Lojistik Dergisi ■Yıl 19 ■ Sayı: 55 ■ Sayfa 53-67 ■ Haziran 2022



# TÜRKİYE'DE KARAYOLU İLE YAPILAN İHRACAT-İTHALAT İLE SANAYİ ÜRETİMİ ARASINDAKİ İLİŞKİNİN ARDL SINIR TESTİ İLE İNCELENMESİ

**Ramazan YILDIZ**

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Yenice MYO Yönetim ve Organizasyon Bölümü, Çanakkale,
ramazanyildizahmet@gmail.com, ORCID: 0000-0001-8437-8171

## ÖZET

Sanayi üretimi ile dış ticaret ülke ekonomilerinin en önemli dinamiklerinden birisini oluşturmaktadır. Dış ticaretin gerçekleştirilmesinde birçok taşımacılık türleri (karayolu, denizyolu, havayolu, demiryolu) kullanılmaktadır. Bu çalışmanın amacı, Türkiye'deki karayolu ihracat ve ithalat ile sanayi üretimi arasındaki ilişkilerin tespit edilmesidir. Analiz için 2013-2021 yılları arasındaki aylık verilerden yararlanılmıştır. Veriler Türkiye İstatistik Kurumu'ndan alınmış olup, EViews 12 paket programıyla analiz edilmiştir. Verilerin durağanlık seviyeleri faklı olduğu için ARDL (Autoregressive Distributed Lag Bound Test) Sınır Testi kullanılmıştır. Analiz sonucunda karayolu ihracat ve ithalat arasında çift yönlü kısa ve uzun dönemli ilişki kurulurken, ihracattan ithalata doğru tek yönlü ilişki düzeyi daha güçlü (CointEq(-1) =-0,526894) olmaktadır. Bunun yanında karayolu dış ticaretinden sanayi üretimine doğru tek yönlü kısa ve uzun dönemli ilişki tespit edilirken, sanayi üretiminden dış ticarete ilişki tespit edilememiştir. Ayrıca ithalatı tetikleyen unsur büyük çoğunlukta ihracattan kaynaklandığı anlaşılmaktadır. Diğer dış ticaret rejimleriyle birlikte ağırlıklı olarak geçici ithalat rejimi ve hariçte işleme rejimlerinin kullanıldığı anlamına gelebilmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** ARDL Analizi, Dış Ticaret, Taşımacılık, Tedarik Zinciri Yönetimi, Uluslararası Lojistik.

## INVESTIGATION OF THE RELATIONSHIP BETWEEN EXPORTS-IMPORTS BY ROAD HAULAGE AND INDUSTRIAL PRODUCTION IN TURKEY WITH THE ARDL BOUNDARY TEST

### ABSTRACT

Industrial production and foreign trade constitute one of the most important dynamics of the country's economy. Many types of transportation (road haulage, seaway, airline, railway) are used in the realization of foreign trade. The aim of this study is to determine the relations between road haulage exports and road haulage imports with industrial production in Turkey. For the analysis, monthly data between the years 2013-2021 were used. The data were obtained from the Turkish Statistical Institute and analyzed with the EViews 12 package program. Autoregressive Distributed Lag Bound Test (ARDL) was used because the stationarity levels of the data were different. As a result of the analysis, while a two-way short and long-term relationship is established between road exports and imports, the one-way relationship from exports to imports is stronger (CointEq(-1) =-0,526894). In addition, one-way short and long-term relationship from road haulage foreign trade to industrial production was determined, while the relationship from industrial production to foreign trade could not be determined. In addition, it is understood that triggers the road haulage import is mostly caused by road haulage exports in Turkey. On the other hand, it may mean that the temporary import regime and outward processing regimes are mainly used together with other foreign trade regimes.

**Keywords:** ARDL Analysis, International Logistics, Foreign Trade, Shipping, Supply Chain Management.

Yayın Künyesi: R. Yıldız, "Türkiye'de Karayolu ile Yapılan İhracat-İthalat ile Sanayi Üretimi Arasındaki İlişkinin ARDL Sınır Testi İle İncelenmesi", Lojistik Dergisi, Yıl 19, Sayı 55, Sayfa 53-67, Haziran 2022.

Makale Geçmişi: Geliş: 27.03.2022 / Kabul: 03.06.2022
Article History: Received: 27.03.2022 / Accepted: 03.06.2022

Lojistik Dergisi ■Yıl 19 ■Sayı: 55 ■ Sayfa 53-67 ■ Haziran 2022

## 1. GİRİŞ

Ülkelerin iktisadi yapısının üç ana bileşenlerinde birisini oluşturan sanayi sektörü hammadde, yarı mamul ve ürün oluşturma süreçlerinden oluşmaktadır. Üretim faktörlerinin bir araya gelmesi ile ülke kaynakları katma değer oluşturarak ekonomik kazanımlar arttırılabilmektedir. Bundan dolayı sanayi üretimi ülkelerin gelişmişliğini ve ekonomisini doğrudan etkileyebilmektedir. Üretiminin gerçekleşebilmesi için gereli olan üretim girdilerinin (hammadde, yarı mamul, malzeme, enerji, makina teçhizat vb.) üretim işletmelerine getirilmesi gerekmektedir. Bu girdiler ürüne dönüştürülerek ihtiyaç duyulan yerlere ulaştırılmaktadır. Bu açıdan üretim öncesinde, üretimde ve üretim sonrası süreçlerde lojistiğe önemli görevler düşmektedir. Üretim öncesi lojistik faaliyetler ile üretim sonrası lojistik faaliyetler ayrı olabilmektedir. Ürerim öncesi ve sonrası süreçlerde ihtiyaç duyulan kaynakların istenilen yere ulaştırılmasında yurtiçi faaliyetler gerçekleştirildiği gibi, uluslararası faaliyetler de (ihracat ve ithalat) yapılmaktadır. Sanayi üretimini ise bu faaliyetlerden etkilenebilmektedir.

Lojistik, ulaştırma ve taşımacılık birbirinden farklı kavramlardır. Ulaştırma ile taşımacılık birbirine yakın olsalar da ulaştırma, yolcu ve yük taşımacılığının her ikisi için kullanılır iken, taşımacılık kavramı yükler için kullanılmaktadır. Geniş anlamda taşıma; hammadde, yarı mamul, malzeme, ürünlerden oluşan yüklerin bir noktadan başka bir yere istenilen zamanda, hasar vermeden, en düşük maliyetle, müşteri memnuniyetini sağlayacak şekilde uygun taşıma aracı ile aktarılması olarak tanımlanmaktadır (Özoğlu ve Demirci, 2021).

Ulusal veya uluslararası yük taşımacılığında taşıma türlerinden birisini veya birkaçını tercih ederken mesafe, fiyat, zaman, güvenlik ve taşıma kapasitesi gibi birçok faktörler göz önünde bulundurularak yapılmaktadır. Bu açından farklı taşıma türlerinin (karayolu, denizyolu ve iç suyolu, demiryolu, havayolu, boru hattı) birbirlerine göre avantaj ve dezavantajları bulunmaktadır. Karayolu taşımacılığı az miktardaki ürünlerin taşınmasında ve müşterinin ayağına kadar ulaştırılmasında avantaj oluşturmaktadır.

Altyapı maliyetlerinin diğer taşımacılık türlerine göre daha ucuz olması ve esnek bir taşımacılık türü olması diğer avantajları arasında yer almaktadır. Fakat bunların yanında pahalı bir taşımacılık türü olması (havayolu hariç), karayolu trafiğini olumsuz etkilemesi, kara yollarının deforme olması ve kaza risklerinin yüksek olması gibi dezavantajları da bulunmaktadır. Üretim öncesi ve üretim sonrası süreçlerde karayolu taşımacılığının önemi çok büyüktür. Müşteri taleplerinin tam zamanında ve eksiksiz bir şekilde karşılanması için, üretim yerlerine gerekli ihtiyaçların getirilmesinde ve üretimi tamamlanmış olan ürünlerin müşterilerin ayağına kadar ulaştırılmasında karayolu taşımacılığı hayati öneme sahiptir.

Karayolu taşımacılığı tüm lojistik faaliyetlerde yer alan yaygın bir taşımacılık türüdür. Gelişen ve gelişmekte olan ülkelerde de olduğu gibi karayolu taşımacılığı ulusal ve uluslararası alanda en çok tercih edilen taşımacılık türüdür. Karayolu taşımacılığının olumsuz yanlarından dolayı, dünyada 2030 yılına kadar karayolu yük trafiğinin %30'unu, 2050 yılına kadar ise %50 den fazlasını demiryolu ve denizyoluna kaydırılması planlanmaktadır (Bayraktutan ve Özbilgin, 2013).

Türkiye'de karayolu yük taşımacılığı ekonomik dalgalanmalardan iç ve dış olaylardan etkilenebilmektedir. Talepteki dalgalanmalar, dünyadaki ekonomik durgunluklar, enflasyon, dövizdeki hareketlilik, enerji krizleri ve teknolojik yenilikler uluslararası karayolu taşımacılığını etkileyebilmektedir (Bayraktutan ve Özbilgin, 2013). Bunların yanında Türkiye coğrafi konum gereği Asya ve Avrupa kıtalarını birbirine karayolu ile bağlayan stratejik bir noktada bulunmaktadır. Bu durum yeni pazarlara açılma konusunda yeni fırsatlar oluştururken, sanayi üretimini ve lojistik faaliyetler için marjinal fayda oluşturmaktadır (Dinçel, 2021).

Yapılan akademik çalışmalar incelendiğinde ağırlıklı olarak ithalat ve ihracat ile ekonomik büyüme ve karayolu yatırımları arasındaki olduğu anlaşılmaktadır. Fakat sanayi üretimine bağlı olarak karayolu ihracat ve ithalat arasında ilişkinin durumları hakkında yeterli çalışma bulunmamaktadır.

Portekiz'de ihracat ve ithalat ile ekonomik büyüme arasında ilişkileri araştıran Ramos (2001) seriler arasında tek yönlü ilişki tespit etmiştir. Türkiye'de ihracat, ithalat ve ekonomik büyüme ilişkilerini araştıran Yenisu (2019), ithalat ve ihracat arasında kısa ve uzun dönemli eş bütünleşme ilişkisini belirlemiştir. Ayrıca ithalata ve ihracata bağlı büyüme ilişkilerini tespit etmiştir. Yine Türkiye'de ihracata ve ithalata bağlı olarak yatırım teşvikleri arasında ilişkileri araştıran Şeker (2020), ihracat ile yatırım teşvikleri arasında uzun dönemde tek yönlü ilişki bulmuştur. Çelik ve İlkay (2016) Türkiye'deki ithalat ve ihracat arasındaki ilişkileri incelemişler, ithalat artışının ihracat artışını tek yönlü etkilediğini tespit etmişlerdir. Yapılan bu çalışmada ise, karayolu ihracat ve ithalat ile sanayi üretimi arasındaki kısa ve uzun dönemdeki çift yönlü ilişkiler araştırılmıştır.

Ülke ekonomilerinin en önemli dinamiklerinden birisi olan sanayi üretimi ile lojistik bir bütün olarak değerlendirilmektedir. Üretim öncesinde ve sonrasında lojistik faaliyetlere ihtiyaç duyulmaktadır. Bundan dolayı, sanayi üretimi ile karayolu ihracat ve ithalat arasında nasıl bir ilişkinin olduğunu ve bu ilişkilerdeki seviyelerinin neler olduğunu tespit etmek için bu çalışma yapılmıştır. Ayrıca sanayi üretimi ile karayolu ihracat ve ithalat taşımalarında kısa ve/veya uzun vadeli ilişkileri tespit edilerek geleceğe yönelik bilgiler elde edilebileceğinden bu çalışma önem arz etmektedir. Bu çalışma ile, Türkiye'deki karayolu taşımacılığının mikro bazda sektördeki işletmeler açısından, makro bazda ise kamu otoriteleri için gelecekteki yol haritasının nasıl şekilleneceği ile ilgili bulgular araştırılmaktır. Yapılan bu çalışma literatürde yapılan çalışmalara göre benzerlik taşısa da bazı önemli farkları bulunmaktadır. Çalışmanın birinci bölümünde çalışmanın amacı ve literatüre katkısından bahsedilmiştir. İkinci bölümünde ise karayolu ihracat ve ithalat ile sanayi üretimi arasında literatür çalışmalarına değinilmiştir. Üçüncü bölümünde, araştırmanın analizi için kavramsal çerçeve ve modeller ile araştırma yönteminden bahsedilmiştir. Dördüncü bölümde, analiz ve bulgulardan bahsedilmiştir. Son bölümde ise sonuç ve tartışma kısmı bulunmaktadır.

## 2. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

Özoğlu ve Demirci (2021) yapmış oldukları çalışmada, Türkiye'de sosyal bilimler alanında karayolu yük taşımacılığı ile ilgili 2000-2020 yılları arasında yapılmış olan makaleler ve lisansüstü tezleri incelemişlerdir. Araştırmada karayolu ile ilgili çalışmaların belirli bir alanda yığılmanın olmadığı ve son 20 yıldır bu konuda çalışmaların beklenenden az sayıda olduğu sonucuna varmışlardır. Yapılan bu çalışmada da Türkiye'de sanayi üretimi, karayolu ihracat ve ithalat arasındaki durumların tespitine yönelik çalışmaların sınırlı sayıda olduğu görülmektedir. Bu konuda yapılan bazı çalışmaların literatür özeti Tablo 1'de verilmektedir. Bunların yanında Türkiye'deki karayolu taşımacılığının dış ticaret açısından değerlendirildiğine yönelik açıklamalar aşağıda yer almaktadır.

**Tablo 1a:** Karayolu Taşımacılığına Yönelik Literatür Özeti

| Yayın Başlığı | Yazar(lar) | Metodoloji | Sonuç |
|---|---|---|---|
| The Productive Effect Of Transport İnfrastructures: Does Road Transport Liberalization Matter? | Bottasso, A. ve Conti, M. (2010) | ARDL Sınır Testi | Çalışmada karayolu taşımacılığında yapılan iyileştirmelerin üretime ve verimliliğe etkisinin olduğu anlaşılmaktadır. |
| Public Road Transport Efficiency: A Stochastic Frontier Analysis | Jarboui, S., Forget, P. ve Boujelbene, Y. (2013) | SFA Analizi | Toplu taşıma işletmelerinin teknik etkinliklerinin 0,46- 0,95 arasında değiştiğinin sonucuna varmışlardır. |
| Transport Infrastructure, Foreign Direct Investment and Economic Growth Interactions in India: The ARDL Bounds Testing Approach | Pradhan, R. P., Norman, N. R., Badir, Y. ve Samadhan, B. (2013) | ARDL Sınır Testi | Araştırmada karayolu yatırım ile ekonomik büyüme ve yabancı yatımcılar arasında eş bütünleşik ilişki olduğu sonucuna varmışlardır |

Lojistik Dergisi ■Yıl 19 ■Sayı: 55 ■ Sayfa 53-67 ■ Haziran 2022

**Tablo 1b:** Karayolu Taşımacılığına Yönelik Literatür Özeti

| Yayın Başlığı | Yazar(lar) | Metodoloji | Sonuç |
|---|---|---|---|
| On The Causal Nexus of Road Transport CO2 Emissions and Macroeconomic Variables in Tunisia: Evidence from Combined Cointegration Tests | Shahbaz, M., Khraief, N. ve Jemaa Ben, M. M. (2015) | ARDL Sınır Testi | Karayolu taşımacılığı ile makroekonomik değişkenler ve karbon emisyonları arasında çift yönlü ilişki tespit etmişlerdir. |
| Effects of Quotas on Turkish Foreign Trade: A Gravity Model | Ülengin, F., Çekyay, B., Toktaş Palut, P., Ülengin, B., Kabak, Ö., Özaydin, Ö. ve Önsel Ekici, Ş. (2015). | Gravity Model | Araştırmada kotaların karayolu taşımacılığını ve dış ticareti olumsuz etkilediğini açığa çıkarmışlardır. |
| Transport Infrastructure and Economic Growth: New Evidence From Tunisia An ARDL Bounds Testing Approach | Amairiaa, R. ve Amairab, B. (2017) | ARDL Sınır Testi | Karayolu altyapısına yapılacak her bir iyileşmenin ekonomik büyüme üzerine pozitif etkisinin olduğu ortaya çıkarmışlardır. |
| Türkiye'de Trafik Kazaları ve Ekonomik Kalkınma İlişkisi: ARDL Sınır Testi Yaklaşımı | Akdağ, İ. (2019) | ARDL Sınır Testi | Demiryolu ve karayolunun taşımacılığının ekonomik büyüme üzerine uzun ve kısa dönemde etkileri tespit edilmiştir. |
| Karayolu Yük Taşımacılığının Ekonomik Büyüme ve Ticaret Hacmi Üzerindeki Etkisine Yönelik Ampirik Bir Analiz | Macit, D. (2020) | Granger Analizi | Ayrıca karayolu yük taşımacılığındaki %1'lik artışın GSYİH'da % 0,65 ve ticarette ise 0,7 arttığını belirlemiştir. |
| A Multi-Commodity Network Flow and Gravity Model Integration for Analyzing Impact of Road Transport Quotas on International Trade | Çekyay, B., Kabak, Ö., Ülengin, F., Ulengin, B., Toktaş Palut, P. ve Özaydın, Ö. (2020) | Gravity Model. | Kotalardan kaynaklanan maliyetlerin toplam ihracat, makine ve teçhizat üzerinde önemli etkilerinin olduğu sonucuna varmışlardır |
| Industrialization, Freight Transport and Environmental Quality: Evidence from Belt and Road Initiative Economies | Anwar, A., Ahmad, N. ve Madni, G. R. (2020) | ARDL Sınır Testi | Sanayileşmemenin uzun dönemde çevre kalitesini bozduğunu ve taşımayı pozitif olarak etkilediği sonucuna varmışlardır. |
| Türkiye'de Karayolu Ulaştırmasının Makro İktisadi Değişkenler Üzerindeki Etkisi | Saatcioğlu, C. Ve Demir, A. (2021) | Derleme Makale | Araştırmada karayolu taşımacılığının GSYİH, tüketici fiyat endeksleri, dış ticaret ve birçok makro iktisadi değişkenler üzerinde etkisinin olduğunu belirlemişlerdir |
| Sanayi Üretimi ile Yük Taşımacılığı Arasındaki Eş-Bütünleşme ve Nedensellik İlişkisi | Dinçel, İ. Y. (2021) | Bütünleşme ve Nedensellik | Araştırmada sanayi üretimi ile karayolu ve demiryolu yük taşımacılığı arasında kuvvetli ilişki tespit edilmiştir. |
| The Impact of Container Transport on Economic Growth in Turkey: An ARDL Bounds Testing Approach | Özer, M., Canbay, Ş. ve Kırca, M. (2021) | ARDL Sınır Testi | Araştırmada konteyner taşımacılığının ekonomik büyüme üzerinde kısa ve uzun dönemde anlamlı ve pozitif ilişkinin olduğu belirlemişlerdir |
| Investigating The Nexus Among Transport, Economic Growth and Environmental Degradation: Evidence from Panel ARDL Approach | Shafique, M., Azam, A., Rafiq, M. ve Luo, X. (2021) | ARDL Sınır Testi | Çalışmada ulaşım ile ekonomik büyüme ve çevresel bozulmalar arasında tek yönlü ilişkinin olduğu tespit etmişlerdir |

Türkiye'de karayolu taşımacılığı dış ticaret açısından değerlendirildiğinde denizyolu taşımacılığından sonra ikinci sırada yer almaktadır. Fakat karayolu taşımacılığının dış ticaretteki payı giderek düşme eğilimde olduğu anlaşılmaktadır. Şekil 1'de de görüldüğü üzere 2010 yılında karayolunun ithalattaki payı %26,75 iken 2019 yılında %20,56'ya ve 2020 yılının üçüncü çeyreği sonunda %19,60'a gerilemiş durumdadır. Karayolu taşımacılığının ihracattaki payı 2010 yılında %40,88 ikin 2019 yılında %30,36 olarak gerilemiş ve 2020 yılının üçüncü çeyreği sonunda ise %31,79 olarak bir miktar artmış durumdadır (UTİKAD, 2020).

Son 10 yılda ithalat ve ihracatta karayolu taşımacılığının payının giderek düşmekte olduğunu Şekil 1'de görülmektedir. Bu düşmenin birçok sebepleri olabilir. Muhtemel sebepleri aşağıda maddelerle ifade edebiliriz.

- Alternatif taşımacılık türleri arz piyasasının genişlemesi ve daha etkili taşıma işleri organizatörlüğü faaliyetlerinin gerçekleştirilmeye başlamış olması bir etken olabilir.
- İthalat-İhracat yapılan destinasyonların çeşitlenmesi ve bunlara bağlı olarak daha uygun farklı taşıma yöntemleri tercih edilebilmektedir.




| | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 (Üçüncü Çeyrek) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| İthalat Taşımalarında Karayolu Taşımacılığının Payı (%) | 26,75 | 21,97 | 20,26 | 18,69 | 18,23 | 19,09 | 19,16 | 18,01 | 17,88 | 20,56 | 19,60 |
| İhracat Taşımalarında Karayolu Taşımacılığının Payı (%) | 40,88 | 37,60 | 33,35 | 35,66 | 35,29 | 32,70 | 31,62 | 29,59 | 28,00 | 30,36 | 31,79 |

**Şekil 1:** Türkiye'de Karayolu Taşımacılığının Dış Ticaretinde Değer Açısından Payı (UTİKAD, 2020)

**Tablo 2:** Uluslararası Karayolu Koridorları (UTİKAD, 2020)

| Uluslararası Karayolu Koridorları | Uzunluk (km) |
|---|---|
| Trans Avrupa Kuzey-Güney Otoyolu (TEM) | 6.940 |
| E-Yolları Ana Trafik Güzergahları İçin Avrupa Anlaşması (UN / ECE / AGR) | 9.353 |
| Karadeniz Ekonomik İşbirliği – (BSEC) | 4.472 |
| Ekonomik İşbirliği Teşkilatı –(ECO) | 9.914 |
| Asya Ve Pasifik Ekonomik Ve Sosyal Komisyonu (UN / ESCAP) | 5.268 |
| Avrupa, Kafkasya Ve Asya Ulaştırma Koridoru (TRACECA) | 11.582 |
| Avrasya Karayolu Bağlantıları (EATL) | 5.663 |
| Trans Avrupa (TEN-T) Kapsamlı Karayolu Ağı | 16.779 |
| Trans Avrupa (TEN-T) Çekirdek Karayolu Ağı | 9.212 |

Lojistik Dergisi ■Yıl 19 ■Sayı: 55 ■ Sayfa 53-67 ■ Haziran 2022

- Türkiye'de Sanayi Üretiminin ülkenin batı kesimlerinden ziyade Anadolu'nun içlerine kayması ve dolayısıyla İthalat-İhracat faaliyetlerinin de buralardan gerçekleşmesi ancak karayolu taşıma mesafesi uzadığı için artık karayolu taşımacılığının payı azalmış olabilir.

Karayolu taşımacılığının ihracat ve ithalatta düşme sebeplerinin araştırılarak belirlenmesi gerekmektedir. Bu konuda daha çok bilimsel araştırmaların yapılması gerektiği anlaşılmaktadır.

Türkiye coğrafi konum gereği uluslararası karayolu koridorlarına sahiptir. Tablo 2'de uluslararası karayolu koridorları ile uzunlukları yer almaktadır Doğu-batı yönünde oluşan bu koridorlar ile Avrupa ve Asya ülkelerine dış ticareti kolaylaştırmaktadır. Bunların yanında Akdeniz, Karadeniz ve Ege denizinde kurulan limanlar ile entegre taşımacılık yapılarak dış ticaret geliştirilebilmektedir (UTİKAD, 2020).

## 3. UYGULAMA

### 3.1. Kavramsal Çerçeve Modeli

Uluslararası nakliye piyasası İthalat-İhracat piyasasından türetilmiş talep yapısında olduğu bilinmektedir. Bundan dolayı da nakliye piyasasında hizmet arzının, döngüsel bir talep karakteristiğinin neden olduğu oynaklığın belirsizlik yarattığı, bu sebeple de doğrusal olmayan bir analiz yöntemi tercih edilmiştir. Bu analiz yöntemlerinden birisi de zaman serisi yöntemidir.

Zaman serisi ile ilgili analizlerde son yıllarda büyük gelişmeler kat edilmiştir. En küçük kareler yöntemine dayanan klasik regresyon analizinde sahte regresyon sorunlarından dolayı yeni yöntemler geliştirilmiştir. Klasik regresyon sonuçlarının güvenilmez olduğu ve verilerin farklarının alınması ile uzun dönemde bilgi kaybına sebep olduğu ortaya çıkarılmıştır. Testlerle ilgili sonuçlarda yapay şişkinliğin olması durumundan dolayı, analiz sonuçlarının güvenilir olması için Engle ve Granger (1987) tarafından eşbütünleşme yöntemi geliştirilmiştir. Bu yöntemle ortalaması ve varyansı zaman içerisinde değişkenlik gösteren veriler için uyarlanarak uzun dönemli ilişkiler tespit edilmiştir. Bundan dolayı eşbütünleşme yöntemi çok farklı analizlerde yaygın olarak kullanılmaya başlamıştır. ARDL sınır testi yaklaşımı eş bütünleşme yaklaşımlarından birisidir (Yenisu, 2019).

Sınır testi analizi verilerin durağanlığının tespitinden sonra iki aşama yapılmaktadır. Birinci aşamada veriler arasında uzun dönemli ilişkinin (eşbütünleşme) tespiti yapılmaktadır. İkinci aşamada ise kısa ve uzun dönemli parametreler tespit edilmektedir. Analizi için kurulacak olan modelde verilerin uygun gecikme uzunluğu tespit edilmesi gerekmektedir. Uygun gecikme uzunluğunun hesaplanmasında Akaike Bilgi Kriteri (AIC) ve/veya Schwartz Bilgi Kriteri (SIC) kullanılabilmektedir (Akdağ, 2019).

ARDL sınır testi analizinin yapılabilmesi için verilerin durağan olup olmadığını belirlemek gerekmektedir, bunun için ise birim kök durağanlık testleri yapılmaktadır. Zaman serisi verileri rassal bir değişkenin zaman içeresinde aldığı değerlerin sıralanmasından oluşmaktadır. Bu rassal değişenin zaman içeresindeki değerlerin sıralanması ile stokastik süreç elde edilmektedir. Stokastik sürecin özelliği zaman içerisinde değişiyorsa seri durağan değildir denir ve durağan serilere göre farklılıkları vardır. Eğer seri durağan değilse uygun bir modelin kullanılabilmesi için $Y_t$ değişkeninin t dönem değeri ile bir önceki dönem değeri olan $Y_{t-1}$ ile ilişkilerinin belirlenmesi gerekmektedir (Uçak vd., 2018).

Seriler hiçbir fark alınmadan durağan olabilmektedir. Bu durumda seriler seviyede durağan veya I (0) olarak ifade edilmektedir. Eğer $Y_t$ serisinin birinci farkı alındıktan sonra $\Delta Y_t = Y_t - Y_{t-1}$ durağanlaşıyor ise, seri 1. farkta durağan ($I_1$) olarak isimlendirilmektedir. Seriler 1. farkın alınmasından sonra durağan olmuyorsa 2. fark alınarak, $\Delta^2 Y_t = \Delta Y_t - \Delta Y_{t-1}$ analiz edilir. Bu durumda durağanlaşan serilere 2. farkta durağan, I(2) denilmektedir (Uçak vd., 2018).

Araştırmalarda veriler arasındaki uzun dönemli ilişkilerin tespit edilmesi için eşbütünleşme analizleri yapılmaktadır. Eşbütünleşme analizi yapılabilmesi için değişkenler arasındaki durağanlık, eşit olması gerekmektedir. Fakat bazı verilerin bir kısmı seviyede I(0) olurken, bir kısmı da 1. farkta I(1) durağan olabilmektedir. Farklı

seviyelerde olan serilerin analizini gerçekleştirebilmek için ARDL sınır testi yöntemi kullanılabilmekledir. Bunların yanında ARDL sınır testi az sayıdaki verilerin analizleri için de uygun olmaktadır. ARDL sınır testinde değişkenlerin öncelikle uzun dönemli ilişkilerine bakılmaktadır. Uzun dönemde ilişki tesit edilmiş ise, uzun ve kısa dönem katsayıların tahmini yapılmaktadır (Konak, 2020).

Serilerin hepsinde bilgi kriterleri kullanılarak oluşturulan gecikme sayısıyla oluşturulan modelde, otokorelasyon olmadığına karar verildikten sonra oluşan tablodaki kritik değerlere bakılmaktadır. Sabit ve/veya trendli modeller için farklı değerler olmaktadır. Analiz sonucunda f istatistik değeri alt sınır değerin altında ise, seriler arasında uzun dönemli ilişkinin olmadığı (eş bütünleşeme ilişkisinin olmadığı) anlamına gelmektedir. Elde edilen değer alt ve üst kritik sınır değerinin arasında ise herhangi bir karara varılamadığı anlamına gelmektedir. Bu durumda Engle-Granger veya Johansen yöntemlerinin kullanılması önerilmektedir. ARDL yöntemine esas olan örnek kısıtsız hata düzeltme modeli ve diğer modeller aşağıda verilmektedir (Şeker, 2020; Yenisu, 2019).

$$\Delta Yt = \alpha + \sum_{i=1}^{m} \beta 1\ \Delta Yt - i + \sum_{i=1}^{m} \beta 2\ \Delta X1t - i + \beta 3\ Yt{-}1 + \beta 4\ Xt{-}1 + et \quad \textbf{(1)}$$

Yukardaki denkleme (1) göre aşağıdaki hipotezlerin sonuçlarına bakılır.

H0: $\beta 3 = \beta 4 = 0$ ise, eşbütünleşme yoktur.

H1: $\beta 3 \neq \beta 4 \neq 0$ ise, eşbütünleşme vardır.

Eğer sınır ve f istatistik değerlerinin karşılaştırılması sonucunda, veriler arasında eş bütünleşme ilişkisinin varlığı gözlemlenirse, uzun ve kısa dönem katsayılarının hesaplanması aşamasına geçilmektedir. Uzun dönemdeki ilişkiler için katsayıların tahmin edilmesi için kurulması gereken örnek model (2) aşağıdaki gibidir.

$$Yt = \alpha + \sum_{i=1}^{m} \beta 1\ Yt - i + \sum_{i=1}^{m} \beta 2\ Xt - i + e_i \quad \textbf{(2)}$$

Uzun dönem denklemlerinden elde edilen verilerin sonuçları belirlendikten sonra, kurulmuş olan modelin güvenilirliğine bakılması gerekmektedir. Değişkenler arasında kısa dönemli ilişkilerin belirlenmesinde kullanılan örnek model aşağıda verilmektedir.

$$\Delta Yt = \alpha_0 + \sum_{i=1}^{m} \lambda 1i\ \Delta Yt - i + \sum_{i=1}^{m} \lambda 2i\ \Delta Xt - i + \lambda 3\ ECM_{t-i} + e_i \quad \textbf{(3)}$$

Denklemde $ECM_{t-i}$ ile gösterilen değişken uzun dönemli denklemin (2) kalıntılarının gecikmeli değeri olarak ifade edilmektedir. Üçüncü denklemde ECM'nin katsayısı hesaplanarak, kısa dönemde oluşacak bir düzensizliğin uzun dönemde ne kadarının düzeleceğini göstermektedir. Denklemin uygun olabilmesi için bu değerin katsayısının negatif ve anlamlı olması gerekmektedir.

### 3.2. Yöntem

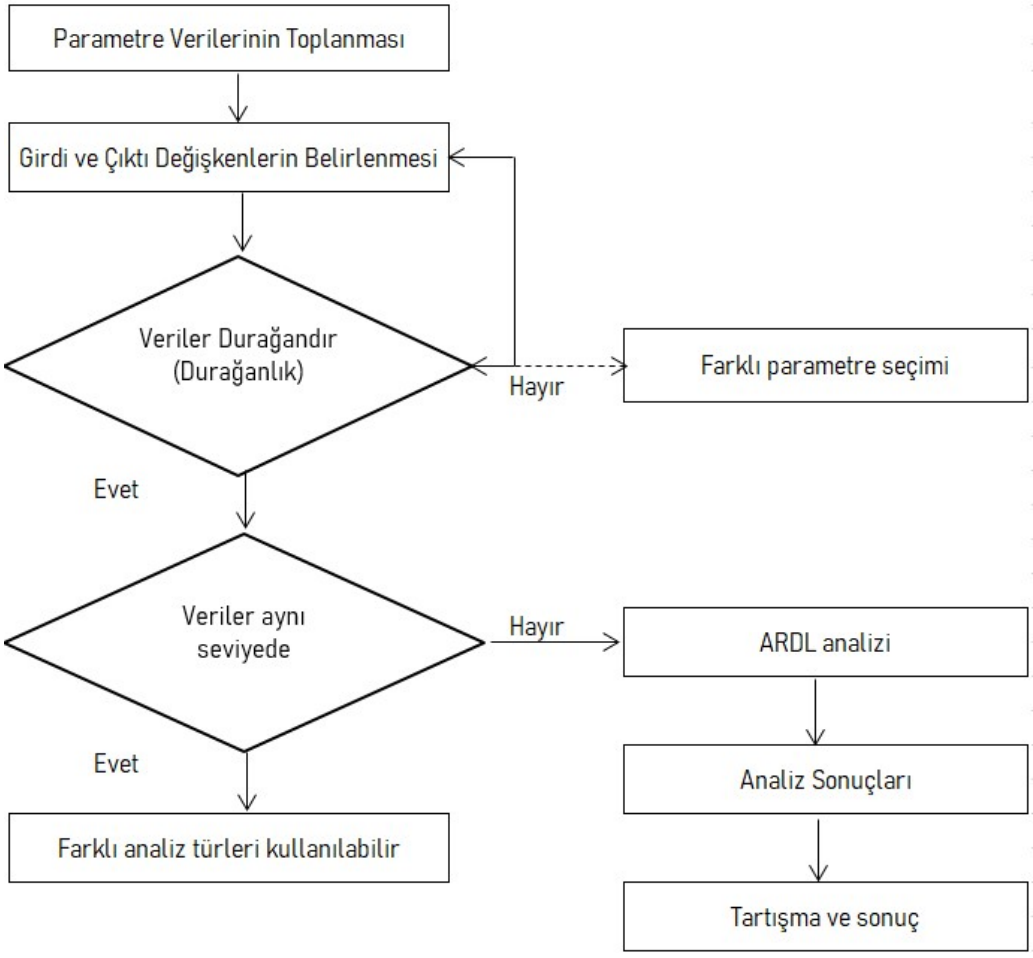
Türkiye'deki karayolu ihracat ve ithalat ile sanayi üretim arasındaki ilişkilerin (kısa ve/veya uzun dönemde) durumlarını belirlemek için, 2013-2021 yılları arasındaki aylık verilerden yararlanılmıştır. Veriler, Türkiye İstatistik Kurumu'ndan (TÜİK) elde edilmiştir (13.01.2022). Veri setindi tarih aralıkları, güncel durumu daha iyi açıklayabilmek ve gelecekle ilgili tahminleri daha iyi aktarması için yakın tarihli veriler tercih edilmiştir. Verilerin 2013 yılından itibaren seçilme nedeni ise son 10 yıl içerisinde ihracatın ithalatı karşılama oranının 2013 yılında en yüksek seviyede olmasıdır.

Verilerin analizi için EViews 12 paket programından yararlanılmıştır. Sanayi üretimi, karayolu ihracat ve ithalat verilerinin öncelikle durağanlık testleri yapılmıştır. Durağanlıkları belirlendikten sonra seriler arasında modeller kurulmuş ve kurulan modellerin analizler için uygunluğunu belirlemek için spesifikasyon testleri yapılmıştır. Modellerin uyumunu belirlendikten sonra kısa ve uzun dönemli ilişkilerinin tespitinde ARDL analizleri uygulanmıştır.

Araştırmanın uygulamasına yönelik akış şeması Şekil 2'de verilmektedir. Araştırmaya konu olan verilerin toplanılması yapıldıktan sonra girdi ve çıktı değişkenleri belirlenmiştir. Zamansal serilerin durağanlık seviyelerinin belirlenmesi çalışması yapılmıştır. Veriler farklı seviyelerde durağan

Lojistik Dergisi ■Yıl 19 ■Sayı: 55 ■ Sayfa 53-67 ■ Haziran 2022

olduğu için ARDL analizi yapılmıştır. Analizler sonuçlandırılarak bulgular elde edilmiş ve bu bulgular yorumlanmıştır.




**Şekil 2:** Araştırma Yönteminin Akış Şeması

Serilerin durağanlığını belirlemek için Schwartz Bilgi Kriterinden (SIC) yararlanılmıştır. Verilerin durağanlıkları I(0) ve I (1) seviyelerinde olmasından dolayı ARDL sınır testi uygulanmıştır.

## 4. BULGULAR

Bu bölümde zamansal serilere ve kurulan modellere yönelik ADF birim kök, Spesifikasyon, Cuseme, t ve f test istatistikleri yapılmıştır.

Sanayi üretimi, karayolu ihracat ve ithalat verilerinin durağanlık dağılımları Tablo 3'de verilmektedir. Hesaplanan ADF test istatistik değerleri (sırasıyla -10,663, -16,445 ve -55,901) %1 kritik değerden mutlak değerce küçük olmasından dolayı ve olasılık değerlerinin %5 hata payından (Prob.*= 0,0000) küçük olması nedeniyle veriler durağandır.

Sanayi üretimi ve karayolu ihracat verileri I(1) düzeyinde durağanlaşırken, karayolu ithalat verileri seviyede I(0) durağandır.

Verilerin durağanlığını belirlemede literatürde en çok tercih edilen yöntemlerden birisi ADF birim kök testidir. Her bir veri ile diğer veriler arasında istatistiksel anlamda ilişkileri belirlemek için Tablo 4'de ARDL modeli kurulmuştur. Kurulan modellerin anlamlı olabilmesi ve analiz için uygunluğunun belirlenmesi için spesifikasyon testleri yapılmıştır. Bu testlerde literatürde en fazla tercih edilenler LM test, değişken varyans, normallik ve model kurma hatası testleridir. Kar.İt. – Kar. İhr. arasında kurulan modellerde karayolu ithalat (Kar.İt.) bağımlı değişkeni bir gecikmesi modele dahil edilirken,

karayolu ihracat (Kar. İhr.) 6 gecikmesi modele dahil edilmiştir. Kurulan modeldeki f istatistiği ve korelasyon değerleri (0,2753 ve 0,2367) %5 değerinden büyük olduğu için aralarında korelasyon bulunmamaktadır. Veriler arasında değişken varyans değerlerine (0,2538 ve 0,2482) bakıldığında %5 değerinden büyük olduğu için aralarında değişken varyans bulunmamaktadır. Serideki kalıntıların dağılım değerleri (0,953493) %5 değerinden büyük olduğu için seriler normal dağıldığı anlamına gelmektedir. Kurulan modelin uygunluk değerleri (0,2753 ve 0,2367) %5 değerlerinden büyük olduğu için model kurma hatası bulunmamaktadır. Kar.İhr.–Kar.İt. modelinde, karayolu ihracat bağımlı değişkeni ile karayolu ithalat bağımsız değişkeni arasında 2,10 modeli kurulmuştur. Kurulan bu modelde de spesifikasyon test sonuçları (LM test, değişken varyans, normallik ve model kurma hatası) olumlu çıkmıştır. Kar.İhr. – San. Ür. arasında kurulan 1,0 modelinde ve Kar.İt. – San.Ür. arasında kurulan 2,0 modellerinde spesifikasyon test sonuçları olumlu çıkmıştır. Sanayi üretimi ile ihracat arasında kurulan 1,1 modeli ve sanayi üretimi ile ithalat arasında kurulan 1,0 modellerinde serilerde kalıntıların dağılım değerleri (Jarque-Bera olasılık değeri 0,000), %5'ten küçük olduğu için seriler normal dağılmadığı anlamına gelmektedir ve bu değişkenler arasında ilişki kurma hatası bulunmaktadır.

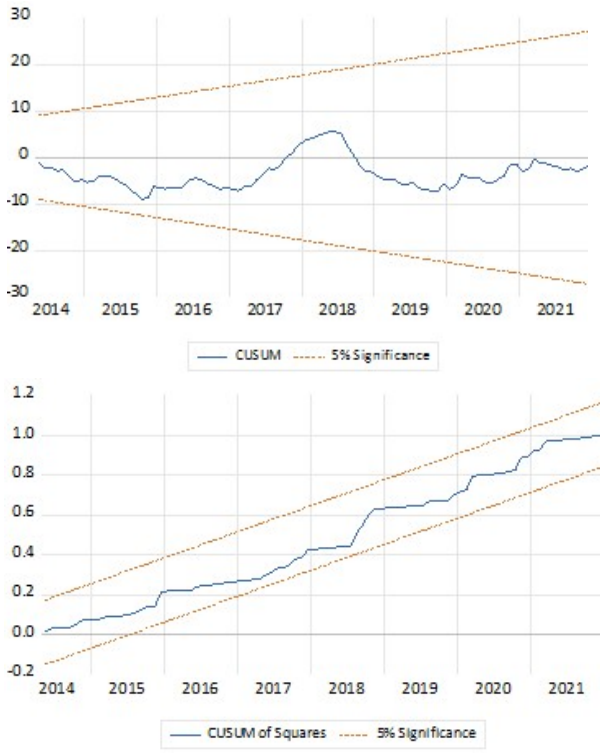
**Tablo 3:** Verilerinin ADF Birim Kök Test İstatistik Sonuçlarına Göre Durağanlık Düzeyleri

| | | Industrial Production | | | Highway Export | | | Highway Import | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | t-Statistic | Prob.* | Stability | t-Statistic | Prob.* | Stability | t-Statistic | Prob.* | Stability |
| Augmented Dickey-Fuller test statistic | | -10,663 | 0,0000 | I(1) | -16,445 | 0,0000 | I(1) | -55,901 | 0,0000 | I(0) |
| Test critical values | 1% level | -4,047 | | | -3,493 | | | -4,046 | | |
| | 5% level | -3,453 | | | -2,889 | | | -3,452 | | |
| | 10% level | -3,152 | | | -2,581 | | | -3,152 | | |

**Tablo 4:** Kurulan ARDL Modellerinin Spesifikasyon Test Sonuçları

| | | | Model | f Statistics and Correlation (Serial Correlation LM Test) | | Variable Variance (Heteroskedasticity Test) | | Normality Test (Histogram) | | Model Build Error (RESET Test) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | ARDL | F-statistic | Obs*R-squared | F-statistic | Obs*R-squared | Jarque-Bera | Probability Value | t-statistic | F-statistic |
| Hig. Im. | → | Hig. Ex. | 1,6 | 0,275 | 0,237 | 0,254 | 0,248 | 0,095 | 0,953 | 0,275 | 0,237 |
| Hig. Ex. | → | Hig. Im. | 2,10 | 0,888 | 0,868 | 0,516 | 0,491 | 1,513 | 0,075 | 0,494 | 0,494 |
| Hig. Ex. | → | Ind. Prod. | 2,0 | 0,102 | 0,094 | 0,951 | 0,948 | 0,776 | 0,678 | 0,133 | 0,133 |
| Hig. Im. | → | Ind. Prod. | 1,0 | 0,133 | 0,126 | 0,173 | 0,170 | 2,092 | 0,351 | 0,999 | 0,999 |
| Ind. Prod. | → | Hig. Ex. | 1,1 | 0,642 | 0,626 | 0,090 | 0,089 | 3,981 | 0,000 | 0,708 | 0,708 |
| Ind. Prod. | → | Hig. Im. | 1,0 | 0,099 | 0,091 | 0,111 | 0,110 | 4,506 | 0,000 | 0,145 | 0,145 |

Lojistik Dergisi ■Yıl 19 ■Sayı: 55 ■ Sayfa 53-67 ■ Haziran 2022




**Şekil 3:** Karayolu İthalat İle Karayolu İhracat Arasındaki Cuseme Test Sonuçları

Serilerin parametre tahmininde yapısal değişikliğin olup olmadığını belirlemek için CUSUM testleri yapılmıştır. Şekil 3'teki karayolu ithalat ile karayolu ihracat arasındaki sonuçlara göre, kesikli çizgiler %95 güven aralığını ifade ederken, ortadaki kesikli olmayan çizgiler parametre tahminin ifade etmektedir. Parametre tahmin çizgisi (mavi olan) kesikli kırmızı çizgilerin aralıklarında olması sebebiyle %95 güven aralığında analize devam edilebileceğini göstermektedir. Diğer serilere ait CUSUM test sonuçları ekler kısmında yer almaktadır.

Seriler arasında uzun dönemli ilişkilerin belirlenmesi için Tablo 5'de sınır test sonuçları bulunmaktadır. Hesaplanan f istatistik değerlerinin (19,75 - 7,17 - 18,71 - 4,54) %5'lik hata payındaki I(1) üst kritik değerinden (7,67 – 5,93 – 5,93 - 4,30) büyük olması ve olasılık değerlerinin (0,0049 – 0,0000 – 0,0147 – 0,0380) %5'ten küçük olmasından dolayı, karayolu ihracat-ithalat arasında uzun dönemde çift yönlü eşbütünleşme ilişkisi bulunmaktadır.

**Tablo 5:** Seriler Arasında Uzun Dönemli Eşbütünleşme Sonuçları (F İstatistik ve Olasılık)

| Variables | f-statistic (Actual Sample Size) | | | | Coefficient | Std. Error | t-Statistic | Prob. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Value | Signif. | I(0) | I(1) | | | | |
| Hig. Im. - Hig. Ex. | 19,75 | 10% | 5,73 | 6,45 | 0,374 | 0,130 | 2,881 | 0,005 |
| | | 5% | 6,82 | 7,67 | | | | |
| | | 1% | 9,17 | 10,24 | | | | |
| Hig. Ex. - Hig. Im. | 7,17 | 10% | 4,14 | 4,90 | 1,780 | 0,263 | 6,773 | 0,000 |
| | | 5% | 5,06 | 5,93 | | | | |
| | | 1% | 7,10 | 8,26 | | | | |
| Hig. Im. - Ind. Prod. | 18,71 | 10% | 4,14 | 4,90 | 1,613 | 6,499 | 2,482 | 0,015 |
| | | 5% | 5,06 | 5,93 | | | | |
| | | 1% | 7,09 | 8,26 | | | | |
| Hig. Ex. - Ind. Prod. | 4,54 | 10% | 3,11 | 3,61 | 3,413 | 1,624 | 2,102 | 0,038 |
| | | 5% | 3,74 | 4,30 | | | | |
| | | 1% | 5,15 | 5,91 | | | | |
| Ind. Prod. - Hig. Ex. | 4,66 | 10% | 4,14 | 4,89 | 0,000 | 0,000 | -0,960 | 0,339 |
| | | 5% | 5,06 | 5,93 | | | | |
| | | 1% | 7,09 | 8,26 | | | | |
| Ind. Prod. - Hig. Im. | 6,05 | 10% | 5,72 | 6,45 | 0,000 | 0,000 | 0,686 | 0,494 |
| | | 5% | 6,82 | 7,67 | | | | |
| | | 1% | 9,17 | 10,24 | | | | |

Ayrıca bunlara bağlı olarak ithalat ve ihracat ile sanayi üretimi arasında da uzun dönemde eş bütünleşme ilişkisinin olduğu görülmektedir. Fakat sanayi üretimi ile karayolu ithalat ve ihracat arasında f istatistik değerlerinin (4,66 ve 6,05), %5'lik hata payındaki I(1) üst kritik değerlerinden (5,93 ve 7,67) küçük olması ve olasılık değerlerinin (0,3393 ve 0,4941) %5'ten büyük olmasından dolayı seriler arasında eşbütünleşme ilişkisi bulunmamaktadır.

Seriler arasında kısa dönemli ilişkilerin belirlenmesinde t istatistiği bounds test sonuçları Tablo 6'da verilmektedir. Hesaplanan t istatistik değerlerinin mutlak değerce (-6,32 / -3,78 / -6,15 / -4,54) %5'lik hata payındaki I(1) üst kritik değerinden (-3,69 / -3,53 / -3,22 / -3,69) büyük olması ve Coefficient değerlerinin (-0,526894 / 0,339613 / -0,242832 / -0,496062 ) negatif ve istatistiksek olarak anlamlı olmasından dolayı, karayolu ihracat-ithalat arasında kısa dönemde çift yönlü eşbütünleşme ilişki bulunmaktadır. Ayrıca bunlara bağlı olarak ithalat ve ihracat ile sanayi üretimi arasında da kısa dönemde eş bütünleşme ilişkisini olduğu görülmektedir.

Fakat sanayi üretimi ile karayolu ithalat ve ihracat arasında t istatistik değerlerinin mutlak değerce (-3,07 ve -3,5), %5'lik hata payındaki I(1) kritik değerinden (-3,22ve -3,69) küçük olması ve serilerde kalıntıların normal dağılmamasından dolayı kısa dönemde çift yönlü eşbütünleşme ilişki bulunmamaktadır.

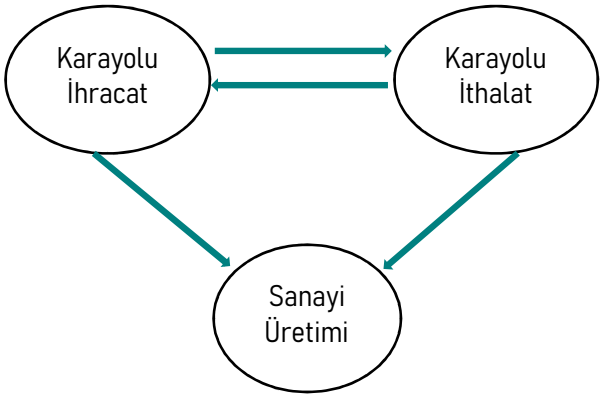
Uzun dönemde meydana gelecek bir birimlik bir sapanın, karayolu ithalat ile ihracat arasında %52 oranda bir sonraki dönemde birbirine yaklaşmaktadır. Bu durum karayolu ithalatını karayolu ihracat önemli ölçüde etkilemekte olduğu anlamına gelmektedir. Biri artarken diğeri de artmakta, tam tersi durumunda azalmakta olduğu söylenebilir. Karayolu ihracat ile karayolu ithalat arasında %33 oranda bir sonraki dönemde birbirine yaklaşmaktadır. Karayolu ihracatını karayolu ihracat önemli oranda etkilemektedir. Karayolu ithalat ile sanayi üretimi arasında %24 oranda bir sonraki dönemde birbirine yaklaşmaktadır. Karayolu ithalatının artmasını ve azalmasını sanayi üretimini önemli ölçüde etkilemektedir. Karayolu ihracat ile sanayi üretimi arasında %49 oranlarında bir sonraki dönemde birbirlerine yaklaştığını göstermektedir.

**Tablo 6:** Değişkenler Arasında Kısa Dönemli Eşbütünleşme Sonuçları (T İstatistiği)

| Variables | t-statistic (t-Bounds Test) | | | | CointEq(-1)* Values | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Value | Signif. | I(0) | I(1) | Coefficient | Std. Error | t-Statistic | Prob. |
| Hig. Im. - Hig. Ex. | -6,32 | 10% | -3,13 | -3,40 | -0,5269 | 0,0834 | -6,3187 | 0,0000 |
| | | 5% | -3,41 | -3,69 | | | | |
| | | 1% | -3,96 | -4,26 | | | | |
| Hig. Ex. - Hig. Im. | -3,78 | 10% | -2,57 | -3,21 | -0,3396 | 0,0892 | -3,8091 | 0,0003 |
| | | 5% | -2,86 | -3,53 | | | | |
| | | 1% | -3,43 | -4,10 | | | | |
| Hig. Im. - Ind. Prod. | -6,15 | 10% | -2,57 | -2,91 | -0,2428 | 0,0651 | -3,7274 | 0,0003 |
| | | 5% | -2,86 | -3,22 | | | | |
| | | 1% | -3,43 | -3,82 | | | | |
| Hig. Ex. - Ind. Prod. | -4,54 | 10% | -3,13 | -3,40 | -0,4961 | 0,0807 | -6,1464 | 0,0000 |
| | | 5% | -3,41 | -3,69 | | | | |
| | | 1% | -3,96 | -4,26 | | | | |
| Ind. Prod. - Hig. Ex. | -3,07 | 10% | -2,57 | -2,91 | -0,1074 | 0,0350 | -3,0670 | 0,0028 |
| | | 5% | -2,86 | -3,22 | | | | |
| | | 1% | -3,43 | -3,82 | | | | |
| Ind. Prod. - Hig. Im. | -3,50 | 10% | -3,13 | -3,40 | -0,3066 | 0,0877 | -3,4964 | 0,0007 |
| | | 5% | -3,41 | -3,69 | | | | |
| | | 1% | -3,96 | -4,26 | | | | |

Lojistik Dergisi ■Yıl 19 ■Sayı: 55 ■ Sayfa 53-67 ■ Haziran 2022

Bu durum karayolu ihracatının artması ve azalmasında sanayi üretiminin önemi büyüktür. Sanayi üretimi ile karayolu ihracat arasında %10 oranda bir sonraki dönemde birbirine yaklaşmaktadır. Bu durum sanayi üretimini karayolu ihracat etkilemektedir, fakat en fazla etkileyen unsur değildir. Diğer taşıma türlerine bakılması gerekir. Sanayi üretimi ile karayolu ithalat %30 oranda bir sonraki dönemde birbirine yaklaşmaktadır. Bu durum karayolu ithalatın sanayi üretimini etkilediği anlamına gelmektedir. Ayıca sanayi üretimini ithalat, ihracattan daha fazla etkilemektedir.




**Şekil 4:** Serilerin Eşbütünleşme İlişkileri

Araştırma verileri arsındaki eş bütünleşme ilişkileri Şekil 4'te verilmektedir. Seriler arasında karayolu ihracat ile karayolu ithalat arasında kısa ve uzun dönemde çift yönlü eşbütünleşme ilişki bulunmaktadır. Karayolu ihracat ve karayolu ithalat ile sanayi üretimi arasında uzun ve kısa dönemde tek yönlü bir eşbütünleşme ilişki bulunmaktadır.

## 5. SONUÇ VE TARTIŞMA

Küreselleşen dünyada uluslararası tedarik zinciri uygulamalarının önemi giderek artmaktadır. Bu uygulamalar, özellikle COVİD-19 salgınının etkisi ile gıda tedarikinden ilaç sektörüne varıncaya kadar tüm sektörlerde önemli rol oynamışlardır. Küresel çapta tedarik zincirindeki kırılmaların etki ile bazı ülkelerde gıda kıtlığı yaşanırken bazı ülkelerde ise ürünler satıcının ellerinde kalmıştır. Tedarik zincirinde kırılmaların olmaması için uluslararası nakliyeye büyük görevler düşmektedir. Uluslararası nakliye piyasasına sahip olan ve piyasayı iyi yöneten ülkeler ürünlerin tedarik, üretim ve ihracat süreçlerini de iyi bir şekilde yönetebilmektedirler. Ülkelerin gelişmişlik düzeylerini ve ekonomik refah düzeylerinin arttırılmasında uluslararası taşımacılığın büyük katkısı bulunmaktadır. Uluslararası taşıma ile hammadde malzeme gibi ürünlerin tedariki yapılarak sanayi üretimi arttırılmakta, yurt dışına katma değerli ürünler ihraç edilerek ülkeler için ekonomik kazanımlar elde edilmektedir. Sanayi üretimi ve dış ticaret ülkelerin en önemli ekonomik dinamiklerinden birisini oluşturmaktadırlar. Üretimi gerçekleştirirken yurtiçinden kaynaklar kullanılırken bazen yurt dışından malzemeler ithal edilmektedir. Üretimi tamamlanmış olan ürünler iç ve dış pazarlarda değerlendirilmektedirler. Bu açıdan üretimin yanında dış ticaretin önemi gün geçtikçe artmaktadır. Ekonomik gelişme arzusu içerisinde olan Türkiye, dünya ticaret sistemine uzun yıllardır entegre olarak üretim ve dış ticaretini sürdürmektedir.

Bu çalışma Türkiye'de sanayi üretimi, karayolu ihracat ve ithalat arasındaki ilişkiler araştırılmıştır. Benzer araştırmalar ithalat, ihracat, ekonomik büyüme, istihdam ve yatırım teşvikleri konularında Yenisu (2019), Şeker (2020), Çelik ve İlkay (2016) ve Ramos (2001) tarafından yapılmıştır. Bu çalışmalara benzer şekilde karayolu ihracat ve karayolu ithalat arasında uzun ve kısa dönemde çift yönlü ilişki bu çalışmada da tespit edilmiştir. Fakat bu araştırmalardan farklı olarak sanayi üretimi ile karayolu ihracat ve ithalat arasında ilişki tespit edilememiştir. Bu durum sanayi üretimi ile dış ticaret arasındaki tek yönlü ilişkilerin karayolu taşımacılığından ziyade başka taşıma türleri (denizyolu, demiryolu, havayolu) ile yapılabildiğini göstermektedir.

Kurt ve Berber'in (2008) ve Tang (2006) tarafından yapılan, ihracat ve ithalat ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkilerin araştırılma sonuçları ile yapmış olduğumuz karayolu ihracat ve ithalat ile sanayi üretimi aralarındaki ilişki sonuçları benzerlik göstermektedir. Ayrıca Tablo 6'da, karayolu ithalat ile ihracat arasında kısa ve uzun dönemde çift yönlü ilişki olsa da ihracattan ithalata doğru tek yönlü ilişki düzeyi daha güçlü (CointEq(-1) = -0,526894) olmaktadır.

Türkiye'de karayolu ile yapılan dış ticaret değerleri yıllar itibariyle düşme eğilimine girse de, dış ticaret

ve sanayi açısından önemini korumaya devam etmektedir.

Serilerdeki güçlü ilişki düzeylerine bakıldığında (Tablo 6), Türkiye'de karayolu ithalatı tetikleyen unsurun büyük çoğunlukta (bir sonraki yaklaşma düzeyi %52) karayolu ihracattan kaynaklandığı anlamına gelmektedir. Bu durum karayolu ile ithal edilen ürünler çoğunlukla üretilip karayolu ile ihraç edilebildiği anlamına gelmektedir. Ayrıca karayolu ithalatın artması ve azalması karayolu ihracatını etkilemektedir. Karayolu ithalatını etkileyen diğer bir unsur ise sanayi üretimidir. Sanayi üretimi attıkça karayolu ithalatı artmakta tam tersi durumunda azalmaktadır. Sanayi üretimini karayolu ithalat, karayolu ihracata göre daha fazla etkilemektedir (%30>%10). Bu durum dışa bağımlı bir üretim yaptığımız anlamına gelmektedir. Yani üretim için gerekli hammadde malzeme gibi girdilerin ağırlıklı olarak dışarıdan alındığı anlamına gelmektedir.

Araştırma sonuçlardan ayrıca, Türkiye'deki karayolu taşımacılığını mikro açıdan incelendiğinde, sanayi üretimini en fazla etkileyen karayolu ihracat olacağı yerde karayolu ithalat olduğu anlaşılmaktadır. Taşımacılığın makro açıdan ülkeye etkisine bakıldığında ise, Türkiye'deki karayolu ithalat ve ihracat taşımacılığının sanayi üretimini ve ülke ekonomisine önemli katkılarının olduğu söylenebilir. Bunlarla birlikte Türkiye'deki üretimin ağırlıklı olarak (hammadde, malzeme vb.) dışa bağımlı olduğu anlamına gelmektedir. İthal malzemelerle üretimin yapılıp ihraç edilmesi, ihracatın daha fazla gerçekleşmesinde rekabet edilebilir fiyat istikrarını olumsuz yönde etkilediği söylenebilir. Bunların sonucu olarak ise, Türkiye'deki cari açığının giderek artması ve ülkedeki refah seviyesinin düşmesi anlamına gelebilmektedir.

Bu olumsuz tablonun düzeltilmesi açısından şu adımlar atılabilir. Sanayi üretiminde ağırlıklı olarak Türkiye içindeki kaynaklarının kullanılması sağlanabilir. Üretimde kullanılacak yeterli kaynak yoksa ise bu kaynakların ülke içerisinde oluşturulması için çaba sarf edilebilir. Böylelikle hem istihdam oluşturulur hem de ihracatın giderek artması ile cari açık zamanla kapanabilir.

Araştırmada kullanılan verilerin dar bir zaman aralığında (2013-2021) tercih edilmesi, araştırmanın kısıdını oluşturmaktadır. Ayrıca karayolu ihracat ve ithalat ile sanayi üretimi aralarındaki ilişkilerde kullanılan parametreler diğer bir kısıdı oluşturmaktadır.

Gelecekteki çalışmalar için, Şekil 1'de olduğu gibi Türkiye'de karayolu taşımacılığının ithalat ve ihracattaki payının giderek azalmasının sebepleri derinlemesine araştırılabilir. Ayrıca diğer taşıma türlerindeki (havayolu, demiryolu, denizyolu) ihracat ve ithalat verileri ile sanayi üretimi arasındaki mikro ve makro bazdaki etkileşimleri konusunda çalışmalar yapılabilir. Bununla birlikte veriler daha geniş bir zaman aralığında ele alınarak araştırmalar yapılabilir. Ayrıca çift yönlü nedensellik ilişkileri kurulamayan faktörlerin diğer taşımacılık türelerinde araştırmalar yapılarak ilişki durumları tespit edilebilir.

## KAYNAKLAR

[1] Akdağ, İ. (2019). "Türkiye'de Trafik Kazaları ve Ekonomik Kalkınma İlişkisi: ARDL Sınır Testi Yaklaşımı", Dicle Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 9(18), ss. 225-248.

[2] Amairiaa, R., Amairab, B. (2017). "Transport Infrastructure and Economic Growth: New Evidence from Tunisia an ARDL Bounds Testing Approach", Journal of Infrastructure Development, pp. 9(2), 98-112.

[3] Anwar, A., Ahmad, N., Madni, G. R. (2020). "Industrialization, Freight Transport and Environmental Quality: Evidence from Belt and Road Initiative Economies", Environmental Science and Pollution Research, 27(7), pp. 7053-7070.

[4] Bayraktutan, Y., Özbilgin, M. (2013). "Türkiye'de İller Düzeyinde Karayolu Yük Trafiği Dağılımının Analizi". Çukurova Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 17(2), ss. 2004-2011.

[5] Bottasso, A., Conti, M. (2010). "The Productive Effect of Transport Infrastructures: Does Road Transport Liberalization Matter?", Journal of Regulatory Economics, 38(1), pp. 27-48.

[6] Çekyay, B., Kabak, Ö., Ülengin, F., Ulengin, B., Toktaş Palut, P., Özaydın, Ö. (2020). "A Multi-Commodity Network Flow And Gravity Model Integration For Analyzing Impact

Of Road Transport Quotas On International Trade", Research in Transportation Economics, pp. 80.

[7] Çelik, T., İlkay. S. Ç. (2016). "Türkiye'de İhracat ve İthalat Arasındaki İlişkinin 1989-2015 Dönemi için Test Edilmesi", Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 21(3), ss. 961–969.

[8] Dinçel, İ. Y. (2021). "Co-Integration and Causality on The Relationship Between Industrial Production and Freight Transportation", Bingöl Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, pp. 1.

[9] Engle, R.F., Granger C.W.J. (1987). "Co-Integration and Error Correction: Representation, Estimation and Testing", Econometrica, 55(2), pp. 251-276.

[10] Jarboui, S., Forget, P., Boujelbene, Y. (2013). "Public Road Transport Efficiency: A Stochastic Frontier Analysis", Journal of Transportation Systems Engineering and Information Technology, Volume 13, Issue 5, pp. 64–71.

[11] Konak, A. (2020). "Türkiye'de İhracat ve İstihdamın Ekonomik Büyüme Üzerindeki Etkisi: ARDL Sınır Testi ve Nedensellik Testi Yaklaşımı", Yönetim Ekonomi Edebiyat İslami ve Politik Bilimler Dergisi, ss. 56–74.

[12] Kurt, S. (2008). "Türkiye'de Dışa Açıklık ve Ekonomik Büyüme", Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 22(2), ss. 57–80.

[13] Macit, D. (2020). "Karayolu Yük Taşımacılığının Ekonomik Büyüme ve Ticaret Hacmi Üzerindeki Etkisine Yönelik Ampirik Bir Analiz", Alanya Akademik Bakış Dergisi, (3), ss. 843–860.

[14] Özer, M., Canbay, Ş., Kırca, M. (2021). "The Impact Of Container Transport On Economic Growth in Turkey: An ARDL Bounds Testing Approach", Research in Transportation Economics, pp. 88.

[15] Özoğlu, B., Demirci, S. B. (2021). "Assessment Of Road Transport Of Turkey: A Literature Review", Ömer Halis Demir Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 14(2), pp. 670–687.

[16] Pradhan, R. P., Norman, N. R., Badir, Y., Samadhan, B. (2013). "Transport Infrastructure, Foreign Direct Investment and Economic Growth Interactions in India: The ARDL Bounds Testing Approach", Procedia - Social And Behavioral Sciences, pp. 104, 914–921.

[17] Ramos, F. F. R. (2001). "Exports, Imports, And Economic Growth in Portugal: Evidence from Causality and Cointegration Analysis", Journal of Economic Modelling, 18(4), pp. 613–623.

[18] Saatcioğlu, C., Demir, A. (2021). "Türkiye'de Karayolu Ulaştırmasının Makro İktisadi Değişkenler Üzerindeki Etkisi", Sakarya İktisat Dergisi, 10(4), ss. 361-382.

[19] Sami, J., Pascal, F., Younes, B. (2013). "Public Road Transport Efficiency: A Stochastic Frontier Analysis", Journal of Transportation Systems Engineering And Information Technology, 13(5), pp. 64–71.

[20] Shafique, M., Azam, A., Rafiq, M., Luo, X. (2021). "Investigating the Nexus Among Transport, Economic Growth and Environmental Degradation: Evidence From Panel ARDL Approach", Transport Policy, 109(January), pp. 61–71.

[21] Shahbaz, M., Khraief, N., Jemaa Ben, M. M. (2015). "On The Causal Nexus of Road Transport $CO^2$ Emissions and Macroeconomic Variables in Tunisia: Evidence From Combined Cointegration Tests", Renewable And Sustainable Energy Reviews, 51, pp. 89–100.

[22] Şeker, A. (2020). "Türkiye'de İhracat ve Yatırım Teşvikleri Arasındaki İlişki : ARDL Sınır Testi", MANAS Sosyal Araştırmalar Dergisi, 9, ss. 2311–2326.

[23] Tang, T. C. (2006). "New Evidence on Export Expansion, Economic Growth and Causality in China", Applied Economics Letters, 13(12), pp. 801–803.

[24] TÜİK (2021) Https://Data.Tuik.Gov.Tr/Search/Search?Text=Ta%C5%9F%C4%B1ma%20%C5%9Fekillerine%20g%C3%B6re%20ihracat (13.01.2022).

[25] Uçak, S., Aytekin, A.G., Kuvat, Ö. (2018). "ARDL Modeli ile Türkiye'de Otomotiv İhracatı - Büyüme İlişkisi", Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 6(ICEESS' 18), ss. 201-209.

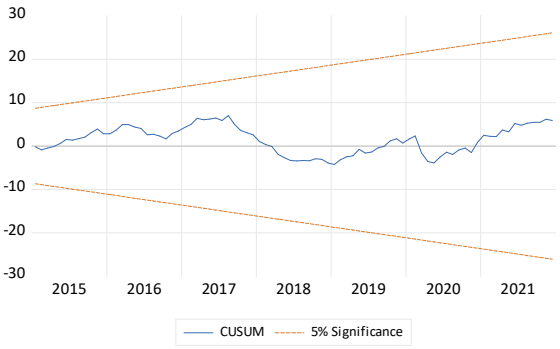
[26] UTİKAD, (2020) Https://Www.Utikad.Org.Tr/İmages/Hizmetrapor/Utikadlojistiksektoruraporu 2020-53923.Pdf (03.02.2022).

[27] Ülengin, F., Çekyay, B., Toktaş Palut, P., Ülengin, B., Kabak, Ö., Özaydin, Ö. ve Önsel Ekici, Ş. (2015). "Effects Of Quotas On Turkish Foreign Trade: A Gravity Model", Journal of Transport Policy, 38, pp. 1–7.

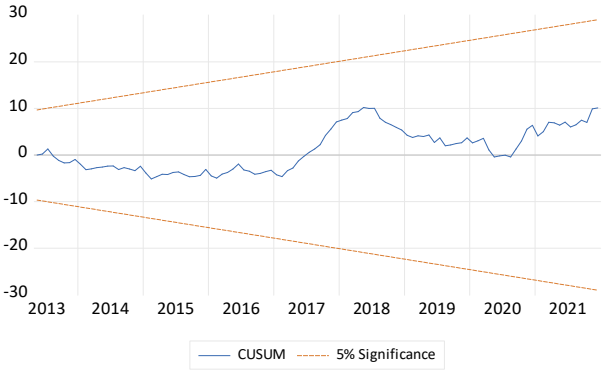
[28] Yenisu, E. (2016). "Türkiye'de İhracat, İthalat ve Ekonomik Büyüme İlişkisi : ARDL Sınır Testi Yaklaşımı", Gaziantep University Journal of Social Sciences, 18, ss. 1175–1193.

## EKLER

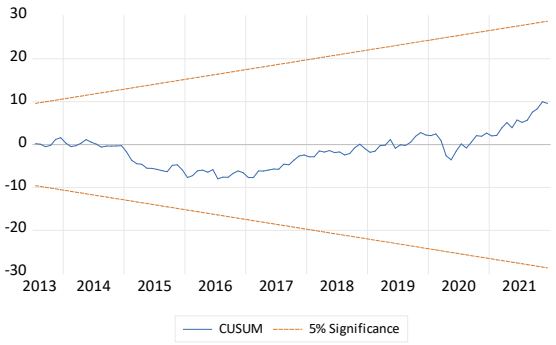
Seriler arasındaki CUSME test sonuçları aşağıda şekillerde (Şekil 1-5) verilmektedir.



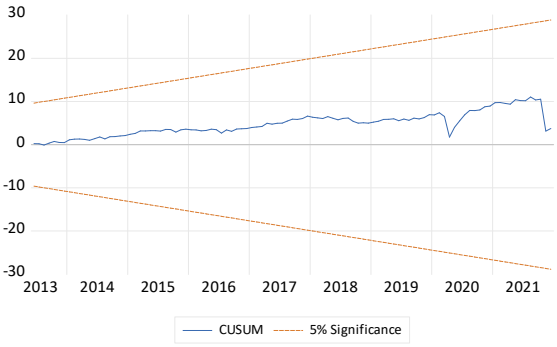

**Şekil Ek 1:** Karayolu İhracat-İthalat



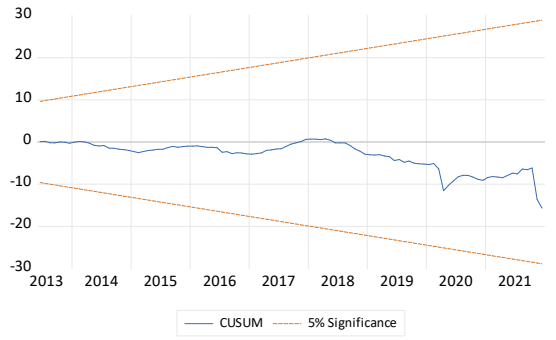

**Şekil Ek 2:** Karayolu İthalat-Sanayi Üretimi




**Şekil Ek 3:** Karayolu İhracat-Sanayi Üretimi




**Şekil Ek 4:** Sanayi Üretimi-Karayolu İhracat




**Şekil Ek 5:** Sanayi Üretimi-Karayolu İthalat

## Öğr. Gör. Dr. Ramazan YILDIZ



Ramazan YILDIZ, 1978 yılı Mersin doğumludur. Lisans eğitimini 2001 yılında Balıkesir Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Endüstri Mühendisliği'nde tamamlamıştır. Yüksek lisans eğitimini ise 2015 yılında Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Endüstri Mühendisliği'nde tamamlamıştır. Doktora eğitimini, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü İşletme alanında tamamlamıştır. Yaklaşık 3 yılı yurt dışında olmak üzere, uzun süre yurt içinde farklı işletmelerde, "üretim ve lojistik mühendisi", "üretim planlama mühendisi", "üretim planlama şefi" gibi farklı alanlarda görev yapmıştır. 2012 yılından başlamak üzere, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Yenice Meslek Yüksekokulu Yönetim ve Organizasyon Bölümü'nde öğretim görevlisi olarak görev yapmaktadır.