

Taşımacılık Modlarından Denizyolu ve Demiryolu Taşımacılığı ile Ekonomik Büyüme İlişkisi: Türkiye Örneği

(Araştırma Makalesi)

The Relationship between Transportation Modes, Sea and Rail Transportation, and Economic Growth: The Case of Türkiye

Doi: 10.29023/alanyaakademik.1479531

Özlem KARADAĞ ALBAYRAK¹, Ömer CENGİZ²

¹ Doç. Dr., Kafkas Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Uluslararası Ticaret ve Lojistik Bölümü, ozlemkaradagalbayrak@gmail.com, Orcid No: 0000-0003-0832-0490

² Dr. Öğr. Üyesi, Kafkas Üniversitesi Sankamış Meslek Yüksek Okulu, Lojistik Bölümü, omercengiz99@gmail.com, Orcid No: 0000-0002-4645-3318

ÖZET

Anahtar Kelimeler:
Denizyolu Taşımacılığı,
Demiryolu Taşımacılığı,
Ekonomik Büyüme,
VECM, Johansen
Eşbüütünleşme

Makale geliş tarihi:
06.05.2024

Kabul tarihi:
02.12.2024

Denizyolu taşımacılığı özelinde taşımacılık modları ülkelerin ekonomik büyümesinde oldukça önemli bir etkiye sahiptir. Özellikle dış ticaret faaliyetlerinde denizyolu taşımacılık modu en yaygın kullanılan mod iken, demiryolu taşımacılık modu, yatırım maliyeti yüksek olsa bile en ucuz moddur. Türkiye’de 2022 yılında ihracatın %59,1’i, ithalatın ise %53,3’ü denizyolu taşımacılık modu kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Demiryolu taşımacılık modunda ise bu oran yaklaşık %1 ile oldukça düşük kalmıştır. Ayrıca 90,5 milyar dolarlık ihracatın 36,6 milyar dolarlık kısmı lojistik ve taşımacılık hizmetleri sektöründe gerçekleşmiştir. Bu rakamlardan da anlaşılacağı gibi taşımacılık modları ile ülkemizin gelirleri arasında bir ilişki beklenmektedir. Bu araştırmanın amacı denizyolu ile elleçlenen yük miktarı ile demiryolu yük talebi ve gayrisafi yurt içi hasıla arasındaki uzun dönemli ilişkinin araştırılmasıdır. Araştırma sonucunda denizyoluyla elleçlenen yük miktarı ile gayrisafi yurtiçi hasıla arasında uzun dönemli bir ilişkinin varlığı belirlenmiştir. Ayrıca hata düzeltme modeline göre kısa dönemli dengesizlikler yani bir birimlik sapmanın yaklaşık %82’lik kısmı bir sonraki dönem düzeltilmektedir.

ABSTRACT

Keywords:
Maritime Transport,
Rail Transport,
Economic Growth,
VECM, Johansen
Cointegration

Transportation modes, particularly maritime transport, play a crucial role in fueling economic growth across nations. Maritime transport stands as the most prevalent mode for international trade activities, while rail transport, despite its substantial investment costs, remains the most economical option. According to TÜİK statistics, in 2022, maritime transport accounted for 59.1% of exports and 53.3% of imports. In contrast, rail transport's share was significantly lower, at approximately 1%. Notably, in 2022, Turkey's 90.5 billion USD exports included 36.6 billion USD generated by the logistics and transportation services sector. As can be understood from these figures, a relationship is expected between transportation modes and our country's income. This research delves into the long-term relationship between the volume of cargo handled by maritime transport, rail freight demand, and gross domestic product (GDP) in Turkey. The findings reveal a long-term correlation between maritime cargo volume and GDP. Additionally, the error correction model indicates that short-term imbalances, where approximately 82% of a one-unit deviation is adjusted in the subsequent period.

1. GİRİŞ

Dünya genelinde üretilen ürünlerin, hizmetlerin, fikirlerin ve paranın sınırların ötesine taşınarak ortak bir pazar ve iş alanı oluşturma süreci hızla devam etmektedir. Bu sürecin gelişiminde dış ticarete konu olan ürün ve hizmet üreticilerinin faaliyetleri büyük bir öneme sahiptir. Bu faaliyetlerin yanında dikkate alınması gereken önemli bir unsur da lojistik faaliyetlerdir ve dolayısı ile lojistik yönetimidir. Uluslararası ticarete hareket ettirilmek istenen her türlü ürünün ulaştırma modları ile taşınması ve bu taşıma sırasında gerekli olan tüm depolama, sigortalama, gümrükleme ve bağlantılı ek hizmetlerin yerine getirilmesi lojistik yönetimi olarak adlandırılmaktadır.

Üretim faaliyetleri ve lojistik faaliyetler birlikte hareket ederek, ürünü hedef pazara ulaştırma görevini doğru yer, doğru zaman, doğru maliyetlerle ve hasarsız olarak gerçekleştirmek amaçlanır. Bu amaç doğrultusunda, dünya ticaretinin vazgeçilmez bir unsuru haline dönüşen lojistik faaliyetler, doğrudan ve dolaylı olarak ülke ekonomilerinin gelişmelerine ve büyümelerine katkı sağlayan faktörler haline dönüşmektedirler. Üretim coğrafyaları ile küresel tüketim alanları arasındaki mekânsal farklılıkları ortadan kaldıran bu faaliyetler, toplam ekonomik büyümeye olumlu ve önemli katkılar sunmaktadır (Saidi & Hammami, 2017; Gerşil & Akın, 2024).

Ekonomik büyüme kavramsal olarak tanımlandığında; teknolojik gelişmelere ve yeniliklere ayak uydurarak mal ve hizmet üretiminin geliştirilmesi ve ülke üretiminin artması sonucunda gelir artışı sağlanmasıdır. Gayrisafi Yurtiçi Hâsıla (GDP) ülkelerin ekonomik büyüklüklerinin ölçülmesinde önemli bir göstergedir. Gayrisafi milli hâsıla belli dönem aralığı için üretim miktarının (mal ve hizmet) piyasa değerinin toplamı olarak ifade edilebilir. Ekonomik büyümede kullanılan başka bir ifade olan yıllara göre ekonomik büyüme kavramı ise toplam gelirin önceki yıla göre artışını ifade etmektedir (Arabacı ve Yücel, 2020).

İnsanlığın medeniyet ve kültür oluşturmaya başladığı ilk yıllardan itibaren etkisini göstermeye başlayan taşımacılık faaliyetleri, günümüzde ticaret, sağlık, eğitim, sanayi, kültür, turizm gibi ekonomiyle doğrudan ilgili olan hemen her alanda etkilidir ve önemi sürekli artmaktadır (Emirkadı & Balcı, 2023). Lojistik faaliyetler içerisinde taşımacılık faaliyetlerinin payı büyüktür. Ayrıca operasyonlar sırasında oluşan maliyetlerin büyük bir kısmının taşıma süreçlerine bağlı olduğu bilinmektedir (Yurdakul, 2020). Taşıma modlarının maliyet ve zaman açısından etkin kullanılması, ulaşım ağlarının fiziki altyapısı ve lojistik hizmetlerin yeterliliği ile yakından ilgilidir. Lojistik ve ulaştırma faaliyetlerinde artan gelişmişlik düzeyi, ticareti kolaylaştırması bakımından da ticari hareketliliğin artmasını sağlayacaktır (Gerşil & Akın, 2024). Bununla birlikte lojistik ve taşıma kabiliyetleri ülkelerin ticaret performansları ve rekabet güçleri üzerinde çok etkilidir. Nihayetinde, ulaştırma ve lojistik yatırımları çarpan etkisi ile ekonomik büyümeye doğrudan etki etmektedir.

Gelişmiş ve gelişmekte olan ekonomilerde hizmet sektörü gayrisafi yurtiçi hasılanın önemli bir kısmını oluşturmaya başlamıştır. Türkiye’de de hizmet sektörleri ekonomik gelişim içerisinde yerini almaktadır. Bunların içinde lojistik sektörü büyüme potansiyeli en yüksek sektörlerdendir. Türkiye coğrafi konum olarak önemli bir noktadadır ve dünya ticaretine katkısı giderek artmaktadır. Ticaret hacmi arttıkça ürün ve hizmetlerin hareket etmeye ihtiyacı da artmaktadır (Yaman vd., 2021; Sevinç vd., 2017).

Değişen uluslararası ticari çevre ile birlikte işletmelerin rekabet koşullarında da değişimler yaşanmaktadır. Ulaştırma, iletişim ve finans alanlarında yaşanan ilerlemeler bölgesel ve yerel rekabete dünyanın her yerindeki işletmelerin dâhil olmasını sağlamıştır. Bu durumla mücadele etmek ve ülkelerin rekabette güçlerini arttırmak için tam zamanında üretim, yalın üretim, sıfır stok gibi birçok yeni üretim yaklaşımı ortaya çıkmıştır. Bu modern yaklaşımların gerçekleştirilmesinde en önemli faaliyetler, zamanında ve düzenli bir biçimde gerçekleştirilen taşıma faaliyetleridir (Saidi & Hammami, 2017). Ulaştırma sektörü ürün, hizmet ve fikirlere kazandırdığı dinamizm ile bölgeler arası dengesizlikleri gidermekte ve kalkınmayı destekleyen önemli bir unsur haline dönüşmektedir. Bu sebeple ülkeler ulaştırma politikalarını ekonomik gelişme aracı olarak görmektedirler. İşletmelerin yeni pazar alanları bulma çabaları ve artan rekabet baskısından kurtulma arayışları ulaştırma faaliyetlerinin gelişimine ivme kazandırmakta ve zamana uygun beklentiler doğrultusunda ulaştırma faaliyetlerine duyulan ihtiyaç her geçen gün artmaktadır (Macit, 2020).

Küresel ticaret hareketleri içerisinde ulaştırma modlarının ve bilgi iletişim teknolojilerinin etkin kullanımı ile ülkeler arası ticari bağ güçlendirildiği ve ticari faaliyetlerde yaşanan kolaylıklar ile ticaret hacminin arttığı görülmektedir (Yaman vd., 2021). Etkin ve verimli bir şekilde kullanılan ulaştırma modları; ürün teslimatların zamanında yapılması, ölçek ekonomisinden faydalanma, ekonomik fırsatların yakalanması, pazarlar arasında entegrasyonun sağlanması, ulaştırmaya bağlı üretim maliyetlerinin azaltılması, iletişim bağlantılarının sağlanması, üretim ve tüketim arasında köprü kurulması, ekonomik eşitsizliklerin ortadan kaldırılması, bilgi ve teknolojilerin yayılması, ürün-hizmet sunumunda daha geniş bir yelpaze sunulması ve daha birçok konuda ekonomiye katkı sağlamaktadır (Mohmand vd., 2017; Park vd., 2019; Tong & Yu, 2018).

Ulaştırma sistemleri ülke ekonomilerinde hayati öneme sahip altyapılardır. Ekonomik faaliyetler için bir taşıma sisteminin oluşturulması gerekli kaynakların mobilizasyonunu kolaylaştırmakta ve verimliliğe katkı sunarak üretkenlik kapasitesini artırmaktadır. Taşımacılığın ekonomik faaliyete etkileri, ihtiyaç duyulan malzemelerin tam

zamanında istenen yerde olması ile zaman faydasıdır. Taşımacılıkta yaşanan gecikmeler sistem devam etse bile iş üretilmemesi sorununa neden olur. Bu sorun enerji, işçilik, kapasite kullanım kayıpları ile gecikmeler kaynaklı tazminat ödemeleri ile sonuçlanır. Dolayısı ile üretilen ürünler açısından maliyet artışları neden olur (Sevinç vd., 2017). Ulaştırma sektörü mekân faydası ile ekonomilere katkı sağlamanın yanında istihdam açısından da önemli bir sektör konumundadır. Ulaştırma ekipmanları ve ek hizmetler personel istihdamı açısından insan yoğunluklu işlerden oluşan bir yapıdadır. Minimum düzeyde olması gereken çalışan sayıları bile önemli boyutlarda istihdama ulaşabilmeye olanak sağlar (Macit, 2020; Emirkadı & Balcı, 2023).

Küresel ticarete maliyetin en önemli kısıt olarak görülmesi nedeniyle en düşük maliyetli ve etkin taşıma modu denizyolu taşımacılığı modudur. Dolayısı ile küresel ticarete en fazla tercih edilen modudur (Tunalı & Akarçay, 2022). Ancak ticari ürünlerin taşınması süreçlerinde müşteri beklentileri tamamen maliyet odaklı yaklaşımdan uzaklaşma eğilimindedir. Ulaştırma planlamalarında zaman ve güvenlik konuları giderek önemini arttırmakta ve bunun bir sonucu olarak demiryolu, havayolu ve karayolu taşımaları ulaştırma operasyonlarında daha fazla kullanılacak şekilde gelecek planlarına ve yatırımlarına dâhil edilmektedir. Ulaştırma yatırımlarının genel bakış açısı hız, esneklik, güvenlik, sadelik, kalite, yenilikçilik ve ölçek ekonomisi gibi parametreler dikkate alınarak yeniden planlanmalıdır.

Ülkelerin ulaştırma altyapıları açısından yatırım devamlılıkları ve dış ticaret odaklı yatırım çalışmaları yabancı yatırımları arttırmaktadır (Gerşil & Akın 2024). Ayrıca ulaştırma hat ve güzergah yapıları gelişmişlik açısından belirleyici bir öneme sahiptir (Yaman vd., 2021). Ulaştırma alanında yapılan alt yapı yatırımları taşıma maliyetlerinin azalmasına katkı sunmaktadır. Özellikle ulaştırma operasyonlarının tüm taşıma modları tarafından kullanılabilir olması optimum zaman ve maliyet geliştirme açısından önemlidir. Bu sebeple ülkelerin taşıma modları entegrasyonu sağlayacak planlamaları da göz ardı etmemeleri gerekmektedir (Emirkadı & Balcı, 2023). Türkiye'nin kamusal yatırım programlarından en yüksek paya sahip olan sektörler ulaştırma ve haberleşmedir. Son yıllarda Türkiye, ulaştırma modlarının etkinliğini artırmak için önemli alt yapı çalışmalarını yürütmektedir ve gelecek için önemli projeleri yatırım programına almaktadır. İstanbul Havalimanı, Bakü-Tiflis-Kars demiryolu projesi, Marmaray tüp geçidi önemli alt yapısal yatırımların başında gelmektedir. Lojistik ve taşımacılık alanlarında; Lojistik Merkezler Hakkında Yönetmelik, Kombine Taşımacılık Yönetmeliği, Türkiye Lojistik Master Planı, Ulusal Akıllı Ulaşım Sistemleri Stratejisi ve Yeşil Mutabakat Eylem Planı gibi birçok plan ve program geliştirilmiştir. Belirlenen stratejiler küresel ticaretin lojistik ve taşımacılık faaliyetleri açısından beklentilerini karşılayacak niteliktedir (Arabacı & Yücel, 2020).

Bu araştırmanın amacı, lojistik sektörünün ekonomi üzerindeki doğrudan ve dolaylı etkilerini göz önüne alarak, Türkiye için lojistik faaliyetlerin ülkenin ekonomik gelişmişliği üzerindeki etkisinin araştırılmasıdır. Türkiye'de denizyolu ve demiryolu ile taşınan yük miktarının GDP' ye etkileri, etki yönleri ve bu etkilerin normalleşme sürelerinin araştırılması hedeflenmiştir. Çalışmada zaman serisi analiz yöntemleri kullanılmıştır. Araştırma makro bir düzeyde bir iktisat teorisi testi yerine mikro düzeyde Türkiye'deki etki ile ilgilenmektedir. Bu çalışmadaki motivasyon, Türkiye'nin bölgede lojistik açıdan deniz ve demiryolu taşımacılık modlarının kullanımı konusunda önemli avantajlara sahip olduğunun düşünülmesidir. Bu alanda incelenen araştırmalarda, bu iki moddaki faaliyetlerin ekonomi üzerine etkisini araştıran bir çalışmaya rastlanmamıştır. Elde edilen sonuçların politika yapıcılar için önemli bir kaynak olacağı düşünülmektedir.

2. LİTERATÜR İNCELEMESİ

Türkiye'de ve dünyada taşıma modlarının ekonomik büyümeye üzerine etkisi farklı bakış açıları ile araştırılmıştır. Bu araştırmalarda belirleyici faktörler olarak elleçlenen yük miktarı, taşınan yolcu sayısı, farklı döviz kurları, GDP ve sanayi üretim endeksi değişkenleri değerlendirilmiştir. Bu faktörler arasındaki ilişkiler ve ilişkilerin yönleri incelenmiş ve analiz edilmiştir. Analiz yöntemleri olarak farklı ekonometrik modeller kullanılmıştır.

Li (2013), Çin'in merkezindeki altı il için modern lojistik endüstrisi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi regresyon analiz yöntemi kullanarak araştırmıştır. Bu illerde ekonomik kalkınma göstergesi olarak 1995-2009 arası yıllık GDP verilerini ve modern lojistik endüstrisi göstergesi olarak da yıllık yük cirosu faktörlerini kullanmıştır. Araştırma sonucunda merkez illerde lojistik sektörünün ekonomik kalkınmaya katkı sağladığı sonucuna ulaşmış ve modern lojistik gelişiminin özelliklerine göre politika önerilerini sunmuştur. Fratila ve arkadaşları (2021), 2007'den 2018'e kadar sekiz panel veri regresyon modeli kullanarak Avrupa Birliği'nin 20 ülkesinde deniz taşımacılığının, ilgili yatırımların ve hava kirliliğinin ekonomik büyüme üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Bu araştırma ile, deniz taşımacılığının, deniz taşımacılığından kaynaklanan hava kirleticilerinin ve liman altyapısına yapılan yatırımların ekonomik büyüme ile pozitif yönlü bir ilişkiye sahip olduğunu sonucuna varmışlardır. Cortés-Medina vd. (2022), 1997-2017 arası yıllık veriler ile Kuzey Amerika Serbest Ticaret Anlaşması'nı (NAFTA) oluşturan ülkelerdeki deniz taşımacılığı ile uluslararası ticaret ve yatırım arasındaki ilişkiyi panel veri analizi kullanarak araştırmışlardır. Sonuçlar, ticaret ile üretkenlik arasında ve doğrudan yabancı yatırım arasında pozitif bir ilişki olduğunu göstermektedir. Zhu vd. (2022), 1980-2015 dönemini kapsayan il düzeyindeki panel verileri kullanarak Çin'deki 31 il ve belediyede karayolu taşımacılığı ile ekonomik büyüme arasındaki

nedensel ilişkiyi incelemiştir. Karayolu taşımacılığı ile ekonomik kalkınma arasındaki farklı nedensellik ilişkisinin varlığı sonucuna ulaşmıştır. Bu ilişkiler şehirlerde için farklı yönlüdür. Pekin, Şanghay, Heilongjiang'da karayolu taşımacılığında ekonomik büyümeye doğru tek yönlü bir nedensellik; Tianjin, Fujian ve Hunan'da ekonomik büyümeden karayolu taşımacılığına doğru tek yönlü bir nedensellik; ve Tibet'te nedensel bir ilişki olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Kristek (2023), Avrupa Birliği'nde karayolu yük taşımacılığı ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi, panel veri analizi kullanarak incelemiştir. Araştırmada 2012-2021 dönemine ait Eurostat verileri kullanılmış ve karayolu yük taşımacılığının ekonomik büyüme üzerindeki nedensel etkisini tahmin etmek için sabit etkili regresyon modelleri geliştirilmiştir.

Akar ve arkadaşları (2019), Türkiye'de ekonomik büyüme ile havayolu taşımacılığı liberalizasyon uygulamaları arasındaki ilişkiyi inceledikleri çalışmalarında Havacılık Liberalizasyon İndeksi ve GDP verilerini kullanılmışlardır. Veriler arasındaki nedensellik Leveraged Bootstrap yöntemi ile incelenmiş ve Havacılık Liberalizasyon İndeksinden ekonomik büyümeye doğru nedensellik ilişkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Macit (2020), karayolu yük taşımacılığının ekonomik büyüme ve ticaret hacmi üzerine etkilerini incelemiştir. 1988-2018 yılları arası GDP, toplam dış ticaret ve karayollarında taşınan toplam yük miktarları verileri kullanılarak regresyon analizi uygulamıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre, karayolu yük taşımacılığı ile GDP ve toplam ticaret hacmi arasında anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir. Yine Eren ve arkadaşları (2020), araştırmalarında Türkiye'de havayolu taşımacılığı ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi, 1980-2018 yıllarına ait GDP ve havayolu yolcu taşıma verileri kullanılarak ve Johansen Eş Bütünleşme ve Granger Nedensellik testlerini kullanarak analiz etmişlerdir. Bu analiz sonucunda, uzun dönemde büyüme ile havayolu taşımacılığı arasında pozitif bir ilişkinin varlığı tespit edilmiş ve ekonomik büyümeden havayolu yolcu sayısına doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğu ortaya konulmuştur.

Emeç (2021), araştırmasında deniz yolu ihracatı üzerinde uzun dönemde etkili olan faktörlerin elleçleme miktarı, sanayi üretim endeksi ve petrol fiyatlarının (anlamlı ve pozitif), reel döviz kuru endeksi ve Baltık kuru yük endeksinin (anlamlı ve negatif) olduğu sonucuna ulaşmıştır. Altuntaş ve Kılıç (2021), Türkiye'de ekonomik büyüme ve havayolu taşımacılığı arasındaki ilişkiyi incelemiştir. 1960-2017 verilerini kullanarak, havayolu taşımacılığında toplam yolcu, yük trafiği ve GDP değişkenlerini ARDL analiz yöntemi ile değerlendirmişlerdir. Yolcu trafiği ile GDP arasında koentegre bir ilişki olduğu fakat uzun dönemde yolcu ve yük trafiğinin ekonomik büyüme üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığı sonucuna ulaşmışlardır. Ayrıca kısa dönem için yolcu trafiğinin büyümeyi arttırmaktadır.

Emirkadı ve Balcı (2023), Türkiye'de karayolu ve demiryolu taşımacılığı ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi 2001-2019 yıllık verileri kullanarak araştırmışlardır. İlişkili olduğu düşünülen faktörler karayolu taşımacılığı yük ve yolcu sayıları, demiryolu taşımacılığı yük ve yolcu sayıları ile GDP'dir. Panel veri analizi uygulaması ile elde edilen sonuçlara göre, Türkiye'de ekonomik büyüme ile karayolu ve demiryolu ulaştırma hizmetleri arasında karşılıklı bir nedensellik ilişkisi olduğu tespit edilmiştir. Yurdakul (2023), Türkiye'nin denizyolu ticareti ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi incelediği çalışmasında 2013-2021 yılları arasında denizyoluyla yapılan ihracat ve ithalat verileri ile GDP verilerini kullanmıştır. Veriler ARDL sınır testi ile analiz edilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, denizyoluyla yapılan ihracat ile ekonomik büyüme arasında aynı, fakat denizyoluyla yapılan ithalat ile büyüme arasında ters yönlü bir ilişki olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Araştırmada test edilen modelde, uluslararası ticaretin uzun dönemde denizyolu taşımacılığı ile gerçekleştirilmesinin ekonomik büyüme üzerinde etkisi olduğu saptanmıştır.

Bu araştırmada literatürdeki diğer araştırmalardan farklı olarak Türkiye'nin ekonomik gelişmesinde genelde lojistik sektörü ile bağlantısını, özelde ise denizyolu ve demiryolu taşımacılıkları ile olan ilişkilerini ortaya koymak hedeflemektedir. Bu araştırma, ilgili alanda Türkiye için çok önemli olan iki taşımacılık modu, deniz ve demiryolu taşımacılığının ülke gelirine etkisinin değerlendirmesine katkı sağlayacaktır.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Durağanlık Analizi

Zaman serisi ile araştırma yapılıyorsa serilerin durağanlıklarına bakılmalıdır. Analizlerde kullanılan veri setlerinin ortalama ve varyansı zamandan etkilenmeyip sabit kalıyorsa seriler durağandır. Nelson ve Plosser (1982) makroekonomik değişkenlerin genellikle durağan olmadıklarını ifade etmişlerdir. Durağan olmayan zaman serileri ile oluşturulan modellerde regresyon sonuçları şüphelidir ve bu durum sahte regresyon olarak tanımlanır (Ceylan ve Başer, 2014). Durağanlık testlerinin hipotezleri aşağıdaki şekilde kurulur.

$$H_0 = \text{seri duragan değildir}$$

$$H_1 = \text{seri duragandır.}$$

Bu çalışmada zaman serilerinin durağanlıklarının belirlenmesi için Augmented Dickey-Fuller (ADF) (1979), Philips-Perron (PP) (1988) testleri kullanılmıştır. Eşbütünleşme analizi yapılabilmesi için serilerin aynı derecede durağan olmaları gereklidir.

3.2. Johansen Eşbütünleşme Analizi

Johansen (1991) eşbütünleşme testleri, ekonomi ve finans literatüründe, ilgilenilen değişkenlerin uzun vadeli ilişkisini ve birlikte hareketini analiz etmek için yaygın olarak kullanılmaktadırlar. Johansen eşbütünleşme testlerinin bu kadar popüler olmasının nedeni, arzu edilen özelliklerinde yatmaktadır. Johansen eşbütünleşme testleri, tam bilgi maksimum olasılık tahminine dayanır ve eş bütünleşme vektörleri ve ayarlama parametrelerinin en verimli tahminlerini verir. Ancak bu istenen özellikler için önemli bir gereksinim, denklem sisteminin tüm denklemlerde doğru şekilde belirtilmesinin gerekli olmasıdır (Pascalau vd., 2022).

Genelde; dikkate alınan değişkenlerin ilişkisinin doğrusal bir düzenlemede durağan olması durumunda, alınan değişkenlerin eşbütünleşik olarak söylenmesi gerektiğini, ancak belirli bir bireysel değişkenin durağan olmasının zorunlu olmadığı varsayıldığında, değişkenler arasındaki ilişkinin entegre edilmesi için uzun vadeli denge koşulu olasılığı vardır; ancak kısa vadede değişkenler birbirine bağımlı değildir (Ahmed vd., 2018).

Johansen prosedürü yalnızca birden fazla eşbütünleşme vektörünü tahmin etmek için değil, aynı zamanda eşbütünleşme vektörlerinin sayısını belirlemek bir test istatistiği üretmek için de kullanılabilir (Mousavi & Gandomi, 2021).

Johansen eşbütünleşme testinde öz değerlerin (karakteristik köklerin) sıfıra eşit olup olmadığı incelenir ve eşbütünleşme araştırması için aşağıdaki eşitlikler test edilir.

$$\lambda_{trace}(r) = T \sum_{i=r+1}^n [\ln(1 - \hat{\lambda}_i)] \quad (1)$$

$$\lambda_{max}(r, r + 1) = T \ln(1 - \hat{\lambda}_i) \quad (2)$$

Eşitlik 1' de formüllerde $\hat{\lambda}_i$ özdeğerleri T örnek sayısını verir. Burada r ve eşit veya r den daha az eşbütünleşme vektörü olup olmadığı test edilir. Eşitlik 2' de ise r adet eşbütünleşme vektörü olduğu hipotezi r+1 kadar eşbütünleşme vektörü olup olmadığını test eder. Özdeğerler istatistiksel olarak sıfırsa λ_{max} değeri küçüktür (Ceylan ve Başer, 2014).

3.3. Hata Düzeltme Modeli (ECM)

Eşbütünleşme ilişkisi yani uzun dönemli ilişkili seriler için kısa dönemdeki hareketler hata düzeltme modelleri kullanılarak araştırılır.

Modelin kısa dönem dinamikleri bir hata düzeltme modeli içerisinde oluşturulabilmektedir (Abraham vd, 2021). Hata düzeltme modelleri ile serilerde oluşan sapmaların ne kadarlık dönemde ne kadarlık kısmının düzeltildiğini ortaya koymaktadır. Hata Düzeltme modelleri şu şekilde uygulanır.

$$\Delta y_t = \Pi y_{t-1} + \sum_{i=1}^{p-1} \Gamma \Delta y_{t-i} + Bx_t + \varepsilon_t \quad (3)$$

$$\Pi = \sum_{i=1}^p A_i - I, \Gamma = - \sum_{i=1}^p A_j \quad (4)$$

y_t Seriler arasındaki eşbütünleşme durumunda, rank (Π) = r < k olur. $\Pi = \alpha\beta'$ Eşitliğini sağlayan α ve β matrisleri vardır. α Ayarlama hızı katsayıları ve β : eşbütünleşme vektörleridir (Erdinç, 2008).

4. BULGULAR

4.1. Veri Seti

Bu çalışmada Denizyolu Elleçlenen Yük Miktarı (DEY), Demiryolu Yük Talebi (DYT) ve Gayrisafi Yurt İçi Hasıla (GDP) arasındaki uzun dönem ilişkisi incelenmiştir. Bunun için bu değişkenlere ait 2004-2022 yıllık zaman serisi verileri kullanılmıştır. Veri setleri Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı, Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) ve Dünya Bankasından (World Bank) elde edilmiştir. Bu çalışmada “DEY” değişkeninin birimi “Ton”, “DYT” değişkeninin birimi “Ton-km” ve “GDP” değişkeninin birimi “US\$” dir. Değişkenlerinin tamamının doğal logaritması alınmıştır. Verilerin Tanımlayıcı İstatistikleri Tablo 1’de sunulmuştur.

Tablo 1. Serilerin Tanımlayıcı İstatistikleri

	DEY	DYT	GDP
Ortalama	8,567897	7,072161	3,993311
Medyan	8,585383	7,066736	4,026235
Max	8,734488	7,218828	4,099618

Min	8,328432	6,961516	3,780446
Std, Sapma	0,123891	0,076171	0,079601
Skewness	-0,604974	0,410819	-1,085436
Kurtosis	2,402701	2,093668	3,864022
Jarque-Bera	1,441419	1,184751	4,321879
Probability	0,486407	0,553012	0,115217
Sum	162,79	134,3711	75,8729
Sum Sq, Dev,	0,276282	0,104437	0,114054
Gözlem Sayısı	19	19	19

4.2. Değişkenler

Denizyolu Elleçlenen Yük Miktarı (DEY), Demiryolu Yük Talebi (DYT), Gayrisafi Yurt İçi Hasıla (GDP) değişkenlerini içeren denizyolu yük talebi modeli aşağıdaki gibidir:

$$DEY = f(DYT, GDP) \quad (5)$$

Eşitlik 5'in tahmininin yapılabilmesi için logaritmik fonksiyon Eşitlik 6'daki gibi yazılır,

$$\ln DEY_t = \beta_0 + \beta_1 \ln DYT_t + \beta_2 \ln GDP_t + u_t \quad (6)$$

Burada ε_t hata terimini ifade eder ve β_i parametleri denizyolu ile elleçlenen yük miktarının uzun dönem esnekliklerini temsil ederler.

4.3. Uygulama

Değişkenler arasında uzun dönemli ilişki analizinden olan Johansen eşbütünlük analizi de zaman serilerinin durağanlıklarının test edilmesi gereklidir. Bu çalışmada Genişletilmiş Dickey-Fuller (ADF) ve Phillips-Perron (PP) durağanlık testleri kullanılmıştır. Her iki testin sonuçları Tablo 2'de verilmiştir, Analiz sonucunda tüm değişkenlerin birinci dereceden durağandır "I[1]" sonucuna ulaşılmıştır.

Johansen eşbütünlük analizi ile değişkenler arasında uzun dönemli ilişkinin analiz edilebilmesi için öncelikle değişkenlerin Vektör Otoregresyon (VAR) modeli tahmin edilir. Daha sonra uygun gecikme uzunluğu belirlenir, Bunun için Schwarz Bilgi Kriteri (SIC) ve Akaike Bilgi Kriterine (AIC) kriterlerinin istatistik değerleri referans alınır, Tablo 3.'de bu kriterlere göre en uygun gecikme uzunluklarını belirlenmiştir, Veriler için uygun gecikme uzunluğu 2'dir.

Tablo 2. Serilerin Durağanlık Testleri

		ADF		Philips Perron	
Değişkenler		Sbt	Sbt ve Trnt	Sbt	Sbt ve Trnt
Düzey	DYT	-0,260892 (0,9133)	-2,535008 (0,3095)	0,105789 (0,9569)	-2,62925 (-0,2729)
	DEY	-1,839174 (0,3511)	-1,983787 (0,5706)	-4,763132 (0,0016)	-1,904925 (0,6105)
	GDP	-3,382196 (0,0259)	-2,740762 (0,2337)	-3,351855 (0,0275)	-2,901423 (0,1846)
1, Fark	DYT	-5,733675 (0,003)	-5,575107 (0,0018)	-5,733675 (0,003)	-5,575107 (0,0018)
	DEY	-4,156153 (0,0059)	-5,092839 (0,0043)	-4,763132 (0,0016)	-5,057583 (0,0056)
	GDP	-3,725492 (0,0132)	-3,741290 (0,0474)	-3,730535 (0,0136)	-3,711189 (0,0499)

Parantez içinde gecikme uzunlukları verilmiştir, Köşeli parantez kaçınıcı düzeyde durağan olduklarını göstermektedir, **, *, boş % 10, % 5 ve % 1 anlamlılık düzeyinde sıfır hipotezinin reddedildiğini gösterir, İki test içinde sabitli ve sabitli trendli modeller kullanılmıştır.

Tablo 3. Uygun Gecikme Uzunluğu

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	80,12585	NA	2,30E-08	-9,073629	-8,926592	-9,059013
1	124,5373	67,92345*	3,67e-10*	-13,23969*	-12,65154*	-13,18122*
2	131,7193	8,449359	5,17E-10	-13,0258	-11,99654	-12,92349

Not: * uygun gecikme uzunluğunu göstermektedir, LR: sequential modified LR test İstatistiği (% 5 Seviyesinde), FPE: Final Tahmin Hatası, AIC: Akaike Bilgi Kriteri, SC: Schwarz Akaike Bilgi Kriteri, HQ: Hannan-Quinn Akaike Bilgi Kriteri.

Bir sonraki adımda bu değişkenler arasında kaç tane eşbütünleşme denklemi yazılabileceğine bakılır. Johansen eşbütünleşme analiz ile yazılabilecek eşbütünleşik denklem sayısı belirlenmiştir. Pantula ilkesi test sonuçlarına göre sabitli ve trendli model (Model 4) uygun olarak belirlenmiştir (Tablo 4).

Tablo 4. Uygun Model Belirleme Tablosu

*Critical values based on MacKinnon-Haug-Michelis (1999)					
Information Criteria by Rank and Model					
Data Trend:	None	None	Linear	Linear	Quadratic
Rank or	No Intercept	Intercept	Intercept	Intercept	Intercept
No, of CEs	No Trend	No Trend	No Trend	Trend	Trend
Log Likelihood by Rank (rows) and Model (columns)					
0	106,52	106,52	112,7278	112,7278	115,9123
1	115,5963	123,125	124,0816	126,1902	126,8349
2	119,2345	129,4263	130,3227	136,1232	136,2319
3	121,1878	131,7193	131,7193	139,4149	139,4149
Akaike Information Criteria by Rank (rows) and Model (columns)					
0	-11,47294	-11,47294	-11,85033	-11,85033	-11,87203
1	-11,83486	-12,60295	-12,48018	-12,61062	-12,45116
2	-11,557	-12,52074	-12,50855	-12,95567*	-12,85081
3	-11,08092	-11,96698	-11,96698	-12,5194	-12,5194
Schwarz Criteria by Rank (rows) and Model (columns)					
0	-11,03183	-11,03183	-11,26218	-11,26218	-11,13684
1	-11,09967	-11,81874*	-11,59796	-11,67938	-11,4219
2	-10,52773	-11,39345	-11,33225	-11,68134	-11,52748
3	-9,75758	-10,4966	-10,4966	-10,90199	-10,90199

Johansen eşbütünleşme analiz sonucuna göre (Tablo 5), iz ve maksimum öz değer test istatistiklerine göre seriler arasında en az iki tane eşbütünleşik vektör bulunmaktadır.

Tablo 5. Johansen Eşbütünleşme Analiz Sonucu

H ₀ Hipotezi	Alternatif Hipotez	Eigen değeri		5% kritik değer	Prob
λ_{Trace}		Eigen değeri	λ_{Trace} değeri		
$r=0$	$r>0$	0,79481	53,37432	42,91525	0,0033*
$r\leq 1$	$r>1$	0,689192	26,44939	25,87211	0,0424*
$r\leq 2$	$r>2$	0,32109	6,583524	12,51798	0,3900
λ_{max}		Eigen değeri	λ_{max} değeri		
$r=0$	$r=1$	0,79481	26,92493	25,82321	0,0357*
$r=1$	$r=2$	0,689192	19,86586	19,38704	0,0426*
$r=2$	$r=3$	0,32109	6,583524	12,51798	0,3900
Eşbütünleşme Denklem: Normalleştirilmiş eşbütünleşme katsayıları					
DEY	DYT	GDP	C	TREND	
1	0,1988	0,3567*	5,5861*	0,0167*	
	(0,2451)	(0,000)	-0,0004	(0,000)	

Yani, bu sonuçlara göre DEY ile DYT ve GDP değişkenleri arasında uzun vadeli istikrarlı bir ilişkinin olduğu ortaya çıkmaktadır. Normalleştirilmiş tek bir uzun dönemli ilişki denklemi aşağıdaki şekilde yazılabilir.

$$DEY = -0,1988DYT - 0,3567GDP - 5,5861 - 0,0167@trend \quad (7)$$

Her iki teste de eşbütünleşme ilişkisinin olduğunu göstermektedir. Dolayısı ile denizyolu ile elleçlenen yük miktarının (ton) belirleyicileri arasında uzun dönemli ilişki eşitliği sağlanabilir (Eşitlik 7). Bu eşitlikteki β_i parametreleri uzun dönem esneklikleri tanımlar, bu modelde üretilen hata terimler düzeyde durağandır (%5'te istatistik değeri: 3,38 test değeri: 3,04).

Modelimizde uzun dönemli ilişki vardır ve modeldeki kısa dönem eğilimlerinin belirlenmesi için hata düzeltme modeli kullanılacaktır. Eşitlik 3 ve 4 de bağlı olarak modelin hata düzeltme modeli eşitlik 8' deki gibi yazılır, Bu eşitlikte Δ birinci derece fark ve λ hata terimidir.

Bu analizlerde (Tablo 6) hata terimin "-1" ile "0" arasında olması beklenir ve bu sonuç uzun dönemli denge ilişkisinden kısa süreli sapmalar zaman geçtikçe dengeye ulaşır yorumu yapılır, γ_{i0} Denizyolu ile elleçlenen yük miktarının kısa dönem esnekliklerini tanımlar.

$$\Delta \ln DEY_t = \gamma_0 + \lambda ECT_{t-1} + \sum_{i=0}^{l1} \gamma_{1i} \Delta \ln DYT_{t-i} + \sum_{i=0}^{l1} \gamma_{2i} \Delta \ln GDP_{t-i} + \varepsilon_t \quad (9)$$

Tablo 6. Hata Düzeltme Modeli

Değişkenler	Katsayılar	Standart hata	Prob
ECT _{t-1}	-0,82848	0,2884	0,0123*
D(ln dyt(-1))	0,1323	0,1466	0,3818
D(ln gdp(-1))	0,2633	0,0094	0,0149*
C	0,0183	0,0048	0,0021*
Model İstatistikleri			
Ftest	4,8851		0,0015
Dur-Wat	0,5131		
Kalıntıların İstatistikleri			
BG LM Test	0,43		0,65
B P-G Heteroscedasticity Test	1,04		0,40
Jarque-Bera Test	4,43		0,10

Not: ECM modelinde serilerin birinci farkları kullanılmıştır ve gecikme uzunluğu 1 alınmıştır, ***, **, * % 10, %5 ve %1 anlamlılık düzeyinde sıfır hipotezinin reddedildiğini gösterir.

Modelde yer alan kısa dönem katsayıları içindeki ECT_{t-1} katsayısının işareti negatif ve anlamlıdır. Bu katsayının işaretinin negatif olması, katsayıların dengeye geri dönme kabiliyeti gösterebilmeleri için gereklidir. Hata terimi katsayısı 0 ile -1 arasında olmalıdır. Bu şart sağlandığından hata terimi modeli yorumlanabilir. Değişkenler arasında varolan kısa dönemli ilişkiyi ortaya koyan Hata Düzeltme Modeli (ECM) sonuçları şunu kanıtlamaktadır; DEY ile GDP'nin %5 anlamlılık düzeyinde de aynı yönlü ve anlamlı bir ilişkisi vardır, DEY ile DYT arasında kısa vadede anlamlı bir ilişki tespit edilememiştir. Öte yandan bir birimlik sapmanın yaklaşık %82'sinin bir sonraki dönem düzeldiği görülmektedir. Buna göre kısa dönemdeki dengesizlikler bu şekilde giderilmektedir. Hata düzeltme modelinin etkinliğinin araştırılması için hata terimlerinin değişen varyans, seri korelasyon ve normal dağılım testleri yapılmıştır. Breusch-Godfrey LM testi sonucuna göre hata terimleri yani kalıntılarda seri korelasyon olmadığı görülmüştür. Breusch-Pagan-Godfrey testi ile kalıntılarda değişen varyans problemi yoktur. Ayrıca Jarque-Bera testi sonucuna göre de hatalar (kalıntılar) normal dağılmaktadır. Ayrıca, Wald testleri ile hata düzeltme modelinin katsayılarının sıfır olmadığı sonucuna da ulaşılmıştır (F istatistik: 10,45, Prob:(0,004)).

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Araştırmada, denizyolu ile elleçlenen yük miktarı ile demiryolu yük talebi ve GDP arasındaki uzun dönem ilişkisi incelenmiştir. Araştırmada bu değişkenlere ait 2004-2022 yıllık zaman serisi verileri kullanılmıştır. Serilere uygulanan birim kök testleri serilerin düzeyde durağan olmadığını göstermiştir. Daha sonra serilerin birinci farklarının durağan olduğu anlaşılmış ve Johansen eşbütünleşme analizi uygulanmıştır. Analiz sonucunda denizyolu elleçlenen yük miktarı ile demiryolu yük talebi arasında uzun dönemli bir ilişki belirlenmemiş fakat denizyolu elleçlenen yük miktarı ile GDP arasında uzun dönemli ilişki belirlenmiştir. Eşbütünleşme analizi yapılırken oluşan veri kayıplarının sebep olduğu problemlerin nasıl giderildiği ve ilişkinin yönünü anlayabilmek için hata düzeltme modeli kurulmuştur.

Değişkenler arasındaki kısa dönemli ilişkiyi ortaya koyan Hata Düzeltme Modeli sonuçlarına göre, denizyolu elleçlenen yük miktarı ile GDP arasında %5'te aynı yönlü ve anlamlı bir ilişki vardır. Diğer taraftan denizyolu elleçlenen yük miktarı ile demiryolu yük talebi ile arasında kısa vadede anlamlı bir ilişki tespit edilememiştir. Denizyolu ile elleçlenen yük miktarının belirleyicilerinden biri GDP'dir. Hata düzeltme modeline göre kısa dönemli dengesizlikler yani bir birimlik sapmanın yaklaşık %82'si bir sonraki dönem düzeltilmektedir.

Denizyolu taşımacılığı dünya üzerinde uluslararası taşımacılıkta en fazla paya sahip taşımacılık modudur. Dolayısı ile denizyolu taşımacılığında artışın ülkelerin ekonomisinde de gelişmeyi hızlandırıcı bir etkisi olması beklenir. Bu araştırmada ulaşılan sonuçlarda bu beklenti ile paralel gerçekleşmiştir, Türkiye özelinde de dünyada olduğu gibi deniz taşımacılığının ekonomik büyüme ile uzun dönemli ilişkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Yine Türkiye için denizyolu taşımacılığı toplam taşımacılık modları içinde yaklaşık %75'lik bir paya sahiptir. Bu oran dünya ortalamasının olan yaklaşık %85 değerinin altında kalmıştır. Araştırmada, Türkiye için de denizyolu ile taşınan yük miktarının GDP üzerinde etkisinin olduğu sonucuna varılmıştır. Denizyolu taşımacılığı konusunda politika yapıcıların özellikle altyapı ve yatırımları geliştirerek, diğer taşımacılık modlarının denizyoluna entegrasyonunu geliştirmeleri önem arz etmektedir.

Türkiye hem iç su yolu yük ve yolcu taşımacılığı hem de uluslararası taşımacılıkta potansiyeli oldukça büyük olan bir ülkedir, Bu konuda liman kentlerimizdeki hareketliliğin artması, varsa çalışma yapısındaki aksaklıkların giderilmesi için yeni araştırmalar yapılabilir, Ayrıca denizyolu taşımacılığına etki eden farklı faktörler de araştırılabilir. Bu araştırmalar Türkiye'de lojistik sektörünün gelişmesine destek sağlayacağı düşünülmektedir.

EXTENDED SUMMARY

International trade plays a crucial role in driving a country's economic growth. The movement of goods, services, ideas, and money across borders facilitates the creation of a global market and business opportunities. While product and service producers' activities are essential for the development of this process, logistics also plays a critical role. Logistics management encompasses the transportation of all types of goods, services, and information required for international trade, including warehousing, insurance, customs clearance, and related ancillary services. Production and logistics activities work together to achieve the goal of reaching target markets at the right place, right time, right cost, and without damage. Logistics activities, which have become an indispensable part of international trade, are directly and indirectly related to the development and growth of national economies. These activities, which eliminate the spatial differences between production regions and global consumption areas, make significant and positive contributions to total economic growth (Saidi & Hammami, 2017; Gerşil & Akın, 2024). The effective use of transportation modes and information communication technologies within global trade movements strengthens trade ties between countries and facilitates trade activities, leading to an increase in trade volume (Yaman et al., 2021).

Efficiently established transportation systems contribute to many aspects of the economy, including timely deliveries, economies of scale, capturing economic opportunities, market integration, reducing transportation-related production costs, establishing communication links, bridging production and consumption, eliminating economic disparities, disseminating information and technologies, offering a wider range of product and service offerings, and many other economic contributions (Mohmand et al., 2017; Park et al., 2019; Tong & Yu, 2018). Transportation systems are vital infrastructure for countries. The establishment of a transportation system required for economic activities facilitates the mobilization of necessary resources, contributes to efficiency, and thus increases productivity capacity. The impact of transportation on economic activity is the time benefit of having the required materials at the right place at the right time. Delays can lead to energy, labor, and capacity utilization losses, as well as compensation payments due to delays, even if the system continues to operate. This results in increased costs for the products produced (Sevinç et al., 2017). In addition to contributing to economies through spatial benefits, the transportation sector is also an important sector in terms of employment. Transportation equipment and ancillary services are labor-intensive industries. Even the minimum required number of employees can reach significant numbers (Macit, 2020; Emirkadı & Balcı, 2023). Several studies have been conducted on this subject in Turkey. Emirkadı & Balcı (2023) examined the relationship between economic growth and road and rail transportation in Turkey in their scientific study. The data set for the study consists of road transportation freight and passenger numbers, rail transportation freight and passenger numbers, and GDP data between 2019 and 2021. Panel data analysis was used as a method for analyzing the data. According to the research results obtained, a reciprocal causality relationship was found between economic growth and road and rail transportation services in Turkey. Yurdakul (2023) examined the relationship between Turkey's maritime trade and economic growth in his study, using export and import data by sea between 2013 and 2021 and GDP data. The data were analyzed using the ARDL bounds test. According to the research results, a positive relationship was found between exports by sea and economic growth, and a negative relationship between imports by sea and economic growth. The study found that the realization of international trade by sea transportation in the long term has an impact on economic growth. Turkey's geopolitical position gives the country an advantage in becoming a logistics hub. Transportation modes, particularly maritime transportation, have a significant impact on the economic growth of countries. While maritime transportation is the most common mode used in foreign trade activities, rail transportation is the cheapest mode, although it has high investment costs. According to TÜİK statistics, in 2022, 59.1% of exports and 53.3% of imports were carried out by maritime transportation. This rate is around 1% for railways, which is quite low. 36.6 billion USD of Turkey's 90.5 billion USD exports in 2022 were realized in the logistics and transportation services sector. This research delves into the long-term relationship between the volume of cargo handled by maritime transport, rail freight demand, and gross domestic product (GDP) in Turkey. The findings reveal a long-term correlation between maritime cargo volume and GDP. Additionally, the error correction model indicates that short-term imbalances, where approximately 82% of a one-unit deviation is adjusted in the subsequent period.

KAYNAKÇA

- Ahmed, R. R., Vveinhardt, J., & Streimikiene, D. (2018). Multivariate granger causality among oil prices, gold prices, and KSE100: evidence from Johansen Cointegration and GARCH models. *Acta Montanistica Slovaca*, 23(2), 216-231.
- Altuntaş, M., & Kılıç, E. (2021). Havayolu taşımacılığı ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin incelenmesi: Türkiye örneği. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 23(1), 187-202. <https://doi.org/10.32709/akusosbil.716045>
- Arabacı, H., & Yücel, D. (2020). Lojistik sektörünün ekonomik büyümeye etkisi. *Balkan ve Yakın Doğu Sosyal Bilimler Dergisi*, 6(4), 78-84.
- Camba Jr., A. C., & Camba, A. L. (2021). An engle-granger and johansen cointegration approach in testing the validity of Fisher hypothesis in the Philippines. *The Journal of Asian Finance, Economics and Business*, 8(12), 31-38. <https://doi.org/10.13106/jafeb.2021.vol8.no12.0031>
- Ceylan, R., & Başer, S. (2014). Türkiye'de petrol tüketimi ile reel GSYİH arasındaki uzun dönem ilişkinin Johansen eş-bütünleşme yöntemi ile analiz edilmesi. *Business and Economics Research Journal*, 5(2), 47-60.
- Cortés-Medina, M. G., Moreno, I. C. E., Orozco, D. G., & de la Torre-Torres, O. V. (2022). International trade and maritime transport in North America: An analysis of productivity and foreign direct investment. *Inquietud Empresarial*, 22(2), 85-96. <https://doi.org/10.19053/01211048.14234>
- Dickey, D. A., & Fuller, W. A. (1981). Likelihood ratio statistics for autoregressive time series with a unit root. *Econometrica: journal of the Econometric Society*, 49, 1057-1072. <https://doi.org/10.2307/1912517>

- Dünya Bankası (World Bank), (2024). <https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators/Type/TABLE/preview/on#>, Erişim Tarihi 01. 04. 2024.
- Emeç, A. S. (2021). Türkiye'nin deniz yolu ihracatını etkileyen faktörler. *Tarsus Üniversitesi Uygulamalı Bilimler Fakültesi Dergisi*, 1(2), 1-14.
- Emirkadı, Ö., & Balcı, H. (2023). Türkiye'de karayolu ve demiryolu yolcu ve yük taşımacılığı ile ekonomik büyüme ilişkisi: panel veri analizi. *Kafkas Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 14(28), 977-998. <https://doi.org/10.36543/kauibfd.2023.039>
- Erdinç, Z. (2008). İkiz açıklar hipotezinin Türkiye'de 1950-2005 yılları arasında eşbütünlük analizi ve Granger nedensellik testi ile incelenmesi. *Anadolu University Journal of Social Sciences/Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(1).209-222.
- Eren, A. S., Eryer, A., & Eryer, S. (2020). Havayolu taşımacılığı ve ekonomik büyüme ilişkisinin incelenmesi Türkiye örneği: Ampirik bir analiz. *Uluslararası Sosyal Bilimler ve Eğitim Dergisi*, 2(3), 236-257.
- Fratila, A., Gavril, I. A., Nita, S. C., & Hrebenciuc, A. (2021). The importance of maritime transport for economic growth in the european union: A panel data analysis. *Sustainability*, 13(14), 7961. <https://doi.org/10.3390/su13147961>
- Gerşil, M., & Akın, S. (2024). Ekonomik büyüme modelinde lojistik sektörünün rolü: Avrupa Birliği ülkeleri örneği. *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 16(1), 44-53. <https://doi.org/10.20491/isarder.2024.1775>
- Gümüş Akar, P., Manga, M., & Bal, H. (2019). Havayolu taşımacılığında liberalizasyon ve ekonomik büyüme arasında nedensellik ilişkisi: Türkiye örneği. *Gaziantep University Journal of Social Sciences*, 18(3), 161-174. <https://doi.org/10.21547/jss.537010>
- Johansen, S. (1991). Estimation and hypothesis testing of cointegration vectors in Gaussian vector autoregressive models, *Econometrica*, 59, 1551–1580, <https://doi.org/10.2307/2938278>
- Kristek, I. (2023). An Analysis of the relationship between road freight transport and economic growth in the European Union: A Panel Data Approach. *Business Logistics in Modern Management*, 23, 33-42. <https://doi.org/10.7307/ptt.v33i4.3688>.
- Li, N. (2013). Empirical analysis on the effects of modern logistics on economic growth of six provinces in central China. *Contemporary Logistics*, 10(1), 18-24. <https://doi.org/10.5503/J.CL.2013.10.004>
- Macit, D. (2020). Karayolu yük taşımacılığının ekonomik büyüme ve ticaret hacmi üzerindeki etkisine yönelik ampirik bir analiz. *Alanya Akademik Bakış*, 4(3), 843-860. <https://doi.org/10.29023/alanyaakademik.700146>
- Mousavi, M., & Gandomi, A. H. (2021). Prediction error of Johansen cointegration residuals for structural health monitoring. *Mechanical Systems and Signal Processing*, 160, 10784. <https://doi.org/10.1016/j.ymsp.2021.107847>
- Mohmand, Y. T., Wang, A., & Saeed, A. (2017). The impact of transportation infrastructure on economic growth: Empirical evidence from Pakistan. *Transportation Letters*, 9(2), 63-69. <https://doi.org/10.1080/19427867.2016.1165463>
- Nelson, C. R., & Plosser, C. I. (1982). Trends and random walks in macroeconomic time series: Some evidence and implications. *Journal of Monetary Economics*, 10, 139-162. [https://doi.org/10.1016/0304-3932\(82\)90012-5](https://doi.org/10.1016/0304-3932(82)90012-5)
- Park, J. S., Seo, Y. J., & Ha, M. H. (2019). The role of maritime, land, and air transportation in economic growth: panel evidence from OECD and non-OECD countries. *Research in Transportation Economics*, 78, <https://doi.org/10.1016/j.retrec.2019.100765>
- Pascalau, A., Lee, J., Nazlıoğlu, S., & Yan, L. (2022). Johansen-type cointegration tests with a fourier function, *Journal Of Time Series Analysis*, 43, 828–852. <https://doi.org/10.1111/jtsa.12640>
- Phillips, P. C. B. (1989). Partially identified econometric models, *Econometric Theory*, 5, 181–240. <https://doi.org/10.1017/S0266466600012408>
- Saidi, S., & Hammami, S. (2017). Modeling the causal linkages between transport, economic growth and environmental degradation for 75 countries. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 53, 415-427. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2017.04.031>

- Sevinç, H., Bozkurt, E., & Efeoğlu, R. (2017). Türkiye ve Avrasya ekonomilerinde taşımacılık sektörünün ekonomik büyümeye etkisi. *Iğdır Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 11, 173-187.
- Tong, T., & Yu, T. E. (2018). Transportation and economic growth in China: A heterogeneous panel cointegration and causality analysis. *Journal of Transport Geography*, 73, 120-130. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2018.10.016>
- Tunalı, H., & Akarçay, N. (2022). Konteyner yük taşımacılığı, liman alt yapı yatırımları ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin analizi: OECD ülkeleri örneği. *Ekonomi ve Finansal Araştırmalar Dergisi*, 4(1), 102-118.
- Türkiye İstatistik Kurumu (TUIK), (2024). <https://data.tuik.gov.tr/Kategori/GetKategori?p=ulastirma-ve-haberlesme-112&dil=1>, Erişim Tarihi 01.04.2024.
- Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı, (2024). <https://www.uab.gov.tr/istatistikler>, Erişim Tarihi 04.04. 2024.
- Yaman, S., Demir, B., Batırlık, S. N., & Zeren, F. (2021). Lojistik sektörü ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin incelemesi: G20 ülkeleri üzerine bir araştırma. *The Journal of International Scientific Researches*, 6(1), 1-9.
- Yurdakul, E. (2020). Türkiye’de lojistik sektörü ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin VAR analizi ile incelenmesi. *Sosyal Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 20(40), 174-185. <https://doi.org/10.30976/susead.707425>
- Yurdakul, E. M. (2023). Türkiye’nin deniz yoluyla uluslararası ticareti ve ekonomik büyüme ilişkisi. *Turkish Journal of Maritime and Marine Sciences*, 9(1), 22-29. <https://doi.org/10.52998/trjmms.1205937>
- Zhu, F., Wu, X., & Wei, P. (2023). Road transportation and economic growth in China: Granger causality analysis based on provincial panel data. *Transportation Letters. The International Journal of Transportation Research*, 1, 490-501. <https://doi.org/10.1080/19427867.2021.1930853>