

Türkiye Cumhuriyeti'nin kurulması sonrası demiryolu yolcu ve yük taşımacılığının kişi başına düşen gelire etkisinin değerlendirilmesi Evaluation of the impact of railway passenger and freight transportation on per capita income after the establishment of the Republic of Turkey

Gönderim Tarihi / Received: 03.09.2023

Ramazan YILDIZ¹

Kabul Tarihi / Accepted: 12.10.2023

Doi: [/10.31795/baunsobed.1354674](https://doi.org/10.31795/baunsobed.1354674)

ÖZ: Demiryolu taşımacılığı, ulusal ve uluslararası alanda yük ve yolcu taşımacılığında yaygın olarak kullanılmaktadır. Demiryolu taşımacılığı (DT), ekonomik olması ve bir seferde daha fazla ürün taşınması açısından özel ve kamu sektörlerinin vazgeçemediği bir taşımacılık türüdür. DT, üretim için gerekli malzemelerin ulaştırılmasında ve üretilmiş ürünlerin yurtiçi ve yurt dışında iyi fiyatlarla değerlendirmesinde önemli bir yere sahiptir. Bundan dolayı DT, üretimi desteklerken, ülkelerin ekonomilerini canlandırmakta ve refah seviyesini yükseltmesine neden olmaktadır. Yapılan literatür çalışmalarında ağırlıklı olarak, demiryolu yatırımların ekonomiye katkıları araştırılmıştır. Ayrıca, bazı araştırmalarda kullanılan verilerin zaman aralığı kısıtlı olmakta veya bölgesel yapılmaktadır. Bundan dolayı bu çalışmanın amacı; Türkiye'deki demiryolu yük ve yolcu taşımacılığının kişi başına düşen gelire etkilerini çift yönlü olarak değerlendirmektir. Bağımlı ve bağımsız değişkenlerin yer değiştirmesinde, sonuçların nasıl değiştiğini görebilmek için çift yönlü analiz yapılmıştır. Veriler arasında çift yönlü ilişkilerin belirlenmesi için Ganger Nedensellik Analizleri yapılmıştır. Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre; kişi başına düşen gelir ile taşınan yük miktarı arasında çift yönlü ilişki bulunmaktadır. Fakat, kişi başına düşen gelirden taşınan yolcu sayısına doğru tek yönü bir ilişki tespit edilmiştir. Bu çalışma, kamu ve özel sektör otoritelerine daha somut öneriler oluşturması açısından önem arz etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Demiryolu taşımacılığı, Kişi başına düşen gelir, Uluslararası lojistik, Tedarik zinciri yönetimi, Granger nedensellik analizi

ABSTRACT: Railway transportation is widely used in freight and passenger transportation nationally and internationally. Railway transportation (RT) is a type of transportation that the private and public sectors do not give up on because it is economical and carries more products at a time. RT has an important place in the delivery of the materials required for production and in the evaluation of manufactured products at good prices at home and abroad. Therefore, while RT supports production, it revitalizes the economies of countries and increases the level of welfare. In the literature studies, the contributions of railway investments to the economy have been mainly investigated. In addition, the time period of the data used in some studies is limited or is conducted regionally. Therefore, the aim of this study is to evaluate the effects of railway freight and passenger transportation on per capita income in Turkey in a bidirectional way. Two-way analysis was performed to see how the results changed when the dependent and independent variables were replaced. Granger Causality Analyses were performed to determine bidirectional relationships between the data. According to the results obtained from the research, there is a two-way relationship between per capita income and the amount of cargo carried. However, a unidirectional relationship was detected from per capita income to the number of passengers carried. This study is important in terms of creating more concrete recommendations for public and private sector authorities.

Keywords: Railroad transportation, Income per capita, International logistics, Supply chain management, Granger causality analysis

¹ Öğr. Gör. Dr., Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Yenice Meslek Yüksekokulu/Yönetim ve Organizasyon Bölümü, ramazanyildizahmet@gmail.com , <https://www.orcid.org/0000-0001-8437-8171>

EXTENDED ABSTRACT

Literature review

There are many domestic and foreign studies on the effects of railway transportation on the economy and per capita income. Among the foreign studies, Tolulope and Taiwo (2013) conducted a study on the effects of railway transportation on economic development in Nigeria. In the study, DT (railway transport) increases the growth of the Nigerian economy. However, due to negligence in the sub-sectors of rail transport in Nigeria, the growth of the Nigerian economy has suffered. Chen et al. (2016) examined the economic and environmental changes of high-speed railway investments in China. In the study, they determined that investments positively affected the economy, but their impact on reducing costs, efficiency, and environmental pollution was small. Wu et al. (2021) conducted a study on the ethics of railway infrastructure in China on consumption and sustainable growth. In the study, they determined that investments not only strengthen the economy but also revitalize tourism.

Among the domestic studies, Koç (2021) conducted a study on the effects of railway investments in Turkey on per capita income. In his study covering the years 2003-2019, he determined that a 1% increase in investments increased per capita income by 0.05%. Akdemir (2023) conducted a study on the effects of high-speed trains on regional stay in Turkey. While the impact level was observed in 7 of the 12 cities, it was not observed in 5 of them. Aytekin (2022) conducted a study on the effects of highways and railways on development in Turkey. In the study, while there was a bilateral relationship between development and highways, a unilateral relationship was found from transportation services to development. In his research using data between 1980 and 2000, Nalçakan (2003) found that the effect of railway transportation in Turkey on the economy was very low.

When academic research is examined, it is understood that the date ranges investigated are limited. In this research, by considering a long period of time (1927-2018), it is investigated whether railway transportation in Turkey has an effect on per capita income. Additionally, this study examines the relationship between GDP and railways. Whether the increase in per capita income related to GDP has an encouraging effect on railway investments has not been sufficiently taken into consideration in the literature. In addition, no two-way study has been found in the literature on the effects of railway freight and passenger transportation on per capita income from the establishment of the Republic of Turkey to the present day. This study was conducted to fill this gap in the literature. Additionally, with this study; It is aimed to create information on issues such as the state's infrastructure investment plans, the private sector's planning of production and transfer point investments, and the state's cooperation with the private sector. ADF unit root tests were performed on the data used in the research, models were established to determine causal relationships between the data, and specification tests were conducted to determine the validity of the established models. Granger Causality Analysis, which is widely used in the literature, was used to determine the causal relationships between the data. According to the results obtained from the research; There is a two-way relationship between per capita income and the amount of cargo carried. However, a unidirectional relationship was detected from per capita income to the number of passengers carried.

Methodology

In this study, the effects of railway transportation on per capita income in the years after the establishment of the Republic of Turkey are examined. Previous scientific studies cover a certain period of time. However, this study has unique value in terms of using a wider time period, looking at two-way relationships between the data, and including per capita income and passenger transportation. The data in the study between 1927 and 2018 were obtained by compiling from TÜİK (2023) and Euronews (2023) websites. Since TCDD was established in 1927 and previous data could not be accessed, the data started from 1927. Due to the possible impact of the COVID-19 epidemic that started in 2019, data from recent years were not taken into account. The logarithm of the data can be taken to express and organize the data as a percentage (Kirchner et al., 2000; Önen, 2020; Koca, 2021). Logarithm calculation was applied to the data in the study. To determine the stationarity of temporal data, Doğan et al. (2016), ADF unit root tests were performed. As a result of ADF unit root tests, it was understood that the data was stationary at I (1) level. Granger Causality Analysis method was preferred to determine the stationarity

levels of the series and the purpose of the research. Appropriate model predictions were made for the analysis data. To test the significance and validity of the established VAR models; optimal lag length, autocorrelation, characteristic polynomial root tests, and heteroscedasticity tests of the residuals were performed. EViews 12 package program was used to perform the analyses.

Findings and discussion

Accordingly, there is a bidirectional relationship between income per capita and the amount of cargo carried. However, there is a one-way relationship between income per capita and the number of passengers carried. In addition, there is a one-way relationship between the amount of cargo carried and the number of passengers carried.

While a causal relationship was determined from the amount of cargo carried to the number of passengers carried, a causal relationship from the number of passengers carried to the amount of cargo carried could not be determined. Similarly, while a causal relationship was determined from the income per capita to the number of passengers per capita, no causal relationship was found from the number of passengers per capita to the income per capita. These situations show that the necessary efficiency cannot be obtained from passenger transportation.

Results and recommendations

According to the research results; As per capita income increases, the amount of freight transported by rail may also increase. In addition, as the amount of freight transported by rail increases, per capita income also increases, affecting each other bidirectionally. Aytekin (2022) investigated the relationships between railway freight and passenger transportation and development using data between 1990-2019. From his research, he identified a unidirectional relationship from rail passenger and freight transport to development. However, in this study, a two-way interaction is observed between freight transportation and per capita income. Koç (2021) researched railway investments and per capita income using data between 2003 and 2019. He found that investments in railways increased per capita income. Similarly, in this study, passenger and freight transportation on railways increased per capita income.

DT is one of the indispensable transportation types for the Turkish economy. Additionally, it has a positive effect on per capita income. It has been determined that if per capita income increases, railway freight and passenger transportation values will increase. Railway transportation has an impact on the development of the Turkish economy. The effect of economic developments is that per capita income increases and accordingly, increases in passenger and freight transportation can be observed. Passenger transportation has no impact on the Turkish economy. This situation needs to be evaluated in terms of passenger transportation and tourism. In transportation, more importance should be given to railway transportation. In order for railway transportation to be in greater demand; Delivery times need to be shortened and product collection and distribution organizations need to be better organized.

Giriş

İnsanların ve yüklerin bir yerden başka bir yere ulaştırılmasında birçok taşımacılık türleri (demir yolu, hava yolu, kara yolu, boru hattı taşımacılığı, denizyolu ve iç suyu) kullanılmaktadır. Taşıma türlerinin birisi veya birden fazlası kullanılarak yapılan intermodal, multimodal ve kombine taşımacılık türleri de bulunmaktadır. Bu taşımacılık türleri içerisindeki demiryolu taşımacılığının, diğer taşımacılık türlerine göre üstün ve zayıf yönleri bulunmaktadır. Örneğin demiryolu taşımacılığı, karayolu ve havayolu taşımacılık türlerine göre daha ucuz ve güvenlidir. Bunların yanında, bir defada daha fazla yük taşınabilmesi ve iklim şartlarından daha az etkilenmesi gibi sebepler de yer almaktadır. Fakat ilk yatırım maliyetlerinin yüksek olması, her yere ulaşımın olmaması ve küçük gönderiler için elverişli olmaması gibi zayıf yönleri de bulunmaktadır (Arslan, 2015).

Başta ekonomi olmak üzere DT; ülkeleri sosyal, kültürel, turizm, eğitim ve sağlık alanları da etkilemektedir. Demiryolunu taşımacılığını iyi kullanabilen ülkeler, kişi başına düşen gelirlerini arttırabilmektedirler (Aytekin, 2022). DT; ucuz, güvenli ve iklim şartlarından az etkilenmesinden dolayı giderek talep gören bir taşımacılık türüdür. Dünyada küresel ticaretin giderek artmasından dolayı, demiryolu yük ve yolcu taşımacılığı kendi içerisinde uzmanlaşmıştır. Uzmanlaşmada; kullanılan yeni teknolojik araç gereçlerin yanında, daha yenilikçi yönetim anlayışı benimsenmektedir. İşletmelerin ve taşıma türlerinin kendi aralarındaki rekabet ortamında, uzmanlaşmaya ihtiyaç duyulmaktadır. Yeni nesil yolcu taşımacılığında; hızlı trenler, metro, tramvay ve maglev (Manyetik raylı tren) trenler gibi trenler kullanılmaktadır. Yük taşımacılığında ise, tek vagon tipi taşımacılıktan tam tren taşımacılığına geçilmiş durumdadır (Koç, 2021).

DT ülkelerdeki sanayilerinin gelişmesinde, sosyal ve küresel büyümede hayati öneme sahiptir. Bunların yanında; ülkelerin ekonomik kalkınmalarında, tarımsal gelişmede, doğrudan ve dolaylı istihdamda DT, vazgeçilmez taşımacılık türlerinden birisidir (WBOD, 2023). Üretim için gerekli kaynakların üretim yerlerine getirilmesi ve dağıtım süreçlerinde, demiryolu taşımacılığı aktif bir şekilde kullanılabilmektedir (Tolulope ve Taiwo, 2013).

Demiryolu taşımacılığının ekonomi ve kişi başına düşen gelir üzerindeki etkilerine yönelik yerli ve yabancı birçok çalışmalar bulunmaktadır. Yapılan yabancı çalışmalar arasında: Tolulope ve Taiwo (2013) Nijerya'da demiryolu taşımacılığının ekonomik gelişme üzerindeki etkilerine yönelik çalışma yapmışlardır. Çalışmada, DT Nijerya ekonomisinin büyümesini arttırmaktadır. Fakat, Nijerya'daki demiryolu taşımacılığının alt sektörlerindeki ihmallerden dolayı, Nijerya ekonomisi büyümeye zarar görmüştür. Chen vd. (2016) Çin'de yüksek hızlı demiryolu yatırımlarının, ekonomik ve çevresel değişimlerini incelemişlerdir. Çalışmada; yatırımların ekonomiyi olumlu etkilediğini fakat, maliyetlerin düşürülmesinde, verimlikte ve çevresel kirlilikteki etkisinin cüzi miktarda olduğunu belirlemişlerdir. Wu vd. (2021) Çin'deki demiryolu altyapısının, tüketim ve sürdürülebilir büyüme üzerindeki etkilerine yönelik çalışma yapmışlardır. Çalışmada, yatırımların sadece ekonomiyi güçlendirmede, aynı zamanda turizmi canlandırdığını belirlemişlerdir.

Yapılan yerli çalışmalar arasında: Koç (2021) Türkiye'deki demiryolu yatırımlarının kişi başına düşen gelir üzerine etkilerine yönelik çalışma yapmıştır. 2003-2019 yıllarını kapsayan çalışmada, yatırımlarda oluşacak %1'lik artışın kişi başına düşen gelirden % 0,05 oranında attırdığını belirlemiştir. Akdemir (2023) Türkiye'de yüksek hızlı trenlerin bölgesel kalkınmaya etkileri üzerine çalışma yapmıştır. 12 kentte yapılan çalışmanın 7'sinde etki düzeyi gözlemlenirken, 5'inde gözlemlenememiştir. Aytekin (2022) Türkiye'de karayolu ve demiryolunun, kalkınma üzerindeki etkilerine yönelik çalışma yapmıştır. Çalışmada, kalkınmayla karayolu arasında iki taraflı ilişki bulunurken, ulaştırma hizmetlerinden kalkınmaya doğru tek taraflı ilişki bulunmuştur. Nalçakan (2003) 1980-2000 yılları arasındaki verileri kullanarak yaptığı araştırmasında, Türkiye'deki demiryolu taşımacılığının ekonomiye etkisinin çok az olduğunu tespit etmiştir.

Yapılan akademik araştırmalar incelendiğinde, araştırılan tarih aralıklarının sınırlı oldukları anlaşılmaktadır. Bu araştırmada uzun zaman dilimi (1927-2018) ele alınarak, Türkiye'deki demiryolu taşımacılığının kişi başına düşen gelire etkisinin olup olmadığı araştırılmaktadır. Ayrıca bu çalışmada GSYİH'den demiryoluna doğru ilişkisi bakılmaktadır. GSYİH'ye bağlı kişi başına düşen gelirin artması

ile demiryolu yatırımlarını teşvik edici etkisinin olup olmadığı, literatürde yeterince göz önünde bulundurulmamıştır. Ayrıca literatürde, Türkiye Cumhuriyeti'nin kurulmasından günümüze kadar demiryolu yük ve yolcu taşımacılığının kişi başına düşen gelir üzerine etkilerine yönelik çift yönlü bir çalışmaya rastlanmamıştır. Literatürdeki bu eksiği gidermek amacıyla bu çalışma yapılmıştır. Ayrıca bu çalışma ile; devletin altyapı yatırım planlarını yapması, özel sektörün üretim ve aktarma noktası yatırımlarını planlaması ve devletin özel sektörle işbirliğine gitmesi gibi konularda bilgi oluşturulması hedeflenmektedir. Araştırmada kullanılan verilerin ADF birim kök testleri yapılmış, veriler arasında nedensellik ilişkilerin belirlenmesi için modeller kurulmuş ve kurulan modellerin geçerliliğinin belirlenmesi için spesifikasyon testleri yapılmıştır. Veriler arasındaki nedensellik ilişkilerin belirlenmesinde literatürde yaygın olarak kullanılan Granger Nedensellik Analizi kullanılmıştır. Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre; kişi başına düşen gelir ile taşınan yük miktarı arasında çift yönlü ilişki bulunmaktadır. Fakat, kişi başına düşen gelirden taşınan yolcu sayısına doğru tek yönü bir ilişki tespit edilmiştir.

Araştırmanın ikinci bölümünde, Türkiye Cumhuriyeti tarihindeki demiryolu taşımacılığı konularına değinilmiştir. Üçüncü bölümde benzer araştırmalar yönelik literatür taraması yapıldıktan sonra, dördüncü bölümde araştırmanın yönteminden bahsedilmiştir. Beşince bölümde araştırmanın bulguları ile tartışma kısmı yer alırken son bölümde sonuç ve değerlendirme kısımları bulunmaktadır.

Türkiye Cumhuriyeti tarihindeki demiryolu taşımacılığı

1856-1923 yılları arasında Osmanlı İmparatorluğu'ndaki toplam demiryolu uzunluğu, 8619 km'ye kadar ulaşmıştır. Türkiye Cumhuriyeti'nin kurulmasından sonra, 3714 km'lik demiryolu hattı, ülke sınırları içerisinde kalmıştır (Erdoğan, 2010). Kalan hatların 1734 km'si Türkiye Cumhuriyeti'nin mülkiyetinde olurken geri kalan kısmı, yabancı ortakların elinde olmuştur. İlk 15 yıl içerisinde yabancıların ellerindeki demiryolu hatları millileştirilmiştir. Ayrıca bunlara ek olarak 3.383 km yeni demiryolu hattı yapılmıştır (Arslan, 2015). Türkiye'deki demiryollarının yapılması kamu tarafından finanse edilirken, işletmesi ve ihale süreçleri Türkiye Cumhuriyeti Devlet Demir Yolları (TCDD) tarafından yürütülmektedir. TCDD, 31 Mayıs 1927 tarihinde kurulmuş ve alanla ilgili faaliyetler kayıt altına alınmıştır (Alakaş vd., 2022).

Amerika Birleşik Devletleri tarafından gönderilen Marshall yardımlarının, Türkiye ekonomisi üzerinde önemli etkileri olmuştur. Bu yardımlarla, tarım ve tüketim mallarına yönelik bir sanayileşme benimsenmiştir. 1950 yılına kadar karayolu, demiryolunu besleyecek bir sistem olarak görülmüştür. Fakat, Marshall yardımları sonrası karayolu yatırımları ağırlık kazanırken demiryolu yatırımları oldukça azalmıştır. 1950 yılından 1980 yılına kadar her yıl ortalama 30 km'lik yeni demiryolu hattı yapılabilmıştır (Bekem, 2016).

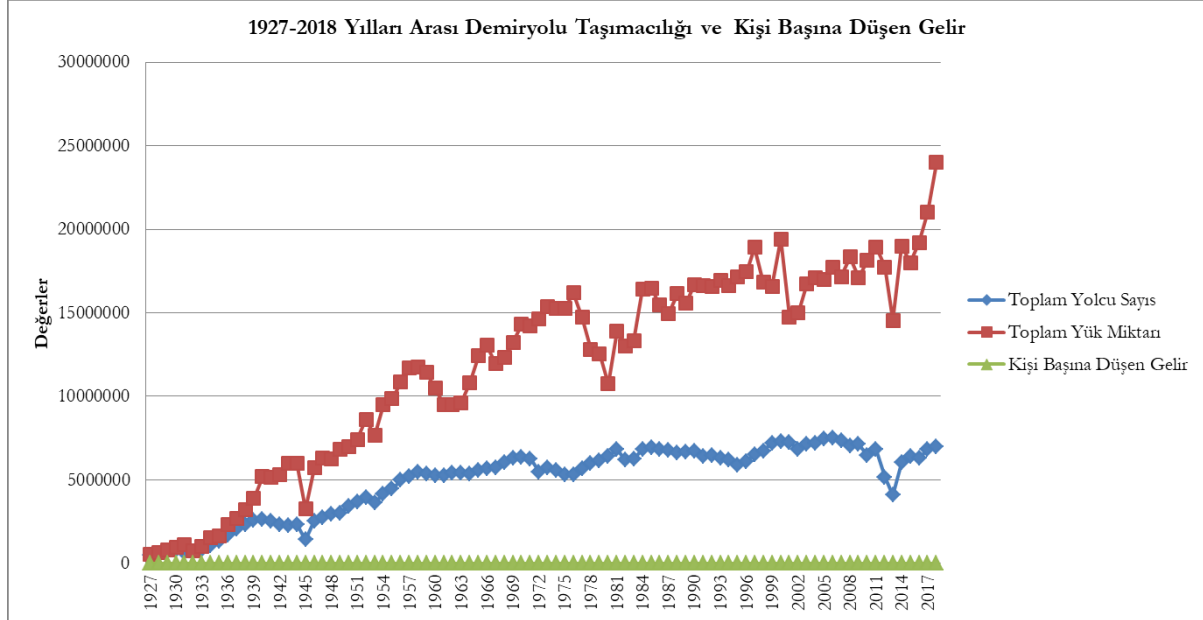
1981 yılında Devlet Planlama Teşkilatı tarafından, "Ulaştırma Ana Planı" çalışmaları başlatılmıştır. 1983-1993 yılları arasında "Ulaştırma Ana Planı" uygulanamamış ve 1986 yılından sonra uygulamadan kaldırılmıştır. Demiryoluna yapılan yatırımların yetersiz olması, mevcut işletme koşullarının iyileştirilememiş olması ve yeni demiryolu koridorlarının açılmamış olmasından dolayı, son elli yılda yolcu taşımacılığındaki demiryolunun payı, % 38 oranında gerileme yaşamıştır. Diğer taşımacılık türlerine göre demiryolu yük taşımacılığının payı ise % 60 oranında gerilemiş durumdadır (Arslan, 2015).

2003 yılından itibaren demiryolu yatırımları tekrardan hız kazanmıştır. Bu yatırımlar arasında Yüksek Hızlı Tren (YHT) altyapıları gelmektedir. Bu yatırımlar, turizmin ve ekonominin gelişmesi açısından avantaj sağlayabilmektedir. Ayrıca, yolcuların daha kısa sürede istenilen yere ulaştırılması sağlanarak, daha fazla talep oluşturulmaktadır. Bunların yanında karayolunda meydana gelen trafik yoğunluğu azaltılmaktadır. Teknolojik gelişmelerin de etkisi ile, Ankara ile Eskişehir YHT hatları yapılmıştır. Ardından, 2011 yılında Ankara ile Konya hattı inşa edilirken, 2013 yılında Eskişehir ile Konya hattı, 2014 yılında Ankara ile İstanbul hattı ve İstanbul ile Konya hatları inşa edilmiştir. 2019 yılında YHT hatlarının uzunluğu 1.213 km'ye kadar ulaşmış durumdadır (Alakaş vd., 2022).

1927 yılından 2018 yılına kadar demiryolu yolcu ve yük taşımacılığı ile kişi başına düşen gelire yönelik bilgiler Şekil 1'de gösterilmektedir. Demiryolu ile taşınan yük miktarındaki en fazla azalma 1945, 1960,

1982, 1995, 2002 ve 2013 yıllarında olduğu görülmektedir. Demiryolu ile taşınan yolcu sayısında en fazla azalmanın ise; 1945, 1961, 1980, 2001 ve 2013 yıllarında olduğu görülmektedir. Kişi başına düşen gelirden en fazla azalmanın ise; 1947, 1960, 1984, 2001 yıllarında olduğu söylenebilmektedir. 1927-1959 tarihleri arasında, Türkiye’deki kişi başına düşen gelir 65 Amerikan Doları (USD)’dan, 583 USD’ye kadar yükselmiştir. Fakat 1960 darbesinde, kişi başına düşen gelir 275 USD’ye kadar gerilemiştir. Bazı senelerde kişi başına düşen gelir düşse de 2018 yılına kadar 9401 USD’ye kadar yükselmiştir.

Şekil 1: 1927-2018 yılları arası demiryolu taşımacılığı ve kişi başına düşen gelir



Kaynak: TÜİK (2023) ve Euronews (2023) kaynaklarından türetilmiştir.

Literatür taraması

Literatürde demiryolu taşımacılığına yönelik birçok çalışmalar bulunmaktadır. Bu konuda öncü bazı yerli ve yabancı çalışmaların literatür özeti Tablo 1’de yer almaktadır. Literatür özetinde; çalışmaların konusu, yazar(lar), çalışmada kullanılan yöntem ve çalışmanın sonuçları yer almaktadır. Yapılan bazı çalışmalarda; demiryolu taşımacılığına yapılan yatırımların ülke ekonomisini pozitif yönde etki ettiği anlaşılmaktadır. Ayrıca, yolcu taşımacılığında kullanılan yüksek hızlı trenlerin, sosyal ve ekonomik etkilerinin olumlu olduğu belirlenmiştir.

Tablo 1: Demiryolu taşımacılığının ekonomik etkileri

Yayın Konusu	Yazar(lar)	Yöntem	Sonuç
Ulaştırma açısından demiryolu taşımacılığının önemi ve ekonomik etkileri	Nalçakan (2003)	Ridge Yöntemi	Türkiye’de demiryolu taşımacılığı yeterli plan ve organizasyon yapılamadığından, ekonomik etkileri çok az görülmektedir.
Nijerya’daki demiryolu taşımacılığının ekonomik etkileri	Tolulope ve Taiwo (2013)	Engle-Granger	Değişkenler arasında uzun dönemli bir ilişki bulunmuştur.
Litvanya demiryolu taşımacılığının ekonomik ve sosyal etkileri	Lingaitisa ve Sinkevičius (2014)	Doğrusal Olmayan Programlama	2001-2012 yılları arasında Litvanya’daki artan yaşam standartlarından dolayı, demiryolu yolcu miktarı azalmıştır. Yolcu taşımacılığı ile GSYİH arasında ters yönlü ilişki tespit edilmiştir.
Demir yolu taşımacılığının istihdam olanakları	Arslan (2015)	Tümdengelim Yöntemi	Demiryolu kaynakları verimli kullanılmamaktadır.

Hızlı trenin ekonomik ve çevresel değişimleri	Chen vd. (2016)	Genel Denge Modeli (CGE)	Hızlı trenin Çin'deki ulaştırma maliyetleri düşmüş fakat ekonomik etkilerinin sınırlı olduğu hesaplanmıştır.
Türkiye'deki ekonomik faaliyetler ile demiryolunda taşınan yük miktarı arasındaki ilişkilerin belirlenmesi	Acık A. ve Baser S. O. (2018)	Korelasyon, Regresyon, Kümeleme Ve Veri Zarflama Analizleri	Ticaret hacmindeki %1'lik artışın, demiryolu taşımacılığındaki yüklerde yaklaşık %0,35'lik oranda artışa neden olduğunu belirlemiştir.
Yüksek hızlı demiryolunun; havayolu ve bölgesel limanlar üzerindeki ekonomik etkileri	Zhang A., Wan, Y. ve Yang H. (2019)	Regresyon analizi	Yüksek hızlı tren olan yerler ile olmayan yerler arasında ekonomik ve refah açısından eşitsizliklerin artmakta olduğu belirlenmiştir. Bu dengesizlik mesafeye bağlı olarak değişkenlik göstermektedir.
Gelişmekte olan ülkelerdeki sürdürülebilir demiryolu taşımacılığının geliştirilmesi	Wangai vd. (2020)	Trend analizinden yöntemi	Sürdürülebilir demiryolu sistemlerinin geliştirilmesi ve yasal olarak desteklenmesi; Kenya'daki ulaşım ve ekonomi üzerinde olumlu etkileri olmuştur.
Demiryolu altyapısının tüketim ve sürdürülebilir büyüme üzerindeki etkilerinin belirlenmesi	Wu vd. 2021	Sürekli envanter yöntemini	Demiryolu altyapı yatırımlarının, turizmi, sürdürülebilir ekonomik kalkınmayı doğrudan etkilemektedir.
Demiryolu taşımacılığının demografik etkileri	Beyzatlar (2021)	VAR modeli	Demiryolu altyapısının gelişmesi ile kentleşme ve nüfus, karşılıklı olarak birbirini etkilemektedir.
Demiryolu taşımacılığının kişi başına düşen gelire etkileri	Koç (2021)	Kısmi Uyarlama Modeli	Kısa dönemli demiryolu yatırımlarında meydana gelen artışın, kişi başına düşen geliri arttırmaktadır.
Türkiye'de demiryolu ulaştırma hizmetleri ile kalkınma arasında ilişki	Aytekin (2022)	Granger Nedensellik Analizi	"Kalkınmayla ulaştırma hizmetleri arasında çift taraflı ilişki bulunmaktadır". Fakat, ulaştırma hizmetlerinden kalınmaya doğru tek yönlü nedensellik ilişki tespit edilmiştir.
Yüksek hızlı trenlerin bölgesel kalkınmaya etkisi	Akdemir (2023)	ARAS Yöntemi	Yüksek hızlı tren yatırımların bazı bölgelerde kalkınmaya etkisi gözlemlenirken, bazılarında gözlemlenmemiştir.

Yöntem

Bu çalışmada, Türkiye Cumhuriyeti'nin kurulmasından sonraki yıllardaki demiryolu taşımacılığının kişi başına düşen gelir üzerindeki etkileri incelenmektedir. Daha önce yapılan bilimsel çalışmalar, belirli bir zaman dilimini kapsamaktadır. Fakat bu çalışmada, daha geniş bir zaman diliminin kullanılması, verileri arasında çift yönlü ilişkilere bakılması, kişi başına düşen gelir ile yolcu taşımacılığını da içermesi açısından özgün değer taşımaktadır. Çalışmadaki, 1927-2018 tarihleri arasındaki veriler TÜİK (2023) ve Euronews (2023) sitelerinden derlenerek elde edilmiştir. TCDD 1927 tarihinde kurulması ve daha önceki verilere ulaşamamasından dolayı, veriler 1927'den başlamıştır. 2019 yılında başlayan COVID-19 salgınının etkisinin olabileceğinden dolayı, son yıllardaki veriler hesaba katılmamıştır. Verilerin yüzde olarak ifade edilebilmesi ve düzenlenmesi için verilerin logaritması alınabilmektedir (Kirchner vd., 2000; Önen, 2020; Koca, 2021). Çalışmadaki verilere yönelik logaritma alma işlemi uygulanmıştır. Zamansal verilerin durağanlığının tespiti için Doğan vd. (2016) yaptığı çalışmalarda gibi, ADF birim kök testleri yapılmıştır. ADF birim kök testleri sonucunda verilerin I (1) seviyede durağan olduğu anlaşılmıştır. Serilerin durağanlık seviyelerine göre ve araştırma amacının belirlenmesi için Granger Nedensellik Analizi yöntemi tercih edilmiştir. Analiz verileri için uygun model tahminleri yapılmıştır.

Kurulan VAR modellerin anlamlılığı ve geçerliliğinin testi için; en uygun gecikme uzunluğu, oto korelasyon, karakteristik polinom kök testleri ve atıkların değişken varyans testleri yapılmıştır. Analizlerin gerçekleştirilmesinde EViews 12 paket programından yararlanılmıştır. Bu çalışma deney, anket, ölçek, görüşme, gözlem, odak grup çalışması gibi nicel ya da nitel yöntemlerle veri toplama gerektiren hususları içermemesi sebebi ile etik kurul izni gerektirmeyen çalışmalar arasında yer almaktadır

Granger nedensellik analizi

Zaman serileri arasında anlamlı ilişkilerin bulunabilmesi için, serileri güçlü bir trende sahip olmaması gerekmektedir. Zaman serileri arasında güçlü trendin bulunması, seriler arasında anlamlı ilişkiden ziyade sahte regresyon sorunu olduğunu göstermektedir. Bu durumda yapılan analizlerin geçerliliği sorgulanmaktadır. Sahte regresyon durumunun olup olmadığını belirlemek için, serilerin durağanlığı araştırılmaktadır. Literatürde, serilerin durağanlığını belirlenmesi için birçok yöntemler kullanılsa da, en yaygın olan yöntemlerden birisi ADF testidir (Dinçel, 2021). ADF testlerinde yalın, sabitli ve sabitli ve trendli model bulunmakta olup, formülleri aşağıda yer almaktadır (Doğan, vd. 2016).

$$\text{Yalın Model için: } \Delta Y_t = \gamma Y_{t-1} + \sum_{i=1}^m \Delta Y_{t-i} + u_t \quad (1)$$

$$\text{Sabitli Model için } \Delta Y_t = \alpha_0 + \gamma Y_{t-1} + \sum_{i=1}^m \Delta Y_{t-i} + u_t \quad (2)$$

$$\text{Sabitli ve Trendli Model için: } \Delta Y_t = \alpha_0 + \alpha_1 t + \gamma Y_{t-1} + \sum_{i=1}^m \Delta Y_{t-i} + u_t \quad (3)$$

Formüldeki; m; gecikme uzunluğunu, Δ ; serilerin farklarının alındığını, u; hata katsayı değerini göstermektedir.

Birçok nedensellik analiz yöntemi olmasının yanı sıra, literatürde yaygın olarak kullanılan analizlerden birisi de, Granger Nedensellik Analizidir. Nedensellik analizi, değişkenler arasındaki nedenselliğin yönünü ve geri bildirimlerin gerçekleştirilip gerçekleştirilmeyeceğinin belirlenmesinde kullanılmaktadır. Nedensellik geri bildirimlerinin test tanımları, basit ve değişkenli modeller ile ifade edilebilmektedir. Granger'e göre, bir X zaman serilerinin gecikmeli değeri, başka bir Y serinin geçmişteki veya gelecekteki değerlerine yönelik anlamlı bilgiler elde ediliyorsa, X zaman serisinin bu başka serinin Granger nedeni olduğunu göstermektedir (Granger, 1969).

Doğan vd. (2016) yapmış oldukları çalışmadan yararlanarak oluşturulan model ait formüller aşağıda verilmektedir. Kişi başı gelir (KBG), yük miktarı (YM) ve yolcu sayısı (YS) değişkenleri kullanılarak oluşturulan matematiksel modeller aşağıdaki gibi düzenlenmiştir. Modelin uygun gecikme uzunluğu Akaike bilgi kriterine göre değerlendirilmiştir. Aşağıdaki 4. formülde kişi başına düşen gelir, 5. formülde yük miktarı ve 6. formülde yolcu sayısı bağımlı değişken olarak verilmiştir.

$$\text{KBG}_t = \gamma_0 + \sum_{i=1}^m \gamma_i \text{KBG}_{t-1} + \sum_{i=1}^m \theta_i \text{YM}_{t-1} + \sum_{i=1}^m \theta_i \text{YS}_{t-1} + u_t \quad (4)$$

$$\text{YM}_t = \gamma_0 + \sum_{i=1}^m \gamma_i \text{YM}_{t-1} + \sum_{i=1}^m \theta_i \text{KBG}_{t-1} + \sum_{i=1}^m \theta_i \text{YS}_{t-1} + u_t \quad (5)$$

$$\text{YS}_t = \gamma_0 + \sum_{i=1}^m \gamma_i \text{YS}_{t-1} + \sum_{i=1}^m \theta_i \text{KBG}_{t-1} + \sum_{i=1}^m \theta_i \text{YM}_{t-1} + u_t \quad (6)$$

Örneğin; formüllerde test edilen hipotez $\sum_{i=1}^m \beta_i = 0$ olduğunda; $\text{KBG}_{t-1} \dots \dots \dots \text{KBG}_{t-m}$ gecikmeli değişkenlerin ilişki içerisinde olmadığını ve dolayısı ile, KBG'den YM'ye doğru nedenselliğin olmadığı anlamına gelmektedir. Alternatif hipotez ise; $\sum_{i=1}^m \beta_i \neq 0$ olmakta olup KBG'den YM'ye doğru nedensellik ilişkisinin olduğunu göstermektedir.

Bulgular ve tartışma

Bu bölümde demiryolu yolcu ve yük taşımacılığının kişi başı gelire etkilerinin belirlenmesi için, modeller kurulmuş ve kurulan modellerin anlamlılıkları test edilerek sonuca ulaşılmıştır. Verilerin özelliklerini normal dağılıma yaklaştırmak ve daha stabil bir dağılım elde edilerek aykırı değerlerin etkisi azaltmak için logaritmaları alınmıştır. Araştırmada kullanılan 1927-2018 yılları arasındaki bağımlı ve bağımsız değişkenlerin tanımlayıcı istatistik değerleri Tablo 2'de yer almaktadır. Buna göre toplam yolcu ve yük değerlerinin standart sapması, ortalamanın altında kalırken kişi başına düşen gelirdeki standart sapma ortalamanın üstünde yer almaktadır. Bu durum, kişi başına düşen gelirin, zamanla radikal değişime uğradığını göstermektedir. Verilerdeki maksimum ve minimum değerler arasında büyük

değişimlerin olduğu görülmektedir. Uzun zaman dilimindeki büyük değişimlerden dolayı bu durum normal karşılanmaktadır. Ayrıca, verilerin grafiksel gösterimi Şekil 1'de yer almaktadır.

Tablo 2: Araştırmada kullanılan 1927-2018 yılları arasındaki verilerin tanımlayıcı istatistik değerleri

Tanımlayıcı İstatistik Değerleri	Toplam Yolcu Sayısı (Kişi)	Toplam Yük Miktarı (Hamton Kilometre (Bin))	Kişi Başına Düşen Gelir (USD)
Maksimum	7.518.788	24.008.572	12.508
Minimum	474.601	565.285	39
Ortalama	4.962.765	11.830.521	2.535
Standart Sapma	2.081.646	5.837.029	3.565

Kaynak: TÜİK (2023) ve Euronews (2023) kaynaklarından türetilmiştir

Model kurulmadan önce, zamansal verilerin durağanlıklarının belirlenmesi için ADF birim kök testleri içerisinde Akaike Information Criterion (AIC) bilgi kriterinden yararlanılmıştır (Tablo 3). Veriler, seviyede durağan olmadıklarından dolayı 1. farkları alınmış ve durağanlığı tespit edilmiştir. Kişi başına düşen gelir, yük ve yolcu verilerinin trendli ADF test istatistik değerleri sırasıyla -8,4233, -8,2478 ve -10,263 olarak hesaplanmıştır. Hesaplanan ADF değerleri, %1 önem seviyesindeki test kritik değerlerinden (sırasıyla $-8,4233 < -4,0632$; $-8,2478 < -4,0644$; $-10,263 < -4,0632$) küçük olmaktadır. Ayrıca olasılık değerlerinin (sırasıyla 0,0000; 0,0000 ve 0,0000) %5 hata değerinden (Olasılık* < 0,05) küçük olması nedeniyle, verilerin I(1) seviyesinde durağan olduğu görülmektedir.

Tablo 3: Zamansal serilerin ADF birim kök testlerinde, durağanlık ve düzeydeki test istatistik değerleri

	Kişi Başına Düşen Gelir			Yük Miktarı			Yolcu Sayısı		
	t-istatistik	Olasıl ık*	Durağa nlık	t-istatistik	Olasıl ık*	Durağa nlık	t-istatistik	Olasıl ık*	Durağa nlık
ADF Değeri	-8,4233	0,0000	I(1)	-8,2478	0,0000	I(1)	-10,263	0,0000	I(1)
1% seviye	-4,0632			-4,0644			-4,0632		
Test kritik 5% değerleri	-3,4605			-3,4610			-3,4605		
10% seviye	-3,1564			-3,15677			-3,1564		

Kişi başına düşen gelir, taşınan yük miktarı ve yolcu sayısı değişkenleri ile kurulan çift yönlü VAR modelinin, uygun gecikme uzunluğu Tablo 4'te gösterilmektedir. Birim kök testlerin yapıldığı AIC bilgi kriterlerine göre uygun gecikme uzunluğunun 4. seviye olduğu anlaşılmaktadır. Ayrıca, sıralı değiştirilmiş LR test istatistiği (her test %5 düzeyinde) değerleri ile son tahmin hata değerleri de 4. seviye gecikme uzunluğunu göstermektedir.

Tablo 4: Kurulan VAR modelinin bilgi kriterlerine göre uygun gecikme uzunlukları
Endojen değişkenler: KBG; YM; YS

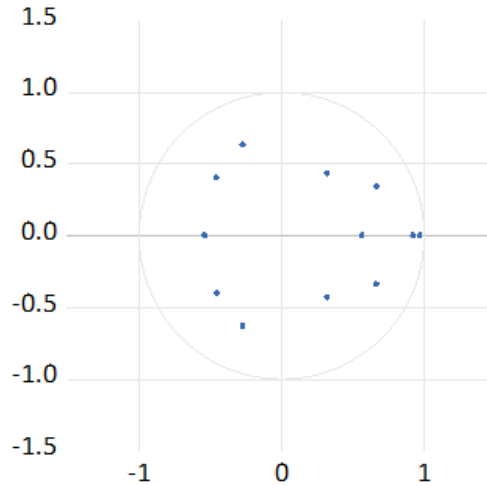
Gecikme	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	-119.5073	NA	0.003710	2.916840	3.003654	2.951738
1	175.0200	561.0043	4.14e-06	-3.881429	-3.534169*	-3.741834*
2	180.3976	9.858968	4.52e-06	-3.795182	-3.187478	-3.550890
3	192.3533	21.06482	4.22e-06	-3.865556	-2.997407	-3.516567
4	202.6551	17.41482*	4.11e-06*	-3.896549*	-2.767956	-3.442864
5	204.9955	3.789314	4.85e-06	-3.737989	-2.348951	-3.179607
6	208.5418	5.488356	5.57e-06	-3.608139	-1.958656	-2.945061
7	213.4632	7.264908	6.22e-06	-3.511029	-1.601102	-2.743255
8	219.4159	8.362081	6.81e-06	-3.438474	-1.268102	-2.566003

* kritere göre seçilen gecikme sırasını belirtir

Not: LR: Sıralı değişkenlere yönelik testlerin istatistiği, FPE: Son tahminin hatası, AIC: Akaike bilgi kriteri, SC: Schwarz bilgi kriteri, HQ: Hannan-Quinn bilgi kriteri,

Kurulan VAR modelinin geçerlilik testlerinden birisi olan, modellerin karakteristik polinom kök değerleri Şekil 2’de gösterilmektedir. Kök değerlerini gösteren noktalar, çemberin içerisinde kalmaktadır. Bu durum kurulan modelin anlamlı olduğunu ve diğer sipesifikasyon testlerine geçilebileceğini göstermektedir.

Şekil 2: Kurulan modelin karakteristik polinom kök değerleri



Modelin geçerliliğinin belirlenmesine yönelik bir diğer test, otokorelasyon testi olup Tablo 5’te gösterilmektedir. Tüm gecikme uzunluklarında olduğu gibi, 4. seviye gecikme uzunluğundaki kritik değer (Olasılık=0,9614) % 5 olasılık değerinden yüksektir. Kurulan modelin serileri arasında otokorelasyon sorunu bulunmamaktadır. Bu durum, kurulan modelin anlamlı olduğunu diğer testlere geçilebileceğini göstermektedir.

Tablo 5: Serilerin otokorelasyon testi sonuçları

h gecikmesinde seri korelasyon yok						
Gecikme	LRE* ist.	df	Olasılık	Rao F-ist.	df	Olasılık
1	9,434805	9	0,3981	1,055584	(9, 170.5)	0,3983
2	6,790379	9	0,6589	0,753926	(9, 170.5)	0,6591
3	14,21563	9	0,1149	1,612722	(9, 170.5)	0,1150
4	3,071359	9	0,9614	0,337367	(9, 170.5)	0,9614
5	8,146926	9	0,5194	0,908099	(9, 170.5)	0,5196
Serilerde korelasyon yok						
Gecikme	LRE* ist.	df	Olasılık	Rao F-ist.	df	Olasılık
1	9,434805	9	0,3981	1,055584	(9, 170.5)	0,3983
2	18,03771	18	0,4532	1,006769	(18, 190.0)	0,4539
3	33,18012	27	0,1912	1,253158	(27, 187.6)	0,1929
4	44,32233	36	0,1608	1,261393	(36, 181.0)	0,1641
5	57,56721	45	0,0990	1,324151	(45, 173.1)	0,1036

* Edgeworth genişletilmesi düzeltilmiş olabilirlik oranı istatistiği.

Modelin geçerliliğine yönelik yapılan bir diğer test, Artık Değişken Varyans Testi” olup Tablo 6’da gösterilmektedir. Olasılık değeri (Olasılık= 0,3587) % 5 hata değerinden yüksek çıkmıştır. Modele ait serilerin atıklarında değişken varyans sorunu bulunmamaktadır. Yapılan bu test ile yukardaki geçerlilik testlere göre kurulan VAR modelinin anlamlı olduğu ve Granger Nedensellik Analizine geçilebileceğini göstermektedir.

Tablo 6: VAR modeline yönelik artık değişken varyans testleri (çapraz terimler dahildir)

		Ortak Test			
Ki-kare	df	Olasılık değeri			
520,9736	510	0,3587			
		Bireysel bileşenler			
Bağımlı D.	R ² değeri	F(85,2)	Olasılık	Ki-kare(85)	Olasılık
res.1*res.1	0,978533	1,072534	0,6024	86,11089	0,4459
res.2*res.2	0,999926	316,3688	0,0032	87,99346	0,3905
res.3*res.3	0,999553	52,58219	0,0188	87,96064	0,3915
res.2*res.1	0,971968	0,815848	0,7013	85,53319	0,4634
res.3*res.1	0,998906	21,48124	0,0455	87,90371	0,3931
res.3*res.2	0,999924	309,3754	0,0032	87,99331	0,3905

Kişi başına düşen gelir ile demiryolu yolcu ve yük taşımacılığı değişkenleri arasında kurulan Granger Nedensellik Analizi sonucu Tablo 7'de gösterilmektedir. Kişi başına düşen gelirin bağımlı değişken olduğu durumda; olasılık değerinin (Olasılık= 0,0048) % 1 hata payından küçük olmasından dolayı (%1 önem seviyesinde), yük miktarından kişi başına düşen gelire doğru Granger nedensellik vardır. Yolcu sayısı ile kişi başına düşen gelir arasındaki olasılık değeri (Olasılık= 0,1146) % 5 hata payından büyük olmasından dolayı, yolcu sayısından kişi başına düşen gelire doğru Granger nedensellik bulunmamaktadır. Her iki durumdaki olasılık değerinin (Tüm Olasılık= 0,0118) % 5 önem seviyesine göre anlamlı olduğu görülmektedir.

Demiryolu ile taşınan yük miktarının bağımlı değişken olduğu durumda; olasılık değerinin (Olasılık= 0,0315) % 5 hata payından küçük olmasından dolayı (%5 önem seviyesinde), kişi başına düşen gelirden demiryolu ile taşınan yük miktarına doğru Granger nedensellik vardır. Yolcu sayısı ile demiryolu ile taşınan yük miktarı arasındaki olasılık değeri (Olasılık= 0,1882) % 5 hata ayından büyük olmasından dolayı, yolcu sayısından demiryolu ile taşınan yük miktarına doğru Granger nedensellik bulunmamaktadır. Her iki durumdaki olasılık değerinin (Tüm Olasılık= 0,0251), % 5 önem seviyesine göre anlamlı olduğu görülmektedir.

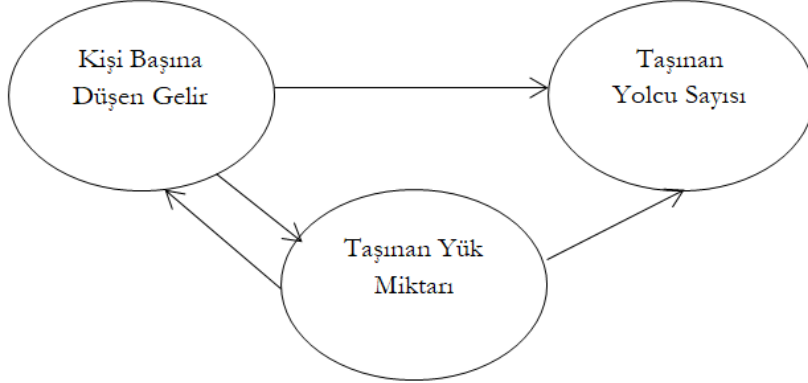
Demiryolu ile taşınan yolcu sayısının bağımlı değişken olduğu durumda; olasılık değerinin (Olasılık= 0,0495) % 5 hata payından küçük olmasından dolayı (%5 önem seviyesine göre), kişi başına düşen gelirden demiryolu ile taşınan yolcu sayısına doğru Granger nedensellik vardır. Demiryolu ile taşınan yük miktarı ile demiryolu ile taşınan yolcu sayısının arasındaki olasılık değeri (Olasılık= 0,0280) % 5 hata ayından küçük olmasından dolayı, demiryolu ile taşınan yük miktarından demiryolu ile taşınan yolcu sayısına doğru Granger nedensellik bulunmamaktadır. Her iki durumdaki olasılık değerinin (Tüm Olasılık= 0,0090) % 1 önem seviyesine göre anlamlı olduğu görülmektedir.

Tablo 7: Granger Nedensellik testi sonucu

Bağımlı değişken: KBG			
	Ki-kare	df	Olasılık
YM	14,95247	4	0,0048
YS	7,435961	4	0,1146
Tümü	19,64293	8	0,0118
Bağımlı değişken: YM			
	Ki-kare	df	Olasılık
KBG	10,59968	4	0,0315
YS	6,150764	4	0,1882
All	17,52514	8	0,0251
Bağımlı değişken: YS			
	Ki-kare	df	Olasılık
KBG	9,511259	4	0,0495
YM	10,87169	4	0,0280
All	20,38996	8	0,0090

Granger Nedensellik Analizi ile değişkenler arasında oluşan ilişkilerin özeti Şekil 3’te gösterilmektedir. Buna göre kişi başına düşen gelir ile taşınan yük miktarı arasında çift yönlü ilişki bulunmaktadır. Fakat, kişi başına düşen gelir ile taşınan yolcu sayısı arasında tek yönlü bir ilişki vardır. Ayrıca taşınan yük miktarı ile taşınan yolcu sayısı arasında tek yönlü ilişki söz konusudur.

Şekil 3: Değişkenler arasındaki Granger nedensellik analizi sonuçları



Sonuç ve değerlendirme

Demiryolu taşımacılığı tedarik zinciri içerisinde bulunan önemli taşımacılık türlerinden birisidir. Ülkelerin refah seviyelerinin yükselmesinde, sosyal gelişimin sağlanmasında, istihdam ve ekonomide vazgeçilmez araçlardan birisidir. Özellikle denize kıyısı olmayan ülkelerin dış ticaretinde, DT olmazsa olmaz taşımacılık türüdür. Ülkeler, demiryolu yatırımlarını gün geçtikçe arttırmaktadırlar. Dış ticareti daha fazla geliştirmek için kıtalar arası demiryolu koridorları oluşturmaktadırlar. Türkiye Cumhuriyeti'nin kurulmasından sonra demiryoluna olan yatırımlar gün geçtikçe artma göstermiştir. 1927 yılından 2018 yılına kadar kişi başına düşen gelirden, taşınan yük ve yolcu miktarında ciddi yükselmeler meydana gelmiştir. Bu çalışmada, DT verilerindeki değişimlerin kişi başına düşen gelire etkileri araştırılmıştır.

Araştırma sonucuna göre; kişi başına düşen gelir arttıkça, demiryoluyla taşınan yük miktarı da artabilmektedir. Ayrıca demiryolu ile taşınan yük miktarı arttıkça, kişi başına düşen gelir de artarak birbirlerini çift yönlü olarak etkilemektedirler. Aytekin (2022), 1990-2019 yılları arasındaki verileri kullanarak demiryolu yük ve yolcu taşımacılığı ile kalkınma arasındaki ilişkileri araştırmıştır. Araştırmadan, demiryolu yolcu ve yük taşımacılığından kalkınmaya doğru tek yönlü ilişki tespit etmiştir. Fakat bu çalışmada, yük taşımacılığı ile kişi başına düşen gelir arasında çift yönlü etkileşim görülmektedir. Koç (2021), 2003-2019 yılları arasındaki verileri kullanarak, demiryolu yatırımları ile kişi başına düşen geliri araştırmıştır. Demiryoluna yapılan yatırımların kişi başına düşen geliri arttırdığını tespit etmişti. Benzer şekilde bu çalışmada, demiryolundaki yolcu ve yük taşımacılığı kişi başına düşen geliri arttırmıştır.

Taşınan yük miktarından taşınan yolcu sayısına doğru bir nedensellik ilişkisi tespit edilirken taşınan yolcu sayısından taşınan yük miktarına doğru bir nedensellik ilişkisi tespit edilememiştir. Benzer şekilde kişi başına düşen gelirden taşınan yolcu sayısına doğru bir nedensellik ilişkisi tespit edilirken, taşınan yolcu sayısından kişi başına düşen gelire doğru bir nedensellik ilişkisi tespit edilememiştir. Bu durumlar, yolcu taşımacılığından gerekli verimin alınmadığını göstermektedir. Ayrıca, ulusal ve uluslararası demiryolu yolcu taşımacılığının Türkiye ekonomisinin gelişmesine katkısının olmadığı anlamına gelmektedir. Aynı zamanda demiryolu yolcu taşımacılığının demiryolu yük taşımacılığına da etkisi bulunamamıştır.

DT Türkiye ekonomisi açısından vazgeçilmez taşımacılık türlerinden birisidir. Ayrıca, kişi başına düşen gelire olumlu etkisi bulunmaktadır. Kişi başına düşen gelirin yükselmesi durumunda, demiryolu yük ve yolcu taşımacılığı değerlerinin yükseleceği belirlenmiş oldu. Demiryolu taşımacılığının Türkiye ekonomisinin gelişmesine etkisi bulunmaktadır. Ekonomik gelişmelerin etkisi, kişi başına düşen geliri artmakta ve buna bağlı olarak yolcu ve yük taşımacılığında artmalar görülebilmektedir. Yolcu taşımacılığının Türkiye ekonomisi üzerinde etkisi bulunmamaktadır. Bu durum yolcu taşımacılığının turizm açısından değerlendirilmesi gerekmektedir. Taşımacılıkta, demiryolu taşımacılığına daha fazla

önem verilmesi gerekmektedir. Demiryolu taşımacılığının daha fazla talep görebilmesi için; teslimat sürelerinin kısaltılması, ürün toplama ve dağıtım organizasyonlarının daha iyi yapılması gerekmektedir.

1923-1926 yılları arasındaki verilere ulaşılamaması araştırmanın kısıtını oluşturmaktadır. Ayrıca COVID-19 salgını ve sonrası zamanlardaki verilerin işleme alınmaması araştırmanın bir diğer kısıtını oluşturmaktadır. Gelecekteki çalışmalara öneriler; diğer taşımacılık türlerindeki (karayolu, denizyolu, havayolu, boru hattı) yolcu ve yük taşımacılığının kişi başına düşen gelirlere etkileri araştırılabilir.

Kaynakça

- Acık, A. and Baser, S. O. (2018). The relationship between economic activities and rail freight transport . *Journal of Management Marketing and Logistics*, 5 (3), 182-193.
- Akdemir, F. (2023). Demiryolu mühendisliği yüksek hızlı demiryolu yatırımlarının bölgesel kalkınma etkisinin ARAS yöntemiyle değerlendirilmesi. *Railway Engineering*, 18, 14–25. <https://doi.org/10.47072/demiryolu.1220471>
- Alakaş, H.M., Kacar, C. ve Yazıcı, E. (2022). Yüksek hızlı tren üst yapı ihaleleri için teklif değerlerinin oyun teorisi ile belirlenmesi. *Teknik Dergi*, 33(3), 12003-12026.
- Arslan, M. (2015). *Demiryolu taşımacılığında istihdam politikaları ve Türkiye Cumhuriyeti Devlet Demiryolları örneği* [Yüksek Lisans Tezi], İstanbul Gelişim Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Ana Bilim Dalı, İstanbul.
- Aytekin, İ. (2022). Türkiye’de karayolu ve demiryolu ulaştırma hizmetleri ile kalkınma arasındaki nedensellik ilişkisinin analizi. *Anatolian Journal of Economics and Business*, 6(1), 17–35.
- Bekem, B.R. (2016). *Demiryolu ulaştırma sektöründe serbestleşmenin demiryolu ulaştırmasının gelişimine etkisi* [Yüksek Lisans Tezi], Ürk Hava Kurumu Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü Demiryolu, İşletme Anabilim Dalı, Ankara.
- Beyzatlar, M. A. (2021). Türkiye’de demiryolu taşımacılığı ve altyapısının demografik etkileri. *Kent Akademisi*, 14(4), 1203–1218. <https://doi.org/10.35674/kent.974815>.
- Chen, Z., Xue, J., Rose, A. Z. ve Haynes, K. E. (2016). The impact of high-speed rail investment on economic and environmental change in China: A dynamic CGE analysis. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 92(2016), 232–245. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2016.08.006>
- Diñçel, İ. Y. (2021). Sanayi üretimi ile yük taşımacılığı arasındaki eş-bütünleşme ve nedensellik ilişkisi. *Bingöl Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 0–1. <https://doi.org/10.33399/biibfad.862383>
- Doğan, B., Eroğlu, Ö. ve Değer, O. (2016). Enflasyon ve faiz oranı arasındaki nedensellik ilişkisi: Türkiye örneği. *Çankırı Karatekin Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 6(2016–1), 1–1. <https://doi.org/10.18074/cnuibf.258>
- Erdoğan, E. (2010). *Demiryolu taşımacılığı seçimini etkileyen kriterlerin analitik hiyerarşi proses yöntemiyle belirlenmesi* [Yüksel Lisans Tezi], T.C. Gebze Yüksek Teknoloji Enstitüsü, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Anabilim Dalı, Gebze.
- Euronews, (2023). https://www.google.com/search?q=euronews+1927-1960+T%C3%BCrkiye%27de+ki%C5%9Fi+ba%C5%9F%C4%B1+milli+gelir&sca_esv=559012914&sxsrf=AB5stBiGrsIzNseIQ9KQ2WvMDcW14OiQzQ%3A1692690976925&ei=IGrkZO__N8ODxc8Pzb6VuAk&ved=0ahUKEwjv5Oj5e-AAxXDQfEDHU1fBZcQ4dUDCA8&uact=5&oq=euronews+19271960+T%C3%BCrkiye%27de+ki%C5%9Fi+ba%C5%9F%C4%B1+milli+gelir&gs_lp=Egxnd3Mtd2l6LXNlcnAiN2V1cm9uZXdzIDE5MjctMTk2MkBUw7xya2l5ZSdKZSBracWfaSBiYcWfxLEgbWlsbGkgZ2VsaXJIAFAAWABwAHgBkAEAmAEAoAEAqgEAuAEDyAEAAEB4gMEGAAgQQ&scclient=gws-wiz-serp/27.05.2023
- Granger, C. W. J. (1969). Investigating causal relations by econometric models, *Econometrica*, 37(3), 424–438. <https://www.jstor.org/stable/1912791>.
- Kirchner, J. W., Feng, X. ve Neal, C. (2000). Frail chemistry and its implications for contaminant transport in catchments. *Nature*, 403(6769), 524–527. <https://doi.org/10.1038/35000537>.
- Koca, M. (2021). Lojistik sektörünün dış ticaret gelişimi üzerine etkisinin incelenmesi: Türkiye örneği. *Mersin Üniversitesi Denizcilik ve Lojistik Araştırmaları Dergisi*, 3(1), 40-62.
- Koç, P. (2021). Demiryolu yatırımlarının kişi başına düşen gelir üzerindeki etkisinin analizi: Türkiye üzerine bir araştırma. *Railway Engineering*, 14, 77–86. <https://doi.org/10.47072/demiryolu.935982>

- Lingaitis, V. ve Sinkevičius, G. (2014). Passenger transport by railway: evaluation of economic and social phenomenon. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 110, 549–559. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.12.899>
- Nalçakan, M. (2003). *Türkiye ekonomisi açısından ulaştırma sektöründe demiryolu taşımacılığının önemi ve ekonometrik model ile Türkiye demiryolu yurtiçi yük taşıma talebinin analizi* [Doktora Tezi], Eskişehir Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İktisat Anabilim Dalı, Eskişehir.
- Önen, V. (2020). Arıma yöntemiyle Türkiye'nin hava yolu kargo talep tahmin modellemesi ve öngörüsü. *Yönetim ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 18(4), 29–53. <https://doi.org/10.11611/yead.677319>
- Tolulope, A. O. ve Taiwo, A. (2013). Rail Transport and Economic Growth in Nige. *Australian Journal of Business and Management Research*, 3(05), 18–24.
- TÜİK, (2023). Türkiye İstatistik Kurumu, <https://www.tuik.gov.tr/>, 27.05.2023
- Wangai, A. W., Rohacs, D. ve Boros, A. (2020). Supporting the sustainable development of railway transport in developing countries. *Sustainability (Switzerland)*, 12(9). <https://doi.org/10.3390/SU12093572>.
- WBOD, (2023). World Bank Open Data, <https://data.worldbank.org/indicator/Is.Rrs.Totl.Km>, 24.06.2023
- Wu, C., Zhang, N. ve Xu, L. (2021). Travelers on the railway: An economic growth model of the effects of railway transportation infrastructure on consumption and sustainable economic growth. *Sustainability (Switzerland)*, 13(12). <https://doi.org/10.3390/su13126863>.
- Zhang, A., Wan, Y., ve Yang, H. (2019). Impacts of high-speed rail on airlines, airports and regional economies: A survey of recent research. *Transport Policy*, 81, A1-A19.

Etik kurul onayı

Bu çalışma deney, anket, ölçek, görüşme, gözlem, odak grup çalışması gibi nicel ya da nitel yöntemlerle veri toplamayı gerektiren hususları içermemesi sebebi ile etik kurul izni gerektirmeyen çalışmalar arasında yer almaktadır.

Çıkar çatışması beyanı

Bu çalışmada herhangi bir potansiyel çıkar çatışması bulunmamaktadır.