

Dokuz Eylül Üniversitesi
Denizcilik Fakültesi Dergisi
Cilt: 5 Sayı: 1 Yıl: 2013

**KISA MESAFE DENİZ TAİMACILIĞININ AVANTAJLARI
VE KOMBİNE TAİMACILIKTAKİ ÖNEM ÜZERİNDE BİR
ÇALIŞMA**

Fürkan ATAR¹
Y. Volkan AYDOĞDU²
Okan DURU³
Y. Emre ENOL⁴

ÖZET

Ula tırma sistemlerinin gelişim süreci içerisinde karayolları, altyapısı kısa zamanda tamamlanan ve bu nedenle en çok tercih edilen taşımacılık ekli olurken, günümüzde bu taşımacılık ekli; ula tırma kaynaklı hava kirliliği, ses ve görüntü kirliliği, ölümlü ve yaralanmalı kazaların istatistikleri içerisinde en büyük paya sahiptir. Bu ula tırma modunun sebep olduğu olumsuz etkileri en aza indirmek için ula tırma ve gelişmekte olan ülkelerin ula tırma stratejilerinde yer almaktadır. Yapılan çalışmalarda, karayolundaki taşımacılık hacminin ve sebep olduğu olumsuz etkilerin, mevcut talebin diğer taşıma modlarına kaydırılarak azaltılabileceği konusunda görüş birliğine varılmıştır. Kombine taşımacılık, içinde bulunulan coğrafik koşullar da göz önünde bulundurularak, taşıma zincirinin büyük kısmı deniz yolu ve demiryolunu içerdiği için modlar arası taşıma talebi aktarımında optimum çözümdür. Türkiye, yarımadaya benzer coğrafik yapısı ile kombine taşımacılık açısından avantajlı bir ülke konumundadır. Yatay taşıma rotalarında direkt olarak karayolu yerine deniz yolunu tercih edilebilir veya deniz yolu ve demiryolu ağırlıklı kombine taşımacılık yapılması sağlanabilir. Türkiye’de kombine taşımacılık yeterince gelişmemiştir ve bahsi geçen avantajları iyi değerlendirilememiştir. Bu çalışmada, karayolu taşıma moduna alternatif olan kısa mesafe deniz taşıması ve kombine taşımacılık modu; emisyon, yakıt tüketimi, taşıma maliyetleri ve taşıma zamanı derinlikleri bazında karayolu taşıması ile karşılaştırılmış ve kombine taşımacılığın avantajlarının gösterilmesi amaçlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Kombine taşımacılık, kabotaj hattı, taşıma maliyetleri

¹ Yüksek Lisans Öğrencisi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Deniz Ulaştırma ve İşletme Mühendisliği Anabilim Dalı, furkanatar@yahoo.com

² Yrd. Doç.Dr., İstanbul Teknik Üniversitesi, Denizcilik Fakültesi, Deniz Ulaştırma ve İşletme Mühendisliği Bölümü, yvyaydogdu@itu.edu.tr

³ Dr., İstanbul Teknik Üniversitesi, Denizcilik Fakültesi, Temel Bilimler Bölümü, duruokan@yahoo.com

⁴ Arş. Gör. İstanbul Teknik Üniversitesi, Denizcilik Fakültesi, Deniz Ulaştırma ve İşletme Mühendisliği Bölümü, senoly@itu.edu.tr

A STUDY ON THE ADVANTAGES OF SHORT SEA SHIPPING AND ITS IMPORTANCE IN COMBINED TRANSPORT

ABSTRACT

Among the transportation modes, road has always been the most preferred form of transport mode due to having advantage of the time required for the infrastructure. However, it has the highest share in the percentage of transportation-related emissions, noise and visual pollution, fatalities and accidents with injuries. Minimizing the adverse effects that caused by the road is always on the transport strategy of most of the developed and developing countries. It was agreed in the studies that the current demand and the adverse effects caused by the volume of road transport can be reduced by shifting demands to the other modes of transportation.

Combined transportation taking into consideration the geographical conditions that contains a large part of the sea and railway in transport chain is the optimum solution for the transfer of road transport demand to greener mode. Turkey is in an advantageous position with its peninsular structure in terms of combined transport. Combined transportation with sea, rail and road could be utilized even for parallel transportation of goods. Although it has potential in Turkey, combined transportation has not developed much yet. In this study, short haul sea transport and combined transport mode as an alternative to highway transport mode, is compared with road transportation in terms of emissions, fuel consumption, transportation time, transportation costs and the advantages of combined transport are highlighted.

Keywords: *Combined transport, cabotage line, transportation cost*

1. GİRİŞ

Türkiye, yarımada ekindeki co rafî konumuyla, kısa mesafe deniz taımacılı ının hızla yaygınlaşması potansiyeline sahip bir ülkedir. Bunun yanında, kabotaj taımacılı ı kanununun sa ladı ı ayrıcalıklarda, ülkenin bu avantajını Türk bayraklı filo sahipleri lehine çevirmektedir. Ulaştırma Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı ve TÜM tarafından 2005 yılında hazırlanan “Ulaştırma Ana Planı Stratejisi” sonuç raporunda kombine taımacılık; “Taıma sürecinin büyük kısmının demiryolu veya iç su yolu ya da deniz yolu ile başlangıç ve bitiş kısımlarının ise mümkün olduğunca kısa olarak karayolu ile yapılan taımacılık eklidir.” ifadesiyle tanımlanmıştır (UBAK ve TÜM, 2005). Avrupa Birliği ise 92/106/EEC sayılı direktifinde bu tanıma ek olarak asıl taıma bölgesinde demiryolu, iç su yolu veya deniz yolu taıma hattının kuşu u mesafe olarak 100 km’yi geçmesi

gerekti i eklinde bir kısıtlama koymu tur. Kombine taımacılık karayolu taımasının olu turdu u yüksek taıma maliyetleri, emisyon, gürültü kirlili i, trafik yo unlu u ve ölümlü kazaları en aza indirilmesi için önemli bir araçtır. Yurt içi yük taıma verileri incelendi inde, karayolunun payı %88,3, denizyolunun payı ise %5,8'dir (UBAK, 2011). Taıma modlarından kaynaklanan toplam emisyonda karayolu taımasının payı %88,70'dir (UBAK, 2011). 2011 yılında karayolunda a ır tonajlı araçların karı tı ı ölümlü kazalarda 953 ki i hayatını kaybetmi , aynı yıl Türk karasularında meydana gelen kazalarda ise 11 ki i hayatını kaybetmi tir (TU K, 2011).

Bu çalı manın sonucunda elde edilen veriler do rultusunda kombine taımacılı ın daha çevreci bir taıma modu oldu u sonucuna varılmı tur. Türkiye ve Avrupa Birli i co rafi olarak kar ıla tırıldı nda, iç su yolları ile taıma yapabildi i Avrupa Birli ine, modlar arası geçi sürecinde daha hızlı hareket etme avantajını sa lamaktadır. Avrupa Birli i'nin ula tırma alanında geli tirdi i en önemli ve günümüzde de devam eden TEN-T projesinin temel ta larından biride kısa mesafe deniz taımacılı ıdır. Deniz taımacılı ı özelinde ise günümüzde Marco Polo programı kapsamında bulunan, "Motorways of the Sea" projesi geli tirilerek, yük taımacılı ında optimum lokasyonlar arasında karayolundan denizyoluna geçi hedeflenmi tir. Bu proje sadece kıyı ehirleri ile de il, kombine taımacılık aracılı ı ile daha içerideki yük çıkı ve varı noktalarını da sisteme entegre etmeyi amaçlamaktadır (The European Commission's Directorate-General for Energy and Transport, 2005).

Kısa mesafe deniz taımasının Türkiye'deki kar ılı ı olan kabotaj hattı sektörü son yıllarda negatif bir ivmeye sahiptir. Kabotaj hattında elleçlenen yükün, toplam elleçlenen yük içerisindeki payının yıllara göre de i imi incelendi ine, 2004 yılındaki pay %15,38 iken 2011 yılında %12,01 olmu tur (DTO, 2004; DTO 2011). Buna kar ın, aynı zaman periyodunda limanlarda elleçlenen toplam yükteki artı %42,80, karayolu yük taımacılı ındaki ton-km bazında artı ise %29,04 olarak gözlenmi tir (UBAK, 2011).

Yük taımacılı ında gözlenen artı a ra men kabotaj hattı taımacılı ındaki azalmanın sebepleri incelendi inde iki ana sorun ile kar ıla ılmaktadır. Bunlardan ilki koster filosunun kendisini yenileyememesidir. 2004 yılı verilerine göre koster filosundaki 20 ya ve üzeri gemi sayısı 293 adet ve bunun 140 adedi 30 ya üzeridir . Gemi sayısına kar ılık gelen kapasite ise yakla ık 664.378 DWT'dir (DTO, 2004). 2011 yılı verilerine göre ise koster filosundaki 20 ya ve

üzeri gemi sayısı 526 adet ve bunun 300 adedi 30 ya üzerindedir ve toplam 1,908 milyon DWT kapasiteye karşılık gelmektedir (ISTFIX, 2012). Arz fazlası ve gemi yaşının da etkisiyle, 2011 yılında 220 adet koster hurdaya ayrılmıştır (ISTFIX, 2012).

Diğer sebep ise ekonomik krizlerdir. 2001 yılında Türkiye'nin içinde bulunduğu ekonomik kriz, denizcilik sektörünü de etkilemiş ve navlunlardaki düşüşe rağmen gider kalemlerinin aynı kalması, sektöre dip yaptırmıştır. 2005 yılında Denizcilik Müsteşarlığı tarafından "Kabotaj Hattı Saha Etüd Çalışması" raporu hazırlanarak, kabotaj hattının stratejik bir öneme sahip olduğu ortaya konmuştur (Denizcilik Müsteşarlığı, 2005). Sektörü canlandırmak için, 2005 yılında kabotaj hattındaki taşımalarda kullanılan yakıtta Özel Tüketim Vergisi (ÖTV) muafiyeti getirilmiştir. Bu gelişmenin gemi işletmelerine ve kabotaj hattı sektörüne olumlu etkisi olmuştur. Fakat 2008 yılı global krizi ile sektör büyük ivme kaybetmiş ve halen düzelme gösterememiştir. Mevcut durumda her limanda ödenen kılavuz, römorkör, liman çıkışı belgesi harcı, fener resmi ve Deniz Ticaret Odası (DTO) harcı gibi gider kalemlerinin işletme bütçelerinde %30'lara varan çok yüksek paya sahip olduğu gözlenmektedir ve armatör firmaların yeni hatlar konusunda geniş kapsamlı araştırmalar ve amaca uygun yeni gemi yatırımları için kaynak ayırmalarını imkansız hale getirmektedir.

Kombine taşımacılığın desteklenmesi açısından önemli hususlardan biri de, liman tesisleri altyapılarının yeni yatırımlarla geliştirilmesi ve bu tesislerin diğer ulaşım modları ve lojistik köylere olan bağlantı hatlarının kurulmasıdır. Deniz taşımasının avantajlarından birisi olan çok miktarda yükün tek taşıma aracı ile taşınabilmesi için gereken yük birimleştirmelerinin lojistik köylerde yapılarak buralardan limanlara aktarılması, modlar arası geçişin önemli bir aşamasıdır. Konu ile ilgili literatür incelendiğinde, Türkiye'de denizyolu kombine taşımacılık üzerine önceki çalışmalar ile karşılaştırıldığında, bu çalışmada diğerlerinden farklı olarak emisyon, maliyet ve zaman hesaplamaları ile taşıma modları arası karşılaştırma yapılarak 2 örnek olay ile bu alana katkı sağlanması hedeflenmiştir.

2.1 LİTERATÜR

Denizcilik Müsteşarlığı (2005) tarafından hazırlanan "Kabotaj Hattı Saha Etüd Çalışması" sonuç raporunda, yurtiçi yük taşımacılığında denizyolu taşımasının karayolu taşıması ile rekabet edebileceği rotalar belirlenmiş, bu rotalar için yük tahminleri yapılarak uygun gemi tipi belirlenerek, yeni gemi yatırım maliyetleri ve denizyolu taşıma navlunları üzerine farklı senaryolar ile analizler yapılmıştır. Türk Sanayicileri ve İşadamları Derneği (TÜSİAD)

tarafından (2007) yayımlanan “Kurumsal Yapısı, Yasal Çerçevesi ve Göstergeleriyle Ulaştırma Sektörü” raporunun multimodal taşımacılık ile ilgili kısmında, bir yükün ulaştırılmasına ilişkin alternatif senaryolar, süre ve maliyet yönlü karşılaştırmaları amaçlayarak hazırlanmış, yapılan hesaplamalar sonucunda ulaştırma süresi bakımından karayolu taşımasının büyük avantaja sahip olduğu fakat maliyet açısından demiryolu ve demiryolu-denizyolu multimodal taşımalarının daha az maliyetli olduğu belirtilmiştir. Ülengin vd. (2007) çalışmalarında Türkiye’deki ulaştırma problemini tetikleyen değişkenleri belirlemek ve taşıma modları özelinde inmeden ulaştırmadaki problemi ortaya koymuştur. Elbirlik (2008) denizyolu taşımasının lojistik ve dış ticaretteki önemine değinerek Türkiye’de denizyolu taşımacılığında yaşanan sorunları belirleyip, Türk denizyolu taşımacılığına ilişkin SWOT analizi yapmıştır.

Deveci (2010) çalışmasında Türkiye’de çoklu taşımacılığın geliştirilmesine yönelik strateji geliştirmeyi amaçlayarak çoklu taşımacılığın oluşturan unsurlar ve kritik başarı faktörlerini incelemiştir, daha sonra ise bu unsurları ve faktörleri göz önüne alınarak çoklu taşımacılığın geliştirilmesine yönelik stratejik bir model geliştirmiş ve stratejik konumu gereği Türkiye’nin çoklu taşımacılık sistemlerini geliştirerek bulunduğu coğrafyada lojistik üst konumuna gelebileceği sonucuna varmıştır. Şahin vd. (2009) taşıma ücretlerinin analizi çalışmalarında, Türkiye’de karayolu, denizyolu ve demiryolu modları için ayrı ayrı taşıma maliyetlerini analiz etmiş ve deniz taşımacılığında maliyetlerin diğer modlara göre daha az olduğunu ortaya koymuştur. Gürsoy (2010) en uygun taşıma modunun seçimi problemine çözüm oluşturmak için AHP benzeri bir model geliştirerek Türkiye’de demiryolu-karayolu-denizyolu kombinasyonu ile yapılan taşımalarda, oluşturduğu modelin işlevliliğini ispatlayarak multimodal taşımacılıkta en uygun taşıma kombinasyonunun seçimini etkileyen faktörleri ortaya koymuştur.

Saatçioğlu ve Kolbaşı (2012) denizyolu ve demiryolu taşıma modları arasında entegrasyonun sağlanabilmesi için ülkemizin öncelikli olarak atması gereken adımları tartışmış ve sürecin tamamlanmasının ülkemize sağlayacağı avantajlardan bahsederek, demiryollarının altyapısının yetersiz olduğunu, liman binalılarının geliştirilmesi gerekliliği ve denizyollarında ulaştırma hızının diğer taşıma modları ile karşılaştırıldığında yavaş olduğunu sonucuna varmıştır. Aydın ve Ögüt (2008) lojistik köy kavramını ve Avrupa’daki mevcut lojistik köyleri incelemiştir, ülkemizde kurulacak lojistik köyler hakkında bilgi vererek, lojistik köylerin oluşturduğu taşımacılık değeriyle hem ekonomik kalkınmaya katkı sağlayacağı hem de ülkemizin dış piyasadaki rekabet gücünü arttıracığı sonucuna

varmıdır. Kara vd. (2009) çalışmaları Türkiye'nin lojistik üs olma performansını ele alıp, Dünya Bankası tarafından oluşturulan "Lojistik Performans Endeksi" içerisinde rekabet edebilecek ülkelerin verileri ile karşılaştırılmış ve coğrafi avantajının tek başına sürdürülebilir başarıyı sağlayamayacağı, Türkiye'nin küresel ticarete geçiş ülkesi değil merkez ülke olması gerekliliği sonucuna varmıştır. Bunun yanında, dünya genelindeki çalışmalar incelendiğinde, Rondinelli ve Berry (2000) çalışmaları dünya çapında artan taşımacılık ve lojistik faaliyetlerin çevresel etkilerini en aza indirmek için kombine taşımacılığın kullanılmasının önemini, taşıma modlarının çevresel etkilerini değerlendirerek vurgulamış ve ulaşımda çevresel etki yönetimi ve bilgi sistemleri unsurlarını belirleyerek uygulama yapılması gerekliliğini önermiştir.

Ng (2009) çalışmasında Avrupa Birliği'nde kısa mesafe deniz taşımacılığının maliyet olarak avantajını karayolu taşıması ile karşılaştırmıştır. Çalışma özelinde Baltık bölgesi ile Batı Avrupa arasındaki yük taşımalarında 4 rota belirlenip, bu rotalarda taşıma maliyetleri karşılaştırılmış ve deniz taşımasının maliyet avantajı ortaya konularak, kıyı bölgeleri arası kombine taşımacılığın optimum taşıma ekli olduğu belirtilmiştir. Beresford (1999) yük taşımacılığında maliyet ve zaman değişkenlerine göre en uygun taşıma eklini belirleyen bir model geliştirmiş ve taşıma modu veya kombinasyonu seçimini etkileyen faktörleri ön plana çıkarmıştır. Douet ve Cappuccilli (2011) Avrupa Birliği'nde kısa mesafe deniz taşımacılığının önemini idrak edildiğini fakat taşımacılıkta karayolundan denizyoluna geçişin yavaş olduğunu, gerekli politikaların uygulanmadığını, birlik tarafından önerilen programları özetleyerek ve örnek bir çalışma ile anlatarak vurgulamış, yönetsel ve yasal tıkanıklıkların azaltılması gerekliliği sonucuna varmıştır.

Casaca ve Marlow (2005) Avrupa Birliği'nde kısa mesafe deniz taşımacılığı ve yük taşımasının karayolundan denizyoluna kaydırılması üzerine birçok yayının yapıldığını fakat istatistiklerin modlar arası değişimin çok az olduğunu ortaya çıkardığını, Avrupa kombine lojistik tedarik zincirinde kısa mesafe deniz taşımacılığının nasıl daha fazla rekabetçi olacağını araştırmış ve taşıma ana damarlarından limanlardaki sürecin hızlandırılması ve taşıma modundaki diğer paydaşlarda stratejik ortaklıklar kurularak verilen hizmetin optimum seviyeye ulaşabileceğini önermiştir. Perakis ve Denisis (2008) Amerika'daki kısa mesafe deniz taşımacılığını incelemiş ve iki ana taşıma ekli olarak Ro-Ro ve konteyner taşımacılığının yüksek paya sahip olduğunu belirtmiştir. Avrupa Birliği kısa mesafe deniz taşımacılığı uygulamalarından bahsederek Amerika'daki kısa mesafe deniz taşıması uygulamaları ile

karla tırma , devamında Amerika'daki kısa mesafe deniz taımacılı ının SWOT analizini yapmıştır. Çalışmasının sonucunda bu taıma eklinin faydalarını özetleyip, kombine taımacılı ının payının artması için yasal düzenlemeler ve altyapı yatırımlarını gerekti ini belirtmiştir.

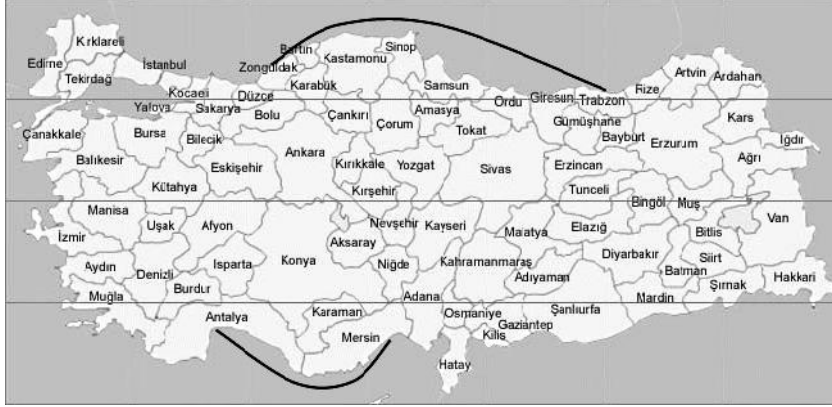
Xie (2009) çalışmada denizyolu-karayolu kombine taımalarında Çin'de yaşanan tıkanıklığın nedenini yüklerin denizyolu-demiryolu arasında aktarılırken yaşanan sıkışıklık olarak belirlemi ve demiryolu altyapı ve üst yapısı için yeni yatırım ve geliştirilmi teçhizat önerileri getirmiştir. Islam vd. (2006) çalışmalarında az gelişmiş ülkelerdeki taımacılık modlarının genel durumuna değinerek, Bangladeş'in ulusal ve uluslararası taımacılıkta kullanılan taıma modlarını analiz etmiş , global gelişmeler ve ülkenin ekonomik gelişiminin kombine taımacılığa yönelmeyi kaçınılmaz kıldığını ve bunun içinde yönetim organlarının öncelikli olarak altyapı yatırımları yapmasını ve yasal düzenlemelerin de gerekli olduğunu ileri sürmüştür.

Bu çalışmada ise, kısa mesafe deniz taımacılı ı ve kombine taımacılık üzerine emisyon, maliyet ve taıma zamanı açısından örnek çalışmalar ile inceleme yapılmıştır. Aynı zamanda Türkiye'de, kombine taımacılı ının önemli bir parçası olan, kısa mesafe deniz taımacılı ı sektörünü inceleyerek mevcut durumunu ortaya koymayı amaçlanmıştır.

3.METODOLOJİ

Amaçlar doğrultusunda iki örnek çalışma ile beraber kısa mesafe deniz taımacılı ı ve kombine taımacılı ının avantajları ortaya konmaya çalışılmıştır. Karla tırma yapılırken, deniz ve kara ulaştırması ön planda olmak üzere, denizyolu ve demiryolu taımaları belirli rotalar üzerinde karayolu taıması ile maliyet, yakıt tüketimi, emisyon miktarı ve taıma zamanı üzerinden karla tırılmıştır. Bazı alınan yükler, kabotaj hattı taıması yapan firmaların görüşleri ve Deniz Ticaret Odası tarafından yayınlanan "Deniz Sektörü Raporu 2011" verilerine göre belirlenen, kabotaj hattında taımanın ve toplam kabotaj yükleri arasında önemli paya sahip olan demir-çelik ve çimento yüküdür (DTO, 2011). Bu bağlamda iki adet örnek çalışma hazırlanmıştır. Örnekler çalışmalarda taımaların başlangıç noktasında tamamlandı ı, taıma aracının dolu olarak varış noktasına gitti i ve boş olarak başlangıç noktasına tekrar geri döndü ü, kabul edilmiştir. Taımada kullanılan deniz aracı, 3000 metrik ton yük taıma kapasitesine sahip bir kuru dökme yük gemisidir. Gemi kapasitesi belirlenirken, sektör görüşünün yanı sıra arz-talep dengesi ve

depolama maliyetleri hakkında öngörülebilir bulunularak, haftada bir sefer yapılacak şekilde kapasite seçimi yapılmıştır. Kullanılan rotalar ise üretim merkezi ve talep tahmin istatistiklerine göre, demir-çelik yükü için Zonguldak-Trabzon, çimento yükü için ise Adana-Antalya arası rotalarıdır.



ekil 1. Limanlar Arası Denizyolu Bağlantı Haritası

Demiryolu taşımasında ise devlet demiryolları taşıma tarifesi üzerinden toplam taşıma maliyeti belirlenmiştir. Taşımada kullanılan lokomotif tipi ise, TCDD Adana bölge müdürlüğüne ilişkin ilgili birimi ile yapılan görüşme sonucu DE 24000 modeli olarak belirlenmiştir. Modelin yakıt tüketimi ise tam yükte 408lt/saat, rölantide ise 16lt/saattir (TCDD, 2005). Taşıma için, Adana – Mersin demiryolu hattındaki maksimum dingil yükü göz önünde bulundurularak toplamda 53 adet vagon içeren 2 adet blok tren seti kullanılmıştır.

Karayolu taşıması hesaplamaları yapılırken 26 ton taşıma kapasiteli taşıma aracı kullanılmıştır. Aracın yüklü olarak yakıt tüketimi 40lt/100Km, boşken yakıt tüketimi ise 30lt/100Km'dir.

Yüklerin çıkışı ve varış noktaları, denizyolu için yükün gemiye yükleme-boşaltma yeri olan liman, demiryolu için ise vagon yükleme-boşaltma istasyonu olarak kabul edilmiştir. Bu noktalara yapılan ön taşımalar hesaplamalara katılmamıştır. Karayolunda ise başlangıç ve bitiş noktaları satıcı ve alıcıların üretim merkezleri/depolarıdır. Hesaplamalar yapılırken dikkate alınan etkenler Tablo 1, Tablo 2, ve Tablo 3'te belirtildiği gibi taşıma moduna göre değişmektedir.

Tablo 1. Karayolu Taıması Modellemesinde Kullanılan Etkenler

Kategori	Etken
Giderler	Dizel yakıt ücreti oför ücreti ve diğer giderler
Zaman	Yolda geçen süre oförün dinlenme süresi Araç yükleme-bo altma süresi
Emisyon	Emisyon Miktarı (CO ₂)

Tablo 2. Demiryolu Taıması Modellemesinde Kullanılan Etkenler

Kategori	Etken
Giderler	Yük Taıma Ücreti* *Kaynak: TCDD Yurtiçi Yük Taıma Ücret Tarifesi
Zaman	Yolda geçen süre Vagon yükleme-bo altma süresi
Emisyon	Emisyon Miktarı (CO ₂)

Deniz yolu emisyon hesaplamaları yapılırken, Deniz ve Kılıç'ın (2010) Ambarlı bölgesinde emisyon tahmin çalışması ve Kılıç'ın (2009) Marmara Bölgesi'nde gemi kaynaklı egzoz emisyonları üzerine çalışması kaynak alınmıştır. Çalışmalardaki geliştirilen yöntemler incelenmiş, kullanılan hesaplama yöntemi operasyonel açıdan çalışmamızda oluşturulan örnekleme çalışmalarına yakın olduğu için Kılıç'ın (2009) önerdiği yöntem kullanılmıştır. Örnekleme çalışmalarında kullanılan ve ana makine gücü 1610 kw, yardımcı makine gücü 2*165kw olan kuru dökme yük gemisinin seyirde, limanda ve manevra yaparken oluşan emisyon değerleri ayrı ayrı hesaplanmıştır. Taıma modları arası emisyon karılaştırmasının verimliliği açısından emisyon türü olarak CO₂ baz alınmıştır.

Tablo 3. Denizyolu Taıması Modellemesinde Kullanılan Etkenler

Kategori	Etken
Giderler	Personel maaşı Gemi sigorta ücreti Kumanya & malzeme gideri Yakıt masrafı (Fuel Oil) Liman masrafı Ofis Masrafı Amortisman
Zaman	Seyirde geçen süre Limanda geçen süre
Emisyon	Emisyon Miktarı (CO ₂)

Kullanılan denizyolu emisyon hesaplama yöntemi;

$$E = T * P * EF * \text{makine yükü}(\%)$$

Burada,

- E emisyon toplamı,
T zaman,
P geminin kullandığı makinelerin güçleri,
EF gemi türüne göre emisyon çarpanıdır.

Gemi türüne göre emisyon çarpanı tablosu aşağıdaki gibidir;

Tablo 4. Gemi Türü ve Çalışma Türüne Bağlı Emisyon Faktörleri

Gemi Türü	Çalışma Türü	CO ₂ (g / kWh)
Dökme Yük	Seyir	627
	Liman	718
	Manevra	698
Kuru yük	Seyir	672
	Liman	723
	Manevra	730
Tankerler	Seyir	699
	Liman	746
	Manevra	745

Kaynak: Alper Kılıç, Marmara Denizi'nde Gemilerden Kaynaklanan Egzoz Emisyonları, 2009

Karayolu ve demiryolu taşıması emisyon hesaplamalarında ise Cefic (The European Chemical Industry Council) ve ECTA (European Chemical Transport Association) tarafından hazırlanan, “Yük Taımacılığında CO₂ Emisyonunun Hesaplanması ve Yönetimi” kılavuzu referans alınmıştır. Kılavuzda, yük taşımacılığında oluşan emisyon hesaplamaları farklı taşıma modlarına göre yapılmış ve yöntem geliştirilmiştir (Cefic ve ECTA, 2011). Karayolu taşıması emisyon hesaplamaları yapılırken, taşıma araçlarının dolu ve boş seyir yaparken oluşan emisyon değerleri ayrı ayrı hesaplanmıştır. Taınan yük miktarı 26 ton’dur ve Tablo 5’e göre hesaplamalarda kullanılan ton-km başına CO₂ emisyon miktarı, kat ettiği toplam yolun %50’inde boş olarak seyir eden taşıma aracı için 68,5g CO₂/ton-km’dır. Demiryolu taşıması emisyon hesaplamalarında kullanılan ton-km başına CO₂ emisyon miktarı ise 22 gCO₂/ ton-km’dır (Cefic ve ECTA, 2011). Cefic ve ECTA kılavuzunda önerilen ve bu çalışmada karayolu ve demiryolu taşımalarında oluşan emisyon değerlerinin hesaplanmasında kullanılan yöntem aşağıdaki gibidir.

$$E = YM * D * EF$$

Burada,

- E emisyon toplamı,
 YM yük miktarı(ton)
 D taşıma mesafesi
 EF ton başına CO₂ emisyon faktörüdür.

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

Burada ise,

- EF emisyon faktörü
 T yük miktarı(ton)
 e ton-km başına CO₂ emisyon miktarı (gram)’dır.

Tablo 5. Karayolunda Ton-km/g Cinsinden Emisyon Miktarları

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

Kaynak: Cefic and ECTA, “Guidelines for Measuring and Managing CO₂ Emission from Freight Transport Operations”,2011

4.ÇALIŞMANIN BULGULARI

Kısa mesafe deniz taşımacılığı ve kombine taşımacılığın avantajlarını ortaya koymayı amaçlayan bu çalışmada iki örnek çalışma hazırlanmıştır. Bu örneklerde taşıma maliyeti, yakıt tüketimi ve emisyon değerleri üzerinden karşılaştırma yapılmıştır. Statistiki verilerin azlığından dolayı karşılaştırmada kullanılan etkenler kısıtlı tutulmuştur. Taşıma modlarına göre yapılan maliyet hesaplarında, Tablo 1, Tablo 2 ve Tablo 3'teki "Giderler" kategorisindeki etkenler kullanılmıştır. Örnek çalışmalarda kullanılan deniz taşıma rotaları, denizcilikte pek tercih edilmeyen paralel taşıma rotalarıdır. Kısa mesafeli seferler, maliyetleri karşılamaması yönünden tercih edilmediği için, örnek çalışmalardaki taşıma kapasiteleri haftada 1 düzenli sefer yapacak şekilde belirlenmiştir.

Adana-Mersin-Antalya 2500 ton Çimento Yükü Kombine Taıması

Bu örnek çalışmada demir-çelik ve denizyolu kombine taşıması ile karayolu taşıması karşılaştırılmıştır. Yükün çıkış noktası Adana olup, buradan Mersin'e demiryolu ile, Mersin'den Antalya'ya ise denizyolu ile taşınmıştır. Adana-Mersin arası demiryolu ile tek seferde taşınabilecek en fazla brüt ağırlık 2.200 ton'dur. Bu taşıma için gereken vagon sayısı 53 olup 2 adet blok tren ile taşıma planlanmıştır. Yapılan hesaplamalar sonucunda, kombine taşımacılığın sağladığı faydalar; 110.210TL daha az maliyet, 31.135LT daha az yakıt tüketimi, 3.003KG daha az CO₂ emisyonu salınımdır. Taşıma süresi karşılaştırıldığında ise karayolu ile taşıma 96 araç ile 1,86 gün, kombine taşıma ise 5,38 gün sürmüştür.

Tablo 6. Adana - Antalya Kombine Taşıma Karşılaştırma Sonuçları

Taşıma Modu	Maliyet(TL)	Yakıt Tüketimi (LT)	Emisyon-CO ₂ (KG)	Zaman(gün)
Karayolu	175.500	37.497,60	4.519,70	1,86
Kombine	65.290,74	6.362,40	1.516,33	5,38
Fark	110.209,26	31.135,20	3.003,37	-3,52

Zonguldak-Trabzon Arası 3000 ton Demir-çelik Yükü Taıması

Örnek çalışmada kombine taşımacılığın bir parçası olan kısa mesafe deniz taşımacılığı ile karayolu taşımacılığının birbirine karşılaştırılması yapılmıştır. Taşımanın karayolu ile yapılması halinde oluşan toplam maliyet, gereken araç sayısı, toplam yakıt tüketimi ve emisyon değerleri hesaplanmıştır. Aynı hesaplamalar denizyolu

taıması için de yapılmı ve çıkan sonuçlar karılaştırıldı; deniz yolu ile taımada karayoluna göre 290.690TL daha az maliyet, 57.653LT daha az yakıt tüketimi ve 14.660KG daha az CO₂ emisyonu salınımı olutu sonucunda elde edilmiştir. Taıma süresi karılaştırıldı; deniz yolu ile taıma ise 1 adet gemi ile 6,62 gün sürmüştür.

Tablo 7. Zonguldak-Trabzon Kısa Mesafe Deniz Taıması Karılaştırma Sonuçları

Taıma Modu	Maliyet(TL)	Yakıt Tüketimi (LT)	Emisyon-CO ₂ (KG)	Zaman(gün)
Karayolu	340.200	72.289	17.192,50	2,25
Denizyolu	49.510,20	14.636	2.533,90	6,62
Fark	290.689,80	57.653	14.658,60	-4,37

5.SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Kombine taımacılığın, karayolu taımacılığındaki yüksek maliyet ve emisyon miktarının en aza indirilmesi, trafik yoğununun ve ölümle sonuçlanan trafik kazalarının azaltılması için optimum çözüm olduğünü göstermektedir. Çalışmada yapılan karılaştırmalarda da görüldüğü gibi kısa mesafe deniz taıması ve kombine taımacılık kıyısız bölgelerde büyük avantajlar doğurmaktadır. Karayolu taıması ise iç bölgelerde yüksek oranda tercih edilmesini korumaktadır. Fakat demiryolu ile alternatif olarak bu tercih yüzdesi de azaltılmalıdır. Kombine taımacılık modunun bir parçası olan kısa mesafe deniz taımacılığı, karayolu taımasının yerine alternatif olduğu lokasyonlarda, çalışmada gösterilen olumlu sonuçları sağlaması ve karayoluna karşı rekabetçi olabileceğini göstermiştir. Bunun yanında, kısa mesafe deniz taımasında kullanılan koster filosunun yaşlı olmasından dolayı ortaya çıkan filo yenileme ihtiyacı mevcuttur ve yüksek yatırım maliyetli gerektirdiği için bu ihtiyacın denizyolu taımacılığının toplam taımadaki payının artırılması ile sağlanacak gelir artışıyla karşılanamayacağı öngörülmektedir. Mevcut durumda her limanda ödenen kılavuz, römorkör, liman çıkışı belgesi harcı, pilotaj ücreti, fener resmi ve DTO harcı gibi gider kalemlerinin işletme bütçelerindeki payı yüksektir. Sektör firmaları ile yapılan görüşmelerde, 4000 dwt kapasiteye sahip ve yıllık 70 sefer yapan bir gemi için bu giderlerin yıllık ortalama 370.000 TL gibi bir rakama ulaştığı belirtilmiştir. Bu konuda ro-ro ve yolcu taımacılığı yapan firmalara hat izni ile ayrıcalıklar getirilmesi ve bu giderlerin her liman seferi yerine 2 ayda bir ödemeleri sağlanmasıdır. Kuru yük taımacılığı yapan firmaların da hat izni olarak düzenli taıması yapması hem

sektördeki filo yenileme için gerekli finansmana katkı sağlayacaktır, hem de kombine taımacılığın yük taşımacılığındaki payının artırılması için denizcilik firmalarının da çaba göstermesini tevik edecektir.

Bu çalışmada avantajları ve önemi gösterilen kısa mesafe deniz taşıması ve kombine taşımacılıkta modlar arası talep kayması sonucu oluşan artışın etkisiyle, denizyolunda trafik yoğunluğu ve kaza risklerinde artış gözlemlenebilir. Artan trafiğin karasularımızda ve boğazlarımızda trafiği nasıl etkileyeceği ve deniz kazası risklerinde oluşabilecek değişiklikler üzerine çalışmalar yapılmalıdır.

KAYNAKÇA

AYDIN, G. T. ve ÖZÜT, K. S. (2008). Avrupa ve Türkiye’de Lojistik Köyleri. *2.Uluslararası Demiryolu Sempozyumu*, 15-17 Ekim 2008, İstanbul, Türkiye.

BERESFORD, A.K.C. (1999). Modelling Freight Transport Costs: A Case Study of the UK-Greece Corridor. *International Journal of Logistics: Research and Applications*, Vol. 2, No. 3, pp. 229-246.

CASACA, A. C. P. ve MARLOW, P. B. (2005). The Competitiveness of Short Sea Shipping in Multimodal Logistics Supply Chains: Service Attributes. *Maritime Policy & Management: The flagship journal of international shipping and port research*, Vol.32, No.4, pp. 363-382.

CEFIC ve ECTA (2011). *Guidelines for Measuring and Managing CO2 Emission from Freight Transport Operations*, [http://www.cefic.org/Documents/IndustrySupport/Transport-and-Logistics/ Best Practice Guidelines - General Guidelines / Cefic ECTA Guidelines for measuring and managing CO2 emissions from transport operations Final 30.03.2011.pdf](http://www.cefic.org/Documents/IndustrySupport/Transport-and-Logistics/BestPracticeGuidelines-GeneralGuidelines/CeficECTAGuidelinesformeasuringandmanagingCO2emissionsfromtransportoperationsFinal30.03.2011.pdf). (08.03.2013).

DENİZ, C. ve KILIC, A. (2010). Estimation and Assessment of Shipping Emissions in the Region of Ambarlı Port, Turkey. *Environmental Progress & Sustainable Energy*, Vol.29, No.1, pp. 107–115.

DENİZLİK TİCARET ODASI (2004). *Deniz Sektörü Raporu*. www.dtoizmir.org.tr, (01.05.2013).

DENİZLİK TİCARET ODASI (2011). *Deniz Sektörü Raporu*. www.denizticaretodasi.org.tr, (04.03.2013).

DENİZCİLİK MÜSTEARLIĞI (2005). *Kabotaj Hattı Saha Etüd Çalışması Sonuç Raporu*. Sudopak Uluslararası Mim. Müh. Mü. Ltd. ti. Ankara.

DEVECİ, A. (2010). Türkiye’de Çoklu Taımacılığın Geliştirilmesine Yönelik Stratejik Bir Model Önerisi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Denizcilik Fakültesi Dergisi*, Cilt:2, Sayı:1, ss. 13-32.

DOUET, M. ve CAPPUCILLI, J.F. (2011). A Review of Short Sea Shipping Policy in the European Union. *Journal of Transport Geography*, Vol.19, pp. 968–976.

ELBRİK, G. (2008). Türk Lojistik Sektöründe Denizyolu Taımacılığının Önemi ve Sorunları. *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*. (Yüksek Lisans Tezi). İzmir.

EUROPEAN UNION (2009). *Council Directive 92/106/EEC*. [http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/](http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ.do?uri=CONSLEG:1992L0106:20070101:EN:PDF) LexUriServ.do?uri=CONSLEG:1992L0106:20070101:EN:PDF. (27.08.2013).

GURSOY, M. (2010). A Method for Transportation Mode Choice. *Scientific Research and Essays*, Vol.5, No.7, pp. 613-624.

İSLAM, D.M.Z., DINWOODIE J., ROE M. (2006). Promoting Development Through Multimodal Freight Transport in Bangladesh. *Transport Reviews: A Transnational Transdisciplinary Journal*, Vol.26, No.5, pp. 571-591.

ISTFIX (2012). *Küçük Tonaj Gemi Piyasaları*. http://www.iib.org.tr/files/downloads/PageFiles/Bd42dc4a5-4021-4e01-aaf8-0c84bb0746b8D/Files/salihzekicakir_ISTFIX_-_IIB_-_tr.pdf. (30.04.2013).

KARA, M., TAYFUR, L., BASIK H. (2009). Küresel Ticarete Lojistik Üslerin Önemi ve Türkiye. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, Cilt:6, Sayı:11, ss. 69-84.

KILIÇ, A. (2009). Marmara Denizi’nde Gemilerden Kaynaklanan Egzoz Emisyonları. *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, Cilt:11, Sayı:2, ss.124-134.

NG, A. K. Y. (2009). Competitiveness of Short Sea Shipping and The Role of Port: The Case of North Europe. *Maritime Policy & Management*, Vol.36, No.4, pp. 337-352.

PERAKIS, A.N. ve DENISS, A. (2008). A Survey of Short Sea Shipping and Its Prospects in The USA. *Maritime Policy & Management*, Vol.35, No.6, pp. 591–614.

RODINELLI, D. ve BERRY, M. (2000). Multimodal Transportation, Logistics, and the Environment: Managing Interactions in a Global Economy. *European Management Journal*, Vol.18, No.4, pp. 398–410.

SAATÇ O LU, C. ve KOLBA I, N. (2012). Türkiye Lojistik Sektöründe Denizyolu- Demiryolu Entegrasyon Sürecinin ncelenmesi. *Sakarya ktisat Dergisi*, Cilt:1, Sayı:2, ss.1-33.

SAHIN, B., YILMAZ, H.,UST, Y.,GUNERI A.F., GULSUN, B. (2009). An Approach for Analysing Transportation Costs and A Case Study. *European Journal of Operational Research*, Vol.193, pp. 1–11.

TCDD ESK EH R E T M MERKEZ MÜDÜRLÜ Ü (2005). *De 24000 Tipi Lokomotif E itimi Motor Bilgisi Kitapç ı*. Eski ehir.

THE EUROPEAN COMISSION ENERGY AND TRANSPORT DG (2005). *TEN-T Priority Axes and Projects 2005*. http://ec.europa.eu/ten/transport/projects/doc/2005_ten_t_en.pdf. (24.04.2013)

TÜRK SANAY C LER VE ADAMLARI DERNE (TÜS AD) (2005). *Kurumsal Yapısı, Yasal Çerçevesi ve Göstergeleriyle Ula tırma Sektörü*. www.tusiad.org.tr, (27.08.2013).

TÜRK YE STAT ST K KURUMU (2011). *Karayolu Trafik Kaza statistikleri*. www.tuik.gov.tr, (05.03.2013).

TÜRK YE STAT ST K KURUMU (2011). *Ula tırma statistikleri Özeti*. www.tuik.gov.tr, (13.08.2013).

ULA TIRMA DEN Z C L K VE HABERLE ME BAKANLI I (UBAK) ve STANBUL TEKN K ÜN VERS TES (TÜ) (2005). *Ula tırma Ana Planı Stratejisi Sonuç Raporu*. www.bebka.org.tr, (04.06.2013).

ULA TIRMA DEN Z C L K VE HABERLE ME BAKANLI I (UBAK), (2011). *statistiklerle Ula tırma, Denizcilik ve Haberle me*. www.ubak.gov.tr, (16.03.2013).

ÜLENGİN, F., ÖNSEL, ., TOPÇU, Y. ., AKTA, E., KABAK, Ö. (2007). An Integrated Transportation Decision Support System for Transportation Policy Decisions: The Case of Turkey. *Transportation Research Part A*, Vol.41 (2007), pp. 80–97.

XIE, X. (2009). An Integrated Sea–Land Transportation System Model and Its Theory. *Transportation Research Part C*, Vol.17, pp. 394–411.