



**Taşıma Şekillerine Göre İhracatı Etkileyen Faktörler:
Türkiye Üzerine Bir Uygulama***



**Factors Affecting Exports According to the Modes of Transportation:
An Application on Turkey**

Zehra ALBAYRAK**

Fatih KAPLAN***

DOI: <https://doi.org/10.25204/iktisad.1176785>

Öz

Makale Bilgileri

Makale Türü:

Araştırma
Makalesi

Geliş Tarihi:

17.09.2022

Kabul Tarihi:

30.05.2023

© 2023 İKTİSAD
Tüm hakları
saklıdır.



Bu çalışmanın amacı, Türkiye'nin taşıma şekillerine göre ihracatını etkileyen faktörleri araştırmaktır. Bu amaç doğrultusunda; Türkiye'de kara yolu, demir yolu, deniz yolu ve hava yolu taşıma şekilleri kullanılarak gerçekleştirilen ihracat hacmini etkilemesi muhtemel faktörler belirlenmiştir. 2000:01-2019:12 dönemine ait aylık verilerin kullanıldığı çalışmada, taşıma şekillerine göre (kara yolu, demir yolu, deniz yolu ve hava yolu) ihracat verileri bağımlı değişken, Türkiye'nin sanayi üretim endeksi, AB ülkelerinin sanayi üretim endeksi, reel döviz kur endeksi ve Brent petrol fiyatı ise bağımsız değişkenler olarak ele alınmıştır. Yapısal kırılmaları dikkate alan FMOLS düzey değişimi ve FMOLS rejim değişimi analizleri sonucunda, tüm taşıma şekillerine göre ihracatı etkileyen en önemli değişkenin Türkiye'nin sanayi üretim endeksi olduğu belirlenmiştir. Sanayi üretim endeksinin ardından reel döviz kur endeksinin, oluşturulan model ve kullanılan yöntemlere göre; Türkiye'nin taşıma şekillerine göre ihracatını etkileyen diğer önemli değişkenlerden biri olduğu tespit edilmiştir. Sonuç olarak Türkiye'nin taşıma şekillerine göre ihracatını, rekabetçi kur politikalarından daha çok üretim kapasitesini arttırmaya yönelik politikaların etkileyeceği tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Taşıma şekilleri, ihracat, Türkiye, zaman serileri, FMOLS.

Abstract

Article Info

Paper Type:

Research Paper

Received:

17.09.2022

Accepted:

30.05.2023

© 2023 JEBUPOR
All rights
reserved.



The aim of this study is to investigate the factors affecting Turkey's export according to the transportation modes. For this purpose, the factors that are likely to affect Turkey's exports by using the road, rail, sea, and air transport modes have been determined. In the study, in which monthly data for the period 2000:01-2019:12 were used, export data according to transportation modes (roadway, railway, seaway, and airway) were the dependent variable, Turkey's industrial production index, EU countries' industrial production index, real exchange rate index and Brent oil price as independent variables. As a result of FMOLS level shift and FMOLS regime shift analyses made by considering structural breaks, it was determined that Turkey's industrial production index is the most important variable affecting exports according to all modes of transportation. After Turkey's industrial production index, the real exchange rate index, according to the model created and the methods used; It has been determined that it is one of the other important variables that affect Turkey's exports according to the modes of transportation. As a result, it has been determined that the policies aimed at increasing the production capacity will affect the export of Turkey according to the transportation modes rather than the competitive exchange rate policies.

Keywords: Transportation modes, export, Turkey, time series, FMOLS.

Atif/ to Cite (APA): Albayrak, Z. ve Kaplan, F. (2023). Taşıma şekillerine göre ihracatı etkileyen faktörler: Türkiye üzerine bir uygulama. *İktisadi İdari ve Siyasal Araştırmalar Dergisi*, 8(21), 476-490. <https://doi.org/10.25204/iktisad.1176785>

* Bu çalışma Prof. Dr. Fatih KAPLAN danışmanlığında, Zehra ALBAYRAK tarafından hazırlanan ve 31.03.2022 tarihinde tamamlanan "Taşıma Şekillerine Göre İhracatı Etkileyen Faktörler: Türkiye Üzerine Bir Uygulama" başlıklı yüksek lisans tezinden türetilmiştir.

**ORCID zalbayrak423@gmail.com

***ORCID Prof. Dr., Tarsus Üniversitesi, Uygulamalı Bilimler Fakültesi, Uluslararası Ticaret ve Lojistik Bölümü, fkaplan@tarsus.edu.tr

Extended Abstract

Introduction and Research Questions & Purpose:

Considering the geopolitical situation of Turkey, being a peninsula surrounded by seas on three sides, being a bridge between Asia and Europe, and being close to energy-producing/consuming countries (and thus being an energy bridge), it is expected to increase its share in world trade compared to middle-income countries. In this context, it is important to investigate the factors affecting exports according to transportation modes, which are thought to be an important factor in increasing Turkey's share in world trade. For this reason, the study aims to investigate the factors affecting Turkey's exports according to transportation modes.

This study aims to investigate the factors affecting Turkey's export according to the transportation modes. For this purpose, the factors that are likely to affect Turkey's exports by using the road, rail, sea, and air transport modes have been determined. In the study, in which monthly data for the period 2000:01-2019:12 were used, export data according to transportation modes (roadway, railway, seaway, and airway) were the dependent variable, Turkey's industrial production index, EU countries' industrial production index, real exchange rate index and Brent oil price as independent variables.

Literature Review:

In the literature review, studies investigating the relationship between modes of transportation and exports are included. In these studies, it has been determined that the concepts of transport modes, transport systems, and modes of transport are used in the same sense. For this reason, the concept of transportation modes, which is widely used, is used in the study. When the studies in the literature are examined, it has been observed that there are a very limited number of academic studies on Turkey's export structure according to transportation modes. Among these studies, Tarhan (2020) determined that there is a significant relationship between export, import, economic growth, and industrial production index and transportation modes in his analysis of the amount of cargo carried according to transportation modes as a dependent variable. Keşir (2021) argued that transportation modes affect total foreign trade in the analysis in which foreign trade is considered as an independent variable according to transportation modes. According to the literature review, the factors affecting exports according to transportation modes have not been directly examined. The variables used in this study differ from other studies with the analysis method and sample.

Results and Conclusions:

As a result of econometric analyzes, it was observed that a level break occurred in February 2003 in maritime exports, road exports, and rail exports. This situation is thought to be the lagged effect of the election that took place in November 2002. On the other hand, it is thought that there was a level break in airline exports in August 2007, and this situation was the effect of the real estate crisis, which was accepted to have started in the USA in the second half of 2007 and then affected the economies of many countries. Models are tested by assuming that both breaks can cause both level change and regime change. When the analysis results are evaluated in general terms, two points come to the fore. First, it has been determined that the most important variable affecting exports according to transportation modes is Turkey's industrial production index. After the industrial production index, it has been determined that the real exchange rate index is one of the other important variables according to the model created and the methods used. The second important point is that air exports and railway exports are affected or not differently from the main variables that affect road exports and maritime exports. It is thought that the results of this situation are different due to reasons such as the fact that the goods transported by air are light in cargo but valuable in money, and the route of railway exports is certain.

1. Giriş

Kazan-kazan/kazan-kaybet oyunu temelinde değerlendirilen dünya ticaret sisteminde son yıllarda orta gelirli ülkeler, yüksek gelirli ülkelere göre ticaretten aldıkları paylarını artırmıştır. 2000-2021 dönemi ele alındığında, 2000 yılında yüksek gelirli ülkeler dünya genelinde yapılan toplam ihracatın %80'ini gerçekleştirirken bu oran 2021 yılında %68'e gerilemiştir¹. Türkiye'nin dâhil olduğu orta gelirli ülkeler için ise bu oran 2000 yılında %18, 2021 yılında %30'dur. Son 21 yılda, yüksek gelirli ülkeler ile orta gelirli ülkeler karşılaştırıldığında orta gelirli ülkelerin, dünya ticaretinden aldıkları paylarını artırdıkları görülmektedir. Bu dönemde ise Türkiye için söz konusu durum sırasıyla %0,68'den %0,92'ye yükselmiştir. Orta gelirli ülkelerde göreceli olarak (2000 ile 2021 yılı karşılaştırıldığında) 1,6 katlık bir artış gerçekleşirken Türkiye için bu artış 1,3 kattır. Jeopolitik ve stratejik olarak avantajlı bir konumda yer alan Türkiye, diğer orta gelirli ülkelerle karşılaştırıldığında, dünya ticaretinden aldığı payın potansiyelinin altında kaldığı gözlemlenmiştir.

2000-2020 döneminde, Türkiye'nin toplam ihracatının yaklaşık %54'ü denizyolu taşımacılığı ile yapılmıştır. Aynı dönem için denizyolu taşımacılığını sırasıyla yaklaşık %33 ile karayolu taşımacılığı, %10 ile havayolu taşımacılığı, %2 ile diğer taşıma şekilleri ve %1 ile demiryolu taşımacılığı takip etmektedir. Covid-19 pandemisinin dünya ekonomisi üzerinde oluşturduğu yavaşlatıcı etki ile Türkiye'nin başta AB bölgesi olmak üzere tüm ihracatı olumsuz etkilenmiştir. Covid-19 pandemisi ile taşıma hacimlerinde yaşanan azalmaya karşılık toplam ihracat içerisinde düşük bir paya sahip olan demiryolu taşımacılığının payının ise oldukça düşük seviyede arttığı gözlemlenmiştir. Öte yandan 2021 yılı ihracat miktarlarında görülen artışın 2020 yılında yaşanan azalmayı telafi ettiğini söylemek mümkündür. Türkiye'de 2021 yılında yaklaşık 225 milyar dolar seviyesinde ihracat gerçekleştirilirken bunun yaklaşık 134 milyar dolarlık kısmı denizyolu, 69 milyar dolarlık kısmı karayolu, 19 milyar dolarlık kısmı havayolu, 1 milyar dolarlık kısmı ise demiryolu ve diğer taşıma şekillerinden elde edilmiştir².

Türkiye'nin üç tarafının denizlerle çevrili bir yarımada olması, Asya ve Avrupa arasında köprü konumunda bulunması ve enerji üreten/tüketen ülkelere yakın (ve böylece enerji köprüsü durumunda) olması gibi jeopolitik özellikleri göz önünde bulundurulduğunda, orta gelirli ülkelere göre dünya ticaretinden aldığı payını daha fazla artırması beklenmektedir. Bu bağlamda Türkiye'nin dünya ticaretinden aldığı payın artırılmasında önemli bir faktör olduğu düşünülen taşıma şekillerine göre ihracatı etkileyen faktörlerin araştırılması önem arz etmektedir. Bu nedenle çalışmanın amacı, Türkiye'nin taşıma şekillerine göre ihracatını etkileyen faktörlerinin araştırılmasıdır.

İhracat talebini etkileyen faktörler yerleşik iktisat teorisinde yer alan ürün talebini etkileyen faktör ile benzerlik göstermektedir. Bu faktörler arasında ihraç ürün fiyatı (gösterge olarak; reel döviz kur endeksi, döviz paritesi, nispi fiyat oranı vb.), ülke geliri, diğer ülke geliri, zevk ve tercihlere ek olarak taşıma maliyetleri (gösterge olarak; petrol fiyatları, navlun endeksleri, pazara olan fiziki uzaklık vb.), makroekonomik değişkenler (gösterge olarak; enflasyon oranı, ekonomik büyüme oranı, sanayi üretim endeksi, makroekonomik istikrarsızlık göstergeleri vb.) yer almaktadır. Literatürdeki çalışmalar incelendiğinde, Türkiye'nin taşıma şekillerine göre ihracat yapısını konu alan oldukça sınırlı sayıda akademik çalışma olduğu gözlemlenmiştir. Söz konusu bu çalışmalardan Tarhan (2020), taşıma şekillerine göre taşınan yük miktarlarının bağımlı değişken olarak yer aldığı analizinde; ihracat, ithalat, ekonomik büyüme ve sanayi üretim endeksi ile taşıma şekilleri arasında anlamlı ilişki olduğunu tespit etmiştir. Keşir (2021), taşıma şekillerine göre dış ticaretin bağımsız değişken olarak ele alındığı analizinde, taşıma şekillerinin toplam dış ticareti etkilediğini ileri sürmüştür. Ödemeler bilançosu tablosundan toplam taşımacılık gelirleri kullanılarak yapılan çalışmalarda ise Tunç vd. (2015), dolar kurundaki artışın uluslararası taşımacılık gelirlerini arttırdığını, Tunç ve Kaya (2016), ihracat ile taşımacılık gelirleri arasında bir nedensellik ilişkisinin olduğunu ve uzun dönemde birlikte

¹ Türkiye'nin de içinde bulunduğu Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü (Organisation for Economic Co-operation and Development- OECD) üye ülkelerinde ise söz konusu bu durum %72'den % 60'a gerilemiştir.

² Paragrafta yer alan tüm veriler Türkiye İstatistik Kurumu'nun (TÜİK) veri tabanından alınmıştır.

hareket ettiklerini ileri sürmüşlerdir. Bu çalışmaların dışında Bayraktutan ve Özbilgin (2015), Analitik Hiyerarşi Prosesi kullanarak Türkiye'nin yurtdışına yapmış olduğu yük taşımacılığında deniz yolu, demir yolu, kara yolu ve hava yolunun tercih edildiğini tespit etmişlerdir. Literatürde öne çıkan bu çalışmalarda taşıma şekillerine göre ihracatı etkileyen faktörler doğrudan incelenmemiştir. Bu çalışma; kullanılan değişkenler, analiz yöntemi ve örnekleme ile diğer çalışmalardan farklılaşmaktadır. Beş bölümden oluşan bu çalışmanın giriş niteliğindeki birinci bölümünün ardından ikinci bölümünde çalışmanın konusuna ilişkin literatürde yer alan çalışmalar incelenmiştir. Üçüncü bölümde ise çalışmanın amacına uygun olarak analizde kullanılan veri seti tanıtılmış, ardından modellere ve yöntemlere yer verilmiştir. Analiz sonuçlarının yer aldığı dördüncü bölümün ardından beşinci bölümde ise çalışmadan elde edilen sonuçlar özetlenerek değerlendirme yapılmıştır.

2. Literatür Taraması

Literatürde taşıma şekilleri ile ihracat arasındaki ilişkiyi araştıran çalışmalarda, taşıma modları, taşıma sistemleri ve taşıma şekilleri kavramlarının aynı anlamda kullanıldığı tespit edilmiştir. Bu nedenle çalışmada yaygın kullanımı olan taşıma şekilleri kavramı kullanılmıştır.

Türkiye üzerine yapılan çalışmalardan Ateş ve Işık (2010), lojistik sektöründen ihracata doğru tek yönlü nedensellik, Koca (2021) ise lojistik sektörü ile dış ticaret arasında çift yönlü nedensellik ilişkisinin olduğunu tespit etmiştir. Macit (2020), karayolu taşımacılık faaliyetlerinden toplam dış ticaret hacmine doğru, Uğurlu ve Keser (2020), taşımacılık miktarından dış ticarete doğru tek yönlü nedensellik ilişkisinin olduğunu gözlemlemişlerdir. Tunç ve Kaya (2016), lojistik sektörü ile dış ticaret arasında çift yönlü, taşımacılık gelirlerinden ihracat gelirlerine doğru tek yönlü bir nedensellik olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Tunç vd. (2015), dolar kurundaki artışın uluslararası taşımacılık gelirlerini arttırdığını, Tunç ve Kaya (2016) ihracat ile taşımacılık gelirleri arasında bir nedensellik ilişkisinin olduğunu ve uzun dönemde birlikte hareket ettiklerini ileri sürmüşlerdir.

Bayraktutan ve Özbilgin (2015), Analitik Hiyerarşi Prosesi kullanarak Türkiye'nin yurtdışına yapmış olduğu yük taşımacılığında sırasıyla deniz yolu, demir yolu, kara yolu ve hava yolunun tercih edildiğini tespit etmişlerdir. Tarhan (2020), ihracat ile taşıma şekilleri arasında anlamlı ilişki olduğunu, Keşir (2021), taşıma şekillerinin toplam dış ticareti etkilediğini ileri sürmüştür. Emeç (2021), konteyner elleçleme miktarı, sanayi üretim endeksi ve petrol fiyatları değişkenlerinin deniz yolu ihracatını uzun dönemde pozitif yönde etkilediğini, reel döviz kur endeksi ve Baltık Kuru Yük Endeksi (BDI) değişkenlerinin ise negatif yönde etkilerinin olduğunu belirlemiştir. Usta ve Sarı (2021) ise kısa ve uzun dönemde ekonomik büyüme ve deniz yolu ihracatı arasında anlamlı bir ilişki olduğunu tespit etmişlerdir.

Türkiye üzerine yapılan bu çalışmaların dışında Bozkurt vd. (2017) tarafından Türkiye ve Avrasya ekonomileri üzerine yapılan çalışmada, taşımacılık sektörü ve ekonomik büyüme arasında uzun dönemli bir ilişki olduğu gözlemlenmiştir. Kiracı (2018), Türkiye'de ekonomik büyümeden hava yolu taşımacılığına doğru tek yönlü bir ilişki olduğunu ileri sürmüştür. Logün vd. (2018), Türkiye ve 18 ülke üzerine yaptıkları panel nedensellik analiz sonuçlarına göre; hava yolu taşımacılığının ekonomik büyüme üzerinde pozitif etkisinin olduğunu vurgulamışlardır. Sezer (2018), Türkiye ve BRICS ülkelerinde hava yolu taşımacılığı ile ekonomik büyüme arasında herhangi bir nedensellik ilişkisinin bulunmadığını tespit etmiştir.

Diğer ülkeler üzerine yapılan çalışmalardan Harlaftis ve Kostelenos (2012), 19.yy'da deniz yolu taşımacılığında elde edilen gelirlerin Yunanistan'ın dış ticaretinde ciddi etkiler yarattığını gözlemlemişlerdir. Zhu ve Yang (2011), Çin ekonomisi üzerine yaptıkları çalışmalarında hava yolu taşımacılığı ile dış ticaret arasında çift yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğunu tespit etmişlerdir. Çin ekonomisi üzerine yapılan bir başka çalışmada ise Zhan ve Wang (2018), lojistik sektörü ve dış ticaret arasında uzun dönemde bir denge ilişkisinin olduğunu, toplam taşıma miktarı ile ihracat arasında çift yönlü nedensellik ilişkisinin bulunduğunu vurgulamışlardır.

Martí vd. (2014), Dünya Bankası tarafından yayımlanan 2007 ve 2012 yıllarına ait Lojistik Performans Endeksi (LPI) verilerini kullanarak yaptıkları analiz sonuçlarına göre, LPI’de ortaya çıkan olumlu gelişmelerin ülkelerin dış ticaretine pozitif katkı sağladığını tespit etmişlerdir. Aynı yıl yayımlanan bir başka çalışmalarında ise Puertas vd. (2014), 26 AB ülkesinin 2005 ve 2010 döneminde ihracatçıların lojistik sektörüne ithalatçılardan daha çok önem verdiğini, aynı zamanda lojistik performans iyileşmelerinin ihracatı olumlu yönde etkilediğini ileri sürmüşlerdir. Bensassi vd. (2015), İspanya’nın bölgesel ihracatı üzerine yapılan çalışmada mallardaki ticaret akışlarının analizi için lojistik sektörünün öneminin yüksek olduğunu, özellikle lojistik tesislerin sayısının, büyüklüğünün ve kalitesinin ihracat akışlarını olumlu yönde etkilediğini vurgulamışlardır.

Gani (2017), 60 ülke ekonomisi üzerine yapmış olduğu çalışmasında, lojistik sektörünün dış ticareti pozitif ve anlamlı bir şekilde etkilediğini tespit etmiştir. He vd. (2021), OECD ülkelerinin ekonomisi üzerine yapmış oldukları çalışmalarında, uluslararası lojistik faaliyetleri ile dış ticaret arasında pozitif bir ilişki olduğunu gözlemlemişlerdir. Bugarčić vd. (2020), Orta ve Doğu Avrupa ülkeleri ve Batı Balkan ülke ekonomileri üzerine yaptıkları çalışmalarında lojistik sektörünün Orta ve Doğu Avrupa ülkelerinin ikili ticaret hacmi üzerinde pozitif etkisi olduğunu tespit etmişlerdir.

3. Veri Seti ve Yöntem

Bu çalışmanın amacı, Türkiye’nin taşıma şekillerine göre ihracatını etkileyen faktörleri araştırmaktır. Bu amaç doğrultusunda, 2000:01-2019:12 dönemini kapsayan aylık zaman serilerinden yararlanılmıştır³. Söz konusu veri seti; Türkiye’nin taşıma şekillerine göre ihracatı (kara yolu ihracatı, demir yolu ihracatı, deniz yolu ihracatı ve hava yolu ihracatı), Türkiye ve Avrupa ülkelerinin sanayi üretim endeksi, Türkiye’nin reel döviz kur endeksi ve Brent tipi petrol fiyatı değişkenlerinden oluşmaktadır. Analizde kullanılan değişkenlerin tanımları ve elde edildikleri kaynaklar Tablo 1’de sunulmuştur.

Tablo 1. Analizde Kullanılan Değişkenler, Tanımları ve Kaynakları

Değişkenin Adı	Değişkenin Tanımı	Kaynak
Exporoad	Kara yolu taşımacılığı ihracatı	TÜİK
Exporail	Demir yolu taşımacılığı ihracatı	TÜİK
Exposea	Deniz yolu taşımacılığı ihracatı	TÜİK
Expoair	Hava yolu taşımacılığı ihracatı	TÜİK
TRpro	Türkiye’nin sanayi üretim endeksi	TÜİK
EUpro	Avrupa ülkelerinin sanayi üretim endeksi	EUROSTAT
RDK	Türkiye’nin reel döviz kur endeksi	TCMB
Brent	Brent petrol fiyatı	AEI

Çalışmanın analizinde kullanılacak olan modeller “Model 1”, “Model 2”, “Model 3” ve “Model 4” şeklinde sıralanmıştır.

$$Exporoad_t = \alpha_0 + \alpha_1 TRpro_t + \alpha_2 EUpro_t + \alpha_3 RDK_t + \alpha_4 Brent_t + e_t \quad (1)$$

$$Exporail_t = b_0 + b_1 TRpro_t + b_2 EUpro_t + b_3 RDK_t + b_4 Brent_t + u_t \quad (2)$$

$$Exposea_t = f_0 + f_1 TRpro_t + f_2 EUpro_t + f_3 RDK_t + f_4 Brent_t + v_t \quad (3)$$

$$Expoair_t = h_0 + h_1 TRpro_t + h_2 EUpro_t + h_3 RDK_t + h_4 Brent_t + n_t \quad (4)$$

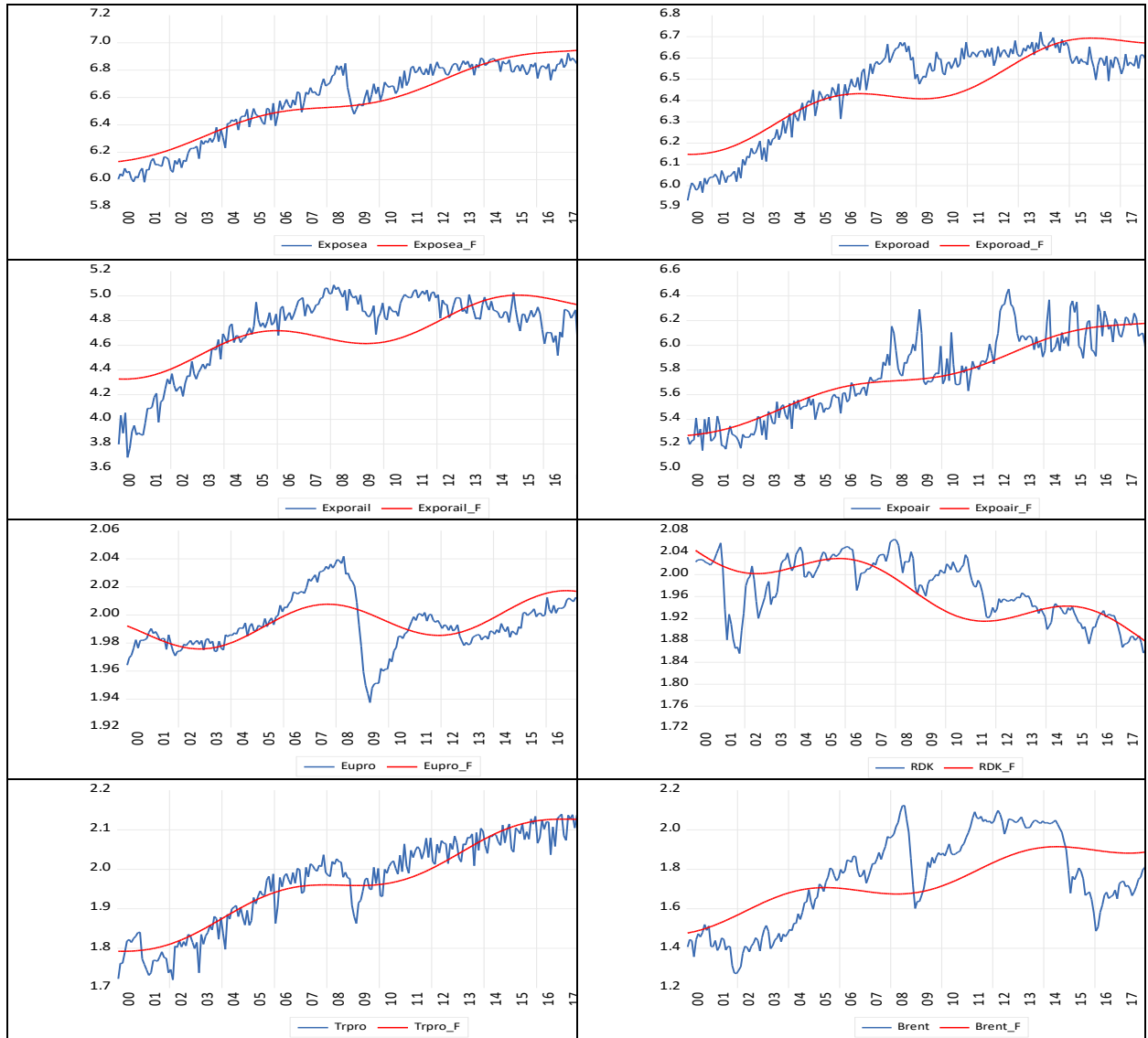
³ Covid-19 pandemisinin dış ticaret üzerindeki olumsuz etkilerinden dolayı çalışmanın analiz dönemi 2000:01-2019:12 olarak ele alınmıştır.

Model 1, 2, 3 ve 4'te yer alan "t" zaman indisini, " e_t, u_t, v_t, n_t " ise hata terimini ifade etmektedir. Logaritmaları alınan değişkenlerin ait tanımlayıcı istatistikleri Tablo 2'de yer almaktadır.

Tablo 2. Analizde Kullanılan Değişkenlerin Tanımlayıcı İstatistikleri

	Exporoad	Exposea	Exporail	Expoair	EUpro	TRpro	RDK	Brent
Ortalama	6,471	6,614	4,730	5,794	1,996	1,983	1,957	1,758
Medyan	6,567	6,695	4,830	5,842	1,992	2,007	1,963	1,792
Maksimum	6,722	6,995	5,088	6,456	2,041	2,166	2,064	2,122
Minimum	5,930	5,980	3,691	5,147	1,937	1,720	1,724	1,272
Std Hata,	0,208	0,283	0,302	0,332	0,020	0,117	0,072	0,220
Skewness	-1,167	-0,752	-1,513	-0,211	0,027	-0,540	-0,845	-0,310
Kurtosis	3,017	2,344	4,627	1,946	2,711	2,173	3,205	2,063
Jarque-Bera	54,325	26,825	117,687	12,844	3,861	18,433	28,889	12,571
Probability	0,000	0,000	0,000	0,001	0,001	0,000	0,000	0,001

Tablo 2 incelendiğinde, Jarque-Bera test istatistiklerine göre serilerin normal dağıldıkları görülmektedir. Ayrıca serilerin zamana göre değişimleri Fourier fonksiyonları dönüşümleri ile çizilmiş grafiklerine Şekil 1'de yer verilmiştir. Fourier dönüşümlerinin yapılmasının nedeni, serilerin zaman göre değişimlerinin gözlemlenmesi ve uygun görülmesi halinde Fourier temelli testlerin yapılmasıdır.



Şekil 1. Serilerin Zamana Bağlı Değişim Grafikleri

Şekil 1’de yer alan grafiklerde yer alan kırmızı çizgiler serilerin Fourier fonksiyonu çizgisini ifade etmektedir. Fourier fonksiyonu etrafında hareket eden serilerde kırılmalar olduğu (EÜpro, RDK, Brent vs.) görülmektedir. Ayrıca Fourier yapısının, serilerin uzun salınımları yakaladığı da görülmektedir.

Analiz sonuçlarının tutarlı ve sapmasız olabilmesi için serilerin durağanlıkları önemli bir kısıttır. Bu nedenle serilerin durağanlıklarının, yani serilerin birim kök içerip içermediklerinin test edilmesi gerekmektedir. Ekonometri literatüründe birim kök testleri Dickey ve Fuller’ın (1979, 1981) öncü çalışmaları ile başlamıştır. Kwiatkowski vd. (1992) çalışmalarında Dickey ve Fuller’ın yaklaşımını geliştirerek nonparametrik yöntemlerle birim kök testlerini daha güçlü hale getirmişlerdir. KPSS birim kök testinde serinin durağanlığını test etmek için Model 5 ve Model 6 kullanılmaktadır (KPSS, 1992: 162).

$$Y_t = \xi t + r_t + \varepsilon_t \quad r_t = r_{t-1} + u_t \quad (5)$$

Model 5’te, ξ ; eğim katsayısını, r ; rassal terimini ve ε_t hata terimini ifade etmektedir. KPSS birim kök test istatistikleri Lagrange Çarpanı (LM) ile üretilmekte olup Model 6’daki gibi hesaplanmaktadır.

$$LM = \sum_{t=1}^T S_t^2 / \hat{\sigma}_E^2 \quad (6)$$

Model 6’da T gözlem sayısını, S birikimli artık fonksiyonunu, $\hat{\sigma}_E^2$ ise hata varyans tahmincisini ifade etmektedir. Kwiatkowski vd.’nin (1992) önerdiği KPSS birim kök testinin test istatistikleri, serilerin yapısal kırılmalar içermesi durumunda etkin olmamaktadır. Perron (1989), çalışmasında birim kökü test etmek için yapısal kırılmaları uygun şekilde modellemesiyle literatüre ilk katkıyı sağlamıştır. Kurozumi (2002) çalışmasında KPSS birim kök testinin veri üretim sürecini kullanarak tek yapısal kırılmayı dikkate alan bir birim kök testi geliştirmiştir. Tek kırılmayı dikkate alan KPSS birim kök testinin sürecine Model 7’de yer verilmiştir (Kurozumi, 2002: 65):

$$y_t = z_t' \beta + x_t, \quad x_t = \gamma_t + u_t, \quad \gamma_t = \gamma_{t-1} + \varepsilon_t \quad u_t = \sum_{j=0}^{\infty} \alpha_j v_{t-j} \quad (7)$$

Model 7’de Z_t trend kırılmasını içeren deterministik bir bileşeni, ε_t ve v_t bağımsız ve özdeşçe dağılmış (idd) hata terimlerini γ ise sabit terimi ifade etmektedir. Sabitte kırılma, sabitte ve lineer trendde kırılma, sabitte kırılmasız ve doğrusal bir trendde kırılma, hem sabitte hem de doğrusal trendde kırılma olmak üzere dört model test edilmektedir. Modellerde, kırılmalar aniden gerçekleşmekte ve kırılma tarihleri önsel bir bilgi olarak yer almaktadır. Modellerin test istatistikleri ise LM (Lagrange Çarpanı- Lagrange Multiplier) ile üretilmektedir.

Becker vd. (2006) çalışmalarında, Fourier fonksiyonunu KPSS yaklaşımında kullanarak yeni bir durağanlık testini literatüre kazandırmıştır. Fourier yaklaşımı yapısal kırılmalı birim kök testlerinde kullanılan kırılma sayısının ve tarihinin belirlenmesi sorununu ortadan kaldırmaktadır (Karul, 2016: 2). Bir başka ifade ile Fourier KPSS durağanlık testinde kırılma sayısı ve kırılmanın tarihi modelde içsel olarak belirlenmektedir. Ayrıca bu test, serilerde sadece ani değişimleri değil aynı zamanda yavaş değişimleri de tespit edebilmektedir (Yılancı, 2017: 56). Becker vd.’nin (2006) çalışması, KPSS tipi birim kök testi olup Model 8 ve Model 9’da yer aldığı gibi veri yaratma sürecini takip etmektedir (Becker vd., 2006: 382):

$$y_t = X_t^{\wedge} \beta + Z_t^{\wedge} \gamma + r_t + \varepsilon_t \quad (8)$$

$$r_t = r_{t-1} + u_t \quad (9)$$

Model 8’de, ε_t ; durağanlık hata terimini, u_t ise σ_u^2 varyansla birbirinden bağımsız benzer dağılım hata (iid) terimini ifade etmektedir. $Z_t = [\sin(\frac{2\pi kt}{T}), \cos(\frac{2\pi kt}{T})]'$ ifadesindeki trigonometrik terimleri içeren deterministik vektörde k frekansı sayısını, t trend terimini, T örneklem büyüklüğünü göstermektedir. y_t ’nin sabit terimde durağan olup olmadığının testi için $X_t = [1]$ şeklinde, trend durağanlık sürecine uyup uymadığının test edilmesi için ise süreç, $X_t = [1, t]'$ şeklinde tanımlanmaktadır. Durağanlık temel hipotezinin ($H_0: \sigma_u^2 = 0$) sınanması için gerekli olan test istatistiğinde kullanılacak hata terimi Model 10 ve Model 11’de tahmin edilmektedir.

$$y_t = \alpha_0 + \gamma_1 \sin\left(\frac{2\pi kt}{T}\right) + \gamma_2 \cos\left(\frac{2\pi kt}{T}\right) + e_t \quad (10)$$

$$y_t = \alpha_0 + \beta_t + \gamma_1 \sin\left(\frac{2\pi kt}{T}\right) + \gamma_2 \cos\left(\frac{2\pi kt}{T}\right) + e_t \quad (11)$$

Model 10’da, sabit terim model durağanlığı temel hipotezi sınanırken Model 11’de ise sabitli ve trendli model durağanlığı hipotezi sınanmaktadır. Veri yaratma sürecinde doğrusal olmayan trendin var olması durumunda klasik KPSS durağanlık testi, Fourier KPSS durağanlık testine göre daha kuvvetlidir. Söz konusu bu durum için Becker vd. (2006) Model 12’deki F-test istatistiği ile doğrusal olmayan trendin yokluğunu sınamayı önermiştir.

$$F_i(k) = \frac{(SSR_0 - SSR_1(k))/2}{SSR_1(k)/(T - q)} \quad i = \mu, \tau \quad (12)$$

Model 9’da; $SSR_1(k)$ Model 7 veya Model 8’den elde edilen en küçük hata terimlerinin kareler toplamı (KKT)’ni, SSR_0 temel hipotezin geçerli olduğu regresyonun KKT’sini ve q ise bağımsız değişken sayısını göstermektedir. F test istatistiğinin gücü serinin birim kök taşıdığı durumda azalmaktadır. Bu sebeple F testi ancak birim kök hipotezinin reddedilmesi halinde kullanılabilir. F testinde temel hipotezin reddedildiği takdirde bu yöntem KPSS test istatistiğinin sonucunu verecektir. Fourier KPSS testi için kritik değerler Becker vd.’nin (2006: 389) çalışmasında yer almaktadır. Fourier KPSS durağanlık testi sonucuna göre temel hipotezin reddedilmesi serinin birim kökünün olduğunu göstermektedir.

Granger (1981) ve Engle ve Granger’in (1987) çalışmaları, değişkenler arasındaki uzun dönemli ilişkilerin incelenmesi konusunda literatüre büyük katkı sağlamıştır (Mert ve Çağlar, 2019: 251). Ancak bu yöntemler, serilerdeki yapısal kırılmaları ihmal etmektedir. Yapısal kırılmaları dikkate alan öncü çalışma Shin’e (1994) aittir. Shin (1994), eşbütünleşme testine Fourier dönüşümleri kullanarak yeni bir test önermiştir. Arai ve Kurozumi (2007), Shin’in (1994) test istatistiğinin düzeyde yapısal kırılma olması durumunda sıfır hipotezi reddetmeye eğilimli olacağını göstermiştir (Arai ve Kurozumi, 2007: 710). Arai ve Kurozumi (2007), yapısal kırılmanın varlığında eşbütünleşmeyi test etmek için Düzey Değişim Modeli, Trendli Düzey Değişim Modeli ve Rejim Değişim Modeli’ni önermişlerdir. Sırasıyla bu modellere Model 13, Model 14 ve Model 15’ de yer verilmiştir.

$$y_{1t} = \mu_1 + \mu_2 \gamma_{tu} + \beta' y_{2t} + e_t \quad (13)$$

$$y_{1t} = \mu_1 + \mu_2 \gamma_{tu} + \alpha t + \beta' y_{2t} + e_t \quad (14)$$

$$y_{1t} = \mu_1 + \mu_2 \gamma_{tu} + \alpha t + \beta' y_{2t} + \beta' y_{2t} \gamma_{tu} + e_t \quad (15)$$

Her üç model de vektörel olarak $m \times 1$ boyutta olup $y_{1t} = (y_{1t}, y_{2t})'$, $y_{2t} = (y_{21t}, y_{2mt})'$, γ_{tu} 0 ve 1 alan kukla değişkendir. Arai ve Kurozumi (2007) tarafından önerilen eşbütünleşme testinde yapısal kırılma tarihleri içsel olarak belirlenmektedir.

Seriler arasında uzun dönemli bir ilişkinin varlığında, modelde kullanılan tüm değişkenler birinci seviye durağan ise modelin EKK ile tahmini sonucunda katsayılarda sapma, tutarsızlık ve etkinsizlik ortaya çıkabilmektedir. Söz konusu bu durumda, hipotez testleri geçerliliğini yitirmekte ve içsellik (endogenitey) problemi meydana gelebilmektedir. Sonuç olarak değişkenler asimptotik özelliklerini yitirmektedir (Berke, 2012: 250-251). EKK yönteminin karşılaştığı bu sorunların azaltılması için Phillips ve Hansen “Tam Düzeltilmiş En küçük Kareler Yöntemi-FMOLS (Fully Modified Ordinary Least Square), Park “Kanonik Koentegrasyon Regresyonu-CCR (Canonical Cointegrating Regressions) ve Saikkonen “Dinamik En Küçük Kareler Yöntemi-DOLS (Dynamic Least Squares)’ni önermiştir (Phillips ve Hansen, 1990: 99-125; Park, 1992: 119-143; Saikkonen, 1992: 1-27). FMOLS, CCR ve DOLS eşbütünleşme yöntemleri, geleneksel eşbütünleşme yöntemleri gibi serilerin farkta durağan olma koşuluna dayanmaktadır.

FMOLS yöntemi, diğer yöntemlerden farklı olarak asimptotik etkinliği sağlamak için seriler arasındaki korelasyonu dikkate almakta ve seriler arasındaki uzun dönemli birlikte hareket etmekten kaynaklanan içsellik testi etmektedir (Kalim ve Shahbaz, 2009: 52). Bu nedenle FMOLS yöntemi yarı-parametrik düzeltme işlemini uyguladığı için asimptotik olarak yansız ve etkindir (Yurdakul, 2018: 61).

$$y_{it} = \alpha_i + \beta x_{it} + \mu_{it} \quad (16)$$

$$x_{it} = x_{it-1} + e_{it} \quad (17)$$

Model 16’da, y_{it} ; bağımlı değişkeni, x_{it} ; bağımsız değişkenleri ve α_i ; sabit etkileri göstermektedir. Modelde hata terimleri durağan bir süreç olması nedeniyle y_{it} birinci dereceden bütünlükse y_{it} ve x_{it} arasında uzun dönem eşbütünleşme ilişkisi söz konusudur (Yardımcıoğlu ve Gülmez, 2013: 154). FMOLS yönteminde serilerin terimleri arasındaki eş-anlı ilişkileri dikkate aldığında ikinci derece sapmaları da gidermektedir (Phillips ve Hansen, 1990: 99). FMOLS yönteminde seriler arasında uzun dönemde tek bir eşbütünleşik vektörün varlığı kabul edilmektedir (Hansen, 1992: 332).

4. Analiz Sonuçları

Çalışmanın analizinde öncelikle serilerin durağanlıkları araştırılmaktadır. Serilerin durağanlıkları araştırılırken analizde bir bütünlük oluşturması amacıyla KPSS veri üretme sürecini kullanan farklı birim kök testleri ile analiz yapılması tercih edilmiştir. Bu nedenle yapısal kırılmayı dikkate almayan KPSS, tek yapısal kırılmayı dikkate alan KPSS ve birden fazla yapısal kırılmayı dikkate alan FKPSS birim kök testleri ile analizler yapılmıştır. Birim kök testlerine ait sonuçlara Tablo 3’te yer verilmiştir.

Tablo 3. Değişkenlerin Düzey Değerlerinde Birim Kök Testi Sonuçları

	KPSS		KPSS		FKPSS	
	Sabitli Model	Sabitli ve Trendli Model	Düzeyde Kırılma	Düzeyde ve Trendde Kırılma	Düzeyde Kırılma	Düzeyde ve Trendde
Exporoad	16,965	5,138	1,819 (2004:04)	0,481 (2008:09)	7,575 (1)	0,411 (1)
Exporail	10,629	4,669	1,465 (2003:06)	0,275 (2006:08)	6,808 (1)	0,406 (1)
Exposea	20,766	3,849	0,847 (2004:02)	0,446 (2008:09)	7,705 (1)	0,249 (1)
Expoair	19,494	1,738	0,538 (2017:08)	0,253 (2012:02)	5,191 (1)	0,162 (1)
TRpro	20,823	1,844	0,307 (2013:06)	0,401 (2008:09)	6,850 (1)	0,334 (1)
EUpro	4,426	1,248	0,900 (2008:10)	0,491 (2008:09)	1,356 (2)	0,479 (2)
RDK	13,469	3,343	1,144 (2003:05)	0,3391 (2007:09)	3,761 (1)	0,385 (1)
Brent	10,627	4,112	0,828 (2015:02)	0,754 (2014:10)	2,918 (1)	0,413 (1)

Not: Parantez içindeki değerler, KPSS test sonuçlarındaki kırılma tarihlerini, FKSS test sonuçlarında ise fourier sayılarını ifade etmektedir. FKSS testinde fourier maksimum 3 olarak tercih edilmiştir.

Tablo 3'te yer alan analiz sonuçlarına göre; tüm değişkenlerin düzey değerlerinde birim kök içerdikleri gözlemlenmektedir. Bir başka ifade ile seriler düzey değerlerinde durağan değildir. Serilere birinci dereceden fark alma işlemi yapılarak tekrardan birim kök testlerine tabi tutulmuş ve analiz sonuçlarına Tablo 4'te yer verilmiştir.

Tablo 4. Değişkenlerin Birinci Dereceden Farkında Birim Kök Testi Sonuçları

	KPSS		KPSS		FKPSS	
	Sabitli Model	Sabitli ve Trendli Model	Düzye Kırılma	Düzye ve Trendde Kırılma	Düzye Kırılma	Düzye ve Trendde Kırılma
ΔExporoad	0,087*	0,010*	0,005* (2007:11)	0,005* (2007:11)	0,005* (1)	0,004* (1)
ΔExporail	0,115*	0,020*	0,006* (2016:07)	0,006* (2016:07)	0,009* (1)	0,004* (1)
ΔExposea	0,034*	0,006*	0,009* (2008:09)	0,009* (2008:05)	0,005* (1)	0,005* (3)
ΔExpoair	0,009*	0,006*	0,015* (2009:02)	0,0107* (2012:08)	0,006* (1)	0,005* (1)
ΔTRpo	0,015*	0,004*	0,011* (2009:02)	0,007* (2002:02)	0,019* (3)	0,004* (3)
ΔEUpro	0,087*	0,079*	0,177* (2009:04)	0,135* (2009:04)	0,121* (3)	0,083* (3)
ΔRDk	0,075*	0,026*	0,027* (2002:07)	0,015* (2003:09)	0,051* (2)	0,024* (2)
ΔBrent	0,153*	0,053*	0,108* (2016:01)	0,100* (2016:01)	0,259* (3)	0,022* (3)

Not: *, ** ve *** sırasıyla %1, %5 ve %10 anlamlılık seviyelerini ifade etmektedir. Parantez içindeki değerler, KPSS test sonuçlarında kırılma tarihlerini, FKPSS test sonuçlarında ise fourier sayılarını ifade etmektedir. FKSS testinde fourier maksimum 3 olarak tercih edilmiştir.

Tablo 4'e göre birinci farkı alınan tüm değişkenlerin durağan oldukları, diğer bir ifade ile serilerin birim kök taşımadıkları görülmektedir. Serilerin tümleşme dereceleri aynı olduğu için (yani birinci farkında) eşbütünlüşme testinin yapılmasına karar verilmiştir. Eşbütünlüşme testi için ise tek yapısal kırılmayı dikkate alan Arai ve Kurozumi (2007) eşbütünlüşme testi tercih edilmiştir. Bu tercihin yapılmasının nedeni, FKPSS testinde maksimum üç fourier yapısına izin verilmesine rağmen tek bir fourier yapısı ortaya çıkmasıdır. Arai ve Kurozumi (2007) eşbütünlüşme analiz sonuçları Tablo 5'te yer almaktadır.

Tablo 5. Arai ve Kurozumi (2007) Tek Kırılmalı KPSS Eşbütünlüşme Test Sonuçları

Model	Düzye Değişimi (Level Shift)						Rejim Değişimi (Regime Shift)				
	Test İst.	Kırılma	1%	5%	10%	Test İst.	Kırılma	1%	5%	10%	
Model 1 (Exporoad)	0,104** (0,159)	(2003:02)	0,151	0,093	0,073	0,079*** (0,151)	(2002:12)	0,130	0,080	0,062	
Model 2 (Exporail)	0,157 (0,259)	(2003:02)	0,138	0,089	0,071	0,113** (0,151)	(2002:12)	0,130	0,080	0,062	
Model 3 (Exposea)	0,100** (0,259)	(2003:02)	0,138	0,089	0,071	0,098** (0,151)	(2002:12)	0,130	0,080	0,062	
Model 4 (Expoair)	0,089*** (0,385)	(2007:08)	0,167	0,102	0,080	0,052** (0,385)	(2007:08)	0,084	0,054	0,044	

Not: *, ** ve *** sırasıyla %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeyini ifade etmektedir. Fraction değerleri parantez içinde verilmiştir. Kritik değerler Arai ve Kurozumi'nin (2007: 717) çalışmasında Tablo 1'den alınmıştır.

Tablo 5'te eşbütünlüşme testinde düzeyde ve rejimde tek kırılmanın dikkate alındığı modeller test edilmiştir. Tablo 5 incelendiğinde, sadece Model 2'nin düzey değişimi (Exporail) test istatistik değerinin kritik değerlerden küçük olduğu görülmektedir. Söz konusu bu durum dışındaki tüm modeller için seriler arasında uzun dönemde eşbütünlüşme ilişkisinin olduğu tespit edilmiştir. FMOLS tahmin sonuçları Düzey Değişimi Modeline Tablo 6'da, Rejim Değişimi Modeline Tablo 7'de yer verilmiştir.

Tablo 6. FMOLS Tahmin Sonuçları – Düzey Değişimi (Level Shift)

	Model 1 (Exporoad)	Model 2 (Exporail)	Model 3 (Exposea)	Model 4 (Expoair)
c	4,625410*	0,2876	4,522669*	3,794847
TRpro	0,948380*	-0,186503	1,376677*	2,148026*
EUpro	-0,467187	1,007315	0,075730	-1,205871
RDk	0,121363	-0,065547*	-0,735003*	0,069911
Brent	-0,305755*	-0,580834	-0,296686*	-0,058146
DUM	0,147410*	0,0000*	0,152402*	0,186796*

Not: *, ** ve *** sırasıyla %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeylerini, parantez içindeki değerler standart hatayı ifade etmektedir.

FMOLS Düzey Değişimi analiz sonuçlarına göre Model 1, Model 3 ve Model 4 için en önemli değişken TRpro'dur. RDk, Model 2 ve Model 3 için anlamlıyken Brent, Model 1 ve Model 3 için anlamlıdır. Modelde yer alan DUM değişkeni, eşbütünlüşme testi sonrası oluşturulmuş kukla

değişkendir. Model 1, Model 2 ve Model 3 için “Şubat 2003” tarihi öncesi için 0, (kırılma tarihi dâhil) sonrası için 1 rakamı verilmiştir. DUM değişkeni, Model 4’te ise “Ağustos 2007” tarihi öncesi için 0, (kırılma tarihi dâhil) sonrası için 1 rakamı verilerek oluşturulmuştur. Kukla değişkeni tüm modellerde anlamlıdır. Yani kukla değişkenin anlamlı olması kırılma tarihinde gerçek bir kırılmanın varlığını, söz konusu kırılmanın bir düzey değişimine neden olduğunu kanıtlamaktadır. FMOLS rejim değişimi modelinin analiz sonuçlarına Tablo 7’de yer verilmiştir.

Tablo 7. FMOLS Tahmin Sonuçları – Rejim Değişimi (Regime Shift)

	Model 1 (Exporoad)	Model 2 (Exporail)	Model 3 (Exposea)	Model 4 (Expoair)
c	-1,493562	-2,053668	5,192019	-1,638769**
TRpro	1,286752*	2,121051**	0,755643***	1,578821
EUpro	3,414716	4,208574	0,680452	2,010819
RDK	-0,231529*	-1,288689*	-0,564263*	0,127703
Brent	-0,744113*	-2,414110*	-0,483270***	-0,080128
TRpro*DUM	-0,160080	-1,837193***	0,755808***	0,361465
EUpro*DUM	-3,919216	-3,286782	-0,634439	-3,240709
RDK*DUM	0,563486*	1,810701*	-0,024349	-0,166020
Brent*Dum	1,035844*	2,961720*	0,768170*	-0,002162
DUM	5,593982	2,458550	-0,994844	6,353177

Not: *, ** ve *** sırasıyla %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeylerini ifade etmektedir.

FMOLS Rejim Değişimi analizinde, FMOLS Düzey Değişimi analizinde olduğu gibi kukla değişkenler Model 1, Model 2 ve Model 3 için “Şubat 2003” tarihi öncesi için 0, (kırılma tarihi dâhil) sonrası için 1, Model 4 için ise “Ağustos 2007” tarihi öncesi için 0, (kırılma tarihi dâhil) sonrası için 1 rakamı verilerek oluşturulmuştur. Analiz sonucunda; Model 1, Model 2 ve Model 3 için TRpro, Brent ve Brent*Dum değişkenleri, bağımlı değişkenleri anlamlı bir şekilde etkilerken EUpro, EUpro*DUM ve DUM değişkenleri bağımlı değişkeni etkilememektedir. Model 2 ve Model 3’te RDK ve TRpro*DUM değişkenleri, Model 1 ve Model 2’de ise RDK*DUM değişkenleri, bağımlı değişkeni anlamlı bir şekilde etkilemektedir. Model 4’te ise değişkenlerin anlamlı bir etkisi bulunmaktadır.

Tablo 6 ve Tablo 7’de yer alan analiz sonuçları genel olarak değerlendirildiğinde, Türkiye’nin sanayi üretim endeksi değişkenindeki artışın ihracatı pozitif ve anlamlı etkilemesi beklenmektedir. Sanayi üretim endeksi ekonomik büyüme modellerinde hem öncü değişken olarak hem de üretim arzının bir göstergesi olarak kullanılmaktadır. FMOLS Düzey Değişimi analizinde demir yolu ihracatı modeli hariç diğer modellerde sanayi üretim endeksindeki artış ihracatı pozitif yönde etkilemektedir. Dış talebin bir göstergesi olarak modele eklenen AB üye ülkelerinin sanayi üretim endeksi değişkeninin, ihracatı pozitif ve anlamlı etkilemesi beklenmektedir. Ancak AB üye ülkelerinin sanayi üretim endekslerindeki artışın, FMOLS Düzey Değişimi ve FMOLS Rejim Değişimi analizlerinde ihracat üzerinde herhangi bir etkisi gözlemlenememiştir. AB üye ülkelerinin sanayi üretim endeksindeki artışın öncelikle iç tüketimlerine yönelik talep oluşturduğu düşünülmektedir. Reel döviz kur endeksindeki artışın ihracatı negatif ve anlamlı etkilemesi beklenmektedir. Reel döviz kur endeksi, ihraç mallarının rekabet gücünün bir göstergesi olarak kullanılmaktadır. Çünkü reel döviz kur endeksindeki artış, TL’nin değerini arttıracak ve ihraç mallarının uluslararası piyasada rekabet gücünü azaltacaktır. FMOLS Düzey Değişimi ve FMOLS Rejim Değişimi analizlerinde hava yolu ihracatı hariç reel döviz kur endeksindeki artış ihracatı negatif yönde etkilemektedir. Brent petrol fiyatı birçok çalışmada maliyet unsuru olarak değerlendirilmiştir. Artan petrol fiyatlarının ihracatı negatif ve anlamlı etkilemesi beklenmektedir. FMOLS Düzey Değişimi analizinde Brent petrol fiyatındaki artış kara yolu ve deniz yolu ihracatını negatif yönde etkilemektedir. FMOLS Rejim Değişimi analizinde ise hava yolu ihracatı hariç tüm modellerde Brent petrol fiyatındaki artış ihracatı negatif yönde etkilemektedir.

5. Sonuç ve Değerlendirme

Bu çalışmada, Türkiye'nin taşıma şekillerine göre ihracatını etkileyen faktörler araştırılmıştır. 2000:01-2019:12 dönemine ait aylık verilerin kullanıldığı çalışmada; deniz yolu ihracatı, kara yolu ihracatı, demir yolu ihracatı ve hava yolu ihracatı bağımlı değişken olarak kullanılarak dört model oluşturulmuştur. Bu modellere Türkiye'nin sanayi üretim endeksi, AB ülkelerinin sanayi üretim endeksi, reel döviz kur endeksi ve Brent petrol fiyatı verileri bağımsız değişkenler olarak eklenmiştir. Çalışmanın analizinde öncelikle yapısal kırılmayı dikkate almayan, tek yapısal kırılmayı dikkate alan ve birden fazla yapısal kırılmayı dikkate alan birim kök testleri yapılmış ve tüm birim kök testlerinde serilerin birinci farkında durağan oldukları tespit edilmiştir. Eşbütünleşme testi ile değişkenlerin uzun dönemde birlikte hareket ettikleri gözlemlenmiştir. Serilerin sahip oldukları özellikler dikkate alınarak FMOLS Düzey Değişimi ve FMOLS Rejim Değişimi analizleri yapılmıştır.

Yapılan ekonometrik analizler sonucunda deniz yolu ihracatı, kara yolu ihracatı ve demir yolu ihracatında Şubat 2003 tarihinde bir düzey kırılmasının gerçekleştiği gözlemlenmiştir. Söz konusu bu durumun Kasım 2002'de gerçekleşen seçimin gecikmeli etkisi olduğu düşünülmektedir. Hava yolu ihracatında ise Ağustos 2007 tarihinde bir düzey kırılmasının gerçekleştiği, bu durumun ise 2007 yılının ikinci yarısında ABD'de başladığı kabul edilen ve daha sonra birçok ülke ekonomisini etkileyen emlak krizinin etkilerinin olduğu düşünülmektedir. Her iki kırılmanın hem düzey değişimi hem de rejim değişimine neden olabileceği varsayımı yapılarak modeller test edilmiştir. Analiz sonuçları genel hatları ile değerlendirildiğinde iki nokta öne çıkmaktadır. Birincisi, taşıma şekillerine göre ihracatı etkileyen en önemli değişkenin Türkiye'nin sanayi üretim endeksi olduğu belirlenmiştir. Sanayi üretim endeksinin ardından reel döviz kur endeksinin, oluşturulan model ve kullanılan yöntemlere göre diğer önemli değişkenlerden biri olduğu tespit edilmiştir. İkinci önemli nokta ise hava yolu ihracatı ile demir yolu ihracatı, kara yolu ihracatı ve deniz yolu ihracatını etkileyen temel değişkenlerden farklı bir şekilde etkilenmekte ya da etkilenmemektedir. Bu farklı sonuçların ortaya çıkmasında, hava yolu ile taşınan malların yükte hafif ancak parasal olarak değerli olması, demir yolu ihracatının güzergâhının belirli olması gibi faktörlerin etkili olduğu düşünülmektedir.

Çalışmadan elde edilen sonuçlar göz önünde bulundurulduğunda, Türkiye'nin dünya ticaretinden aldığı payının artırılabilmesi amacıyla uygulanan rekabetçi kur politikalarının politika yapımcıları tarafından etkin bir araç olduğu değerlendirilmektedir. Ancak, analizlerden elde edilen bulgular, rekabetçi kur politikasından ziyade üretim kapasitesinin artırılmasına yönelik politikaların daha etkin olacağını göstermektedir. Ayrıca Türkiye'nin taşıma şekillerine göre ihracatını etkileyen faktörlerin belirlenmesini amaçlayan ilk araştırma olması nedeniyle bu çalışmanın literatüre katkı sağlaması beklenmektedir. Gelecekte yapılacak çalışmalarda, zaman boyutunun artırılarak özellikle dünya ticareti üzerinde birçok olumsuz etkiye neden olan Covid-19 pandemisinin Türkiye'nin taşıma şekillerine göre ihracatı üzerindeki etkilerinin tespit edilmesi önerilmektedir.

Kaynaklar

- Arai, Y. ve Kurozumi, E. (2007). Testing for the null hypothesis of cointegration with a structural break. *Econometric Reviews*, 26(6), 705-739. <https://doi.org/10.1080/07474930701653776>
- Ateş, İ. ve Işık, E., (2010). Türkiye'de lojistik hizmetlerin gelişiminin ihracattaki büyümeye etkileri. *Ekonomi Bilimleri Dergisi*, 2(1), 99-106. <https://dergipark.org.tr/en/pub/ebd/issue/4855/66779>
- Bayraktutan, Y. ve Özbilgin, M. (2015). Uluslararası ve yurtiçi ticarete taşıma türlerinin payı: Bir Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP) uygulaması. *Çankırı Karatekin Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 6(2), 405-436. <https://dergipark.org.tr/en/pub/jiss/issue/25891/272840>
- Becker, R., Enders, W. ve Lee, J. (2006). A stationarity test in the presence of an unknown number of smooth breaks. *Journal of Time Series Analysis* 27, 381-409. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9892.2006.00478.x>

- Bensassi, S., Márquez-Ramos, L., Martínez-Zarzoso, I. ve Suárez-Burguet, C. (2015). Relationship between logistics infrastructure and trade: Evidence from Spanish regional exports. *Transportation Research Part A*, 72, 47-61. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2014.11.007>
- Berke, B. (2012). Döviz kuru ve IMKB 100 endeksi ilişkisi: Yeni bir test. *Maliye Dergisi*, 163, 243-257.
- Bozkurt, E., Efeoğlu, R. ve Sevinç, H., (2017). Türkiye ve Avrasya ekonomilerinde taşımacılık sektörünün ekonomik büyümeye etkisi. *İğdır Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 11, 173-187. <https://dergipark.org.tr/en/pub/igdirsosbilder/issue/66816/1044946>
- Bugarčić, F., Skvarciany, V. ve Stanišić, N., (2020). Logistics performance index in international trade: Case of Central and Eastern European and Western Balkans countries. *Business: Theory and Practice*, 21(2), 452-459. <https://doi.org/10.3846/btp.2020.12802>
- Dickey, D. A. ve Fuller, W. A. (1979). Distribution of the estimators for autoregressive time series with a unit root. *Journal of the American Statistical Association*, 74(366a), 427-431. <https://doi.org/10.1080/01621459.1979.10482531>
- Dickey, D. A. ve Fuller, W. A. (1981). Likelihood ratio statistics for autoregressive time series with a unit root. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 1057-1072. <https://doi.org/10.2307/1912517>
- Emeç, A. S. (2021). Türkiye'nin denizyolu ihracatını etkileyen faktörler. *Tarsus Üniversitesi Uygulamalı Bilimler Fakültesi Dergisi*, 1(2), 1-14. <https://dergipark.org.tr/en/pub/tauubf/issue/68475/1070496>
- Engle, R. ve Granger, C. (1987). Cointegration and error correction: Representation, estimation and testing. *Econometrica*, 55, 251-276. <https://doi.org/10.2307/1913236>
- Gani, A. (2017). The logistics performance effect in international trade. *Asian Journal of Shipping and Logistics*, 33(4), 279-288. <https://doi.org/10.1016/j.ajsl.2017.12.012>
- Granger, C. W. J. (1981). Some properties of time series data and their use in econometric model specification. *Journal of Econometrics*, 16, 121-130. [https://doi.org/10.1016/0304-4076\(81\)90079-8](https://doi.org/10.1016/0304-4076(81)90079-8)
- Hansen, B. E. (1992). Tests for parameter instability in regressions with processes. *Journal Of Business and Economic Statistics*, 10(2), 321-35. <https://doi.org/10.1198/073500102753410381>
- Harlaftis, G. ve Kostelenos, G. (2012). International shipping and national economic growth: Shipping earnings and the Greek economy in the nineteenth century. *Economic History Review*, 65(4), 1403-1427. <https://doi.org/10.1111/j.1468-0289.2011.00628.x>
- He, Y., Choi, B. R., Wu, R. ve Wang, Y. (2021). International logistics: Does it matter in foreign trade?. *Journal of Asian Finance, Economics and Business*, 8(2), 453-463.
- Kalim R. ve Shahbaz M. (2009). Remittances and poverty nexus: Evidence from Pakistan. *International Research Journal of Finance and Economics*, 29(2), 45-59.
- Karul, Ç. (2016). *Esnek fourier fonksiyonlu yeni bir panel birim kök testi önerisi ve OECD örneği* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Denizli.
- Keşir, B. (2021). *Türkiye'de lojistik sektörünün dış ticaret etkisi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Aydın.
- Kıracı, K., (2018). Havayolu taşımacılığı ile ekonomik büyüme arasındaki nedensellik analizi: Türkiye üzerine ampirik bir uygulama. *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 33(1), 197-216. <https://doi.org/10.24988/deuiibf.2018331710>
- Koca, M. (2021). Lojistik sektörünün dış ticaret gelişimi üzerine etkisinin incelenmesi: Türkiye örneği. *Mersin Üniversitesi Denizcilik ve Lojistik Araştırmaları Dergisi*, 3(1), 40-62. <https://dergipark.org.tr/en/pub/denlojad/issue/64837/937961>
- Kurozumi, E. (2002). Testing for stationarity with a break. *Journal of Econometrics*, 108(1), 63-99. [https://doi.org/10.1016/S0304-4076\(01\)00106-3](https://doi.org/10.1016/S0304-4076(01)00106-3)

- Kwiatkowski, D., Phillips, P. C., Schmidt, P. ve Shin, Y. (1992). Testing the null hypothesis of stationarity against the alternative of a unit root: How sure are we that economic time series have a unit root?. *Journal of Econometrics*, 54(1-3), 159-178. [https://doi.org/10.1016/0304-4076\(92\)90104-Y](https://doi.org/10.1016/0304-4076(92)90104-Y)
- Logün, A., Tüzemen, A. ve Karabacak, E., (2018, 7-8 Eylül). Investigation of relationship between air transport and economic growth. *IV. International Caucasus-Central Asia Foreign Trade And Logistics Congress* içinde (s. 362-368). Aydın, Türkiye.
- Macit, D. (2020). Karayolu yük taşımacılığının ekonomik büyüme ve ticaret hacmi üzerindeki etkisine yönelik ampirik bir analiz. *Alanya Akademik Bakış Dergisi*, 4(3), 843-860. <https://doi.org/10.29023/alanyaakademik.700146>
- Martí, L., Puertas, R. ve García, L., (2014). The importance of the logistics performance index in international trade. *Applied Economics*, 46(24), 2982-2992. <https://doi.org/10.1080/00036846.2014.916394>
- Mert, M. ve Çağlar A. E. (2019). *Eviews ve Gauss uygulamalı zaman serileri analizi*, Detay Yayıncılık.
- Park, J. Y. (1992). Canonical cointegrating regressions. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 119-143. <https://doi.org/10.2307/2951679>
- Perron, P. (1989). The great crash, the oil price shock, and the unit root hypothesis. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 1361-1401. <https://doi.org/10.2307/1913712>
- Phillips, P. C. ve Hansen, B. E. (1990). Statistical inference in instrumental variables regression with I(1) processes. *The Review of Economic Studies*, 57(1), 99-125. <https://doi.org/10.2307/2297545>
- Puertas, R., Martí, L. ve García, L., (2014). Logistics performance and export competitiveness: European experience. *Empirica*, 41(3), 467-480. <https://doi.org/10.1007/s10663-013-9241-z>
- Saikkonen, P. (1992). Estimation and testing of cointegrated systems by an autoregressive approximation. *Econometric Theory*, 8(1), 1-27. <https://doi.org/10.1017/S0266466600010720>
- Sezer, S. (2018, 23-25 January). The impact of logistics sector on economic growth: Examination of BRICS countries and Turkey. *EconWorld*, 1-10. Seville, Spain.
- Shin, Y. (1994). A residual-based test of the null of cointegration against the alternative of no cointegration. *Econometric Theory*, 10(1), 91-115. <https://doi.org/10.1017/S0266466600008240>
- Tarhan, N. (2020). *Türkiye’de taşımacılık sistemi içerisinde modlar arası ilişkilerin analizi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Maltepe Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İstanbul.
- Tunç, H. ve Kaya, M. (2016). Türkiye’de lojistik sektörünün gelişmesinde dış ticaretin rolü üzerine bir nedensellik analizi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Vizyoner Dergisi*, 7(14), 58-65. <https://doi.org/10.21076/vizyoner.245977>
- Tunç, H., Kaya, M. ve Kırbaş, H. (2015). Uluslararası taşımacılığın gelişiminde döviz kurunun etkisi: Türkiye örneği. *MAKÜ İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 2(3), 55-65. <https://dergipark.org.tr/en/pub/makuiibf/issue/25141/265471?publisher=mehmetakifregresyon>
- Uğurlu, S. ve Keser, E. (2020). Dış ticaretin gelişiminde lojistik sektörünün rolü: Ekonometrik bir analiz. *Social Mentality and Researcher Thinkers Journal*, 6(37), 2061-2069. <http://dx.doi.org/10.31576/smryj.670>
- Usta G. ve Sarı A. (2021). Denizyolu ticareti, ekonomik büyüme ve dış ticaret haddi arasındaki ilişkinin incelenmesi: Türkiye için ARDL yaklaşımı. *Nazilli İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 2(1), 31-44. <https://dergipark.org.tr/en/pub/niibfd/issue/59635/869261>
- Yardımcıoğlu, F. ve Gülmez, A. (2013). Türk cumhuriyetlerinde ihracat ve ekonomik büyüme ilişkisi: Panel eşbütünleşme ve panel nedensellik analizi. *Bilgi Ekonomisi ve Yönetimi Dergisi*, 8(1), 145-161. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/beyder/issue/3472/47238>

- Yıllancı, V. (2017). Petrol fiyatları ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin incelenmesi: Fourier yaklaşımı. *Ekonometri ve İstatistik e-Dergisi*, 27, 51-67.
- Yurdakul, F. (2018). Kişi başı enerji tüketimi ile büyüme oranı arasındaki ilişki: Türkiye örneği. *Ekonomik Yaklaşım Dergisi*, 29(107), 49-76. <https://doi.org/10.5455/ey.39112>
- Zhan, C. ve Wang, C. (2018). Study on the relationship between logistics industry and foreign trade in Sichuan based on VAR model. In *International Academic Conference on Frontiers in Social Sciences and Management Innovation (IAFSM 2018)* içinde (s. 178-182). Atlantis Press. <https://doi.org/10.2991/iafsm-18.2019.26>
- Zhu, L. ve Yang, X. (2011). Study on the relationship between Shanghai air logistics and international trade. *Journal of System and Management Sciences*, 1(2), 68-75.