

KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ENERJİ SİSTEMLERİ MÜHENDİSLİĞİ
ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

KOCAELİ İLİ
TÜTÜNÇİFTLİK-KARAMÜRSEL ARASI
TEHLİKELİ MADDE TAŞIYAN ARAÇLARIN
DENİZDEN TAŞINMASININ (ARABALI VAPUR İLE)
ENERJİ AÇISINDAN İNCELENMESİ

MEHMET YILDIRIM

KOCAELİ 2021

KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ENERJİ SİSTEMLERİ MÜHENDİSLİĞİ
ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

KOCAELİ İLİ
TÜTÜNÇİFTLİK-KARAMÜRSEL ARASI
TEHLİKELİ MADDE TAŞIYAN ARAÇLARIN
DENİZDEN TAŞINMASININ (ARABALI VAPUR İLE)
ENERJİ AÇISINDAN İNCELENMESİ

MEHMET YILDIRIM

Dr.Öğretim Üyesi Selman ÇAĞMAN
Danışman, Kocaeli Üniv.

Prof. Dr. Cenk ÇELİK
Jüri Üyesi, Kocaeli Üniv.

Doç. Dr. Muhammet KAYFECİ
Jüri Üyesi, Karabük Üniv.

Tezin Savunulduğu Tarih: 22/06/2021

ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR

Bu tez çalışması, Kocaeli ilinde rafine edilen petrolden elde edilen tehlikeli ürünlerin lastik tekerlekli araçlar son kullanıcılara ulaştırılmaktadır. Özellikle rafineri sonucunda elde edilen yakıtların Güney Marmara ve Kuzey Ege bölgesine giden kısımları TEM, D-100 ve D-130 karayollarını kullanmaktadırlar. Bu bölgelere giden yakıt tankerlerinin hareketlerinde harcadıkları enerjinin tasarrufu ve sera gazı etkileri incelenmiştir. Bu sebeple yol güzergâhının bir kısmında araçların Marmara Körfezinden arabalı vapurlar vasıtası ile taşınmasının incelenmiştir.

Tez çalışmamda destek veren, çalışmalarımnda katkı verip yön veren danışmanım Dr. Öğretim Üyesi Selman ÇAĞMAN'a sonsuz teşekkürümü arz ederim.

Yüksek lisans eğitimim boyunca fikirleri ile çalışmalarımna destek veren, karşılaştığım zorluklarda zamanını esirgemeyen değerli hocam Prof. Dr. Ercüment KARAKAŞ'a teşekkürlerimi arz ederim.

Akademik çalışmalarım sırasında ve çeşitli aşamalarda beni destekleyen Enerji Sistemleri Mühendisliği Bölümü öğretim üyelerine teşekkür etmeyi borç bilirim.

Fen Bilimleri Enstitüsü'ndeki çalışma hayatım süresince, üzerimdeki emekleri için minnettar olduğum Fen Bilimleri Enstitüsü çalışanlarına teşekkürü borç bilirim.

Hayatımın her döneminde yanımda olan fedakâr annem Ayşe YILDIRIM'a, eğitim hayatım boyunca bana hep destek olup yön gösteren ağabeyim Ahmet YILDIRIM'a, tüm kararlarımnda yanımda olan eşim Mihriban YILDIRIM'a ve kıymetli dostum Sn. Şuayp KARAKAŞ'a teşekkürü bir borç bilirim.

Şimdiye kadar geçen hayatımda bana güç veren, her aşamada mutluluklarımı ve sıkıntılarımı paylaşan değerli aileme teşekkürlerimi arz ederim.

Temmuz – 2021

Mehmet YILDIRIM

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR	i
İÇİNDEKİLER	ii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	iv
TABLolar DİZİNİ	v
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	vi
ÖZET.....	vii
ABSTRACT	viii
GİRİŞ	1
1. GENEL KAVRAMLAR VE TANIMLAR	3
1.1. Taşımacılığın Tarihsel Gelişimi.....	4
1.2. Temel Taşımacılık Faaliyetler	5
1.3. Taşımacılık Maliyetleri.....	5
1.3.1. İçsel maliyetler	5
1.3.2. Dışsal maliyetler.....	6
1.4. Kentsel Lojistik Kavramı	6
1.5. Hizmet Düzeyinin İyileştirilmesi.....	8
1.6. Tehlikeli Yük Kavramı	8
2. TAŞIMACILIK SEKTÖR ANALİZİ	9
2.1. Taşıyıcının Türüne Göre Taşımacılık Çeşitleri	9
2.1.1. Karayolu ile taşımacılık	9
2.1.2. Denizyolu ile taşımacılık.....	10
2.1.3. Demiryolu ile taşımacılık.....	11
2.1.4. Havayolları ile taşımacılık	11
2.1.5. Boru hattı ile taşımacılık	11
2.1.6. İç suyolları (nehir yolu) ile taşımacılık	13
2.2. Türe Göre Taşımacılık Çeşitleri	13
2.2.1. Tek türlü (unimodal taşımacılık) taşımacılık	13
2.2.2. Çok türlü (multimodal taşımacılık) taşımacılık	13
2.2.3. Türler arası (intermodal taşımacılık) taşımacılık yöntemi.....	13
2.2.4. Kombine taşımacılık yöntemi	14
2.3. Taşıma Çeşitlerinin Karşılaştırılması.....	17
3. AVRUPA BİRLİĞİNDE TAŞIMACILIK POLİTİKALARI	19
4. TÜRKİYE’DE TAŞIMACILIK SEKTÖR ANALİZİ	23
4.1. Kombine Taşımacılık Yöntemi.....	24
4.1.1 Karayolu-demiryolu entegre taşımacılık sistemi (ro-la)	24
4.1.2. Denizyolu-demiryolu entegre taşımacılık sistemi (tren-feri)	25
4.1.3. Karayolu-denizyolu entegre taşımacılık sistemi (ro-ro).....	26
5. KOCAELİ İLİNDE TAŞIMACILIK VE SEKTÖR ANALİZİ	29
5.1. Karayolu Taşımacılığı.....	30
5.2. Demiryolu Taşımacılığı	30
5.3. Denizyolu Taşımacılığı.....	32
5.4. Havayolu Taşımacılığı.....	33

6. DENİZ YOLU TAŞIMACILIĞI VE TAŞIMACILIĞINA ETKİ EDEN FAKTÖRLER	35
6.1. Deniz Yolu Taşımacılık Türleri	35
6.1.2. Layner taşımacılık	35
6.1.3. Tramp taşımacılık sistemi	36
6.2. Deniz Yolu Taşımacılığına Etki Eden Faktörler	36
6.2.2. Coğrafi faktörler	36
6.2.3. Meteoroloji raporu	36
6.2.4. Deniz suyu sıcaklığı ve akıntılar	37
6.2.5. Körfez deniz suyu derinlikleri	37
6.2.6. Deniz aracı temin etmenin maliyete etkisi	38
6.2.7. Tehlikeli madde taşıyacak lastik tekerlekli araçlar ve etkisi	38
7. KOCAELİ İLİ TEHLİKELİ MADDE TAŞIMACILIĞI SEKTÖR ANALİZİ ...	40
7.1. Kocaeli İli Tehlikeli Madde Taşımacılığında Mevcut Durumu	40
7.2. Kocaeli İli İçinde Tehlikeli Madde Yük Hacminin Değerlendirilmesi	43
8. KOCAELİ İLİNDE TEHLİKELİ MADDE YÜKLÜ LASTİK TEKERLEKLİ ARAÇLARIN DENİZDEN GEÇİRİLMESİ ANALİZİ	45
8.1. Deniz Yolu Taşımacılığında Kullanılabilecek Gemi Tipleri	45
8.2. Tehlikeli Maddelerin Deniz Yolu İle Transferinde Kıyı Tesisleri (Limanlar)	47
8.2.2. Vapur iskelesi yapılması ve istenilecek ilave hususlar	48
8.2.3. Liman sahasındaki hız limitleri	50
8.3. Kocaeli Körfezi Meteoroloji Raporu	50
9. KOCAELİ'NDE TEHLİKELİ MADDE TAŞIYAN ARAÇLARIN ARABALI VAPUR İLE TRANSFERİNİN ENERJİ AÇISINDAN İNCELENMESİ	52
9.1. Deniz Yolu Taşıma İşleminde Genel Tanımlar	52
9.2. Kocaeli İli Tehlikeli Madde Taşıyan Lastik Tekerlekli Mevcut Durumu	53
9.3. Tehlikeli Madde Taşıyan Araçların Transferinde Harcadığı Enerji Miktarının Hesaplanması	55
9.1.1. Tehlikeli madde yüklü araçların karayolu ile hareketlerinde harcayacağı enerji (yakıt) miktarı	56
9.1.2. Tehlikeli madde yüklü araçların arabalı vapur ile geçirilmesi durumunda harcayacağı enerji (yakıt) miktarı	58
9.2. Tehlikeli Madde Yüklü Araçların Transfer Edilmesinde Enerji Açısından Karşılaştırılması	59
10. KOCAELİ İLİ TEHLİKELİ MADDE TAŞIMA İŞLEMLERİNİN SERA GAZLARI AÇISINDAN İNCELENMESİ	60
10.1. İklim Değişikliğinin Tanımı ve Küresel Isınma Nedenleri	61
10.2. Sera Gazı Çeşitleri ve Sera Gazlarının Özellikleri	63
10.3. Karbon Emisyonu ve Ulaşım Sektörünün Etkisi	64
10.4. Deniz Yollarından Kaynaklanan Emisyonların İncelenmesi	65
10.5. Türkiye Ulaştırma Sektörünün Emisyonlar İçerisindeki Oranı	65
10.6. Tehlikeli Madde Yüklü Araçların Arabalı Vapur İle Körfez Geçişleri Sırasında Karbon Eşdeğer Salınım Miktarının İncelemesi	66
11. SONUÇ VE ÖNERİLER	69
KAYNAKLAR	72
EKLER	73
KİŞİSEL YAYIN VE ESERLER	86
ÖZGEÇMİŞ	87

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1. Lojistiğin Tarihsel Süreç Gelişimi	5
Şekil 2.1. Tek Modlu Taşımacılık Tipi	13
Şekil 2.2. Türler Arası Taşımacılık Yöntemi	14
Şekil 2.3. RO/LA Örnek Resmi	15
Şekil 2.4. Ro-Ro Taşımacılık Örnek Resmi	16
Şekil 4.1. Türk Uluslararası Ro-Ro Hatları	28
Şekil 5.1. Ağır Taşıt ve Toplam Trafik Hacim Haritası	30
Şekil 5.2. Kocaeli Ulaşım Ağı	31
Şekil 5.3. Kocaeli Liman Başkanlığı Sahasındaki Liman ve İskeleler	34
Şekil 6.1. Akaryakıt Taşıma İçin Kullanılan Örnek Lastik Tekerlekli Araç	39
Şekil 7.1. Tehlikeli Madde Yüklü Araç Trafiği Mevcut Güzergâhı	41
Şekil 7.2. İzmit Liman bölgesi Karayolu ağında liman kaynaklı Günlük Ortalama Ağır Taşıt Trafiği (2023)	42
Şekil 7.3. İzmit Liman Bölgesi Karayolu Ağında Liman Kaynaklı Günlük Ortalama Ağır Taşıt Trafiği (2035)	42
Şekil 8.1. Örnek Ro-Ro Gemisi, Tip-1	46
Şekil 8.2. Örnek Ro-Ro Gemisi, Tip-2	46
Şekil 8.3. Tehlikeli Madde Yüklü Araçların Karayolu Hareket Güzergâhı	48
Şekil 8.4. Kuzey ve Güney Yakası Kıyı Tesis Mevkileri	50
Şekil 10.1. İklim Elemanları ve Şematik Gösterimi	62
Sekil B.1. ADR'ye Taraf Olan Ülkeler	79
Sekil B.2. IMDG'ye Taraf Olan Ülkeler	79
Sekil B.3. Sınıf I Tehlikeli Madde Etiketi	80
Sekil B.4. Sınıf II Tehlikeli Madde Etiketi	81
Sekil B.5. Sınıf III Tehlikeli Madde Etiketi	81
Sekil B.6. Sınıf IV Tehlikeli Madde Etiketi	82
Sekil B.7. Sınıf V Tehlikeli Madde Etiketi	82
Sekil B.8. Sınıf VI Tehlikeli Madde Etiketi	83
Sekil B.9. Sınıf VI Tehlikeli Madde Etiketi	83
Sekil B.10. Sınıf VIII Tehlikeli Madde Etiketi	84
Sekil B.11. Sınıf IX Tehlikeli Madde Etiketi	84
Sekil B.12. Sınıf IX Tehlikeli Madde Etiketi	84

TABLolar DİZİNİ

Tablo 1.1. Yıllara Göre İl Nüfus Yoğunlukları, 2018–2025	7
Tablo 1.2. Yıllar İtibari ile Türkiye ve Dünyada Kentsel Nüfus Oranları (%)	7
Tablo 2.1. Ulaştırma Bakanlığı Yatırımları Sektörel Dağılımı (2003-2015)	12
Tablo 2.2. Ulaştırma Tiplerinin Özellikleri	17
Tablo 5.1. Kocaeli İli Karayolu Şebeke Uzunluğu	31
Tablo 5.2. Kocaeli Motorlu Kara Taşıtları Sayısı	32
Tablo 5.3. Kocaeli Limanlarına Gelen Gemi Sayıları ve Tonajları	33
Tablo 7.1. Kocaeli İli Tehlikeli Madde Taşıyan Araç Kapasitesi, 2020	43
Tablo 8.1. Ro-Ro Gemi Tipleri Karşılaştırması	47
Tablo 8.2. Kocaeli Körfezi 2018 Yılı Fırtına Kaydı Olan Günler	51
Tablo 8.3. Kocaeli İli Arabalı Vapur Çalışma Günü	51
Tablo 9.1. En İyi Şartlarda En Performanslı Bir Kamyon İçin Yakıt Miktarı	53
Tablo 9.2. Lastik Tekerli Araçların Körfez Geçişinde Karayolunu Kullanması	57
Tablo 9.3. Lastik Tekerli Araçların Körfez Geçişinde Denizyolunu (Arabalı Vapur) Kullanması	58
Tablo 10.1. Bir Litre Yakıt Yakılmasından Kaynaklı CO ₂ Emisyonu	64
Tablo 10.2. Türkiye’de Sektörel CO ₂ Emisyonları (2018)	66
Tablo 10.3. 2018 Yılı Yakıtların CO ₂ Emisyon Dağılımı(Yanma Sonucu)	66
Tablo B.1. Tehlikeli Maddelerin Ayrım Tablosu	85

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

Kısaltmalar

KBB	: Kocaeli Büyükşehir Belediyesi
TCK	: Türkiye Cumhuriyeti Karayolları
TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurumu
KOUAP	: Kocaeli Ulaşım Ana Planı
ÇDP	: Çevre Düzeni Planı
NİP	: Nazım İmar Planı
AB	: Avrupa Birliği Tehlikeli Malların Karayolu ile
ADR	: Uluslararası Taşımacılığına İlişkin Avrupa Anlaşması
RO-LA	: Rollande Landstrasse kelimelerinden türetilmiş olup yürüyen yol
TCDD	: Türkiye Cumhuriyeti Devlet Demir Yolları
ITS	: Akıllı Ulaştırma Sistemleri



KOCAELİ TÛTÛNÇİFTLİK – KARAMÛRSEL ARASI TEHLİKELİ MADDE TAŞIYAN ARAÇLARIN DENİZDEN TAŞINMASININ (ARABALI VAPUR İLE) ENERJİ AÇISINDAN İNCELENMESİ

ÖZET

Tarih boyunca malzemelerin bir yerden başka bir yere götürölme şekilleri yani ulaşım sistemleri araştırılmış olup, alanların kullanım yapısı ile ulaşım talepleri arasındaki bağların iyi irdelenmesi ve arazilerin kullanımının düzenli planlanması ile ulaşım taleplerinin karşılanabileceği sonucuna ulaşılmıştır.

Tarih açısından süreç incelendiğinde, özellikle 21.yüzyılın sonlarında ulaşım problemlerinin bilimsel bir anlayışla çözölmesi yoluna gidilmesi ve deneme yanılma yöntemi ile yapılan altyapı değışiklikleri yerine bilimsel ve istatistiki yöntemler ile yapılmaya başlanmıştır.

Çalışmamız kapsamında Kocaeli kent içerisindeki trafik gözlemlenmiş ve TEM, D-100 ve D-130 da olası trafik sıkışıklığına çözüm olacağını düşünülen, tehlikeli madde yüklü lastik tekerlekli araçların trafiğini denizden transfer etme çalışmasının olmasını ve bunun enerji açısından incelenmesi sağlanmıştır. Önerilen düzenleme sonuçlarını ayrıca Kocaeli Ulaşım Ana Planına işlenmesi için Kocaeli Büyükşehir Belediyesine öneri olarak sunulması planlanmaktadır.

Bu çalışma sonucunda kent genelini etkileyen ulaşım faydalarına ilaveten belirli bir ölçekte de ticari fayda sağlayabileceği belirlenmiştir. Ayrıca çevresel etkisi açısından önem arz edecek çıktılar da olacaktır.

Lastik Tekerlekli Araçlara tehlikeli madde dolumu yapıp D-100, TEM ve D-130 karayollarını kullanarak Kocaeli ilinden çıktığı tespit edilmiştir. Bu yollarda oluşan trafik yoğunluğu ve sarf edilecek enerji açısından alternatif yollar araştırılmıştır. Son yıllarda gelişen karayollarına ilave olarak da denizden taşımacılığın alternatifler içerisinde değerlendirilmesi planlanmış, çalışan yönetici ve ekipler tarafından da değerlendirmeye alınmıştır. Bu alternatiflerin içerisinde en kullanışlı olanı ise Tehlikeli Madde yüklü araçların denizden arabalı vapur marifeti ile taşınması planlaması olmuştur.

Anahtar Kelimeler: Alternatif Ulaşım, Enerji, Kocaeli Körfezi, Taşıma.

INVESTIGATION OF MARINE TRANSPORT IN TERMS OF ENERGY BETWEEN KOCAELİ TÜTÜNÇİFTLİK – KARAMURSEL FOR DANGEROUS GOODS CARRYING VEHICLES (BY FERRYBOOT)

ABSTRACT

Throughout history, the ways in which materials are taken from one place to another, that is, transportation systems, have been researched, and it has been concluded that the transportation demands can be met by examining the links between the usage structure of the areas and the transportation demands and by regularly planning the use of the land.

When the process is examined in terms of history, especially at the end of the 21st century, it has been started to be done with scientific and statistical methods instead of going to the solution of transportation problems with a scientific understanding and infrastructure changes made by trial and error method.

Within the scope of our study, the traffic in the city of Kocaeli was observed and it was ensured that there was a study of transferring the traffic of rubber-wheeled vehicles loaded with dangerous substances from the sea, which is thought to be a solution to possible traffic jams in TEM, D-100 and D-130, and this was examined in terms of energy. It is planned to submit the proposed regulation results to Kocaeli Metropolitan Municipality as a proposal for further processing into the Kocaeli Transportation Master Plan.

As a result of this study, it has been determined that in addition to the transportation benefits that affect the city in general, it can also provide commercial benefits at a certain scale. In addition, there will be outputs that will be important in terms of environmental impact.

It has been determined that the Wheeled Vehicles are filled with hazardous materials and exited from Kocaeli by using the D-100, TEM and D-130 highways. Alternative roads have been investigated in terms of the traffic density on these roads and the energy to be consumed. In addition to the developing highways in recent years, sea transportation was planned to be evaluated among alternatives, and it was also evaluated by the working managers and teams. The most useful one among these alternatives was the planning of transporting the vehicles loaded with Dangerous Goods from the sea by car ferry.

Keywords: Alternative Transportation, Energy, Kocaeli Gulf, Transportation.

GİRİŞ

Türkiye Cumhuriyeti Devletinin toprakları, üç kıtayı bağlayan en önemli bir pozisyonda olmasının yanında; Asya, Balkan, Kafkas, Avrupa, Ortadoğu, Akdeniz ve Karadeniz ülkesi olarak da söylenebilir. Hazar ve Orta Asya kaynaklarının batıya ulaşmasında gelecek yıllarda en önemli aktörlerden biri olacaktır. Ekonominin en önemli faktörü enerjidir ve enerji stoklarının yaklaşık %65'i Türkiye Cumhuriyeti toprakları etrafındadır. Ülkemizin bu derece önemli özelliklere sahip yirmi birinci yüzyılda öne çıkacak sektörlerinden birisi olarak kabul edilen lojistik sektörü için en önemli avantaj olarak görülmelidir. Yapılan araştırmaların sonucu gösteriyor ki, geçen 20 yıldaki büyüme eğiliminin sürmesi durumunda 2035 yılında Türkiye'deki lojistik kapasitesi şimdiki seviyesinin yaklaşık üç katına çıkabileceği öngörülmektedir. Bu şekilde ulaşımdaki artış devam ettiği düşünülürse yük taşıma işlemleri karayolu ile sürdürülebilmesi zorlaşacaktır. Yeni politikalarla deniz yollarının ve demiryollarının daha verimli kullanılması kaçınılmaz olacaktır. Bu yapılmadığında ülkemizin daha büyük sıkıntılara girmesi kaçınılmaz olacaktır. Ürünlerin bir alandan başka bir alana iletilmesi şimdiki bilgi ve buluşlar ile yeterli değildir. Bunun için taşımacılık sisteme dâhil olması gerekecektir. Fiili olarak taşımanın yerini alabilecek herhangi bir çözüm bulunamamıştır.

Çalışmanın amacı, ekonominin ve ticaretin esasını oluşturan ulaştırma, taşımacılık ve buna ilave olarak Kocaeli ili içerisinde elleçlenen tehlikeli maddelerin son kullanıcıya ulaştırılmasındaki taşımacılığının farklı bir boyutu ele alınacaktır.

Çalışmanın alanı, Kocaeli ili sınırlarını içerisinde Kocaeli Körfezi ve il içerisindeki karayollarını kapsamaktadır. Özel olarak Kocaeli ili Körfez ilçesi ile Karamürsel ilçelerini kapsamaktadır. 5216 sayılı yasa ile Kocaeli Büyükşehir Belediyesi'nin İl sınırı alanı 3.418 km², nüfusu ise 2020 yılı Nüfus Kayıt Sistemi'ne göre 1.997.258 kişidir. Çalışmamızda Kocaeli Büyükşehir Sınırları içerisinde 11 ilçe dikkate alınacaktır. Kocaeli ilinde bulunan mahalleye döndürülmüş olan köyler ve Kandıra ilçesi çalışma alanı kapsamında yer almamıştır.

Bu çalışmadaki esas amaç Kocaeli körfezindeki liman/iskelelere gelen yük gemilerinden ve Kocaeli ili içerisinde üretilen tehlikeli maddelerin taşınması sırasında özellikle TEM, D-100 ve D-130 karayolunu geçerek Marmara Bölgesinin güney ve Ege bölgesinin kuzey illerine giden lastik tekerlekli taşıyıcıların trafiği ve hareket sırasında harcanan enerjileri incelenmiştir.

Kocaeli ilinde bulunan akaryakıt rafineri istasyonlarından özellikle Marmara'nın güneyi ve Ege'nin kuzeyinde bulunan illerdeki akaryakıt istasyonlarına kullanılabilir ürünler ulaştırılmaktadır. Bu amaçla, tehlikeli madde yüklü lastik tekerlekli taşıyıcıların Karayolunu kullanarak istenilen noktalara ulaşması sağlanmaktadır.

Bu çalışma ile TEM, D-100 ve D-130 üzerinde oluşan trafik yükünün bir kısmını özellikle şehir içerisinde geçerken karayollarında oluşturacağı trafik yükünü alıp denizyolları üzerinden arabalı vapur marifeti ile transfer edilmek istenmektedir.

Bu çalışmamız on bir bölümden oluşmaktadır;

Giriş bölümünde çalışmanın amacını, yöntemini, kapsamı hakkında bilgiler verilmiştir.

Birinci bölümde Genel Kavramlar ve Tanımlamalar yapılacak,

İkinci Bölümde Taşımacılık Sektörünün Analizi yapılacak,

Üçüncü bölümde, Avrupa Birliğinde Taşımacılık Politikaları analizi yapılacak,

Dördüncü bölümde Türkiye'de Taşımacılık Sektör Analizi yapılacak,

Beşinci bölümde Kocaeli İlinde Taşımacılık ve Sektör analizi yapılacak,

Altıncı bölümde Deniz Yolu ve Taşımacılığa Etki Eden Faktörler

Yedinci bölümde Kocaeli ili Tehlikeli Madde Taşımacılığında Sektör Analizi yapılacak,

Sekizinci bölümde Kocaeli İlinde Tehlikeli Madde Yüklü Araç Trafikinin Denizden Geçirilmesi Analizi yapılacak,

Dokuzuncu bölümde Tehlikeli Madde Taşıyan Araçların Deniz Yolu İle Taşınmasının Enerji Açısından İncelenmesi yapılacak,

Onuncu bölümde Tehlikeli Madde Taşımacılığında Sera gazları, Küresel Isınmanın etkileri ve sera gazı emisyonlarının incelenecek,

On Birinci bölümde Sonuç ve Öneriler kısmı ile bir değerlendirme yapılmıştır.

1. GENEL KAVRAMLAR VE TANIMLAR

Eşyaların, insanların ve iletişim için değerli olan bilgilerin hızlı, ekonomik ve güvenli olarak belirli bir yarar sağlamak amacı ile yerlerinin değiştirmesine Ulaştırma denir.

İnsanların, ürünlerin ve bilgilerin belirli noktalar arasında hareketleri taşımacılık olarak ifade edilmiş; ihtiyaçların giderilmesi amacıyla insan ve eşyanın mekân ve zaman karı elde edecek biçimde yer değiştirmesini gerçekleştiren bir faaliyettir.

Taşımacılık 4925 sayılı Karayolları Taşıma Kanunu'nun 3. maddesinde "eşyanın taşımacıya teslim edildiği veya yolcunun taşıta bindiği yerden varacağı noktaya ulaştırılması" olarak ifade edilmiştir.

Taşımacılık hizmeti bazı fonksiyonlara sahip olmalıdır. Bu fonksiyonlar;

- Yer faydası,
- Arz ve talep ayarlarının yapılması,
- Üretim bölgelerinin büyütülmesi,
- Uluslararası üretim ve dağıtım
- Harcamanın toplam maliyete olumlu etki vermesi,
- Rekabet özelliklerinin iyileştirilmesine etkisi,
- Kültürel ve siyasal birleşme,
- Savunma ve güvenlik,
- Kentsel yaşamın sağlanması olarak sıralanabilir.

Yukarıda ifade edilenlerden de anlaşılacağı üzere taşımacılık tek başına ürünlerin bir yerden başka bir yere hareketi gibi anlaşılmamalıdır. Taşımacılık faaliyeti ciddi bir organizasyon isteyen komplike bir sistemdir. Taşımacılığın ifadesini ekonomik olarak açıklayacak olursak, "Eşya ve insanın ihtiyaçları tatmin bakımından, mekân ve zaman avantajı olacak biçimde alanların değiştirilmesine olanak sağlayan bir faaliyetler bütünüdür."

Yukarıda ifade edilen tanımdan anlaşıldığı üzere;

- Taşımacılık ekonomik açıdan bir hizmeti karakterini ifade eder.

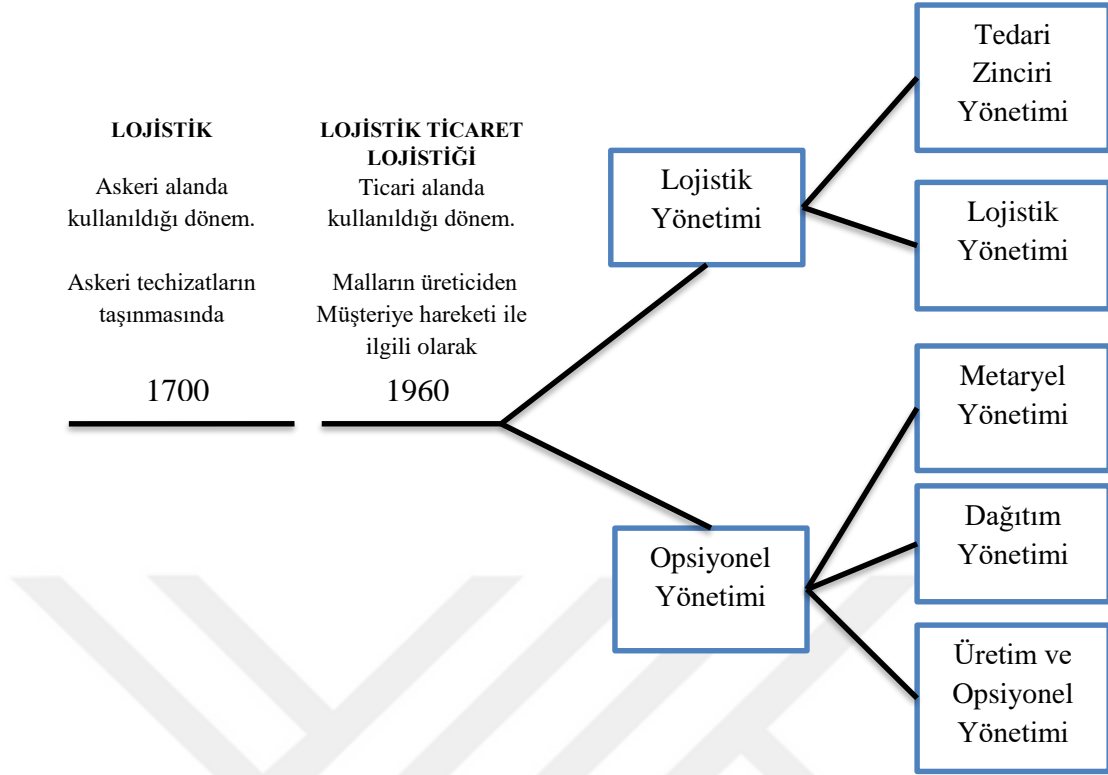
- Bir faaliyetin ekonomik bakımdan taşımacılık sayılabilmesi, faaliyete konu olan eşya veya insanın ihtiyaçları giderme yönünden yer değiştirmesi gerekmektedir.
- Taşımacılıkta ekonomik açıdan ifade edilmesi için insan veya eşyanın nakli gerekmektedir.
- İhtiyaçları gidermek için yer değiştiren eşya veya insanın mekân veya zaman avantajı sağlaması gerekmektedir.

Bir başka tanım ile taşımacılığı ifade etmek gerekirse ekonomik ve sosyal çerçevede bir yerden ve belli zaman diliminde her şeyin ihtiyaç duyulan talep doğrultusunda veya üretimden tüketime giden operasyonel yapıda isteğe uygun olarak bir yerden başka bir yere aktarılmasının sağlanmasına yönelik faaliyetlerin tamamıdır”.

1.1. Taşımacılığın Tarihsel Gelişimi

Lojistik yönetimi yeryüzünde bilinen en eski çağlardan beri yapılmaktadır. İnsanlar göçer olduğu dönemlerde toplanan meyvelerin, avlanan hayvanların ve diğer gıdaların taşınması, ileride tüketilmek üzere kurutulması, saklanması ve yeniden taşınması işlemleri gerçekleştirilmekteydi. Yerleşik düzene geçildikten sonra ürünlerin korunması, depolanması ve söz konusu üretilen gıdaların taşınması ihtiyaç olmuştur. Bu sayede yeni kıtaların bulunmuş sonrasında da denizyolları, karayolları önemli hale gelmiş, büyük limanlar edilmiştir [2].

20. yüzyılın başında, özellikle yer ve zaman avantajı sağlama bakımından tarım ürünlerinin dağıtımında kullanılması dikkat çekmiştir. Lojistik ile ilgili makaleler Akademik çalışmalardaki atıfları 1960’lı yıllarında görölmüştür. Lojistik sektörü her ne kadar küresel ekonomi şirketlerinin büyümelerinde temel teşkil etse de, 1960 yılından önce bir disiplin olarak kabul edilmiyordu. Yönetim danışmanı ve yazar olan Peter Drucker, sorunu ortaya koyarak ve lojistik ile dağıtım konusunda dikkatleri çok önemli olan içeriğine dönmesini sağladı. 1962’de Fortune Dergisi’nde lojistik hakkında yazılar (makale) basıldı. İş kollarının gelişimi incelendiğinde 20.yüzyılın başından günümüze kadar birçok kademedeki geçtiğini ve ilgili kademelerin organizasyonlara yardımcı olduğunu görölmektedir. Lojistiğin tarihsel süreç içindeki değişimi Şekil 1.1’de ifade edilmiştir.



Şekil 1.1. Lojistiğin Tarihsel Süreç Gelişimi

1.2. Temel Taşımacılık Faaliyetler

Satış ve üretim fonksiyonları için destek olan bir fonksiyona Lojistik fonksiyonu denir. Lojistik, depolama ve taşımacılığının faaliyetleri ile gümrük, paketleme, sipariş yönetimi, sigorta, stok yönetimi, vb. ek faaliyetlerinden oluşan bir bütündür. Lojistik, ürün veya yükün çıkışı ve varış yerleri arasındaki tüm ürün hareketlerinin aynı anda görülmesidir. Lojistikte malzemeler ile ilgili faaliyetler; taşıma, paketleme, depolama ve katma değerli hizmetlerdir. Lojistikte hizmet akışı ile ilgili faaliyetler; gümrükleme, sigorta, Muayene, gözetim, stok yönetimi ve müşteri faaliyetleridir.

1.3. Taşımacılık Maliyetleri

Ekonomik olarak irdelendiğinde lojistik aşamalara ilişkin maliyetler aşağıdaki gibi sınıflandırılırlar;

1.3.1.İşsel maliyetler

Taşıma ve elleçlemeler aşamasında meydana gelen işletme ve yatırım maliyetleridir.

- Depolama maliyetleri

- İlgili taşımacılık türüne göre maliyetler
- Hasar, kayıp ve bozulma maliyetleri
- Teslimatın Gecikmesi, plansızlık, Ceza, Hata, Atıl Kapasite maliyeti
- Depoda malzeme tutma maliyeti
- Taşıma ve depolama amaçlı ambalajlama maliyetleri
- İletişim maliyetleri
- İstifleme ve elleçleme vb. malzeme transfer maliyetleri
- Ayırıştırma, Birleştirme ve etiketleme, vb. işlem maliyetleri
- Taşımacılık idare etme maliyetleri

1.3.2. Dışsal maliyetler

Elleçleme ve taşımalar sırasında topluma ve çevreye verilen etkilerin maliyetleridir.

- Gürültü kirliliği maliyeti
- İş kazası ve trafik kazası maliyeti
- Hava kalitesini düşmesi maliyeti (CO_x, NO_x)
- Yoğunluk maliyeti
- Atık Maliyetleri (Katı Atık)

1.4. Kentsel Lojistik Kavramı

Kentlerdeki sosyal imkânlar, eğitim ile iş imkânlarının fazla olması sebebiyle kentlerde nüfus etkisi ve göç ile beraber hızlı nüfusu artışının olması, bununla ilgili olarak kentlerin büyümesi, alt yapı, ulaşım, konut, sanayi alanı ve enerji ihtiyaçlarının çoğalmasına; gürültü, hava kirliliği, atık su vb. çevre problemlerini de beraberinde getirmektedir. Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde nüfusların %75'ine yakını kentlerde yaşarlar. Ülkemiz için en kalabalık ilk 10 kentin nüfus sayımları Tablo 1.1'de verilmiştir. Nüfusun illerde kalabalık olması çevre açısından olumsuzluk faktörüdür. Her türlü istek ve ihtiyaçlar için oluşacak ulaşım ihtiyacı ve ilave olarak Karbon ayak izlerinin artması olumsuzluk faktörler içerisinde sayılabilir.

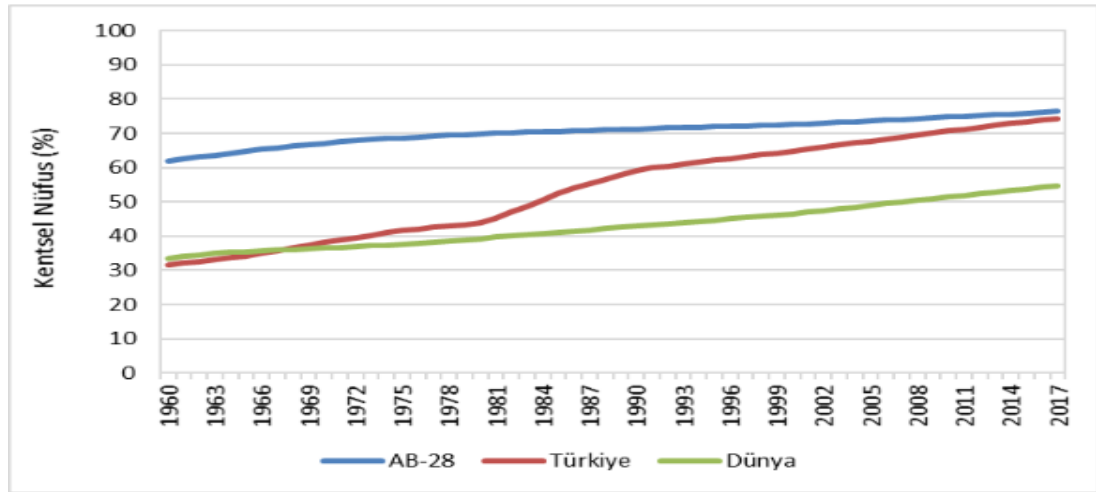
Dünya Bankası verilerinde; 2017 yılında kent bölgelerinde yaşayan nüfus; Avrupa Birliği (AB-28) ülkelerinde % 76,4, Türkiye'de %74,4 ve oranlarında olup bu alanlarda dünya genelindeki ortalama %54,3'ün çok üzerindedir (Tablo 1.2).

Tablo 1.1. Yıllara Göre İl Nüfus Yoğunlukları, 2018–2025 [3]

İL	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Toplam	80.810.525	81.867.223	82.886.421	83.900.373	84.908.658	85.911.035	86.907.367	87.885.571	88.844.934
İstanbul	15.029.231	15.254.231	15.468.919	15.682.267	15.893.822	16.103.390	16.310.652	16.512.489	16.708.850
Ankara	5.445.026	5.546.531	5.649.093	5.751.780	5.854.563	5.957.446	6.060.328	6.162.224	6.263.201
İzmir	4.279.677	4.330.317	4.381.976	4.432.909	4.483.041	4.531.689	4.580.076	4.627.164	4.672.976
Bursa	2.936.803	2.988.233	3.037.269	3.086.244	3.135.032	3.183.391	3.231.286	3.278.385	3.324.559
Antalya	2.364.396	2.415.462	2.465.828	2.516.758	2.568.071	2.619.620	2.671.301	2.722.564	2.773.397
Adana	2.216.475	2.229.410	2.243.315	2.256.854	2.270.081	2.282.838	2.294.903	2.305.981	2.316.131
Konya	2.180.149	2.205.717	2.229.745	2.253.462	2.276.950	2.300.470	2.324.038	2.347.319	2.370.272
Gaziantep	2.005.115	2.047.275	2.086.844	2.126.859	2.167.268	2.207.990	2.248.943	2.289.806	2.330.559
Şanlıurfa	1.985.753	2.036.837	2.082.952	2.128.948	2.174.825	2.220.570	2.266.075	2.310.961	2.335.157
Kocaeli	1.883.270	1.937.256	1.991.665	2.046.694	2.102.504	2.159.053	2.216.312	2.274.093	2.332.373

Kentsel Lojistik, son dönemlerde hassasiyetle incelenen bir konudur. Sürdürülebilir kalkınma için kentlerimizin yaşam kalitesinin artması gerekmektedir. Bu nedenle yönetimler sistemli bir şekilde çalışmak zorundadırlar. Avrupa Birliğinin politikalarında kentsel lojistik gerçekten ciddi yer almaktadır. Kentsel Lojistik, taşımacılık, yönetim, planlama, insan kaynakları, emniyet, güvenlik, eğitim, araştırma, enerji verimliliği ve çevre konularının iyileştirilmesinin planlanmasını gerektirir.

Tablo 1.2. Yıllar İtibari ile Türkiye ve Dünyada Kentsel Nüfus Oranları (%) [4]



Kentsel Lojistik, firmalar tarafından devam ettirilen taşımacılık ve lojistik planlamalarını; kent alanlarında, trafik koşulları ve çevresel etkiler ile birlikte enerji tüketimi de dikkate alınarak oluşturulan pazar piyasasının tamamı içerisinde çalışmadır.

Şehirlerdeki trafik lojistik faaliyetlerin zaman ve parasal maliyetlerini etki ederek arttırmaktadır. Piyasadaki rekabet durumu dikkate alınarak ve bu durumun korunması temel ilke olarak baz alındığın işletmelerin hizmet kalite ve seviyelerini düşürmeden kentsel lojistik maliyetlerinin düşürülmesi elzemdir. Bu sebeple ulaştırma altyapısı ve tüketici nüfusun dağılımı dikkate alınarak küçük, orta ve büyük ölçekli her tür perakende işletmelerinin dağıldığı ve yoğunlaştığı bölgeler, dağıtım merkezlerinin planlanması, taşıt hareket güzergâh ve çalışma saatlerinin düzenlenmesi gerekmektedir.

1.5. Hizmet Düzeyinin İyileştirilmesi

Lojistik şirketleri ciddi rekabet koşullarında hayatlarını devam ettirebilmeleri için satış noktalarında malzemelerin bulunması sağlamalı ilave olarak taşıma maliyetlerini düşürmelidirler. Bu sebeple uygun lojistik faaliyeti, en düşük taşıma harcaması ile sağlamak çok önemlidir.

Müşteri hizmetlerinde ürünlerin, eksiksiz, istenilen zamanda, istenilen yerde, belirtilen maliyette, doğru müşteriye teslim etmek önemlidir. Müşteri memnuniyetinde uzun vadede devamlılığı sağlamak, esneklik, iyileştirme ve güncel doğru bilgi akışı da önemlidir.

1.6. Tehlikeli Yük Kavramı

Sağlık açısından zehirleyici olan, canlı güvenliğini tehlikeye atan veya taşınırken özelliklerinden dolayı risk içeren zararlı maddelere tehlikeli madde denir. Buna ilave olarak tehlikeli yükün canlı sağlığına ile çevreye olan zararlı etkilerinin yanı sıra patlayıcılık, aşındırıcılık, yanıcılık, gibi farklı özellikleri olan ürünler için de genel bir ifade olarak kullanılmaktadır. Ayrıca belirtilmesi gereken diğer önemli nokta da herhangi bir nedenden ötürü zararı olabilecek tüm maddeler ve organizmalar da tehlikeli yük olarak ifade edilebilir.

Denizyolu taşımalarında tehlikeli yükler veya tehlikeli maddeler genel olarak iki ayrı sınıfta ifade edilebilir.

- Ambalajlanmış tehlikeli yükler,
- Dökme halde taşınan tehlikeli yüklerdir.

2. TAŞIMACILIK SEKTÖR ANALİZİ

Taşıyıcı araç cinsine göre ulaştırma işleminin hangi taşıma aracının kullanılarak yapılması gerektiği kararı ve taşımacılık çeşidi belirlemede önemlidir. Günümüz lojistik bakış açısı ve tedarik zinciri ile taşıyıcının tipine göre ulaşım sistemleri aşağıdaki gibidir;

- Karayolları İle Taşımacılık,
- Demiryolları İle Taşımacılık,
- Denizyolları ile Taşımacılık,
- Havayolu İle Taşımacılık,
- İç Suyolları (nehir yolu/ kanal yolu) İle Taşımacılık,
- Boru Hatları ile Taşımacılık olarak sınıflandırılmaktadır. Taşımacılık türleri kendilerine has ekonomik, teknik ve operasyonel özellikleri barındırırlar.

Ayrıca, ulaştırma cinsine göre; Kombine taşımacılık, çok türlü taşımacılık, türler arası taşımacılık ve tek türlü olarak sınıflandırılır.

2.1. Taşıyıcının Türüne Göre Taşımacılık Çeşitleri

2.1.1. Karayolu ile taşımacılık

Karayolları ile taşımacılık, karayolu ulaştırma sistemi geniş olması ve son yıllarda tüm dünyada karayolları entegrasyon sayılarının çoğalması nedeniyle en çok kullanılan taşıma türüdür.

Bazı avantajları;

- Taşıma araçları kapasitelerinin denizyolu ve demiryolu araçlarına göre daha düşük kapasitede olması sebebi ile planlamada esneklik sağlayabilir.
- Kapıdan kapıya diye tanımlanabilen aktarmasız taşıma imkânı sağlar.
- Eşya ve yüklerin boşaltma yerleri dışında başka bir işlem yapılmaması (elleçlenmemesi) sebebi ile çok daha az yıpranır.
- Talep edilen ve karayolu ulaşımının olduğu her yere taşınabilir.
- Diğer taşıma türlerine istinaden daha az ilk yatırım maliyeti gerektirebilir.

- Karayolu taşıt sayısının nakliye taleplerine göre daha çok olduğu ülkelerde rekabet artarak düşük taşıma ücretleri oluşur.
- Düzenli ve sık sefer yapmayı mümkün kılar. Küçük ölçekli sevkiyatlarda taşıma maliyetleri bir nebze azalacağından tasarruf sağlar.

Bazı dezavantajları ise;

- Sınırlardan geçmek için uyulması zorunlu olan gümrük mevzuatları ile bundan doğan bekleme süreleri oluşması,
- Ağır olan ve büyük hacimli eşyaların karayolu ulaştırma mevzuatına uyumlu olmaması,
- Yatırım maliyetlerine ve transit sürelere olumsuz etkilemesi,
- Ülkelerin taşıma araçları ve güzergâhlarda çevre koruma amaçlı uygulamaya koyduğu kısıtlamalar,
- Alternatif taşıma türlerine göre taşıma güvenliğine ilişkin risklerin yüksek olması.

Aktarmalı taşımada demiryolu, havayolu, denizyolu ve taşımalarında tamamlayıcı bir tür olduğu için tüm dünyada karayolu taşımacılığı diğer taşıma türlerine göre daha fazla gelişme göstermiştir [5].

2.1.2. Denizyolu ile taşımacılık

Deniz yolları ile Taşımacılık; ürünlerin denizyolu ile bir iskeleden (limandan) başka bir iskeleye kadar taşınmasıdır. Denizyolu taşımacılık sistemi en düşük maliyetli ve en güvenli taşıma türüdür. Maliyetlerinin değişkenleri az olması ve yük taşıma kapasitesinin yarattığı ölçek ekonomisi nedeniyle daha ucuz bir taşıma çeşididir. Büyük hacimli kitle tipi yüklerin (petrol, kömür, tahıl, vb.) uzun mesafe taşınabilmesi için optimum taşıma çeşidi olmakla birlikte taşıma hızı en yavaştır. Fakat denizyolu taşımacılığı uluslararası veya kıtaların kendi arasında taşımacılığında büyük bir konuma sahiptir.

Deniz yolları taşımacılığının en önemli avantajları;

- Büyük kapasiteli malzemelerin taşınması sağlamak,
- Güvenilirliği olan taşıma türü olması

Denizyolu taşımacılığının dezavantajları ise;

- Limanlar ve iskele yapıları gibi ilk yatırım maliyeti yüksek tesislere ihtiyaç

duyulmaktadır.

- Deniz ulaşım hatlarının kurulması denize kıyısı olan alanların olması ve limanlarla ilgilidir. Bu sebeple denize kıyısı olmak zorunluluğu vardır.

2.1.3. Demiryolu ile taşımacılık

Demiryolu ile taşımacılık, yük olarak büyük hacimli, düşük değerli ve ağır yüklerin uzun mesafeler arasında taşındığı, işletme maliyetleri düşük olan taşıma türüdür. Demiryollarının yatırım maliyetleri yüksek olduğu için genel olarak devletler tarafından yapılmaktadır. Demiryolları devreye alındıktan sonra işletme maliyetleri oldukça düşüktür. Bu maliyetlerin düşük olması uzun vadede taşıma maliyetlerinin düşmesine ve dolayısı ile ürünlerin nihai maliyetlerinin de düşmesine katkı sağlayacaktır. Demiryolu taşımacılığının gerek altyapıları gerekse taşıma araçları sebebiyle program yapmada esneklik mümkün değildir. Enerji harcamasının düşük olması maliyet avantajları sağlar. Yükün imalat yeri ile teslimat yeri arasında kapıdan kapıya tabir edilen teslimat imkânı çok azdır. Demiryolu karayolu taşımacılığına göre daha güvenlidir. Karayolunda oluşan trafik sıkışıklığını hafifletir.

2.1.4. Havayolları ile taşımacılık

Hava yolu taşımacılığı ile taşımacılık işlemi çok hızlı olması sebebi ile ulaştırmanın da çok kısa sürede yapılması sağlanır. Diğer sistemlere göre birim malzeme başına maliyeti en yüksek olan türüdür. Havayolları ile taşımacılık yükleme ve boşaltma işlemlerinin çok sık yapıldığı, hızı yüksek taşıma ile teslimat sürelerinin en az olduğu, güvenilirliği yüksek olan bir taşımacılık çeşididir. Hızlı teslimat olması sebebi ile tercih edilmektedir.

Havayolları sistemlerinde her şey planlı ve kaza riski düşük olduğundan sigorta maliyeti en düşük olan, tüm dünyada havalimanı ağının geniş olması nedeni ile planlamada esneklik sağlayan bir taşımacılık türüdür. Genelde hacimce küçük, ağırlığı genelde az olan, ticari değeri yüksek olan ürünler ya da uzun mesafelere kısa sürede nakledilmesi gereken gıda, sağlık malzemeleri, gazete gibi malzemeler tercih edilmektedir.

2.1.5. Boru hattı ile taşımacılık

Boru hattı ile yapılan taşımacılıklar sıvı ve gaz halde bulunan maddeler için kullanılan

taşıma şeklidir. Ham petrol, doğalgaz, bazı tehlikeli kimyasallar, su ve sıvı gaz örnek olarak verilebilir. Yatırım maliyetleri yüksek olmakla birlikte işletme maliyetinin çok düşük ve birim yük başına taşıma maliyeti de oldukça azdır. Yatırım maliyetlerini kısa sürede geri kazandırır. Taşıma fiyatları değişken değildir ve en ekonomik taşıma şeklidir. Taşınan maddeler hava koşullarından ve çevresel faktörlerden etkilenmezler. İşletmeleri uzmanlık gerektirir fakat kontrollü ve işletmesi kolaydır. Diğer taşıma cinslerine göre hızlı çevreye duyarlıdır.

Günümüzde dünyada karayolunun tek yönlü taşımacılıktaki pazar payı oldukça yüksektir. Bu yükseklik sebebi ile ülkeler karayolu taşımacılığının oluşturduğu olumsuz etkileri azaltmak için kombine taşımacılığa yönelecek politikalar geliştirmektedir. Politika önlemlerine ek olarak kombine taşımacılık şirketlerinin önünde hizmetlerin kalitesini arttırmak gibi önemli bir durumda vardır. Kombine taşıma ile farklı taşıma çeşitlerinin üstün yönleri kullanılarak taşımacılık fiyat ve kalitelerinin iyileştirilebilir.

Ülkemizde yük taşımacılığının en yüksek oranı %81 ile karayolları taşımacılığındadır. Boru hattı ve demiryolu taşımacılığının yaklaşık %19'luk bir oranı vardır.

Yolcu taşımacılığında %90 oranında karayolu ile yapılmaktadır. Yolcu taşımacılığında sırayla demiryolları ve denizyolları gelmektedir. 2035 ulaşım hedefleri doğrultusunda yük taşımacılığında demiryolu payı hali hazırda %4,76 olup 2035 yılı sonunda %15'in üzerine, denizyolu taşımacılığının hali hazırda %2,66 olan payının, 2035 yılı sonunda %10'un üzerine çıkarılması planlanmaktadır. Planlama sonrasında karayolu yük ve yolcu taşımacılığındaki bağımlılığın azaltılarak, karayolu taşımacılığı oranının yükte %60'a, yolcu taşımada %72'nin altına düşürülmesi hedeflenmiştir. Bu durum bize Türkiye'nin 2035 ulaştırma hedeflerinin gerçekleşebilmesi için taşıma türleri arasında geçişlerin dengeli paylaşılması ve yatırımların bu doğrultuda planlanması ihtiyacını doğurmaktadır.

Tablo 2.1. Ulaştırma Bakanlığı Yatırımları Sektörel Dağılımı (2003-2015) [6]

Sektörler	Tutarı (Milyar TL)	Payı (%)
Karayolları	161,3	63,7
Demiryolu	46,6	18,4
Haberleşme	26,2	10,3
Havayolu	16,1	6,3
Denizyolu	3,2	1,3

2.1.6. İç suyuolları (nehir yolu) ile taşımacılık

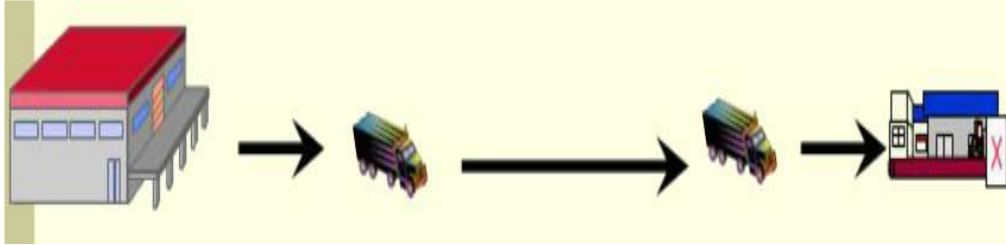
Suyolları ile taşımacılık; taşımaya elverişli nehirler ile yapılan bir taşımacılık çeşididir. Avrupa'da akarsuların elverişli olması sebebiyle çok kullanılmaktadır. Diğer taşımacılık çeşitlerinden farkı akarsuyun geçtiği bölge ile sınırlı olmasıdır. Bu tür taşımacılıkta araçlar özel imal edilmektedir. Kapasiteleri genellikle nehrin özelliklerine bağlı olarak değişmektedir. Türkiye'deki nehirlerin su rejimleri iç su yolu taşımacılığına müsait olmaması sebebi ile ülkemizdeki akarsular taşımacılık amacı ile kullanılamamaktadır.

2.2. Türe Göre Taşımacılık Çeşitleri

Ulaştırma faaliyetleri cinse göre çeşitli şekilde isimlendirilirler. Bunlar; çok türlü, tek türlü, türler arası ve kombine taşımacılık olarak ifade edilmektedirler.

2.2.1. Tek türlü (unimodal taşımacılık) taşımacılık

Taşınacak ürünler bir veya daha fazla taşıma aracı aracılığı ile tek bir taşıma çeşidi kullanılarak (deniz yolları, kara yolları, hava yolları veya suyuolları) transfer edilmesine tek türlü taşımacılık (unimodal) denir.



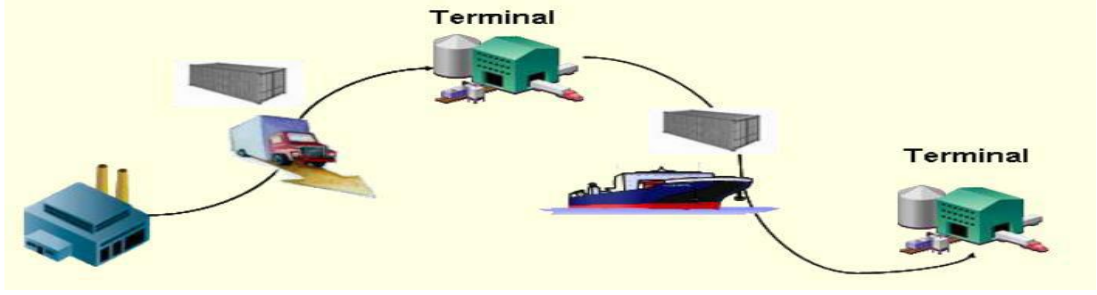
Şekil 2.1. Tek Modlu Taşımacılık Tipi

2.2.2. Çok türlü (multimodal taşımacılık) taşımacılık

Taşınacak Malzemelerin iki veya daha fazla araç kullanılarak işlemin gerçekleştirildiği taşıma türüdür.

2.2.3. Türler arası (intermodal taşımacılık) taşımacılık yöntemi

İki veya daha fazla farklı türün kullanıldığı, türler arasında geçiş yaparken ürünlerin ilk noktada yüklendiği taşıma kabının taşıma aracından diğer türün taşıma aracına içindeki malzemeler değiştirilmeden taşınması işlemine denir. Bu tür taşıma şeklinde eşya tekrar elleçlenmeden yapılması esastır (Şekil 2.2).



Şekil 2.2. Türler Arası Taşımacılık Yöntemi

Yükleme sırasında taşınan malzemenin kapağı kapatılarak teslimatta açılması planlanmaktadır. Yakıt sarfıyatı azalır. Araç trafiği ve hava kirliliği azaltılmasına katkı sağlayacaktır. Tehlikeli Madde Taşıyan lastik tekerlekli araçların Kocaeli körfezinden geçirilmesi çalışması bu yönteme örnek olacaktır.

2.2.4. Kombine taşımacılık yöntemi

Ürünün veya eşyanın, aynı taşıma ünitesi ve tek taşıma çeşidi ile yeniden yüklemeye veya aktarmaya gerek olmadan yapılan çeşididir. Ürünlerin kapıdan kapıya taşıma işleminin gerçekleştirildiği, en az iki taşımacılık çeşidi ile yapılan, işlemin başlangıç ve bitiş bölümlerinin karayolu taşımacılığı ile bir bölümünün de demiryolu ve denizyolu ile yapıldığı çeşitli türlerin kullanılmış olduğu yöntemdir.

a - Karayolu - demiryolu entegre taşımacılığı (ro-la)

Bu sistem ekonomik ve sosyal olarak çok ekonomik bir yöntemdir. Bu sistemde yükleri götüren karayolları araçları, vagon ya da karayolları araçlarına uygun olan platformlara bindirilerek demiryolları ile taşınmaktadır (Şekil 2.3).

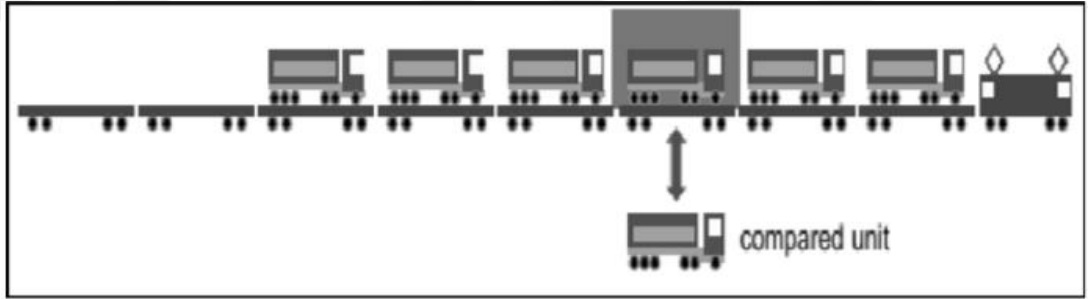
Demiryolları platformlarına bindirilen araçlar iki veya daha fazla noktaya toplu olarak hareket ederler. Bu işlem gerçekleşirken yakıt gideri azaltılmaya ve çevre kirliliğini minimuma indirilmeye çalışılır. En önemli getirisi ise, dış ticaret açısından taşıma maliyetlerinin azalacağı öngörülmektedir.

Ro-La karayolu demiryolu entegre taşımacılıkta diğer taşıma türlerine nazaran bazı avantajlar bulunmaktadır. Bu avantajlar;

- Karayolu - Demiryolu taşımacılık sistemi karayolları ile taşıma işleminde araçların oluşturacağı çevre kirliliğinin azaltılması sağlanır.
- Trafik sıkışıklığı hafiflemesi ile olabilecek kazaların azaltılması açısından

ekonomik ve sosyal katkısının olan bir sistemdir.

- Lastik tekerlekli araç şoförlerinin malzemeler transfer edilmesi sırasında dinlenmesi sağlanacaktır. Bu sayede trafikte insan kusurlarından kaynaklanabilecek kazaların en aza indirilmesinde önemli bir etken olacaktır.
- Karayollarındaki taşıma araçları kaynaklı trafiğin azalacaktır,
- Taşınacak ürünlerde yüksek emniyet şartları sağlar,
- Araç trafiğinden dolayı oluşabilecek çevresel etkiler azalır. Bu sayede çevrenin daha az kirletilmesi sağlanır.
- Zaman kaybını özellikle gümrüklerde minimuma düşürür,
- Yakıt ve personel giderlerinde tasarruf sağlar.



Şekil 2.3. RO/LA Örnek Resmi

b - Denizyolu - demiryolu entegre taşımacılığı (tren-feri)

Denizyolları ve demiryolları taşımacılıklarında bu çeşit taşımacılık birbirine bağlıdır. Bu taşımacılık sisteminde demiryolu araçları belirli bir düzende deniz araçlarına (feribotlara) yüklenmektedir. İndirilirken de yine belirli bir düzende indirilirler. Coğrafi olarak deniz veya gölle birbirinden ayrı olan demiryolları ray sistemleri, demiryolu araçlarının feribotlara yüklenmesine olanak sağlayan limanlardan yüklenerek deniz araçları (feribotlar) ile taşınarak birbirine transfer edilirler.

c - Karayolu - denizyolu entegre taşımacılığı (ro-ro)

Ro-Ro taşımacılık sistemi; kamyon, TIR, otomobil gibi lastik tekerlekli araçların araç taşıma gemileri aracılığı ile taşınmasını amaçlayan sistemdir. Karayolların malzeme taşıma aracının denizyolu ile taşınması sistemi Ro-Ro taşımacılık olarak adlandırılır. Bu taşıma şeklinde ürünler kendi lastik tekerlekleri ile gemilere eğimli rampalar vasıtası ile yüklenirler. Ro-Ro taşımacılık çeşidi ile karayolları taşıma sistemi ve denizyolu taşıma sistemi birbirine bağlanmıştır (Şekil 2.2). İki farklı taşıma sisteminin

belirli bir şekilde bağlanması ile sonuçlanır. İlk yükleme noktasında kara aracıyla alınan yük, deniz yolu kullanılarak iki iskele arasında taşınır ve yine son varış noktasına karayolu araçlarıyla ulaştırılmaktadır.



Şekil 2.4. Ro-Ro Taşımacılık Örnek Resmi

Ro-Ro taşımacılık sisteminin avantajları

- Taşınacak ürünler bir yerde birleştirilmekte ve maliyetlerde tasarrufa gidilmektedir.
- Yol ağında aşırı yoğunluk ve ağır araçların karayollarını kullanmasından sebep karayollarının bozulmalarının az olması ve karayolu bakım giderlerinde azalma,
- Trafik yoğunluğunun azaltılması sonucunda kaza oranı azalmaktadır,
- Gemilerde ve iskelelerde iş gücü kapasitesi azalacağından tasarruf sağlanır,
- Yolcu ve ürünlerin taşıma maliyetlerin düşmesi sonucunda ciddi tasarruf yapılması, şeklinde sıralanabilir.

Ro-Ro taşımacılığının dezavantajları,

- Limanlarda karayolu taşıma araçlarının yükleme ve boşaltma yapabilmesi için, bu işe özel rampaların kurulması gerekliliği,
- Gemiler karayolu ulaştırma araçlarının taşınması amacına göre dizayn edilmesi gerekliliğinin olması,
- Taşınan yüklerin ağır olması nedeniyle, yükleme veya tahliye sırasında geminin yalpa yapması sonucu hasar riski oluşması,

- Gemilerin tahliye ya da yükleme için bu işleme uygun dizayn edilen, limanları kullanma zorunluluğu olması,
- Gemilerin yük cinslerinin çok çeşitli olması sonucu daha fazla yük taşınır.

2.3. Taşıma Çeşitlerinin Karşılaştırılması

Taşıma araçları açısından ulaştırma çeşitleri; karayolları, havayolları, denizyolları, demiryolları ve boru hattı taşımacılık şeklinde tek tek ifade edilebilir. Yukarıda tane tane ifade edilen ulaştırma çeşitlerinin kendilerine has özellikleri bulunmaktadır. Bu özellikler aşağıdaki gibi aktarılabilir.

Tablo 2.2. Ulaştırma Tiplerinin Özellikleri

ULAŞTIRMA TİPLERİ	ÖZELLİKLER	
	YOLCULUK İÇİN	TAŞIMACILIK İÇİN
KARAYOLU ULAŞTIRMASI	Otomobiller (Özel) tüm ulaştırma türleri içinde en esnek ve en uygun olanıdır.	Kapıdan kapıya hizmet olanağı mümkündür.
	Kapıdan kapıya hizmet olanağı mümkündür.	Genellikle tam zamanında teslim işleri için kullanılmaktadır.
	Özellikle şehirlerde otobüsler etkin kullanılmaktadır.	Esnek ve kullanışlı bir yapıya sahiptir.
	Genel Olarak temel sorunlar hizmetin kalitesi ile ilgilidir. Konfor ve güvenlik yol ve araç kalitesine bağlıdır.	Yüksek düzeyde müşteri servisi olanağı mevcuttur.
	Trafik sorunu meydana gelmektedir.	Transit taşımacılıkta problemler oluşabilmektedir. Çevreye çok zarar vermektedir.
DEMİRYOLU ULAŞTIRMASI	Uzun yolculuklarda hızı ön plana çıkmaktadır.	Taşıma hacmi yüksektir.
	Güvenlidir.	Güvenlidir.
	Çok sayıda yolcu taşınmaktadır.	Enerji tasarrufu sağlamaktadır.
	Çevreye zararı kabul edilebilir düzeyde azdır.	Taşıma sırasında yol/güzergâh değiştirme esnekliği yoktur.
Trafik sorunu yoktur.	Gelecekte yaygın kullanılması muhtemeldir.	
HAVA ULAŞTIRMASI	Uzun mesafelerdeki hızı tercih sebebidir.	Çok pahalıdır.
	İş ve turizm için idealdir.	Taşıma Kapasitesi düşüktür.
	Gürültüsü hava alanı çevresindeki yerleşimler için problem teşkil etmektedir.	Hafif ama değerli bozulabilecek ürünlerin taşınması için uygundur.

Tablo 2.3. Ulaştırma Tiplerinin Özellikleri (Devam)

DENİZYOLU ULAŞTIRMASI	Belirli güzergâhlarda seyredebilir.	Büyük Miktarlarda yük taşınabilir.
	Mil Bazında Maliyeti diğer ulaştırma türlerine göre yüksektir.	Özellikle uzun mesafeli yerlere konteyner taşımacılığı için idealdir.
	Dikey yerleşim yerleri için kullanılması daha verimlidir.	Tek seferde çok miktarda yük taşıdığı için çevre açısından faydalıdır.
BORU HATTI ULAŞTIRMASI		Petrol ve doğalgaz taşımacılığı için idealdir.
		Büyük miktarda sıvı taşınabilir.
		Doğal tekeldir.

Yukarıdaki tabloda aktarıldığı gibi, ulaştırma çeşitlerinin hepsinde taşımacılık açısından ve yolculuklar açısından kendine has özellikler bulunmaktadır. Ulaştırma tipleri; hızı, maliyeti, verilen hizmet yerlerinin adedi, çeşitli ürünlerin kullanma becerisi, tarifeli olarak ürünlerin yükleme periotları ve belirlenen tarifelerin gerçekleştirilmesinde yol güvenliği gibi özellikler ifade edilebilir.

3. AVRUPA BİRLİĞİNDE TAŞIMACILIK POLİTİKALARI

Avrupa Birliği politikaları siyasi, kurumsal ve mali temelleri ile son derece sağlam yapılar üzerine oturtulmuştur. Avrupa birliği antlaşmasında (Maastricht Antlaşması) Trans-Avrupa ağları tanımı yerini almıştır. Bu çerçevede birlik kaynakları kullanılmak suretiyle Avrupa düzeyinde taşımacılık altyapı planları oluşturması mümkün hale gelmiştir. Avrupa Birliği İşleyiş konusundaki Antlaşmasının (Lizbon Antlaşması, 2009) 90-100. maddeleri arası taşımacılık ile alakalıdır. Üye ülkeler anlaşma ile bu konuda Avrupa Birliğinin düzenleme yapma inisiyatifi de kabul etmiştir.

Avrupa Birliği Komisyonunun 1992’de yayınlamış olduğu Taşımacılık Ortak Politikasının geleceğine istinaden Beyaz Kitap yayınlanmış, taşımacılık piyasasının rekabete açılmasını hedeflemiştir. Beyaz kitap piyasaya deklare edildikten sonraki 10 yıl içerisinde taşımacılık piyasası ciddi oranda rekabet ile baş başa kalmıştır. Ancak, demiryolları piyasasında istenen gelişmeler olmamış, sektör bu süre içerisinde rekabete açılmamıştır. Taşımacılığın ortak politikası ile beraber tüketici fiyatları azalmış, servis kalitesi ve seçenekler yükselmesi ile beraber, bu bölgedeki gelişmeler istenilen oranda uyumlu ve düzenli gerçekleşmemiştir

Avrupa birliği komisyonu 2001 yılında taşımacılık alanlarında başka bir Beyaz Kitap yayınlamış ve Ortak Taşımacılık Politikası için 10 yıllık bir perspektif oluşturulmuştur. Taşımacılıkta farklı türleri arasında denge oluşturulması, birbirleri ile bağlantılarının sağlanması, zorlukların aşılması gibi konularda politika önerileri ortaya konulmuştur. Havacılık faaliyetlerinde emniyet ile ilgili ortak mevzuat benimsenmiştir. Hava yolları, demiryolları taşımacılık bölgelerinde emniyet birimleri oluşturulmuş, yolcuların hakları için istenilen seviyelere getirilmiş, politikanın sosyal boyutu güçlendirilmiştir. Tüm bunlara ek olarak da çalışma koşulları düzene sokulmuştur.

Avrupa birliğinde toplamında emniyetli ve etkin taşımacılık faaliyetleri sunarak Avrupa birliğinin iç pazarlarının gerekli olan ihtiyacını karşılamak ve Avrupa Birliği vatandaşlarının rahatça seyahat edebilmelerinin sağlanması planlanmıştır. Bu alanda

farklı taşımacılık tipleri arasında denge oluşturulması, birbirleri ile bağlantılarının sağlanması, problemlerin aşılması öncelikler olarak belirlenmiştir.

Avrupa Birliğinin genişlemesi ile Avrupa'nın Batısı ve Doğusu arasındaki büyük taşımacılık alt yapı ve sistemlerin farklılığı problem oluşturmuştur. Avrupa devletlerinde taşımacılık alanı tek bir yerden yönetilebilmesi için Avrupa'nın Batı ve Doğu kısımlarının entegre etmek gerekmektedir. Ancak bazı sıkıntılı noktaların ve sorunların olduğu görülmektedir. Tüm problemleri ortadan kaldırarak Avrupa'nın bütün olarak benzer altyapıya ve sistemlerin sahip olması planlanmaktadır.

Petrol potansiyelinin düşmesi ve ücretlerinin artması ile taşımacılıkta bazı düzenler bozacağı görülmektedir. Petrole olan bağımlılığın verimlilik ile azaltılması gerekmektedir. Avrupa birliğinin ekonomik olarak gelişmesinden kaynaklı verimli kullanımına ve yüksek kalitede faaliyetlerin üretilmesi için rekabetlerin arttırılması gerekmektedir.

Beyaz kitapta sera gazı emisyonlarının azaltılması gerektiği belirtilmektedir. Taşımacılık kaynaklı emisyonu azaltmak için araçlara ve trafik yönetimine yönelik yeni teknolojilerin anahtar rol oynayacağı söylenmektedir. Tüm taşımacılık araçlarının enerji verimlilik performansları geliştirilmelidir.

Maliyet etkin enerji verimliliği politika ve çalışmalarının artacağı, taşımacılıkta araç bazında bazı gelişmeler olsa da ekonomiye bağlı olarak taşımacılığın artması, gürültü ve hava kirliliğinin önem derecesini korumaktadır. Avrupa ülkelerinin çoğunda altyapı, lojistik, trafik yönetim sistemi ve taşımacılık araçlarının imalatında liderdirler. Dünyanın başka bölgelerinde de büyük taşımacılık modernizasyonu ve altyapı yatırım programlarının yapıldığı görülmekte, bu sebeple Avrupa devletlerinin de rekabetçi konumda kalabilmesi için yatırım ve geliştirme yapması zorunludur.

Kaliteli lojistik faaliyetleri sistemi nitelikli insan kaynakları ve çalışma koşullarının uygun olması ile sağlanabilecektir. Çalışma şartları ve çalışan hakları ile ilgili yeni kurallar meydana gelmiştir. Lojistik sektörünün yatırımlara yön verebilmesi için ilerideki politikalar konusunda açıklık kesinlikle gereklidir. Avrupa Birliği ülkeler arasında genellikle uyum çok önemli konudur.

Hacimli yük ve yolcu istedikleri yerlere birlikte taşıyabilen taşımacılık modelleri geliştirilmesi gerekmektedir. Kabotajdan kaynaklı kısıtlama, yakın mesafeli taşımacılığın için engel oluşturmaktadır. Bu engeller demiryolu taşımacılığı ile bağlantısı yapılarak aşılabılır. Mesafeye bağlı olarak teknolojik yenilikler, farklılıklar gösterebilir. Bireysel taşıma işlemleri bugünlerde çevreye duyarlı araçlarla yapılmalıdır. Etkin tür seçimi ve türler arasında daha fazla birlikte çalışma kültürünü gerektirecektir. Limanlar, havaalanları, demiryolları, metro ve otobüs taşımacılığı birbirlerine hızlı ve daha kolay bir biçimde eklenmelidir.

Bilim ile ilgili olarak yapılacak trafik yönetimi, taşımacılık operasyonları ve altyapı kullanımı ile yapılmalıdır. Avrupa birliği ülkelerinde altyapı yatırımları kısa vadeli yatırımlar değildir. 30 yıl sonrasına gelindiğinde belirlenen nihai hedeften sapmalar olmaması için gerekli çalışmalar ve düzenlemeler kontrol edilmelidir.

Kıyılarda gereksiz trafiğe neden olmadan Avrupa pazarlarına daha fazla ve daha verimli giriş noktalarına ihtiyaç vardır. Denizlerimizde limanların lojistik merkezi olarak kullanılmasında önemli rol oynarlar. Kapasitelerinin uygun şekilde belirlenmesi gerekir. Fakat iç su yolu taşımacılığı da önem arz etmektedir.

Hava trafik yönetimi ve uçakların kullanılmasında kalitenin yükseltilmesi gerekir. Avrupa Birliği bütüncül havacılığın ana merkezi olma konusunda olumsuz yönde etkilemeden emisyonu azaltma hususuna önem verilmelidir. Havacılıkta seyahat talepleri artarken havaalanlarını kapasite ihtiyaçlarını planlanmalıdır. Avrupa Birliğinde havacılık sektörü düşük karbonlu yakıt kullanması gerekmektedir.

Deniz yolu taşımacılığında da uluslararası alanda etkili rol oynanması gerekmektedir. Kaliteli güvenlik politikasının oturması için çevre iyileştirilmesi, çalışma koşulları ve korsan çalışmaları önlemek amacı ile uluslararası kuruluşlar ile iş birliği içinde olunmalıdır. Deniz araçlarının çevresel kirlilik durumları en ince ayrıntısına kadar kayıt altına alınmalıdır. Gelişen teknolojiler ile daha iyi yakıt tasarrufu ve taşıma operasyonlarından dolayı çevreye salınan emisyonlar azaltılacaktır.

Seyahatlerin toplu taşıma ile yapılma oranının düşük olması düşük hizmet kalitesi ile birleşince yapılan faaliyetlerin sıklığının ve trafik sıkışıklığının artmasına sebebiyet vermektedir. Trafik hacimlerinin düşürülmesi için etkin talep yönetimi ve mekânsal

planlama gerekmektedir. Kentsel hareketlilik ve altyapı tasarımının bir parçası ise yürüme ve bisiklet altyapısı olmalıdır. Bunun geliştirilmesi için planlamalar yapılmalıdır.

Özel tasarlanmış toplu taşıma araçları desteklenmelidir. Kamyonlar, otobüsler, taksiler ve kamyonetler özel yakıtlar için uygun hale getirilmelidir. Toplu taşımacılığı desteklemek için yol fiyatlandırma ve vergilendirme sonrasında desteklenmelidir.

Son Noktaya teslimat ve uzun mesafeli taşıma çok iyi organize edilmeli ve verimli hale getirilmelidir. Bireysel teslimatları sınırlandırmak için en uygun ve kullanışlı istikametler belirlenmelidir. Akıllı Ulaştırma Sistemleri (ITS) kullanımı sayesinde tam ve gerçek zamanlı trafik planlanması (yönetilmesi) ve teslimat süreleri ile birlikte ve trafik karmaşıklığını da ortadan kaldırabilir. Hidrojen, elektrik ve hibrit teknolojilerin kullanılması sadece emisyonu azaltmakla kalmayacak, çevreye verilen gürültü kirliliğini de azaltacaktır. Yük taşımacılığında radikal bir çözüm olacak olan geceye saatlerine kaydırma işlemi ile akşam ve sabah saatlerinde oluşmakta olan trafik sıkışıklığını hafifletmiş olacaktır.

4. TÜRKİYE'DE TAŞIMACILIK SEKTÖR ANALİZİ

Türkiye Cumhuriyeti Devleti geliştirmekte olan ülkeler arasında en canlı ekonomilerden biridir. Doğu ile Batı'yı, Asya ile Avrupa kıtalarını ilişkilendiren, ticaret için ciddi bir kesişme noktasındadır. Türkiye topraklarında yurt içi taşımacılığının yaklaşık %93'ü kara yolu, %4'ü demiryolu ve %1,2'si ise deniz yolları marifeti ile yapılmaktadır. Ucuz ve verimli olan demir ve deniz yollarından yararlanılmadığının bu dağılımdan anlamak mümkündür. Başka bir tanımla deniz yolu ve demiryolu taşımacılıklarında çok önemli alt yapı eksikliklerinin varlığını açıkça ortaya koymaktadır. Türkiye'nin üç tarafının deniz ile çevrili olduğu düşünüldüğünde, deniz yollarının aldığı payın çok düşük çapta olması başka bir açıklaması olmayacaktır. Avrupa Birliği ülkeleri ve diğer ülkelerde iç suyolları dahi verimli biçimde kullanmaya çalışılmaktadır. Türkiye'de ise iç suyollarında taşımacılıktan söz etmek mümkün değildir. Buna benzer olarak da yurtiçinde hava yollarının aldığı pay da ciddi oranda düşüktür. 2000'li yıllardan sonra sivil havacılık sektörünün de özel kesime açılmasıyla hava yolu taşımacılığında olumlu yönde gelişmeler görülmeye başlanmıştır. Fakat istenilen oran açısından hala düşük düzeydedir.

Yurt içi taşımacılıkta deniz yolları çok az paya sahip olmasına rağmen dış ticarete bu taşıma türü ön plana çıkmaktadır. Türkiye dış ticaretinin miktar olarak %86,3'ü denizyolu vasıtasıyla gerçekleştirilirken, karayollarının payı %11,3, demiryollarının %1,2 ve hava yollarının payı ise %0,1 düzeyinde kalmaktadır. Deniz yollarında dünyada olduğu gibi konteyner taşımacılığında giderek daha yüksek orana çıkmaktadır. Bu eğilim denizyolları taşımasında yeni altyapı ve teknoloji yatırımlarını zorunlu hale getirmektedir.

Avrupa Birliği Devletleri dış ticaretimiz içinde yüksek paya sahiptir. Taşımacılıktaki özellikler nedeniyle karayolu taşımacılığı da toplam dış ticaret nakliyelerin içinde çok ciddi bir pay almaktadır. Bu sebeple Türk girişimcilerin uluslararası karayolu ve kara-deniz kombine taşımacılık alanına yatırım yapmasının önünü açmıştır. Türk taşıma firmaları bu sayede Avrupa Birliği ve çevre ülke taşıyıcıları ile rekabet edebilecek nitelik ve nicelikte taşıt filosuna sahip olmuşlardır.

Taşımacılık değer açısından incelendiğinde, denizyollarının payı daha ucuz olması nedeniyle düşmektedir. Toplam dış ticaret taşımacılığında Amerika Birleşik Devletleri doları olarak deniz yolunun payı %50.5, karayollarının payı %36.1 ve havayollarının payı ise %10'dur.

Taşımacılık türlerinin Türkiye'nin coğrafi durumu ve özellikleri nedeniyle kullanılabilirliği, gerek taşımacılık gerekse lojistik sektörüne önemli artılar kazandıracaktır. Türkiye'nin üç tarafı denizlerle kaplı olması deniz taşımacılığının hissedilir seviyede olması düşünülürken, bu taşımacılık yurt içinde istenilen patlamayı bir türlü yapamamıştır.

4.1.Kombine Taşımacılık Yöntemi

Taşınan yükün ve eşyanın tek ve aynı taşıma birimi ile yeniden yüklemeye veya başka bir araca devretmeye gerek kalmadan, kapıdan kapıya ulaşımın sağlandığı taşımacılık yöntemidir. En az iki veya daha fazla taşımacılık türü kullanılarak yapılan, taşımanın başlangıç ve bitiş kısımlarının karayolu taşımacılığı ile yapılması, büyük bir bölümünün ise demiryolu ve denizyolu ile yapıldığı modlar arası taşıma türüdür.

4.1.1 Karayolu-demiryolu entegre taşımacılık sistemi (ro-la)

Karayolu-Demiryolu entegre taşımacılık sistemi kombine taşımacılık yöntemi önemli bir yapı olup, tek basına intermodal taşımacılık olarak bakıldığında ise ekonomik ve sosyal olarak yararlı bir sistemdir.

Ro-La sisteminde yükleri taşıyan karayolları araçları, vagon veya karayolu araçlarına uygun olan yapılara yüklenerek demiryolları ile taşınmaktadır (Şekil-4). Demiryolları yapılarına alınan araçlar iki nokta arasında birlikte hareket ederler. Bu sayede yakıtların daha az yakmanın sağlanması, çevre kirliliği en aza indirilmeye çalışılmakta ve en önemlisi, dış ticaret açısından bakıldığında taşıma maliyetlerinden tasarruf edildiği görülmektedir.

Ro-La karayolu demiryolu entegre taşımacılıkta diğer taşıma türlerine nazaran bazı avantajlar bulunmaktadır. Bu avantajlar;

- Ro-La taşımacılığı karayolu taşıma araçlarının oluşturduğu çevresel kirliliğin etkisinin minimuma indirilmesi,
- Bu sistemi kullanan araç şoförler yükün taşınması sırasında dinlenmesi, sonuçta da

trafikte insan hatalarından kaynaklanabilecek kazaların minimuma indirilmesinde önemli bir etken olarak sıralanabilir.

- Trafik sıkışıklığının azaltılması ile kaza risklerinin azaltılması açısından sosyal ve ekonomik olarak yararlı bir sistemdir.
- Yük taşıma araçları dolayısı ile karayollarında oluşan trafiğin kısmen azaltır.
- Taşınma işlemlerinde normalden daha yüksek taşıma güvelliği şartları sunar.
- Araç trafiğinde dolayı çevresel etkiler düşer ve bu sayede çevrenin daha az kirletilmesi sağlanır.
- Taşıma işleminde tüm harcama maliyetinde azalma etkisi oluşturur.
- Yakıt ve personel giderlerinde tasarruf sağlar.

Avrupa ülkeleri ve Türkiye arasındaki karayolu-demiryolu entegre taşımacılık işlemlerini (RO-LA) gerçekleştirmek amacıyla üç hatta seferler başlamıştır. Bu seferler 2006 yılında başlamıştır.

- 1.Güzergâh; İstanbul Halkalı-Bulgaristan-Romanya-Macaristan-Avusturya (Wels) sıralaması ile yapılmış,
- 2.Güzergâh; İstanbul Halkalı-Bulgaristan-Sırbistan-Karadağ-Hırvatistan-Slovenya-Avusturya (Wels) sıralaması ile yapılmış,
- 3.Güzergâh; Halkalı-Bulgaristan-Sırbistan-Karadağ-Macaristan-Avusturya (Wels) sıralaması olmak üzere üç güzergâhta Ro-La seferleri ile başlatılmıştır. Beklenen maliyet tasarrufu sağlanamadığından bu çalışmalar şimdilik durdurulmuştur.

4.1.2. Denizyolu-demiryolu entegre taşımacılık sistemi (tren-feri)

Denizyolu ve demiryolu taşımacılığının birbirine bağlantılarının olması ile oluşan bu sistemde demiryolu araçları gemilere yüklenmektedir. Coğrafi olarak göl veya deniz birbirinden ayrı olan demiryolu ray sistemleri, demiryolu araçlarının feribotlara yüklenmesini sağlayan limanlardan yüklenerek feribotlar ile taşınarak birbirine bağlanır.

Türkiye ile Rusya Federasyonu ve Romanya arasında düzenli demiryolu-denizyolu seferleri düzenlenmektedir. Ülkemiz içerisinde yerel demiryolu-feribot bağlantısı Van Gölü'nde bulunmaktadır. Bu demiryolu hattı Türkiye-İran transit demiryolu hattının

Tatvan-Van arasındaki bağlantısı denizyolu(feribot) ile yapılmaktadır.

İstanbul'da boğazın altından Avrupa ve Asya arasını birleştiren transit geçişe imkân sağlayan "Marmaray" projesi ile İstanbul boğazının iki yakası demiryolu ile birleştirilmiştir. Bu şekilde Avrupa-Asya arasında kesintisiz yük ve yolcu taşımacılığı sağlanmıştır. Buna ek olarak Derince Tekirdağ ve Bandırma-Tekirdağ Feribot bağlantıları ile Asya ve Avrupa arasındaki demiryolu taşımacılığı düzenli hale getirilerek yük ve yolcu taşıma kapasitesi artmasına sebep olmuştur.

4.1.3. Karayolu-denizyolu entegre taşımacılık sistemi (ro-ro)

Tır, kamyon, otomobil gibi tekerlekli araçların lastik tekerlekli araçların taşıma gemileri aracılığı ile taşınmasını sağlayan sisteme Ro-Ro taşımacılık sistemi denir. Bu türdeki yükler kendi tekerlekleri üzerinde gemiye uygun rampalar aracılığıyla bindirilirler. Ro-Ro taşımacılık çeşidi ile karayolları taşıma işlemleri ile denizyolları taşıma işlemleri birbirlerine bağlanmış (entegre) olmaktadır. İki farklı ulaştırma sisteminin başarılı bu şekilde entegre edilmesi sonucu, ilk yükleme noktasından kara aracıyla alınan yük, deniz yolu aracılığı ile iki liman arasında taşınarak ulaşması gereken varış noktasına karayolu araçlarıyla ulaştırılmaktadır.

Ro-Ro taşımacılığının Avantajları

- Taşınacak ürünler bir taşıma kabında birleştirildiği için giderlerde azalma,
- Mesafelerin azalması sonucunda sefer sürelerinin kısalması,
- Gemilerde ve limanlarda iş gücü azalacağından maliyetlerde azalma sağlanması,
- Araç sürücüleri gemi yolculuğu süresince dinleneceğinden, sürücüler için rahat yolculuk imkânı,
- Limanlarda boşaltma ve yükleme işlemleri olması ile liman sahasında en az bekleme zamanı nedeniyle liman masraflarında tasarrufa gidilecektir.
- Trafik sıkışıklığının düşürülmesi ile trafik kazası riskinin azalması,
- Yolcu taşıma ve yük maliyetlerin azaltıcı etkisi, şeklinde avantajları sıralanabilir.

Ro-Ro taşımacılığının dezavantajları,

- Yükleme ve tahliye aşamasında deniz aracının dengesinin bozulması sonucu hasar riski oluşabilir.

- Karayolu taşıma yükleme ve boşaltma yapabilmesi için rampalar yapılması gerekmektedir.
- Deniz araçlarında taşınabilecek yük çeşitlerinin azdır.
- Taşınacak ürünlerin özel taşıyıcılarda (konteyner, palet vb.) bulunması ve deniz araçlarından tahliye ve yüklenmesi zorunluluğunun olmasıdır.
- Deniz araçlarının yükleme ve tahliyesi sırasında bu işleme uygun projelendirilen limanları kullanma şartı bulunması şeklinde sıralanabilir.

2010 yılından itibaren, Türkiye’de yurt dışı bağlantılı Ro-Ro hat sayımız 16’ya ulaşmıştır. 2010 yılında 4 hat açılmıştır. 2011 yılında 6 hat açılmıştır. 2012 yılında ise 3 hat açılmıştır. 2013 yılında 3 hat açılmıştır. Bu hatların 16’sının 14’ü aktif durumdadır. Bu hatlar;

1. İstanbul-Pendik ve Haydarpaşa limanlarından İtalya-Trieste Limanlarına,
2. İzmir-İtalya-Savona ve Salerno Limanlarına,
3. İzmir limanından Slovenya-Monfalcone ve Ravenna Limanlarına,
4. İzmir-Mersin-Mısır-Alexandria-İtalya/Cenevre ve Livorno-Cezayir-Mostaghanem Limanlarına,
5. Haydarpaşa limanından Ukrayna/Ilichevsky Limanına,
6. Mersin limanında İtalya Trieste Limanlarına,
7. İzmir Çeşme limanından İtaly /Trieste Limanlarına,
8. İstanbul Pendik limanından Fransa/Toulon limanına,
9. Ambarlı limanından İtalya/Trieste Limanlarına,
10. Zonguldak’tan Ukrayna Limanlarına,
11. Taşucu limanından Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti/Girne Limanlarına,
12. Mersin limanında Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti/Magusa Limanlarına,
13. Rize limanından Gürcistan/Poti Limanına,
14. Samsun limanından Rusya’nın Novorossiysk Limanına,
15. Trabzon limanından Rusya/Soçi Limanına,
16. Tekirdağ limanında Ukrayna/Trieste/Ilichevsky ve Derince Limanları arasında Tren-Feribot ve Ro-Ro ilişkili bağlantıları kullanımdadır (Şekil 4.1).

Almanya ile Türkiye arasında yapılan eşya ve yük taşımacılığında Ro-Ro ve Ro-La taşımacılıkları ile karayolu-denizyolu-demiryolu taşıma türlerinin tamamı kullanılarak



Şekil 4.1. Türk Uluslararası Ro-Ro Hatları

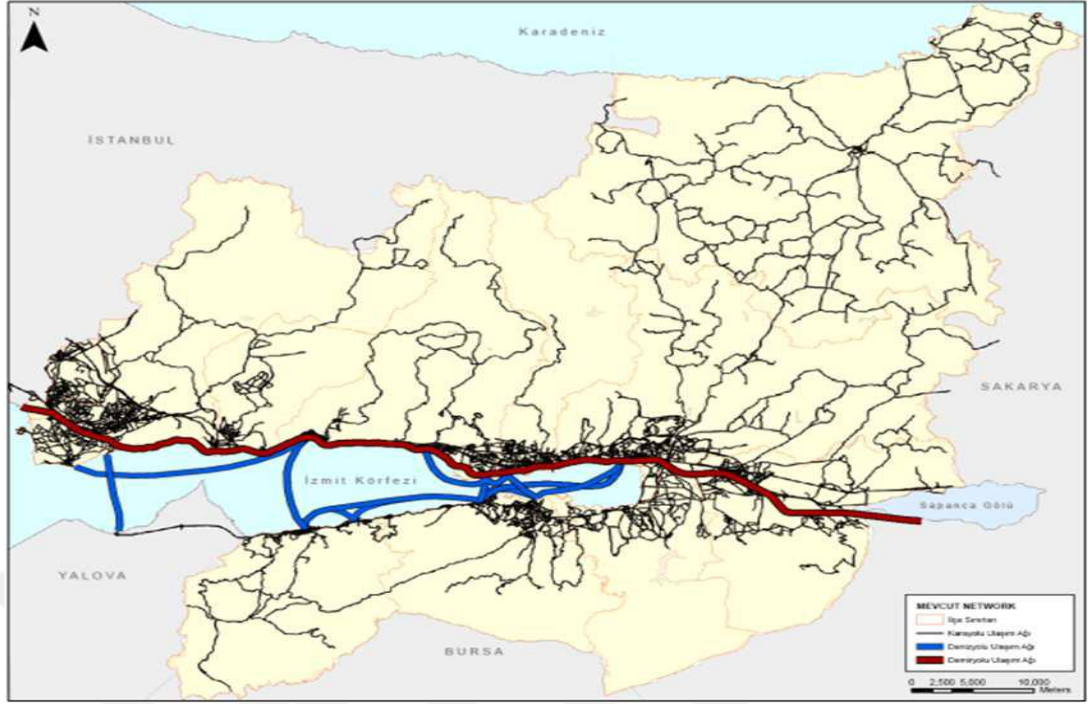
tam bir kombine taşımacılık yöntemi işletilmektedir. Karayolları taşıma araçları ile İstanbul Haydarpaşa Limanı'na taşınan yükler gemilere bindirilerek denizyolundan Ro-Ro taşımacılığı ile İtalya'nın Trieste Limanı'na taşınır. Trieste Limanı'ndan yükler diğer taşıma sistemine aktarılarak demiryolu Ro-La taşımacılığı ile Almanya'ya ulaştırılır. Buradan yine karayolu taşımacılığı araçları (kamyon, TIR vb.) ile yük son varış noktasına müşterisine ulaştırılır.

5. KOCAELİ İLİNDE TAŞIMACILIK VE SEKTÖR ANALİZİ

Lojistik sektörü; Kocaeli'nin sanayileşmesinde en önemli katkı veren sektördür. Lojistik sektörü tüm ulaşım olanaklarına sahiptir. Avrupa'nın Anadolu'ya ve Ortadoğu'ya bağlanmasını sağlayan önemli alan olan Kocaeli kara, deniz ve demiryolu ulaşım ağlarının göbeğinde bulunmaktadır. Kocaeli ilinin büyük illere yakınlığı, Karadeniz ve Marmara ile bağlantısının bulunması sanayi, ticaret, ulaşım ve lojistik merkezi olarak gelişmesinin önünü açmıştır. Bursa ve İstanbul gibi ticaret, sanayi merkezlerine mesafe olarak yakınlığı, yatırımlar açısından Kocaeli ilini öncelikli kılmaktadır. Demiryolları ve Karayolları ile yapılan taşımacılık özellikle Avrupa ve Ortadoğu'ya yapılmakta olup, limanlar ile yapılan deniz taşımacılığı da Türkiye'nin yaklaşık %15'ine ulaşmıştır. Türkiye'nin en büyük ili olan İstanbul'a 90 kilometre mesafede olan Kocaeli ili taşımacılık ve sektörü bakımından sanayi yatırımları için tercih edilmeye devam etmiştir.

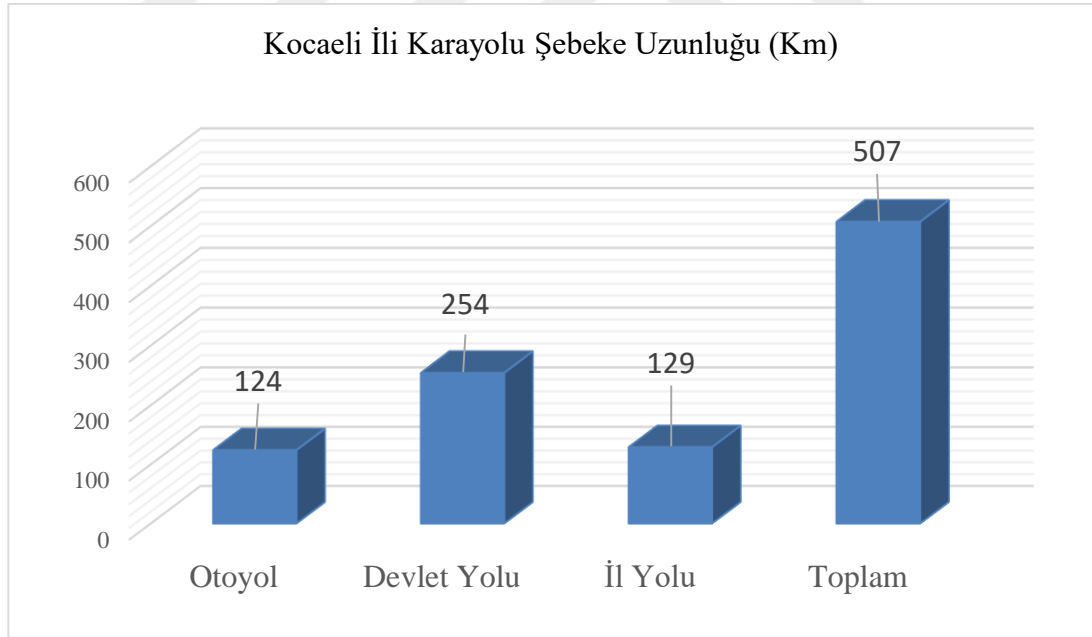
Kocaeli Bölgesinin avantajı İstanbul iline yakınlığı E-5, TEM gibi önemli uluslararası karayoluna sahip olup ulaşılabilirliğinin artması, deniz ve demiryolları gibi ulaşım çeşitliğinin varlığından geçmektedir. Kocaeli bölgesi, sanayi alanında kapasitesini doldurmuş buna rağmen lojistik sektöründe düzenli bir planlamaya gidilememiştir. Kocaeli, Marmara bölgesinin ve Türkiye'nin en önemli sanayi biridir. Ayrıca karayolu taşımacılıklarında tırlar ve kamyonlar çok sıkışık olan İstanbul trafiğine girerek buraya ulaşması da ve bölgede daha aktif havaalanlarının olmaması en önemli dezavantajlarından biridir.

Ticaret ve üretim hacminin büyümeye devam ettiği 2019 yılının ilk iki çeyreğinde, artan ihtiyacı karşılamaya yönelik lojistik ve endüstri merkezlerine yapılan yatırımların arttığı görülmektedir. 2020 yılı verilerine göre ise Kocaeli genelindeki sanayi tesislerinin yaklaşık %85'i Kocaeli ili körfezinin kuzeyinde, İstanbul iline yakın konumda yer almaktadır. Kocaeli ilinde bulunan denizyolu taşımacılığı, karayolu taşımacılığı, demiryolu taşımacılığı ve havayolu taşımacılıkları aşağıda kısaca aktırılmıştır.



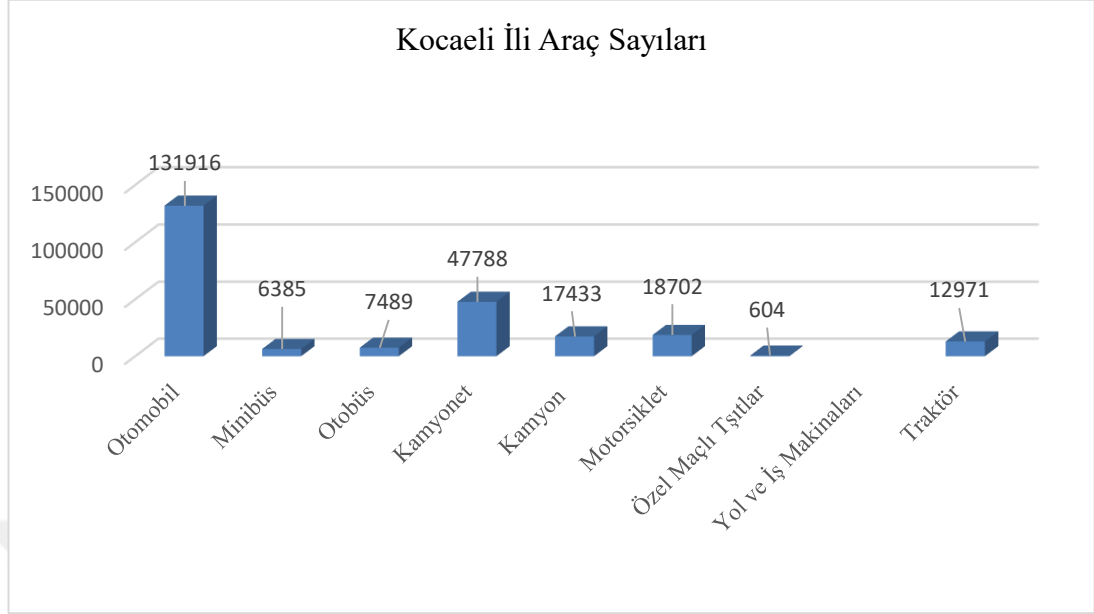
Şekil 5.2. Kocaeli Ulaşım Ağı [7]

Tablo 5.1. Kocaeli İli Karayolu Şebeke Uzunluğu [8]



Kocaeli İl sınırları içerisinde kalan demiryolu güzergâhı 2000’li yıllardan sonra çift hat olup 76 kilometredir. Sınırlar içinde toplam dokuz adet istasyon bulunmaktadır. Bu istasyonlar; Tavşancıl, Hereke, Körfez, Gebze, Dil iskelesi, Derince, İzmit, Köseköy, Büyük Derbenttir. Bu istasyonların bazılarında yapılan yenileme projeleri çerçevesince faaliyet bulunmamaktadır.

Tablo 5.2. Kocaeli Motorlu Kara Taşıtları Sayısı



Lojistik köy bağlamında Köseköy Lojistik Müdürlüğü 2003 yılından itibaren yurt içi ve yurt dışına yük taşımacılığı yapmaya başlamıştır. Köseköy’de şimdilik; Omfesa Lojistik (Türk Omsan Lojistik Taşımacılık ve İspanyol Transfesa ortaklığı), Veva Lojistik, Reysaş Lojistik ve Borusan Lojistik gibi lojistik firmaları faaliyet göstermektedir. Veva ve Borusan Lojistik genel olarak araç taşıma işi yapmaktadırlar. Reysaş Lojistik, daha çok likit (petrol ve likit gaz) taşımacılığı yapmaktadır. Omfesa ise, genel olarak konteyner tipi, paket ürünleri taşımaktadır.

5.3. Denizyolu Taşımacılığı

2019 yılı verilerine göre dünya ticaretinin yaklaşık %90’ı, ülkemiz dış ticaret taşımalarından ihracatın %72’si, ithalatın %94’ü deniz yoluyla gerçekleşmiştir. Kocaeli Körfezi çok kullanışlı bir doğal liman özelliği göstermektedir. Kocaeli ilinde toplam 38 adet iskele ve liman bulunmaktadır. Kocaeli Liman Başkanlığı, tüm İzmit körfezini (Şekil 5.3.) içeren büyük bir sahada faaliyet sürdürmektedir. Bu saha kuzeyde Darıca’dan başlayarak Yalova’ya kadar uzanmakta ve yaklaşık olarak 30 deniz mili kadar büyük bir alanı kapsamaktadır. Kara ile 120 km sahil şeridinde sahip yetki sahası bulunmaktadır.

Türkiye’deki liman ve iskelelerde elleçlenen yük oranının yaklaşık %15,6’sı İzmit Liman Başkanlığına bağlı limanlarda elleçlenmiştir. Tablo 5.3’de Kocaeli liman başkanlığına bağlı limanlara uğrayan gemi sayısı ve yıllar itibariyle Kocaeli Liman

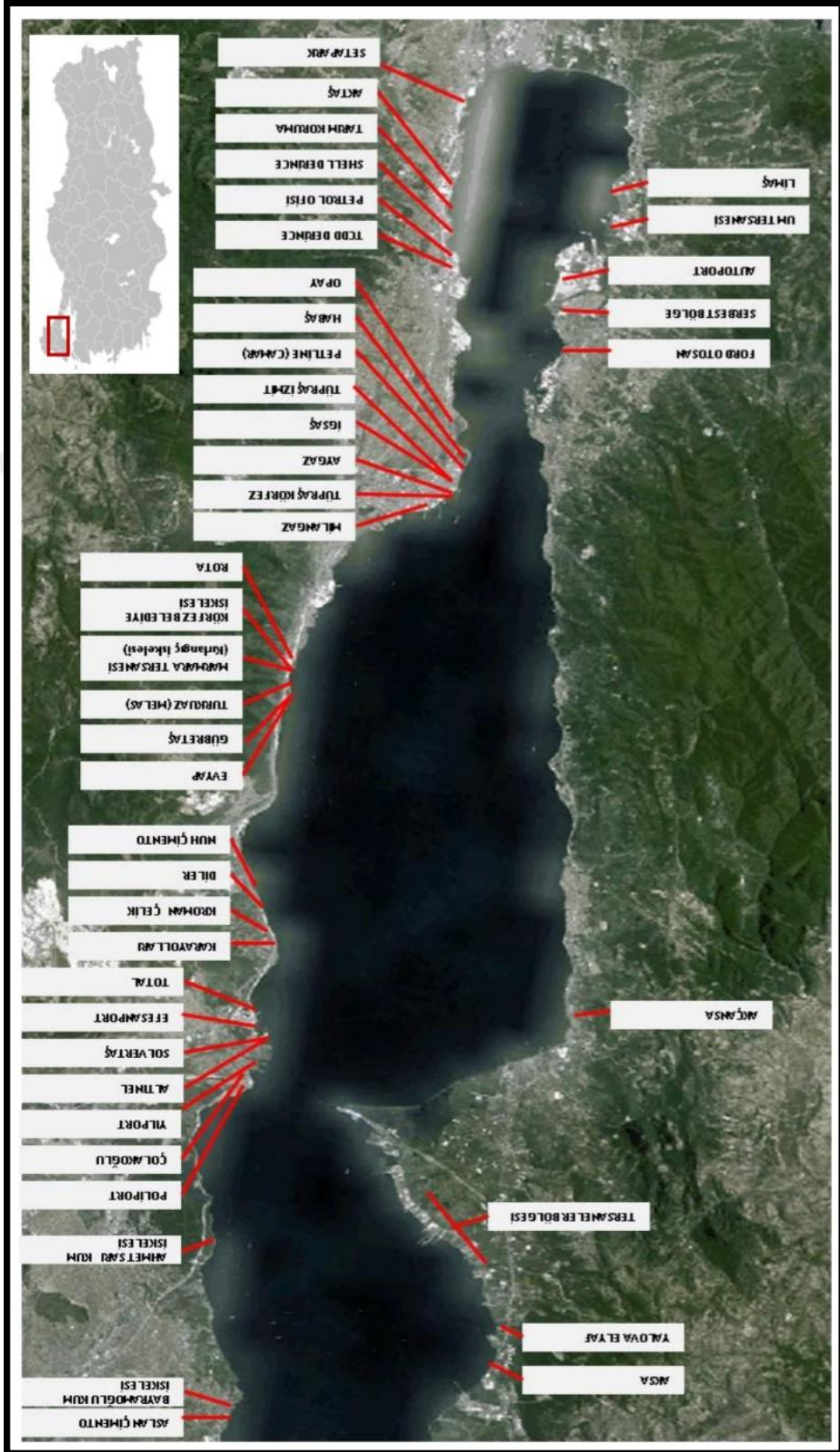
Başkanlığı sınırları içerisinde gerçekleşen yükleme boşaltma ve transit geçen gemilerde tonaj bilgileri görülmektedir.

Tablo 5.3. Kocaeli Limanlarına Gelen Gemi Sayıları ve Tonajları [10]

Kocaeli Limanlarına Yıllar İtibari İle Gelen Gemi Adetleriyle ve Toplam Ağırlıkları										
YIL	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019/9
GEMİ (Adet)	11.133	10.573	10.644	10.627	10.252	9.991	10.191	10.548	9.988	6.405
TOPLAM GEMİ TONAJI (Grosston)	85.336.704	90.264.641	105.199.747	113.289.070	121.398.438	130.066.128	134.544.696	141.607.179	143.764.413	105.738.129

5.4. Havayolu Taşımacılığı

İstanbul'un Avrupa yakasında bulunan İstanbul Hava Limanı ve Anadolu yakasında faaliyet gösteren Sabiha Gökçen Havalimanı ile dünyaya açılan Kocaeli, Uluslararası İstanbul Havalimanı yaklaşık 90 kilometre uzaklıktadır. Uluslararası Sabiha Gökçen Havalimanına ise 50 kilometre uzaklıktadır. Kocaeli'nde askeri amaçlı ve sivil uçaklarında kullanabildiği Cengiz Topel Havaalanı (Askeri Havaalanı) bulunmaktadır. Cengiz Topel askeri havaalanına ayda 320-350 uçak kullanmaktadır. Şehir Merkezine mesafesi 10 km'dir. Bu havaalanının sivil havacılığa açıldıktan sonra geliştirilmesi için devlet olarak her türlü teşvikler verilmektedir.



Şekil 5.3. Kocaeli Liman Başkanlığı Sahasındaki Liman ve İskeleler

6. DENİZ YOLU TAŞIMACILIĞI VE TAŞIMACILIĞINA ETKİ EDEN FAKTÖRLER

Deniz Yolu ile her türlü madde yüklü miktarda taşınmaktadır. Bu taşıma özellikle yüksek tonajlı veya sayılı olduğu için taşıma maliyetleri diğer yöntemlere göre daha ucuz olmaktadır.

Denizyolları taşımacılığı, karayolları taşıma sistemine göre fazla nakliye maliyetleri, yüksek emisyon oranı, çevreye verdiği gürültü kirliliği, trafik sıkışıklığı ve kazaların çok ve ölümlü olmasının minimize edilmesi amacı ile etkili bir alternatiftir. Çok fazla yükün veya insanın çok uzak mesafelere bir defada taşınabildiği bu türde, taşınan nesnelere minimum düzeyde hasar görülür ve sınır aşımı olmaz. Bunlar dikkate alındığında denizyolu ile yolcu ve yük taşımacılık işlemleri diğer taşıma çeşitlerine (demiryolu, karayolu, vb.) göre daha avantajlıdır.

Taşımacılık faaliyetlerinin devamlılığı açısından değerlendirildiğinde iki farklı denizyolu taşımacılık türü ifade edilebilir [11].

6.1. Deniz Yolu Taşımacılık Türleri

6.1.1. Layner taşımacılık

Layner taşımacılığı; belirli bir tarifeye düzenli ve sürekli bir şekilde faaliyet icra eden taşımacılık şeklidir. Bu taşımacılık türünde sefer tarifesi geçerlidir. Gemiler belirli bir zaman çizelgesine göre devam ettirirler. Limanlara veya iskelelere hangi saatte uğranacağı sefer programlarında ifade edilirler. Böylelikle taşımacılık işi ile ilgili her birim taşıma gereksinimleri konusunda bilgi edinmeleri daha kolaydır.

Layner taşımacılığında faaliyetin devamlılığı bu tip modelin en belirgin özelliğidir. Gemiler, yeterli eşya veya insan bulamadıklarında dahi sefer programlarını aksatmamak için limanlara uğrarlar. Layner taşımacılık faaliyeti, taşıma türleri içinde en yüksek gideri olan türdür. Bu türün pahalı olmasına sebep liman sefer zamanının sefer toplamı içindeki oranının fazla olması gelmektedir [11].

6.1.2. Tramp taşımacılık sistemi

Tramp taşımacılık sistemi; yüke sahip olan iki liman arasında hizmetin yapılması şekline denir. Layner taşımacılığında yapılan taşımacılık faaliyeti esas olmakla birlikte tramp taşımacılıkta ise yük esas faktördür.

Tramp taşımasında verimli bir şekilde ve yüksek kapasite ile yükün taşınması en önemli olgudur. Uyulması zorunlu olan bir sefer tarifesi söz konusu değildir. Taşımacılık faaliyeti, yükün olduğu limanlara yönelir; aynı limanlarda devamlı olarak benzer taşıma işleri olmaz. Ürünü taşıtan için tramp hizmetlerinde istikrar yoktur. Tramp taşımaları laynerciliğin aksine yüklemeyi hedefler. Bu ise, en ucuz taşımanın genellikle geminin aynı çeşit yükle ve tam anlamı ile yüklenmesi durumunda yapılabileceği ilkesinde yatmaktadır [11]. Deniz yolu taşımacılığına etki eden birçok faktör mevcuttur. Bu faktörler ve etkilerinden bazıları aşağıda aktarılmıştır.

6.2. Deniz Yolu Taşımacılığına Etki Eden Faktörler

6.2.1. Coğrafi faktörler

Deniz araçları vasıtasıyla denizyolundan yapılacak taşımacılığı etkileyen faktörlerden biri de coğrafi faktörlerdir. Özellikle kent yerleşim dokusuna göre, konuşlandırılmış limanların, kuvvetli rüzgârlara açık olması, deniz suyu sıcaklıklarındaki ani değişiklikler, Liman ve iskelelerin deniz suyu akıntılarına açık olması, Uygun su derinliğinin bulunmaması gibi durumlar ile yaz ve kış mevsimlerindeki sosyal aktivitelerin farklılaşması denizyolu taşımacılığını da farklı boyutlarda etkilemektedir. Rüzgâr, kar, yağmur ve sis gibi atmosfer olayları deniz ulaşımını olumsuz yönde etkilemektedir.

6.2.2. Meteoroloji raporu

Deniz Yolu taşımacılık faaliyetlerinden etkili faktör biride denizlerimizdeki hava durumudur. Bölgelerdeki hava durumları arabalı vapurun sefer yapmasına engel teşkil edecek zamanlar bilimsel olarak Meteoroloji Genel Müdürlüğünün verilerine dayanmaktadır.

6.2.3. Deniz suyu sıcaklığı ve akıntılar

Deniz suyu sıcaklıkları özellikle motorlu deniz araçlarında önemli hale gelmektedir. Yüksek devir hızlı motor kullanan deniz araçları ile manevra kabiliyeti yüksek olan ve sık tarifeli sefer yapan deniz araçlarında deniz suyu sıcaklığının artması, motorların hararet yapmasını önlemek için sürekli soğutulmasını gerektirmektedir. Bu ise çoğu zaman ek maliyetlerin ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Bugünün gemi inşaa sanayiinde, deniz araçları çalışma sahaları dikkate alınarak dizayn edilmekte ve ana tahrik sistemleri buna göre seçilmektedir.

Diğer taraftan deniz içi akıntılar, dip akıntıları veya yüzey akıntıları ile nehir akıntıları da deniz yolu taşımacılığını etkileyen faktörler olarak ortaya çıkmaktadır. Çoğu zaman akıntıların kuvvetli olduğu bölgelere tehlikeli madde taşımaya yönelik deniz taşıtları alınmamaktadır. Ya da pilotaj ve kılavuzluk hizmetleri alınması zorunlu tutularak tehlikeli bölgelerden emniyetli geçiş sağlanmaya çalışılmaktadır. Özellikle nehir taşımacılığında ve boğazlarda akıntılara karşı ek önlemler geliştirilmiştir. Bu önlemlerin basında hız sınırlaması, kontrollü geçiş izni verilmesi, pilotaj ve römorkaj uygulaması, yük sınırı getirilmesi gibi değişik önlemlerdir.

6.2.4. Körfez deniz suyu derinlikleri

Deniz araçlarının emniyetli seyir için uygun deniz suyu derinliklerine sahip olması gerekmektedir. Deniz aracı hacmi ve tonajı arttıkça deniz suyu dip derinliğinin de fazla olması talep edilir. Çoğu zaman deniz ortasında, deniz yüzeyine yakın kayacıklar ve sığ ortamlar bulunmaktadır. Buralar kör nokta olarak adlandırılmaktadır. Deniz taşımacılığında bu noktaların tehlikeli olmasını önlemek için ışıklı şamandıralar kullanılmaktadır.

Diğer taraftan iskele ve terminallerin yapımında da uygun deniz dip derinliği aranmaktadır. Deniz dip derinliği çok sığ olan ya da dere ve nehir akıntıları ile dolabilen bölgeler deniz aracının hareket etmesini zorlaştırırken, çok derin olan bölgelerde de Liman iskele ve terminallerinin inşaa edilmeleri zorlaşmaktadır. Bu gibi derin yerlerde bağlama alanı bulunması halinde yüzer iskele ve dubalar kullanılmaktadır.

6.2.5. Deniz aracı temin etmenin maliyete etkisi

Denizyolu taşımacılığının en önemli unsuru olan gemilerin, inşaa süresi uzun ve ilk yatırım maliyetleri yüksektir. Bu nedenle gemi yatırım kararı vermek ve zamanını belirlemek önemli bir süreçtir.

Yeni gemi inşaa kararını verirken, gelecekte ülke ekonomisinin istikrarlı olacağı, risk unsurlarının mümkün olduğu kadar azaldığı etüdü yapılması gerekmektedir. Kısa ve orta vadede olumlu fakat uzun vadede risk unsuru belirlediğinde yeni gemi inşaa etmek yerine ikinci el gemi piyasası hareketlenmekte ya da birçok işletme yeni gemi edinmek yerine kiralama yoluna gidilebilir.

Kiralama işlemi çalışma saati üzerinden (time charter) yada sefer sayısı üzerinden (trip charter), Gemi personeli ile birlikte olabildiği gibi, sadece geminin kendisinin kiralanması şeklinde de olabilmektedir.

Ancak navlun piyasasının hareketlenmiş olduğu dönemlerde kiralanacak uygun gemi bulmak, piyasanın daraldığı dönemlerde de gemi kiralayacak armatör bulmak zorlaşmaktadır.

6.2.6. Tehlikeli madde taşıyacak lastik tekerlekli araçlar ve etkisi

Türkiye’de kabul edilen yönetmelikler çerçevesince tehlikeli madde üretilmekte, depolanmakta ve iki nokta arasında transferleri sağlanmaktadır. Taşıma konularında Avrupa birliği normlarına uygun çıkarılmış olan yönetmeliklerimiz mevcuttur. Bu yönetmelikler çerçevesince üretilen tehlikeli maddelerimiz Şekil 6.1.’de görülen ve son kontrolleri de yapılmış tankerler ile transferler sağlanmaktadır. Bu araçlar kullanılarak sıvı tehlikeli maddelerini bir noktadan diğer bir noktaya ulaştırılmaktadır.

Tehlikeli madde taşıyacak araçların bulundurması gereken belgeler aşağıdaki gibi aktarılmıştır;

- Tehlikeli Madde Taşımacılığı İçin Alınmış Eğitim Sertifikası(Sürücü) (SRC-5)
- Taşıma İrsaliyesi
- Çalışanlar için kimlik belgesi (tanıtıcı kart),
- Taşımacı tarafından hazırlanan sürücünün uyması gereken yazılı talimat

- Çeşitli türlerde taşınan yükler için Tehlikeli Ürün Taşıma İrsaliyesi (Çok Modlu)
- ADR uygunluk belgesi (Taşıt İçin)
- Yüklerin taşınması için yetkili mercilerden alınmış olan taşıma izin belge fotokopisi
- Tehlikeli Atık ve Tehlikeli Madde Zorunlu Mali Sorumluluk Sigortası poliçesi



Şekil 6.1. Akaryakıt Taşıma İçin Kullanılan Örnek Lastik Tekerlekli Araç

7. KOCAELİ İLİ TEHLİKELİ MADDE TAŞIMACILIĞI SEKTÖR ANALİZİ

Kocaeli İli Türkiye Cumhuriyeti Devletinin en büyük sanayi merkezlerinden biridir. Sanayi oldukça geniş bir alana yayılmıştır. Bu alanlara karadan ulaşımı sağlamak açısından merkezi hükümet ve mahalli idareler tarafından ciddi yatırımlar yapılarak kara ulaşımlarını sağlamaktadırlar.

Sanayi alanlarına maliyeti düşürülmesi açısından deniz yolu ile de körfezde bulunan onlarca limana getirilen ham madde ve mamul ürünler bulunmaktadır. Özellikle deniz yolu ile getirilen tehlikeli ham maddelerin ve mamul ürünlerin son kullanıcıya geri ulaştırılması çoğunlukla lastik tekerlekli araçlarla karayolu ile gerçekleştirilmektedir.

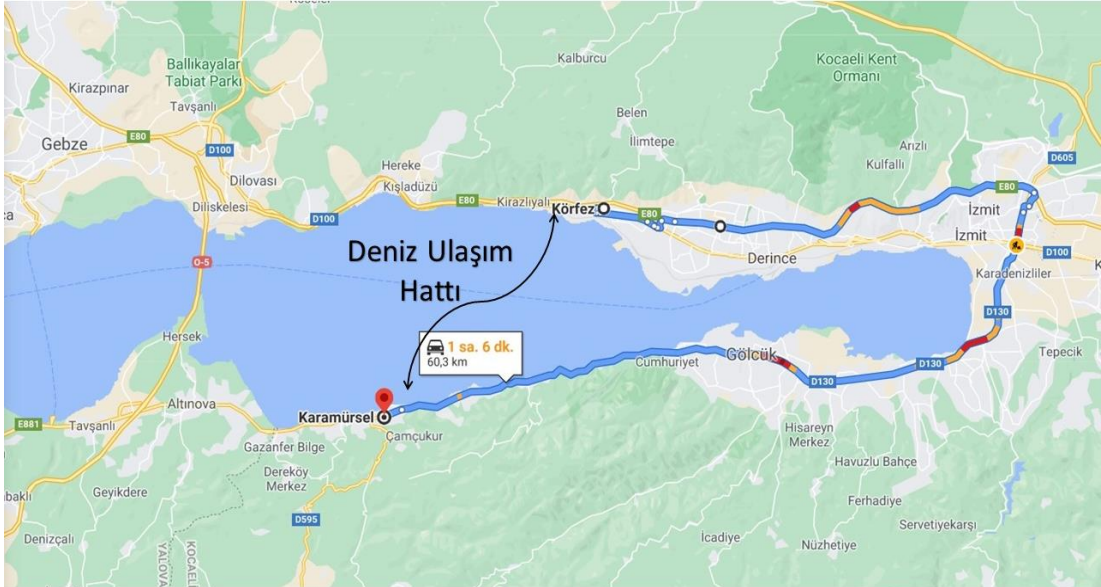
Lastik tekerlekli tehlikeli madde taşıyıcıları özellikle deniz yolu vasıtası ile yolculuğun tamamını veya bir kısmını ulaştırılması mümkün olabilir. Bu sebeple bu güne kadar bu yönde herhangi bir çalışma ve değerlendirme olmamıştır. Bu sebeple yapılan bu çalışma sonucunda elde edilecek çıktılar değerlendirilmesi oldukça önem arz etmektedir.

7.1.Kocaeli İli Tehlikeli Madde Taşımacılığında Mevcut Durumu

Kocaeli ili sürekli büyüyen sanayisi, teknik olarak gelişmiş ve önemli miktarda yük hareketleri ile ağır bir trafiğine maruz kalmaktadır. Özellikle akaryakıt sektörlerinde rafinerilerin merkezi üretim alanı olması ve yük limanlarının meydana getirdiği taşıma potansiyeli nedeniyle Türkiye'nin dağıtım üssü pozisyonundadır.

Başta TÜPRAŞ olmak üzere dolmuş yapan irili ufaklı birçok firmanın dolmuş tesisi bulunmaktadır. Bu firmalar Opet, Shell, POAS, BP, Total, Aytemiz, Türkiye Petrolleri TP, M-Oil, Alpet vb. ve likit dolmuş yapan firmalara ek olarak Aygaz, Milan gaz, İpragaz, Turna gaz, Linde gaz, Habaş gibi gaz dolmuş yapan firmalar da mevcuttur. Tablo 7.1'de yer aldığı üzere bu bölgeden güney Marmara ve kuzey Ege yönüne taşıma yapan lastik tekerlekli araç sayısı 400'ün üzerindedir. Bu araçların bir kısmı firmalarla anlaşması olan lojistik şirketlere, diğer bir kısmı adı geçen firmaların bayilerine ait araçlardır.

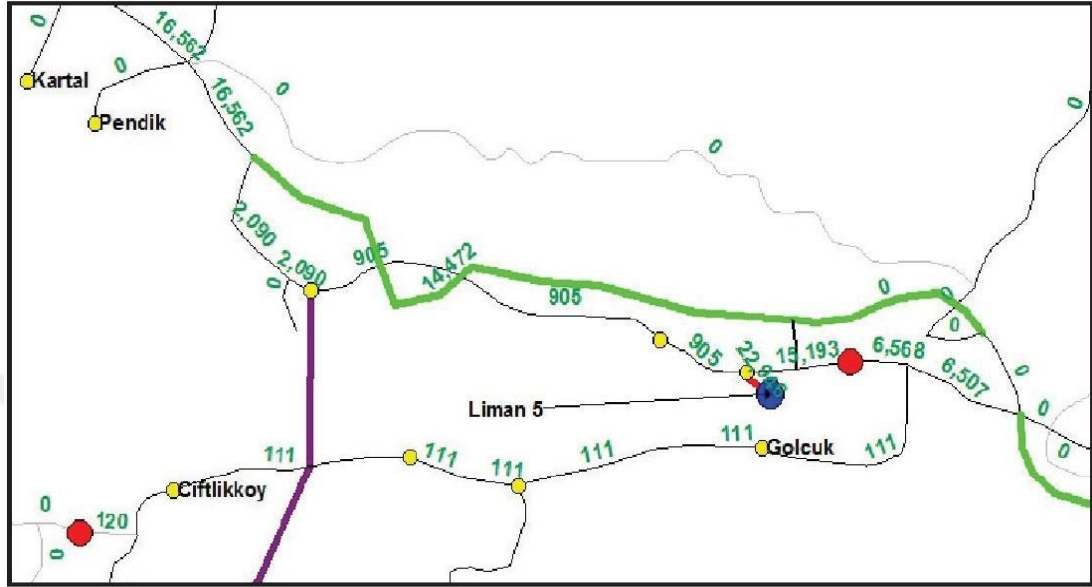
Kocaeli'nden Marmara bölgesinin güneyindeki illere ve Ege'nin kuzeylerine yapılan taşımalarda mevcut güzergâh Şekil 7.1'de olduğu gibidir. Dolum yapan lastik tekerlekli araçlar Kocaeli içindeki TEM güzergâhı ile İzmit'in kuzeyinden hareket etmekte ve Kandıra çıkışı kullanarak İzmit Sanayi bölgesini takip etmektedir. TEM den çıkış yapan araçların Başiskele, Gölcük, Değirmendere ve Karamürsel ilçe merkezlerini geçerek Güney Marmara ve Kuzey yönüne karayolunu kullanarak devam etmektedir. Bu mesafe Karamürsel çıkışına kadar yaklaşık 55 km olup, otoyolun Kandıra çıkışından itibaren şehir içi trafiğine dâhil olmaktadır. TEM yolunu kullanarak giden araçlar bazı durumlarda İzmit içerisindeki D-100 yolunu kullanmaktadırlar. Bu durumda D-100'de oluşan trafik yükü istenilmeyen seviyelere ulaşmaktadır.



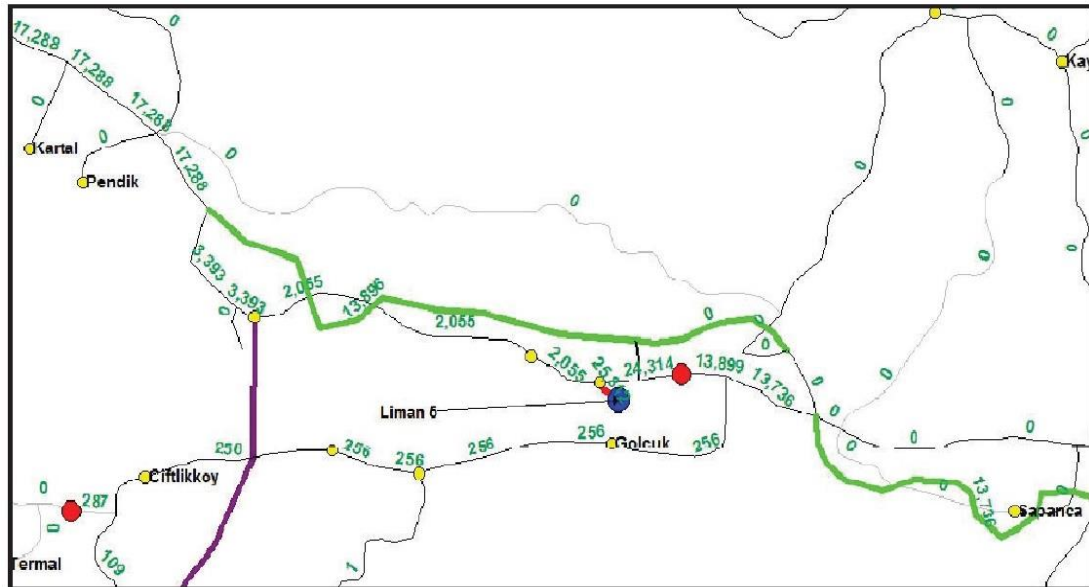
Şekil 7.1. Tehlikeli Madde Yüklü Araç Trafiği Mevcut Güzergâhı [12]

Tehlikeli Madde Taşıyan araçların dolum istasyonlarında işlemler tamamlandıktan sonra gidiş ve dönüş güzergâhında ortalama 400 lastik tekerlekli taşıyıcı araç Şekil 7.1.'de gösterilen güzergâhta oldukça yoğun bir trafiğe sebep olmaktadır. Günlük olarak bu kadar yoğun bir araç trafiğinin şehir hayatına gürültü, kirlilik ve sera gazı salınımı anlamında negatif etkisi büyük boyutlardadır. Bu araçların tehlikeli madde taşımamasından kaynaklı risk maliyeti ise çok yüksektir. İşletmeler açısından bu kadar yoğun araç trafiğinin bekleme alanı için ayrı bir sorun olarak değerlendirilmektedir. Belirtilen saatler arasında yola çıkmak için yüklemesi tamamlanan araçların atıl beklemesi ise kaynak israfı olarak değerlendirilebilir.

Ayrıca, Kocaeli Körfezinde bulunan limanlardan kaynaklı olarak günlük olarak oluşan lastik tekerlekli taşıyıcı trafiği de önem arz etmektedir. Burada bulunan ağır araç trafiği 2023 ve 2035 yılları aşağıdaki şekillerle verilmiştir.



Şekil 7.2. İzmit Liman bölgesi Karayolu ağında liman kaynaklı Günlük Ortalama Ağır Taşıt Trafik (2023) [13]



Şekil 7.3. İzmit Liman Bölgesi Karayolu Ağında Liman Kaynaklı Günlük Ortalama Ağır Taşıt Trafik (2035) [13]

2023 ve 2035 yıllarına yönelik projeksiyonlarına göre İzmit Bölgesi Limanları ve iller arası (ihracat ve ithalat olmak üzere) karayolu yük taşımalarının karayoluna ağına ait atamaları Şekil 7.2 ve Şekil 7.3 verilmiştir. Bu sebeple kıyıya paralel olarak planlanan

ve Kocaeli şehrimizde özellikle kıyıları ve Kocaeli Körfezini ilgilendirebilecek yeni çalışmaların yapılması ve bunların hayata geçirilmesi gelecek yıllar için vazgeçilmez önceliklerimizden olacaktır.

7.2. Kocaeli İli İçinde Tehlikeli Madde Yük Hacminin Değerlendirilmesi

Kocaeli ili içerisinde faaliyet gösteren üretim ve taşımacılık firmaları oldukça fazladır. Bu firmalarla yapılan görüşmeler sonucunda elde edilen değerlere göre Yalova-Bursa-Balıkesir-İzmir bölgesine sevkiyat gerçekleştiren günlük araç kapasitesinin 400'ün üzerinde olduğu tespit edilmiştir (Tablo 7.1). Taşıma yapan araçlar boş olarak dönüş yapmakta ve boşaltma sonrası temizlik işlemi (Gaz Free İşlemi) yapılmadığı düşünüldüğünde taşıdıkları Tehlikeli Maddelerin gazları tanklarda bulunması nedeniyle tehlikeli madde taşıyan araç özelliklerini devam ettirmektedirler. Bu sebeple geri dönüş yolu için de aynı tehlikeli madde taşıma prosedürleri geçerlidir. Dolayısı ile geri dönüşte Karamürsel-Körfez arasında da aynı taşımacılık hizmeti yürütülmeye devam edilecektir.

Tablo 7.1. Kocaeli İli Tehlikeli Madde Taşıyan Araç Kapasitesi, 2020

FİRMA	LİKİD TİP	LNG & LPG TİP
ACA PET		2
ALPET	4	
ATS LOJİSTİK LUKOİL	2	
AYGAZ		8
AYTEMİZ	8	2
BP	40	
BP KÇÜKLER		3
GÜVENOK	10	
KARINCA (POAŞ)		4
LİNDE GAZ		4
OPET	50	
POAŞ	140	
SHELL	40	5
TOTAL	20	4
TURNA GAZ		1
TÜPRAŞ	50	
ULUSOY(MİLANGAZ, İPRAGAZ)	20	5
DİĞER		8
TOPLAM	384	46
GENEL TOPLAM		430

Yukarıda ifade edilen tehlikeli madde taşıyan araçlar sadece yakıtlar (mazot, benzin, vb.) üzerinde ifade edilmiş olan araç filosudur. Bu araç filosuna ek olarak yukarıda ifade edilmemiş yakıt olmayan tehlikeli maddeleri taşıyan araçlarda bulunmaktadır. Bu şekli ile de bakıldığında Kocaeli Körfezinin etrafında yol alan Şekil 6.1’de görülen örnek tehlikeli madde taşıyan lastik tekerlekli araçlardan oluşan filo ortalama 500 aracı bulabilecektir. Bu araçlar TEM, D-130 ve D-100’ü kullanarak Güney Marmara ve Kuzey Ege Bölgesine karayolundan hareket etmektedir.

Ayrıca, Kocaeli ili içerisinde rafineri edilen tehlikeli maddelerin yaklaşık %70 İstanbul istikametinde ve Sakarya istikametine doğru taşıma işlemleri devam edecektir.



8. KOCAELİ İLİNDE TEHLİKELİ MADDE YÜKLÜ LASTİK TEKERLEKLİ ARAÇLARIN DENİZDEN GEÇİRİLMESİ ANALİZİ

Kocaeli İli körfezde bulunan limanlarda elleçlenen ve rafinerilerde üretilen tehlikeli madde yüklerinin kullanım yerlerine veya depolara transferlerinde genellikle gideceği yerlere ulaşmalarını sağlamak için lastik tekerlekli araçlar kullanılmaktadır.

Kocaeli ili içerisinde oluşan tehlikeli maddeler İstanbul yönü, Sakarya yönü ve Güney Marmara yönlerine hareket etmektedirler. Tüm bu yönlere hareket eden lastik tekerlekli araçların tamamı kara yollarını kullanarak istenilen hedefe ulaşmaktadırlar. Bu hareketlerde alternatif ulaşım yolları için bazı çalışmalar yapılabilir.

Özellikle Güney Marmara ve Kuzey Ege bölgesine Kocaeli ilinden gidecek tehlikeli madde yüklü araçlar için ulaşımın bir kısmını arabalı vapurlar vasıtasıyla deniz yolu ile sağlanabilir. Kocaeli Körfezinde Körfez İlçesi ve Karamürsel ilçelerinde deniz kenarına yapılacak birer vapur iskelesi ve uygun gemi tipleri ile bu taşımacılık faaliyetinin bir kısmı yapılabilir. Bu tip taşıma türüne Türler arası (İntermodal) taşımacılık denilmektedir. Araç trafiğinin ve hava kirliliğinin azaltılmasında etkilidir. Buna ek olarak yakıt tüketiminde de ciddi oranda tasarruf sağlayan bir taşımacılık türüdür.

Körfez'den Karamürsel'e tehlikeli madde yüklü lastik tekerlekli araçların denizden taşınması ile birçok risk bertaraf edilecektir. Özellikle tehlikeli madde trafik yoğunluğu, harcanacak enerjinin azalması ve sera gazı emisyonlarının azaltılması bu çalışmanın kazanımları arasına olacaktır. Bu geçişlerinde ihtiyaç duyulan tesis ve ekipmanlar oluşturulup bu faaliyetler gerçekleştirilebilir. Bu vesile ile denizlerimizin daha aktif kullanmamıza olanak sağlanacaktır. Çalışma sonunda bazı riskler bertaraf edilmekle birlikte, denizde oluşabilecek kazalar ve farklı risklerle de karşılaşabiliriz. Bu çalışmamızda denizde oluşabilecek riskler dikkate alınmamıştır.

8.1. Deniz Yolu Taşımacılığında Kullanılabilecek Gemi Tipleri

Bu çalışma kapsamında kullanılması öngörülen iki tip Ro-Ro gemilerine ait değerler

Tablo 8.1’de, taşıma işlemini gerçekleştirebilecek örnek gemi resimleri Şekil 8.1. ve Şekil 8.2.’de yer almaktadır. Bu gemiler, üretimlerinde yanmaz ürünler ve yanmaz elektrik malzemeleri oluşmak zorundadır. Bu sebeple oluşturulmuş yönetmelikler çerçevesince üretilmiş gemiler ile taşımacılık yapılmak zorundadır.

Yapılan analizler sonucunda farklı gemi tipleri bu çalışmamız için değerlendirilebilir. Fakat Tablo 8.1’da analiz edildiğinde öncelikle talebin şekillenmesi ve taşıma işleminin planlanması, taşımacılık türüne göre öncelikle Şekil 8.2’de görülen gemi tipinin seçilerek seferlere başlanılmasının uygun olacağı tarafımızca değerlendirilmektedir.



Şekil 8.1. Örnek Ro-Ro Gemisi, Tip-1



Şekil 8.2. Örnek Ro-Ro Gemisi, Tip-2

Tablo 8.1. Ro-Ro Gemi Tipleri Karşılaştırması

	TİP 1	TİP 2
İşleme Hızı	18 Knot	10 Knot
Yanaşma Sistemi	Baştan/Kıçtan Yanaşma	Baştan/Kıçtan Yanaşma
Kumanda Sistemi	Pitch Control Propeller	Pitch Control Propeller
Draft(İstenen Derinlik)	Max 6 Metre	Max 3 Metre
Boy	120 – 130 Metre	60 – 70 Metre
Yükleme Planı	12 Metre Boy / 5 Araç Yanyana	12 Metre Boy / 4 Araç Yanyana
Güverte Adedi	Çift	Tek
Araç Kapasitesi	50 Araç	20 Araç
Karşılıklı Sefer Sayısı	8	20
Ro-Ro Pax Uygun Tehlikeli Madde Taşıma Donanımlı	Evet	Evet

8.2. Tehlikeli Maddelerin Deniz Yolu İle Transferinde Kıyı Tesisleri (Limanlar)

Tehlikeli maddeler araçlar ile ülke içerisinde transfer edilmesi sırasında karayollarına düşen kamyon ve tır sayısını bir nebze azaltma yoluna gidilebilir. Bu sebeple araçların transferinde deniz yolu kullanılacak ise kıyı tesislerine ihtiyaç duyulacaktır. Yapılacak Ro-Ro gemi seferleri için Körfez kuzey yakasında üretim tesislerine yakın noktada mevcut liman tesislerinden de ayrıca faydalanılması mümkündür. Bu konuda herhangi bir yatırıma gerek olmayabilir.

Arabalı Vapur Kıyı Tesislerinde Uygulanacak Genel Kurallar aşağıdaki gibi sıralanabilir.

- Tehlikeli maddelerin bulunduğu bölgelere bu konuda eğitimsiz kişiler kesinliklere girmemelidir.
- Tehlikeli maddelerin bulunduğu yerde veya bunların çıkardığı gazları ya da sıvıları tutuşturarak patlama ve yangına neden olabilecek; açık ateş ve ısı yayan alet veya ürünler kullanılmamalı ve ateş yakılmamalıdır.
- Tehlikeli maddelerin olduğu ambalaj ve araçlarda bir sızıntı olması halinde yetkililere bilgi verilmeli ve ortamdaki kontrollü bir şekilde uzakta durulmalıdır.

- Tehlikeli madde bulunan araçlar IMDG Kod ihtiyaçlarına uygun bir biçimde işaretlenmeli, etiketi eksik ve hatalı olan ürünler iskelelere sokulmamalı, karayolları gönderilmemeli ve gemilere yüklenmemelidir.
- Tehlikeli maddelerin taşınması ve depolanmasına yönelik işlerde çok dikkat edilmeli ve ürünlerin hassasiyetle bilgileri kontrol edilmelidir.
- Çalışanlar kişisel koruyucu malzemeleri olmadan tehlikeli yüklerle ilgili olası sızıntı ve yangılara müdahale etmemelidir, numune alınmamalıdır.



Şekil 8.3. Tehlikeli Madde Yüklü Araçların Karayolu Hareket Güzergâhı

8.2.1. Vapur iskelesi yapılması ve istenilecek ilave hususlar

Kocaeli Körfezinin iki yakasında Kıyı tesisleri yapılması gerekmektedir. Bu alanlarda yapılacak kıyı tesisi/parmak iskele kullanılacak gemi tipine göre farklılık gösterecektir. Körfez bölgemizde çift taraflı yükleme/tahliye yapabilen tip 2 gemileri kullanılması önerilmekte olduğu için ortalama 80 metre boyunda 20 metre genişliğinde parmak iskeleye ihtiyaç duyulmaktadır.

Güney yakasında kullanılması planlanan alanın belirlenmesi ve gerekli işlemler ve Liman başkanlıklarından izinler alınması ile kurulacak iskelemiz ile bu bölgede denizden hat oluşturulacaktır. Bu alan üzerinde Şekil 8.1 'de yer alan bölgelere arabalı vapurların yanaşıp kalkabileceği birer parmak iskele yapılması gerekecektir. Ayrıca, gemiler kıçtankara yanaşma yapacağı için özel kapak atma rampası yapılmalıdır. Bu rampanın genişliği de 20 metre civarında hesaplanmalıdır. Gemilerde baş ve kıç motorlarıyla birlikte bow thruster (baştan/kıçtan yanaşma için gerekli

motorlar) motorlarının oluşturacağı girdap neticesinde alttan kum kayması yaşanacağından iskeleler kazıklı tip inşa edilmelidir. Yapılacak iskeleler, kazıklı ve kazıklar yaklaşık 1.200 milimetre çapında ve çelik sac et kalınlığı 14 milimetre ve iskelenin boyuna bağlı olarak 70 ile 140 tane arasında olmalıdır. Atılacak beton kalitesi her biri 20 ton ağırlığındaki araçların manevra basıncına uygun seçilmelidir. Kapak atma rampasının eğimi, işletmeye alınacak geminin teknik özelliklerine bağlı olarak %7 civarında olmalıdır. Rampa aşınmaya dayanıklı olması için sac ve travers ile takviye edilmelidir. Kapak açma rampası dibi, tek taraflı gemiler için 6,5 metre, çift taraflı gemiler için 3,5 metreden az olmamalıdır. Buna uygun dip taraması yapılmalıdır. İskele giriş ağzı yaklaşık 10 metre olmalıdır.

Ayrıca her iki tip gemi yanaşmasını zorlaştıracak havalar için gerekli olması durumunda dalga kıran inşası emniyeti artırmak amacıyla planlanabilir. Meteoroloji Müdürlüğü'nden alınan Rüzgâr raporu incelendiğinde Şekil 8.3.'de görüleceği üzere iskele kuzey-kuzeydoğu rüzgârlarını karşılayacak açıda kuzey-batı yönüne 70 derece eğimli olacak şekilde inşa edilmesi uygun olacaktır.

a - Eğitim

Herkes, tehlikeli yüklerin güvenli nakliye ya da elleçlenmesi üzerine kendi görevleri ile orantılı olarak farkındalık oluşturulması amacı eğitim almalıdır. Eğitim, ilgili tehlikeli yüklerin tehlikelerini ve yasal ihtiyaçlarını belirlemek için tasarlanmalıdır. Bu eğitim; tehlikeli yüklerin tiplerinin, sınıflarının tanımlanmasını, işaretleme, etiketleme, paketleme, ayırma ve mevcut acil durum müdahale belgelerini içermelidir.

a.1. Tehlikeli Madde Taşımacılık Sistemi İçin Eğitim,

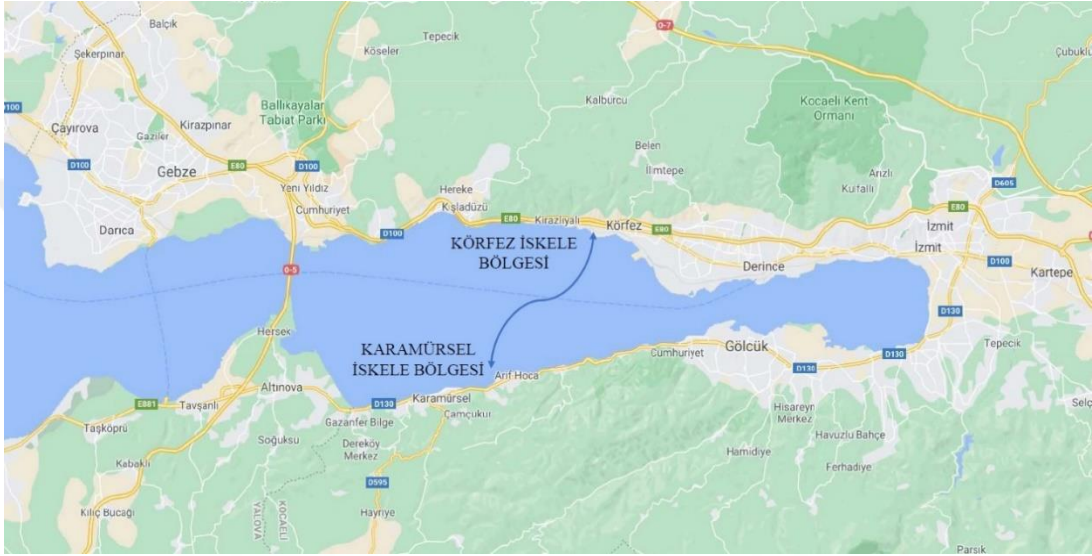
Çalışanlar, yapmış olduğu işe uygun olarak tehlikeli yüklerin hassasiyet ve güvenli bir şekilde elleçlenmesi veya nakliyesi üzerine belli başlı ve detaylı eğitim almalıdır.

a.2. Tehlikeli Madde Güvenlik Eğitimi,

Kocaeli Bölgesinde oluşan tehlikeli maddelerin güney yakasında Yalova istikametinde Gölcük ilçesi çıkışı veya Karamürsel ilçesi çıkışında bir kıyı tesisine ihtiyaç duyulmaktadır. Kuzeyde ise Körfez ilçesinde bu tür bir tesise ihtiyacımız

bulunmaktadır. Kuzey ve Güney yakasında kullanılması planlanan kıyı tesis mevkileri arası mesafe yaklaşık 5-6 deniz milidir.

Tehlikeli madde taşımada görevli personelin tehlikeli maddelerin türüne göre aldığı detaylı bir eğitimidir. Bu eğitim oluşturulacak Şekil 8.4. görülen iskele bölgelerinde araçların yaklaşımı, kontrolü, arabalı vapura yüklenmesi, indirilmesi ve tüm bu aşamalarda sürecin emniyet ile yürütülmesini kapsamaktadır.



Şekil 8.4. Kuzey ve Güney Yakası Kıyı Tesis Mevkileri

8.2.2. Liman sahasındaki hız limitleri

Tehlikeli madde transfer edilecek iskelelerimiz ve geri sahasında oluşabilecek riskler göz önünde bulundurularak bazı kurallar çerçevesince hareket etmek gerekmektedir. İskelelerimizde liman başkanlıkları tarafından verilen kıyı tesis işletme izinleri alındıktan sonra belirlenen ve trafik ikaz levhalarındaki hız limitlerine uyulacaktır. Liman ve iskele alanlarına yaklaşım hızları 10 km/saat hızdan yüksek olmayacaktır.

8.3. Kocaeli Körfezi Meteoroloji Raporu

Kocaeli İli sınırları içerisinde arabalı vapur ile tehlikeli madde yüklü araçların taşınması sırasında engelleyici tek faktör denizlerimizdeki hava durumudur. Bölgemizdeki hava durumları arabalı vapurun sefer yapmasına engel teşkil edecek zamanlar bilimsel olarak Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nün verilerine dayanmaktadır. Kocaeli Valiliği Meteoroloji Müdürlüğü'nden alınan 2018 yılı rüzgâr değerlerine göre işletmenin yapılması planlanan deniz alanında yılın 16 günü Fırtına Kaydı olduğu bu

günlerde gemilerin sefer yapamayacağı değerlendirilmiştir. 2018 yılı için bu tarihler Tablo 8.2’de yer almaktadır. Hava durumu sebebi ile toplam 16 gün sefer yapılamayacağı görülmektedir.

Bu amaçla çalışmamızın sonuçlarının sağlık olabilmesi için Kocaeli Körfezinden çalışılabilecek gün sayısını 365 gün yerine 330 gün olarak değerlendirilmesi uygun olacaktır. Tüm bu sonuçların Kocaeli Körfezinde 330 gün çalışılması durumu dikkate alınarak hesaplama işlemi yapılmıştır.

Tablo 8.2. Kocaeli Körfezi 2018 Yılı Fırtına Kaydı Olan Günler [14]

	OCAK		ŞUBAT		MART		NİSAN		MAYIS		HAZİRAN		TEMMUZ		AĞUSTOS		EYLÜL		EKİM		KASIM		ARALIK	
	KRF	KRM	KRF	KRM	KRF	KRM	KRF	KRM	KRF	KRM	KRF	KRM	KRF	KRM	KRF	KRM	KRF	KRM	KRF	KRM	KRF	KRM	KRF	KRM
1																								
2																								
3				SSW 17.8	WNW 20.0	SSW 19.6																		
4				S 18.6																				
5																								
6																								
7																								
8																								
9																								
10																								
11																								
12																								
13					WNW 17.6												WSW 19.4							
14				SW 19.0																				
15																								
16																								
17																								
18																								
19																								
20		SSW 20.6																						
21		SSW 18.8																						
22						NE 18.6																		
23													S 19.7											
24		NE 18.0																	N 18.6					
25																			NNE 20.8					
26																								
27												NW 19.9												
28																								
29																							NE 18.3	
30																							NE 18.7	
31																								

Tablo 8.3. Kocaeli İli Arabalı Vapur Çalışma Günü

YIL İÇERİSİNDEKİ TAKVİM GÜNÜ	HAVA DURUMUNDAN KAYNAKLI ÇALIŞILAMAYACAK GÜN SAYISI	YIL İÇERİSİNDE TOPLAM ÇALIŞILABİLECEK GÜN SAYISI
365	35	330

Kocaeli ili Körfez denizinde Tablo 8.2.’de ifade edildiği üzere bazı günlerde hava fırtınalı veya sisli olabilmektedir. Bu sebeple yıl içerisinde emniyetli çalışma yapılması için bu çalışmamızda çalışılacak gün sayısının Tablo 8.3.’te olduğu gibi 330 gün olarak kabul edilecektir.

9. KOCAELİ'NDE TEHLİKELİ MADDE TAŞIYAN ARAÇLARIN ARABALI VAPUR İLE TRANSFERİNİN ENERJİ AÇISINDAN İNCELENMESİ

Kocaeli İli Körfez ilçesi bölgesi ticari olarak yüksek oranda katma değer sağlayan faaliyetler bulunmaktadır. Bu ticari faaliyetlerin başlangıç veya bitiş noktası Limanlar gösterilebilir. Limanlara tehlikeli madde gelmekte veya limandan çıkış yapmaktadır. Tüm bu yük hareketleri sonucunda üretilen ve fosil yakıt olarak kullanılacak tehlikeli maddelerin yaklaşık %30'u Yalova, Bursa ve kuzey Ege illerimizde bulunan işletmelere taşınmaktadır. Bu tehlikeli maddeler Kocaeli içerisinde bulunan TEM yolunu kullanıp Gölcük ve Karamürsel ilçelerinin içerisinde geçen D-130 Karayolunu kullanıp istenilen noktalara transfer edilmektedir.

9.1. Deniz Yolu Taşıma İşleminde Genel Tanımlar

Tehlikeli madde taşıyan lastik tekerlekli araçların çoğunluğu 40 Tonluk bir lastik tekerlekli taşıyıcı (Tanker) olarak kabul edilmiştir.

Kocaeli körfez ilçesinde dolum yapılan bir lastik tekerlekli tehlikeli madde taşıyıcı, bu bölgede bir iskele aracılığı ile tehlikeli madde taşımacılığı için dizayn edilmiş bir arabalı vapur aracılığı ile Karamürsel bölgesinde bir iskeleden tahliye edilmesini sağlanabilir. Bu işlem boş olan tehlikeli madde taşıyıcı araç içinde geçerlidir.

Karamürsel ve Körfez bölgesi arası Şekil 9'da görülen güzergâh yaklaşık 55 km'dir. Toplamda bir yılda ortalama 365 dünde 330 gün sefer planlamaları yapıp, diğer günlerde ise hava muhalefeti ve arızalardan kaynaklı seferler yapılamadığı düşünülerek planlama yapılabilir. Karayolu güzergâhı yerine 5 deniz Mili uzunluğunda bir deniz yolu hattı oluşturulup kara yolu yerine deniz yolu sefer planlarımıza eklenebilir. Bu planlama sonrasında harcanacak enerji miktarları karşılaştırılacaktır.

DEKRA firması tarafından yapılan ve 40 ton yük alabilecek Lastik Tekerlekli Tehlikeli Madde taşıyıcı araçta hareket sırasında sarf edeceği enerji testi bu proje için

yapılacak işlemlerimizde esas alınmıştır.

“Kirlenici kategorisi ciddi oranda azaltılmış olmak üzere 40 tonluk toplam yüklü test ağırlığıyla zorlayıcı bir topografyada 1.536 km’yi oluşturan sürüşte Tablo 9.1’de ifade edilen güncel tüketim değerleri elde edildi. Bu değerlerle aynı mesafe ve güzergâhta kullanılan araçlar ile elde edilmiştir” [15].

Bu şartlarda test sonucu en az yakıt tüketen bir 40 tonluk yüklü bir Lastik Tekerlekli Taşıyıcıyı Kocaeli İlinde oluşan tehlikeli maddeler için nakliye aracı olarak kullanıldığını kabul edilmiştir. Yaklaşık 55 km’lik TEM, D-100 ve D-130 yolları düşünülerek yakılan yakıt miktarını aşağıdaki tabloda aktarılmıştır.

Tehlikeli madde yüklü lastik tekerlekli araçların (Şekil 8.3), arabalı vapur ile Kocaeli körfezinde geçirilebileceği ifade edilmiş idi. Bunu bir seferi 5 deniz mili olan bir sefer planlaması ile oluşturulacak deniz ulaşım hattı ile körfezin transferi sağlanabilir (Şekil 8.4). Bu amaçla ön görülen hatta yakıt harcama miktarı ortalama mil başı 25 Litre, yaklaşık 5 millik bir toplamda 125 litre olarak kabul edilmiştir.

Tablo 9.1. En İyi şartlarda En Performanslı Bir Kamyon İçin Yakıt Miktarı (Amortisman Bedeli Hariç)

Sıra No	Araç Tipi	100 Km’de Ortalama Harcadığı Yakıt Miktarı (Litre)	55 Km’de Harcayacağı Yakıt Miktarı (Litre)	16.11.2020 Tarihinde Pompa Fiyatı (KDV Dahil) (TL)	55 Km’lik yolda harcayacağı Yakıt Fiyatı (TL)
1	Actros 1845	31,9	17,545	6,31	110,708
2	Actros 1846	37,4	20,570	6,31	129,797
3	SK 1844	40,8	22,44	6,31	141,597

9.2. Kocaeli İli Tehlikeli Madde Taşıyan Lastik Tekerlekli Mevcut Durumu

Kocaeli ili sınırları içerisinde tehlikeli madde ile dolunu gerçekleştirilen ve D-100 veya TEM den geçip, D-130 yolunu kullanarak Yalova, Bursa ve kuzey Ege kısımlarına gidiş ve dönüş yapan lastik tekerlekli araçlar mevcuttur.

Kocaeli trafiğini bir miktar azaltmak için Yalova–Kocaeli ve Kocaeli–Yalova istikametlerinde hareket eden lastik tekerlekli araçlar için alternatif ulaşım yolları araştırılmıştır. Bu bölgede bir plan yapmak için güncel olarak araç geçiş sayılarının bilinmesi gerekmektedir. Bu amaçla belirli zamanlarda D–130 Karamürsel bölgesinde

karayolunu kullanan araç sayımları yapılmıştır.

Araç sayım işleminden öncesinde, 24.11.2020 tarihi saat 13:00'da Kocaeli Körfez ilçesi Karamürsel ilçesi arasında ortalama 70 km/saatlik hız ile deneme seferi yapılmıştır.

Yapılan tespit seferinde aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır;

- Bu seyahat uzunluğu 55 km olduğu,
- Körfez-İzmit arasında 1 adet trafik ışığı mevcut olduğu,
- İzmit-Karamürsel arasında ise 10 adet trafik ışığı mevcut olduğu,
- Seyahat süresi yaklaşık 60 dakika sürdüğü tespit edilmiştir.

Karamürsel İlçesi sınırlarında 24.11.2020 tarihi saat 14:00-15:00 arasında Tehlikeli Madde Yüklü Lastik Tekerlekli Araç sayımı yapılmıştır. Yapılan bu sayım sonucunda ise aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır.

- Sayım sırasında Yalova-Kocaeli istikametinde 151 adet kamyon ve TIR'ın trafikte olduğu tespit edilmiştir.
- Yalova-Kocaeli istikametinde 26 adet Tehlikeli Madde taşıyan kamyon ve tır olduğu tespit edilmiştir.
- Kocaeli-Yalova istikametinde toplamda 165 adet kamyon ve tır trafiği olduğu tespit edilmiştir.
- Kocaeli-Yalova istikametinde 145 adet kamyon ve tır trafiği olduğu tespit edilmiştir.
- Kocaeli-Yalova istikametinde 24 adet Tehlikeli Madde taşıyan kamyon ve tır olduğu tespit edilmiştir.

Araç sayım işlemi, 17.03.2021 tarihi saat 15:00'de Karamürsel ilçesi çıkışında yeni bir sayım yapılmıştır. Yapılan bu sayım sonucunda ise aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır;

- Yapılan sayımda Yalova-Kocaeli istikametinde 130 adet kamyon ve TIR'ın trafikte olduğu tespit edilmiştir.
- Seyahat süresince Yalova-Kocaeli istikametinde 22 adet Tehlikeli Madde taşıyan kamyon ve tır hareketi olduğu tespit edilmiştir.
- Kocaeli-Yalova istikametinde toplamda 142 adet kamyon ve tır trafiği olduğu

tespit edilmiştir.

- Kocaeli–Yalova istikametinde 18 adet Tehlikeli Madde taşıyan Araçların olduğu tespit edilmiştir.

Bu tespitlerden anlaşılacağı üzere; 1 saat içerisinde ortalama tehlikeli madde taşıyan kamyon ve tırların sayıları 25 ile 30 arasında olacağı tahmin edilebilir. 24 saatlik dilimde 10 saatlik kısımda bu araçların taşınması ön görülürse;

- $30 \times 10 \times 2 = 600$ Adet yapılan sayımlara göre bir günde tehlikeli madde taşıyan araç sayısı olduğu tespit edilmiştir.

Yapılan sayım sonucunda çıkan araç sayısı Tablo 7.1’de ifade edilmiştir. Bu tablodaki araç sayıları dikkate alındığında çalışmamızda emniyetli olarak hesap yapılması açısından denizdeki trafik durumu da dikkate alınarak;

9.3. Tehlikeli Madde Taşıyan Araçların Transferinde Harcadığı Enerji Miktarının Hesaplanması

Tehlikeli Madde taşıyabilme kabiliyet olan bir arabalı vapur ortalama 20 lastik tekerlekli tehlikeli madde taşıyıcı alacağı öngörülmesi durumunda, Körfez Bölgesinden Karamürsel bölgesine ortalama 55 Km yol gitmesi gerekmektedir. Tehlikeli Madde taşıyan kamyonların Körfez bölgesinden Karamürsel bölgesine Arabalı vapur ile ulaştırılmasında araçların yakacağı yakıt toplamı ile arabalı vapurun yakacağı yakıt toplamları karşılaştırılmıştır.

Kocaeli ili içerisinde üretilen veya transferi için aktarma alanı olarak kullanılan bölgemizdeki tehlikeli madde yüklü araçların körfezin bir yakasından diğer yakasına arabalı vapur vasıtası ile aktarılması sonucunda daha az enerji harcanacaktır.

A	= Arabalı Vapurun Bir Seferde Alabileceği Araç sayısı
A _T	= Yıl İçerisinde Arabalı Vapur İle Taşınacak Araç Sayısı
S _{Gün}	= Arabalı Vapurun Bir Gün İçerisinde Yapacağı Sefer Sayısı
S _{Yıl}	= Arabalı Vapurun Bir Yıl İçerisinde Yapacağı Sefer Sayısı
L _{Araç}	= Lastik Tekerlekli Araçların bir seferde Karadan Hareketi Durumunda Alacağı Mesafe

L Toplam Araç = Lastik Tekerlekli Araçların Bir Yıl içerisinde Karadan Hareket Etmesi Durumunda Alınacak Mesafe

L Vapur Toplam = Vapur ile Bir Yıl İçerisinde Toplam Alınacak Mesafe

T Araç = Lastik Tekerlekli Araçların Bir Seferde Harcayacağı Yakıt Miktarı

T Toplam Araç = Lastik Tekerlekli Araçların Bir Yıl İçerisinde Harcayacağı Yakıt Miktarı

T Vapur = Arabalı Vapur Bir Seferde Harcayacağı Yakıt Miktarı

T Toplam Vapur = Arabalı Vapur Bir Yıl İçerisinde Harcayacağı Yakıt Miktarı

T Fark = Araçların Kara Yolunda harcayacağı yakıt ile arabalı vapur ile taşınmasında harcayacağı yakıt farkı

S Gün = 10 x 2 = 20 Sefer (Bir Günde Yapılacak Toplam Sefer Sayısı)

S Gün = 10 x 2 = 20 Sefer (Bir Günde Yapılacak Toplam Sefer Sayısı)

S Yıl = S Gün x 330 = 6.600 Sefer (10.1)

S Yıl = 20 x 330 = 6.600 Sefer

A = 20 Araç

A T = S Yıl x A (10.2)

Bir yıl içerisinde arabalı vapur ile toplamda taşınacak araç sayısı

A T = 6.600 x 20 = 132.000 adet lastik tekerlekli araç Arabalı vapur ile taşınması planlanmaktadır.

Kocaeli İlinde yıl içerisinde fosil yakıt olarak tüketilmesi için üretilen tehlikeli maddelerin son kullanıcıya ulaştırılması bir yıl içerisinde en az 132.000 araç/sefer ile ulaştırılacağı görülmektedir. Bu maddelere ek olarak üretilen veya ilimizden transit olarak geçirilmekte olan birçok tehlikeli madde türü mevcuttur. Bu maddelerinde yapılacak çalışma ile geçişleri sağlanacaktır. Bu araçlarında sayısı da azımsanamayacak kadardır. Bu şekli ile düşünülürse Kocaeli ilinde bir yıl içerisinde belirtilen potansiyelin çok üstünde bir potansiyel mevcuttur.

9.1.1. Tehlikeli madde yüklü araçların karayolu ile hareketlerinde harcayacağı enerji (yakıt) miktarı

Ortalama 40 ton taşıma kapasitesine sahip Lastik tekerlekli Tehlikeli Madde taşıyan

araçların karayolu ile hareket etmesi durumunda toplam alınacak yol uzunluğu Şekil 7.1.'de görülen istikameti takip edecektir. Bu istikamet yaklaşık 55 km'dir.

$$L_{\text{ Araç}} = 55 \text{ km'dir.}$$

$$L_{\text{ Toplam Araç}} = L_{\text{ Araç}} \times A \times T \quad (10.3)$$

$$L_{\text{ Toplam Araç}} = 55 \times 132.000$$

$$L_{\text{ Toplam Araç}} = 7.260.000 \text{ Km}$$

T Araç miktarı Tablo 9.1.'de görüldüğü üzere bir seferde toplam 17,545 Litre harcanacağı kabul edilmiştir.

$$T_{\text{ Toplam Araç}} = T_{\text{ Araç}} \times A \times T \quad (10.4)$$

$$T_{\text{ Toplam Araç}} = 17,545 \times 132.000$$

Lastik tekerlekli araçlar bir yıl içerisinde harcayacağı yakıt miktarı,

$$T_{\text{ Toplam Araç}} = 2.315.940 \text{ Litre.}$$

Tablo 9.2. Lastik Tekerli Araçların Körfez Geçişinde Karayolunu Kullanması

Karayolunu Kullanacak Araç Sayısı	Bir Aracın Geçişte Kat Edeceği Mesafe	Bir Aracın Geçiş Sırasında Harcayacağı Yakıt Miktarı	Araçların Günlük Sarf Edeceği Yakıt Miktarı	Lastik Tekerlekli Araçların Harcayacağı Günlük Toplam Yakıt Fiyatı
(Adet)	(Km)	(LT)	(LT)	(TL)
400	55	17,545	7.018	44.283,58

Kocaeli ili içerisinde bir günde ortalama 400 tehlikeli madde yüklü araç körfez geçişini karayolu ile giderek ulaşacakları son noktaya gidecekleri kabul edilmesi durumuna göre alacakları mesafe ve harcayacakları yakıt miktarları Tablo 9.2.'de ifade edilmiştir.

Kocaeli ili içerisinde oluşan tehlikeli madde yüklü araçların belirli bir oranı (yaklaşık %30) Güney Marmara ve Kuzey Ege illerine gitmektedir. Bu taşıma işlemi ortalama 132.000 adet/yıl araç hareketi oluşmasına yol açmaktadır.

Bu araçların aldığı yolun 55 km'lik kısmında harcayacağı fosil yakıt miktarı (dizel yakıt) yıl içerisinde toplam 2.315.940 litredir.

9.1.2. Tehlikeli madde yüklü araçların arabalı vapur ile geçirilmesi durumunda harcayacağı enerji (yakıt) miktarı

Tehlikeli madde yüklü lastik tekerlekli araçların Şekil 8.2.'de görülen arabalı vapur ile Kocaeli körfezinde geçirilebilir. Bunu bir seferi 5 Mil olan bir sefer planlaması yapılır ise, denizde yol alırken harcaması ön görülen yakıt miktarı ortalama mil başı 25 Litre, toplamda 125 litre olarak kabul edilebilir.

$$T_{\text{Vapur}} = 25 \times 5 = 125 \text{ Litre}$$

$$S_{\text{Yıl}} = S_{\text{Gün}} \times 330$$

$$S_{\text{Yıl}} = 2 \times 10 \times 330$$

$$S_{\text{Yıl}} = 6.600 \text{ Sefer}$$

$$T_{\text{Toplam Vapur}} = T_{\text{Vapur}} \times S_{\text{Yıl}} \quad (10.5)$$

$$T_{\text{Toplam Vapur}} = 125 \times 6.600$$

$$T_{\text{Toplam Vapur}} = 825.000 \text{ Litre}$$

Tablo 9.3. Lastik Tekerli Araçların Körfez Geçişinde Denizyolunu (Arabalı Vapur) Kullanması

Kullanılacak Vapur Tipi	Günlük Yapılacak Vapur Sefer Sayısı (Adet)	Günlük Taşınması Öngörülen Araç Sayısı (Adet)	Arabalı Vapurların Sarf Edeceği Yakıt Miktarı (LT)	Arabalı Vapurların Sarf Edeceği Günlük Toplam Yakıt Fiyatı (TL)
TİP – 2	20	20x20 = 400	20 x 125 = 2.500	2.500x4,32 =10.800

Günlük 400 aracın körfez geçişini karayolu yerine arabalı vapur ile geçirilmesi durumunda harcanacak günlük yakıt miktarı Tablo 9.3'de ifade edilmiştir. Denizcilik faaliyetlerinin desteklenmesi açısından yakıt litre fiyatlarından Özel Tüketim Vergisi alınmadığından sarf edilen yakıt miktarının azlığına ilave olarak deniz araçlarında kullanılan yakıtların ÖTV oranında çalışmamızı desteklediği görülmektedir.

Bir yılda ortalama 132.000 Adet aracın 55 Km'lik kısmı için kara yolu yerine 5 deniz Mili uzunluğunda bir deniz ulaşım hattı oluşturulup denizden arabalı vapur ile geçirilmesi durumunda, arabalı vapurun harcayacağı fosil yakıt miktarı (Dizel yakıt) yıl içerisinde toplam 825.000 litredir.

9.2. Tehlikeli Madde Yüklü Araçların Transfer Edilmesinde Enerji Açısından Karşılaştırılması

Arabalı vapur vasıtası ile tehlikeli madde yüklü araçların körfezden geçirilmesi sağlanırsa yıllık olarak ciddi yakıt tasarrufu olduğu görülecektir. Harcanmayan yakıtın devlet bütçesine ve çevreye etkisini ciddi etkileri olacaktır.

$$T_{\text{Fark}} = T_{\text{Toplam Araç}} - T_{\text{Toplam Vapur}} \quad (10.6)$$

$$T_{\text{Fark}} = 2.315.940 - 825.000$$

$$T_{\text{Fark}} = 1.490.940 \text{ Litre ilave yakıt tasarrufu yapılması mümkündür.}$$

Kocaeli ili içerisinde oluşan tehlikeli madde yüklü araçların Güney Marmara ve Kuzey Ege bölgesine hareket eden lastik tekerlekli araçların TEM, D-100 ve D-130 yolları kısmının karayolu yerine deniz yolu ile transfer edilmesi sonucunda ortalama 1.490.940 litre tasarruf sağlanacağı görülmektedir.

Bu sonuçlar ile 2.315.940 litre yakıt yerine 825.000 litre yakıt tüketileceği görülmektedir. Yani yeni oluşturacağımız çalışma ile %64,37 oranında tüketilecek yakıt azalacağı ön görülmektedir.

Ayrıca, bir gün içerisinde 400 adet uzun ve tehlikeli madde taşıyan araçların karayolunun bir kısmından uzaklaştırılması bölgede bulunan yol ağının trafik yükünde azalmasına çok yüksek fayda sağlayacaktır.

10. KOCAELİ İLİ TEHLİKELİ MADDE TAŞIMA İŞLEMLERİNİN SERA GAZLARI AÇISINDAN İNCELENMESİ

Tehlikeli maddeler lastik tekerlekli taşıyıcılar tarafından bir noktadan diğerine transfer edilmektedir. Bu transfer sırasında kullanılan araçlar yakıt olarak kullandıkları fosil yakıtlar, üretilen enerjinin yanında çevreye bazı gazlar yaymaktadır. Karbon dioksit (CO₂), Nitröz Oksit (N₂O), Metan (CH₄), Hidroflorür karbonlar (HFCs), Perfloro karbonlar (PFCs), Sülfürhekza florid (SF₆) gibi gazlar atmosferde ısı tutma özelliğindedir. Bu tip gazlara sera gazı denir.

Sera gazları Dünya'nın daha sıcak olmasına (yaklaşık 32°C) sebep olmaktadır. Sera Gazları Dünya sıcaklığının artmasına olan etkileri, atmosferdeki çokluğuna ve kızılötesi ışıkları soğurmadaki etkinliklerine göre değişmektedir. Atmosferdeki etkili sera gazı dünyanın da dörtte üçüne sahip olan sudur. Karbondioksit (CO₂), metan (CH₄) ve ozon (O₃) gazları da sera etkisine ciddi katkıda bulunmaktadır.

Çevre sorunlarından biri olan küresel ısınmanın en dikkat çekici nedenlerinden biri, karbondioksitin atmosferdeki miktarında yaşanan artış olduğu araştırmacılar tarafında ifade edilmektedir.

Yeryüzünden uzaya yayılan uzun dalga boylu ışığı atmosferdeki gazlar önce soğurur (tutar), daha sonra tekrar yayar. Sera gazları Dünya'dan uzaya yayılan ısının (kızılötesi ışığın) bir kısmını geri yansıtarak Dünya'nın sıcaklığının artmasına neden olur. Bu olaya sera etkisi denir. Küresel ısınma ve iklim değişikliği sera gazı etkisiyle oluşmaktadır.

Fosil yakıtlar, araçların hareket etmesi için motorlarda kullanılmaktadır. Motorlarda yakılan yakıt sonucunda ortaya hareket için enerji ve CO₂ gazı gibi yanma sonucu ortaya çıkacak gazlar oluşmaktadır. Oluşan CO₂ gazı ve diğer gazların çoğunluğu dünyamızda sera etkilerini arttırmaktadır.

Türkiye'de 2015 yılında ulaşım sektörü toplam 75,8 milyon ton CO₂ karbon ayak izi değerine ulaşmıştır. Ulaşım sektöründe 1990 yılında sera gazı emisyon (CO₂ eşdeğeri

olarak) oranı %20,9, 2015 yılında bu oran %22,6'ya yükselerek yükselmiştir [3].

10.1. İklim Değişikliğinin Tanımı ve Küresel Isınmanı Nedenleri

Belirli uzun bir zaman periyodunda her gün gerçekleşen hava olaylarının tamamını ve ortalamasına iklim diye tabir edilir. Hava durumu ise çok kısa bir zaman periyodundaki atmosfer durumudur. İklimin değişmesine sebep olan etkenler sıcaklık, yağış, rüzgâr gibi değişkenlerdir.

İklim elemanları aşağıdaki gibi sıralanabilir,

- Okyanuslar,
- Deniz ve kara iyosferi,
- Atmosfer,
- Krayosfer (sezonluk kar örtüsü, deniz buzu, kıtasal boyuttaki buz levhaları dağ buzulları,)
- Kara yüzeyi

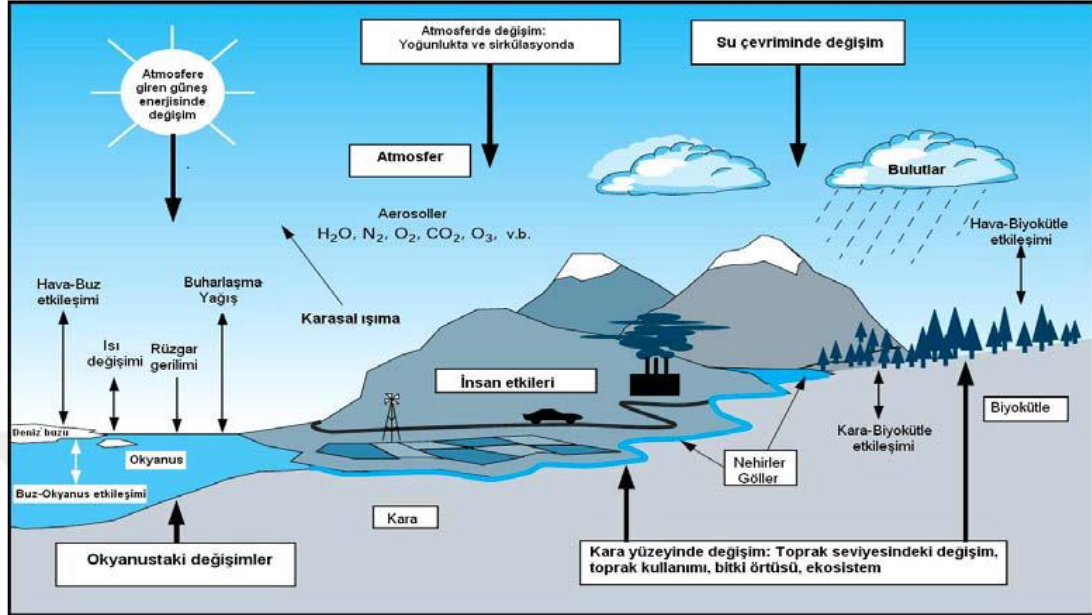
Yukarıda ifade edilen elemanların her biri etkileşim içindedir. Bu etkileşim Dünya'nın yüzeyindeki iklimi belirlerler. Bu etkileşimler enerji değişimi ile gerçekleşmektedir. İklim sistemi güneş enerjisi girişi ile güçlenir ve uzaya bu enerjinin belli bir kısmını geri göndererek kendini dengeler.

Güneş enerjisi, okyanus ve atmosferin hareketi, suyun ve ısının akışı ve biyolojik faaliyetlerin sürdürülebilmesi için itici bir güçtür. Şekil 10.1. iklim sisteminin çeşitli elemanlarının ve değişebilecek olan eleman özelliklerinin şematik resmi gösterilmiştir.

Şekil 10.1.'de iklim elemanları ve şematik gösterimi görülmektedir. Siyah kalın oklarla işaret edilenler iklim değişikliğiyle ilişkilendirilebilecekleri ve iklim değişiminden etkilenebileceklerini ifade ederken, ince oklar ile ifade edilenler ise bu prosesleri ve etkileşimlerini göstermektedir.

Bilim adamlarının çalışmaları sonucunda, dünya yüzey sıcaklığının geçtiğimiz yüzyılda 0.4°C mertebesinde bir yükseliş gösterdiği belirlenmiştir. Son 20 yılda ise bu ısınmanın hızında ciddi yükseliş görülmüştür. Son 50 yılda oluşan ısınmanın çoğunluğu insanların yapmış olduğu iş ve işlemler sonucunda oluştuğuna dair güçlü kanıtlar bulunmaktadır. İnsanların yapmış oldukları işler sonucunda atmosferdeki

kimyasal yapı sera gazları üretecek şekilde değişime uğramaktadır. Yapılan işler özellikle karbondioksit, metan ve azot oksit üretimine yol açmaktadır.



Şekil 10.1. İklim Elemanları ve Şematik Gösterimi

Enerji, güneşten gelmekte, atmosferden geçerek dünyanın yüzeyini ısıtmaktadır. Buna ilave olarak dünyamız bu enerjinin bir kısmını uzaya geri yayar. Atmosferde bulunan sera gazları geri gönderilen enerjinin belirli bir kısmını hapseder. Bahsedilen doğal sera etkisi olmasa idi, sıcaklıklar şimdi olduğundan daha düşük olurdu ve şimdiki yaşam imkânsız olurdu. Sera gazları sebebi ile dünyanın genel sıcaklığı yaşanabilir bir durum haline gelmiştir. Sera gazlarının atmosferimizde artması ilave bazı problemler oluşturabilecektir.

Sanayi devriminin başlangıcından bugüne, atmosferdeki CO₂ oranı %30 yükselmiştir. CH₄ oranı ise 2 katından daha çok yükselmiştir. N₂O oranı ise toplamda %15 kadar artmıştır. Sera gazlarının oranlarındaki artış atmosferimizin ısı tutma özelliğini de ciddi oranda yükseltmiştir. Sera gazı oranının yükseliş nedeni Bilim adamları tarafından aşağıdaki gibi ifade edilmektedir.

Karbondioksit oranının yükselmesinde esas faktör insan faaliyetleri ve fosil yakıtların yakılmasıdır. Organik maddelerin yapısal değişiklikleri ve bitkilerin solunumu sonucunda oluşan CO₂ ile insan faaliyetleri sonrasında ortaya çıkan CO₂ miktarları arasında 10 kat fark vardır. Ama bu CO₂ üretimi, bitkilerin fotosentezi ve okyanusların

CO₂ depolama yetenekleri sayesinde yüzyıllardır dengede olmayı başarmışlardır. Sanayi devriminden itibaren denge ciddi oranda değişmeye başlamıştır.

Bilim insanları dünya yüzey sıcaklıklarının gelecek elli yıllık zaman diliminde 0,6-2,5°C ve gelecek yüz yıllık zamanda ise 1,4-5,8°C artacağını ve bu sıcaklıkların alansal olarak farklı sıcaklık özelliği göstereceğini ifade edilmektedir. Havaaların ısınması sonrasında buharlaşma artacak, sonucunda ise küresel olarak yağış oranı yükselecektir. Toprağın nemi çoğu alanda düşme yönünde eğilim gösterirken, çok ciddi yağışlar sık aralıklar ile gerçekleşecektir. Deniz suyu yüksekliğinde artış oluşacaktır. Sera gazı oranının yükselişi, iklimde de değişimini hızlandıracaktır.

İnsan Faaliyetlerinin İklimi Değiştirme Yöntemleri;

1. Soba, fabrika, otomobil ve ocaklardan toz, sıvı parçacıklar ve sülfat gibi maddelerle enjekte etmek suretiyle atmosferin şeffaflığını azaltarak.
2. Petrol ve kömürün yanması sonucu atmosferin karbondioksit konsantrasyonu artırarak.
3. Radyasyonun çarptığı dış alanlardan dışarıya yansıyan kısımları güneş radyasyonuna nispeti olan albedo değerini, sulama, şehirleşme, orman tahribi ve zirai faaliyet yoluyla bütün yeryüzünde değiştirerek.
4. Nükleer enerji ve fosil yakıtlar kullanılarak atmosfer sıcaklığının artırılması.
5. Denizaltıları, Tankerden ve petrol kıyılarından sızan petrol ile deniz üstünde bir tabaka oluşturması ve bu sebeple atmosfer ve deniz arasında ısı alış verişi hızını değişmesi [5].

10.2. Sera Gazı Çeşitleri ve Sera Gazlarının Özellikleri

Yeryüzü güneş sayesinde aldığı enerjiyi belirli bir uzun süre zarfında uzaya vermesi gerekir. Güneşten oluşan enerji yeryüzüne dalga boyu kısa olan radyasyon ile ulaşmaktadır. Yeryüzüne ulaşan radyasyonun belli bir bölümü, yeryüzünün yüzeyi ve atmosfer tarafından geri yansıtılır. Büyük bölümü ise atmosferden geçerek dünyamızı ısıtır. Yeryüzü bu enerjiden, uzun dalga boyu, kızılötesi radyasyonla kurtulur

Sera gazlarının bazıları doğal bir şekilde oluşurlar. Fakat sera gazları insan faaliyetleri ile doğrudan veya dolaylı etkileşim içerisindedirler. Sera gazlarının bazıları ise tamamen insan faaliyetleri sonucu (antropojenik) meydana gelir. Doğal olarak

meydana gelen sera gazları bazıları şöyledir. Karbon dioksit (CO₂), Su buharı (H₂O), metan (CH₄), ozon (O₃), nitrit oksit (N₂O).

Sera gazı oluşumunda araçların yaymış olduğu gazlarında etkisi yüksek orandadır. Benzin yakıtlı araçlar dizel yakıtlı araçlara göre yaklaşık olarak %14 civarında daha az CO₂ gazı üretmektedir. CO₂ emisyonunu oluşturan fosil yakıt sarfiyat kaynaklı çalışma alanları incelendiğinde ise, en büyük orana sahip sektör enerji sektörü ve takip eden sektör ise taşımacılık sektörü olduğu bilinmektedir.

Karbon Emisyonunu hesaplama için bazı yaklaşımlar kullanılmaktadır. Bu yaklaşımlarda bir tanesi de Tier 1 yaklaşımıdır.

Tier 1 Yaklaşımı ise; her bir yakıt türünün kütlesi ve bu yakıt cinsine ait öngörülen emisyon faktör değerleri ile hesaplama yapılabilmektedir.

$$\text{Karbon Emisyonu [kg]} = \text{Karbon Emisyon Faktörü [kg/TJ]} \times \text{Enerji Tüketimi [TJ]} \quad (11.1)$$

Tablo 10.1. Bir Litre Yakıt Yakılmasından Kaynaklı CO₂ Emisyonu [16]

Yakıt Cinsi	CO ₂ Emisyonu Faktörü
LPG	1.600
Benzin	2.500
Dizel (Mazot)	2.700

10.3. Karbon Emisyonu ve Ulaşım Sektörünün Etkisi

Mazot, petrol ve doğalgaz gibi yakıtların ulaştırma sektöründe kullanılmakta olduğu, doğadaki karbon emisyonu oranını yükseltmektedir. Gelişen teknolojik imkânlar, yükselen verimlilik ve kullanılan fosil kaynaklardan farklı yakıtlar olmasına binaen ulaşım sektöründe ciddi oranda azalma gerçekleşmemiştir. Bu değerlerin beklenen seviyelere gelmemesinin en büyük etkeni yolcu ve yük trafiğindeki sürekli artış, araç sayısındaki önlenemez yükseliştir. Bu etkilerin sonucunda da insanların toplu taşıma araçlarını tercih etmemesi bu nedenler arasında sayılabilir. Trafik bilgilerine kayıt olan araçların hepsinin 100 kilometrelik mesafede ortalama 7,5 litre yakıt tükettiğini kabul ettiğimizde yaklaşık yüz doksan bin ton (190.000) karbon salınımı ortaya çıkmaktadır. Bu değer yaklaşık yıllık 550.000 (beşyüzellibin) ağaç dikimine eşdeğerdir.

Ulaşım sonucu meydana gelen emisyon değerlerini “sıfır emisyon” hedef olarak araçlarla düşürmek mümkündür. Araçlarda Avrupa Birliğinin hayat süresince değerlendirmesine göre yakıt olarak doğal gaz tüketen araçların benzinli araçlara göre %23, dizel araçlara göre ise %7 ile %17 arasında daha az karbon meydana çıkardığı ifade edilebilir. Bu şekli ile yapılan çalışmaların teknoloji geliştiği sürece emisyonların azaltılacağı yeni tekniklerin hayatımıza gireceği kaçınılmazdır.

10.4. Deniz Yollarından Kaynaklanan Emisyonların İncelenmesi

Bu ulaşımdan dolayı oluşan emisyonların hesaplanması çalışmaları sonucu henüz yeterli bilgi bulunmamaktadır. Fakat; gemilerin hareketi sırasında çıkan baca gazlarının emisyon kirliliği türleri;

- Azot oksit (NO_x),
- Sülfür oksit (SO_x),
- Karbondioksit (CO₂),
- Karbonmonoksit (CO),
- Partiküler madde (PM),
- Uçucu organik bileşikler (VOC),
- Hidrokarbonlar (HC) gibidir.

Bu emisyon kirliliklerinden azot oksitler, sülfür oksitler ve partiküler madde, insanların yaşadığı kıyı kesimlerinde çevresel ve yerel seviyede zararlı etkide bulunurken, karbondioksit ve karbon monoksit küresel seviyede zararlı etkide bulunmaktadır.

10.5. Türkiye Ulaştırma Sektörünün Emisyonlar İçerisindeki Oranı

İnsanların faaliyetleri ile ortaya çıkan sera gazlarından en dikkat çekici gaz CO₂ gazıdır. Bu gazın oluşmasında ki en önemli etken insan faaliyetleri ile fosil yakıtların yakılmasıdır.

Sera gazları 2018 yılında atmosfere Tablo 10.2’den anlaşılacağı gibi, CO₂ emisyonunun %86,09’una yakıtların yakılması sebep, %13,91’lik kısmı ise endüstriyel işletmelere aittir. Yanma işlemi sonucu atmosfere atılan CO₂ emisyonlarının en fazla %35 oran ile sanayiden kaynaklanmaktadır. Ulaşım ise %18 gibi bir oran ile

sıralamada yer almaktadır.

Tablo 10.2. Türkiye’de Sektörel CO₂ Emisyonları (2018) [3]

SEKTÖRLER	CO ₂ EMİSYONU (TON)	TOPLAM İÇİNDEKİ PAYLARI (%)
ENDÜSTRİYEL İŞLEMLER VE ÜRÜN KULLANIMI	58.117.200	13,91
YAKITLARIN YANMASI	359.644.200	86,09
TOPLAM	417.761.400	100

Sera gazları 2018 yılında atmosfere Tablo 10.2’den anlaşılacağı gibi, CO₂ emisyonunun %86,09’una yakıtların yakılması sebep, %13,91’lik kısmı ise endüstriyel işletmelere aittir. Yanma işlemi sonucu atmosfere atılan CO₂ emisyonlarının en fazla %35 oran ile sanayiden kaynaklanmaktadır. Ulaşım ise %18 gibi bir oran ile sıralamada yer almaktadır.

2015 yılında Türkiye’de ulaşım piyasası 75,8 Milyon Ton CO₂ karbon ayak izine kadar tırmanmıştır. Ulaşım alanında sera gazı emisyonları (CO₂ eşdeğeri olarak), 1990 yılında %20,9, 2015 yılında %22,6’ya kadar yükselmiştir [3].

Tablo 10.3. 2018 Yılı Yakıtların CO₂ Emisyon Dağılımı(Yanma Sonucu)

SEKTÖRLER	CO ₂ EMİSYONU (TON)	TOPLAM İÇİNDEKİ PAYLARI (%)
ELEKTRİK ÜRETİMİ	157.443.300	43,77
İMALAT SANAYİ VE İNŞAAT	59.311.200	16,49
ULAŞTIRMA	82.787.800	23,00
DİĞER (KONUT, TARIM, VB.)	60.101.900	16,74
YAKITLARIN YANMASI	359.644.200	100

10.6. Tehlikeli Madde Yüklü Araçların Arabalı Vapur İle Körfez Geçişleri Sırasında Karbon Eşdeğer Salınım Miktarının İncelemesi

Kocaeli İli sınırlarında bulunan Körfez denizimizi kullanarak trafiğin denizden akmasının avantajlarından biriside karbon salınımının azalmasıdır.

Tehlikeli Madde taşıyan lastik tekerlekli araçlarımızın kara ulaşımı yerine arabalı vapur marifeti ile körfezden geçirilmesi durumu incelenmiştir. Arabalı vapurun yakıt olarak da kullandığı enerji türü dizel yakıt olarak kabul edildiği durumda karbon emisyonu aynı yöntemle aşağıdaki gibi hesaplanır ise,

Kocaeli Körfez ilçesinden Karamürsel ilçesine kadar geçilecek yolda tehlikeli madde taşıyan dizel yakıtlı lastik tekerlekli bir araç ortalama 17,545 litre dizel yakıt harcamaktadır (Tablo 9.1).

$$\text{Karbon Emisyonu (kg)} = \text{Karbon Emisyon Faktörü (kg/TJ)} \times \text{Enerji Tüketimi (TJ)} \quad (11.1)$$

$$\text{CO}_2 \text{ Bir Sefer Emisyonu} = 17,545 \times 2.700$$

$$\text{CO}_2 \text{ Bir Araç Sefer Emisyonu} = 47.371,5 \text{ Kg}$$

Kullanılan yakıttan kaynaklanan CO₂ emisyonu ise, bir yıl içerisinde ortalama 132.000 aracın karşıdan karşıya geçerken kara yolu ile gitmesi durumunda yakacağı yakıttan dolayı oluşacak karbon emisyon miktarı,

Bir yıl içerisinde,

$$\text{CO}_2 \text{ Kara Yıl} = \text{CO}_2 \text{ Bir Araç Sefer Emisyonu} \times \text{AT} \quad (11.2)$$

$$\text{CO}_2 \text{ Kara Yıl} = 47.371,5 \times 132.000$$

$$\text{CO}_2 \text{ Kara Yıl} = 6.253,038 \times 10^6 \text{ Kg olacaktır.}$$

Tehlikeli Madde taşıyan lastik tekerlekli araçlarımızın kara ulaşımı yerine arabalı vapur marifeti ile körfezden geçirilmesi durumunda arabalı vapurun karbon emisyonu aynı yöntemle aşağıdaki gibi hesaplanır ise,

Arabalı Vapur bir seferde ortalama 125 litre dizel yakıt yakacağı kabul edilmiş olduğundan hareket ile,

$$\text{CO}_2 \text{ Emisyonu Vapur Sefer} = 125 \times 2.700$$

$$\text{CO}_2 \text{ Emisyonu Vapur Sefer} = 337.500$$

$$\text{CO}_2 \text{ Emisyonu Vapur Yıl} = \text{CO}_2 \text{ Emisyonu Vapur Sefer} \times \text{Sefer Sayısı} \quad (11.3)$$

$$\text{CO}_2 \text{ Emisyonu Vapur Yıl} = 337.500 \times 2 \times 10 \text{ (sefer)} \times 330 \text{ (gün)}$$

$$\text{CO}_2 \text{ Emisyonu Vapur Yıl} = 2.227,5 \times 10^6 \text{ Kg karbon çevremize yayılacaktır.}$$

Yukarıda ifade edildiği üzere Karbon emisyon miktarları hesaplanmıştır. Gerçekleştirilecek bu çalışma ile aradaki fark kadar çevremize karbon emisyonu salınmayacaktır.

$$\text{CO}_2 \text{ Fark Yıl} = \text{CO}_2 \text{ Emisyonu Araç Yıl} - \text{CO}_2 \text{ Emisyonu Vapur Yıl} \quad (11.4)$$

$$\text{CO}_2 \text{ Fark Yıl} = 6.253,038 \times 10^6 - 2.227,5 \times 10^6$$

$$\text{CO}_2 \text{ Fark Yıl} = 4.025,538 \times 10^6 \text{ Kg karbon}$$

Yapılan çalışma sonucunda çevremize salınım yapılmayacak $4.025,538 \times 10^6$ Kg karbon kadardır. Çevre anlamında çok önemli bir kazanım olacak olan bu miktarı şöyle örneklemek mümkün olabilir.

Bir ağaç bir yılda 22 kg CO₂ absorbe edebilir. 1 hektar orman 400 ağaçtan oluşur. Dolayısıyla bu çalışma ile yıllık ortalama 457.447 hektar alanda dikilmiş ağaçların bir yılda yapacağı işi, yıllık olarak göreceği iş yükünü azaltmış olunacaktır.

Planlanan bu çalışma sayesinde yaklaşık olarak 100 km de 31,9 litre dizel yakıt yakan bir kamyonun 55 km'lik bir karayolu yerine deniz yolu yöntemi ile arabalı vapur ile istenilen yere ulaştırılması durumunda bir araç için ortalama 30.496,5 kg karbon eşdeğer miktarı kadar salınımı çevremize yaymamış olacağız.

Ayrıca, otomobiller, karbondioksite (CO₂) ek olarak egzoz borusundan metan (CH₄) ve azot oksit (N₂O) ve sızan klimalardan hidrofloro karbon emisyonları üretir. Çevremiz için yapılacak tüm projelerde sera gazı etkisinin dikkate alınması ve bu doğrultuda çalışmalarımızı yönlendirmemiz gerekmektedir.

11. SONUÇ VE ÖNERİLER

Kocaeli İli Türkiye Cumhuriyetinin ticaret hacminin yaklaşık %15'ine hitap etmektedir. Bu ticaret yapılırken her hal ve karda hammadde ve mamul ürünlere ihtiyaç bulunmaktadır. Bu ürünlerin nakliyesinde kullanılan kara, deniz ve hava yolu yöntemleri bulunmaktadır. Özellikle ilimizde rafineri sektörünün önde gelen şirketleri ve bunlara hizmet eden yan şirketlerin mamulleri getirilmesi, depolanması ve transit geçirilmesi faaliyetleri sürdürülmektedir. Bu maksatla getirilen hammaddeler genellikle Deniz Yolu kullanılarak getirilmektedir. İşlenen hammaddelerden ve oluşan mamul maddelerin (mazot, benzin, vb.) son kullanıcıya ulaştırılması yine deniz yolu, kara yolu ve demir yolu vasıtası ile gerçekleşmektedir.

Kocaeli ili içerisinde tehlikeli madde taşımacılığı vazgeçilmez bir durumdur. Bu taşıma işlemleri için kullanılan lastik tekerlekli tankerler Kocaeli ilinin coğrafi konumu itibari ile şehir merkezlerinde geçerek istenilen noktalara ulaşmaktadır. Bu taşımacılık faaliyetinin güvenli bir şekilde gerçekleşmesi için genel bir politika belirlenerek hayata geçirilmesi gerekmektedir. Bu çalışmanın hazırlanması için belirli zaman dilimlerinde D-100 ve D-130 yollarında tehlikeli madde taşıyan lastik tekerlekli araç sayımları yapılmış ve bölgemizde faaliyet gösteren lojistik firmalarından gerekli olan bilgiler alınmıştır.

Elde edilen bu bilgiler doğrultusunda Kocaeli İli sınırları içerisinde Körfez Denizi gibi büyük bir değer olduğu halde denizden ulaşım açısından yeterince faydalanılmadığı tespit edilmiştir. Bu tespit sonucunda özellikle tehlikeli yük taşıyan lastik tekerlekli araçların Kocaeli Körfezinden transit olarak geçirilmesi ile alakalı arabalı vapur hattının kurulması yerinde bir yatırım olacağı kanaati güçlü bir şekilde ortaya çıkmıştır.

Amacımız, günlük olarak Kocaeli içerisinde üretilen tehlikeli maddelerin son kullanıcıya ulaştırılmasını sağladığımız lastik tekerlekli taşıyıcılarımızı kullandığı güzergâh yerine özellikle il ve ilçe merkezlerine uğramadan Kocaeli ili Körfez

ilçesinden Karamürsel ilçeleri kıyılarında birer iskele aracılığı ile deniz yolunu kullanarak arabalı vapur vasıtası ile taşınmasıdır.

Çalışmamızın verileri toplanması için özellikle bölgede bulunan taşıma şirketleri ile görüşmeler yapılmış, Karayolları Genel Müdürlüğü'nün verileri kullanılmış, Kocaeli Ulaşım Master Planı verilerinden ve Kocaeli İli içerisindeki D-130, D-100 karayollarında bazı zaman dilimlerinde tehlikeli madde yüklü lastik tekerlekli araçların sayımları yapılmıştır. Bulunan bu verilerin ışığı altında maliyet açısından, enerji planlaması ve sera gazı emisyonları açısından incelemeler yapılmıştır.

Yapılan bu analizlerden de anlaşıldığı üzere oluşturulacak bu transit geçiş hattı ile üç farklı olumlu etkisinin olacağı ifade edilebilir. Bunlar,

1. Bu çalışmanın sonunda kurulacak Arabalı Vapur hattı ile D-100 ve D-130 yollarındaki tehlikeli madde yüklü araç trafik yükü en aza indirilecektir.
2. Kocaeli İlimizin trafiğinin en yoğun olan karayolu yerine Arabalı Vapur trafiği ile geçişin sağlanması sonucunda tüketilecek yakıt miktarları yaklaşık %64 azalacaktır.
3. Yakılan yakıtın azalması sonucu ortaya çıkacak Sera Gazı emisyonları yaklaşık %64 azalacaktır.

Çalışmanın yukarıda ifade edilen etkileri ve gelecekte kara ulaşım yol ağında oluşturulacak çözümlerin azalacağı düşünüldüğünde, deniz yolu ile oluşturulacak alternatif çalışmaların hayata geçirilmesi kaçınılmaz olacaktır.

Kocaeli'nin yaşayan herkesin mutlu olduğu, yaşamak için tercih edilen, yüksek yaşam kalitesi ile diğer illerin önünde yer aldığı, insana ve çevreye duyarlı, saygılı ve tüm büyük şehirlerin ana sorunu olan trafiğe çözüm üreten bir anlayışı ile yönetildiğinin göstergesi olarak bu çalışmanın hayata geçirilmesi büyük önem arz etmektedir.

Sahip olduğu Kocaeli Körfez denizi Kocaeli'nin önemli bir kaynaklarından biridir. Körfezin kuzeyinde ve güneyinde kıyı boyunca yaşam alanlarının birbiri ardına sıralandığını göz önünde bulundurulduğunda, karayolunda hayati risk taşıyan tehlikeli madde trafiğinin bir kısmının körfez denizine kaydırılarak Türler Arası Taşımacılık Yöntemi ile taşıma işlemi yapılabilir. Bu işlem kent halkının yararına bir adım olacaktır.

Kuzey-güney aksında oluşturulacak deniz trafiği ile özellikle güney kıyısı boyunca Körfez çıkışından başlayarak Karamürsel çıkışına kadar bir alanda günlük en az dört yüz adet ağır yük taşıyan araç trafiğinin bir bölümde trafikten çıkarılması Kocaeli İlinde yaşayan bireylerin sağlığına, çevre ve hava kirliliğinin önlenmesine, araç sahibi firmaların işletme maliyetlerinin azaltılmasına olanak sağlayacaktır.

Bu amaçla, merkezi idareler veya belediyeler aracılığı ile Kocaeli ili içerisinde yapacağı ilave sanat yapıları ile kuzey ve güneyde Tehlikeli Madde taşıyan Ağır ve Tehlikeli araçlar için iskeleler yapılması sağlanmalıdır. Körfez denizinden tehlikeli yük yüklü araçların transferini sağlamak, kara yollarının bir bölümünde bu tehlikelerden, trafik yoğunluğundan ve en önemlisi yakılan fazla fosil yakıtların daha az üretilmesi sağlanabilir.

KAYNAKLAR

- [1] Limanlar Geri Saha Karayolu ve Demiryolu Bağlantıları Master Planı Sonuç Raporu, *Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı*, 2015.
- [2] Baki B., *Lojistik Yönetimi ve Lojistik Sektör Analizi*, Trabzon Lega Kitabevi, 2004.
- [3] Türkiye İstatistik Kurumu, <https://www.tuik.gov.tr/> (Ziyaret tarihi: 09 Mart 2021).
- [4] Dünya Bankası Türkiye, <https://www.worldbank.org/tr/country/turkey> (Ziyaret tarihi: 12 Mart 2021).
- [5] CITATION Bay12 \l 1055
- [6] Ulaştırma Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı, *Deniz Ticareti Genel Müdürlüğü İstatistiklerle Ulaştırma*, Denizcilik ve Haberleşme, s.11.
- [7] Kocaeli Ulaşım Ana Planı Sonuç Raporu, *Kocaeli Büyükşehir Belediyesi*, 2014.
- [8] Karayolları Genel Müdürlüğü, 2018 Verileri Karayolu Verileri, <https://www.kgm.gov.tr/Sayfalar/KGM/SiteTr/Istatistikler/DevletveIIYolEnvanteri.aspx> (Ziyaret tarihi: 10 Mart 2021).
- [9] Deniz Ticareti Genel Müdürlüğü, <https://denizcilik.uab.gov.tr/> (Ziyaret tarihi: 01 Mart 2021).
- [10] Kocaeli Liman Başkanlığı, <https://kocaeliliman.uab.gov.tr/> (Ziyaret tarihi: 09 Mart 2021).
- [11] Kayserilioğlu E., “*Deniz Taşımacılığı Sektör Profili*”, İstanbul Ticaret Odası Etüt ve Araştırma Şubesi, Eylül 2004.
- [12] <https://www.google.com.tr/maps> (Ziyaret Tarihi: 15.03.2021)
- [13] Ulaştırma Bakanlığı Liman Bölgeleri Master Planı Sonuç Raporu, *Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı*, 2015.
- [14] Meteoroloji Genel Müdürlüğü, <https://www.mgm.gov.tr/>, (Ziyaret tarihi: 15 Şubat 2021)
- [15] <https://devirsaati.com> (Ziyaret Tarihi: 12.03.2021)
- [16] Synák F., Gaňa J., Rievaj V., & Mokričková L. *Ways of reducing carbondioxide from road transport*, The Archives of Automotive Engineering – Archiwum Motoryzacji, 2019.



EKLER

EK-A. KOCAELİ'NDE TEHLİKELİ MADDE TAŞIYAN ARAÇLARIN DENİZ YOLU İLE TAŞINMASININ GÜÇLÜ-ZAYIF YÖNLERİ İLE FIRSATLAR-TEHDİTLER (SWOT ANALİZİ)

Projelerde araştırılan konuların hayata geçirilmesi için bazı analizler yapılmaktadır. SWOT analizi de bunlardan birisidir.

SWOT Analizleri bir konu hakkında karar alma aşamasında yardımcı bir araç olarak kullanılmaktadır. Bu analizlerde ilk öncelikli amaç karar verme aşamasında bir konu hakkında kuvvetli veya zayıf, avantajlı veya dezavantajlar birlikte görülebilmesini sağlayan bir analiz yöntemidir. SWOT kelimesi Strengths (Güçlü Yönler), Weaknesses (Zayıf Yönler), Opportunities (Fırsatlar), ve Threats (Tehditler) kelimelerinin ilk harflerinden oluşmaktadır. İfadeler Türkçe ifade edilmesi ise GZFT şeklindedir.

Bu teknik ile aşağıdaki soruların yanıtlarına ulaşmaya çalışılır;

- Neredeyiz?
- Nasıl Ulaşabiliriz?
- Nereye Gitmek İstiyoruz?
- Başarımızı Nasıl Ölçeriz?

SWOT analizi ile işletmeler veya sektörler için ilerleme oluşturabilir. Bu özellikleri bazıları aşağıdaki gibidir;

- Güçlü yönlerini fırsatlardan fayda sağlayacak şekilde ifade edebiliriz.
- Çevremizdeki tehditleri güçlü tarafları ile tamamlayacak fırsatlara dönüştürebiliriz.
- Zayıf yönlerini fark ederek bu özelliklerini daha güçlü yönlere dönüştürecek planlamalar ve hedefler geliştirebiliriz.

Kocaeli ili lastik tekerlekli taşıyıcılar ile tehlikeli madde taşımacılığının hâlihazırdaki durumları, zayıf yönlerini, fırsatları, güçlü yönlerini ve tehditlerini daha net bir şekilde belirlemek için Kocaeli İli içerisinde Tehlikeli Madde Taşıyan Araçların Deniz yolları ile Transferleri konusunda SWOT analizi sonucunda aşağıdaki maddeleri sıralanabilir.

i. Güçlü Yönler

- Kocaeli'nin Türkiye'de, coğrafi konumu açısından transit geçiş olanağı

sağlayan lojistik alanların üssü durumundadır.

- Kocaeli konumu gereği bölgesel ve küresel alanlarda önemli bir rolü vardır.
- Tehlikeli yük taşıyan Kamyon ve tırların D-100 ve D-130 yollarında oluşturduğu trafik yükünün azaltılması sağlanacak olması.
- Karayolları ve deniz yolları taşımacılığını birleştiren gelişmiş Ro-Ro sisteminde sektörlerinin bulunması.
- Kocaeli körfezinin kuzeyinde kurulmuş olan iskelelerde elleçlenen ve özellikle yakıt rafinerilerinin olduğu kuzey alanında oluşan kamyon trafiğinin körfezden bypass edilmesi.
- Kombine taşımacılık özelinde şebekelerin geliştirilmesi ve taşımacılık türlerine ait tasarlama işlemi.
- Ulaştırma Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı'nca, kombine taşımacılığı destekleyecek önemli unsur olarak mali ve idari teşvikler planlanmaktadır.
- Kocaeli'nde kurulası düşünülen Lojistik alanlarının iyileştirilmesi ve bu sebeple Türkiye'de on dokuz bölgede lojistik faaliyetlerinin olması ve lojistik taşımacılık için köyler oluşturulması planlanmaktadır.
- Türkiye Cumhuriyeti Devletimizde yenilenmiş deniz yolu taşımacılığı için gereken deniz aracı filolarına sahip olması,
- En az 20 kamyonun yol üzerinde yakacağı yakıttan oluşacak sera gazı etkisinin, geminin yakacağı yakıttan daha fazla sera gazının üretilecek olması,
- Arabalı vapur firmaları zaman geçtikçe kurumsallaşmaları, denizcilik sektöründe lojistik eğitimi almış eleman çalışmaları,
- Bir geminin alacağı kamyonların toplam kat edeceği yolda amortisman maliyetinin gemiye göre daha fazla olması.
- Ro-Ro filosunun katılan yeni gemilerle güçlenmesi,
- Kocaeli ilimiz en önemli limanlarının karayolu bağlantısı, kara yollarının da limanlara çok yakın olması.

ii. Zayıf Yönleri

- Kocaeli Körfezinin kıyı şeridinde küçük büyüklü iskele, rıhtım ve liman tesisleri mevcuttur. Aynı zamanda büyük deniz araçlarına da hizmet verebilmekte olup çok yüksek orandaki limanlar Kocaeli Körfezinin kuzeyinde yer almış olması.

- Tehlikeli malzemelerle yüklenen kamyon veya tırların hemen hareket ederek yola çıkmak istemeleri, dolayısı ile yeterince sayıda tehlikeli madde taşıyabilecek gemilerin hizmet edecek olması.
- Tehlikeli madde dolu olan 20 veya 50 adet kamyonun bir arada bulunması, bu sebeple oluşabilecek iş kazası ve normal kazaların boyutunun yüksek olması.
- Sektörü kullanmak isteyen kişilerin fiyatlarda anlaşmaya varmaya yönelik yapılan görüşmeleri esas olan rekabet durumunun olması.
- Taşımacılık sektörlerinde devlet kurumları arasında iyi bir koordinasyon gerekmektedir.
- Arabalı vapur Taşımacılık sisteminde altyapı eksikliği.
- Kocaeli ilinin güneyi ile kuzeyi arasında taşımacılık aksının istenilen seviyeye gelmemiş olması.
- Ulaştırma sistemleri çevremiz için hassas taşıma araçları öncelikli olmak üzere verimli taşımacılık ekip ve ekipmanlarının kullanımının az olması.

iii. Fırsatlar

- Kocaeli'nin coğrafi konumu ile Türkiye'nin orta yerinde olması, kuzey Ege Güney Marmara'nın birçok iline özellikle yakıtın bu bölgeden gönderilmesi.
- Kocaeli ili Türkiye'nin orta noktasında olması ve Avrupa ve Asya'yı birbirine bağlayan noktada ve merkezi konum haline gelmesi,
- Kocaeli Limanlarında dış ticaretinin taşımacılığında geçen yıla nazaran beklenen yükselmenin göstermesi,
- Ticari ve tarihi öneme sahip İpek Yolunun yeniden canlandırılma çalışmaları,
- Dünya ticaret hacminin gelişmekte olan doğu ülkelerine kayması,
- Devletin, ulaştırma çeşitleri arasında karayollarına teveccühü azaltarak taşıma cinsleri arasında kısmide olsa denge oluşması için denizyolları, demiryolları ve havayollarına katkı verme konusunda somut uygulamaların başlaması,
- Üniversite öğretimi veren tedarik zinciri ve lojistik alanlarda eğitim verilmesi sonucunda bu alanlarda bir eğitilmiş personel ve eğitimci potansiyelinin gelişiyor olması,
- Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı'nın ulaştırma sistemleri için bir Ar-Ge projeleri destek fonu oluşturmuş olması,
- Ulaştırma sistemlerinin uygulanmasında çevre dostu taşımacılığı teşvik edecek

yasal düzenlemelerin yapılması,

- Doğal zenginliğin ve ucuz iş gücü nedeniyle emek ve hammaddeye ulaşımın kolaylaşması ve ürün birim maliyetin düşmesi,
- Karayolu taşımadan kaynaklı negatif dışsallıklar olarak ortaya çıkan trafik tıkanıklığı, hava kirliliği ve gürültü vb. azaltılması,
- Türkiye'nin 2023 ve 2035 yılı ulaştırma hedeflerinin Avrupa Birliği ulaştırma hedefleri ile uyumu,
- Ülkemizde meslek standartları ve yeterliliklerine dayalı eğitim ve belgelendirme sistemi çalışmalarına başlanmış olması,
- Deniz Yolu altyapısının yüksek kapasiteli ve yüksek teknolojiler ile donatılması halinde uluslararası taşımalar için cazip konuma gelebilecek olması,
- Denizyollarının diğer taşıma türleri ile rekabet gücünü artıracak ve tercih edilebilirliğini arttıracak yakıt maliyetinin düşük olması.
- Denizyolu taşımacılığı çevreye vereceği daha az olumsuzluk ile diğer taşıma türlerinden ciddi avantajlı olması.

iv. Tehditler

- Taşımacılığının ve özellikle gemi taşımacılık işlemlerinin planlı bir şekilde iyileştirilmesinde en önemli problemlerden biri alt yapı maliyetlerini fazla olmasıdır.
- Denizde kurulacak sistem kurumsal bir yapı olması gerektiğinden dolayı müşterilerin daha aynı anda daha çok boşaltma ve yükleme uygulamalarının olması.
- Gemilerle Yük taşımalarında uygulanan formalitelerin karmaşık, zaman alıcı ve maliyetli olması, faaliyetlerinin bağlantısının kesilmesine sebep olması.
- Türkiye'de taşımacılık alanında iletişim teknolojileri ve bilgi henüz istenilen seviyede olmaması,
- Kocaeli Körfezinde deniz taşıtı sayısını artması sonucunda olası kaza riski artması,
- Kocaeli Körfezinde tehlikeli yük taşımacılığı nedeniyle mevcut deniz trafiğinin deniz kirliliği ve çevresel olumsuz etkileri vardır.
- Ulusal nakliye işleri ile ilgili emniyet ve güvenliğe ait yürürlüğe konulan uluslararası normlara uyumun şart olması ve bunların uygulanmasında gecikmeler yaşanmaktadır.

EK-B.TEHLİKELİ MADDE TAŞIMACILIĞI MEVZUATI, AYRIMI VE SINIFLANDIRMASI

Tehlikeli maddeler, kişilere, çalışma alanlarına, tüketicilere ve çevreye zarar vermemeleri amacıyla düzenlemelere tabidir. Bu düzenlemelerin amacı kişilere, diğer mallara veya kullanılan nakliye araçlarına zarar verecek kazaların önlenmesine yönelik tedbirlerin alınmasını belirlemektir.

Bütün bu düzenleyici sistemler arasında tutarlılığı sağlamak için, Birleşmiş Milletler tehlike madde sınıflandırma kriterlerinin ve iletişim araçlarının uyumlaştırılması ve tüm taşıma modları için taşıma koşulları için mekanizmalar geliştirmiştir. Birleşmiş Milletler Avrupa Ekonomik Komisyonu (UNECE) aynı zamanda tehlikeli maddelerin karayolları, demiryolları ve iç suyolları ile taşınmasına ait bölgesel anlaşmaları da yönetmektedir.

a – Mevzuat

Uluslararası ölçekte karayolu ve denizyolu ile tehlikeli madde taşımacılığını düzenleyen 2 ana mevzuat aşağıdaki gibi adlandırılmaktadır. Ülkemiz her iki anlaşmaya imza atmıştır.

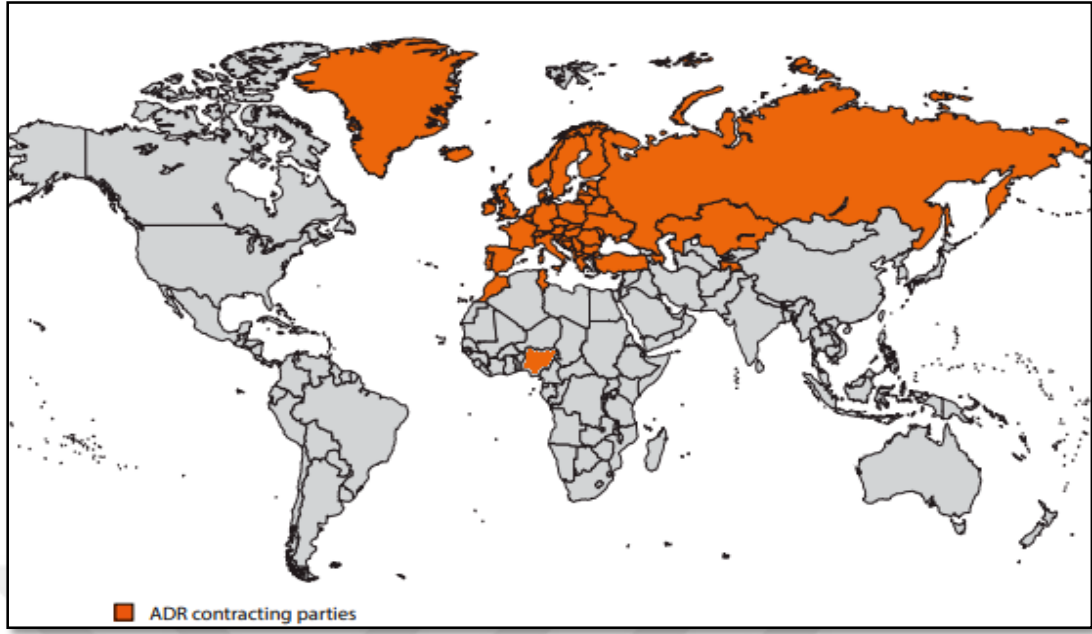
- Karayolu :

Tehlikeli Ürünlerin Karayolları ile Uluslararası Taşımacılığına ait Avrupa Anlaşması (ADR) bulunmaktadır. Bu anlaşmaya taraf olan toplam elli bir (51) ülke bulunmaktadır. (Şekil B.1.)

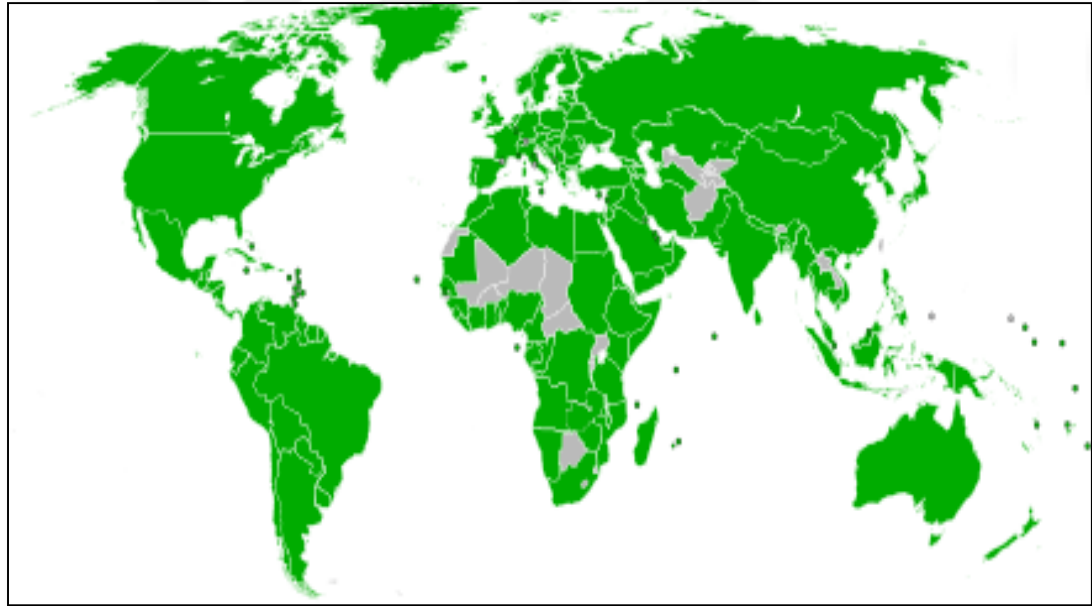
- Denizyolu :

IMDG Kodu - Denizyolu ile Taşınan Tehlikeli Mallara İlişkin Uluslararası Kod, Uluslararası Denizcilik Örgütüne (IMO) üye tüm ülkeler bu Koda taraftır. Toplam 174 ülke IMO üyesidir. (Şekil B.2.)

Tehlikeli maddeler ülkemizde çevreyi ve tüm canlı varlıkları zararlı etki oluşturmadan (zarar vermeden) güvenli bir şekilde karayollarında ve denizyollarında taşınmasını sağlamak için yönetmelikler hazırlanmıştır. Ayrıca, bu icraatlar da bulunan kişi ve kurumların, tüm taşıyıcı birimlerin ve tehlikeli maddeleri taşıyan her türlü taşıt sürücülerinin veya operatörlerinin sorumluluk, hak, yükümlülük ve çalışma koşullarına ait usul ve esasları belirlemek üzere de yönetmelikler hazırlanmıştır.



Sekil B.1. ADR'ye Taraf Olan Ülkeler



Sekil B.2. IMDG'ye Taraf Olan Ülkeler

b - Tehlikeli Madde Sınıfları

Dünyada tehlikeli madde çeşitleri özelliklerine göre dokuz gruba (sınıfa) ayrılmaktadır. Bu gruplandırma ambalajlar içerisinde nakliyesi gerçekleştirilen maddelerin öncelikle tanınması sağlanarak, depolama, elleçleme ve taşıma gibi süreçlerde yetkili olan birimler rehberlik eder. Tehlikeli ürünlerin bazıları kendi içlerinde de farklı bölümlere ayrılmaktadır.

i. Patlayıcılar

Bu malzemeler bütün halde patlama (parça tesirli) özelliği olan ürünlerdir. Altı kısma ayrılmıştır.

Örnek: Mermi, Havai fişek, silah.



Sekil B.3. Sınıf I Tehlikeli Madde Etiketi

ii. Tehlikeli gazlar:

Tehlikeli gazlar üç bölümde incelenebilirler;

1 – Zehirleyici ve yanıcı olmayan gazlar:

Zehirleyici ve yanıcı olmamasına rağmen, boğucu ve patlayıcı yapıdadırlar ve bu özellikleri üzerinde barındırırlar.

Örnek; Helyum, Azot, Karbondioksit

2 - Yanıcı (parlayıcı) gazlar malzemeler:

Isı kaynağı ve kıvılcım ile ateş alıp patlama olayı gerçekleşebilir. Bu gruptaki ürünlerin bazıları zehirleyici olabilir.

Örnek; Doğal Gaz, LPG (Likit Petrol Gaz)

3 - Zehirli gazlar:

Zehirli olmasının yanında bazı zahirli gazlar yanıcı özellikte gösterebilirler. Zehirli gazdan dolayı oluşan sızıntı bölgelerine kesinlikle girilmemeli ve bu bölgelerden uzak durulmalıdır.

Örnek; Hidrojen, Florür, Amonyum

4 - Yanıcı sıvılar

Bu sıvılar yanıcı özellik içermekle birlikte, sıvıların buharlarının herhangi bir şekilde hava ile teması olduğunda patlayabilirler. Nefes yolu ile solunması durumunda



Sekil B.4. Sınıf II Tehlikeli Madde Etiketi

zehirleyici, herhangi bir şekilde temas olursa tahriş edici özellik gösterebilirler.

Örnek; Medeni yağlar, benzin ve mazot, vb.



Sekil B.5. Sınıf III Tehlikeli Madde Etiketi

iii. Yanıcı katılar maddeler

Yanıcı katı maddeler üç bölümde incelenebilirler;

1 - Yanıcı Katı Maddeler:

Ateş, sürtünme, kıvılcım ve sonucunda yanma olayı başlayabilir. Çok ciddi yanma oluşturabilirler. Yanma sonucunda zehirli duman veya gazlar oluştururlar. Olası yangınlarının söndürülmesi su ile gerçekleşir.

Örnek; Kauçuk, Alüminyum tozu

2 - Kendiliğinden Yanabilen Maddeler:

Görünen ateş olmadan yanabilen maddelerdir. Maddeler hava, ısı ve suyla temas sonucunda yanabilen maddelerdir. Çıkan yangınları söndürücü olarak su yerine KKT (Kuru Kimyevi Tozlu) yangın söndürücü ve CO₂ kullanılması önerilir.

Örnek; Fosfor, Sodyum söndürücüler

3 - Su ile Temas Sonucunda Yanıcı Gaz Meydana Getiren Maddeler:

Su ile temas etmesinden sonra yanıcı özellikte gaz meydana getirip yangına sebep

olabilirler. Yangına müdahalede kesinlikle su kullanılması uygun değildir. Yangına müdahalede su yerine KKT (Kuru Kimyevi Tozlu) yangın söndürücülerin kullanılması önerilmektedir.

Örnek: Karpit ve Çinko tozu.



Sekil B.6. Sınıf IV Tehlikeli Madde Etiketi

iv. Organik Peroksitler ve Oksitleyiciler

Bu maddeler, Organik peroksitler ve Yakıcı (oksitleyici) maddeler adında iki bölümde incelenebilirler

1 - Organik Peroksitler:

Sürtünme, çarpma ve metallerin bazılarının veya asit bazlı malzemelerle temas etmesi sonucunda patlayıcı ve yanıcı özelliğe sahip olurlar. Cilt ve gözler ile temas edince yakıcı özellik gösterebilirler.

Örnek; Peroksit sirke Asidi

2 - Yakıcı (oksitleyici) maddeler:

Bu maddeler oksijen yayması ile yanma olayını desteklemektedir. Bu sebeple yanıcı malzemelerle bir arada bulunmamaları çok önemlidir.

Örnek, Krominyum asidi ve Potasyum Klorat, vb. malzemeler gösterilebilir.



Sekil B.7. Sınıf V Tehlikeli Madde Etiketi

v. Bulaşıcı ve zehirli maddeler

1 - Zehirli Maddeler: Solunması, yutulması ve herhangi bir şekilde temas edilmesi durumunda zehirleyici özelliğe sahip olurlar. Zehirli ürünler sıvı, katı veya toz durumunda doğada bulunabilirler.

Örnek; Arsenik, Bazı böcek ilaçları.

2 - Bulaşıcı maddeler:

Vücuda değmesi konusunda uzak durulması gereken, canlılar için probleme(hastalığa) neden olabilecek virüs, parazit, bakteri içeren maddelerdir.

Örnek; Bakteriler, virüs, tıbbi atıklar, vb.



Sekil B.8. Sınıf VI Tehlikeli Madde Etiketi

vi. Radyoaktif maddeler

Yüksek, orta küçük seviye olarak üç bölüme ayrılmaktadır. Konuldukları kaplarda dışarıya akması (sızıntı) halinde mesafeler korunmalı ve ivedilikle konunun uzmanı birimler bilgilendirilmelidir.



Sekil B.9. Sınıf VI Tehlikeli Madde Etiketi

vii. Aşındırıcı Maddeler

Vücudumuza temas etmesi durumunda deride kısmi tahriş ve yara oluştururlar. Zehirleyici ve yanıcı gaz çıkartabilirler. Çoğu çeşitleri sıvı asitlerdir.

Örnek; Hidroklorik Asit, Nitrik Asit



Sekil B.10.Sımf VIII Tehlikeli Madde Etiketi

viii. Diğer Çeşitli Tehlikeli Maddeler

Diğer sınıflara dâhil olmayan ama yine de tehlikeli olduğuna karar verilen maddelerdir. Deniz kirletici ve kanserojen özellikler içerirler.

Örnek; Lityum Piller, Hava Yastığı Modülüz, vb.



Sekil B.11.Sımf IX Tehlikeli Madde Etiketi



Sekil B.12.Sımf IX Tehlikeli Madde Etiketi

b - Tehlikeli maddelerin ayrımı

Tehlikeli yüklerin gemilerde paletli bir şekilde taşınmasına için gerekli ayrımlar IMDG Kod Cilt 1 Bölüm 7.2'de en ince detayına kadar belirtilmiş olup özet bir şekilde Tablo B.1.'de ifade edilmiştir. Bu tabloda ifade edildiği gibi hangi tip malzemelerin bir arada olabileceği hangilerinin asla bir arada olamayacağı görülmektedir. Bu sebeple taşıma işlemlerini yürütülürken Tablo B.1. görülen esaslar dikkate alınarak tehlikeli madde yüklü araçlar bir arada bulundurulup taşıma işlemleri gerçekleştirilir.

Tablo B.1. Tehlikeli Maddelerin Ayırım Tablosu

SINIF	1.1, 1.2, 1.5	1.3, 1.6	1.4	2.1	2.2	2.3	3	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	6.1	6.2	7	8	9
Patlayıcılar	1.1, 1.2, 1.5	-	-	-	4	2	2	4	4	4	4	4	2	4	2	4	X
Patlayıcılar	1.3, 1.6	-	-	-	4	2	2	4	4	4	4	4	2	4	2	2	X
Patlayıcılar	1.4	-	-	-	2	1	1	2	2	2	2	2	X	4	2	2	X
Alev Alabilen Gazlar	2.1	4	4	2	X	X	X	2	1	2	X	2	X	4	2	1	X
Yanıcı ve Zehirli Olmayan Gazlar	2.2	2	2	1	X	X	X	1	X	1	X	X	1	X	2	1	X
Zehirli Gazlar	2.3	2	2	1	X	X	X	2	X	2	X	X	2	X	2	1	X
Alev Alabilen Sıvılar	3	4	4	2	2	1	2	X	X	2	1	2	2	X	3	2	X
Alev Alabilen Katılar	4.1	4	4	2	1	X	X	X	X	1	X	1	2	X	3	2	1
Kendiliğinden Yanıcı Maddeler	4.2	4	4	2	2	1	2	2	1	X	1	2	2	1	3	2	1
Sıvı İle Temas Ettğinde Tehlike Arz Edenler	4.3	4	4	2	X	X	X	1	X	1	X	2	2	x	2	2	1
Oksitleyici Maddeler	5.1	4	4	2	2	X	X	2	1	2	2	X	2	1	3	1	2
Organik Peroksitler	5.2	4	4	2	2	1	2	2	2	2	2	2	X	1	3	2	2
Toksit (Zehirli) Maddeler	6.1	2	2	X	X	X	X	X	X	1	X	1	1	X	1	X	X
Mikrop Bulaştırıcı Maddeler	6.2	4	4	4	4	2	2	3	3	3	2	3	3	1	X	3	3
Radyoaktif Maddeler	7	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2	1	2	X	3	X	2
Aşındırıcı (Korozif) Maddeler	8	4	2	2	1	X	X	X	1	1	1	2	2	X	3	2	X
Diğer Tehlikeli Maddeler ve Eşyalar	9	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Tablo B.1. Açıklamalar

1–Uzak: Aynı ambar veya bölüme konulabilir, yatay en az 3 metre mesafe bırakılmalıdır. (Düşey için de aynı mesafe geçerlidir)

2–Ayrılmış: Gemide güverte altına koyulduğunda farklı bölüm ve ambarlarla istiflenmelidir. Güverte üzerinde ise yatayda en az 6 metre mesafe gerekir.

3–Komple bir bölme veya ambar ile ayrılmış: Ara güvertelerin yangın veya sıvı geçirmez olmaması halinde, kabul edilebilen tek ayırım uzunlamasına, konulmalıdır. Güverte istifinde ise yatayda minimum 12 metre mesafe olması zorunludur.

4–Uzunlamasına araya giren komple bir kompartımanla ayrılmış veya ayrı tutulmuş: Düşey istife izin verilmez. Yatayda minimum 24 metre mesafe olmalıdır.

X–Bir ayırım gereksinimi varsa, “Tehlikeli yükler listesinde” (DGL) belirtilmiştir.

KİŞİSEL YAYIN VE ESERLER

- [1] **Yıldırım M.**, Çağman S. Tütünçiflik Karamürsel Arası Tehlikeli Madde Taşıyan Araçların Deniz Yolu İle (Arabalı Vapur İle) Geçirilmesinin Enerji Açısından İncelenmesi, *Uluslararası Fen Bilimleri Kongresi-Imascon 2021 Bahar*, Derince/Kocaeli, Türkiye, 21 - 22 Mayıs 2021.



ÖZGEÇMİŞ

Teknik Lise/Makine eğitimi ile iki yıllık Üniversite (Makine Bölümü) eğitimini Kocaeli’nde tamamlamıştır. Erzurum Atatürk Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Makine Mühendisliği bölümünden 2003 yılında derece ile mezun olmuştur.

Özel sektörde 2003-2007 yılları arasında farklı kademelerde görev yaptıktan sonra, 2007 yılından bu güne Kocaeli Büyükşehir Belediyesinde çeşitli kademelerde görev yapmıştır. A sınıfı İş Güvenliği Uzmanı olan ve halen Ulaşım Dairesi Başkanlığı Deniz Ulaşım Şube Müdürlüğü görevini yürüten Mehmet YILDIRIM evlidir. Orta düzeyde İngilizce bilmektedir.