

Van Gölü Bölgesinde Gerçekleştirilen Multimodal ve Kombine Taşımacılık Uygulamalarının Ekonomik Analizi

Hüseyin DOĞAN^{a(*)} Alpaslan ATEŞ^b

Yayın Geliş Tarihi

25 Haziran 2020

Yayına Kabul Tarihi

15 Ağustos 2020

Elektronik Yayın Tarihi

02 Kasım 2020

Araştırma Makalesi

Anahtar Kelimeler

Multimodal taşımacılık

Kombine taşımacılık

Ekonomik analiz

Taşıma modu seçimi

Öz

Türkiye sınırları içerisinde gerçekleştirilen yurt içi yük taşımacılığı, karayolu ağırlıklıdır. Diğer taşıma türlerinin kullanımı karayollarına göre oldukça düşük gerçekleşmektedir. Büyük oranda karayolu kullanımı yüksek maliyet ve yakıt tüketimi oluşturmaktadır. Bu olumsuz etkileri minimum seviyeye düşürmek için multimodal ve kombine taşımacılık kullanılmalı ve teşvik edilmelidir. Bu çalışmada Van Gölü'nde gerçekleştirilen multimodal ve kombine taşımacılık kapsamında iç su yolu, denizyolu ve demiryolu taşıma modları incelenerek başta toplam taşıma maliyeti olmak üzere taşıma süresi ve yakıt tüketimi değişkenleri ile karayolu taşıma modu karşılaştırılmaktadır. Bu karşılaştırmanın ekonomik açıdan analizi amaçlanmaktadır. Bu amaç doğrultusunda örnek olay çalışma ile 3.500 tonluk çimento yükünün, İstanbul'dan farklı taşıma modları kullanılarak Van ilinin İran sınır kapısı olan Kapıköy'e taşınması planlanmıştır. Bu doğrultuda Van Gölü'nde faaliyet gösteren tren ferri hattının bu karşılaştırmaya olan ekonomik etkisinin araştırılması hedeflenmiştir. Ton veya araç başına birim maliyet ve toplam taşıma maliyeti taşıma hizmeti alan müşteriler için formül oluşturulmuş ve kullanılmıştır. Van Gölü ve çevresinde gerçekleştirilen multimodal ve kombine taşımacılığın Türkiye ve birçok ülkenin taşımacılık ağına etkileyici ekonomik avantaja sahip olduğu belirlenmiştir

Economic Analysis of Multimodal and Combined Transport Applications in the Region of Lake Van

Article Submitted

25 June 2020

Article Accepted

15 August 2020

Available Online

02 November 2020

Research Article

Keywords

Multimodal transport

Combined transport

Economic analysis

Transportation mode choice

Abstract

Domestic freight transport is carried out within the borders of Turkey, it is mainly highway. The use of other types of transportation is rather low compared to highways. To a large extent, highway use creates high costs and fuel consumption. Multimodal and combined transportation should be used and encouraged to minimize these negative effects. In this study, within the scope of multimodal and combined transportation carried out in Van Lake region, the inland waterway, seaway and railway transportation modes are examined and the transportation time, fuel consumption variables and highway transportation mode are compared. The economic analysis of this comparison is aimed. For this purpose, it is planned to transport 3.500 tons of cement load to Kapıköy, which is the Iranian border gate of Van province, by using different modes of transport from Istanbul. In this direction, it is aimed to investigate the economic impact of the train ferry line operating in Van Lake on this comparison. A formula was created and used for customers who received transportation services in unit cost and total transportation cost per ton or vehicle. Van Lake and the surrounding transportation network performed intermodal transport Turkey and many countries were identified as having an impressive economic advantage. Multimodal and combined transportation in Van Lake and its surroundings, transport network in Turkey and many having an impressive economic advantage.

^a  Bitlis Eren Üniversitesi, Tatvan Meslek Yüksekokulu, , Bitlis, Türkiye.

^(*) Sorumlu Yazar / Corresponding Author : Hüseyin DOĞAN, hdogan@beu.edu.tr.

^b  İskenderun Teknik Üniversitesi, Barbaros Hayrettin Gemi İnşaatı ve Denizcilik Fakültesi, Hatay, Türkiye, alpaslan.ates@iste.edu.tr.

1. Giriş

Türkiye sınırları içinde yapılan yük taşımacılığı karayolu ağırlıklıdır. T.C. Karayolları Genel Müdürlüğü (KGM) verilerine göre ülkemizde ulaşım türlerine göre 2019 yılında karayolu yük taşıma oranı %89,2'dir (KGM, 2019). Diğer taşıma türlerinin kullanımı karayollarına göre oldukça düşük oranda gerçekleşmektedir. Baskın oranda yük taşımacılığının yapıldığı kara yolu yük taşımacılığı gelişmiş taşımacılık ağı, kapıdan kapıya aktarmasız ve hızlı taşıma yapılmasına imkân sağlayan avantajlarının yanında yüksek maliyet, trafik sıkışıklığı, trafik kazaları, hava ve gürültü kirliliği gibi sorunlara yol açmaktadır. Bu sorun sadece Türkiye'nin değil birçok ülkenin lojistik hizmetlerinde temel sorun olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu yaklaşımla Türkiye başta olmak üzere çoğu Avrupa ülkesinin kendi sınırları içinde gerçekleştirilen yük taşımacılığının hangi taşımacılık modları ile yapıldığına bakıldığında, karayolu taşımacılığı diğer taşıma modlarına göre daha yüksek bir orana sahiptir (European Commission, 2014; 38-41).

Tablo 1. Türkiye Sınırları İçerisinde Ulaşım Türlerine Göre Yük Taşımaları
Ton-Km (Milyon)

Yıllar	Karayolları		Denizyolları		Demiryolları	
2012	216.123	88,7%	15.768	6,5%	11.670	4,8%
2013	224.048	88,7%	17.312	6,9%	11.177	4,4%
2014	234.492	89,5%	15.572	5,9%	11.992	4,6%
2015	244.329	89,8%	17.204	6,3%	10.474	3,9%
2016	253.139	90,2%	15.829	5,6%	11.661	4,2%
2017	262.739	90,0%	16.463	5,6%	12.794	4,4%
2018	266.502	89,2%	17.801	6,0%	14.478	4,8%
2019	267.579	89,2%	17.612	5,9%	14.707	4,9%

Kaynak: <https://www.kgm.gov.tr/SiteCollectionDocuments/KGMdocuments/Yayinlar/YayinPdf/KarayoluUlasimIstatistikleri2019.pdf>

Ülke sınırları içerisinde 2012-2019 yılları arasında ulaşım modlarına göre yük taşımaları incelendiğinde karayollarında kilometre başına ortalama 246.118 milyon ton yük taşındığı, denizyollarında kilometre başına ortalama 16.695 milyon ton yük taşındığı, demir yollarında kilometre başına ortalama 12.369 milyon ton yük taşındığı görülmektedir. Birçok araştırmada farklı taşıma modları, uygun coğrafi koşullar ve durumlar altında ekonomik açıdan analiz edildiğinde, denizyolu ve demiryolu taşımacılık modlarının karayoluna göre daha ekonomik olduğu görülmektedir (Turan ve diğerleri, 2012; 303-309). Buna karşılık denizlerle çevrili olan ülkemizde, 2012-2019 yılları arasında kendi sınırları içerisinde taşınan yüklerin ortalama 6,08% gibi düşük bir oranı denizyolu yük taşımacılığı ile gerçekleşmiştir. Bu oran karayollarında ortalama 89,41% gibi yüksek çıkarken demiryolları ise ortalama 4,50% gibi düşük bir orana sahiptir (KGM, 2019). En yüksek maliyetli taşıma modu olan karayollarının en fazla tercih edilmesi başta ekonomik olmak üzere farklı sorunları beraberinde getirmektedir. Tablo 2 ve Şekil 1'de 2019 yılında yayımlanan Avrupa Komisyonu verilerinde, Avrupa Birliği ülkelerinin birçoğunda yurt içi yük taşımacılık oranlarına bakıldığında, karayolu taşıma modu diğer taşıma modlarına göre yüksek orana sahiptir.

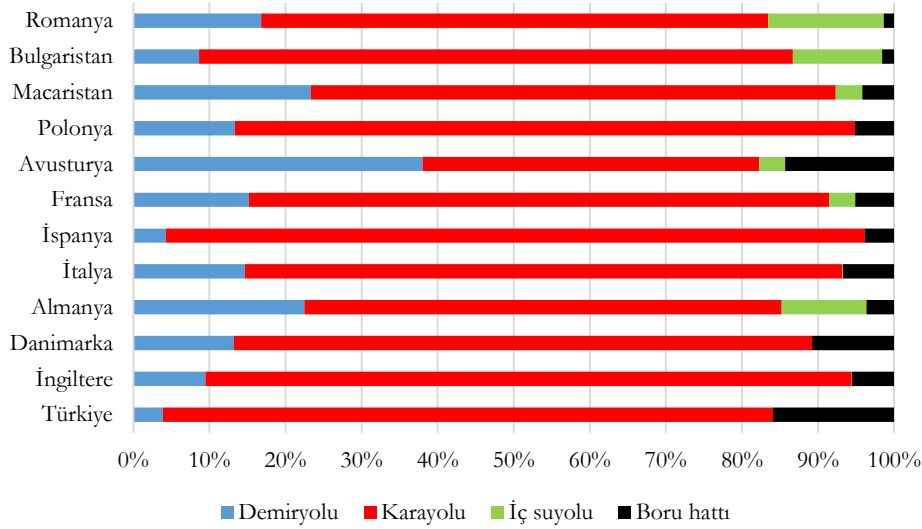
Tablo 2. Avrupa yurt içi yük taşımacılığında taşımacılık modlarının payı (Milyar-Ton-km)

	Demiryolu	Karayolu	İç su yolu	Boru hattı
Romanya	13,8	54,7	12,5	1,1
Bulgaristan	3,9	35,2	5,3	0,7
Macaristan	13,4	39,7	2,0	2,4
Polonya	54,8	335,2	0,1	21,1
Avusturya	22,3	26,0	2,0	8,4
Fransa	33,4	167,7	7,5	11,2
İspanya	10,7	231,1	0	9,7
İtalya	22,3	119,7	0,1	10,3
Almanya	112,2	313,1	55,5	18,2
Danimarka	2,7	15,5	0	2,2
İngiltere	17,2	153,9	0,1	10,0
Türkiye	12,7	262,8	0	52,1

Kaynak: (European Commission, 2019 40-44.)

Tedarik zincirinin önemli bir yapı taşı olan taşımacılık, ekonominin vazgeçilmez bir unsurudur. Taşımacılık faaliyeti ile ekonomik büyüme birbirleriyle doğrudan bağlantılıdır. Ülke içi ve ülke dışı ekonomik pazarlarının iyi şekilde gelişim gösterebilmesi, taşımacılık ağlarının gelişmişlik düzeyine bağlıdır (Avrupa Komisyonu, 2011). Uluslararası kapsamda artan ekonomik faaliyetler taşımacılık sektörünün sürekli büyümesini sağlamaktadır. Bu durum taşımacılık faaliyetlerinin artmasına neden olmaktadır. Buna bağlı olarak da karayolu taşımacılığına olan talebin artmasıyla birlikte yüksek maliyet, trafik sıkışıklığı, trafik kazaları, çevre ve gürültü kirliliği gibi olumsuzluklar sürekli bir şekilde artış göstermektedir (Deveci ve diğerleri, 2013; 93-120). Ülkemizde yurt içi taşımacılık faaliyetlerinde demiryolu, denizyolu ve iç suyolları önemli bir potansiyele sahip olmasına karşın bu potansiyeller yeterince kullanılmamaktadır. Bu durum dengesiz, pahalı, çevreye duyarlı ve yeterince etkin olmayan bir ulaştırma sistemini oluşturmakta ve önemli sorunlara neden olmaktadır (TUBİTAK, 2003).

Şekil 1. Avrupa yurt içi yük taşımacılığında taşımacılık modlarının payı



Kaynak: (European Commission, 2019; 40-44)

Not: Avrupa Birliği ülkelerinin havayolu ve denizyolu taşıma modları için ton-km istatistikleri yayımlanmamaktadır.

Bu araştırmanın amacı ülkemizde yaklaşık %90 oranında karayolu ile gerçekleştirilen yüksek maliyetli yük taşımalarının, uygun coğrafi konumlara ve durumlara göre dengeli ve uyumlu bir şekilde demiryolu, denizyolu ve iç suyolu gibi diğer taşıma modlarına kaydırılmasıdır. Bu kapsamda Van Gölü bölgesi ve bu bölgeyi etkileyen taşıma güzergâhlarında multimodal ve kombine taşımacılık kapsamında gerçekleştirilen iç suyolu, demiryolu ve denizyolu taşıma modları incelenerek başta taşıma maliyeti olmak üzere, taşıma süresi ve yakıt tüketimi değişkenleri ile karayolu taşıma modu karşılaştırılmaktadır. Bu karşılaştırmanın ekonomik açıdan analizi amaçlanmaktadır.

Firmalar, düşük maliyet stratejisini benimseyerek ürünlerini ve hizmetlerini mevcut kalitesinden ödün vermeden rekabet güçlerini korumayı ve arttırmayı istemektedirler. Bunun için ürün ve hizmetlerini hızlı, güvenilir ve daha az maliyetli bir şekilde farklı bölgelerdeki ya da ülkelerdeki müşterilerine sunmayı amaçlamaktadırlar. Bu amacı gerçekleştirmek için çevreye duyarlı, etkili ve verimli taşımacılık modlarına ihtiyaç duyarlar. Bu ihtiyaç, multimodal taşımacılık ve intermodal kapsamındaki kombine taşımacılık sayesinde giderilmektedir. Multimodal taşımacılıkta yük çıkış yerinden varış yerine tek sözleşme ve operatör sorumluluğunda en az iki taşıma modu kullanılarak hızlı, güvenilir, çevreye duyarlı ve ekonomik bir şekilde ulaştırılır (Tuna ve Arabelen, 2013). Özellikle ABD, Çin, AB ülkeleri olmak üzere dünyada birçok ülke sürdürülebilir ulaştırma politikaları ve çevre odaklı ulaştırma gibi konuları içinde barındıran multimodal, intermodal ve kombine taşımacılık şeklini öne çıkarmaktadır (Saatçioğlu ve diğerleri, 2012). Avrupa Birliği ulaştırma politikaları, taşımacılık sektöründeki sürdürülebilir gelişmenin ancak karayolu taşımacılığı ağırlıklı bir sistemden intermodal ve kombine taşımacılık sistemine geçişle mümkün olacağını vurgulamaktadır (Deveci ve Çavuşoğlu, 2013). İntermodal kapsamındaki kombine taşımacılık, birden fazla taşıma modunun kullanıldığı, taşıma modlarının değişimi esnasında ilk başta kullanılan taşıma kabını veya aracını değiştirmeden, içerisindeki yükler elleçlenmeden ürünün satıcıdan alıcıya ulaştırılması sırasında ilk ve son taşımalar esnasında kullanılan kara yolunun kısa tutulmasını, diğer kalan uzun mesafelerin ise demiryolu, denizyolu ve iç suyolu ile gerçekleştirilmesini gerektiren bir taşımacılık şeklidir. Kombine taşımacılıkta yüklerin üretim yerinden son tüketim yerine kadar ulaşımı ekonomik, güvenli, daha hızlı ve hasarsız bir şekilde tek bir sözleşme ve taşıma operatörü ile gerçekleştirilmektedir (UBAK ve İTÜ, 2005). Bu durum ulaştırma sektörünün ekonomik kalkınmaya pozitif etkisini arttırmaktadır (TUBİTAK, 2003). Avrupa Birliği'nin 2001 yılında yayımladığı "Beyaz Kitap" ta ülke

içinde mevcut iç su yolu, deniz yolu ve demiryolu kullanımının artırılması, ulaştırma modları arasında aşırı şekilde oluşan kullanım oranı farklarının önlenmesi ve ulaştırma modları arası dengenin kurulması temel amaçlar arasında yer almaktadır. Bu amaçların gerçekleştirilmesinin ancak multimodal taşımacılık ve kombine taşımacılık kullanımı ile mümkün olacağı özellikle belirtilmiştir (European Commission, 2001).

Bu araştırmanın metod kısmında araştırma öncesinde ön hazırlıklar tamamlanmış, farklı konularla ilgili uzmanlarla görüşülüp gerekli bilgi ve dokümanlar toplanarak incelemelerde bulunulmuştur. Farklı taşıma modları için farklı firmalarla görüşülüp fiyat teklifleri alınmıştır. Uygun fiyat teklifi veren firmalar ziyaret edilerek maliyet analizleri üzerinde çalışılmış, firmalara ait araçların daha önceden gerçekleştirdiği seferlere ilişkin güzergâh maliyet analizleri, yükleme-boşaltma maliyet analizleri çok yönlü araştırılarak, elde edilen veriler sektörde uzman kişilerle değerlendirilmiştir. Bu karşılaştırma ile farklı taşıma modları arasındaki maliyet farkları basit maliyet hesaplama yöntemleri ile ortaya konulmuştur. Ayrıca farklı taşıma modlarında yer alan temel operasyonlar adım adım incelenerek birbirleriyle karşılaştırılmıştır. Böylelikle maliyet dışında çevre kirliliği, trafik kazaları, trafik sıkışıklığı gibi diğer değişkenler açığa çıkarılmıştır. Kullanılan maliyet hesaplama yöntemleri basit, anlaşılır ve açık olduğu için elde edilen sonuçlara bakılarak uygun taşıma modu seçimi kolay bir şekilde belirlenebilmektedir. Uygulamanın literatür taramasına dayalı teorik kısmı ile işletmede daha önce gerçekleştirilen taşımacılık kayıtlarından oluşan veriler gözlem, analiz ile bütünleştirilerek değerlendirmeler yapılmıştır.

Yapılan bu çalışmada 50 kg'lık paketler halindeki toplam 3500 tonluk çimento yükü, sling bagler ile birleştirilerek karayolu taşıma modu vasıtasıyla 25 ton yük kapasiteli 140 adet karayolu aracıyla, demiryolu taşıma modu vasıtasıyla 25 ton yük kapasiteli 140 adet demiryolu vagonu, deniz yolu taşıma modu vasıtasıyla 3.500 ton yük kapasiteli bir adet gemi ve iç su yolu taşıma modu vasıtasıyla 50 vagon ve 36 araç yükleme kapasiteli feribotlarla gerekli sefer sayıları ile taşınacağı varsayılmıştır. Karar vericinin güncel taşıma maliyetleri üzerinden seçim yapacağı düşünüldüğünden dolayı modelde kullanılacak toplam maliyetlere ulaşmak için taşıtanın ilgili yük için karayolu, demiryolu, deniz yolu ve iç su yolunun her dördü için birim maliyet teklifi aldığı varsayılmıştır. Birim maliyet karayolu taşımaları için araç başına maliyet, demiryolu taşımaları için ton/km başına maliyet, deniz yolu için ton başına maliyet, iç su yolu için ton başına maliyet olarak alınmaktadır. Gelen tekliflerin taşıyan yük miktarına göre gerekli olan araç sayısı veya taşıyan yükün tonu ile çarpılmasıyla toplam maliyeti hesaplanır ve modelde bu maliyet kullanılır.

Çalışmada 3.500 tonluk çimento yükü bir örnek olay uygulaması ile İstanbul'dan Van ilinin İran sınır kapısı Kapıköy'e aktarılmıştır. Örnek olayda gerçekleştirilen beş farklı taşıma senaryosu ile farklı taşıma modları kullanılarak özellikle Van Gölü'nde faaliyet gösteren tren ferisi ve Ro-Ro hattının bu karşılaştırmaya multimodal ve kombine taşımacılık kapsamında ekonomik açıdan etkisi ortaya koyulmuştur.

Çalışmanın sonucunda Van Gölü bölgesi ve bu bölgeyi etkileyen taşıma güzergâhlarında kullanılan farklı taşımacılık türlerinin taşıma maliyeti, taşıma süreleri ve tüketilen yakıt miktarının nasıl değişkenlik gösterdiği, multimodal ve kombine taşımacılık yaklaşımının ekonomiye olan pozitif katkısı ortaya çıkarılmıştır.

2. Literatür Araştırması

Türk Sanayicileri ve İş Adamları Derneği (TÜSİAD) tarafından yayımlanan "Türkiye'de Kombine Taşımacılığın Fırsatları" raporunda Türkiye'nin uluslararası üs olabileme fırsatı bölümünde, Türkiye'nin, Doğu Avrupa, Orta Asya, Orta Doğu ve Kuzey Afrika'ya basit ulaşım imkânı sağlayan avantajlı coğrafi konumu ile dünya ticaretinin %1,2'sinin gerçekleştiği bölgede merkezi bir üs işlevini sağlayabileceği belirtilmiştir (TÜSİAD, 2014). Türkiye Cumhuriyeti Kalkınma Bakanlığı tarafından hazırlanan "10. Kalkınma Planı Ulaştırma ve Trafik Güvenliği ÖİK" raporunda, ekonomik gelişmeler çerçevesinde Çin, Hindistan ve diğer Orta Asya ülkelerinin ekonomik bloklar oluşturmaları belirginleşirken Avrupa ile gerçekleşen potansiyel taşımacılık hatlarını Türkiye'ye yönlendirmesinin beklenildiği vurgulanmıştır (Kalkınma Bakanlığı, 2012). Dünya Ticaret Örgütü'nün yayımladığı "Uluslararası Ticaret Verileri" raporunda, 2008 yılı ekonomik krizinden sonra Avrupa Birliği ülkelerine gerçekleştirilen ihracatta görülür şekilde bir azalma gözlemlenirken, Ortadoğu, Asya ve Kuzey Afrika kaynaklı yük hacminde önemli bir artış gözlemlenmekte ve bu bölgelere olan ihracatın arttığı görülmektedir. 2012 yılında Avrupa-Asya arasındaki ticaret hacmi 1,5 trilyon dolar, Avrupa-Orta Doğu arasındaki ticaret hacmi 356 milyar dolar olduğu belirtilmiştir (World Trade Organization, 2014).

Ulaştırma Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı ve İTÜ tarafından 2005 yılında hazırlanan "Ulaştırma Ana Planı Stratejisi" sonuç raporunda uzun kıyı şeridi ve üç kıtanın birleştiği noktada olan ülkemizin deniz taşımacılığı bakımından farklı avantajlara sahip bir coğrafi konumda olduğu belirtilmiştir. Bu yönüyle deniz taşımacılığıyla

yurtiçi kabotaj taşımaları, transit yük taşımaları, ithal ve ihraç yüklerin taşınmasının ülke için büyük avantaj sağladığı açıklanmıştır. Ayrıca gerek deniz taşımacılığıyla yüklerin bir seferde büyük miktarlarda taşıma özelliği, gerekse ton-km taşıma maliyetinin karayolu, demiryolu ve havayoluna göre çok ucuz taşınması denizyolu taşımacılığıyla belirgin bir üstünlüğe sahip olduğu vurgulanmıştır. Aynı zamanda bu kadar avantaj ve olanaklara sahip olmamıza rağmen ülkemizde denizyolu ile yapılan yurt içi yük taşıma oranı karayolu ile yapılan yurt içi yük taşıma oranından oldukça düşük gerçekleştiği özellikle vurgulanmıştır (UBAK ve İTÜ, 2005).

TÜSİAD tarafından yayımlanan “Türkiye’de Kombine Taşımacılığın Fırsatları” raporunda, Türkiye’nin bölgede önemli bir ulaştırma merkezi olma potansiyelini en iyi derecede kullanabilmesi için maliyet avantajı, hız, güvenilirlik ve servis sıklığı sağlayabilecek bir ulaştırma ağına sahip olması gerektiği belirtilmiştir. Bu yaklaşımla sadece bir taşıma modu kullanılarak yapılan taşıma türünün yeterli olmadığı açıklanmıştır. Bu nedenlerle, intermodal taşımacılık kapsamında olan kombine taşımacılık Türkiye için gerek maliyet gerekse hizmet kalitesi açısından avantaj sağlayabilecek bir yük taşıma modu olarak karşımıza çıkacağı vurgulanmıştır (World Trade Organization, 2014). Deveci ve Çavuşoğlu (2013; 93-120) yaptıkları bir çalışmada uluslararası artan ekonomik faaliyetler sayesinde taşımacılık sektörünün sürekli büyüdüğünü ve bu durumun taşımacılık faaliyetlerinin artmasına neden olduğunu belirtmiştir. Buna bağlı olarak da karayolu taşımacılığına olan talebin artmasıyla birlikte yüksek maliyet, trafik sıkışıklığı, trafik kazaları, çevre ve gürültü kirliliği gibi olumsuzlukların sürekli bir şekilde artış gösterdiğini açıklamıştır. Bu olumsuzlukların giderilmesi için Avrupa Birliği ulaştırma politikalarında belirttiği gibi; taşımacılık sektöründeki sürdürülebilir gelişmenin ancak karayolu taşımacılığı ağırlıklı bir sistemden intermodal ve kombine taşımacılık sistemine geçişle mümkün olacağı vurgulanmıştır. Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) tarafından yayımlanan “Ulusal Bilim ve Teknoloji Politikaları 2003-2023 Strateji” belgesinde yurt içi taşımacılık faaliyetlerinde demiryolu, denizyolu ve iç su yolları önemli bir potansiyele sahip olmasına karşın bu potansiyellerin yeterince kullanılmadığı belirtilerek bu durumun dengesiz, pahalı, çevreye duyarlı ve yeterince etkin olmayan bir ulaştırma sistemini oluşturduğu ve önemli sorunlara neden olduğu vurgulanmıştır (TUBİTAK, 2004). Saatçioğlu ve Kolbaşı (2012; 1-25) özellikle ABD, Çin, AB ülkeleri olmak üzere dünyada birçok ülke sürdürülebilir ulaştırma politikaları ve çevre odaklı ulaştırma gibi konuları içinde barındıran intermodal taşımacılık şeklini öne çıkardığını belirtmektedir. Buna karşın ülkemizde demiryollarının altyapısının yetersiz olduğunu, liman bağlantılarının geliştirilmesi gerektiğini, denizyolu ve demiryolu ulaştırma hızının karayolu taşıma modu ile karşılaştırıldığında yavaş olduğu sonucuna varmıştır.

Avrupa Birliği’nin 2001 yılında yayımladığı “Beyaz Kitap” ta ülke içinde mevcut iç su yolu, denizyolu ve demiryolu kullanımının artırılması, ulaştırma modları arasında aşırı şekilde oluşan kullanım oranı farklarının önlenmesi ve ulaştırma modları arası dengenin kurulması temel amaçlar arasında belirtilmiştir. Bu amaçların gerçekleştirilmesinin ancak intermodal, kombine ve multimodal sistemlerin kullanımı ile mümkün olacağı özellikle vurgulanmıştır (European Commission, 2001). Turan ve diğerleri (2012; 303-309) çalışmalarında multimodal ve kombine yük taşıma sisteminin Türkiye’de uygulanabilirliği incelemiş, bu sistemler diğer taşıma modlarıyla karşılaştırarak faydalı bir bakış açısı oluşturulmaya çalışılmıştır. Bir Değere Getirilmiş Maliyet Analizi yöntemi kullanılarak Gaziantep-İstanbul hattında, 3.000 tonluk yük taşımacılığı için çeşitli taşıma modu alternatifleri karşılaştırılarak ekonomik yönden en verimli olanı araştırılmış ve toplam taşımacılık maliyetinin en düşük olduğu taşıma modunun denizyolu-karayolu entegrasyonu şeklindeki multimodal ve kombine taşımacılık olduğu sonucunu ortaya koymuşlardır. Atar ve diğerleri (2013; 75-91) çalışmalarında Adana-Mersin-Antalya arasında 2.500 ton çimento yükünü kombine taşımacılık ve karayolu taşımacılığı ile gerçekleştirmiş, kombine taşımacılığının hem ekonomik hem de çevreci bir özelliğe sahip olduğunu açığa çıkarmıştır. Karayolundaki taşımacılık hacminin sebep olduğu olumsuz etkilerin, mevcut talebin diğer taşıma modlarına kaydırılarak azaltılabileceği konusunda görüş birliğine varmışlardır. Saygılı (2014; 203-2014), multimodal taşımacılık yaklaşımıyla İstanbul-Paris-İstanbul güzergâhında taşıma maliyetlerinin belirlenip analiz edilmesine yönelik karayolu taşımacılığına alternatif olarak multimodal taşımacılık kapsamında karayolu-denizyolu entegrasyonu kullanılarak güzergâh maliyetlerini karşılaştırmıştır. Bu karşılaştırmada multimodal sistemin, karayolu taşımacılığına göre maliyet avantajı olduğu sonucuna varmıştır.

Köfteci ve Gerçek (2010; 5087-5112), farklı özellikleri ile kimi zaman avantaj kimi zaman dezavantaja sahip taşımacılık türlerin seçimi için bazı karar değişkenlerinin olduğu vurgulanmıştır. Logit tür seçim modeli kullanılarak yapılan duyarlılık analizleri sonucunda, yük taşımacılığı tür seçimi kararında etkili başlıca karar değişkenlerinin taşıma maliyeti, taşıma süresi ve taşıma sırasında gerçekleşen aktarma gecikmesi olduğunu belirlemiştir. Çalışmada örnek kombine taşımacılık uygulamasında yapılan duyarlılık analizinde; kombine taşımacılığında taşıma maliyetlerinin %25 azalması kombine taşımacılık kullanımını %10,42 oranda arttırdığı, kombine taşımacılıkta toplam taşıma süresinin %25 azaltılması ile kombine taşımacılığın kullanım oranının %15,28 artacağı sonucunu ortaya koymuştur. Kabasakal ve Solak (2010; 123-136), karayolu ve demiryolu ulaştırma türlerinin alt yapısı için yol yapım, bakım-onarım ve işletme maliyetlerinin dâhil edildiği maliyete dayalı ekonomik etkinlik karşılaştırması

yapmıştır. İki temel ulaştırma sisteminin yük taşımacılığı açısından yol yapım maliyeti, bakım-onarım ve işletme maliyetleri karşılaştırıldığında demir yollarının karayoluna göre %70 oranında daha ucuz olduğu sonucuna varmıştır. “Türkiye’nin Ulaştırma Altyapısı İhtiyaç Değerlendirmesi Teknik Yardım Çalışması” (TINA-TÜRKİYE) tarafından yayımlanan sonuç raporunda AB’ye üye ülkelerde TEN-T projeleri kapsamında demiryollarında ortalama inşaat maliyeti 10-11 milyon €/km, karayollarında 4 milyon €/km olduğu belirtilmiştir (TINA, 2007). Devlet Planlama Teşkilatı (DPT, 2001) tarafından verilen rakamlara göre; çift hatlı, sinyalli ve elektrikli demiryolu hattının yapım maliyeti 2,96 milyon \$/km, otoyol yapım maliyetinde bu rakamın 8 milyon \$/km olduğu belirtilmiştir.

Uluslararası makaleler incelendiğinde Tsamboulas ve diğerleri (2007; 715-733), kombine ve intermodal taşımacılığın rekabetçi pozisyonunu iyileştirmek için gerçekleştirilen politikaların her zaman başarılı olamadığını belirtmiştir. Bu durumun nedeninin tedarik zincirinde yer alan özel paydaşların taleplerini araştırmadıklarından kaynaklandığını belirtmişlerdir. Craig ve diğerleri (2013; 49-53) tarafından yapılan bir çalışmada ulaştırma bütün olarak incelendiğinde, küresel enerji kullanımının %19’unu ulaştırma kaynaklı olduğu belirtilmiştir. Ulaştırmadan kaynaklanan emisyonların 2030 yılına kadar %50 oranında ve 2050 yılına kadar %100 artmasının beklenildiğini vurgulamışlardır. Bu durumun yaşanmasını engellemek için karayolu taşımacılığında kombine ve intermodal taşımacılığa geçiş ile mümkün olacağı sonucuna ulaşmışlardır. Caris ve diğerleri (2008; 277-302), karayolu taşımacılığının oluşturduğu trafik tıkanıklığı, trafik güvenliği ve çevre kirliliği sorunlarını azaltan kombine ve intermodal yük taşımacılığına ilginin gün geçtikçe arttığını belirtmişlerdir. Bu durum ile firmaların geleneksel lojistik hizmetlerini gözden geçirdiklerini vurgulamışlardır. Liao ve diğerleri (2009; 493-496), Tayvan’daki ithalat ve ihracat konteyner hareketleri için sadece karayolu taşımacılığı yerine kıyılarda multimodal denizyolu-karayolu taşımacılığının benimsenmesiyle ortaya çıkan CO₂ emisyonlarında azalma görüleceği sonucunu ortaya koymuşlardır. Bouchery ve diğerleri (2015; 388-399), kombine ve intermodal taşımacılığın ekonomik büyümeden ödün vermeden karbon emisyonlarını azaltmak için etkili bir çözüm olduğunu belirtmişlerdir. Bu çözüm şeklinin benimsenmesi için karayolu taşımacılığının uzun mesafeli taşımaları için ek vergi politikalarının geliştirilmesi ve demiryolu taşımalarını teşvik edici politikalar oluşturulmasının gerekliliğini vurgulamışlardır. Douet ve Cappuccilli (2011; 968-976), Avrupa Birliği kıyılarında gerçekleştirilen deniz taşımacılığının öneminin Avrupa Birliği ülkeleri tarafından anlaşıldığını belirtmektedir. Bununla birlikte araştırmacılar, kıyı bölgelerde karayolu taşımacılığında multimodal ve intermodal denizyolu-karayolu taşımacılığa geçişin yavaş olduğunu vurgulamaktadır. Buna ek olarak araştırmacılar, Avrupa birliği ülkelerinin ulaştırma ile ilgili politika ve yasal düzenlemelerinin yeterince uygulanmadığı sonucuna varmışlardır. Xu ve diğerleri (2015; 322-337), taşımacılık işlemleri için alıcı ve satıcıların internet ortamında yüklerini taşımak için rahat fiyat teklifi alabileceği ve yüklerini taşıyabileceği online e-ticaret lojistiği kurulması ve yaygınlaştırılmasının multimodal, kombine ve intermodal taşımacılığın kullanımını artıracığı sonucuna varmışlardır.

Literatüre bakıldığında hem Türkiye’de hem de diğer ülkelerde multimodal ve kombine taşımacılık sistemi ile ilgili birçok çalışma olmasına rağmen Van Gölü’nde gerçekleştirilen multimodal ve kombine taşımacılığın incelenmesi, ekonomik analizi ve burada gerçekleştirilen taşımacılığın sadece bölgesel değil aynı zamanda hem ulusal hem de uluslararası etkisinin varlığını ortaya koyan herhangi bir çalışmaya rastlanılmamış olması literatürden farklılığını göstermektedir

3. Metodoloji

Çalışmanın amacı doğrultusunda 3.500 tonluk çimento yükü, bir örnek olay uygulaması ile Türkiye’nin en büyük ithalat limanı olan Ambarlı Limanı’ndan, Avrupa ve Orta Asya arasında gerçekleşen taşımacılıkta transit geçiş güzergâhı üzerinde etkili bir öneme sahip Van Gölü üzerinden İran sınır kapısı Kapıköy’e aktarılmıştır. Örnek olayda gerçekleştirilen beş farklı taşıma senaryosu ile farklı taşıma modları kullanılarak özellikle Van Gölü’nde faaliyet gösteren tren ferri ve Ro-Ro hattının bu karşılaştırmaya multimodal ve kombine taşımacılık kapsamında ekonomik açıdan etkisi ortaya koyulmuştur.

Araştırma öncesinde ön hazırlıklar tamamlanmış, gemi ve yük brokerleri, gemi kaptan ve makine zabıtları, denizcilik acente yetkilileri, karayolu nakliye firması yetkilileri, tır şoförleri, TCDD yurtiçi yük departman sorumlusu ve tren makinistinden oluşan on dört uzman ile görüşme sağlanmıştır. Yapılan görüşmelerde taşıma maliyetleri, yakıt tüketimi, taşıma ücretleri, taşıma süreleri, elleçleme maliyetleri ve güzergahlar hakkında bilgi alınmıştır. Bu bilgiler literatür ile karşılaştırıldığında verilerin uyum sağladığı görülmektedir.

Çalışmada karar vericilerin toplam taşıma maliyetini minimuma indirecek çözümü seçeceği varsayılarak genel taşıma maliyetleri üzerinden bir model oluşturulmuştur. Bu model multimodal ve kombine taşımacılığa uyarlanmıştır. Ayrıca modelde yükleyicilerin (karar vericilerin) toplam taşıma maliyetlerini minimuma indirmek istediği varsayıldığı

için en düşük genel maliyeti veren çözüm seçilmiştir. Ton veya araç başına birim maliyet ve toplam taşıma maliyeti, taşıma hizmeti alan müşteri için 3.1 numaralı formül kullanılarak hesaplanmıştır (Hanssen ve diğerleri, 2012).

Yapılan bu çalışmada 50 kg'lık paketler halindeki toplam 3500 tonluk çimento yükü, sling bagler ile birleştirilerek karayolu taşıma modu vasıtasıyla 25 ton yük kapasiteli 140 adet karayolu aracıyla, demiryolu taşıma modu vasıtasıyla 25 ton yük kapasiteli 140 adet demiryolu vagonu, denizyolu taşıma modu vasıtasıyla 3.500 ton yük kapasiteli bir adet gemi ve iç suyu taşıma modu vasıtasıyla 50 vagon ve 36 araç yükleme kapasiteli feribotlarla gerekli sefer sayıları ile taşınacağı varsayılmıştır. Karar vericinin güncel taşıma maliyetleri üzerinden seçim yapacağı düşünüldüğünden dolayı modelde kullanılacak toplam maliyetlere ulaşmak için taşıtanın ilgili yük için karayolu, demiryolu, denizyolu ve iç suyunun her dördü için birim maliyet teklifi aldığı varsayılır. Birim maliyet karayolu taşımaları için araç başına maliyet, demiryolu taşımaları için ton/km başına maliyet, denizyolu için ton başına maliyet, iç suyu taşıma için ton başına maliyet olarak alınmaktadır. Gelen tekliflerin taşıyan yük miktarına göre gerekli olan araç sayısı veya taşıyan yükün tonu ile çarpılmasıyla toplam maliyeti hesaplanır ve modelde bu maliyet kullanılır. Uygulamada kullanacağımız yükün taşıma esnasında bozulmadığı, bu sebeple zaman maliyetinin sıfır olarak alındığı varsayılmıştır.

$$\beta_i = C/X \quad C = \beta_i \cdot X \quad i = \{iw, w, t, r\} \quad (3.1)$$

C	: Toplam taşıma maliyeti
X	: Taşınan toplam yük miktarı/ kullanılan toplam araç sayısı
β_i	: Birim taşıma maliyeti
iw	: İç suyu taşıma modu
w	: Deniz yolu taşıma modu
t	: Karayolu taşıma modu
r	: Demiryolu taşıma modu

β_i ile birim taşıma maliyeti; bir ton veya araç maliyet birimi, toplam maliyetin, kullanılan toplam kamyonun/trenin/geminin yaptığı ton miktarı veya araç sayısına bölünmesiyle hesaplanır. Bu karşılaştırma ile farklı taşıma modları arasındaki maliyet farkları basit maliyet hesaplama yöntemleri ile ortaya konulmaktadır (Hanssen ve diğerleri, 2012).

Farklı taşıma modları için farklı firmalarla görüşülüp fiyat teklifleri alınmıştır. Uygun fiyat teklifi veren firmalar ziyaret edilerek maliyet analizleri üzerinde çalışılmış, firmalara ait araçların daha önceden gerçekleştirdiği seferlere ilişkin güzergâh maliyet analizleri, yükleme-boşaltma maliyet analizleri çok yönlü araştırılarak, elde edilen veriler sektörde uzman kişilerle değerlendirilmiştir.

Taşıma moduna göre toplam taşıma maliyetleri ve toplam tüketilen yakıt miktarlarının basit hesaplama yöntemleri ile aşağıda ifade edildiği gibi hesaplanabilmektedir;

1. Karayolu için;

Toplam taşıma maliyeti = 1 Adet aracın taşıma ücreti x Toplam araç sayısı

1 adet aracın tükettiği toplam yakıt miktarı = 1 adet aracın kilometre başına tükettiği yakıt miktarı x 1 adet aracın kullandığı toplam kilometre

Toplam tüketilen yakıt miktarı = 1 Adet aracın tükettiği yakıt miktarı x Toplam araç sayısı

2. İç suyu için;

İç suyolunda demiryolu ile yüklerin taşınması;

Toplam taşıma maliyeti = Ton Başına Birim Taşıma Ücreti x Toplam Taşınan Yük Miktarı (Ton) + Kıymet pirim ücreti

Toplam tüketilen yakıt miktarı: 1 saatte tüketilen yakıt miktarı x Hareket halinde toplam taşıma süresi (Saat)

Kıymet pirim ücreti = (Taşıtılan eşyanın toplam değeri / 1.000) x 2

İç suyolunda karayolu ile yüklerin taşınması;

Toplam taşıma maliyeti = 1 adet aracın taşıma ücreti x Toplam araç sayısı

1 Adet Aracın Taşıma Ücreti = 1 Adet Araç Taşıma Ücreti + 1 Adet Şoför Taşıma Ücreti + Ton başına taşıma ücreti x 1 adet araçta taşınan toplam yük miktarı (Ton)

Toplam tüketilen yakıt miktarı: 1 saatte tüketilen yakıt miktarı x Toplam taşıma süresi (Saat)

3. Demiryolu için;

Toplam taşıma maliyeti = Ton başına demiryolu taşıma ücreti x Toplam taşınan yük miktarı (Ton) + İç suyu toplam taşıma ücretleri

Toplam tüketilen yakıt miktarı = 1 saatte tüketilen yakıt miktarı x Hareket halinde toplam taşıma süresi (Saat)

4. Deniz yolu için;

Toplam taşıma maliyeti = Ton başına taşıma ücreti (Navlun ücreti) x Toplam taşınan yük miktarı (Ton) + Ton başına komisyon ücreti x Toplam taşınan yük miktarı (Ton) + Ton başına yükleme-boşaltma ücreti x Toplam taşınan yük miktarı (Ton) + Acente hizmet bedelleri

Taşıma maliyeti = Ton başına taşıma ücreti (Navlun ücreti) x Toplam taşınan yük miktarı (Ton)

Not: "Acente hizmet bedeli" sadece verilen acentelik hizmetinin karşılığı olmakla birlikte gemiye ait olan liman, kılavuzluk, römorkör, fener, sağlık gibi tüm maliyetler navlun ücretine dâhil ve gemi sahibi hesabındadır.

Komisyon ücreti = Ton başına komisyon ücreti x Toplam taşınan yük miktarı (Ton)

Yükleme-Boşaltma ücreti = Ton başına yükleme-boşaltma ücreti x Toplam taşınan yük miktarı (Ton)

Acente hizmet bedelleri = Ambarlı Limanı acente hizmet bedeli + Mersin Limanı acente hizmet bedeli

Toplam tüketilen yakıt miktarı: Geminin seyir sırasında tükettiği yakıt miktarı + Geminin limanda tükettiği yakıt miktarı + Geminin manevra sırasında tükettiği yakıt miktarı

Geminin seyir sırasında tükettiği yakıt miktarı = 1 saatte seyirde tüketilen yakıt miktarı x Toplam seyir süresi (Saat)

Geminin limanda tükettiği yakıt miktarı = 1 saatte limanda tüketilen yakıt miktarı x Toplam limanda bekleme süresi (Saat)

Geminin manevra sırasında tükettiği yakıt miktarı = 1 saatte manevrada tüketilen yakıt miktarı x Toplam manevra süresi (Saat)

Kullanılan maliyet hesaplama yöntemleri basit, anlaşılır ve açık olduğu için elde edilen sonuçlara bakılarak uygun taşıma modu seçimi kolay bir şekilde belirlenebilmektedir.

İstanbul-Van Kapıköy sınır kapısı 3.500 ton çimento yükü kombine ve multimodal taşınması;

Bu örnek çalışmada 3.500 tonluk çimento yükün İstanbul Ambarlı limanından Van Kapıköy sınır kapısına taşınmasında 5 farklı senaryo karşılaştırılarak ekonomik analiz gerçekleştirilmiştir. Karşılaştırmada özellikle taşıma maliyeti incelenerek, taşıma süresi, yakıt tüketimi olmak üzere üç değişken ele alınmıştır; çünkü bu üç değişken firmaların maliyet kalemlerini en çok artıran boyutlardır.

4. Çalışmanın Bulguları

Genelde Türkiye'de özelde Van Gölü bölgesinde gerçekleştirilen multimodal ve kombine taşımacılığın, karayolu, iç su yolu ve demiryolu taşıma modları incelenerek taşıma maliyeti, taşıma süresi, yakıt tüketimi değişkenleri ile karayolu taşıma modu karşılaştırılmaktadır. İstatiksel verilerin azlığından dolayı karşılaştırmada kullanılan değişkenler kısıtlı tutulmuştur. Tablo 3'te gerçekleştirilen senaryolarda açığa çıkan verilere bakılarak, hangi taşıma modunun ekonomik olduğu ortaya çıkmaktadır.

Senaryo 1

3.500 tonluk çimento yükü İstanbul Ambarlı limanından karayolu taşıma modu ile Van ilinin İran sınır kapısı olan Kapıköy'e taşınmıştır. Kullanılan güzergâh için toplam mesafe 1.682 kilometredir. Karayolu ile taşıma süresi ortalama 48 saat, limanda kara araçlarının yükleme süresi toplam 48 saat olarak belirlenmiştir. %100 doluluk oranına sahip bir karayolu aracının tek seferde taşıyabileceği yük miktarı 25 ton, taşıma maliyeti 8.000 TL ve tükettiği yakıt miktarı 571,88 lt' dir. Taşıma için gereken kamyon sayısı 140 adettir. Bu bilgiler doğrultusunda 140 adet karayolu aracının toplam maliyeti 1.200.000 TL, toplam tüketilen yakıt miktarı 80.063,2 lt ve toplam taşıma süresi 96 saat olarak belirlenmiştir.

Senaryo 2

3.500 tonluk çimento yükü İstanbul Ambarlı limanından karayolu taşıma modu ile Bitlis'in Tatvan ilçesine getirilmiş, Tatvan da bulunan tren ferri hattı kullanılarak, karayolu araçları iç su yolu taşıma modu ile Van Gölü üzerinden Van'a taşınmıştır. Araçlar buradan karayolu ile Van'ın Kapıköy sınır kapısına ulaştırılmıştır.

İstanbul-Tatvan feribot istasyonu arası mesafe 1.558 km, karayolu ile taşıma süresi ortalama 44 saat, limanda kara araçlarının yükleme süresi toplam 48 saat olarak belirlenmiştir. %100 doluluk oranına sahip bir karayolu aracının tek seferde taşıyabileceği yük miktarı 25 ton, taşıma maliyeti 7.100 TL ve tükettiği yakıt miktarı 529,72 lt' dir. Taşıma için gereken kamyon sayısı 140 adettir. Bu bilgiler ışığında 140 adet karayolu aracının toplam maliyeti 994.000 TL, toplam tüketilen yakıt miktarı 74.160,8 lt ve toplam taşıma süresi 92 saat olarak belirlenmiştir.

Tatvan'a gelen araçlar %100 doluluk oranına sahip 2 adet tren feribotu ile 2 sefer düzenlenerek Van'a ulaşacaklardır. %100 doluluk oranına sahip 1 feribot 36 adet karayolu aracı almakta, bir adet araç için taşıma ücreti 396 TL'dir.

Araçların feribota yüklenmesi ve boşaltılması 4 saat, seyirde geçen süre ise 3,5 saattir. %100 doluluk oranına sahip bir feribotun yakıt tüketimi 6.500 lt'dir. Bu bilgiler ışığında Tatvan-Van arası feribot taşımacılığında 140 adet karayolu aracının toplam taşıma maliyeti 55.440 TL, toplam tüketilen yakıt miktarı 39.000 lt ve toplam taşıma süresi 22,5 saat olarak belirlenmiştir.

Toplam taşımanın son kısmı olan Van'dan Kapıköy sınır kapısına olan 107 km mesafe karayolu ile gerçekleştirilmiştir. Bir araç için taşıma maliyeti 490 TL, yakıt tüketimi 36,38 LT ve taşıma süresi 1,5 saat olarak belirlenmiştir. Bu bilgilere bakılarak 140 adet karayolu aracının toplam taşıma maliyeti 68.600 TL, toplam tüketilen yakıt miktarı 5.093,2 lt ve toplam taşıma süresi 1,5 saat olarak belirlenmiştir.

Senaryo 2 dâhilinde gerçekleştirilen karayolu-iç su yolu-karayolu multimodal taşımacılıkta toplam maliyet 1.118.040 TL, toplam yakıt tüketim miktarı 118.254 lt ve toplam taşıma süresi 116 saat olarak belirlenmiştir.

Senaryo 3

3.500 tonluk çimento yükü İstanbul Ambarlı Limanı'ndan karayolu taşıma modu ile TCDD İstanbul halkalı tren istasyonuna getirilmiştir. Buradan vagonlara yüklenen yükler Van Kapıköy sınır kapısına kadar demiryolu taşıma modu ile taşınmışlardır. Bu taşıma süresince Tekirdağ-Derince feribotu ve Van Gölü feribotları iç su yolu taşıma modu kapsamında kullanılmıştır.

140 adet karayolu aracının Halkalı tren istasyonuna getirilmesi için toplam taşıma maliyeti 58.800 TL, toplam yakıt tüketimi 775,88 lt ve toplam taşıma süresi 50 saat olarak belirlenmiştir.

Demiryolu taşıma modu ile çimento yükleri 20 adet vagona sahip 7 adet blok tren ile taşınmıştır. Derince feribotu 3 sefer yapmış, toplam 34.800 lt yakıt tüketerek, 52 saat taşıma süresi ve 217.100 TL maliyet oluşturmuştur. Van Gölü feribotunun ilk seferde 2 adet feribot 2. seferde 1 feribot sefer yaparak toplam 19.500 lt yakıt tüketerek, 20,5 saat taşıma süresi ve 121.500 TL maliyet oluşturmuştur. Bunun dışında demiryolu taşıma modu 2.109 km taşıma mesafesinde 8.330,55 lt yakıt tüketerek 67,5 saat taşıma süresi ve 738.150 TL maliyet oluşturmuştur.

Kombine taşımacılık kapsamında gerçekleştirilen karayolu-demiryolu-iç su yolu taşıma işleminde toplam maliyet 1.135.550 TL, toplam tüketilen yakıt miktarı 63.406,43 lt ve toplam taşıma süresi 190 saat olarak belirlenmiştir.

Senaryo 4

3.500 tonluk çimento yükü İstanbul Ambarlı Limanı'ndan deniz yolu ile Mersin Limanı'na getirilmiş, vagonlara yüklenen çimento yükleri demiryolu taşıma modu ile Bitlis'in Tatvan ilçesine getirilmiştir. Burada iç su yolu kullanılarak vagonlar feribotlarla taşınarak Van'a ulaştırılmış, Van'dan demiryolu ile Kapıköy sınır kapısına ulaştırılmıştır.

Çimento yükleri M/V NINA 1 isimli gemi 10 knot hız ile 783 mil mesafeyi 84 saatte seyir ederek Mersin Limanı'na ulaşmıştır. İstanbul Ambarlı Limanı'nda 48 saat yükleme, Mersin Limanı'nda 48 saat tahliye işlemleri sürmüştür. Gemi seyirde 24 saatte 5.000 lt yakıt tüketmekte, limanda ve seyir sırasında kullanılan jeneratör 24 saatte 1.000 lt yakıt tüketmektedir. Geminin taşıma ücreti olan navlun ücreti 50 TL/ton, komisyon ücreti 3 TL/ton, limanda yükleme boşaltma ücretleri 14,70 TL/ton, İstanbul Limanı'nda acente hizmet bedeli 8.032 TL, Mersin Limanı'nda acente hizmet bedeli 7.245 TL olarak toplam maliyete yansımıştır. Deniz yolu taşıma modunda toplam maliyet, 300.667 TL, toplam tüketilen yakıt miktarı 25.000 lt ve toplam taşıma süresi 180 saat olarak belirlenmiştir.

Çimento yükleri demiryolu taşıma modu ve iç su yolu taşımacılığı ile Van Kapıköy sınır kapısına ulaştırılmıştır. Van Gölü feribotunun ilk seferde 2 adet feribot 2. seferde 1 feribot sefer yaparak toplam 19.500 lt yakıt tüketerek, 20,5 saat taşıma süresi ve 121.500 TL maliyet oluşturmuştur. Demir yolu taşımacılık modu, 1.035 km mesafede 4.088,25 lt yakıt tüketim miktarı, 109.222,5 TL toplam taşıma ücreti ve taşıma süresi 48 saat olarak belirlenmiştir.

Kombine taşımacılık kapsamında gerçekleştirilen deniz yolu-demiryolu-iç su yolu taşıma işlemlerinde toplam maliyet 531.389,5 TL, toplam tüketilen yakıt miktarı 48.588,25 lt ve toplam taşıma süresi 248,5 saat olarak belirlenmiştir.

Senaryo 5

3.500 tonluk çimento yükü İstanbul Ambarlı Limanı'ndan deniz yolu ile Mersin Limanı'na getirilmiş, buradan karayolu taşıma modu ile Van Kapıköy sınır kapısına ulaştırılmıştır.

Çimento yükleri M/V NINA 1 isimli gemi 10 knot hız ile 783 mil mesafeyi 84 saatte seyir ederek Mersin Limanı'na ulaşmıştır. İstanbul Ambarlı Limanı'nda 48 saat yükleme, Mersin Limanı'nda 48 saat tahliye işlemleri sürmüştür. Gemi seyirde 24 saatte 5.000 lt yakıt tüketmekte, limanda ve seyir sırasında kullanılan jeneratör 24 saatte 1.000 lt yakıt tüketmektedir. Geminin taşıma ücreti olan navlun ücreti 50 TL/ton, komisyon ücreti 3 TL/ton limanda yükleme boşaltma ücretleri 14,27 TL/ton, İstanbul Limanı'nda acente hizmet bedeli 8.032 TL, Mersin Limanı'nda acente hizmet bedeli 7.245 TL olarak toplam maliyete yansımıştır. Denizyolu taşıma modunda toplam maliyet, 300.667 TL, toplam tüketilen yakıt miktarı 25.000 lt ve toplam taşıma süresi 180 saat olarak belirlenmiştir.

Gemiden karayolu taşıma araçlarına çimento yükleri aktarılmıştır. Mersinden çıkan araçlar 1.070 km uzaklıkta bulunan Van Kapıköy sınır kapısına 30 saatte ulaşmışlardır. %100 doluluk oranına sahip bir karayolu aracının tek seferde taşıyabileceği yük miktarı 25 ton, taşıma maliyeti 4.900 TL ve tükettiği yakıt miktarı 363,8 lt'dir. Taşıma için gereken kamyon sayısı 140 adettir. Bu bilgiler ışığında 140 adet karayolu aracının toplam maliyeti 686.000 TL, toplam tüketilen yakıt miktarı 50.932 lt ve toplam taşıma süresi 30 saat olarak belirlenmiştir.

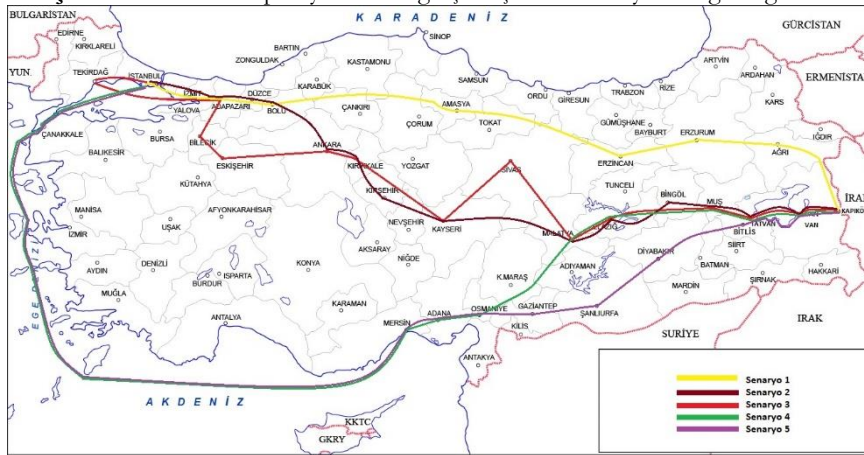
Kombine taşımacılık kapsamında gerçekleştirilen denizyolu-karayolu taşıma işlemlerinde toplam maliyet 986.667 TL, toplam tüketilen yakıt miktarı 75.932 lt ve toplam taşıma süresi 210 saat olarak belirlenmiştir.

Tablo 3. İstanbul-Kapıköy hattında kullanılan güzergâh ve taşıma modu ile ortaya çıkan toplam yakıt miktarı, süre ve maliyet

Senaryo	Güzergâh	Kullanılan taşıma modları	Yakıt (lt)	Süre (s)	Toplam maliyet (TL)
1	Ambarlı - Kapıköy	Karayolu	80.063,2	96	1.200.000
2	Ambarlı - Tatvan - Van - Kapıköy	Multimodal (Karayolu, iç suyu)	118.254	116	1.118.040
3	Ambarlı - Halkalı - Kapıköy	Kombine (Karayolu, demiryolu, iç suyu)	63.406,43	190	1.135.550
4	Ambarlı - Mersin - Tatvan - Van - Kapıköy	Kombine (Denizyolu, demiryolu, iç suyu)	48.588,25	248,5	531.389,5
5	Ambarlı - Mersin - Kapıköy	Kombine (Denizyolu, karayolu)	75.932	210	986.667

İstanbul Ambarlı Limanı ile Van Kapıköy sınır kapısı arasında yapılan taşıma işlemlerinde kullanılan güzergâh ve taşıma modları ile ortaya çıkan toplam yakıt miktarı, süre ve maliyetler tablo 3'te gösterilmiştir.

Şekil 2. İstanbul-Kapıköy hattında gerçekleştirilen senaryoların güzergâhları



İstanbul Ambarlı Limanı ile Van Kapıköy sınır kapısı arasında gerçekleştirilen senaryolarda kullanılan güzergâhların gösterimi ayrıntılı olarak şekil 2'de gösterilmiştir.

5. Sonuç

Kombine ve multimodal taşımacılığın, karayolu taşımacılığındaki yüksek maliyet ve yakıt miktarının en az seviyeye düşürülmesi için en iyi çözüm olduğu anlaşılmaktadır. Çalışmada yapılan karşılaştırmaların görüldüğü tablo 3 incelendiğinde; senaryo 1’de sadece karayolu taşıma modunun kullanıldığı taşıma işlemi 1.200.000 TL ile en yüksek toplam maliyete sahip olmuştur. Senaryo 2’de karayolu taşıma modu ile Tatvan’a getirilen karayolu araçları Van Gölü vasıtasıyla Ro-Ro intermodal taşıma tekniği kullanılarak Van’a getirilmiş ve buradan tekrar karayolu araçları ile Kapıköy sınır kapısına ulaştırıldığında toplam maliyet 81.960 TL (%6,83) azalarak 1.118.040 TL olmuştur. Van Gölü’nde gerçekleştirilen multimodal taşımacılığın kullanımıyla toplam maliyetin azaldığı, toplam taşıma süresinin 20 saat uzadığı görülmektedir. Senaryo 3’te yükler Ambarlı Limanı’ndan karayolu taşıma modu ile Halkalı demiryolu istasyonuna getirilerek tren vagonlarına yüklenmiş ve demiryolu taşıma modu ile Tatvan’a ulaştırılmıştır. Tatvan’dan Van Gölü vasıtasıyla tren-feri intermodal taşımacılık tekniği kullanılarak Van’a getirilen yükler buradan tekrar demir yolu ile Kapıköy sınır kapısına ulaştırıldığında toplam maliyet 1.135.550 TL olmuştur. Taşıma işleminde kombine taşımacılık kullanılarak sadece karayolu taşıma modu ile gerçekleştirilen taşıma işlemine göre toplam maliyet 64.450 TL (%5,37) azalmış ve toplam taşıma süresi 94 saat uzamıştır.

Gerçekleştirilen senaryolar bir bütün olarak incelendiğinde 531.389,5 TL toplam maliyet ile en ekonomik taşıma biçiminin senaryo 4’te denizyolu-demiryolu-iç su yolu-demiryolu taşıma modlarıyla yapılan kombine taşımacılık olduğu görülmüştür. Bu taşıma işleminin sadece karayolu taşıma modu ile gerçekleştirilen taşıma işlemine göre 668.610,5 TL (%55,71) daha ekonomik olduğu sonucuna varılmıştır. En ekonomik gerçekleştirilen bu taşıma işleminde toplam taşıma süresi, sadece karayolu taşıma modu ile gerçekleştirilen taşıma işlemine göre 152,5 saat uzamıştır. Senaryo 4’te gerçekleştirilen taşıma işleminin en ekonomik taşıma olmasına rağmen uzun süren toplam taşıma süreleri nedeniyle karayolu taşıma modu ile tam anlamıyla rekabet edebilecek düzeyde görülmemektedir. Bu duruma rağmen taşıma sürelerinin önemli olmadığı yük taşımalarında kullanılacak en ekonomik taşıma şekli olduğunu belirtmekte fayda vardır.

Taşıma işlemlerinde kullanılan yakıtlar incelendiğinde, en fazla tüketilen yakıt miktarı 118.254 lt ile Senaryo 2’de gerçekleştirilen karayolu-iç su yolu-karayolu multimodal taşımacılıkta ortaya çıkmıştır. 80.063,2 lt yakıt tüketimiyle 2. sırada senaryo 1’de sadece karayolu taşıma modu ile gerçekleştirilen taşıma işlemi olmuştur. En az yakıt tüketimi, 48.588,25 lt ile senaryo 4’te gerçekleştirilen denizyolu-demiryolu-iç su yolu-demiryolu taşıma modlarıyla yapılan kombine taşımacılık ile ortaya çıkmıştır.

Van Gölü’nde gerçekleştirilen kombine ve multimodal taşımacılığa küçük ölçekte bakıldığında, sadece Tatvan ile Van arasında yapılan yük taşımacılığını daha ekonomik hale getirdiği görülmüştür. Ölçeği biraz genişlettiğimizde, Van Gölü’nde gerçekleştirilen kombine ve multimodal taşımacılığın Türkiye’nin batısı ile doğusu arasında gerçekleştirilen yük taşımacılığında kilit öneme sahip olduğu ve bu taşımaları daha ekonomik hale getirerek ülke ekonomisine pozitif yönde katkı sağladığı ortaya çıkmıştır. Ölçeği biraz daha genişlettiğimizde, Türkiye ile İran arasında gerçekleştirilen ithalat ve ihracat yük taşımalarında baskın oranda kullanılan karayolu taşımacılığına alternatif olarak daha ekonomik bir taşıma hizmeti sağlamak ve bu durum Türkiye ile İran arasında gerçekleşen ticareti daha ileri seviyelere taşımak için imkân oluşturmaktadır. Ölçeği tam anlamıyla büyüttüğümüzde, Van Gölü’nde gerçekleştirilen kombine ve multimodal taşımacılığın Avrupa ülkeleri ile İran, Avrupa ülkeleri ile Orta Asya ülkeleri arasında gerçekleştirilecek yük taşımacılığında Türkiye’nin transit geçiş güzergâhında olmasını sağlayabileceği ve ülke ekonomisine katma değer yaratarak ülke refahına pozitif yönde katkı sağlayan önemli bir konuma sahip olabileceği ön görülmektedir.

Çalışmanın amacının Van Gölü’nde gerçekleştirilen kombine ve multimodal taşımacılığın ekonomik analizinin incelenmesi olmasına rağmen oluşturulan senaryoların İstanbul-Van-Kapıköy sınır kapısı güzergâhının bir bütün olarak ele alınmasının nedeni Türkiye’nin güneyinde mevcut olan bu demiryolu güzergâhı üzerinde gerçekleştirilen demiryolu yük taşımacılık potansiyelinin önemini ortaya çıkarmaktır. Son yıllarda Türkiye’nin de dâhil olduğu çoğu ülkede, demiryolu ulaştırma modunun önemi anlaşılmaya başlanmış ve yük taşımacılığının bu mod ile yapılması için gerekli çalışmalara başlanmıştır. Bu kapsamda Türkiye’de gerekli alt ve üst yapı çalışmalarına başlanmış, lojistik merkezler kurulmuş, önemli ticaret merkezlerine yeni ana hat ve iltisak hatları inşa edilmiş, uluslararası demiryolu taşıma koridorlarında yer alınmış, mevcut demiryolları teknolojik ve modern hale getirilmeye başlanmıştır. Bunun yanı sıra Türkiye dış ticaret hacmini geliştirmek ve ulaştırma sektörü içinde demiryolu taşıma payını artırmak amacıyla değişik ülkelerle yapılan anlaşmalar çerçevesinde Avrupa ülkelerine, Orta Asya Türk Cumhuriyetlerine ve Orta Doğu ülkelerine uluslararası blok yük treni seferleri faaliyete başlamıştır (TCDD, 2019-2023).

Ulaştırma proje ve yatırımlarının önemini anlatmak adına; senaryo 3'ün gerçekleştirildiği Eylül 2019 tarihinde Ambarlı Limanı'ndan Halkalı demiryolu istasyonuna götürülen yükler buradan İstanbul'un Anadolu yakasına geçirilmek üzere Tekirdağ Limanı'na getirilerek tren feribotları ile Derince Limanı'na ulaştırılmakta ve yükler oradan demiryolu vasıtasıyla güzergâhına devam etmiştir. Bu durum yurt içi yük trenlerinin fazladan yol almasına ve Tekirdağ Limanı'nda kullanılan ekstra feribot ücretlerine neden olmuştur. Marmaray tüp geçidinde 9 Mayıs 2020 tarihinde ilk yurt içi yük treninin geçmesiyle artık yük trenleri İstanbul'un Avrupa yakasından Asya yakasına Marmaray tüp geçidinden kısa sürede ve ekonomik şekilde gerçekleştirilmeye başlanmıştır. Marmaray tüp geçidinin yurt içi yük trenlerine hizmete açılmasıyla eğer bu tüp geçitten ekstra ücret alınmaz ise senaryo 3'te gerçekleştirilen kombine taşımacılık işleminde yük trenleri Tekirdağ Limanı'nı kullanmamış olacak ve yaklaşık 217.000 TL (%19) tasarruf sağlanarak toplam maliyet 918.550 TL olacaktır. Ayrıca toplam taşıma süresi yaklaşık 50 saat azalacak ve toplam yakıt tüketim miktarı yaklaşık 34.000 lt düşecektir. Senaryo 3'te demiryolu ağırlıklı olarak gerçekleştirilen kombine taşımacılık daha önce karayolu taşımacılığına göre çok fazla avantaj sağlamazken yapılan ulaştırma yatırım ve projelerin hayata geçirilmesiyle hem ekonomik anlamda hem de taşıma süresi açısından karayolu taşıma modu ile rekabet edecek düzeye ulaşmıştır.

Dünya ticaretinden daha fazla yararlanmak adına alternatif ulaştırma koridorları içinde yer almak ve bu koridorlarda kombine taşımacılık ağırlıklı ulaşımı gerçekleştirmek Türkiye'nin gücüne güç katacaktır. Hali hazırda senaryo 3'ün gerçekleştirildiği Türkiye'nin güneyinden Pakistan'a kadar uzanan bir ulaştırma koridoru mevcuttur. Ayrıca Pakistan'dan Çin'e kadar ulaşacak bir demir yolu projesi olan Çin-Pakistan Ekonomi Koridoru hayata geçirilmiştir. Bu projenin tamamlanmasıyla Avrupa'dan yola çıkan bir yük treni Türkiye'nin güney demiryolu ağını kullanarak Van Gölü'nde bulunan feribotlar ile Van'a ve buradan devam ederek İran'a ulaşacaktır. Bu yük treni İran'dan Pakistan'a ve Pakistan üzerinden Çin'e kesintisiz olarak ulaşmış olacaktır (Sak, 2017). Bu hattın Yeni Demir İpek Yolu'na bağlantısı İran-Türkmenistan demiryolu ile sağlanabilmektedir. Bu durum Avrupa-Türkiye-İran-Pakistan ve akabinde Çin demiryolu hattının gücünü arttıracaktır. Bu doğrultuda Van Gölü'nde gerçekleştirilen kombine taşımacılığı ilk bakışta bölgesel bir etkiye sahip olduğu görülse de Avrupa ve Orta Asya taşımacılık güzergâhı üzerinde kombine taşımacılığın uygulanmasıyla uluslararası ulaştırma koridorlarında Türkiye'nin yer almasına katkıda bulunacaktır.

Türkiye'de gerçekleştirilen kombine ve multimodal taşımacılık ekonomik anlamda karayoluna göre avantajlı durumda olmasına rağmen maalesef taşıma süreleri konusunda dezavantaja sahiptir. Karayolunun taşıma süresi avantajı, denizyolu-demiryolu-iç su yolu taşıma modlarıyla senaryo 4'te en ekonomik şekilde gerçekleştirilen kombine taşımacılığa göre %150 oranındadır. Bu senaryoda kullanılan taşıma birimi olan sling bag yerine konteyner taşıma ünitesi kullanıldığında taşıma modları arasında gerçekleştirilen yükleme boşaltma sürelerinde 24 saat tasarruf sağlanacağı uzmanlar tarafından belirtilmiştir.

Yapılan çalışmada karayolu taşıma modunun taşıma maliyetlerinin fazla olduğu, demiryolu, denizyolu ve iç su yolu taşımacılık modlarının taşıma maliyetlerinin ise daha az olduğu ortaya çıkarılmıştır. Bu doğrultuda yapılacak olan taşımaların mümkün olduğunca demiryolu ve denizyolu ve iç su yolu taşımacılığına kaydırılması karayolu taşımacılığının oluşturduğu yüksek maliyetin yanında trafik sıkışıklığı, trafik kazaları, hava ve gürültü kirliliği gibi olumsuz etkileri de azaltacağı konu ile ilgili yapılan diğer çalışmalarda da görülmüştür (Atar ve diğerleri, 2013; European Commission, 2001; TÜBİTAK, 2003; TÜSİAD, 2014).

Sektör firmalar ile yapılan görüşmelerde, Van Gölü'nün kullanılacağı güzergâhlarda demiryolu ve denizyolu taşımacılığında gerçekleşen uzun taşıma sürelerinin kombine ve multimodal taşımacılığın tercih edilme oranını düşürdüğü ve bu sorunun giderilmesiyle kombine ve multimodal taşımacılığın kullanım oranının artacağı belirtilmiştir. Bu olumsuz etkinin azalması adına Türkiye'de şuan yapılmakta olan ve yapılacak ulaştırma yatırım ve projelerin kısa sürede hayata geçirilmesi hayati öneme sahiptir. Ayrıca Türkiye'de mevcut demiryolu hatlarının yük taşımacılığında kullanabilecek şekilde elektrikli yüksek hızlı tren hatlarına çevrilmesi ve Türkiye'de ki belirli kapasitedeki tüm önemli üretim merkezlerine kamu-özel işbirliği çerçevesinde elektrikli yüksek hızlı tren iltisak hatlarının çekilmesi sorunun giderilmesine büyük katkı sağlayarak Türkiye'nin jeoekonomik, jeopolitik ve jeostratejik açıdan daha güçlü duruma ulaşmasını sağlayacaktır. Bunun yanı sıra demiryolu, iç su yolu ve denizyolu taşımalarında oluşan uzun taşıma sürelerinin nasıl azaltılabileceği üzerine çalışmaların yapılması Türkiye'de gerçekleştirilen kombine ve multimodal taşımacılığa önemli katkılar sunacaktır.

Kaynakça

- Atar, F., Aydoğdu, Y.V., Duru, O. and Őenol, Y.E. (2013). Kısa Mesafe Deniz Taşımacılığının Avantajları ve Kombine Taşımacılıktaki Önemi Üzerine Bir Çalışma. *Dokuz Eylül Üniversitesi Denizcilik Fakültesi Dergisi*. 5(1), 75-91.
- Avrupa Komisyonu. (2011). Beyaz Kitap-Tek Tip Bir Avrupa Taşımacılık Alanı için Yol Haritası-Rekabetçi ve Verimli Kaynaklara Sahip Bir Taşımacılık Sitemine Doğru. Retrieved July 22 2019 from <http://www.dtd.org.tr/legislations>.
- Bouchery, Y. And Fransoo, J. (2015). Cost, Carbon Emissions and Modal Shift In Intermodal Network Design Decisions, *International Journal of Production Economics*. 164 (19), 388-399. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2014.11.017>.
- Caris, B., Macharis, C. and Janssens, G.K. (2008). Planning Problems In Intermodal Freight Transport: Accomplishments and Prospects, *Transportation Planning and Technology*. 31 (3), 277-302. <https://doi.org/10.1080/03081060802086397>.
- Craig, A.J., Blanco, E.E. and Sheffi, Y. (2013). Estimating The CO₂ Intensity of İntermodal Freight Transportation. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*. 22 (10), 49-53. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2013.02.016>.
- Deveci, D.A. and Çavuşoğlu, D. (2013). İntermodal Demiryolu Taşımacılığı: Türkiye İçin Fırsatlar ve Tehditler, *Dokuz Eylül Üniversitesi Denizcilik Fakültesi Dergisi*, 5 (1), 93-120.
- Douet, M. and Cappuccilli, J.F. (2011). A Review of Short Sea Shipping Policy in The European Union, *Journal of Transport Geography*. 19 (4), 968-976. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2011.03.001>.
- DPT (Devlet Planlama Teşkilatı). (2001). Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı. Ulaştırma Özel İhtisas Komisyonu Raporu. Demiryolu Ulaştırması Alt Komisyonu Raporu. Retrieved July 22 2019 from http://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2018/11/08_Ulaştırma_DemiryoluUlaştırması.pdf.
- European Commission. (2001). White Paper - European Transport Policy for 2010: Time to Decide, Brussels. Retrieved June 19 2019 from, https://ec.europa.eu/transport/sites/transport/files/themes/strategies/doc/2001_white_paper/lb_com_2001_0370_en.pdf
- European Commission. (2019). EU Transport In Figures-Statistical Pocketbook, 2019 Report. Lüksemburg. <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/f0f3e1b7-ee2b-11e9-a32c-01aa75ed71a1>.
- Hanssen, T.E.S., Mathisen, T.A. and Jorgensen, F. (2012). Generalized Transport Costs In Intermodal Freight Transport. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 54, 189-200. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.09.738>.
- Kabasakal, A. ve Solak, A.O. (2010). Demiryolu ve Karayolu Ulaştırma Sistemlerinin Ekonomik Etkinlik Analizi. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 10(1), 123-136.
- Kalkınma Bakanlığı. (2012). Onuncu Kalkınma Planı (2014 – 2018): Ulaştırma ve Trafik Güvenliği Özel İhtisas Komisyon Raporu. Retrieved September 24 2019 from https://ww4.ticaret.edu.tr/ulaştırma/wp-content/uploads/sites/85/2016/05/10.KALKINMA-PLANI_ULA%C5%9ETIRMA-VE-TRAF%C4%B0K-G%C3%9CVENL%C4%B0%C4%9E%C4%B0-%C3%96%C4%B0K-RAPORU.pdf.
- Karayolları Genel Müdürlüğü (KGM) (2019). Karayolu Ulaşım İstatistikleri. Retrieved August 04 2019 from <https://www.kgm.gov.tr/SiteCollectionDocuments/KGMdocuments/Yayinlar/YayinPdf/KarayoluUlaşımİstatistikleri2019.pdf>.
- Köfteci, S. ve Gerçek, H. (2010). Yük Taşımacılığında Taşıma Türü Seçimi için Lojistik Maliyetlere Dayalı İkili Lojit Model. *İMO Teknik Dergi*, 21(103), 5087-5112.
- Liao, C.H., Tseng, P.H. and Lu, C.S. (2009). Comparing Carbon Dioxide Emissions of Trucking and Intermodal Container Transport in Taiwan. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 14 (7), 493-496. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2009.05.002>.
- Numanoğlu N., Eynehan M.E. and Morkoç G. (Ed.) (2014). Türkiye’de Kombine Taşımacılığın Fırsatları. TÜSİAD. İstanbul.
- Saatçioğlu, C. ve Kolbaşı, N.Ç. (2012). Türkiye Lojistik Sektöründe Denizyolu - Demiryolu Entegrasyon Sürecinin İncelenmesi. *Sakarya İktisat Dergisi*, 1(2), 1-25.
- Sak, G. (2017). Hiç Demiryolu Haritasına Baktınız Mı? Retrieved March 12 2019 from <https://www.tepav.org.tr/tr/blog/s/5857>.
- Saygılı, M.S. (2014). İntermodal Taşımacılığın Maliyet Avantajları: Karayolu –Denizyolu Entegrasyonu Üzerine Bir Araştırma. *Marmara Üniversitesi Öneri Dergisi*, 11(41), 203-214. <https://doi.org/10.14783/od.v11i41.5000011413>.
- TCDD. (2019). TCDD 2019-2023 Stratejik Plan. T.C. Devlet Demir Yolları İşletmesi Genel Müdürlüğü. Ankara.
- TINA (TINA Türkiye Ortak Girişimi). (2007). Türkiye’nin Ulaştırma Altyapısı İhtiyaç Değerlendirmesi Teknik Yardım Çalışması Sonuç Raporu. Retrieved August 17 2019 from <http://www.dtd.org.tr/files/ulusal/ticc87nasonuuccca7raporupdf.pdf>.

- Tsamboulas, D., Vrenken, H. and Lekka, A.M. (2007). Assessment of a Transport Policy Potential for Intermodal Mode Shift on a European Scale. *Transportation Research*, 41(8), 715-733. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2006.12.003>.
- Tuna, O., Arabelen, G. (2013). Deniz Ulaştırma Lojistiği. Cerit, G.A., Deveci, A., Esmer, S. (Ed), *Denizcilik İşletmeleri Yönetimi* içinde. Beta Basım A.Ş., İstanbul.
- Turan, E., Çelik, F. and Dilek, M. (2012). Gaziantep - İstanbul Arası Yük Taşımacılığının Ekonomik Analizi. *Sigma Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi*, 30(3), 303-309.
- TÜBİTAK. (2003). VİZYON 2023 Ulaştırma ve Turizm Paneli. Retrieved July 12 2019 from https://www.tubitak.gov.tr/tubitak_content_files/vizyon2023/ut/utp_son_surum.pdf.
- TÜBİTAK. (2004). Ulusal Bilim ve Teknoloji Politikaları 2003-2023 Strateji Belgesi. Retrieved June 24 2019 from https://www.tubitak.gov.tr/tubitak_content_files/vizyon2023/Vizyon2023_Strateji_Belgesi.pdf.
- TÜSİAD. (2014). Türkiye’de Kombine Taşımacılığın Fırsatları. Retrieved June 14 2019 from <https://tusiad.org/tr/yayinlar/raporlar/item/8783-tu-rkiye-de-kombine-tas-imacilig-in-firsatlari-c-alis-masi>.
- Ulaştırma Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı (UBAK) ve İstanbul Teknik Üniversitesi (İTÜ). (2005). Ulaştırma Ana Planı Stratejisi. Retrieved June 14 2019 from https://www.bebka.org.tr/admin/datas/sayfas/files/Ulasrma_Ana_Plani_Stratejisi.pdf.
- World Trade Organization. (2014). International Trade Statistics 2014. Retrieved September 24 2019 from https://www.wto.org/english/res_e/statis_e/its2014_e/its2014_e.pdf.
- Xu, S.X., Cheng, M. and Huang, G.Q. (2015). Efficient Intermodal Transportation Auctions for B2B e-commerce Logistics with Transaction Costs. *Transportation Research Part B: Methodological*, 80 (19), 322-337. <https://doi.org/10.1016/j.trb.2015.07.022>.