

## Türkiye’de Lojistik Sektörünün Dış Ticarete Etkisi<sup>1</sup>

E. Yasemin BOZDAĞLIOĞLU<sup>2</sup>

Buse KEŞİR<sup>3</sup>

**Makale Geliş Tarihi:** 26.10.2021 **Makale Kabul Tarihi:** 19.03.2022

**Makale Türü:** Araştırma Makalesi

**Atıf:** Bozdağlıoğlu, E.Y. & Keşir, B. (2022). Türkiye’de lojistik sektörünün dış ticarete etkisi. *İşletme ve İktisat Çalışmaları Dergisi*, 10(1), 1-17.

### ÖZ

*Bu çalışmada Türkiye’de lojistik sektörünün dış ticarete etkisi incelenmiştir. Araştırmalar sonucunda lojistik sektörünün dış ticarete etkisinin olduğu sonucuna ulaşılmak amaçlanmıştır. Makalede lojistik ve Türkiye’nin dış ticaret ilişkisinin incelenmesi için Ocak 2000-Aralık 2020 yıllarını kapsayan aylık veriler kullanılmıştır. Türkiye’nin Türkiye’nin dış ticaret, lojistik taşımacılık şekilleri ve sanayi üretim endeksine uygun VAR modeli oluşturularak varyans ayrıştırması ve etki-tepki analizleri yapılmıştır. Ekonometrik analiz sonuçlarına göre, dış ticaretin lojistik taşımacılık şekillerinin tümü ve sanayi üretim endeksi ile yakından ilişkili olduğu sonucuna varılmıştır. Dış ticaret değişkeni genel itibari ile demiryolu, denizyolu, havayolu, karayolu ve sanayi üretim endekslerine verilen şoklara pozitif tepki vermiştir. Varyans Ayrıştırması sonuçları incelendiğinde, taşımacılık şekillerinden tümünde en yüksek açıklama gücüne sahip olan dış ticaret olmuştur.*

**Anahtar Kelimeler:** Dış Ticaret, Lojistik sektörü, VAR Modeli, Varyans Ayrıştırması, Etki-Tepki Analizi.

**JEL Kodları:** CO1, F10, F14, R40

## The Impact Of Logistics Industry On Foreign Trade Turkey

### ABSTRACT

*In this study, the effect of the logistics sector on foreign trade in Turkey was examined. As a result of the research, it is aimed to reach the conclusion that the logistics sector has an effect on foreign trade. In the article, monthly data covering the years January 2000-December 2020 were used to examine the logistics and Turkey's foreign trade relationship. Variance decomposition and impact-response analyzes were made by creating a VAR model suitable for Turkey's foreign trade, logistics transportation and industrial production index of Turkey. According to the results of econometric analysis, it was concluded that foreign trade is closely related to all forms of logistics transportation and industrial production index. The foreign trade variable generally reacted positively to the shocks given to the railway, maritime, airway, road and industrial production indices. When the Variance Decomposition results are examined, it is foreign trade that has the highest explanatory power in all modes of transportation.*

**Keywords:** Foreign Trade, Logistic Sector, Vector Autoregressive (VAR) Model, Variance Decomposition, Impulse-Response Analysis.

**JEL Codes:** CO1, F10, F14, R40.

<sup>1</sup>Söz konusu çalışma, Buse Keşir (2021)’in “Türkiye’de Lojistik Sektörünün Dış Ticarete Etkisi” isimli Yüksek lisans tez çalışmasından türetilmiştir.

<sup>2</sup>Doç. Dr., Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, yuyar@adu.edu.tr, ORCID: 0000-0002-9409-8509.

<sup>3</sup>Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, 1732001131@stu.adu.edu.tr, ORCID: 0000-0001-9405-6117.

## **1. Giriş**

Lojistik kavramı, ürünlerin taşınması, depolanması, ambalajlanması, etiketlenmesi ve dağıtılması gibi işlemlerin uygun maliyet ve kâr maksimizasyonu gözetilerek bir yerden başka bir yere güvenli ve zamanında taşınması işlemidir.

Türkiye’de ve Dünya’da lojistik kavramı 1900’lü yıllara dayanmaktadır. Lojistik yakın çağda küreselleşmenin de etkisi ile bir sektör olarak ekonomide önemli bir yere gelmekte ve gelmeye de devam etmektedir. Türkiye’de lojistik hizmetler, 1980’li yıllar itibari ile sektördeki yerini almaya başlamıştır. Bu çalışmada hızla gelişen lojistik sektörünün Türkiye’nin dış ticaretinde nasıl bir etkisinin olduğu ortaya konulmaya çalışılmaktadır. İnsanoğluna doğumundan ölümüne kadar, yaşadığı çevrede farklı toplumlara katılma arzusu etkileşimi de beraberinde getirmiştir. Birbirinden tamamen farklı yapılara sahip medeniyetler kültürel, siyasi, toplumsal, ekonomik ve ticari konularda birlikte hareket etmişlerdir. Uluslararası anlamda ticaretin doğuşu böyle başlamıştır. Farklı arayışlar içerisinde olan milletlerin ticari etkileşimler yaşamasıyla birlikte, ilk olarak takas yöntemini geliştirdikleri görülmektedir. Sonrasında para, altın, döviz gibi yöntemler ile mal alım ve satım işlemlerini gerçekleştirmişlerdir. Dış ticaret dar anlamda, “dış dünya ile ülkelerin gerçekleştirdiği karşılıklı olarak mal ve hizmet ticaretinin yapıldığı işlemler” olarak tanımlanmaktadır.

Dış ticaret haddi bir ülkenin uluslararası rekabet gücünü gösteren makroekonomik değişkenlerden biridir. Kavram olarak, ihracat birim değer endeksinin ithalat birim değer endeksinde oranıdır. Bir ülkenin yurtdışına döviz karşılığı olarak satmış olduğu mallardan aldığı döviz gelirleri ile birlikte yurtdışından döviz ödeyerek ithal olarak aldığı mallar için yaptığı döviz ödemeleri arasındaki farka “Dış Ticaret Dengesi (DTD)” denilmektedir. Bir başka ifadeyle, yurtiçindeki yerleşik yaşayanların yurtdışında yaşayanlara sattığı malların değeri ile yurtiçindeki yerleşiklerin yurtdışında yaşayanlardan aldıkları malların değeri arasındaki fark olarak tanımlanmaktadır. Lojistik sektörünün gelişmesinde dış ticaret sektörünün etkisinin yüksek olduğu bilinmektedir. Dış ticaret ile birlikte ülkelerarası ticari etkileşim artmakta ve lojistik sektörü bu bağlamda ticarete konu malların transferi noktasında önem kazanmaktadır. Dış ticaretin gelişmesi ile lojistik sektörü de diğer sektörlerle birlikte katma değer yaratarak ticaretteki payını artırmaktadır. Tüm bu teorik gerekçelerle aslında dış ticaretin artmasının lojistik faaliyetleri de artırdığı söylenebilir. Bu nedenle lojistik sektörü, dış ticaretin artması için stratejik bir sektör haline olmakta ve dış ticaretin bir aracı konumuna gelmektedir.

Türkiye coğrafi konumu, diğer ülkeler ile gerçekleştirdiği dış ticaret faaliyetleri, komşu ve diğer ülkeler ile siyasi ve ticari anlamda kurduğu bağlantılar nedeniyle lojistik faaliyetlerde sürekli gelişen ve gelişmeye devam eden bir ülkedir. Üç tarafının denizlerle çevrili olması denizyolu ticaretindeki önemini vurgularken, karasal altyapısının uygunluğu, demiryolu ve karayolu ticaretinin artması ve gelişmesinde oldukça etkilidir. Türkiye’de lojistik altyapısının geliştirildiği ve taşımacılık şekilleri ile entegre bir şekilde faaliyet gösteren 11 adet lojistik merkez bulunmaktadır. Lojistik merkezler; sadece lojistik faaliyetlerin entegre bir şekilde gerçekleştirilmesi için kurulmuş yerlere denilmektedir. Türkiye’de ilk lojistik merkez çalışmaları 2006 yılında başlamıştır. Kurulan lojistik merkezler Türkiye’nin bölgesel bir üs haline gelmesinde yardımcı olmaktadır. Türkiye’de ve Dünya’da lojistik sektörünün gelişerek ve artarak yük ve yolcu ticaretinin en kısa zamanda ve güvenli bir şekilde üreticiden tüketiciye ulaştırılması amaçlanmaktadır. Türkiye sahip olduğu doğal kaynaklar ve lojistik altyapısı sayesinde ticari faaliyetlerini arttırma yolunda ilerlemektedir. Lojistik geçmişten günümüze taşımacılıkta önemli bir rol oynamakta ve maliyet unsuru olarak önemsenmektedir. Türkiye, Avrupa ülkeleri başta olmak üzere dünyanın bir ucundan diğer ucuna ihracat ve ithalat faaliyetlerini devam ettirmektedir.

Türkiye’de lojistik sektörünün önemini belirleyebilmek amacıyla lojistik sektörünün Türkiye’de payının artmasında birincil rol oynayan dış ticaretin etkisinin iyi analiz edilmesi gerekir. Bu makalede temel amaç, Türkiye lojistik sektörünün dış ticaret üzerindeki etkisinin yönünü analitik çerçevede ele alarak yorumlamaktır. Analizde uygun VAR modeli oluşturularak, dış ticaretin taşımacılık şekilleri ve sanayi üretim endeksi üzerindeki olumlu ya da olumsuz etkileri belirlenerek yorumlanmaktadır. Ayrıca dış ticaretin taşımacılık şekillerindeki açıklama gücünü ölçmek amacı ile varyans ayrıştırması analizi sonuçlarına da yer verilmektedir. Türkiye’de lojistik sektörü ve dış ticaret ilişkisine yönelik pek çok

betimleyici ve analize yer vermeyen teorik çalışmalar bulunmasına rağmen, bu konuda ekonometrik bir analiz içeren çalışma sayısı sınırlı kalmaktadır. Bu çalışma ile literatürdeki bu boşluğun doldurulması ve Türkiye’de lojistik sektörünün gelişiminde hangi taşımacılık türünün dış ticarete kullanımı bakımından geliştirilmesi gerektiği sorusuna cevap verilmesi amaçlanmaktadır.

## 2. Literatür Taraması

| YAZAR                    | YÖNTEM                      | BULGULAR  |
|--------------------------|-----------------------------|---|
| Oda (2008)               | SWOT Analizi                | Türkiye’nin lojistik sektöründeki güçlü yanı konumu, zayıf yanı ise altyapı eksikliğidir.   |
| Işık (2009)              | Granger Nedensellik Analizi | Ulaştırma gelirlerinden sanayi üretim endeksine, sanayi üretim endeksinden ihracata ve ulaştırma sektörü gelirlerinden ihracata yönelik tek taraflı nedensellik ilişkileri tespit edilmiştir.   |
| Adıgüzel (2011)          | Analiz uygulanmamıştır.     | Lojistik ve dış ticaret kavramları açıklanmakta ve dış ticarete gelişmenin etkin ve doğru lojistik faaliyetler uygulandığı zaman mümkün olacağı sonucu elde edilmektedir.   |
| Felipe ve Kumar (2012)   | Gravity Model (Çekim Model) | Çalışmanın sonucunda, altyapının ihracatçılar, gümrüklerin ise ithalatçılar bakımından ticarete önemli bir değişken olduğu belirtilmektedir.  |
| Lan ve Bo (2013)         | Regresyon Analizi           | Uluslararası lojistiğin, uluslararası ticareti teşvik edici bir etkisinin olduğu sonucuna varılmaktadır.  |
| Gürsoy (2014)            | Analiz uygulanmamıştır.     | Türkiye’de lojistik sektörünün çalışanlar açısından gelişmekte olan bir sektör olduğu sonucuna ulaşılmaktadır. Türkiye’nin konumu itibari ile taşıma şekillerinin birbirleri ile entegre olarak çalışmasında uygun ortam ve coğrafi özelliğe sahip olmasına rağmen kara, hava ve deniz taşımacılığında çok başarılı bir sektör olarak görülmediği düşünülmektedir.              |
| Göze (2014)              | SWOT Analizi                | Türkiye’nin lojistik sektörünün genç ve dinamik bir sektör olduğu, ancak Türkiye’nin bu avantajlı konumunu ekonomik gelişmeye ve ticaret hacmine yansıtamadığı sonucuna ulaşılmaktadır.   |
| Takım ve Ersungur (2015) | Analiz uygulanmamıştır.     | Türkiye taşımacılık alt yapısı yetersizliği nedeniyle demiryolu taşımacılık hacmi düşük, karayolu hacmi daha yüksek olacak şekilde dağılımı yapıldığı belirtilmektedir. İhraç edilecek ürünlerin alıcıya zamanında ve az maliyetle ulaştırılmasını sağlayan etkin, verimli ve devamlılığı sağlayan bir taşıma sisteminin henüz kurulamadığına değinilmektedir.                  |
| Tunç ve Kaya (2016)      | Granger Nedensellik Analizi | Türkiye ekonomisinde lojistik ve dış ticaret arasında iki yönlü nedensellik ilişkisine, ihracat ve taşımacılık gelirleri arasında tek yönlü bir nedensellik ilişkisine ulaşılmaktadır. Uzun dönemli analizde ise, Türkiye ekonomisinde lojistiği temsilen taşımacılık hacmi ile dış ticaret hacminin eş bütünleşik olup uzun dönemde birlikte dengeye geldiği belirtilmektedir. |
| Daşkan (2016)            | SWOT Analizi                | Türkiye’nin coğrafi olarak mevcut konumundan faydalanabilmesi ve gelişmesini sürdürülebilmesi için sağlam bir lojistik altyapısına ihtiyacı olduğu sonucuna varılmaktadır.  |

|                           |  |  |
|---------------------------|--|--|
| Cömert (2016)             | Analiz uygulanmamıştır.  | Türkiye’nin stratejik coğrafi konumu ile lojistik sektörünün merkez üssü olma potansiyeline sahip olduğu belirtilmekte fakat bu üstünlüğü etkin olarak kullanamadığı sonucuna ulaşılmaktadır.  |
| Yapraklı ve Ünalın (2017) | Analiz uygulanmamıştır.  | Türkiye’nin son on yılda lojistik performans bakımından genel ve alt bileşen kriterlerinde ilerleme gösterdiği ama dünya sıralamasındaki yerinde ciddi bir değişikliğin yaşanmadığı sonucuna ulaşılmaktadır.                                       |
| Kılıç ve Koçdemir (2018)  | Panel Veri Analizi   | Yükselen piyasa ekonomisinde ülkelerin taşımacılık giderleri, ihracatı ve ithalatı arasında uzun dönemli ve çift yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğu sonucuna ulaşılmaktadır.  |
| İncekara (2020)           | Granger Nedensellik ve Toda Yamamoto Nedensellik Analizi                 | Ulaştırma harcamaları ve ihracat arasındaki ilişkide çift yönlü nedensellik ilişkisi olduğu sonucuna ulaşılmaktadır.   |
| Wu (2020)                 | Etki-Tepki analizi, Johansen Eşbütünleşme ve Granger Nedensellik Analizi | Liman lojistiği ve uluslararası ticaretin gelişmesi için hükümet çalışmalarının ve sanayi işbirliğinin güçlendirilmesi, işletmelerde çalışan personelin eğitiminin düzenli ve verimli olarak yerine getirilmesi gerektiği sonucuna ulaşılmaktadır. |

### 3. Veri Seti ve Model

Analiz için belirlenen modelin formülünün temel mantığı, eşitliğin sol tarafında yer alan değişkenin, sağ tarafında yer alan değişkenlerden etkilenmesi ve etkileme gücünün tespit edilmesidir. Açık bir şekilde ifade edildiğinde, taşımacılık şekillerinde meydana gelen bir değişimde dış ticareti nasıl ve hangi oranda etkilediği araştırılmaya çalışılmaktadır. Aynı zamanda bağımsız değişken olarak Sanayi Üretim Endeksinin de etkileri araştırılmaktadır. (Tiryaki, 2013: 62).

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_i + \beta_2 X_i + \beta_3 X_i + \beta_4 X_i + \beta_5 X_i + \varepsilon$$

$Y_i$  = Bağımlı Değişken (Dış Ticaret)

$X_i$  = Bağımsız Değişkenler (Denizyolu, Demiryolu, Havayolu, Karayolu, Sanayi Üretim Endeksi)

$\beta_0$  = Sabit Değer

$\beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4$  ve  $\beta_5$  = Tahmin Edilecek Parametreler

$\varepsilon$  = Hata Terimi

Makalede kurulan ekonometrik model, Türkiye’nin dış ticaret değerlerinin taşımacılık şekillerini ve sanayi üretim endeksini nasıl etkilediğini araştırmak amacıyla kurulmuştur. Ekonometrik modelde Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) veri tabanından alınan Ocak 2000 ile Aralık 2020 yılları arasında kapsayan aylık veri setleri kullanılmıştır. Bağımlı değişken olan dış ticaret verileri, TÜİK veri tabanında bulunan “Mevsim ve Takvim Etkilerinden Arındırılmış Dış Ticaret İstatistikleri (1997-2019)-(2013-2021) veri setinden alınarak derlenmiştir. Bağımsız değişken olan “Taşımacılık şekillerinin” 2000-2012 yılı arasındaki veriler, TÜİK veri tabanında bulunan “Taşıma Şekillerine Göre İhracat ve İthalat 2000-2019 (Özel Ticaret Sistemi) veri setinden, 2013-2020 yılları arasındaki veriler ise “Taşıma Şekillerine Göre İhracat ve İthalat (2013-2021) (Genel Ticaret Sistemi)” veri setinden derlenmiştir. Demiryolu, denizyolu, havayolu ve karayolu veri setleri ihracat ve ithalat değerleri toplamı alınarak ayrı ayrı oluşturulmuştur. Bir diğer bağımsız değişken olan Sanayi Üretim Endeksi, TÜİK veri tabanında bulunan “Sanayi Üretim Endeksi (2015=100) Arındırılmamış, Ham endeksler, İktisadi Faaliyetler (NACE Rev.2) (2021)” veri setinden derlenmiştir.

Bağımlı ve bağımsız değişkenlerin tümü “reel fiyatlarla” analize dâhil olmaktadır. Analizde kullanılan değişkenlerin düzeylerini eşitlemek ve paralelliğinin sağlanması için değişkenlerin LN (logaritma)’leri alınmıştır. Bağımsız değişkenlerin hepsi Hareketli Ortalamalar Yöntemi ile mevsimsellikten

arındırılmış ayrıca bağımlı değişken olan Takvim etkilerinden arındırılmış dış ticaret verileri de mevsim etkilerinden arındırılarak analize dâhil edilmiştir. Mevsimsellikten arındırılmış zaman serilerini göstermek için serilerin sonlarına “SA” harfleri eklenmiştir. Düzeyde durağan olmayan ve birinci farkları alınarak durağanlaşan serilerin farkları alınarak, başına “D” harfi eklenmiştir. Analizde durağanlık testlerinden Genişletilmiş Dickey Fuller (Augmented Dickey-Fuller Test (ADF)) birim kök testi, Phillips Perron (PP) birim kök testi ve Kwiatkowski, Phillips, Schmidt, Shin (KPSS) testi uygulanmaktadır.

**Tablo 1:** Veri Setleri

| <b>Değişkenler</b> | <b>Kısaltması</b> | <b>Açıklaması</b>  | <b>Kaynağı</b> |
|--------------------|-------------------|--|----------------|
| Dış Ticaret        | DT                | Dış Ticaret ithalat ve İhracat Toplamı   | TUIK           |
| Denizyolu          | DENİZ             | Taşımacılık Şekillerine Göre İhracat ve İthalat Toplamı (Özel Ticaret Sistemi) | TUIK           |
| Demiryolu          | DEMİR             | Taşımacılık Şekillerine Göre İhracat ve İthalat Toplamı (Özel Ticaret Sistemi) | TUIK           |
| Havayolu           | HAVA              | Taşımacılık Şekillerine Göre İhracat ve İthalat Toplamı (Özel Ticaret Sistemi) | TUIK           |
| Karayolu           | KARA              | Taşımacılık Şekillerine Göre İhracat ve İthalat Toplamı (Özel Ticaret Sistemi) | TUIK           |
| Sanayi Endeksi     | Üretim SANAYİ     | Sanayi Üretim Endeksi (2015=100) ham endeksler                                 | TUIK           |

Tablo 1’de analizde kullanılan değişkenlerin veri setindeki isimleri, açıklamaları ve kaynakları verilmektedir.

#### 4. Yöntem ve Bulgular

Makalede yer alan bağımlı ve bağımsız değişkenlere zaman serileri oluşturularak analiz gerçekleştirilmiştir. Çalışmada ilk olarak serilerin durağanlıkları test edilmiştir. Ekonometrik modellerde yer alan değişkenlerin bir başka değişkeni etkileyebileceği düşüncesi ile VAR modeli geliştirilmiştir. Bu düşünce doğrultusunda çalışmada yer alan modele uygun VAR modeli oluşturularak değişkenler arasındaki etkiyi incelemek amacı ile Varyans Ayrıştırması ve Etki-Tepki Analizleri uygulanmıştır.

Analizde yer alan değişkenlerin ADF, PP ve KPSS durağanlık testi sonuçları aşağıda tablolar halinde verilmektedir.

**Tablo 2:** Dış Ticaret Veri Setine İlişkin Birim Kök Testleri

| Dış Ticaret           | ADF              |                 |           | PP            |              |                 | KPSS      |               |                 |                 |          |
|-----------------------|------------------|-----------------|-----------|---------------|--------------|-----------------|-----------|---------------|-----------------|-----------------|----------|
|                       | t-istatistik     | Kritik Değerler |           | Olasılık      | t-istatistik | Kritik Değerler |           | Olasılık      | LM-istatistik   | Kritik Değerler |          |
| <b>Düzye+Sabitli</b>  | <b>-2.433400</b> | 1%              | -3.456302 | <b>0.1336</b> | -            | 1%              | -3.456302 | <b>0.1335</b> | <b>1.192293</b> | 1%              | 0.739000 |
|                       |                  | 5%              | -2.872857 |               | 2.433751     | 5%              | -2.872857 |               |                 | 5%              | 0.463000 |
|                       |                  | 10%             | -2.572875 |               |              | 10%             | -2.572875 |               |                 | 10%             | 0.347000 |
| <b>1.Fark+Sabitli</b> | <b>-15.89355</b> | 1%              | -3.456408 | <b>0.0000</b> | -            | 1%              | -3.456408 | <b>0.0000</b> | <b>0.219785</b> | 1%              | 0.739000 |
|                       |                  | 5%              | -2.872904 |               | 15.89348     | 5%              | -2.872904 |               |                 | 5%              | 0.463000 |
|                       |                  | 10%             | -2.572900 |               |              | 10%             | -2.572900 |               |                 | 10%             | 0.347000 |

Tablo 2 incelendiğinde, dış ticaret birim kök testleri olasılık değerleri, t-istatistik değerleri ve Mac-Kinnon kritik değerleri görülmektedir. Dış ticaret değişkeninin ADF birim kök testine bakıldığında düzeyde 0.05'ten küçük olmadığı için birinci farkı alınarak durağan hale getirilmektedir. PP ve KPSS testlerinde de değişken birinci farkı alındıktan sonra durağan hale gelmektedir.

**Tablo 3:** Demiryolu Veri Setine İlişkin Birim Kök Testleri

| Demiryolu             | ADF              |                 |           | PP            |                  |                 | KPSS      |               |                 |                 |          |
|-----------------------|------------------|-----------------|-----------|---------------|------------------|-----------------|-----------|---------------|-----------------|-----------------|----------|
|                       | t-istatistik     | Kritik Değerler |           | Olasılık      | t-istatistik     | Kritik Değerler |           | Olasılık      | LM-istatistik   | Kritik Değerler |          |
| <b>Düzye+Sabitli</b>  | <b>-2.961864</b> | 1%              | -3.456302 | <b>0.0400</b> | <b>-3.045951</b> | 1%              | -3.456302 | <b>0.0321</b> | <b>0.946677</b> | 1%              | 0.739000 |
|                       |                  | 5%              | -2.872857 |               |                  | 5%              | -2.872857 |               |                 | 5%              | 0.463000 |
|                       |                  | 10%             | -2.572875 |               |                  | 10%             | -2.572875 |               |                 | 10%             | 0.347000 |
| <b>1.Fark+Sabitli</b> |                  |                 |           |               |                  |                 |           |               | <b>0.387941</b> | 1%              | 0.739000 |
|                       |                  |                 |           |               |                  |                 |           |               |                 | 5%              | 0.463000 |
|                       |                  |                 |           |               |                  |                 |           |               |                 | 10%             | 0.347000 |

Tablo 3 incelendiğinde, demiryolu birim kök testleri olasılık değerleri, t-istatistik değerleri ve Mac-Kinnon kritik değerleri görülmektedir. ADF birim kök testine bakıldığında değişkenin düzeyde durağan hale geldiği görülmektedir. PP testi sonucunda da değişken düzeyde durağan hale geldiği görülmektedir. KPSS testi sonuçlarına göre değişken birinci farkta %1 ve %5 kritik değerlerinde durağan olmaktadır.

**Tablo 4:** Denizyolu Veri Setine İlişkin Birim Kök Testleri

| Denizyolu             | ADF              |                 |           | PP            |                  |                 | KPSS      |               |                 |                 |          |
|-----------------------|------------------|-----------------|-----------|---------------|------------------|-----------------|-----------|---------------|-----------------|-----------------|----------|
|                       | t-istatistik     | Kritik Değerler |           | Olasılık      | t-istatistik     | Kritik Değerler |           | Olasılık      | LM-istatistik   | Kritik Değerler |          |
| <b>Düzye+Sabitli</b>  | <b>-2.405579</b> | 1%              | -3.456302 | <b>0.1412</b> | <b>-2.405532</b> | 1%              | -3.456302 | <b>0.1412</b> | <b>1.239382</b> | 1%              | 0.739000 |
|                       |                  | 5%              | -2.872857 |               |                  | 5%              | -2.872857 |               |                 | 5%              | 0.463000 |
|                       |                  | 10%             | -2.572875 |               |                  | 10%             | -2.572875 |               |                 | 10%             | 0.347000 |
| <b>1.Fark+Sabitli</b> | <b>-17.45930</b> | 1%              | -3.456408 | <b>0.0000</b> | <b>-17.45930</b> | 1%              | -3.456408 | <b>0.0000</b> | <b>0.212386</b> | 1%              | 0.739000 |
|                       |                  | 5%              | -2.872904 |               |                  | 5%              | -2.872904 |               |                 | 5%              | 0.463000 |
|                       |                  | 10%             | -2.572900 |               |                  | 10%             | -2.572900 |               |                 | 10%             | 0.347000 |

Tablo 4'te denizyolu birim kök testleri olasılık değerleri, t-istatistik değerleri ve Mac-Kinnon kritik

değerleri görülmektedir. ADF birim kök testine bakıldığında değişkenin düzeyde durağan olmadığı, birinci farklı alındığında durağan hale geldiği görülmektedir. PP ve KPSS testlerine bakıldığında değişken birinci farkta durağan hale gelmektedir.

**Tablo 5:** Havayolu Veri Setine İlişkin Birim Kök Testleri

| Havayolu              | ADF              |                 |           | PP            |                  |          | KPSS          |                 |                 |     |          |
|-----------------------|------------------|-----------------|-----------|---------------|------------------|----------|---------------|-----------------|-----------------|-----|----------|
|                       | t-istatistik     | Kritik Değerler | Olasılık  | t-istatistik  | Kritik Değerler  | Olasılık | LM-istatistik | Kritik Değerler |                 |     |          |
| <b>Düzye+Sabitli</b>  | <b>-2.465341</b> | 1%              | -3.456302 | <b>0.1253</b> | <b>-2.426741</b> | 1%       | -3.456302     | <b>0.1354</b>   | <b>1.270531</b> | 1%  | 0.739000 |
|                       |                  | 5%              | -2.872857 |               |                  | 5%       | -2.872857     |                 |                 | 5%  | 0.463000 |
|                       |                  | 10%             | -2.572875 |               |                  | 10%      | -2.572875     |                 |                 | 10% | 0.347000 |
| <b>1.Fark+Sabitli</b> | <b>-18.19067</b> | 1%              | -3.456408 | <b>0.0000</b> | <b>-18.37614</b> | 1%       | -3.456408     | <b>0.0000</b>   | <b>0.197893</b> | 1%  | 0.739000 |
|                       |                  | 5%              | -2.872904 |               |                  | 5%       | -2.872904     |                 |                 | 5%  | 0.463000 |
|                       |                  | 10%             | -2.572900 |               |                  | 10%      | -2.572900     |                 |                 | 10% | 0.347000 |

Tablo 5'te havayolu birim kök testleri olasılık değerleri, t-istatistik değerleri ve Mac-Kinnon kritik değerleri görülmektedir. ADF ve PP testi incelendiğinde değişken birinci farkta durağan olmaktadır. KPSS testi sonuçlarına göre değişken birinci fark alındığında durağan hale gelmektedir.

**Tablo 6:** Karayolu Veri Setine İlişkin Birim Kök Testleri

| Karayolu              | ADF              |                 |           | PP           |                  |          | KPSS          |                 |                 |     |          |
|-----------------------|------------------|-----------------|-----------|--------------|------------------|----------|---------------|-----------------|-----------------|-----|----------|
|                       | t-istatistik     | Kritik Değerler | Olasılık  | t-istatistik | Kritik Değerler  | Olasılık | LM-istatistik | Kritik Değerler |                 |     |          |
| <b>Düzye+Sabitli</b>  | <b>-2.528272</b> | 1%              | -3.456302 | 0.1100       | <b>-2.521792</b> | 1%       | -3.456302     | <b>0.1115</b>   | <b>1.097228</b> | 1%  | 0.739000 |
|                       |                  | 5%              | -2.872857 |              |                  | 5%       | -2.872857     |                 |                 | 5%  | 0.463000 |
|                       |                  | 10%             | -2.572875 |              |                  | 10%      | -2.572875     |                 |                 | 10% | 0.347000 |
| <b>1.Fark+Sabitli</b> | <b>-17.78049</b> | 1%              | -3.456408 | 0.0000       | <b>-17.77545</b> | 1%       | -3.456408     | <b>0.0000</b>   | <b>0.213628</b> | 1%  | 0.739000 |
|                       |                  | 5%              | -2.872904 |              |                  | 5%       | -2.872904     |                 |                 | 5%  | 0.463000 |
|                       |                  | 10%             | -2.572900 |              |                  | 10%      | -2.572900     |                 |                 | 10% | 0.347000 |

Tablo 6'da karayolu birim kök testleri olasılık değerleri, t-istatistik değerleri ve Mac-Kinnon kritik değerleri görülmektedir. ADF testi sonucu incelendiğinde değişkenin düzeyde durağan olmadığı birinci farkı alındığında durağan olduğu görülmektedir. PP ve KPSS testleri içinde değişkenin birinci farkta durağan olduğu görülmektedir.

**Tablo 7:** Sanayi Üretim Endeksi Veri Setine İlişkin Birim Kök Testleri

| Sanayi         | ADF          |                 |           | PP           |                 |          | KPSS          |                 |          |     |          |
|----------------|--------------|-----------------|-----------|--------------|-----------------|----------|---------------|-----------------|----------|-----|----------|
|                | t-istatistik | Kritik Değerler | Olasılık  | t-istatistik | Kritik Değerler | Olasılık | LM-istatistik | Kritik Değerler |          |     |          |
| Düzye+Sabitli  | -0.768234    | 1%              | -3.457747 | 0.8257       | -1.697229       | 1%       | -3.456302     | 0.4315          | 1.981163 | 1%  | 0.739000 |
|                |              | 5%              | -2.873492 |              |                 | 5%       | -2.872857     |                 |          | 5%  | 0.463000 |
|                |              | 10%             | -2.573215 |              |                 | 10%      | -2.572875     |                 |          | 10% | 0.347000 |
| 1.Fark+Sabitli | -4.484619    | 1%              | -3.457747 | 0.0003       | -85.91318       | 1%       | -3.456408     | 0.0001          | 0.342622 | 1%  | 0.739000 |
|                |              | 5%              | -2.873492 |              |                 | 5%       | -2.872904     |                 |          | 5%  | 0.463000 |
|                |              | 10%             | -2.573215 |              |                 | 10%      | -2.572900     |                 |          | 10% | 0.347000 |

Tablo 7’de sanayi üretim endeksi birim kök testleri olasılık değerleri, t-istatistik değerleri ve Mac-Kinnon kritik değerleri görülmektedir. ADF testi incelendiğinde değişken birinci farkta durağan hale gelmektedir. PP ve KPSS testi sonuçlarına göre de değişkenin birinci farkları alındığında durağan hale geldiği görülmektedir.

VAR modeli kurulmadan önce optimal gecikme uzunluğunun belirli kriterler çerçevesinde belirlenmesi gerekmektedir. VAR analizinde gerekli gecikme uzunluğu belirlenmediği için uygun bir yöntem ile gecikme uzunluğu aşağıda gösterilen tablodaki gibi belirlenmektedir.

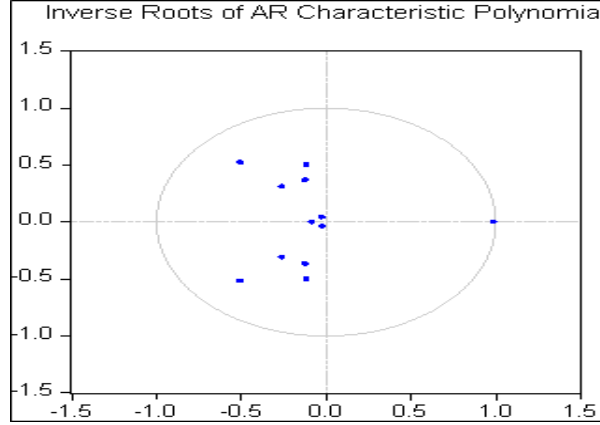
**Tablo 8:** Gecikme Uzunluğunun Belirlenmesi

| Lag      | LogL             | LR               | FPE              | AIC               | SC                | HQ                |
|----------|------------------|------------------|------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| 0        | 1.996.620        | NA               | 2.35e-15         | -1.665.791        | -1.657.063        | -1.662.274        |
| 1        | 2.575.593        | 1.124.031        | 2.50e-17         | -2.120.161        | -20.59069*        | -2.095.543        |
| <b>2</b> | <b>2.641.009</b> | <b>1.237.156</b> | <b>1.95e-17*</b> | <b>-21.44777*</b> | <b>-2.031.319</b> | <b>-20.99057*</b> |
| 3        | 2.665.435        | 4.496.971        | 2.15e-17         | -2.135.092        | -1.969.269        | -2.068.270        |
| 4        | 2.687.002        | 3.862.073        | 2.44e-17         | -2.123.014        | -1.904.826        | -2.035.090        |
| 5        | 2.725.291        | 6.664.682        | 2.40e-17         | -2.124.930        | -1.854.377        | -2.015.905        |
| 6        | 2.749.381        | 4.072.029        | 2.67e-17         | -2.114.963        | -1.792.045        | -1.984.836        |
| 7        | 2.778.380        | 4.756.346        | 2.86e-17         | -2.109.105        | -1.733.821        | -1.957.876        |
| 8        | 2.803.524        | 3.997.787        | 3.16e-17         | -2.100.020        | -1.672.372        | -1.927.690        |
| 9        | 2.833.436        | 4.605.675        | 3.38e-17         | -2.094.925        | -1.614.912        | -1.901.493        |
| 10       | 2.882.230        | 7.268.056        | 3.09e-17         | -2.105.632        | -1.573.253        | -1.891.098        |
| 11       | 2.933.994        | 7.450.527        | 2.78e-17         | -2.118.823        | -1.534.079        | -1.883.187        |
| 12       | 2.977.286        | 60.13749*        | 2.69e-17         | -2.124.925        | -1.487.816        | -1.868.188        |

Tablo 8 incelendiğinde modelde, LR (Sequential modified LR test Statistic), FPE (Final prediction error) ve AIC (Akaike information criterion) bilgi kriterlerinin önerdiği 12 gecikme modeli seçilmektedir. Uygun gecikme en çok yıldızlara sahip 2’de bulunduğundan dolayı 2’inci uzunluk seçilmiştir. Model tekrardan VAR1(2) şeklinde tahmin edilerek analize devam edilmiştir.

VAR Modeli’nin istikrar koşullarına ilişkin AR Karakteristik Polinomunun Çember grafiği aşağıdaki gibidir.



**Şekil 1:** AR Karakteristik Polinomunun Ters Kökleri Grafiği

Şekil 1 incelendiğinde ters köklerin birim çember içindeki konumları modelin durağanlık açısından sorun taşımadığını ifade etmektedir. VAR Modeli istikrarlı bir yapıdadır ve farklı varyanslar bulunmamaktadır. VAR Modelinin tablodan ve birim çember grafiğinden anlaşıldığı üzere istikrar koşullarını sağladığı görülmektedir. Var Modeli analiz için uygun bir model olarak görülmektedir.

Yapısal olarak VAR Model’inde bir sorun olup olmadığını test etmek için aşağıdaki tablolarda gösterildiği üzere Otokorelasyon LM testi ve White Değişen Varyans testlerine bakılmaktadır.

**Tablo 9:** Otokorelasyon-LM Testi Sonuçları

| Lags | LM-Stat  | Prob   |
|------|----------|--------|
| 1    | 43.77394 | 0.1749 |
| 2    | 46.17617 | 0.1192 |
| 3    | 44.33106 | 0.1606 |
| 4    | 41.83798 | 0.2322 |
| 5    | 42.88497 | 0.1998 |

Tablo 9’da LM Otokorelasyon Testi sonuçları yer almaktadır. Modelde otokorelasyon sorununun olup olmadığı test edilmiş ve 5 gecikmeye kadar herhangi bir serisel otokorelasyon bulunmadığı görülmektedir. LM testi yokluk hipotezi “h gecikmede serisel korelasyon yoktur” biçiminde olup gecikmede de olasılık değeri  $>0.01$  olduğundan 5 gecikme içinde yokluk hipotezi reddedilememektedir.

**Tablo 10:** White Değişen Varyans Testi (Çapraz Terim Yok)

| Chi-sq    | df  | Prob.  |
|-----------|-----|--------|
| 5.317.867 | 504 | 0.1893 |

Tablo 10’da modelde değişen varyans sorunu olup olmadığını gösteren test sonucu bulunmaktadır. Değişen varyans testi hipotezi sabit varyansın olduğu (değişen varyans yoktur) ve alternatif hipotez olarak sabit varyansın olmadığı (değişen varyans vardır) şeklinde kurulmuştur. Tablo 11’de gösterildiği üzere prob değeri %1 anlamlılık düzeyinden büyük olduğu için hipotez reddedilmemekte ve modelde değişen varyans sorununun olmadığı anlaşılmaktadır.

Aşağıdaki tablolarda analizde kullanılan değişkenlere ilişkin Varyans Ayırıştırması sonuçları verilmektedir.

**Tablo 11:** Dış Ticaret Değişkenine Ait Varyans Ayrıştırması Sonuçları

| DÖN. | S.E.     | D.TICARET | DEM.YOLU | DENIZYOLU | HAVAYOLU | KARAYOLU | SANAYI   |
|------|----------|-----------|----------|-----------|----------|----------|----------|
| 1    | 0.123304 | 95.83080  | 0.319850 | 3.849349  | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 |
| 2    | 0.127275 | 90.00461  | 1.034279 | 6.611361  | 0.945731 | 1.352445 | 0.051573 |
| 3    | 0.129403 | 87.24288  | 1.188051 | 6.699004  | 1.381445 | 3.438590 | 0.050030 |
| 4    | 0.129881 | 86.67494  | 1.189271 | 6.885750  | 1.546429 | 3.639008 | 0.064598 |
| 5    | 0.130399 | 85.99199  | 1.226659 | 7.484183  | 1.547324 | 3.667075 | 0.082771 |
| 6    | 0.130643 | 85.70706  | 1.298385 | 7.636789  | 1.543875 | 3.729637 | 0.084257 |
| 7    | 0.130736 | 85.61360  | 1.346445 | 7.633729  | 1.541896 | 3.765071 | 0.099262 |
| 8    | 0.130767 | 85.57377  | 1.346314 | 7.663096  | 1.546602 | 3.763302 | 0.106912 |
| 9    | 0.130789 | 85.54485  | 1.348928 | 7.683724  | 1.546315 | 3.762595 | 0.113588 |
| 10   | 0.130827 | 85.50028  | 1.360665 | 7.697658  | 1.547140 | 3.769958 | 0.124303 |
| DÖN. | S.E.     | D.TICARET | DEM.YOLU | DENIZYOLU | HAVAYOLU | KARAYOLU | SANAYI   |
| 1    | 0.120719 | 100.0000  | 0.000000 | 0.000000  | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 |
| 2    | 0.121805 | 98.23449  | 0.084228 | 0.182174  | 0.897392 | 0.497138 | 0.104581 |
| 3    | 0.122876 | 96.52970  | 0.083492 | 0.257083  | 1.310115 | 1.707051 | 0.112554 |
| 4    | 0.123073 | 96.23488  | 0.087887 | 0.296893  | 1.405429 | 1.850632 | 0.124281 |
| 5    | 0.123221 | 96.00422  | 0.099808 | 0.482587  | 1.402265 | 1.871019 | 0.140104 |
| 6    | 0.123269 | 95.93645  | 0.105239 | 0.511749  | 1.411127 | 1.889434 | 0.146002 |
| 7    | 0.123294 | 95.90496  | 0.113267 | 0.512064  | 1.410570 | 1.900611 | 0.158529 |
| 8    | 0.123311 | 95.87839  | 0.113291 | 0.526356  | 1.411828 | 1.901353 | 0.168785 |
| 9    | 0.123318 | 95.86733  | 0.113479 | 0.528437  | 1.411969 | 1.901139 | 0.177647 |
| 10   | 0.123334 | 95.84486  | 0.117012 | 0.532706  | 1.412617 | 1.904333 | 0.188477 |

Tablo 11 incelendiğinde, ilk dönem dış ticaretteki toplam değişimin tamamı kendisi tarafından açıklanmaktadır. İkinci dönem ise % 98.23'ü kendisi tarafından açıklanırken, %0.98 havayolu, %0.49 karayolu, %0.18 denizyolu, %0.08 demiryolu ve %0.10 sanayi üretim endeksi tarafından açıklanmaktadır. On dönem boyunca dış ticaretteki toplam değişim kendisini açıklama oranı her dönem azalarak devam etmektedir.

**Tablo 12:** Demiryolu Değişkenine Ait Varyans Ayrıştırması Sonuçları

| DÖN. | S.E.     | D.TICARET | DEM.YOLU | DENIZYOLU | HAVAYOLU | KARAYOLU | SANAYI   |
|------|----------|-----------|----------|-----------|----------|----------|----------|
| 1    | 0.132938 | 78.67090  | 21.32910 | 0.000000  | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 |
| 2    | 0.140824 | 70.10697  | 24.42772 | 2.783352  | 1.356509 | 1.279576 | 0.045872 |
| 3    | 0.143101 | 67.92385  | 23.66024 | 3.107655  | 1.713437 | 3.549910 | 0.044905 |
| 4    | 0.144321 | 66.83363  | 23.54709 | 3.870768  | 2.038951 | 3.640380 | 0.069185 |
| 5    | 0.145801 | 65.50379  | 23.28370 | 5.268079  | 2.036607 | 3.806768 | 0.101064 |
| 6    | 0.146216 | 65.21534  | 23.24279 | 5.438850  | 2.037161 | 3.964447 | 0.101410 |
| 7    | 0.146330 | 65.15490  | 23.24294 | 5.441499  | 2.040679 | 3.997691 | 0.122291 |
| 8    | 0.146456 | 65.04276  | 23.20542 | 5.566781  | 2.049270 | 3.999408 | 0.136356 |
| 9    | 0.146514 | 64.99646  | 23.20196 | 5.606999  | 2.047733 | 4.003100 | 0.143755 |
| 10   | 0.146571 | 64.95464  | 23.20623 | 5.616629  | 2.047121 | 4.015717 | 0.159664 |

Tablo 12 incelendiğinde, demiryolu değişkeni tüm dönemler boyunca dış ticaret tarafından en çok açıklama gücüne sahip olmaktadır. Dönemler boyunca dış ticaretin açıklama gücü azalarak devam etmekte ve diğer taşımacılık güçlerine pay dağılımları görülmektedir. Her dönemde de dış ticaretin taşımacılık şekillerindeki payının yüksek olması birbirleri ile olan etkisinin gücünü göstermektedir.

**Tablo 13:** Denizyolu Değişkenine Ait Varyans Ayrıştırması Sonuçları

| DÖN. | S.E.     | D.TICARET | DEM.YOLU | DENIZYOLU | HAVAYOLU | KARAYOLU | SANAYİ   |
|------|----------|-----------|----------|-----------|----------|----------|----------|
| 1    | 0.123304 | 95.83080  | 0.319850 | 3.849349  | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 |
| 2    | 0.127275 | 90.00461  | 1.034279 | 6.611361  | 0.945731 | 1.352445 | 0.051573 |
| 3    | 0.129403 | 87.24288  | 1.188051 | 6.699004  | 1.381445 | 3.438590 | 0.050030 |
| 4    | 0.129881 | 86.67494  | 1.189271 | 6.885750  | 1.546429 | 3.639008 | 0.064598 |
| 5    | 0.130399 | 85.99199  | 1.226659 | 7.484183  | 1.547324 | 3.667075 | 0.082771 |
| 6    | 0.130643 | 85.70706  | 1.298385 | 7.636789  | 1.543875 | 3.729637 | 0.084257 |
| 7    | 0.130736 | 85.61360  | 1.346445 | 7.633729  | 1.541896 | 3.765071 | 0.099262 |
| 8    | 0.130767 | 85.57377  | 1.346314 | 7.663096  | 1.546602 | 3.763302 | 0.106912 |
| 9    | 0.130789 | 85.54485  | 1.348928 | 7.683724  | 1.546315 | 3.762595 | 0.113588 |
| 10   | 0.130827 | 85.50028  | 1.360665 | 7.697658  | 1.547140 | 3.769958 | 0.124303 |

Tablo 13 incelendiğinde, ilk dönem denizyolundaki toplam değişimin %3.84 kendisi tarafından açıklanırken, %95.83 dış ticaret tarafından açıklanmaktadır. Denizyolu taşımacılık değişkeninde dış ticaretin açıklama üçünün büyük olması Türkiye ekonomisinde denizyolunun taşıdığı öneme işaret etmektedir. Tüm dönemler boyunca bu pay oranının yüksek oranda dış ticarete devam ettiği ve değişmediği görülmektedir.

**Tablo 14:** Havayolu Değişkenine Ait Varyans Ayrıştırması Sonuçları

| DÖN. | S.E.     | D.TICARET | DEM.YOLU | DENIZYOLU | HAVAYOLU | KARAYOLU | SANAYİ   |
|------|----------|-----------|----------|-----------|----------|----------|----------|
| 1    | 0.141066 | 79.16283  | 0.026597 | 0.003302  | 20.80727 | 0.000000 | 0.000000 |
| 2    | 0.148063 | 71.87205  | 0.878658 | 1.606879  | 24.70671 | 0.934104 | 0.001597 |
| 3    | 0.150673 | 69.43797  | 1.165122 | 2.412468  | 24.31989 | 2.654089 | 0.010467 |
| 4    | 0.151297 | 68.93794  | 1.178295 | 2.429280  | 24.55393 | 2.867338 | 0.033225 |
| 5    | 0.151853 | 68.43463  | 1.202459 | 3.007721  | 24.41924 | 2.889485 | 0.046468 |
| 6    | 0.152179 | 68.16760  | 1.267259 | 3.245315  | 24.31594 | 2.956915 | 0.046976 |
| 7    | 0.152306 | 68.08544  | 1.320915 | 3.259685  | 24.27590 | 2.997397 | 0.060669 |
| 8    | 0.152337 | 68.06022  | 1.322904 | 3.283536  | 24.27110 | 2.996285 | 0.065958 |
| 9    | 0.152362 | 68.03779  | 1.324349 | 3.307556  | 24.26346 | 2.995753 | 0.071101 |
| 10   | 0.152405 | 68.00378  | 1.335760 | 3.326233  | 24.25173 | 3.002836 | 0.079664 |

Tablo 14 incelendiğinde, ilk dönem havayolu toplam değişimin %20,8'i kendisi tarafından, %79.1 dış ticaret, %0.02 demiryolu, %0.03 denizyolu tarafından açıklanmaktadır. En büyük açıklama gücünün dış ticarete olması da sektörün dış ticaret açısından önemine işaret etmektedir. Dış ticaret dönemler boyunca açıklama gücünü en yüksek oranda devam ettirdiği görülmektedir.

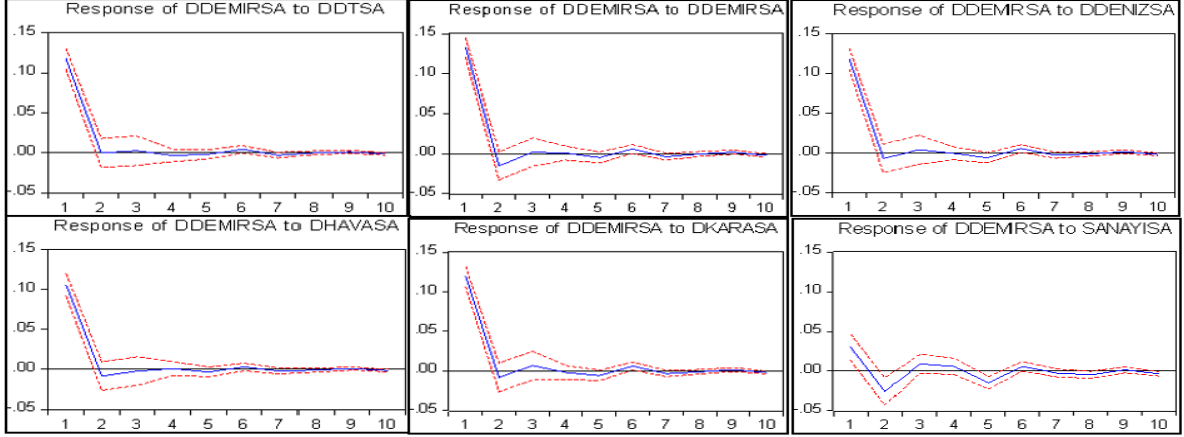
**Tablo 15:** Karayolu Değişkenine Ait Varyans Ayrıştırması Sonuçları

| DÖN. | S.E.     | D.TICARET | DEM.YOLU | DENIZYOLU | HAVAYOLU | KARAYOLU | SANAYİ   |
|------|----------|-----------|----------|-----------|----------|----------|----------|
| 1    | 0.122740 | 95.54113  | 0.458500 | 1.431864  | 0.040770 | 2.527737 | 0.000000 |
| 2    | 0.127690 | 88.34634  | 1.115361 | 3.654099  | 1.397596 | 5.443113 | 0.043490 |
| 3    | 0.129652 | 85.82019  | 1.210572 | 3.815490  | 1.615800 | 7.495750 | 0.042201 |
| 4    | 0.130070 | 85.33209  | 1.208869 | 4.058555  | 1.742436 | 7.597282 | 0.060769 |
| 5    | 0.130628 | 84.61188  | 1.241709 | 4.702371  | 1.743053 | 7.622667 | 0.078322 |
| 6    | 0.130873 | 84.33452  | 1.311341 | 4.856620  | 1.737811 | 7.679954 | 0.079757 |
| 7    | 0.130964 | 84.24571  | 1.360351 | 4.855181  | 1.735504 | 7.708161 | 0.095091 |
| 8    | 0.130997 | 84.20356  | 1.360113 | 4.888801  | 1.740185 | 7.704399 | 0.102942 |
| 9    | 0.131020 | 84.17429  | 1.363120 | 4.910676  | 1.739841 | 7.702431 | 0.109643 |
| 10   | 0.131058 | 84.12999  | 1.375385 | 4.925817  | 1.740568 | 7.707701 | 0.120538 |

Tablo 15 incelendiğinde ilk dönem karayolundaki toplam değişimin %95.5 oranını dış ticaret tarafından en yüksek açıklama üçüne sahip olduğu görülmektedir. Dönemler boyunca açıklama gücü dış ticaret tarafından en çok paya sahip olmakta ve aynı zaman sektörün dış ticaretteki önemi vurgulanmaktadır.

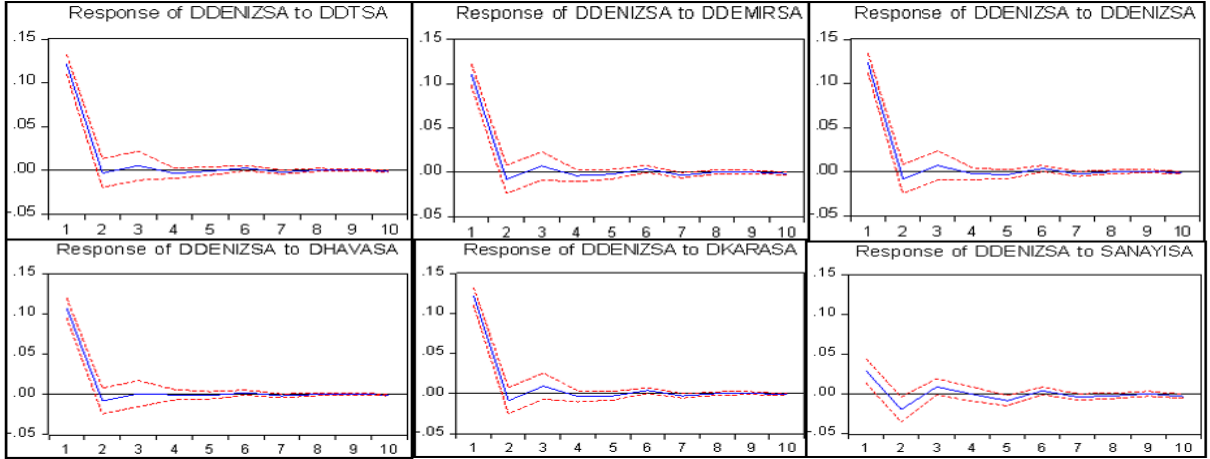


Şekil 3: Demiryolu Değişkenine İlişkin Etki-Tepki Grafikleri



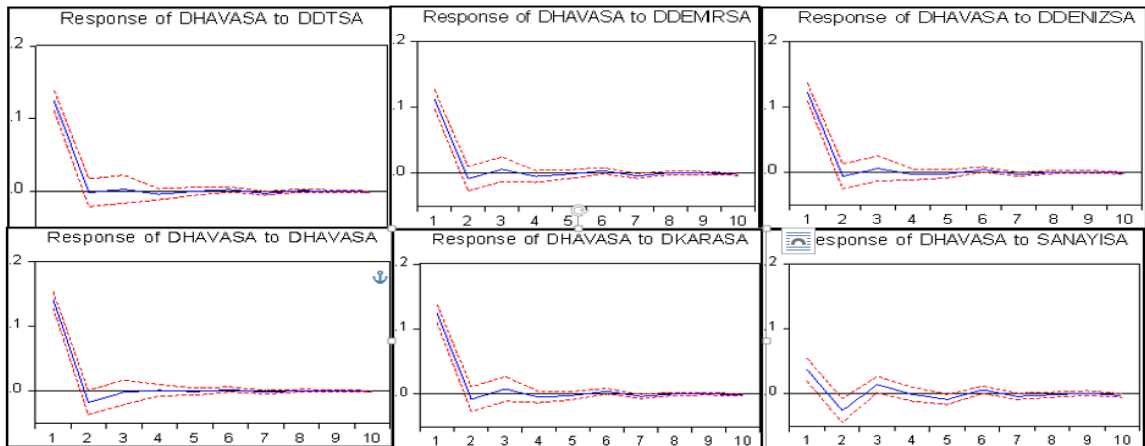
Şekil 3'te demiryolu etki-tepki grafikleri verilmektedir. Grafikler incelendiğinde demiryolunun dış ticarete etkisinin pozitif olduğu görülmektedir. Sanayi üretim endeksinin etki gücü negatif yönde daha çok olduğu görülmektedir.

Şekil 4: Denizyolu Değişkenine İlişkin Etki-Tepki Grafikleri



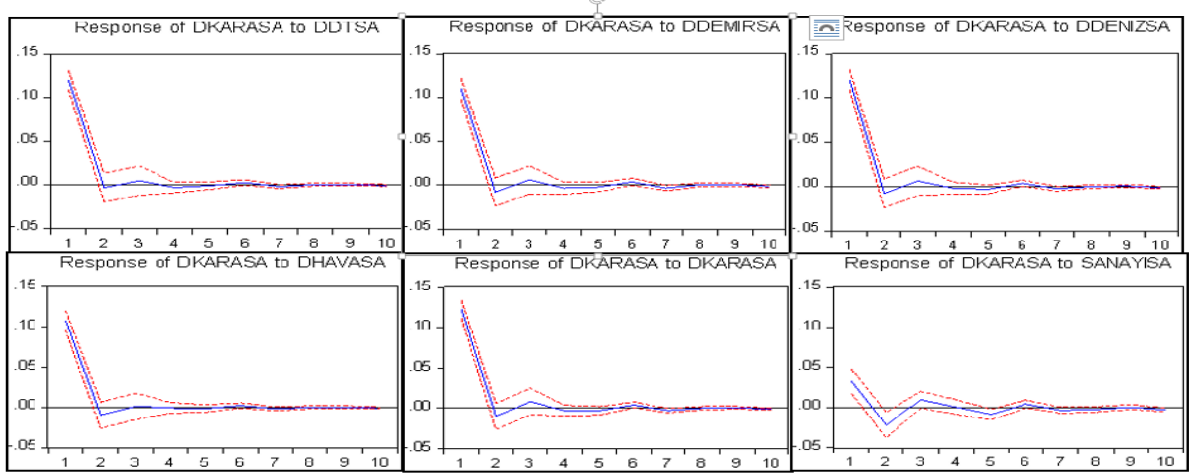
Şekil 4'de denizyolu serisinin diğer değişkenlerden nasıl etkilendiği etki-tepki grafikleri ile ortaya konmaktadır. Grafikler incelendiğinde denizyolu en çok dış ticareten pozitif etkilendiği görülmektedir.

Şekil 5: Havayolu Değişkenine İlişkin Etki-Tepki Grafikleri



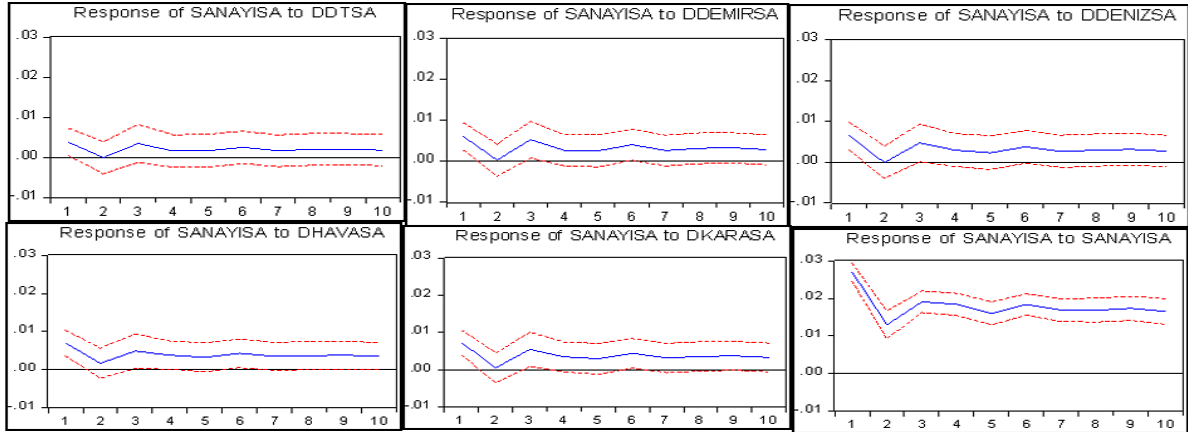
Şekilde 5'te havayolu serisinin diğer değişkenlerden nasıl etkilendiği etki-tepki analizi ile gösterilmektedir. Grafiklere bakıldığında havayolu dış ticareten tüm dönemler boyunca pozitif etkilenmekte olduğu görülmektedir. Kendisinden beşinci aya kadar negatif etkilerin olduğu görülmekte daha sonra pozitif etki ettiği görülmektedir. Karayolu ve sanayi üretim endekslerinden de dönemler incelendiğinde çoğunlukla negatif ve pozitif etkiler söz konusu olmaktadır.

Şekil 6: Karayolunun Diğer Değişkenlere Tepkisi



Şekil 6'da karayolu değişkeninin diğer değişkenlere verdiği tepki, etki-tepki analizi ile gösterilmektedir. Karayolu en çok dış ticaret değişkeninden pozitif etkilenmektedir. Demiryolu ve denizyolu değişkeni ilk dönemlerde negatif daha sonra pozitif etkiler göstermektedir. Havayolu ve sanayi üretim endeksi çoğunlukla pozitif ilk dönemlerde ise negatif etkilerin olduğu görülmektedir.

Şekil 7: Sanayi Üretim Endeksi Değişkenine İlişkin Etki-Tepki Grafikleri



Şekil 7'de sanayi üretim endeksi serisinin diğer değişkenlerden nasıl etkilendiği etki-tepki grafikleri yardımı ile yorumlanmaktadır. Grafikler incelendiğinde sanayi üretim endeksi diğer tüm değişkenler de güven aralığı içinde bulunduğu ve etkisinin pozitif olduğu ve sıfır çizgisinin üstünde seyir izlediği görülmektedir. Etki bütün dönemler boyunca pozitif etkiler göstermektedir.

## 5. Sonuç

Türkiye'de lojistik sisteminin ve dış ticaret ile ilişkisinin araştırıldığı makaleye göre, lojistikte dinamik rol oynayan taşımacılık şekillerinin dış ticarete üzerinde etkisi olduğu sonucuna varılmıştır. Lojistik faaliyetler ile entegre bir şekilde yük ve yolcu taşımacılığında aktif rol alan taşımacılık türlerinden demiryolu taşımacılığı, maliyeti düşük olmasına rağmen hızı yavaş bir taşımacılık şekli olduğu

görülmüştür. Denizyolu taşımacılığı, maliyet ve hız konusunda demiryolu taşımacılığından daha çok maliyetli ve yavaştır. Karayolu taşımacılığı en yüksek firmalar tarafından en çok tercih edilen taşımacılık şeklidir. Havayolu taşımacılığı diğer taşımacılık şekilleri arasında en yüksek hıza sahip olmasına rağmen en yüksek maliyetli taşımacılık şeklidir. Türkiye’de karayolu taşımacılığı %90’lık pay ile taşımacılık türleri arasında en çok tercih edilen sistemdir. Türkiye’de en yüksek miktarda ihracat ve ithalat yaptığımız taşımacılık şekli denizyolu taşımacılığıdır. Bunun nedeni gemilere yüklenen mal miktarı kapasitesinin daha yüksek olmasıdır.

Bu çalışmada dış ticaretin demiryolu, denizyolu, havayolu, karayolu ve sanayi üretim endeksi değişkenlerinin birbirleri ile ilişkisi, Varyans Ayrıştırması ve Etki-Tepki analizleri ile incelenmektedir. Analizin ilk aşamasında TÜİK veri tabanından elde edilen verilerin reelleştirilmesi ile analize dâhil edilmiştir. Analizin ilk aşamasında tüm değişkenlerin mevsimsellikten arındırma işlemleri yapılmıştır. ADF, PP ve KPSS testleri uygulanarak değişkenlerin durağanlıkları test edilmiştir. Durağanlıkları test edilen serilere VAR Modeli kurularak Varyans Ayrıştırması ve Etki- Tepki Analizleri uygulanmıştır.

Varyans Ayrıştırması sonuçlarına göre, dış ticaret kendisine verilen bir şokta en çok yine kendisinden etkilenmektedir. Dış ticaret tüm taşımacılık şekillerinde açıklama gücü en fazla olan değişkendir. Bu da taşımacılık şekillerinin Türkiye ekonomisindeki ve dış ticaretteki önemini göstermektedir. Sanayi üretim endeksi bağımsız değişkeni varyans ayrıştırması sonuçlarında dış ticaretin açıklama gücünün zayıf olduğu ve en az açıklama yüzdesine sahip olduğu değişkendir. Sanayi üretim kapasitesinde yer alan ürünlerin dış ticarete konu olan ürünler arasında yer almamasının değişkenin dış ticaretteki açıklama gücünün zayıf kalmasına neden olduğu düşünülmektedir.

Makalede dış ticaret ve taşımacılık türlerinden, demiryolu, denizyolu, havayolu, karayolu ve sanayi üretim endeksinin Etki-Tepki analizi çalışması yapılmıştır. Yapılan çalışmada dış ticaret etki-tepki analizi sonuçlarına göre en çok kendisinden pozitif olarak etkilenmektedir. Karayolu, denizyolu ve havayolu değişkenleri ikinci sırada dış ticareti pozitif etkileyen değişkenler olmaktadır. Demiryolu genel anlamda değişkenlerden pozitif etkilenmektedir, fakat sanayi üretim endeksinden en fazla negatif etkilenen değişken olduğu görülmektedir. Sanayi üretim endeksi tüm değişkenlerde pozitif etki oluşturmakta ve dönemler boyunca etkinin sönmeden devam ettiği görülmektedir. Sanayi üretim endeksinde dış ticaretin açıklama gücünün çok düşük, ama etkisinin oldukça yüksek olduğu görülmektedir. Türkiye ekonomisinde özellikle dış ticarete konu olan malların üretilmesinin sanayi üretim endeksi değişkenini dış ticaretin açıklama gücünü arttıracakı düşünülmektedir.

Genel olarak analiz sonuçları değerlendirildiğinde, Türkiye’de taşımacılık faaliyetlerinin ve özellikle dış ticarete önemli rol oynayan modların geliştirilmesi ve birbirleri ile entegre bir şekilde çalışması gerektiği sonucuna varılmıştır. TCDD tarafından yapılan lojistik merkezlerin Avrupa sisteminde uygulanan lojistik merkezlere uygun olarak geliştirilmesi ve birbirleri ile entegre modlar kurularak çalışması gerekmektedir. Merkezlerin mevcut kapasitelerin artırılması ve stratejik olarak kurulması ülkedeki dış ticaret faaliyetlerinin artmasına daha çok imkân sağlayacaktır. Özellikle demiryolu taşımacılığı yük miktarı olarak Türkiye’de az uygulanan taşımacılık şekli olmasına rağmen ülke ekonomisinde yeri oldukça önemlidir. Bu nedenle TCDD tarafından kurulan lojistik merkezlerin özellikle demiryolu istasyonlarının yanında olması yük taşımacılığının demiryolu ile gerçekleşerek artmasını sağlayacaktır. Demiryolu taşımacılığında Avrupa ülkelerinde olduğu gibi altyapının geliştirilerek bütçe ayrılması ekonomik anlamda önemli bir katkı sağlayacaktır.

Türkiye’nin lojistik faaliyetlerde diğer gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerle daha rekabetçi şekilde yapılmaya gitmesi gerekmektedir. Aynı zamanda Türkiye’de ihracatın artırılması ve dış kaynaklara daha az bağılı olarak ticaretin devam etmesi gerekmektedir. Türkiye’de dış ticaret faaliyetlerinden ihracat ve ithalatın birbirlerini dengelemelidir.

### **Kaynakça**

Adıgüzel, G. (2011). *Lojistiğin Dış Ticaret üzerine Etkileri ve Türkiye Örneği*. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

- Behar, A., & Manners, P. (2008). Logistics and Exports. *CSAE Working Paper Series*, University of Oxford.
- Cömert, B. (2016). *Lojistik Sektöründeki Gelişmelerin Türk Dış Ticaretine Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Nevşehir.
- Daşkan, E. S. (2016). *Türkiye 'de Lojistik Hizmetlerdeki Gelişimin Dış Ticaret Üzerine Yansımaları*. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Ticaret Üniversitesi, İstanbul.
- Emirkadı, Ö. (2018). Lojistik Sektörü ve Türkiye Dış Ticaretine Etkileri. *Journal of Institute of Economic Development and Social Researches*, 4(8), 123-132.
- Felipe, J., & Kumar, U. (2012). The Role Of Trade Facilitation İn Central Asia: A Gravity Model. *Eastern European Economics*, 50(4), 5-20.
- Göze, S. (2014). *Türkiye 'de Lojistik Hizmetlerindeki Gelişimin Dış Ticaret Üzerine Etkileri*. Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyonkarahisar.
- Gürsoy, H. (2014). *Lojistik Sektörünün Dış Ticaretteki Rolü ve İşletmeler Üzerinde Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Beykent Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Hausman, W. H., Lee, H. L., & Subramanian, U. (2013). The İmpact Of Logistics Performance On Trade. *Production and Operations Management*, 22(2), 236-252.
- Işık, E. (2009). *Türkiye 'de Lojistik Hizmetlerinin Gelişiminin İhracat Odaklı Büyümeye Etkileri*. Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Aydın.
- İncekara B. (2020). Econometric Analysis Of Logistics and Transportation Spending and Export İn Turkey. *Pressacademia Journal Of Economics , Finance and Accounting*, 7(2). 166-172.
- Kaplan, Z. (2018). *Türkiye 'nin Lojistik Performansının Dış Ticarete Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Mersin Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Mersin.
- Kılıç, M., & Koçdemir, S. U. (2018). Dış Ticaret ve Lojistik Arasındaki İlişki: Yükselen Piyasa Ekonomisindeki Ülkelerde Panel Veri Analizi. In *1st International Economics and Business Symposium*.
- Korinek, J., & Sourdin, P. (2011). To What Extent Are High-Quality Logistics Services Trade Facilitating?. *OECD Publishing*, 108.
- Lan, C., & Bo, W. (2013). Impact Of İnternational Logistics On İnternational Trade Zhangjiagang Case. In *2013 6th International Conference On Information Management, Innovation Management and Industrial Engineering* (Vol. 2, pp. 211-215). IEEE.
- Mahmoud, S.M.F (2020). The Role Of Logistic Services İn The Suez Canal Ports For Supporting The Foreign Trade İn Egypt. *REMAH Journal*, 43, 342-372.
- Oda, S. (2008). *Türkiye 'de Lojistik Sektörü ve Dış Ticaret Üzerine Etkileri*. Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Edirne.
- Ojala, L., & Celebi, D. (2015). The World Bank's Logistics Performance Index (LPI) and Drivers Of Logistics Performance. *Proceeding Of MAC-EMM, OECD*.
- Takım, A., & Ersungur, Ş. M. (2015). Taşıma Şekillerine Göre Türkiye 'de Dış Ticaretin Analizi: Mevcut Durum, Sorunlar ve Beklentiler. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 19(3), 357-376.
- Tiryaki A. (2013). *1980 Sonrası Kamu Gelirleri İle Eğitim Harcamaları Arasındaki İlişki*. Yüksek Lisans Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Tokat.
- Tunç, H., & Kaya, M. (2016). Türkiye 'de Lojistik Sektörünün Gelişmesinde Dış Ticaretin Rolü Üzerine Bir Nedensellik Analizi. *Visionary E-Journal/Vizyoner Dergisi*, 7(14), 58-65.



- Wu, J. (2020). The Relationship Between Port Logistics and International Trade Based On VAR Model. *Journal Of Coastal Research*, 103(SI), 601-604.
- Yapraklı, T. Ş., & Ünalın, M. (2017). Küresel Lojistik Performans Endeksi ve Türkiye'nin Son 10 Yıllık Lojistik Performansının Analizi. *İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 31(3), 589-606.