

DEMİR YOLU- KARA YOLU TERCİHİNDE ALTYAPI YATIRIM MALİYETLERİNİ AZALTICI DOLAYLI GETİRİLER ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

Alpaslan DOĞAN

Dr. Öğretim Üyesi, Iğdır Üniversitesi, İİBF İşletme Bölümü,

e-mail: aalpaslanoglu@gmail.com

ORCID: 0000-0003-0859-984X

ÖZET

Demir yolu, taşıma sistemlerinin iki ana ulaşım türünden birisi konumundadır. Son yıllarda küresel ölçekte taşıma türleri içerisinde yeniliğin, hızın ve güvenilirliğin adeta yeniden tanımlandığı ve hayata geçirildiği bir dizi atılımlar sayesinde demir yolu taşımacılığı, hem yük hem de yolcu taşımacılığında giderek artan önem ve ilgiye ulaşmıştır. Ancak ulaşım türleri içerisinde en çok tercih edileni de kara yolu taşımacılığıdır. Her iki taşıma türü için de altyapı yatırım maliyetleri kayda değer tutarları oluşturmaktadır. Bu araştırmada demir yolu-kara yolu altyapı yatırım tercihinde altyapı maliyetlerine katkı sağlayıcı alternatif gelir kaynaklarını araştırmak ve demir yolu tercihi durumunda elde kalacak olan toprak parçasından sağlanan katma değerler çerçevesinde öneriler ortaya koymak bu araştırmanın amacını oluşturmaktadır.

Araştırmada kullanılan veriler kantitatif ve ikincil türden olup, ulusal ve uluslararası resmi ya da yarı resmi kuruluşlardan elde edilmiştir. Söz konusu veriler ışığında kara yolu ve demir yolu direkt (iç) altyapı maliyetleri ile özellikleri mukayese edilmiş, altyapı maliyetleri ve kara parçası kullanımları incelenmiştir. Çalışma ile otoyol türü standart bir kara yolu yapımı yerine double yapılı yüksek hızlı demir yolu şebekesi altyapısının tercihi durumunda elde edilebilecek katma değerler irdelenmiştir. Bu maksatla, 500 km uzunluğunda her iki altyapı yapımı karşılaştırılmış ve elde kalacak kara parçasının endüstri veya tarımsal üretimle değerlendirilmesi halinde sağlanacak ilave katma değer, üretim tutarı ve istihdam sayısı açısından ifade edilmeye çalışılmıştır. Ayrıca aynı miktardaki altyapı yatırım tutarına karşılık gelen demir yolu ve kara yolu altyapı yapım karşılıkları da araştırılmıştır.

Bulgulara göre; kara yolu altyapılarının demir yollarına göre daha fazla kara parçasını işgal ettikleri ve birim alan kullanımına karşılık demir yoluna nazaran daha az oranda taşıma yaptıkları ortaya konulmuştur. Bununla beraber, kara yolu yapımı yerine demir yolu yapımının tercih edilmesi durumunda elde kalan kara parçasının zirai ya da endüstriyel bazlı dolaylı gelirler aracılığı ile demir yolu yapım maliyetlerinin azaltılabilmesi ya da nispeten aynı miktardaki yatırımla daha fazla demir yolu yapımı elde edilebilmesinin mümkün olduğu gözlemlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Demir Yolu, Demir Yolu Maliyetleri, Demir Yolu Kara Yolu Karşılaştırma, Taşıma Altyapı Maliyetlerini Dolaylı Gelirlerle Düşürülmesi.

A RESEARCH ON INDIRECT REVENUES REDUCING INFRASTRUCTURE INVESTMENT COSTS IN CHOOSING RAILWAY-ROAD

ABSTRACT

The railway is one of the two main modes of transport of transport systems. In recent years, thanks to a series of breakthroughs in which innovation, speed and reliability have been redefined and implemented in transportation types on a global scale, railway transportation has reached an increasing importance and interest in both freight and passenger transportation. However, the most preferred mode of transportation is land transportation. Infrastructure investment costs for both types of transportation constitute significant amounts. In this research, the aim of this research is to investigate alternative income sources that will contribute to infrastructure costs in the preference of railway-road infrastructure investment and to put forward suggestions within the framework of the added values obtained from the piece of land that will remain in the case of railway preference.

The data used in the research are of quantitative and secondary type and have been obtained from national and international official or semi-official organizations. In the light of the aforementioned data, direct (internal) infrastructure costs of highways and railways and their features were compared, infrastructure costs and land use were examined. In the study, the added values that can be obtained in case of choosing a double-structured high-speed railway network infrastructure instead of a standard highway-type highway construction were examined. For this purpose, both infrastructure constructions with a length of 500 km were compared and the additional added value that would be provided if the piece of land to be retained was used with industrial or agricultural production was tried to be expressed in terms of production amount and number of employment. In addition, railway and highway infrastructure construction provisions corresponding to the same amount of infrastructure investment were also investigated.

According to the findings; It has been revealed that highway infrastructures occupy more land areas than railways and they carry less amount of transportation compared to railways in return for unit area usage. However, it has been observed that if railway construction is preferred instead of road construction, it is possible to reduce railway construction costs through agricultural or industrial-based indirect incomes of the remaining land or to obtain more railway construction with relatively the same amount of investment.

Keywords: Rail, Rail Costs, Rail Road Comparison, Reducing Transport Infrastructure Costs with Indirect Revenues.

1. GİRİŞ

Günümüz toplumsal ve ekonomik yapılarının temelini teşkil eden en önemli altyapılarının başatı durumunda bulunan ulaştırma sektörü, önemli olduğu kadar yüksek maliyetli yatırımları ile de öne çıkmaktadır. Rekabetçi pazarlar ve verimli ticaret, temel altyapıyı gerektirir yani güçlü ulaşım altyapısını: yollar, köprüler, limanlar, hava limanları ve üst düzey taşıma operasyonları. Daha düşük nakliye maliyetleri ve daha ucuz sınır geçiş operasyonları ihracatı artırmaktadır. Ayrıca etkili bir lojistik altyapısı, dijital olmayan ürünlerin çevrimiçi alım satımını kolaylaştırmaktadır (World Bank, 2019: 41). Giderek büyüyen yatırım maliyetlerinin optimizasyonu için taşıma modları arasında yapılacak tercihin diğer endüstri dalları ile ilişkilendirmesi ile farklı bir yaklaşım gösterilebilir. Bu çalışma ile söz konusu yaklaşım doğrultusunda demir yolu-kara yolu tercihi ile diğer endüstriyel dallarla dış maliyet avantajları sağlanmasının yolları araştırılmıştır.

Öte yandan; ulaştırma altyapı ve işleme maliyetleri direkt olmakla beraber bazı dolaylı (dış) maliyetleri de içermektedir. Çünkü enerji, tarım, ulaştırma ve endüstride insan etkinliği, büyüme ve

refah için esastır, ancak önemli bir olumsuz dışsallığa sahip olma eğilimindedirler. Yan ürün olarak yayılan sera gazları iklim değişikliğine neden olmaktadır (United Nations, 2019: 57). Bununla beraber kara parçası kullanımı, gürültü, doğa tahribi diğer olumsuz etkenlerin de dikkate alınarak iç ve dış maliyetlerin tümü kümülatif olarak gerçekleşen maliyeti oluşturmaktadır. Ancak bu çalışmada endüstriler arasındaki kıyaslamada yalnızca direkt maliyetler dikkate alınmıştır.

2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Ulaştırma veya taşıma; yolcunun veya eşyanın bir başlangıç noktasından hareketle istenilen bir noktaya (varış noktası) götürülmesi işidir (Doğan, 2014: 85). Söz konusu taşıma işi; hava yolu, deniz yolu, kara yolu, demir yolu, iç suyolları gibi bazı taşıma modları (türleri) ya da bunların entegrasyonu ile oluşturulan taşıma sistemleri aracılığıyla gerçekleştirmektedir. Dolayısıyla her ulaşım türünün ulaşım koşulları, performans ve yasal çerçeveler açısından birbirlerinden farklı ve belirgin özellikleri bulunmaktadır (United Nations Economic Commission for Europe, 2012).

2.1. Kara Ulaşımı

Kara yolu ve demir yolu taşıma türleri, kara ulaşımı olarak tek başlık altında ifade edilebilir. Bu durumda karasal bir alan için her iki taşıma türünün olabilirliğinden hareketle söz konusu iki taşıma modu için altyapı maliyetleri dikkate alınacak ve birbirleri ile mukayese edilecektir.

2.2. Kara Yolu-Demir Yolu Karşılaştırması

Her taşıma modunun karşılaştırmalı üstünlükleri vardır. Tüm gereksinimleri tek başına en uygun biçimde karşılayan bir taşıma türü bulunmamaktadır. Çünkü farklı modlar, farklı durumlarda ekonomik, çevresel ve/veya operasyonel avantajlara sahiptirler. Örneğin, demir yolu taşımacılığı hem yolcular hem de navlun için kara yolu taşımacılığına göre çevresel avantajlara sahiptir. Kara yolu taşımacılığı, çevre dostu olmamakla birlikte, erişilebilirlik avantajı sağlayabilir ve düşük hacimli navlunlar için daha ekonomik ve daha esnek olabilir (United Nations Economic Commission for Europe, 2015: 161).

2.2.1. Kara yolu-demir yolu taşıma paylarının karşılaştırılması

2011 yılı için küresel yolcu ve yük taşıma payları içinde yük taşımacılığında kara yolu ile demir yolunun yaklaşık olarak %10 Ton-Km dolaylarında aynı paya, yolcu taşımacılığı için ise Yolcu-Km birimine göre kara yolunun %83,5, demir yolunun ise %6,4 paya sahip oldukları görülmektedir (Şekil 1).

	Passenger PKM	Freight TKM	Total TU
ROAD	83.5%	10.4%	34.8%
NAVIGATION	0.3%	78%	52.2%
RAIL	6.4%	10.8%	9.3%
AVIATION	9.8%	0.8%	3.7%

Şekil 1. 2011 Yılı Dünya Taşıma Modları Payları.

Kaynak: Organisation for Economic Co-operation and Development[OECD]/IEA, 2014: 19).

2018 yılı için Türkiye'nin de dahil olduğu bazı ülkelerde gerçekleşmiş olan taşıma modları payları incelendiğinde: Türkiye'de demir yolunda 14.481 Ton-Km ve 5.484 Yolcu-Km; kara yolu taşıma performansına sahipken, Fransa'da 14.481 Ton-Km ve 77.590 Yolcu-Km performansı gerçekleşmiştir. Türkiye, incelenen 8 ülke içerisinde yük taşımacılığında, kara yolu/demir yolu oranında en önde yer almaktadır. Verilere göre, yük taşıma performansları itibariyle demir yolu/kara yolu oranı (her bir kara yolu taşımasına karşılık demir yolu taşıması) en düşük olarak Türkiye'de (0,054) en yüksek oran ise Rusya'da (9,651) gözlemlenmektedir (Tablo 1).

Tablo 1. 2018 Yılı bazı ülkelere ait demir yolu/kara yolu yük ve yolcu taşıma performansları.

ÜLKE	DEMİR YOLU		KARA YOLU
	YÜK (milyon T-km)	YOLCU (milyon Y-km)	YÜK (milyon T-km)
TÜRKİYE	14.481	5.484	266.502
FRANSA	31.906	77.590	168.607
ALMANYA	89.290	97.786	313.190
RUSYA FED.	2.597.770	129.541	269.178
UKRAYNA	186.344	28.685	72.068
POLONYA	59.392	20.833	151.963
MACARİSTAN	10.312	7.770	37.740
ÇEK CUMHURİYETİ	16.490	10.292	41.073

Kaynak: International Transport Forum/OECD, Transport Statistics 2019; Türkiye İstatistik Kurumu, 2020b; International Transport Forum/OECD, 2020.

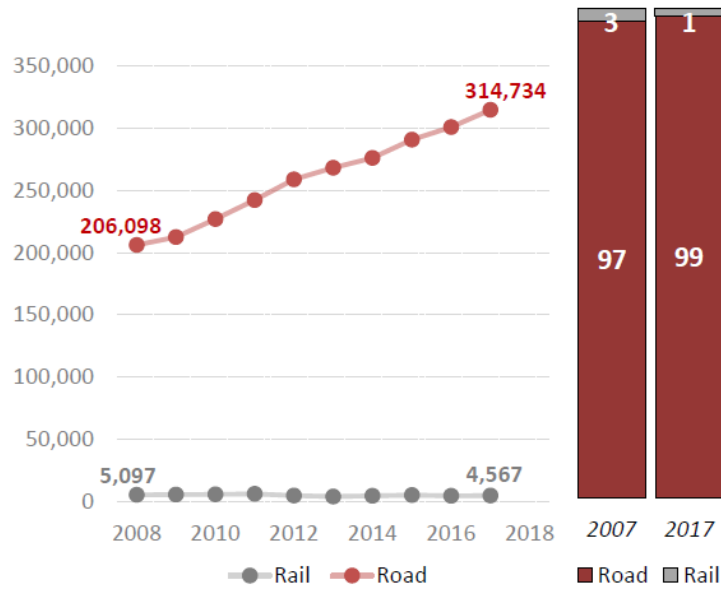
2017 yılı için AB (28) ülkeleri ile Türkiye demir yolu-kara yolu yük taşıma performansları bakımından, AB bölgesi demir yolu/kara yolu oranı 0,21 iken Türkiye için aynı oran 0,05 mertebesinde gerçekleşmiştir (Şekil 2).

	Inland freight transport (million tonne-km)	
	Road	Rail
EU-28 (*)	1 920 593	412 000
Montenegro (†)	103	95
North Macedonia	7 425	394
Albania	:	3
Serbia	625	532
Turkey	262 739	12 794

Şekil 2. 2017 Türkiye ve AB bölgesi demir yolu-kara yolu taşımaları.

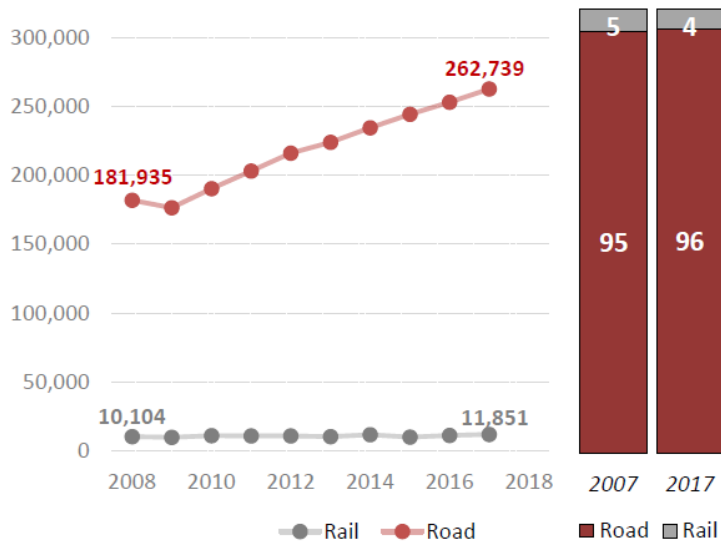
Kaynak: Eurostat,2017.

Türkiye'de 2017 yılı için gerçekleşen demir yolu-kara yolu toplam taşıma dağılımları; yolcu taşımacılığında kara yolu %99, demir yolu %1 (Yolcu-Km), yük taşımacılığında ise kara yolu %96, demir yolu %4 oranında (Ton-Km) dağılmıştır (United Nations Economic Commission For Europe, 2020). Ayrıca Türkiye için 2008 ile 2017 yılları arasındaki hem yolcu hem de yük taşıma paylarındaki değişimde, demir yolu payının neredeyse aynı kaldığı (Şekil 3), kara yolu payının ise arttığı gözlemlenmektedir (Şekil 4).



Şekil 3. 2008-2017 yılları arası Türkiye yolcu taşımalarında demir yolu-kara yolu payları (milyon Yolcu-Km).

Kaynak: United Nations Economic Commission For Europe, 2020.



Şekil 4. 2008-2017 yılları arası Türkiye yük taşımalarında demir yolu-kara yolu payları (milyon Ton-Km).

Kaynak: United Nations Economic Commission For Europe, 2020.

2018 yılında Türkiye’de tüm taşıma modlarına göre taşıma payları: Yolcu taşıma payları (Yolcu-Km); kara yolu %88,8, hava yolu %9,4, demir yolu %1,0, deniz yolu %0,6 iken yük taşıma payları (Ton-Km); kara yolu %89,2, deniz yolu %6,0, demir yolu %4,8, hava yolu %0,0 oranında gerçekleşmiştir (T.C. Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı, Karayolları Genel Müdürlüğü, 2019). Bu verilere göre hem yolcu hem de yük taşımacılığında kara yolu ulaşımının son derece yüksek paylara sahip olduğu görülmektedir.

2.2.2. Kara yolu-demir yolu taşıma maliyetlerinin incelenmesi

Birim taşımayı birim mesafe taşımak için gereken enerji dikkate alındığında; demir yolu, kara yoluna göre önemli ölçüde daha az enerji tüketmektedir (European Commission, 2019: 6). Bir başka ifade ile birim yükü kara yolunda birim mesafe taşımak için kullanılan aynı miktardaki enerji ile demir yolunda 3 kat, deniz yolunda ise 3,7 kat mesafe katedebilmektedir (Research & Education in Inland Waterway Logistics, 2014). Kanada taşıma sektörü için yapılan bir çalışmaya göre; taşıma modları birim taşıma maliyetleri (Ton-Mil) kara yolu için 5,35 (USD cent), demir yolu için 2,53 (USD cent) olmakta ve aynı birim yükü taşımak için yakıt harcama miktarları dikkate alındığında; kara yolu taşımacılığı, demir yolu taşımacılığına göre yaklaşık üç kattan fazla enerjiye ihtiyaç duymaktadır (Victoria Transport Policy Institute, 2019: 2-20), (Tablo 2).

Tablo 2. Taşıma Modları Karşılaştırması (Ton-Mil)

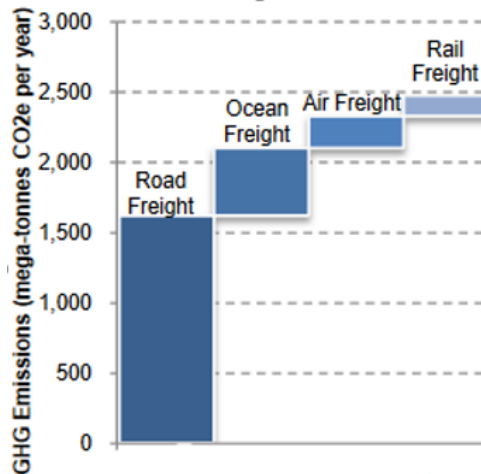
Units	Costs Cents	Fuel Gallons	Hydrocarbons Lbs.	CO Lbs.	NOx Lbs.
Barge	0.97	0.002	0.09	0.20	0.53
Rail	2.53	0.005	0.46	0.64	1.83
Truck	5.35	0.017	0.63	1.90	10.17

Kaynak: Victoria Transport Policy Institute, 2019: 2-20.

Öte yandan Almanya’da gerçekleşen taşımalar için yapılan bir araştırmada; “26 tonluk bir kamyonun tam kapasite ile gidiş-dönüş taşıma yapması durumunda; maliyet 5.000 Euro, tek yönlü sefer yapması halinde ise (yolculuk başına ortalama 13 Ton) taşıma maliyeti %97 daha fazla gerçekleşmektedir. Buna mukabil demir yolu vagon yükü değeri, mesafe ile birlikte bariz olarak azalmakta ve navlun 200 km’lik mesafe için 16,04 Euro iken, 1.000 km mesafe ücret için %55 daha düşük navlun (7,40 Euro) gerçekleşmektedir” (Federal German Water and Shipping Administration, 2007: 26). Dolayısıyla bu verilere göre; AB bölgesi için demir yolu taşıma maliyetleri, kara yolu taşıma maliyetlerine nazaran son derece düşük gerçekleşmektedir. Üstelik kara yolu taşımalarında bir gidiş seferine karşılık dönüş seferi (dönüş yükü bulmak) her zaman mümkün olamamaktadır.

2.2.3. Kara yolu-demir yolu taşıma emisyonlarının incelenmesi

Taşıma türleri içerisinde global sera gazı emisyonları dikkate alındığında kara yolu, demir yoluna göre; yaklaşık %50 oranında daha fazla hidrokarbonlar, yaklaşık üç katı kadar CO ve yaklaşık 6 katı kadar NO_x salınımı gerçekleştirmektedir (Tablo 2). Ayrıca sera etkisi gösteren en önemli gazlardan olan CO₂ global salınımı incelendiğinde; taşıma türleri içerisinde en yüksek CO₂ bazlı kirliliğin kara yolu tarafından oluşturulduğu, en az CO₂ emisyonunun ise demir yolu tarafından oluşturulduğu gözlemlenmektedir (Şekil 5).



Şekil 5. Taşıma türlerine göre salınan global CO₂ miktarı.**Kaynak:** World Economic Forum, 2009: 8.**2.2.4. Kara yolu-demir yolu taşıma altyapı maliyetlerinin incelenmesi**

AB bölgesi için, demir yolu altyapı yatırım maliyet aralıkları; konvansiyel demir yolu hat maliyeti 8,2±%16 milyon Euro/Km, yüksek hızlı hatlar için ise 14,1±%16 milyon Euro/Km olarak hesaplanmaktadır (European Commission, 2018: 11). Söz konusu ± farklılıklar topografik, iklim, teknolojik gibi çeşitli unsurlardan kaynaklanabilmektedir. Demir yolu maliyetlerini önemli ölçüde etkileyen farklı topografyalar için maliyetler on kata kadar değişim gösterebilmektedir (Tablo 3).

Tablo 3. Farklı Topografyalardaki Farklı Hat Tiplerinin Demir Yolu Birim Maliyetleri (Tüm Maliyet Unsurları Dahil).

Hat Türü	Kolay Topografya Ort. (mesafe) M € / km	Ortalama Topografya Ort. (mesafe) M € / km	Zor Topografya Ort. (mesafe) M € / km
Single 100 km/h	2 (1-3)	5 (3-15)	20 (15-40)
Double 100 km/h	2 (1-4)	7 (3-20)	20 (20-50)
Double 300 km/h	3 (2-6)	10 (6-30)	40 (20-50)

Kaynak: European Commission, 2018: 24.

Demir ve kara yolu yeni altyapı yapım maliyetleri (tüm iç-doğrudan maliyetler) dikkate alındığında birim mesafe (1 Km) için tek yönlü elektrikli demir yolu hattı ile iki yönlü tek bir kara yolu maliyetleri yaklaşık aynı tutarda (1.000.000 US\$/Km) gerçekleşmektedir (Tablo 4). Ancak kara yolu ulaşım sistemlerinin hem taşıtlar hem de altyapılar için yüksek bakım maliyetleri gerektirmektedir (Rodrigue, Comtois ve Slack, 2013: 91). Öte yandan yüksek hızlı demir yolu kullanım ömrü ortalama 30 yıl iken bölünmüş kara yolu kullanım ömrü 15 yıldır (Mimarlar Odası İstanbul Büyükkent Şubesi, 2015).

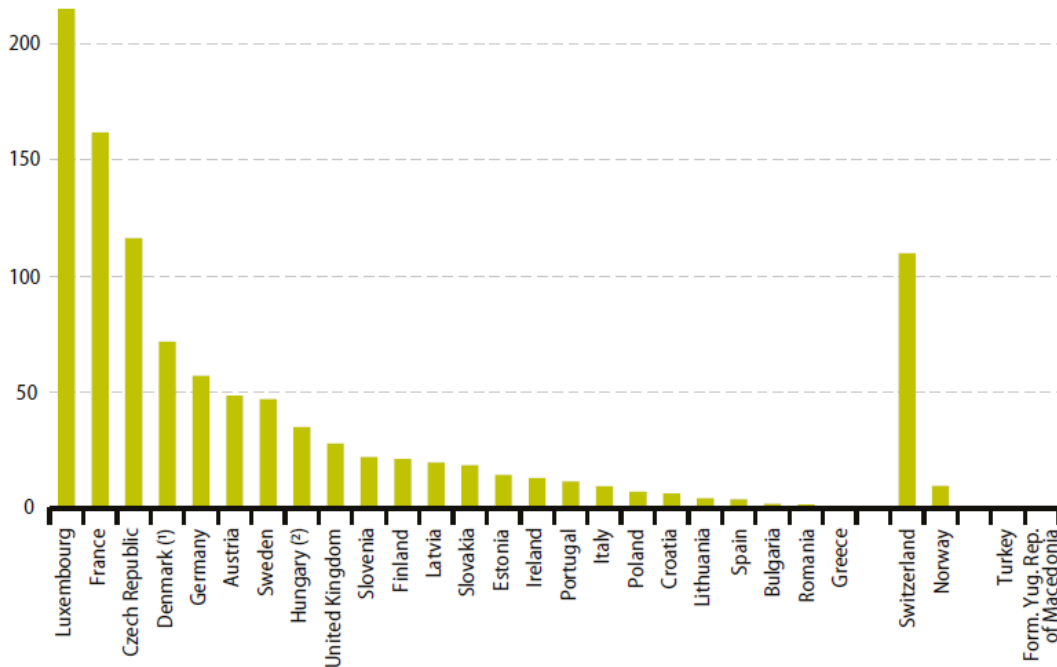
Tablo 4. Taşıma türlerine göre yeni altyapı yapım maliyetleri.

Type of infrastructure	Unit	Unit cost (US\$)
4-lane divided paved road	US\$/km	3,500,000
2-lane paved road	US\$/km	1,000,000
1-lane paved road	US\$/km	150,000
Railway single track, 25t axle load, diesel	US\$/km	750,000
Railway single track, 25t axle load, electric	US\$/km	1,000,000
Railway signalling	US\$/km	350,000
Airport runway, 3000m	US\$/m	30,000,000
Airport passenger terminal	US\$/m ²	500
Container berth	US\$/berth of 300m	16,000,000

Kaynak: United Nations Economic Commission for Europe, 2013.

Otomatik blok sinyal sistemli, tek hatlı bir demir yolu şebekesinden günde 40 adet (yılıda 62 milyon groston-km), çift hatlı bir demir yolu şebekesinden ise 120 adet (yılıda 186 milyon groston-km) sefer yapılabilirken; merkezi trafik kontrol sistemli tek hatlı bir demir yolu şebekesinden günde 60 adet (yılıda 93 milyon groston-km), çift hatlı bir demir yolu şebekesinden ise günde 160 adet (yılıda 250 milyon groston-km) sefer yapılabilir (Organisation for Economic Co-operation and Development/ITF, 2017: 100). Bu verilere göre ve taşıma kapasitesi itibarıyla; günlük 160 adet demir yolu katarı ile yapılan taşıma 171.233 adet kara yolu yük taşıma aracına (1070 katına) tekabül etmektedir (kara yolu taşıtı istiap haddi ortalama 25 ton kabul edilmiştir). 2018 yılında Türkiye'deki kara yolu kullanım yoğunluğu, otomobil türü taşıtlar için yaklaşık 97.000 milyon km/otomobil, 5.000 milyon km/otobüs, 29.000 milyon km/kamyon ve tüm motorlu taşıtla için ise yaklaşık 130.000 milyon km/motorlu taşıt, trafik gerçekleşmiştir (T.C. Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı, Karayolları Genel Müdürlüğü, 2019). Türkiye'de en yoğun otoyollarından birisi olan İstanbul-Ankara otoyolunun en yoğun etapları dikkate alındığında; ortalama ağır taşıt trafiği yaklaşık günde 9.000 adet iken tüm motorlu taşıtlar düzeyinde günde yaklaşık 30.000 adet olarak gerçekleşmiştir (T.C. Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı, Trafik Güvenliği Dairesi Başkanlığı, 2019: 13). Dolayısıyla 9.000 adet günlük otoyol geçişi yapan kara yolu taşıma taşıtları yoğunluğu günlük 8,4 adet demir yolu katarına tekabül etmektedir (demir yolu kapasitesinin %5,3 oranı).

Öte yandan, Türkiye'de gerçekleştirilen yolcu taşımacılığı (yolcu-km) dağılımına göre; demir yolu payı %1,6 (AB %7,7) iken kara yolu payı ise %98,4 (AB %92,3) gerçekleşmiştir (T.C. Devlet Demiryolları, Ülkelere ve Ulaştırma Sistemlerine Göre Yolcu Taşımaları). AB bölgesinde uluslararası demir yolu yolcu taşımalarında, Lüksemburg en yoğun taşımaya sahipken Türkiye en düşük taşıma miktarına sahip ülkelerden birisidir (Şekil 6). Üstelik 2015 yılı endeksine göre; 2030 yılında küresel yolcu taşımacılığında %50, yük taşımacılığında ise %70 oranında artış beklenmektedir (Sustainable Mobility for All, 2017: 14). Dolayısıyla gelecek dönemler içerisinde demir yolu taşımacılığı payının hem yolcu hem de yük taşımacılığında artması beklenmektedir.



Şekil 6. 2016 yılı Uluslararası Demir Yolu Yolcu Taşımacılığı (milyon yolcu-kilometre).

Kaynak: Eurostat, 2018.

2.3. Tarımsal Alan Katma Değeri

Geniş anlamda tarım, hem hayvanların (hayvancılık) hem de bitkilerin (kısmen tarım, bahçecilik ve ormancılık) çiftçiliğini içermektedir (Food and Agriculture Organization of the United Nations.Definitions). Türkiye’de 2016 yılında tarım alanı, 38.328.000 ha (Food and Agriculture Organization of the United Nations, FAO Country Profiles: Turkey) iken 2018 yılında 37.797.000 ha (Türkiye İstatistik Kurumu, 2020a) miktarındadır. 2018 yılı Türkiye tarım geliri toplamı 44.873.330.090 USD (World Bank, 2020) olup aynı dönem için tarım istihdamı sayısı 4.933.000 (Türkiye İstatistik Kurumu, 2018) olarak gerçekleşmiştir. Buna göre Türkiye için ortalama birim tarımsal gelir 1,187 USD/ha olarak hesaplanabilir.

2.4. Endüstriyel Alan Katma Değeri

Endüstri Bölgesi; ülke ekonomisini uluslararası rekabet edebilir bir yapıya kavuşturmak, teknoloji transferini sağlamak, üretim ve istihdamı artırmak, yabancı sermaye girişini hızlandırmak ve özellikle üretim maliyetleri açısından büyük ölçekli yatırımlar için uygun sanayi alanı oluşturmak kurulan üretim bölgeleri olarak tanımlanmaktadır (4737 sayılı Endüstri Bölgeleri Kanunu). Özel endüstri bölgesi; önerilen alanın en az %51’inin mülkiyetine ve/veya varsa süreleri ile sınırlı olmak kaydıyla irtifak hakkına veya kullanma iznine sahip gerçek ya da tüzel kişilerin başvurusu üzerine ilan edilebilecek endüstri bölgesi olarak tanımlanmakta (Endüstri Bölgeleri Yönetmeliği) tanımlanmaktadır. Endüstri bölgelerini de bir çeşit organize sanayi bölgesi olarak nitelendirmek mümkündür (Makina Mühendisleri Odası, 2012: 8). Türkiye’de 6 adet olarak planlanan özel endüstri bölgeleri (Türkiye Döküm Sanayicileri Derneği, 2019) toplam 755 ha alan kaplamakta ve yaklaşık 50 bin kişilik istihdam sağlaması öngörülmektedir (Tablo 5).

Tablo 5. Türkiye’de Planlanan Özel Endüstri Bölgelerinin Dağılımı.

Özel Endüstri Bölgeleri	İl	İstihdam	Yatırım Tutarı (milyon USD)	Katma Değer (milyon USD)	Toplam Alan (ha)
TESKOP Özel Endüstri Bölgesi	İstanbul	30.000	1.903	400	117,8
ÖZAR Özel Endüstri Bölgesi	İstanbul	15.000	935	300	63,6
Most Makine Enerji taah. San. Tic. A.Ş. Özel Endüstri Bölgesi	İzmir	1.000	451	327	102
Asil Çelik San. Tic. A.Ş. Özel Endüstri Bölgesi	Bursa	225	580	162	43,6
Albayrak Tur. Sey. İnş. Tic. A.Ş. Özel Endüstri Bölgesi	Balıkesir	1.500	419	150	126,5
Eti Bakır A.Ş. Özel Endüstri Bölgesi	Mardin	1.500	798	360	301
	TOPLAM	49.225	5.087	1.699	755

Kaynak: Türkiye Döküm Sanayicileri Derneği, 2019; 35 nolu Cumhurbaşkanlığı Kararnamesi.

Organize Sanayi Bölgesi (OSB); sanayinin uygun görülen alanlarda yapılanmasını sağlamak, çarpık sanayileşme ve çevre sorunlarını önlemek, kentleşmeyi yönlendirmek, kaynakları rasyonel kullanmak, bilgi ve bilişim teknolojilerinden yararlanmak, sanayi türlerinin belirli bir plan dâhilinde yerleştirilmesi ve geliştirilmesi amacıyla, sınırları tasdik edilmiş arazi parçalarının imar planlarındaki oranlar dâhilinde gerekli ortak kullanım alanları, hizmet ve destek alanları ve teknoloji geliştirme bölgeleri ile donatılıp planlı bir şekilde ve belirli sistemler dâhilinde sanayi için tahsis edilmesiyle oluşturulan ve bu Kanun hükümlerine göre kurulan, planlanan ve işletilen, kaynak kullanımında verimliliği hedefleyen mal ve hizmet üretim bölgeleri olarak (Organize Sanayi Bölgeleri

Uygulama Yönetmeliği, madde: 3) tanımlanmaktadır. Türkiye’de toplam 2017 adet OSB yaklaşık 880 bin kişilik istihdam oluştururken yaklaşık 17 milyar USD katma değer sağlamaktadır (Tablo 6).

Tablo 6. Türkiye’de faaliyette olan organize sanayi bölgelerinin dağılımı (2017).

Organize Sanayi Bölgeleri ve Dağılımları	OSB Sayısı	Toplam Alan (ha)	İstihdam Sayısı	Katma Değer		Yatırım Maliyeti (milyon USD)
				Kişi Başına (USD/Kişi)	Toplam (milyon USD)	
Marmara (12 il)	52	13.371	387.496	22.010	8.528	16.406
Ege (8 il)	33	9.926	112.823	18.030	2.034	7.811
Akdeniz (8 il)	15	4.835	39.483	14.600	576	2.923
İç Anadolu (13 il)	49	20.720	183.491	17.760	3.259	6.908
Karadeniz (18 il)	34	4.011	40.347	14.740	595	2.410
Doğu Anadolu (14 il)	16	3.826	16.961	12.550	213	997
Güneydoğu Anadolu (9 il)	18	5.708	98.595	15.990	1.576	4.749
TOPLAM	217	62.397	879.196		16.781	42.204

Kaynak: Makina Mühendisleri Odası, 2017: 45/47.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

Araştırmada kullanılan veriler kantitatif ve ikincil türden olup, ulusal ve uluslararası resmi ya da yarı resmi kuruluşlardan elde edilmiştir. Söz konusu veriler ışığında kara yolu ve demir yolu direkt (iç) altyapı maliyetleri ile özellikleri mukayese edilmiş, altyapı maliyetleri ve kara parçası kullanımları incelenmiştir. Çalışma ile otoyol türü standart bir kara yolu yapımı yerine double yapılı yüksek hızlı demir yolu şebekesi altyapısının tercihi durumunda elde edilebilecek katma değerler irdelenmiştir. Bu maksatla, 500 km uzunluğunda her iki altyapı yapımı karşılaştırılmış ve elde kalacak kara parçasının endüstri veya tarımsal üretimle değerlendirilmesi halinde sağlanacak ilave katma değer, üretim tutarı ve istihdam sayısı açısından ifade edilmeye çalışılmıştır. Ayrıca aynı miktardaki altyapı yatırım tutarına karşılık gelen demir yolu ve kara yolu altyapı yapım karşılıkları da araştırılmıştır.

4. BULGU ve TARTIŞMALAR

Kara yolu altyapısının standart fiziksel özellikleri; mümkün olan her durumda, merkezi rezerv 140 km/s, 120 km/s ve 100km/s tasarım hızlarına sahip otoyol bölümü için en az 4,00 m genişliğe sahip ve bu genişliğe her biri 0.25 m olan kenar çizgileri de dahil olmalıdır (United Nations Economic Commission for Europe, 2002). Standart olarak, 100-120 km/s hıza uygun dört veya daha fazla şeritli Primary L sınıfı bir otoyol için standart şerit genişliği en az 3,75 m, banket genişliği ise 3 m olarak belirlenmiştir (Association of Southeast Asian Nations. Annex B). Araştırmada kara yolu projesine örnek olarak; Gebze-Orhangazi-İzmir Otoyolu dikkate alınacaktır. 384 km uzunluğundaki otoyolun (Nurol Şirketler Topluluğu), toplam maliyeti ise 11 milyar USD olarak açıklanmıştır (T.C. Cumhurbaşkanlığı Kurumsal İnternet Sayfası, 2019). Otoyol iki yönlü ve ikişer şeritli bir yapıyla en az 16 metre kabul edildiğinde 614 ha alan kaplamaktadır ve birim yapım maliyeti 28.645.833 USD/Km olarak gerçekleşmektedir (Tablo 7).

Demir yolu altyapı standartlarına göre, (çok sayıda faktöre göre değişmekle beraber) Standard Gauge (1.435 mm) çift yönlü (double) bir yüksek hızlı demir yolu hattı için minimum 12,155 m ile 7,32 m arasında azami hat genişliği (width of formation) için 12 metre öngörülmektedir (Chandra ve Agarwal, 2007:153). Yüksek hızlı hatlar genellikle 250 km/s veya daha yüksek hızlar için özel yapım yüksek hızlı hatlar olarak tanımlanmaktadır (The Council Of The European Union, Council Directive 96/48/EC). Araştırma için örnek kabul edilen ve 2020 yılında tamamlanması planlanan, 624 kilometre

uzunluğundaki Ankara-İzmir yüksek hızlı demir yolu hattı (T.C. Devlet Demiryolları, Ankara-İzmir Yüksek Hızlı Demiryolu Projesi) için yaklaşık olarak 2,5 milyar USD maliyet öngörülmektedir (Uluslararası Taşımacılık ve Lojistik Hizmet Üretenleri Derneği, 2012).

Karşılaştırmaya konu olan demir yolu ve kara yolu altyapı yapımlarının her ikisi de yeni yapım projeler olmakla beraber, double yapıda ve türlerinin en yüksek hız limitlerini sağlayabilen özelliktedir. Veriler doğrultusunda, Gebze-Orhangazi-İzmir Otoyolu birim yapım maliyeti yaklaşık 28,6 milyon USD/Km iken, %60 daha uzun mesafeye sahip olan Ankara-İzmir Yüksek Hızlı Demir Yolu birim yapım maliyeti yaklaşık 3,9 milyon USD/Km olarak gözlemlenmiştir. Bir başka ifadeyle kara yolu yapım birim maliyeti demir yolu yapım birim maliyetinin 7 katından fazlasına mal olmaktadır. Kullanılan kara parçası miktarı dikkate alındığında; Ankara-İzmir Yüksek Hızlı Demir Yolu birim mesafe için 1,2Ha/Km, Gebze-Orhangazi-İzmir Otoyolu ise 1,6 Ha/Km, yani demir yoluna göre %33 daha fazla kara parçası kullanılmaktadır (Tablo 7).

Tablo 7. Demir yolu-kara yolu altyapı yapım maliyetleri ve kullanılan alan.

Proje	Tür	Uzunluk (Km)	Kullanılan Alan (ha)	Birim Alan Kullanımı (ha/Km)	Toplam Maliyet (USD)	Birim Maliyet (USD/Km)
Gebze-Orhangazi-İzmir Otoyolu	Otoyol	384	614	1,60	11.000.000.000	28.645.833
Ankara - İzmir Yüksek Hızlı Demir Yolu	Yüksek Hızlı Demir Yolu	624	748	1,20	2.455.553.507	3.935.182

Bu verilere göre örneğin İstanbul-İzmir arasında 500 Km'lik bir mesafe için; demir yolu lehine 12 milyar USD'den fazla bir maliyet farkı oluşabileceği hesaplanmaktadır. İstanbul-İzmir arasında 500 Km'lik bir mesafe için kara yolu, demir yoluna göre 200 ha daha fazla kara parçası kullanacaktır. Bahse konu 200 ha alanın tarım alanı ya da endüstriyel bölge olarak kullanılması halinde elde edilebilecek avantajların kullanılabilmesi dolayısıyla otoyol yapımı yerine demir yolu tercihi durumunda elde edilecek arazinin, coğrafyanın özelliğine göre tarım veya endüstriyel üretim cinsinden karşılığına bakıldığında; kullanılan birim kara parçasına göre (ha) en çok istihdamın ve katma değer endüstri bölgeleri tarafından oluşturulduğu, en düşük istihdam ve katma değer de tarım sektöründe sağlandığı gözlemlenmektedir (Tablo 8).

Tablo 8. Tarım ve Endüstri üretim bölgelerine ilişkin veriler.

Sektör	Gelir (USD)	İstihdam	Alan (ha)	Katma Değer (USD/ha)	Birim İstihdam (kişi/ha)
Tarım	44.873.330.090	4.933.000	37.797.000	1.187	0,1
Endüstri Bölgesi	1.699.000.000	49.225	755	2.250.331	65,2
Organize Sanayi Bölgesi	16.781.000.000	879.196	62.397	268.939	14,1

Kaynak: Tablo 5 ve Tablo 6.

Verilere göre (Tablo 8), kara yolu (otoyol) yerine demir yolu (yüksek hızlı double şebeke) hattının tercihi durumunda daha az kullanılacak olan 200 ha kara parçası; tarım arazisi olarak değerlendirilmesi halinde yıllık 23.740 USD ve 20 istihdam, Organize Sanayi Bölgesi yapılması durumunda 53.787.800 USD ve 2.820 istihdam ve Endüstri Bölgesi olarak kullanımı halinde ise 450.066.200 USD ve 13.040 adet istihdam ilave katma değer elde edilmesi mümkün görülmektedir.

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Türkiye’de yapılan taşımacılık altyapı yatırımlarında kara yolu yerine demir yolunun tercih edilmesi durumunda elde edilebilecek; arazi kullanımı, taşıma kapasitesi ve taşıma maliyetleri gibi direkt (iç) maliyetlerden elde edilecek avantajların; endüstri ve tarım üretimine karşılık gelen katma değerlerin nicelikleri ile demir yolu yapım maliyetlerini dolaylı getirilerle düşürebilmenin yolları araştırılmıştır. 500 km uzunluğunda 2x4 bir otoyol yerine aynı mesafeye sahip yüksek hızlı double demir yolu şebekesinin tercih edilmesi durumunda; 200 ha alan kazanılabileceği, bu alanın ise 23.740 USD/yıl tarımsal, 53.787.800 USD/yıl Organize Sanayi Bölgesi ve 450.066.200 USD/yıl Endüstri Bölgesi üretimine denk katma değere tekabül edebileceği gözlemlenmiştir. Bu verilere göre sadece endüstri bölgelerinden elde edilebilecek bir yıllık dolaylı gelirlerle ilaveten 450 km yüksek hızlı double demir yolu hattı yapılması mümkündür. Dolayısıyla kara yolu yerine demir yolu tercihidenden elde edilebilecek dolaylı getirilerle beraber; 500 km otoyol yapmak yerine, 500 km+450 km double yüksek hızlı demir yolu yapımı mümkün görülmektedir.

Türkiye, GSYH ’sının 0,2’sini demir yolu altyapısına, 0,8’ini ise kara yolu altyapı harcamalarına sarf etmiştir (International Transport Forum/OECD, 2020). Bir başka ifade ile demir yolu yatırımlarının dört katı kadar kaynağı kara yolu altyapısı için harcamaktadır. Oysa kara yolu yapım maliyeti ile neredeyse iki katı kadar demir yolu altyapısı yapılabilmesi mümkün görülmektedir. Ayrıca doğrudan altyapı maliyetleri açısından (USD/Km); kara yolu (otoyol) yapım birim maliyeti, demir yolu (yüksek hızlı double) yapım birim maliyetinin yaklaşık yedi katından fazlasına mal olduğu da (Tablo 7) bir başka husus olarak dikkate alınmalıdır. Sonuç olarak, dolaylı getiriler vasıtası ile birim mesafe otoyol yapımına karşılık yaklaşık iki kat kadar yüksek hızlı ve modern double demir yolu hattı yapılması mümkün olabileceken; direkt maliyetler itibari ile de kara yolu (otoyol) yapım maliyetinin demir yoluna göre yedi mislinden fazla olduğu gözlemlenmiştir.

Yolcu ve yük taşımacılığında son derece ağırlıklı oranlarla kara yolunu tercih eden, aynı zamanda kara yolu altyapı yatırımlarına da büyük pay ayıran Türkiye için demir yolu; doğrudan ve dolaylı maliyetler, taşıma güvenliği, çevresel zararlar, taşıma fiyatları, taşıma tonajı, kombine taşımacılık, lojistik uygulamalar gibi hemen hemen her açıdan kara yolu taşımacılığına nispeten çok daha fazla avantaja sahip durumdadır. Taşıma modları içerisinde kara yolu taşımacılığının en önemli ve neredeyse yegane avantajı kapıdan-kapıya ulaşım (coğrafi yaygınlık) yeteneğidir, buna rağmen neredeyse diğer tüm parametrelerde en kötü derecelere sahiptir. Dolayısıyla kara yolu-demir yolu tercihinde, kapıdan-kapıya ulaşım ihtiyaçları ve entegre taşımacılık sistem gerekliliği haricinde tamamıyla demir yolunun tercih edilmesi gerektiği düşünülmektedir. Konuya ilişkin çalışma yapmak isteyen araştırmacılar için nispeten daha az ele alınmış bir konu olan taşıma modlarına ilişkin dış (harici) maliyetlerin araştırılması tavsiye edilebilir.

Ulaştırma ile ilgili özel ve kamu yönetimlerine yönelik olarak; kara yolu taşımacılığının, taşıma operasyonlarında major kullanımından kaçınılması, kara yolu kullanımının olabildiğince minimize edilmesi, mümkünse sadece kapıdan kapıya tamamlayıcı bir unsur olarak kullanımı; ana taşıma türleri olan demir yolu ve su yolunun ise olabildiğince fazla kullanılması dolayısıyla entegre taşıma sistemlerinin teşkil edilmesi tavsiye edilmektedir.

KAYNAKÇA

35 nolu Cumhurbaşkanlığı Kararnamesi. 10.05.2019 tarih, 30770 sayılı R.G. Erişim adresi:

<https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2019/05/20190510.pdf>.

4737 sayılı Endüstri Bölgeleri Kanunu, *madde 1/A*, 19.01.2002 tarih ve 24645 sayılı R.G.

Association of Southeast Asian Nations. Annex B. *ASEAN Highway Standards*. Erişim adresi:

https://asean.org/?static_post=annex-b-asean-highway-standards.

Chandra, S. ve Agarwal, M.M. (2007). *Railway Engineering*. Oxford University Press.

Doğan, A. (2014). *Kara Yolu Yük Taşımacılığı*. İstanbul: Beta.

Endüstri Bölgeleri Yönetmeliği, 06.08.2019 tarih ve 30854 sayılı R.G.

European Commission. (2008). *Handbook on estimation of external costs in the transport sector*.

Erişim adresi:
https://ec.europa.eu/transport/sites/transport/files/themes/sustainable/doc/2008_costs_handbook.pdf

European Commission. (2018). *Assessment of unit costs (standard prices) of rail projects (CAPital EXpenditure)*. Luxembourg: Publications Office of the European Union.

European Commission. (2019). *Transport in the EU: Current Trends and Issues*. European Commission.

Eurostat. (2017). *Freight transport*. Erişim adresi: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/images/f/f1/Freight_transport%2C_2017_CPC19.png.

Eurostat. (2018). *Energy, Transport and Environment Indicators*. Luxembourg: European Union.

Federal German Water and Shipping Administration. (2007). *Economical and Ecological Comparison of Transport Modes Road, Railways, Inland Waterways Summary of Findings*. Essen: PLANCO Consulting GmbH.

Food and Agriculture Organization of the United Nations. *FAO Country Profiles: Turkey*. Erişim adresi: <http://www.fao.org/countryprofiles/index/en/?iso3=TUR>.

Food and Agriculture Organization of the United Nations. *Definitions. Rural Aquaculture: Overview and Framework for Country Reviews*. Erişim adresi: <http://www.fao.org/3/x6941e/x6941e04.htm#bm04.1>.

International Transport Forum/OECD. (2020). *Transport infrastructure investment and maintenance spending*. Erişim adresi: https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=ITF_INV-MTN_DATA.

International Transport Forum/OECD. *Transport statistics 2019*. Erişim adresi: https://www.itf-oecd.org/sites/default/files/docs/key-transport-statistics-2019_0.pdf.

Makina Mühendisleri Odası. (2012). *Organize sanayi bölgeleri küçük sanayi siteleri teknoparklar*. Oda Raporu: genişletilmiş 4. Baskı. Ankara: MMO.

Makina Mühendisleri Odası. (2017). *Organize sanayi bölgeleri küçük sanayi siteleri teknoparklar*.

Oda Raporu: 5. Baskı. Ankara: MMO.

- Mimarlar Odası İstanbul Büyükkent Şubesi. (2015). *Demiryolu taşımacılığında yanlış bilinen doğrular*. Erişim adresi: <http://www.mimarist.org/demiryolu-tasimaciliginda-yanlis-bilinen-dogrular/>.
- Nurol Şirketler Topluluğu. *Sektörler*. Erişim adresi: <https://www.nurol.com.tr/otoyol-yatirim-ve-isletme-a-s>.
- Organisation for Economic Co-operation and Development/IEA. (2014). *Railway handbook 2014*. Paris: OECD/IEA.
- Organisation for Economic Co-operation and Development/ITF. (2017). *ITF Transport outlook 2017*. Paris: OECD Publishing.
- Organize Sanayi Bölgeleri Uygulama Yönetmeliği, madde: 3, 02.02.2019 tarih ve 30674 sayılı R.G.
- Research & Education in Inland Waterway Logistics. (2014). *Transport Modes Comparison*. Erişim adresi: <https://www.rewway.at/files/703a629e1409461bb01d653f02522ec9/>.
- Rodrigue, J. P., Comtois, C., & Slack, B. (2013). *The Geography of Transport Systems*. Third Ed. Oxon: Routledge.
- Sustainable Mobility for All. (2017). *Global mobility report 2017: Tracking sector performance*. Washington: Creative Commons Attribution.
- T.C. Cumhurbaşkanlığı Kurumsal İnternet Sayfası. (2019). *Konuşmalar*. Erişim adresi: <https://www.tccb.gov.tr/konusmalar/353/107207/bursa-sehir-hastanesi-ve-istanbul-izmir-otoyolu-ortak-acilis-toreni-bursa-izmir-otoyolu-acilis-torende-yaptiklari-konusma>.
- T.C. Devlet Demiryolları. *Ankara-İzmir Yüksek Hızlı Demiryolu Projesi*. Erişim adresi: <http://www.tcdd.gov.tr/content/58>.
- T.C. Devlet Demiryolları. Ükelere ve ulaştırma sistemlerine göre yolcu taşımaları. Erişim adresi: <http://www.tcdd.gov.tr/files/istatistik//istlinkli.xls>.
- T.C. Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı, Karayolları Genel Müdürlüğü. (2019). *Karayolu ulaşım istatistikleri-2018*. Erişim adresi: <https://www.kgm.gov.tr/SiteCollectionDocuments/KGMdocuments/Yayinlar/YayinPdf/KarayoluUlasimIstatistikleri2018.pdf>.
- T.C. Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı, Trafik Güvenliği Dairesi Başkanlığı. (2019). *2018 Trafik ve ulaşım bilgileri*. Erişim adresi: <https://www.kgm.gov.tr/SiteCollectionDocuments/KGMdocuments/Istatistikler/TrafikveUlasimBilgileri/18TrafikUlasimBilgileri.pdf>.
- The Council Of The European Union. *Council Directive 96/48/EC*. Erişim adresi: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/en/TXT/?uri=CELEX%3A31996L0048>.
- Türkiye Döküm Sanayicileri Derneği. (2019). *6 yeni Özel Endüstri Bölgesi*. Erişim adresi: <https://tudoksad.org.tr/6-yeni-ozel-endustri-bolgesi>.
- Türkiye İstatistik Kurumu. (2018). *İşgücü istatistikleri*. Erişim adresi: <http://www.tuik.gov.tr/HbPrint.do?id=27688>.

Türkiye İstatistik Kurumu. (2020a). *Dinamik Sorgulama*. Erişim adresi:

http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1001.

Türkiye İstatistik Kurumu. (2020b). *Ulaştırma İstatistikleri*. Erişim adresi:

http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1051.

Uluslararası Taşımacılık ve Lojistik Hizmet Üretenleri Derneği. (2012). *Demiryolu*. Erişim adresi:

<https://www.utikad.org.tr/Detay/Sektor-Haberleri/9438/demiryolunda-hem-yatirim-hem-de-trenler-hizlandi>.

United Nations (2019). *Development Report 2019: The Future is Now – Science for Achieving Sustainable Development*, New York: United Nations.

United Nations Economic Commission for Europe. (2013). *Estimating road and railway infrastructure capacity and costs*. Erişim adresi: https://www.unece.org/fileadmin/DAM/trans/doc/2014/wp5/7_Mr_Tsamboulas_WP5_workshop_8Sept2014.pdf.

United Nations Economic Commission for Europe. (2002). *TEM Standards and recommended practice and recommended practice and recommended practice and recommended practice*. Warsaw: TEM Project Central Office.

United Nations Economic Commission for Europe. (2012). *Transport modes*. Erişim adresi:

<http://tfig.unece.org/contents/transport-modes.htm>.

United Nations Economic Commission for Europe. (2015). *Transport for sustainable development the case of inland transport*. New York: United Nations Publications.

United Nations Economic Commission For Europe. (2020). *Transport statistics infocards*. Erişim adresi: http://www.unece.org/fileadmin/DAM/trans/doc/2020/wp6/_Infocards_ENG.pdf.

Victoria Transport Policy Institute. (2019). *Transportation cost and benefit analysis II–literature review*. Victoria Transport Policy Institute. Erişim adresi: www.vtppi.org.

World Bank. (2019). *World development report-2019*. Washington: World Bank.

World Bank. (2020). *Data*. Erişim adresi:

https://data.worldbank.org/indicator/NV.AGR.TOTL.CD?locations=TR&most_recent_year_desc=false&view=map.

World Economic Forum. (2009). *Supply chain decarbonization*. Geneva: World Economic Forum.