ömerli şubesinden yönetilmektedir.



5.2.2. Tarihçe

Firma, Mayıs 2003 yılında Graniser Seramik San. Tic. AŞ. kendi bünyesinde hammadde ve mamul sevkiyatlarını yapmaya karar vererek 53 adet BMC marka araç

almasıyla nakliye bölümü olarak kurulmuştur. Yönetimde yaşanan aksaklıklar ve zorluklar nedeniyle profesyonel bir yardım almaya karar verilmiş ve nakliye bölümü Mustafa DEMİRAL ortaklığında 22.09.2004 tarihinde yeni bir tüzel kişilik kazanmış ve Zirve Taşımacılık Hiz. İnş. ve San. Tic. Ltd. Şti. temelleri atılmıştır.

18.10.2004 tarihinde Akhisar şubesi açılmış ve o günden bu güne vermiş olduğu hizmet çeşidini ve kalitesini artırarak devam etmiştir. Şuan 2007-2008 model özmal 80 adet çekici kamyon ve bir o kadar römork sayısı ile bölgesinde önemli bir taşıma gücüne sahiptir.

Firma hizmet çeşitliliğini arttırmak üzere yine Graniser Seramik A.Ş. fabrikasına ait palet atölyesindeki makine parkını satın alarak yenilemeden geçirmiş ve palet üretimine başlamıştır. Firma, Tarım Bakanlığında TR-142 numaralı Ahşap işaretleme izin belgesini almış ve Paletlerine Isıl işlem(HT) yapabilme ve UT logosu basabilme yetkisi kazanmıştır ve Mayıs 2007 tarihinden itibaren fabrikanın palet ihtiyacını karşılamaktadır.

5.2.3. Vizyon ve Misyon

Firma, lojistik ve taşımacılık sektöründe giderek artan iş hacmi ve gelişen uluslar arası ticaret standartlarını da göz önünde bulundurarak, maliyet baskısının müşteri odaklı ve kaliteli hizmet verme amacımızı etkilemesine izin vermeden, sürekli artarak değişen müşteri istek ve beklentilerini karşılamayı ilke edinmiştir.

Bunu gerçekleştirmek için;

1. Taşımacılık ağını genişletmek ve Türkiye'nin her bölgesine hizmet verecek şekilde bir tedarik zinciri kurmak,
2. Bu amaca yönelik olarak da en kaliteli, en güvenilir ve son model araçlarla taşıma kapasitesini arttırmak,
3. Sorumluluğun bilincinde bir nakliye firması olarak malın ambardan yüklenmesinden, teslim edildiği son ana kadar gerçekleşen bütün aşamaları titizlikle takip etmek,

4. Sürücü performanslarını ölçmek, farklı güzergâhları, araç tipleri ile taşıma biçimleri arasında doğru tercihlerin yapılmasını sağlamak,
5. Sipariş aşamasından başlayarak oluşturulan kayıt sistemi sayesinde geriye doğru izleme, belgeleme, şikâyet yönetimi gibi ISO 9001 kalite sistemine en uygun hizmeti verebilmek, stratejilerini izlemektedir.

5.2.4. Hizmetler

Karayolu Taşımacılığı

ZİRVE Taşımacılık Hiz. inş. ve Tic. Ltd. Şti. 20 yılı aşkın deneyimiyle Türkiye'deki seramik sektörünün ve endüstriyel hammadde işletmelerinin ihtiyaç duyduğu tüm hammadde bölgelerinden fabrikalara hammadde nakliye hizmetini özverili ve başarılı bir şekilde sürdürmektedir. Yine seramik fabrikalarının üretmiş olduğu mamulleri yurt içinde tüm bayi ve müşterilerine güvenli bir şekilde taşımaktadır.

Liman Hizmeti

Firma, Graniser Seramik A.Ş.'nin üretmiş olduğu mamulleri İzmir Alsancak Limanı, İzmir Aliğa Limanı ve İzmir Dikili Limanı ve fabrikanın talebi doğrultusunda Gemlik Limanına sevk etmektedir. Graniser AŞ.'nin yurtdışından ithal ettiği hammadde ve yardımcı hammaddeleri fabrikanın uygun gördüğü limandan fabrika stok sahasına taşıma hizmeti vermektedir.

Hammadde

Seramik fabrikalarının kendi bünyesinde sahip oldukları hammadde ocaklarının ve taşıma yaptıracığı diğer farklı ocaklardan maden üretimi ve yükleme hizmeti vererek müşterilerin bu konudaki ihtiyacına da önemli ölçüde destek vermektedir.

Palet Fabrikası

Firmanın hizmet çeşitliliğini arttırmak üzere yine Graniser Seramik A.Ş. fabrikasına ait palet atölyesindeki makine parkını satın alarak yenilemeden geçirerek palet üretimine başlamıştır. Tarım Bakanlığından TR-142 numaralı Ahşap işaretleme izin belgesini

almış ve Paletlerine Isıl işlem(HT) yapabilme ve HT logosu basabilme yetkisi kazanmıştır ve Mayıs 2007 tarihinden itibaren fabrikanın palet ihtiyacını karşılamaktadır.

25 kişi çalışanı ve 1 tane 100 lük hızar, otomatik araba, 8 tane 80.lik hızar, 10 adet çakım tabancası, 2 adet 500I kompresör makine ekipmanı ile üretim yapmaktadır.

Palet fabrikası, Eskişehir ve Bilecik bölgesindeki BKT Seramik ve Akgün Seramik fabrikalarının palet ihtiyacını karşılayarak bu sektördeki müşteri portföyünü giderek arttırmaktadır.

Palethane fabrikanın günlük üretim kapasitesi 1500 adet olup, müşterilerimizin talebi doğrultusunda yeni ekipmanlar oluşturularak üretim kapasitesi arttırılabilmektedir.

Filo

ZİRVE Taşımacılık'a ait tümü GPRS araç filo takip sistemi ile yönetilmektedir. 2011 yılında filosuna 40 adet Scania marka çekici katarak araç sayısını 100'e tamamlamıştır. Scania. Renault ve BMC marka özmal çekici ve kamyonları ile yıl içerisinde çeşitli çalışma bölgeleri dâhilinde yaklaşık 750 adet kiralık araç ile yıllık ortalama 2.5 milyon ton fiili hammadde ve mamul taşıma kapasitesine sahiptir.

5.3. Problemin Tanımı

Firma seramik üretimi için gerekli olan 27 çeşit farklı hammaddeyi Türkiye'nin 18 ayrı noktasından fabrikanın bulunduğu Manisa ilinin Akhisar ilçesine taşımaktadır. Firma taşımayı doğrudan sefer modeli kullanarak taşımaktadır. Hammaddelerin dökme malzeme olması firmanın bu nakliye yöntemini kullanmasında oldukça etkilidir; çünkü kamyonunda yer kalması durumunda bile ikinci bir hammadde kamyonu yüklenememektedir. Ayrıca birkaç tedarik noktası hariç genelde tedarik noktalarından tek bir hammadde alınmaktadır. Şekil 18.deki haritada tedarik noktaları görülmektedir.



Şekil 18. Tedarik Noktaları (Google Map, 2013)

5.4. Yapılan Çalışmalar

5.4.1. Sistem Analizi

Graniser Seramik, Zirve Taşımacılık ile sene boyunca geçerli olacak ücretler üzerinden senelik anlaşma yapmaktadır.. Ücretlerin belirlenmesinde km. yol maliyeti göz önünde bulundurulmuştur.

Tablo 15. Firmanın Nakliye Bilgileri

TEDARİKÇİ	HAMMADDE CİNSİ	TEDARİK NOKTALARI	YILLIK TAŞIMA MİKTARLARI (2011) (ton)
AKKOR	Ş101	KEMERBURGAZ- AKHİSAR HAMMADDE NAKLİ	66.970
ŞAHİKA	Ş301	BUHARKENT-AKHİSAR HAMMADDE NAKLİ	65.879
BIÇAKÇIL	Ş302	SÖKE-AKHİSAR HAMMADDE NAKLİ	30.239
ER MAD.	KİL104	ÖMERLİ-AKHİSAR HAMMADDE NAKLİ	25.360
ŞAHİKA	NAF	FESLEK-AKHİSAR HAMMADDE NAKLİ	12.626
TOPRAK	T-142-1	ÖMERLİ-AKHİSAR HAMMADDE NAKLİ	7.094
KİLSER	Ş110 KİL	ÖMERLİ-AKHİSAR HAMMADDE NAKLİ	5.300
AKMADEN	Ş101	ÇİNE-AKHİSAR HAMMADDE NAKLİ	3.986
ÖNCÜ MAD	MGO43	ESKİŞEHİR-AKHİSAR HAMMADDE NAKLİ	3.106
KALTUN	ALBİT	ÇİNE-AKHİSAR HAMMADDE NAKLİ	2.011
KAZANCI	NAF	GÜRE-AKHİSAR HAMMADDE NAKLİ	1.494
KIZILDAĞ	Ş402 K.	ESKİŞEHİR-AKHİSAR HAMMADDE NAKLİ	1.394
MATEL	MASK-6	BİLECİK-AKHİSAR HAMMADDE NAKLİ	1.343
KALE MAD	Ş525 KİL	ÖMERLİ-AKHİSAR HAMMADDE NAKLİ	1.184
KALE MAD	FRİT	ÇAN-AKHİSAR HAMMADDE NAKLİ	1.488
MİLAS(G)	F218	GÜLLÜK-AKHİSAR HAMMADDE NAKLİ	1.364
KALE MAD	Ş352	ÇİNE- AKHİSAR HAMMADDE NAKLİ	951
POMZA	Ş501 K.	SALİHLİ-AKHİSAR HAMMADDE NAKLİ	875
ALİAĞA	B.KAOLEN	İZMİR-AKHİSAR(ALİAĞA LİMAN HAMMADDE NAKLİ	835
LİMBO MÜ.	DEFLOCCULANT	BORNOVA-AKHİSAR HAMMADDE NAKLİ	657
MATEL	MSF 1	BİLECİK-AKHİSAR HAMMADDE NAKLİ	516
ETİLER	SK-101	ÖMERLİ-AKHİSAR HAMMADDE NAKLİ	299
ERGEN	K-300	ÖMERLİ-AKHİSAR HAMMADDE NAKLİ	182
POLAT MD	ALBİT	SÖKE-AKHİSAR HAMMADDE NAKLİ	151
SERTAŞ	FLİNT T.	ÇAN-AKHİSAR HAMMADDE NAKLİ	124
GİZEM	FRİT	ADAPAZARI-AKHİSAR HAMMADDE NAKLİ	119
AYDINLAR	Ş102	TURGUTLU-AKHİSAR	104

Tablo 15. Firmanın Nakliye Bilgileri

YILMAZ M	Ş303	HAVRAN-AKHİSAR HAMMADDE NAKLİ	104
TAŞKENT	MANYEZİT	KÜTAHYA-AKHİSAR(TAŞKENT MAD.)HAMMADDE NAKLİ	12
İNCİKUM	Ş 501	UŞAK-AKHİSAR(İNCİKUM)HAMMADDE NAKLİ	78

Tablo.15.de firmanın çalıştığı 26 farklı tedarikçi bulunmaktadır. Bu tedarikçilerin tesislerinin bulunduğu 18 farklı noktadan, toplam 30 çeşit maden taşınmaktadır.

Nakliyenin son noktası Akhisar'da bulunan fabrikadır. Veriler senelik olmasından dolayı hesaplamalar yapılırken aylık ortalama değerler alınacaktır.

Tablo 16. Firmanın Araç Bilgileri				
SNO	ARAÇ PLAKA	MARKA	DORSE PLAKA	DORSE TİPİ
KAMYONLAR				
1	34 ZH 5325	DODGE	-	ONTEKER DAMPER KASA KAMYON
2	34 EE 9791	BMC PRO 624	-	ONTEKER AKŞAP KASA KAMYON
3	34 EE 8521	BMC PRO 935	-	KIRKAYAK DAMPER KASA KAMYON
4	34 EE 8523	BMC PRO 935	-	KIRKAYAK DAMPER KASA KAMYON
5	34 EE 8524	BMC PRO 935	-	KIRKAYAK DAMPER KASA KAMYON
6	34 FD 2238	BMC PRO 935	-	KIRKAYAK DAMPER KASA KAMYON
ÇEKİCİ				
1	45 HB 3938	RENAULT PREMIUM 440 ÇEKİCİ	34 FD 4394	DAMPER YARI RÖMORK
2	45 HC 0418	RENAULT PREMIUM 460 ÇEKİCİ	11 DY 512	DAMPER YARI RÖMORK
3	45 HC 0419	RENAULT PREMIUM 460 ÇEKİCİ	11 DY 415	SAL YARI RÖMORK
4	34 FD 4383	BMC PRO 1142 ÇEKİCİ	34 FD 4391	DAMPER YARI RÖMORK
5	34 FD 4384	BMC PRO 1142 ÇEKİCİ	34 FD 4389	DAMPER YARI RÖMORK
6	34 FD 4385	BMC PRO 1142 ÇEKİCİ	34 FD 4388	DAMPER YARI RÖMORK
7	34 FD 4386	BMC PRO 1142 ÇEKİCİ	34 FD 4392	DAMPER YARI RÖMORK
8	34 FD 4387	BMC PRO 1142 ÇEKİCİ	34 FD 4390	DAMPER YARI RÖMORK
9	34 FD 4760	BMC PRO 1142 ÇEKİCİ	34 FD 4879	DAMPER YARI RÖMORK
10	34 FD 4761	BMC PRO 1142 ÇEKİCİ	34 FD 4877	SAL YARI RÖMORK
11	34 FD 4762	BMC PRO 1142 ÇEKİCİ	34 FD 4393	SAL YARI RÖMORK
12	34 FD 4763	BMC PRO 1142 ÇEKİCİ	34 FD 4878	SAL YARI RÖMORK
13	34 FD 4764	BMC PRO 1142 ÇEKİCİ	34 BSZ 89	SAL YARI RÖMORK
14	45 HB 2489	BMC PRO 1142 ÇEKİCİ	34 EIS 72	DAMPER YARI RÖMORK
15	34 BC 2542	BMC PRO 832 ÇEKİCİ	34 AV 2482	DAMPER YARI RÖMORK
16	34 BC 3547	BMC PRO 832 ÇEKİCİ	34 AV 2478	DAMPER YARI RÖMORK
17	34 EE 3991	BMC PRO 832 ÇEKİCİ	34 AV 2480	DAMPER YARI RÖMORK
18	34 EE 9784	BMC PRO 832 ÇEKİCİ	34 AV 2483	DAMPER YARI RÖMORK
19	34 EE 9787	BMC PRO 832 ÇEKİCİ	34 AV 2479	DAMPER YARI RÖMORK
20	34 EE 9792	BMC PRO 832 ÇEKİCİ	34 AV 2481	DAMPER YARI RÖMORK
21	34 EE 9800	BMC PRO 832 ÇEKİCİ	34 AV 2484	DAMPER YARI RÖMORK

Tablo 16. Devam				
22	34 ZK 2027	BMC PRO 832 ÇEKİCİ	34 AV 2485	DAMPER YARI RÖMORK
23	34 EYN 88	DAF XF 95 550BG ÇEKİCİ	34 BRY 43	SAL YARI RÖMORK
24	34 BYL 90	SCANIA R 420 ÇEKİCİ	34 BYU 06	DAMPER YARI RÖMORK
25	34 BYL 97	SCANIA R 420 ÇEKİCİ	34 BZD 93	DAMPER YARI RÖMORK
26	34 BYP 12	SCANIA R 420 ÇEKİCİ	34 BZD 96	DAMPER YARI RÖMORK
27	34 BYP 17	SCANIA R 420 ÇEKİCİ	34 BZR 41	DAMPER YARI RÖMORK
28	34 EE 9180	SCANIA R 420 ÇEKİCİ	34 EE 9271	DAMPER YARI RÖMORK
29	34 EE 9181	SCANIA R 420 ÇEKİCİ	34 EE 9269	DAMPER YARI RÖMORK
30	34 EE 9182	SCANIA R 420 ÇEKİCİ	34 EE 9272	DAMPER YARI RÖMORK
31	34 EE 9183	SCANIA R 420 ÇEKİCİ	34 EE 9263	DAMPER YARI RÖMORK
32	34 EE 9184	SCANIA R 420 ÇEKİCİ	34 EE 9262	DAMPER YARI RÖMORK
33	34 EE 9185	SCANIA R 420 ÇEKİCİ	34 EE 9264	DAMPER YARI RÖMORK
34	34 EE 9186	SCANIA R 420 ÇEKİCİ	34 EE 9268	DAMPER YARI RÖMORK
35	34 EE 9187	SCANIA R 420 ÇEKİCİ	34 EE 9265	DAMPER YARI RÖMORK
36	34 EE 9188	SCANIA R 420 ÇEKİCİ	34 EE 9270	DAMPER YARI RÖMORK
37	34 EE 9189	SCANIA R 420 ÇEKİCİ	34 EE 9266	DAMPER YARI RÖMORK
38	34 GY 4762	SCANIA R 420 ÇEKİCİ	34 GY 4777	DAMPER YARI RÖMORK
39	34 GY 4763	SCANIA R 420 ÇEKİCİ	34 GY 4779	DAMPER YARI RÖMORK
40	34 GY 4764	SCANIA R 420 ÇEKİCİ	34 GY 6165	DAMPER YARI RÖMORK
41	34 GY 4765	SCANIA R 420 ÇEKİCİ	34 GY 6163	DAMPER YARI RÖMORK
42	34 GY 4766	SCANIA R 420 ÇEKİCİ	34 GY 4776	DAMPER YARI RÖMORK
43	34 GY 4767	SCANIA R 420 ÇEKİCİ	34 GY 6162	DAMPER YARI RÖMORK
44	34 GY 4768	SCANIA R 420 ÇEKİCİ	34 GY 6155	DAMPER YARI RÖMORK
45	34 GY 4769	SCANIA R 420 ÇEKİCİ	34 GY 6167	DAMPER YARI RÖMORK
46	34 GY 4770	SCANIA R 420 ÇEKİCİ	34 GY 4778	DAMPER YARI RÖMORK
47	34 GY 4771	SCANIA R 420 ÇEKİCİ	34 GY 6166	DAMPER YARI RÖMORK
48	34 GY 4772	SCANIA R 420 ÇEKİCİ	34 GY 6164	DAMPER YARI RÖMORK
49	34 GY 4773	SCANIA R 420 ÇEKİCİ	34 GY 4775	DAMPER YARI RÖMORK
50	34 GY 4774	SCANIA R 420 ÇEKİCİ	34 GY 6168	DAMPER YARI RÖMORK
51	34 GY 6169	SCANIA R 420 ÇEKİCİ	34 GY 6159	DAMPER YARI RÖMORK
52	34 GY 6170	SCANIA R 420 ÇEKİCİ	34 GY 6160	DAMPER YARI RÖMORK
53	34 GY 6171	SCANIA R 420 ÇEKİCİ	34 GY 6161	DAMPER YARI RÖMORK
54	34 GY 6172	SCANIA R 420 ÇEKİCİ	34 GY 6154	DAMPER YARI RÖMORK
55	34 GY 6173	SCANIA R 420 ÇEKİCİ	34 GY 6156	DAMPER YARI RÖMORK
56	34 GY 6174	SCANIA R 420 ÇEKİCİ	34 GY 6157	DAMPER YARI RÖMORK
57	34 GY 6175	SCANIA R 420 ÇEKİCİ	34 GY 6158	DAMPER YARI RÖMORK
58	11 DV 880	SCANIA R 420 ÇEKİCİ	11 DV 917	DAMPER YARI RÖMORK
59	11 DV 881	SCANIA R 420 ÇEKİCİ	11 DV 889	DAMPER YARI RÖMORK

Tablo 16. Devam				
60	11 DV 882	SCANIA R 420 ÇEKİCİ	11 DV 887	DAMPER YARI RÖMORK
61	11 DV 883	SCANIA R 420 ÇEKİCİ	11 DV 890	DAMPER YARI RÖMORK
62	11 DV 884	SCANIA R 420 ÇEKİCİ	11 DV 886	DAMPER YARI RÖMORK
63	11 DV 885	SCANIA R 420 ÇEKİCİ	34 BYU 08	DAMPER YARI RÖMORK
64	11 DY 178	SCANIA R 420 ÇEKİCİ	11 DY 168	DAMPER YARI RÖMORK
65	11 DY 179	SCANIA R 420 ÇEKİCİ	11 DY 169	DAMPER YARI RÖMORK
66	11 DY 345	SCANIA R 420 ÇEKİCİ	11 DY 302	DAMPER YARI RÖMORK
67	11 DY 346	SCANIA R 420 ÇEKİCİ	11 DY 304	DAMPER YARI RÖMORK
68	11 DY 411	SCANIA R 420 ÇEKİCİ	11 DY 413	DAMPER YARI RÖMORK
69	11 DY 412	SCANIA R 420 ÇEKİCİ	11 DY 414	DAMPER YARI RÖMORK
70	11 DY 582	MERCEDES 1840 AXOR ÇEKİCİ	11 DY 572	DAMPERLİ HAVUZ YARI RÖMORK
71	11 DY 583	MERCEDES 1840 AXOR ÇEKİCİ	11 DY 568	DAMPERLİ HAVUZ YARI RÖMORK
72	11 DY 584	MERCEDES 1840 AXOR ÇEKİCİ	11 DY 569	DAMPERLİ HAVUZ YARI RÖMORK
73	11 DY 603	MERCEDES 1840 AXOR ÇEKİCİ	11 DY 574	DAMPER YARI RÖMORK
74	11 DY 628	MERCEDES 1840 AXOR ÇEKİCİ	11 DY 573	DAMPER YARI RÖMORK
75	11 DY 629	MERCEDES 1840 AXOR ÇEKİCİ	11 DY 570	DAMPER YARI RÖMORK
76	11 DY 678	MERCEDES 1840 AXOR ÇEKİCİ	11 DY 679	DAMPER YARI RÖMORK
77	11 DY 680	MERCEDES 1840 AXOR ÇEKİCİ	11 DY 681	DAMPER YARI RÖMORK
78	11 DY 789	MERCEDES 1840 AXOR ÇEKİCİ	11 DY 749	DAMPER YARI RÖMORK
79	11 DY 875	MERCEDES 1840 AXOR ÇEKİCİ	11 DY 819	DAMPER YARI RÖMORK
80	11 DY 876	MERCEDES 1840 AXOR ÇEKİCİ	11 DY 820	DAMPER YARI RÖMORK

Tablo 16.da firmanın sahip olduğu araç filosu görülmektedir. Firma nakliyesini 80 adet TIR ile sağlarken, sahip olduğu 6 adet kamyonla firma içi nakliye işlemlerini gerçekleştirmektedir. Firmanın araç filosu Mercedes Axor, Scania, BMC, Renault ve DAF marka çekicilerden oluşmaktadır.

Tablo 17. Sistemin özellikleri

Depo sayısı	Yok
Araç sayısı	80 adet. (Kısıt Yok).
Araç homojenliği	40 tonluk (Homojen).
Zaman kısıdı	Sürücü günlük 9 saat kamyon kullanabiliyor. Yükleme ve boşaltma göz önüne alındığında 600 km.den fazla mesafelerde nakliye süresi 2 gün olarak hesaplanacaktır.
Talep	Yıllık talep belli.
Dağıtım/toplama	Dağıtım yok.

Problemde kullanılacak mevcut sistemin özellikleri Tablo 17.de görülmektedir. Problemde depo kullanılmayacaktır. Taşıma tedarikçinin üretim tesisinden direkt olarak fabrikanın depolama sahasına taşınmaktadır. Firmanın aynı anda dağıtım faaliyeti de icra ettiği göz önünde tutulacaktır. Bu maksatla 80 adet araç bulunmasına rağmen tedarik işlemi için gereken en az araç kullanımı sağlanmaya çalışılacaktır. Araçlar markaları farklı da olsa araçların yük taşıma kabiliyetleri 40 tondur. Eldeki veriler 2011 yılında gerçekleşen yıllık taşıma miktarlarıdır. Firmanın icra ettiği dağıtım faaliyeti probleme katılmayacaktır. Bu özellikler göz önünde tutulduğunda problem doğrudan taşıma modelinin verimlilik analizidir. Buradaki amaç firmanın bu nakliye faaliyetindeki maliyet ve performans yönetiminin başarılı olup olmadığının ortaya konulmasıdır.

5.4.2. Matematiksel Model

Firma, taşınan yüklerin dökme olmasından ve iki hammaddenin aynı kamyonla taşınamayacağından dolayı nakliyesini doğrudan sefer modeli kullanmaktadır. Bu modelde A ve B gibi iki nokta arasında yapılır; bu noktalar haricinde başka bir noktaya uğranması söz konusu değildir. Araç tam dolu olsun ya da olmasın her bir taşıma için bir araç planlanmaktadır. Nakliye maliyeti, toplam maliyete etki eden tüm parametrelerin belirli bir birime indirgenmesini zorunlu kılmaktadır. Maliyetler hesaplanırken, bir nakliye için katılan tüm maliyetlerin hesaba katılması gerekmektedir. Bulunan toplam maliyet ton, kilometre, metreküp ya da bir başka birim maliyet çerçevesinden değerlendirilmektedir.(GÖRÇÜN, 2010)

Doğrudan sefer modeli; nakliyelerin daha hızlı ve kısa taşıma güzergâhları üzerinden yapılmasına olanak tanımanın yanı sıra, daha yüksek seviye de hizmet düzeyi sağlamaktadır. (Zylstra, 2006) Bu modelde aynı zamanda teslim süreleri daha kısa olmaktadır.

Doğrusal Sefer Modelinde Verimlilik Analizi için kullanılan denklemler şu şekildedir:

$$\sum_{i=t}^n D_v = \left(\frac{D_m}{D_{üm}} \right) D$$

D_v = t operasyonunda Dağıtım Verimliliği

$D_{üm}$ = t operasyonunda Dağıtılan ürün Miktarı

D_m = t operasyonunda Dağıtım Maliyeti

$$\sum D_m = tDm_1 + tDm_2 + tDm_3 + tDm_4 + \dots tDm_n$$

tm_n = n adet taşıma maliyeti faktörü

D_m = n adet faktörün etkilediği toplam Dağıtım Maliyeti

$$\sum D_m = O_{pm} + \left(y_t \times y_{bm} \times K_m \right) O_{hm} + Di_m$$

O_{pm} = t operasyonunda Günlük Personel Maliyeti

y_t = t operasyonunda Birim Yakıt Tüketimi

y_{bm} = t operasyonunda Birim Yakıt Maliyeti

K_m = t operasyonunda Kat edilen Mesafe

O_{hm} = t operasyonunda Günlük Harcırah Maliyeti

Di_m = t operasyonunda Vergi, Amortisman gibi Maliyet Kalemleri

$$\sum D_{im} = O_{ym} + O_{vm} + O_{am} \text{ €}$$

Di_m = t operasyonunda Vergi, Amortisman gibi Maliyet Kalemleri

O_{ym} = t operasyonunda Yönetim Giderleri

O_{vm} = t operasyonunda Vergi Maliyeti

O_{am} = t operasyonunda Günlük Değer Kaybı Maliyeti (Amortisman)

Modelde dağıtım sürecinin maliyetine etki eden sabit ve değişken türde maliyetler bir arada değerlendirirken, hesaplama sonucunda ortaya çıkan değer; sonuçta belirli bir birime indirgenerek değerlendirilmektedir. Operasyonda kullanılacak araç belirli bir değer kaybına uğramaktadır. Bu değer kaybının maliyet hesabına yansıtılmasında şu şekilde olabilmektedir.

$$\sum O_{am} = \left[A_{sd} - A_{isd} - y_{bm} \right] \left(\frac{P_{ky}}{2} \right) / y_{ks} \text{ €}$$

O_{am} = t operasyonunda Günlük Değer Kaybı Maliyeti (Amortisman)

A_{sd} = t operasyonunda Kullanılan Aracın Satın Alma Değeri

A_{isd} = t operasyonunda Kullanılan Aracın İkinci El Satın Alma Değeri

y_{bm} = t operasyonunda Kullanılan Aracın Yıllık Bakım Maliyeti

P_{ky} = Aracın Planlanan Kullanım Yılı

y_{ks} = Yıl İçinde Toplam Kullanım Günü

5.4.3. Matematiksel Modelin Çözümü

Firmadaki araçların amortisman hesabı 5 nu.lı denklemler kullanılarak hesaplanır;

$$\sum O_{am} = \left[A_{sd} - A_{isd} - yb_m \right] \left(\frac{P_{ky}}{2} \right) / y_{ks}$$

A_{sd} = t operasyonunda Kullanılan Aracın Satın Alma Değeri

Problemde kullanılan çekicilerin satın alma fiyatı 85.000€.dur. Dorseler ise 45.000TL.ye mal olmaktadır. A_{sd} değeri,

$$\rightarrow A_{sd} = 85000 \times 2,36 + 45000 = 245.600 \text{ TL}$$

A_{isd} = t operasyonunda Kullanılan Aracın İkinci El Satın Alma Değeri

Firma, 5 sene kullanım süresi planlandığı araçları ikinci el olarak şu fiyatlara satmaktadır.

Çekici Bedeli 115000TL; Dorse Bedeli 15000TL

$$\rightarrow A_{isd} = 115000 + 15000 = 130.000 \text{ TL}$$

yb_m = t operasyonunda Kullanılan Aracın Yıllık Bakım Maliyeti.

Firma, kendi bünyesinde kurduğu bakım kademesi ile bakım maliyetlerini azaltma yoluna gitmiştir. Araçların bakımı için aylık ortalama 1.000 TL harcanmaktadır.

$$\rightarrow yb_m = 1000 \text{ TL/Ay} \times 12 \text{ Ay} = 12.000 \text{ TL}$$

P_{ky} = Aracın Planlanan Kullanım Yılı \rightarrow 5 Yıl.

y_{ks} = Yıl İçinde Toplam Kullanım Günü \rightarrow Her aracın 110 günü seferde geçmektedir. Bu değer bir operasyonda geçen gün sayılarının sefer sayısı ile çarpıldığında bulunan gün miktarının toplamının araç sayısına bölümü ile bulunmuştur.

$$\sum O_{am} = \left[45600 - 130000 - 12000 \right] \left(\frac{5}{2} \right) / 110$$
$$\sum O_{am} = 376,73 \text{ TL / Gün}$$

Amortisman hesaplandıktan sonra diğer maliyet kalemleri de 4 nu.lı denklemler ile hesaplanır.

$$\sum D_{im} = O_{ym} + O_{vm} + O_{am}$$

O_{vm} = t operasyonunda Vergi Maliyeti

Araçların Motorlu Taşıtlı Vergisi(MTV) yıllık 2.369TL.dir. (GİB, 2011). Her bir aracın operasyonda geçen günlük vergi maliyeti ise;

$$\rightarrow O_{vm} = 2.369/110=21,54TL$$

O_{am} = t operasyonunda Günlük Değer Kaybı Maliyeti (Amortisman) \rightarrow
376,73TL/Gün

O_{ym} = t operasyonunda Yönetim Giderleri (5908 seferde 200.000TL/sene) \rightarrow 33,95 TL

$$\sum D_{im} = O_{ym} + O_{vm} + O_{am}$$

$$\sum D_{im} = 33,95 + 21,54 + 376,73$$

$$\sum D_{im} = 432,22TL$$

1. Firma, Ş101 isimli hammaddeyi Kemerburgaz'da bulunan AKKOR Madencilik'ten Akhisar'daki Seramik Fabrikasına taşımaktadır. 2011 yılında 66.970 ton hammadde taşınması için 40 ton kapasiteli kamyonlar toplam (66.970/40=1674,25) 1675 sefer yapılmıştır. Nakliye mesafesi 490x2=980 km.dir. Operasyon 2 gün sürmektedir. Bir sene içinde 1 aracın 1.675x2=3.350 günü seferde geçmektedir.

O_{pm} = t operasyonunda Günlük Personel Maliyeti

Firma sürücü olarak çalıştırdığı personele aylık 1000TL. maaş ödemektedir. Senede 110 günü seferde geçen bir şoförün günlük maaşı 1.000TLx12Ay/110 gün=109,09TL olmaktadır. Bu sefer iki gün sürdüğüne göre;

$$\rightarrow O_{pm} = 109,09x2=218,18 TL$$

y_t = t operasyonunda Birim Yakıt Tüketimi \rightarrow 0,39litre/km

y_{bm} = t operasyonunda Birim Yakıt Maliyeti \rightarrow 3,84TL/litre

K_m = t operasyonunda Kat edilen Mesafe \rightarrow 980 km.

O_{hm} = t operasyonunda Günlük Harcırak Maliyeti

Firma sürücülerine aylık olarak ödedikleri maaşın yanında km. başına 0,11TL harcırak bedeli ödemektedirler. $\rightarrow O_{hm} = 0,11 \text{ TL/km}$

Di_m = t operasyonunda Vergi, Amortisman gibi Maliyet Kalemleri $\rightarrow 432,22\text{TL}$

$$tD_{m_1} = [p_{pm} + y_t \times y_{bm} \times K_m] + O_{hm} + Di_m \times t$$

$$tD_{m_1} = [18,18 + 0,39 \times 3,84 \times 980] + 0,11 \times 980 + 1042,16 \times 1675$$

$$tD_{m_1} = 3.728.298,75\text{TL}$$

2. Firma, Ş301 isimli hammaddeyi Buharkent/AYDIN'da bulunan Şahika Madencilik 'ten Akhisar'daki Seramik Fabrikasına taşımaktadır. 2011 yılında 65.879 ton hammadde taşınması için 40 ton kapasiteli kamyonlar toplam (65879/40=1646,975) 1647 sefer yapılmıştır. Nakliye mesafesi 186x2=372 km.dir. Operasyon 1 gün sürmektedir. Bir sene içinde 1 aracın 1647 günü seferde geçmektedir.

O_{pm} = t operasyonunda Günlük Personel Maliyeti $\rightarrow 109,09 \text{ TL}$

y_t = t operasyonunda Birim Yakıt Tüketimi \rightarrow
0,39litre/km

y_{bm} = t operasyonunda Birim Yakıt Maliyeti \rightarrow
3,84TL/litre

K_m = t operasyonunda Kat edilen Mesafe $\rightarrow 372 \text{ km.}$

O_{hm} = t operasyonunda Günlük Harcırak Maliyeti $\rightarrow 0,11 \text{ TL/km}$

Di_m = t operasyonunda Vergi, Amortisman gibi Maliyet Kalemleri $\rightarrow 432,22\text{TL}$

$$tD_{m_2} = [p_{pm} + y_t \times y_{bm} \times K_m] + O_{hm} + Di_m \times t$$

$$tD_{m_2} = [09,09 + 0,39 \times 3,84 \times 372] + 0,11 \times 372 + 432,22 \times 1.647$$

$$tD_{m_2} = 1.876.492,98\text{TL}$$

3. Firma, Ş302 isimli hammaddeyi Söke/AYDIN'da bulunan Bıçakçılar Madencilik'ten Akhisar'daki Seramik Fabrikasına taşımaktadır. 2011 yılında 30.239 ton hammadde taşınması için 40 ton kapasiteli kamyonlar toplam $(30239/40=755,975)$ 756 sefer yapılmıştır. Nakliye mesafesi $185 \times 2 = 370$ km.dir. Operasyon 1 gün sürmektedir. Bir sene içinde 1 aracın 756 günü seferde geçmektedir.

O_{pm} = t operasyonunda Günlük Personel Maliyeti → 109,09TL

y_t = t operasyonunda Birim Yakıt Tüketimi →
0,39litre/km

y_{bm} = t operasyonunda Birim Yakıt Maliyeti →
3,84TL/litre

K_m = t operasyonunda Kat edilen Mesafe → 370 km.

O_{hm} = t operasyonunda Günlük Harcırah Maliyeti → 0,11 TL/km

Di_m = t operasyonunda Vergi, Amortisman gibi Maliyet Kalemleri → 432,22TL

$$tD_{m_3} = [O_{pm} + y_t \times y_{bm} \times K_m + O_{hm} + Di_m] \times t$$

$$tD_{m_3} = [109,09 + 0,39 \times 3,84 \times 370 + 0,11 \times 370 + 432,22] \times 756$$

$$tD_{m_3} = 858.906,72TL$$

4. Firma, KİL104 isimli hammaddeyi Ömerli/İSTANBUL'da bulunan Er Madencilik'ten Akhisar'daki Seramik Fabrikasına taşımaktadır. 2011 yılında 25.360 ton hammadde taşınması için 40 ton kapasiteli kamyonlar toplam $(25360/40=634)$ 634 sefer yapılmıştır. Nakliye mesafesi $511 \times 2 = 1022$ km.dir. Operasyon 2 gün sürmektedir. Bir sene içinde 1 aracın $634 \times 2 = 1268$ günü seferde geçmektedir.

O_{pm} = t operasyonunda Günlük Personel Maliyeti → 218,18TL

y_t = t operasyonunda Birim Yakıt Tüketimi →
0,39litre/km

y_{bm} = t operasyonunda Birim Yakıt Maliyeti →
3,84TL/litre

K_m = t operasyonunda Kat edilen Mesafe → 1022km.

O_{hm} = t operasyonunda Günlük Harcırak Maliyeti → 0,11 TL/km

Di_m = t operasyonunda Vergi, Amortisman gibi Maliyet Kalemleri →432,22TL

$$tD_{m_4} = [p_{pm} + y_t \times y_{bm} \times K_m] + O_{hm} + Di_m \times t$$

$$tD_{m_4} = [18,18 + 0,39 \times 3,84 \times 1022] + 0,11 \times 1022 + 432,22 \times 634$$

$$tD_{m_4} = 1.453.996,58TL$$

5. Firma, NAF isimli hammaddeyi Feslek/AYDIN'da bulunan Şahika Madencilik'ten Akhisar'daki Seramik Fabrikasına taşımaktadır. 2011 yılında 12.626 ton hammadde taşınması için 40 ton kapasiteli kamyonlar toplam (12626/40=315,65) 316 sefer yapılmıştır. Nakliye mesafesi 194x2=388 km.dir. Operasyon 1 gün sürmektedir. Bir sene içinde 1 aracın 316 günü seferde geçmektedir.

O_{pm} = t operasyonunda Günlük Personel Maliyeti → 109,09TL

y_t = t operasyonunda Birim Yakıt Tüketimi →
0,39litre/km

y_{bm} = t operasyonunda Birim Yakıt Maliyeti →
3,84TL/litre

K_m = t operasyonunda Kat edilen Mesafe → 388km.

O_{hm} = t operasyonunda Günlük Harcırak Maliyeti → 0,11 TL/km

Di_m = t operasyonunda Vergi, Amortisman gibi Maliyet Kalemleri →432,22TL

$$tD_{m_5} = [p_{pm} + y_t \times y_{bm} \times K_m] + O_{hm} + Di_m \times t$$

$$tD_{m_5} = [109,09 + 0,39 \times 3,84 \times 388] + 0,11 \times 388 + 432,22 \times 316$$

$$tD_{m_5} = 368.158,96TL$$

6. Firma, T-142-1 isimli hammaddeyi Ömerli/İSTANBUL'da bulunan Toprak Madencilik'ten Akhisar'daki Seramik Fabrikasına taşımaktadır. 2011 yılında 7.094 ton hammadde taşınması için 40 ton kapasiteli kamyonlar toplam (7094/40=177,35) 178 sefer yapılmıştır. Nakliye mesafesi 511x2=1022 km.dir. Operasyon 2 gün sürmektedir. Bir sene içinde 1 aracın 178x2=356 günü seferde geçmektedir.

$$O_{pm} = t \text{ operasyonunda Günlük Personel Maliyeti} \rightarrow 218,18\text{TL}$$

$$y_t = t \text{ operasyonunda Birim Yakıt Tüketimi} \rightarrow 0,39\text{litre/km}$$

$$y_{bm} = t \text{ operasyonunda Birim Yakıt Maliyeti} \rightarrow 3,84\text{TL/litre}$$

$$K_m = t \text{ operasyonunda Kat edilen Mesafe} \rightarrow 1022\text{km.}$$

$$O_{hm} = t \text{ operasyonunda Günlük Harcırah Maliyeti} \rightarrow 0,11 \text{ TL/km}$$

$$Di_m = t \text{ operasyonunda Vergi, Amortisman gibi Maliyet Kalemleri} \rightarrow 432,22\text{TL}$$

$$tD_{m_6} = [p_{pm} + y_t \times y_{bm} \times K_m + O_{hm} + Di_m] \times t$$

$$tD_{m_6} = [18,18 + 0,39 \times 3,84 \times 1022 + 0,11 \times 1022 + 432,22] \times 178$$

$$tD_{m_6} = 408.219,86\text{TL}$$

7. Firma, Ş110 KİL isimli hammaddeyi Ömerli/İSTANBUL'da bulunan Kilser Maden'den Akhisar'daki Seramik Fabrikasına taşımaktadır. 2011 yılında 5.300 ton hammadde taşınması için 40 ton kapasiteli kamyonlar toplam (5300/40=132,5) 133 sefer yapılmıştır. Nakliye mesafesi 511x2=1022 km.dir. Operasyon 2 gün sürmektedir. Bir sene içinde 1 aracın 133x2=266 günü seferde geçmektedir.

$$O_{pm} = t \text{ operasyonunda Günlük Personel Maliyeti} \rightarrow 218,18\text{TL}$$

$$y_t = t \text{ operasyonunda Birim Yakıt Tüketimi} \rightarrow 0,39\text{litre/km}$$

$$y_{bm} = t \text{ operasyonunda Birim Yakıt Maliyeti} \rightarrow 3,84\text{TL/litre}$$

K_m = t operasyonunda Kat edilen Mesafe → 1.022km.

O_{hm} = t operasyonunda Günlük Harcırah Maliyeti → 0,11 TL/km

Di_m = t operasyonunda Vergi, Amortisman gibi Maliyet Kalemleri →432,22TL

$$tD_{m_7} = [p_{pm} + \phi_t \times y_{bm} \times K_m + O_{hm} + Di_m] \times t$$

$$tD_{m_7} = [18,18 + 0,39 \times 3,84 \times 1022 + 0,11 \times 1022 + 432,22] \times 133$$

$$tD_{m_7} = 305.018,2 TL$$

8. Firma, Ş101 isimli hammaddeyi Çine/AYDIN'da bulunan AkMaden Madencilik'ten Akhisar'daki Seramik Fabrikasına taşımaktadır. 2011 yılında 3.986 ton hammadde taşınması için 40 ton kapasiteli kamyonlar toplam (3986/40=99,65) 100 sefer yapılmıştır. Nakliye mesafesi 224x2=448 km.dir. Operasyon 1 gün sürmektedir. Bir sene içinde 1 aracın 100 günü seferde geçmektedir.

O_{pm} = t operasyonunda Günlük Personel Maliyeti → 109,09TL

y_t = t operasyonunda Birim Yakıt Tüketimi →
0,39litre/km

y_{bm} = t operasyonunda Birim Yakıt Maliyeti →
3,84TL/litre

K_m = t operasyonunda Kat edilen Mesafe → 448km.

O_{hm} = t operasyonunda Günlük Harcırah Maliyeti → 0,11 TL/km

Di_m = t operasyonunda Vergi, Amortisman gibi Maliyet Kalemleri →432,22TL

$$tD_{m_8} = [p_{pm} + \phi_t \times y_{bm} \times K_m + O_{hm} + Di_m] \times t$$

$$tD_{m_8} = [09,09 + 0,39 \times 3,84 \times 448 + 0,11 \times 448 + 432,22] \times 100$$

$$tD_{m_8} = 126.151,00 TL$$

9. Firma, MGO43 isimli hammaddeyi ESKİŞEHİR'de bulunan Öncü Madencilik'ten Akhisar'daki Seramik Fabrikasına taşımaktadır. 2011 yılında 3.106 ton hammadde taşınması için 40 ton kapasiteli kamyonlar toplam (3106/40=77,65) 78 sefer yapılmıştır. Nakliye mesafesi 400x2=800 km.dir. Operasyon 2 gün sürmektedir. Bir sene içinde 1 aracın 78x2=156 günü seferde geçmektedir.

O_{pm} = t operasyonunda Günlük Personel Maliyeti → 218,18TL

y_t = t operasyonunda Birim Yakıt Tüketimi →
0,39litre/km

y_{bm} = t operasyonunda Birim Yakıt Maliyeti →
3,84TL/litre

K_m = t operasyonunda Kat edilen Mesafe → 800km.

O_{hm} = t operasyonunda Günlük Harcırah Maliyeti → 0,11 TL/km

Di_m = t operasyonunda Vergi, Amortisman gibi Maliyet Kalemleri →432,22TL

$$tD_{m_9} = [O_{pm} + y_t \times y_{bm} \times K_m + O_{hm} + Di_m] \times t$$

$$tD_{m_9} = [18,18 + 0,39 \times 3,84 \times 800 + 0,11 \times 800 + 432,22] \times 78$$

$$tD_{m_9} = 151.045,44TL$$

10. Firma, ALBİT isimli hammaddeyi Çine/AYDIN'da bulunan Kaltun Madencilik'ten Akhisar'daki Seramik Fabrikasına taşımaktadır. 2011 yılında 2.011 ton hammadde taşınması için 40 ton kapasiteli kamyonlar toplam (2011/40=50,275) 51 sefer yapılmıştır. Nakliye mesafesi 224x2=448 km.dir. Operasyon 1 gün sürmektedir. Bir sene içinde 1 aracın 51 günü seferde geçmektedir.

O_{pm} = t operasyonunda Günlük Personel Maliyeti → 109,09TL

y_t = t operasyonunda Birim Yakıt Tüketimi →
0,39litre/km

y_{bm} = t operasyonunda Birim Yakıt Maliyeti →
3,84TL/litre

K_m = t operasyonunda Kat edilen Mesafe → 448km.

O_{hm} = t operasyonunda Günlük Harcırak Maliyeti → 0,11 TL/km

Di_m = t operasyonunda Vergi, Amortisman gibi Maliyet Kalemleri → 432,22TL

$$tD_{m_{10}} = [p_{pm} + y_t \times y_{bm} \times K_m + O_{hm} + Di_m] \times t$$

$$tD_{m_{10}} = [109,09 + 0,39 \times 3,84 \times 448 + 0,11 \times 448 + 432,22] \times 51$$

$$tD_{m_{10}} = 64.337,0 TL$$

11. Firma, NAF isimli hammaddeyi Güre/BALIKESİR'de bulunan Kazancı Madencilik'ten Akhisar'daki Seramik Fabrikasına taşımaktadır. 2011 yılında 1.494ton hammadde taşınması için 40 ton kapasiteli kamyonlar toplam (1494/40=37,35) 38 sefer yapılmıştır. Nakliye mesafesi 188x2=376 km.dir. Operasyon 1 gün sürmektedir. Bir sene içinde 1 aracın 38 günü seferde geçmektedir.

O_{pm} = t operasyonunda Günlük Personel Maliyeti → 109,09TL

y_t = t operasyonunda Birim Yakıt Tüketimi →
0,39litre/km

y_{bm} = t operasyonunda Birim Yakıt Maliyeti →
3,84TL/litre

K_m = t operasyonunda Kat edilen Mesafe → 376km.

O_{hm} = t operasyonunda Günlük Harcırak Maliyeti → 0,11 TL/km

Di_m = t operasyonunda Vergi, Amortisman gibi Maliyet Kalemleri → 432,22TL

$$tD_{m_{11}} = [p_{pm} + y_t \times y_{bm} \times K_m + O_{hm} + Di_m] \times t$$

$$tD_{m_{11}} = [109,09 + 0,39 \times 3,84 \times 376 + 0,11 \times 376 + 432,22] \times 38$$

$$tD_{m_{11}} = 43.539,26 TL$$

12. Firma, Ş400K. isimli hammaddeyi ESKİŞEHİR'de bulunan Kızıldağ Madencilik'ten Akhisar'daki Seramik Fabrikasına taşımaktadır. 2011 yılında 1.394ton hammadde taşınması için 40 ton kapasiteli kamyonlar toplam (1394/40=34,85) 35 sefer yapılmıştır. Nakliye mesafesi 400x2=800 km.dir. Operasyon 2 gün sürmektedir. Bir sene içinde 1 aracın 35x2=70 günü seferde geçmektedir.

O_{pm} = t operasyonunda Günlük Personel Maliyeti → 218,18TL

y_t = t operasyonunda Birim Yakıt Tüketimi →
0,39litre/km

y_{bm} = t operasyonunda Birim Yakıt Maliyeti →
3,84TL/litre

K_m = t operasyonunda Kat edilen Mesafe → 800km.

O_{hm} = t operasyonunda Günlük Harcırah Maliyeti → 0,11 TL/km

Di_m = t operasyonunda Vergi, Amortisman gibi Maliyet Kalemleri →432,22TL

$$tD_{m_{12}} = O_{pm} + y_t \times y_{bm} \times K_m + O_{hm} + Di_m \times t$$

$$tD_{m_{12}} = [18,18 + 0,39 \times 3,84 \times 800] + [0,11 \times 800] + 432,22 \times 35$$

$$tD_{m_{12}} = 67.776,80TL$$

13. Firma, MASK-6. isimli hammaddeyi BİLECİK'te bulunan Matel Madencilik'ten Akhisar'daki Seramik Fabrikasına taşımaktadır. 2011 yılında 1.343 ton hammadde taşınması için 40 ton kapasiteli kamyonlar toplam (1343/40=33,575) 34 sefer yapılmıştır. Nakliye mesafesi 343x2=686 km.dir. Operasyon 2 gün sürmektedir. Bir sene içinde 1 aracın 34x2=68 günü seferde geçmektedir.

O_{pm} = t operasyonunda Günlük Personel Maliyeti → 218,18TL

y_t = t operasyonunda Birim Yakıt Tüketimi →
0,39litre/km

y_{bm} = t operasyonunda Birim Yakıt Maliyeti →
3,84TL/litre

K_m = t operasyonunda Kat edilen Mesafe → 686km.

O_{hm} = t operasyonunda Günlük Harcırah Maliyeti → 0,11 TL/km

Di_m = t operasyonunda Vergi, Amortisman gibi Maliyet Kalemleri → 432,22TL

$$tD_{m_{13}} = [p_{pm} + y_t \times y_{bm} \times K_m + O_{hm} + Di_m] \times t$$

$$tD_{m_{13}} = [18,18 + 0,39 \times 3,84 \times 686 + 0,11 \times 686 + 432,22] \times 34$$

$$tD_{m_{13}} = 59.609,14TL$$

14. Firma, Ş525KİL isimli hammaddeyi Ömerli/İSTANBUL'da bulunan Kale Madencilik'ten Akhisar'daki Seramik Fabrikasına taşımaktadır. 2011 yılında 1.184 ton hammadde taşınması için 40 ton kapasiteli kamyonlar toplam (1184/40=29,6) 30 sefer yapılmıştır. Nakliye mesafesi 511x2=1022 km.dir. Operasyon 2 gün sürmektedir. Bir sene içinde 1 aracın 30x2=60 günü seferde geçmektedir.

O_{pm} = t operasyonunda Günlük Personel Maliyeti → 218,18TL

y_t = t operasyonunda Birim Yakıt Tüketimi →
0,39litre/km

y_{bm} = t operasyonunda Birim Yakıt Maliyeti →
3,84TL/litre

K_m = t operasyonunda Kat edilen Mesafe → 1022km.

O_{hm} = t operasyonunda Günlük Harcırah Maliyeti → 0,11 TL/km

Di_m = t operasyonunda Vergi, Amortisman gibi Maliyet Kalemleri → 432,22TL

$$tD_{m_{14}} = [p_{pm} + y_t \times y_{bm} \times K_m + O_{hm} + Di_m] \times t$$

$$tD_{m_{14}} = [218,18 + 0,39 \times 3,84 \times 1022 + 0,11 \times 1022 + 432,22] \times 30$$

$$tD_{m_{14}} = 68.801,10TL$$

15. Firma, FRİT isimli hammaddeyi Çan/ÇANAKKALE'de bulunan Kale Madencilik'ten Akhisar'daki Seramik Fabrikasına taşımaktadır. 2011 yılında 1.488 ton hammadde taşınması için 40 ton kapasiteli kamyonlar toplam (1488/40=37,2) 38 sefer yapılmıştır. Nakliye mesafesi 215x2=430 km.dir. Operasyon 1 gün sürmektedir. Bir sene içinde 1 aracın 38 günü seferde geçmektedir.

O_{pm} = t operasyonunda Günlük Personel Maliyeti → 109,09TL

y_t = t operasyonunda Birim Yakıt Tüketimi →
0,39litre/km

y_{bm} = t operasyonunda Birim Yakıt Maliyeti →
3,84TL/litre

K_m = t operasyonunda Kat edilen Mesafe → 430km.

O_{hm} = t operasyonunda Günlük Harcırah Maliyeti → 0,11 TL/km

Di_m = t operasyonunda Vergi, Amortisman gibi Maliyet Kalemleri →432,22TL

$$tD_{m_{15}} = [O_{pm} + y_t \times y_{bm} \times K_m + O_{hm} + Di_m] \times t$$

$$tD_{m_{15}} = [109,09 + 0,39 \times 3,84 \times 430 + 0,11 \times 448 + 432,22] \times 38$$

$$tD_{m_{15}} = 46.838,04TL$$

16. Firma, F218 isimli hammaddeyi Güllük/MUĞLA'da bulunan Milas Madencilik'ten Akhisar'daki Seramik Fabrikasına taşımaktadır. 2011 yılında 1.364 ton hammadde taşınması için 40 ton kapasiteli kamyonlar toplam (1364/40=34,1) 35 sefer yapılmıştır. Nakliye mesafesi 290x2=580 km.dir. Operasyon 1 gün sürmektedir. Bir sene içinde 1 aracın 35 günü seferde geçmektedir.

O_{pm} = t operasyonunda Günlük Personel Maliyeti → 109,09TL

y_t = t operasyonunda Birim Yakıt Tüketimi →
0,39litre/km

y_{bm} = t operasyonunda Birim Yakıt Maliyeti →
3,84TL/litre

K_m = t operasyonunda Kat edilen Mesafe → 580km.

O_{hm} = t operasyonunda Günlük Harcırah Maliyeti → 0,11 TL/km

Di_m = t operasyonunda Vergi, Amortisman gibi Maliyet Kalemleri → 432,22TL

$$tD_{m_{16}} = [p_{pm} + y_t \times y_{bm} \times K_m + O_{hm} + Di_m] \times t$$

$$tD_{m_{16}} = [109,09 + 0,39 \times 3,84 \times 580 + 0,11 \times 580 + 432,22] \times 35$$

$$tD_{m_{16}} = 51.580,20TL$$

17. Firma, Ş532 isimli hammaddeyi Çine/AYDIN'da bulunan Kale Madencilik'ten Akhisar'daki Seramik Fabrikasına taşımaktadır. 2011 yılında 951 ton hammadde taşınması için 40 ton kapasiteli kamyonlar toplam (951/40=23,775) 24 sefer yapılmıştır. Nakliye mesafesi 224x2=448 km.dir. Operasyon 1 gün sürmektedir. Bir sene içinde 1 aracın 24 günü seferde geçmektedir.

O_{pm} = t operasyonunda Günlük Personel Maliyeti → 109,09TL

y_t = t operasyonunda Birim Yakıt Tüketimi →
0,39litre/km

y_{bm} = t operasyonunda Birim Yakıt Maliyeti →
3,84TL/litre

K_m = t operasyonunda Kat edilen Mesafe → 448km.

O_{hm} = t operasyonunda Günlük Harcırah Maliyeti → 0,11 TL/km

Di_m = t operasyonunda Vergi, Amortisman gibi Maliyet Kalemleri → 432,22TL

$$tD_{m_{17}} = [p_{pm} + y_t \times y_{bm} \times K_m + O_{hm} + Di_m] \times t$$

$$tD_{m_{17}} = [109,09 + 0,39 \times 3,84 \times 448 + 0,11 \times 448 + 432,22] \times 24$$

$$tD_{m_{17}} = 30.276,24TL$$

18. Firma, Ş501K. isimli hammaddeyi Salihli/MANİSA'da bulunan Pomza Madencilik'ten Akhisar'daki Seramik Fabrikasına taşımaktadır. 2011 yılında 875 ton hammadde taşınması için 40 ton kapasiteli kamyonlar toplam (875/40=21,875) 22 sefer yapılmıştır. Nakliye mesafesi 71x2=142 km.dir. Operasyon 1 gün sürmektedir. Bir sene içinde 1 aracın 22 günü seferde geçmektedir.

$$O_{pm} = t \text{ operasyonunda Günlük Personel Maliyeti} \quad \rightarrow 109,09\text{TL}$$

$$y_t = t \text{ operasyonunda Birim Yakıt Tüketimi} \quad \rightarrow$$

$$0,39\text{litre/km}$$

$$y_{bm} = t \text{ operasyonunda Birim Yakıt Maliyeti} \quad \rightarrow$$

$$3,84\text{TL/litre}$$

$$K_m = t \text{ operasyonunda Kat edilen Mesafe} \quad \rightarrow 142\text{km.}$$

$$O_{hm} = t \text{ operasyonunda Günlük Harcırah Maliyeti} \quad \rightarrow 0,11 \text{ TL/km}$$

$$Di_m = t \text{ operasyonunda Vergi, Amortisman gibi Maliyet Kalemleri} \quad \rightarrow 432,22\text{TL}$$

$$tD_{m_{18}} = [O_{pm} + y_t \times y_{bm} \times K_m + O_{hm} + Di_m] \times t$$

$$tD_{m_{18}} = [109,09 + 0,39 \times 3,84 \times 142 + 0,11 \times 142 + 432,22] \times 22$$

$$tD_{m_{18}} = 16.930,98\text{TL}$$

19. Firma, B.KAOLEN isimli hammaddeyi Aliğa/İZMİR limanından Akhisar'daki Seramik Fabrikasına taşımaktadır. 2011 yılında 835 ton hammadde taşınması için 40 ton kapasiteli kamyonlar toplam (835/40=20,875) 21 sefer yapılmıştır. Nakliye mesafesi 111x2=222 km.dir. Operasyon 1 gün sürmektedir. Bir sene içinde 1 aracın 21 günü seferde geçmektedir.

$$O_{pm} = t \text{ operasyonunda Günlük Personel Maliyeti} \quad \rightarrow 109,09\text{TL}$$

$$y_t = t \text{ operasyonunda Birim Yakıt Tüketimi} \quad \rightarrow$$

$$0,39\text{litre/km}$$

$$y_{bm} = t \text{ operasyonunda Birim Yakıt Maliyeti} \quad \rightarrow$$

$$3,84\text{TL/litre}$$

K_m = t operasyonunda Kat edilen Mesafe → 222km.

O_{hm} = t operasyonunda Günlük Harcırak Maliyeti → 0,11 TL/km

Di_m = t operasyonunda Vergi, Amortisman gibi Maliyet Kalemleri → 432,22TL

$$tD_{m_{19}} = [p_{pm} + y_t \times y_{bm} \times K_m + O_{hm} + Di_m] \times t$$

$$tD_{m_{19}} = [09,09 + 0,39 \times 3,84 \times 222 + 0,11 \times 222 + 432,22] \times 21$$

$$tD_{m_{19}} = 18.862,20TL$$

20. Firma, DEFLOCCULANT isimli hammaddeyi Bornova/İZMİR'de bulunan Limbo Mühendislik'ten Akhisar'daki Seramik Fabrikasına taşımaktadır. 2011 yılında 657 ton hammadde taşınması için 40 ton kapasiteli kamyonlar toplam (657/40=16,425) 17 sefer yapılmıştır. Nakliye mesafesi 88x2=176 km.dir. Operasyon 1 gün sürmektedir. Bir sene içinde 1 aracın 17 günü seferde geçmektedir.

O_{pm} = t operasyonunda Günlük Personel Maliyeti → 109,09TL

y_t = t operasyonunda Birim Yakıt Tüketimi →
0,39litre/km

y_{bm} = t operasyonunda Birim Yakıt Maliyeti →
3,84TL/litre

K_m = t operasyonunda Kat edilen Mesafe → 176km.

O_{hm} = t operasyonunda Günlük Harcırak Maliyeti → 0,11 TL/km

Di_m = t operasyonunda Vergi, Amortisman gibi Maliyet Kalemleri → 432,22TL

$$tD_{m_{20}} = [p_{pm} + y_t \times y_{bm} \times K_m + O_{hm} + Di_m] \times t$$

$$tD_{m_{20}} = [09,09 + 0,39 \times 3,84 \times 176 + 0,11 \times 176 + 432,22] \times 17$$

$$tD_{m_{20}} = 14.012,25TL$$

21. Firma, MSF1 isimli hammaddeyi BİLECİK'te bulunan Matel Madencilik'ten Akhisar'daki Seramik Fabrikasına taşımaktadır. 2011 yılında 516 ton hammadde taşınması için 40 ton kapasiteli kamyonlar toplam (516/40=12,9) 13 sefer yapılmıştır. Nakliye mesafesi 343x2=686 km.dir. Operasyon 2 gün sürmektedir. Bir sene içinde 1 aracın 13x2=26 günü seferde geçmektedir.

$$O_{pm} = t \text{ operasyonunda Günlük Personel Maliyeti} \rightarrow 218,18\text{TL}$$

$$y_t = t \text{ operasyonunda Birim Yakıt Tüketimi} \rightarrow 0,39\text{litre/km}$$

$$y_{bm} = t \text{ operasyonunda Birim Yakıt Maliyeti} \rightarrow 3,84\text{TL/litre}$$

$$K_m = t \text{ operasyonunda Kat edilen Mesafe} \rightarrow 686\text{km.}$$

$$O_{hm} = t \text{ operasyonunda Günlük Harcırah Maliyeti} \rightarrow 0,11 \text{ TL/km}$$

$$Di_m = t \text{ operasyonunda Vergi, Amortisman gibi Maliyet Kalemleri} \rightarrow 432,22\text{TL}$$

$$tD_{m_{21}} = O_{pm} + y_t \times y_{bm} \times K_m + O_{hm} + Di_m \times t$$

$$tD_{m_{21}} = [18,18 + 0,39 \times 3,84 \times 686 + 0,11 \times 686 + 432,22] \times 13$$

$$tD_{m_{21}} = 22.791,73\text{TL}$$

22. Firma, SK-101 isimli hammaddeyi Ömerli/İSTANBUL'da bulunan Etiler Madencilik'ten Akhisar'daki Seramik Fabrikasına taşımaktadır. 2011 yılında 299 ton hammadde taşınması için 40 ton kapasiteli kamyonlar toplam (299/40=7,475) 8 sefer yapılmıştır. Nakliye mesafesi 511x2=1022 km.dir. Operasyon 2 gün sürmektedir. Bir sene içinde 1 aracın 8x2=16 günü seferde geçmektedir.

$$O_{pm} = t \text{ operasyonunda Günlük Personel Maliyeti} \rightarrow 218,18\text{TL}$$

$$y_t = t \text{ operasyonunda Birim Yakıt Tüketimi} \rightarrow 0,39\text{litre/km}$$

$$y_{bm} = t \text{ operasyonunda Birim Yakıt Maliyeti} \rightarrow 3,84\text{TL/litre}$$

K_m = t operasyonunda Kat edilen Mesafe → 1022km.

O_{hm} = t operasyonunda Günlük Harcırak Maliyeti → 0,11 TL/km

Di_m = t operasyonunda Vergi, Amortisman gibi Maliyet Kalemleri →432,22TL

$$tD_{m_{22}} = \left[p_{pm} + y_t \times y_{bm} \times K_m \right] + O_{hm} + Di_m \times t$$

$$tD_{m_{22}} = \left[18,18 + 0,39 \times 3,84 \times 1022 \right] + 0,11 \times 1022 + 432,22 \times 8$$

$$tD_{m_{22}} = 18.346,96TL$$

23. Firma, K-300 isimli hammaddeyi Ömerli/İSTANBUL'da bulunan Ergen Madencilik'ten Akhisar'daki Seramik Fabrikasına taşımaktadır. 2011 yılında 182 ton hammadde taşınması için 40 ton kapasiteli kamyonlar toplam (182/40=4,55) 5 sefer yapılmıştır. Nakliye mesafesi 511x2=1022 km.dir. Operasyon 2 gün sürmektedir. Bir sene içinde 1 aracın 5x2=10 günü seferde geçmektedir.

O_{pm} = t operasyonunda Günlük Personel Maliyeti → 218,18TL

y_t = t operasyonunda Birim Yakıt Tüketimi →
0,39litre/km

y_{bm} = t operasyonunda Birim Yakıt Maliyeti →
3,84TL/litre

K_m = t operasyonunda Kat edilen Mesafe → 1022km.

O_{hm} = t operasyonunda Günlük Harcırak Maliyeti → 0,11 TL/km

Di_m = t operasyonunda Vergi, Amortisman gibi Maliyet Kalemleri →432,22TL

$$tD_{m_{23}} = \left[p_{pm} + y_t \times y_{bm} \times K_m \right] + O_{hm} + Di_m \times t$$

$$tD_{m_{23}} = \left[18,18 + 0,39 \times 3,84 \times 1022 \right] + 0,11 \times 1022 + 432,22 \times 5$$

$$tD_{m_{23}} = 11.466,85TL$$

24. Firma, ALBİT isimli hammaddeyi Söke/ AYDIN'da bulunan Polat Madencilik'ten Akhisar'daki Seramik Fabrikasına taşımaktadır. 2011 yılında 151 ton hammadde taşınması için 40 ton kapasiteli kamyonlar toplam (151/40=3,775) 4 sefer yapılmıştır. Nakliye mesafesi 185x2=370 km.dir. Operasyon 1 gün sürmektedir. Bir sene içinde 1 aracın 4 günü seferde geçmektedir.

$$O_{pm} = t \text{ operasyonunda Günlük Personel Maliyeti} \rightarrow 109,09\text{TL}$$

$$y_t = t \text{ operasyonunda Birim Yakıt Tüketimi} \rightarrow 0,39\text{litre/km}$$

$$y_{bm} = t \text{ operasyonunda Birim Yakıt Maliyeti} \rightarrow 3,84\text{TL/litre}$$

$$K_m = t \text{ operasyonunda Kat edilen Mesafe} \rightarrow 370\text{km.}$$

$$O_{hm} = t \text{ operasyonunda Günlük Harcırah Maliyeti} \rightarrow 0,11 \text{ TL/km}$$

$$Di_m = t \text{ operasyonunda Vergi, Amortisman gibi Maliyet Kalemleri} \rightarrow 432,22\text{TL}$$

$$tD_{m_{24}} = O_{pm} + y_t \times y_{bm} \times K_m + O_{hm} + Di_m \times t$$

$$tD_{m_{24}} = [109,09 + 0,39 \times 3,84 \times 370 + 0,11 \times 370 + 432,22] \times 4$$

$$tD_{m_{24}} = 4.544,48\text{TL}$$

25. Firma, FLİNT T. isimli hammaddeyi Çan/ÇANAKKALE'de bulunan Sertaş Madencilik'ten Akhisar'daki Seramik Fabrikasına taşımaktadır. 2011 yılında 124 ton hammadde taşınması için 40 ton kapasiteli kamyonlar toplam (124/40=3,1) 4 sefer yapılmıştır. Nakliye mesafesi 215x2=430 km.dir. Operasyon 1 gün sürmektedir. Bir sene içinde 1 aracın 4 günü seferde geçmektedir.

$$O_{pm} = t \text{ operasyonunda Günlük Personel Maliyeti} \rightarrow 109,09\text{TL}$$

$$y_t = t \text{ operasyonunda Birim Yakıt Tüketimi} \rightarrow 0,39\text{litre/km}$$

$$y_{bm} = t \text{ operasyonunda Birim Yakıt Maliyeti} \rightarrow 3,84\text{TL/litre}$$

K_m = t operasyonunda Kat edilen Mesafe → 430km.

O_{hm} = t operasyonunda Günlük Harcırak Maliyeti → 0,11 TL/km

Di_m = t operasyonunda Vergi, Amortisman gibi Maliyet Kalemleri → 432,22TL

$$tD_{m_{25}} = [p_{pm} + y_t \times y_{bm} \times K_m + O_{hm} + Di_m] \times t$$

$$tD_{m_{25}} = [09,09 + 0,39 \times 3,84 \times 430 + 0,11 \times 448 + 432,22] \times 4$$

$$tD_{m_{25}} = 4.930,32TL$$

26. Firma, FRİT isimli hammaddeyi ADAPAZARI'nda bulunan Gizem Madencilik'ten Akhisar'daki Seramik Fabrikasına taşımaktadır. 2011 yılında 119 ton hammadde taşınması için 40 ton kapasiteli kamyonlar toplam (119/40=2,975) 3 sefer yapılmıştır. Nakliye mesafesi 423x2=846 km.dir. Operasyon 2 gün sürmektedir. Bir sene içinde 1 aracın 3x2=6 günü seferde geçmektedir.

O_{pm} = t operasyonunda Günlük Personel Maliyeti → 218,18TL

y_t = t operasyonunda Birim Yakıt Tüketimi →
0,39litre/km

y_{bm} = t operasyonunda Birim Yakıt Maliyeti →
3,84TL/litre

K_m = t operasyonunda Kat edilen Mesafe → 846km.

O_{hm} = t operasyonunda Günlük Harcırak Maliyeti → 0,11 TL/km

Di_m = t operasyonunda Vergi, Amortisman gibi Maliyet Kalemleri → 432,22TL

$$tD_{m_{26}} = [p_{pm} + y_t \times y_{bm} \times K_m + O_{hm} + Di_m] \times t$$

$$tD_{m_{26}} = [18,18 + 0,39 \times 3,84 \times 846 + 0,11 \times 846 + 432,22] \times 3$$

$$tD_{m_{26}} = 6.031,29TL$$

27. Firma, Ş102 isimli hammaddeyi Turgutlu/MANİSA'da bulunan Aydınlar Madencilik'ten Akhisar'daki Seramik Fabrikasına taşımaktadır. 2011 yılında 104 ton hammadde taşınması için 40 ton kapasiteli kamyonlar toplam (104/40=2,6) 3 sefer yapılmıştır. Nakliye mesafesi 76x2=152 km.dir. Operasyon 1 gün sürmektedir. Bir sene içinde 1 aracın 3 günü seferde geçmektedir.

O_{pm} = t operasyonunda Günlük Personel Maliyeti → 109,09TL

y_t = t operasyonunda Birim Yakıt Tüketimi →
0,39litre/km

y_{bm} = t operasyonunda Birim Yakıt Maliyeti →
3,84TL/litre

K_m = t operasyonunda Kat edilen Mesafe → 152km.

O_{hm} = t operasyonunda Günlük Harcırah Maliyeti → 0,11 TL/km

Di_m = t operasyonunda Vergi, Amortisman gibi Maliyet Kalemleri →432,22TL

$$tD_{m_{27}} = [O_{pm} + y_t \times y_{bm} \times K_m + O_{hm} + Di_m] \times t$$

$$tD_{m_{27}} = [109,09 + 0,39 \times 3,84 \times 152 + 0,11 \times 152 + 432,22] \times 3$$

$$tD_{m_{27}} = 2.357,01TL$$

28. Firma, Ş303 isimli hammaddeyi Havran/BALIKESİR'de bulunan Yılmaz Madencilik'ten Akhisar'daki Seramik Fabrikasına taşımaktadır. 2011 yılında 104 ton hammadde taşınması için 40 ton kapasiteli kamyonlar toplam (104/40=2,6) 3 sefer yapılmıştır. Nakliye mesafesi 167x2=334 km.dir. Operasyon 1 gün sürmektedir. Bir sene içinde 1 aracın 3 günü seferde geçmektedir.

O_{pm} = t operasyonunda Günlük Personel Maliyeti → 109,09TL

y_t = t operasyonunda Birim Yakıt Tüketimi →
0,39litre/km

y_{bm} = t operasyonunda Birim Yakıt Maliyeti →
3,84TL/litre

K_m = t operasyonunda Kat edilen Mesafe → 334km.

O_{hm} = t operasyonunda Günlük Harcırak Maliyeti → 0,11 TL/km

Di_m = t operasyonunda Vergi, Amortisman gibi Maliyet Kalemleri → 432,22TL

$$tD_{m_{28}} = [p_{pm} + y_t \times y_{bm} \times K_m + O_{hm} + Di_m] \times t$$

$$tD_{m_{28}} = [09,09 + 0,39 \times 3,84 \times 334 + 0,11 \times 334 + 432,22] \times 3$$

$$tD_{m_{28}} = 3.234,75TL$$

29. Firma, MANYEZİT isimli hammaddeyi KÜTAHYA'da bulunan Taşkent Madencilik'ten Akhisar'daki Seramik Fabrikasına taşımaktadır. 2011 yılında 12 ton hammadde taşınması için 40 ton kapasiteli kamyonlar toplam (12/40=0,3) 1 sefer yapılmıştır. Nakliye mesafesi 303x2=606 km.dir. Operasyon 2 gün sürmektedir. Bir sene içinde 1 aracın 1x2=2 günü seferde geçmektedir.

O_{pm} = t operasyonunda Günlük Personel Maliyeti → 218,18TL

y_t = t operasyonunda Birim Yakıt Tüketimi →
0,39litre/km

y_{bm} = t operasyonunda Birim Yakıt Maliyeti →
3,84TL/litre

K_m = t operasyonunda Kat edilen Mesafe → 606km.

O_{hm} = t operasyonunda Günlük Harcırak Maliyeti → 0,11 TL/km

Di_m = t operasyonunda Vergi, Amortisman gibi Maliyet Kalemleri → 432,22TL

$$tD_{m_{29}} = [p_{pm} + y_t \times y_{bm} \times K_m + O_{hm} + Di_m] \times t$$

$$tD_{m_{29}} = [18,18 + 0,39 \times 3,84 \times 606 + 0,11 \times 606 + 432,22] \times 1$$

$$tD_{m_{29}} = 1.624,6 TL$$

30. Firma, Ş501 isimli hammaddeyi UŞAK'ta bulunan İncikum Madencilik'ten Akhisar'daki Seramik Fabrikasına taşımaktadır. 2011 yılında 78 ton hammadde taşınması için 40 ton kapasiteli kamyonlar toplam (78/40=1,95) 2 sefer yapılmıştır. Nakliye mesafesi 184x2=368 km.dir. Operasyon 1 gün sürmektedir. Bir sene içinde 1 aracın 2 günü seferde geçmektedir.

$$O_{pm} = t \text{ operasyonunda Günlük Personel Maliyeti} \quad \Rightarrow 109,09\text{TL}$$

$$y_t = t \text{ operasyonunda Birim Yakıt Tüketimi} \quad \Rightarrow$$

$$0,39\text{litre/km}$$

$$y_{bm} = t \text{ operasyonunda Birim Yakıt Maliyeti} \quad \Rightarrow$$

$$3,84\text{TL/litre}$$

$$K_m = t \text{ operasyonunda Kat edilen Mesafe} \quad \Rightarrow 368\text{km.}$$

$$O_{hm} = t \text{ operasyonunda Günlük Harcırah Maliyeti} \quad \Rightarrow 0,11 \text{ TL/km}$$

$$Di_m = t \text{ operasyonunda Vergi, Amortisman gibi Maliyet Kalemleri} \quad \Rightarrow 432,22\text{TL}$$

$$tD_{m_{30}} = [O_{pm} + (y_t \times y_{bm} \times K_m) + O_{hm} + Di_m] \times t$$

$$tD_{m_{30}} = [109,09 + (0,39 \times 3,84 \times 368) + (0,11 \times 368) + 432,22] \times 2$$

$$tD_{m_{30}} = 2.265,82\text{TL}$$

Tüm operasyonların dağıtım maliyeti hesaplandıktan sonra firmanın toplam maliyeti (2) numaralı denklem ile hesaplanacaktır.

$$\sum_{i=1}^{31} D_{mi} = tDm_1 + tDm_2 + tDm_3 + tDm_4 + \dots + tDm_{31} \quad \text{€}$$

$$\sum_{i=1}^{31} D_{mi} = 3.728.298,75 + 1.876.492,98 + 858.906,72 + 1.453.996,58 + 368.158,96 +$$

$$408.219,86 + 305.018,21 + 126.151,00 + 151.045,44 + 64.337,01 + 43.539,26$$

$$+ 67.776,80 + 59.609,14 + 68.801,10 + 46.838,04 + 51.580,20 + 30.276,24 +$$

$$16.930,98 + 18.862,20 + 14.012,25 + 22.791,73 + 18.346,96 + 11.466,85 +$$

$$4.544,48 + 4.930,32 + 6.031,29 + 2.357,01 + 3.234,75 + 1.624,61 + 2.265,82$$

$$\sum_{i=1}^{31} D_{mi} = 9.836.445,54\text{TL}$$

Toplam maliyetin taşınan toplam yüke oranı ise bize bir ton başına yapılan maliyeti yani verimliliği verecektir. Bu işlem için (1) numaralı denklem kullanılacaktır.

$$\sum_{i=1}^n O_v = \left(\frac{\sum tD_m}{D_{im}} \right) C$$

$$\sum_{i=1}^n O_v = \frac{9.836.445,54 \text{ TL}}{235.845,00 \text{ ton}} = 41,71 \text{ TL/ton}$$

Bir ton hammaddenin fabrikaya taşınması için firma yaklaşık 42 TL maliyete katlanıyor. Bu maliyeti düşürmek için yılda 110 gün çalışan kamyonları 365 güne çıkarmak gerekir. Taşınan yük miktarı belli olduğuna göre araç sayısını azaltmak gerekmektedir. Araç sayısını hesaplamak için toplam operasyonlarda geçen gün sayısını 365'e bölmek gerekmektedir.

$$\text{İhtiyaç duyulan araç sayısı} = \frac{8375}{365} = 23,9315 \cong 24 \text{ araç}$$

Hesapları buna göre düzenlenirse;

Firmadaki araçların amortisman hesabı 5 nu.lı denklem kullanılarak hesaplanır;

$$\sum O_{am} = \left[A_{sd} - A_{isd} - yb_m \right] \left(\frac{P_{ky}}{2} \right) / y_{ks}$$

$$A_{sd} = 245.600 \text{ TL}$$

$$A_{isd} = 130.000$$

$$yb_m = 12.000 \text{ TL}$$

$$P_{ky} = \text{Araçın Planlanan Kullanım Yılı} \rightarrow 5 \text{ Yıl.}$$

y_{ks} = Yıl İçinde Toplam Kullanım Günü \rightarrow Her aracın 365 günü seferde geçmektedir. Bu değer bir operasyonda geçen gün sayılarının sefer sayısı ile çarpıldığında bulunan gün miktarının toplamının araç sayısına bölümü ile bulunmuştur.

$$\sum O_{am} = \left[(45600 - 130000 - 12000) \left(\frac{5}{2} \right) \right] / 365$$

$$\sum O_{am} = 113,54 \text{ TL / Gün}$$

Amortisman hesaplandıktan sonra diğer maliyet kalemleri de 4 nu.lı denklem ile hesaplanır.

$$\sum D_{im} = O_{ym} + O_{vm} + O_{am}$$

O_{vm} = t operasyonunda Vergi Maliyeti

Araçların Motorlu Taşıtlı Vergisi(MTV) yıllık 2.369TL.dir. (Gelir İdaresi Başkanlığı Genel Ağ Sitesi, "https://intvd.gib.gov.tr/internetvd/index.jsp?page=IVD_HSP_MTV" Erişim yılı 2011). Her bir aracın operasyonda geçen günlük vergi maliyeti ise;

$$\Rightarrow O_{vm} = 2.369/365 = 6,5 \text{ TL}$$

O_{am} = t operasyonunda Günlük Değer Kaybı Maliyeti (Amortisman) \Rightarrow
113,54TL/Gün

O_{ym} = t operasyonunda Yönetim Giderleri (5908 seferde 200.000TL/sene) \Rightarrow 33,95 TL

$$\sum D_{im} = O_{ym} + O_{vm} + O_{am}$$

$$\sum D_{im} = 33,95 + 6,50 + 113,54$$

$$\sum D_{im} = 153,99 \text{ TL}$$

1. Firma, Ş101 isimli hammaddeyi Kemerburgaz'da bulunan AKKOR Madencilik'ten Akhisar'daki Seramik Fabrikasına taşımaktadır. 2011 yılında 66.970 ton hammadde taşınması için 40 ton kapasiteli kamyonlar toplam (66.970/40=1674,25) 1675 sefer yapılmıştır. Nakliye mesafesi 490x2=980 km.dir. Operasyon 2 gün sürmektedir. Bir sene içinde 1 aracın 1.675x2=3.350 günü seferde geçmektedir.

O_{pm} = t operasyonunda Günlük Personel Maliyeti

Firma sürücü olarak çalıştırdığı personele aylık 1000TL. maaş ödemektedir. Senede 365 günü seferde geçen bir şoförün günlük maaşı $1.000\text{TL} \times 12\text{Ay} / 365 \text{ gün} = 32,88\text{TL}$ olmaktadır. Bu sefer iki gün sürdüğüne göre;

$$\rightarrow O_{pm} = 32,88 \times 2 = 65,76 \text{ TL}$$

$$y_t = t \text{ operasyonunda Birim Yakıt Tüketimi} \rightarrow 0,39 \text{ litre/km}$$

$$y_{bm} = t \text{ operasyonunda Birim Yakıt Maliyeti} \rightarrow 3,84 \text{ TL/litre}$$

$$K_m = t \text{ operasyonunda Kat edilen Mesafe} \rightarrow 980 \text{ km.}$$

$$O_{hm} = t \text{ operasyonunda Günlük Harcırah Maliyeti}$$

Firma sürücülerine aylık olarak ödedikleri maaşın yanında km. başına 0,11TL harcırah bedeli ödemektedirler. $\rightarrow O_{hm} = 0,11 \text{ TL/km}$

$$Di_m = t \text{ operasyonunda Vergi, Amortisman gibi Maliyet Kalemleri} \rightarrow 153,99\text{TL}$$

$$tD_{m_1} = O_{pm} + y_t \times y_{bm} \times K_m + O_{hm} + Di_m \times t$$

$$tD_{m_1} = [5,76 + 0,39 \times 3,84 \times 980 + 0,11 \times 980 + 153,99] \times 1675$$

$$tD_{m_1} = 3.006.960,00\text{TL}$$

2. Firma, Ş301 isimli hammaddeyi Buharkent/AYDIN'da bulunan Şahika Madencilik'ten Akhisar'daki Seramik Fabrikasına taşımaktadır. 2011 yılında 65.879 ton hammadde taşınması için 40 ton kapasiteli kamyonlar toplam $(65879/40=1646,975)$ 1647 sefer yapılmıştır. Nakliye mesafesi $186 \times 2 = 372 \text{ km.}$ dir. Operasyon 1 gün sürmektedir. Bir sene içinde 1 aracın 1647 günü seferde geçmektedir.

$$O_{pm} = t \text{ operasyonunda Günlük Personel Maliyeti} \rightarrow 32,88 \text{ TL}$$

$$y_t = t \text{ operasyonunda Birim Yakıt Tüketimi} \rightarrow 0,39 \text{ litre/km}$$

$$y_{bm} = t \text{ operasyonunda Birim Yakıt Maliyeti} \rightarrow 3,84 \text{ TL/litre}$$

$$K_m = t \text{ operasyonunda Kat edilen Mesafe} \rightarrow 372 \text{ km.}$$

O_{hm} = t operasyonunda Günlük Harcırah Maliyeti → 0,11 TL/km

Di_m = t operasyonunda Vergi, Amortisman gibi Maliyet Kalemleri → 153,99TL

$$tD_{m_2} = [p_{pm} + y_t \times y_{bm} \times K_m] + O_{hm} + Di_m \times t$$

$$tD_{m_2} = [2,88 + 0,39 \times 3,84 \times 372] + 0,11 \times 372 + 153,99 \times 1.647$$

$$tD_{m_2} = 1.292.730,30TL$$

3. Firma, Ş302 isimli hammaddeyi Söke/AYDIN'da bulunan Bıçakçılar Madencilik'ten Akhisar'daki Seramik Fabrikasına taşımaktadır. 2011 yılında 30.239 ton hammadde taşınması için 40 ton kapasiteli kamyonlar toplam (30239/40=755,975) 756 sefer yapılmıştır. Nakliye mesafesi 185x2=370 km.dir. Operasyon 1 gün sürmektedir. Bir sene içinde 1 aracın 756 günü seferde geçmektedir.

O_{pm} = t operasyonunda Günlük Personel Maliyeti → 32,88TL

y_t = t operasyonunda Birim Yakıt Tüketimi →
0,39litre/km

y_{bm} = t operasyonunda Birim Yakıt Maliyeti →
3,84TL/litre

K_m = t operasyonunda Kat edilen Mesafe → 370 km.

O_{hm} = t operasyonunda Günlük Harcırah Maliyeti → 0,11 TL/km

Di_m = t operasyonunda Vergi, Amortisman gibi Maliyet Kalemleri → 153,99TL

$$tD_{m_3} = [p_{pm} + y_t \times y_{bm} \times K_m] + O_{hm} + Di_m \times t$$

$$tD_{m_3} = [2,88 + 0,39 \times 3,84 \times 370] + 0,11 \times 370 + 153,99 \times 756$$

$$tD_{m_3} = 590.950,08TL$$

4. Firma, KİL104 isimli hammaddeyi Ömerli/İSTANBUL'da bulunan Er Madencilik'ten Akhisar'daki Seramik Fabrikasına taşımaktadır. 2011 yılında 25.360 ton hammadde taşınması için 40 ton kapasiteli kamyonlar toplam (25360/40=634) 634 sefer

yapılmıştır. Nakliye mesafesi 511x2=1022 km.dir. Operasyon 2 gün sürmektedir. Bir sene içinde 1 aracın 634x2=1268 günü seferde geçmektedir.

O_{pm} = t operasyonunda Günlük Personel Maliyeti → 65,76 TL

y_t = t operasyonunda Birim Yakıt Tüketimi →
0,39litre/km

y_{bm} = t operasyonunda Birim Yakıt Maliyeti →
3,84TL/litre

K_m = t operasyonunda Kat edilen Mesafe → 1022km.

O_{hm} = t operasyonunda Günlük Harcırah Maliyeti → 0,11 TL/km

Di_m = t operasyonunda Vergi, Amortisman gibi Maliyet Kalemleri → 153,99TL

$$tD_{m_4} = p_{pm} + y_t \times y_{bm} \times K_m + O_{hm} + Di_m \times t$$

$$tD_{m_4} = [5,76 + 0,39 \times 3,84 \times 1022 + 0,11 \times 1022 + 153,99] \times 634$$

$$tD_{m_4} = 1.180.964,48TL$$

5. Firma, NAF isimli hammaddeyi Feslek/AYDIN'da bulunan Şahika Madencilik'ten Akhisar'daki Seramik Fabrikasına taşımaktadır. 2011 yılında 12.626 ton hammadde taşınması için 40 ton kapasiteli kamyonlar toplam (12626/40=315,65) 316 sefer yapılmıştır. Nakliye mesafesi 194x2=388 km.dir. Operasyon 1 gün sürmektedir. Bir sene içinde 1 aracın 316 günü seferde geçmektedir.

O_{pm} = t operasyonunda Günlük Personel Maliyeti → 32,88TL

y_t = t operasyonunda Birim Yakıt Tüketimi →
0,39litre/km

y_{bm} = t operasyonunda Birim Yakıt Maliyeti →
3,84TL/litre

K_m = t operasyonunda Kat edilen Mesafe → 388km.

O_{hm} = t operasyonunda Günlük Harcırah Maliyeti → 0,11 TL/km

Di_m = t operasyonunda Vergi, Amortisman gibi Maliyet Kalemleri → 153,99TL

$$tD_{m_5} = [p_{pm} + y_t \times y_{bm} \times K_m + O_{hm} + Di_m] \times t$$

$$tD_{m_5} = [2,88 + 0,39 \times 3,84 \times 388 + 0,11 \times 388 + 153,99] \times 316$$

$$tD_{m_5} = 256.155,92TL$$

6. Firma, T-142-1 isimli hammaddeyi Ömerli/İSTANBUL'da bulunan Toprak Madencilik'ten Akhisar'daki Seramik Fabrikasına taşımaktadır. 2011 yılında 7.094 ton hammadde taşınması için 40 ton kapasiteli kamyonlar toplam (7094/40=177,35) 178 sefer yapılmıştır. Nakliye mesafesi 511x2=1022 km.dir. Operasyon 2 gün sürmektedir. Bir sene içinde 1 aracın 178x2=356 günü seferde geçmektedir.

$$O_{pm} = t \text{ operasyonunda Günlük Personel Maliyeti} \rightarrow 65,76 TL$$

$$y_t = t \text{ operasyonunda Birim Yakıt Tüketimi} \rightarrow 0,39 \text{ litre/km}$$

$$y_{bm} = t \text{ operasyonunda Birim Yakıt Maliyeti} \rightarrow 3,84 \text{ TL/litre}$$

$$K_m = t \text{ operasyonunda Kat edilen Mesafe} \rightarrow 1022 \text{ km.}$$

$$O_{hm} = t \text{ operasyonunda Günlük Harcırah Maliyeti} \rightarrow 0,11 TL/km$$

$$Di_m = t \text{ operasyonunda Vergi, Amortisman gibi Maliyet Kalemleri} \rightarrow 153,99 TL$$

$$tD_{m_6} = [p_{pm} + y_t \times y_{bm} \times K_m + O_{hm} + Di_m] \times t$$

$$tD_{m_6} = [5,76 + 0,39 \times 3,84 \times 1022 + 0,11 \times 1022 + 153,99] \times 178$$

$$tD_{m_6} = 331.564,16TL$$

7. Firma, Ş110 KİL isimli hammaddeyi Ömerli/İSTANBUL'da bulunan Kilser Maden'den Akhisar'daki Seramik Fabrikasına taşımaktadır. 2011 yılında 5.300 ton hammadde taşınması için 40 ton kapasiteli kamyonlar toplam (5300/40=132,5) 133 sefer yapılmıştır. Nakliye mesafesi 511x2=1022 km.dir. Operasyon 2 gün sürmektedir. Bir sene içinde 1 aracın 133x2=266 günü seferde geçmektedir.

O_{pm} = t operasyonunda Günlük Personel Maliyeti → 65,76 TL

y_t = t operasyonunda Birim Yakıt Tüketimi →
0,39litre/km

y_{bm} = t operasyonunda Birim Yakıt Maliyeti →
3,84TL/litre

K_m = t operasyonunda Kat edilen Mesafe → 1.022km.

O_{hm} = t operasyonunda Günlük Harcırah Maliyeti → 0,11 TL/km

Di_m = t operasyonunda Vergi, Amortisman gibi Maliyet Kalemleri → 153,99TL

$$tD_{m_7} = [O_{pm} + y_t \times y_{bm} \times K_m + O_{hm} + Di_m] \times t$$

$$tD_{m_7} = [5,76 + 0,39 \times 3,84 \times 1022 + 0,11 \times 1022 + 153,99] \times 133$$

$$tD_{m_7} = 247.741,76TL$$

8. Firma, Ş101 isimli hammaddeyi Çine/AYDIN'da bulunan AkMaden Madencilik'ten Akhisar'daki Seramik Fabrikasına taşımaktadır. 2011 yılında 3.986 ton hammadde taşınması için 40 ton kapasiteli kamyonlar toplam (3986/40=99,65) 100 sefer yapılmıştır. Nakliye mesafesi 224x2=448 km.dir. Operasyon 1 gün sürmektedir. Bir sene içinde 1 aracın 100 günü seferde geçmektedir.

O_{pm} = t operasyonunda Günlük Personel Maliyeti → 32,88TL

y_t = t operasyonunda Birim Yakıt Tüketimi →
0,39litre/km

y_{bm} = t operasyonunda Birim Yakıt Maliyeti →
3,84TL/litre

K_m = t operasyonunda Kat edilen Mesafe → 448km.

O_{hm} = t operasyonunda Günlük Harcırah Maliyeti → 0,11 TL/km

Di_m = t operasyonunda Vergi, Amortisman gibi Maliyet Kalemleri → 153,99TL

$$tD_{m_8} = [p_{pm} + \text{₺}_t \times y_{bm} \times K_m + O_{hm} + Di_m] \times t$$

$$tD_{m_8} = [2,88 + \text{₺},39 \times 3,84 \times 448 + \text{₺},11 \times 448 + 153,99] \times 100$$

$$tD_{m_8} = 90.707,00TL$$

9. Firma, MGO43 isimli hammaddeyi ESKİŞEHİR'de bulunan Öncü Madencilik'ten Akhisar'daki Seramik Fabrikasına taşımaktadır. 2011 yılında 3.106 ton hammadde taşınması için 40 ton kapasiteli kamyonlar toplam (3106/40=77,65) 78 sefer yapılmıştır. Nakliye mesafesi 400x2=800 km.dir. Operasyon 2 gün sürmektedir. Bir sene içinde 1 aracın 78x2=156 günü seferde geçmektedir.

$$O_{pm} = t \text{ operasyonunda Günlük Personel Maliyeti} \rightarrow 65,76TL$$

$$y_t = t \text{ operasyonunda Birim Yakıt Tüketimi} \rightarrow$$

0,39litre/km

$$y_{bm} = t \text{ operasyonunda Birim Yakıt Maliyeti} \rightarrow$$

3,84TL/litre

$$K_m = t \text{ operasyonunda Kat edilen Mesafe} \rightarrow 800km.$$

$$O_{hm} = t \text{ operasyonunda Günlük Harcırah Maliyeti} \rightarrow 0,11 TL/km$$

$$Di_m = t \text{ operasyonunda Vergi, Amortisman gibi Maliyet Kalemleri} \rightarrow 153,99TL$$

$$tD_{m_9} = [p_{pm} + \text{₺}_t \times y_{bm} \times K_m + O_{hm} + Di_m] \times t$$

$$tD_{m_9} = [5,76 + \text{₺},39 \times 3,84 \times 800 + \text{₺},11 \times 800 + 153,99] \times 78$$

$$tD_{m_9} = 117.454,74TL$$

10. Firma, ALBİT isimli hammaddeyi Çine/AYDIN'da bulunan Kaltun Madencilik'ten Akhisar'daki Seramik Fabrikasına taşımaktadır. 2011 yılında 2.011 ton hammadde taşınması için 40 ton kapasiteli kamyonlar toplam (2011/40=50,275) 51 sefer yapılmıştır. Nakliye mesafesi 224x2=448 km.dir. Operasyon 1 gün sürmektedir. Bir sene içinde 1 aracın 51 günü seferde geçmektedir.

O_{pm} = t operasyonunda Günlük Personel Maliyeti → 32,88TL

y_t = t operasyonunda Birim Yakıt Tüketimi →
0,39litre/km

y_{bm} = t operasyonunda Birim Yakıt Maliyeti →
3,84TL/litre

K_m = t operasyonunda Kat edilen Mesafe → 448km.

O_{hm} = t operasyonunda Günlük Harcırah Maliyeti → 0,11 TL/km

Di_m = t operasyonunda Vergi, Amortisman gibi Maliyet Kalemleri → 153,99TL

$$tD_{m_{10}} = [O_{pm} + (y_t \times y_{bm} \times K_m) + O_{hm} + Di_m] \times t$$

$$tD_{m_{10}} = [2,88 + (0,39 \times 3,84 \times 448) + (0,11 \times 448) + 153,99] \times 51$$

$$tD_{m_{10}} = 46.260,57TL$$

11. Firma, NAF isimli hammaddeyi Güre/BALIKESİR'de bulunan Kazancı Madencilik'ten Akhisar'daki Seramik Fabrikasına taşımaktadır. 2011 yılında 1.494ton hammadde taşınması için 40 ton kapasiteli kamyonlar toplam (1494/40=37,35) 38 sefer yapılmıştır. Nakliye mesafesi 188x2=376 km.dir. Operasyon 1 gün sürmektedir. Bir sene içinde 1 aracın 38 günü seferde geçmektedir.

O_{pm} = t operasyonunda Günlük Personel Maliyeti → 32,88TL

y_t = t operasyonunda Birim Yakıt Tüketimi →
0,39litre/km

y_{bm} = t operasyonunda Birim Yakıt Maliyeti →
3,84TL/litre

K_m = t operasyonunda Kat edilen Mesafe → 376km.

O_{hm} = t operasyonunda Günlük Harcırah Maliyeti → 0,11 TL/km

Di_m = t operasyonunda Vergi, Amortisman gibi Maliyet Kalemleri → 153,99TL

$$tD_{m_{11}} = p_{pm} + y_t \times y_{bm} \times K_m + O_{hm} + Di_m \times t$$

$$tD_{m_{11}} = [2,88 + 0,39 \times 3,84 \times 376 + 0,11 \times 376 + 153,99] \times 38$$

$$tD_{m_{11}} = 30.070,54TL$$

12. Firma, Ş400K. isimli hammaddeyi ESKİŞEHİR'de bulunan Kızıldağ Madencilik'ten Akhisar'daki Seramik Fabrikasına taşımaktadır. 2011 yılında 1.394ton hammadde taşınması için 40 ton kapasiteli kamyonlar toplam (1394/40=34,85) 35 sefer yapılmıştır. Nakliye mesafesi 400x2=800 km.dir. Operasyon 2 gün sürmektedir. Bir sene içinde 1 aracın 35x2=70 günü seferde geçmektedir.

$$O_{pm} = t \text{ operasyonunda Günlük Personel Maliyeti} \rightarrow 65,76TL$$

$$y_t = t \text{ operasyonunda Birim Yakıt Tüketimi} \rightarrow 0,39\text{litre/km}$$

$$y_{bm} = t \text{ operasyonunda Birim Yakıt Maliyeti} \rightarrow 3,84TL/litre$$

$$K_m = t \text{ operasyonunda Kat edilen Mesafe} \rightarrow 800\text{km.}$$

$$O_{hm} = t \text{ operasyonunda Günlük Harcırah Maliyeti} \rightarrow 0,11 TL/km$$

$$Di_m = t \text{ operasyonunda Vergi, Amortisman gibi Maliyet Kalemleri} \rightarrow 153,99TL$$

$$tD_{m_{12}} = p_{pm} + y_t \times y_{bm} \times K_m + O_{hm} + Di_m \times t$$

$$tD_{m_{12}} = [5,76 + 0,39 \times 3,84 \times 800 + 0,11 \times 800 + 153,99] \times 35$$

$$tD_{m_{12}} = 52.704,05TL$$

13. Firma, MASK-6. isimli hammaddeyi BİLECİK'te bulunan Matel Madencilik'ten Akhisar'daki Seramik Fabrikasına taşımaktadır. 2011 yılında 1.343 ton hammadde taşınması için 40 ton kapasiteli kamyonlar toplam (1343/40=33,575) 34 sefer yapılmıştır. Nakliye mesafesi 343x2=686 km.dir. Operasyon 2 gün sürmektedir. Bir sene içinde 1 aracın 34x2=68 günü seferde geçmektedir.

O_{pm} = t operasyonunda Günlük Personel Maliyeti → 65,76TL

y_t = t operasyonunda Birim Yakıt Tüketimi →
0,39litre/km

y_{bm} = t operasyonunda Birim Yakıt Maliyeti →
3,84TL/litre

K_m = t operasyonunda Kat edilen Mesafe → 686km.

O_{hm} = t operasyonunda Günlük Harcırah Maliyeti → 0,11 TL/km

Di_m = t operasyonunda Vergi, Amortisman gibi Maliyet Kalemleri → 153,99TL

$$tD_{m_{13}} = [O_{pm} + (y_t \times y_{bm} \times K_m) + O_{hm} + Di_m] \times t$$

$$tD_{m_{13}} = [5,76 + (0,39 \times 3,84 \times 686) + (0,11 \times 686) + 153,99] \times 34$$

$$tD_{m_{13}} = 44.967,04TL$$

14. Firma, Ş525KİL isimli hammaddeyi Ömerli/İSTANBUL'da bulunan Kale Madencilik'ten Akhisar'daki Seramik Fabrikasına taşımaktadır. 2011 yılında 1.184 ton hammadde taşınması için 40 ton kapasiteli kamyonlar toplam (1184/40=29,6) 30 sefer yapılmıştır. Nakliye mesafesi 511x2=1022 km.dir. Operasyon 2 gün sürmektedir. Bir sene içinde 1 aracın 30x2=60 günü seferde geçmektedir.

O_{pm} = t operasyonunda Günlük Personel Maliyeti → 65,76TL

y_t = t operasyonunda Birim Yakıt Tüketimi →
0,39litre/km

y_{bm} = t operasyonunda Birim Yakıt Maliyeti →
3,84TL/litre

K_m = t operasyonunda Kat edilen Mesafe → 1022km.

O_{hm} = t operasyonunda Günlük Harcırah Maliyeti → 0,11 TL/km

Di_m = t operasyonunda Vergi, Amortisman gibi Maliyet Kalemleri → 153,99TL

$$tD_{m_{14}} = p_{pm} + y_t \times y_{bm} \times K_m + O_{hm} + Di_m \times t$$

$$tD_{m_{14}} = [5,76 + 0,39 \times 3,84 \times 1022 + 0,11 \times 1022 + 153,99] \times 30$$

$$tD_{m_{14}} = 55.881,60TL$$

15. Firma, FRİT isimli hammaddeyi Çan/ÇANAKKALE'de bulunan Kale Madencilik'ten Akhisar'daki Seramik Fabrikasına taşımaktadır. 2011 yılında 1.488 ton hammadde taşınması için 40 ton kapasiteli kamyonlar toplam (1488/40=37,2) 38 sefer yapılmıştır. Nakliye mesafesi 215x2=430 km.dir. Operasyon 1 gün sürmektedir. Bir sene içinde 1 aracın 38 günü seferde geçmektedir.

O_{pm} = t operasyonunda Günlük Personel Maliyeti → 32,88TL

y_t = t operasyonunda Birim Yakıt Tüketimi →
0,39litre/km

y_{bm} = t operasyonunda Birim Yakıt Maliyeti →
3,84TL/litre

K_m = t operasyonunda Kat edilen Mesafe → 430km.

O_{hm} = t operasyonunda Günlük Harcırah Maliyeti → 0,11 TL/km

Di_m = t operasyonunda Vergi, Amortisman gibi Maliyet Kalemleri → 153,99TL

$$tD_{m_{15}} = p_{pm} + y_t \times y_{bm} \times K_m + O_{hm} + Di_m \times t$$

$$tD_{m_{15}} = [2,88 + 0,39 \times 3,84 \times 430 + 0,11 \times 448 + 153,99] \times 38$$

$$tD_{m_{15}} = 33.369,32TL$$

16. Firma, F218 isimli hammaddeyi Güllük/MUĞLA'da bulunan Milas Madencilik'ten Akhisar'daki Seramik Fabrikasına taşımaktadır. 2011 yılında 1.364 ton hammadde taşınması için 40 ton kapasiteli kamyonlar toplam (1364/40=34,1) 35 sefer yapılmıştır. Nakliye mesafesi 290x2=580 km.dir. Operasyon 1 gün sürmektedir. Bir sene içinde 1 aracın 35 günü seferde geçmektedir.

O_{pm}	= t operasyonunda Günlük Personel Maliyeti	⇒ 32,88TL
y_t	= t operasyonunda Birim Yakıt Tüketimi	⇒
	0,39litre/km	
y_{bm}	= t operasyonunda Birim Yakıt Maliyeti	⇒
	3,84TL/litre	
K_m	= t operasyonunda Kat edilen Mesafe	⇒ 580km.
O_{hm}	= t operasyonunda Günlük Harcırah Maliyeti	⇒ 0,11 TL/km
Di_m	= t operasyonunda Vergi, Amortisman gibi Maliyet Kalemleri	⇒ 153,99TL

$$tD_{m_{16}} = [O_{pm} + y_t \times y_{bm} \times K_m + O_{hm} + Di_m] \times t$$

$$tD_{m_{16}} = [2,88 + 0,39 \times 3,84 \times 580 + 0,11 \times 580 + 153,99] \times 35$$

$$tD_{m_{16}} = 39.174,80TL$$

17. Firma, Ş532 isimli hammaddeyi Çine/AYDIN'da bulunan Kale Madencilik'ten Akhisar'daki Seramik Fabrikasına taşımaktadır. 2011 yılında 951 ton hammadde taşınması için 40 ton kapasiteli kamyonlar toplam $(951/40=23,775)$ 24 sefer yapılmıştır. Nakliye mesafesi $224 \times 2=448$ km.dir. Operasyon 1 gün sürmektedir. Bir sene içinde 1 aracın 24 günü seferde geçmektedir.

O_{pm}	= t operasyonunda Günlük Personel Maliyeti	⇒ 32,88TL
y_t	= t operasyonunda Birim Yakıt Tüketimi	⇒
	0,39litre/km	
y_{bm}	= t operasyonunda Birim Yakıt Maliyeti	⇒
	3,84TL/litre	
K_m	= t operasyonunda Kat edilen Mesafe	⇒ 448km.
O_{hm}	= t operasyonunda Günlük Harcırah Maliyeti	⇒ 0,11 TL/km
Di_m	= t operasyonunda Vergi, Amortisman gibi Maliyet Kalemleri	⇒ 153,99TL

$$tD_{m_{17}} = [p_{pm} + y_t \times y_{bm} \times K_m + O_{hm} + Di_m] \times t$$

$$tD_{m_{17}} = [2,88 + 0,39 \times 3,84 \times 448 + 0,11 \times 448 + 153,99] \times 24$$

$$tD_{m_{17}} = 21.769,68TL$$

18. Firma, Ş501K. isimli hammaddeyi Salihli/MANİSA'da bulunan Pomza Madencilik'ten Akhisar'daki Seramik Fabrikasına taşımaktadır. 2011 yılında 875 ton hammadde taşınması için 40 ton kapasiteli kamyonlar toplam (875/40=21,875) 22 sefer yapılmıştır. Nakliye mesafesi 71x2=142 km.dir. Operasyon 1 gün sürmektedir. Bir sene içinde 1 aracın 22 günü seferde geçmektedir.

$$O_{pm} = t \text{ operasyonunda Günlük Personel Maliyeti} \rightarrow 32,88TL$$

$$y_t = t \text{ operasyonunda Birim Yakıt Tüketimi} \rightarrow 0,39\text{litre/km}$$

$$y_{bm} = t \text{ operasyonunda Birim Yakıt Maliyeti} \rightarrow 3,84TL/litre$$

$$K_m = t \text{ operasyonunda Kat edilen Mesafe} \rightarrow 142\text{km.}$$

$$O_{hm} = t \text{ operasyonunda Günlük Harcırah Maliyeti} \rightarrow 0,11 TL/km$$

$$Di_m = t \text{ operasyonunda Vergi, Amortisman gibi Maliyet Kalemleri} \rightarrow 153,99TL$$

$$tD_{m_{18}} = [p_{pm} + y_t \times y_{bm} \times K_m + O_{hm} + Di_m] \times t$$

$$tD_{m_{18}} = [2,88 + 0,39 \times 3,84 \times 142 + 0,11 \times 142 + 153,99] \times 22$$

$$tD_{m_{18}} = 9.133,30TL$$

19. Firma, B.KAOLEN isimli hammaddeyi Aliğa/İZMİR limanından Akhisar'daki Seramik Fabrikasına taşımaktadır. 2011 yılında 835 ton hammadde taşınması için 40 ton kapasiteli kamyonlar toplam (835/40=20,875) 21 sefer yapılmıştır. Nakliye mesafesi 111x2=222 km.dir. Operasyon 1 gün sürmektedir. Bir sene içinde 1 aracın 21 günü seferde geçmektedir.

O_{pm}	= t operasyonunda Günlük Personel Maliyeti	→ 32,88TL
y_t	= t operasyonunda Birim Yakıt Tüketimi	→
	0,39litre/km	
y_{bm}	= t operasyonunda Birim Yakıt Maliyeti	→
	3,84TL/litre	
K_m	= t operasyonunda Kat edilen Mesafe	→ 222km.
O_{hm}	= t operasyonunda Günlük Harcırak Maliyeti	→ 0,11 TL/km
Di_m	= t operasyonunda Vergi, Amortisman gibi Maliyet Kalemleri	→ 153,99TL

$$tD_{m_{19}} = [O_{pm} + (y_t \times y_{bm} \times K_m) + O_{hm} + Di_m] \times t$$

$$tD_{m_{19}} = [2,88 + (0,39 \times 3,84 \times 222) + (0,11 \times 222) + 153,99] \times 21$$

$$tD_{m_{19}} = 11.418,96TL$$

20. Firma, DEFLOCCULANT isimli hammaddeyi Bornova/İZMİR'de bulunan Limbo Mühendislik'ten Akhisar'daki Seramik Fabrikasına taşımaktadır. 2011 yılında 657 ton hammadde taşınması için 40 ton kapasiteli kamyonlar toplam (657/40=16,425) 17 sefer yapılmıştır. Nakliye mesafesi 88x2=176 km.dir. Operasyon 1 gün sürmektedir. Bir sene içinde 1 aracın 17 günü seferde geçmektedir.

O_{pm}	= t operasyonunda Günlük Personel Maliyeti	→ 32,88TL
y_t	= t operasyonunda Birim Yakıt Tüketimi	→
	0,39litre/km	
y_{bm}	= t operasyonunda Birim Yakıt Maliyeti	→
	3,84TL/litre	
K_m	= t operasyonunda Kat edilen Mesafe	→ 176km.
O_{hm}	= t operasyonunda Günlük Harcırak Maliyeti	→ 0,11 TL/km
Di_m	= t operasyonunda Vergi, Amortisman gibi Maliyet Kalemleri	→ 153,99TL

$$tD_{m_{20}} = [p_{pm} + y_t \times y_{bm} \times K_m] + O_{hm} + Di_m \times t$$

$$tD_{m_{20}} = [2,88 + 0,39 \times 3,84 \times 176] + 0,11 \times 176 + 153,99 \times 17$$

$$tD_{m_{20}} = 7.986,77TL$$

21. Firma, MSF1 isimli hammaddeyi BİLECİK'te bulunan Matel Madencilik'ten Akhisar'daki Seramik Fabrikasına taşımaktadır. 2011 yılında 516 ton hammadde taşınması için 40 ton kapasiteli kamyonlar toplam (516/40=12,9) 13 sefer yapılmıştır. Nakliye mesafesi 343x2=686 km.dir. Operasyon 2 gün sürmektedir. Bir sene içinde 1 aracın 13x2=26 günü seferde geçmektedir.

$$O_{pm} = t \text{ operasyonunda Günlük Personel Maliyeti} \rightarrow 65,76TL$$

$$y_t = t \text{ operasyonunda Birim Yakıt Tüketimi} \rightarrow 0,39 \text{ litre/km}$$

$$y_{bm} = t \text{ operasyonunda Birim Yakıt Maliyeti} \rightarrow 3,84TL/\text{litre}$$

$$K_m = t \text{ operasyonunda Kat edilen Mesafe} \rightarrow 686 \text{ km.}$$

$$O_{hm} = t \text{ operasyonunda Günlük Harcırah Maliyeti} \rightarrow 0,11 TL/\text{km}$$

$$Di_m = t \text{ operasyonunda Vergi, Amortisman gibi Maliyet Kalemleri} \rightarrow 153,99TL$$

$$tD_{m_{21}} = [p_{pm} + y_t \times y_{bm} \times K_m] + O_{hm} + Di_m \times t$$

$$tD_{m_{21}} = [5,76 + 0,39 \times 3,84 \times 686] + 0,11 \times 686 + 153,99 \times 13$$

$$tD_{m_{21}} = 17.193,28TL$$

22. Firma, SK-101 isimli hammaddeyi Ömerli/İSTANBUL'da bulunan Etiler Madencilik'ten Akhisar'daki Seramik Fabrikasına taşımaktadır. 2011 yılında 299 ton hammadde taşınması için 40 ton kapasiteli kamyonlar toplam (299/40=7,475) 8 sefer yapılmıştır. Nakliye mesafesi 511x2=1022 km.dir. Operasyon 2 gün sürmektedir. Bir sene içinde 1 aracın 8x2=16 günü seferde geçmektedir.

O_{pm} = t operasyonunda Günlük Personel Maliyeti → 65,76TL

y_t = t operasyonunda Birim Yakıt Tüketimi →
0,39litre/km

y_{bm} = t operasyonunda Birim Yakıt Maliyeti →
3,84TL/litre

K_m = t operasyonunda Kat edilen Mesafe → 1022km.

O_{hm} = t operasyonunda Günlük Harcırak Maliyeti → 0,11 TL/km

Di_m = t operasyonunda Vergi, Amortisman gibi Maliyet Kalemleri → 153,99TL

$$tD_{m_{22}} = O_{pm} + y_t \times y_{bm} \times K_m + O_{hm} + Di_m \times t$$

$$tD_{m_{22}} = [5,76 + 0,39 \times 3,84 \times 1022] + 0,11 \times 1022 + 153,99 \times 8$$

$$tD_{m_{22}} = 14.901,76TL$$

23. Firma, K-300 isimli hammaddeyi Ömerli/İSTANBUL'da bulunan Ergen Madencilik'ten Akhisar'daki Seramik Fabrikasına taşımaktadır. 2011 yılında 182 ton hammadde taşınması için 40 ton kapasiteli kamyonlar toplam (182/40=4,55) 5 sefer yapılmıştır. Nakliye mesafesi 511x2=1022 km.dir. Operasyon 2 gün sürmektedir. Bir sene içinde 1 aracın 5x2=10 günü seferde geçmektedir.

O_{pm} = t operasyonunda Günlük Personel Maliyeti → 65,76TL

y_t = t operasyonunda Birim Yakıt Tüketimi →
0,39litre/km

y_{bm} = t operasyonunda Birim Yakıt Maliyeti →
3,84TL/litre

K_m = t operasyonunda Kat edilen Mesafe → 1022km.

O_{hm} = t operasyonunda Günlük Harcırak Maliyeti → 0,11 TL/km

Di_m = t operasyonunda Vergi, Amortisman gibi Maliyet Kalemleri → 153,99TL

$$tD_{m_{23}} = [p_{pm} + y_t \times y_{bm} \times K_m + O_{hm} + Di_m] \times t$$

$$tD_{m_{23}} = [5,76 + 0,39 \times 3,84 \times 1022 + 0,11 \times 1022 + 153,99] \times 5$$

$$tD_{m_{23}} = 9.313,60TL$$

24. Firma, ALBİT isimli hammaddeyi Söke/ AYDIN'da bulunan Polat Madencilik'ten Akhisar'daki Seramik Fabrikasına taşımaktadır. 2011 yılında 151 ton hammadde taşınması için 40 ton kapasiteli kamyonlar toplam (151/40=3,775) 4 sefer yapılmıştır. Nakliye mesafesi 185x2=370 km.dir. Operasyon 1 gün sürmektedir. Bir sene içinde 1 aracın 4 günü seferde geçmektedir.

$$O_{pm} = t \text{ operasyonunda Günlük Personel Maliyeti} \rightarrow 32,88TL$$

$$y_t = t \text{ operasyonunda Birim Yakıt Tüketimi} \rightarrow 0,39\text{litre/km}$$

$$y_{bm} = t \text{ operasyonunda Birim Yakıt Maliyeti} \rightarrow 3,84TL/litre$$

$$K_m = t \text{ operasyonunda Kat edilen Mesafe} \rightarrow 370\text{km.}$$

$$O_{hm} = t \text{ operasyonunda Günlük Harcırah Maliyeti} \rightarrow 0,11 TL/km$$

$$Di_m = t \text{ operasyonunda Vergi, Amortisman gibi Maliyet Kalemleri} \rightarrow 153,99TL$$

$$tD_{m_{24}} = [p_{pm} + y_t \times y_{bm} \times K_m + O_{hm} + Di_m] \times t$$

$$tD_{m_{24}} = [2,88 + 0,39 \times 3,84 \times 370 + 0,11 \times 370 + 153,99] \times 4$$

$$tD_{m_{24}} = 3.126,72TL$$

25. Firma, FLİNT T. isimli hammaddeyi Çan/ÇANAKKALE'de bulunan Sertaş Madencilik'ten Akhisar'daki Seramik Fabrikasına taşımaktadır. 2011 yılında 124 ton hammadde taşınması için 40 ton kapasiteli kamyonlar toplam (124/40=3,1) 4 sefer yapılmıştır. Nakliye mesafesi 215x2=430 km.dir. Operasyon 1 gün sürmektedir. Bir sene içinde 1 aracın 4 günü seferde geçmektedir.

O_{pm}	= t operasyonunda Günlük Personel Maliyeti	⇒ 32,88TL
y_t	= t operasyonunda Birim Yakıt Tüketimi	⇒
	0,39litre/km	
y_{bm}	= t operasyonunda Birim Yakıt Maliyeti	⇒
	3,84TL/litre	
K_m	= t operasyonunda Kat edilen Mesafe	⇒ 430km.
O_{hm}	= t operasyonunda Günlük Harcırah Maliyeti	⇒ 0,11 TL/km
Di_m	= t operasyonunda Vergi, Amortisman gibi Maliyet Kalemleri	⇒ 153,99TL

$$tD_{m_{25}} = [O_{pm} + y_t \times y_{bm} \times K_m + O_{hm} + Di_m] \times t$$

$$tD_{m_{25}} = [2,88 + 0,39 \times 3,84 \times 430 + 0,11 \times 448 + 153,99] \times 4$$

$$tD_{m_{25}} = 3.512,56TL$$

26. Firma, FRİT isimli hammaddeyi ADAPAZARI'nda bulunan Gizem Madencilik'ten Akhisar'daki Seramik Fabrikasına taşımaktadır. 2011 yılında 119 ton hammadde taşınması için 40 ton kapasiteli kamyonlar toplam (119/40=2,975) 3 sefer yapılmıştır. Nakliye mesafesi 423x2=846 km.dir. Operasyon 2 gün sürmektedir. Bir sene içinde 1 aracın 3x2=6 günü seferde geçmektedir.

O_{pm}	= t operasyonunda Günlük Personel Maliyeti	⇒ 65,76TL
y_t	= t operasyonunda Birim Yakıt Tüketimi	⇒
	0,39litre/km	
y_{bm}	= t operasyonunda Birim Yakıt Maliyeti	⇒
	3,84TL/litre	
K_m	= t operasyonunda Kat edilen Mesafe	⇒ 846km.
O_{hm}	= t operasyonunda Günlük Harcırah Maliyeti	⇒ 0,11 TL/km
Di_m	= t operasyonunda Vergi, Amortisman gibi Maliyet Kalemleri	⇒ 153,99TL

$$tD_{m_{26}} = \left[p_{pm} + \left(y_t \times y_{bm} \times K_m \right) + O_{hm} + Di_m \right] \times t$$

$$tD_{m_{26}} = \left[5,76 + \left(0,39 \times 3,84 \times 846 \right) + \left(0,11 \times 846 \right) + 153,99 \right] \times 3$$

$$tD_{m_{26}} = 4.739,34TL$$

27. Firma, Ş102 isimli hammaddeyi Turgutlu/MANİSA'da bulunan Aydınlar Madencilik'ten Akhisar'daki Seramik Fabrikasına taşımaktadır. 2011 yılında 104 ton hammadde taşınması için 40 ton kapasiteli kamyonlar toplam (104/40=2,6) 3 sefer yapılmıştır. Nakliye mesafesi 76x2=152 km.dir. Operasyon 1 gün sürmektedir. Bir sene içinde 1 aracın 3 günü seferde geçmektedir.

$$O_{pm} = t \text{ operasyonunda Günlük Personel Maliyeti} \rightarrow 32,88TL$$

$$y_t = t \text{ operasyonunda Birim Yakıt Tüketimi} \rightarrow 0,39 \text{ litre/km}$$

$$y_{bm} = t \text{ operasyonunda Birim Yakıt Maliyeti} \rightarrow 3,84TL/\text{litre}$$

$$K_m = t \text{ operasyonunda Kat edilen Mesafe} \rightarrow 152 \text{ km.}$$

$$O_{hm} = t \text{ operasyonunda Günlük Harcırah Maliyeti} \rightarrow 0,11 TL/\text{km}$$

$$Di_m = t \text{ operasyonunda Vergi, Amortisman gibi Maliyet Kalemleri} \rightarrow 153,99TL$$

$$tD_{m_{27}} = \left[p_{pm} + \left(y_t \times y_{bm} \times K_m \right) + O_{hm} + Di_m \right] \times t$$

$$tD_{m_{27}} = \left[2,88 + \left(0,39 \times 3,84 \times 152 \right) + \left(0,11 \times 152 \right) + 153,99 \right] \times 3$$

$$tD_{m_{27}} = 1.293,69TL$$

28. Firma, Ş303 isimli hammaddeyi Havran/BALIKESİR'de bulunan Yılmaz Madencilik'ten Akhisar'daki Seramik Fabrikasına taşımaktadır. 2011 yılında 104 ton hammadde taşınması için 40 ton kapasiteli kamyonlar toplam (104/40=2,6) 3 sefer yapılmıştır. Nakliye mesafesi 167x2=334 km.dir. Operasyon 1 gün sürmektedir. Bir sene içinde 1 aracın 3 günü seferde geçmektedir.

$$O_{pm} = t \text{ operasyonunda Günlük Personel Maliyeti} \rightarrow 32,88TL$$

y_t	= t operasyonunda Birim Yakıt Tüketimi	→
	0,39litre/km	
y_{bm}	= t operasyonunda Birim Yakıt Maliyeti	→
	3,84TL/litre	
K_m	= t operasyonunda Kat edilen Mesafe	→ 334km.
O_{hm}	= t operasyonunda Günlük Harcırah Maliyeti	→ 0,11 TL/km
Di_m	= t operasyonunda Vergi, Amortisman gibi Maliyet Kalemleri	→ 153,99TL

$$tD_{m_{28}} = [p_{pm} + (y_t \times y_{bm} \times K_m) + O_{hm} + Di_m] \times t$$

$$tD_{m_{28}} = [2,88 + (0,39 \times 3,84 \times 334) + (0,11 \times 334) + 153,99] \times 3$$

$$tD_{m_{28}} = 2.171,43TL$$

29. Firma, MANYEZİT isimli hammaddeyi KÜTAHYA'da bulunan Taşkent Madencilik'ten Akhisar'daki Seramik Fabrikasına taşımaktadır. 2011 yılında 12 ton hammadde taşınması için 40 ton kapasiteli kamyonlar toplam (12/40=0,3) 1 sefer yapılmıştır. Nakliye mesafesi 303x2=606 km.dir. Operasyon 2 gün sürmektedir. Bir sene içinde 1 aracın 1x2=2 günü seferde geçmektedir.

O_{pm}	= t operasyonunda Günlük Personel Maliyeti	→ 65,76TL
y_t	= t operasyonunda Birim Yakıt Tüketimi	→
	0,39litre/km	
y_{bm}	= t operasyonunda Birim Yakıt Maliyeti	→
	3,84TL/litre	
K_m	= t operasyonunda Kat edilen Mesafe	→ 606km.
O_{hm}	= t operasyonunda Günlük Harcırah Maliyeti	→ 0,11 TL/km
Di_m	= t operasyonunda Vergi, Amortisman gibi Maliyet Kalemleri	→ 153,99TL

$$tD_{m_{29}} = [p_{pm} + y_t \times y_{bm} \times K_m + O_{hm} + Di_m] \times t$$

$$tD_{m_{29}} = [5,76 + 0,39 \times 3,84 \times 606 + 0,11 \times 606 + 153,99] \times 1$$

$$tD_{m_{29}} = 1.193,96TL$$

30. Firma, Ş501 isimli hammaddeyi UŞAK'ta bulunan İncikum Madencilik'ten Akhisar'daki Seramik Fabrikasına taşımaktadır. 2011 yılında 78 ton hammadde taşınması için 40 ton kapasiteli kamyonlar toplam (78/40=1,95) 2 sefer yapılmıştır. Nakliye mesafesi 184x2=368 km.dir. Operasyon 1 gün sürmektedir. Bir sene içinde 1 aracın 2 günü seferde geçmektedir.

$$O_{pm} = t \text{ operasyonunda Günlük Personel Maliyeti} \rightarrow 32,88TL$$

$$y_t = t \text{ operasyonunda Birim Yakıt Tüketimi} \rightarrow 0,39\text{litre/km}$$

$$y_{bm} = t \text{ operasyonunda Birim Yakıt Maliyeti} \rightarrow 3,84TL/litre$$

$$K_m = t \text{ operasyonunda Kat edilen Mesafe} \rightarrow 368\text{km.}$$

$$O_{hm} = t \text{ operasyonunda Günlük Harcırah Maliyeti} \rightarrow 0,11 TL/km$$

$$Di_m = t \text{ operasyonunda Vergi, Amortisman gibi Maliyet Kalemleri} \rightarrow 153,99TL$$

$$tD_{m_{30}} = [p_{pm} + y_t \times y_{bm} \times K_m + O_{hm} + Di_m] \times t$$

$$tD_{m_{30}} = [2,88 + 0,39 \times 3,84 \times 368 + 0,11 \times 368 + 153,99] \times 2$$

$$tD_{m_{30}} = 1.556,94TL$$

Tüm operasyonların dağıtım maliyeti hesaplandıktan sonra firmanın toplam maliyeti (2) numaralı denklem ile hesaplanacaktır.

$$\sum_{i=1}^{31} D_{m_i} = tD_{m_1} + tD_{m_2} + tD_{m_3} + tD_{m_4} + \dots + tD_{m_{31}}$$

$$\sum_{i=1}^{31} D_{mi} = 3.006.960,00 + 1.292.730,30 + 590.950,08 + 1.180.964,48 + 256.155,92 +$$

$$331.564,16 + 247.741,76 + 90.707,00 + 117.454,74 + 46.260,57 + 30.070,54 +$$

$$52.704,05 + 44.967,04 + 55.881,60 + 33.369,32 + 39.174,80 + 21.769,68 + 9.133,30$$

$$+ 11.418,96 + 7.986,77 + 17.193,28 + 14.901,76 + 9.313,60 + 3.126,72 + 3.512,56 +$$

$$4.739,34 + 1.293,69 + 2.171,43 + 1.193,96 + 1.556,94$$

$$\sum_{i=1}^{31} D_{mi} = 7.526.968,35 \text{ TL}$$

Toplam maliyetin taşınan toplam yüke oranı ise bize bir ton başına yapılan maliyeti yani verimliliği verecektir. Bu işlem için (1) numaralı denklem kullanılacaktır.

$$\sum_{i=1}^n \bullet_v \cong \left(\frac{\sum t D_m}{D_{im}} \right) \bullet$$

$$\sum_{i=1}^n \bullet_v \cong \frac{7.526.968,35 \text{ TL}}{235.845,00 \text{ ton}} = 31,9149 \text{ TL/ton}$$

6. SONUÇ

Zirve Taşımacılık 30 noktadan Akhisar'daki fabrikaya hammadde taşımaktadır. Taşınacak hammadde miktarı Graniser Seramik Sanayi tarafında belirlenmektedir. Üretim her ne kadar tedarik zincirine uygun olarak sipariş üzerine üretim yapılmaktadır. Üretim miktarı fazla olduğu için ürün miktarlarının önceden tahmin edilebilmektedir. İhtiyaç duyulan hammadde miktarı öngörülemediği durumlarda miktarlar fazla olduğu için nakliye işlemi aksamamaktadır.

Üretimin ana hammaddesi Ş101'dür. 2011 yılında Ş101 hammaddesi Kemerburgaz'dan 66.970 ton, Çine'den 3.986 ton taşınmıştır. Bu hammaddenin nakli için Kemerburgaz'a 1675, Çine'ye 100 sefer düzenlenmiştir. Ş101'den sonra en fazla ihtiyaç duyulan hammadde Ş301 olmuştur. 65.879 ton hammadde Buharkent'ten 1647 seferde taşınmıştır.

Firma tüm hammaddeyi taşımak için toplam 8735 sefer düzenlemiştir. Firmanın 1675 sefer düzenlediği Kemerburgaz'dan naklettiği Ş101 hammaddesinin maliyeti 3.728.298,75 TL olmuştur. Bu miktar tüm maliyetin %39'unu oluşturmaktadır. Daha sonra en fazla maliyet getiren hammadde 1.876.492,98 TL ile 65.879 ton Ş301'dir. En fazla taşınan dördüncü hammadde olmasına rağmen KİL104, toplam en fazla maliyeti olan üçüncü hammaddedir. Bunun sebebi yol mesafesinin uzun olması ve bir taşıma operasyonunun iki gün sürmesidir.

Firmanın hammadde taşımacılığında toplam maliyeti 9.836.445,54 TL'dir. En fazla maliyet kalemi yakıt maliyetleridir. Toplam maliyetin %60'ını yakıt maliyeti oluştururken %26'sı vergi, amortisman ve yönetim giderlerinden; %14'ü ise sürücü maaş ve harcırah maliyetinden oluşmaktadır.

Firma bir ton hammaddenin nakliyesi için yaklaşık 41,71 TL maliyete katlanmaktadır. Problemin ikinci kısmında verimliliğin nasıl artırılacağı hesaplanmaya çalışılmıştır. Bunun için verimlilik denklemini (1 nu.lı denklem) tekrar gözden geçirilmelidir. Toplam maliyetin toplam taşınan yüke oranı operasyonun verimliliğini vermektedir. Verimlilik toplam maliyet ile doğru, taşınan yük miktarı ile ters orantılıdır. Problemden

taşıyan yük miktarı, ihtiyaç duyulan hammadde miktarı olduğu için değiştirilememektedir. Bu yüzden toplam maliyetin azaltılması gerekmiştir.

$$\sum_{i=t}^n \mathbf{O}_v = \left(\frac{\sum tD_m}{D_{im}} \right) \mathbf{C}$$

Maliyeti azaltmak için aşağıdakiler yapılabilir;

- Şoför maaşı,
- Şoförün km. başına aldığı harcırah ücreti,
- Yönetim giderleri,
- Kamyonların kullanım süreleri artırılarak, amortisman ve vergi maliyeti,
- Kullanım süreleri artırmak için kamyon sayısı,

azaltılabilir.

Bu seçeneklerden son maddeyi uygulayarak ikinci problem hesaplanmıştır. Firma 110 gün olan bir kamyonun çalışma zamanını 365 güne çıkartmak için kamyon sayısını 80'den 24'e düşürmesi gerekmiştir. Eğer firma hammadde taşınması için 24 araç tahsis ederse maliyeti 7.526.968,35 TL olacaktır. Maliyetindeki azalma ile beraber firma $9.836.445,54 - 7.526.968,35 = 2.309.477,19$ TL kâr edecektir. Böylece ton başına taşıma maliyeti 31,9149TL'ye düşürülecektir.

Nakliye, tedarik zinciri performans geliştiricisi olarak zincire ton başına 9,7922TL katma değer sağlayacaktır.

KAYNAKÇA

1. ARASAN, U. (2007) Tedarik Zinciri Üzerinde Nakliyenin Önemi ve Türk Silahlı Kuvvetleri Açısından İncelenmesi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
2. ARNTZEN, B.C., BROWN, G.G., HARRISON, T.P. & TRAFTON, L.L. (1995) Global supply chain management at digital equipment corporation. *Interfaces* 25, 69–93.
3. AYDIN, S., (2007). Tedarik zinciri yönetiminde stratejik ittifak olarak üçüncü parti lojistik, Isparta: Fakülte Kitabevi Yayınları.
4. AYERS, J.B. (2000) Handbook of supply chain management. Londra: LuciePress
5. BAATZ, E.B. (1995) The Chain Gang. *CIO Maqazine*, August, 46-52
6. BOONE L.E.& KURTZ, D. L. (2009) Contemporary Business(13th Edition). San Diego: The Dryden Pres.
7. BOWERSOX, D.J. (1969) Physical distribution development, current status, and potential. *Journal of Marketing*, Jan 1969; 33, 63.
8. BOWERSOX, D.J., LA LONDE, B.J. & SMYKAY E.W. (1969) Readings in physical distribution management: New York: The Logistics of Marketing, MacMillan.
9. BOWERSOX, D.J., CLOSS D.J., COOPER, M.B. (2002) Supply Chain Logistics Management. New York: McGraw-Hill.
10. BREWER, A.M., BUTTON, K.J. & HENSHER D.A. (2001) Handbook of logistics and supply-chain management. ABD: Elsevier Science & Technology Books
11. CHAN, F.T.S. (2003). Performance measurement in a supply chain. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 21: 534-548.
12. CHEN, I.J. & PAULRAJ, A. (2004) Towards a theory of supply chain management: The constructs and measurements. *Journal of Operations Management*, Vol: 22: 127.
13. CHOPRA, S. & MEINDL, P. (2001) Supply chain management: Strategy, planning, and operation (3rd Edition). Upper Saddle River, New Jersey: Pearson Education, Inc.
14. CİRAVOĞLU, G. (2006) Tedarik zinciri yönetimi uygulamaları ve performans üzerine etkilerinin analizi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
15. COLLISON, F.M. (1984) Market segments for marine liner service. *Transportation Journal*, vol.24, No 2, 40

16. COYLE J.J., BARDI E.J. & LANGLEY C.J. (2002) Management of business logistics: A supply chain perspective(7th edition). New York: South-Western College Pub; (January 22,)
17. CROXTON, K.L., DASTUGUE-GARCIA, S.J., LAMBERT, D.M, and et All. (2001) The supply chain management process. The International Journal of Logistics Management, Vol.12, No.2, 13-35.
18. ÇİFTÇİ; Ö. (2003) Web tabanlı tedarik zinciri yönetimi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
19. DENİZ TİCARET ODASI (DTO)(2102) 2011 yılı deniz sektör raporu. İstanbul.
20. DOBLER, D.W. & BURT, D.N. (1996) Purchasing and Supply Management: Text and Cases.(6th Edition). Tata: McGraw-Hill Higher Education.
21. DONOVAN, M. (2003). E-supply chain management: Prerequisites to success, Performance Improvement,
22. ERDAL, M., (2011) Satınalma ve tedarik zinciri yönetimi (2.Baskı). İstanbul: Beta Basım Yayın Dağıtım.
23. GANESHAN R. & HARRISON T.P. (1995) An Introduction to Supply Chain Management. Penn State University, Department of Management Science and Information Systems.
24. GANESHAN, R., JACK, E., MAGAZINE, M.J.& STEPHENS, P. (1999). Taxonomic review of supply chain management research. International Series in Operations Research & Management Science, Volume 17, 839-879.
25. GEDİKLİ, D.C. (2006) İnternet tabanlı tedarik zinciri yönetiminin KOBİ'lerde Uygulanması için bir model önerisi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
26. GELİR İDARESİ BAŞKANLIĞI (GİB) Resmi Sitesi. (29 Aralık 2011) Motorlu taşıt vergisi hesaplama. https://intvd.gib.gov.tr/internetvd/index.jsp?page=IVD_HSP_MTV
27. GIANNAKIS, M., CROOM, S. & SLACK, N., (2004) Supply chain paradigms. In NEW, S. & WESTBROOK, R. (eds), Understanding supply chains concepts, critiques, and futures (1-21). Oxford: Oxford University Press.
28. GIANNOCCARO, I., PONTRANDOLFO, P. ve SCOZZI, B. (2003) Production, manufacturing and logistics: A fuzzy echelon approach for inventory management in supply chains. European Journal of Operational Research, 149, 185-196.
29. GOOGLE MAPS (21 Nisan 2013) <https://maps.google.com/>

30. GÖRÇÜN, Ö.F. (2010) Örnek Olay ve uygulamalarla tedarik zinciri yönetimi. İstanbul: Beta Basım.
31. GUNASEKARAN, A., PATEL, C. & MCGAUGHEY, R.E., (2004). A framework for supply chain performance measurement. *Int. J. Production Economics*, 87: 333 – 347
32. GUNASEKARAN, A., PATEL, C. & TIRTIROGLU, E. (2001). Performance measures and metrics in a supply chain environment. *International Journal of Operations & Production Management* Vol. 21: 71-87
33. GÜLERYÜZ, T. (2010). Tedarik zinciri entegrasyonu ve performans ölçümü. Yayınlanmamış Bitirme Tezi. İstanbul Ticaret Üniversitesi Endüstri Mühendisliği Bölümü.
34. HANDFIELD, R.B. & NICHOLS, E.L. (1999) Introduction to supply chain management. New Jersey: Prentice-Hall, Inc.
35. HARRISON, T.P., LEE, H.L., & NEALE, J.J. (2004) The practice of supply chain management: Where theory and application converge. New York: Springer Sciences.
36. HAUSMAN, H. W. (2000), Supply chain performance metrics. Stanford, CA: Stanford University.
37. HAUSMAN, H. W., (2002) Supply chain performance metrics, new earning strategies for retail supply chains. In HARRISON, T.P., LEE, H.L., & NEALE, J.J. (eds.) (2004). The practice of supply chain management: Where theory and application converge. New York: Springer Sciences.
38. HOULIHAN, J.B. (1985) International supply chain management, *International Journal of Physical Distribution and Materials Management*, Vol.15, No.1, 22-38.
39. HUGOS,M. (2006) Essentials of supply chain management (2nd Edition). Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
40. INSTITUTE OF SHIPPING ECONOMICS AND LOGISTICS (ISL) (2012) World mercant fleet. *Shipping Statistics and Market Review*, Vol:56, No.1/2, 5-16.
41. JAMES, R.S. & DOUGLAS, M.L. (2000), Strategic logistics management (4th edition). Boston: Mc-Graw Hill Publ.
42. JOHNSON, M. E. & PYKE, D. F. (2001). Supply chain management: Integration and globalization in the age of e-business. The Amos Tuck School of Business, Collage Research Paper, (in *Manufacturing Engineering Handbook* forthcoming), Dartmouth.
43. KAPLAN R. & NORTON, D. (1992) Putting the balanced scorecard to work. Boston: Harvard Bussiness Review.

44. KARAHAN, A. (2003) Tedarik zinciri yönetiminde dağıtım faaliyetlerinin optimize edilmesine yönelik bir tasarım modeli. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
45. KEHOE, D. & BOUGHTON, N. (2001). Internet based supply chain management: A classification of approaches to manufacturing planning and control. *International Journal of Operations & Production Management*, Vol 21, No.4, 516-524
46. KENT, J.L. & Parker, R.S. (1999) International containership carrier selection criteria: Shippers/carriers differences. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, Vol. 29, Iss: 6, 398 - 408
47. KESKİN, M.H. (2011) Lojistik: Tedarik zinciri yönetimi (geçmişi, değişimi, bugünü, geleceği)(4. Basım). Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
48. LAMBERT, D.M., LEWIS, M.C. & STOCK, J.R. (1993) How Shippers Select and Evaluate General Commodities LTL Motor Carriers. *Journal of Business Logistics*, Vol. 14, No. 1, 131
49. LAMBERT, D.M. & POHLEN, T.L. (2001) Supply Chain Metrics. *The International Journal of Logistics Management*. Vol. 12, Number 1: 1-19
50. LAPIDE L, (2000), Supply chain optimization: Just the facts. AMR Research.
51. LEE, H.L. & BILLINGTON, C. (1992). Managing supply chain inventory: Pitfalls and opportunities. *Sloan eManagement Review*, Vol.33 No.3, pp.65-73.
52. LEE, H.L. & BILLINGTON, C. (1995) The Evolution of Supply-Chain-Management Models and Practice at Hewlett-Packard. *Interfaces*, 25 (September-October), 42-63
53. LEE, Y.H. & KIM, S.H. (2002) Production-distribution planning in supply chain considering capacity constraints. *Computers and Industrial Engineering*, Vol. 43, No 1-2, 169-190.
54. LINDENMEIER, J., TSCHEULIN, D.K. (2008) The effects of inventory control and denied boarding on customer satisfaction: The case of capacity-based airline revenue management. *Tourism Management*, 29, 32-43.
55. LUMMUS R.R & VOKURKA, R.J. (1999) Defining supply chain management: A historical perspective and practical guidelines, *Industrial Management & Data Systems*, Vol. 99/1, 11-17.
56. MEAKEM, T.G. (2003) The global supply management imperative. *Ascet*, Vol. 5: 13-19
57. MENTZER, J.T. (ed.) (2001). *Supply chain management*. California: Sage Publications.

58. METZ P.J. (1998). Demystifying supply chain management. *Supply Chain Management Review*, Winter 1998.
59. NASSIMBENI, G. (2004) Supply chains: A network perspective. In NEW, S. & WESTBROOK, R. (eds), *Understanding supply chains concepts, critiques, and futures* (43-69). Oxford: Oxford University Press.
60. NEELY, A.D., GREGORY, M.J. & PLATTS, K.W. (1995). Performance measurement system design: A literature review and research agenda. *International Journal of Operations & Production Management*, Vol. 15 No.4: 80-116.
61. ONAT, O. (2002) Tedarik zinciri yönetimi CRM ve B2B uygulamaları. *İGEME'den Bakış*, Ocak-Nisan, Sayı:20, 2-55
62. OĞAN, S. (2002) Mavi Akım: Türk-Rus ilişkilerinde mavi bağımlılık. *Stratejik Analiz Dergisi*, Aralık.
63. ÖZBAY, B. (2008) Tedarik zincirinde optimizasyon ve bir iplik işletmesinde uygulama. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
64. ÖZMIZRAK, M. (2006). A price-sensitive quantity-flexible supply chain contract model as a supply chain performance driver. Yayınlanmamış Doktora Tezi. İSTANBUL Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
65. QUINN, F. J. (1997). Team up for supply-chain success. *Logistics Management*, 36, 39-41.
66. ROGERS, D.S. & TIBBEN-LEMBKE, R.S. (2001) An examination of reverse logistics practices. *Journal of Business Logistics*, Vol.22, No.2, 129-148.
67. ROSS, D.F. (1999) *Competing through supply chain management* (3rd Edition). Norwell, Massachusetts: Kluwer Academic Publishers.
68. ROSS, A. & JAYARAMAN, V., (2008) An evaluation of new heuristics for the location of cross-docks distribution centers in supply chain network design. *Computers & Industrial Engineering*, 55, 64-79.
69. SCHECHTER, D. (2002) *Delivering the goods: The art of managing your supply chain*. New Jersey: John Wiley & Sons.
70. SCHMITZ, J., PLATTS, K.W. (2003) Supplier logistics performance measurement: Indications from a study in the automotive industry. *International Journal of Production Economics*.
71. SEYBOLD, P.B. (2001) Get Inside the Lives of Your Customers. *Harvard Business Review*, Vol.78, No.5, 81-89.
72. SHAPIRO, J.F. (2007) *Modeling the Supply Chain* (2nd Edition). ABD: Duxbury Thomson Learning Inc.

73. STADTLER, H. & KILGER, C. (2005) Supply Chain Management and Advanced Planning: Concepts, Models, Software, and Case Studies (3rd Edition). Hiedelberg: Springer Berlin.
74. STEPHENSON F.J. & VANN J.W. (1982) Deregulation: The elimination of air cargo tariff filing requirements. Journal of Business Logistics, vol.3, 1, 59-72.
75. STOCK, J.R. & Lambert, D.M. (1999) Startegic logistics management(3rd Edition,). Boston: Mc-Graw Hill Publ.
76. SWAMINATHAN J.M., SADEH N.M., & SMITH S.F. (1995) Information Exchange in the Supply Chain. Carnegie Mellon University The Robotics Institute
77. ŞEN E. (2006) Kobilerin uluslararası rekabet güçlerini artırmada tedarik zinciri yönetiminin önemi (2.Baskı). Ankara: T.C. Başbakanlık Dış Ticaret Müsteşarlığı İhracat Geliştirme Etüt Merkezi.
78. ÜNLÜ, Z.F. (2007) Tedarik zinciri yönetimi, lojistik ve taşımacılıkta bilişim teknolojileri ve uygulamaları. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
79. T.C. ULAŞTIRMA, DENİZCİLİK VE HABERLEŞME BAKANLIĞI(UDHB) Resmi Sitesi (2013) Denizcilik. 21 Nisan 2013 http://www.ubak.gov.tr/BLSM_WIYS/UBAK/tr/dokuman_ust_menu/projeler_faaliyetler/20130319_101618_204_1_64.pdf
80. TAN, K.C. (2001) A framework of supply chain management literature. European Journal of Purchasing & Suppl Management, Vol:7 Number 1, 39-48
81. TAN K.C., KANNAN, V. & HANDFIELD, R. (1998) Supply chain management: Supplier performance and firm performance. International Journal of Purchasing and Materials Management, 1998, 34/3, S: 2-9.
82. TCDD (2012) Yüksek hızlı tren hakkında her şey; dünyada ve Türkiye'de hızlı tren. 2 Mayıs 2012. <http://hizlitren.tcdd.gov.tr/home/detail/?id=6>
83. TCDD YÜK DAİRESİ BAŞKANLIĞI (2011) Yük Vagon Broşürü.
84. TEK, Ö.B. (1997) Pazarlama ilkeleri, Global yönetsel yaklaşım Türkiye uygulamaları. (7. Basım). İstanbul: Beta Basım Yayım Dağıtım A.Ş.
85. THAYER, A.M. (1998) Supply chain management. Chemical and Engineering News, Vol.76/1, 12-16.
86. THE ECONOMIST (2005).East Europe's Outsourcing Boom. The Economist
87. TUNA, O. ve AKARSU, M. (1999) Freight transport services buying process: A general model for exporters, strategic approaches for maritime industries in Poland and Turkey, İzmir: Dokuz Eylül Publications.

88. TÜRK DİL KURUMU (TDK) (2013). Güncel Türkçe Sözlük. 10.01.2013, http://www.tdk.gov.tr/index.php?option=com_gts&arama=gts&guid=TDK.GTS.516abfda615b75.63487008.
89. TÜRKİYE İSTATİSTİK KURUMU(TUİK). (2013). Dış Ticaret istatistikleri: Yollara göre dış ticaret. 14 Mart 2013. http://www.tuik.gov.tr/VeriBilgi.do?alt_id=12
90. TUİK (2012). Ulaştırma ve haberleşme istatistikleri: Demiryolu; demiryolu uzunluğu, tren kilometre, ton kilometre ve yük taşıma. 2 Mayıs 2012. http://www.tuik.gov.tr/VeriBilgi.do?alt_id=52
91. TUİK (2012). Ulaştırma ve haberleşme istatistikleri: Demiryolu; demiryollarında yolcu taşımacılığı. 2 Mayıs 2012. http://www.tuik.gov.tr/VeriBilgi.do?alt_id=52
92. TUİK (2012). Ulaştırma ve haberleşme istatistikleri: Havayolu; havayolu istatistikleri. 2 Mayıs 2012. http://www.tuik.gov.tr/VeriBilgi.do?alt_id=52
93. TUİK (2013). Ulaştırma ve haberleşme istatistikleri: Karayolu; ulaşım yollarına göre yük ve yolcu taşıması. 21 Nisan 2013. http://www.tuik.gov.tr/VeriBilgi.do?alt_id=52
94. TUİK (2013). Ulaştırma ve haberleşme istatistikleri: Motorlu kara taşıtları; kullanım amacına göre motorlu kara taşıt sayısı. 21 Nisan 2013. http://www.tuik.gov.tr/VeriBilgi.do?alt_id=52
95. WILLIAM J.S. (2001). Operation management (7th Edition). NewYork: McGraw-Hill
96. YALÇINER, H. (2004) Tedarik zinciri yönetiminde bilişim teknolojileri. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
97. YAMAN, Z. (2001). Tedarik zinciri yönetiminde (SCM) bilgisayar yazılımları ve SCM'ye geçiş uygulamaları, Kara Harp Okulu Bilim Dergisi, 2001(1), 132-151.
98. YILDIZÖZ H., (2006) Tedarik zinciri yönetimi ve bir uygulama. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Yıldız Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
99. YILMAZ, E. (2010) Tedarik zinciri yönetiminde performans, satış dağıtım fonksiyonu ve depolama yönetimi. Yayınlanmamış bitirme tezi. İstanbul Ticaret Üniversitesi Endüstri Mühendisliği Bölümü.
100. 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, 378.
101. YÜKSEL H. (2004). Tedarik zincirleri için performans ölçüm sistemlerinin tasarımı. Yönetim ve Ekonomi Dergisi, Cilt:11, Sayı:1, s.143-154.

102. ZYLSTRA K.D. (2005) Lean distribution: Applying lean manufacturing to distribution, logistics and supply chain. New Jersey: John Wiley & Sons Press.

ÖZGEÇMİŞ

Doğum tarihi : 12 Ağustos 1982

Doğum yeri : Cizre / ŞIRNAK

Lise : Maltepe Askeri Lisesi / İZMİR

Lisans : Kara Harp Okulu / ANKARA

2001 yılında Maltepe Askeri Lisesi'nden, 2005 yılında Kara Harp Okulu Sistem Mühendisliği Bölümünden Tank Teğmen olarak mezun oldum. Bir yıl Zırhlı Birlikler Okulu'nda (Etimesgut/Ankara) kurs gördükten sonra sırası ile 2006-2009 yılları arasında 3'üncü Zırhlı Tugay Komutanlığı (Çerkezköy/TEKİRDAĞ)'nda tank takım komutanlığı, 2009-2011 yılları arasında 9'ncu Motorlu Piyade Tugay K.lığı (Sarıkamış/KARS)'nde iç güvenlik kol komutanlığı görevlerini yerine getirdim. 2011 yılında beri Kara Kuvvetleri Tatbikat Merkezi Komutanlığı (Şereflikoçhisar/ANKARA)'nda bölük komutanlığı görevimi sürdürmekteyim.

Yabancı dilim İngilizce olup evli ve bir çocuk babasıyım.