

**T.C.  
BAHÇEŞEHİR ÜNİVERSİTESİ**

**ADAPAZARI – İSTANBUL ARASI MODEL  
TAŞIMACILIK YÖNTEMİNİN  
BELİRLENMESİ**

**Yüksek Lisans Tezi**

**İLHAN YILMAZ**

**İSTANBUL, 2014**



**T.C.**  
**BAHÇEŞEHİR ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**KENTSEL SİSTEMLER ULAŞTIRMA YÖNETİMİ**

**ADAPAZARI – İSTANBUL ARASI MODEL  
TAŞIMACILIK YÖNETİMİNİN  
BELİRLENMESİ**

**Yüksek Lisans Tezi**

**İLHAN YILMAZ**

**Tez Danışmanı: PROF. DR. MEHMET TANYAŞ**

**İSTANBUL, 2014**

**T.C.**  
**BAHÇEŞEHİR ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**KENTSEL SİSTEMLER VE ULAŞTIRMA YÖNETİMİ**

Tezin Adı: Adapazarı – İstanbul Arası Model Taşımacılık Yönetiminin Belirlenmesi  
Öğrencinin Adı Soyadı: İlhan YILMAZ  
Tez Savunma Tarihi: 28/08/2014

Bu tezin Yüksek Lisans tezi olarak gerekli şartları yerine getirmiş olduğu Fen Bilimleri Enstitüsü tarafından onaylanmıştır.

Doç. Dr. Tunç BOZBURA  
Enstitü Müdürü  
İmza

Bu tezin Yüksek Lisans tezi olarak gerekli şartları yerine getirmiş olduğunu onaylarım.

Prof. Dr. Mustafa ILICALI  
Program Koordinatörü  
İmza

Bu Tez tarafımızca okunmuş, nitelik ve içerik açısından bir Yüksek Lisans tezi olarak yeterli görülmüş ve kabul edilmiştir.

\_\_\_\_\_ Jüri Üyeleri \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ İmzalar \_\_\_\_\_

Tez Danışmanı  
Prof. Dr. Mehmet TANYAŞ

-----

Üye  
Prof. Dr. Mustafa ILICALI

-----

Üye  
Yrd. Doç. Dr. Nilgün CAMKESEN

-----

## ÖNSÖZ

Çalışmalarına destek veren ve yol gösterici olan değerli hocam Prof. Dr. Mehmet TANYAŞ'a şükranlarımı sunarım. Bu tezin konusu olan RO-LA taşımacılık fikrini öne atan değerli büyüğüme ve her zaman yanımda olan eşime, aileme duacıyım.

Aynı zamanda, belediyenin teknik personellerini yetiştirmek adına bu yüksek lisans programını kuran başta Prof. Dr. Mustafa ILICALI'ya ve destekleyen Yrd. Doç. Dr. Nilgün CAMKESEN hocamıza teşekkür ederim.

İstanbul, 2014

İlhan YILMAZ

## ÖZET

### ADAPAZARI – İSTANBUL ARASI MODEL TAŞIMACILIK YÖNTEMİNİN BELİRLENMESİ

İlhan YILMAZ

Kentsel Sistemler ve Ulaştırma Yönetimi

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Mehmet TANYAŞ

Eylül 2014, 147 sayfa

Küreselleşme ülkelerin kendine ait kaynaklarıyla ekonomide sürdürülebilirlik sağlamakta zorlanmaktadır. Gelişen teknoloji ile birlikte pazarlama yapısı ve beraberinde birçok çalışmada etkilenmektedir. Pazarı elde tutmak ve tüketici ihtiyaçlarını karşılamak için lojistik ön plana çıkmıştır.

Bu araştırmada ülkemizde Adapazarı ile İstanbul arası taşımacılık yöntemi belirlemek için çalışmalar yapılmıştır. Ülkemizde yük taşımacılığında karayolu taşımacılığı yaygın olarak kullanılmakta, demiryolu taşımacılığı ise istenilen yatırımlar yapılmadığından yaygın hale getirilememiştir. Tezde taşımacılık ve lojistik alanında gerekli olan bilgi ve belgeler özel ve tüzel kişilerin yayınladıkları raporlara bağlı kalarak hazırlanmıştır.

Birinci bölümde, lojistik sektörü hakkında Dünya’da ve ülkemizde yaşanan gelişleri ve temel lojistik faaliyetleri anlatılmıştır.

İkinci bölümde, lojistik sektörünün bileşenleri olan taşımacılık sistemleri anlatılmış ve uluslararası taşımacılıkta karma model taşımacılığın sağladığı etkiler anlatılarak tez ile ilgili olan yöntemin belirlenmesinde katkıda bulunmuştur. İç siyasetin sağladığı istikrar ile büyüyen taşımacılık sektörü karayolu taşımacılığında önemli yollar kat etmiştir.

Ancak diğer taşımacılık sistemleri için gerekli yatırımlar yapılmadığından istenilene ulaşılamamıştır.

Üçüncü bölümde, RO-LA taşımacılık sisteminin bileşenleri hakkında bilgi verilmiştir. Adapazarı – İstanbul arası karayolu güzergahındaki trafik hacmi, trafik sıklıkđı ve trafik kazaları verileri göz önünde bulundurularak RO-LA taşıma sistemine neden geçildiği hakkında bilgi verilmiştir.

Son iki bölümde ise proje alanında olması gereken taşımacılık modeli üzerinde durulmuştur. Resmi kurumlardan ve özel sektörden alınan bilgiler doğrultusunda hazırlanan istatistiklere göre RO-LA taşımacılığın sağladığı avantajlar ve dezavantajlar araştırılmıştır. Yapılan hesaplamalar ile karayolu ve RO-LA taşımacılık sisteminin karşılaştırılması yapılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Lojistik, Karayolu Taşımacılığı, Demiryolu Taşımacılığı, RO-LA Taşımacılık

## ABSTRACT

### ADAPAZARI AND ISTANBUL DETERMINATION OF INTERMODELTRANSPORTATION METHODS

İlhan Yılmaz

Urban Systems and Transport Management

Assistant Professor: Assc. Prof. Dr. Mehmet Tanyaş

September 2014, 147 pages

Globalization of the country with its own resources in the economy, sustainability is difficult to provide. Along with developing technology and marketing structures are affected in many studies. Market to meet consumer needs, retain and logistics has come to the fore.

In this research, with our country from Istanbul to Adapazari studies have been conducted to determine the method of transportation. In our country, road transport freight rail transport is widely used in absence of the required investments could be widespread. In the thesis the necessary information and documentation in the field of transport and logistics private and legal persons are prepared adhering to the reports published.

In the first part, about the logistics industry in the world and in our country develops and basic logistics activities are described.

In the second part, which are components of the logistics industry and international freight transport systems have been described in the mixed model, the effects of transport on explaining the thesis has contributed to the determination of the method. With the stability of domestic politics, the growing transport sector has made great



strides in road transport. However, making the necessary investments to other transportation systems that have not yet reached the desired.

In the third section, RO-LA are given information about the components of the transport system. The route of the highway from Istanbul to Adapazari, the volume of traffic traffic congestion and traffic accidents data considering the RO-LA transport system is crossed is given about why.

In the last two sections in the project area should be focused on transport model. From government agencies and the private sector, according to statistics prepared in accordance with the information received from the Ro-La transport the advantages and disadvantages were investigated. The calculations made with the highway and RO-LA transport system are compared.

**Keywords:** Logistics, Road Transport, Rail Transport, Transport ROLA

## İÇİNDEKİLER

<b>ÖNSÖZ</b> .....	<b>ii</b>
<b>ÖZET</b> .....	<b>iii</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>v</b>
<b>İÇİNDEKİLER</b> .....	<b>vii</b>
<b>TABLolar</b> .....	<b>ix</b>
<b>ŞEKİLLER</b> .....	<b>x</b>
<b>KISALTMALAR</b> .....	<b>xii</b>
<b>1. GİRİŞ</b> .....	<b>1</b>
1.1 ARAŞTIRMANIN KONUSU.....	1
1.2 ARAŞTIRMANIN AMACI.....	2
1.3 ARAŞTIRMANIN ÖNEMİ.....	2
1.4 ARAŞTIRMANIN SAYIL TILARI.....	3
1.5 ARAŞTIRMANIN SINIRLI KLARI.....	3
1.6 ARAŞTIRMANIN İÇERİĞİ.....	4
1.7 ARAŞTIRMA İLE İLGİLİ TANIMLAR.....	5
<b>2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE</b> .....	<b>6</b>
2.1 LOJİSTİK YÖNETİMİ.....	6
2.1.1 Lojistiğin Tanımı ve Kapsamı.....	6
2.1.2 Lojistiğin Tarihsel Gelişimi.....	7
2.1.3 Lojistikle İlgili Temel Kavramlar.....	9
2.1.4 Lojistik Fonksiyonları.....	14
2.1.5 Lojistikte Performans Yönetimi.....	19
2.1.6 Lojistikte Maliyet Yönetimi.....	21
2.1.7 Lojistikte Dış Kaynak Kullanımı (Outsourcing).....	27
2.1.8 Türkiye’de Lojistik Sektörü.....	33
2.2 TAŞIMACILIK YÖNTEMLERİ.....	37
2.2.1 Karayolu Taşımacılığı.....	39
2.2.2 Denizyolu Taşımacılığı.....	60
2.2.3 Havayolu Taşımacılığı.....	68
2.2.4 Demiryolu Taşımacılığı.....	73
2.2.5 İç Su Yolları Taşımacılığı.....	84
2.2.6 Boru Hattı Taşımacılığı.....	85
2.3 KARMA TAŞIMACILIK.....	85

2.3.1	Karma Taşımacılığın Tanımı .....	86
2.3.2	Karma Taşımacılık Ekipmanları .....	88
2.3.3	Karma Taşımacılık Yönetimi .....	93
2.3.4	Karayolu, Demiryolu Ve Denizyolu Senkranizasyonu .....	94
2.3.5	Karma Taşımacılığın Diğer Taşımacılık Türlerle Kıyaslanması .....	95
2.3.6	Karma Taşımacılığın Avrupa ve Türkiye’de ki Durumu .....	96
2.4	RO-LA TAŞIMACILIK .....	98
2.4.1	RO-LA Taşımacılık Nedir? .....	98
2.4.2	RO-LA Taşımacılığın Avantajları Ve Dezavantajları .....	101
2.4.3	RO-LA Taşımacılığın Uygulama Alanları .....	103
2.4.4	RO-RO ve RO-LA Taşımacılık Arasında İlişki Kurulması .....	107
<b>3.</b>	<b>VERİ VE YÖNTEM .....</b>	<b>110</b>
3.1	ARAŞTIRMA BİLEŞENLERİ .....	110
3.1.1	Aktarım Merkezleri .....	110
3.1.2	Güzergahlar .....	112
3.2.3	Araçlar .....	114
3.2	KARAYOLU YÜK TAŞIMACILIĞI DURUM ANALİZİ .....	115
3.2.1	Karayolu Trafik Hacmi Durum Analizi .....	116
3.2.2	Karayolu Trafik Sıkışıklığı Durum Analizi .....	118
3.2.3	Karayolu Trafik Kazaları Durum Analizi .....	124
<b>4.</b>	<b>UYGULAMA .....</b>	<b>126</b>
4.1	RO-LA TAŞIMACILIK EKONOMİK ANALİZİ .....	126
4.1.1	RO-LA Taşımacılık Yapım Maliyeti .....	128
4.1.2	RO-LA Taşımacılık Bakım – Onarım Maliyeti .....	128
4.1.3	RO-LA Taşımacılık İşletme Maliyeti .....	129
4.2	KARAYOLU VE DEMİRYOLU TAŞIMACILIK TÜRLERİ ARASI MALİYET, ZAMAN VE CO <sub>2</sub> İLİŞKİSİ .....	129
4.2.1	Karayolu Taşımacılığı Maliyet, Zaman ve CO <sub>2</sub> Hesabı .....	130
4.2.2	Demiryolu Taşımacılığı Maliyet, Zaman ve CO <sub>2</sub> Hesabı .....	133
<b>5.</b>	<b>SONUÇ VE ÖNERİLER .....</b>	<b>135</b>
5.1	SONUÇLAR .....	135
5.2	ÖNERİLER .....	139
	<b>KAYNAKÇA .....</b>	<b>140</b>
	<b>EKLER .....</b>	<b>144</b>
	<b>ÖZGEÇMİŞ .....</b>	<b>148</b>

## TABLULAR

Tablo 2.1: Lojistiğin Tarihsel Gelişimi .....	9
Tablo 2.2: ABD Dışında 3PL Kullanımı .....	31
Tablo 2.3: Yetki Belgesi Türleri .....	46
Tablo 2.4: Kamyon Türleri.....	54
Tablo 2.5: Satış Cinsine Göre Yol Ağı .....	58
Tablo 2.6: Uluslararası Karayolu Güzergahları .....	58
Tablo 2.7: Yurtiçi Ulaşım Yollarına Göre Yük Taşınması .....	59
Tablo 2.8: Gemi Türleri .....	62
Tablo 2.9: Dünya Konteyner Limanları Trafığı (x1000 TEU).....	64
Tablo 2.10: Türkiye'nin Uluslararası Taşımalarda Uyguladığı Belli Başlı Eşya Cins ve Kodları.....	76
Tablo 2.11: Türkiye'nin Uluslararası Taşımalara Bazı Açık Garlarının Sınır Garlarına Uzaklıkları (km) .....	76
Tablo 2.12: İç Su Yolları Taşımacılığı Yapan Kanallar.....	84
Tablo 2.13: Taşıma Türlerinin Özelliklerine Göre Karşılaştırılması.....	94
Tablo 2.14: K, R Normal Platform Vagon Özellikleri.....	100
Tablo 2.15: S Tipi Platform Vagon Özellikleri.....	101
Tablo 2.16: RO-LA Uygulamalarından Örnekler .....	104
Tablo 3.1: Karayolu ile Demiryolu Araçlarının Mukayesesi.....	115
Tablo 3.2: Adapazarı – Halkalı arası 2013 Yılı YOGT Trafik Değerleri .....	116
Tablo 3.3: Yıllara Göre Türkiye Kaza, Ölü ve Yaralı Sayısı.....	124
Tablo 3.4: Otoyollarda Yıllara Göre Trafik Kazaları Sonuçları .....	125
Tablo 4.1: Karayolu Taşıma Modellemesinde Kullanılan Etkenler.....	129
Tablo 4.2: Demiryolu Taşıma Modellemesinde Kullanılan Etkenler .....	130
Tablo 4.3: Karayolu Taşınması ton-kg / g Cinsinden Emisyon Miktarları.....	132
Tablo 5.1: Karayolu ve RO-LA Taşınması Karşılaştırma Sonuçları .....	136

## ŞEKİLLER

Şekil 1.1: Marmara Bölgesi Lojistik Ağ Modeli.....	4
Şekil 2.1: Lojistik Evrimi.....	7
Şekil 2.2: Üçüncü Parti Lojistik Modeli.....	30
Şekil 2.3: 2014 Yılı Lojistik Performans İndeksi.....	35
Şekil 2.4: Yurtiçi ve Yurtdışı Taşımacılık Sektörel Dağılımı (2010).....	36
Şekil 2.5: Teraceca Ulaşım Ağı.....	37
Şekil 2.6: Karayolu Taşımacılık Hizmet Sözleşme Örneği.....	43
Şekil 2.7: Yoğun Kullanılan RO-RO Hatları.....	56
Şekil 2.8: Türkiye'nin Uluslararası Karayolu Koridorları.....	58
Şekil 2.9: Karayolları 1. Bölge Yıllık Ortalama Günlük Trafik Değerleri (YOGT).....	60
Şekil 2.10: 2012 Dünya Deniz Ticaret Filosunun Gemi Tiplerine Göre Dağılımı.....	62
Şekil 2.11: Türkiye Demiryolu Hatları.....	77
Şekil 2.12: Vagon Üzerindeki Yazı ve İşaretler.....	79
Şekil 2.13: Kapalı Vagon Tipi.....	80
Şekil 2.14: Kayar Yan Duvarlı Kapalı.....	80
Şekil 2.15: Platform Vagon.....	81
Şekil 2.16: Ağır Yük Vagonu.....	82
Şekil 2.17: Konteyner Taşımacılığı için Kullanılan Dört Dingilli Vagonun Teknik Çizimi.....	83
Şekil 2.18: Konteyner Taşımacılığı için Kullanılan Dört Dingilli Vagonu.....	83
Şekil 2.19: Marmara Bölgesi Lojistik Ağ Modeli.....	97
Şekil 2.20: K Tipi Platform Vagon.....	100
Şekil 2.21: K Tipi Platform Vagon.....	100
Şekil 2.22: Çekicisiz ve çekicili taşıma sistemleri.....	103
Şekil 2.23: ÖKOMBİ RO-LA Hatları.....	105
Şekil 3.1: Adapazarı Aktarım Merkezi.....	111
Şekil 3.2: Halkalı Aktarım Merkezi.....	111
Şekil 3.3: Adapazarı – İstanbul Demiryolu (RO-LA) Hattı.....	112
Şekil 3.4: Adapazarı – İstanbul Karayolu Hattı.....	113
Şekil 3.5: Adapazarı – İstanbul Karayolu Güzergahı.....	113
Şekil 3.6: Araştırmada Kullanılan Tenteli Semi-Treyler TIR'a ait Ölçüler.....	114

Şekil 3.7: Yurtiçi Yük Taşımacılığı ve Taşıt Yüzdesi .....	115
Şekil 3.8: Karayolları 1. Bölge Müdürlüğü Otoyol Yıllık Taşıt-Km, Yolcu-Km ve Ton-Km Değerleri.....	117
Şekil 3.9: Otoyollarda Taşıt Sınıflarının Saatlere Göre Toplam Trafik İçindeki Dağılımı (2007) .....	119
Şekil 3.10: Otoyollarda Taşıt Sınıflarının Saatlere Göre Toplam Trafik İçindeki Dağılımı (2008) .....	120
Şekil 3.11: Otoyollarda Taşıt Sınıflarının Saatlere Göre Toplam Trafik İçindeki Dağılımı (2009) .....	120
Şekil 3.12: Otoyollarda Toplam Trafik ve Ağır Taşıt Sınıfının Günün Saatlerine Göre Dağılımı (2007) .....	121
Şekil 3.13: Otoyollarda Toplam Trafik ve Ağır Taşıt Sınıfının Günün Saatlerine Göre Dağılımı (2008) .....	122
Şekil 3.14: Otoyollarda Toplam Trafik ve Ağır Taşıt Sınıfının Günün Saatlerine Göre Dağılımı (2009) .....	122
Şekil 5.1: Türkiye’de Ulaşım Sektörlerine Göre Yurtiçi Yolcu ve Yük Taşıma Oranları (2011) .....	135

## KISALTMALAR

ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
CALS	: Bilgisayar Destekli Tedarik ve Lojistik Destek
CIM	: Demiryolu Taşımacılık Belgesi
CLM	: Lojistik Yönetim Konseyi
CMR	: Uluslararası Karayolu Taşımacılık Anlaşması
CSCMP	: Tedarik Zinciri Yönetimi Profesyonelleri Konseyi
DWT	: Gemi Toplam Yüğü
ERP	: Kurumsal İhtiyaç Planlaması
FRC	: Mal Teslim Alındı Belgesi (Karayolu için)
FTL	: Toplam Kamyon Yüğü
GSMH	: Gayri Safi Milli Hasıla
IATA	: Uluslararası Havayolu Taşımacılığı Birliğı
KGM	: Karayolları Genel Müdürlüğü
KYT	: Karayolu Taşıma Yönetmeliğı
LODER	: Lojistik Derneğı
LTL	: Parsiyel Yüğü
MEB	: Milli Eğitim Bakanlığı
MİP	: Malzeme İhtiyaç Planlaması
MRP1	: Malzeme İhtiyaç Planlaması
MRP2	: Üretim İhtiyaç Planlaması
TBMM	: Türkiye Büyük Millet Meclisi
TCDD	: Türkiye Cumhuriyeti Devlet Demiryolları
TEU	: 35 metreküp Hacimli Konteyner Birimi
TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurumu
UBAK	: Ulaştırma Bakanlığı
UTİKAD	: Uluslararası Taşımacılık ve Lojistik Hizmet Üretenleri Derneğı
YOGT	: Yıllık Ortalama Günlük Taşıt
YHT	: Yüksek Hızlı Tren
3PL	: 3. Parti Lojistik
4PL	: 4. Parti Lojistik

## 1. GİRİŞ

Küresel ekonomik gelişmeler, dünyada ve ülkemizde teknoloji, sanayi, iletişim ve ticaret alanındaki rekabeti her geçen gün arttırmaktadır. Ulusal ve uluslararası işletmeler, üretim, pazarlama ve satış politikalarını belirlerken lojistik ve taşımacılık sektörünü göz önünde bulundurmaktadır. Toplumsal olarak her geçen gün ferah ve rahatlığa olan alışkanlığımızın artması, insanların bir nevi tembelleşmesine ve ayağa hizmet istemesine sebep olmaktadır. İşte bu noktada lojistik ve taşımacılık kavramı şekillenmeye başlamıştır.

Bu bölümde ise; araştırmanın konusu, amacı, önemi, sayıtlar, sınırlılıklar, içeriği ve tanımları yer almaktadır.

### 1.1 ARAŞTIRMANIN KONUSU

Bir eşyanın ihtiyaç duyulduğu yere ulaştırma işine lojistik denilmektedir. Lojistik yönetiminin en önemli parçası ise taşımacılıktır. Taşımacılığın önemi ise, sürdürülebilir olmak için rakipleriyle ezeli rekabet etmeye çalışan, daha kaliteli ürünleri daha ucuza üretebilmenin ve geniş pazar piyasasına ulaştırabilmenin yollarını arayan, zaman ve maliyetler açısından yeni başarılar elde etmek için uğraşan firmaların isteklerine cevap veren sistemdir.

Ulusal ve uluslararası taşımacılık işlerinde son zamanlarda karma taşımacılık modeli üzerinde durulmaktadır. Çok türlü taşımacılık, birim yükün tek bir taşıma zinciri içinde en az iki farklı taşıma türü kullanılarak taşınması olarak ifade edilebilir. Çok türlü taşımacılıkta, karayolu taşımacılığının yanında demiryolu ve denizyolu taşımacılığının en az birisinin birlikte kullanılması gerekmektedir. Küresel yük hareketleri düşünüldüğünde sevkiyatın başlangıcı ve bitişinde karayolu veya demiryolu ön plandayken, ara taşımalarda denizyolu taşımacılığı ön plana çıkmaktadır.

Ülkemizde, yük taşımacılığı Karayolları Genel Müdürlüğü (KGM)'nin 2013 yılı raporuna göre yüzde 77,9 oranında karayolu üzerinden yapılmaktadır. Araştırma konusu olan Adapazarı – İstanbul güzergahında ise, KGM'nin otoyollarda Yıllık Ortalama Günlük Trafik (YOGT) verilerine bakıldığında yüzde 35'ini ağır taşıtlar kaplamaktadır.



Araştırma konusu; bu veriler ışığında, Adapazarı ve Halkalı arası belirlenen RO-LA taşımacılık modeliyle karayolunun ağır taşıt yükünü demiryoluna aktararak rahatlatılması sağlamaktır.

## **1.2 ARAŞTIRMANIN AMACI**

Başlıca hedefi, ülke ekonomisine katkı sağlaması olan bu araştırmanın üç amacı bulunmaktadır.

Bunlardan ilki; Adapazarı – İstanbul arası otoyollarda yaşanan kazaları minimuma indirmek, aynı zamanda trafik sıkışıklığını da önlemektir. Araştırma konusunda da belirtildiği gibi KGM'nin 2013 raporuna göre, ülke genelinde yük taşımacılığı yüzde 77,9 oranında karayolu üzerinden yapılmaktadır. Araştırma güzergahı olan Adapazarı ve İstanbul arası karayolu yük taşımacılığının da aynı oran alınmıştır. Karayolu yapım ve bakım maliyetleri diğer taşımacılık türlerine göre daha uygun olmasına rağmen bazı handikapları bulunmaktadır. Bunlar; trafik kazaları sonucu oluşan uzun kuyruklar, şoförlerin mevzuat gereği dinlenme süresi, fazla yakıt masraflarıdır. Bu sebeple, araştırmada bahsedilen olumsuzlukları ortadan kaldırmak için alternatif demiryolu sistemi olan RO-LA taşımacılığa geçişi sağlayarak; zaman, maliyet ve trafik kazaları sonucu oluşan sıkışıklıkları minimuma indirmek amaçlanmıştır.

İkincisi; ülkemizde insan taşımacılığı adına birçok hizmet devlet tarafından yapılmaktadır. Ancak yük taşımacılığının bu denli üzerinde durulmamıştır. Bu araştırmanın diğer bir amacı ise yapılan devlet yatırımlarının, bu araştırma ile yük taşımacılığına kaydırılmasıdır.

Son olarak; karbondioksit salınımını minimuma indirerek çevre kirliliğini önlemektir.

## **1.3 ARAŞTIRMANIN ÖNEMİ**

Ülkemizde lojistik sektörü, son yıllarda önemli gelişmeler göstermektedir. Dünya lokasyonu açısından bakıldığında köprü vazifesi görmekte, aynı zamanda aktarım merkezi haline gelmektedir. Gelişen rekabet ortamı piyasaları olumsuz etkilemekle beraber farklı çözüm önerileri bulmaya itmiştir. Jeopolitik konum itibarıyla ülkemiz, lojistik ve taşımacılık sektöründe çok daha hızlı ilerlemesi gerekmektedir. Bu sebeple; karayolu, demiryolu ve denizyolu taşımacılıklarının bir arada yapıldığı, karma taşımacılık olarak adlandırılan sistem üzerinde durulması şarttır.

Türkiye’de her geçen gün bir yenisini eklenen trafik kazaları, birçok aileyi mağdur etmekle beraber, Gayri Safi Milli Hasıla’ya da yüzde 2-3 oranında olumsuz etkilemektedir. Kaza sonucu oluşan trafik sıkışıklıkları ise yakıt kullanımını arttırmaktadır. Sakarya – İstanbul arası trafik yoğunluğu her geçen gün artmakta, ufak kazalarda bile otoyolu felç etmektedir. Bu sebeple, karayollarını rahatlatmak ve gerekli can güvenliğini sağlamak araştırmanın en önemli konusudur.

#### **1.4 ARAŞTIRMANIN SAYILTILARI**

Bu tez araştırmasında güdülen amaç, karayolu taşımacılık sistemine alternatif olarak demiryolu taşımacılığı olan RO-LA modeline geçiştir. Neden – sonuç ilişkisi kurularak yapılan niceliksel gözlemlere göre belirlenmek istenen bu tezin hipotezi, RO-LA sistemi ile hedeflenen; müşteri hizmet düzeyini minimum maliyetle başarabilmek, etkin ve verimlilik kurallarına göre çalışan bir taşımacılık sistemi kurmak, zaman ve maliyet tasarrufu yapmak, trafik kazalarını azaltmak, trafik sıkışıklığını önlemek ve son olarak karbondioksit gazı salınımını minimuma indirerek çevreyi korumaktır.

Kombine taşımacılığın bir modeli olan RO-LA taşımacılık sistemi, tren üzerinde çekicili taşıtlar olan TIR modelinin taşınmasıdır. Araştırmada, Ankara – İstanbul arası Yüksek Hızlı Tren (YHT)’nin mevcut hattı ile taşımacılık yapılması öngörülmüştür. Daha sonra bu hattı Pendik’ten Marmaray’a bağlayarak boğazı geçmek ve Kazlıçeşme’den Halkalı’ya yapılması planlanan demiryolu hattı ile birleştirerek varış noktasına gelmektir.

Karma taşımacılığın yeni bir kavram olması akademik anlamda bu problemleri entegre bir şekilde inceleyen çözüm sadece Çancı ve Türkay’ın “Marmaray’da Yük Taşımacılığı ve Çok Modlu Sistemle Entegrasyon” başlıklı makalesinde bahsedilmiştir. Bu araştırmada önce aktarım yerlerinin yerleşimi belirlenmiş, daha sonra taşımacılık modeli tasarımına yönelik modelleme çalışmaları yapılmıştır. Projede daha sonra karayolu ve demiryolu modellerinin entegrasyonuna ve bu entegre model için zaman, maliyet, karbondioksit salınımını azaltma kazanımları belirlenmiştir.

#### **1.5 ARAŞTIRMANIN SINIRLIKLARI**

Araştırmanın bölgesi; Adapazarı ile Halkalı arasında olan karayolu, demiryolu ve denizyoluna ait hatların ve limanların bulunduğu alandır. Bu bölge için alınan istatistiki veriler olmadığı için ülke geneli için verilen datalar kullanılmıştır. Araştırmada geçen



## 1.7 ARAŞTIRMA İLE İLGİLİ TANIMLAR

Araştırma tezinde geçen başlıca tanımlar şunlardır:

- i. Lojistik; müşteri gereksinimlerini karşılamak amacıyla malların, hizmetlerin ve ilgili bilgilerin, üretim noktasından tüketim noktasına, etkin, verimli akışı ve depolamasını planlayan, yürüten ve kontrol eden, tedarik zinciri sürecinin bir aşamasıdır.
- ii. Geri dönüş lojistiği; planlama, uygulama, kontrol, hammaddenin maliyet etkisi, envanter süreçleri, nihai ürünler ve ilgili bilgilerin tüketim noktasından başlangıç noktasına tekrar değer kazanma veya uygun bir şekilde elden çıkarma amacıyla akış sürecidir.
- iii. Üçüncü parti lojistik; tedarik zinciri içindeki temel lojistik faaliyetlerinden birkaçı (ardışık olarak en az üç farklı faaliyet-örneğin depolama, nakliye ve stok yönetimi) konusunda uzman lojistik şirketleri tarafından üstlenilmesidir.
- iv. Dördüncü parti lojistik; 3PL'ler arasında, stratejik ittifakı teşvik etmekte ve tüm tedarik zinciri üyeleri içerisinde lojistik sürecini yönetmektedir.
- v. Karayolu taşımacılığı; eşyanın bir noktadan başka bir noktaya ücret karşılığında karayolu ile taşınması ve bunun yasal altlığı olan gönderici ile taşıyıcı arasında sözleşmeye dökmesi ile oluşan taşıma biçimidir.
- vi. Havayolu taşımacılığı; insan ve eşya trafiğini birleştiren, diğer sistemlere göre daha yeni ve hızlı olan taşımacılık türü olarak bilinmektedir.
- vii. Platform vagon (K,R); Normal tip platform vagon ile oto, pikap, kamyon, otobüs, iş ve tarım makineleri, beton, demir ve ağaç direkler taşınması yapılır.
- viii. Karma taşımacılık; müşteriye daha hızlı ve ekonomik bir hizmet sunabilmek için geliştirilen, tüm taşımacılık türlerinin harmanizasyonu sonucu oluşan, gerek yasal düzenlemelerde gerekse gümrükleme işlemlerinde kolaylık sağlayan bir taşımacılık anlayışı olan bu metoda denilmektedir.
- ix. RO-LA taşımacılık; Çekici ile birlikte taşıma; karayolu çekici ve römorkunun bir rampan yoluyla özel bir vagona (piccyback) yüklendiği taşımadır.

## 2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Bu bölümde araştırmada geçen terimler hakkında literatür taraması yapılmıştır. İlk bölümde lojistik yönetimi, ikinci bölümde taşımacılık türleri, üçüncü bölümde karma taşımacılık son bölümde ise RO-LA taşımacılık hakkında bilgi verilecektir.

### 2.1 LOJİSTİK YÖNETİMİ

#### 2.1.1 Lojiştiğın Tanımı ve Kapsamı

Lojistik kavramı ile ilgili literatürde birçok tanım bulunmaktadır. İlk olarak; kelime köküne bakıldığında Latin dilinden gelen lojik (mantık) ve statistic (istatistik) kelimelerinin birleşiminden oluşmuştur, sözlük anlamı olarak mantiki istatistiktir. Türk Dil Kurumu tarafından 1974 yılında hazırlanan sözlüğüne göre lojistik; “savaşta ya da askeri bir yürüyüşte yol, haberleşme, sağık, ikmal gibi hizmetleri sağılayan strateji bölümü; lojistik (mantık)” olarak tanımlanmıştır. Aynı kurum tarafından yeni hazırlanan Türkçe sözlüğün internet versiyonunda ise “geri hizmet” olarak ifade edilmiştir (Çekerol 2013, s. 4).

Cambridge sözlüğünde lojistik “Bir organizasyonun başarılı ve etkili olabilmesi için karmaşık bir eylemin dikkatli organizasyonu” olarak tanımlanmıştır.

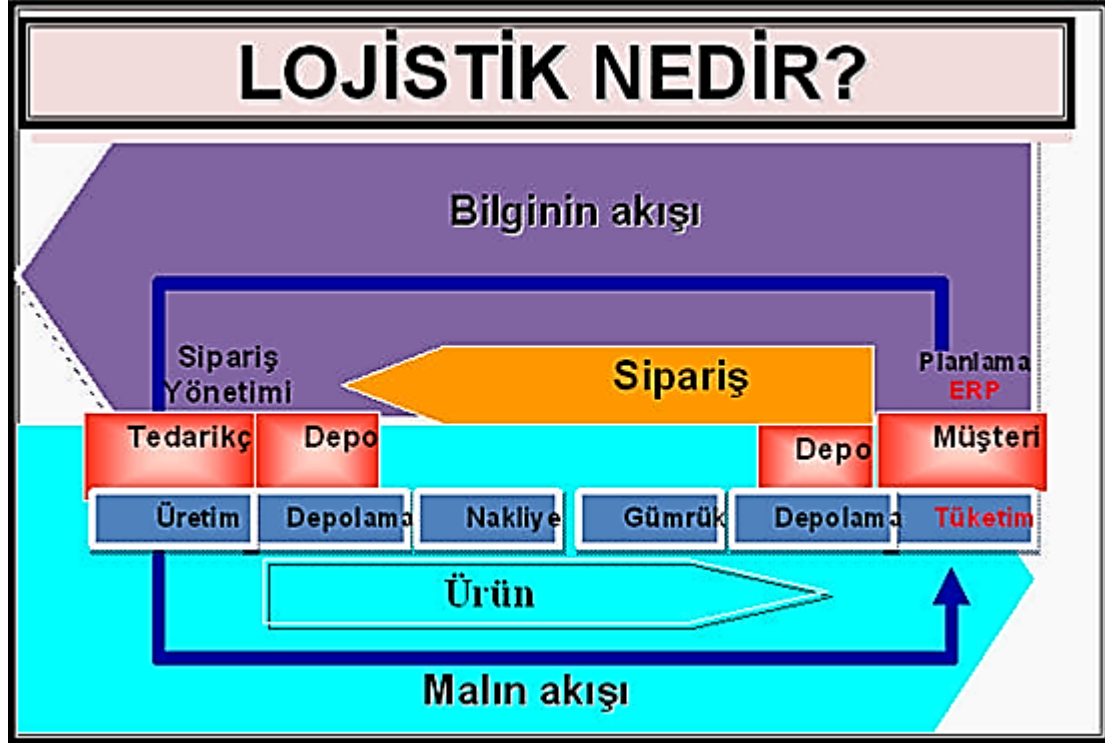
Doğıal kaynakların dünyaya eşit olarak dağıtılmamış olması ve insanların başka ülkeleri görmek istemesi sonucu ulaştırma ortaya çıkmıştır. Ulaştırma, zamanla artan tüketici taleplerini karşılamak isteyen işletmelerin rekabetlerinin yoğunlaşmasıyla zenginleşerek farklı bir boyut kazanmış ve lojistik sektörünün önünü açmıştır.

Kurumsal açıdan ve ya işletmeden işletmeye lojistik tanımı farklılık göstermiş olsa da günümüzde yaygın olarak kullanılan en uygun tanım, Tedarik Zinciri Yönetimi Profesyonelleri Konseyi (Council of Supply Chain Management Professionals-CSCMP) eski adı ile Lojistik Yönetimi Konseyi (Council of Logistics Management-CLM) tarafından yapılan tanıma göre “müşteri gereksinimlerini karşılamak amacıyla malların, hizmetlerin ve ilgili bilgilerin, üretim noktasından tüketim noktasına, etkin, verimli akışı ve depolamasını planlayan, yürüten ve kontrol eden, tedarik zinciri sürecinin bir aşaması” olarak ifade edilmiştir (Tanyaş&Düzgün 2012, s.4).

Ülkemizde lojistik ile ilgili Ar-Ge alışmaları yapan bir çok şehirde seminerler düzenleyerek sektörü bir çatı altında toplamaya alışan Lojistik Derneğıne (LODER)

göre lojistik “satın alma, ithalat, ihracat, depolama, elleçleme, stok kontrol, nakliye, araç-kargo takibi vb. faaliyetlerin tümü” olarak nitelendirmiştir.

### Şekil 2.1: Lojistik Evrimi



Kaynak: Milli Eğitim Bakanlığı, Lojistik Yönetimi, 2011

Lojistik kapsamı, yapılan tanımlara göre kısmen de olsa belirtilmiştir. Genel anlamda, lojistik evrimi Şekil 2.1’de belirtildiği gibi “Ağ Tasarımı, Bilgi Akışı, Taşımacılık, Stoklama, Depolama, Malzeme Taşıma ve Ambalajlama” gibi bölümlerden oluşmaktadır. Bu kavramları “Lojistikle İlgili Temel Kavramlar” adı altında bulunan bölümde daha geniş olarak anlatılacaktır.

### 2.1.2 Lojistiğin Tarihsel Gelişimi

Lojistiğin geçmişi insanoğlunun tekerleği bulmasına dayanmaktadır. M.Ö. 3000 yıllarda yaşayan Sümerlerin kullandığı iki tekerlekli araba buna kanıt olarak gösterilmektedir. Amerikalı arkeolog Speiser, Gawra’da, M.Ö. 3.000-2.500 yıllarının kalıntılarında tekerleğe rastlanmıştır; İngiliz meslektaşı Woolley De Ur’da M.Ö. 2.950 yıllarından kalma mezardan bir tekerlek çıkartmıştır.

Arkeologlar ve tarih bilimciler; ilk çağlarda yani yerleşik düzene geçmeden önce avlanan hayvanların, toplanan meyvelerin ve diğer gıdaların tekerlek yardımı ile sert, düzgün ve saklanabilir zeminlere taşınması için insanların kullandığı düşünülmektedir. Yerleşik düzene geçtikten sonra toplanan ihtiyaç malzemelerinin depolanması ve korunması profesyonelleşmenin başlamasıyla üretim teknikleri geliştirilmiş ve yerel tüketimin ötesinde takas için, ticaret için taşıma ve depolama çalışmaları başlamıştır.

M.Ö. 1500 yıllarına kadar ticaret takas yoluyla gerçekleşmekteydi. Ancak paranın icadıyla ticaret, insanların sattıkları mallardan daha adaletli bir karşılık almasını sağlamıştır. O tarihte deniz taşımacılığının da başlamasıyla kıtalar arası ticaret ile taşımacılık genişlemiştir. Bu sistem ile para, ticaret yollarının açılması için harcanmış denize kıyası olan şehirler ticaret merkezi haline gelmiştir. Bu şehirlerden civar bölgelere ticaret yolları kurularak karayolları iyileştirilmiş, Rotterdam gibi büyük limanlara, geniş depolar inşa edilmiştir. Bu sistem sonucu ve limanlar merkezi hale gelmiştir (Çekerol 2013, s. 4).

Orta Çağ'da durum geleneksel zanaatkarlar tarafından yapılan üretim doğrudan tüketiciye pazarlanmaya başlamıştır. Üretici ile tüketici arasındaki ilişki tüccarlar tarafından kurmuştur. Bunun sonucunda dağıtım kanalları karmaşıklaşmış, taşıma ve depolama kavramları sorun haline gelmiştir. Bu dönemde ülkeler çeşitli ürünlerin üretiminde uzmanlaşmış ve her ülke kendine özgü ürünlerle dünya piyasasında tanınmaya başlamıştır (Akbulut 2012, s. 19).

Tarihsel gelişiminin ikinci aşaması, Tablo 2.1 'de gösterildiği gibi lojistiğin askeri terim olarak kullanılması olmuştur. Bu terim ilk olarak, 1905 yılında "ordulara ait malzeme ve personelin taşınması, tedarik, bakım ve yenilenmesi faaliyetlerini kapsayan işleri bütünü" olarak tanımlanmıştır. Amerikan Bağımsızlık Savaşı'nda, İngilizler, Amerikan askerinin sahilleri boyunca kara ordusunun ilerleyebildiğinden daha hızlı ilerlemiş ve savunmasız hedeflerin hepsini vurmuştur. Bu örnekten anlaşılacağı üzere dünya savaşlarında taşımacılık, stoklama ve dağıtımın kontrolü savaşın kazanılması noktasında büyük rol almıştır. (Mathan, A, 1890. Deniz Gücünün Tarihe Etkisi-The Influence of Sea Power Upon History)

**Tablo 2.1: Lojistiğin Tarihsel Gelişimi**

1. DÖNEM	2. DÖNEM	3. DÖNEM	4. DÖNEM
İlkel Lojistik	Askeri Lojistik	Ticari Lojistik	Modern Lojistik
Planlamanın olmadığı, üretim faaliyetlerinin ön planda olduğu, depolama, dağıtım gibi operasyonel faaliyetlerde neredeyse hiçbir kontrolün sağlanamadığı ilk lojistik faaliyetler başlamıştır	Bu dönem, başarının sürdürülebilirliği için, askeri malzemelerin teminini, tedarikini, depolanması, ulaştırılması, dağıtılması, bakımı, tamiri, tahliyesini içeren işlemlerin tümünü kapsamaktadır.	Ticari alanda, teknolojik ve ekonomik ihtiyaçların hızla değişmesiyle lojistiğin tüm faaliyetlerini içeren yeni oluşumlar ortaya çıkmaya başlamıştır. Bu dönem, materyal yönetimi ile fiziksel dağıtım bağlantısını da kapsamaktadır.	Lojistik faaliyetlerin modernizasyonu sonucunda, yönetsel ve operasyonel düzeyde uygulanmaya başlanmıştır. <u>Yönetsel Lojistik</u> i. Tedarik Lojistiği ii. Lojistik Yönetimi <u>Operasyonel Lojistik</u> i. Materyal Yönetimi ii. Üretim-Operasyon Yönetimi iii. Dağıtım Yönetimi

*Kaynak: Gülsen Serap ÇEKEROL, 2013; Lojistik Yönetimi, Ocak 2013.*

1900’lü yılların başından itibaren lojistik, sadece malların taşınmasıyla ilgili basit fonksiyonel süreçten çıkmış, sunulan hizmetin kalitesi ve devamlılığı kavramı önem kazanmaya başlamıştır. Bu tarihten sonra lojistikte “etkin ve verimlilik” gereksinimleri ortaya çıkarak kurumsallaşmaya dönüş ihtiyaç haline gelmiştir (Akbulut 2012, s. 21).

Dünya’da lojistiğin 1900’lü yıllardan sonra tarihsel gelişimini sıra ile açıklamak gerekirse:

- i. 1940-1960 yılları arası: Lojistik kavramının tanınması.
  - ii. 1960-1970 yılları arası: Perakendeciliğin artması ile taşımacılık, dağıtım ve depolama fikrinin ortaya çıkması.
  - iii. 1970-1980 yılları arası: Önceliklerin ve modellerin değişim çağı.
  - iv. 1980-Günümüze kadar: Ekonomik ve teknik değişimin yeni çağı.
- şeklindedir.

### 2.1.3 Lojistikle İlgili Temel Kavramlar

Lojistik ile ilgili kavramları bilmek modern lojistiği anlamada kolaylık sağlayacağı gibi kavram karmaşasına girmekten de kurtaracaktır. Bu bölümde lojistik çatısı altında bulunan tüm bilgiler anlatılacaktır.



### **2.1.3.1 Temin tedarik lojistiği (üretim lojistiği)**

Temin Tedarik Lojistiği, bir lojistik faaliyet sonucu elde edilen ürünün imalatının tamamlanıp tüketiciye verilmeye kadar geçen süreçtir. Bu süreç araştırma, tasarım, geliştirme faaliyetlerini içerisine almaktadır. İhtiyaçların tespiti, entegre lojistik destek planının hazırlanması, kaynak planlaması, proje yönetimi, şartnamelerin hazırlanması, tasarım, üretim, emniyet standartlarının belirlenmesi, denemelerin yapılması, yazışma faaliyetleri, kodifikasyon, konfigürasyon kontrolü ve modifikasyon, kabul, teslim ve tesellüm faaliyetleri gibi konuları kapsar (MEB 2011, s. 10).

### **2.1.3.2 İşletme lojistiği (tüketim lojistiği)**

İşletme Lojistiği, bir lojistik faaliyet sonucu elde edilen ürünün imalatının tamamlanıp tüketiciye verildikten sonra başlayan ve elden çıkarılıncaya kadar geçen süreçtir (MEB. 2011, s. 10). Günümüzde hızlı gelişen bilgi ve iletişim teknolojisiyle artık tüketiciler istekleri ürünleri dünyanın herhangi bir noktasından bir tık ile rahatlıkla satın alabilmektedir. Tüketicilerin istekleri teknolojinin gelişmesiyle daha da artmış ve çeşitlenmiştir. Diğer taraftan tüketiciler, birçok ürünü birbirine benzer olarak idrak etmesi, işletmecileri rekabette üstünlük etmesi amacıyla “lojistik yeteneklerini” geliştirmesine yönelmiştir (Taşkın 2010, s. 18). İşletme Lojistiği, ihtiyaç duyulan malzemenin depolanması, dağıtımı, kullanılması ve envanterden çıkarılması, sistem yönetimi gibi işletmede ki lojistik çalışmaların hepsini kapsamaktadır. Aynı zamanda firmaların satın alma ve pazarlama departmanları ile bütünleşik çalışarak, işletmenin ileride yaşaması olası etkileri minimize etmesini sağlamaktadır (Tanyaş&Düzgün 2012, s. 9).

### **2.1.3.3 Geri dönüş lojistiği (tersine lojistik)**

Tersine lojistik, 1981 yılında Lambert ve Stock'un ifadesiyle “tek yönlü bir yolda yanlış gitmek” olarak tanımlanmıştır. Stock (2001), tersine lojistiği “ürün dönüşleri (*product returns*), kaynak azaltımı (*source reduction*), geri dönüşüm (*recycling*), materyal ikamesi (*material substitution*), materyallerin yeniden kullanımı (*reuse*), atıkların yok edilmesi (*waste disposal*) ve yakılması (*refurbishing*), tamir ve yeniden üretimde (*remanufacturing*) lojistiğin rolü” olarak tanımlamıştır. Rogers ve Tıbben-Lambke 1999 yılında ki ifadesi ise “ürün değerinin korunması veya uygun şekilde yok edilmesinin

sağlanması için hammaddelerin, süreç içi stokların, nihai ürünlerin ve ilgili bilgilerin tüketim noktasından orijin (çıkış veya üretim) noktasına doğru olan akışının, etkili ve maliyet açısından etkin olacak bir şekilde planlanması, uygulanması ve kontrolü” olarak tanımlamışlardır (Nakıboğlu 2007, ss. 181-196).

Son olarak, Tedarik Zinciri Yönetimi Profesyonelleri Konseyi (Council of Supply Chain Management Professionals-CSCMP) tanımına göre; “planlama, uygulama, kontrol, hammaddenin maliyet etkisi, envanter süreçleri, nihai ürünler ve ilgili bilgilerin tüketim noktasından başlangıç noktasına tekrar değer kazanma veya uygun bir şekilde elden çıkarma amacıyla akış sürecidir”(CSCMP).

Tedarik zincirinde uygulanan anahtar süreçlerden biri olan tersine lojistik, ciddi anlamda ele alındığı vakit sürdürülebilir kalkınmaya, ekolojiye, sürdürülebilir çevreye ve ekonomiye büyük katkısı olacaktır.

Geri dönüş lojistiği olarak da adlandırılan tersine lojistik, firmaların kar oranını artırmakta ve tüketicilerin gözünde imajını olumlu yönde etkilemektedir ki bu da günümüz rekabet ortamında tüketici odaklı firmaların vazgeçilmez kazanç kaynağı olmaktadır.

#### **2.1.3.4 Bilgisayar destekli tedarik ve lojistik destek (CALS)**

CALS, amaç itibariyle bakım ve işletme bilgilerini merkeze toplamak için kullanılan günümüz teknolojisine uyarlanmış bir sistemdir. CALS, ihtiyaçların belirlenmesinden itibaren tüketiciye ulaşana kadar arada geçen tüm lojistik faaliyetlerin birbirleriyle ilişki olarak belirlenen usuller doğrultusunda kağıt kullanımını minimuma indirerek, sayısal ortama aktarılması durumunda teknik bilgiyi zamanında ve etkin bir şekilde ulaşılabileceğini ve önemli ölçüde tasarruf sağlayacağını amaçlayan lojistik destek sistemidir (Karadeniz 2008, ss. 76-86).

İlk olarak, 1984 yılında Amerika Birleşik Devletleri (ABD) Savunma Bakanlığı tarafından silah sistemlerini destekleyen bilgilerin, bilgisayar ortamına aktarılması durumunda etkin ve hızlı bir şekilde kullanılacağını ve tasarruf noktasında minimumu hedef sağlayacağını vurgulamıştır. ABD Savunma Analizleri Enstitüsünde kurulan bir grup tarafından yapılan 1985 ve 1988 yıllarında iki ayrı dosyada CALS kavramı ele alınmıştır. Bu metinlerde CALS, sadece askeri ihtiyaçlar için tarif edilmiştir. Türkçe

anlamı; Sürekli Tedarik ve Hayat Boyu Destek olan CALS'm açılımı "Computer-Aided Logistics Support-Bilgisayar Yardımlı Lojistik Destek" olarak bilinmektedir.

#### **2.1.3.5 Malzeme ihtiyaç planlaması (MRP I)**

Malzeme İhtiyaçları Planlaması kavramının İngilizce kelime karşılığı olan "Material Requirement Planning-MRP" ilk olarak IBM tarafından geliştirilmiş bir programdır. Ürün ağaçlarını, stok bilgilerini, sipariş bilgilerini ve ana üretim çizelgesi kullanarak ihtiyaç olan malzeme listesini hesaplamak için kullanılır.

Vollman, Berry ve Whybark'ın kavram ile ilgili kitabında "bitmiş ürünler için hazırlanmış programı gerçekleştirmek adına doğru zamanda, doğru miktarda, doğru parça" olarak tanımlanmıştır. Bir ürünün müşteriye ulaşana kadar geçen zamanın tüm evrelerini denetim altında tutabilmek için yazılan bu program ile ana envanter için ayrılacak bütçeyi belirleyerek firmanın stratejik planlamasına katkıda bulunur. Lojistiğin temel parametrelerini yanıtlaması için tasarlanan programda "hangi ürün ne zaman ve ne kadar sipariş edilmeli" gibi sorulara cevap vermektedir.

#### **2.1.3.6 Üretim ihtiyaç planlaması (MRP II)**

İngilizce karşılığı "Manufacturing Resource Planning" olan üretim kaynakları planlanması; tedarik, üretim planlama ve kontrol, muhasebe, stok yönetimi gibi faaliyetleri bünyesine toplamıştır. Malzeme ihtiyaçları planlama sistemi ile şirketin diğer departman faaliyetlerini birbirine bağlayan bu sistem sayesinde verimliliği arttırmak amaçlanmıştır. Üretim kaynakları planlamasında ki teknolojik gelişmeler sayesinde otomasyon sisteminin geliştirilerek, üretim tezgahından masaüstü bilgisayara kadar her alanı kontrol etme fırsatı sağlamıştır. Bu sayede üretim şirketinin her bölümünde yeni stratejiler, kalite ve verimlilik çalışmalarını hızlandırmıştır.

Kalite yönetimi, lojistik yönetimi, finans yönetimi, proje yönetimi, insan kaynakları yönetimi, satın alma yönetimi, kontrol yönetimi gibi farklı disiplinlerin birbiriyle entegreli çalışmasını sağlayan bir sistemdir.

#### **2.1.3.7 Kurumsal kaynak planlaması (ERP)**

Hacırustemoğlu ve Sevgener'e göre ERP, kurumsal kaynak planlaması anlamına gelen "Enterprise Resource Planning-ERP", MRP yaklaşımının geliştirilmesiyle oluşan, yurtiçi

ve yurtdışı birçok fabrikası, deposu ve dağıtım şirketi bulunan bir firmanın etkin ve verimli olarak çalışabilmesi için geliştirilmiş bir sistemdir. Bu sistem sayesinde;

- i. Hangi müşteriye hangi depo veya dağıtım merkezinden mal göndermeli?
- ii. Hangi mal hangi fabrikada üretilmeli?
- iii. Tüm üretim yapılan fabrikaların hammadde ihtiyaçları hangi tedarikçilerden, nasıl karşılanmalı?
- iv. Hangi kanallardan taşınmalı?
- v. İşletmelerin ellerinde bulunan “İnsan, Makine, Enerji, Bilgi” nasıl eşgüdümlü olarak ve ortaklaşa kullanılabilir?

sorularına cevap verilebilmektedir Böylece tüketiciye ait talebin en kısa zamanda, istenilen kalitede ve uygun maliyette karşılanması için şirkete bağlı tüm birimlerin dağıtım, üretim ve tedarik kaynaklarının özellikleri aynı amaç uğruna en etkin kullanımının modellenmesidir.

#### **2.1.3.8 ABC analizi**

Bu analiz ile işletmelerin üretim planlarının ekonomik olarak değerlendirilmesi amacıyla yapılan sistemdir. Ürünleri sağladığı kar oranına göre ölçülendir ve gruplara ayırır. İşletmeler, ürünlerinin tüketilmesi hakkında geleceğe yönelik tahminler yapması kolay olmamaktadır. Ürünlerin depolarda ne kadar stok edilmesi gerektiğini, stoklanan ürünlerin hangi zaman aralığında azaltılması gibi kararların verilmesi için gerekli olan bilgi kaynağıdır.

#### **2.1.3.9 Dış kaynak kullanımı**

Lojistikte dış kaynak kullanımı, işletmecilerin her alanda en az maliyette en çok iş yapabilme imkanı sağlamıştır. Bir işletmeci her alanda üstünlük sağlayamaz. Bu sebeple lojistik firmaları, farklı alanda ki profesyonel kişilerle birlikte iş ortaklığı kurarak rekabet ortamında ayakta durabilmektedir.

Dış Kaynak Kullanımı; lojistik firmaların kendi alanında uzmanlaşması, maliyetini azaltması, beraber çalıştığı firmalardan bilgi akışını sağlaması, pazara erişim hızını yükseltmesi gibi amaçlara olanak sağlar. İşletmeciler e-bilişim teknolojilerinde ki gelişimin izlenmesi için dış kaynak kullanımına ihtiyaç duymaktadır. Bilişim konusundan sonra en fazla dağıtım, müşteri hizmetleri, insan kaynakları ve finans

alanında dış kaynak kullanımına ihtiyaç duyulmaktadır. Bu konu bölüm 2.1.7’de daha detaylı olarak anlatılmaktadır.

#### **2.1.4 Lojistik Fonksiyonları**

Günümüzde lojistik sektörü, yönetim sistemlerinin minimum maliyetle maksimum kazanç sağlamasında rolü büyüktür. İşletmelerin pazar alanını arttırması için lojistik faaliyetlerine önem vermesi gerekmektedir. Bowersox ve Closs’un ifade ettiği gibi “lojistiğin esas amacı; hedeflenen müşteri hizmet düzeyini en düşük maliyetle başarmasıdır.” (Tanyaş&Düzgün 2012, s.9). Hedeflenen başarıya ulaşılabilmesi için lojistik faaliyetlerin koordinasyonu sağlanması gerekir. Bu faaliyetler birçok uzman tarafından farklı konu başlıkları ile ifade edilse de genel anlamda işletmenin finans, üretim ve pazarlama bölümleri arasından dağılmıştır. Bu bölümde temel lojistik fonksiyonlarının bölümleri ve gereksinimleri ele alınmıştır.

##### **2.1.4.1 Sipariş İşleme**

Müşteri hizmet kalitesini yakalamak için yapılan lojistik faaliyettir. İşletmenin bilgi işlem departmanının bünyesinde bulunan sipariş yönetimi; müşteriye en iyi hizmeti sunabilmesi için gelen siparişlerin alınması, aktarılması, hazırlanması ve gönderilmesi için gerekli olan envanterinin ve dokümantasyonlarının kusursuzca ve düzenli olarak saklandığı bir yapılandırma. Üreticiler çalışma performansını gelen siparişe göre belirlemektedir. Sipariş bilgisinin doğru şekilde incelenmesi, gruplara ayrılması ve yönlendirilmesi firmanın hizmet kalitesini arttırarak, istenen hedefe ulaşılmasında hızlı adımlar atmasını sağlar.

##### **2.1.4.2 Talep planlaması ve takibi**

Talep piyasalarda, belirli bir mal ve hizmete yönelen, belirli bir satın alma gücüyle desteklenmiş, satın alma isteğidir ( Karalar 2001, s. 6). Kuşkusuz pek çok mal ve hizmet, pek çok kullanıcı tarafından talep edilmektedir. Ancak bu isteğin piyasada talep haline dönüşebilmesi için yeterli satın alma gücüyle desteklenmesi gerekir, aksi takdirde sadece kişisel bir niyet olarak kalır, ekonomi üzerinde herhangi bir etkisi olmaz. Talep Yönetimi ise; üretim için gerekli olan mamullerin en üst seviyede karşılanması ve buna karşın gecikme süresinin, giderlerin, maliyet ve envanterin alt seviyelere çekilmesini hedeflemektedir (Akbulut 2012, s. 21).

#### **2.1.4.3 Müşteri hizmeti**

Ürünün, tüketici tarafından gelen tarafından gelen talep ve şikayetlerini değerlendirerek şirkete sunan, üründe oluşan hata sonucu geri dönüşünü değerlendiren ve tüketici tarafından gelen talepler doğrultusunda şirkete aynı sorunun yaşanmaması için üreticiyi uyaran bir hizmet olarak bilinir. Büyüyen ve gelişen üretim firmaları, son dönemde müşterisine yapmış olduğu memnuniyet anketleri ile tedarik zincirinde bulunan zayıf halkayı tespit ederek gerekli düzeltmeleri yaptıktan sonra ciddi başarılarla ulaştıkları görülmektedir. Buna Doğu Holding'in araçlarını sattıktan veya bakımını yaptıktan sonra müşteri temsilcileri tarafından aranarak memnuniyet anketi yapmaları örnek gösterilebilir.

#### **2.1.4.4 Taşıma**

Ülkemizde 1960'lı yıllara kadar "Münakale" olarak nitelendirilen taşımacılık günümüzde "Nakliye" veya "Ulaştırma" olarak ifade edilmektedir (Erdal&Çancı 2013, s.5). Literatürde geçen en yaygın tanımlama; ihtiyaç duyulan ürünlerin gerekli yerlere ulaştırılması olarak bilmektedir. Fiziksel taşımacılık lojistik sektöründe en önemli faaliyet alanıdır. Üretilen bir ürünün fabrikadan çıktığı kalitede müşteriye ulaşması, en kısa zamanda ve en az maliyette taşınması firmanın prestiji ve rekabette tutunabilirliği açısından çok önemlidir. Taşımacılık ile ilgili daha detaylı bilgi bölüm 2.2'te verilmiştir.

#### **2.1.4.5 Envanter (Stok) yönetimi**

Lojistik faaliyetlerde önemli bir alan olarak nitelendirilen envanter yönetimi, bir şirketin istenen seviyede stoklama yapmasını ve bu amaca yönelik bir kontrol mekanizması kurulmasını amaçlamıştır (Çekerol, 2013, s. 42). Günümüz rekabet ortamında müşteriye yönelik hizmet veren üretim işletmeleri, üretim sistemlerinde üretime katılan madde ve malzemelerin temininde ve kullanımında etkili olmak durumundadırlar. Hızlı ve kaliteli bir şekilde müşteriye ulaştırılacak üretim için ihtiyaç duyulan girdilere ilişkin maliyet, kalite, zaman ve stratejik kararlar, işletmelerin yönetiminde önemli bir yer tutmaktadır. İşte lojistik faaliyetleri içerisinde ve üretim için önemli bir adımı oluşturan bu faaliyeti işletmeler; etkin bir stok yönetimiyle gerçekleştirmektedir.

Bir işletmede stok olmasının başlıca sebepleri; müşteri talebine hızlı dönüş yapması, stokların kontrol edilebilir olmasıyla yapılacak stok miktarı ve stoğa yatırılacak bedelin tespiti ve son olarak üretimde oluşacak hataları minimize etmektedir. Böylelikle talep-arz dengesinin kurulmasını sağlayarak işletmenin sürdürülebilirliğini arttırmaktadır.

#### **2.1.4.6 Malzeme yönetimi**

Kitle üretim yapan işletmeler malzeme hareketlerinin organizasyonu üzerinde kavramsal olarak öneme durulmaktadır. Maliyet giderlerinin azaltılmasında büyük önem taşımaktadır.

Literatür taraması yapıldığında, amacına uygun olarak malzeme yönetiminin çeşitli tanımları yapılmıştır (Türkbey 1991, s.141).

Immer'e göre Malzeme Yönetimi; malzemelerin depolanmasını veya taşınmalarını kolaylaştırmak amacıyla onların sistemli bir şekilde düzenlenmesi olup, bazı durumlarda kısmen işletme faaliyetleri veya genelde işletme faaliyetleri dışındaki malzeme hareketlerini içerir. Carson'a göre Malzeme Yönetimi; durum ve şekilleri ne olursa olsun, malzemelerin depolanması, ambalajlanması ve hareketleri ile ilgili bir sanat ve bilimdir. ASME (American Society of Mechanical Engineers)'ye göre Malzeme Yönetimi; herhangi bir şekilde malzemenin hareketini, ambalajlanmasını ve depolanmasını ihtiva eden bir sanat ve bilimdir.

Bir kamu ve özel işletmelerinin, malzeme ihtiyaç ve hizmetlerinin en uygun zaman, yer, kural ve eldeki imkânlarla planlanması, sağlanması ve kaynaklardan en etkin ve verimli bir tarzda istifade etme şekilleri ve kontrol sürecine malzeme yönetimi denir (Yıldırım 1982, s.11).

#### **2.1.4.7 Malzeme ihtiyaç planlaması (MİP)**

Hangi mamul için hangi malzeme gerekli olduğu, bu malzemeler nasıl değerlendirileceği, boşa giden ve ya fazla mallar nasıl değerlendirileceği hakkında bilgi veren planlamadır (Karayağçın 1986, s.240).

Bu planlamanın ana amacı; üretim süresi boyunca işlerliği koruma, makine kaynakları ve insan gücünü verimli kullanımını sağlama, üretim malzemesine ayrılan kaynakları

minimal seviyede tutma, malzeme ziyanlığını önleme ve müşteri taleplerini aksatmadan karşılamadır.

#### **2.1.4.8 Depolama ve antrepo işlemleri**

Stokların saklanması ve korunması için yeterli büyüklükte ve istenilen nitelikte depo hacminin sağlanması tedarik zincirinin en önemli halkalarından biri olarak bilinmektedir. Depo; ürünlerin hammadde aşamasından üretim ortamına ve oradan tüketim merkezlerine dağıtımına kadar olan faaliyet zincirindeki ara noktadır. Antrepo ise; mal ve eşyaların miktar, kalite ve özelliklerinin incelenip, kıymet tespitinin yapıldığı ve uygun şartlarda korunmalarının gerçekleştirildiği, gümrüklü sahalarda kurulan ve 4458 sayılı Gümrük Kanunu ile Gümrük Yönetmeliği'nin ilgili maddelerince belirtilen özellikleri taşıyan yerleri ifade eder (Erdal&Çancı 2013, s.5).

#### **2.1.4.9 Elleçleme**

Elleçleme bir fabrika yada depoda hammadde, proses içi stok veya nihai ürünlerin bütün hareketleriyle ilgilenen geniş bir konudur (Çekerol 2013, s. 4). Başka bir tanımla; geçici depolanan eşyanın görünüş ve teknik özelliklerinin değiştirilmemesi koşuluyla, aynı durumda muhafazalarını sağlamak üzere gümrük idaresinin izni ve denetlemesi altında yapılan bazı işlemlere denir (MEB 2011, s. 37). Yapılan bu işlemler;

- i. Kapların tamiri veya sağlamlaştırılması
- ii. Kapların yenilenmesi
- iii. Eşyanın havalanması
- iv. Paket açma
- v. Bölme, birleştirme, istifleme, yerleştirme, yer değiştirme
- vi. Kaplardan örnek veya numune alma
- vii. Karıştırma
- viii. Yeni kap çeşitleri yapma gibi işlemleri kapsamaktadır. Bu işlemler ürünlerin taşınması, depolanması ve yüklenmesi sırasında yapılmakta ve bu işlem süreçlerin verimliliğini etkilemektedir. Düzgün bir işlem yapılamaması durumunda ürünün değer kaybına neden olur.



#### **2.1.4.10 Ambalajlama**

Ürünlerin, üreticiden tüketiciye kadar uzanan dağıtım zincirinde güvenli ve hasarsız ulaşımının sağlanabilmesi için kullanılan koruyucu araçların tümüdür. Ambalaj, ürünün tüm yaşam süresince ekonomik ve çevreye duyarlı olarak, korunmasını, kontrol altına alınmasını, barınmasını, sunumunu, tanıtımını ve taşımayı kolaylaştırmayı sağlamaktadır ( Koban 2007, s.94).

#### **2.1.4.11 Paketleme**

Uluslararası ticarete iş akışının performansı artıran, ürünün kalitesinin fiziki açıdan korunması için başvurulan bir sistemdir.

#### **2.1.4.12 Sigortalama**

Bir lojistik firması, yükü teslim aldığı andan teslim edeceği ana kadar, doğacak hasar ya da kayıptan, çalıştığı ve ya çalıştırdığı kişilerin görev sırasında ki hareket ve ihmallerden, bu hareketleri kendisi yapıyormuş gibi sorumlu olacaktır.

Kanuni olarak malların lojistik firması tarafından teslim alındığını gösteren evraka konşimento denilmektedir. Konşimento sayesinde taşıyıcı tüm riski kabullenmiştir. Bu risk mal alıcısına teslim edilinceye kadar devam eder (Erdal&Çancı 2013, s.218).

Türk hukuk çerçevesinde, dış ticarete yani ithalatta taşınan malların taraflar arasındaki anlaşma hükümleri gereğince sigorta yapması genel hükümlüktür. Gümrük idaresi, ithalat işlemlerinin sonlaması için Gümrük Yönetmeliği'nin 119. maddesi gereğince malların sigorta edilmiş olduğunu gösteren bir sigorta poliçesi talep etmektedir (Erdal&Çancı 2013, s.218).

Sigortalama işlemleri ithalatçı ya da ihracatçı tarafından yerine getirilirken, tarafların aralarında uzlaştıkları teslim şekilleri bu noktada belirleyici olmaktadır. Sigorta sorumluluğunu üstlenen tarafın diğer lojistik faaliyetleri için anlaşmış olduğu lojistik hizmet sağlayıcı firmalar, günümüzde lojistik firmalarının hizmet anlayışındaki gelişmenin de uzantısı olarak, sigortalama hizmetlerini de verebilmektedirler (MEB 2011, s. 38).

#### **2.1.4.13 Gümrükleme**

Gümrük, Türkiye Cumhuriyeti topraklarını, karasularını, iç sularını ve hava sahasını kapsayan; ihracat ve ithalat yönetmeliği ile 4458 Sayılı Gümrük Kanunu esaslarına göre ihracat ve ithalat işlemlerinin yapıldığı bölgelerdir.

Lojistik firmalarının hizmet çerçevesi içerisinde olan ve gündelik faaliyetlerini yürüten, Gümrük Kanun ve Yönetmelikleri göre anlık kararlar alması gereken işlemler bütününe gümrükleme denilmektedir (MEB 2011, s. 38).

Gümrükleme konusu şirketlerin adını lekelemesine sebep olabilecek bir yapıdır. Uzman kişiler tarafından yapılmaması durumunda hatalara sebep olmakta ve işletmecileri gümrük kaçakçısı ya da vergi kaçakçısı durumuna sokmaktadır. Sürekli değişen kanun ve yönetmelikleri takip edecek, hazırlanan evraklarda hata yapmayacak, güvenilir bir kişi tercih edilmelidir.

#### **2.1.4.14 Fabrika ve depo yeri seçimi**

Ulusal ve uluslararası ticarete en önemli unsur ticaret yollarının uygun, güvenilir ve kolay ulaşılabilir olmasıdır. Bu yollar üzerinde kurulacak fabrika ve depolar üretici firmalar açısından büyük maliyet kazandırmaktadır. Bu sebeple seçilecek olan fabrika ve ya depo yerleri özellikle deniz kıyısı olması, olmadığı takdirde denize ulaşımı en yakın olan, demiryollarına yakın olan alanlar tercih edilmelidir.

#### **2.1.5 Lojistikte Performans Yönetimi**

Lojistikte, performans yönetimi ile ilgili iki ana kriter üzerinde durulmaktadır. (1) toplam maliyet ve (2) müşterilere sunulan lojistik hizmet düzeyi ( Stock and Lambert 1987, s.419).

Yapılan bir araştırmaya göre, *Purchasing* (Satın alma) dergisinin 1987 Ocak sayısında 1000 satın alma müdürünün verdiği cevaplara göre, üretici firmaların genel performansını belirleyen en önemli etkende birinci sırada ürün kalitesi ikinci sırada ise ürünün dağıtım hızı ve güvenilirliği yer almaktadır.

Lojistik, ürünlerin bulunabilirliği ve müşteriye dağıtım ile ilgili olup, siparişin müşteriye en kısa zamanda ve en az maliyetle ulaşmasıdır. Bowersox ve Closs'a göre

“lojistiğin temel amacı; hedeflenen müşteri hizmet düzeyini en az maliyetle başatabilmektir.” Lojistik sistemin başarıya ulaşması için 6 faktör ön plana çıkmıştır.

Bunlar;

- i. Hızlı Yanıt; şirketin değişimlere ve gelişimlere çabuk tepki vermesi gerekmektedir. Müşterin mevcut ve gelecek taleplerini algılama ve sağlama yeteneği, yeni müşteri kazanma ve mevcut müşterileri kaybetmemek için önemli ölçüttür.
- ii. Tutarlılık; teslimatın miktarında ve zamanında süreklilik önemlidir.
- iii. En az stok; stok maliyet olduğu göz önünde bulundurduğumuzda en az düzeyde tutulması gereklidir.
- iv. Taşımaların birleşmesi (konsolidasyonu); taşıma maliyeti, yüksek kapasiteli ve tam dolu araçlarla taşımacılık yaparak ve geri dönüş yükü bulunarak azaltılabilir.
- v. Kalite; kalite standartları tanımlanmalı ve uygulanmalıdır.
- vi. Yaşam çevrim desteği; lojistiğin sadece ürünün teslimatını içermez. Aynı zamanda geri dönen ürünlerin; sezon sonu, kusurlu, raf ömrü dolması gibi nedenlerden oluşan iade ürünlerin dönüşü, ambalaj malzemeleri ve ürünlerin (hurdaların) yeniden değerlendirilmesi nedeniyle olabilir (Tanyaş&Düzgün 2012, s. 5).

Yukarıda anlatılanlar ışığında Lojistik, ‘etkinlik ve verimlilik’ gerektirmektedir. Etkinlik standartlara, hedeflere, planlara uyma; verimlilik ise, en az girdi ile en yüksek çıktıyı gerçekleştirebilme oranıdır. Lojistikte etkinlik ve verimlilik bazı performans ölçütlerinin uygulanabileceği güvenilirlik, hız, bilgi akışı, maliyet ve kontrol düzeyi gibi birçok alanı vardır (Tanyaş&Düzgün 2012, s. 6).

Bowersox ve Closs’a göre günümüzde performans ölçütleri 5 ana başlıkta toplanmıştır.

Bunlar;

- i. Varlık Yönetimi: Kapasite kullanımı, yatırımın geri dönüşümü
- ii. Maliyet: Kg/ton başına masraf, parça başına taşıma maliyeti
- iii. Müşteri Hizmetleri: Ortalama aktarma süresi, Aktarma süresi değişkenliği
- iv. Üretkenlik: Araç başına teslim adedi, tam/kısmi yükleme
- v. Kalite: Taşıma esnasında oluşan hasar, dökümantasyon doğruluğudur.

Performans yönetimi müşteri odaklıdır. Mükemmel müşteri memnuniyetini yakalamak için müşteriye tam olarak tanımlanmış bir hizmet paketi (iç ve dış performans standartları belirlenmiş) gereklidir. Sonuca ulaşmak için Çancı ve Erdal'a göre sistemin performansı ve temel kavramları şu şekilde tanımlanmıştır:

- i. Mükemmellik: Yüzde 100 performans standardı.
- ii. Müşteri: Lojistik hizmet sisteminin çıktısını alan, bunun için para ödeyen veya bu konuda deneyim sahibi olan bir "kişi-departman-şirket"tir.
- iii. Hizmet: Müşteri ile lojistik hizmet sağlayıcı arasındaki etkileşimin somut bir ürüne dayanmayan bölümüdür.
- iv. Kalite: Bir ürün ya da hizmetin, müşteri tarafından algılanan, kendine özgü, somut veya soyut özellikleridir.
- v. Seviye: Müşteri hizmeti ve kalite seviyesinin ölçülmesi, izlenmesi ve değerlendirilmesinde yer alan bir ölçüm sistemidir.
- vi. Tutarlılık: Performans standartlarına günlük uyumdur.
- vii. Ulaştırma: Bir ürünün istenilen kişiye doğru zamanda ve doğru kanaldan ulaşımıdır.
- viii. Hizmet Paketi: Müşteriye ait tüm özelliklerin bilindiği ve doğru hizmetin seçildiği bir pakettir.
- ix. Performans İç Standartları: Müşteriden ayrılan veya gizlenen faaliyet ve işletme kriterlerine odaklanmasıdır. Sayısal spesifikasyonlara karşı ölçüm daha objektif olabilmektedir.
- x. Performans Dış Standartları: Müşterinin hizmeti kullanır ya da denerken beklediği faaliyet ve pazarlama kriterlerine odaklanmadır. Ölçüm genellikle kişisel değerlendirmelere bağlıdır.

Genel olarak bakıldığında bir lojistik firmasının performansı tamamen müşteri memnuniyeti ile ilişkilidir. Müşterinin tüm ihtiyaçlarına ve kriterlerine ölçülerek bir hizmet paketi hazırlanır. Dikkat edilmesi gereken tüm hususlar yukarıda anlatıldığı gibi yapıldığı takdirde başarılı bir sistem ortaya koyulmuş olur.

### **2.1.6 Lojistikte Maliyet Yönetimi**

Günümüzde hiçbir ülke, kendine ait kaynakları ile ekonomisinde sürdürülebilirlik sağlayamamakla beraber dış dünyaya açık olarak yaşayabilmektedir. Dışa bağımlılığı

başlıca sebepleri; ülkenin coğrafi yapısına, bütçesine ve halkın iş eğilimine göre değişen bir üretim mekanizmasının oluşması, istenilen ham maddenin üretilmemesine sebep olmuştur. Bu ülkeler, küreselleşme sonucu dışa bağımlı kalmıştır. Gelişen teknoloji ile birlikte pazarlama yapısı ve beraberinde birçok çalışmalarda etkilenmektedir. Pazarı elden kaçırmamak ve küresel ortamda ki tüketicilerin ihtiyaçlarına karşılık vermek amacıyla firmalar lojistiğe önem vermektedir. Firmaların küresel rekabet ortamında tutunabilmesi için lojistik faaliyetlere de bağlı olmak kaydıyla pazara yönelik strateji belirlemek zorundadır.

İnsan ihtiyaçlarının karşılanması, firmaların temel taşıdır. Tüketicinin satın alacağı malzemenin rafta bulunabilirliği, eksik veya fazla olmaması, raf bekleme süresi lojistik firmalar tarafından sağlanmaktadır. Bu hizmetin temel fonksiyonları; hızlı taşımacılık, minimum bekleme süresi, sıfır hasar, müşteriye kolayca taşınabilir şekilde iletilmesi, hatta kullanılan yere kadar götürülmesi ve bedelinin alınması yine lojistik şirketler tarafından sağlanabilmektedir (Çekerol 2013, s. 89).

Bunun yanında küreselleşmenin getirdiği rekabet koşullarının ürün yaşam sürelerinin kısaltması, Ar-Ge giderlerindeki artış, artan pazarlama, lojistik giderlerin ürünün karını düşürmesi, teknolojik gereksinim, endüstriyel kaynak azalımı, tüketici gereksinimlerine ve yararına en uygun özelliklere sahip mal ve hizmetlerin düzenlenmesi gereği maliyet düşürmeye yönelik yeni destek ve bakım sistemlerinin geliştirilmesi lojistik faaliyeti gereksinimini artırmıştır. Lojistik faaliyetlerin ise, başka firmalarca sağlanması üretim işletmelerinin kendi faaliyet konularına odaklanmasına, maliyetlerin düşürülmesine ve müşteri memnuniyetine artması nedeniyle tercih edilmektedir. Küresel pazar ortamında tutunabilmek ve kar marjını arttırmak için en önemli faaliyetlerden biride düşük maliyetli girdi temini ile üretilen mal ve hizmetlerin rekabet edebilir fiyatta (maliyet), kalitede (kalite) ve zamanda (hız) pazara sunulmasını sağlayan lojistik faaliyetlerin tüketicilerin beklentilerine, arzu ve isteklerine uygun olarak tasarlanması, en uygun maliyet düzeyini yakalamalarıdır (Ceran&Alagöz 2007, s. 154).

Lojistik sisteminde maliyetler; taşıma, depolama, stok yönetimi, elleçleme, satın alma, bilgi yönetimi ve üretim faaliyetleri koordinasyonu gibi birçok terimi bünyesinde içermektedir. Lojistiğin başlıca amacı olan “minimum zamanda minimum maliyette”

kavramında da anlaşılacağı üzere tüm lojistik faaliyetler maliyetin iyileştirilmesini hedef almıştır.

Lojistik maliyetler, “lojistik süreçler yardımıyla gerekli kapasitelerin hazırlanması amacıyla dönemsel olarak değerlendirilen ve işletme gereksinimi olan kaynakların tüketilmesinin parasal olarak ifadesi” biçiminde tanımlanmaktadır (Siepermann 2003, s. 879).

#### **2.1.6.1 Lojistik maliyet türleri**

Finansal muhasebenin çeşitli giderleri düzenlemesi ve ayarlaması neticesinde kaydedilerek takip edilen giderlerden ortaya çıkmıştır. Lojistik maliyet türleri, değer yaratma safhasında fonksiyonel oluşuma göre ayrılmakta ve değer yaratma süreci içinde ortaya çıkmaktadır (Siepermann 2003, s. 879). Lojistik maliyetler; Dolaylı Lojistik Maliyetler ile Dolaysız Lojistik Maliyetler ve Değişken Lojistik Maliyetler ile Sabit Lojistik Maliyetler olarak ikiye ayrılmaktadır (Siepermann 2003, s. 879).

##### ***2.1.5.1.1 Dolaylı lojistik maliyetler - Dolaysız lojistik maliyetler***

Bir maliyetleme işleminde (ürün birimi, ürün türü, sipariş, maliyet yerleri, tüketici) dolaylı olarak hesaba katılan (taşıma hasarları maliyetleri gibi) maliyetler dolaysız lojistik maliyetlerdir. Bir tedarik işleminde ya da maliyetleme işleminde direkt olarak eklenemeyen, aksine birçok işlem için ortaklaşa ortaya çıkan lojistik maliyetler ise dolaylı lojistik maliyetlerdir. Bu maliyetler, gerçek ve gerçek olmayan lojistik dolaylı maliyetler olarak ayrılmaktadır (Siepermann 2003, s. 880).

##### ***2.1.5.1.2 Değişken lojistik maliyetler ile sabit lojistik maliyetler***

Değişken lojistik maliyetler, maliyet değişim ölçüsüne (genellikle faaliyet, hacim) göre 4 farklı şekilde incelenmektedir.

- i. Doğrusal artan değişken maliyetler (Komisyoncu ücretleri gibi)
- ii. Kademeli/Artan oranlı-ani artarak yükselen lojistik maliyetler (İşletme içi taşıma sisteminin enerji maliyetleri gibi)
- iii. Azalan lojistik maliyetler (iskonto/indirim derecelendirmeye ilişkili olan aşırı lojistik hizmeti sunucuların aşırı kullanım maliyetleri gibi)

- iv. Faaliyet arttıkça azalan/düşen lojistik maliyetler (Canlı hayvanlar için hava navlunu/ hava yoluyla taşıma da dağıtım deposu ısıtma giderleri gibi.

Sabit Lojistik Maliyetler, sözleşme süreleri ve feshi gibi doğrudan ürünün büyüklüğüne ve ölçesine bağlı olmayan maliyetlerdir. Lojistik faaliyetlere bağlı olmayan bu maliyetleri hazırlık ya da kapasite maliyetleri de denilmektedir. (Siepermann 2003, s. 880).

#### **2.1.6.2 Lojistik faaliyetlere dayalı maliyet yönetimi**

Lojistik faaliyetler, bir işletmenin üretim sürecini ve bu süreci destekleyen tekrarlı görevleri kapsayan eylemler olarak tanımlanmaktadır. Faaliyetler değer zincirinde her bir adımda yer alan ve bir çıktıyı elde etmek için gerekli olan kaynakları tüketen süreçlerdir (Erdoğan 1995, ss.33-34). Lojistik maliyetleri lojistik faaliyetlere göre de sınıflandırmak mümkündür (Dumanoglu 2005, s.157).

- i. **Taşıma Maliyetleri:** Ürünün işletmeye girişinden müşteriye ulaşana kadar gerçekleşen, ürünün hacmine, değerine ve taşınacağı mesafesi gibi değişkenlere bağlı olarak değişen maliyetlerdir.
- ii. **Depolama Maliyetleri:** Hammadde ve malzeme, mamul ve yarı mamullerin depolanmasına ilişkin maliyetlerdir. Burada önemli olan kriter fabrika ve depo yeri seçimidir. Teknolojinin ön plana çıkmasıyla iş gücünden kazanım sağlamak depolama maliyetini düşürmekte ve zamandan kazanım sağlamaktadır. Bunun yanında deponun sabit işlevleri ile ilgili olarak kira, enerji kullanımı, amortisman gibi kullanımlar sabit maliyetlerdir.
- iii. **Sipariş İşleme ve Haberleşme Sistemleri (Sipariş Süreci) Maliyetleri:** Sipariş edilen ürünün hızlı teslimi için bilgi sisteminin iyi kurulması ve işlemesi gerekmektedir. Sipariş alma-verme, yerine getirme, gelen bilgileri ilgili yere iletme ve taşıma bilgisi gibi iç ve dış maliyetlerden oluşmaktadır.
- iv. **Müşteri Hizmetleri Maliyetleri:** Müşteri ihtiyaçlarını ilişkin olarak lojistik firmasının kendini şekillendirmesi gerekmektedir. Lojistik firmasının temel pazarlama politikası mevcut müşteriyi elde tutmasıdır. Bu sebeple müşteri hizmetlerine ilişkin bir veri tabanı kullanımı sabit maliyet olup son derece önemlidir. Verilen siparişin gerçekleştirilmesi, iade edilen mallar, servis ve yedek parça desteği gibi hizmetler sonucu ortaya çıkan maliyetlerdir.

- v. **Stok Bulundurma Maliyetleri:** Stoklama işlemi depolama fonksiyonunun bir faaliyetidir. Depolama sadece stoklama ve elleçleme faaliyetlerinden ibaret olduğu düşünülürse, bu faaliyetin neden gerçekleştiği konusu kaçırır (Tanyaş&Düzgün 2012, s.222). Stok kontrolü, paketleme, yenileme ve atıkların imhası gibi faaliyetlerin, aşırı ya da az stok bulundurmanın fırsat maliyeti, sigorta ve vergiler, envanter sistemi ve hasarlardan meydana gelen eskime, çalınma, yer değiştirme gibi maliyetler, lojistik maliyet sisteminde en yüksek paya sahip maliyetlerdir. Stok miktarına göre değişen stok bulundurma maliyetlerini, depolama alanı maliyeti (stok yerlerinin yeniden düzenlenmesi, sevkiyatı, ısıtma gibi değişken maliyetler), stok hizmet maliyeti (stokların elde bulundurulması nedeniyle katlanılan sigorta vb. giderler), sermaye maliyeti (stoklara bağlanan sermaye, optimum stok düzeyinde stoklara yatırım yapılması), stok riski maliyetleri (moda değişmesi, bozulma, hasar görme, eskime nedeniyle katlanılan maliyetler) ve stok aktarma maliyeti (malların demode olması olasılığında bir mağazadan başka bir mağazaya-fabrika satış mağazasına aktarmada katlanılan yükleme, boşaltma ve taşıma maliyetleri) olarak gruplandırmakta olanaklıdır (Ceran&Alagöz 2007, s. 161).
- vi. **Birim Miktar Mamul Parti) Maliyetleri:** Lojistik firmasına gelen ürünlerin, dağıtım yapılmadan önce gerekli olan sınıflandırma işlemlerini kapsamaktadır. Bunlar ürünün miktarına, hacmine ve ağırlığına göre değişebilen mamul hazırlama, kapasite, mamul elleçleme (mal kabul, yerleştirme, sevkiyet) gibi satın alınan, satılan dağıtım yapılan ürünlerin, mal ve hizmet miktarı arttıkça yükselen maliyetlerdir.

Lojistik maliyetlere diğer bir bakış açısı ülke ekonomisi açısından lojistik maliyetler olup aşağıdaki gibi sınıflandırılmaktadır (Tanyaş 2011, ss.9-11).

**İçsel Maliyetler;** Lojistik faaliyetlerin oluşturduğu işletme ve yatırım maliyetleridir. Taşımacılık, depolama, paketleme ve katma değer işler, hizmet (gümrükleme, sigorta, muayene, stok ve sipariş yönetimi) içler maliyetler olarak 4 gruba ayrılır.

**Dışsal Maliyetler;** Taşıma ve elleçleme esnasında çevresel etkilerinden kaynaklanan maliyetleridir. Kaza, hava kirliliği (CO, CO<sub>2</sub>, NO), gürültü, sıkışıklık kaynaklı ve katı atık maliyetleri **olmak üzere 5 farklı grupta incelenmektedir.**



### **İçsel Lojistik Maliyetler;**

- i. Her bir taşımacılık türüne göre maliyetler
- ii. Depolama maliyetleri
- iii. Bozulma, hasar ve kayıp maliyetleri
- iv. Geç teslim, ceza, hata, plansızlık, atıl kapasite maliyetleri
- v. Taşıma hizmetinin yarattığı katma değeri de içerecek şekilde stok bulundurma maliyetleri
- vi. Taşıma ve depolama amaçlı paketleme maliyetleri
- vii. Bilgi sistemi maliyetleri
- viii. Elleçleme, istifleme vb. ürün aktarım maliyetleri
- ix. Elde bulundurmama maliyetleri
- x. Lojistik yönetim maliyetleridir.

#### **2.1.6.3 Lojistikte toplam maliyet yönetimi**

Lojistik sisteminin bütününde olması gereken maliyet sistemidir. Bu maliyetleme yönetimi sayesinde sistem içerisinde bulunan tüm faaliyetlerin gider tablosu bilinmektedir. Bu sayede toplam maliyet minimizasyonu sağlanır. Faaliyetleri gerçekleştirme yöntemlerine karar vererek maliyeti düşürme hedeflenir. Bu kararlar 4 alanda toplanmış olup, nakliye, stok kontrol, depolama ve müşteri hizmetleri yönetimidir. Lojistik yönetiminde bu 4 alan üzerinden ayrı ayrı maliyetleme hesap edilir ve maliyetler arası denge sağlanır. Böylelikle beklenmedik etki riskleri minimize edilir (Erdoğan 1995, s.23).

#### **2.1.6.4 Lojistikte hedef maliyet yönetimi**

İşletmeler ürün maliyetlerinin yanında bir de lojistik maliyetleri düşürmek için hedef maliyetleme yöntemi arayışına girmişleridir. Hedef maliyetleme uygun bir planlama ve koordinasyonla birlikte lojistik maliyet yönetimini de etkin bir şekilde kullanmayı amaçlamaktadır. Lojistik faaliyetlere ait maliyetlerin düşürülmesi için aşağıdaki başlıklar üzerinde durulması gerekir (Kayacan&Kaya 2011, ss.111-113).

**Bilişim teknolojileri ile kapsamlı yönetim;** Lojistik faaliyetlerde kullanılan tüm detaylar bir bilgi sisteminde toplanması ve analiz edilmesi gerekir. Böylelikle oluşmuş ve oluşacak hatalar, aksaklıklar tespit edilerek giderilmeye çalışılır.

**Güvenilir hedef maliyetlemedeki esneklik;** Analiz edilen faaliyet maliyetleri kabul edilebilir sınırdan tutarak maliyet değişimleri hakkında kararı işletmeye bırakmaktadır. Hedef alınan maliyetlemeye ulaşmak için güvenilir olan faaliyet verilerini iyi analiz etmek ve maliyet dengesi kurmak için esnek bir alan bırakmak gerekmektedir.

**Fayda ve teşvik mekanizması arasındaki koordinasyon ilişkisi;** İşletmede bulunan bölümlerin kendi arasında ekonomik bir ilişki bulunmaktadır. Bazen işleyiş esnasında birimler arası koordinasyon sıkıntısı yaşanmakta ve hedef maliyetlemeyi etkilemektedir. Bu koordinasyon kopukluğunu gidermek için işletme sahibinin sürekli toplantılar yapması ve karar noktasında herkesi görüşünü alarak maliyet tablosunu da göz önünde bulundurarak bir yol haritası belirlemesi gerekmektedir. Teknolojiyi takip etmek için dinamik bir personel profili olması gerekir.

Özetlemek gerekirse; Lojistikte maliyet yönetimi firmanın mevcut müşterilerini etme tutmasında ve yeni müşteri kazanmasında büyük role sahiptir. Kaliteyi yakalamak, teknolojik değişimlere ayak uydurmak, küresel rekabet ortamında güçlü kalmak için standardizasyon sağlanmalı, etkin ve verimli çalışılmalı, iyi işleyen bir maliyet yönetimi oluşturulmalıdır.

### **2.1.7 Lojistikte Dış Kaynak Kullanımı (Outsourcing)**

Küreselleşme süreci ile lojistik firmalar kaliteyi düşürmemek ve daha ucuz daha hızlı hizmet verebilmek için dış kaynak kullanımına ihtiyaç duymaktadır.

Dış kaynak kullanımı (outsourcing), değişimlere uyum sağlamak, riskleri aza indirmek, ana faaliyetlerine daha çok odaklanmak, sabit maliyetleri değişken maliyetler haline getirmek, teknolojik değişimlerden güncel olarak faydalanmak, ilgili sektöründe profesyonelleşmek, ilgili tedarikçilerin bilgi ve gücünden faydalanmak, pazara erişim hızını arttırmak için ilgili faaliyetlerinin varlıkları ile birlikte uzman işletmelere devretme sürecidir (Çekerol 2013, s. 173).

#### **2.1.7.1 Dış kaynak kullanımının yararları ve zararları**

Günümüzde tüketici kesim, ihtiyaçları sürekli çeşitlilik göstermek ve ek beklentilerini karşılayacak özelleştirilmiş ürünleri uygun miktar ve yüksek hızda sağlanmasını talep etmektedir (Çekerol 2013, s. 173).

Lojistik firmaları kendi işlerine odaklanamama durumunda küresel rekabet yarışının gerisinde kalmaktadır. Örneğin; bir depolama şirketi içinde kullandığı forklift araçlarını kiralama yoluna gitmesi, o firmanın aracın bakım ve onarımına karışması ve forklift şoförünü istihdam etmesi zorunluluğunu ortadan kaldırmıştır. Böylelikle şirketin bu hizmet seviyesini arttırmak için çaba sarf etmemesi ve tüm sorumlulukları çözüm ortağı bırakması, hedeflenen profesyonelliğe daha kısa sürede varması anlamına gelmektedir. Fakat bunun yanında dış kaynak kullanımının olumsuz yönleri de bulunmaktadır (MEB 2011, s. 39).

#### **2.1.7.1.1 Dış kaynak kullanımının yararları**

Lojistik hizmeti veren firma dış kaynak kullanımını işine odaklanmak ve zamanını tutarlı kullanmak için istemektedir. Dış kaynak kullanılmasında başlıca sebepleri aşağıdaki gösterilmektedir (MEB 2011, s. 40).

- i. İlk maliyetlerin düşürülmesi;** Lojistik faaliyetlerin alt yapısını kurmak çok maliyetlidir. Elleçleme ekipmanının kurulması, taşıyıcılar, bilgisayar destekli programlar gibi yelpazeyi içeren bir maliyet yönetimini dış kaynak kullanımı ile ilgili firmalara vererek maliyeti azaltmak amaçlanmalıdır.
- ii. İşletme maliyetinin azaltılması ve sabitlenmesi;** Dış kaynak kullanım hizmeti veren firmalar müşterilerinin hizmetini istediği faaliyet alanında müşterilerden çok daha güçlü olmalıdır. Örneğin, öğle ve akşam yemeklerini yapmak için gerekli olan malzemeyi her gün dışarıdan almaktansa ya da burada çalıştırılacak kişilerin hastalığı ve ya iş kazasıyla uğraşmaktansa dış kaynak kullanımına giderek, maliyeti sabit hale getirmekte ve ölçüde tasarrufa gidilebilmektedir.
- iii. Öngörülebilir maliyetler;** Günümüz ekonomisinde sürekli değişimler yaşanmaktadır. Kaynak planlaması yaparak dış kaynak kullanımında sözleşmeye gidilen konularda sabit gider sağlanması, işletme açısından gelecekte olası ek giderlerin önünü kapatmaktadır.
- iv. Hizmet Standartları;** Dış kaynak hizmeti veren şirketler ile yapılan anlaşma sonucu istenen hizmetin en alt ve en üst seviyesinin bilinmesi dış kaynak kullanımı talep eden firmaları sıkıntı yaşamayacakları güvencesine almaktadır.

- v. **Çalışma koşulları;** iş kazası, iş güvenliği, personel ile ilgili yasal sorumluluklar gibi bir çok olumsuz durumlarda direkt olarak dış kaynak hizmeti veren firmanın yetkili olması ilgili firmanın riskini azaltmaktadır.
- vi. **Teknolojik risklerin azaltılması;** Sürekli değişen ve gelişen teknolojinin arkasında kalmamak için gerekli hizmet veren alanında tecrübeli firmalarla çalışmak gerekmektedir.

#### **2.1.7.1.2 Dış kaynak kullanımının zararları**

Dış kaynak kullanımı yapılacak olan firmaların iyi araştırılması gerekmektedir. Buna ilgili olarak oluşacak olumsuzluklar aşağıda verilmektedir.

- i. Hizmet veren işletmenin sözleşme hükümlerini yerine getirmemesi
- ii. Dış kaynak hizmeti veren firmanın işletmeye ait mahremiyet bilgileri ve teknolojik hırsızlığı sıkı bir anlaşma yapılması gerekir. Aksi halde işletmenin stratejik hedefleri tehlikeye girmektedir. Bu riski minimize etmek için hizmet alan firma ile 1 yıllık sözleşme yapılması öngörülmektedir.
- iii. Bir firma ile uzun vadeli hizmet alma anlayışı işletmenin dışa olan bağlılığında alternatifleri değerlendirememesine ve rekabet ortamının oluşmamasıyla istenen maliyetlere düşürülememesine sebep olmaktadır.
- iv. İnsan kaynaklı hizmet alımında, yetişen personelin başka bir tarafa gönderilmesi gibi olumsuzları bulunmaktadır. Bu durumda çalışma huzurunun bozulma tehlikesi ile karşı karşıya kalınmaktadır (MEB 2011, s. 41).

#### **2.1.7.2 Üçüncü parti lojistik (3PL)**

Dış kaynak kullanımı birçok kaynaklarda “üçüncü parti lojistik” olarak da ifade edilmektedir. LODER’in tanımına göre; üçüncü parti lojistik, "tedarik zinciri içindeki temel lojistik faaliyetlerinden birkaçı (ardışık olarak en az üç farklı faaliyet-örneğin depolama, nakliye ve stok yönetimi) konusunda uzman lojistik şirketleri tarafından üstlenilmesidir."

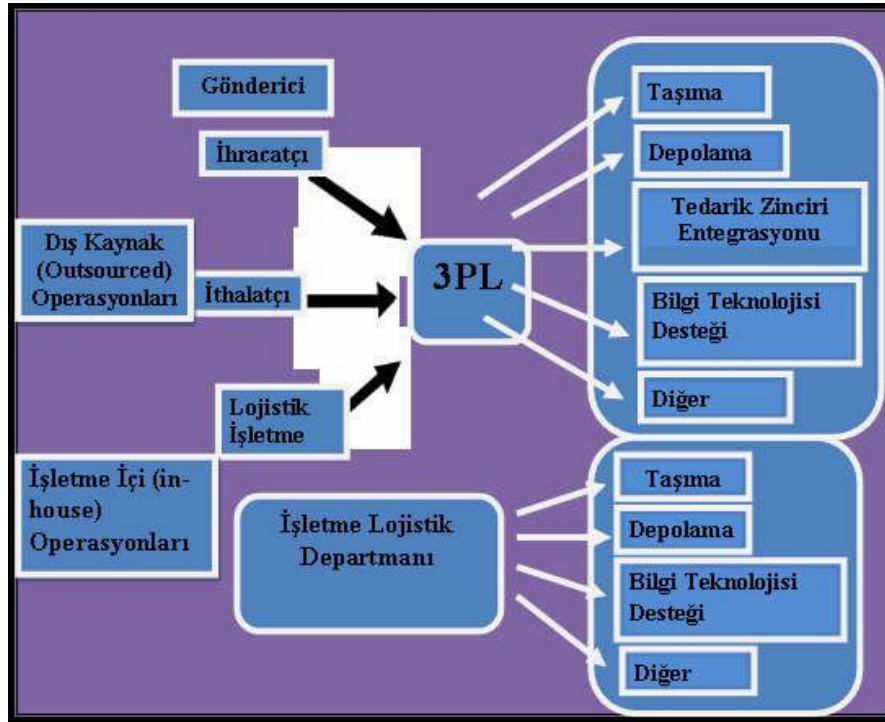
İşletmelerin lojistik faaliyetlerini karşılamak amacıyla dış kaynak kullanımı ihtiyacını giderdiği faaliyetlere “3. Parti Lojistik (3PL)” denilmektedir. Gelişen teknoloji ve değişen lojistik ortamı neticesinde sektörde dördüncü bir taraf ortaya çıkmış ve “4. Parti

Lojistik (4PL)’ olarak tanımlanmıştır. 3PL ve 4PL kavramlarını ayırt etmek için birinci ve ikinci kavramları açıklamak gerekmektedir (Çancı&Erdal 2013, s.49).

- i. Birinci Parti: İmalatçı, gönderici, toptancı, perakendeci.
- ii. İkinci Parti: Birinci partinin doğrudan müşterisi veya akışa göre tedarikçisi olan işletmedir.
- iii. Üçüncü Parti: Bu iki taraf arasındaki mal ve hizmet akışına sağlayan şirketlerdir.
- iv. Dördüncü Parti: Lojistik hizmet sürecini takip eden ve kendi teknolojisini entegre eden şirketlerdir.

Yirminci yüzyılın sonlarında, küresel ekonominin gelişmesi, işletmelerin pazara ulaşma hızını ve maliyetini gözden geçirmelerine sebep olmuştur. Bu süreç ihracat ve ithalat yapan işletmelerin kendi işlerine odaklanması ve alanları dışındaki operasyonların maliyetleri azaltmak için 3PL ihtiyaç duyulmuştur.

**Şekil 2.2: Üçüncü Parti Lojistik Modeli**



Kaynak: Milli Eğitim Bakanlığı, Lojistik Yönetimi, 2011

İşletmeler 3PL firmalarına; Tedarik lojistiği, dağıtım lojistiği, satış sonrası faaliyetler ve depolama olarak Şekil 2.2’de gösterildiği gibi dört ana dalda destek vermektedir (Çancı&Erdal 2013, s.51).

Craig'e göre 3PL hizmeti veren işletmelerle işbirliği yapmanın nedenleri aşağıdaki gibidir.

- i. Lojistik maliyetlemeyi daha iyi analiz ederek maliyeti düşürmek
- ii. Lojistik yetenekleri optimize etmek
- iii. Yüksek kapasiteye sahip olarak müşteri taleplerini daha rahat karşılamak
- iv. İlgi alanı olmayan konularda uzmanlık ve kaynak almak
- v. İşletmenin kendi faaliyet alanına odaklanmak
- vi. Müşteri talepleri doğrultusunda planlama yaparak hizmeti geliştirmek
- vii. Operasyonları geliştirmek
- viii. Sermaye bağlamaktan kaçınmak
- ix. Kontrol, düzeltme ve yeni talimat maliyetlerinden kaçınmak
- x. Pazara daha yakın olmak ve değişen beklentilere hızlı tepki vermek
- xi. Talepleri rahat karşılamak
- xii. Gelişen teknolojiye sahip olmamak

Üçüncü parti lojistik yapılan bir araştırmaya göre özellikle 1998 ve 2000 yıllarından sonra hızlı gelişme gösterdiği görülmektedir. Fortune 500 firması arasında yapılan araştırmaya neticesinde, listedeki bulunan firmaların 1998 yılından önce sadece yüzde 37'sinin üçüncü parti lojistik hizmetlerini kullandığı görülürken 1998 yılından sonrasında yüzde 77'sinin bu hizmetleri kullanmaya başladığı gözlenmiştir. Yapılan benzer araştırmalar neticesinde, Tablo 2.2'de gösterildiği üzere, üçüncü parti lojistik kullanımının Batı Avrupa'da yüzde 72, Asya-Pasifik ülkelerinde yüzde 63'ler seviyesinde olduğu görülmektedir (Çekerol, 2013, s. 181).

**Tablo 2.2: ABD Dışında 3PL Kullanımı**

Batı Avrupa	% 72
Asya Pasifik	% 63
Meksika	% 60
Latin Amerika	% 53
Kanada	% 50
Doğu Avrupa	% 35

*Kaynak: Lieh, R. G Miller, J. (2002).*

3PL hizmet sağlayıcıları ile yaşanan dezavantajlar ya da hizmeti alma aşamasındaki yaşanan başlıca endişeler; düşük performans sergilemeleri, yetersiz bilgi ve donanım

sahip olmaları, temin edilen personelin kalifiye olmaması, güvensizlik, tek hizmet sağlayıcıya bağımlı olma ve kontrolü kaybetmesidir (Laarhoven&Berglund&Peters 2000, ss.425-442).

### 2.1.7.3 Dördüncü parti lojistik (4PL)

Dördüncü parti lojistik kavramı, üçüncü parti lojistik firmalarının 1990 yıllarda yetersiz olması nedeni ile ortaya çıkmıştır. 3PL, depolama yeteneklerinde ve taşıma hizmetlerinde optimal entegrasyon yeteneği için teknolojiye gereksinim duyar bu nedenle de nakliyatçılar ve 3PL sağlayıcıları kendi kendilerinin tedarik zinciri yönetimini yürütemezler. Onlar ile tedarik zincirinin entegrasyonu ve yönetimini profesyonel karar vericilerinin yardımı ile gerçekleştirmelidirler. Dördüncü parti lojistik (4PL), 3PL'ler arasında, stratejik ittifakı teşvik etmekte ve tüm tedarik zinciri üyeleri içerisinde lojistik sürecini yönetmektedir (Chen&Su 2010, s.3631).

4 PL işletmelerinin sahip olması gereken başlıca nitelikler aşağıdaki gibidir (Çekerol, 2013, s. 191).

- i. Tedarik zincirinin oluşumu, kontrolü ve formülasyonu
- ii. Güçlü bir bilgi sistemi ve teknolojik altyapı
- iii. Lojistik faaliyetlerde optimum seviye tespiti sağlama ve değer katabilme
- iv. Gerekli bilgi birikimine sahip insan kaynakları yönetimi
- v. Dış kaynak kullanımında tecrübeli olma
- vi. Çoklu 3PL yönetebilme yeteneğidir.

4PL hizmet farkı, tüm arz zincirini kontrol edebilecek şekilde tasarlanmış olmasıdır. Dört farklı fazdan arz zinciri çözümünde; yeniden keşfetme, dönüştürme, uygulama ve yürütme konuları vardır.

- i. **Yeniden Keşfetme;** Birbirinden farklı meslek çalışanları arasında işbirliği sağlanması, arz zinciri planlamasına entegre edilmesi ve yeniden arz zinciri planlamasıyla iş stratejilerinin arz zinciri stratejilerine dönüşmesini sağlar.
- ii. **Dönüştürme sürecinde;** Satış ve operasyon planlama, dağıtım yönetimi, satın alma stratejileri, müşteri destek ve arz zinciri teknolojileri gibi özgül arz zinciri fonksiyonları üzerinde odaklanılarak arz zinciri aktivite ve proseslerinin müşterileriyle entegre edilebilmesini sağlar.

- iii. **Uygulama aşamasında;** İyi tasarlanmış stratejilerin ve iş ürünlerinin danışmanlar tarafından uygulanması gerekir. 4PL dağıtım kanallarını da içine alan sistem sürecidir.
- iv. **Yürütme fazı;** Taşımacılık ve depolama faaliyetlerinin ötesinde oluşan farklı bir arz zinciri fonksiyonlarının sorumluluğunu almaktadır.

Sonuç olarak; günümüzde birinci parti şirketlerin ihtiyaçlarını karşılamada, ticari riski azaltmada, maliyeti düşürmede ve sorumlulukları minimize etmede büyük rol oynayan 4PL hizmeti, gelecekte daha hızlı gelişerek farklı alanlara sıçrayacak lojistik anlamda ciddi çözümler üretecektir.

### 2.1.8 Türkiye’de Lojistik Sektörü

Türkiye’deki lojistik faaliyetleri incelemeye önce bölgesel olarak değerlendirme yapmak gerekir. Lojistik işlerin daha güvenli ve hızlı yapılmasında bölgenin coğrafi, fiziksel ve kurumsal altyapısı gibi faktörler büyük önem arz etmektedir (Tanyaş&Düzgün 2012, s. 13).

Bölgesel anlamda lojistik giderlere bakıldığında, ülkenin coğrafi, fiziksel ve kurumsal altyapısına göre değişim göstermektedir. Örneğin; Kuzey Amerika’da Gayri Safi Milli Hasıla’nın yüzde 10’u, Avrupa’da yüzde 11’i, ülkemizde ise yüzde 13 olarak tahmin edilmektedir (Tanyaş 2010, s.10).

“Gelişmiş ülkelerin tamamının entegre olduğu her geçen gün gelişen lojistik sektörü, ülkemizde 1980’lerle 1990’lı yıllar arasında kara, hava, deniz, demiryolu ve kombine taşımacılık alanlarındaki yatırımlarla alt yapısını oluşturmuş 1990 yılından itibaren atılma geçmiştir. Küresel gelişimle beraber hizmetlerini çeşitlendiren ve uzmanlaştıran Türkiye’de yerleşik lojistik sektörü, 2000’li yıllara gelindiğinde, yavaş ilerleme devresini geride bırakarak, yurtiçi ve yurtdışı bürolar açan hizmetlerinin kalitesini sürekli artıran bir sektör haline gelmiştir” (Babacan 2004, s.10).

Lojistik kelimesine ülkemizde iyi anlaşılabilmesi dolayısıyla, sadece belli bir dalda taşımacılık yapan ancak kendilerini lojistik firması olarak gören yüzlerce firmanın yanı sıra, lojistik hizmeti verdiği halde bunu isimlerinde belirtmeyen birçok şirket de vardır. Türkiye’deki bu durum, sektörde tam olarak gerçek pazar büyüklüğünün değeri konusunda net bilgiye ulaşmayı imkansız hale getirmektedir. Ülkemizde lojistik



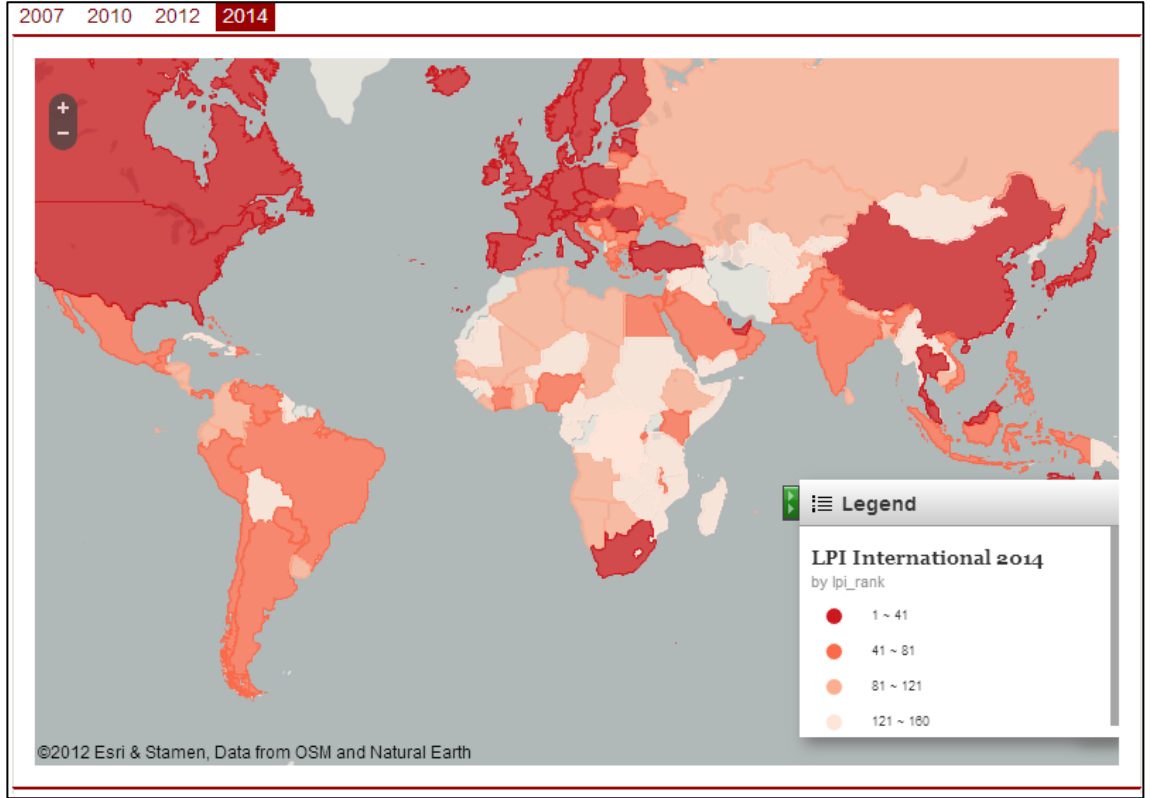
sektörünün pazar değerini yaklaşık 2,5-3 milyar ABD Doları olduğu, pazar potansiyelinin GSMH'nin yüzde 10 ile yüzde 12'si arasında olduğu tahmin edilmektedir (Babacan, 2004).

Dünya Bankası'nca hazırlanan ve 155 ülkenin lojistik performanslarının incelendiği "The Logistics Performance Index (LPI)" raporunda aşağıdaki 6 ölçüte göre puanlama yapılmaktadır:

- i. Gümrüklerin ve diğer sınır işlemlerinin etkinliği,
- ii. Ticaret ve taşımacılık altyapısının lojistik açıdan kalitesi,
- iii. Uluslararası sevkiyatların düzenlenmesinin kolaylığı ve maliyeti,
- iv. Lojistik hizmetlerin kalitesi ve lojistik yetkinlik,
- v. Sevkiyatların takibi ve izlenebilmesi,
- vi. Sevkiyatların alıcıya zamanında ulaşması.

Raporda, Dünya'da bulunan yaklaşık 1.000 lojistik firmasından anket yoluyla toplanan nitel verilere dayalı olarak oluşturulmaktadır. Sıralamaya bakıldığında Lojistiği büyümede stratejik sektör olarak benimseyen Almanya 4,12 puanla birinci, Hollanda 4,05 puanla ikinci ve Belçika 4,04 puanla üçüncü sıradadır. Türkiye 2007'de 3,15 puanla 34. sırada iken 2014 itibarıyla puanımız 3,50 'ye artarak 30. 'uncu sıraya yükselmiştir (Kaynak: [www.worldbank.org/lpi](http://www.worldbank.org/lpi)).

### Şekil 2.3: 2014 Yılı Lojistik Performans İndeksi



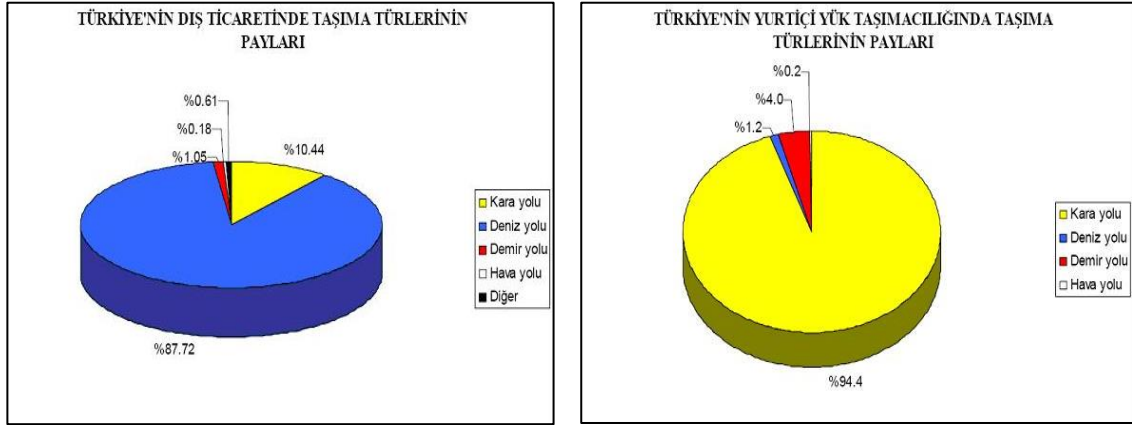
Kaynak: [www.worldbank.org/lpi](http://www.worldbank.org/lpi) [27 Mayıs 2014]

Ülkemiz jeopolitik konumu itibariyle Ortadoğu, Türk Cumhuriyetleri ve Avrupa arasında dağıtım ve toplama (aktarım) merkezi olabilecek konuma sahiptir. Kara yolu, denizyolu ve demiryolları bakımında son on yılda büyük gelişmeler kaydederek lojistik anlamda küresel pazara girmiştir. Ülkemizde TÜİK'in bilgilerine göre, 385748 km toplam karayolu, 52 adet hava limanı, 8333 km uzunluğunda ki sahil şeridinde 174 adet deniz limanı, Yüksek Hızlı Tren hatları da dahil edildiğinde toplam 12088 km demiryolu hattı mevcuttur.

Türkiye'de 2010 yılında yurtiçi taşımacılığın yaklaşık yüzde 94'lik kısmı karayolu taşımacılığını geri kalan yüzde 6'lık kısmı ise demiryolu, havayolu ve deniz yolunu kullanmaktadır. Bu oran 2013 yılında karayolu taşımacılığını yüzde 77,9'a kadar düşürmüştür. Ülkemizde taşımacılık sektöründe demiryolu ve denizyolu taşımacılığı hakkında devlet politikasının iyileştirilmesi gerekmektedir. İnsan taşımacılığının üst seviyelere çıkması son derece başarılı olmasına rağmen yük taşımacılığında istenilen hedefe ulaşamamıştır. Lojistik sektöründe devlet politikasının zayıf olmasının yanı sıra özel sektörde de profesyonel yetenek ihtiyacı yokluğu, mesleğe uygunsuz girişler, hatalı

ve eksik yönetmeliklerde sektörü olumsuz etkilemektedir. Ayrıca yurtdışı yük taşımacılığında yüzde 88’lik kısmı denizyolu, geri kalan yüzde 12’lik kısım ise diğer taşımacılıklar ile yapılmaktadır. UTİKAD’ın 2010 yılı yurtiçi ve yurtdışı ticaretinde taşıma türleri dağılımı aşağıdaki gibidir.

**Şekil 2.4: Yurtiçi ve Yurtdışı Taşımacılık Sektörel Dağılımı (2010)**



*Kaynak: UTİKAD Sektör Raporu, 2010*

Ülkemizin bu konumu taşımacılık sektöründe karma taşımacılık modeli üzerinde yoğunlaşmıştır. Geçmişte İpek yolu ile başlayan ticaret yolları şimdi yerini karma taşımacılığa bırakmıştır. Örneğin; Teraceca Ulaşım Ağı Şekil 2.3'te gösterildiği gibi, Kara Deniz'de kıyası olan ülkeleri birbirine bağlar. Ayrıca, Pan-Avrupa Koridorlarıyla AB'ye ve TRACECA ile Kafkasya ve Orta Asya ülkelerini, Kara Deniz üzerinden kombine taşımacılık ile bağlar. TRACECA Kara Deniz'de Bükreş ve Varna'ya Pan-Avrupa Koridorlar ile gelen TIR ve Vagonların, Feribotlarla Gürcistan'ın Poti Limanına taşınmasıdır. Taşıma Poti-Bakü kara taşımacılığında sonra, Hazar Denizi de Feribotla aşarak Orta Asya'ya ulaşmaktadır (Tanyaş 2010, s.13).

Şekil 2.5: Teraceca Ulaşım Ağı



Kaynak: Tanyaş M, Türkiyede Lojistik Sektörünün Sorunları ve Çözümleri Ders Notu, 2010

İç siyasetin istikrarlı oluşmasına rağmen dış ilişkilerin sürekli dalgalanma yaşaması ülke ekonomisinde olumsuz etkiler yaratmıştır. 2008 yılının son çeyreğinde yaşanan küresel kriz 2010 yılının başında aşılmıştır. yüzde 11 oranında büyüme ile 2011 yılına rahat giren Türkiye, 2013 yılında iç siyasetinde yaşanan krizlerden etkilendiği gözlenmektedir.

Ulaştırma Bakanlığı'nın 2009-2013 Stratejik Planında demiryolu, denizyolu, karayolu ve havayolu ulaştırmaları için yapılan SWOT analizi dikkate alınması gerekmektedir. Konu ile ilgili gerekli bilgiler üçüncü bölümde daha detaylı olarak anlatılacaktır.

## 2.2 TAŞIMACILIK YÖNTEMLERİ

Taşımacılık kavramı yolcu ve yük taşımacılığı olarak karşımıza çıkmaktadır. Sanayi devriminden sonra ivme kazanan taşımacılık sektörü, rüzgar ve insan gücüne dayalı iken kendini makinelere bırakmıştır. Deniz taşımacılığı makine teknolojisiyle beraber taşınan miktarı, hacmi ve taşıma mesafesinin artmasına sebep olmuştur (Erdal&Çancı 2013, s.4).

Taşımacılık kavramı; insan ve eşyanın bir yerden diğer yere hareketi olarak tanımlanmaktadır (Black 2003, s.3). Taşımacılığın daha geniş anlamda açıklaması; müşterinin ihtiyacı olan malların zamanında istenilen bölge ve merkezlere ulaşımıdır.

Bu sebeple taşımacılık, hareket eden ürünün evraklandırılmasından ve ürün akışı takibi için gerekli olan teknolojik desteğe ve müşterinin deposuna teslimine kadar gerekli olan hizmeti içeren planlı, kapsamlı sürece denilmektedir (Erdal&Çancı 2013, s.30).

Lojistik hizmetin en önemli ayağı olan taşımacılık, diğer lojistik faaliyetler (üretim-depolama-tüketim) arasında ilişkiyi kurmaktadır. Altın kural olarak nitelendirilen zaman ve mekan faydası taşımacılığın ana faydalarıdır. Mekan faydası, ürünlerin tüm tüketiciye ulaşmasıyla artan bir talebi, zaman faydası ise müşterinin talep ettiği anda gelmesidir.

Taşımacılığa tarihsel açıdan bakıldığında Anadolu'dan İran'a uzanan Kral Yolu, Asya Avrupa arası İpek Yolu ve Roma İmparatorluğu'nun Roma Yol Ağları ilk ticaret yolları olarak görülmektedir. Topoğrafyanın uygun olmaması ve yolların yetersizliği ticareti etkilediğinden devlet politikaları ile desteklenmeye başlanmıştır (Erdal&Çancı 2013, s.6). Nakliye olarak alınan bedeller o tarihte taşınan mala, rekabet durumuna, mesafeye, gidilecek yere göre değerlendirildiği görülmektedir (İnalçık 2005, s.939).

Taşımacılık gelişiminin ekonomik, çevresel ve sosyokültürel olarak üç büyük etkisi bulunmaktadır (Erdal&Çancı 2013, s.16). En önemli etkisi ekonomik alanda gelişimlerdir. Sanayi devriminden sonra küresel ölçekte hareketlenme artmış, ticaretin serbestleşmesiyle birlikte üretici ve tüketici arasında ki erişilebilirliği kolaylaştırmıştır.

Taşımacılıkta bilinmesi gereken bazı kavramlar bulunmaktadır. Bunlar hinterland, foreland, hub ve yük akışıdır.

Hinterland; taşımacılık terminallerinin ürün ve hizmetlerini sunduğu ve müşteriyle ilişki kurduğu alanlara denilmektedir.

Foreland; ön bölge olarak da ifade edilmekte olup, taşıma terminallerinin deniz limanlarını ilgilendirmektedir. İlişkide olduğu diğer limanları da kapsamaktadır.

Hub (merkez); birden fazla taşıma modunun kesiştiği terminallere denilmektedir. Küresel yük akışının sağlanmaması durumunda merkez olmaktan çıkar.

Yük Akışı; fiziksel mal akışı olarak ifade edilmektedir. Üreticiden tüketiciye kadar giden zincirdir (Erdal&Çancı 2013, s.15).

Taşımacılık türlerinin sınıflandırılması taşıma araçları, biçimleri ve özelliklerine göre değişim göstermekte olup;

- i. Karayolu Taşımacılığı
- ii. Denizyolu Taşımacılığı

- iii. Havayolu Taşımacılığı
- iv. Demiryolu Taşımacılığı
- v. İç su Yolları Taşımacılığı
- vi. Boru Hattı Taşımacılığı

altı bölümde incelenmektedir. (Erdal&Çancı 2013, s.31).

### **2.2.1 Karayolu Taşımacılığı**

Karayolu taşımacılığı gerek ülkemizde gerekse dünyada en yaygın olarak kullanılan bir sistemdir. Ulusal ve uluslararası taşımacılıkta sevkiyatın bir çok noktasında ihtiyaç duyulan bir parçadır (Tanyaş&Düzgün 2012, s.129). İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra hızla gelişen ve tüm dünyada transit yolların artmasıyla yaygınlaşan taşımacılık sisteminin en önemli iki özelliği; hızlı olması ve iki noktaya ulaşım esnekliğidir.

Bölgeye ve ülkeye göre taşımacılık türleri farklılık göstermektedir. Örneğin, Avrupa'da pazarının en yaygın taşımacılık sistemi karayoludur. Rusya'ya bakıldığında demiryolu ağı gelişmiş olması şehirler arası taşımacılığı üstlenmiş, şehir içi taşımacılıkta karayolu ön planda bulunmaktadır. Asya bölgesinde topografya engebeli ve nehir, göller ile bölmektedir. Bundan ötürü deniz yolu taşımacılığı yaygın olarak kullanılmaktadır (Tanyaş&Düzgün 2012, s.129).

Karayolu taşıma sistemini oluşturan öğelerin başında, güzergah ağları, ulusal ve uluslararası yasal kısıtlamalar, bilgi-işlem teknolojisi, hizmet standardizasyonu yer almaktadır (Erdal&Çancı 2013, s.108).

Karayolu taşımacılık sektörüne giriş çok düşüktür. Bir kişinin herhangi bir TIR yada kamyon almasıyla bu sektöre giriş yapabiliyor olması düşük maliyetlerle piyasaya girmesine sebep olmaktadır. Bu durum taşımacılık sektörünün kalitesini azaltmakta ancak piyasada yüksek rekabet ortamına yol açmaktadır. Böylelikle oldukça yaygın kullanılması taşıma işi organizatörlerinin kendilerini geliştirmelerine sebep olmuştur. Karayolu taşımacılık şirketleri pazarda tutunabilmesi için müşteri memnuniyetini azami tutması gerekmektedir. Bunun için arza talep ilişkisini iyi kurması, teknolojik gelişmelerden sürekli haberdar olması, ulusal ve uluslar arası mevzuata hakim olması, depolarını doğru yerde konuşlandırması, kamu yatırımlarını sürekli takip ederek nerede ne (terminaller, yol ağları, gümrükler, sınırlar vb.) olduğunu bilmesi, filosunun güçlü olması gerekmektedir.

Karayolu taşımacılığı, eşyanın bir noktadan başka bir noktaya ücret karşılığında karayolu ile taşınması ve bunun yasal altlığı olan gönderici ile taşıyıcı arasında sözleşmeye dökmesi ile oluşan taşıma biçimidir. Ülkemizde eşya taşımacılığı 10.07.2003 tarih ve 4925 sayılı Karayolu Taşıma Kanunu ile 6102 sayılı Türk Ticaret Kanunu ile düzenlenmektedir. Ücret karşılığında yapılmayan taşımacılık Türk Ticaret Kanunun hükümleri uygulanmaktadır (Erdal&Çancı 2013, s.108).

Karayolu taşımacılığını diğer taşımacılık sistemlerinden ayıran olumlu ve olumsuz tarafları bulunmaktadır.

**Karayolu Taşımacılığının Olumlu Tarafları;** Yurtiçi ve yurtdışı sevkiyatında karayolları taşımacılığının olumlu yönleri şunlardır:

- i. Kapıdan kapıya taşıma yöntemi ile eşyanın yıpranması en aza indirilmektedir.
- ii. İstenilen her noktaya yol olduğu sürece taşınabilmesinden dolayı esnek bir taşıma seçeneğidir.
- iii. Taşımacı firmanın talebe göre daha fazla araç sayısı olduğu durumda navlun fiyatlarda düşüş olması müşteriyi olumlu açıdan etkiler.
- iv. Diğer taşımacılık türlerine göre daha az yatırım maliyeti gerekmektedir.
- v. Sefer sayısının planlanması açısından diğer taşıma sistemleri göre daha esnek ve düzenlidir.
- vi. Ambalajlama ve sevkiyatın hazırlanması noktasında zaman ve imkanlardan tasarruf sağlaması.

**Karayolu Taşımacılığının Olumsuz Tarafları;** Karayolları taşımacılığının diğer taşımacılık sistemlerine göre olumsuz taraflarına bulunmaktadır. Bunları şu şekilde sıralayabiliriz:

- i. Transit gümrük geçişlerinde ilave süreler eklenerek zamandan kayba neden olmaktadır.
- ii. Parsiyel taşıma yani az sayıda eşya taşınması durumunda karayolu taşımacılığının maliyeti artmakta olup, tercih edilen model havayolu olarak belirlenmelidir.
- iii. Ağır ve yüksek hacimli eşyaların karayolu ile taşınmasında mevzuat açısından sıkıntı yaratmakta olup, denizyolu ve demiryolu tercih edilmektedir (Erdal&Çancı 2013, s.110).

### 2.2.1.1 Karayolu taşıma organizasyonları ve fiyatlandırma

Ülkemizde ve uluslararası standartlarda taşıma organizasyonları iş kapsamına göre dört başlıkta toplanmıştır. Bunlar;

**Öz mal;** taşınan eşyanın sahibi olan göndericiye ait araçlarla taşıma işi yapmasıdır.

**Sözleşmeli;** aracın taşıma kapasitesinin tamamı tek bir müşteri tarafından bir dönem süresince kiralanır, işletilir ve kontrol edilir.

**Parsiyel (ortak) taşıma;** taşıyıcı firma tek araç kapasitenin altında yükler alır, diğer müşterisinin de yükleri ile birleştirerek kamyon yükünü oluşturur. Bu tür taşımacılığın bedeli yüksektir (Nebol&Uslu&Uzel 2014, s.210).

**Özel yük taşımacılığı;** kendine özgü elleçleme ve taşıma gerektiren mallar için üretilmiş araçlarla yapılan modeldir. Tehlikeli madde taşıyan araçlar, çöp kamyonları, soğutucu kamyonlar, iş makineleri taşıyan kamyonlar, çimento kamyonları, çekiciler gibi araçlar bu hizmet grubuna girmektedir.

**Muafiyet;** özel bir mülke ait arazilerin içerisinde kullanılan, karayolu kurallarına uygun olarak yapılmış araçların hizmet verdiği modeldir. Daha çok limanlarda çalışan araçlardır (Tanyaş&Düzgün 2012, s.130).

Karayolu taşımacılığında yukarıda belirtilen organizasyon türleri göz önünde bulundurulduğunda fiyatlandırma, tam kamyon yükü FTL(İng. 'Full Truck Loading') ve parsiyel yükler LTL(İng. 'Less than Truck Loading') türüne göre yapılmaktadır. Burada taşıyıcı firmalar fiyatlandırma yaparken müşteri memnuniyetini en ön planda tutması gerekir. Fiyatlandırma yapılırken dikkat edilecek diğer husus gerçek ağırlığı yerine navluna esas alınacak ağırlık üzerinden hesaplama yapması gerekir. Yükün hacmi ağırlığında fazla olması, birim metrekareye düşen ağırlığın fazla olması, treylerin iç hacminden tam olarak yararlanamaması navlun fiyatlandırmanın ortaya çıkmasına sebep olmuştur.

### 2.2.1.2 Karayolu taşıma süreci

Taşıma işleri organizatörü, eşya taşımacılığında göndericinin isteklerine göre iş planlamasını yapması gerekmektedir. Gönderici bazen tam kamyon yükü (FTL) bazen parsiyel yük (LTL) talebinde bulunmaktadır. Bu sebeple taşıma işi organizatörünün yük konsolidasyonu yani hizmet tariflendirmesini iyi yapması gerekir ki zaman ve maliyet



açısından tasarrufta bulunmasını, gönderici firmayı elinde tutmasını ve iş hacmini genişletmesini sağlar.

Öncelikle gönderici firma ile taşıma işi organizatörü arasında yasal bir dayanak olması ve verilen iş tanımının unutulmaması açısından karayolu taşıma sözleşmesi yapılmalıdır. Taşıma işi organizatörü göndericinin talepleri doğrultusunda kendisi yada koşulları sağlayacak bölgesinde deneyimli taşıyıcı firma ile görüşerek taşıma sözleşmesi yapar. Taşımanın her safhası takip edilmesi ve göndericiye bilgi verilmesi taşıyıcı firmanın ne denli profesyonel ve güvenilir çalıştığını göstermektedir.

Taşıyıcı firma ürünü istenen yere bıraktıktan sonra “Mal Teslim Alındı Makbuzu (Forwarder’s Certificate of Receipt: FRC)” almasıyla hizmet sözleşmesi kesinlik kazanmaktadır. Taşıma işi organizatörü ile taşıyıcı firma arasında yapılan sözleşmede olması gereken hususlar şunlardır;

- i. Taşıma işi organizatörü ile taşıyıcı olarak sözleşme yapan firmalar
- ii. Sözleşme tarihi
- iii. Sözleşme geçerlilik süresi
- iv. Araçla ilgili bilgiler
- v. Yükleme, boşaltma ve sevkiyat ile ilgili bilgiler
- vi. Yük bilgileri
- vii. Navlun şartları
- viii. Özel şartlar

Türk Ticaret Kanunu’nda, Karayolu Taşıma Kanunu’nda, Karayolları Trafik Kanunu’nda ve CMR Konvansiyonu’nda, karayoluyla eşya taşıma sözleşmesinin hukukî niteliği hakkında açıklama bulunmaktadır (Tüzüner 2012, s.170).

Taşıma işleri organizatörü ile müşterisi arasında imzalanan hizmet sözleşmesine aşağıdaki Örnek.2.2.1’de gösterilmiştir.

## Şekil 2.6: Karayolu Taşımacılık Hizmet Sözleşme Örneği

X İhracat A.Ş.

Merter 23/5 İstanbul Türkiye

Tel: 0212 125 25 27

Faks: 0212 125 125 25 25

E-Posta: X@X.com

### HİZMET SÖZLEŞMESİ

Merter 23/5 İstanbul adresinde bulunan X İhracat A.Ş. ile Sefaköy Cumhuriyet Cad. 17 İstanbul adresinde bulunan Hizmet Lojistik A.Ş. arasında aşağıdaki şartlarda taşıma hizmet sözleşmesi yapılmıştır.

1. Hizmet Lojistik A.Ş., X A.Ş.'nin Merter deposundan Almanya ve Fransa'ya sevk edilecek mamulleri taşıyacaktır. Araçlar hazır giyim taşımaya uygun askılı araçlar olacaktır.
2. Sevkiyatlar üretimde bir aksama olmadıkça her hafta cuma günü yapılacaktır. Hizmet Lojistik A.Ş. bu nedenle her cuma saat 08.00'de depo önünde uygun araçlarını hazır edecektir.
3. Hizmet Lojistik A.Ş. Almanya ve Fransa'ya sevkiyatın olup olmadığı konusunda teyidi en geç her hafta çarşamba gününe kadar alacaktır.
4. Hizmet Lojistik A.Ş. uygun aracı cuma günü öğleden sonra saat 14.30'a kadar tedarik edemediği takdirde X A.Ş. başka firmadan araç tedarik ederek malları sevk edecektir. Navlun fiyat farkı bulunduğunda fiyat farkı ile birlikte her araç için 500 Euro tutarını Hizmet Lojistik A.Ş. fatura edecektir.
5. Taşıma ücreti Almanya için ..... Euro ve Fransa için ..... Euro olacaktır.
6. Bu sözleşme imza tarihinden itibaren 1 yıl süre ile geçerlidir.

Taraflardan biri bir ay öncesinden yazılı olarak anlaşmanın sona erdiğini diğer tarafa bildirmedikçe sözleşme süresi 1 yıl daha aynı şartlarda uzatılmış olacaktır.

7. Mücbir hâller sözleşme kapsamı dışındadır.

8. Taraflar arasındaki anlaşmazlıklar öncelikle iyi niyet çerçevesinde çözüme kavuşturulacaktır. Çözumsuzlük hâlinde İstanbul Ticaret Odası'nın verdiği kararlar esas alınacaktır.

İş bu sözleşme 01.01.2008 tarihinde X A.Ş. ile Hizmet Lojistik A.Ş. arasında yapılmıştır.

X A.Ş. Hizmet Lojistik A.Ş.

Yetkili İmza Yetkili İmza

Karayolu taşımacılığında bir malın bir noktadan diğer noktaya gitmesine kadar geçen süreç aşağıdaki gibidir:

- i. Siparişin alınması;** Taşıma işleri organizatörü ile müşteri arasında sözleşme imzalanmalıdır. Sözleşmede yapılacak sevkiyatın tüm detayları açık, eksiksiz olarak yazılmalı ve gönderici şirkete taşıma işi ile ilgilenecek müşteri temsilcisinin bilgilerini aktarmalıdır.
- ii. Taşıma organizasyonu;** sözleşme imzalandıktan sonra taşıma planı yapılır. Bu planda dikkat edilecek hususlar şunlardır:
  - a. Yükleme yapılacak ürünün ölçüleri ve ambalaj ölçülerine göre yükleme planının hazırlanması.
  - b. Yüklemede gerekli ekip ve ekipmanların temini.
  - c. Yükleme yapılacak araçların sayısı ve uygunluk durumu.
  - d. Güzergah seçimi.
  - e. Araçta bulunması gereken taşıma belgeleri ve diğer evrakların kontrolü.
  - f. Sigorta emtea poliçesinin ve hamule senedinin (CMR) gözden geçirilmesi.
- iii. Araçların yüklenmesi;** aracın yüklenmesi yapılmadan önce aracın temizliğine ve brandasının sağlamlığına bakılmalıdır. Yükleme tecrübeli personel tarafından yapılarak azami düzeyde kullanım sağlanmalıdır. Yükleme sonrası aracın mühürlenmesi gönderici ve taşıma işleri organizatörü tarafından yapılmalıdır.
- iv. Taşıma belgesi;** müşteriden yazılı olarak alınan taşıma belgesi (hamule senedi) taşıma işleri organizatörü tarafından kontrol edilerek, içerisinde gönderici ve alıcı bilgileri, yük bilgileri, navlun fiyat bilgileri, müşteriye verilecek orijinal belgelerin olup olmadığına bakmalıdır.
- v. Taşıma sürecindeki aksaklıklar;** taşıma işlemi esnasında 'süreçte uyumsuzluk' olarak adlandırılan durumlarda taşıyıcı sözleşmeyi kontrol ederek derhal uyumlu hale getirir. Bu durumu müşteriye yazılı olarak bildirmelidir.
- vi. Taşıma sonrası faturalandırma işlemi;** taşıma işlemi sözleşmede olumsuz bir durum yoksa konşimento tarihini takip eden gün düzenlenir. Taşıma senedinde ki değerlere uygunluğu önemlidir.
- vii. Çıkış ve araç takip bilgilerinin verilmesi;** taşıma işleri organizatörü müşterisine araç plakası, yüklenen mal miktarı, çıkış tarihi ve saati, yaklaşık

varış saati gibi bilgileri vermelidir. Güzergahında yaşanan problemleri takip etmeli ve çözüme kavuşturduktan sonra müşterisine bilgisini vermelidir.

**viii. Varış bilgisi;** aracın vardıktan sonra bilgisini taşıma işleri organizatörü tarafından müşterisine vermelidir. Olası bir hasar yada eksiklik durumunda hasar tespit tutanağı düzenleyerek müşterisine iletmek zorundadır.

Bu bölüme kadar bir firmanın taşıma süreci hakkında bilgi verilmiştir. Bundan sonra ki kısımda ise bu süreci etkileyen yasal düzenlemeler, taşımacılık sektöründe bulunan uluslararası örgütler, taşımacılığın ana bileşenleri ve taşımacılıkta kullanılan ana güzergahlar hakkında bilgi verilecektir.

### **2.2.1.3 Karayolu taşımacılığında yasal çerçeve**

Ülkemizde son on bir yılda devletin karayolu ağına yaklaşık 96 milyar TL'nin yatırım yapmıştır. Ulaştırma Bakanlığı'nın 2013 Yılı Karayolu Raporuna göre; 2012 yılında, karayolu ile yapılan yük taşımacılığı 216 milyar ton/km, yolcu taşımacılığı 259 milyar yolcu/km ve toplam yük kullanımı 94 milyar taşıt/km olarak belirlenmiştir (UBAK 2013, s.19)

Bu bilgiler ışığında Karayolu taşımacılığının ne denli önemli olduğu görülmektedir. Ancak 2003 yılına kadar herhangi bir yasal düzenlemeye ve milli politikaya sahip olmayan bu sektör, Türkiye ekonomisine katkısı görülemezken 10.07.2003 tarihinde TBMM'de kabul edilmiş, 19.07.2003 tarihinde çıkan 25173 sayılı Resmi Gazete' de yayımlanarak yürürlüğe giren 4925 sayılı Karayolu Taşıma Kanunu ile belirli bir standardizasyona sokulmuştur.

Literatürde taşıma hukuku, ceza, idari, ticaret, vergi hukukları ve medeni hukuku da ilgilendirdiği için karma bir hukuk dalı olarak ifade edilmektedir (Özdemir 2006, s.5). Ülkemizde karayolu eşya taşıma işleri için “*Türk Ticaret Kanunu, Karayolu Taşıma Kanunu, Karayolları Trafik Kanunu, Karayoluyla Uluslararası Eşya Taşıma Sözleşmesine İlişkin Anlaşma (İng. Convention merchandises routier- CMR)*” adlı kanun ve sözleşmelerle yasal altlık oluşturulmuştur (Tüzüner 2012, s.170).

#### **2.2.1.3.1 Karayolu taşıma kanunu ve yönetmeliği**

4925 sayılı kanun, “Başlangıç Hükümleri”, “Uluslararası Taşımalar”, “Sorumluluk ve Sigorta” ve “Çeşitli Hükümler” başlıkları altında dört bölümden, 38 maddeden

oluşmaktadır. Bu kanunun amacı; “karayolu taşımalarını ülke ekonomisinin gerektirdiği şekilde düzenlemek, taşımada düzeni ve güvenliği sağlamak, taşımacı, acente ve taşıma işleri komisyoncuları ile nakliyat ambarı ve kargo işletmeciliği ve benzeri hizmetlerin şartlarını belirlemek, taşıma işlerinde istihdam edilenlerin niteliklerini, haklarını ve sorumluluklarını saptamak, karayolu taşımalarının, diğer taşıma sistemleri ile birlikte ve birbirlerini tamamlayıcı olarak hizmet vermesini ve mevcut imkânların daha yararlı bir şekilde kullanılmasını sağlamaktır.” olarak belirlenmiştir.

Karayolu taşıma mevzuatının dayandığı temel; mali yeterlilik, mesleki saygınlık ve mesleki yeterlilik olarak görülmektedir (Erdal&Çancı 2013, s.137). Yasa kapsamında, faaliyet gösterecek gerçek ya da tüzel kişiler yetki belgesi, mesleki yeterlilik belgesi, taşıtların uygunluk belgesi ve sigortalama gibi sorumluluklarını yerine getirmek zorundadır. Bu belgeler ile ilgili olarak geniş kapsamlı bilgi aşağıda verilmektedir.

- i. Yetki Belgesi; Karayolu Taşıma Yönetmeliğine (KYT) kapsamında faaliyette bulunan gerçek ve tüzel kişilerin Bakanlıkça düzenlenen yetki belgelerini alma zorunluluğu bulunmaktadır. Yetki belgesi türleri Tablo 2.2.1’de gösterildiği gibidir.

**Tablo 2.3: Yetki Belgesi Türleri**

BELGE TÜRÜ	AÇIKLAMA
<b>A YETKİ BELGESİ</b>	<p><b>Ticari amaçla otomobil ile yolcu taşımacılığı ve oto kiralama işletmeciliği yapacak gerçek ve tüzel kişilere verilir. Taşımanın şekline göre aşağıdaki türlere ayrılır.</b></p> <p><b>A1 Yetki belgesi;</b> Otomobil ile Şehirlerarası Yolcu Taşımacılığı Yapacaklara,  <b>A2 Yetki belgesi;</b> Otomobil ile Uluslararası Yolcu Taşımacılığı Yapacaklara,  <b>A3 Yetki belgesi;</b> Oto Kiralama İşletmeciliği Yapacaklara, verilir.</p>
<b>B YETKİ BELGESİ</b>	<p><b>Ticari amaçla otobüs ile uluslararası yolcu taşımacılığı yapacak gerçek ve tüzel kişilere verilir. Taşımanın şekline göre aşağıdaki türlere ayrılır.</b></p> <p><b>B1 Yetki belgesi;</b> Belirli bir ücret ve zaman tarifesine göre, otobüs ile düzenli yolcu taşımacılığı yapacaklara,  <b>B2 Yetki belgesi;</b> a) Belirli bir zaman tarifesine uymaksızın yolcu durumuna göre arazi sefer düzenleyerek taşıma yapacaklara,  b) Önceden gruplandırılmış yolcuları bir hareket noktasından alıp aynı hareket noktasına götürmek ve/veya getirmek suretiyle mekik sefer düzenleyerek taşıma yapacaklara,  c) 1618 sayılı Seyahat Acenteleri ve Seyahat Acenteleri Birliği Kanunu ile bu Kanuna göre hazırlanarak yayımlanan Seyahat Acenteleri Yönetmeliği hükümlerine göre kurulmuş Seyahat Acenteliği Belgesine sahip olanlara,  <b>B3 Yetki belgesi;</b> Yetki belgesi sahibinin kendi adına ticari olarak kayıt ve tescil edilmiş</p>

	taşıt veya taşıtlarla, sadece kendi esas işgal konusu ile ilgili personelini taşıyacak ve ticari maksatla taşımacılık yapmayacaklara, verilir.
<b>C YETKİ BELGESİ</b>	<b>Ticari amaçla uluslar arası ve yurtiçi eşya taşımacılığı yapacak gerçek ve tüzel kişilere verilir. Taşımanın şekline göre aşağıdaki türlere ayrılır.</b> <b>C1 Yetki belgesi;</b> Yetki belgesi sahibinin kendi adına ticari olarak kayıt ve tescil edilmiş taşıt veya taşıtlarla, sadece kendi esas işgal konusu ile ilgili eşya taşımacılığı yapacak ve ticari maksatla taşımacılık yapmayacaklara, <b>C2 Yetki belgesi;</b> Belirli bir zaman tarifesine göre ve/veya belirli bir zaman tarifesine uymaksızın eşya durumuna göre sefer düzenleyerek taşıma yapacaklara, <b>C3 Yetki belgesi;</b> Ev ve büro eşyası taşınması yapacaklara, verilir.
<b>D YETKİ BELGESİ</b>	<b>Ticari amaçla otobüs ile şehirlerarası yolcu taşımacılığı yapacak gerçek ve tüzel kişilere verilir. Taşımanın şekline göre aşağıdaki türlere ayrılır.</b> <b>D1 Yetki belgesi;</b> Belirli bir ücret ve zaman tarifesine göre otobüs ile düzenli yolcu taşımacılığı yapacaklara, <b>D2 Yetki belgesi;</b> a) Belirli bir zaman tarifesine uymaksızın yolcu durumuna göre arzi sefer düzenleyerek taşıma yapacaklara, b) Önceden gruplandırılmış yolcuları bir hareket noktasından alıp aynı hareket noktasına götürmek ve/veya getirmek suretiyle mekik sefer düzenleyerek taşıma yapacaklara, c) 1618 sayılı Seyahat Acenteleri ve Seyahat Acenteleri Birliği Kanunu ile bu Kanuna göre hazırlanarak yayımlanan Seyahat Acenteleri Yönetmeliği hükümlerine göre kurulmuş Seyahat Acenteliği Belgesine sahip olanlara, <b>D3 Yetki belgesi;</b> Yetki belgesi sahibinin adına ticari olarak kayıt ve tescil edilmiş taşıt/taşıtlarla, sadece kendi esas işgal konusu ile ilgili personelini taşıyacak ve ticari maksatla taşımacılık yapmayacaklara, verilir.
<b>E YETKİ BELGESİ</b>	<b>Ticari amaçla yolcu ve eşya taşımacılığı yapacak kamu kurum ve kuruluşlarına verilir. Taşımanın şekline göre aşağıdaki türlere ayrılır.</b> <b>E1 Yetki belgesi;</b> Yurtiçi ve/veya uluslararası yolcu taşımacılığı yapacaklara, <b>E2 Yetki belgesi;</b> Yurtiçi ve/veya uluslararası eşya taşımacılığı yapacaklara, verilir.
<b>F YETKİ BELGESİ</b>	<b>Ticari amaçla yolcu taşımacılığı konusunda acentelik yapacak gerçek ve tüzel kişilere verilir. Taşımanın şekline göre aşağıdaki türlere ayrılır.</b> <b>F1 Yetki belgesi;</b> Yurtiçi yolcu taşımacılığı konusunda acentelik yapacaklara, <b>F2 Yetki belgesi;</b> Uluslararası yolcu taşımacılığı konusunda acentelik yapacaklara, verilir.
<b>G YETKİ BELGESİ</b>	<b>Ticari amaçla eşya ve kargo taşımacılığı konusunda acentelik yapacak gerçek ve tüzel kişilere verilir. Taşımanın şekline göre aşağıdaki türlere ayrılır.</b> <b>G1 Yetki belgesi;</b> Yurtiçi eşya taşımacılığı konusunda acentelik yapacaklara, <b>G2 Yetki belgesi;</b> Uluslar arası ve yurtiçi eşya taşımacılığı konusunda acentelik yapacaklara, <b>G3 Yetki belgesi;</b> Yurtiçi kargo taşımacılığı konusunda acentelik yapacaklara, <b>G4 Yetki belgesi;</b> Uluslararası ve yurtiçi kargo taşımacılığı konusunda acentelik yapacaklara, verilir.

<b>H YETKİ BELGESİ</b>	Ticari amaçla eşya taşımacılığı konusunda komisyonculuk yapacak gerçek ve tüzel kişilere verilir. Taşımanın şekline göre aşağıdaki türlere ayrılır. <b>H1 Yetki belgesi;</b> Yurtiçi eşya taşımacılığı konusunda komisyonculuk yapacaklara, <b>H2 Yetki belgesi;</b> Uluslar arası ve yurtiçi eşya taşımacılığı konusunda komisyonculuk yapacaklara, verilir.
<b>K YETKİ BELGESİ</b>	Ticari amaçla yurtiçi eşya taşımacılığı yapacak gerçek ve tüzel kişilere verilir. Taşımanın şekline göre aşağıdaki türlere ayrılır. <b>K1 Yetki belgesi;</b> Belirli bir zaman tarifesine göre ve/veya belirli bir zaman tarifesine uymaksızın eşya taşımacılığı yapacaklara, <b>K2 Yetki belgesi;</b> Taşımacının kendi adına ticari olarak kayıt ve tescil edilmiş taşıt veya taşıtlarla, sadece kendi esas işgal konusu ile ilgili eşya taşımacılığı yapacak ve ticari maksatla taşımacılık yapmayacaklara, <b>K3 Yetki belgesi;</b> Ev ve büro eşyası taşımacılığı yapacaklara, verilir.
<b>L YETKİ BELGESİ</b>	Ticari amaçla lojistik işletmeciliği yapacak gerçek ve tüzel kişilere verilir. Taşımanın şekline göre aşağıdaki türlere ayrılır. <b>L1 Yetki belgesi;</b> Yurtiçi lojistik işletmeciliği yapacaklara, <b>L2 Yetki belgesi;</b> Uluslararası ve yurtiçi lojistik işletmeciliği yapacaklara, verilir.
<b>M YETKİ BELGESİ</b>	Ticari amaçla kargo işletmeciliği yapacak gerçek ve tüzel kişilere verilir. Taşımanın şekline göre aşağıdaki türlere ayrılır. <b>M1 Yetki belgesi;</b> İl sınırları içerisinde kargo işletmeciliği yapacaklara, <b>M2 Yetki belgesi;</b> Yurtiçi kargo işletmeciliği yapacaklara <b>M3 Yetki belgesi;</b> Uluslar arası ve yurtiçi kargo işletmeciliği yapacaklara, verilir.
<b>N YETKİ BELGESİ</b>	Ticari amaçla il sınırları içinde ve yurtiçi nakliyat ambarı işletmeciliği yapacak gerçek ve tüzel kişilere verilir. Taşımanın şekline göre aşağıdaki türlere ayrılır. <b>N1 Yetki belgesi;</b> İl sınırları içinde nakliyat ambarı işletmeciliği yapacaklara, <b>N2 Yetki belgesi;</b> Yurtiçi nakliyat ambarı işletmeciliği yapacaklara, verilir.
<b>P YETKİ BELGESİ</b>	Dağıtıcılık yapacak gerçek ve tüzel kişilere verilir. Taşımanın şekline göre aşağıdaki türlere ayrılır. <b>P1 Yetki belgesi;</b> İl sınırları içinde dağıtım yapacaklara, <b>P2 Yetki belgesi;</b> Yurtiçinde dağıtım yapacaklara, verilir.
<b>R YETKİ BELGESİ</b>	Ticari amaçla yurtiçi ve uluslararası taşıma işleri organizatörlüğü yapacak tüzel kişilere verilir. Taşımanın şekline göre aşağıdaki türlere ayrılır.

	<b>R1 Yetki belgesi;</b> Yurtiçi taşıma işleri organizatörlüğü yapacaklara, <b>R2 Yetki belgesi;</b> Uluslararası ve yurtiçi taşıma işleri organizatörlüğü yapacaklara, verilir.
<b>T YETKİ BELGESİ</b>	<b>Terminal işletmeciliği yapacak tüzel kişiler ile kamu kurum ve kuruluşlarına verilir ve aşağıdaki türlere ayrılır.</b> <b>T1 Yetki belgesi;</b> Büyükşehir Belediyesi sınırları içinde bulunan yolcu terminali işletmeciliği yapacaklara, <b>T2 Yetki belgesi;</b> Büyükşehir Belediyesi sınırları dışında kalan yerleşim birimlerindeki yolcu terminali işletmeciliği yapacaklara, <b>T3 Yetki belgesi;</b> Eşya terminali işletmeciliği yapacaklara, verilir.

*Kaynak:* Metin ÇANCI&Murat ERDAL, 2013; Uluslararası Taşımacılık Yönetimi, Mart 2013.

Bu belgelerinden herhangi birini almak için;

- a. Taşıyıcı gerçek ve tüzel kişilerin Türkiye Cumhuriyeti vatandaşı olması.
- b. Gerçek kişi, tüzel kişi kurucu ortakları ve tüzel kişiliği temsile yetkili yöneticilerin, kaçakçılık, dolandırıcılık, inancı kötüye kullanma ve Türk Ceza Kanunu'nun devletin 38 şahsiyetine karşı işlenen suçlarla, Terörle Mücadele Kanunu aleyhine işlenen suçlardan hürriyeti bağlayıcı ceza ile hükümlü bulunmamları yeterli olmaktadır (MEB 2011, s. 40).
- ii. Mesleki Yeterlilik; KTY kapsamında faaliyette bulunan gerçek yada özel kişilerin yönetmelikte geçen mesleki yeterlilik eğitimi alan yada yapılacak sınav sonucunda başarı elde edenlere Bakanlıkça verilen belgedir. Karayolu taşımacılığında tek bir düzenin kurulması için oluşturulan müfredat ile eğitim verilmektedir. Bu eğitim Karayolları Taşımacılık Faaliyetleri Mesleki Yeterlilik Eğitimi Yönetmeliğince Mesleki Yeterlilik Belgesi türleri olan Üst Düzeyli Yöneticilere, Orta Düzeyli Yöneticilere ve sürücülere verilmektedir. Eğitim, üst ve orta düzeyli yöneticiler için ulusal ve uluslararası çalışma alanına göre konu ve ders saati bazında verilmektedir (Erdal&Çancı 2013, s.110).
- iii. Taşıtlar için uygunluk ve belge kaydı; taşıma işleri yapan firmaların bünyesinde bulundurduğu taşıtların şartlara uygunluğu, motorlu araç tescil ve motorlu araç trafik belgelerinde bulunan yazılı belgelere göre tespit edilmektedir. Uluslararası taşımacılık yapan firmalar araçlarını taşıt belgesine kaydederek, taşıt kartı almalıdırlar.



- iv. Karayolu taşımacılığında sigortalama; taşıma işleri organizatörleri tarafından yapılacak tüm hizmetler sigortalanmalıdır. Sevkiyat başlangıcından bitimine kadar geçen sürede oluşacak olumsuzluklar yurtiçinde en geç otuz gün, yurtdışında altmış gün içerisinde sigorta şirketine bildirmeli ve takibini yapmalıdır.

#### **2.2.1.3.2 Karayoluyla uluslararası eşya taşıma sözleşmesine ilişkin anlaşma (CMR)**

Karayoluyla Uluslararası Eşya Taşıma Sözleşmesine İlişkin Anlaşması (CMR), 1956 yılında Birleşmiş Milletler tarafından yapılan uluslararası yasal düzenlemedir. Ülkemizde, 14 Aralık 1993 tarih ve 21788 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan 3939 sayılı yasa ile bu anlaşmaya taraf olunmuştur (MEB 2011, s. 45).

Uluslararası taşımacılıkta bir malın göreceği zarar, ziyan, kayıp ve gecikmelerden dolayı gönderici, taşıyıcı ve alıcı arasındaki sorumlulukları saptayan, yükümlülükleri belirleyen, Birleşmiş Milletler tarafından kontrolü sağlanan çok uluslu bir anlaşmadır. Anlaşma, özel durumlar dışında yük boşaltılmaksızın denizyolu, demiryolu, havayolu ile taşınması durumunda da geçerlidir.

CMR Anlaşmasına taraf olan ülkelere birine ve/veya bu ülkelere eşya taşınması hâlinde diğer ülke konvansiyona taraf olsun veya olmasın, taşıyıcının milliyetine bakılmaksızın anlaşmada öngörülen ve taşıyıcıya yüklenen yükümlülükler geçerlidir (Erdal&Çancı 2013, s.143).

Bu açıklamalardan sonra aşağıdaki kısımlarda CMR Konvansiyonunun amacı, kapsamı, yapısı ve anlaşma yapmış gerçek yada tüzel kişilerin sorumlulukları hakkında bilgi verilecektir.

- i. **Amacı;** Konvansiyonun en önemli amacı, nakliyecinin sorumluluğuna yönelik tek tip bir düzenlemenin oluşturulmasıdır.
- ii. **Coğrafi Kapsamı;** 53 ülke taraf: Almanya, Avusturya, Belçika, Lüksemburg, Fransa, Hollanda, İtalya, İspanya, Portekiz, Danimarka, Finlandiya, Birleşik Krallık, Yunanistan, İsveç, İrlanda, Bulgaristan, Hırvatistan, Çek Cumhuriyeti, Estonya, Ermenistan, Gürcistan, Macaristan, Makedonya, Norveç, Litvanya, Letonya, Moldovya, Polonya, Romanya, Rusya, Beyaz Rusya, Slovakya, Slovenya, İsviçre, Türkiye, Bosna-Hersek, Sırbistan, Karadağ, Kazakistan, Kırgızistan, Fas, Tunus, Türkmenistan, Özbekistan, Tacikistan, İran,

Azerbaycan, Arnavutluk, Lübnan, Moğolistan , Kıbrıs Rum Kesimi, Malta, Ukrayna

- iii. **Yapısı;** CMR Konvansiyonu'nun geçerli olduğu ülkeler, tek bir yasal sistemle birbirine bağlanmış tek bir yasal bölge oluşturmaktadır. Sonuç olarak Konvansiyon, ulusal yasal sistemlerin yanında ayrı bir sistem olarak kabul edilebilir.
- iv. **Taşıma Belgesi ve Hamule Senedi;** Uluslararası taşımacılıkta taşıma sözleşmesi karayolu konşimentosu olan hamule senedine göre yapılır. CMR konvansiyonu göre gönderici ile taşıyıcı arasında bir sözleşme imzalanması gerekmektedir. Ancak hamule senedinin bulunmaması CMR Konvansiyonu hükümleri göre taşıma anlaşması olmadığı anlamına gelmemektedir. CMR Konvansiyonu hamule senedinin üç nüsha olarak düzenlenerek gönderici ve taşıyıcı tarafından imzalanması gerektiğini belirtmektedir. Bu senedin bir nüshası gönderici, bir nüshası mallara eşlik edene, bir nüshası da taşıyıcı verilmelidir.
- v. **Taşıyıcının sorumlukları;** Taşımacı, yükü teslim aldığı andan teslim edinceye kadar, bunların kısmen veya tamamen kaybindan ve doğacak hasardan sorumludur. Eğer kayıp, hasar veya gecikme istek sahibinin hatası veya ihmalden, taşımacının hatasından değil de, istek sahibinin verdiği talimattan yüke has bir kusurdan ya da taşımacının önlemesine olanak bulunmayan durumlardan ileri geliyorsa, taşımacı sorumlu tutulamaz (MEB 2011, s. 45). Taşıyıcı firma, gönderici tarafından taşıyıcıya verilen ürünleri teslim alırken ürün adedine, marka ve numaralarına, hamule senedinde ki beyanlarla karşılaştırmalı ve yükün ilk görünüşteki haline dikkat etmelidir.
- vi. **Göndericinin Sorumlukları;** eşyanın taşınması için gerekli evrakların tamamını taşıyıcıya teslim etmelidir. Gümrükte gerekli evrakların geçerliliği göndericinin sorumluluğundadır. Evrakta yapılan yanlıştan gönderici sorumlu olup, taşınan eşya hakkında tüm detaylar sözleşmede geçmelidir.
- vii. **Zorunlu Mali Sorumluluk Sigortası;** trafik kanununun 85. Maddesi gereğince motorlu taşıtların işletme tehlikesine karşı tazminat yükümlülüklerinden kurtulması için yapılan sigortadır. Uluslararası anlaşmalar çerçevesinde olmayan yabancı plakalı aralar ülkeye girişi esnasında yaptırmaktadır.

### 2.2.1.4 Karayolu eşya taşımacılığında uluslararası örgütler

Uluslararası kara yolu eşya taşımacılığında söz sahibi örgütler;

- i. **Birleşmiş Milletler Avrupa Ekonomik Konseyi (UNECE);** Birleşmiş Milletler Avrupa Ekonomik Konseyi (UNECE); “İç Ulaşım Komitesi, Kara Yolu Trafik Güvenliği, bozulabilir Maddelerin Taşınması, Kombine Taşımacılık, Tehlikeli Maddelerin taşınması”, çalışma gruplarından oluşmaktadır.
- ii. **Ulaştırma Bakanları Avrupa Konferansı (CEMT-UBAK);** ulaştırma bakanları tarafında sınır geçiş rahatlığı için 1953 yılında kurulmuş bir örgüttür. 41 üyeden oluşmaktadır.
- iii. **Uluslararası Kara yolu Taşıma Birliği (IRU);** 1948 yılında İtalya’da kurulan ve dünyadaki karayolu taşımacılığında nakliye operatörleri, taşıma şirketlerinin sahipleri, kamyon, taksi, otobüs olmak üzere tüm sektörü temsil eden örgüt olup, 68 ülkede, 151 üyesi ile faaliyet sürdürmektedir.
- iv. **Güneydoğu Avrupa Ortak Girişimi (SECI);** 1999 yılında bölgede bulunan onbir ülke arasında sınır geçişini kolaylaştırmak ve ticareti artırmak amacıyla kurulan bir örgüttür.
- v. **Uluslararası Taşıma Organizatörleri Dernekleri Federasyonu (FIATA);** 1926 yılında Avusturya’nın Viyana şehrinde kurulan, 150 ülkeden yaklaşık 10 milyon kişinin istihdam edildiği, 40.000’e yakın Taşıma İşleri Organizatörü ve Lojistik Firmasını temsil eden bir örgüttür.

### 2.2.1.5 Uluslararası karayolu eşya taşımacılığının bileşenleri

Karayolu eşya taşımacılığında üç temel öge vardır. Bunlar; sürücü, araçlar ve yüklerdir.

#### 2.2.1.5.1 Sürücüler

Sevkiyat araçlarının sürücüleri, uluslararası geçişlerde ve prosedüre uyulmasında büyük role sahiptir. Sürücünün kılık kıyafeti, düzgün diksiyonu, deneyimli olması, sürekli şirkete taşıma durumu hakkında bilgi vermesi, evrak bilgisine sahip olması, dürüst ve güvenilir olması taşıyıcı firmayı başarıya taşıyan önemli unsurların içinde yer almaktadır (Erdal&Çancı 2013, s.161).

Araç sürücülerinin çalışma, mola ve dinlenme süreleri, çalışma şartları ve yasal hakları AETR Sözleşmesi'nde belirtilmektedir. Avrupa Birliği'nde sürücülerle ilgili düzenlemeler ise, 1985 tarih ve 3820/85/EC sayılı talimatında belirtilmektedir.

#### **2.2.1.5.2 Araçlar**

19 Eylül 1949 yılında Yol Trafik Anlaşmasının dördüncü maddesi tarif edilen, CMR Anlaşması'nda "taşıt" kelimesi, motorlu taşıtlar, dizi halinde taşıtlar, römorklar ve yarı römorklar olarak ifade edilmiştir. Bu anlaşmada geçen araç ölçüleri ülkemizde minimum standartları oluşturmaktadır. Böylelikle uluslararası geçişlerde olumsuz durumla karşılaşılmamaktadır (Erdal&Çancı 2013, s.162).

Karayolu taşıma araçları ile ilgili bilinmesi gereken bazı terimler vardır. Bunlar;

- i. Motorlu taşıyıcılar; karayolu taşımacılık şirketlerine verilen isimdir.
- ii. Yük arabasıyla taşıma(drayage); uzun taşımanın sonrası kısa mesafeli taşıma işlemidir.
- iii. Çekici(truck); taşıtın kafasıdır. Römork ve yarı römorkları çeker.
- iv. Şasi; TIR'ın çekici tarafından çekilen kısmı olup, sadece taşıyıcı görev yapar.
- v. Yarı römork(sami trailer); bir kısmı taşıt üzerine oturan, taşıdığı yükün ve kendi ağırlığının bir kısmı motorlu araç tarafından taşınan römorktür.
- vi. Römork(trailer); motorlu taşıt tarafından çekilen insan yada yük taşımak için yapılmış motorsuz araçtır.
- vii. Kamyon; azami yüklü ağırlığı 3500 kg'den fazla olan yük taşımak için üretilmiş motorlu taşıttır.
- viii. Kamyonet; azami yüklü ağırlığı 3500 kg'den az olan yük taşımak için üretilmiş motorlu taşıttır (Tanyaş&Düzgün 2012, s.133).

Avrupa'da yük taşımacılığında bazı kısıtlamalar ortadan kaldırılarak verimlilik artırılmıştır. Çekicilerin verimini 6 aks içi yüzde yirmi bir, 7 aks için yüzde kırk sekiz kadar arttırılabilmektedir (Tanyaş&Düzgün 2012, s.132).

Aşağıda tablo 2.2.2'de en çok kullanılan bazı TIR'ların ölçülerini metre cinsinden gösterilmektedir. Tabloda bulunan;

L :Uzunluk


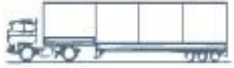






H :Yükseklik

W :Genişlik

m<sup>3</sup>: Toplam Hacmi(metreküp)

ifade etmektedir.

**Tablo 2.4: Kamyon Türleri**

Treyler Tipi	U	G	Y	m <sup>3</sup>	
Tenteli TIR	13.60	2.42	2.40	79	
	13.60	2.42	2.60	86	
Jumbo TIR	3.10	2.42	2.55	79	
	9.10	2.42	2.75	79	
	3.50	2.42	2.45	83	
	8.70	2.42	2.95	83	
Treylerli normal TIR(optima)	6.20	2.42	2.50	87	
	8.30	2.42	2.50	87	
Treylerli Jumbo TIR	7.80	2.44	2.85	110	
	8.10	2.44	2.85	110	
Normal Açık TIR	upto 18	2.44	-	-	
Damperli TIR	-	-	-	upto 25	
Jumbo Açık TIR	upto 18	2.44	-	-	
Lowbed TIR	-	-	-	-	

Kaynak: Borusan Lojistik, [<http://www.borusanlojistik.com/SektorelBilgiler.aspx?SektorelID=2>]

### 2.2.1.5.3 Yükler

Karayolu eşya taşımacılığında yük türleri iki gruba ayrılmaktadır. Bunlar genel yükler ve özellik taşıyan yüklerdir.

- Genel yükler; özel bir hizmet ve depolama ihtiyacı duyulmayan, tehlikeli madde, bozulabilir gıda veya canlı hayvan sınıfına girmeyen, kuru ve temiz gönderiye “genel yük” denilmektedir. Bu taşımacılıkta dikkat edilmesi gereken hususlar; eşyaların birbirine çarpması, sarsıntı ve istifleme sonucu oluşan deformasyonlara mahal vermemektir.
- Özellik taşıyan yükler; bozulabilir gıda maddeleri, tehlikeli maddeler ve canlı hayvanlar olmak üzere üç grupta incelenir.

- a. Bozulabilir gıda maddeler; ürünlerin sevkiyatı esnasında bozulmaması için soğutma-ısıtma sistemi gerektiren araçlarla taşınmalıdır. Türkiye'nin de üyesi olduğu uluslararası standartlarda bozulabilir maddelerin nakli taşıma işlemi “*Çabuk Bozulan Gıda Maddelerinin Uluslararası Taşımacılığını ve bu Taşımada Kullanılacak Özel Ekipmanları Düzenleyen Konvansiyon (İng. Accord Relatif Aux Transport Internationaux De Denrees Périssables Et Aux Engins Speciaux À Utıls Pour Ces Transports-ATP)*” ile yapılmaktadır.
- b. Tehlikeli maddeler; taşıma sırasında tüm canlıları tehlikeye düşürebilecek güvenlik önlemi alınması gereken eşyalar olarak nitelendirilmektedir. Sevkiyat eşyalarının paketlenmesinde araç boşaltılmasına kadar geçen süreyi kapsamaktadır. 30 Eylül 1957 yılında Cenevre’de alınan Tehlikeli Maddelerin Karayolu ile Uluslararası Taşımacılığı ilişkin Avrupa Anlaşması (ADR) ile taşıma işlemlerinin güvenliği sağlanmıştır. Tehlikeli maddelerin sınıflandırılması ADR konvansiyonuna göre sınıflandırılmıştır. Bu sınıflandırmanın yanı sıra ülkeler, kendi topraklarına giren araçlara yasal düzenleme yapmak hakkına sahiptir. Taşıma işi yapan araç sürücü evrak çantasında taşıdığı ürüne ait bilgileri bulundurmak zorundadır.
- c. Canlı hayvan taşımacılığı; bu taşımacılıkta hayvanın taşınmadan önce gerekli kontrolleri ve aşıları yapılmalıdır. Sürücü ve yardımcısının haricinde hayvanın bakımı, havalandırılması ve beslenmesi için bir kişi görevli bulundurma zorunluluğu vardır. İthal edilen hayvanların sağlık ve kalite yönünden denetimi Dış Ticarete Standardizasyon Rejimi'nin 95-11 sayılı Tebliği gereğince yürütülmektedir (Erdal&Çancı 2013, s.162).

#### **2.2.1.6 Türkiye'nin uluslararası karayolu eşya taşımacılığındaki ana güzergahları**

Ülkemiz, uluslararası taşımacılıkta Avrupa Birliği ülkeleri ile olan ticaretin iki ana güzergahı bulunmaktadır. Son derece stratejik olan bu güzergahlar;

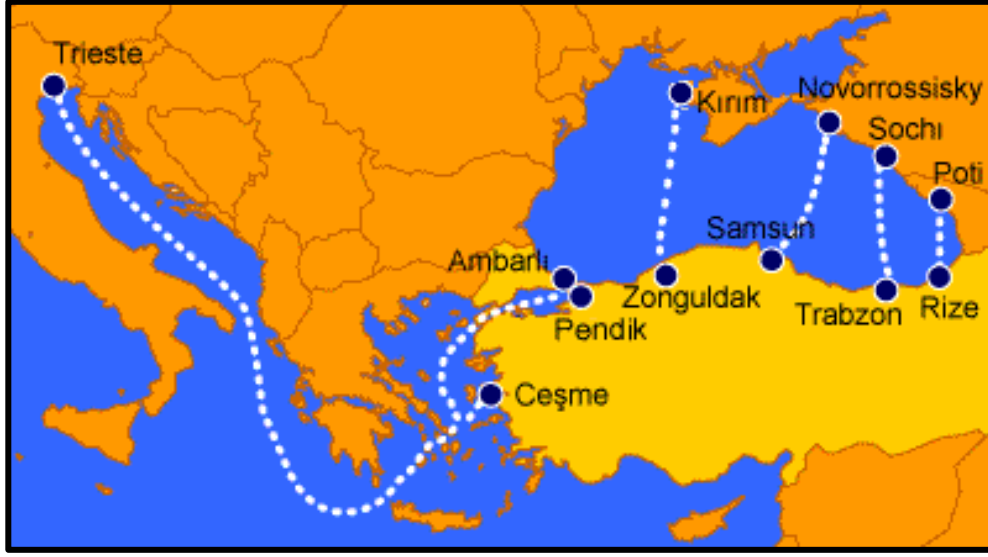
- i. Kapıkule, İpsala, Hamzabeyli sınır kapılarından yapılan karayolu taşımacılığı; bu güzergah üzerinde yapılan taşımacılıkta büyük paya sahiptir. geçiş ülkeleri

gümrüklerindeki uzun bekleme süreleri, geçiş belgeleri sınırlamaları, geçiş ücretleri, tahditli yol ve geçiş süreleri nedeniyle zaman zaman sorunlu bir güzergâh hâlini alabilmektedir. Avusturya'da ÖKOMBİ kuruluşu tarafından faaliyet gösteren RO-LA olarak adlandırılan taşıma sistemi sayesinde kamyonlar transit ülkeleri tren üzerinden geçiş sağlayarak yapmaktadır.

ii. Ro-Ro gemileriyle karayolu araçlarının İtalya üzerinden AB'ye yapılan taşımacılık; uzun süren sınır geçişleri taşımacılık maliyet ve zaman kavramını olumsuz etkilemiş bunun sonucunda denizyolu taşımacılığı geliştirilmiştir. Ro-Ro gemileri ile kamyon veya vagon taşımacılığı yapılmaktadır. Kamyon taşımacılığı ise; Çekicili Taşımacılık (Kamyon ve Römorklu) ve Çekicisiz Taşımacılık ( Sadece Römorklu), treyleri semi treyler ve diğer tekerlekli yükler (kamyon vb.) olarak gruplandırılmaktadır. Başlıca Ro-Ro güzergahları Şekil 2.2.1'de gösterildiği gibi;

- a. İstanbul + Çeşme - Trieste Ro-Ro hatları; Büyük filoya sahip nakliyecilerin çoğunun ağırlıklı olarak kullandıkları hatlardır. Doğu Avrupa ülkelerindeki tonaj sınırlamalarına tabi olmaması ve araçların daha az km yapması nedeni ile tercih sebebidir.
- b. Patra + Igoumenitsa - Bari + Ancona Ro-Ro hatları; Güney İtalya, Güney Fransa ve İspanya'ya sefer yapan nakliyecilerin tercih ettikleri ana hatlardır. Maliyetlerin daha düşük olması ve süre avantajı getirmesi nedeni ile tercih sebebidir.

### **Şekil 2.7: Yoğun Kullanılan RO-RO Hatları**



*Kaynak:* Milli Eğitim Bakanlığı, Karayolu Taşımacılığı, 2011

- c. Haydarpaşa-Trieste, Samsun-Novorossisk, Trabzon-Sochi ve Zonguldak-Ukrayna hatları ağırlıklı olmak üzere, toplam 20'nin üzerinde Ro-Ro hattında seferler gerçekleştirilmektedir.

### 2.2.1.7 Türkiye'de karayolu taşımacılığı

Ülkelerin küresel ekonomiye geçişi ile birlikte rekabet ortamı artmış, pazarda tutunabilmek için üretimin haricinde lojistik sektörüne de büyük önem verme ihtiyacı duyulmuştur. Günümüzde hemen her ülke için karayolu, demiryolu, denizyolu, havayolu ve boru hatlarının teknik ve ekonomik açıdan en uygun yerlerde kullanıldığı dengeli, sürdürülebilir ve rasyonel bir ulaştırma sistemine sahip olunmasının önemi büyüktür. Pazar ekonomilerinin etkisiyle giderek ekonomisi büyüyen ve zenginleşen ülkemizde yolcu ve yük taşıma talebinin güvenli, konforlu ve zamanında karşılanma isteği ön plana çıkmaktadır (UBAK 2013, s.20).

Bu denli önem arz eden, ülke ekonomisine katkı sağlayan taşımacılık sektörünün karayolları ile ilgili olarak yapılan devlet yatırımları ve ülkenin durumu hakkında bilgiler aşağıda verilmektedir.

- i. Ülkemizde, Ulaştırma Bakanlığı'nın 2013 Yılı Karayolu Raporuna göre; 1998-2012 yılları arasında taşıt-km değeri toplam yüzde 79, ton-km değeri yüzde 42, yolcu-km değeri ise yüzde 58 lik bir artış göstermiştir. Türkiye'de yaklaşık 17,7 milyon taşıt bulunmakta olup bunları 9 milyonunu otomobiller oluşturmaktadır.



Sath cinsinden yol ağı uzunluğu Tablo 2.2.3’de gösterildiği gibi toplamda yaklaşık altmışaltı bin kilometredir.

**Tablo 2.5: Sath Cinsine Göre Yol Ağı**

SATH CİNSİNE GÖRE YOL AĞI (KM)							
YOL SINIFI	ASFALT BETONU	SATHİ KAPLAMA	PARKE	STABİLİZE	TOPRAK	GEÇİT VERMEZ	TOPLAM UZUNLUK
OTOYOLLAR	2 127	--	--	--	--	--	2 127
DEVLET YOLLARI	12 502	18 364	71	92	29	283	31 341
İL YOLLARI	2 368	26 930	190	760	603	1 304	32 155
<b>TOPLAM</b>	<b>16 997</b>	<b>45 294</b>	<b>261</b>	<b>852</b>	<b>632</b>	<b>1 587</b>	<b>65 623</b>

Kaynak: Karayolları Genel Müdürlüğü, 2014 [http://www.kgm.gov.tr]

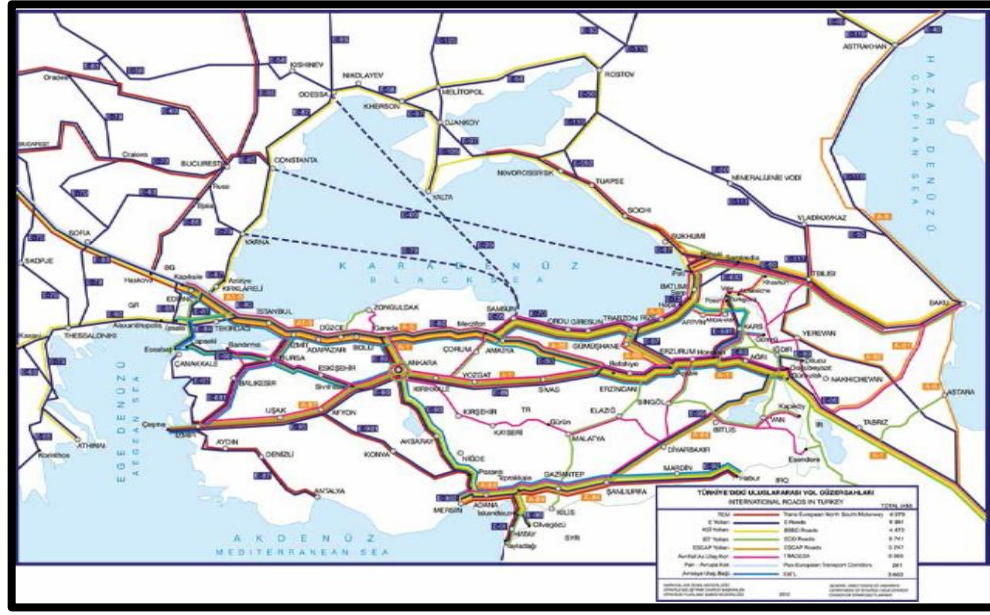
- ii. 2013 yılı sonu itibariyle eşya taşımacılığı yapan firma sayısı toplamda 2567 olup toplam kapasite yaklaşık on bir milyon ton olarak belirlenmiştir (UBAK 2013, s.27).
- iii. 2011 yılı itibariyle yurtiçi yolcu taşımacılığın yüzde 90,5’i, eşya taşımacılığının ise yüzde 77,9’u karayolu ile sağlanmaktadır.
- iv. Ülkemizden geçen uluslararası karayolu Tablo 2.2.4’te gösterildiği gibi toplam 9 farklı güzergahtan oluşmaktadır. (Bkz. Şekil.2.2.2)

**Tablo 2.6: Uluslararası Karayolu Güzergahları**

Güzergah	Uzunluk (km)
Trans Avrupa Kuzey-Güney Otoyolu (TEM)	6970
E-Yolları (UN/ECE) Ana Trafik Arterleri	3554
Avrupa Anlaşması (AGR)	9361
Karadeniz Ekonomik İşbirliği-EİT (ECO)	9741
Asya ve Pasifik Ekonomik ve Sosyal Komisyonu (ESCAP)	5247
Avrupa, Kafkasya ve Asya Ulaştırma Koridoru (TRACECA)	8365
Pan-Avrupa Koridorları	261
Avrasya Ulaştırma Bağlantıları (EATL)	5663

Kaynak: Karayolları Genel Müdürlüğü, 2014 [http://www.kgm.gov.tr]

**Şekil 2.8: Türkiye’nin Uluslararası Karayolu Koridorları**



Kaynak: Karayolları Genel Müdürlüğü, 2014 [http://www.kgm.gov.tr]

- v. Ülkemizde 2008 ile 2012 yılları arası yük taşımacılığı ile ilgili olarak Tablo 2.2.5'te karayolu, denizyolu, demiryolu ve havayolu sistemlerine göre kilometrede taşınan yükü ve yıllık yük dağılımları verilmektedir. Bahsedilen beş yıllık sürede taşımacılık alanında karayolları ortalama yüzde seksen sekizlik oranla en fazla hizmetin verildiği sistem olarak ön plana çıkmaktadır.

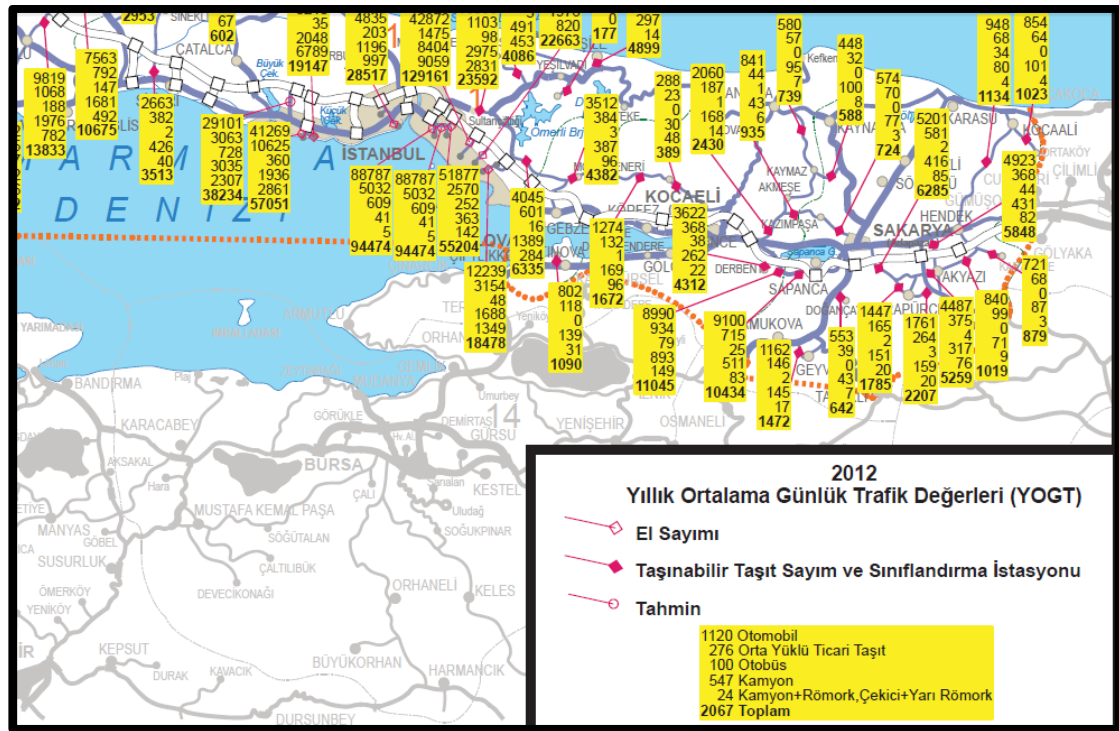
**Tablo 2.7: Yurtiçi Ulaşım Yollarına Göre Yük Taşınması**

Yıl Oran	KARAYOLU	DENİZYOLU	DEMİRYOLU	HAVA YOLU
	Ton-Km	Ton-Km	Ton-Km	Ton-Km
2008	181.935	11.114	10.739	785
%	88,9%	5,4%	5,2%	0,4%
2009	176.455	11.397	10.326	1190
%	88,5%	5,7%	5,2%	0,6%
2010	190.365	12.570	11.462	1452
%	88,2%	5,8%	5,3%	0,7%
2011	203.072	15.959	11.677	1737
%	87,4%	6,9%	5,0%	0,7%
2012	216.123	15.768	11.670	1839
%	88,1%	6,4%	4,8%	0,7%

Kaynak: Karayolları Genel Müdürlüğü, 2014 [http://www.kgm.gov.tr]

vi. Karayollarının 1. Bölge Müdürlüğü ait sorumluluk alanında olan otoyol gişelerinden geçen Şekil 2.2.3'te gösterilen sarı boyalı veriler otomobil, orta yüklü ticari araç, otobüs, kamyon ve kamyon+römork, çekici+yarı römorkların sayılarını vermektedir. Bu güzergaha bakıldığında en fazla yük taşıma araçlarının Gebze gişesinden geçtiği görülmektedir. Marmara Bölgesi'nde sanayileşmenin, üretimin en yoğun olduğu bölgeyi Şekil 2.2.3'te gösterilen haritaya bakmakla bile Gebze olduğu anlaşılmaktadır.

**Şekil 2.9: Karayolları 1. Bölge Yıllık Ortalama Günlük Trafik Değerleri (YOGT)**



Kaynak: Karayolları Genel Müdürlüğü, 2014 [http://www.kgm.gov.tr]

## 2.2.2 Denizyolu Taşımacılığı

Taşımacılığın en eski sistemi olan ve tarihsel bir role sahip olan denizyolu taşımacılığı uluslararası sevkiyatın adresidir. Küresel pazarları birbirine bağlayan denizyolu taşımacılığı dünya ticaretinin büyümesine katkı sağlamakta ve her geçen gün büyümektedir.

Taşıma işleri yapan firmalar, sadece limanlar arası sevkiyatla değil, gümrükleme, sigortalama, depolama gibi lojistik uzmanlıkları ve yasal mevzuatları takip ederek kendilerini geliştirmelidir.

Günümüzde uluslararası taşımacılıkta en fazla yükü ve hacmi taşıyan sektördür. Örneğin; bir kamyonun taşıyabileceği maksimum yük 20 ton olduğunu düşürsek, yaklaşık 1200 kamyon değerinde olan 24.000 ton yükü tek seferde konteyner gemisi taşıyabilmektedir. Diğer taşımacılık sektörleri ile kıyas yapıldığında karayolu 500 km'lik mesafede kazanç sağlamakta, demiryolu 1500 km'de denizyolu ise 1500 kilometre üzerindeki mesafeler için avantajlı olduğu hesaplanmıştır (Erdal&Çancı 2013, s.253).

Denizyolu taşımacılığının rekabet ortamı diğer taşımacılık sektörlerine göre bir daha muhafazakar olduğu görülmektedir. Sektöre giren bir firmanın filo oluşturabilmesi için en az on adet gemiye sahip olmalıdır ki bu da yüksek maliyet getirmektedir. Bu sebeple sektörün önde gelenleri geçmiş kültüre sahip uzun yıllar sektörün içinde olan kişilerden oluşmaktadır (Tanyaş&Düzgün 2012, s.133).

Denizyolu taşımacılığının en belirgin iki olumsuz yönü bulunmaktadır. Bunlardan birincisi, sevkiyat süresi uzun olmasıdır. Diğer türlere göre daha yavaş olan denizyolu taşımacılığı artan teknoloji ile arayışta bulunmaktadır. Taşıma sürecin azaltılması için taşınan yükün üretim işlemlerinin bir kısmını taşıma esnasında yapabilen yüzen fabrikalar geliştirilmiştir.

### **2.2.2.1 Denizyolu taşımacılığında gemi tipleri**

Denizyolu taşımacılığı taşıtları olan gemiler, iş gereksinimlerine, faaliyet alanlarına ve teknik ilkeler gereğince dizayn edilmektedir. Gemileri görev tanımlarına göre dört başlıkta inceleyebiliriz. Bunlar tablo 2.2.6'da gösterildiği gibi;

- i. Ticaret gemileri; yük ve yolcu taşıyan gemiler.
- ii. Endüstriyel gemiler; denizde bulunan kaynakların incelenmesi için üretilen gemiler.

- iii. Servis gemileri; ticari ve endüstriyel gemilerin çalışmasına destek olan gemiler ile can mal güvenliği sağlayan gemilerdir.
- iv. Savaş gemileri; ülkenin savunma ihtiyacını karşılayan silahlarla donatılmış ve savaş filolarını destekleyen gemiler.

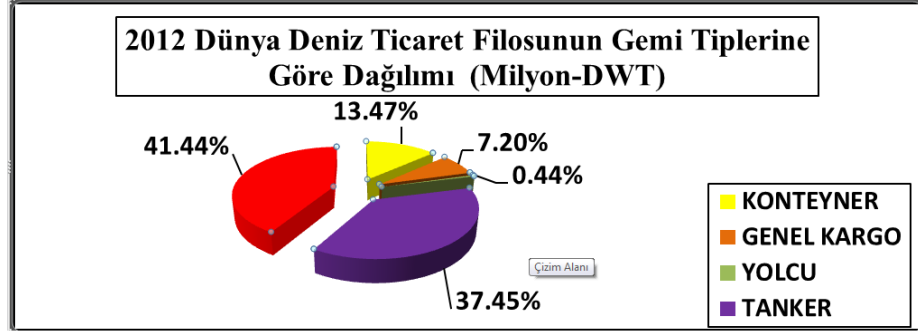
**Tablo 2.8: Gemi Türleri**

Ticaret Gemileri	Endüstriyel Gemiler	Servis Gemileri	Savaş Gemileri
➤ Genel Yük Gemileri	➤ Tarak Gemileri	➤ Romorkörlar	➤ Avcı Botları
➤ Konteyner Gemileri	➤ Sondaj Gemileri	➤ Dalış Destek Gemileri	➤ Hücum Botları
➤ Ham Petrol Tankerleri	➤ İncinirator Gemileri	➤ Yangın Gemileri	➤ Firkateynler
➤ OBO(Cevher/Dökme/Petrol) Taşıyıcı Gemiler	➤ Balıkçı Fabrika Gemileri	➤ Pilot Botları	➤ Destroyerler
➤ Feriler	➤ Oseonografik	➤ Mürettebat Taşıma Gemileri	➤ Denizaltıları
➤ RO-RO Gemileri	➤ Hidrografik	➤ Temin Edici Gemiler	➤ Mayın Gemileri
➤ Yolcu Gemileri	➤ Sismik	➤ Deniz Ambulansları	➤ Çıkarma Gemileri
➤ LNG/LPG Tankerleri		➤ Kaçakçı Takip Botları	➤ Çıkarma Destek Gemileri
➤ Yük Şatları ve Entegre Şatitici Sistemleri		➤ Denizde Yağ Toplama Gemileri	➤ Akaryakıt Destek Gemileri
➤ Kimyasal Tankerler			➤ Cephane Destek Gemileri
			➤ Özel Harekat Botları

Kaynak: Dokuz Eylül Üniversitesi, 2013 [http://web2.deu.edu.tr/Gemi%20Tipleri.pdf]

Son yıllarda konteyner taşımacılığı taşımacılık sektöründe yaygın olarak kullanılmaktadır. Tüm taşımacılık türlerine entegre edilebilen konteyner taşımacılık zamandan büyük kazanç sağlamaktadır. Genel yük gemileri 1990 yılının sonlarına doğru 17 milyon DWT (Deadweight Tonnage) her geçen yıl azalarak pazarını konteyner taşımacılığına bırakmaktadır. 2012 yılı itibariyle dünya deniz ticaret filosunun gemi tiplerine göre dağılımı Şekil 2.2.4'de gösterildiği gibi en fazla orana sahip olan tip dökme yük gemileridir.

**Şekil 2.10: 2012 Dünya Deniz Ticaret Filosunun Gemi Tiplerine Göre Dağılımı**



Kaynak: Deniz Ticareti Genel Müdürlüğü, 2012

Deniz Ticareti Genel Müdürlüğü'nün 2012 yılı raporunda belirtildiği gibi; 2008 yılında deniz ticareti filosunun yüzde 40'ı tanker filosu iken 2012 yılında yüzde 38'e gerileyerek ikinci sıraya düşmüştür. Buradaki düşüşün sebebi konteyner taşımacılığına olan ilginin artmasından kaynaklanmaktadır.

Deniz Ticaret Filosu, dünyada 2012 yılı başındaki rakamlara göre 156 ülkede 48.197 adet gemi ile 1.461.759.000 DWT olarak açıklanmıştır. Panama 6.741 adet gemi ile ilk sırada olup Türkiye 926 adet gemi ile yirmi üçüncü sıradadır.

Dünya'da gemi inşaatı sektörü yakın tarihe kadar batılı ülkelerin elinde olduğu görülmektedir. Ancak son zamanlarda gemilerin yüzde otuz beşini Kore ve Japonya üretirken ilk sıraya geçmişlerdir. Çin ise yüzde beşlik bir kısmını karşılarsa da hızla büyüyen bir paya sahiptir. Bazı ülkelerde (Ör. ABD) üretim diğer ülkelere göre iki katı maliyet olması rağmen ekonomik teşvik ve savunma nedenlerinden dolayı kendileri üretmektedir (Tanyaş&Düzgün 2012, s.146).

Kullanılmaz hale gelen gemilerin metal parçaları hurdaya ayrılmaktadır. Bu işlem gemi sökülmesi olarak ifade edilmektedir. Parçalanmış gemilerden çıkan zehirli maddeler çevreye olumsuz yönde büyük etki yaratmaktadır. Her ülkede yapılmayan bu parçalama işlemi en çok Bangladeş ve Hindistan'da yani gelişmemiş ülkelerde görülmektedir. Bu işlemin dışında ki bir diğer uygulama geminin açık denizlerde batırılmasıdır. İşlev göremeyecek ve kullanımından kar getirmeyen gemileri bazı şirketler limanlarda terk etmektedir.

### 2.2.2.2 Deniz yolu taşımacılığında limanlar

Limanlar Yönetmeliği'nde bahsedilen tanıma göre liman tesisi; "Sınırları İdare tarafından belirlenen, gemilerin güvence içinde yük ve yolcu alıp verebilecekleri veya

yatabilecekleri, barınabilecekleri, rıhtım, iskele, şamandıra demir yerleri ve yaklaşma alanları ile kapalı ve açık depolama alanlarını, atık alım tesislerini, idari ve hizmet amacıyla kullanılan bina ve yapıları veya bunların bazı kısımları ve bu bölümlerin hepsine girişin kontrollü olduğu yerleri, diğer tüm yapıları, kullanımlı veya boş sahaları içine alan bölümleri içeren doğal ya da yapay deniz yerleri” olarak ifade edilmektedir.

Başka bir tanıma göre limanlar; gidecek yüklerin birleştirildiği, gelen yüklerin ayrıştırılarak teslimat bazında dağıtımın konsolide edildiği ve transit yüklerin transfer edildiği alanlardır (Erdal&Çancı 2013, s.253).

Lojistik maliyetlerin büyük bir bileşeni olan limanlarda üç farklı maliyet türü vardır. Bunlar; liman altyapı maliyetleri ( yol, bina, rıhtım, vinç vb.), aktarma maliyetleri (yükleme boşaltma maliyetleri), operasyon (limanın işletme maliyeti) maliyetleridir (Erdal&Çancı 2013, s.253).

Tablo 2.2.7’de gösterildiği gibi Vikipedi’nin 2012 yılı verilerine göre; Dünya’da konteyner taşımacılığında en büyük liman Şanghay’dadır. 2005 yılı verilerinde Singapur ilk sırada iken şimdi ikinci sıraya düşmüştür. Türkiye ise Dünya Konteyner Limanları listesinde Ambarlı (İstanbul) limanı ile kırk sekizinci sırada yerini almıştır.

**Tablo 2.9: Dünya Konteyner Limanları Trafiki (x1000 TEU)**

Sıra No	Liman	Ülke	2011	2010	2009	2008	2007	2006	2005
1	Şanghay	Çin	31,740	29,069	25,002	27,980	26,1540	21,710	18,084
2	Singapur	Singapur	29,940	28,431	25,866	29,918	27,932	24,792	23,192
3	Hong Kong	Çin	24,380	23,699	20,983	24,248	23,881	23,539	22,427
4	Shenzhen	Çin	22,570	22,510	18,250	21,414	21,099	18,469	16,197
5	Busan	Güney Kore	16,170	14,194	11,954	13,425	13,270	12,039	11,8423

Kaynak: Vikipedi, 2014

Dünya ticaret limanlarında iş hacmine bakıldığında konteyner ve genel (metrik ton) trafiği vardır. Asya limanlarının büyüme oranı her geçen gün batı limanlara göre artmaktadır. Bu limanlarda dökme yük elleçlemesinde petrol, doğalgaz gibi enerji

ürünlerinin taşınması, depolanması ve dağıtımını yoğun olarak yapıldığından bölgenin merkezi haline gelmiştir.

Ülkemizde on adet büyük liman bulunmaktadır. Bunlar özellikleri ile birlikte aşağıdaki gibidir.

- i. **Mersin Limanı:** 21 tane rıhtımı bulunan limanda, büyüklüğüne göre aynı anda 30'a yakın gemiye yükleme- boşaltma hizmeti veriliyor. Yılda ortalama 15 milyon ton yük elleçlemesi yapılıyor.
- ii. **Ambarlı Limanı:** Türkiye'nin en büyük limanı olma özelliğini koruyan Ambarlı Limanı'nda 2009 yılında konteynerli yük hareketi 1.9 milyon TEU'ya ulaştı.
- iii. **Bandırma Limanı:** Halen özelleştirmesi gündemde olan limanın yük elleçleme kapasitesi 2 milyon 771 bin ton. 2 bin 788 metre rıhtım uzunluğu var. Yılda 4 bin 280 gemi kabul edebiliyor. TMO'ya ait 34 bin ton kapasitesi bir hububat silosuna sahip.
- iv. **İskenderun Limanı:** 1.426 metre rıhtım uzunluğuna ve yılda 640 gemi kabul kapasitesine sahip bulunuyor.
- v. **Samsun Limanı:** Bin 756 metre rıhtım uzunluğuna sahip liman yılda bin 130 gemi kabul edebiliyor. Rıhtım kapasitesi ise 2 milyon 380 bin ton/yıl olarak biliniyor.
- vi. **İzmir Limanı:** Batı Avrupa ile Kuzey Afrika arasında bulunan İzmir Limanı'nda altyapı, ekipman, karışık eşya, dökme katı, sıvı yük yükleme ve boşaltma, Ro-Ro ve yolcu hizmetleri veriliyor. 2 bin 959 metre rıhtım uzunluğu bulunan İzmir Limanı yılda 3 bin 640 gemi kabul edebiliyor.
- vii. **Derince Limanı:** İzmit Sanayi hinterlandının ithalat ve ihracat kapısı olarak kabul edilen Derince Limanı'ndan Romanya'nın Köstence Limanı'na da taşımacılık yapılıyor. Bin 92 metre rıhtım uzunluğu var. Yıllık gemi kapasitesi ise 862. Liman otomotiv sektörünün bulunduğu bölgeye yakınlığı ile de dikkat çekiyor.
- viii. **Trabzon Limanı:** Yıllık 5 milyon ton kapasite ve 3.5 ton depolama alanıyla Doğu Karadeniz Bölgesi'nin en büyük limanı. 2009'da bin 242 gemiye hizmet verildi. Yine 2009'da limandan 21 bin adet konteyner yüklemesi ve boşaltması yapıldı.



- ix. **Haydarpaşa Limanı:** Türkiye'nin Mersin ve İzmir Limanı'ndan sonra üçüncü büyük limanı olan Haydarpaşa Limanı, Marmara Bölgesi'ndeki en büyük konteyner limanı özelliğini koruyor. Limandaki konteyner kara terminalinin alanı 55 bin m2, yıllık tutma kapasitesi ise 52 bin 800 TEU

### 2.2.2.3 Denizyolu taşımacılığı operasyonları

Denizyolu taşımacılığında gemi türleri yapılacak işin büyüklüğünü ve türünü belirlemektedir. Düşük değerli yükler genelde dökme yük gemileriyle, orta ve yüksek değerli yükler konteyner gemileriyle, özel yüklerde kimyasal yada soğuk hava depolu gemiler ile taşınmaktadır (Tanyaş&Düzgün 2012, s.147).

Diğer taşımacılık sistemleri ile entegre edildiğinde en uygun gemi tipi konteyner taşıyıcılarıdır. Zamanla dökme yük taşıyan gemilerin kullanımı azalmıştır. Buna benzer bir örnek Ro-Ro gemileridir. İthal edilen araçlar yüzünden maliyetler artmış, devlet bu konuda politikasını değiştirerek konteyner yüke yönelmiştir.

Deniz yolu taşımacılığı sektöründe üç farklı iş kanalı bulunmaktadır. Bunlar;

- i. Düzenli hat gemisi; gemiler belirli zaman çizelgesine ve ilan edilen rotaya uygun olarak çalışır. Genellikle konteyner gemileri ve RO-RO gemilerdir. Liman rotasyonu olarak adlandırılan sabit bir rota izlerler.
- ii. Tarifersiz yük gemisi; belli bir zaman çizelgesi olmayan iş durumuna göre rota değiştiren bir yada daha çok müşteriye ait gemilerdir.
- iii. Özel gemiler; sadece bir şirket bünyesinde çalışan gemilerdir.

Denizcilik sektöründe çalışan kişiler kast sistemine benzeyen bir personel bölümü bulunmaktadır. Yani büro çalışanları gelişmiş ülkelerde yaşayanların içinden seçilirken mürettebat az gelişmiş ülkelere seçilmektedir. Tarihsel olarak bakıldığında Filipinler en çok mürettebatın seçildiği ülkedir (Tanyaş&Düzgün 2012, s.150).

### 2.2.2.4 Denizyolu taşımacılığı ekonomisi

Denizyolu taşımacılığı ekonomisini etkileyen birçok etmen bulunmaktadır. Bu etmenler bu başlıkta incelenecektir.

- i. Sektörün değişkenleri arasında en göze çarpan özellik gemi kapasitesidir. Diğer taşımacılık türlerinde kısıtlı olan kullanım alanları denizcilik sektöründe yoktur. Geminin büyüklükleri ölçek ekonomisi açısından uygun olmasına rağmen

limanların yetersiz olması olumsuz etkilerindedir. Taşıma kapasitesi 7.000 TEU'nun çıkmıştır ancak birçok liman bunu karşılamamaktadır.

- ii. Gemi boyutlarının sınıflandırılması konusunda iş dünyası büyük gemiler için uygun görüş vermemektedir. Çünkü küçük ve orta ölçekli gemilerin taşıma kapasitesi büyük gemilere göre daha az ancak sefer sıklığı daha fazladır. Bu durum Pazar talebini olumsuz etkilemekte, göndericinin farklı bir taşıma türüne geçmesine sebep olmaktadır.
- iii. Göndericilerin en büyük isteği, az taşıyıcı firma ile çalışmalarıdır. Bu talep deniz yolu taşımacılığında ki firmaların birleşmesine sebep olmaktadır. Sektörde tüm Dünya'ya taşıma hizmeti veren şirket, birkaç ülkeye taşıma hizmeti verene göre daha çok tercih edilmektedir.
- iv. Geminin türüne ve faaliyet amacına göre fiyat tarifelenmektedir. Fiyatlandırmada bazı modeller vardır. Konteyner yükleri konteyner başına veya ağırlığına yada kargonun özelliklerine göre belirlenmektedir. Dökme yükler ağırlık başına hesaplanırken, parça yük fiyatı yük tipine göre hesaplanmaktadır.
- v. Düzenli yük taşıma işi yapan yada geminin tamamını kiraya veren firmalar fiyatlandırma konusunda esnek davranmamaktadır. Genellikle konteyner taşımacılığında bazı hizmetleri de beraberinde getirdiği için taşıyıcı firma müşterileriyle esnek fiyat konuşulabilmektedir.

#### **2.2.2.5 Denizyolu taşımacılığında uluslararası örgütler**

Denizyolu taşımacılığında sorumluluk ve yasal düzenlemeleri tek bir platformda birleştirmek için kurulmuş ve denizcilik ticaretini kalkındırmaya yönelik kurulan uluslararası bazı örgütler bulunmaktadır. Bu kuruluşlar yapmış olduğu çalışmaları ile aşağıdaki gibi sıralanabilir:

- i. **Uluslararası Denizcilik Örgütü (IMO);** deniz taşımacılığında seyir güvenliği sağlamak, deniz işletmeciliğinin verimliliği sağlamak, denizlerin kirlenmesini önlemek gibi faaliyet gösteren bu örgüt 1498 yılında 159 üye ülke ile Cenevre'de kurulmuştur.
- ii. **Uluslararası Deniz Ticaret Odası (ICS);** ticari gemi işletmecilerinin üye olduğu bu kuruluş, denizciliği etkileyen yasal ve operasyonel konuları düzenlemektedir.

- iii. **Uluslararası Denizcilik Bürosu (IMB);** denizyolu taşımacılığında uluslararası güvenliği sağlanması için 1981 yılında Milletlerarası Ticaret Odası(ICC) tarafından kurulmuştur. Kaçakçılık, korsanlık ve yolsuzlukları önlemek başlıca hedefleridir.
- iv. **Baltık ve Uluslararası Denizcilik Konseyi (BIMCO);** 123 ülkeden yaklaşık 2.600 bireysel üyesi bulunan bu örgüt dünyanın en büyük ticari hacme sahiptir. Üyelerinin sahip olduğu 640 milyon DWT kapasite ile deniz ticaretinin yüzde altmış beşini ellerinde tutmaktadır. Amacı, ticaretin kolaylaştırılması, pazarlara girişi rahatlatmak ve güvenlik önlemleri almaktır.
- v. **Uluslararası Limanlar ve İskeleler Birliği (IAPH);** 1955 yılında Los Angeles'ta kurulan bu birlik o tarihte 14 ülke 38 limandan 100 delegesi bulunmaktaydı. Günümüzde 90'a yakın ülke 230 limanla uluslararası limanlar birliğini temsil etmektedir. Amacı, dünyada bulunan limanlar arası iletişimi ve işbirliğini sağlamaktır.
- vi. **Uluslararası Denizcilik Federasyonu (ISF);** uluslararası işverenlerin Londra'da kurduğu bir örgüttür. Amacı, iş istihdamı sağlamak için planlamalar yapmak ve çalışanlarının haklarını korumaktır.

### 2.2.3 Havayolu Taşımacılığı

Havayolu taşımacılığı, insan ve eşya trafiğini birleştiren, diğer sistemlere göre daha yeni ve hızlı olan taşımacılık türü olarak bilinmektedir. Değer bazında bakıldığında dünya ticaretinin yüzde otuz dördü bu taşımacılık üzerinden yapılmaktadır. Değeri yüksek, düşük hacimli, hızlı ulaşılması gereken yükler taşınmaktadır.

Diğer taşıma türlerine göre daha pahalı olmasına rağmen hızlı bir taşıma sistemi olması ve dünyanın her noktasına ulaşılabilirliği arttırmasından dolayı her geçen yıl daha da büyüyen bir taşımacılıktır.

Havayolu kargo taşımacılığında, taşınan yükler lojistik sektöründe kargo olarak adlandırılmaktadır. Havayolu taşımacılığı ilk olarak posta hizmetleri ile başlamıştır. 1918 yılında New York'tan Washington'a ilk düzenli posta rotası gerçekleştirilmiştir. Denizcilik sektöründe insan ve yük ilişkisi çok orantısızken, hava yolu taşımacılığında insan ve yük trafiği eş değere yakındır. Sektör, her geçen gün serbestleşmesiyle daha da

büyürek lojistik alanda da yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır (Tanyaş&Düzgün 2012, s.168).

Havayolu taşımacılığının olumlu taraflarına bakıldığında;

- i. Taşıma süresi çok kısa olması
- ii. Dünya'ya homojen olarak dağılmış havalimanlarının olması
- iii. Yüksek emniyet ve güvenlik
- iv. Kargo yüklerinin elleçlenmesi ve yüklenmesine gösterilen özen
- v. Tarifeye ve plana göre tasarlanan uçuşlar
- vi. Sigorta primlerinin daha düşük olmasıdır.

Olumsuz olarak irdelediğimizde kargo uçaklarına getirilen yük sınırlamasından dolayı taşıma maliyeti yüksek olmasıdır.

### **2.2.3.1 Havayolu taşımacılığında havalimanları**

İnşaat ve altyapı maliyetlerinin çok yüksek olması, havalimanı yatırımlarının kamu kaynaklarıyla yapılmasını gerektirmektedir. Bu sebeple dünyanın her tarafındaki havalimanlarının çoğu kamuya aittir. Havalimanlarının işletilmesi ve yönetilmesi hakkında devlet yap-işlet-devret (YİD) modeli ile özel sektöre vermekte ve özel sektör payının giderek artması ile havaalanı işletmeciliğini ticari odaklı olmaya itmektedir. Havacılık gelirlerindeki düşüş, kamu kontrolündeki azalma, Avrupa içinde gümrüksüz mağazaların kaldırılması, değişen müşteri beklentileri, politik ve terörist riskler ile sağlıkla ilgili tehditler nedeniyle talepte meydana gelen aşırı dalgalanmalar, havaalanı yönetimlerini yeni gelir kaynakları aramaya ve maliyetlerini kısma yöneltmektedir (DPT 2005, s.7).

Dünya'nın en yoğun havaalanları insan taşımacılığı bakımından Vikipedi'nin verilerine göre 2013 yılında en fazla 70.037.417 yolcu kapasitesiyle Londra'da bulunan Heathrow gelmektedir. Ülkemizde bulunan havaalanı sayısı 2002 yılında 26 iken; 2013 yılı itibariyle 52'ye çıkartılmıştır. Bu limanlar arasında en büyük iş hacmine sahip olan Atatürk Havaalanı ise 45.091.962 yolcu kapasitesiyle dünyada beşinci sırada yer almaktadır.

### **2.2.3.2 Havayolu taşımacılığında uçak tipleri**

Küresel ekonominin gelişmesiyle dünya ticaretinde rekabet ortamı ve istenen pazarlara daha hızlı erişim zorunlu hale gelmiştir. Bu gelişme ile havayolu taşımacılığında kargo sevkiyatının üzerinde durulması gerektiği görülmektedir. Uluslararası hava taşımacılığında kargolar yolcu uçaklar ve kargo uçaklarında taşınmaktadır. Uçak tiplerini kargo uçakları ve yolcu uçakları olmak üzere iki kısımda ayırabiliriz. Bilmelidir; ki bazı kargo uçaklarında da yolcu taşınmaktadır.

- i. Kargo uçakları;
  - a. Antonov-AN-12; bu uçağın kargo bölümü 13 metre uzunluğunda ve maksimum 15 ton yük almaktadır. Maksimum uçuş hızı 650 km/h olan bu uçağın yakıt tüketimi 2,3 ton/km'dir.
  - b. Antonov-AN-124-100; bu uçak uzunluk olarak 36,5 metre ve 120 ton kapasitelidir. Maksimum uçuş hızı 865 km/h olan bu uçağın yakıt tüketimi 16 ton/km'dir.
  - c. Ilyushin IL-76; bu uçağın kargo bölümü 46,5 metre uzunluğunda ve maksimum 40 ton yük almaktadır.
  - d. Boeing 737-300QC; hem yolcu hem kargo taşıyan bu uçağın uzunluğu 33,4 metre olup 13 ton kargo yükü taşımaktadır.
  - e. Boeing 747-200F; iki bölmeden oluşan bu uçağın toplam kargo bölümü 70,6 metre uzunluğunda ve maksimum 100 ton yük almaktadır.
  - f. Airbus 310-300; toplam kargo kapasitesi 36 ton/200 m<sup>3</sup> 'tur.
- ii. Yolcu uçakları ise on farklı tiptedir. Bunlar; Airbus 340-300, Airbus 310, Airbus 320/321, Airbus 300-600, Airbus 340-200, Airbus 310-300, Airbus 330-200, Boeing 737, Boeing 747-200, Boeing 747-400'dur.

### **2.2.3.3 Havayolu taşımacılığında kargo tipleri**

Havayolu taşımacılığında kargolar ikiye ayrılmaktadır. Bunlar genel kargolar ve özel kargolardır.

- i. Genel kargolar; özel bir hizmet veya depolama gerektirmeyen, tehlikeli madde bozulabilir gıda veya canlı hayvan sınıfına girmeyen kuru ve temiz kargoya denir.
- ii. Özel kargolar; taşıma ve depolanma sürecinde özel işlem gerektiren kargolardır. Bu kargolar için bazı kurallar vardır. Taşınmasında, etiketlenmesinde ve istiflenmesinde bu kurallar uygulanır. Tehlikeli maddeler,

canlı hayvanlar, bozulabilir gıdalar, ıslak kargolar, ağır kargolar, kıymetli eşyalar ve diplomatik kargolar bu gruba girmektedir.

#### **2.2.3.4 Havayolu taşımacılığı operasyonları**

Dünya’da havayolu kargo taşımacılığının yolcu taşımacılığı ile birlikte yapıldığı uçaklarda hacmi doldurmak için geliştirilen bir yan faaliyettir. Bu tarz işletmelerde gelirlerin yüzde üçünden daha azını kargo taşımacılığında temin etmektedir. 1975 yılında Uluslararası Havayolu Taşımacılığı Birliği ( IATA), bir kargonun evden eve nakliyat süresini altı buçuk gün olarak belirlemiştir. Hala daha aynı süre kabul ediliyor olması havayolu taşımacılığında ki kargo gelirininki düşük olması anlamına gelmektedir (Tanyaş&Düzgün 2012, s.173).

Gelişmiş ülkelerde insanların talepleri çeşitlenmektedir. Lüks malların satışlarında ki artış ve zamana duyarlı ticaretin gelişmesi havayolu kargo taşımacılığını ön plana çıkartmaktadır.

Bunun yanı sıra havayolu taşımacılığının yolcu taşımacılığına endeksli olması kargo taşımacılığını olumsuz etkilemektedir. İnsan ve yükler tüm ulaşım hizmetlerinde olduğu gibi havayolu taşımacılığında da aynı yolu izlememektedirler. İnsanlar oturduğu şehirlerden tatil için iş için yada başka bir sebeple başka bir şehre seyahat ederler. Yükler ise üretim için ihtiyaç olan hammadde şehirden üretim merkezlerine oradan da tüketiciye doğru yol almaktadır. Diğer bir olumsuzluk Yaz mevsimi tatil mevsimi olması yolcu taşımacılığı potansiyelini arttırırken kış mevsiminde bu potansiyel düşmektedir. Son olarak havayolu şirketlerinin yük dengesini iyi kurması gerektiğidir. İnsanlar yolculuğunu gidiş geliş olarak yaparken yüklerde böyle değildir.

Konteyner taşımacılığı havacılık sektörü içinde önemlidir. Fakat burada dikkat edilmesi gereken husus konteynerin boş ağırlığıdır. Diğer taşımacılık türlerinde bu çok önemsenmezken uçaklarda ki yük kısıtlaması konteynerin özel ve hafif malzemeden yapılmasını gerektirmektedir. Genel olarak 8x8x20 boyutlarında olan sadece uçaklar için tasarlanmış karma taşımacılıkta kullanılan özel üretilen konteynerler bulunmaktadır.

#### **2.2.3.5 Havayolu taşımacılığı ekonomisi**

Havayolu taşımacılığında pazarına ki gelişmeyi etkileyene iki önemli etmen bulunmaktadır. Bunlar ekonomik koşullar ve fiyat seviyeleridir. Yelpazesi geniş olan

fiyat aralığı aslında talebe göre azalan bir ivme göstermektedir. Pazar potansiyelinin yüksek olduğu bölgelerde fiyatların biraz daha uygun olduğu görülmektedir. Daha öncelerde IATA tarafından belirlenen fiyatlar sektörde güçlü olanları daha da güçlendirmekte bir çok firmayı iflas eşiğine getirmiştir. Bugün ise fiyat belirleme işlemleri serbes piyasaya bırakılmış ve IATA'nın söz hakkı kalmamıştır.

Havayolu kargo taşımacılığında önemli diğer unsur taşıma planının ve ürün yönetiminin hazırlanmasıdır. Bilindiği üzere hava kargo taşımacılığı pahalı bir sistemdir. Bu yüzden ürünlerin konsolide edilmesi fiyatı düşürecek ve daha fazla müşteri bulma imkanı sağlayacaktır. Hava kargo taşımacılığında fiyatlandırma unsurları aşağıdaki gibidir:

- i. Trafikğin hacmi; artan hacim fiyatı azalır.
- ii. Trafikğin yönü; yolcular gibi başladığı yere dönme gibi bir durum olmadığından taşıma planlamasını trafik yönüne göre yapılması fiyatı uygunlaştırır.
- iii. Trafikğin özellikleri; kargonun yoğunluğu, parça başına düşen hacmi ve yükün ortalama ağırlığını içerir.
- iv. Hizmet değeri; havayolu şirketinin yanında müşterinin isteklerine göre belirlenir.
- v. Rekabet; diğer taşıma şirketlerinin de fiyatlarını takip ederek karar vermek gerekir.

#### **2.2.3.6 Havayolu taşımacılığında uluslararası örgütler**

Havayolu taşımacılığında ön plana çıkan uluslararası örgütler şunlardır:

- i. Uluslararası Havayolu Taşımacılığı Birliği (IATA); güvenli ve sistematik işleyebilen havayolu taşımacılığının geliştirilmesi, yük ve insan taşımacılığında ki fiyat tarifesinin belirlenmesi, havacılık ile ilgili teknik donanımı oluşturan hava taşıyıcıları tarafından kurulan bir örgüttür.
- ii. Avrupa Sivil Havacılık Konferansı (ECAC); 1955 yılında kurulan devletlerarası bir örgüttür. Amacı, hava ulaştırma sistemini emniyetli, etkin ve verimli hale getirmeye çalışmaktır.
- iii. Uluslararası Hava Kargo Birliği (TIACA); hava kargo taşımacılığının işletmeciliğinde ki uygulamaların çerçevesini ve ekip-ekipmanları, yer taşımacılığında ki standartları belirleyen, kar amacı gütmeyen 1960 yılında

Otomotiv Mühendisler Birliği tarafından temelleri atılan daha sonra 2004 yılında ABD'nin Florida kentinde kurulan bir örgüttür.

Uluslararası Sivil Havacılık Teşkilatı; Chicago'da temelleri atılan bu örgüt 4 Nisan 1947 yılında Kanada'nın Montreal şehrinde kurulmuştur. Ülkemiz 5 Haziran 1945 yılında 4749 sayılı kanunla teşkilata dahil olmuştur. Amacı, havacılık sektörüyle uğraşan işletmeci, yolcu, eşya ve çalışanların güvenliğini sağlamak, hava koridorlarının, uçuş olanaklarının gelişmesini sağlamak, haksız rekabete engel olmak, tüm üyesi olduğu ülkelere eşitliği getirmek gibi havacılık sektörüne ait tüm konuları takip etmektir (Erdal&Çancı 2013, ss.39-41).

#### **2.2.4 Demiryolu Taşımacılığı**

Demiryolu taşımacılığı altyapı bileşenleri olan raylı sistemler, donanım ürünleri elektrik tesisatları ve sinyalizasyon gibi), vagonlar ve lokomotifler, garlar ve aktarma istasyonları için harcanan maliyet diğer taşımacılık türlerine göre daha yüksektir. Karayolu taşımacılığı giriş maliyetlerinin, demiryolu taşımacılığına göre çok daha az olması ve artan rekabet ortamı, taşımacılık sektörünü karayoluna itmştir. Bu sebeple yüksek maliyet gerektiren demiryolu taşımacılığı devlet tarafından yapılmaktadır.

Yapılan analizler neticesinde; demiryolunun tercih edilmesi için 10 ton ağırlığındaki yükün minimum 450 km uzaklığındaki noktaya taşınması gerekmektedir (Tanyaş&Düzgün 2012, s.134). Devlet tarafından yapılan demiryollarından gelen gelir yatırım maliyetine oranla çok düşüktür. Ancak uzun mesafeli, güvenli ve çevreye etkisi az olması sektörün olumlu özellikleridir.

Uluslararası demiryolu taşımacılığının diğer taşımacılık türlerine göre tercih edilen yönleri şunlardır:

- i. Çevre dostu olmasıdır.
- ii. Güvenli bir taşımacılık türü olmasıdır.
- iii. Karayolu trafiğini azaltması
- iv. Diğer sektörde olan fiyat değişkenliği bu sektörde daha sabittir.
- v. Transit geçişlerde geçiş üstünlüğü diğer taşımacılık türüne göre daha avantajlıdır.



- vi. Transit geçiş süresi daha azdır.
- vii. Ağır tonajlı ve havaleli yükler için uygundur.

Demiryolu taşımacılığının diğer sektörlere göre olumsuz yönleri ise şunlardır:

- i. Transit geçiş yaparken güzergah olarak uygun olmayan yerlerde denizyolu ve karayolu tercih edilmektedir.
- ii. Topografik açıdan bakıldığında boğaz geçişleri süreyi oldukça arttırmaktadır.
- iii. Avrupa'da sanayi bölgelerinin içine kadar demiryolu girmesine rağmen Türkiye'de oldukça düşük seviyededir.

Demiryolu taşımacılığı uluslararası düzeyde üç şekilde yapılmaktadır. Bunlar; blok tren taşımacılığı, münferit vagon taşımacılığı ve konteyner taşımacılığıdır (Erdal&Çancı 2013, s.184).

- i. Blok tren taşımacılığı; demiryolu işletmecisi ile blok tren acentesi arasındaki anlaşma sonucu, yükün çıkış istasyonundan varış istasyonuna kadar vagonların bir katar oluşturmasıyla yapılan taşımacılıktır. Bu trenler münferit trenlere göre transit geçiş üstünlüğüne sahiptir. Diğer büyük avantajı hiçbir durakta durmadan direk rayların bittiği yere kadar gitmesidir. Bu taşımacılık işleminin gerçekleşmesi için yeterli yükün ve uygun vagonların olması gerekmektedir.
- ii. Münferit vagon taşımacılığı; yüklerin tek bir istasyona değil farklı istasyonlara taşınmasıdır.
- iii. Konteyner sevkiyatı; gönderici firma tarafından demiryolu işletmecisine konteyner talebinde bulunur. Konteyner ister taşıyıcı deposunda isterse terminalde içini doldurur. Taşıyıcı deposunda doldurulduğu takdirde geçici kabul işlemi yapılarak yük gara getirilir. Burada elleçleme işlemi yapılarak bedeli göndericiye fatura edilir.

#### **2.2.4.1 Demiryolu taşımacılık süreci**

- i. Siparişin alınması; diğer taşımacılık türlerinde olduğu gibi demiryolu taşımacılığının ilk ayağı müşterinin yazılı, e-posta yada faks yoluyla siparişi vermesidir. Bu siparişte olması gerekenler; malın cinsi, taşınacak yer, yüklemeye hazır olunacak tarih, yükleme istasyonu ve taşıma komisyoncusundan istenen diğer evraklardır. Taşıma işleri organizatörü sipariş talebine göre taşıma işletmecisinden (Ör. TCDD) yükün türüne göre vagon

- talebinden bulunur. Yükleme yapılacak istasyonda istenen vagon mevcut ise vagon tahsis edilir. Ancak vagon yoksa TCDD temin eder.
- ii. Vagonlara yükleme; öncelikle yükleme yapılacak istasyonun uluslararası taşımacılıklara izni olup olmadığına bakılır. Daha sonra mallar istasyonda yada depolarda teslim alınır. Eğer müşterinin deposundan teslim alınırsa mallar istasyonda elleçleme işleminden geçer. Uluslararası taşımacılık yapılacaksa müşteri yada taşıyıcı komisyoncu tarafından gümrükleme işlemi yaptırılır. Son olarak yük TCDD'nin bedelli işçileri yada müşterinin ekipleri tarafından yükleme işlemi yapılır.
  - iii. Revizörlük; müşteriye vagonları tahsis eder. Yükleme işlemi bittikten sonra vagonları kontrol ederek çıkışa uygunluğuna karar verir.
  - iv. Mühürleme; yükleme işlemi tamamlandıktan sonra demiryolu işletmecisi yada taşıma acentesi yada gümrük memurlarınca mühürleme yapılır. Demiryolu işletmecisinin hareket yetkilisi tarafından mühürleme kontrol edilir ve uygun katar vagonu ilave ederek gideceği yere doğru yönlendirilir.
  - v. Gümrükleme; eşyanın türüne, cinsine ve hacmine göre gümrükleme işlemi, malın gümrüklemesi, vagon ve konteyner kabının gümrüklemesi olarak ikiye ayrılır. Vagonun gümrüklemesi için CIM belgesi, özet beyan, vagonla gidilecek mal faturası, çeki listesi ve sertifika gerekli ürünler için sertifika gerekli belgelerdir. Blok vagon taşımacılığı için her vagon için ayrı ayrı gümrükleme işlemi yapılmaktadır.
  - vi. Alıcıya teslim; taşıma işletmecisi müşterisine vagonun kalktığına ve vardığına dair bir ihbar gönderir. Yük varış garına geldiğinde alıcı demiryolu işletmecisinden taşıma belgesini ve yük teslimatını talep eder. Eşyanın kaybolması yada zarar görmesi durumunda alıcı işletmeciden taşıma sözleşmesine göre haklarını arar.
  - vii. Raporlama işlemi; taşıyıcı firma her bir hizmetin sonucunda müşteriye ait hesap durumu çıkartır ve faturalandırır. Hizmet bedelinin tahsil edilmesinden sonra şirketin gelişimi için aylık yada yıllık faaliyet raporu düzenler.

#### **2.2.4.2 Demiryolu taşımacılığında fiyatlandırma**

Demiryolu eşya taşımacılığında fiyatlandırma taşınan yükün ağırlığına ve gidilecek mesafeye göre belirlenir. Diğer taşımacılık sistemlerinde olan fiyat dalgalanması demiryolu taşımacılığında yok denecek kadar az olduğu görülmektedir. Türkiye fiyatlandırma, Avrupa Birliği, Eski Doğu Bloku Ülkeleri ve Ortadoğu ülkeleri arasında belirlenen tarifeye göre yapılmaktadır. Yükün ağırlığı minimum 10 ton olmak kaydıyla, baz alınan ağırlıklar; 10, 15, 20, 25 ve üzeri tonlardır.

Ülkemizde fiyatlandırma, tarife sınıfına göre Tablo 2.2.8’de gösterildiği gibi “Birinci Tarife” ve “İkinci Tarife” olarak iki kısma ayrılmaktadır.

**Tablo 2.10: Türkiye’nin Uluslararası Taşımalarda Uyguladığı Belli Başlı Eşya Cins ve Kodları**

Eşya Kodu	Eşya Cinsi	Tarife Sınıfı
2520	Alçı, alçı taşı, anhidrid	2
7219	Çelikten ürünler	2
0902	Çay	1
2523	Çimento	2
0901	Kahve	1
2522	Kireç	2

Kaynak: TCDD, 2014 [<http://www.tcdd.gov.tr>]

**Tablo 2.11: Türkiye’nin Uluslararası Taşımalara Bazı Açık Garlarının Sınır Garlarına Uzaklıkları (km)**

KOD	GAR	BDZ (52)	TRAINOSE (73)	CFS (97)			RAI (96)
		Kapıkule	Uzunköprü	Islahiye	Nusaybin	Çobanbey	Kapıköy
06903 - 9	Adana	1409	1371	179	712	4	977
01502 - 4	Adapazarı	445	407	1159	1691	4	1826

06506 - 0	Akçakale	1894	1856	381	227	1	1042
07902 - 0	Afyon Ali Çetinkaya	773	735	815	1348	10	1613
08502 - 7	Alpullu	90	52	1498	2030	17	2165
03915 - 6	Alsancak (İzmir) (1)	1183	1145	1238	1770	15	2036
04905 - 6	Amasya	1690	1652	807	1202	9	1107
02970 - 2	Ankara (Marşandiz)	860	822	858	1391	11	1395
01912 - 4	Arifiye	437	399	1151	1684	14	1819
04507 - 0	Artova	1547	1509	664	1059	7	963
03922 - 2	Aydın	1148	110	1190	1723	14	1988
07925 - 1	Azot	693	655	923	1455	11	1721
06521 - 9	Bahçe	1532	1494	56	589	3	854
08507 - 6	Balabanlı	150	112	1438	1970	17	2105
03929 - 7	Balıkesir	941	903	1171	1704	14	1969
03932 - 1	Bandırma	1040	1002	1270	1803	15	2068
06999 - 7	Başpınar	1686	1648	173	435	1	834
05906 - 3	Batman	2013	1976	632	1027	7	740
02421 - 6	Beylikköprü	762	724	957	1489	12	1494
03944 - 6	Biçerova	1168	1131	1224	1756	14	2021
01520 - 6	Bilecik	537	499	1051	1584	13	1719
02915 - 7	Boğazköprü	1232	1194	488	1020	7	1023
01923 - 2	Bozüyük	568	530	1020	1552	12	1687
07939 - 2	Burdur	944	906	986	1519	12	1784
06929 - 4	Ceyhan	1457	1419	131	664	3	929
02924 - 9	Çankırı	1039	1001	884	1416	11	1421
07546 - 5	Çardak	969	931	1012	1544	12	1810
02926 - 4	Çatalağzı	1341	1303	1186	1718	14	1723
08511 - 8	Catalca	243	206	1345	1877	16	2012
02527 - 0	Çaycuma	1306	1268	1150	1683	14	1687
08913 - 6	Cerzeköy	190	152	1398	1930	16	2065
06936 - 9	Çobanbey	1849	1811	337	382	1	997

Kaynak: TCDD, 2014[<http://www.tcdd.gov.tr>]

Tablo 2.2.9'a göre örnek verecek olursak; bir yük Adana'dan Kapıkule'ye gitmek istiyorsa önce garın uluslararası taşımacılığa açık olup olmadığı bakılır ve açıkta mesafeye ve taşınacak yükün tonajına göre fiyat hesaplaması yapılır.

Ülkemizde demiryolu hatları Şekil 2.2.4'te gösterildiği gibidir.

### Şekil 2.11: Türkiye Demiryolu Hatları



Kaynak: TCDD, 2014 [<http://www.tcdd.gov.tr>]

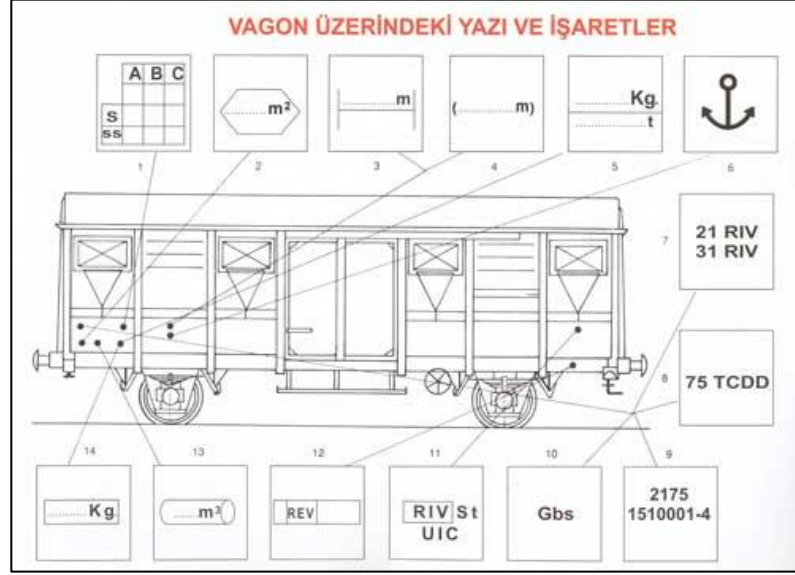
Demiryolu taşımacılığında fiyatlandırma yapılırken gerekli olan belgeler aşağıdaki gibidir:

- i. Fiyat listeleri; demiryolu işletmecileri tarafından belirlenir. Başlıca üç düzenleme vardır. Bunlar; kendi ülkelerine yönelik ithalat ve ihracat nakliyesi için vagonla taşıma fiyatı, kendi ülkesi üzerinden transit, ithalat ve ihracat listesi ve konteyner için fiyat listesidir.
- ii. Navlun ödemeler; vagonun yüklemesi yapıldıktan sonra taşıma acentesinin taşıma işletmecisine navlun bedeli üzerinden yaptığı ödemedir.
- iii. Tarife ücretleri; yük potansiyeli bulunan güzergah üzerindeki ülkelerin ortak olarak karar gereği bir tarife belirler. Bu tarife üzerinden taşıma acentesi ister ülke ülke isterse toplu ödeme yaparak taşımacılık yapar.
- iv. Ücret hesabı esasları; eşyanın sınıfına, ağırlığına, verilen vagonun tipine ve gideceği mesafeye göre belirlenir.
- v. Konteyner fiyatlandırması; her bir büyük konteyner için hesaplama yapılır. Bu konteynerlerin dolu ve boş olmasına, brüt ağırlığına ve konteyner ücret tablosuna göre hesaplanmaktadır.

#### 2.2.4.3 Demiryolu taşımacılığında vagon üzerindeki yazı ve işaretler

Uluslararası demiryolu taşımacılığında belli standartlara göre belirlenmiş ve her yerde geçerli olan yazı ve işaretler Şekil 2.2.5’de ki gibidir.

**Şekil 2.12: Vagon Üzerindeki Yazı ve İşaretler**



Kaynak: TCDD, 2014 [<http://www.tcdd.gov.tr>]

Yazı ve işaretlerin Açıklaması;

- 1) Bu tabloda A, B ve C harfleri sınıflandırılmış demir yolu hatlarını ifade eder. Bu harflerin altlarındaki sırada yer alan rakamlar o hatlarda ( A, B ve C ile simgelenen hatlarda ) taşınabilecek azami yükü ton cinsinden ifade eder. S ve ss harflerinin yer almadığı durumlarda vagonun yapacağı azami hız 90 km/saattir. S harfinin bulunduğu sıradaki rakamlar A, B ve C ile simgelenen hatlarda taşınabilecek azami yükü gösterir. Bu durumda, vagonun yapacağı azami hız 100 km/saattir. Ss harfinin bulunduğu sıradaki rakamlar A, B ve C ile simgelenen hatlarda taşınabilecek azami yükü gösterir. Bu durumda vagonun yapacağı azami hız 120 km/saattir.
- 2) Bu altgen biçimli işaretin içerisindeki rakam, vagonun taban alan ölçüsünü ifade eder.
- 3) Vagonun yüklemeye uzunluğunu gösterir.
- 4) Vagonun tamponlar arası uzunluğunu gösterir.
- 5) Bu dikdörtgen şeklindeki işaretin üst tarafında belirtilen ağırlık (kg) cinsinden vagonun darasını, alt taraftaki rakam (t) ton cinsinden el fren kuvvetini gösterir.

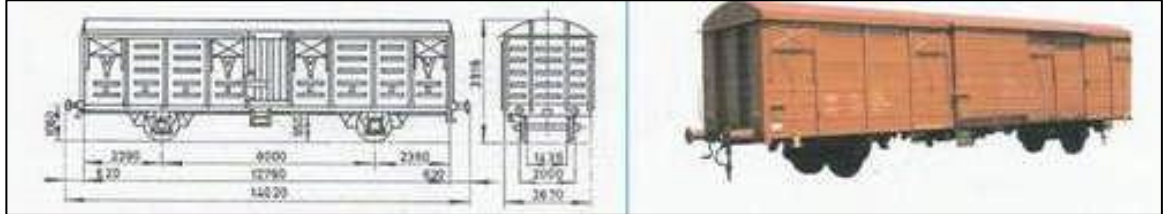
- 6) Vagonun feribotla taşınabileceği anlamına gelir.
- 10) Burada verilen harfler her vagonun inşa tarzına göre değişir ve vagonun tipini ifade eder.
- 11) Bu işaretler ve rumuzlar, vagonun uluslar arası trafiğe çıkabileceğini gösterir.
- 12) Yük vagonunun en son revizyon tarihini gösterir.
- 13) Sarnıç vagonunda hacim cinsinden kapasitesini gösterir.
- 14) Vagonun darasını gösterir.

#### 2.2.4.4 Demiryolu taşımacılığında vagon tipleri

Demiryolu taşımacılığının bir bileşeni olan vagonlara, TCDD tarafından vagon numaraları verilmektedir. Bu vagonlar taşımak eşyanın türüne göre aşağıda belirlenmektedir.

- i. Kapalı vagon (G,H); Bu vagonlarda her türlü ev ve mutfak eşyası, giyecek, yiyecek, içecek, torbalı çimento, gübre, canlı hayvan vb. taşınması yapılabilir.

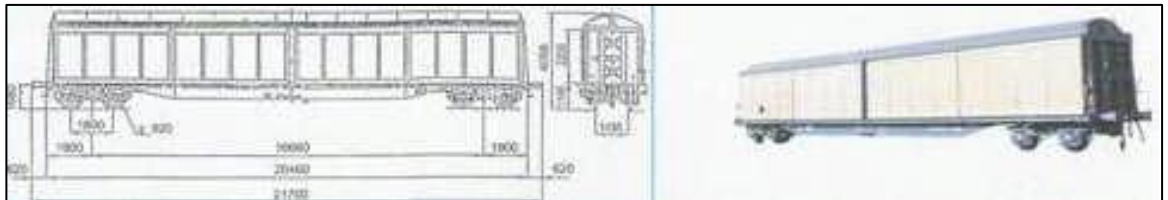
#### Şekil 2.13: Kapalı Vagon Tipi



Kaynak: TCDD, 2014 [http://www.tcdd.gov.tr]

- ii. Kayar yan duvarlı kapalı (Habis); Paletli eşya vb. taşımalar yapılmaktadır.

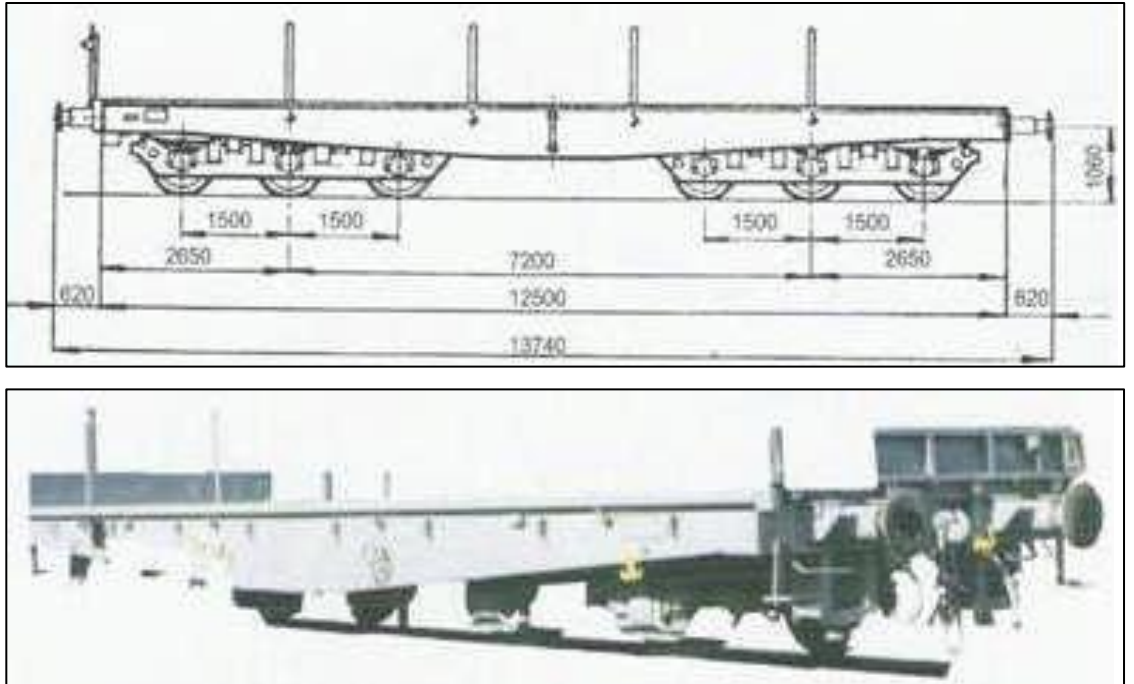
#### Şekil 2.14: Kayar Yan Duvarlı Kapalı



Kaynak: TCDD, 2014 [http://www.tcdd.gov.tr]

- iii. Yüksek kenarlı vagon (E); Normal tip yüksek kenarlı açık vagon ile kömür, her türlü maden cevheri, tuğla, kiremit, demir, boru, kum ve pancar taşınması yapılabilir.
- iv. Yüksek kenarlı vagon (F); Özel tip yüksek kenarlı vagon ile kömür ve her türlü maden cevheri taşınması yapılır. Vagon üstten doldurulur, yanda otomatik boşaltma tertibatı vardır.
- v. Sarıncılı vagon (Z); Sıvı ve akaryakıt taşıma için yapılan vagonlardır.
- vi. Platform vagon (S); Özel tip platform vagon ile konteyner, tank, ağır iş makineleri, tır vb. taşınması yapılır.
- vii. Platform vagon (K,R); Normal tip platform vagon ile oto, pikap, kamyon, otobüs, iş ve tarım makineleri, beton, demir ve ağaç direkler taşınması yapılır.

**Şekil 2.15: Platform Vagon**

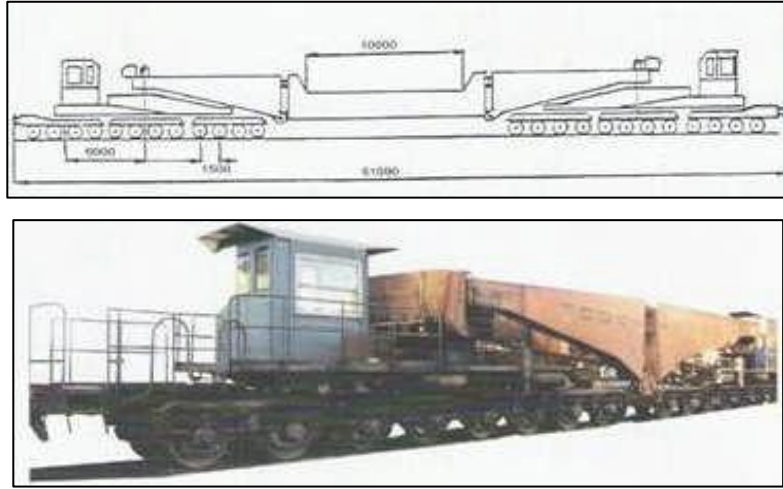




Kaynak: TCDD, 2014 [http://www.tcdd.gov.tr]

- viii. Tahıl vagonu; Tahıl vagonu ile dökme hâlde tahıl taşınır. Üstten doldurulur ve boşaltması vagonun altından otomatik yapılır.
- ix. Ağır yük vagonu (Uaais); 120 ton, 180 ton ve 250 ton taşıma kapasiteleri vardır. Trafo, jeneratör, reaktör gibi ağır ve havaleli yüklerin taşınması bu tip vagonlar ile gerçekleştirilir.

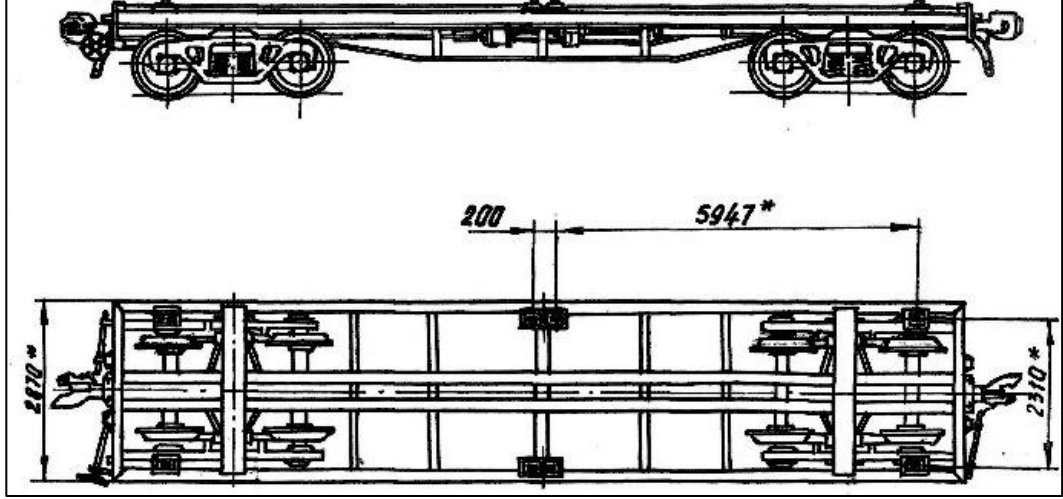
**Şekil 2.16: Ağır Yük Vagonu**



Kaynak: TCDD, 2014 [http://www.tcdd.gov.tr]

- x. Konteyner taşımacılığı için kullanılan dört dingilli vagon (TİP Smmps); İki adet boji üzerine yerleştirilmiş olan platform vagon 18-100 modeli yaylı süspansiyon ve takoz tipi amortisörlerle yapılandırılmıştır. Vagon tekerleklerinin ray aralığı 1453 mm'dir. Bu tip vagon üzerinde 2 adet 20'lik veya bir adet 40'lik konteyner taşınabilir. Vagonların üzerindeki tekerleklerin apı 920mm olmakla beraber mono-blok çelik tekerlekler vagon üzerine monte edilmiştir. Uluslararası lokal taşımacılık için UIC ve RIV standartlarının hepsine uyum sağlamaktadır. Vagonun şasesi ekstra montaj için kullanılan otomatik kaplinler hariç kaynaklama yöntemi ile imal edilmiştir. Zemini düz olmakla beraber metal ve dayanıklı ahşaptan imal edilmiştir. Vagonun sağda ve solda olmak üzere 4'er adetten 8 adet dönebilir dikmeleri bulunmaktadır. Bu dikmeler yükü bağlamak amacıyla kullanılmaktadır. Konteynerleri yerden sabitleme işi manuel olarak yapılmaktadır. Vagonun fren tertibatı otomatik KE-GP tipidir. Vagonun üzerinde konteyner kilitleri mevcuttur.

**Şekil 2.17: Konteyner Taşımacılığı için Kullanılan Dört Dingilli Vagonun Teknik Çizimi**



*Kaynak:* TCDD, 2014 [<http://www.tcdd.gov.tr>]

**Şekil 2.18: Konteyner Taşımacılığı için Kullanılan Dört Dingilli Vagonu**



*Kaynak:* TCDD, 2014 [<http://www.tcdd.gov.tr>]

#### **2.2.4.5 Demiryolu taşımacılığında uluslararası örgütler**

Demiryolu taşımacılığında ön plana çıkan uluslararası bazı örgütler şunlardır:

- i. Uluslararası Demiryolları Birliği (International Union of Railways-UIC); amacı demiryolu işletmeciliğinde bütünlüğü sağlamak ve demiryollarını geliştirmek olan bu örgüt 1922 yılında kurulmuş olup 162 üyesi bulunmaktadır.
- ii. Avrupa Demiryolları Birliği (The Community of European Railways-CER); 1988 yılında Brüksel’de kurulmuştur. Avrupa Birliği’ne bağlı ülkelerde demiryolları standardizasyonunu belirlemek, yolcu ve eşya taşımacılığını geliştirmek ve AB politikaları çerçevesinde etkin ve verimliliği arttırmak başlıca amaçlarındandır.

### 2.2.5 İç Su Yolları Taşımacılığı

Genellikle yurt içi taşımacılık sistemi olan iç su yolları taşımacılığı, nehirleri, gölleri ve kanalları kapsamaktadır.

Coğrafi olarak deniz kıyısı olan ülkelerin merkezlerinden geçen debisi yüksek ve geniş olan nehirler yoluyla ile yapılan taşımacılıktır. Bu taşımacılığı etkin ve verimli olarak kullanan birkaç ülke bulunmaktadır. Bunlar; ABD’de bulunan büyük göller ve Mississippi Nehri, Rusya’daki nehirler, Avrupa’daki nehirler ve Çin’in büyük nehirleridir. Tablo 2.2.10’da dünyada aktif olarak kullanılan nehirler ve kanalların listesi bulunmaktadır (Tanyaş&Düzgün 2012, s.139).

**Tablo 2.12: İç Su Yolları Taşımacılığı Yapan Kanallar**

Kanal	Uzunluk (km)
Volga-Baltık, Rusya	362
Baltık-Beyaz Deniz, Rusya	225
Süveyş, Mısır	162
Albert, Belçika	129
Moskova-Volga, Rusya	129
Volga-Don, Rusya	100
Göra, İsveç	87

Kiel, Almanya	86
Panama	82

*Kaynak:* Mehmet TANYAŞ&Murat DÜZGÜN, 2012; Uluslararası Lojistik, Nisan 2012.

İç su yolları taşımacılığının olumsuz taraflarına bakıldığında;

- i. Nehirlerin sığ oluşu yada derinliklerinin değişken olması
- ii. Mevsimsel değişikliklerden kaynaklanan problemler;
  - a. Aşırı yağmurlarda köprünün altından geçememesi
  - b. Kış mevsiminde olan buzlanma

Nehir temizliği ve seyir güvenliği hizmetleri karşılığında alınmaktadır. İç su yolları gemileri TIR'lara göre daha pahalı olup deniz gemilerine göre daha düşük fiyattadır. Trenler ile aralarında fazla bir fark gözükmeyen bu taşımacılık, demiryolları ve boru hattı taşımacılığı ile rekabet halindedir.

### **2.2.6 Boru Hattı Taşımacılığı**

Karayolu ve denizyolu taşımacılığı kadar yük taşınan ancak insanların en son aklına gelen bir taşımacılıktır. Taşımacılık için yapılan yatırım yüksek olsa da işletme maliyetleri çok düşüktür. Genellikle tek taraflı yapılan bu taşımacılıkta petrol ve doğalgaz taşımacılığı yapılmaktadır. Bölgenin güvenlik düzeyi üst seviyede olduğu düşünüldüğünde taşımacılıkta olası kaybı en az olan, bakım-onarım masrafi düşük bir taşımacılık sistemidir.

Lojistik anlamda depolama işlemleri son derece maliyetli ve planlama gerektiren bir faaliyettir. Bu taşımacılıkta depolama borularında yapılması hem basıncı yüksek tutmakta hem de maliyet açısından kazanç sağlamaktadır.

Dökme yük olarak nitelendirilen petrol ve doğalgaz taşınan bu borularda, en çok taşınan yük on beş farklı çeşide sahip petroldür. Aynı zamanda ABD'nin Black Mesa bölgesinde olan boru hattı taşımacılığında kömür ve su taşınmaktadır. Bu yük özel yöntemlerle taşınarak varış yerinde ayrıştırılmaktadır.

### **2.3 KARMA TAŞIMACILIK**

Küresel pazarda rekabetin artmasının bir sebebi olan müşterilerin kapıdan kapıya hizmet talebini, taşımacılık planlaması ve lojistik faaliyetleri ön plana çıkartmıştır. Müşteriye

daha hızlı ve ekonomik bir hizmet sunabilmek için geliştirilen, tüm taşımacılık türlerinin harmanizasyonu sonucu oluşan, gerek yasal düzenlemelerde gerekse gümrükleme işlemlerinde kolaylık sağlayan bir taşımacılık anlayışı olan bu metoda karma taşımacılık denilmektedir.

### 2.3.1 Karma Taşımacılığın Tanımı

Karma taşımacılık, bir yükün bir noktadan varış noktasına kadar minimum maliyetle ve etkin ve verimli bir şekilde, birkaç taşıma sistemi kullanılarak taşınması olarak ifade edilmektedir (Öztürk 2010, s.47). Bu sistemin amacı, maliyet, hız, güvenlik ve hizmet kalitesi gibi bileşenleri optimize etmektir.

1956 yılında Ideal X adından prototip bir gemi Mclean kara taşımacılığı şirketi tarafından inşa edilmişti. Bu gemi, ikinci dünya savaşında kullanılmış ve yeni bir tasarımla 58 treyler yük ile Newark, New Jersey ve Houston, Texas arasında deneme seferi yapmıştı. Bu geminin mürettebatından olan Al Long karma taşımacılık kavramını ortaya çıkaran bir duayen olmuştur. Bundan tam iki sene sonra Matson adında bir gemicilik şirketi ABD'nin batı kıyısı ile Hawaii arasında karma taşımacılığı başlattı. Elde edilen başarı hızla dünyaya yayılarak taşımacılık adına büyük adımlar atıldı.

Karma taşımacılık türü aşağıda belirtilen etmenler göz önüne alındığında neden tercih edildiği anlaşılmaktadır.

- i. Coğrafi etmen; kıtalar arası taşımacılıkta kapıdan kapıya eşya taşımacılığı için bir çok taşıma modunun kullanılmasına ihtiyaç duyulmaktadır.
- ii. Ekonomik faktör; ticari anlamda artan rekabet taşımacılık sektörünü de harekete geçirmektedir. Müşteri kapıdan kapıya en kısa zamanda minimum maliyette bir hizmet talep etmektedir. Ticareti hizmet yapan bir firmanın karma taşımacılık sistemini tercih etmesinin sebebi; yapılan taşımacılıkta ki çeşitliliği azaltması ve hızlı taşıma ile müşteri memnuniyetini arttırmasıdır.
- iii. Çevresel etkiler; sivil toplum kuruluşlarının ve devletlerin ana politikası içinde yer alan çevreye olan duyarlılık taşıyıcı firmaları karma taşımacılık sistemine doğru yönlendirmektedir.
- iv. Yasal düzenlemeler; ülkeler arası yasal farklılıklar transit geçişin önemini arttırmıştır. Karma taşımacılık, trafik kazalarının ve trafik yoğunluğunun azalması için ihtiyaç duyulan bir sistemdir

Bir yükün tek türlü taşımacılık yöntemiyle taşınmasına tek modlu taşıma (unimodal transport) denilmektedir. Müşteriden alınan yükün farklı taşıma türleriyle taşıma işine çok modlu taşımacılık (multimodal transport), modlar arası taşımacılık (intermodal transport) ve kombine taşımacılık (combined transport) olarak üç farklı türde ifade edilmektedir (Tanyaş&Düzgün 2012, s.119).

### **2.3.1.1 Çok modlu taşımacılık (Multimodal Transportation)**

Uluslararası çok modlu taşımacılık, adını 1980 tarihli Birleşmiş Milletler Uluslararası Çok Modlu Yük Tasıma Konvansiyonundan almaktadır. Söz konusu Konvansiyonun 1. maddesinde “uluslararası çok modlu taşımacılık, çok modlu taşıma sözleşmesi temelinde yüklerin en az iki farklı ulaşım türü kullanılarak çok modlu taşıma işleticisi sorumluluğunda bir ülkeden diğer ülkedeki teslim yerine taşınması” olarak tanımlanmaktadır (Zeybek 2007, s.10).

İki yada daha fazla taşımacılık türü ile yapılan taşımacılık türüdür. Bu sistemin diğer bir özelliği ise yükün elleçlenmesiyle mod değişimi yapılan bir taşımacılık türüdür. Modlar arası taşımacılık, karayolu ve denizyolu ile ilgili hizmetleri ayrı ayrı evraklandırması gereken bir modeldir.

### **2.3.1.2 Modlar arası taşımacılık (İntermodal Transportation)**

İntermodal taşımacılık, kap yada araç içinde bulunan bir yükün çıkış noktasından varış noktasına kadar iki yada daha fazla taşımacılık modu ile yapılan, mod değişikliğinde yükün elleçlenmesi yapılmayan bir taşımacılık modudur.

Burada bahsedilen yük, konteyner taşımacılığı yada treylerin kullanımı ile taşınır. Avrupa İntermodal Birliği'ne göre; “İntermodalizm, en az iki ulaşım türünün kapıdan kapıya ulaşım zincirini tamamlamak üzere bütünleşik bir biçimde kullanıldığı ulaşım sisteminin bir özelliğidir” ([www.eia-ngo.com](http://www.eia-ngo.com)).

İntermodal taşımacılığı, sevkiyat için kullanılan tüm taşıma türleri arasında entegrasyonu sağlamaktadır. Bu sebeple, taşınacak yükün en kısa zamanda adresine teslim edilmesi gerekli olduğunda tercih edilen bu model, tek taşıma belgesi ile ulaşım sistemleri arasında değişimi kolay hale getirerek kapıya hizmeti sunmaktadır.

### **2.3.1.3 Kombine taşımacılık (Combined Transportation)**

Avrupa Ulaştırma Bakanları Konferansı (CEMT) tarafından hazırlanan terimler sözlüğünde kombine taşımacılık “Türler arası taşımacılıktaki taşıma zincirinin asıl büyük kısmının demiryolu veya denizyolu ya da iç-suyolu ile gerçekleştirildiği, başlangıç ve bitiş ayaklarında karayolunun olabildiğince kısa olarak yer aldığı bir taşıma sistemidir.” olarak tanımlanmıştır. Kombine taşımacılık, aynı taşıma kabı veya aracıyla birden fazla taşıma türünün kullanımı olup, sevkiyat bazında düzgün bir planlama yapılması gerekir.

Karma taşımacılığının uluslararası ölçekte en fazla kullanılan kombinasyonları aşağıdaki gibidir:

- i. Karayolu-Demiryolu taşımacılığı(piggybacking); aynı taşıma kabında karayolu ve demiryolu taşımacılıklarının birlikte kullanımınıdır. Tezin ana konusu olan RO-LA taşımacılığı buna örnektir.
- ii. Karayolu-Denizyolu taşımacılığı(fishybacking); aynı taşıma kabında karayolu ve demiryolu taşımacılıklarının birlikte kullanımınıdır. RO-RO taşımacılık buna örnektir.
- iii. Karayolu-Havayolu taşımacılığı(birdybacking); aynı sevkiyat çerçevesinde karayolu ve havayolu taşımacılığının birlikte kullanılmasıdır.

#### **2.3.1.4 Karma taşımacılığın temel özellik**

Karma taşımacılık, bu bölümde yukarıda bahsedilen üç farklı modeli kapsayacak anlamda kullanılmaktadır. Taşımacılık türleri arasında koordinasyonu sağlamak, bazı prosedürlerin gerçekleştirilmesiyle olabilmektedir. Bunlar;

- i. Taşıma kaplarının belli bir standardizasyonu olması
- ii. Karma taşımacılık için kurulan sistemin bileşenleri birbiriyle senkronize olması
- iii. Taşımacılıkta, müşteriden taşıyıcıya kadar tüm bireylerin hukuka uygun, açık ve yazılı belgeler ile hareket etmesi gerekmektedir.
- iv. Karma taşımacılıkta olan tüm birimlerin gerekli altyapıyı oluşturarak sistemin birleştirilmesi ve kontrolünü sağlamak.
- v. Uluslararası standartlara uygun ücret tarifelenmesi yapılmalıdır.

#### **2.3.2 Karma Taşımacılık Ekipmanları**

Karma taşımacılık türünde bir çok ulaşım türünün bir arada toplanması, koordinasyonu sağlamada güçlükler yaşatmaktadır. Etkin ve verimliliğin artırılması için geliştirilen karma modelini yönetmek için taşımacılık bileşenlerini iyi bilmek gerekir. Bu bölümde karma taşımacılığın üç bileşeni olan;

- i. Taşıma araçları (gemi, uçak, tren vb.)
- ii. Taşıma terminalleri (limanlar, yükleme indirme bindirme araçları vb.)
- iii. Taşıma ünitelerinden (paletler, konteynerler, treyler vb.)

bahsedilecektir (Erdal&Çancı 2013, s.342).

Bir yükün, hızlı ve verimli taşımacılığı yapılabilmesi için bu üç bileşeni zincir haline getirmek gerekir. Müşterinin talebine göre değişen taşıma türleri operasyonlarını gerçekleştiren armatörler, karayolu taşıyıcıları, liman işletmecileri, demiryolu işletmecileri gibi firmalar, ortak hizmet bileşenleri olabilir. Bunun haricinde müşteri, yapılan taşıma sistemlerine göre ayrı ayrıda sözleşme yapabilmektedir.

### **2.3.2.1 Taşıma araçları**

Karma taşımacılık sisteminde en yaygın kullanılan araçlar; tren, gemi, uçak, kamyon, römork ve yarı römorktur.

- i. Kamyon ve Römorklar; karma taşımacılıkta uzun mesafeli yolculukların başlangıcında veya sonunda yükleri boşaltman terminallerinden müşteri deposuna götüren araçlardır. Sistemin başlangıcında kullanılan bu kamyon ve römorklara yükleme; konteyner, sandık, paletler şeklinde istiflenerek karayolu taşımacılık mevzuatına göre belirlenen dingil başına düşen yük ağırlığına göre yapılmaktadır.
- ii. Tren; 10 ton ağırlığındaki yükün minimum 450 km uzaklığındaki noktaya taşınma yapılacaksa tercih edilen demiryolu taşıma aracıdır. Karayolu taşımacılığında getirilen kısıtlamalar taşıyıcıları bu sisteme yöneltmiştir. Vagonlarda taşınan üniteler transit geçiş yapıldığı ülkelerin belirlediği standartlarda olması gerekmektedir. Varış yerinde indirme ve bindirme işlemlerinin hızlı yapılması için yeterli ekipmanlara ihtiyaç vardır. Karma taşımacılıkta karayolu ve demiryolu entegrasyonu ile yapılan sevkiyatlar; çekici ile birlikte yapılan taşıma (RO-LA) ve çekici olmadan yapılan (konteyner) taşımadır.



- iii. Gemi; uzun mesafeli taşımacılık için kullanılmaktadır. Dünyada en yaygın kullanılan gemi türü konteyner gemileridir. Bunun hemen arkasından takip eden diğer gemi türü ise RO-RO gemileridir.

Limanda kalma süresini kısaltan konteyner taşımacılığında, genellikle tam konteyner ve yarı konteyner gemileri kullanılmaktadır. Tam konteyner gemilerinde tasarlanan bölmeler sayesinde üst üste sıralan konteynerlerin kaymasını önlemekte ve hasarı en aza indirmektedir. Yarı konteyner gemileri, aslında kuru yük gemisi olarak kullanılan ve içerisinde palet, sandık gibi yükleri taşıyan gemilerdir.

Modern konteyner gemileri bünyesinde yükleme boşaltma işlemine sahip olmayan, içerisinde istiflenmiş konteynerleri liman terminallerinde bulunan hizmetle doldurma boşaltma işlemi yapılan gemilerdir. Karma taşımacılıkta karayolu ve denizyolu entegrasyonu ile yapılan sevkiyatlar; karayolu çekicisiyle birlikte yapılan taşıma (RO-RO) ve karayolu çekicisi olmadan yapılan (konteyner) taşımadır.

- iv. Uçak; genellikle pahalı ve küçük yükleri taşıyan, hızlı ve maliyetli taşıma aracıdır. Müşterinin en kısa zamanda ulaşmasını istediği ürünleri verdiği bu aracın, aktarma ve boşaltma işleminin hızlı olması gerekmektedir. Genellikle karayolu taşımacılığı ile entegreli bir sistemin aracıdır. Uçaklarda hacimli ve ya dökme kargo yükler ve birim haline getirilmiş kargolar taşınmaktadır. Yolcu ile taşınan uçaklarda genelde dökme yükler kullanılmaktadır.

### **2.3.2.2 Taşıma terminaleri**

En az iki taşımacılık sistemine hizmet eden bu bileşen zamanının tasarrufunu sağlamak açısından çok önemlidir. Karma taşımacılıkta en fazla ihtiyaç duyulan terminal limanlardır. Gelecek yada gidecek olan eşyanın elleçlemesinin yapıldığı, büyük hacimli depolama alanlarının olduğu bu yerler, karma taşımacılık türüne uygun malzeme ve ekipmanlarıyla sistemi maksimum performansta çalışmasını sağlamaktadır.

Dünyada yaygın olarak kullanılan konteyner taşımacılığı özgü limanların bölgesine hizmet verebileceğini bir hinterlanda sahip olmalıdır. Aksi takdirde yükü diğer limana sevk etmesi gerekir. Bu durum zaman açısından taşıyıcıyı olumsuz etkilemektedir.

### 2.3.2.3 Taşıma üniteleri

Karma taşımacılığın en önemli bileşeni taşıma üniteleridir. Uluslararası taşımacılık sisteminde etkin ve verimliliğin artırılması ve minimum zamanda maksimum iş hacmine sahip olunması için taşıma şekillerine göre taşıma ünitelerinin standart hale getirilmesi gerekir.

#### 2.3.2.3.1 Konteyner ile yapılan karma taşımacılık

Karma taşımacılıkta kullanılan en yaygın taşıma üniteleri; konteynerler, paletler, sandıklar, swap body treylerdir. Ancak bunların içinde günümüzde tüm taşımacılık türlerine rahatlıkla entegre olabilen konteynerlerdir (Erdal&Çancı 2013, s.347).

Konteyner ile yapılan karma taşımacılık; en yaygın kullanılan taşıma ünitesidir. Dış ticaret açısından, küçük miktarlarda yüklerin taşınmasına olanak verdiği için, ülkelerin dış ticaretine hem büyük kolaylık getirmiş hem de daha rahat ticaret yapılmasına yardımcı olmuştur.

Konteyner uluslararası olarak kabul edilmiş standartlarda üretilen, tabanı ahşap, duvarları çelik ya da alüminyum alaşımli, tavanı çelikten imal edilmiş ve köselerinde çelik taşıyıcılar bulunan çelik kaplardır.

Konteynerler, eşyanın güvenliğini sağlamasına, iklim koşullarından etkilenmemesine ve yeniden elleçleme işlemi yapmadan aktarılmasına izin vermektedir. Yükün miktarına ve özelliğine göre değişen konteyner çeşitleri aşağıdaki gibidir:

- i. 20'Dry konteyner; ölçü olarak 2,4\*6,0\*2,5 (en\*boy\*yükseklik) dış ölçülerine sahip olan konteyner tipidir. Yapılan malzemeye, armatörün taşıma sınırlarına, devletlerin karayolları sınırlamalarına, limanlardaki vinçlerin kapasitelerine bağlı olarak içine yüklenebilecek yük miktarı tonaj olarak değişebilmektedir ve ortalama olarak en fazla 25 ton yüklenebilmektedir.
- ii. 40'Dry konteyner; ölçü olarak 2,4\*12,0\*2,5 (en\*boy\*yükseklik) dış ölçülerine sahip olan konteyner tipidir. Tonaj sınırlaması ortalama olarak 26 tondur. Tonaj sınırı olarak 20' dry konteynere yakın olmasına rağmen hacim olarak iki katı hacme sahiptir ve daha hacim gerektiren yükler için kullanılır.
- iii. 40'High cube konteyner; ölçü olarak 2,4\*12,0\*2,89 (en\*boy\*yükseklik) dış ölçülerine sahip olan konteyner tipidir. Taşıma kapasitesi olarak 40' dry konteyner ile aynı tonaj sınırlamasına dahil olan bu konteyner tipinde,

ölçülerinden de anlaşılacağı üzere daha fazla hacim isteyen yüklerde kullanılmaktadır.

- iv. 40'high cube soğutmalı konteyner; ölçü olarak 40'high cube konteyner ile aynı ölçülere sahiptir. 20' soğutmalı konteyner gibi bunda da soğutma sistemleri vardır.
- v. 20' open top konteyner; bu konteynerler, ölçü olarak 20'dry konteyner ölçülerine sahiptir. Bu konteyner tipi ustu açık olan bir konteynerdir. Kapıdan yükleme imkanı olmayan uzun ve ağır yükler için, üstten yüklemeye imkan veren bir konteyner çeşitidir. Mal yüklendikten sonra üzeri branda ile kapatılır ve su sızdırmazlığı sağlanır.
- vi. 40' open top konteyner; ölçü olarak 40' dry ölçülerine sahiptir. Aynı şekilde 20' open top gibi ustu açık olan konteyner tipidir.
- vii. 20' flat rack ve 40' flat rack konteyner; bu konteynerler ise 20' dry ve 40' dry konteyner ölçülerine sahiptir. Bu konteynerlerin kenarları ve tavanı yoktur, sadece taban ve köşelerde direkleri bulunmaktadır. Genellikle standart ve open top konteynerlere sığmayan yanlardan veya uçlarından tasan yükler için kullanılır. Özel ekipmanlardır ve standart konteynerlere göre çok daha az kullanılırlar (Öztürk 2010, ss.50-51).
- viii. 20' tank konteyner; prizmatik olarak ölçüleri 20' dry konteynerle aynıdır fakat bu prizma içine yerleştirilmiş silindir biçiminde bir tank bulunmaktadır. Sıvı yüklerin taşınmasında kullanılan bu tank konteynerlerin hacmi 24 m<sup>3</sup> ve 24 ton taşıma kapasitesine sahiptir.

#### **2.3.2.3.2 Karayolu aracı ile yapılan karma taşımacılık**

Kamyon, römork yada yarı römork gibi taşıma araçlarıyla yapılan demiryolu veya denizyolu üzerinde giden bir sistemdir. Demiryolları için RO-LA trenleri, denizyolları için RO-RO gemileri bu taşımacılık türüne uygun araçlardır. Karayolu ile yapılan karma taşımacılık modelinin sağladığı yararlar şunlardır:

- i. Düşük taşıma maliyetleri
- ii. Müşteriye hızlı teslim
- iii. Araç yıpranmasını önleme
- iv. Karayolu yıpranmasını önleme

- v. Karayolu trafik kazalarını azaltma

Bu modelin olumsuz taraflarına bakıldığında aşağıdaki şekilde sıralanabilir:

- i. Bu model için özel olarak tasarlanan gemilere yapılan yatırım
- ii. Diğer gemi maliyetlerine göre daha yüksek olması
- iii. Gemi kayıp hacminin fazla olması
- iv. Özel liman gereksinimi
- v. Belli başlı yüklerin taşınması

### **2.3.2.3.3 Palet ile yapılan karma taşımacılık**

Paletler yükleri birimleştirmek için kullanılan tavalardır. Taşıma türü geçişlerinde kolaylık sağlayan bu model genellikle parçalı ve küçük hacimli yüklerin taşınmasında kolaylık sağlar (Öztürk 2010, ss.55).

### **2.3.3 Karma Taşımacılık Yönetimi**

Karma taşımacılık, adından da anlaşılacağı üzere farklı disiplinlerden meslek gruplarını bir amaç uğruna birleştiren ve aralarında koordinasyonu sağlayan bir yapıdır. Karma taşımacılık ekipmanları olan araçlar, taşıma kapları ve terminallerin bir bütün olarak kontrol edilmesini sağlamak oldukça zordur. Bu sistemin en önemli konusu organizasyonu sağlayacak taşıma işleri organizatörlerine düşmektedir.

Karma taşımacılık faaliyetleri bazen bir şirkette toplanmış bazen de bağımsız şirketleridir. Aynı zamanda bu organizasyonları bir araya toplayan, müşteri ile taşıyıcı arasında olan taşıma işleri organizatörleri bulunmaktadır.

Farklı şirket gruplarını bir araya toplamak ve yüzlerce sevkiyatı ayrı ayrı koordine etmek, bir taşımacılık sektörünün diğeri ile iletişimini sağlamak ancak bilişim teknikleriyle olmaktadır.

Karma taşımacılık denizyolu taşımacılığı ile uğraşan şirketler tarafından yoğun olarak kullanılmaktadır. Bu durum genelde karma taşıma yükleri taşıyan konteyner taşımacılık şirketlerinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Demiryolu ve karayolu şirketlerinde bu hizmeti verse de söz sahibi şirketler denizyolu ile ilgili olan firmalardır.

Koordinasyonu kurmak ve uluslararası sevkiyatlarda müşteri-firma, firma-firma arası iletişimi sağlamak için güçlü bir bilişim teknolojisine sahip olmak gerekir. Bilişim

sistemi sayesinde; gelişen teknolojiyi, taşımacılık sektöründe ki değişim ve gelişimleri, yasal düzenlemeleri takip ederek firmanın etkin ve verimliliği artmaktadır.

Karma taşımacılıkta dikkat edilecek bir diğer husus trafik modelleridir. Ulusal seviyeden uluslararası seviyeye geçildiğinde durum farklılaşmaktadır. Bunun sebebi, karma taşımacılık yüklerini elleçlemek için bir çok ekip ve ekipmana ihtiyaç duyulmasıdır (Tanyaş&Düzgün 2012, s.128).

Bu bölümü özetleyecek olursak; taşıma işleri organizatörlerinin müşteriye sunduğu hizmet kalitesi, kendini bu sektörde yetiştirmesine ve sürekli teknolojiyi takip ederek bilgi aktarımında hızlı olmasıyla artmaktadır. Müşterilerin “kapıdan kapıya” anlayışı karma taşımacılık sektörünü ortaya çıkarmıştır. Karayolu, denizyolu, demiryolu ve havayolu taşımacılık sistemlerinde her birisi için ayrı olan gelişmeler, taşıma işleri organizatörleri tarafından iyi takip edilmeli, karma taşımacılığa uygun bir hale getirilmelidir.

#### 2.3.4 Karayolu, Demiryolu Ve Denizyolu Senkronizasyonu

Taşımacılık sektöründe her bir türün avantajları ve dezavantajları bulunmaktadır. Bu taşımacılık türlerinden hangisinin tercih edileceği ürüne, müşterinin ihtiyacına ve tercihinine göre değişmektedir. Ürünün teslim süresi, kalitesi taşıma türünün seçiminde büyük rol almaktadır.

**Tablo 2.13: Taşıma Türlerinin Özelliklerine Göre Karşılaştırılması**

Taşıma Türü	Maliyet	Ulaştırma Hızı	Hizmet Verilen Yerlerin Sayısı	Çeşitli Malların Kullanma Becerisi	Tarifeli Yüklemlerin Sıklığı	Tarifelerin Uygulanmasının Güvenliği
Karayolu	Yüksek	Hızlı	Çok Geniş	Yüksek	Yüksek	Yüksek
Denizyolu	Çok Düşük	Yavaş	Sınırlı	Çok Yüksek	Çok Düşük	Orta
Demiryolu	Düşük	Yavaş	Sınırlı	Yüksek	Düşük	Yüksek

*Kaynak: Metin ÇANCI&Murat ERDAL, 2003*

Tablo 2.13’de gösterildiği gibi karayolu taşımacılığında taşımacılık esnek bir yapıya sahiptir. Dünyada büyük bir ulaşım ağına sahiptir. Ürünün türüne göre küçük yada büyük sevkiyatlar halinde taşınması mümkündür.

Denizyolu taşımacılığı, büyük hacimli malların taşınmasında kullanılan bir taşıma türüdür. Maliyeti diğer taşıma türlerine göre oldukça düşüktür ancak taşıma süresi oldukça uzundur.

Demiryolu taşımacılığında yüksek altyapı maliyetleri olması özel sektörü engellemektedir. Devlet yatırımı ile yapılan bu taşımacılık sistemi, eskiye oranla oldukça yoğunluk hacmi azalmaktadır.

Karayolu, demiryolu ve denizyolu taşımacılık türlerini bir noktadan idare etmek oldukça maliyet ve tecrübe gerektirmektedir. Bu sistemlerin senkronizasyonu, farklı taşımacılık türüyle ilgilenen firmaların kendi aralarında koordinasyonu ile sağlanmaktadır.

İşletmelerin faaliyetlerini sadece kendi sahip oldukları yetenekler ile sınırlayarak, uzmanlık alanlarına girmeyen iş süreçlerini o alanda uzmanlaşmış işletmelerden tedarik etmeleri ile gelişen ve Freight Forwarder olarak adlandırılan firmalar, birden fazla taşıma biçimini kullanarak kombine taşımaları gerçekleştirmektedirler (Ateş 2009, s.18) Kombine taşımacılık, müşterilerin az prosedüre takılması için tercih ettiği bir türdür. Tek bir taşıma işleri organizatörü tarafından yapılıyor olması müşterinin zaman ve maliyetten kazancını sağlamaktadır. Buda ülke ekonomisini olumlu yönde etkilemektedir.

### **2.3.5 Karma Taşımacılığın Diğer Taşımacılık Türlerle Kıyaslanması**

Karma taşımacılığında ki karmaşık yapının çözümlenmesi, ciddi bir planlama gerektirmektedir. Senkronizasyonun başarı olması taşımacılıkta kullanılan öğelerin iyi ayrıştırılmasıyla olmaktadır. Bu öğeler aşağıda ki gibidir:

- i. Yollar; karma taşımacılık daha çok karayolu-demiryolu senkronizasyonu ile olur. Ancak demiryolu taşımacılığında uluslararası standartlar henüz sağlanamaması bu sistemi kullanmaya engel olmaktadır.
- ii. Terminaller; modlar arası taşımacılıkta aktarım yapılan terminaller amaca uygun büyüklükte veya özellikte olması gerekir. Terminallerde verilen lojistik hizmetin, karma taşımacılık türüne göre şekillenmesi ve uzmanlaşması

gerekmektedir. Sevkiyat sürecinde en fazla zaman harcanan yerler terminaller olmuştur.

- iii. Taşıtlar; karma taşımacılıkta her bir türün farklı araçları vardır. Fakat tüm taşımacılık türlerinin senkronizasyonu için özel bir yük türü gerekmektedir. Bu yükler, dünyada en fazla kullanılan konteyner yada treyler olarak bilinmektedir.
- iv. İşletme kuralları; uluslararası taşımacılıkta başarılı olmanın en önemli yollarından biride dünyaca kabul edilmiş kurallar doğrultusunda yükleme, aktarma işlemi yapılması gerekmektedir. Aktarım işlemi olan, yüklerin depolara alınmasından tekrar taşıta yüklenmesine kadar geçen süreç bazı kurallar doğrultusunda gerçekleştirildiği takdirde, iş güvenliği sağlamış, zamandan tasarruf edilmiş olur.
- v. Yönetim kontrol; müşterilerin ekonomik fayda sağlaması için tercih ettiği kombine taşımacılık organizasyonu, uzmanlarca yapılan planlama, yönetme ve denetleme ile olur. Bu sebeple taşıma işleri organizatörünün tecrübeli, teknolojiyi takip eden ve sürekli raporlar sunarak kendini geliştiren bir firma olması gereklidir.
- vi. Yasal çerçeve; karma taşımacılıkta yasal çerçeve her ülkede farklı olması taşımacılık sistemini olumsuz etkilemektedir. Örneğin, mevzuatta ticari emtia olan konteyner üç ay içinde ülke sınır dışına çıkmazsa ağır cezaları bulunmaktadır.

### **2.3.6 Karma Taşımacılığın Avrupa ve Türkiye’de ki Durumu**

AB ülkeleri ve yeni üyeleri ile bütünleşme çalışmalarında ulaştırma kesimine ilişkin olarak yeni düzenlemeler ve orta-uzun dönemli yeni projeler yapılmıştır. Bu projeler içinde yer alan aynı zamanda araştırma konusu olan karayolu/demiryolu karma taşımacılığı, karayolundaki yük trafiğinin demiryoluna aktarılmasına yöneliktir. UN/ECE (United Nations European Commission of Economy) tarafından oluşturulan AGR (European Agreement on Main International Traffic Arteries), AGC (European Agreement on Main International Railway Lines) antlaşmaları ile belirlenen ulaştırma altyapısı ve hizmetlerin bütünleşmesi yük akışını iyileştirecektir.

Avrupa'da karma taşımacılık ülkenin ekonomisine katkı sağlamaktadır. Ulaşım ağlarının ortak kullanımı, taşımacılık türleri arası senkronizasyon ve ortak çalışma koşulları sağlanması için çaba sarf edilmektedir. Ancak uygulama esnasında bazı sorunlarla karşılaşmaktadır. Altyapı ve terminal yetersizliği, sınır geçişlerinde ki yasal uyumsuzluk bunlardan bazılarıdır.

Ülkemizde de karma taşımacılık adına durum farklı değildir. Türkiye'de yaygın olarak kullanılan kombine taşımacılık türleri; demiryolu ile konteyner taşımacılığı, denizyolu ile konteyner taşımacılığı, RO-RO ve RO-LA taşımacılığıdır.

Türkiye'nin en gelişmiş sanayisine sahip olan Marmara havzası lojistik faaliyetlerinde en yoğun olduğu bölgedir. Başlıca sanayi ürünleri işlenmiş gıda, dokuma, hazır giyim, çimento, petrokimya ürünleri ve beyaz eşya olarak bilinmektedir (Demirlioğlu 2008, s.66). Şekil 2.19'da gösterilen bu bölgede Avrupa yakasına bakıldığında 3 tane orta ölçekte olan 1 tane büyük Ambarlı limanı bulunmaktadır. Anadolu yakasında ise 12 adet liman bulunmakta olup, İzmit'te Yılıport, Evyap ve Derince limanları, Gemlik körfezinde Gempport ve Borusan limanları bu hinterlanda hizmet etmektedir.

Bu tabloya bakıldığında derince limanı ile taşımacılık hacmi en fazla olan şehir İzmit olarak görülmektedir. Liman hinterlandından gelen yükün ise en fazla Eskişehir üzerinden gelmesi ilginç bir detaydır.

### **Şekil 2.19: Marmara Bölgesi Lojistik Ağ Modeli**





RO-LA, alman kökenli “Rollande Landstrasse” kelimelerinden türetilmiş olup yürüyen yol anlamındadır. Aynı zamanda İngilizce “Rolling Road” denilen bu sistem karayolu araçlarının çekicisiyle birlikte taşınabildiği trenlerdir. Bir başka tanımlamaya göre; RO-LA, karayolu yük taşıma araçlarının (TIR-Kamyon) demiryolunda vagon üstünde refakatsiz veya refakatsiz bir şekilde taşınması biçimidir.

Karma taşımacılık sisteminde karayolu ve demiryolu entegrasyonlu sevkiyatlar iki kısma ayrılmaktadır. Bunlar çekici ile taşıma ve çekicisiz taşımalarıdır. Araştırma konusu olan RO-LA taşımacılık sistemi burada çekici ile taşıma yöntemine girmektedir. Çekici ile birlikte taşıma; karayolu çekici ve römorkunun bir rampan yoluyla özel bir vagona (piccyback) yüklendiği taşımadır. Aynı zamanda buna yatay yükleme de denilmektedir. Bu sistemin en büyük avantajı karayolu aracının amortisman ve değişken maliyetlerinden tasarruf etmesine ve sürücünün dinlenerek olası trafik kazalarının önüne geçmesidir (Erdal&Çancı 2013, s.344).

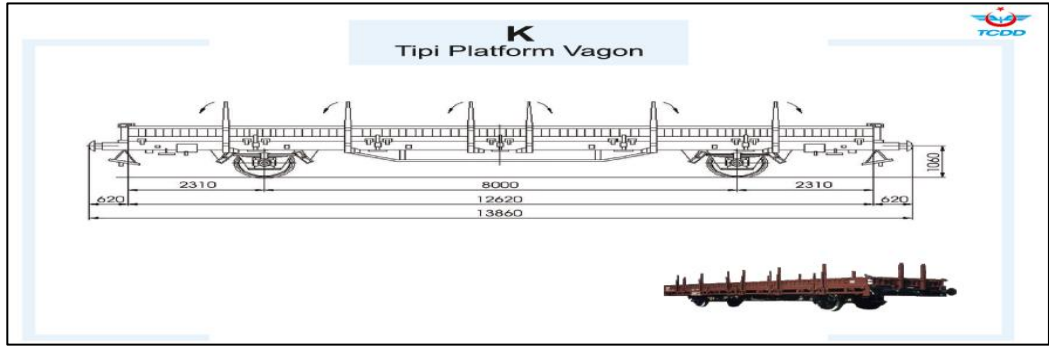
RO-LA taşımacılığın gündeme gelmesinin başlıca nedenlerine bakıldığında, otomobil kullanıcıları; ağır taşıtların, trafiği sıkışıklığına ve kazalara sebebiyet vermesinden ciddi rahatsızlık duymaktadır. Kamyonlar ve arkasında oluşan taşıt dizeleri kapasiteyi düşürmekte ve trafik güvenliğini azaltmaktadır. 1999 yılında Mont Blanc Tüneli’nde, 2005 yılında Frejus Tüneli’nde ve geçtiğimiz günlerde İstanbul Avcılar’da şeker karışımı madde taşıyan tankerin çarpması sonucu E-5 karayolu üzerindeki üst geçidi çökertmesi bu kazalara örnektir. (Evren&Öğüt 2006, s.6)

RO-LA taşımacılığı gelişmiş ülke demiryollarında oldukça yaygın olup, geleceğin taşıma türü olarak görülüyor. Bu taşıma türü ilk olarak Alp dağlarını geçmek amacı ile Avusturya ve İsviçre’de 1990’lı yıllarda işletilmeye başlandı Yaygın olarak Avusturya, İsviçre, Macaristan, İtalya, Almanya, Çek Cumhuriyeti, Yunanistan ve Slovenya’da kullanılmaktadır. Avrupa’daki kombine taşımacılığın yüzde 22’si (UIRR İstatistikleri: 460 Bin Ton) RO-LA ile yapılmaktadır. 2005 yılı sonu itibari ile Avrupa ülkelerinde geçerli olacak ulaştırma sistemi karayolu taşımacılığına getirilen sınırlamalar neticesinde; kısa parkurlarda karayolu taşımacılığı, uzun parkurlarda ise demiryolu taşımacılığı şeklinde planlanıyor. Bu planlama içerisinde RO-LA önemli bir yer tutuyor (<http://www.transport.com.tr>).

RO-LA sisteminde, yükleme ve boşaltma işlemleri kısa sürede yapılmakta, bu işlem esnasında herhangi bir karayolu taşıyıcısının ya da demiryolu terminalinin özel

ekipmanına ihtiyaç duyulmamaktadır. Bunun için gerekli olan vagonlar, platform vagonlardır. Platforma vagon ait iki tip vagon modeli bulunmaktadır. Bunlardan biri; Şekil 3.1’de gösterilen K,R tipli vagonlar olup teknik özellikler Tablo 3.1’de gösterilmektedir. Diğeri, Şekil 3.2’de gösterilen S tipli vagonlar olup teknik özellikleri Tablo 3.2’de ki gibidir.

**Şekil 2.20: K Tipi Platform Vagon**



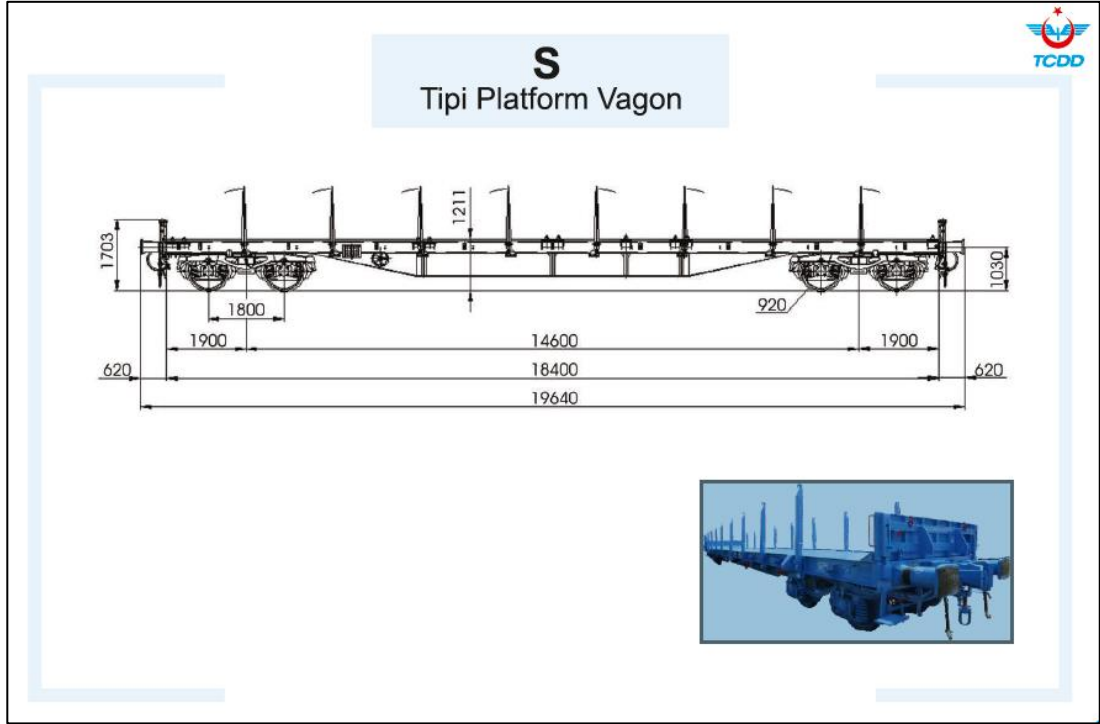
Kaynak: TCDD, 2014 [http://www.tcdd.gov.tr]

**Tablo 2.14: K, R Normal Platform Vagon Özellikleri**

TCDD K-R Tipi Platform Vagon							
TİP	Ks	Ks	Kls	Kls	Rems	Rs	
SERİ NO	330 0 001/1999	330 2 001/651	330 0 001/300	330 0 301/391	394 8 001/060	390 0 003/0701	
YÜKLEME KAPASİTESİ (TON)	27	26	26	26	59	55	
DARASI (TON)	13	14	13,5	13,5	21	25	
YÜKLEME HACMİ (m <sup>3</sup> )	-	-	-	-	-	-	
YÜKLEME ALANI (m <sup>2</sup> )	34,6	34,6	32	34,6	30,68	51	
YÜKLEME BOYU (m)	12,5	12,5	12	12,5	11,80	18,5	
YÜKLEME ENİ (m)	2,77	2,77	2,77	2,77	2,60	2,78	
YÜKLEME DUVAR YÜKSEKLİĞİ (m)	0,44	0,44	0,50	0,44	0,55	-	
TABAN MALZEMESİ	Tahta + sac	Tahta + sac	Tahta	Tahta + sac	Tahta + sac	Tahta + sac	
DİKME ADEDİ	12	12	-	-	12	16	
YÜKLEME SINIRLARI (TON)	A	19	18	19	18,5	43	39
	B	23	22	23	22,5	51	47
	C	27	26	26	26,5	59	55

Kaynak: TCDD, 2014 [http://www.tcdd.gov.tr]

**Şekil 2.21: K Tipi Platform Vagon**



Kaynak: TCDD, 2014 [http://www.tcdd.gov.tr]

**Tablo 2.15: S Tipi Platform Vagon Özellikleri**

TIP		Sgs	Sgss	Sgs	Ss	Saps
SERİ NO		454 0 001/451	456 8 001/350	456 8 351/800	470 0 001/501	485 5 001/020
YÜKLEME KAPASİTESİ (TON)		55	67	52,5	58	80
DARASI (TON)		25	23	27,5	22	27
YÜKLEME HACMİ (m) <sup>3</sup>		-	-	-	-	-
YÜKLEME ALANI (m) <sup>2</sup>		48,64	52,44	48,64	35,6	39,38
YÜKLEME BOYU (m)		18,5	18,4	18,5	11,30	12,50
YÜKLEME ENİ (m)		2,64	2,85	2,64	2,70	3,15
YAN DUVAR YÜKSEKLİĞİ (m)		-	-	-	-	-
TABAN MALZEMESİ		Tahta + sac	Tahta + sac	Tahta + sac	Tahta + sac	Tahta + sac
DİKME ADEDİ		16	16	16	8	8
YÜKLEME SINIRLARI (TON)	A	39	41	36,5	40,5	38,5
	B	47	49	44,5	50	60,5
	C	55	57	52,5	58	80
	D		67			

Kaynak: TCDD, 2014 [http://www.tcdd.gov.tr]

## 2.4.2 RO-LA Taşımacılığın Avantajları Ve Dezavantajları

#### 2.4.2.1 RO-LA taşımacılığın avantajları

RO-LA taşımacılık, maliyet ve zamandan tasarruf etmekle, aynı zamanda sürücülerin dinlenmesine, trafik kazalarını önlenmesine katkı sağladığı gibi çevre dostu bir taşımacılıktır. RO-LA taşımacılığın avantajlarını dört başlıkta toplayacak olursak;

- i. **Maliyet:** Günümüzde yakıt ücretlerinin sürekli artış göstermesi, RO-LA taşımacılık sisteminden elde edilecek yakıt tasarrufunu dikkate değer kılmaktadır. Bunun haricinde otoyol geçit ücretinde de tasarruf ettirmektedir. Başka bir avantaj, taşıt kullanımından dolayı oluşacak aşınma miktarını azaltmasıdır. Bir kamyonun RO-LA üzerinde geride bıraktığı her kilometre kendini birçok defa amorti edecektir. Bunun dışında Avusturya'da kayıtlı kamyonlar için vergi avantajları da vardır: Her RO-LA yolculuğu ile motorlu taşıt vergisi azalmaktadır. RO-LA kamyonunuzun daha hesaplı kullanımı sayesinde daha yüksek kazancı elde edilmesini mümkün kılmaktadır.
- ii. **Zaman ve Sınırlar:** ROLA yolculuğu boyunca kamyon sürücüsü istirahat edebilmektedir. Bu sayede yasal istirahat zamanlarına, gece ve hafta sonu seyahat yasaklarına riayet edilmiş olunur. Buna rağmen yük zaman kaybına uğramadan hedefine doğru yol kat etmeye devam etmektedir. Hatta zamanımızı çalan ve dahası sınırları yıpratıcı trafik tıkanıklığı da ortadan kalmaktadır.
- iii. **Çevre:** Havada daha az atık gaz bulunmasına katkı sağlamaktadır. Bir RO-LA yolculuğu nakliye olasılıklarının içerisinde en çevre koruyucu olanıdır. Çevre duyarlılığı ile ilgilenen kurumların güncel araştırması sonucu; Brenner hattındaki taşınan kamyonların karayolu taşımacılığına göre azot emisyonunun yüzde doksan üç azaldığını ve ince toz emisyonunun RO-LA nakliyesi sayesinde % 61'lik düşüş sergilediğini açıklamıştır (<http://www.ro-la.at/index>).
- iv. **Emniyet:** Günümüzde en güvenli ulaşım taşıyıcısı raylardır. Başka bir avantaj da, sürücülerin RO-LA yolculuğundan sonra dinlenmiş ve rahatlamış bir şekilde yolculuklarına yolda devam edebilmeleridir.

#### 2.4.2.1 RO-LA taşımacılığın dezavantajları

RO-LA sisteminin işletilmesinde bazı problemler vardır. Bunlardan en önemlileri; tesis yerinin seçimi ve yükleme boşaltma platformlarının sayısının belirlenmesidir. Bunun

haricinde işletmecilikte operasyonel alanda en büyük sıkıntı ise RO-LA seferleri çizelgesinin belirlenmesidir.

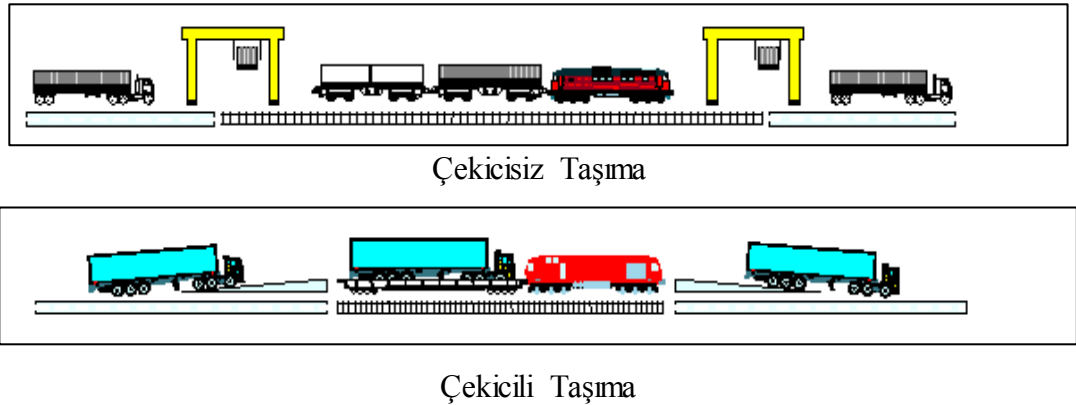
### 2.4.3 RO-LA Taşımacılığın Uygulama Alanları

Çok modlu taşımacılık sistemi olan RO-LA, uluslararası ölçekte yaygın olarak kullanılan kombinasyonlarından birisi olan karayolu-demiryolu taşımacılık örneğidir. Çok modlu taşımacılık “en az iki ya da daha fazla taşıma türünün (karayolu, demiryolu, denizyolu, havayolu) tek bir taşımacılık zincirinde birleşmesi” olarak tanımlanmaktadır (Çancı 2013, s.238).

Bu taşımacılık çekicili ve çekicisiz olarak iki gruba ayrılmaktadır. Bunlar;

- i. Çekicisiz Taşıma; bu grup Şekil 2.22’de gösterildiği gibi terminal ekipmanlarından faydalanarak yükleme yapılan konteyner, swap bodyler ve yarı römorklardır.
- ii. Çekicili Taşıma; bu grup ise yine Şekil 2.22’de gösterildiği gibi yüklü TIR ya da mafsallı araç demir yoluyla özel alçak zeminli, ufak tekerlekli vagonlar üzerinde taşınır. Bu taşımanın avantajları, karayolu aracının amortisman ve değişken maliyetlerinde tasarruf sağlaması ve sürücünün dinlenebilmesidir (Erdal&Çancı 2013, s.344) Dezavantajlarına bakıldığında; çekicinin ağırlığının da yük olarak muameleye girmesidir. Diğer bir dezavantaj bazı ülkelerde demiryolu gabarisi dört metre yükseklikteki kamyonlar bu taşıma sistemine kabul edilmemektedir. Bu sebeple 200 ile 400 kilometre mesafelerde çekicisiz treylerin demiryoluyla taşınması daha uygundur.

**Şekil 2.22: Çekicisiz ve çekicili taşıma sistemleri**



*Kaynak: Metin ÇANCI, Marmaray’da Yük Taşımacılığı ve Çok Modlu Sistemle Entegrasyonu*

RO-LA taşımacılık sistemi genellikle tarifeli ve düzenli bir hizmet vermektedir. RO-LA, dünyada Uluslararası Karayolu-Demiryolu Kombine Taşımacılığı Birliği (International Union for Road-Rail Combined Transport ‘IURR’)'ne bağlı bir taşımacılık sistemidir. Bu birliğe bağlı Tablo 2.22’de isimleri olan toplamda 15 adet RO-LA şirketi bulunmaktadır. UIRR birliğine bağlı şirketlerin faaliyetleri aşağıdaki gibi özetlenebilir:

- i. 1970 yılında Avrupa’da kurulmuş bir birliktir.
- ii. RO-LA taşımacılık kullanımı 1999 ve 2012 yılları arasında yüzde 50 oranında artmıştır.
- iii. Çevreye 1,5 milyon tondan fazla karbonmonoksit gazı salınımını önlemiştir.
- iv. 1999 ve 2012 yılı arası uluslararası iş hacmi tam iki katına çıkmıştır.
- v. 2012 yılı içerisinde 5,4 milyondan (EVP/TEU) fazla yük karayolundan RO-LA’ya aktarılmıştır.
- vi. 12 binden fazla kamyon taşınmıştır.
- vii. Toplamda 13 binden fazla vagona sahiptir.
- viii. Avrupa Birliği’nde günde beş yüzden fazla tren hareket etmektedir.
- ix. Yılda 15 binden fazla trenin kalite kontrolü yapılmaktadır.
- x. CESAR online izleme sisteminden alınan bilgiye göre dört yüzden fazla müşterinin 2,4 milyon fazla ürünü taşımıştır.

**Tablo 2.16: RO-LA Uygulamalarından Örnekler**

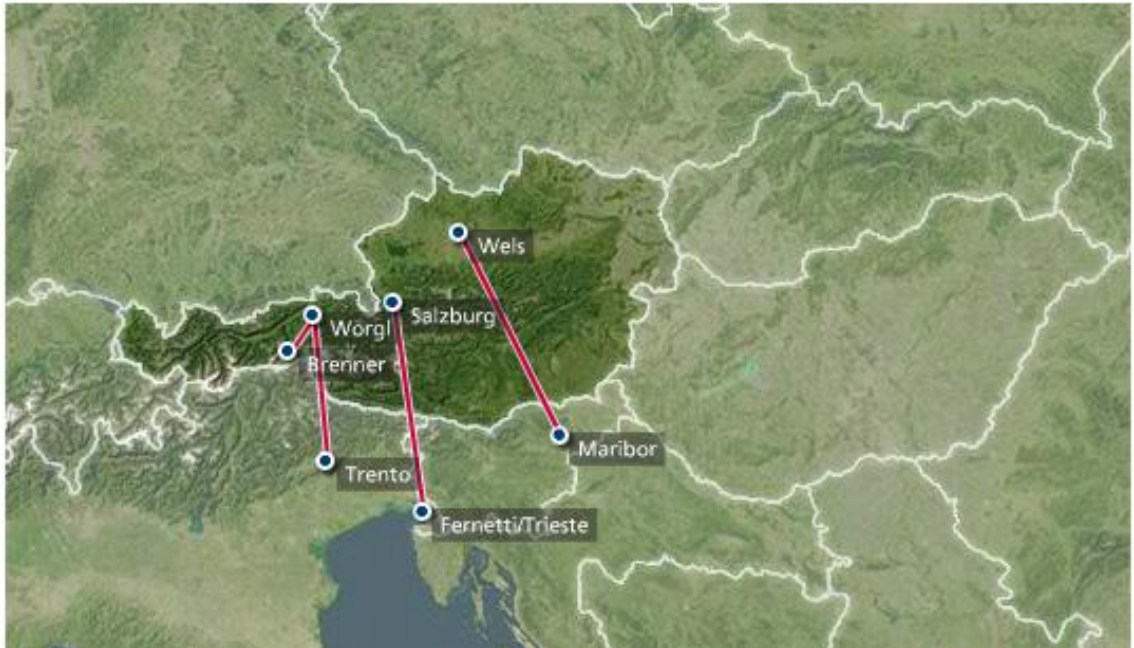
İşletmeci Kuruluş	Ülke	2004 yılında taşınan yük (grosston)	
		Ulusal	Uluslararası
Kombiverkehr	Almanya	4.295.957	9.778.064
Cemat	İtalya	3.588.678	5.117.306
Ökombi	Avusturya	3.247.544	3.518.083
Hupac	İsviçre	585.120	5.127.835
CNC	Fransa	4.275.469	780.372
Novatrans	Fransa	2.530.067	1.055.138
Hupac-NL	Hollanda	1.127.909	1.357.115
Ralpin	İsviçre	-	2.205.340
T.R.W	Belçika	38.299	1.621.192

Hungarokombi	Macaristan	-	1.352.916
Adria-Kombi	Slovenya	143.124	910.760
Conliner	Hollanda	-	1.026.911
Alpe Adria	İtalya	344.649	433.798
Combiberia	İspanya	-	250.909
Bohemiakombi	Çek Cumhuriyeti	-	233.140
Kombi Dan	Danimarka	14.876	136.309
Rocombi	Romanya	-	109.971
Crokombi	Hrvatistan	-	39 341

Kaynak: [http://www.uirr.com]

Tablo 2.16’da ÖKOMBİ şirketi örnek olarak alınmıştır. Avusturya merkezli bu firma; 2004 yılında yurtiçi ve yurtdışında hemen hemen aynı oranlarda yük taşıdığı görülmektedir. Ancak 2012 yılında Transalpine’de yapılan altyapı çalışmalarından dolayı yüzde otuz oranında düşüş yaşamıştır. Bu taşımacılık şirketinin hizmet verdiği güzergahlar; Şekil 2.23’de gösterildiği gibi Avusturya-İtalya, Avusturya-Hrvatistan ülkeler olup, Avrupa’da transit geçişin en yaygın kullanıldığı demiryolu hatlarıdır.

### Şekil 2.23: ÖKOMBİ RO-LA Hatları



Kaynak: TCDD, [http://www.roder.org.tr]



Uluslararası RO-LA güzergahlarına bakıldığında;

- i. Graz/Wien (Avusturya) – Regensburg (Almanya), Wels (Avusturya) – Mainz (Almanya)
  - ii. Wels (Avusturya) – Budapeşte (Macaristan) / Sopron (Macaristan) / Szeged (Macaristan)
  - iii. Vliach (Avusturya) – Ceske Budejovice (Çek Cumhuriyeti)
  - iv. Wels (Avusturya) - Nove Zamky (Slovakya)
  - v. Salzburg (Avusturya) – Ljubljana (Slovenya) – Trieste (İtalya)
  - vi. Manching (Almanya) – Brenner Freilburg (Almanya) / Singen (Almanya) – Milano (İtalya)
  - vii. Freiburg (Almanya) – Lugano ( İtalya)
  - viii. Dresden (Almanya) – Lovosice (Çek Cumhuriyeti)
  - ix. Szeged (Macaristan) - Ljubljana (Slovenya) / Sezena (Slovenya)
- olarak bilinmektedir.

Aynı zamanda, Mans Tüneli ile Fransa'daki Coquelles ve İngiltere'deki Cheriton terminaler arasındaki 101km'lik hat üzerinde gerçekleştirilen ve 2005 yılında 1.308.000 ağır taşıt sayısına ulaşan RO-LA taşıması bu konuda önemli deneyimdir.

RO-LA taşımacılığı açısından, Avrupa'yı kuzeyden güneye, batıdan doğuya birleştiren iki büyük eksenin kavşağında bulunan Lyon-Torino demiryolu projesi, AB'nin öncelikli projeleri arasındadır. Bu bağlantı ile gerçekleşmesi hem yüksek hızlı yolcu taşımacılığına hem de Alpler 'den yük geçişine katkı sağlanması amaçlanmaktadır. Projenin orta yerinde merkezde konumlanan Fransa-İtalya arasındaki kesimi üzerinde 53 km uzunluğunda bir tünelin açılması gerekmektedir. Fransız ve İtalyan hükümetleri yeni Lyon-Torino hattının işletmeye açılmasından önce 2003 yılında mevcut demiryolu hattı üzerinde RO-LA taşımacılığı yapmaya karar vermiş bulunmaktadır. Yeni hattın yapımından sonra, Lyon ve Torino arasında Mans Tüneli örneğindeki gibi mekik RO-LA seferleri düzenlemeyi öngörmektedirler. Yeni hatla halen demiryolu ile taşınmakta olan 7-8 milyon ton yükün 2030 yılında 30 milyon tona çıkması beklenmektedir. Bu yük artışının yıllık 900.000 kamyon karşılığı olan 16 milyon tonunun RO-LA taşımacılığı ile gerçekleştirilecektir (Evren&Öğüt 2006, s.7).

Ülkemizden Avrupa'ya RO-LA tren güzergahları;

- i. 1. Güzergah; Türkiye (İstanbul) – Bulgaristan – Romanya – Macaristan – Avusturya (Wels) güzergahı olup, 2119 km'dir. Ortalama seyir süresi 87 saattir.
- ii. 2. Güzergah; Türkiye (İstanbul) – Bulgaristan – Sırbistan, Karadağ – Hırvatistan – Slovenya – Avusturya (Wels) 1962 km'lik güzergahtır. Trenin seyir süresi 72 saattir.
- iii. 3. Güzergah; Türkiye (İstanbul) – Bulgaristan – Sırbistan, Karadağ - Macaristan – Avusturya (Wels) güzergahı olup, 1840 km'dir.

#### **2.4.4 RO-RO ve RO-LA Taşımacılık Arasında İlişki Kurulması**

Günümüz denizyolu taşımadığında temel amaç, gemilerin limanda minimum süre kalarak verimli bir şekilde kullanılması ve taşıma maliyetlerinin azaltılarak kar elde edilmesi haline gelmiştir. Bu düşünceyle, ihtiyaca uygun modern gemi ve araç – gereç ihtiyacı her geçen gün artmaktadır. Daha öncesinde olduğu gibi, limanlardaki her çeşit yükü taşıyabilecek gemiler yerine, günümüzde artık yükte uzmanlaşmanın normal bir sonucu olarak yük türüne göre gemi inşası söz konusudur. Bu süreç şüphesiz yatırım maliyetlerini de arttırmaktadır. İşte gemi taşımacılığı işleminde pahalı yatırım yoluyla rekabet gücü sağlayan ve taşımalara oldukça fazla hız kazandıran gemilerin başında RO-RO gemileri gelmektedir (<http://www.gemitasimaciligi.net/ro-ro-tasimaciligi>).

RO-RO gemilerinin en büyük tercih sebebi, fabrikada üretilen ürünün bir kez yüklenmesine ve bir kez boşaltılmasına olanak vermesi ve böylelikle nakliye zamanının büyük ölçüde azaltılmasıdır. Bu durum ürünün aktarımlardan oluşacak hasarlara karşı korunması ve daha az yol kat eden araçların yıpranma sürelerinin azalması sağlanmaktadır. Bu çerçevede, yükte uzmanlaşmanın sonucunda RO-RO gemileri taşıma kapasiteleri veya taşıdıkları yüklere bakılarak bir sınıflandırmaya tabi tutulabilmektedirler.

Ancak RO-RO gemilerini kesin sınırlarla birbirinden ayırmak imkansızdır. Çünkü RO-RO gemileri en fazla yük esnekliğine ve en kolay revize edilebilme özelliklerine sahip gemilerin başında gelmektedir. Dolayısıyla çok genel bir sınıflandırma yapılarak konu inceleyebilir.

RO-RO taşımacılığın büyük avantajlarından bahsedecek olursak; tahliye ve yükleme çubuğu ile limanlarda kalış süresinin azlığı nedeni ile, liman giderlerinin azalması,

süratlerinin yüksek oluşu ve limanlarda bekleme sürelerinin düşük olması ile, daha çok sayıda sefer olanağı, insan gücünden tasarruf olanağı, yüklerin yük sahiplerine daha kısa sürede ulaşması şeklinde tanımlanabilir. Gemi taşımacılığı işleminde RO-RO gemilerinin payı oldukça büyüktür.

RO-LA taşımacılık sisteminde iki farklı uygulama olduğu daha önceden belirtilmiştir. Bunlardan biri, çekicisiz yükler olan konteyner, yarı römorklar diğeri çekicili olan yüklü tır yada mafsalı araçlardır.

Çekicili ve çekicisiz yüklerin her ikisi de RO-LA ve RO-RO taşımacılıkta kullanılmaktadır. Karayolu, demiryolu ve denizyolu kombine taşımacılığında organizasyon şu şekilde ilerlemektedir:

Ulusal veya uluslararası sevkiyatlarda, bir malın TIR yada kamyonu yüklenmesinden sonra karayolu üzerinden aktarım istasyonlarına gelir. Burada elleçleme işlemi yapılmaksızın RO-LA trenlerine bindirilir. Trenin hareketiyle limana en yakın durakta inerek yine karayolu üzerinden limana gider. Burada onu karşılayan RO-RO gemisiyle müşterinin sözleşmede belirtilen varış noktasına en yakın limanda iner. Teslim mesafesi kısa mesafede ise karayolu üzerinden uzun mesafede ise varsa tekrar RO-LA treni üzerinden hareketle istenen adrese varılır.

Son yıllarda, RO-RO ve RO-LA taşımacılık konteyner yük taşımacılığına hizmet vermektedir. Denizyolu taşımacılığında dökme yükler kendini konteyner taşımacılığına bırakmıştır. Bunun başlıca sebebi yüklerin limanlarda ki aktarım hızını oldukça arttırmış ve geminin maksimum dolulukta kullanılmasına imkan sağlamıştır. Azalan maliyet, düşen taşıma ücreti ve fayda-maliyet analizi yapma olanağı konteyner yüklere geçişin başlıca etmenleridir.

Aynı şekilde RO-LA taşımacılık sistemi içinde geçerli olan çekicisiz yük yani konteyner taşımacılığı, taşımacılık türleri arası geçişi kolaylaştırdığından tercih edilmektedir.

Araştırmada, RO-LA ve RO-RO taşımacılığında çekicili yükler olan TIR ve kamyonların üzerinde tercih edilmektedir. Bunun başlıca sebepleri şunlardır;

- i. Adapazarı ve İstanbul arası karayolu yükünü azaltmak
- ii. Karayolunda meydana gelen kazaları ve bu kazalar sonucu oluşan trafik sıkışıklığını önlemek

- iii. Mevcut hat üzerinde bulunan Derince ve Haydarpaşa Limanlarına geçişin kolay sağlanması
- iv. Çevreye olan olumsuz etkileri minimuma indirmek
- v. Yakıttan tasarruf sağlayarak devlet bütçesine katkı sağlamak

Özetlemek gerekirse; kombine taşımacılıkta karayolu, demiryolu ve denizyolu taşımacılığında günümüzde en yaygın kullanılan yük türü konteynerdir. Taşımacılık türleri arasında geçişin kolay olduğu, farklı müşterilerin farklı taleplerine cevap verdiği ve araştırma konusu olan RO-LA ile RO-RO taşımacılığına uygun olan bir yük türüdür. Ancak bölgenin topografik durumu ve trafik yoğunluğu göz önünde bulundurulduğunda RO-LA hizmetinin çekicili yük taşımacılığı grubu araştırma konusuna uygun olduğu anlaşılmıştır.

### 3. VERİ VE YÖNTEM

Bu bölümde, araştırma konusu olan Adapazarı-İstanbul arası model taşımacılık yönteminin belirlenmesi ele alınmıştır. Araştırma; nicel yöntem ve teknikleri kullanılarak yapılmıştır. Nicel araştırma; “Biyoloji, kimya, fizik, mühendislik gibi doğa bilimleri alanlarında araştırmalar gözlem ve ölçmeye dayanır. Gözlem ve ölçmelerin tekrarlanabildiği ve objektif yapıldığı araştırmaya niceliksel (sayısal) “Quantitative” araştırma” denilmektedir.

Araştırmada, Adapazarı – İstanbul arası yük taşımacılığı RO-LA treni kullanılarak karayolundan demiryoluna aktarılması için yapılan yöntemler ele alınmıştır. Karayolunda yaşanan olumsuzluklar doğrultusunda araştırılan örnek model uygulaması ile demiryolu taşımacılığının ve kombine taşımacılığın avantajları ortaya konmaya çalışılmıştır.

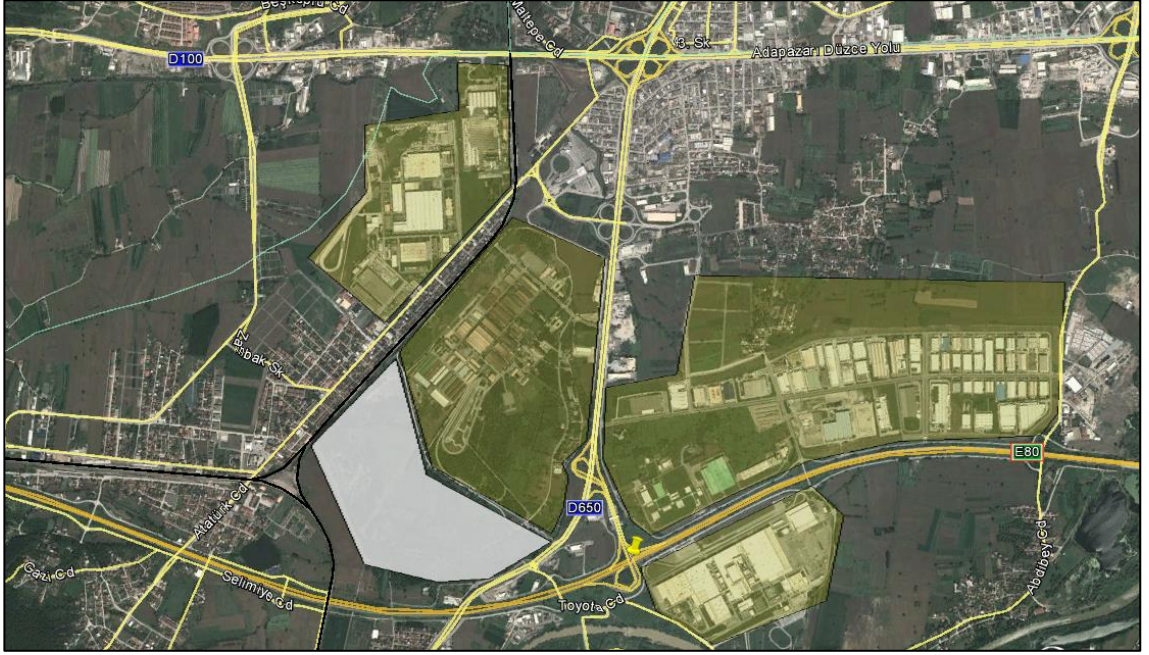
#### 3.1 ARAŞTIRMA BİLEŞENLERİ

Araştırmada ulusal ve uluslararası yük taşımacılığının fiziksel eşya akışında rol oynayan üç ana unsur bulunmaktadır. Bunlar; aktarım merkezleri, güzergahlar ve araçlardır.

##### 3.1.1 Aktarım Merkezleri

İlk olarak; Adapazarı ilçesi için toplanma, yükleme ve boşaltma alanı tespit edilmiştir. Bu alan, Sakarya Tank Palet Fabrikasının yanında bulunan boş arazi içerisine kurulması planlanmıştır. Bu alanın seçilmesinin sebebi ise; Şekil 3.1’da gösterildiği gibi; Sakarya 1. Organize Sanayi Bölgesine, Toyota Fabrikasına, Goodyear Fabrikasına, Tank Palet Fabrikasına olan yakınlığı ve Anadolu otoyolu Adapazarı gişeleri çıkışının, mevcut eski tren yolunun, D-100 karayolunun kesişim noktası olmasıdır. Bu alan yaklaşık 60 hektar olup, mülkiyeti Maliye Hazinesine aittir.

**Şekil 3.1: Adapazarı Aktarım Merkezi**



Kaynak: Bu şekil İlhan YILMAZ tarafından yapılmıştır.

Diğer bir aktarım merkezi ise Şekil 3.2’de gösterilen Halkalı Tren Garıdır. Mülkiyeti TCDD’ye ait olan aktarım merkezi, Atatürk Havalimanına 6 km, Ambarlı Limanına 15 km uzaklıkta olup yaklaşık 56 hektardır.

**Şekil 3.2: Halkalı Aktarım Merkezi**



Kaynak: Bu şekil İlhan YILMAZ tarafından yapılmıştır.

### 3.1.2 Güzergahlar

Araştırmada iki farklı güzergah bulunmaktadır. Bunlar karayolu ve demiryolu güzergahlarıdır.

#### 3.1.2.1 Demiryolu güzergahı

Demiryolu güzergahı; Şekil 3.3’de gösterildiği gibi; çıkış noktası Adapazarı, varış noktası Halkalı olan bu hat, toplam uzunluğu 163.669 metredir. Bu hattın yük taşıması oldukça yüksektir. Üstyapı kalınlıklarını ve malzeme seçiminde dingil yükü önemlidir. Ülkemizde, yeni yapılan ve rehabilitasyonu biten Adapazarı - Halkalı hattı 49 kg/m ve 60 kg/m’lik raylar kullanılmaktadır (Karaşahin, 2010). Bu bilgiler doğrultusunda önerilen RO-LA treni rayın taşıma yüküne uygundur. Bu hattın YHT ve Marmaray hattı olmak üzere iki ayağı bulunmaktadır.

- i. **YHT hattı;** bu hat şuanda Pendik’e kadar gitmektedir. Ancak Marmaray’ın tamamlanması durumunda Gebze’de Marmaray’a bağlanacaktır. Adapazarı – Gebze arası mesafe 87.369 metredir.
- ii. **Marmaray hattı;** bu hat Gebze – Halkalı arası olup 76,3 km’dir. Ancak şuanda Ayrılık Çeşmesi – Kazlı Çeşme arası kullanılan bu hat, 2015 yılının sonunda Ayrılık Çeşme durağının Pendik’e bağlanması ve Kazlı Çeşme’nin Halkalı’ya bağlanmasıyla tamamlanacaktır.

Toplam Hat Uzunluğu: Marmaray Hattı + YHT Hattı = 76300 + 87369  
= 163.669m (163,7 km)

#### Şekil 3.3: Adapazarı – İstanbul Demiryolu (RO-LA) Hattı

*Kaynak:* Bu şekil İlhan YILMAZ tarafından yapılmıştır.



### 3.1.2.2 Karayolu güzergahı

Projede, karayolu taşımacılık güzergahı olarak otoyol baz alınmıştır. Şekil 3.4’de ki şekilde gösterildiği gibi; Adapazarı otoyol gişesi ile Halkalı Garı arası karayolu mesafesi toplamda yaklaşık olarak 175 km’dir. Bunun 124 km’si otoyol, 51 km’si şehirci yoldur.

#### Şekil 3.4: Adapazarı – İstanbul Karayolu Hattı

*Kaynak:* Bu şekil İlhan YILMAZ tarafından yapılmıştır.

#### Şekil 3.5: Adapazarı – İstanbul Karayolu Güzergahı



*Kaynak:* Google Earth

Sonuç olarak; karayolu ve demiryolu taşımacılığının Adapazarı – Halkalı arası gidiş ve dönüş güzergahları şekillerdeki gibidir. Karayolu gidiş – dönüş mesafesi olarak 350 km, demiryolu gidiş – dönüş mesafesi ise 327,4 km olarak belirtilmiştir.

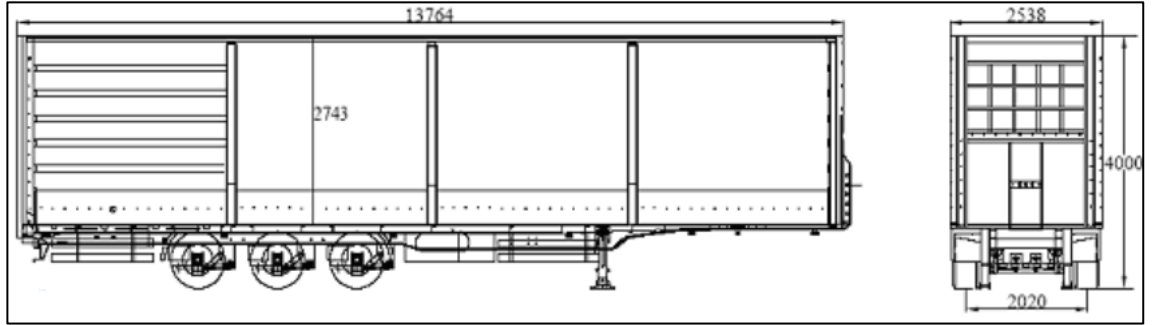


### 3.2.3 Araçlar

#### i. Karayolu Aracı:

Projede; karayolu için kullanılan araç modeli tenteli semi-treyler TIR'lardır. Şekil 3.5'te gösterildiği gibi TIR; toplam uzunluğu 16,50m olup treylerin uzunluğu 13,6m, eni 2,55m ve yüksekliği 4 metredir. Kullanılan TIR'ın çekicisi 3 akslı olarak kabul edilmiştir.

#### Şekil 3.6: Araştırmada Kullanılan Tenteli Semi-Treyler TIR'a ait Ölçüler



Kaynak: YEKSAN, [www.yeksan.com.tr]

Karayolu taşımacılığında kullanılan bu TIR 26 ton yük almaktadır. Ancak aracın basarı 40 ton olup, 7 ton dorsesinin boş ağırlığı, 7 ton çekicinin ağırlığıdır. Aracın dolu iken yakıt tüketimi 40lt/100km'dir. Taşıma süresince aracın ortalama hızı 75km/saat kabul edilmiş olup, sefer süresinden dolayı şoförün zorunlu dinlenme süresi hesaba katılmamıştır.

#### ii. Demiryolu aracı:

Demiryolu taşımasında kullanılan lokomotif tipi, TCDD Haydarpaşa 1. Bölge Müdürlüğü cer biriminin tavsiye üzerine DE 33000 model tipi dizel elektrikli anahat lokomotif belirlenmiştir. Haydarpaşa Garı Lojistik Müdürü'nden alınan bilgiye göre bu lokomotif toplamda 1500 ton çekme kapasiteli (vagon darası(25ton) + taşınan yük(40ton)) olup maksimum 23 vagon taşımaktadır. Bu sebeple; hat taşımacılığında bir adet blok tren 23 adet vagon taşıyacağı kabul edilmiştir. Kullanılan vagon tipi Sgs Platform vagonudur. Yükleme kapasitesi 55 olan bu vagonun darası 25 olup, karayolu için seçilen aracı taşımasında herhangi bir sakınca tablo 3.1'de gösterildiği gibi yoktur.

**Tablo 3.1: Karayolu ile Demiryolu Araçlarının Mukayesesi**

Araç Türü	Yük Kapasitesi	Eni	Boyu	Yüksekliği
TIR	40ton	2,54m	16,50m	4m
Sgs Platform Vagon	55ton	2,64m	18,50m	-

Kaynak: Bu şekil İlhan YILMAZ tarafından yapılmıştır.

TCDD'nin yük trenleri için belirlediği hıza göre tren hızı 80 km/sa olarak alınmıştır. Bu modelin yakıt tüketimi tam yükte 408 lt/sa, rölantide 16 lt/sa (TCDD, 2005).

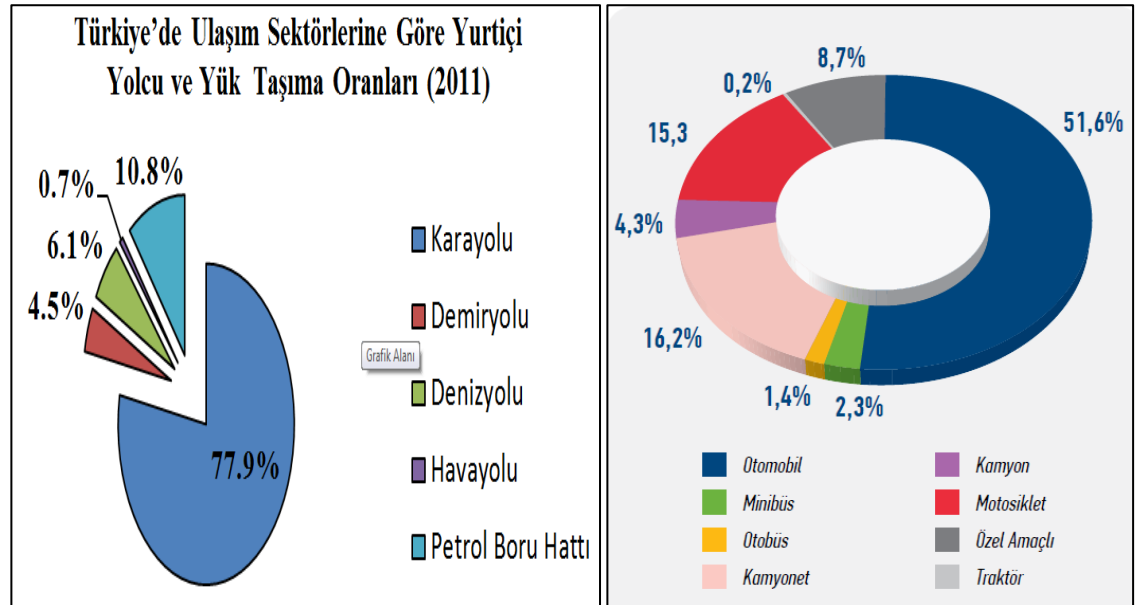
### 3.2 KARAYOLU YÜK TAŞIMACILIĞI DURUM ANALİZİ

Bu bölümde yük taşımacılığının, karayolu üzerinden demiryoluna kaymasının nedeni hakkında araştırma yapılmıştır.

i. Ülkemize ait genel bilgiler;

Şekil 3.7'de bakıldığında; TÜİK'in verilerine göre, haziran ayı sonu itibariyle ülke genelinde olan kamyonların sayısı 766.471 olup, motorlu taşıt sayısının yüzde 4,3'ünü oluşturmaktadır. Ve yurtiçi yük taşımacılığı yüzde 77,9'u karayolundan, yüzde 0,7'si demiryolu üzerinden yapılmaktadır.

**Şekil 3.7: Yurtiçi Yük Taşımacılığı ve Taşıt Yüzdesi**



Kaynak: TÜİK, 2013

ii. Proje alanına ait genel bilgiler;

Karayolu yük taşımacılığının Adapazarı – İstanbul arası durum analizi yapılmıştır. Analizde; proje güzergahının trafik hacmi, trafik sıklığı ve trafik kazaları ele alınmıştır.

### 3.2.1 Karayolu Trafik Hacmi Durum Analizi

Projede, karayolu yük taşımacılığı güzergahı iki ayaktan oluşmaktadır. İlk ayağı 124 km mesafeli otoyol, ikinci ayağı ise 51 km'lik şehir içi karayoludur. Bu güzergaha ait trafik hacmi, KGM'den alınan verilere göre Tablo 3.2'de gösterildiği gibidir.

Tablo 3.2'ye bakıldığında Adapazarı – Kocaeli arası trafik hacminde ağır taşıt sayısı ortalama 16.562 civarındadır. Kocaeli – İstanbul Anadolu otoyolu arası ağır taşıt sayısı ortalama 28.818 civarındadır. FHM köprüsünden geçen günlük ağır taşıt sayısının 49929 olduğu görülmektedir. FHM köprüsü ile Mahmutbey gişe çıkışı arasında ki ağır taşıt sayısı ortalama 58.467 civarındadır.

**Tablo 3.2: Adapazarı – Halkalı arası 2013 Yılı YOGT Trafik Değerleri**

Kesim Adı	Uzunluk km	Hafif Taşıt Taşıt/Gün	Ağır Taşıt Taşıt/Gün	Toplam YOGT Taşıt/Gün
Ispartakule-Mahmutbey Batı	13,1	122.697	33.781	156.478
Mahmutbey Batı-Mahmutbey Doğu	2,7	129.842	33.047	162.889
Mahmutbey Doğu-Metris	3,5	103.152	61.483	164.635
Metris-Hasdal	8,6	112.501	88.967	201.468
Hasdal-Levent	5,4	186.856	14.871	201.727
Levent-FHM Köprüsü	1,5	154.965	50.371	205.335
FHM Köprüsü	1,0	180.319	49.929	230.248
FSM Köprüsü-Kavacık	4,8	137.972	73.365	211.337
Kavacık-Şile Ayr.	7,4	145.926	56.497	202.423
Şile Ayr.-Çamlıca	3,9	149.007	42.448	191.455
Çamlıca-Samandıra	7,9	126.466	35.770	162.236
Samandıra-Sultanbeyli	4,5	100.399	34.396	134.795
Sultanbeyli -Kurtköy	7,6	92.988	35.382	128.370
Kurtköy-Orhanlı	5,1	64.409	31.564	95.973
Orhanlı-Şekerpınarı	4,3	66.145	32.352	98.497
Şekerpınarı-Gebze	10,2	43.442	24.914	68.356
Gebze-Dilovası	6,2	47.747	26.296	74.043

Dilovası-Batı Hereke	6,1	46.720	26.267	72.987
Batı Hereke-Doğu Hereke	2,4	45.588	24.844	70.432
Doğu Hereke-Körfez	13,4	46.152	25.492	71.644
Körfez-Batı İzmit	7,2	45.700	26.833	72.533
Batı İzmit-Kandıra	11,7	33.392	21.715	56.107
Kandıra-Doğu İzmit	7,4	29.572	18.949	48.521
Doğu İzmit-Sapanca	19,4	28.594	17.735	46.329
Sapanca-Adapazarı	13,5	19.235	17.326	44.115

Kaynak: Karayolları Genel Müdürlüğü, 2014 [http://www.kgm.gov.tr]

Genel olarak; Adapazarı – Halkalı arası otoyol, FHM köprüsü ve şehirli yollardan geçen ağır taşıt YOGT sayısı ortalaması 27.718'dir. Şekil 3.8'a bakıldığında ise; bu iki nokta arasında geçen yıllık ağır taşıtların sayısı ve taşıdığı yük miktarı verilmektedir. Bu veriler; KGM'nin raporuna göre yıllık 24.841.564 (24,8milyon) ton/km olup, yılda araç sayısı 1.004.033 (Kamyon + Römork, Çekici + Yarı Römork)/km'dir.

### Şekil 3.8: Karayolları 1. Bölge Müdürlüğü Otoyol Yıllık Taşıtlar-Km, Yolcu-Km ve Ton-Km Değerleri

	<u>TAŞIT KİLOMETRE DEĞERLERİ (000)</u>		
	<u>OTOYOL</u>	<u>DEVLET YOLU</u>	<u>TOPLAM</u>
OTOMOBİL-KM	6.376.134	7.007.381	13.383.514
ORTA YÜKLÜ TİCARİ TAŞIT-KM	-	506.783	506.783
OTOBÜS-KM	494.523	133.845	628.369
KAMYON-KM	1.498.556	874.456	2.373.012
KAMYON+RÖMORK,ÇEKİCİ+YARI RÖMORK-KM	1.004.033	605.342	1.609.375
	<u>TAŞIT-KM, YOLCU-KM VE TON-KM DEĞERLERİ (000)</u>		
	<u>OTOYOL</u>	<u>DEVLET YOLU</u>	<u>TOPLAM</u>
TAŞIT-KM	9.373.246	9.127.807	18.501.053
YOLCU-KM	30.281.515	23.412.956	53.694.471
TON-KM	24.841.564	15.318.341	40.159.904
	<u>TÜRKİYE GENELİNE ORANI</u>		
	<u>OTOYOL</u>	<u>DEVLET YOLU</u>	<u>TOPLAM</u>
TAŞIT-KM	52%	13%	21%
YOLCU-KM	51%	13%	23%
TON-KM	49%	10%	19%

Kaynak: Karayolları Genel Müdürlüğü, 2014 [http://www.kgm.gov.tr]

Projede; günlük geçen araç sayısı Tablo 3.2'de ağır taşıt (Otobüs, Kamyon, Kamyon + Römork, Çekici + Yarı Römork) sayısı olarak verilmiştir. Ancak bize gerekli olan sayı

Kamyon + Römork, Çekici + Yarı Römork araçlarının sayısıdır. Bu durumda proje güzergahından geçen TIR'ların YOGT sayısını belirleyecek olursak Şekil 3.8'den alınan verilere göre;

- Ağır taşıt (Otobüs, Kamyon, Kamyon + Römork, Çekici + Yarı Römork) sayısı  
= **A** = 1.004.033 + 1.498.556 + 494.5213 = 2.997.112
- Kamyon + Römork, Çekici + Yarı Römork = **B** = 1.004.033taşıt/km
- Oran = (B / A) \* 100 = (1.004.033/2.997.112)\*100 = %33,5'tir.
- TIR sayısı = Ağır Taşıt Sayısı \* Oran = 27.718 \* %33,5 = **9285 TIR/km**

Kısaca; Adapazarı – Halkalı arasında otoyol üzerinden geçen YOGT sayısı 9285 TIR olarak dikkate alınacaktır.

Araştırma için önemli olan; 24:00-06:00 aralığında geçen kamyon sayısıdır. Bunu da hesaplayacak olursak; Tablo 3.11'e bakıldığında saatlik trafik yoğunluğunu araçlara göre oranını vermiştir. Buna göre;

$$24:00-06:00 \text{ aralığı ortalama TIR sayısı} = (\text{YOGT TIR sayısı} / 24) * 6 = (9285 / 24) * 6 \\ = \mathbf{2321 \text{ araç}}$$

Yapılması planlanan RO-LA taşımacılık sisteminde ise; 24:00-06:00 aralığında 345 TIR taşınacağı öngörülmüştür. Bu durumda 24:00-06:00 saat aralığında karayolu taşımacılığının yüzde 15'ini karşılayacaktır.

### 3.2.2 Karayolu Trafik Sıkışıklığı Durum Analizi

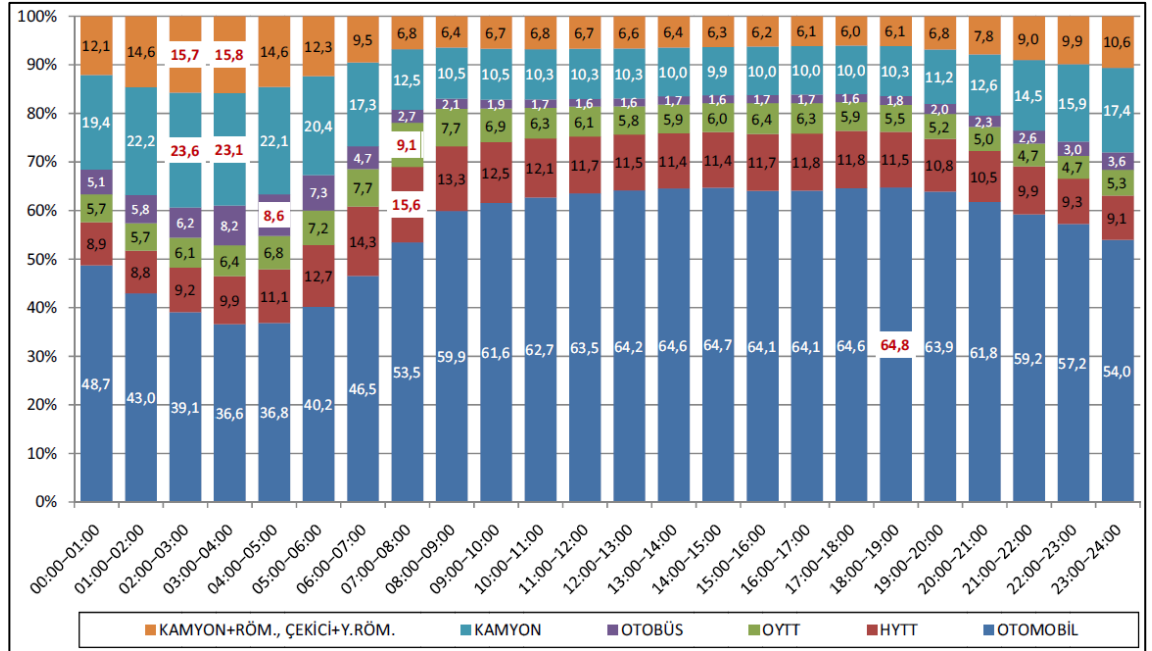
Trafik sıkışıklığı Vikipedi'nin tanımına göre; yol ağının kullanımının artması sonucu, daha yavaş hızlarla ilerlemek, daha uzun süre yolculuk etmek ve sıra beklemek olarak ifade edilmektedir (Vikipedi, 2014). Adapazarı – Halkalı arasında karayolunu otoyol ve şehir içi yol olarak iki farklı fazda değerlendirildiğinde;

- i. Anadolu Otoyolu genel olarak; üç şeritten meydana gelen bölünmüş yoldur. Ancak İzmit Doğu çıkışı ile Kandıra çıkışı arasından 7km'lik yol iki şeride düşmektedir. Bu da TIR ya da kamyonların birbirini sollaması ile kapanmakta

ve otomobiller için ortalama yaptığı 120 km/sa'lık hızı 80 km/sa'ya düşürmektedir. Yani, 7 km'lik mesafede oluşan trafik sıkışıklığı bir otomobil için 10,5 dakika kayba mal olmaktadır.

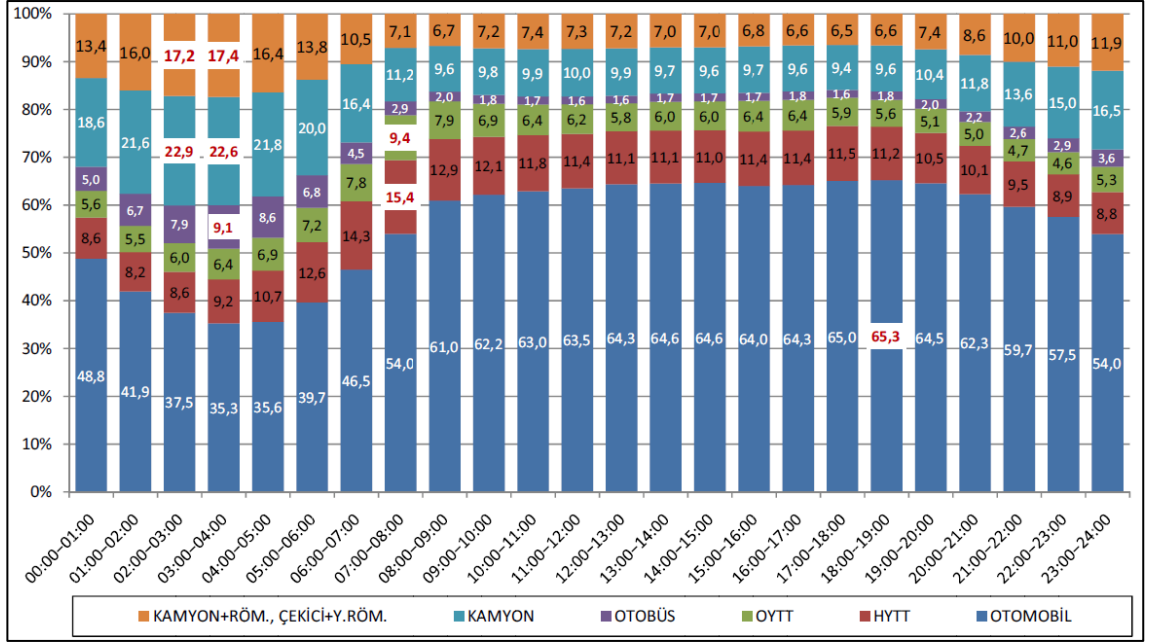
- ii. Karayolları Genel Müdürlüğü tarafından hazırlanan “Ağır Taşıt Trafikinin Saatlik, Günlük, Aylık, Mevsimlik Değişimi ve Hız Bilgileri” adlı çalışmasına göre; taşıt sınıflarının saatlere göre toplam trafik içindeki payları ve günün saatlerine göre değişimleri Şekil 3.9, Şekil 3.10, Şekil 3.11’de incelenmiştir.

**Şekil 3.9: Otoyollarda Taşıt Sınıflarının Saatlere Göre Toplam Trafik İçindeki Dağılımı (2007)**



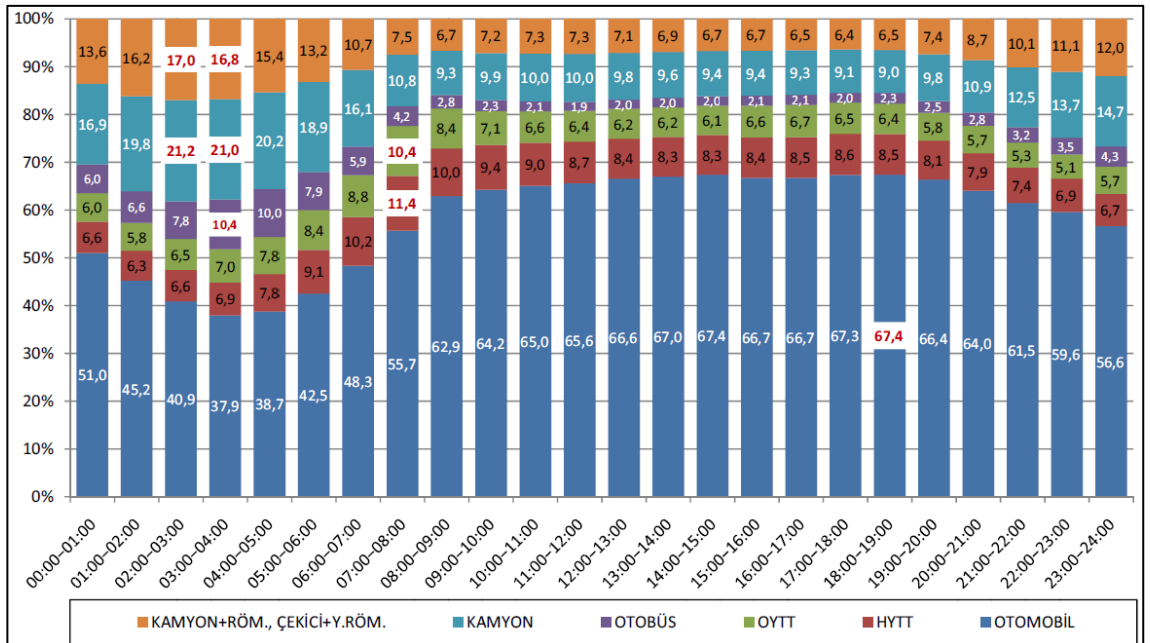
Kaynak: Karayolları Genel Müdürlüğü, 2014 [http://www.kgm.gov.tr]

**Şekil 3.10: Otoyollarda Taşıt Sınıflarının Saatlere Göre Toplam Trafik İçindeki Dağılımı (2008)**



Kaynak: Karayolları Genel Müdürlüğü, 2014 [http://www.kgm.gov.tr]

**Şekil 3.11: Otoyollarda Taşıt Sınıflarının Saatlere Göre Toplam Trafik İçindeki Dağılımı (2009)**

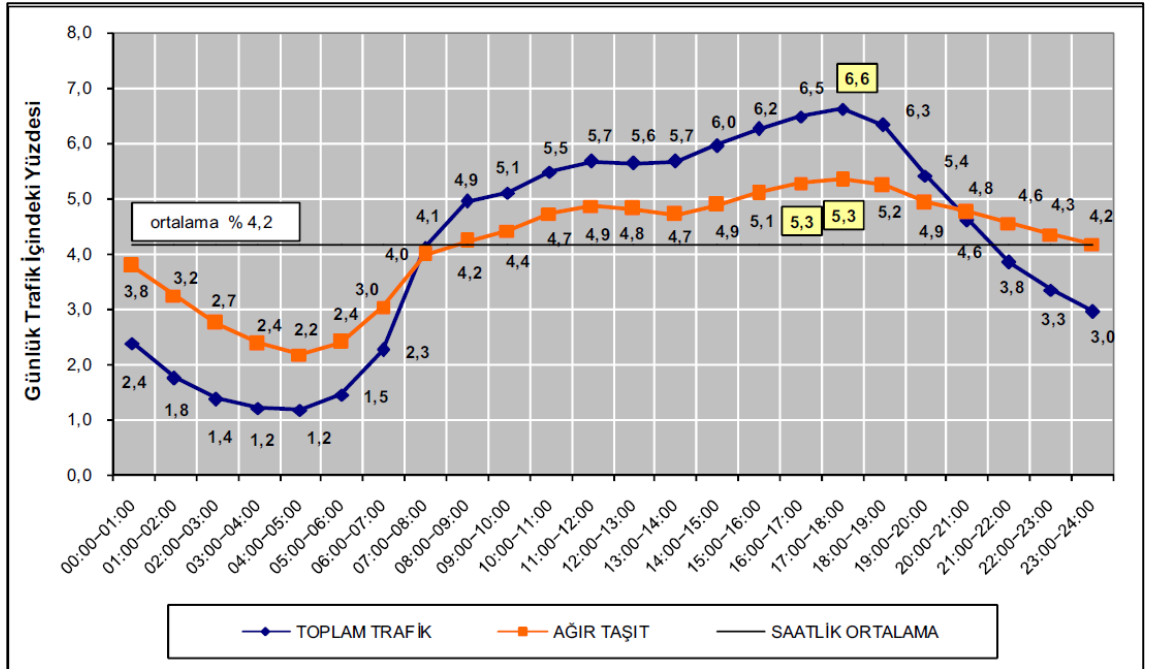


Kaynak: Karayolları Genel Müdürlüğü, 2014 [http://www.kgm.gov.tr]

Günün saatlerine göre değişim, taşıt sınıflarının toplam trafik içindeki dağılımları 2007, 2008 ve 2009 yıllarına göre incelenmiştir. Bu şekillere bakıldığında her üç şekil için geçerli olan durum saat 02:00 – 04:00 saatleri arası ağır taşıtların (Kamyon + Römork, Çekici + Yarı Römork), otomobil trafiğinin azalması sonucu trafikteki payı artmaktadır. Buna bir diğer sebep ise FSM köprü geçişlerinin saatlerinde; 06:00 - 10:00 saatleri arasında, öğleden sonra ise 16:00 - 22:00 saatleri arasında geçişleri yasaklanmış olmasıdır. Dikkat edildiğinde saat 07:00'dan sonra trafik oranı üç yılın ortalamasına göre baktığımızda yüzde 16 iken yüzde 10'a düşmektedir.

- iii. Bir diğer çalışma, Şekil 3.12, Şekil 3.13, Şekil 3.14'te gösterilen; 2007, 2008 ve 2009 yıllarına ait trafiğin, günlük ortalama değeri belirlenerek ağır taşıtların günün saatlerine göre dağılımını göstermektedir. Şekillerden de anlaşılacağı üzere günlük en yoğun saat aralığı 17:00-20:00'dır. Bu saat aralıklarında sıkışıklık TIR'ın hızını azaltarak taşıma süresini arttıran etki göstermektedir.

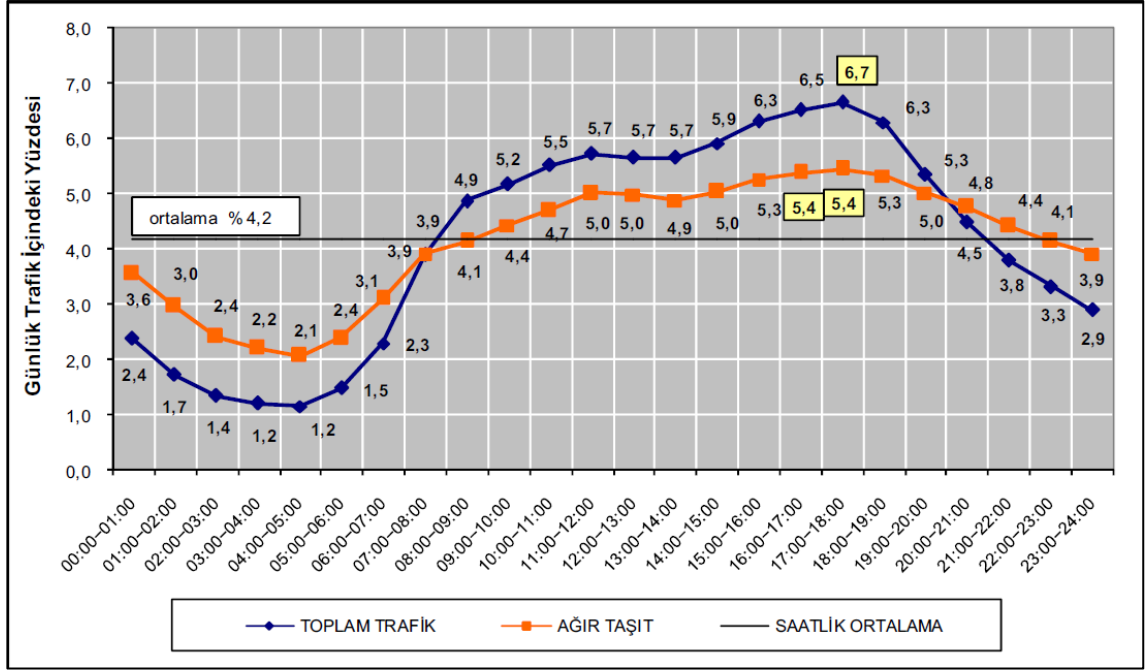
**Şekil 3.12: Otoyollarda Toplam Trafik ve Ağır Taşıt Sınıfının Günün Saatlerine Göre Dağılımı (2007)**



Kaynak: Karayolları Genel Müdürlüğü, 2014 [http://www.kgm.gov.tr]

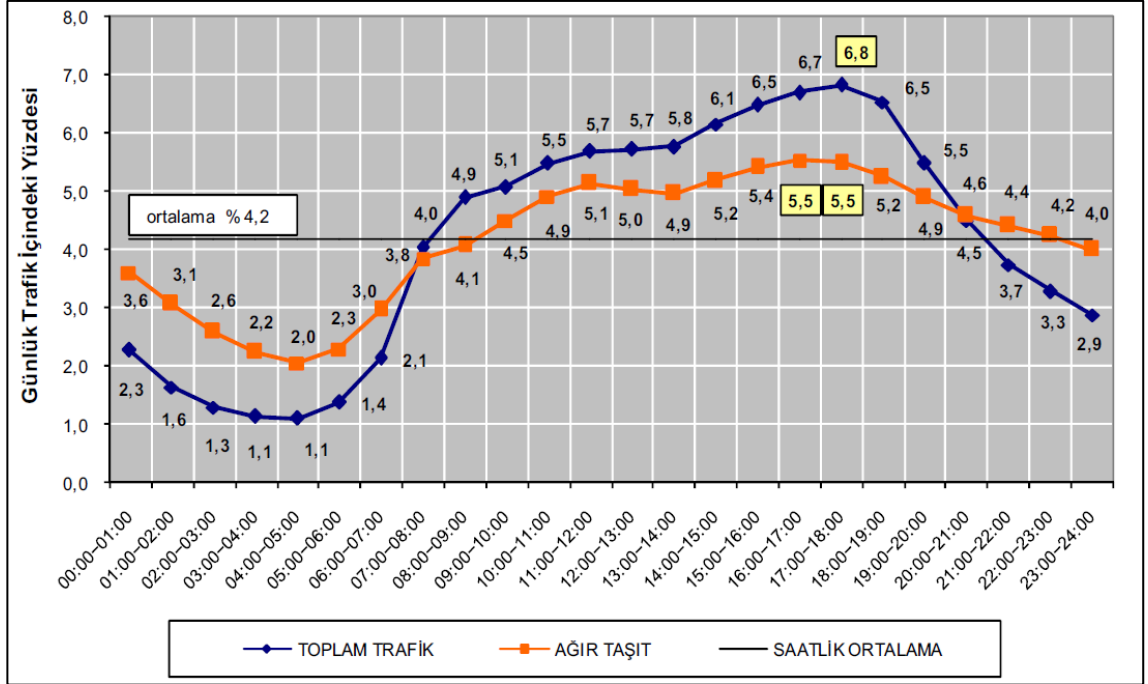


**Şekil 3.13: Otoyollarda Toplam Trafik ve Ağır Taşıt Sınıfının Günün Saatlerine Göre Dağılımı (2008)**



Kaynak: Karayolları Genel Müdürlüğü, 2014 [http://www.kgm.gov.tr]

**Şekil 3.14: Otoyollarda Toplam Trafik ve Ağır Taşıt Sınıfının Günün Saatlerine Göre Dağılımı (2009)**



Kaynak: Karayolları Genel Müdürlüğü, 2014 [http://www.kgm.gov.tr]

Toplam trafik ve ağır taşıt sınıfının günün saatlerine göre dağılımlarına bakıldığında 2007, 2008 ve 2009 yıllarının hepsinde benzer bir özellik görülmektedir. Genellikle taşıt yoğunluğu gündüz saatlerinde artmakta gece saatlerinde azalmaktadır. Saatlik ortalama yüzde 4,2 olan trafikte, en yoğun zaman 17:00 – 19:00 arasına yaşanmaktadır.

- iv. Adapazarı – İstanbul arası Anadolu Otoyolunun toplam trafik yük hacimlerine göre trafik sıkışıklığını analiz edecek olursak;

Ortalama Hız	: 80km/sa	Takip Mesafesi	: 40m
Toplam Mesafe	: 124km	Araç Uzunluğu	: 16,5m

İki TIR arası süre:  $(56,5 \times 3600) / 80000 = 2,5$  saniye

Bir aracın toplam mesafede geçen süresi =  $(124/80) \times 3600 = 5.580$

Bir saatte geçen TIR sayısı:  $5.580 / 2,5 = 2.232$  araç

Bir günde geçen TIR sayısı =  $2.232 \times 24 = 53.568$  araç

YOGT sayısı  $\geq 53.568$  Trafik sıkışıklık

YOGT sayısı  $\leq 53.568$  Trafik akıcı

Burada bulunan; 53.568 araç sayısı Adapazarı – İstanbul Anadolu otoyolunun bir şeridinde ait TIR kapasitesini vermektedir. Bu rakamın üstünde olan değerlere bakıldığında; bir noktadan geçen TIR sayısı artmakta ve takip mesafesi azaltarak trafik sıkışıklığı söz konusu olmaktadır. Bu veriler ışığında Tablo 3.2'ye bakıldığında, söz konusu Anadolu otoyolu güzergahında TIR'lardan kaynaklanan herhangi bir trafik sıkışıklığı söz konusu değildir.

Aynı şekilde İstanbul şehir içi yol kapasitesi hesaplandığında; günlük 21.495 aracı geçtiği takdirde trafik sıkışıklığına sebep olacaktır. Bu durum; Tablo 3.2'ye bakıldığında İstanbul şehir içi karayoluna girdiği Çamlıca'dan Mahmutbey Batı girişine kadar trafik sıkışıklığı söz konusudur. Şehir içi karayolunda oluşan trafik sıkışıklığı sebebiyle araçlar ortalama 50 km/sa'lık hızdan 22km/sa'ya düşmektedir. Bu da gideceği 54km'lik mesafenin Tablo 3.12'ye bakıldığında 09:00 -24:00 saatleri arasında ortalama 1,08 saat sürmesi gerekirken 2,45 saate çıkmaktadır. Ancak araştırmada taşımacılık 24:00-06:00 arası yapıldığı ve bu aralıkta otomobil sayısının günlük trafik değeri ortalamanın altına düştüğü için artan TIR sayısı trafik sıkışıklığına sebep olmamaktadır. Yani; araştırmada trafik sıkışıklığını önleme söz konusu değildir.

### 3.2.3 Karayolu Trafik Kazaları Durum Analizi

Dünya’da trafik kazalarından dolayı her sene yaklaşık olarak 1,2 milyon insanın öldüğü ve 50 milyon insanın da yaralandığı tahmin edilmektedir. Dünya Bankası’ndan alınan verilerine göre, karayolu trafik kazalarından ötürü oluşan maddi kayıplar, ülkelerin her yıl gayri safi milli gelirlerinin yüzde 1–3 arasındadır (World Bank, 2003).

Ülkemizde ise her yıl üç binden fazla kişi, trafik kazalarında ölmekte ve iki yüz bin kişi de yaralanmaktadır. Diğer bir ifade ile her gün yollarda yaklaşık 10 kişi ölmekte ve 500’den fazla kişi de yaralanmaktadır (Çoruh&Bilgiç&Tortum, 2014).

**Tablo 3.3: Yıllara Göre Türkiye Kaza, Ölü ve Yaralı Sayısı**

Yıl	Toplam kaza sayısı	Maddi hasarlı kaza sayısı	Ölümlü, yaralanmalı kaza sayısı	Ölü sayısı <sup>(1)</sup>	Yaralı sayısı
2002	439 777	374 029	65 748	4 093	116 412
2003	455 637	388 606	67 031	3 946	118 214
2004	537 352	460 344	77 008	4 427	136 437
2005	620 789	533 516	87 273	4 505	154 086
2006	728 755	632 627	96 128	4 633	169 080
2007	825 561	718 567	106 994	5 007	189 057
2008	950 120	845 908	104 212	4 236	184 468
2009	1 053 346	942 225	111 121	4 324	201 380
2010	1 106 201	989 397	116 804	4 045	211 496
2011	1 228 928	1 097 083	131 845	3 835	238 074
2012	1 296 634	1 143 082	153 552	3 750	268 079
2013	1 207 354	1 046 048	161 306	3 685	274 829

Kaynak: TÜİK, 2014 [<http://www.tuik.gov.tr>]

Tablo 3.3’ e bakıldığında 2013 yılında toplam 1.207.354 kaza gerçekleşmiş, 3.685 kişi ölmüş, 274.829 kişi yaralanmıştır.

KGM’nin “2013 Yılı KGM Sorumluluğundaki Yol Ağında Meydana Trafik Kazalarına Ait Özet Bilgiler” raporuna göre ise; otoyollardaki kaza durumu Tablo 3.4’teki gibidir.

**Tablo 3.4: Otoyollarda Yıllara Göre Trafik Kazaları Sonuçları**

Yıl	Ölümlü, Yaralanmalı Kaza Sayısı	Ölü Sayısı	Yaralı Sayısı
2008	3.338	298	6.753
2009	3.057	234	6.309
2010	3.428	284	7.119
2011	3.603	240	7.381
2012	3.721	223	7.733
2013	3.292	181	6.345

Kaynak: Karayolları Genel Müdürlüğü, 2014 [<http://www.kgm.gov.tr>]

TUİK'in 2013 yılı raporuna göre ülkemiz karayolu ağında 2013 yılında ölümlü yaralanmalı trafik kazasına karışan toplam 251 729 taşıtın yüzde 50,3'ü otomobil, yüzde 16,2'si motosiklet, yüzde 16,1'i kamyonet, yüzde 5,7'si kamyon yüzde 3,2'si minibüs, yüzde 2,9'u otobüs ve yüzde 5,6'sı diğerk taşıtlardan (Kamyon + Römork, Çekici + Yarı Römork) oluşmaktadır. Bu durumda bir hesap yapacak olursak; 2013 yılında otoyolda ölümlü, yaralanmalı kazaya karışan 3292 aracın yüzde yüzde 5,6'sı 184 Kamyon + Römork, Çekici + Yarı Römork olarak kabul edilmiştir. Türkiye'de 2127 km'lik otoyol mesafesi bulunmaktadır. Tüm otoyollardan geçen YOGT hacminin yüzde 25'i, 124 km'lik Adapazarı – İstanbul arasından geçtiği KGM'nin verilerine göre tahmin edilmiştir. Bu bilgiler ışığında; Adapazarı – Halkalı arası otoyolunda meydana gelen Kamyon + Römork, Çekici + Yarı Römork araçlarının karıştığı ölümlü, yaralanmalı trafik kaza sayısı yıllık ortalama 46'dır.

## 4. UYGULAMA

İlk olarak; RO-LA taşımacılık sisteminin yapım, bakım – onarım ve işletme maliyetleri hesaplanacak, bu sistem üzerinden maksimum kaç adet TIR taşınacağı hakkında bilgi verilecektir. Burada çıkan kamyon sayısı kadar karayolundan demiryoluna aktarım yapılması planlanmıştır. Oluşan bu talep sonucunda Adapazarı – Halkalı arası karayolu taşımacılığı ile demiryolu RO-LA taşımacılığı arasında sonuç ve öneriler kısmında;

- i. Taşıma maliyeti
- ii. Yakıt tüketimi
- iii. Emisyon miktarı
- iv. Taşıma zamanı
- v. Trafik kazalarına etkisi
- vi. Trafik sıkışıklığına etkisi

karşılaştırması yapılacaktır.

### 4.1 RO-LA TAŞIMACILIK EKONOMİK ANALİZİ

Bu bölümde demiryolu üzerinden RO-LA treni ile yapılacak taşımacılık sisteminin yapım, bakım – onarım ve işletme maliyeti hesaplanacaktır. Adapazarı – Halkalı arasında 3.1.2.1 nolu bölümde bahsedilen demiryolu güzergahı kullanılacaktır. Bu güzergah YHT hattı ve Marmaray hattının birleşimiyle toplamda 163.669 m olup, hesaplarda 164.000m (164km) olarak hesap edilecektir. Belirlenen hat üzerinde toplam hız 80 km/sa'tir. Güzergah, RO-LA trenine elverişlidir. Kullanılacak trenin modeli DE 33000 lokomotif olup, Sgs tipi platform vagon çekecektir. Bu lokomotif toplamda 1500 ton çekme kapasiteli (vagon darası(25ton) + taşınan yük(40ton)) olup maksimum 23 vagon taşımaktadır. Bu sebeple; hat taşımacılığında bir adet blok tren 23 adet vagon taşıyacağı kabul edilmiştir. Maksimum vagon dahil 1500 ton yük çekebilmektir. Bu modelin yakıt tüketimi tam yükte 408 lt/sa, rölantide 16 lt/sa (TCDD, 2005). Bir RO-LA treninin yükleme –boşaltma süresi 60 dakika (1 saat)'dır. YHT Sapanca'dan en son 22:40'da geçtiği Arifiye Gar Müdürü tarafından öğrenilmiştir. Bu durumda YHT hattını 22:30-06:00 arası yük taşımacılığı için kullanılacak RO-LA trenine ayrılan süre olarak hesap edilecektir. Aynı zamanda TCDD'den alınan bilgiye göre Marmaray Hattı 24:00-06:00 arası müsait olduğu göz önüne alınarak sefer sıklığı hesaplanmıştır. Adapazarı'ndan ilk tren yükleme işlemi 22:30 başlayacak ve yüklü olarak saat 23:00'te

Adapazarı'ndan hareket edecektir. Sefer sıklığı 30 dakikadır. Halkalı'da ise 00:30'da yükleme başlayacak, saat 01:00'de hareket edecektir.

Bu bilgiler aşağıda özetleyecek olursak:

A noktası	: Adapazarı	Vagon boş ağırlığı	: 25 ton
B noktası	: Halkalı	Vagon yükleme ağırlığı	: 40 ton
Mesafe	: 164 km	Vagon toplam basarı	: 65 ton
Hız (max)	: 80 km/saat	Kamyon boş ağırlığı	: 14 ton
Yakıt tüketimi (lt/sa)	: 408 lt/sa	Kamyon net taşınacak yük	: 26 ton
Sefer Sıklığı	: 30 da.	Kamyon toplam basarı	: 40 ton
Lokomotif Modeli	: DE33000	Loko çekme kapasitesi	: 1500 ton
Vagon Modeli	: Sgs	Bir trene ait vagon sayısı	: 23
Yükleme Süresi	: 30 da	Boşaltma süresi	: 30 da
Taşıma başlangıç – bitiş saati (Adapazarı – Halkalı)	: 22:30 – 06:00	Taşıma başlangıç – bitiş saati (Halkalı - Adapazarı)	: 00:30 – 06:00
Motorin lt fiyatı	: 4,55 TL/lt		

(16/09/2014)

Bu bilgiler doğrultusunda, bir trenin yükleme ve gidiş süresi, toplam lokomotif sayısı ve toplam vagon sayısı aşağıda verilmiştir.

Seyir süresi	: $(164/80) * 60 = 123$ da.
Toplam taşıma süresi (gidiş)	: Seyir Süresi + Yükleme Süresi + Boşaltma Süresi : $123 + 30 + 30 = 183$ dakikadır.
Sefer sıklığı	: 30 da
Gerekli olan loko sayısı	: Gidiş - geliş süresi / Sefer sıklığı : $366 / 30 = 12.2$ yani; <b>13 loko</b>
Gerekli vagon sayısı	: Loko sayısı * Bir trene ait vagon sayısı : $13 * 23 = 299$ vagon

RO-LA taşımacılık ile ilgili verilen bilgilere göre sistemin ekonomik analizi yapılacaktır. Analiz; yapım maliyeti, bakım – onarım maliyeti ve işletme maliyeti olarak üç bölümde hesaplanarak toplam bir bedel verilecektir. Parasal değerlerin kullanılmasında 2014 yılı rakamları esas alınmış, vergiler ve kamulaştırma bedeli olmadığından dâhil edilmemiştir. Amortisman hesaplamasında hurda bedelleri alınmamıştır. Yıllık reel faiz oranı TÜİK verilerine göre ( i ) %5, döviz kuru 1 \$ = 2,20 TL ve 1 € = 2,86 TL alınmıştır. Gelir İdaresi Başkanlığı'nın 2014 yılı amortisman oranı tablosundan alınan bilgiye göre, demiryolu araçları ve lokomotiflerin faydalı ömür yılı

15 sene, normal amortisman oranı yüzde 6,66'dır. Binanın ise faydalı ömür yılı 50 sene, normal amortisman oranı yüzde 2'dir.

#### 4.1.1 RO-LA Taşımacılık Yapım Maliyeti

RO-LA sisteminin yapımında; lokomotiflerin, vagonların ve Adapazarı aktarım merkezinin inşasına ait maliyetler bulunmaktadır. Halkalı'da mevcut bir istasyon bulunduğu için burada ki inşaat maliyeti hesaba katılmamıştır. TCDD'ye bağlı TÜLOMSAŞ'tan alınan bilgiye göre DE 33000 lokomotifinin maliyet fiyatı 2,3 milyon dolar'dır. Sgs tipi platform vagonun maliyet fiyatı, TÜDEMSAŞ'tan alınan bilgiye göre 154.000 TL'dir. Adapazarı aktarım merkezinde 1.000 metrekare yapı yapılacağı varsayılmıştır. Buna göre Gelir İdaresi Başkanlığının açıkladığı 2014 yılı inşaat metrekare birim fiyatlarına göre idari binaların metrekare bedeli 942,86 TL/m<sup>2</sup>'dir. Bu durumda yapım maliyet bedelini çıkartacak olursak;

Toplam Lokomotif Maliyet Fiyatı	: 5.060.000 * 13	: 65.780.000 TL
Toplam Vagon Maliyet Fiyatı	: 154.000 * (23*13)	: 46.046.000 TL
Bina Maliyet Fiyatı	: 1000 m <sup>2</sup> * 942,86	: 942.860 TL
TOPLAM Yatırım Maliyeti		: <b>112.768.860 TL (yaklaşık 112,8 milyon TL)</b>

#### 4.1.2 RO-LA Taşımacılık Bakım – Onarım Maliyeti

Demiryolları için bakım onarım işleri; yıllık hesaplaması yapılan, uzman yetkilinin direktifleri doğrultusunda Tahribatsız Muayene ve Karot Alımı ile yapıların malzemesi testlerden geçirme işidir.

Demiryollarında ise altyapı bakım-onarım maliyetlerine; hatların bakım ve onarım, elektrifikasyon, sinyalizasyon, telekomünikasyon ve diğer maliyetler dâhil olmaktadır. Ülkelerin geneline bakıldığında toplam altyapı bakım ve işletme maliyetlerinin yaklaşık yüzde 40–65'ini hat bakım maliyeti, yüzde 15–40'mı sinyalizasyon maliyeti oluşturmaktadır. Bu maliyet kalemleri içerisinde personel maliyeti önemli paya sahiptir (Solak&Kabasakal, 2010).

Bu çalışmada; Arifiye Gar Müdürlüğü'nün yıllık envanter bilgileri göz önüne alınarak konvansiyonel tren hattının yıllık toplam bakım maliyetinin yük taşımacılığında 40.000 TL/km olduğu kabul edilmiştir. Bu durumda bakım - onarım maliyeti;

Bakım – onarım Maliyeti : Toplam mesafe \* 40.000 TL = 328 \* 80.000 = **13.120.000 TL**

### 4.1.3 RO-LA Taşımacılık İşletme Maliyeti

Demiryollarında ise işletme maliyetlerini beş ana kategoriye ayrabiliriz. Bunlar; çeken ve çekilen araç (rolling stock) amortisman gideri, çeken ve çekilen araç bakım ve onarım gideri, enerji tüketim gideri, tren ve altyapı işletme (manevra) gideri ile satış ve yönetim gideri olarak sayılabilir. Arifiye Gar Müdürlüğü ile yapılan görüşme sonucu; bir trende çalışan personel sayısı 3 olarak hesaba katılmış, ortalama brüt maaş 5000 TL/kışı'dır.

Lokomotif ve Vagon	:Toplam (Loko+Vagon) Fiyatı *	: 111.826.000 * 0,0666
Amortisman Gideri	Amortisman Oranı	: 7.447.611 TL/yıl
Bina amortisman gideri	: toplam inşaat alanı/amortisman oranı	:942.860 * 0,02 :18.857 TL /yıl
Bakım ve Onarım Gideri	: 40.000 TL/km * 328 km	:13.120.000 TL/yıl
Enerji Tüketim Gideri	: (lt/sa) * sa * loko sayısı * gün * (TL/lt)	: 408*5*13*365*4,55 : 44.043.090 TL/yıl
Personel gideri	: 5000 TL/kışı * 3 kışı * 13 tren * 12 ay	: 2.340.000 TL/yıl
<b>TOPLAM</b>		<b>: 66.969.558 TL / yıl (yaklaşık 67 milyon)</b>

Bu durumda; bir TIR'ın taşıma maliyetini hesaplayacak olursak:

Yıllık gider: 66.969.558 TL/yıl

Günlük gider: 66.969.558 / 365 : 183.478 TL/gün

Ton başına taşıma ücreti: Günlük Gider / (vagon yük miktarı \* vagon sayısı \* günlük sefer sayısı) : 183.478 / (40\*23\*26) : 7,67 TL/ton

TIR başına taşıma maliyeti: 7,67 \* 40 = 307 TL

## 4.2 KARAYOLU VE DEMİRYOLU TAŞIMACILIK TÜRLERİ ARASI MALİYET, ZAMAN VE CO<sub>2</sub> İLİŞKİSİ

Burada hesaba katılacak etkenler Tablo 4.1 ve 4.2'de belirtilmiştir.

**Tablo 4.1: Karayolu Taşıma Modellemesinde Kullanılan Etkenler**

Kategori	Etken
Giderler	Dizel yakıt ücreti Şoför ücreti ve diğer giderler
Zaman	Yolda geçen süre Şoförün dinlenme süresi Araç yükleme boşaltma süresi
Emisyon	Emisyon miktarı (CO <sub>2</sub> )

*Kaynak:* Bu şekil İlhan YILMAZ tarafından yapılmıştır.



**Tablo 4.2: Demiryolu Taşıma Modellemesinde Kullanılan Etkenler**

Kategori	Etken
Giderler	Yük taşıma ücreti (TCDD Fiyat Tarifesi)
Zaman	Yolda geçen süre Vagonun yükleme boşaltma süresi
Emisyon	Emisyon miktarı (CO <sub>2</sub> )

Kaynak: Bu şekil İlhan YILMAZ tarafından yapılmıştır.

#### 4.2.1 Karayolu Taşımacılığı Maliyet, Zaman ve CO<sub>2</sub> Hesabı

Karayolu zaman, maliyet ve CO<sub>2</sub> hesabı yaparken ton başına maliyet belirlenmiştir. Ton başı maliyet, yakıt gideri üzerine; şoför masrafı, işletmeci karı ve diğer giderler karşılığında yakıt ücreti kadar ilave edilerek hesaplanmıştır.

Araç, yüklenmiş bir şekilde olduğu düşünülerek yükleme boşaltma süresi hesaba katılmamıştır. Burada yolda geçen süre; aracın Adapazarı aktarım merkezinden çıkışı ile Halkalı Garına varışı arasında geçen zaman olarak hesaplanmıştır. Aynı zamanda mevzuat gereği 4,5 saatin altında olan seyirler için zorunlu mola verilmeyeceğinden şoförün dinlenme süresi hesaba katılmamıştır.

Buna göre;

#### Karayolu maliyet hesabı;

Karayolu taşıma mesafesi	: 350 km	Taşıma aracının yakıt tüketimi / 100 km	
Toplam yük miktarı	: 598 ton	Motorin litre fiyatı (17/09/2014)	: 4,55 lt
Araç kapasitesi	: 26 ton	Dolu taşıma (tek gidiş yada dönüş)	: 40 lt/100km
Gereken araç sayısı	: 23		

Taşımada tüketilen yakıt miktarı		Taşıma maliyeti;	
Gidiş seyir	: 40*(175/100) = 70 lt	Ton başı yakıt tüketimi	: 140 / 26 = 5,4 lt
Geliş seyir	: 40*(175/100) = 70 lt	Ton başı yakıt maliyeti	: 5,4 * 4,55 = 24,6 TL
Araç başı tüketim	: 70 + 70 = 140 lt	Şoför ve diğer giderler	:(yakıt kadar) = 24,6 Tl
Taşıma toplamı	: 23*140 = 3220 lt	Ton başı taşıma maliyet	: 24.6 + 24.6 = 49,2 Tl

Bir TIR'ın gidiş – dönüş taşıma ücreti;

Toplam taşıma ücreti	: Toplam yük * Tonbaşı taşıma maliyeti	: 598 * 49,2	= 29.422,0 TL
TIR başı taşıma ücreti	: Toplam taşıma ücreti / toplam TIR sayısı	: 29.422 / 23	= 1280 TL/araç

### **Karayolu zaman hesabı;**

Karayolu zaman hesabında; TIR'lar, KGM'nin 2013 yılı Trafik Ulaşım Bilgilerine göre günlük ortalama hızı, otoyollarda 75 km/sa, şehiriçi yollarda ise 50 km/sa olduğu görülmüştür. Bu sebeple; projede kabul edilen hız otoyolda 75 km/sa, şehiriçi yolda 50 km/sa.'tir. Ayrıca daha öncede ifade edildiği gibi; otoyolda geçen TIR sayısı, otoyol trafik hacminden az olması sebebiyle trafik sıkışıklığından bir gecikme olmamakta, projede bu sebeple hesaba katılmamaktadır. Şehiriçi trafiği ise; 24:00-06:00 proje saat aralığında günlük ortalama trafik hacminin altında olduğu için gecikme süresi söz konusu değildir. Buna ek olarak yolda geçen süre 4,5 saatin altında olmasından dolayı ve şoför dinlenme süreleri de hesaba katılmamıştır.

Bir TIR'ın gidiş – dönüş taşıma süresi;

Otoyol süresi	: (124 / 75) * 60'	= 100 da
Şehir içi yol süresi	: (51/50) * 60'	= 61 da
<b>Toplam taşıma süresi (gidiş-dönüş)</b>	<b>: (100 + 61) * 2</b>	<b>= 322 dakikadır.</b>

$$\begin{aligned} \text{Zamanın TL cinsinden değeri} &= \text{Toplam Taşıma Ücreti} / \text{Toplam Taşıma Süresi} \\ &= 1280 \text{ (TL/araç)} / 322 \text{ da} = \mathbf{4 \text{ TL/da}} \end{aligned}$$

### **Karayolu CO<sub>2</sub> emisyonu miktarı;**

Karayolu ve demiryolu taşıması emisyon hesaplamalarında Avrupa Kimyasal Endüstrisi Konseyi (Cefic) ve Avrupa Kimyasal Taşıyıcıları Derneği (ECTA) tarafından hazırlanan, “Yük Taşımacılığında Karbondioksit (CO<sub>2</sub>) Emisyonunun Hesaplanması ve Yönetimi” kılavuzu referans alınmıştır. Kılavuzda, yük taşımacılığında oluşan emisyon hesaplamaları farklı taşıma modlarına göre yapılmıştır. Geliştirilen yöntem bu çalışmada da kullanılmıştır.

Emisyon hesaplamaları karayolu taşımacılığında, taşıma araçlarının dolu seyir yaparken oluşan emisyon değeri hesaplanmıştır. Taşınan yük miktarı 26 ton olup ve Tablo 4.3'e göre hesaplamalarda kullanılan ton-km/gram cinsinden CO<sub>2</sub> emisyon miktarı, kat ettiği

toplam yolun tamamı dolu olduğu için yüzde 0'sinde seyir eden taşıma aracı için 41,5 g CO<sub>2</sub>/ton-km'dir(Cefic&ECTA 2011, s.6).

Cefic ve ECTA kılavuzunda önerilen ve bu çalışmada karayolu ve demiryolu taşımalarında oluşan emisyon değerlerinin hesaplanmasında kullanılan yöntem aşağıdaki gibidir.

$$E = YM * D * EF$$

Burada;

- E : emisyon toplamı  
YM : yük miktarı (ton)  
D : taşıma mesafesi  
EF : ton başı CO<sub>2</sub> emisyon faktörüdür.

Ton başı CO<sub>2</sub> emisyon faktörü hesaplanırken kullanılan denklem;

$$EF = T * km * e / 1.000.000$$

Bu denklem ise;

- EF : emisyon faktörü  
T : yük miktarı (ton)  
km : toplam taşıma mesafesi  
e : ton-km başı CO<sub>2</sub> emisyon miktarı (gram)'dır.

Ton-km başı CO<sub>2</sub> emisyon miktarı 4.32'de ki gibidir.

**Tablo 4.3: Karayolu Taşımaları ton-km / g Cinsinden Emisyon Miktarları**

Yük Miktarı (ton)	Aracın boş aldığı yolun toplam alınan yol içerisindeki yüzdesi					
	0%0	%10	%20	%30	%40	%50
23	44,2	47,6	51,8	57,2	64,5	74,7
24	43,2	46,4	50,5	55,7	62,7	72,4
25	42,3	45,4	49,3	54,3	61,0	70,3
<b>26</b>	<b>41,5</b>	44,5	48,3	53,1	59,5	68,5
27	40,8	43,7	47,3	52,0	58,1	66,8
28	40,2	43,0	46,5	51,0	56,9	65,3

Kaynak: Cefic and ECTA, "Guidelines for Measuring and Managing CO<sub>2</sub> Emission from freight Transport Operations", 2011.

Bu durumda karayolu taşımacılığında bir TIR'ın gidiş – dönüş emisyon miktarını hesaplayacak olursak;

$$\begin{aligned} EF &= 26 * 350 * 41,5/1.000.000 &= 0,38 \\ E &= 26 * 350 * 0,38 &= 3459 \text{ g} &= 3,46 \text{ kg CO}_2/\text{araç} \\ \\ \text{Toplam emisyon} &= 3,46 * 23 &= 79,6 \text{ kg CO}_2 \end{aligned}$$

#### 4.2.2 Demiryolu Taşımacılığı Maliyet, Zaman ve CO<sub>2</sub> Hesabı

Demiryolu taşımacılığında maliyet hesabı TCDD'nin yük taşıma tarifesi baz alınarak yapılmıştır. TCDD tarifesinde dolu taşıma süresi baz alındığından hesaba dolu yük olarak katılmıştır. Yükleme - boşaltma işlemi 23 altı vagon için bir saat olarak belirlenmiştir.

Buna göre, bir RO-LA treni için;

##### Demiryolu maliyet hesabı;

Çıkış noktası	: Adapazarı	Vagon brüt ağırlığı	: 65 ton
Varış noktası	: Halkalı	Vagon boş ağırlığı	: 25 ton
Toplam Mesafe (gidiş - dönüş)	: 328 km	Vagon net yük ağırlığı	: 40 ton
Hız (max)	: 80 km/saat	TIR brüt ağırlığı	: 40 ton
Taşıma ücreti / ton (gidiş)	: 13,43 TL/ton	TIR boş ağırlığı	: 14 ton
Kıymet primi	: -	TIR taşımacak yük	: 26 ton
		Toplam vagon sayısı	: 23

Yakıt tüketimi;

Tam yükte : 408kg/saat      Rölantide : 16kg/saat

Blok tren başı taşınması;		Blok başı taşıma maliyeti;	
Set başı brüt taşınan miktar	= 40 * 23 = 920 ton	Taşıma ücreti = 920 * 13,43	= 12.356,00TL
		(gidiş)	

Toplam taşıma ücreti (gidiş - geliş):  $12.356,0 * 2 = 24.712 \text{ TL}$

TIR başı taşıma ücreti (gidiş - geliş) :  $24.712 / 23 = 1075 \text{ TL/araç}$

Bir trenin gidiş ton başına taşıma ücreti : **13,43 TL/ton** (TCDD tarifesine göre)

### Demiryolu zaman hesabı;

Yükleme – boşaltma süresi : 60 da.  
Yolculuk :  $(164/80) * 60 = 123 \text{ da.}$   
Toplam taşıma süresi (gidiş - dönüş) :  $(60 + 123) * 2 = 366 \text{ dakika}$

Zamanın TL cinsinden değeri = Toplam Taşıma Ücreti / Toplam Taşıma Süresi  
 $= 1075 \text{ (TL/araç)} / 366 \text{ da} = 2,9 \text{ TL/da}$

### Demiryolu CO2 emisyon miktarı;

Avrupa Kimyasal Endüstrisi Konseyi (Cefic) ve Avrupa Kimyasal Taşıyıcıları Derneği (ECTA) tarafından hazırlanan, “Yük Taşımacılığında CO<sub>2</sub> Emisyonunun Hesaplanması ve Yönetimi” kılavuzuna göre demiryolu taşıması emisyon hesaplamasında kullanılan ton-km başı CO<sub>2</sub> emisyon miktarı 22 gCO<sub>2</sub>/ton-km’dir (Cefic&ECTA 2011, s.7).

Cefic ve ECTA kılavuzunda önerilen ve bu çalışmada karayolu ve demiryolu taşımalarında oluşan emisyon değerlerinin hesaplanmasında kullanılan yöntem aşağıdaki gibidir.

$$E = YM * D * EF$$

Burada;

E : emisyon toplamı  
YM : yük miktarı (ton)  
D : taşıma mesafesi  
EF : ton başı CO<sub>2</sub> emisyon faktörüdür.

Bu durumda demiryolu taşımacılığında emisyon miktarını hesaplayacak olursak;

E =  $920 * 328 * 22/1.000.000 = 6,6 \text{ kg CO}_2/\text{tren}$   
TIR başına düşen =  $6,6 \text{ kg} / 46 = 0,14 \text{ kg CO}_2/\text{araç}$

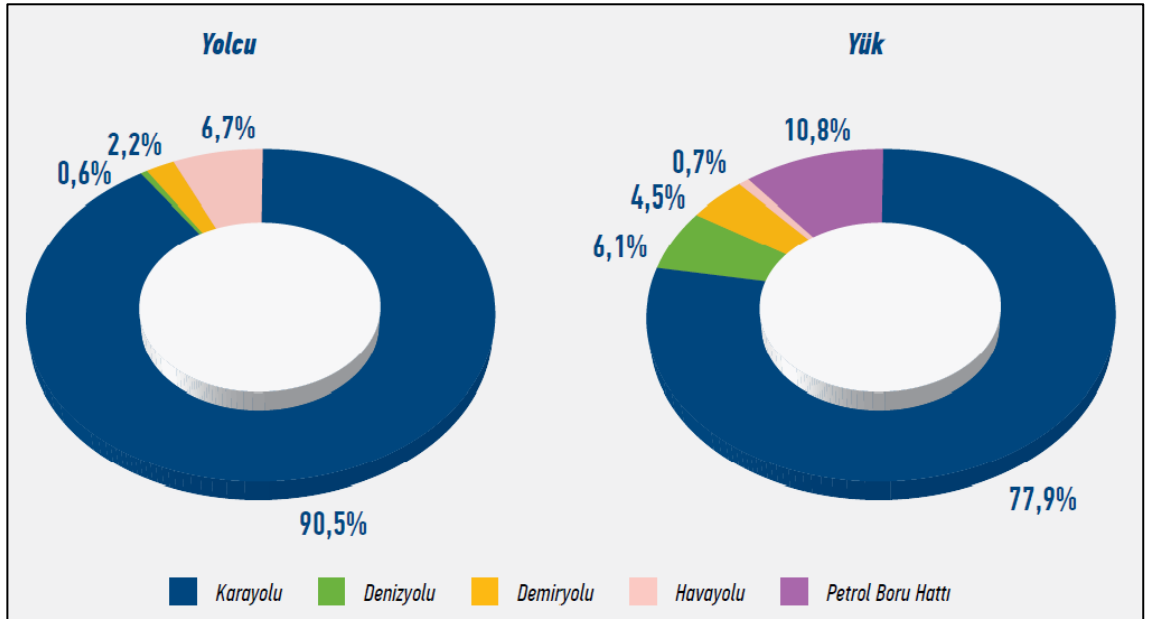
## 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölümde, önceki bölümde verilen bulgulara ve yorumlara dayalı olarak ulaşılan sonuçlar verilmiştir. Ayrıca bu sonuçlardan hareketle geliştirilen öneriler sunulmuştur.

### 5.1 SONUÇLAR

Türkiye, ulaşımda denizyolu ve demiryolu altyapı yatırımlarına 2. Abdulhamit döneminde başlamış olmasına rağmen, 1950'lerde sonra karayolu taşımacılığına desteğini arttırmıştır. KGM'nin 2013 yılı raporuna göre; Şekil 5.1'de gösterildiği gibi karayolu üzerinden insan taşımacılığı yüzde 90,5, yük taşımacılığı ise yüzde 77,9 oranındadır.

**Şekil 5.1: Türkiye'de Ulaşım Sektörlerine Göre Yurtiçi Yolcu ve Yük Taşıma Oranları (2011)**



Kaynak: KGM Yıllık Raporu, 2013

İzlenen bu politika sayesinde taşımacılık türleri arası denge sağlanamamış ve yüksek yatırımlar gerektiren karayolu taşımacılığı hem insan hem de eşya taşımacılığının odağı olmuştur. Karayolu ulaşım ağı, sanayi yatırımlarının ve yerleşim bölgelerinin yer tespitini etkilemiştir. Ülkemizde, Rotterdam gibi liman şehri olabilecek potansiyele sahip birçok şehrimizde, denizcilik bile yapılmamaktadır.

Avrupa Birliği'nin lojistik ve taşımacılık sektöründe izlediği en önemli politika ise karayolu yük taşımacılığındaki potansiyeli demiryolu ve denizyoluna aktarmaktır. Son yıllarda özellikle insan taşımacılığına verilen önem, yük taşımacılığına olan ilgi ve

yatırımı azaltmıştır. Devlet eli ile yapılan YHT'ler, tüp geçitler, köprüler gibi yatırımların çoğu insan taşımacılığına yöneliktir. Bu konuda devlet politikasını artık yük taşımacılığına odaklamalıdır.

Ülkemiz jeopolitik konumu itibariyle uluslararası yük taşımacılığının aktarım merkezi olarak görülmektedir. Ancak yüzde 77,9'luk bir kısmı karayolu üzerinden hareket ediyor olması diğer taşımacılık türlerine olan eğilimin istenilen noktada olmadığı anlamına gelmektedir. Özellikle de Marmara bölgesi transit geçiş güzergahında kalmakta ve ortalama günde 1000 kamyon yada TIR yurtdışına transit çıkmaktadır. Kombine taşımacılık sayesinde karayolu üzerinde ki yoğunluğu azaltmakla beraber, taşıma maliyetlerini, karbondioksit salınımını, trafik yoğunluğunu aza indirmektedir.

Karayolu taşımacılığı; özellikle otoyol üzerinden yapılan yük taşımacılığı, Karayolları Genel Müdürlüğü tarafından koyulan köprü geçiş kısıtlamaları ile zorluklar yaşanmaktadır. Bu durum yük taşımacılığına alternatif bir modelin belirlenmesinde ki nedenlerden biridir. Aynı zamanda trafik kazaları sonucu oluşan trafik yoğunluğu, can güvenliğini ve yakıt tüketimini olumsuz yönde etkilemektedir. Dünya Sağlık Örgütü'nün raporuna göre trafik kazası kaynaklı ölümlerin yarısı on ülkede meydana gelmekte, Türkiye ise bu ülkeler arasında yer almaktadır.

Bu bilgiler ışığında araştırma, ülkemizin en fazla sanayisine sahip Marmara bölgesinde Adapazarı – İstanbul arası karayolu taşımacılığa alternatif bir karma taşımacılık modeli olan RO-LA taşımacılık sistemi araştırılmıştır. Karşılaştırma yapılırken karayolu yük taşımacılığı ile demiryolu kombine taşımacılık arasında;

- i. Taşıma maliyeti
- ii. Yakıt tüketimi
- iii. Emisyon miktarı
- iv. Taşıma zamanı

kiyaslanmış olup Tablo 5.1'de verilmiştir.

**Tablo 5.1: Karayolu ve RO-LA Taşınması Karşılaştırma Sonuçları**

Taşıma Modu	Taşıma Maliyeti (TL)	Yakıt Tüketimi (lt)	Emisyon Miktarı – CO <sub>2</sub> (kg)	Zaman (dakika)
Karayolu	29.422,0	3.220	79,6	161
RO-LA	24.712,0	2.040	6,6	183
Fark	4.710,0	1.180	73	- 22

Kaynak: Bu şekil İlhan YILMAZ tarafından yapılmıştır.

**Tablo 5.2: Karayolu ve RO-LA Taşınması Kamyon Başına Karşılaştırma Sonuçları**

Taşıma Modu	Taşıma Maliyeti (TL/araç)	Yakıt Tüketimi (lt/araç)	Emisyon Miktarı – CO <sub>2</sub> (kg/araç)	Zaman (dakika/araç)
<b>Karayolu</b>	1280,0	140	3,46	322
<b>RO-LA</b>	1075,0	70	0,14	366
<b>Fark</b>	205,0	70	3,32	- 44

*Kaynak:* Bu şekil İlhan YILMAZ tarafından yapılmıştır.

Yapılan araştırma; iki farklı biçimde değerlendirilmiştir. Bunlardan ilki RO-LA sisteminin devlet açısından faydalı olup olmayacağı, ikincisi ise taşıma işleri organizatörleri tarafından karlı olup olmadığı yönünde analizlerdir.

### **Devlet yönü:**

RO-LA sistemi Adapazarı – Halkalı arasından 24:00-06:00 saatleri arasında yapılması planlanmıştır. YHT ve Marmaray hatları bu saat aralıklarında çalışmadığı için bu dilim tercih edilmiştir. Devletin gelirini arttırması, karbon emisyonunun azalması, karayolu güzergahında ki trafik sıkışıklığının ve trafik kazalarının azaltılması hedeflenmiştir.

- i. Devlet gelirinin arttırılması; günde gidiş – geliş 26 sefer düzenlenmektedir. Bir trenin gidiş için aldığı ücret 12.356 TL olduğuna göre RO-LA taşımacılıktan günlük geliri;

$$\begin{aligned} \text{RO-LA Taşımacılık Günlük Geliri} &= \text{Taşıma Maliyeti} * \text{sefer sıklığı} \\ &= 12.356 \text{ TL} * 26 = \mathbf{321.256 \text{ TL/gün}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{RO-LA Taşımacılık Yıllık Geliri} &= \text{Günlük Taşıma Geliri} * 365 \\ &= 321.256 * 365 = \mathbf{117.258.440 \text{ TL/yıl}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Net kar} &= \text{Yıllık gelir} - \text{Yıllık İşletme Gideri} = 117.258.440 - 66.969.558 \\ &= \mathbf{50.288.882 \text{ TL/yıl (50,3 milyon)}} \end{aligned}$$

- ii. Karbon emisyon açısından bakıldığında; karayolu taşımacılığı RO-LA taşımacılık sisteminden 11 kat daha fazla karbon salınımı yapmaktadır. Burada bir kamyon başına ki fark 3,32 kg CO<sub>2</sub>/araç'tır.
- iii. 3.2.1'nci bölümde yapılan hesaba göre; karayolu taşıma hacmi 24:00-06:00 saat aralığında TIR sayısının 2321 olduğu, yapılan RO-LA taşıma ile 345 TIR'ın demiryoluna aktarılmıştır. Buda 24:00-06:00 arası trafik hacminin %15'ini



karşılacaktır. Ancak karayolu trafiğinin yoğun olduğu vakit daha öncede belirtildiği gibi 17:00-20:00 arasındır. Ancak yapılan araştırmanın zaman aralığı 24:00-06:00 olduğu için trafik sıkışıklığına bir etkisi bulunmamaktadır.

- iv. 3.2.2’de ki bölümde TIR’ların karıştığı ölümlü ve yaralı trafik kazasının ortalama 46 olduğu belirtilmiştir. Trafik hacmini yüzde 15 oranında azalttığı düşünüldüğünde yılda yaklaşık 7 kazaya engel olacaktır.

#### **Taşıma işleri organizatörleri yönü:**

Taşımacılığın en önemli amacı; hedeflenen müşteri hizmet düzeyini en az maliyetle en kısa zamanda yapmaktır. Bu açıdan bakıldığında RO-LA sisteminin kullanılabilir olması için gidiş – dönüş maliyet ve zaman analizi yapıldığında araç başına sonuç aşağıdaki Tablo 5.3’de ki gibidir.

**Tablo 5.3: Karayolu ve RO-LA Taşınması Kamyon Başına Yakıt ve Maliyet Analizi**

Taşıma Modu	Taşıma Maliyeti (TL)	Zaman (dakika)
Karayolu	1280,0	322
RO-LA	1074,0	366
<b>Fark</b>	<b>206,0</b>	<b>- 44</b>

*Kaynak:* Bu şekil İlhan YILMAZ tarafından yapılmıştır.

Zaman olarak bakıldığında; karayolu üzerinden yapılan bir TIR seferi demiryolundan 22 dakika daha erken gittiği görülmektedir. Bunun TL cinsinden değeri; Zamanın TL cinsinden değeri =  $44 * 4 = 176$

Fark =  $206 - 176 = 30$  TL’dir.

Yani; bir taşıma işleri organizatörü TIR’ını gidiş – dönüş olarak karayolu üzerinden RO-LA taşımacılık sistemine aktardığında 30 TL kar etmektedir.

## 5.2 ÖNERİLER

Bu araştırmaya göre öneriler;

- i. Marmaray'da RO-LA trenlerinin işletilmesiyle birlikte Türkiye'de ilk defa düzenli ve tarifeli (shuttle) RO-LA sistemi kullanımına geçilecek ve İstanbul'dan transit geçen ve İstanbul'a gelen giden yüklerin taşınmasında daha az CO2 emisyonuna, gürültü kirliliğine sebep olan demiryolu taşımacılığı kullanılacaktır.
- ii. Adapazarı – Halkalı arası transit geçişi RO-LA treni ile sağlayarak İstanbul yük taşımacılığı trafik hacmini yüzde 15 oranında düşürmektir.
- iii. Devlet politikasını, insan taşımacılığından yük taşımacılığına kaydırarak, kombine taşımacılık sistemi üzerinde durulmalıdır.
- iv. Kombine taşımacılığa geçiş ile, yüklerin transferi esnasında yaşanan elleçleme süresini azaltarak operasyonel verimliliği arttırmak mümkün olabilecektir.
- v. Bu projenin zaman aralığı kısıtlı olmasından dolayı trafik hacminde, sıklıkta ve trafik kazalarında istenen hedefe ulaşamamıştır. Bu sebeple taşımacılığı 00:00 – 24:00 zaman aralığında hesaplanmış ve devletin özel sektöre ihale etmesi durumunda bütçesine ne kadar katacağı, ihaleyi alan firmanın ise taşıma sisteminden ne kadar kar edeceği hakkında detaylı bilgi EK A'da verilmiştir.

## KAYNAKÇA

### *Kitaplar*

- Erdal, M. & Çancı, M., 2013. *Uluslar arası Taşımacılık Yönetimi*. 4. Baskı. İstanbul: UTİKAD
- Erdal, M. & Çancı, M., 2013. *Uluslar arası Lojistik Yönetimi*. 4. Baskı. İstanbul: UTİKAD
- Erdoğan, N., 1995. *Faaliyete Dayalı Maliyetleme Maliyet Muhasebesinde Yeni Bir Yaklaşım*. 1. Baskı. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayınları
- Fındık, M. & Fındık, K., 2003. *Deniz Gücünün Tarihe Etkisi-The Influence of Sea Power Upon History*. 1. Baskı. İstanbul: Q Matris Yayınları
- Hacırüstemoğlu, R. & Sevgener, S., 2000. *Yönetim Muhasebesi*. 7. Baskı. İstanbul: Alfa Basım Yayınları
- İnalçık, H., 2005. *Osmanlı İmparatorluğunun Sosyal ve Ekonomik Tarihi*. 2. Baskı. İstanbul: Eer Yayınları
- Koban, E., 2007. *Dış Ticarete Lojistik*. 4. Baskı. Bursa: Ekin Kitabevi
- Lieh, R. G & Miller, J. 2002. *The Use of Third-party Logistics Services by Large US Manufacturers, The 2000 Survey, International Journal of Logistics: Research and Applications*, 5. Baskı.
- Karacan, S. ve Kaya, M. 2011. *Lojistik Faaliyetlerde Maliyetleme*. Kocaeli: Umuttepe Yayınları
- Meral, P., 2013. *Lojistikte Güncel Konular, Kavramlar ve Uygulamaları*. 1. Baskı. İstanbul: Beykoz Meslek Yüksekokulu Yayınları
- Nebol, E. & Uslu, T. & Uzel, E., 2014. *Tedarik Zinciri ve Lojistik Yönetimi*. 3. Baskı. İstanbul: Beta Yayınları
- Stock, James R. & Lambert, D. M., 1987. *Strategic Logistics Management*, 3. Baskı. Homewood, III. :Richard D. Irwin
- Tanyaş, M. & Düzgün, M., 2012. *Uluslararası Lojistik Küresel Tedarik Zinciri Yönetimi*. 2. Baskı. Ankara: Nobel Yayınları

### ***Sürekli Yayınlar***

- Dumanoğlu, S., 2005. Lojistik Maliyetler ve Etkili Bir Raporlama Tekniğine Uygun Olarak Lojistik Maliyetlerinin İzlenmesi. *MÖDAV-Muhasebe Bilim Dünyası Dergisi*. **7**(2), ss.177-183
- Çoruh, E.&Bilgiç, A.&Tortum A., 2014. Türkiye’de Trafik Kazalarının Count Data Modeli İle İncelenmesi. *Uluslararası Trafik ve Ulaşım Güvenliği Dergisi*. **1** (1), ss. 69-86
- Karadeniz, M., 2008, Bir Lojistik ve Pazarlama Yönetimi Olarak CALS. *Journal of Naval Science and Engineering Dergisi*. **4** (1), ss. 76-86
- Kabasakal, A.&Solak, A.O., 2010, Demiryolu ve Karayolu Ulaştırma Sistemleri Ekonomik Etkinlik Analizi. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*. **10** (1), ss. 123-136
- Nakıboğlu, G., 2007. Tersine Lojistik: Önemli ve Dünyadaki Uygulamalar. *Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*. **9** (2), ss. 181-196
- Tüzüner, Ö., 2012. Karayoluyla Eşya Taşıma Sözleşmesinin Hukukî Niteliği Ve İş Görme Amacı Güden Sözleşmelerle İlişkisi. *Türkiye Barolar Birliği Dergisi*. **101**(170), ss. 168-196

### ***Diğer Yayınlar***

- Akbulut, P., (2012). *Lojistik Yapılanma Modelleri*. s.19, s. 21
- Ateş, F., 2009. *Kombine Taşımacılık ve Dış Ticaretteki Yansımalar*. s.18
- Babacan, M. (2004), *Lojistik Sektörünün ülkemizde gelişimi ve rekabet vizyonu* s.10
- Borusan Lojistik, 2014, <http://www.borusanlojistik.com/SektorelBilgiler> [erişim tarihi 22 Ağustos 2014], s.1
- Black, W.R. (2003), *Transportation: A geographical Analysis*. s.3 New York. The Guilford Press
- Çancı M. & Türkay M., (2012), Marmaray'da Yük Taşımacılığı ve Çok Modlu Sistemle Entegrasyon, s.238
- Christoph S.,( 2003), *Logistikkosten, WiSu-Das Wirtschaftsstudium*. s. 879
- Çekerol, G., (2013). *Lojistik Yönetimi*. s. 4, s.42
- Demirlioğlu, H., 2008. *Türkiye Denizyolu Konteyner Taşımacılığının Kombine Taşımacılık ile Geliştirilmesi*. s. 66
- DPT, 2005, *Devlet Planlama Teşkilatı Müsteşarlığı 9. Kalkınma Planı Havayolu Ulaşımı Özel İhtisas Komisyonu Raporu*, DPT Yayını
- Evren G. & Öğüt K. (2006). *Kombine Taşımacılık ve ROLA*. s. 6
- Gemi Taşımacılığı, <http://www.gemitasimaciligi.net/ro-ro-tasimaciligi> [ 18 Ağustos 2013]
- Karalar, R., (2001). *Genel İşletme*. s. 6
- Karavaşahin, M., (2010). *Demiryolu Üstyapı*. s.13
- Karayalçın, İ., (1986). *Fabrika Organizasyonu*. s.240
- Karayolu Taşıma Kanunu (4925 s. k). Resmi Gazete, 25173; 19 Temmuz 2003
- Laarhoven, P.V.& Berglund, M. P., (2000), *Third-party logistics in Europe-five years later*”, *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, s.3.
- Logistics*. (2013). <http://dictionary.cambridge.org/> [ 04 Eylül 2013]
- LODER, *Lojistik Yönetimi*, <http://www.loder.org.tr/terimler>[ 04 Eylül 2013]
- Lojistik Yönetimi*. (2013). <http://www.slideshare.net/erenymn/lojistik-yonetimi> [04 Eylül 2013]
- MEB. (2011). *Lojistik Yönetimi*, s. 10, s.37, s. 38, s.40

- Özdemir T. (2006). Uluslararası Eşya Taşıma Hukuku (Ziya ve/veya Hasar Sorumluluğu), s.5
- MEGEP, *Lojistik Yönetimi*, <http://www.megep.meb.gov.tr> [ 04 Eylül 2013], s.3
- Öztürk, T, (2004). Türkiye Dış Ticaretinde Kombine Taşımacılık ve Türkiye Cumhuriyetleri Analizi, s.47
- Tanır, B. (2009). *Marmara Bölgesindeki Karayolu Yük Taşımacılığına Alternatif Kombine Taşımacılık Sistemlerinin Araştırılması*, s.93
- TSK, Genel Bilgiler, [http://www.tsk.mil.tr/2\\_GENEL\\_BILGILER](http://www.tsk.mil.tr/2_GENEL_BILGILER) [06 Eylül 2013]
- Transport, ROLA Taşımacılık, <http://www.transport.com.tr> [ 14 Ağustos 2014]
- Türkbey, O. (1991). *İşletmelerde Materyal Yönetimine Bir Yaklaşım*. s.141
- UBAK, Yıllık Faaliyet Raporu, (2014), <http://www.ubak.gov.tr> [erişim tarihi 03 Haziran 2014], s.18
- Ulaştırma Bakanlığı ve İstanbul Teknik Üniversitesi, (2005). Ulaştırma Ana Planı Stratejisi Sonuç Raporu, Ulaştırma ve Ulaşım Araçları Uyg-Ar Merkezi. İstanbul
- YEKSAN, TIR Ölçüleri, <http://www.yeksan.com.tr> [ 20 Ağustos 2014]
- Yıldırım, A. H. (1982). Kamu Yönetimi Açısından Malzeme Yönetimi. s.11
- World Bank (2003). Traffic Fatalities and Economic Growth. Policy Research Working Paper Series, 3035.
- Zeybek, H., (2007). Ulaşım Sektöründe İntermodalite ve Lojistik Alanındaki Gelişmeler ve Türkiye'ye Yansımaları, s.10

## **EKLER**

EK A-1 YATIRIM TUTARI

EK A-2 KREDİ ÖDEME PLANI

EK A-3 GELİR TABLOSU

EK A-1 YATIRIM TUTARI

<b>RO-LA TREN</b>		
		YATIRIM TUTARI (TL) INVESTMENT COST
<b>Yatırım Harcamaları</b>	<b>TOPLAM</b>	<b>Investment Expenditures</b>
Kamulaştırma Giderleri	-	Expropriation expenses
Etüd Ve Proje Giderleri	-	Research & design works
İnşaat İşleri	1,000,000	Construction works
Lokomotif(13*5.000.000)	66,000,000	Electromechanical Equipment and Electricity Transmission Line
Vagon(23*13*154.000)	46,000,000	
<b>Sabit Yatırım Tutarı</b>	<b>113,000,000</b>	<b>COST OF FIXED INVESTMENT</b>
Genel giderler	-	General administrative expenses
Sigorta giderleri	-	Insurance expenses
KDV	-	VAT
İşletme sermayesi	-	Operating capital
<b>YATIRIM TUTARI</b>	<b>113,000,000</b>	<b>COST OF INVESTMENT</b>

<b>Equity /Özsermaye</b>	<b>20%</b>	<b>22,600,000</b>
<b>Loan/ Kredi</b>	<b>80%</b>	<b>90,400,000</b>
<b>Kredi Faizi herşey dahil</b>	<b>7%</b>	
<b>Kredi Süresi (4 Yıl Anapara Ödemesiz)</b>	<b>4+8 yıl</b>	



EK A-2 KREDİ ÖDEME PLANI

<b>ROLA TREN</b>						
KREDİ ÖDEME PLANI (TL) LOAN PAYMENT PLAN						
Tarih Date	Bakiye Balance	Anapara Principal	Faiz Interest  10.00%	YILLIK TOPLAM / ANNUAL TOTAL		
				Anapara Principal	Faiz Interest	TOPLAM TOTAL
1.15	90,400,000	90,400,000		11,300,000	9,040,000	20,340,000
1.16	79,100,000			11,300,000	7,910,000	19,210,000
1.17	67,800,000			11,300,000	6,780,000	18,080,000
1.18	56,500,000			11,300,000	5,650,000	16,950,000
1.19	45,200,000			11,300,000	4,520,000	15,820,000
1.2	33,900,000			11,300,000	3,390,000	14,690,000
1.21	22,600,000			11,300,000	2,260,000	13,560,000
1.22	11,300,000			11,300,000	1,130,000	12,430,000
1.23	0			0	0	0
<b>TOPLAM / TOTAL</b>		<b>90,400,000</b>	<b>0</b>	<b>90,400,000</b>	<b>40,680,000</b>	<b>131,080,000</b>

Tarih Date	Bakiye Balance	Özkaynak Kullanım	Özkaynak Getiri Oranı  10.00%	YILLIK TOPLAM / ANNUAL TOTAL		
				Özkaynak Kullanım	Getiri	TOPLAM TOTAL
1.15	22,600,000	22,600,000		2,825,000	2,260,000	5,085,000
1.16	19,775,000			2,825,000	1,977,500	4,802,500
1.17	16,950,000			2,825,000	1,695,000	4,520,000
1.18	14,125,000			2,825,000	1,412,500	4,237,500
1.19	11,300,000			2,825,000	1,130,000	3,955,000
1.2	8,475,000			2,825,000	847,500	3,672,500
1.21	5,650,000			2,825,000	565,000	3,390,000
1.22	2,825,000			2,825,000	282,500	3,107,500
1.23	0			0	0	0
<b>TOPLAM / TOTAL</b>		<b>22,600,000</b>	<b>0</b>	<b>22,600,000</b>	<b>10,170,000</b>	<b>32,770,000</b>

EK A-3 GELİR TABLOSU

ROLA TREN																	GELİR TABLOSU (TL) INCOME STATEMENT						
Açıklama	YIL	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
İSTATİSTİK BİLGİ																							
LOKOMOTİF TIR TAŞIMA KAPASİTESİ (ADET)	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	
LOKOMOTİF ADET	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	
LOKOMOTİF SEFER SAYISI / GÜN	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
GÜNLÜK TAŞIMA KAPASİTESİ	ADET	1,196	1,196	1,196	1,196	1,196	1,196	1,196	1,196	1,196	1,196	1,196	1,196	1,196	1,196	1,196	1,196	1,196	1,196	1,196	1,196	1,196	
TOPLAM SEFER (GÜN)	280	334,8 80	334,8 80	334,8 80	334,8 80	334,8 80	334,8 80	334,8 80	334,8 80	334,8 80	334,8 80	334,8 80	334,8 80	334,8 80	334,8 80	334,8 80	334,8 80	334,8 80	334,8 80	334,8 80	334,8 80	334,8 80	
TIR TAŞIMA GELİRİ (1EURO/KM *2,9 = TL)	476	159,2 8	159,2 8	159,2 8	159,2 8	159,2 8	159,2 8	159,2 8	159,2 8	159,2 8	159,2 8	159,2 8	159,2 8	159,2 8	159,2 8	159,2 8	159,2 8	159,2 8	159,2 8	159,2 8	159,2 8	159,2 8	
GELİR TABLOSU																							
TOPLAM SATIŞ GELİRİ		159,2 68,92 8	159,2 68,92 8	159,2 68,92 8	159,2 68,92 8	159,2 68,92 8	159,2 68,92 8	159,2 68,92 8	159,2 68,92 8	159,2 68,92 8	159,2 68,92 8	159,2 68,92 8	159,2 68,92 8	159,2 68,92 8	159,2 68,92 8	159,2 68,92 8	159,2 68,92 8	159,2 68,92 8	159,2 68,92 8	159,2 68,92 8	159,2 68,92 8	159,2 68,92 8	
KİRA TCCD (Toplam Gelir *%25)	25%	39,81 7,232	39,81 7,232	39,81 7,232	39,81 7,232	39,81 7,232	39,81 7,232	39,81 7,232	39,81 7,232	39,81 7,232	39,81 7,232	39,81 7,232	39,81 7,232	39,81 7,232	39,81 7,232	39,81 7,232	39,81 7,232	39,81 7,232	39,81 7,232	39,81 7,232	39,81 7,232	39,81 7,232	
YAKIT		44,00 0,000	44,00 0,000	44,00 0,000	44,00 0,000	44,00 0,000	44,00 0,000	44,00 0,000	44,00 0,000	44,00 0,000	44,00 0,000	44,00 0,000	44,00 0,000	44,00 0,000	44,00 0,000	44,00 0,000	44,00 0,000	44,00 0,000	44,00 0,000	44,00 0,000	44,00 0,000	44,00 0,000	
PERSONEL		4,000 0,000	4,000 0,000	4,000 0,000	4,000 0,000	4,000 0,000	4,000 0,000	4,000 0,000	4,000 0,000	4,000 0,000	4,000 0,000	4,000 0,000	4,000 0,000	4,000 0,000	4,000 0,000	4,000 0,000	4,000 0,000	4,000 0,000	4,000 0,000	4,000 0,000	4,000 0,000	4,000 0,000	
BAKIM ONARIM		15,000 0,000	15,000 0,000	15,000 0,000	15,000 0,000	15,000 0,000	15,000 0,000	15,000 0,000	15,000 0,000	15,000 0,000	15,000 0,000	15,000 0,000	15,000 0,000	15,000 0,000	15,000 0,000	15,000 0,000	15,000 0,000	15,000 0,000	15,000 0,000	15,000 0,000	15,000 0,000	15,000 0,000	
GYG		3,000 0,000	3,000 0,000	3,000 0,000	3,000 0,000	3,000 0,000	3,000 0,000	3,000 0,000	3,000 0,000	3,000 0,000	3,000 0,000	3,000 0,000	3,000 0,000	3,000 0,000	3,000 0,000	3,000 0,000	3,000 0,000	3,000 0,000	3,000 0,000	3,000 0,000	3,000 0,000	3,000 0,000	
Faiz giderleri TL		9,040 0,000	7,910 0,000	6,780 0,000	5,650 0,000	4,520 0,000	3,390 0,000	2,260 0,000	1,130 0,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Amortisman gideri (YIL)	15	7,533 333	7,533 333	7,533 333	7,533 333	7,533 333	7,533 333	7,533 333	7,533 333	7,533 333	7,533 333	7,533 333	7,533 333	7,533 333	7,533 333	7,533 333	7,533 333	7,533 333	7,533 333	7,533 333	7,533 333	7,533 333	
TOPLAM GİDER		122,3 90,56 5	121,2 60,56 5	120,1 30,56 5	119,0 00,56 5	117,8 70,56 5	116,7 40,56 5	115,6 30,56 5	114,4 20,56 5	113,3 10,56 5	113,3 00,56 5	113,3 00,56 5	113,3 00,56 5	113,3 00,56 5	113,3 00,56 5	113,3 00,56 5	113,3 00,56 5	113,3 00,56 5	113,3 00,56 5	113,3 00,56 5	113,3 00,56 5	113,3 00,56 5	
BRÜT İŞLETME KARI		36,87 8,363	38,00 8,363	39,13 8,363	40,26 8,363	41,39 8,363	42,52 8,363	43,65 8,363	44,78 8,363	45,91 8,363	45,91 8,363	45,91 8,363	45,91 8,363	45,91 8,363	45,91 8,363	45,91 8,363	45,91 8,363	45,91 8,363	45,91 8,363	45,91 8,363	45,91 8,363	45,91 8,363	
Zarar mahsubu		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Yatırım indirimi		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
VERGİ ÖNCESİ KAR		36,87 8,363	38,00 8,363	39,13 8,363	40,26 8,363	41,39 8,363	42,52 8,363	43,65 8,363	44,78 8,363	45,91 8,363	45,91 8,363	45,91 8,363	45,91 8,363	45,91 8,363	45,91 8,363	45,91 8,363	45,91 8,363	45,91 8,363	45,91 8,363	45,91 8,363	45,91 8,363	45,91 8,363	
Kurumlar vergisi	20%	7,375 673	7,601 673	7,827 673	8,053 673	8,279 673	8,505 673	8,731 673	8,957 673	9,183 673	9,183 673	9,183 673	9,183 673	9,183 673	9,183 673	9,183 673	9,183 673	9,183 673	9,183 673	9,183 673	9,183 673	9,183 673	
NET DÖNEM KARI		29,50 2,690	30,40 6,690	31,31 0,690	32,21 4,690	33,11 8,690	34,02 2,690	34,92 6,690	35,83 0,690	36,73 4,690	36,73 4,690	36,73 4,690	36,73 4,690	36,73 4,690	36,73 4,690	36,73 4,690	36,73 4,690	36,73 4,690	36,73 4,690	36,73 4,690	36,73 4,690	36,73 4,690	
NAKİT AKIŞ TABLOSU																							
Net dönem karı		29,50 2,690	30,40 6,690	31,31 0,690	32,21 4,690	33,11 8,690	34,02 2,690	34,92 6,690	35,83 0,690	36,73 4,690	36,73 4,690	36,73 4,690	36,73 4,690	36,73 4,690	36,73 4,690	36,73 4,690	36,73 4,690	36,73 4,690	36,73 4,690	36,73 4,690	36,73 4,690	36,73 4,690	
Amortisman		7,533 333	7,533 333	7,533 333	7,533 333	7,533 333	7,533 333	7,533 333	7,533 333	7,533 333	7,533 333	7,533 333	7,533 333	7,533 333	7,533 333	7,533 333	7,533 333	7,533 333	7,533 333	7,533 333	7,533 333	7,533 333	
KDV mahsubu		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Yatırım kredisi		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
TOPLAM NAKİT GİRİŞİ		37,03 6,023	37,94 0,023	38,84 4,023	39,74 8,023	40,65 2,023	41,55 6,023	42,46 0,023	43,36 4,023	44,26 8,023	44,26 8,023	44,26 8,023	44,26 8,023	44,26 8,023	44,26 8,023	44,26 8,023	44,26 8,023	44,26 8,023	44,26 8,023	44,26 8,023	44,26 8,023	44,26 8,023	
Yatırım harcamaları		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Kredi anapara ödemeleri		11,30 0,000	11,30 0,000	11,30 0,000	11,30 0,000	11,30 0,000	11,30 0,000	11,30 0,000	11,30 0,000	11,30 0,000	11,30 0,000	11,30 0,000	11,30 0,000	11,30 0,000	11,30 0,000	11,30 0,000	11,30 0,000	11,30 0,000	11,30 0,000	11,30 0,000	11,30 0,000	11,30 0,000	
TOPLAM NAKİT ÇIKIŞI		11,30 0,000	11,30 0,000	11,30 0,000	11,30 0,000	11,30 0,000	11,30 0,000	11,30 0,000	11,30 0,000	11,30 0,000	11,30 0,000	11,30 0,000	11,30 0,000	11,30 0,000	11,30 0,000	11,30 0,000	11,30 0,000	11,30 0,000	11,30 0,000	11,30 0,000	11,30 0,000	11,30 0,000	
NET NAKİT AKIŞI		25,73 6,023	26,64 0,023	27,54 4,023	28,44 8,023	29,35 2,023	30,25 6,023	31,16 0,023	32,06 4,023	32,96 8,023	32,96 8,023	32,96 8,023	32,96 8,023	32,96 8,023	32,96 8,023	32,96 8,023	32,96 8,023	32,96 8,023	32,96 8,023	32,96 8,023	32,96 8,023	32,96 8,023	
KÜM.NET NAKİT AKIŞI		25,73 6,023	26,64 6,047	27,54 0,070	28,44 68,09 4	29,35 20,11 7	30,25 76,14 1	31,16 36,16 4	32,06 00,18 8	32,96 68,21 1	32,96 36,23 5	32,96 04,25 8	32,96 72,28 2	32,96 40,30 5	32,96 08,32 9	32,96 76,35 2	32,96 37,70 9	32,96 99,06 6	32,96 60,42 2	32,96 66,93 9	32,96 71,21 9	32,96 83,13 6	32,96 75,48 6
		22,60 0,000	25,73 6,023	26,64 0,023	27,54 4,023	28,44 8,023	29,35 2,023	30,25 6,023	31,16 0,023	32,06 4,023	32,96 8,023	32,96 8,023	32,96 8,023	32,96 8,023	32,96 8,023	32,96 8,023	32,96 8,023	32,96 8,023	32,96 8,023	32,96 8,023	32,96 8,023	32,96 8,023	
IRR		117 %																					
NPV		363,5 46,60 9																					
		r = 0,06																					
EBİDTA (Gelir - Maliyet - GYG)		53,45 1,696																					

## ÖZGEÇMİŞ

Ad Soyad: İlhan YILMAZ  
Adres : Arabacıları Mah. Çark Cad. No:328  
Serdivan/SAKARYA

(0264) 211 50 51 – 0 533 223 20 33  
E-mail : ilhanyilmaz54@gmail.com

### KİŞİSEL BİLGİLER

Doğum Yeri	Sakarya
Doğum Tarihi	26/02/1985
Medeni Durum	Evli
Askerlik Durumu	Terhis

### İŞ TECRÜBESİ

2008 – ...	Serdivan Belediyesi, SAKARYA İmar ve Şehircilik Müdürlüğü / Harita Mühendisi
------------	---

### EĞİTİM BİLGİLERİ

2003	Sakarya Anadolu Lisesi, SAKARYA
2008	Yıldız Teknik Üniversitesi Lisans, Harita Mühendisliği