

Türkiye’de Karayolu ve Demiryolu Ulaştırma Hizmetleri ile Kalkınma Arasındaki Nedensellik İlişkisinin Analizi

İbrahim AYTEKİN¹

Özet

Bu çalışmanın amacı, Türkiye’nin 1990 ile 2019 yılları arasındaki otuz yıllık süreçte karayolu ve demiryolu ulaştırma hizmetleri ile kalkınma arasındaki nedensellik ilişkisini analiz etmektir. Çalışmada analiz yöntemi olarak ekonometrik zaman serisi analizi kullanılmıştır. Bu doğrultuda analizin ilk aşamasında değişkenlerin birim kök içerip içermediklerini test etmek için değişkenlere Arttırılmış Dickey-Fuller ve Phillips Perron birim kök testleri uygulanmıştır. Ulaşılan birim kök testlerinin sonuçlarından hareketle de değişkenlere Toda-Yamamoto nedensellik testi uygulanmıştır. Yapılan analizin sonucunda Türkiye’de kalkınma ile karayolu ulaştırma hizmetleri arasında çift yönlü nedensellik ilişkisine rastlanırken, demiryolu ulaştırma hizmetlerinden kalkınmaya doğru ise tek yönlü bir nedensellik ilişkisine rastlanmıştır. Ayrıca demiryolu ulaştırma hizmetlerinden karayolu yük taşımacılığına doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisinin olduğu gözlemlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Demiryolu, Kalkınma, Karayolu, Türkiye, Ulaştırma, Zaman serisi

JEL Sınıflandırması: C32, L92, O10

Analysis of the Causality Relationship Between Highway and Railway Transport Services and Development in Turkey

Abstract

The aim of this study is to analyse the causal relationship between highway and rail transport services and development in Turkey's thirty-year period between 1990 and 2019. The econometric time series analysis was used as the analysis method in the study. In this direction, in the first stage of the analysis, the Augmented Dickey-Fuller and Phillips Perron unit root tests were applied to the variables in order to test whether the variables contain a unit root. Based on the results of the unit root tests, the Toda-Yamamoto causality test was applied to the variables. As a result of the analysis, a bidirectional causality relationship was found between development and highway transport services in Turkey, while a unidirectional causality relationship was found from railway transportation services to development. In addition, it has been observed that there is a unidirectional causality relationship from railway transportation services to highway freight transportation.

Keywords: Railway, Development, Highway, Turkey, Transportation, Time series

JEL Classification: C32, L92, O10

1. Giriş

Hizmetler sektörü kategorisinde yer alan ulaşım, tarihsel süreçte ülke ekonomileri için gıda, beslenme, barınma, güvenlik ve benzer temel ihtiyaçlar kadar önemli bir yer tutmuştur. Ulaşım, canlı ve cansız varlıkların bir yerden diğer bir yere hareketi,

¹ Dr., Bitlis Eren Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri MYO, ibrahimaytekin63@gmail.com, orcid.org/0000-0002-3574-1007

dolayısıyla zaman ve mekan faydalarının bir yaratıcısı şeklinde nitelendirilebilirken; iktisadi perspektiften bakıldığında, insan gereksinimlerini gidermek için her türlü canlı ve cansız varlıkların zamandan ve mekandan fayda sağlayacak şekilde yer değiştirmelerini sağlayan bir hizmet şeklinde de nitelendirilebilir. Buradan hareketle ulaşım genel olarak, mal ve hizmetler ile insanların bir noktadan diğer noktaya nakledilmesinde zamandan ve mekandan fayda sağlayan bir hizmet unsuru olarak tanımlanabilir. Ulaşım hizmetleri karayolu, demiryolu, denizyolu, havayolu ve boru hattı ulaşımından oluşmaktadır (Erdoğan, 2016: 188-189).

Bu bağlamda ulaşım, başta ekonomi olmak üzere turizm, sağlık, eğitim, entegrasyon ve benzer birçok alanı bölgesel, ulusal ve uluslararası düzeyde etkileyebilen önemli bir hizmetler sektörüdür. Tarihsel sürece baktığımızda da Dünya'nın avcı ve toplayıcı bir toplumdan günümüz teknoloji toplumuna evrilmesindeki en büyük katkılardan bir tanesinin ulaşımına ait olduğu rahatlıkla anlaşılmaktadır. Ulaşım sayesinde toplumda görülen bu tür olumlu gelişme ve ilerlemeler ise ulaşımın, toplumların ve medeniyetlerin gelişerek kalkınmasında önemli bir itici güç olduğunu göstermektedir.

Kalkınma kavramı incelendiğinde ise başta ekonomi olmak üzere, sosyal, kültürel ve toplumsal boyutları içerisinde barındıran geniş bir kavram olmasının yanı sıra, 1970'li yıllara kadar genel olarak iktisadi gelişmeler üzerinden kavramsallaştırılmıştır. Dolayısıyla kalkınma kavramı iktisatçılar tarafından daha çok gelir, yatırım, sanayileşme, sermaye birikimi ve pazar genişliği üzerine dayandırılarak fert başına düşen milli gelir ile ölçülmeye çalışılmıştır. 1970'li yıllardan sonra ise kalkınmışlık düzeyi iktisadi ölçütlerin yanı sıra, eğitim, sağlık, yaşam kalitesi, beslenme, barınma, yoksulluk ve benzer kavramlarla birlikte değerlendirilmeye başlanmış ve kavram daha çok insani gelişmişlik düzeyi ile ele alınmaya başlanmıştır. Bu gelişmeler ışığında insani kalkınma kavramı sadece parasal gelir olmaktan çıkmış artık toplumsal refahı da amaç edinen bir kavrama evrilmiştir. Fakat insani gelişmişimin gerçekleşebilmesi için ilk etapta ekonomik ölçütlerin kullanılması gerekmektedir. Çünkü Dünya ülkelerinin çoğunu oluşturan ve azgelişmiş ülke olarak kabul edilen ülkelerin büyük bir bölümünde temel sorun adaletsiz gelir dağılımı ile kaynakların verimli ve etkin bir şekilde kullanılmamasından kaynaklanmaktadır (Fırat vd., 2015: 876-877).

Literatürde gerek Türkiye ve diğer ülkeleri gerekse de ülke gruplarını karayolu ve demiryolu ulaştırma hizmetleri ile kalkınma yönünden ele alan sınırlı sayıda çalışmalara rastlanmıştır. Bu çalışmaların bir kısmı bölgesel bazlı iken bir kısmı ise ülke ve ülke grupları şeklinde yapılmıştır. Literatürde; Aschauer (1990), Cain (1997), Akarabulut (1997), Aytaç vd., (2007), Saatçioğlu ve Karaca (2011), Fei (2012), Bayraktutan (1992), Erdoğan (2016), Maparu ve Mazumder (2017), Kara ve Ciğerlioğlu (2018), Kabaklarlı vd., (2018), Telli (2020) Harputlu-Shah (2021) ve Dinçel (2021) tarafından yapılmış olan çalışmalarda ulaşılan genel sonuçlar; karayolu ve demiryolu ulaştırma hizmetleri ile kalkınma arasında anlamlı ilişkilerin olduğu yönündedir.

Bu çalışmayla Türkiye’de 1990 ile 2019 yılları arasındaki otuz yıllık süreçte karayolu ve demiryolu ulaştırma hizmetleri ile kalkınma arasındaki ilişkinin analiz edilmesi amaçlanmıştır. Çalışmada yöntem olarak ekonometrik zaman serisi analiz yöntemlerinden olan Toda-Yamamoto nedensellik testi kullanılmıştır. Bu çalışmada ulaşılan sonuçlar literatürde yer alan çoğu çalışmanın sonuçlarını destekler niteliktedir. Fakat bu çalışmada kullanılan analiz yöntemi, analiz dönemi ve literatürde bu konuya yönelik ampirik çalışma sayısının sınırlı sayıda olması bu çalışmayı diğer çalışmalardan ayırtırmakta ve literatüre bu yönden büyük katkı sunmasını sağlamaktadır.

Çalışmada ilk olarak karayolu ulaştırma hizmetleri, demiryolu ulaştırma hizmetleri ve kalkınma hakkında kısa bilgilere yer verilmiştir. Ardından bu çalışma konusuyla ilgili literatür incelemesi yapılmıştır. Literatür incelemesinden sonra ekonometrik analizlere geçilmiştir. Ekonometrik analizden sonra ise çalışmada elde edilen bulgu ve sonuçlar değerlendirilerek çalışma tamamlanmıştır.

2. Karayolu ve Demiryolu Ulaştırma Hizmetleri

Ulaştırma sektörü, başta üretim olmak üzere dağıtım, tedarik ve tüketim aşamalarının en önemli parçalarından birini oluşturmaktadır. Dolayısıyla ulaştırma sektörüne yapılacak her türlü altyapı ve üstyapı yatırımları ekonomide önemli etkiler oluşturmaktadır. Ulaştırma şekli tercihlerini birden fazla faktör etkilemektedir. Bu bağlamda şehirlerarası yolcu ve yük taşımacılığı ihtiyaçlarının giderilmesinde ulaştırma sisteminin tercihinde ekonomik etkinlik önem arz etmektedir. Fakat ulaştırma hizmet ve yatırımları çoğu ülkede bir kamu hizmeti ve sosyal politika aracı olarak kabul edildiği için bu hizmetlerin planlanmasında ve fiyatlandırılmasında ekonomik etkinlik ölçütleri göz ardı edilebilmektedir. Bu tür görüşün ön planda olduğu uygulamalar ise kaynak israfına, ulaştırma hizmetleri için ihtiyaç duyulan finansmanın yetersizliğine, ulaştırma alt sistemlerinin tercihinde çarpıklıklara ve negatif dışsallıklara neden olmaktadır (Kabasakal ve Solak, 2010: 124).

Ulaştırma hizmetlerinden karayolu taşımacılığı, gerek yolcu gerekse de yük taşımacılığı bakımından en çok tercih edilen taşımacılık hizmetlerinden biridir. Bu nedenle günümüze en çok hakim olan ulaştırma türü karayolu ulaştırma hizmetleridir. Karayolu ulaştırma hizmetleri, her çeşit arazi yapısına uygulanabilir bir ulaştırma hizmeti olmasında dolayı ulaşım ağı kurma konusunda herhangi bir sorun ve engelle karşılaşma ihtimali düşük olan bir ulaştırma ağıdır. Dolayısıyla arazi koşullarının engebeli ve zor olduğu bölge ve yerlerin dahi ülkenin faaliyet noktalarına entegre edilebilmesi için karayolu ulaşımı son derece elverişli bir sistemdir. Karayolu taşımacılığı, neredeyse her merkeze ve noktaya ulaşabilme özelliğine sahip olmasından dolayı diğer ulaştırma hizmetlerinin sona erdiği noktadan başlayabilmekte ve bu nedenle doğabilecek aksamalar daha düşük seviyelerde olmakta ve sorunların çözümü daha kolay olabilmektedir. Ayrıca karayolu ulaştırma hizmetlerinin yolcu taşımacılığında başlangıç ve varış noktaları, yük taşımacılığında ise üretim ve tüketim merkezleri arasında direkt ulaşım imkanı sunması, taşıma, kapasite ve güzergah seçiminde esneklik payına sahip olması, parça yüklerin kısımlar halinde hızlı bir şekilde nakledilmesi gibi özellikleri de

bünyesinde barındırmaktadır. Bu özelliklere ek olarak karayolu ulaştırma hizmetleri, genellikle aktarmalı taşımanın gerçekleştiği demiryolu, denizyolu ve havayolu ulaştırma hizmetlerinde tamamlayıcı bir rol üstlenmesi nedeniyle bütün dünyada diğer ulaştırma hizmetlerine göre daha hızlı bir şekilde gelişim göstermektedir (Aydemir ve Çubuk, 2016: 131).

Sanayi devriminin etkilerinin hızla yayıldığı dönemlerde demiryolu ulaşım sistemi de yeni bir ulaşım türü olarak ortaya çıkmıştır. Demiryolu ulaştırma sisteminin ortaya çıkışı sayesinde yeni pazar olanakları doğarken demir ve çelik endüstrisinin de gelişmesine ciddi katkılar sağlamıştır. Öte yandan demiryolu ulaştırma sistemi kömür, demir, kumaş, pamuk ve çelik gibi ağır ve kütleli hammaddeler ile nihai ve işlenmiş malların daha ucuz, güvenli ve hızlı bir şekilde taşınmasını sağlamıştır. Ayrıca üretim ve dolaşımın ulusal sınırlar ile pazarları aşarak küresel boyutlara ulaşması, demiryolu ulaşım ağı sisteminin de sınırları aşarak ulaşımda küresel boyutlara ulaşmasını desteklemiştir. Demiryolu ulaşımında yaşanan bu olumlu gelişmeler ulaştırma hizmetlerinde verimliliği arttırırken 19. Yüzyılın sonlarında taşımacılık maliyetlerini yaklaşık olarak %60 oranında düşürmüştür (Kaynak, 2002: 24).

Demiryolu ulaşımı taşımacılıktaki ağırlığını 2. Dünya Savaşına kadar sürdürmüştür. 2. Dünya Savaşından sonra ise otomotiv sektöründe yaşanan gelişmeler, karayolu ulaşım sistemindeki esneklik ve karayolu ulaşımının kapıdan kapıya taşıma özelliğine sahip olması gibi gelişmeler demiryolu ulaşımının taşımacılıktan aldığı payını oldukça düşürmüştür. 21. Yüzyıla gelindiğinde ise karayollarındaki trafiğin sebep olduğu tıkanıklık, kazalar, gürültü ve hava kirliliği gibi dışsal gelişmeler karşısında çevreye ve doğaya uyum içinde entegre olabilecek “sürdürülebilir ulaştırma politikaları” önem kazanmaktadır. Bu nedenle günümüzde çoğu ülkede karayollarının yüksek oranlara sahip oldukları taşıma payının demiryolu, denizyolu ve iç su yoluna kaydırılması yönünde çalışmalar yapılmaktadır. Yüksek hızlı trenlerin gelişmesi ve yaygın hale gelmesi de özellikle kısa ve orta mesafeli şehirlerarası yolculuklarda demiryolunu karayolu ve havayoluna karşın daha çok tercih edilebilir bir alternatif haline dönüştürmüştür (Kabasakal ve Solak, 2009: 28).

3. Kalkınma

Kalkınma kavramı akla ilk olarak geldiğinde sadece bir ekonomik kavrammış gibi düşünülse de aslında bu kavram sadece ekonomik sınırlar çerçevesinde değerlendirilemeyecek kadar geniş bir kavramdır. Bu doğrultuda kalkınma, bir ülkede üretim ve fert başına düşen gelirin arttırılmasının yanı sıra, sosyal ve kültürel yapının iyileştirilip geliştirilmesini de kapsayan bir kavram olarak değerlendirilebilir. Dolayısıyla kalkınma sürecinin, ulusal gelir ve üretim seviyesinin yükseltilmesinin amaçlarının yanında, bir ülkedeki birçok sosyal ve iktisadi yapıların ve kurumların yeniden tanzim edilmesini kapsayan daha geniş yönlü bir kavram olarak ele alınması gerekmektedir (Yaylı, 2012: 153-154).

İkinci dünya savaşının ardından yaşanan gelişmeler ve bağımsızlıklarını ilan eden birçok ülke geç kaldıkları sanayileşme sürecine hız vermişlerdir. Bu zamanlarda

sanayileşmenin kalkınmanın en önemli itici güçlerinden biri olarak kabul edilmesi kalkınma için geliştirilen fikirlerin sanayileşme kökenli olarak gelişmesine zemin hazırlamıştır. Oysa kalkınmanın içeriğinde iktisadi gelişme, sosyal ve kültür gelişim, ulaşım, kentleşme, eğitim, sağlık, tarım, altyapı, ve bu konularla ilintili bütün gelişim ve değişimlerin birlikte ele alınması gerekmektedir (Tıraş, 2012: 59). Nihayetinde Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı (UNDP), refah ölçmede sadece gelirin kullanılmasının yeterli olmadığını ve bu nedenle 1990 yılında, temel olarak beşeri kalkınmanın bir göstergesi olarak GSYİH kullanımına alternatif olarak bir “İnsani Gelişim Endeksi (HDI)” geliştirmiştir. Bu endeks eşit ağırlıklara sahip gelir, sağlık (uzun ömür) ve eğitim (okuryazarlık) gibi üç ana bileşenden oluşmakta ve bu endeks günümüzde kalkınma göstergesi olarak kabul edilmektedir (Balioune-Lutz, 2004: 4).

4. Literatür İncelemesi

İnsanların, hammaddelerin, nihai mal ve hizmetlerin ve benzer birçok canlı ile cansız varlıkların taşınma ve nakliyesinde ulaştırma hizmetleri büyük bir öneme sahipken, bu durum kalkınmanın en önemli itici güçlerinden bir tanesidir. Dolayısıyla bir ülkenin kalkınmasına katkı sağlayan en önemli konuların başında ulaştırma hizmetleri gelmektedir. Ulaştırma hizmetleri ile kalkınma arasındaki ilişkileri ele alan çalışmalara yönelik olarak yapılan literatür tarama ve incelemeleri sonucunda gerek Türkiye’yi gerekse de diğer ülkeleri bu konuda ele alan çalışma sayısının sınırlı sayıda olduğu gözlemlenmiştir. Literatürde yer alan bu çalışmalar ile bu çalışmaların ulaştıkları sonuçlar aşağıda kısaca verildikten sonra bu çalışmaların detaylı özetleri Tablo 1’de verilmiştir.

Literatürde karayolu ve demiryolu ulaştırma hizmetleri ile kalkınma arasındaki ilişkileri bölgesel bazlı ele alan çalışmalar içerisinde Wilson vd.,(1986) tarafından yapılan çalışmada otoyol yatırımı ile bölgesel kalkınma arasında zayıf bir ilişki olduğu sonucuna ulaşılrken; Eberts (1990), Duffy-Deno ve Eberts (1991), Aytaç vd., (2007), Demirtaş ve Aksel (2018) ve Telli (2020) tarafından yapılan çalışmalarda bölgesel kalkınma ile ulaşım altyapısı arasında önemli bir bağın olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca bu çalışmalarda kamu altyapısının bölgesel kalkınma üzerindeki etkisinin, yatırım türüne ve bölgenin ekonomik koşullarına bağlı olduğu gözlemlenmiştir.

Karayolu ve demiryolu ulaştırma hizmetleri ile kalkınma arasındaki ilişkileri ülke bazlı ele alan çalışmalar içerisinde; Cain (1997), Akarabulut (1997), Fei (2012), Maparu ve Mazumder (2017), Kara ve Ciğerlioğlu (2018), Macit (2020) ve Dinçel (2021) tarafında yapılan çalışmalarda demiryolu, karayolu, diğer ulaşım ve altyapı yatırımları ile kalkınma arasında sıkı ve anlamlı ilişkilerin olduğu sonuçlarına ulaşılmıştır. Ayrıca bir ülkede yetersiz ulaşım sistemiyle kalkınmanın mümkün olmadığı gözlemlenmiştir.

Son olarak karayolu ve demiryolu ulaştırma hizmetleri ile kalkınma arasındaki ilişkileri ülke grubu ve genel olarak ele alan çalışmalar içerisinde; Aschauer (1990), Berehman (1994), Saatçioğlu ve Karaca (2011), Bayraktutan (1992), Erdoğan (2016), Kabaklarlı vd., (2018) ve Harputlu-Shah (2021) tarafında yapılan

Tablo 1: Geniş Literatür Özeti

Yazar	Ülke (Dönem)	Yöntem	Sonuç
Wilson vd., (1986)	Kanada (Bölgesel) (1951-1982)	Regresyon Analizi	Otoyol yatırımı ile bölgesel kalkınma arasında zayıf bir ilişki olduğu tespit edilmiştir.
Eberts (1990)	40 Bölge (1955-1985)	Karşılaştırma ve Veri Analizi	Kamu altyapısının bölgesel kalkınma üzerindeki olumlu/olumsuz etkilerinin yatırımların türüne ve bölgenin ekonomik koşullarına bağlı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
Duffy-Deno ve Eberts (1991)	28 Metropol Bölge (1980-1984)	En Küçük Kareler Yöntemi	Kamu altyapı yatırımları bölgesel ekonomik kalkınmayı teşvik etmek için önemli bir bileşendir.
Aschauer (1990)	48 Ülke (1960 – 1985)	OLS & WLS Analizi	Yüksek kaliteli bir karayolu kapasitesi ulaşım hizmetlerini genişletir ve bu şekilde özel sermayenin marjinal ürününü artırır. Sermayenin yüksek marjinal ürünü, fiziksel sermayeye ve daha yüksek yatırımlara katkı sağlarken, iktisadi büyüme oranı üzerinde olumlu bir etki yaratır.
Berechman (1994)	Genel (-)	Denge Modeli	Ulaşım altyapısı yatırımları ile bölgesel ekonomik büyüme arasında olumlu ilişkilere rastlanmıştır.
Cain (1997)	ABD (1902-1970)	Veri Analizi	Karayolu, demiryolu ve otoyollar gibi fiziki altyapı yatırımları hem doğrudan hem de dolaylı etkilere sahiptir. Bu bağlamda fiziki kamu altyapı yatırımı ile ekonomik kalkınma arasında bir ilişkinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
Akarabulut (1997)	Türkiye (-)	Veri Analizi & Grafiksel Analiz	Ulaştırma ile her türlü gelişme arasında sıkı bir ilişki olduğuna göre bir ülkedeki yetersiz bir ulaştırma sistemi ile kalkınma mümkün değildir.
Aytaç vd., (2007)	Türkiye (Bölgesel)	Durum Analizi	Doğu Karadeniz Bölgesindeki yetersiz ulaşım altyapısı, bölgenin kalkınmasını olumsuz yönde etkilemiştir.
Saatçioğlu ve Karaca (2011)	51 Ülke (1990–2009)	Panel Veri Analizi	Ulaştırma altyapısının iktisadi büyüme ve kalkınma süreci açısından gelişmekte olan ülkelerde daha önemli bir rol oynadığı tespit edilmiştir.
Fei (2012)	Çin (-)	Durum Analizi	Karayolu taşımacılığı ile bölgesel ekonomik ve sosyal kalkınma arasında uyumlu ve karşılıklı bir ilişki ve adaptasyon vardır.

Bayraktutan (1992)	Genel (-)	Durum Analizi	Kalkınma ve altyapı arasındaki yakın ilişki uzun vadeli ekonomi ve kalkınma politikalarında stratejik bir öneme sahiptir. Dolayısıyla kalitatif veya kantitatif olsun, fiziki ve beşeri altyapı kalkınma politikasının çok önemli bir aracıdır.
Erdoğan (2016)	Gelişmiş Ülkeler ve Türkiye (Genel)	Durum Analizi	Ulaşımında dışsal faktörler iktisadi yönden doğru bir şekilde yönetildiğinde ekonomik kalkınmaya hizmet eden önemli birer fonksiyon haline dönüşmektedirler.
Maparu ve Mazumder (2017)	Hindistan (1990-2011)	Eşbütünleşme ve Nedensellik Analizi	Değişkenler arasında eşbütünleşme ilişkisine rastlanmıştır. Ayrıca ekonomik kalkınmadan ulaştırma altyapısına doğru bir nedensellik ilişkisi bulunmuştur.
Kara ve Ciğerlioğlu (2018)	Türkiye (1988-2015)	Eşbütünleşme Analizi	Uzun vadede Türkiye'nin ulaştırma altyapısındaki değişim iktisadi büyümeyi pozitif ve istatistiki açıdan anlamlı yönde etkilediği tespit edilmiştir.
Demirtaş ve Aksel (2018)	Türkiye (Bölgesel) (2004-2010)	Sabit Etkiler Modeli	Ulaştırma ve eğitime yapılan yatırımlar bölgesel kalkınmayı diğer kamu yatırımlarına göre daha fazla etkilemektedir.
Kabaklarlı vd., (2018)	17 OECD (1995-2015)	Panel Eşbütünleşme Analizi	Ulaştırma altyapısına yapılan harcamalarla iktisadi büyüme arasında pozitif ve istatistiki açıdan anlamlı bir ilişkiye rastlanmıştır. Dolayısıyla kamu sektörü altyapıyı ekonomik kalkınmada katalizör olarak değerlendirmelidir.
Macit (2020)	Türkiye (1988-2018)	Regresyon Analizi	Karayolu yük taşımacılığının iktisadi büyüme ile toplam ticaret hacmi üzerinde pozitif yönlü bir etki oluşturduğu sonucuna varılmıştır.
Telli (2020)	Türkiye (Bölgesel) (2013-2018)	Veri İncelemesi	Çalışmada ulaşım altyapı yatırımlarında örnekleme oluşturan bölgeler ile kalkınmanın önemli göstergelerinden bir olan insani gelişim endeksi (İGE) değerleri arasında anlamlı ve pozitif yönlü bir ilişkiye rastlanmıştır.
Harputlu-Shah (2021)	Genel (-)	Durum Analizi	Demiryolunun 19. yüzyıldan itibaren bireylerin ve toplumların modernleşme ve kalkınma sürecine son derece önemli katkılarda bulunduğu ve günlük yaşantıyı büyük ölçüde kolaylaştırdığı görülmektedir
Dinçel (2021)	Türkiye (1986-2019)	Eşbütünleşme ve Nedensellik Analizi	Karayolu ve demiryolu yük taşımacılığı ile sanayi üretimi arasında çok kuvvetli bir ilişkiye ulaşılmıştır.

çalışmalarda da demiryolu, karayolu, diğer ulaşım ve altyapı yatırımları ile kalkınma arasında yakın bir ilişki olduğu ve uzun vadeli ekonomi ve kalkınma politikalarında ulaştırma hizmetlerinin stratejik bir öneme sahip olduğu yönünde sonuçlara ulaşılmıştır.

Nihayetinde literatürde bu konuya yönelik olarak yapılan bölgesel, ülke, ülke grubu ve genel bazlı çalışmalarda ulaşılan sonuçların çoğu; demiryolu, karayolu, diğer ulaşım ve altyapı yatırımları ile kalkınma arasında sıkı bir ilişkinin olduğu yönündedir. Bu doğrultuda literatürde kalkınma ve ulaştırma hizmetleri arasındaki ilişkileri ele alan çalışmaların geniş özeti yukarıda gösterilen Tablo 1’de verilmiştir.

5. Veri Seti ve Ekonometrik Yöntem

Bu çalışmanın zaman serisi analizinde Türkiye’nin 1990 ile 2019 yılları arasındaki dönemi kapsayan yıllık değişkenler kullanılmıştır. Analiz döneminin bu yıllar arasında seçilmesinin temel nedeni, değişkenler arasında ortak veri dönemi oluşturma gayesi ve kalkınmadan kaynaklı ortak veri kısıtlamasıdır. Ayrıca verileri arasında homojenlik sağlanması açısından analizde kullanılan değişkenlerin doğal logaritması alınmıştır. Bu bağlamda analizde kullanılan değişkenler, bu değişkenlerin açıklamaları ve temin edildikleri kaynaklar aşağıdaki Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2: Değişkenler ve Kaynak

Değişkenler	Değişken Açıklaması	Kaynak
Inklk	İnsani Gelişim Endeksi (İGE)	Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı (UNDP)
Indyl	Demiryolu ile yolcu taşıma hizmeti (Milyon Kişi)	Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK)
Indyk	Demiryolu ile yük taşıma hizmeti (Ton)	Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK)
Inkyl	Karayolu ile yolcu taşıma hizmeti (Milyon Kişi)	Karayolları Genel Müdürlüğü
Inkyk	Karayolu ile yük taşıma hizmeti (Ton)	Karayolları Genel Müdürlüğü

Bu çalışmada yöntem olarak zaman serisi analiz yöntemi kullanılmıştır. Bu doğrultuda analizin birinci aşamasında değişkenlerin korelasyon matrisi oluşturulmuştur. Ardından değişkenlerin birim kök içerip içermediklerini test etmek için değişkenlere Arttırılmış Dickey-Fuller (ADF) ve Philips-Perron (PP) birim kök testleri uygulanmıştır. Birim kök testlerinin ardından değişkenler için uygun gecikme uzunluğu sayısı tespit edilmiştir. Analizin son aşamasında ise tespit edilen uygun gecikme uzunluğu sayısı ile en üst düzeydeki durağanlık derecesi doğrultusunda tahmin edilen Gecikmesi Arttırılmış Vektör Otoregresif (VAR) modeli üzerinden değişkenlere Toda-Yamamoto nedensellik testi uygulanmıştır.

6. Ampirik Bulgular

Bu çalışmada yapılan zaman serisi analizinin ilk aşamasını değişkenlerin korelasyon matrisi oluşturulmaktadır. Dolayısıyla değişkenler için oluşturulan korelasyon matrisi aşağıdaki Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3: Korelasyon Matrisi

	lnklk	lndyl	lndyk	lnkyl	lnkyk
lnklk	1				
lndyl	0.265	1			
lndyk	0.534	0.482	1		
lnkyl	0.615	0.511	0.956	1	
lnkyk	0.608	0.180	0.841	0.912	1

Tablo 3'te verilen korelasyon matrisi incelendiğinde tüm değişkenler arasında pozitif yönlü bir korelasyon ilişkisinin olduğu görülmektedir. Korelasyon matrisinden sonra değişkenlerin birim kök testlerine geçilmiştir.

Bir zaman serisi analizinde kullanılacak değişkenlerin birim kök içermemeleri yani durağan bir yapıya sahip olmaları gerekmektedir (Aytekin ve Kaya, 2022: 151). Aksi takdirde yapılacak bir zaman serisi analizinde genelleme yapılamayacağı gibi bu tür değişkenlerle oluşturulan regresyon modellerinin sahte ya da anlamlı olmayacağını söylemek gerekir. Ayrıca birim kök testleri bir zaman serisi analizinde kullanılacak analiz modelinin seçimine karar vermede büyük bir öneme sahiptir. Bu nedenle birim kök testleri, zaman serisi analizleri için çok önemli bir aşamadır (Aytekin ve Aksoy, 2021: 543-544). Dolayısıyla bu çalışmada kullanılan değişkenlerin birim kök test sınamaları Dickey ve Fuller (1981) tarafından geliştirilen Arttırılmış Dickey-Fuller (ADF) ile Philips ve Perron (1988) tarafından geliştirilen Philips-Perron (PP) birim kök testleri aracılığıyla yapılmıştır. Ulaşılan birim kök test sonuçları aşağıdaki Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4'te verilen birim kök testlerinin sonuçları incelendiğinde, ADF ve PP birim kök testlerinin hem sabitli hem de sabitli-trendli modellerine göre sadece kalkınma değişkenin düzeyde durağan yani $I(0)$ olduğu anlaşılmaktadır. Diğer dört değişkenin ise ADF ile PP birim kök testlerinin hem sabitli hem de sabitli-trendli modellerine göre birinci farkta durağan yani $I(1)$ oldukları anlaşılmıştır. Dolayısıyla yapılan ADF ve PP birim kök testlerinin sonucunda analize dahil edilen değişkenlerin farklı mertebelerde durağan oldukları gözlemlenmiştir. Değişkenlerin farklı mertebelerde durağan olması ise analizde yeni nesil Toda-Yamamoto nedensellik testinin kullanılmasında herhangi bir sakınca olmadığını göstermektedir. Bu nedenle bu çalışmanın analizinde Toda-Yamamoto nedensellik testi tercih edilmiştir.

Tablo 4: Birim Kök Test Sonuçları

Seviye	Değişken Adı	ADF		PP	
		Sabit	Sabitli Trendli	Sabit	Sabitli Trendli
		t-İstatistiği (Olasılık)	t-İstatistiği (Olasılık)	t-İstatistiği (Olasılık)	t-İstatistiği (Olasılık)
Düzey Değer	lnklk	-3.238 (0.027)*	-4.807 (0.003)*	-3.206 (0.029)*	-4.822 (0.003)*
	lnfyl	-0.193 (0.967)	-0.012 (0.994)	-0.130 (0.962)	-1.449 (1.000)
	lnfyk	-0.329 (0.908)	-2.480 (0.334)	-0.055 (0.956)	-2.480 (0.334)
	lnkyl	-0.443 (0.981)	-1.472 (0.816)	-0.435 (0.981)	-1.604 (0.766)
	lnkyk	-2.139 (0.232)	-5.530 (0.000)*	-2.295 (0.180)	-2.004 (0.574)
Birinci Fark	Δ lnfyl	-4.043 (0.004)*	-5.762 (0.000)*	-4.043 (0.004)*	-8.198 (0.000)*
	Δ lnfyk	-6.248 (0.000)*	-6.277 (0.000)*	-6.568 (0.000)*	-7.074 (0.000)*
	Δ lnkyl	-5.263 (0.000)*	-5.196 (0.001)*	-5.262 (0.000)*	-5.198 (0.001)*
	Δ lnkyk	-2.788 (0.073)***	-6.080 (0.000)*	-5.391 (0.000)*	-5.981 (0.000)*

Not: *, ** ve *** sırayla %1, %5 ve %10 önem seviyesinde istatistiki açıdan anlamlılığı ifade ederken, Δ simgesi fark işlemcisini ifade etmektedir.

Tahmin edilecek VAR modelleri için öncelikle uygun gecikme uzunluğu sayısının belirlenmesi gerekmektedir (Mert ve Çağlar, 2019: 222-224). Bu çalışmada da kullanılan Toda-Yamamoto nedensellik testi, gecikmesi arttırılmış VAR modeli üzerinden uygulandığı için öncelikle değişkenler için uygun bir gecikme uzunluğu sayısı belirlenmiştir (Aytekin, 2021: 45). Dolayısıyla uygun gecikme uzunluğunu belirlemek üzere yapılan testin sonuçları aşağıdaki Tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 5: Gecikme Uzunluğu Sayısının Belirlenmesi

Gecikme Sayısı	Bilgi Kriterleri					
	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	132.4358	NA	5.47e	-9.441	-9.199	-9.368
1	230.526	152.585*	2.53e	-14.854	-13.414*	-14.426
2	252.268	25.768	3.99e-13	-14.612	-11.973	-13.827
3	294.555	34.456	2.10e*	-15.893*	-12.053	-14.751*

Not: LR: Likelihood-Ratio, FPE: Final Prediction Error, AIC: Akaike, SC: Schwarz ve HQ: Hannan-Quinn bilgi kriterlerini ifade etmektedir. *: Uygun gecikme uzunluğu sayısını gösterir.

Tablo 5'te yer alan sonuçlardan hareketle analiz için Final Prediction Error (FPE), Akaike (AIC) ve Hannan-Quinn (HQ) bilgi kriterleri göz önünde bulundurularak

en uygun gecikme uzunluğu sayısının üç olarak seçilmesine karar verilmiştir. Uygun gecikme uzunluğunun üç olarak seçilmesinin temel nedeni ise bu gecikme sayısı tahmin edilen modelde istikrar koşulunun sağlandığı, modelde otokorelasyon sorununun olmadığı ve modelin normal dağılıma uyduğunun gözlemlenmesindedir (bakınız; Ek 1, Ek 2 ve Ek 3). Uygun gecikme uzunluğu belirlendikten sonra Toda-Yamamoto nedensellik testine geçilmiştir.

Toda-Yamamoto nedensellik testi değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisini ve bu ilişkinin yönünü belirlemek için Toda ve Yamamoto tarafından 1995 yılında geliştirilmiştir. Bu test gecikmesi arttırılmış VAR modeli üzerinden değişkenlere uygulanmaktadır. Toda-Yamamoto nedensellik testinin diğer nedensellik testlerine göre iki avantajı bulunmaktadır. Bunlardan birincisi analizde kullanılan değişkenlerin farklı seviyelerde durağan olmaları durumunda bile bu testin uygulanabilir olmasıdır. İkincisi ise değişkenler arasında eşbütünlük ilişkisinin tespit edilmesi ön koşuluna ihtiyaç duyulmamasıdır. Dolayısıyla bu testin ilk basamağında değişkenlerin en üst düzeyde durağan oldukları ve d_{max} olarak adlandırılan değer belirlenir. d_{max} değeri belirlendikten sonra ise değişkenler için uygun gecikme uzunluğu sayısı belirlenir ve bu sayı k ile ifade edilir. Üçüncü aşamada belirlenen d_{max} ile k değerleri toplanarak gecikmesi arttırılmış VAR modeli tahmin edilir. Son aşamada ise arttırılmış VAR modeli üzerinden değişkenlere Toda-Yamamoto nedensellik testi uygulanır. Örneğin X ve Y gibi iki değişken olsun. Bu iki değişken için Toda-Yamamoto nedensellik testi aşağıda verilen Denklem 1 ve Denklem 2’de ki gibi modellenmektedir (Toda ve Yamamoto, 1995: 226-247):

$$X_t = \mu + \sum_{i=1}^{k+d_{max}} a_1 X_{t-i} + \sum_{i=1}^{k+d_{max}} a_2 Y_{t-i} + \varepsilon_t \quad (1)$$

$$Y_t = \mu + \sum_{i=1}^{k+d_{max}} \beta_1 Y_{t-i} + \sum_{i=1}^{k+d_{max}} \beta_2 X_{t-i} + \varepsilon_t \quad (2)$$

Bu çalışmada Toda-Yamamoto nedensellik testi için ilk etapta gerekli olan ve birim kök testlerinin en üst düzeydeki durağanlık derecelerine göre belirlenen d_{max} sayısı 1 olarak tespit edilmiştir. Daha sonra bilgi kriterleri doğrultusunda belirlenen ve k ile ifade edilen uygun gecikme uzunluğu sayısı ise 3 olarak belirlenmiştir. Bu sayıların belirlenmesinin ardından bu iki sayı toplanıp ($d_{max}+k=1+3=4$) gecikme uzunluğu arttırılmış VAR modeli elde edilmiştir. VAR modeli elde edildikten sonra bu model üzerinden değişkenlere Toda-Yamamoto nedensellik testi uygulanmıştır. Bu bağlamda analize dahil edilen değişkenler için modellenen Toda-Yamamoto nedensellik denklemleri ile elde edilen bulgular tablosu aşağıda verilmiştir.

Model 1:

$$\ln k l k_t = \mu + \sum_{i=1}^{k+d_{max}} a_1 \ln k l k_{t-i} + \sum_{i=1}^{k+d_{max}} a_2 \ln d y l_{t-i} + \sum_{i=1}^{k+d_{max}} a_3 \ln d y k_{t-i} + \sum_{i=1}^{k+d_{max}} a_4 \ln k y l_{t-i} + \sum_{i=1}^{k+d_{max}} a_5 \ln k y k_{t-i} + \varepsilon_t$$

Model 2:

$$\ln d y l_t = \mu + \sum_{i=1}^{k+d_{max}} \beta_1 \ln d y l_{t-i} + \sum_{i=1}^{k+d_{max}} \beta_2 \ln k l k_{t-i} + \sum_{i=1}^{k+d_{max}} \beta_3 \ln d y k_{t-i} + \sum_{i=1}^{k+d_{max}} \beta_4 \ln k y l_{t-i} + \sum_{i=1}^{k+d_{max}} \beta_5 \ln k y k_{t-i} + \varepsilon_t$$

Model 3:

$$\text{Indyk}_t = \mu + \sum_{i=1}^{k+d_{\max}} \lambda_1 \text{Indyk}_{t-i} + \sum_{i=1}^{k+d_{\max}} \lambda_2 \text{lnklk}_{t-i} + \sum_{i=1}^{k+d_{\max}} \lambda_3 \text{Indyl}_{t-i} + \sum_{i=1}^{k+d_{\max}} \lambda_4 \text{lnkyl}_{t-i} + \sum_{i=1}^{k+d_{\max}} \lambda_5 \text{lnkyk}_{t-i} + \varepsilon_t$$

Model 4:

$$\text{lnkyl}_t = \mu + \sum_{i=1}^{k+d_{\max}} \Pi_1 \text{lnkyl}_{t-i} + \sum_{i=1}^{k+d_{\max}} \Pi_2 \text{lnklk}_{t-i} + \sum_{i=1}^{k+d_{\max}} \Pi_3 \text{Indyl}_{t-i} + \sum_{i=1}^{k+d_{\max}} \Pi_4 \text{Indyk}_{t-i} + \sum_{i=1}^{k+d_{\max}} \Pi_5 \text{lnkyk}_{t-i} + \varepsilon_t$$

Model 5:

$$\text{lnkyk}_t = \mu + \sum_{i=1}^{k+d_{\max}} \Phi_1 \text{lnkyk}_{t-i} + \sum_{i=1}^{k+d_{\max}} \Phi_2 \text{lnklk}_{t-i} + \sum_{i=1}^{k+d_{\max}} \Phi_3 \text{Indyl}_{t-i} + \sum_{i=1}^{k+d_{\max}} \Phi_4 \text{Indyk}_{t-i} + \sum_{i=1}^{k+d_{\max}} \Phi_5 \text{lnkyl}_{t-i} + \varepsilon_t$$

Tablo 6: Toda-Yamamoto Nedensellik Testi Sonuçları

Model 1 Bağımsız Değişkenler	Bağımlı Değişken: lnklk				
	$d_{\max+k}=4$	χ^2 değeri	P değeri	Karar	Sonuç
Indyl	4	9.542	0.023	H ₀ : Red	Indyl => lnklk
Indyk	4	9.485	0.023	H ₀ : Red	Indyk => lnklk
lnkyl	4	13.411	0.004	H ₀ : Red	lnkyl => lnklk
lnkyk	4	9.765	0.021	H ₀ : Red	lnkyk => lnklk
All	4	27.071	0.007	H ₀ : Red	All => lnklk
Model 2 Bağımsız Değişkenler	Bağımlı Değişken: Indyl				
	$d_{\max+k}=4$	χ^2 değeri	P değeri	Karar	Sonuç
lnklk	4	0.939	0.816	H ₀ : Kabul	lnklk \nRightarrow Indyl
Indyk	4	2.222	0.527	H ₀ : Kabul	Indyk \nRightarrow Indyl
lnkyl	4	1.931	0.587	H ₀ : Kabul	lnkyl \nRightarrow Indyl
lnkyk	4	3.016	0.389	H ₀ : Kabul	lnkyk \nRightarrow Indyl
All	4	7.871	0.795	H ₀ : Kabul	All \nRightarrow Indyl
Model 3 Bağımsız Değişkenler	Bağımlı Değişken: Indyk				
	$d_{\max+k}=4$	χ^2 değeri	P değeri	Karar	Sonuç
lnklk	4	2.169	0.537	H ₀ : Kabul	lnklk \nRightarrow Indyk
Indyl	4	1.536	0.673	H ₀ : Kabul	Indyl \nRightarrow Indyk
lnkyl	4	1.221	0.747	H ₀ : Kabul	lnkyl \nRightarrow Indyk
lnkyk	4	2.743	0.433	H ₀ : Kabul	lnkyk \nRightarrow Indyk
All	4	8.476	0.747	H ₀ : Kabul	All \nRightarrow Indyk
Model 4 Bağımsız Değişkenler	Bağımlı Değişken: lnkyl				
	$d_{\max+k}=4$	χ^2 değeri	P değeri	Karar	Sonuç
lnklk	4	14.926	0.002	H ₀ : Red	lnklk => lnkyl
Indyl	4	2.457	0.483	H ₀ : Kabul	Indyl \nRightarrow lnkyl
Indyk	4	2.180	0.536	H ₀ : Kabul	Indyk \nRightarrow lnkyl
lnkyk	4	7.207	0.066	H ₀ : Kabul	lnkyk \nRightarrow lnkyl
All	4	20.136	0.064	H ₀ : Kabul	All \nRightarrow lnkyl

Model 5 Bağımsız Değişkenler	Bağımlı Değişken: Inkyk				
	$d_{\max+k=4}$	χ^2 değeri	P değeri	Karar	Sonuç
Inklk	4	23.977	0.000	H ₀ : Red	Inklk => Inkyk
Indyl	4	8.919	0.030	H ₀ : Red	Indyl => Inkyk
Indyk	4	9.094	0.028	H ₀ : Red	Indyk => Inkyk
Inkyl	4	6.247	0.100	H ₀ : Kabul	Inkyl \neq Inkyk
All	4	40.101	0.000	H ₀ : Red	All => Inkyk

Not: => İşareti Granger nedenidir; \neq İşareti ise Granger nedeni değildir.

Tablo 6’da verilen Toda-Yamamoto nedensellik testi sonuçlarından Model 1 için oluşturulan denklemde, kalkınma bağımlı değişken olarak ele alınırken, diğer 4 değişken ise bağımsız değişken olarak ele alınmıştır. Bu bağlamda Model 1 için yapılan nedensellik testi sonucunda Türkiye’de demiryolu yolcu, demiryolu yük, karayolu yolcu ve karayolu yük taşımacılığında kalkınmaya doğru bir nedensellik ilişkisinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Özetleyecek olursak, Türkiye’de kara ve demiryolu ulaştırma hizmetlerinden kalkınmaya doğru bir nedensellik ilişkisinin olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 6’da verilen Toda-Yamamoto nedensellik testi sonuçlarından Model 2 için oluşturulan denklemde, demiryolu yolcu taşımacılığı bağımlı değişken olarak ele alınırken, diğer 4 değişken ise bağımsız değişken olarak ele alınmıştır. Bu bağlamda Model 2 için yapılan nedensellik testi sonucunda Türkiye’de kalkınmadan, demiryolu yük, karayolu yolcu ve karayolu yük taşımacılığında demiryolu yolcu taşımacılığına doğru bir nedensellik ilişkisine rastlanmamıştır.

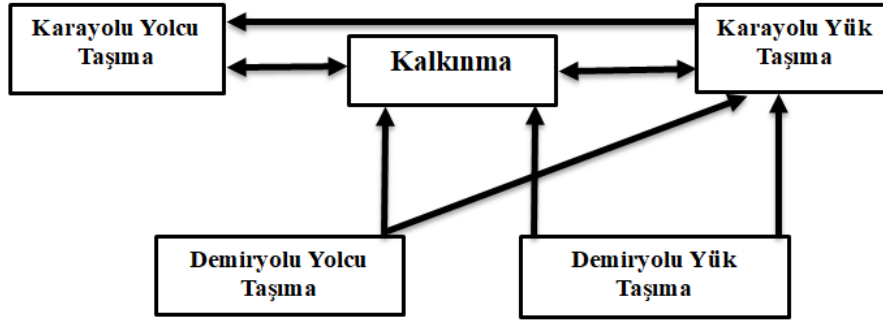
Tablo 6’da verilen Toda-Yamamoto nedensellik testi sonuçlarından Model 3 için oluşturulan denklemde, demiryolu yük taşımacılığı bağımlı değişken olarak ele alınırken, diğer 4 değişken ise bağımsız değişken olarak ele alınmıştır. Bu bağlamda Model 3 için yapılan nedensellik testi sonucunda Türkiye’de kalkınmadan, demiryolu yolcu, karayolu yolcu ve karayolu yük taşımacılığında demiryolu yük taşımacılığına doğru bir nedensellik ilişkisine rastlanmamıştır.

Tablo 6’da verilen Toda-Yamamoto nedensellik testi sonuçlarından Model 4 için oluşturulan denklemde, karayolu yolcu taşımacılığı bağımlı değişken olarak ele alınırken, diğer 4 değişken ise bağımsız değişkenler olarak ele alınmıştır. Bu bağlamda Model 4 için yapılan nedensellik testi sonucunda Türkiye’de %5 önem seviyesinde kalkınmadan karayolu yolcu taşımacılığına doğru bir nedensellik ilişkisine rastlanırken, karayolu yük taşımacılığında karayolu yolcu taşımacılığına doğru %10 önem seviyesinde bir nedensellik ilişkisine rastlanmıştır. Son olarak Türkiye’de demiryolu yolcu taşımacılığıyla demiryolu yük taşımacılığında karayolu yolcu taşımacılığına doğru bir nedensellik ilişkisine rastlanmamıştır.

Son olarak Tablo 6’da verilen Toda-Yamamoto nedensellik testi sonuçlarından Model 5 için oluşturulan denklemde, karayolu yük taşımacılığı bağımlı değişken olarak ele alınırken, diğer 4 değişken ise bağımsız değişken olarak ele alınmıştır. Bu bağlamda Model 5 için yapılan nedensellik testi sonucunda Türkiye’de kalkınmadan, demiryolu yolcu taşımacılığında ve demiryolu yük taşımacılığında karayolu yük taşımacılığına doğru bir nedensellik ilişkisinin olduğu sonucuna

ulaşmıştır. Karayolu yolcu taşımacılığına karayolu yük taşımacılığına doğru ise bir nedensellik ilişkisine rastlanmamıştır.

Elde edilen nedensellik ilişkisi sonuçlarının özeti niteliğinde olan şekilsel formdaki gösterim aşağıda verilen Şekil 1’de ki gibidir.



Şekil 1: Nedensellik İlişkisi Test Sonuçlarının Şekilsel Özeti

Not: Şekil 1’de yer alan ve çift yönü gösteren oklar değişkenler arasındaki çift yönlü nedensellik ilişkisini, tek yönlü oklar ise değişkenler arasındaki tek yönlü nedensellik ilişkisini ve bu ilişkininde ok yönüne doğru olduğunu göstermektedir.

7. Sonuç ve Tartışma

Yapılan bu çalışmanın sonucunda, Türkiye’de 1990 ile 2019 yılları arasında karayolu ulaştırma hizmetleri ile kalkınma arasında çift yönlü nedensellik ilişkisine rastlanırken, demiryolu ulaştırma hizmetlerinden kalkınmaya doğru ise tek yönlü bir nedensellik ilişkisine rastlanmıştır. Ayrıca demiryolu ulaştırma hizmetlerinden karayolu yük taşıma hizmetlerine doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisine rastlanırken, karayolu yük taşıma hizmetlerinden karayolu yolcu taşıma hizmetlerine doğru da tek yönlü bir nedensellik ilişkisine rastlanmıştır.

Bu süreçte özellikle karayolu ulaştırma hizmetleri ile kalkınma arasında çift yönlü bir nedensellik ilişkisine rastlanması, Türkiye’de karayolu ulaştırma hizmetleri ile kalkınma arasında sıkı bir bağın olduğunu adeta ispatlar niteliktedir. Karayolu ulaşımı ile kalkınma arasındaki bu sıkı nedensellik ilişkisinin temel nedenleri; en çok tercih edilen taşımacılık hizmetlerinden birinin karayolu ulaşımı olması, Türkiye’de ulaşılması zor engebeli bazı yer ve bölgelere ancak karayoluyla ulaşılması, karayolu ulaşımının yolcu taşımacılığında başlangıç noktalarından varış noktalarına, yük taşımacılığında ise üretim noktalarından tüketim noktalarına direkt ulaşım imkanı sunması, taşıma, kapasite ve güzergah seçiminde esneklik payına sahip olması ve benzer diğer nedenler şeklinde sıralanabilir. Dolayısıyla karayolu ulaşımının bu nitelikleri kalkınma için olmazsa olmaz nitelikler iken kalkınma da bu niteliklerin iyileşip gelişmesinde önemli bir paya sahiptir.

Türkiye’de karayolu ulaştırma hizmetlerinin kalkınmaya katkı sunduğu kadar demiryolu ulaştırma hizmetlerinin de kalkınma üzerinde ciddi bir pozitif etkisinin olduğu analiz sonuçlarından anlaşılmaktadır. Bu bağlamda demiryolu ulaştırma hizmetlerinin ağır hammadde ile nihai mal ve hizmetlerinin daha güvenli, ucuz ve

hızlı bir şekilde taşınma imkanını sunması, demiryolu ulaşım ağının uluslararası pazar ulaşım ağlarıyla entegre olması, trafik tıkanıklığına sebep olmaması, daha az gürültü ve çevre kirliliğine neden olması, son zamanlarda geliştirilen yüksek hızlı trenlerin sayesinde şehirlerarası ulaşımında mesafelerin kısalması ve demiryolu ulaştırma hizmetleriyle ilgili diğer olumlu gelişmeler Türkiye’de kalkınma için ciddi bir itici güç oluşturmaktadır.

Çalışmanın analizinde ulaşılan bir diğer önemli sonuç demiryolu ulaştırma hizmetlerinden karayolu yük taşımacılığına doğru bir nedensellik ilişkisine rastlanmasıdır. Bu ilişkinin bu yönlü olmasının temel nedeni ise karayolu ulaştırma hizmetlerinin adeta demiryolu ulaştırma hizmetlerinin tamamlayıcısı niteliğinde olmasından kaynaklanmaktadır. Şöyle ki karayolu ulaştırma hizmetlerinin neredeyse her yere ulaşabilme avantajına sahip olmasından dolayı demiryolu ulaştırma hizmetlerinin sona erdiği noktadan başlayarak ulaşımında eksik kalan bölümleri tamamlayabilme özelliğine sahip olması demiryolu ulaşımı için adeta bir katalizör görevi üstlenmektedir.

Nihayetinde ulaşılan sonuçlardan da anlaşıldığı üzere, Türkiye’de karayolu ve demiryolu ulaştırma hizmetlerinin kalkınma için birer katalizör görevi üstlendikleri, aynı şekilde kalkınmanın da karayolu ve demiryolu ulaştırma hizmetleri için önemli bir itici güç olduğu anlaşılmaktadır. Ayrıca bu süreçte Türkiye’de karayolu yük taşımacılığının demiryolu ulaştırma hizmetlerinin adeta tamamlayıcısı niteliğinde olduğu da ulaşılan önemli sonuçlardan bir tanesidir.

Bu çalışmada elde edilen bulgu ve sonuçlar ise literatürde yer alan; Aschauer (1990), Cain (1997), Akarabulut (1997), Aytac vd., (2007), Saatçioğlu ve Karaca (2011), Fei (2012), Bayraktutan (1992), Erdoğan (2016), Maparu ve Mazumder (2017), Kara ve Ciğerlioğlu (2018), Kabaklarlı vd., (2018), Telli (2020) Harputlu-Shah (2021) ve Dinçel (2021) tarafından yapılmış olan çalışmaların bulgu ve sonuçlarını destekler nitelikteyken; Wilson vd., (1986), tarafından yapılan çalışmada ulaşılan bulgu ve sonuçları kısmen desteklemektedir.

Son olarak bundan sonra yapılacak çalışmalarda, bu çalışmanın analizlerinde kullanılan değişkenlere ilaveten analize; hava yolu ulaştırma hizmetleri, denizyolu ulaştırma hizmetleri, iktisadi büyüme, ihracat, ithalat, işsizlik ve benzer değişkenlerden biri veya birden fazlası dahil edilerek bu çalışma genişletilebilir.

Kaynakça

Akarabulut, Y. (1997), “Türkiye’de Demiryolu Ulaşımı”, *Ankara Üniversitesi Türkiye Coğrafyası Araştırma ve Uygulama Merkezi Dergisi*, 6: 163-187.

Aschauer, D. A. (1990), “Highway Capacity and Economic Growth”, *Economic Perspectives*, 14(5): 14-24.

Aydemir, H., Çubuk, M. K. (2016), “Karayollarının Türkiye’de Genel Durumunun Araştırılması ile Yaşanan Değişimler ve Gelecek Stratejilerine Dair Tavsiyeler”, *Gazi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 2(3): 128-146.

Aytaç, B. A., Çelik, F., Türe, F. (2007), “Ülkemiz Ulaştırma Politikalarının Doğu Karadeniz Bölgesi’nin Kalkınması Üzerindeki Etkileri”, *İnşaat Mühendisleri Odası 7. Ulaştırma Kongresi*, İstanbul, Türkiye, 137-143.

Aytekin, İ., Aksoy, E. (2021), “Yoksullaştırıcı Büyüme Teorisinin Kuru Kayısı İhracatına Uygulanması: Türkiye Örneği”, *Fiscaoeconomia*, 5(2): 538-555.

Aytekin, İ., Kaya, M. V. (2022), “Investigation of the Effects of Digital Money Bitcoin and Electronic Funds Transfers on Electric Energy Consumption”, *24th RSEP International Conference on Economics, Finance & Business*, Vienna, Austria, 149-155.

Aytekin, İ. (2021), “Kalkınma İnovasyon Ar-Ge Eğitim ve Sağlık Harcamaları Arasındaki İlişkinin Analizi: Türkiye Örneği”. *3. Uluslararası Sosyal Bilimler ve İnovasyon Kongresi*, Ankara, Türkiye, 38-53.

Bayraktutan, Y. (1992), “Kalkınma ve Altyapı”, *Ankara Üniversitesi SBF Dergisi*, 47(3): 83-94.

Baliamoune-Lutz, M. (2004), “On the Measurement of Human Well-being”, *World institute for Development Economics Research, Research Paper No: 2004/16*, Finland.

Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı (UNDP). www.undp.org. (03.12.2021).

Berechman, J. (1994), “Urban and Regional Economic Impacts of Transportation Investment: A Critical Assessment and Proposed Methodology”, *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 28(4): 351–362.

Cain, L. P. (1997), “Historical Perspective on Infrastructure and US Economic Development”, *Regional Science and Urban Economics*, 27: 117-138.

Demirtaş, G., Aksel, E. (2018), “Bölgesel Kalkınmada Kamunun Rolü: Türkiye Üzerine Ampirik Bir Analiz”, *Sosyoekonomi*, 26(37): 171-184.

Dickey, D. A., Fuller, W. A. (1979), “Distribution of the Estimators for Autoregressive Time Series With a Unit Root”, *Journal of American Statistical Association*, 74(366): 427-431.

Dickey, D. A., Fuller, W. A. (1981), “Likelihood Ratio Statistics for Autoregressive Time Series With a Unit Root”, *Econometrica*, 49(4): 1057-1072.

Dinçel, İ. Y., (2021). “Sanayi Üretimi ile Yük Taşımacılığı Arasındaki Eş-Bütünleşme ve Nedensellik İlişkisi”, *Bingöl Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 5(2): 153-170.

Duffy-Deno, K., Eberts, R. (1991), “Public Infrastructure and Regional Economic Development: A Simultaneous Equations Approach”, *Journal of Urban Economics*, 30: 329-343.

Eberts, R. W. (1990), “Public Infrastructure and Regional Economic Development”, *Economic Review, Federal Reserve Bank of Cleveland*, 26(1): 15-27.

- Erdoğan, H.T. (2016), “Ulaşım Hizmetlerinin Ekonomik Kalkınma Üzerine Etkisi”, *İstanbul Gelişim Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 3(1): 187-215.
- Fei, S. (2012), “The Relationship Between China Highway Transportation and Regional Economic Development”, *Advanced Materials Research*, 347-353: 508-511.
- Fırat, E., Ürün, E., Aydın, A. (2015). “Kalkınma ve Eğitim İlişkisi: İnsani Gelişme Endeksine Göre Türkiye’nin Eğitim Düzeyinin Değerlendirilmesi”, *International Conference on Eurasian Economies*, Kazan, Russia, 876-883.
- Harputlu-Shah, Z. (2021), “Demiryollarının Ekonomik ve Sosyal Kalkınmaya Etkilerinin İnsan Üzerindeki Yansımaları”, *Demiryolu ve Kalkınma*, 5(12): 51-53.
- Kabaklarlı, E., Mangır, F., Ayhan, F. (2018), “Ulaştırma Altyapı Yatırımlarının Ekonomik Büyüme Katkısı: Seçilmiş Ülkeler için Panel Eşbütünleşme Analizi”, *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 6(ICEESS’18): 303-309.
- Kabasakal, A., Solak, O. A. (2010), “Demiryolu ve Karayolu Ulaştırma Sistemlerinin Ekonomik Etkinlik Analizi”, *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 10(1): 123–136.
- Kabasakal, A., Solak, O. A. (2009), “Demiryolu Sektörünün Rekabete Açılması”, *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 25: 27-34.
- Kara, M. A., Ciğerlioğlu, O. (2018), “Türkiye Ekonomisinde Ulaşım Altyapısının Ekonomik Büyüme Etkisi”, *Gaziantep University Journal of Social Sciences*, 17(2): 577-591.
- Kaynak, M. (2002), “Yeni Demiryolu Çağı, Yüksek Hızlı Trenler ve Türkiye”, *Ekonomik Yaklaşım*, 13(42–43): 23-53.
- Macit, D. (2020), “Karayolu Yük Taşımacılığının Ekonomik Büyüme ve Ticaret Hacmi Üzerindeki Etkisine Yönelik Ampirik Bir Analiz”, *Alanya Akademik Bakış*, 4(3): 843-860.
- Maparu, T.S., Mazumder, T. N. (2017), “Transport Infrastructure, Economic Development and Urbanization in India (1990–2011): Is there any Causal Relationship?” *Transportation Research Part A*, 100: 319–336.
- Mert, M., Çağlar, A. E. (2019), *Eviews ve Gauss Uygulamalı Zaman Serisi Analizi*, 1. Baskı, Detay Yayıncılık, Ankara.
- Phillips, P. C. B., Perron, P. (1988), “Testing for a Unit Root in Time Series Regression”, *Biometrika*, 75(2): 335-346.
- Saatçioğlu, C., Karaca, O. (2011), “Ulaştırma Altyapısı-Ekonomik Büyüme İlişkisi: Panel Veri Analizi”, *Çağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(2): 16-31.
- Telli, R. (2020), “Türkiye’de Ulaşım Altyapısının Bölgesel Kalkınmaya Etkileri”, *Türk Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi*, 5(1): 53-69.

İbrahim AYTEKİN

Tıraş, H. H. (2012), “Sürdürülebilir Kalkınma ve Çevre: Teorik Bir İnceleme”, *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 2(2): 57-73.

Toda, H. Y., Yamamoto, T. (1995), “Statistical Inference in Vector Autoregressions with Possibly Integrated Processes”, *Journal of Econometrics*, (66): 225-250.

Türkiye İstatistik Kurumu. www.tuik.gov.tr. (08.012.2021).

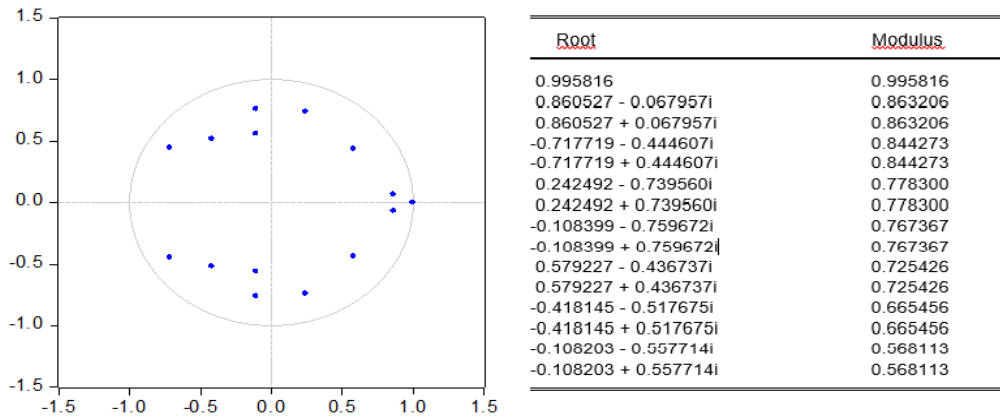
Türkiye Cumhuriyeti Karayolları Genel Müdürlüğü. <https://www.kgm.gov.tr>. (02.12.2021).

Yaylı, H. (2012), “Çevre Etiği Bağlamında Kalkınma, Çevre ve Nüfus”, *Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 1(15): 151-169.

Wilson, F. R., Graham, G. M., Aboul-Ela, M. (1986), “Highway Investment as a Regional Development Policy Tool”, *Transportation Research Record* 1046: 10-14.

Ekler

Ek 1: AR Karakteristik Polinom Birim Kök Çemberi ve Modüller



Ek 2: Otokorelasyon LM Testi

Lags	LM-Stat	Prob.
1	32.09315	0.1553
2	26.87198	0.3623
3	22.03050	0.6340

Ek 3: Normal Dağılım Testi

Component	Skewness	Chi-sq	df	Prob.
1	-0.886987	3.540360	1	0.0599
2	-0.045528	0.009327	1	0.9231
3	-0.526950	1.249544	1	0.2636
4	0.421503	0.799491	1	0.3712
5	0.219373	0.216560	1	0.6417
Joint		5.815282	5	0.3246

Component	Kurtosis	Chi-sq	df	Prob.
1	4.183593	1.576005	1	0.2093
2	2.016753	1.087622	1	0.2970
3	2.956166	0.002162	1	0.9629
4	2.716091	0.090680	1	0.7633
5	2.982543	0.000343	1	0.9852
Joint		2.756811	5	0.7374

Component	Jarque-Bera	df	Prob.
1	5.116364	2	0.0774
2	1.096950	2	0.5778
3	1.251706	2	0.5348
4	0.890170	2	0.6408
5	0.216903	2	0.8972
Joint	8.572094	10	0.5731