

TINI- SOS

*The International New Issues In SOcial Sciences*



**Demiryolu Lojistiğinin Diğer Taşıma Modlarıyla Karşılaştırılması:  
Türkiye ve Seçilmiş Ülkeler Üzerine Bir Değerlendirme**

Umut Saraç

Bursa Teknik Üniversitesi UTL Anabilim Dalı YL Öğrencisi

Umutsarac55@hotmail.com

0000-0001-6977-7481

Talat Mescioğlu

Bursa Teknik Üniversitesi UTL Anabilim Dalı YL Öğrencisi

talatmescioglu@gmail.com

0000-0003-1380-5716

Year: 2023 Winter

Number: 11

Volume: 2

pp: 239-264

Makalenin Geliş Tarihi: 15/06/2023

Kabul Tarihi: 30/12/2023

Makalenin Türü: Araştırma makalesi

<https://zenodo.org/records/10435251>

İntihal /Plagiarism: Bu makale, en az iki hakem tarafından incelenmiş, telif devir belgesi ve intihal içermediğine ilişkin rapor ve gerekliyse Etik Kurulu Raporu sisteme yüklenmiştir. / This article was reviewed by at least two referees, a copyright transfer document and a report indicating that it does not contain plagiarism and, if necessary, the Ethics Committee Report were uploaded to the system.





## **Demiryolu Lojistiğinin Diğer Taşıma Modlarıyla Karşılaştırılması: Türkiye ve Seçilmiş Ülkeler Üzerine Bir Değerlendirme**

Umut Saraç

Talat Mescioğlu

### **Öz**

Dünyada uluslararası ticaretin hızla gelişmesi ile lojistik sektörü de aynı hızda önem kazanmıştır. Ülkeler güvenilir, düşük maliyetli ve çevre dostu taşıma türlerine yönelmiştir. Bununla beraber taşımacılık sisteminde kullanılan taşıma türlerine yönelik altyapı çalışmaları artış göstermiştir. Uluslararası alanda bu artışların en fazla gözüktüğü taşıma türlerinden biri de demiryolu taşımacılığıdır. Bunun en önemli nedeni, gelecekte minimum düzeyde kullanılması planlanan karbon emisyonudur. Demiryolu taşımacılığında kullanılan yüksek hızlı trenler, karbon emisyonunu minimum düzeye indirecek önemli bir araçtır. Bu trenlerin ülkemizde de kullanılması giderek yaygınlaşmaktadır.

Bu çalışmanın amacı, demiryolu lojistik taşımacılığını diğer taşıma modları ile karşılaştırmak ve karbon emisyonu açısından değerlendirmektir.

Çalışma kapsamında TÜİK ve OECD verileri kullanılmıştır. Çalışma sonucunda; Türkiye'nin karayolu, denizyolu ve demiryolu taşımacılık miktarları bakımından 2017-2022 yılları arasında seçilen ülkeler ile karşılaştırıldığında karayolu ve denizyolundaki başarısını demiryolunda sürdürmediği tespit edilmiştir. Türkiye'nin lojistik alanındaki karbon emisyonu sonuçlarına bakıldığında en düşük karbon emisyonu miktarının demiryolu taşımacılığına ait olduğu görülmüştür.

Bu çalışma sonuçlarının Türkiye'nin gelecek yıllarda lojistik alanında geliştireceği politikalara katkı yapması, politika belirleyicilere yol göstermesi beklenmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Demiryolu Taşımacılığı, Karbon Emisyonu, Yüksek Hızlı Trenler

**Jel Kodu:** L92, S53

### **Comparison of Railway Logistics with Other Transport Modes: An Evaluation on Türkiye and Selected Countries**

#### **Abstract**

With the rapid development of international trade in the world, the logistics sector





has also gained importance at the same pace. Countries have turned to reliable, low-cost and environmentally friendly modes of transportation. However, infrastructure works for the types of transportation used in the transportation system have increased. One of the transportation types in which these increases are seen the most internationally is railway transportation. The most important reason for this is carbon emissions, which are planned to be used at a minimum level in the future. High-speed trains used in railway transportation are an important tool that will minimize carbon emissions. The use of these trains in our country is becoming increasingly common.

The aim of this study is to compare railway logistics transportation with other transportation modes and evaluate it in terms of carbon emissions.

TÜİK and OECD data were used within the scope of the study. In the results of working; When compared to the selected countries between 2017 and 2022 in terms of road, sea and railway transportation amounts, it has been determined that Turkey cannot maintain its success in road and sea transportation in railways. When we look at the carbon emission results in Turkey's logistics field, it is seen that the lowest amount of carbon emission belongs to railway transportation.

It is expected that the results of this study will contribute to the policies that Turkey will develop in the field of logistics in the coming years and guide policy makers.

**Keywords:** Rail Freight, Carbon Emission, High Speed Trains

## 1. Giriş

Dünya ticaretinin hızla gelişmesiyle beraber dünyada ulaşım türleri arasında rekabet gün geçtikçe artış göstermektedir. Bu artışın sebepleri arasında ülkelerin uluslararası ticarete söz sahibi olmak için ulaştırma çeşitlerine yenilikler eklemeleri ve rakip ülkelerle rekabet içinde yer almalarıdır. Ülkeler ihtiyaçlarını karşılamak için en hızlı, güvenilir ve ucuz maliyetli ulaşım araçlarını kullanmak istemektedir (Erel, 1995; Vassilous, 2006). Ülkeler bu isteklerin dışında kullandıkları ulaşım türünün çevreye zararını da göz önünde bulundurmaktadır. Ülkeler için önemli olan unsurların içinde; maliyet, güvenilirlik ve çevre dostu olması koşullarını sağlayan demiryolu taşımacılığı şu anda en çok tercih edilen taşıma türü olmamasına rağmen gelecekte daha fazla kullanılması muhtemel taşıma türüdür (Baran ve Esmer, 2018). Demiryolu taşımacılığının gelecekte daha çok kullanılacak olmasının nedeni, demiryolu taşımacılığında uygun ücretler olması ve elektrikli yük taşımacılığı sistemlerinin kullanılmasından dolayı karbon emisyonu en az olan taşımacılık türü olmasıdır (Sánchez-Borràs vd., 2010). Türkiye gelecek de karbon emisyonu miktarlarını azalmak adına





birçok farklı yöntem denemektedir(Tosun, 2021). Çevreye olan zararı en aza indirmek amacıyla kullanılan yöntemler arasında, yüksek hızlı tren kullanımının artırılması da bulunmaktadır. (TCDD Faaliyet Raporu, 2019:29;Stoop ve Thissen, 1997).Demiryolu taşımacılığının tercih edilmesindeki ana sebep yenilenebilir kaynaklar kullanıldığından YHT’lerin çevreye verdiği zararın daha az olmasıdır (İnan ve Demir, 2017).

TÜİK’in taşıma türlerine göre dış ticaret raporuna bakıldığında Türkiye’nin hem ithalat hem de ihracatta en çok kullandığı taşımacılık türünün denizyolu olduğu görülmektedir. Yurt içi taşımacılıkta ise en çok kullanılan taşımacılık türü karayolu taşımacılığıdır. Bunun en önemli nedeni Türkiye’nin karayolu taşımacılığına, diğer taşıma türlerine kıyasla daha çok önem vermesi ve yatırımlarını bu alanda yapmasıdır. Türkiye’de karayolu taşımacılığına daha çok önem verilmesi Türkiye’yi taşımacılık alanında kısır ve dengesiz bir ulaştırma sistemi haline getirmiştir (Aydemir ve Çubuk, 2016).Gelecek yıllar da emisyon miktarlarını düşürmeye çalışan Türkiye, yurt içi taşımacılıkta en çok kullandığı karayolu taşımacılığı ile bu hedeflere ulaşması zordur. Türkiye’nin demiryolu taşımacılığındaki altyapı çalışmalarına ve yüksek hızlı trenlere önem vermesi gerekmektedir.

Bu çalışma, Türkiye’nin 2011-2022 yılları arasındaki demiryolu hat uzunluğuna, Türkiye’nin 2011-2022 yılları arasında yaptığı ithalat ve ihracat değerlerinin lojistik türleri arasındaki yüzdesel dağılımlarına ve Türkiye’deki lojistik taşımacılığının karbon emisyonu miktarlarına yer vermektedir. Bu çalışmanın sonuçlarının Türkiye’nin gelecek yıllarda lojistik alanında geliştireceği politikalara katkı yapması beklenmektedir.

## **2. Literatür Taraması**

Dünyada hızla artan pazar genişliği, ülkeleri kendi aralarında mal alışverişi yapmaya yönlendirmiştir. Bu ticaretin en maliyetli kısmı ulaşımdır. Ülkeler ihtiyacı olan yatırımları yapmadıkları için ulaşım ihtiyaçları karşılanmamakta bundan dolayı da ülkelerin diğer ülkelerle olan rekabet gücü azalmakta ve ekonomik durumları sabit kalmaktadır(Çabuk, 2010). Ülkeler aralarında ticaret yapabilmeleri için kullandıkları ulaştırma türlerinin daha hızlı ve daha az maliyetli olmasını isterler. Ülkeler kendileri için en uygun altyapıya sahip ulaştırma türünü tercih etmekte ve bu altyapıları geliştirmektedir. Bu doğrultuda Baran ve Esmer (2018) taşıma türlerini birbirleriyle karşılaştırmış ve 1 km demiryolu yapımı için kullanılacak para miktarının 1 km karayolu yapım maliyeti ile





kıyaslandığında 4 kat daha ucuz olduğu sonucuna varmıştır.

Yol yapım maliyetlerinin yanı sıra demiryolu taşımacılığında kullanılan araçlar açısından bakıldığında Becker vd.(2009) demiryolu taşımacılığının dünya trafiğinin az bir kısmını kapsamasının nedenini, demiryolu taşımacılığında kullanılan araçların üretiminin yüksek maliyetli ve amortisman süresinin fazla olmasından kaynaklı olduğunu bulmuştur. Ancak demiryolu taşımacılığı ve karayolu taşımacılığı bazı maliyetler açısından birbirleriyle rekabet edebilseler de zaman açısından bakıldığında demiryolu taşımacılığı geri kalmaktadır. Diğer taşımacılık türlerine göre demiryolu taşımacılığının daha uzun sürmesi düşüncesinin aksine Kılıçlar vd. (2010)762 kişiden aldığı anket verilerinde yolcuların demiryolu taşımacılığı kullanma nedeninin zamandan tasarruf olduğu sonucuna varmıştır.

Zaman açısından karayolu taşımacılığı demiryolu taşımacılığına göre üstünlük kurmuş olsa da sera gazı emisyonu açısından bakıldığında iki taşıma modunu beraber kullanmak sera gazı emisyonunu düşürmektedir. Palmer vd. (2018)10 büyük hızlı tüketim ürünü üreten şirketi incelemiştir. Şirketin tek bir taşımacılık modeli kullanmak yerine, karayolu ve demiryolu taşımacılığını beraber kullanırsa %58 oranında süreç kısalacaktır. Karbon emisyonunda ise %46 oranında azalmanın yanında, maliyette de düşüş yaşanacağı sonucuna varmıştır. Chen vd. (2022) sadece karayolu taşımacılığını kullanmak yerine karayolu taşımacılığını ve demiryolu taşımacılığının beraber kullanılmasının faydalarını incelemiştir. Demiryolunun hat boyunca %78,59'un üzerinde kullanılması, nakliye ve ceza maliyetlerini düşürdüğünü bulmuştur. Heinold ve Meisel (2018)makalesinde, Avrupa ülkelerinin tamamında kullanılacak bir intermodal taşıma türü test etmiştir. Test edilmiş olan yerlerin %90'ından fazlasında intermodal taşıma kullanımının yalnızca karayolu taşımasından daha çevre dostu olduğu sonucuna varmıştır. Lin (2019)çalışmasında, tedarik zinciri unsurlarının en az enerji kullanımı hedefleyen çözümlerin tasarruf potansiyellerini analiz etmek için matematiksel model geliştirmiştir. Demiryolu ile karayolunun beraber kullanılmasıyla konteyner kullanımının artırılacağı hatta 20 feetlik konteyner yerine 40 feetlik konteyner kullanımının fazladan yüklemeyi ortadan kaldıracığını, bu faaliyetlerin karbon emisyonunu azaltacağı sonucuna varmıştır.

Demiryolu taşımacılığı sera gazı emisyonundaki üstünlüğünü sadece





karayolu taşımacılığına karşı değil havayolu taşımacılığında da göstermiştir. Prussi ve Lonza (2018) demiryolu ile havayolu taşımacılığını karşılaştırmıştır. Avrupa birliğindeki 2017 ile 2025 yılı arasındaki uçuşların bazılarının yüksek hızlı trenler ile yer değiştirirse, oluşacak karbon emisyonundaki değişiklikleri incelemiştir. Havayolu taşımacılığına kıyasla yüksek hızlı trenlerin yolcu kilometresi başına daha düşük karbon emisyonu sağladığını bulmuştur. Gundelfinger-Casar ve Coto-Millan (2017) Madrid-Barselona ve Madrid-Valencia arasındaki uçuşların 120 aylık kayıtlarına dayanarak teorik model geliştirmiştir. Çalışmanın sonucu olarak havayolu taşımacılığının yüksek hızlı trenlerle rekabetin zarar gördüğünü, seyahat mesafeleri azaldıkça yüksek hızlı trenlerin kullanımının arttığı sonucuna varmışlardır. Rajendran ve Popfinger (2022) Paris ve Münih (842 km) arasında havayolu ile gitmek yerine demiryolu kullanımının karbon emisyonu açısından %56,8 düşüş sağlanacağını bulmuşlardır. Benzer bir çalışma olan Alanso vd. (2014) 1000 km altındaki havayolu taşımacılığı uçuşları için karbon emisyonunun diğer taşıma modlarına göre daha fazla olduğu sonucuna varmıştır.

Demiryolu taşımacılığını çevre dostu yapan en önemli özellik kullanılan yüksek hızlı trenlerdir. Li ve Jan (2022) 2007 yılından 2009 yılına kadar 283 panel verilerini kullanarak mekânsal gecikme modeli oluşturulmuş. Yüksek hızlı trenlerin Çin’de karbon emisyonunu azaltabileceği sonucuna varmıştır. Benzer bir çalışmada Yu vd. (2021) Çin’de bulunan yüksek hızlı trenlerin 2013’ten 2017 yılına kadar olan artışlarının karbon emisyonuna olan etkilerini araştırmıştır. Ortalama olarak demiryolu işletme hızının %39,94 artış gösterdiği ve bu artışın karbon emisyonunu 13,57 milyon ton azalttığını gözlemlemiştir. Yan ve Park (2023) 4 yüksek hızlı hattın belirlenen şehirlerdeki karbon emisyonuna etkisini incelemiştir. Çalışma da yüksek hızlı trenlerin şehirdeki karbon emisyonunu büyük ölçüde azalttığı sonucuna varmıştır. Ayrıca nüfusu fazla olan ve teknolojik açıdan gelişmiş olan şehirlerin co2 emisyonunu azaltmada daha başarılı olduğu görülmüştür. Yan-Zhe vd. (2021) Beijing-Shanghai arasındaki yüksek hızlı trenlerin kullanımının karbon emisyonuna etkisini incelemiştir. Beijing-Shanghai arasında yüksek hızlı tren kullanımının diğer taşıma türlerini kullanmaya kıyasla karbon emisyonunu %90 oranında düşüreceği sonucuna varmıştır. Türkiye için de yüksek hızlı trenlerin katkıları da aynı şekilde değerlidir. Dalkıç vd. (2017) yüksek hızlı trenlerin Türkiye’de uygulanmasının karbon emisyonu üzerinde etkisi incelemiştir. Yüksek hızlı





trenlerin şu an ki çalışma alanında karbon emisyonunu toplam 24,3 ktCO<sub>2</sub>'lik oranda düşürdüğü bunun yanında bütün hatlarda beklenen yolcu sayısına ulaşırsa 2023 yılında 452,7 ktCO<sub>2</sub>'lik azalma meydana geleceğini öne sürmüştür. Kaewunruen vd.(2020) Pekin-Şangay arasındaki yüksek hızlı trenlerin çevreye etkilerini incelemiştir. Tüm raylı sistemin karbon emisyonunun %64,86'sının, enerji tüketiminin ise %54,31'inin inşaat aşamasından kaynaklandığı sonucuna varmıştır. Benzer bir çalışmada Wang vd. (2023)şehirlerde açılan demiryollarının karbon emisyonu üzerindeki etkilerini araştırmıştır. Sonucunda demiryolu taşımacılığının karbon emisyonu açısından çevre dostu olduğunu fakat demiryolu hattının inşası sırasında çok fazla karbon emisyonunun ortaya çıktığını gözlemlemiştir. Yüksek hızlı tren projeleri yalnızca yerel ekonominin büyümesini desteklemekle kalmaz, aynı zamanda çevredeki alanların ekonomik ve teknolojik gelişimini de destekler (Jia vd., 2021; Ke vd., 2017).Bu sonuçların aksine karbon emisyonun zararlarıyla ilgili Zhang ve Cheng (2009) yüksek hızlı demiryollarının nüfusu, sermayeyi ve bilginin yayılmasıyla beraber ekonomik büyümeye yol açtığını, bununla beraber yüksek hızlı trenlerin karbon emisyonundaki artışı tetiklediği sonucuna varmıştır.

### **3. Araştırmanın Amacı**

Çalışmanın temel amacı uluslararası alanda ve Türkiye’de demiryolunu diğer taşıma modlarıyla karbon emisyon, hat uzunluğu ve tercih bakımından karşılaştırmaktır. Bu amaç çerçevesinde Türkiye bazı ülkeler ile kara, deniz ve demiryolu taşımacılığında karşılaştırılmıştır.

245

### **4. Araştırmanın Yöntemi ve Kapsamı**

Araştırmada nitel araştırma yöntemlerinden doküman analizi (Küçük, 2016: 109) kullanılmıştır. Veriler toplanırken tarama yönteminden (Küçük, 2016: 73) faydalanılmıştır. Araştırma kapsamında 2017-2022 yılları arasında Türkiye ile belirlenen ülkeler kara, deniz ve demiryolu taşımacılığı miktarları karşılaştırılmıştır. Bu karşılaştırmaya Polonya, Türkiye, Fransa, İtalya, İsveç ve Norveç’in ihracatta gerçekleştirdiği kara, deniz ve demiryolu taşımacılık miktarları dahil edilmiştir. Bu ülkelere ait veriler OECD’nin (<https://stats.oecd.org/>) datasından alınmıştır.

Çalışmaya Türkiye’nin 2011-2022 yılları arasında yaptığı ithalat ve ihracat rakamlarının taşımacılık türleri arasındaki yüzdesel dağılımları, 2011-2022 yılları arasındaki demiryolu hat uzunlukları ve lojistik alanındaki karbon





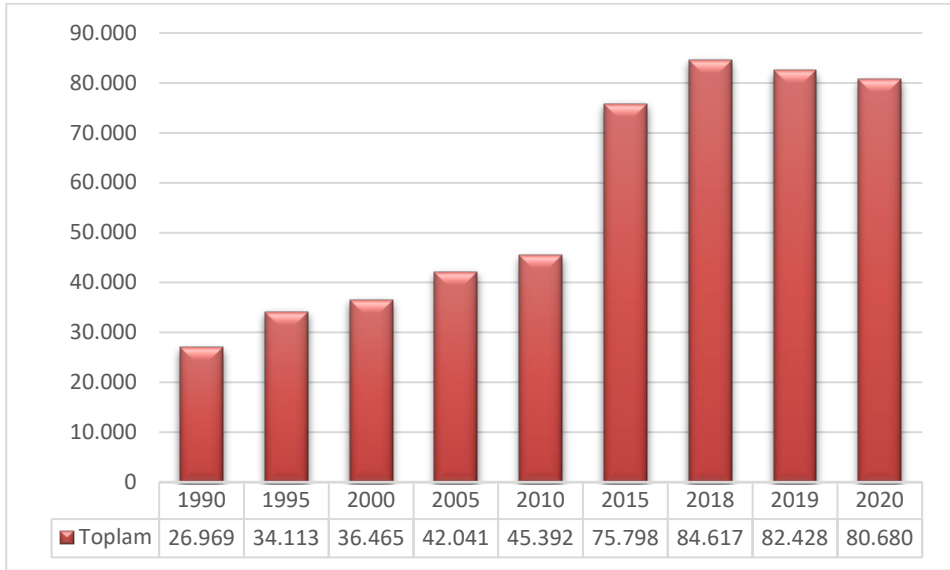
emisyonu miktarları dahil edilmiştir. Bu bulguları elde etmek için ise TÜİK verileri kullanılmıştır.

## 5. Bulgular

### 5.1 Karbon Emisyonu Bulguları

Şekil 1., Türkiye’de 1990-2020 yılları arasındaki taşımacılıktan kaynaklı toplam sera gazı emisyon miktarları gösterilmiştir.

Şekil 1., Türkiye’de Taşımacılıktan Kaynaklı Sera Gazı Emisyonları (1990-2020)



**Kaynak:** TÜİK

Türkiye için sera gazı emisyon miktarlarına baktığımızda 2020 yılında Türkiye’nin toplam sera gazı emisyonu 523,9 milyon tondur. 2015 yılında toplam sera gazı emisyonunun 75.798 kiloton CO<sub>2</sub> eşdeğerini ulaştırmadan ortaya çıkan sera gazı emisyon miktarı oluştururken, 2020 yılında bu miktar toplam emisyonların 80.680 kiloton CO<sub>2</sub> eşdeğerini oluşturmaktadır.

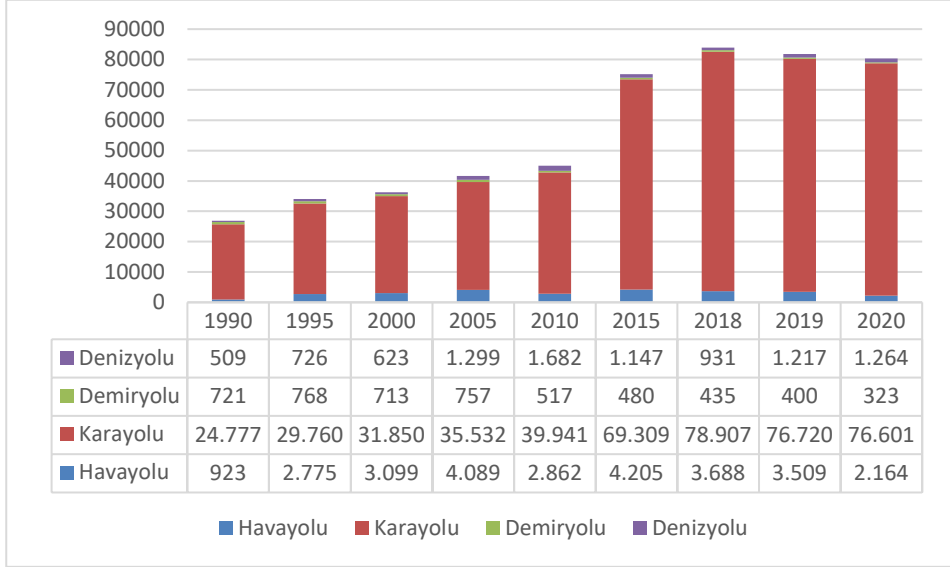
Şekil 2., Türkiye’de 1990-2020 yılları arasındaki taşımacılıktan kaynaklı sera gazı emisyon miktarları taşımacılık türüne göre gösterilmiştir.







Şekil 2., Türkiye’de Taşımacılıktan Kaynaklı Sera Gazı Emisyonları Taşıma Türüne göre (1990-2020)



Kaynak: TÜİK

247

Şekil 2’ye bakıldığında Türkiye’nin kullandığı ulaştırma türleri arasında en çok karbon emisyonuna neden olan taşımacılık türünün karayolu taşımacılığı olduğu görülmüştür. Demiryolu taşımacılığı ise az kullanılmasıyla beraber en az karbon emisyonuna neden olan taşımacılık türüdür.

TÜİK’in 2020 yılı sera gazı emisyon miktarları incelendiğinde; ulaşırmadan kaynaklanan sera gazı emisyonunun %0,4’ü demiryolundan kaynaklanırken emisyon miktarının %94,9’u karayolundan kaynaklanmaktadır.

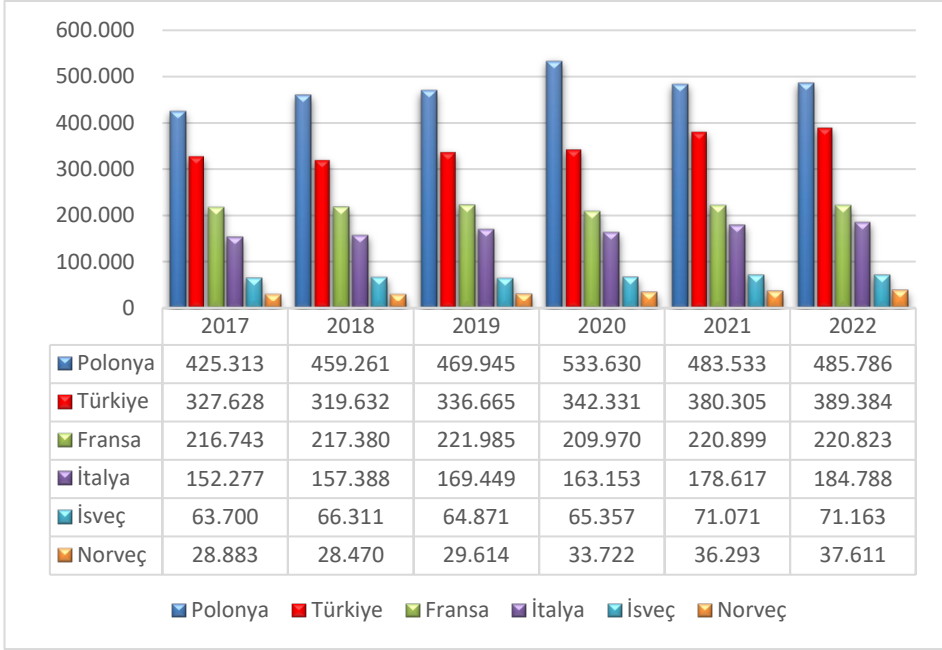
## 5.2 Uluslararası Lojistiğe İlişkin Bulgular

Şekil 3., Seçili Ülkelerin Taşımacılık Miktarları (2017-2022, Milyon Ton) Gösterilmiştir.





Şekil 3., Seçili Ülkelerin Taşımacılık Miktarları (2017-2022, Milyon Ton)



**Kaynak:** <https://stats.oecd.org/#>, araştırmacı tarafından çizilmiştir.

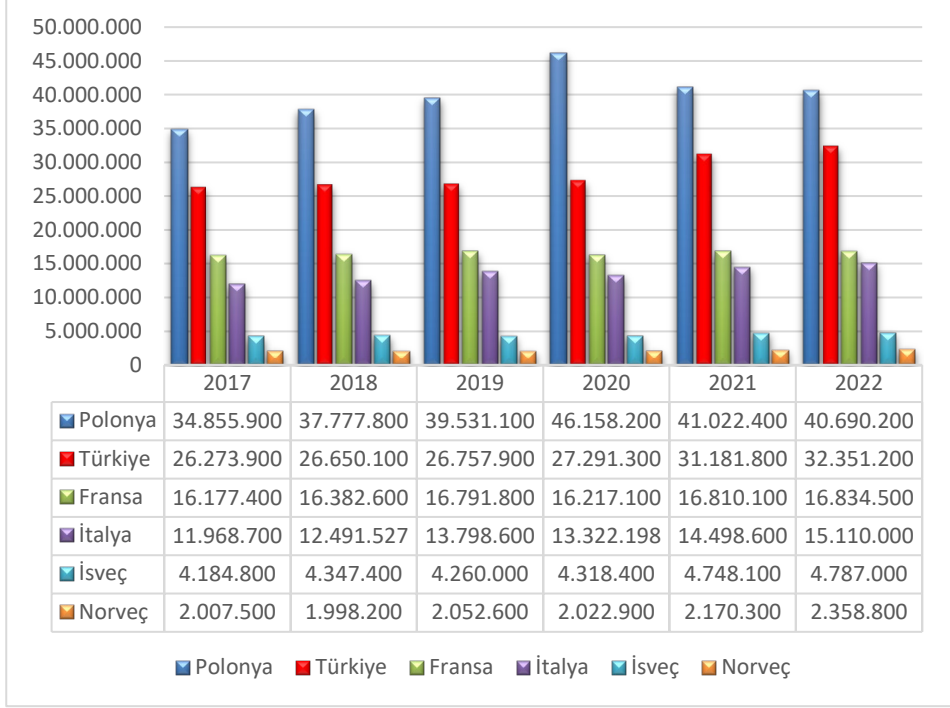
Şekil 3'e bakıldığında bazı ülkelerin 2017-2022 yılları arasındaki toplam ihracatta taşınan mal miktarlarını görmekteyiz. Şekille bakıldığında Türkiye 6 ülke arasında Polonya'nın ardından 389.384 milyon ton ile 2. sırada yer almaktadır. Türkiye 2017 yılında 327.628 milyon ton olan toplam ihracat taşıma miktarını 2018 yılında 319.632 milyon tona düşse bile devam eden yıllarda sürekli bir artış sağlamıştır.

Şekil 4.'de seçili ülkelerin ihracattaki karayolu taşımacılık miktarları (2017-2022) gösterilmiştir.





Şekil 4. Seçili Ülkelerin İhracattaki Karayolu Taşımacılık Miktarları (2017-2022)



**Kaynak:** <https://stats.oecd.org/#>, araştırmacı tarafından çizilmiştir.

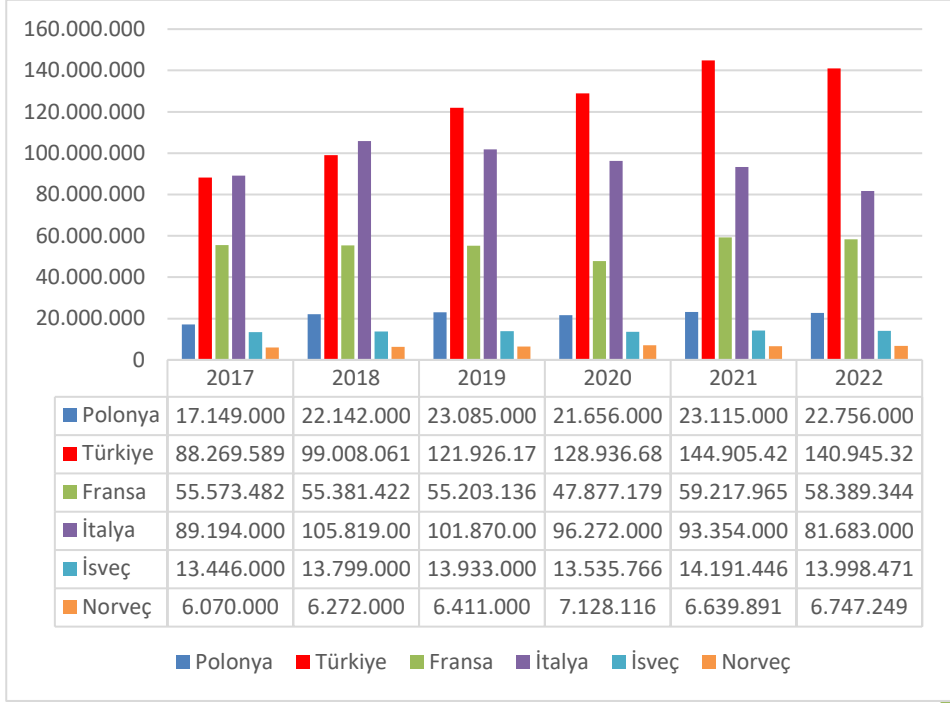
Şekil 4'e bakıldığında bazı ülkelerin 2017 yılından 2022 yılına kadar ki ihracattaki karayolu taşımacılık miktarları gösterilmiştir. Bu verilerin gösterdiği üzere Polonya 2022 yılındaki düşüşüne rağmen ilk sırada yer almıştır. Türkiye istikrarlı bir artış göstererek ikinci sırada kalmıştır.

Şekil 5.'de seçili ülkelerin ihracattaki denizyolu taşımacılık miktarları (2017-2022) gösterilmiştir.





Şekil 5. Seçili Ülkelerin İhracattaki Denizyolu Taşımacılık Miktarları (2017-2022)



**Kaynak:** <https://stats.oecd.org/#>, araştırmacı tarafından çizilmiştir.

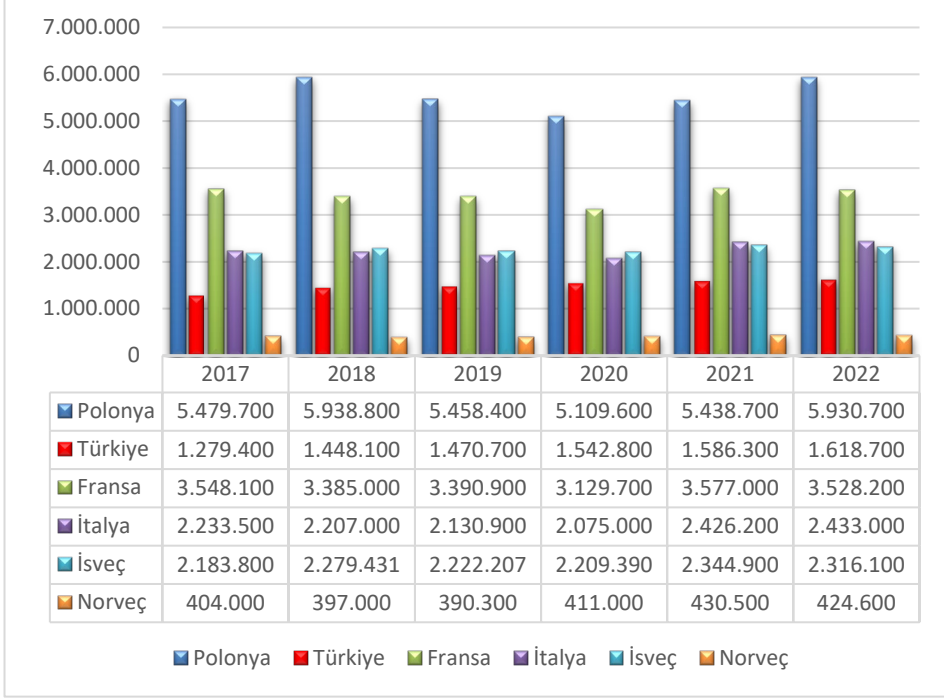
Şekil 5'ten görüleceği üzere Türkiye 140.945.328 ton ile ihracatta en çok denizyolu taşımacılığı yapan ülke konumunda. En düşük taşımacılığı yapan ülke ise 13.998.471 ton ile İsveç yer almaktadır.

Şekil 6.'da seçili ülkelerin ihracattaki demiryolu taşımacılık miktarları (2017-2022) gösterilmiştir.





Şekil 6. Seçili Ülkelerin İhracattaki Demiryolu Taşımacılık Miktarları (2017-2022)



Kaynak: <https://stats.oecd.org/#>, araştırmacı tarafından çizilmiştir.

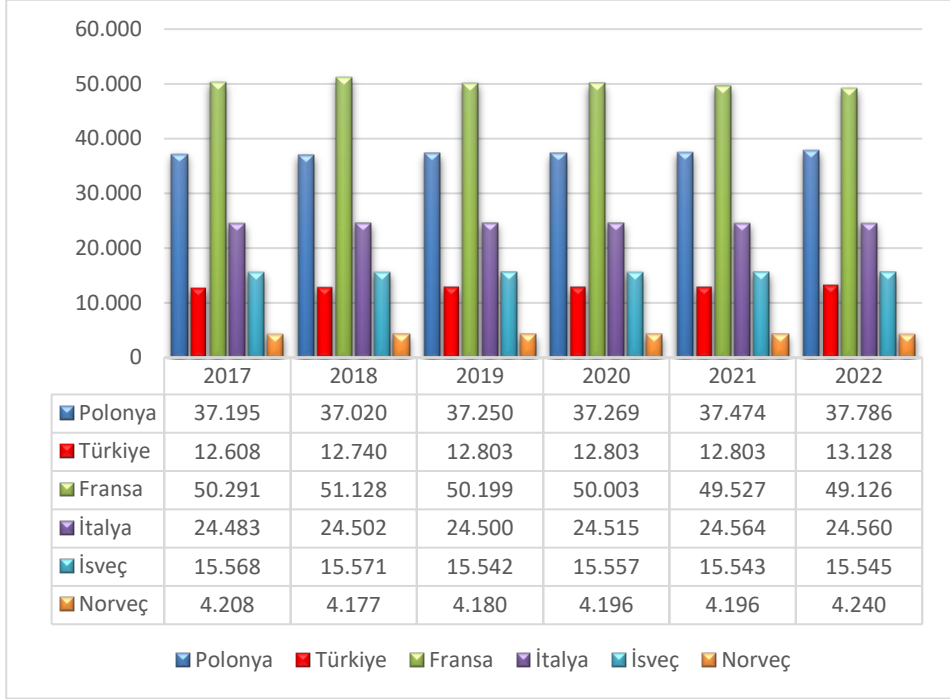
Şekil 6'ya bakıldığında bazı ülkelerin 2017-2022 yılları arasında ihracattaki demiryolu taşımacılık miktarları verilmiştir. Polonya 5.930.700ton ile ilk sırayı, Fransa 3.528.200 ton ile ikinci sırayı alırken Türkiye 1.618.700 ton ile 5. Sırada yer almıştır. Türkiye'nin demiryolu taşımacılık miktarında yıllar içinde genel olarak bir artış gözükse de Türkiye denizyolu ve karayolundaki taşımacılık sırasını demiryolu taşımacılığında koruyamamıştır

Şekil 7.'de dünyanın seçilmiş ülkelerinde demiryolu hat uzunlukları (km) gösterilmiştir.





Şekil 7. Dünyanın Seçilmiş Ülkelerinde Demiryolu Hat Uzunlukları(km)



**Kaynak:** <https://stats.oecd.org/#>, araştırmacı tarafından çizilmiştir.

Şekil 7’den anlaşılacağı üzere Türkiye demiryolu hat uzunluğunda belirlenen ülkelerden geride kalmıştır. İlk sırayı 49.126 km ile Fransa 2. Sırada ise Polonya 37.786km ile bulunmaktadır. Ülkelerin tamamına bakıldığında genel olarak demiryolu hat uzunlukları yıllar içinde artmıştır fakat bu artış düşük miktarda kalmıştır.





### 5.3 Avrupa’da Demiryolu Taşımacılığı Bulguları

Tablo1. uluslararası demiryolu istatistiklerini göstermektedir.

Tablo1. Uluslararası Demiryolu İstatistikleri

Ülke	Ülke Yüzölçümü (1.000km <sup>2</sup> )	Nüfus (10 <sup>6</sup> )	Karayolu Uzunluğu (1.000 Km)	Demiryolu Ana Hat Uzunluğu (KM)		1.000 KM <sup>2</sup> ’ye Düşen Karayolu	1.000 KM <sup>2</sup> ’ye Düşen Demiryolu
				Toplam	Elektrikli Hat Uzunluğu		
Türkiye	785	85	69	13.128	6.165	87	13
Fransa	633	68	400	27.716	16.713	632	44
İspanya	506	47	165	16.280	10.428	327	32
İsveç	450	11	171	10.912	8.186	379	24
Almanya	357	83	230	39.379	20.942	644	110
İtalya	301	59	166	17.305	12.208	551	57
Macaristan	93	10	32	8.037	3.296	348	86
Polonya	313	38	175	19.287	12.101	559	62
Japonya	378	126	785	18.941	11.722	2.077	51
Çek Cumhuriyeti	79	11	56	9.523	3.234	710	121
Avrupa Birliği	4460	513 <sup>k</sup>	1904 <sup>k</sup>	219.299 <sup>k</sup>	120.603 <sup>k</sup>	427	49

Kaynak: TCDD, 2018: 86. (Veriler 2018-2022 yıllarına ilişkindir. Türkiye demiryolu verisi 2022 yılına aittir).

Yüzölçümü olarak Türkiye’nin yaklaşık yarısı olan Almanya’da elektrikli hat





uzunluğu Türkiye'nin yaklaşık 4 katı Toplam hat uzunluğu ise Türkiye'nin 3 katı kadardır. Tablo1'den görüleceği üzere Türkiye'nin yarısından daha az nüfusa sahip olan Polonya Türkiye'yi hem karayolu uzunluğunda hem de demiryolu toplam hat uzunluğunda geçtiği görülmüştür. Türkiye'nin yüzölçümünün 1/10'u büyüklüğe ne sahip olan Çek Cumhuriyeti'nde demiryolu hat uzunluğu Türkiye'ye çok yakındır.

#### 5.4 Türkiye'deki Lojistiğe İlişkin Bulgular

Türkiye konumu itibarıyla bütün taşıma türlerinden faydalanabilmektedir. 2011-2022 yılları için bütün taşıma modlarındaki ithalat ve ihracat miktarları gösterilmiştir.

Tablo 2., ithalat ve ihracatta taşıma türlerinin yıllara göre yüzdesel payları (değer bazında) göstermektedir.

Tablo 2., İthalat ve İhracatta Taşıma Türlerinin Yıllara Göre Yüzdesel Payları (Değer Bazında)

Yıl	Karayolu		Havayolu		Denizyolu		Demiryolu	
	İthalat	İhracat	İthalat	İhracat	İthalat	İhracat	İthalat	İhracat
2011	21,97	37,60	10,62	6,42	65,85	55,05	1,57	0,93
2012	20,26	33,35	12,23	14,40	66,31	51,57	1,21	0,67
2013	18,69	35,66	15,21	8,61	65,28	55,10	0,83	0,64
2014	18,23	35,29	12,07	9,01	69,11	55,11	0,59	0,59
2015	19,09	32,70	11,11	12,10	69,14	54,64	0,65	0,56
2016	19,16	31,62	12,83	12,54	67,22	55,39	0,80	0,45
2017	18,01	29,59	16,33	10,98	65,10	58,99	0,56	0,44
2018	17,88	28,00	14,40	8,25	67,09	63,31	0,62	0,44
2019	20,56	30,36	16,17	8,28	62,47	60,82	0,80	0,56
2020	21,14	31,61	19,28	7,58	57,96	60,04	1,08	0,77
2021	20,79	30,85	11,08	8,40	66,91	60,01	1,23	0,74
2022	20,17	31,27	13,09	8,20	65,74	59,56	1,01	0,98

**Kaynak:** UTİKAD Lojistik Sektör Raporu, S.46







Tablo 2’den görüleceği üzere denizyolu taşımacılığı, Türkiye’nin dış ticaret taşımacılığında en yüksek paya sahip taşıma modu olarak görülmektedir. Denizyolu taşımacılığı 2011 yılında ithalatta %65,85 ihracatta ise %55,05 pay ile Türkiye’deki taşımacılık modları arasındaki en yüksek paya sahip olduğu tespit edilmiştir. Denizyolu taşımacılığı, 2021 yılında ithalatta %66,91 ihracatta %60,01 paya sahiptir. 2021 yılında denizyolu taşımacılığı geçmişte olduğu gibi en yüksek paya sahip olduğu görülmektedir. Denizyolu taşımacılığında 2011- 2021 yılları arasında en yüksek pay ise 2015 yılında ithalattaki %69,14’lük pay olarak görülmüştür. Demiryolu taşımacılığı için bakıldığında ihracatta düzenli bir artış gözükmektedir. Bu artışlarla birlikte demiryolu taşımacılığı 2022 yılında 0.98 bir paya sahip olmuştur.

Karayolu taşımacılığı ise taşıma modları arasında 2. Sırayı almaktadır. Karayolu taşımacılığı 2011 yılından 2018 yılına kadar hem ithalatı hem de ihracatı azalırken 2019 yılında artışa geçmiş ve 2021 yılında tekrar düşüşe geçmiştir. Karayolu taşımacılığının 2011-2021 yılları arasında ithalat için en yüksek paya sahip olduğu %21,97’lik pay ile 2011 yılıdır. İhracattaki payına bakıldığında %37,60 ile 2011 yılında gerçekleşmiştir.

Tablo 3., ithalat ve ihracatta taşıma türlerinin yıllara göre yüzdesel paylarını (ağırlık bazında) göstermektedir.

255

Tablo 3’te taşıma modlarının 10 yıllık ithalat ve ihracat payları incelendiğinde demiryolu taşımacılığın %1’i sadece 2011, 2012, 2020,2021 ve 2022 yıllarında geçebildiği gözükmektedir.

Türkiye’nin dış ticaretinde ağırlık bazında ilk sırada denizyolu taşımacılığı gelmektedir. Denizyolu taşımacılığı ithalatta ortalama olarak %95 oranında bir paya sahiptir. Bu pay 2021 yılında %93,94’e düşmüş olsa da 2015 yılından beri gerçekleşen ilk büyük düşüştür. 2011 yılında ihracat ağırlık bazındaki payı %73,84 olarak gözükmektedir. Bu pay 2021 yılında %7,12 artarak %80,96’ ya gelmiştir.





Tablo 3., İthalat ve İhracatta Taşıma Türlerinin Yıllara Göre Yüzdesel Payları (Ağırlık Bazında)

Yıl	Karayolu		Havayolu		Denizyolu		Demiryolu	
	İthalat	İhracat	İthalat	İhracat	İthalat	İhracat	İthalat	İhracat
2011	4,47	24,22	0,08	0,97	94,75	73,84	0,70	0,97
2012	3,98	22,54	0,06	0,99	95,38	75,83	0,59	0,63
2013	4,11	24,25	0,07	1,03	95,27	74,38	0,55	0,35
2014	3,89	24,04	0,07	1,12	95,60	74,41	0,45	0,42
2015	3,73	24,68	0,07	1,15	95,76	73,69	0,45	0,49
2016	3,72	24,49	0,06	0,81	95,78	74,19	0,43	0,52
2017	4,00	22,12	0,06	0,81	95,56	76,49	0,37	0,58
2018	4,05	20,44	0,05	0,83	95,48	78,25	0,42	0,48
2019	4,34	17,59	0,06	0,87	95,12	81,09	0,49	0,45
2020	4,33	16,79	0,05	0,39	95,08	82,19	0,54	0,64
2021	5,36	17,78	0,05	0,49	93,94	80,96	0,64	0,77
2022	7,10	18,28	0,06	0,70	92,22	80,08	0,62	0,94

**Kaynak:** UTİKAD Lojistik Sektör Raporu, S.48

Karayolu taşımacılığı 2015 yılında ithalat ağırlık bazında %3,73'lük paya sahipken, 2017 yılında ithalat ağırlık bazında %4,00 bir paya sahip olmuştur. Karayolu taşımacılığı 2017 yılından sonra %4 civarında gözükmemektedir. 2021 yılında ise 2011-2021 yılları arasındaki en yüksek seviye olan %5,36 ya çıkmıştır. Karayolu taşımacılığı ihracat ağırlık bazında 2016 yılından sonra yüzdelik payda düşüş görülmektedir. Bu düşüş 2021 yılında az miktarda da olsa artış göstererek %17,78 olmuştur.

Demiryolu taşımacılığı 2011- 2021 yılları arasında ağırlık bazında ihracatta ve ithalatta en düşük paya sahip taşımacılık türüdür. Bu pay 10 yıllık süre boyunca ithalata ve ihracata ayrı ayrı bakıldığında %1'lik paya gelememiştir. Pay 2017 yılından sonra ihracat bazında düşüş gösterse de 2020 yılında %0,64, 2021 yılında %0,77'lik paya sahip olarak ufakta olsa bir artış





göstermiştir.

Türkiye’ de en düşük paylara sahip olan demiryolu taşımacılığı için hat uzunluklarına bakıldığında.

Tablo 4., Türkiye Demiryolu Hat Uzunluğu (km) Gelişimini Göstermektedir.

Tablo 4., Türkiye Demiryolu Hat Uzunluğu (km) Gelişimi

Yıl	Konvansiyonel (Ana Hatlar)	Konvansiyonel (İltisak+İstasyon Hatları)	Konvansiyonel Hat Toplamı	Yüksek Hızlı Tren Hatları	Toplam Hat Uzunluğu
2011	8.770	2.342	11.112	888	12.000
2012	8.770	2.350	11.120	888	12.008
2013	8.846	2.363	11.209	888	12.097
2014	8.903	2.369	11.272	1.213	12.485
2015	8.947	2.372	11.319	1.213	12.532
2016	8.947	2.372	11.319	1.213	12.532
2017	9.023	2.372	11.395	1.213	12.608
2018	9.131	2.396	11.527	1.213	12.740
2019	9.194	2.396	11.590	1.213	12.803
2020	9.194	2.396	11.590	1.213	12.803
2021	9.194	2.396	11.590	1.213	12.803
2022 Kasım	9.235	2.433	11.668	1.460	13.128

Kaynak: T.C. Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı, Ulaşan ve Erişen Türkiye 2022, S. 36.

Tabloya 4’e bakıldığında Türkiye’nin 2011-2022 yılları arasındaki demiryolu hat uzunluğu görülmektedir. Türkiye geneline bakıldığında Konvansiyonel ana hat olarak 9.194 km hat bulunmaktadır. 2021 yılında Türkiye’nin toplam





hat uzunluğu 12.803 km olarak görülmektedir. Tabloya bakıldığında Türkiye'nin bazı yıllarda oldukça durağan olduğu, herhangi bir demiryolu hattı ekmediği görülmektedir. 2011 yılında Türkiye'nin yüksek hızlı tren hat uzunluğu 888 km olarak gözükmektedir. Bu uzunluk 2014 yılında 1.213 km çıkarılsa da daha sonraki yıllarda bir ilerleme göstermeyerek 2021 yılında 1.213 km de kalmıştır. Türkiye'nin toplam hat uzunluğu 2011 yılında 12.000 km olarak görülmektedir. 2011 yılındaki toplam km uzunluğu her geçen yıl az miktarda artış göstermektedir. 2019 yılında 12.803 km' ye gelen toplam demiryolu hat uzunluğu 2021 yılında da aynı seviyededir. 2019- 2021 yılları arasında toplam demiryolu hat uzunluğunda herhangi bir artış gözlenmemektedir. 2022 yılında demiryolu hat uzunluğunda 325km'lik bir artış gözükmektedir.

## 6. Sonuç

Çalışma sonucunda hem karbon emisyonu hem de yüksek hızlı trenler hakkında literatürde yapılan çalışmaların çoğunun Çinli araştırmacılara ait olduğu görülmüştür. Gelecekte kullanılması daha da artacak olan yüksek hızlı trenlerin Türkiye'de 2014-2021 yılları arasında 1.213 km ile sabit kalmıştır. Toplam demiryolu hat uzunluğunda ise 2019 yılından 2021 yılına kadar 12.803 km' de kalmış ve herhangi bir artış sağlanamamıştır. 2022 yılında Türkiye 13.128km demiryolu hattına sahiptir. Türkiye, Fransa, İtalya, Polonya, İsveç ve Norveç ile karşılaştırılmıştır. Arıştırma sonucunda Türkiye demiryolu taşımacılığında yetersiz görülmüştür.

Türkiye'nin 2021 yılında değer bazında yaptığı ithalatın %1,23'lük payı demiryolundan sağlanmıştır. İhracatta ise bu pay %0,74'tür. Bu alandaki en yüksek pay ithalatta yaptığı %66,91'lik pay ile denizyoluna aittir. Türkiye'nin 2021 yılında ağırlık bazında yaptığı paylara bakıldığında. En düşük pay ithalatta %0,64, ihracatta 0,77 ile demiryoluna aittir. Değer bazında olduğu gibi ağırlık bazında da en yüksek payı ithalattaki %93,94 ile denizyolu taşımacılığı almaktadır.

Çalışmada Türkiye'nin taşımacılıktan kaynaklı sera gazı emisyonlarına bakılmıştır. Sonuçlar incelendiğinde 2018 yılındaki toplam sera gazı emisyon miktarı 84.502'tür. Demiryolu taşımacılığı ise en düşük seviyede sera gazı emisyonuna sahiptir.

## 7. Tartışma

Bu araştırmadan elde edilen sonuçlara göre Türkiye'de demiryolu





taşımacılığı geri planda kalmaktadır. Gelecekte kullanılması daha da artacak olan yüksek hızlı trenler Türkiye’de henüz artış gösterememekte. Hatta 8 yıllık süreç içerisinde Türkiye’nin yüksek hızlı tren hat uzunluğu aynı seviyede kalmaktadır. Bunun nedenleri arasında Türkiye’nin 1950 yılından beri uyguladığı politikalar karayolu üstüne yoğunlaşması ve diğer taşıma modlarını geri planda bırakmamasıdır. 1950’li yıllardan beri devam eden politikalar neticesinden günümüzde de hem ihracat hem de ithalat alanında demiryolu taşımacılığı unutulmuş durumdadır. Türkiye’de mevcut bulunan 12.803 km demiryolu hat uzunluğu, Türkiye’nin rekabet ettiği ülkelerle kıyaslandığında çok yetersiz kalmaktadır.

Günümüzde yenilenemeyen kaynakların en az düzeyde kullanılması düşüncesi gün geçtikçe artmaktadır. Bu düşünce ile demiryolu taşımacılığı günümüzde sıkça kullanılan taşımacılık türleri arasında kendini ön plana çıkarmayı başarmıştır. Son yıllarda yenilenemeyen enerjileri en az miktarda kullanma düşüncesiyle beraber taşıma modlarını karbon salınımını minimum seviyede tutmak gerekmektedir. Taşıma türlerine bakıldığında karbon emisyonu miktarını en az seviyede tutmak için demiryolu taşımacılığı seviyesini artırmak etkili bir çözümdür. Yan-Zhe vd. (2021), Yu vd. (2021), Li ve Jian (2022), Yan ve Park (2023) yaptığı çalışmalar bu bilgileri doğrular niteliktedir. Bu düşünceyle beraber demiryolu taşımacılığı ön plana çıkarak yeşil lojistik alanında liderlik görevini almaktadır. Demiryolu taşımacılığı, yeşil lojistik dışında aynı anda trafikte bulunacak kamyon sayısını ve trafik kazası riskini en az seviyeye indirmektedir. Ayrıca demiryolu taşımacılığında yüksek hızlı trenlerin kullanımı demiryolu taşımacılığının en önemli problemlerinden biri olan hız sorununa da çözüm olmaktadır. Hız sorunu için havayolu taşımacılığı ile karşılaştırıldığında demiryolu taşımacılığı trafik sorununu düşük seviyede tuttuğu için alternatif bir çözüm olarak karşımıza çıkmaktadır. Alternatif olarak görülmeyip havayolu taşımacılığında daha üstün olduğu nokta ise karbon emisyonu miktarlarıdır. Demiryolu taşımacılığı karbon emisyonu olarak daha düşük seviyededir. Rajendran ve Pofinger (2022), Alonso vd. (2014), Lonza (2018) yaptığı çalışmalarda bu fikirler aynı düşüncede olup aynı mesafelerde hava yoluyla gidilecek bir yolun demiryolu ile gitmeye göre daha fazla karbon emisyonu yaydığı görülmüştür. Genel olarak bakıldığında demiryolu taşımacılığının karbon emisyonu seviyesini düşüreceği söylene de Cheng (2009), Wang vd. (2023), Kaewunruen vd. (2020) yılında yaptığı çalışmalarda demir yolu taşımacılığını karbon





emiyonunu düşürmek yerine inşasından başlayarak ve sonraki süreçte karbon emiyonunu artıracığı düşüncesindedir.

Kum ve Çetin (2022) karayolu ve demiryolu taşımacılığını, yolcuların hizmet kalitesi beklentisini 5 boyutta incelemiştir. Bulgulara bakıldığında hizmet kalitesi her iki taşımacılık türü için orta düzeyde kalırken, güvenlik boyutu her iki taşımacılık türü için de en önemli aynı zamanda da en zayıf boyut olarak algılanmaktadır. Oysa TÜİK verilerine bakıldığında demiryolu taşımacılığı, karayolu taşımacılığıyla karşılaştırıldığında demiryolu taşımacılığında daha az sayıda kaza gerçekleşmiştir.

## 8. Öneriler

Türkiye'nin geçmişten gelen karayolu geliştirme politikaları özellikle Türkiye içi transfer de diğer taşıma modlarını geri planda bırakmakta ve gelişmesini engellemektedir. Bu durum gelişen dünya ile beraber değiştirilmeli ve diğer taşıma modlarına aktararak karayolu taşımacılığı üstündeki yük kaldırılmalıdır. Ülkemizdeki karayolu taşımacılığını ve araç trafiğinden kaynaklanan ulaşım sorunlarından dolayı trafik kazaları artmakta ve karayolu ulaşımı adına zaman problemleri ortaya çıkmaktadır. Bu sorunları azaltmak ve karayolu taşımacılığını rahatlatmak için özellikle demiryolu taşımacılığına yönlendirmeler yapılması gerekmektedir. Bu bağlamda demiryolu taşımacılığını artırmak adına Türkiye'nin güvenli ve hızlı taşımacılık için yüksek hızlı trenlere yönelmesi yararlı olacaktır.

Türkiye bulunduğu konum itibariyle bütün taşıma türleriyle hizmet verebilmekte bundan dolayı lojistik faaliyetlerinin gerçekleştiği ana hat olabilme potansiyeline sahiptir. Bu potansiyelin geliştirilebilmesi için Türkiye, yüksek hızlı trenlere ve lojistik merkezlerine önem vermeli. Türkiye'nin yüksek hızlı tren hat uzunluğu ve demiryolu hat uzunluğunu artırması için çözüm özelleştirme ya da yap işlet devret modelinden geçmektedir. Bu model için bazı öneriler:

- Türkiye yurt için ulaşımında demiryolu hat uzunluğunu artıracak firmalara vergi indirimleri ve olanaklar tanınmalıdır.
- Yap işlet devret modelleri kısa tutularak gerekirse devamında kiralama metodu uygulanmalıdır.
- Yap işlet devlet modeli için Türkiye'de bulunan firmalara lojistik merkez kurmaları adına hazine garantisi sunmak yerine bölgedeki yaptığı ticaret miktarına göre vergi indirimleri verilmelidir.





- Türkiye’ye yeni teknolojiler getirilerek dağlık alanlarda demiryolu inşası sorunları giderilmelidir. Bu sorun giderilirken başta maliyet problemleri yaratsa da gelecek yıllarda ulaşım sorununa çözüm olacaktır.

Türkiye’nin karbon emisyonu miktarlarını azaltması için de aşağıdaki öneriler ifade edilebilir:

- Karayolu taşımacılığı azaltılarak demiryolu taşımacılığına geçiş yapılması gerekmektedir.
- Uluslararası ticaret yaparken sera gazı emisyonunu yüksek tutan şirketler için bazı yaptırımlar uygulanmalıdır.
- Uluslararası ticarete düşük sera gazı emisyonu uygulayan şirketlere tavizler ve vergi indirimleri uygulanarak bu alanda diğer şirketlere teşvik sağlanmalıdır.
- İşletmelerin karbon emisyonu miktarlarını düşürebilmesi için bu alanda bilgili kişilerin şirketlerde bulundurulması zorunlu hale getirilmelidir.
- Türkiye’de karbon emisyonunu anlatan ekipler kurularak üniversitelere, işletmelere ve devlet kurumlarına eğitim verilmelidir.

Çalışmada elde edilen bulgular belirli tarihleri kapsadığından dolayı gelecekte Türkiye’nin yeni yapacağı kalkınma projelerine göre tekrar düzenlenmesi ve yeni bulgular ışığında tekrar yorumlanması yararlı olacaktır. Araştırmacılar, başka ülkelerin, farklı ölçütlerini dikkate alarak karşılaştırmalı çalışmalar yapabilir.





## Kaynakça

- Alonso, G., Benito, A., Lonza, L., ve Kousoulidou, M. (2014). Investigations on The Distribution of Air Transport Traffic And Co2 Emissions Within The European Union. *Journal of Air Transport Management*, 36, 85–93.
- Aydemir, H., ve Çubuk, K. (2016). Karayollarının Türkiye’de Genel Durumunun Araştırılması ile Yaşanan Değişimler Ve Gelecek Stratejilerine Dair Tavsiyeler. *Gazi Mühendislik Bilimler Dergisi*, 2(3), 129–146.
- Baran Samet ve Esmer Soner. (2018). *Demiryolu Taşımacılığının Lojistikteki Önemi Ve Türkiye’deki Mevcut Durumu Hakkında Bir Değerlendirme*.
- Beckers, T., Von Hirschhausen, C., Haunerland, F., ve Walter, M. (2009). *The Future For Interurban Passenger Transport Bringing Citizens Closer Together*.
- Çabuk Semiha. (2010). *Türkiye Demiryolları Sektörü Ve A.B.’Ye Katılım Sürecinde Yeniden Yapılanma Çalışmaları*. Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Chen, X., Zuo, T. S., Lang, M., Li, S., ve Li, S. (2022). Integrated optimization of transfer station selection and train timetables for road–rail intermodal transport network. *Computers and Industrial Engineering*, 165.
- Dalkic, G., Balaban, O., Tuydes-Yaman, H., ve Celikkol-Kocak, T. (2017). An Assessment Of The Co2 Emissions Reduction İn High Speed Rail Lines: Two Case Studies From Turkey. *Journal of Cleaner Production*, 165, 746–761.
- Erel A., “Ulaştırma planlamasında talep-sunu ilişkileri,” 3. Ulaştırma Kongresi Bildiriler Kitabı, 1995, ss. 81-92.
- Gundelfinger-Casar, J., ve Coto-Millán, P. (2017). Intermodal Competition Between High-Speed Rail And Air Transport İn Spain. *Utilities Policy*, 47, 12–17.
- Heinold, A., ve Meisel, F. (2018). Emission Rates Of İntermodal Rail/Road And Road-Only Transportation İn Europe: A Comprehensive Simulation Study. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 65, 421–437.
- İnan, M., ve Demir, M. (2017). Demiryolu Ulaşımı ve Türkiye’de Hızlı Tren Yatırımlarının Etkileri: Eskişehir-Konya Örneği. *Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi The Journal of International Social Sciences Cilt*, 21(1), 99–120.
- Jia, R., Shao, S., ve Yang, L. (2021). High-speed rail and CO2 emissions in







- urban China: A spatial difference-in-differences approach. *Energy Economics*, 99.
- Kaewunruen, S., Sresakoolchai, J., ve Peng, J. (2020). Life Cycle Cost, Energy And Carbon Assessments Of Beijing-Shanghai High-Speed Railway. *Sustainability (Switzerland)*, 12(1).
- Ke, X., Chen, H., Hong, Y., ve Hsiao, C. (2017). Do China’s High-Speed-Rail Projects Promote Local Economy? – New Evidence From A Panel Data Approach. *China Economic Review*, 44, 203–226.
- Kılıçlar Arzu, Sarı, Y., ve Seçilmiş, C. (2010). Yolcuların Ulaşım Aracı Olarak Yüksek Hızlı Treni Tercih Nedenleri Üzerine Bir Araştırma. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 11(2), 195–216.
- Kum, N., ve ÇETİN, O. (2022). Demiryolu ve Karayolu Yolcu Taşımacılığında Hizmet Kalitesinin Karşılaştırılması. *Yönetim Bilimleri Dergisi*, 20(43), 217–233.
- Li, W., ve Jian, J. (2022). The Spatial Spillover Effect Of High-Speed Railway On Co2 Emissions İn China. *Environmental and Sustainability Indicators*, 16.
- Lin, N. (2019). Co2 Emissions Mitigation Potential Of Buyer Consolidation And Rail-Based İntermodal Transport İn The China-Europe Container Supply Chains. *Journal of Cleaner Production*, 240.
- Palmer, A., Mortimer, P., Greening, P., Piecyk, M., ve Dadhich, P. (2018). A Cost And Co2 Comparison Of Using Trains And Higher Capacity Trucks When Uk FMCG Companies Collaborate. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 58, 94–107.
- Prussi, M., ve Lonza, L. (2018). Passenger Aviation and High Speed Rail: A Comparison Of Emissions Profiles On Selected European Routes. *Journal of Advanced Transportation*, 2018.
- Rajendran, S., ve Popfinger, M. (2022). Evaluating The Substitutability of Short-Haul Air Transport By High-Speed Rail Using A Simulation-Based Approach. *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives*, 15.
- Sánchez-Borràs, M., Nash, C., Abrantes, P., ve López-Pita, A. (2010). Rail Access Charges And The Competitiveness Of High Speed Trains. *Transport Policy*, 17(2), 102–109.
- Stoop, J. A., ve Thissen, W. A. H. (1997). Transport Safen: Trends and Challenges From A Systems Perspective. In *Safety Science* (Vol. 26, Issue 2).
- T.C. Devlet Demiryolları İstatistik Yıllığı 2017-2021, ISSN 1300-2503, Ankara,





2021.

Türkiye Cumhuriyeti Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı, “Ulaşan ve Erişen Türkiye 2022”

Tosun, H. (2021). Türkiye’de Yüksek Hızlı Trenlerin Önemi ve Diğer Ulaşım Türleri Arasındaki Tercih Nedenleri. *Düzce Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 9(3), 383–392.

Türkiye Cumhuriyeti Devlet Demiryolları (TCDD) Taşımacılık, "2019 Faliyet Raporu,"

Wang, Y., Guan, Z., ve Zhang, Q. (2023). Railway Opening and Carbon Emissions İn Distressed Areas: Evidence From China’s State-Level Poverty-Stricken Counties. *Transport Policy*, 130, 55–67.

Wang, Y. Z., Zhou, S., ve Ou, X. M. (2021). Development and Application of A Life Cycle Energy Consumption And Co2 Emissions Analysis Model For High-Speed Railway Transport İn China. *Advances in Climate Change Research*, 12(2), 270–280.

Yan, Z., ve Park, S. Y. (2023). Does high-speed rail reduce local co2 emissions in china? A counterfactual approach. *Energy Policy*, 173.

Yu, K., Strauss, J., Liu, S., Li, H., Kuang, X., ve Wu, J. (2021). Effects of Railway Speed On Aviation Demand and Co2 Emissions İn China. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 94.

Zhang, X. P., ve Cheng, X. M. (2009). Energy Consumption, Carbon Emissions, And Economic Growth İn China. *Ecological Economics*, 68(10), 2706–2712.

<https://stats.oecd.org/>, Erişim Tarihi:14.05.2023

