

# PARADOKS EKONOMİ, SOSYOLOJİ ve POLİTİKA DERGİSİ

PARADOKS Economics, Sociology and Policy Journal

Cilt/Vol: 19, Sayı/Issue 1, Sayfa/Page: 27-51

Yıl: 2023

ISSN: 1305-7979





**Editörler / Editors in Chief**

**Baş Editör**

Prof. Dr. Sema AY

**Alan Editörü**

Prof. Dr. Elif KARAKURT TOSUN

**Teknik Editör**

Doç. Dr. Hilal YILDIRIR KESER

**TARANDIĞIMIZ  
INDEXLER**



Dergide yayınlanan yazılardaki görüşler ve bu konudaki sorumluluk yazarlarına aittir.

Yayınlanan eserlerde yer alan tüm içerik kaynak gösterilmeden kullanılamaz.

All the opinions written in articles are under responsibilities of the authors.  
None of the contents published cannot be used without being cited.

**Yayın ve Danışma Kurulu / Publishing and Advisory Committee**

- Prof. Dr. Sema AY (Uludağ Üniversitesi)  
Prof. Dr. Veysel BOZKURT (İstanbul Üniversitesi)  
Prof. Dr. Marijan CINGULA (University of Zagreb)  
Prof. Dr. Recai ÇINAR (Gazi Üniversitesi)  
Prof. Dr. Elif KARAKURT TOSUN  
Prof. Dr. Aşkın KESER (Uludağ Üniversitesi)  
Prof. Dr. Emine KOBAN (Gaziantep Üniversitesi)  
Prof. Dr. Ferhat ÖZBEK (Gümüşhane Üniversitesi)  
Prof. Dr. Senay YÜRÜR (Yalova Üniversitesi)  
Assoc. Prof. Dr. Mariah EHMKE (University of Wyoming)  
Doç. Dr. Zerrin FIRAT (Uludağ Üniversitesi)  
Assoc. Prof. Dr. Ausra REPECKIENE (Kaunas University)  
Assoc. Prof. Dr. Cecilia RABONTU (University "Constantin Brancusi" of TgJiu)  
Doç. Dr. Hilal YILDIRIR KESER (Bursa Teknik Üniversitesi)  
Dr. Murat GENÇ (Otago University)

**Hakem Kurulu / Referee Committee**

- Prof. Dr. Hamza ATEŞ (Kocaeli Üniversitesi)  
Prof. Dr. Veysel BOZKURT (İstanbul Üniversitesi)  
Prof. Dr. Marijan CINGULA (University of Zagreb)  
Prof. Dr. Recai ÇINAR (Gazi Üniversitesi)  
Prof. Dr. Kemal DEĞER (Karadeniz Teknik Üniversitesi)  
Prof. Dr. Mehmet Sami DENKER (Dumlupınar Üniversitesi)  
Prof. Dr. Bülent GÜNŞOY (Anadolu Üniversitesi)  
Prof. Dr. Ömer İŞCAN (Atatürk Üniversitesi)  
Prof. Dr. Vedat KAYA (Atatürk Üniversitesi)  
Prof. Dr. Sait KAYGUSUZ (Uludağ Üniversitesi)  
Prof. Dr. Aşkın KESER (Uludağ Üniversitesi)  
Prof. Dr. Emine KOBAN (Gaziantep Üniversitesi)  
Prof. Dr. Ahmet MUTLU (Samsun Ondokuz Mayıs Üniversitesi)  
Prof. Dr. Nilüfer NEGİZ (Süleyman Demirel Üniversitesi)  
Prof. Dr. Serap PALAZ (Balıkesir Üniversitesi)  
Prof. Dr. Ali Yaşar SARIBAY (Uludağ Üniversitesi)  
Prof. Dr. Abdülkadir ŞENKAL (Kocaeli Üniversitesi)  
Prof. Dr. Veli URHAN (Gazi Üniversitesi)  
Prof. Dr. Sevtap ÜNAL (Atatürk Üniversitesi)  
Prof. Dr. Sevda YAPRAKLI (Atatürk Üniversitesi)  
Prof. Dr. Uğur YOZGAT (Marmara Üniversitesi)  
Prof. Dr. Senay YÜRÜR (Yalova Üniversitesi)  
Doç. Dr. Rasim AKPINAR (Manisa Celal Bayar Üniversitesi)  
Doç. Dr. Gül ATANUR (Bursa Teknik Üniversitesi)  
Doç. Dr. Tülin ASLAN (Uludağ Üniversitesi)  
Doç. Dr. Arzu ÇAHAN'TİMUR (Uludağ Üniversitesi)  
Doç. Dr. Ceyda ÖZSOY (Anadolu Üniversitesi)  
Doç. Dr. Doğan BIÇKI (Muğla Üniversitesi)  
Doç. Dr. Elif ÇOLAKOĞLU (Atatürk Üniversitesi)  
Doç. Dr. Mithat Arman KARASU (Harran Üniversitesi)  
Doç. Dr. Mustafa KOCAOĞLU (Konya Necmettin Erbakan Üniversitesi)  
Doç. Dr. Ahmet MUTLU (Ondokuz Mayıs Üniversitesi)  
Doç. Dr. Nilüfer NEGİZ (Süleyman Demirel Üniversitesi)  
Doç. Dr. Veli Özer ÖZBEK (Dokuz Eylül Üniversitesi)  
Doç. Dr. Ferhat ÖZBEK (Gümüşhane Üniversitesi)  
Assoc. Prof. Dr. Cecilia RABONTU (University "Constantin Brancusi" of TgJiu)  
Assoc. Prof. Dr. Ausra REPECKIENE (Kaunas University)

Doç. Dr. Gözde YILMAZ (Marmara Üniversitesi)  
Doç. Dr. Aybeniz AKDENİZ AR (Balıkesir Üniversitesi)  
Dr. Öğr. Üyesi Cantürk CANER (Dumlupınar Üniversitesi)  
Dr. Öğr. Üyesi Işın KIRIŞKAN (Giresun Üniversitesi)  
Dr. Öğr. Üyesi Burcu ÖNGEN BİLİR (Bursa Teknik Üniversitesi)  
Dr. Öğr. Üyesi Ersoy SOYDAN (Kastamonu Üniversitesi)  
Dr. Öğr. Üyesi Oğuzhan ÖZALPIN (Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi)  
Dr. Murat GENÇ (Otago University)  
Dr. Enes Battal KESKİN (Uludağ Üniversitesi)



## Paradoks Ekonomi Sosyoloji ve Politika Dergisi

Yıl: 2023, Cilt/Vol: 19, Sayı/Issue: 1

### HAKEM KURULU

Prof. Dr. Aşkın KESER	BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
Prof. Dr. Mehmet ERYILMAZ	BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
Doç. Dr. Aslıhan Nakiboğlu	NİĞDE ÖMER HALİSDEMİR ÜNİVERSİTESİ
Doç. Dr. Gökçe ÇİÇEK CEYHUN	BURSA TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
Doç. Dr. Sevgi SEZER	BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ
Doç. Dr. Tezcan ABASIZ	ZONGULDAK BÜLENT ECEVİT ÜNİVERSİTESİ
Dr. Ulviye Tüfekçi YAMAN	BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ

## BRICS-T ve G7 ÜLKELERİNDE YEŞİL LOJİSTİK ÜZERİNDEKİ FİNANSAL ve EKONOMİK ETKİLER

*Sevgi SEZER*

*Doç. Dr., Balıkesir Üniversitesi, Burhaniye Uygulamalı Bilimler Fakültesi,*

*Finans ve Bankacılık Bölümü,*

*ORCID: 0000-0001-6958-3329*

*[sevgi.sezer@balikesir.edu.tr](mailto:sevgi.sezer@balikesir.edu.tr)*

### ÖZET

Son yıllarda globalleşme dünyayı daha erişilebilir ve malların hareketini kolay ve zaman açısından verimli hale getirmiştir. Yük taşımacılığı operasyonları ekonomiyle birlikte bir dereceye kadar artmış, nakliye ve depolama hizmetleri sağlayarak ve insanların günlük yaşam gereksinimlerine ve daha fazlasına erişmesini sağlayarak lojistiği toplumumuzun odak noktası haline getirmiştir. Ek olarak, küreselleşme tedarik zincirlerini daha uzun hale getirdi ve bu da ulaşım mesafelerine yansıtılmakta ve bu da tedarik zincirleri tarafından üretilen emisyonları etkilemektedir. Hükümetlerin, politika yapıcıların ve kuruluşların sera gazı emisyonlarını azaltma ve global ısınmayı azaltma konusundaki küresel çabaları nedeniyle lojistik alanı daha sürdürülebilir ve enerji verimli ulaşımına doğru büyük bir dönüşüm geçiriyor. Bugün, lojistik ve taşımacılık için yeşil çözümler hala bir miktar ilerleme halindedir ve endüstri, taşımacılıkta daha yeşil lojistik çözümlerin sunulmasıyla ilgili değişikliklerle yüzleşmek üzeredir. Lojistik operasyonlar ve nakliye hareketi yüksek oranda sera gazı emisyonuna neden olduğundan ve bu nakliye hareketi operasyonlarını daha sürdürülebilir bir yöne çevirmek için baskı olduğundan, bu çalışma, daha yeşil lojistik çözümlerini uygulama yolları hakkında daha fazla bilgi edinmeyi kalitatif yöntemler kullanmak suretiyle amaçlamaktadır.

Lojistik, dünyanın en hızlı büyüyen endüstrilerinden biridir. Küreselleşme ile artan ticaret hacimleri ve buna bağlı olarak üretimdeki artış, lojistik hizmetler de dâhil olmak üzere tedarik zinciri yönetimine olan talebi hızlandırmıştır. Ayrıca, iş yapma biçiminde dış kaynak kullanımı ve tam zamanında üretim gibi yöntemlerin benimsenmesi de lojistik hizmetlere olan talebin artmasının sebepleri arasında sayılabilir. Son 20-30 yıl boyunca lojistik hizmetler ve etkin uygulamaları dünya ekonomisinde rekabet gücünü belirleyen en önemli faktörler arasında yer almaktadır. Ülkeler ve işletmeler, ekonomik kalkınmayı teşvik etmek ve lojistik verimsizliğin neden olabileceği rekabet dezavantajlarından kaçınmak için verimli lojistiğe büyük önem vermektedir. Bu nedenle devletler, lojistik operasyonlarında verimliliği artırmak için altyapı yatırımları başta olmak üzere birçok çaba sarf ederken, şirketler tedarik zincirlerini daha rekabetçi ve çevik hale getirmek için yeni lojistik yöntemler geliştirmiştir. Bu çabalar, lojistik ve ekonomik kalkınma arasındaki ilişkiye odaklanan büyüyen bir literatürle sonuçlanmıştır. Daha iyi bir ekonomik kalkınmaya ulaşmaya yardımcı olabilecek açıklayıcı değişkenler hakkında bir anlaşma yoktur. Buna rağmen, büyümenin belirleyicileri ve lojistik performans ile büyüme arasındaki bağlantı, son zamanlarda literatürde artan ilgi gören konulardır.

Genellikle fosil yakıt kullanan ve çevre sorunları yaratan lojistik sektörünün zararlı etkileri nedeniyle bazı ekonomistler devletleri ve hükümetleri bu zorluğa karşı etkin adımlar atmaları

konusunda uyarmaktadır. Genel olarak yetkililere yeşil lojistik eylemleri teşvik etmelerini ve ekonomik sürdürülebilirliği desteklemek için kirletici operasyonları caydırmalarını tavsiye ettiler. Hükümetlerin yanı sıra şirketler de yeşil lojistik gibi çevre dostu uygulamalara yöneliyor. Lojistik sektörünün neden olduğu çevre kirliliğine firmalar çeşitli şekillerde tepki vermişlerdir. Tepkiler farklı olsa da amaç, lojistik operasyonların çevre üzerindeki yıkıcı etkilerini azaltmaktır. Lojistik operasyonlar sürdürülebilir olabilirse, yeşil enerji kaynaklarının kullanılması, maliyet ve israfın azaltılması ekonomik verimliliği artıracaktır.

Yeşil lojistiğin farklı tanımları mevcuttur: Tersine lojistik faaliyetlerinin, karbon emisyonlarını azaltmanın ve tedarik zinciri faaliyetlerini daha yeşil hale getirmenin bir kombinasyonu; tüm bileşenlerin çıkarlarını dikkate alarak ve çevrenin sürdürülebilirliğini sağlayarak ekonomik büyümeyi hedefleyen malzeme ve bilgi hareketliliğinin yönetimi; toplumsal ve çevresel etmenler göz önünde tutularak sürdürülebilir çıktı üretimi ve dağıtımı; lojistik faaliyetlerin çevresel etkisini hafifletmeyi hedefleyen sürdürülebilirlik amacıyla iktisadi, çevresel ve toplumsal hususlar için bir denge; kaynakları korumak, israfı azaltacak, verimliliği artıracak ve çevrenin korunması için toplumsal beklentileri karşılayacak bir yönetim tarzı; müşteri beklentilerini asgari global maliyet ile tatmin etmek amacıyla çıktıyı tedarik zinciri süresince nakletmekte gereken bütün operasyonların bütünleşik yönetimi.

Bu araştırma çalışması, panel veri analizi yoluyla 1999-2021 yılları arasındaki dönemde elde edilen ilgili verileri kullanmak suretiyle BRICS-T ve G7 ülke gruplarında sürdürülen yeşil lojistik faaliyetler üzerindeki gerek finansal gerekse de ekonomik etkileri araştırmayı ve yeşil lojistik faaliyetleri üzerinde her iki ülke grubunda da önemli bir etki bulunmadığını ortaya koyan sonuçlara göre her iki ülke grubu arasında bir karşılaştırma yapmayı amaçlamaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Yeşil Lojistik, Globalleşme, Lojistik Sektörü.

## FINANCIAL AND ECONOMIC IMPACTS ON GREEN LOGISTICS IN BRICS-T AND G7 COUNTRIES

*Sevgi SEZER*

*Doç. Dr., Balıkesir University, Burhaniye Faculty of Applied Sciences,*

*Department Of Finance and Banking,*

*ORCID: 0000-0001-6958-3329*

*[sevgi.sezer@balikesir.edu.tr](mailto:sevgi.sezer@balikesir.edu.tr)*

### ABSTRACT

In recent years, globalization has rendered the world highly accessible and the mobility of commodities simple and less time-consuming. Freight transportation activities increased to some extent along with the economic circumstance, rendering logistics the focal point of individuals by procuring storage services and transportation, and giving individuals gateways to daily necessities and even further. Additionally, globalization has made longer supply chains possible, which is reflected in transportation routes, which influenced carbon emissions produced by supply chains. The logistics is experiencing a major transition toward highly energy-efficient and sustainable transportation by courtesy of the global attempts of authorities, policymakers and corporations to mitigate carbon emissions and reduce global warming. Contemporarily, green solutions for transportation and logistics are still in some progress, and the industry is prone to encounter alterations in transportation with the presentation of greener logistics contrivances. This study aims to learn more about ways to implement greener transport solutions using qualitative methods since logistics activities and transportation result in high levels of carbon emissions and pressure to steer these transport operations in a more sustainable direction exists.

Logistics is among the fastest-developing industries of the world. Rising volumes of foreign trade along with globalization as well as the corresponding rise in production enhanced the need of supply chain management. Moreover, the employment of methods such as JIT and outsourcing in the manner of conducting business may be considered one of the reasons for the increase in the demand for logistics services. Throughout the recent 20-30 years, logistics services and their effective practices consist of the highly crucial factors that detect the world economies' competitiveness. Corporations and states assume major importance to efficient logistics in order to promote economic development and avoid disadvantages of competition may be accounted for inefficient logistics practices. For this reason, while governments make various efforts, infrastructure investments, in particular, to enhance efficiency of logistics practices, corporations generate contemporary logistics methodology to render their supply chains highly agile and competitive. They gave way to a progressive literature concentrating on the association between economic development and logistics. There is no consensus on explanatory variables that may assist attain further economic development. Nonetheless, the determinants of development and the link between logistics performance and development are topics that have received increasing attention in the literature recently.

Due to the harmful effects of the logistics sector, which usually utilizes fossil fuels and creates environmental issues, certain economists recommend governments to take effective precautions in the presence of such challenge. In general, they recommend governments to promote green logistics practices and dismay polluting activities to achieve sustainability. Also, corporations tend to favor environmentally-friendly practices such as green logistics. They have opposed to the environmental degradation perpetrated by the logistics sector in a variety of manners. Despite the different types of responses, the objective is to mitigate the destructive impacts of logistics practices on the environment. The usage of green energy resources, as well as waste and cost reduction, would enhance efficient economic circumstance, once logistics practices become sustainable. Different descriptions of green logistics exist: a combination of reverse logistics practices, reducing carbon emissions and rendering supply chain activities greener; management of material and information mobility aimed at economic development, taking into consideration the interests of all components and assuring the sustainability of the environment; sustainable output production and distribution, taking into consideration social and environmental factors; a balance among environmental, economic, and societal considerations aiming at mitigating the environmental impact of logistics activities; a management style that will conserve resources, reduce waste, increase efficiency and meet societal expectations for environmental protection; integrated management of all operations required to transport output throughout the supply chain in order to satisfy customer expectations with minimal global cost. This research study aims to investigate both financial and economic impacts on green logistics activities in BRICS-T and G7 countries utilizing the relevant data obtained over the period 1999 – 2021 via the panel data analysis and compare both country groups based on the obtained results which indicated no significant impacts on green logistics activities.

**Key Words:** Green Logistics, Globalization, Logistics Sector.

## GİRİŞ

Lojistik, dünyanın en hızlı büyüyen endüstrilerinden biridir. Küreselleşme ile artan ticaret hacimleri ve buna bağlı olarak üretimdeki artış, lojistik hizmetleri de dâhil olmak üzere tedarik zinciri yönetimine olan talebi hızlandırmıştır. Ayrıca, iş yapma biçiminde dış kaynak kullanımı ve tam zamanında (*just-in-time (JIT)*) üretim gibi yöntemlerin benimsenmesi de lojistik hizmetlere olan talebin artmasının sebepleri arasında sayılabilir (Lai ve Cheng, 2016: 2-4).

Son 20-30 yılda lojistik hizmetler ve etkin uygulamaları dünya ekonomisinde rekabet gücünü belirleyen en önemli faktörler arasında yer almaktadır. Ülkeler ve şirketler, ekonomik büyümeyi teşvik etmek ve lojistik verimsizliğin neden olabileceği rekabet dezavantajlarından kaçınmak için verimli lojistiğe büyük önem vermektedir. Bu nedenle devletler, lojistik operasyonlarında verimliliği artırmak için altyapı yatırımları başta olmak üzere birçok çaba sarf ederken, şirketler tedarik zincirlerini daha rekabetçi ve çevik hale getirmek için yeni lojistik yöntemler geliştirmiştir. Bu çabalar, lojistik ve ekonomik kalkınma arasındaki ilişkiye odaklanan büyüyen bir literatürle sonuçlanmıştır. Daha iyi bir ekonomik kalkınmaya ulaşmaya yardımcı olabilecek açıklayıcı değişkenler hakkında bir anlaşma yoktur. Buna rağmen, büyümenin belirleyicileri ve lojistik performans ile büyüme arasındaki bağlantı, son literatürde artan ilgi gören konulardır (Kuhlmann ve Klumpp, 2017: 121-125).

Ancak ekonomik refahı artırmaya yönelik her çabanın çok boyutlu sonuçları vardır ve bu boyutlardan biri de çevredir. Geleneksel olarak, Çevresel Kuznets Eğrisi (ÇKE), ekonomik göstergeler ve çevre arasındaki ilişkiyi incelemenin teorik temelidir. Buna göre, ekonomik göstergelerin düzeldiği ilk dönemlerde çevre kirliliğinin artması beklenmektedir. Ancak yüksek gelişmişlik seviyeleri çevre kirliliğini azaltmaktadır. Çevre kirliliği, ekonomik büyüme nedeniyle yoğunlaşır, çünkü ekonomiler ekonomik büyümenin ilk aşamalarında ekonomik güdülere öncelik verir ve çevresel sürdürülebilirliği göz ardı eder. Sapkota ve Bastola (2017: 208), ekonomik gelişmenin çevreye zarar verdiğini ortaya koymuştur. Ancak gelir arttıkça toplumun çevre bilinci de artmaktadır. Bu nedenle ÇKE, ekonomik kalkınma göstergeleri ile çevre arasında düzgün bir neden-sonuç ilişkisi kurar.

Ancak, ekonomik faaliyetler ve çevre arasındaki etkileşim düzgün olmayabilir ve ekonomik faaliyetlere gömülü faktörler çevre üzerindeki etkiyi değiştirebilir. Bu, ekonomik faaliyetlere gömülü bileşenler hakkında düşünmeyi gerektirir. Ekonomik faaliyetler içinde yer alan bileşenlerin başında lojistik hizmetler gelmektedir. Çünkü günümüzde lojistik hizmetler olmadan hemen hemen hiçbir ekonomik faaliyet yürütülemez. İmalat, tarım, turizm, finans vb.



gibi bir ekonominin tüm önemli sektörleri, etkin çalışmaları için lojistik sektörüne güvenir. Lojistik sektörünün tüm sektörlerde ekonomik faaliyetlerin içine gömülü olması, ekonomik ve finansal göstergeler ile çevre arasındaki ilişkinin lojistik sektörü bağlamında ele alınmasını önemli kılmaktadır. Lojistik sektörü, benzin ve motorin gibi fosil yakıtları kullanan araçlarla yükü başlangıç noktası ile teslim noktası arasında hareket ettirir. Bu hareket sırasında doğal çevre (hava, su, toprak vb.) hem yerel hem de bölgesel düzeyde salınan gazlarla kirlenir. Bu kirletme işlemi depolama için geçerlidir. Yük depolamak için kullanılan enerji genellikle fosil yakıtlardan elde edilir. Ayrıca lojistik faaliyetleri yürütülürken oluşan gürültü ve titreşim de yaşam kalitesini olumsuz etkilemektedir. Öte yandan, yüklerin paketlenmesi için çeşitli içeriklere sahip paketler kullanılmaktadır. Bu işlem için kullanılan malzemeler yıllarca doğada kalır. Bu nedenle paketleme sürecinin de çevre üzerinde olumsuz bir etkisi vardır (Rodrigue vd., 2017: 340-343).

Genellikle fosil yakıt kullanan ve çevre sorunları yaratan lojistik sektörünün zararlı etkileri nedeniyle bazı ekonomistler devletleri ve hükümetleri bu zorluğa karşı etkin adımlar atmaları konusunda uarmaktadır. Genel olarak yetkililere yeşil lojistik eylemleri teşvik etmelerini ve ekonomik sürdürülebilirliği desteklemek için kirletici operasyonları caydırmalarını tavsiye etmişlerdir. Hükümetlerin yanı sıra şirketler de yeşil lojistik gibi çevre dostu uygulamalara yönelmektedir. Lojistik sektörünün neden olduğu çevre kirliliğine firmalar çeşitli şekillerde tepki vermişlerdir. Tepkiler farklı olsa da amaç, lojistik operasyonların çevre üzerindeki yıkıcı etkilerini azaltmaktır. Lojistik operasyonlar sürdürülebilir olabilirse, yeşil enerji kaynaklarının kullanılması, maliyet ve israfın azaltılması ekonomik verimliliği artıracaktır.

Yeşil lojistiğin farklı tanımları mevcuttur: Abukhader ve Jönson (2004: 138-139) yeşil lojistiği, tersine lojistik faaliyetlerinin, karbon emisyonlarını azaltmanın ve tedarik zinciri faaliyetlerini daha yeşil hale getirmenin bir kombinasyonu olarak görmektedir. Seuring ve Müller (2008: 1701) yeşil lojistiği, tüm bileşenlerin çıkarlarını dikkate alarak ve çevrenin sürdürülebilirliğini sağlayarak ekonomik büyümeyi hedefleyen malzeme ve bilgi hareketliliğinin yönetimi olarak tanımlamışlardır. Sbihi ve Eglese (2010: 161-163) yeşil lojistiği, çevresel ve sosyal faktörleri dikkate alarak ürünlerin sürdürülebilir üretimi ve dağıtımını tanımlamıştır. Dekker vd. (2012: 672-673) yeşil lojistiği, lojistik operasyonların çevresel etkisini azaltmayı amaçlayan sürdürülebilirlik için ekonomik, çevresel ve sosyal konular arasında bir denge olarak tanımlamıştır. Pazirandeh ve Jafari (2013: 890-891) yeşil lojistiği bir yönetim tarzı olarak görmektedir. Buna göre yeşil lojistik yönetimi, kaynakları korumak, israfı azaltmak, operasyonel verimliliği artırmak ve çevrenin korunması için sosyal

beklentileri karşılamak olarak tanımlamaktadır. Jedlinski (2014: 103) yeşil lojistiği, müşterilerin beklentilerini asgari küresel maliyetle (iklim değişikliği, hava kirliliği, kazalar, gürültü vb.) karşılamak için tedarik zinciri boyunca taşımak amacıyla gerekli tüm faaliyetlerin entegre bir yönetimi olarak tanımlamaktadır. Öte yandan Blanco ve Sheff'e (2017: 147) göre yeşil lojistik, lojistik hizmetlerinin çevre üzerindeki etkisinin belirlenmesi, değerlendirilmesi ve nihayetinde azaltılması anlamına gelmektedir. Diğer tanım ise daha yeşil paketler, yönlendirme vb. dahil olmak üzere sürdürülebilir lojistik operasyonları uygulamaktır. Yeşil lojistiğin farklı tanımlarının olmasının nedeni, araştırmacıların lojistiği farklı açılardan değerlendirmeleridir. Özellikle üretim, nakliye, dağıtım, depolama, geri dönüşüm ve paketleme kirleticilerin kaynağında birbirinden farklılaşmakta ve yeşil lojistik tanımı farklı açılardan değişmektedir.

Yeşil lojistiğin farklı tanımları olsa da birkaç temel motivasyonu ve hedefi vardır. Yeşil lojistiğin amaçlarından biri, lojistik faaliyetleri yürütürken ihtiyaç duyulan enerji, ekipman ve malzemelerin satın alınmasının çevresel olarak kötü etkilerini azaltmaktır. Lojistik sektörü imalat ve hizmet üreten sektörlerle hizmet verdiği için üretim süreçlerinin ve bu süreçlerde kullanılan malzemelerin çevre dostu olması önemlidir. Bu süreçler genellikle nihai mal ve hizmet biçimlerinden önceki aşamaları ifade eder. Bu aşamalardaki lojistik faaliyetler; hammadde temini, depolama ve sevkiyattır. Ayrıca nakliye, dağıtım ve depolama gibi lojistik faaliyetler genellikle ürünlerin paketlenmesini gerektirmektedir. Ancak tek kullanımlık ambalajlar en önemli çevre kirleticileri arasında sayılmaktadır. Bu nedenle geri dönüştürülebilir ve yeniden kullanılabilir ambalajların kullanımını artırmak yerine kullanılan tek kullanımlık ambalajların kullanımını azaltmak yeşil lojistiğin pratik hedeflerinden biridir. Son aşamada ulaştırma, üretim öncesi ve sonrası kullanılan bir lojistik faaliyettir. Bu özelliğinin yanı sıra ulaştırma, çevreyi büyük ölçüde kirleten fosil yakıtlı araçların kullanıldığı bir faaliyettir. Çevre çalışmaları, ulaştırmadan kaynaklanan karbon emisyonlarını çevre kirliliğinin en önemli bileşenleri arasında saymaktadır. Buna göre lojistik sektörü her yıl toplam zararlı gazların yaklaşık %25-30'undan sorumludur. Bu nedenle yeşil lojistiğin en önemli amacı, diğer amaçlarla karşılaştırıldığında, ulaştırma faaliyetlerinden kaynaklanan kirlenici gazları azaltmaktır. Bu, yeşil lojistik ölçümü olarak lojistik operasyonlardan kaynaklanan kirlenici gazların kullanımını popüler hale getirdi.

Tüm açıklamalara dayanarak lojistik faaliyetlerin çevre ile ilişkisini yeşil lojistik performans olarak kabul etmek yanıltıcı değildir. Dolayısıyla, lojistik faaliyetlerin çevresel zararını azaltmak, daha iyi yeşil lojistik performansı anlamına gelir ve bunun tersi de geçerlidir. Yeşil lojistik performansını iyileştirmek için ortak lojistik faaliyetlerin dönüştürülmesi

gerekmektedir. Ancak lojistik faaliyetlerin yeşile (çevre dostuna) dönüştürülmesi her ülke için kolay bir dönüşüm değildir. Lojistik operasyonlarının daha çevreci faaliyetlere dönüştürülmesi, lojistik süreçlerde kullanılan tüm araçların çevreyi kirletmeyen araçlarla değiştirilmesini ve tedarik zincirinin tüm aşamalarının ekolojist bir yaklaşımla yeniden tasarlanmasını gerektiriyor. Büyük yatırımlar gerektirdiği için ortak lojistik faaliyetlerin dönüşümü, yatırım fırsatları ve dolayısıyla gelir düzeyi ile yakından ilgilidir. Yeşil lojistik ve ekonomik kalkınma arasındaki bu dolaylı ilişki, iki önemli gerçek hakkında düşünmeyi ön plana çıkarır.

İlk olarak, ekonomik kalkınma göstergeleri ile yeşil lojistik arasında dolaylı bir ilişki olduğu varsayılabilir. Çevresel sürdürülebilirliği hedefleyen ekonomik faaliyetlerin çoğunluğu, lojistik ekonomik faaliyetlerin çoğunluğuna gömülü olduğundan, yeşil lojistik performansı ile ilişkilendirilebilir. Örneğin, ekonomik faaliyetleri hızlandıran en önemli değişkenlerden biri Doğrudan Yabancı Yatırımlar'dır (DYY). DYY, son 20-30 yılda dünya çapında hızla artış göstermiştir. Bu artış, ekonomik faaliyetleri teşvik ettiği gibi, enerji ihtiyacını ve fosil kaynakların kullanımını da yoğunlaştırmıştır. Öte yandan DYY, lojistik hizmetlere olan talebi de artırmıştır. Dolayısıyla DYY ve çevre kirliliği arasındaki ilişkinin lojistik sektörü bağlamında değerlendirilmesi önemli bir katkı olacaktır. Araştırma ve Geliştirme (AR-GE) harcamaları da lojistik faaliyetleri etkileyebilir. AR-GE harcamaları ile enerji tüketimi ve çevre kirliliği arasındaki ilişkiler incelenmiş ve Koçak ve Ulucak (2019: 14334) çalışmasında anlamlı sonuçlar bulunmuştur. Öte yandan, son 20-30 yılın en önemli gelişmelerinden biri portföy hareketleri ve finansal gelişmedir. Bist (2018: 3-7), finansal gelişmeler ile ekonomik faaliyetler arasında yadsınamaması gereken ilişkiler olduğunu belirtmektedir. Finansal gelişmeler ile ekonomik faaliyetler arasındaki ilişki, finansal gelişmeler ile çevre kirliliği arasındaki ilişkinin de incelenmesini tetiklemiştir. Ayrıca ekonomik faaliyetlerin arkasındaki en önemli dinamiklerden birinin de uluslararası ticaret olduğu kabul edilmektedir. Bu nedenle ihracata dayalı ekonomik faaliyetler ile çevre arasındaki ilişki geçmişte birçok kez incelenmiştir. Tüm bu araştırma vakaları, çevre kirliliği ile ilişkili ekonomik kalkınma göstergelerinin yeşil lojistik ile ilişkili olabileceğini göstermektedir. Dolayısıyla bu beklenti çalışmamızın temelini oluşturmaktadır.

İkincisi, yeşil lojistik hakkında ülke kategorileri açısından düşünmekle ilgilidir. Yani yeşil lojistiğin ekonomik göstergelerle ilişkisi mevcut ise, pek çok az gelişmiş ve gelişmekte olan ülke için çok zor bir dönüşüm ve lojistik hedeflere işaret etmektedir. Bu da farklı gelişmişlik seviyelerindeki ülkeleri ayrı ayrı ele almanın gerekliliğini işaret etmektedir.

Bu çalışma, seçilmiş ekonomik ve finansal göstergelerin yeşil lojistik üzerindeki etkilerini incelemektedir. Bu araştırma, BRICS-T (Brezilya, Rusya, Hindistan, Çin, Güney

Afrika ve Türkiye) ve Yediler Grubu (G7) (Almanya, ABD, İngiltere, Fransa, İtalya, Japonya ve Kanada) olmak üzere iki ana ülke kategorisi için gerçekleştirilmiştir. Bu ülke grupları önemlidir, çünkü G7'nin analizi, ekonomik ve finansal değişkenlerin son derece gelişmiş ülkeler bağlamında yeşil lojistik üzerindeki etkisini anlamamızı sağlarken, BRICS-T ülkelerinin sonuçları, onların bu eğilimleri takip edip etmediğini anlamaya yardımcı olacaktır. Bu çalışma, daha önce belirlenmiş ekonomik ve finansal değişkenlerin yeşil lojistik üzerindeki etkisi araştırılmadığı için yenidir.

## LİTERATÜR TARAMASI

Yeşil lojistik üzerine literatür birkaç farklı yönde gelişmektedir. Bir grup çalışma yeşil lojistiği sürdürülebilir tedarik zincirinin bir parçası olarak ele almakta ve bu bağlamda yeşil lojistiğin etkilerini değerlendirmektedir. Bu bağlamda, yeşil lojistik, yeşil tedarik zincirleri geliştirmenin en önemli parçasıdır. Yeşil tedarik zinciri yönetiminin tanımı, yeşil lojistik tanımı gibi değişmektedir. Ancak genel olarak ürün geliştirme, hammadde temini, üretim aşamaları, nihai ürünlerin teslimi ve kullanılmış ürünlerin geri dönüşümü dâhil olmak üzere tedarik zincirinin başından sonuna kadar olan sürece çevre bilincini eklemektir. Çalışmalar genellikle firma verilerine dayanmaktadır. Örneğin, Geng vd. (2017: 247-255), yeşil tedarik zinciri yönetiminin etkilerini analiz etmek için gelişmekte olan Asya ekonomilerine odaklanmıştır. Yeşil lojistik sonuçları ile firmaların ekonomik gelişimi arasındaki etkileşimi tartışmak için meta-analizi kullanmışlardır. Yeşil tedarik zinciri uygulamaları ile firmaların ekonomik gelişimi arasında pozitif bir ilişki olduğu sonucuna varmışlardır. Diğer bir örnek, yeşil tedarik zinciri uygulamalarının Güney Asya ekonomileri için sosyo-ekonomik ve çevresel göstergeleri nasıl etkilediğini inceleyen Rao ve Holt (2005: 909-914) çalışmasıdır. Bu çalışma, yeşil tedarik zinciri yönetimi ve uygulamalarının ülkeleri daha rekabetçi hale getirdiğini belirtmiştir. Oberhofer ve Dieplinger (2014: 243-249) ve Bjorklund vd. (2012: 35-37) benzer bakış açılarına sahiptir ve yeşil lojistiği sürdürülebilir tedarik zincirinin bir parçası olarak görmektedirler.

Literatürü oluşturan diğer grup çalışmaları, firmaların ekonomik gelişimi ile yeşil lojistik uygulamaları arasındaki ilişkiye odaklanmıştır. Örneğin, Ren vd. (2020: 51038-51042) yeşil lojistiğin ekonomik performans üzerindeki etkisine odaklanmıştır. Ekonomik performansı temsil etmek için Çinli imalat firmalarının faaliyetlerini kullanmışlardır. Yeşil lojistik ve ekonomik performans arasında yakın bir ilişki bulmuşlardır. Yeşil lojistiğin karbon emisyonlarını azalttığı ve ihracatçıların rekabet gücünü artırdığı sonucuna varmışlardır. Öte

yandan Barbosa-Póvoa vd. (2018: 427-429), lojistik operasyonlardan kaynaklanan karbon emisyonlarının kötü etkilerini ortadan kaldıran şirketlerin daha iyi ekonomik performans, yeni pazar fırsatları ve çevresel sürdürülebilirlik elde ettiğini göstermiştir.

Literatürü oluşturan diğer çalışmalar yeşil lojistikle ülke düzeyinde ilgilenmektedir. Bu çalışmalar yeşil lojistik ile çeşitli ekonomik kalkınma göstergeleri arasındaki ilişkiyi incelemektedir. Yeşil lojistik uygulamalarının ülkelerin ekonomik kalkınmasını arttırdığı genel kabul görmektedir. Bunu göstermek için Lu vd. (2019: 9-14), lojistik performans ile bazı ekonomik kalkınma göstergeleri arasındaki etkileşimi araştırmak için GMM yöntemini kullanmıştır. Daha iyi lojistik performans ile ekonomik büyüme arasında doğrusal bir ilişki olduğunu bulmuşlardır. Ayrıca, daha temiz bir lojistik altyapısının 112 ülkede emisyonları azaltacağını öne sürmüşlerdir. Khan vd. (2017: 1524-1529), seçilen 15 ülke için 2007 – 2015 yılları arasında kadar yeşil lojistik göstergeleri ile ekonomik kalkınma arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. Yeşil lojistiğin ekonomik büyüme için önemli bir faktör olduğunu öne sürmüşlerdir. Ayrıca, kötüleşen yeşil lojistik performansının daha fazla emisyon ve sağlıksız ekonomik performansa neden olduğunu iddia etmişlerdir.

Öte yandan, Wang vd. (2018: 5-15), yeşil lojistiğin dış ticaret üzerindeki etkisini anlamak için 113 ülkeden verileri kullandı ve ülkeleri 2007 – 2014 yılları arasında gelişmiş ve gelişmekte olan gruba ayırmıştır. Sonuçlar, yeşil lojistik ile ülkelerin ihracatı arasında istatistiksel olarak önemli bir bağlantı olduğunu ortaya koymuştur. Sinha ve Sen (2016: 983-985), ulaştırmanın BRICS ülkelerindeki kaynakların sürdürülebilirliğine zarar vermesi nedeniyle, lojistik endüstrisinin karbon emisyonlarının ve sera gazlarının ana nedeni olduğunu belirtmiştir. Ülkelerin lojistik endüstrisinden kaynaklanan emisyonları azaltmak için politikalar uygulamasını ve lojistik endüstrisini operasyonlarını karbonsuz olanlarla değiştirmeye teşvik etmelerini önermişlerdir. Khan vd. (2020a: 139-142), ASEAN ülkeleri için lojistik performans göstergeleri, kamu sağlığı harcamaları, yenilenebilir enerji ve ekolojik kalite arasındaki bağlantıyı araştırmıştır. Araştırmacılar, lojistik operasyonlarda yeşil enerji kullanımının ülkelerin ekonomik kalkınmasını iyileştirdiğini öne sürmüşlerdir. Bir takip çalışmasında, Khan vd. (2020b: 146-156) 42 ülkede yeşil lojistik operasyonlarının ekonomik kalkınma göstergeleri üzerinde, özellikle doğrudan yabancı yatırımlar üzerinde olumlu etkilerinin altını çizmiştir.

Özetle, birçok çalışma lojistiğin ekonomik ilerleme ve çevresel kalite üzerindeki etkisini araştırmıştır; ancak önceki çalışmalar, çeşitli ekonomik kalkınma göstergelerinin yeşil lojistik üzerindeki etkisini belirlemeye odaklanmamıştır. Ekonomik kalkınma göstergeleri ile yeşil lojistik arasındaki ilişkinin ise çok sınırlı bir şekilde çalışıldığı görülmektedir. Ek olarak,

finansal gelişme, AR-GE ve DYY'nin yeşil lojistik üzerindeki etkileri, bu tür değişkenler ülkelerin ekonomik kalkınmasını ve lojistik faaliyetlerini doğrudan etkileyebilse de geçmiş literatürde göz ardı edilmektedir. Dolayısıyla yeşil lojistiğe etki edebilecek faktörlerin ortaya çıkarılması literatüre önemli bir katkı olacaktır. Bu faktörlerin bilgisi, politika yapıcılarının yeşil lojistiğin genişletilmesi için politikalar tasarlamasını sağlayacaktır.

## VERİ ve YÖNTEM

Çalışma, yeşil lojistiğin belirleyicilerinin tahmin edilmesine odaklanmaktadır. Yeşil lojistik veya yeşil lojistik performansı ölçmek için çeşitli yaklaşımlar mevcuttur. Örneğin Lau (2011), yeşil lojistiği ölçmek için “Yeşil Lojistik Performans İndeksi” adlı bir endeks oluşturmuştur. Ancak bu endeks sadece Japonya ve Çin'deki sektörleri değerlendirmektedir. Aynı şekilde Chen vd. (2015), Pekin için yeşil lojistiği karbon emisyon verileriyle temsil etmek için bir endeks oluşturmuştur. Bu iki girişim, belirli ülkeleri ve endüstrileri hedef almış ve bu da söz konusu veri kümelerini oldukça kısıtlayıcı hale getirmiştir. Öte yandan Khan vd. (2017) başka bir yöntem denemiş ve yeşil lojistik performansını Dünya Bankası tarafından raporlanan Lojistik Performans Endeksi'ni bir kıyaslama olarak kullanarak ölçmüştür. Li vd. (2021), bu endeksi toplam CO<sub>2</sub> emisyonlarıyla çarparak “Çevresel Lojistik Performans Endeksi” adı verilen yeni bir endeks oluşturmuştur. Ancak, toplam CO<sub>2</sub> emisyonları kullanıldığı için bu endeks kusurludur. Giriş bölümünde de belirtildiği üzere lojistik faaliyetler arasında en çok kirletici faaliyet ulaştırma değildir. Bunun nedeni, ulaştırma faaliyetinin CO<sub>2</sub> emisyonlarını teşvik etmesidir. Bu nedenle, bu çalışmada yeşil lojistik performansını temsil etmek üzere Wang vd.'nin (2018) önerdiği ölçüm, yani, ulaştırma sektöründen kaynaklanan CO<sub>2</sub> emisyonlarının toplam GSYİH oranı kullanılacaktır.

Ekonomik değişkenlerin yeşil lojistik üzerindeki etkisini incelemek için çalışmada kullanılan model aşağıda ifade edilmiştir:

$$YEŞİLOJ_{it} = \beta_0 + \beta_1 GSYİH_{it} + \beta_2 DYY_{it} + \beta_3 AÇIK_{it} + \beta_4 PORT_{it} + \beta_5 ARGE_{it} + \beta_6 FG_{it} + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

Denklem (1)'de, YEŞİLOJ yeşil lojistiği temsil eder. Diğer değişkenler ise ekonomik büyüme (EB), doğrudan yabancı yatırımlar (DYY), ticari açıklık (AÇIK), portföy yatırımları (PORT), araştırma ve geliştirme yatırımları (ARGE) ve finansal gelişmedir (FG). Yeşil lojistik verileri için iklim izleme veritabanı kullanılmıştır. McKinnon (2010), taşımacılığın lojistik

operasyonların toplam CO<sub>2</sub>'sinin yaklaşık %80-90'ına katkıda bulunduğunu belirlemiştir. Bu nedenle, bu değişken yeşil lojistik performansını temsil etmek için kullanılır. Bu oranın daha düşük bir değeri, yeşil lojistikte bir gelişme anlamına gelir ve bunun tersi de geçerlidir. Kişi başına GSYİH (cari ABD doları cinsinden) ekonomik büyümeyi temsil etmek için kullanılmıştır ve Dünya Bankası veri tabanı bu değişkenin yanı sıra DYY, PORT, AÇIK, ARGE ve FG için verileri elde etmek için kullanılmıştır. AÇIK, toplam uluslararası ticaretin GSYİH'ye oranıdır. ARGE, toplam araştırma ve geliştirme yatırımlarının GSYİH'ye oranıdır. FG, özel sektör tarafından kullanılan toplam yurt içi kredilerin GSYİH'ye oranıdır. Çalışmanın veri seti BRICS-T ve G-7 ülkelerinin 1996-2021 yılları arasındaki yıllık verilerinden oluşmaktadır.

Çalışmada BRICS-T ve G-7 ülkeleri için yeşil lojistik performansı ile ekonomik ve finansal değişkenler arasındaki ilişkiyi araştırmak amacıyla panel veri eş bütünleşme ve nedensellik testleri kullanılmıştır. Breusch ve Pagan (1980) LM testi, Pesaran (2004) CD testi ve Pesaran vd. (2008) testi, doğru tahmin yöntemlerini seçmek için bu bilgilere ihtiyaç duyulduğundan verilerde yatay-kesit bağımlılığını kontrol etmek amacıyla kullanılmıştır. Değişkenlerin durağan olup olmadığını kontrol etmek için ise Pesaran (2006) CADF testi kullanılmıştır.

Daha sonra, eş bütünleşme ilişkisini incelemek için Westerlund (2008) Durbin-Hausman yöntemi kullanılmıştır. Westerlund (2008), bağımlı değişkenin birinci farkta durağan olması koşuluyla, regresörlerin birinci veya seviye değerlerinde durağan olup olmadığına bakılmaksızın eş bütünleşme tahmini yapılabileceğini ortaya koymuştur. Bu nedenle, bu yöntemin uygulanması için bağımlı değişkeninin I(1)'de durağan olması gerekirken, bağımsız değişken birinci fark veya düzeyde durağan olabilir.

Panel eş bütünleşme testinde değişkenler arasında uzun dönemli ilişki bulunursa, bu değişkenler arasındaki kısa ve uzun dönemli parametrelerin tahmini yapılır. Tahmin edicinin seçiminde bazı önemli noktaların altı çizilmelidir. İlk olarak, daha uzun zaman aralığı, yatay kesit birimlerinin eğim katsayısını değiştirme olasılığını artırır. Geleneksel yöntemler (FMOLS, DOLS), tüm yatay kesitler boyunca tek tip eğim katsayılarını varsayar. Ayrıca, daha uzun aralığın durağanlık sorununu artırması muhtemeldir. İkinci önemli konu ise yatay kesit bağımlılığıdır. Yatay kesitler arasında bir bağımlılık varsa, geleneksel tahminler güvenilir bulgular bildirmezler.

Panel zaman serisi analizinde, ortalama grup (MG) (Pesaran ve Smith, 1995; Pesaran vd., 1997) ve havuzlanmış ortalama grup (PMG) (Pesaran vd., 1997) gibi birinci nesil

tahminciler heterojenliği göz önünde bulundurulur, ancak yatay-kesit bağımlılığını hesaba katmazlar.

İkinci nesil tahmin edicilerden biri olan Genişletilmiş Ortalama Grup tahmincisi (*Augmented Mean Group* - AMG), söz konusu kısıtlamaları ortadan kaldırmaktadır. Değişkenlerin heterojenliği, durağan olmaması ve yatay-kesit bağımlılığı, geleneksel panel tahmincilerinde ciddi sapmalara yol açmaktadır. De la Fuente-Mella vd. (2020), bir değişkenin uzun dönem etkisini araştırmak için iki aşamalı bir prosedüre sahip olan AMG tahmincisini önermiştir. Tüm bu avantajlarından dolayı bu çalışmada AMG tahmincisi tercih edilmiştir. Bu yöntem, verilerdeki bağımlılığın yanı sıra eğim heterojenliğinin ele alınmasında etkilidir. Son olarak, yeşil lojistik performansı ile ekonomik ve finansal değişkenler arasındaki nedensel ilişkiyi incelemek amacıyla Emir Mahmutoglu ve Köse (2011) nedensellik testi kullanılmıştır.

Heterojen ve yatay kesit bağımlılığı olan panel veri modelleri için Emir Mahmutoglu ve Köse (2011) nedensellik yöntemi kullanılmıştır. Söz konusu test, standart Granger (1969) nedensellik testinde olduğu gibi VAR yöntemine dayanmaktadır. Her bir içsel değişken, VAR analizindeki tüm içsel değişkenlerin gecikmeli değerlerinin bir fonksiyonudur. Emir Mahmutoglu ve Köse (2011), Granger tipi nedensellik testinin karşılaştığı bazı sorunların üstesinden gelebilir. Granger nedensellik testinin uygulanabilmesi için serilerin durağan olması veya aynı düzeyde birim köke sahip olması gerekir. Nedensellik testi için kullanılan asimptotik test istatistikleri diğer durumlarda geçerliliğini kaybeder. Ancak birim köklü seriler arasında farklı düzeylerde nedensellik olabilir. Ayrıca serilerin bütünleşme derecesi veya aralarındaki olası eş bütünleşme ilişkisi nedensellik testinin geçerliliğini etkilememektedir. Özellikleri nedeniyle Emir Mahmutoglu ve Köse (2011) nedensellik testi tercih edilmiştir.

## BULGULAR

Tablo 1 ve 2, sırasıyla BRICS-T ve G7'deki değişkenler için yatay kesit bağımlılık testi sonuçlarını göstermektedir. Sonuçlar, test istatistikleri anlamlı olduğu için değişkenlerin yatay-kesitsel olarak bağımlı olduğunu göstermektedir. Tahmin yönteminde tercih edilecek testin belirlenmesinde eğim katsayılarının heterojen/homojen olup olmadığı çok önemlidir.



**Tablo 1:** BRICS-T Ülkeleri için Yatay-Kesit Bağımlılığı Test Sonuçları

Değişkenler	LM Testi	CDLM Test	CD Test	Bias-adjusted CD Test
YEŞİLOJ	92.784***	7.672***	-4.815***	19.564***
GSYİH	90.026***	7.465***	-4.839***	13.223***
DYY	76.876***	5.797***	-4.765***	5.745***
AÇIK	139.608***	13.102***	-4.731***	20.371***
PORT	77.061***	5.938***	-4.545***	-3.192***
ARGE	115.383***	10.335***	-4.795***	14.332***
FG	142.345***	13.513***	-4.793***	8.317***

NOT: \*\*\* %1 Anlamlılık Düzeyini Gösterir.

**Tablo 2:** G7 Ülkeleri için Yatay-Kesit Bağımlılığı Test Sonuçları

Değişkenler	LM Testi	CDLM Test	CD Test	Bias-adjusted CD Test
YEŞİLOJ	206.631***	20.189***	-4.858***	25.124***
GSYİH	75.665***	5.655***	-4.827***	8.557***
DYY	48.541***	2.459***	-4.852***	8.936***
AÇIK	121.847***	10.197***	-4.721***	21.342***
PORT	99.924***	8.514***	-4.625***	5.376***
ARGE	150.719***	14.411***	-4.831***	32.118***
FG	142.919***	13.581***	-4.817***	6.471***

NOT: \*\*\* %1 Anlamlılık Düzeyini Gösterir.

Sonuçlar, Tablo 3'te her iki ülke grubu için eğim katsayılarının heterojen olduğunu göstermiştir.

**Tablo 3:** BRICS-T ve G7 Ülkeleri için Homojenlik Test Sonuçları

	BRICS-T Ülkeleri		G7 Ülkeleri	
	İstatistik	Olasılık	İstatistik	Olasılık
$\tilde{\delta}$ :	9.887	0.000	4.291	0.002
Düzeltilmiş $\tilde{\delta}$ :	11.859	0.000	4.916	0.000

Verilerdeki heterojenlik ve yatay-kesit bağımlılığı kanıtı, daha güvenilir sonuçlar için yatay-kesit bağımlılığı ve heterojenlik endişelerini dikkate alan testlerin seçilmesini gerektirir. Bu nedenle değişkenlerin durağanlıklarını incelemek üzere Peseran (2006) tarafından geliştirilen CADF testi kullanılmıştır. CADF testinde her iki panel için test istatistikleri hesaplanır. Test istatistikleri kritik değerlerden büyükse, sıfır hipotezi reddedilir ve CADF testinde değişken durağan kabul edilir. Tablo 4, BRICS-T ülke grubunda YEŞİLOJ, GSYİH, AÇIK ve ARGE değişkenlerinin birinci farkta durağan, diğer değişkenlerin ise düzeyinde

durağan olduğunu göstermektedir. Ancak G-7 ülke grubunda tüm değişkenler birinci farkta durağandır.

**Tablo 4:** Panel için Birim Kök Test Sonuçları

		BRICS-T Ülkeleri	G7 Ülkeleri
YEŞİLOJ	I(0)	-2.17	-2.87
	I(1)	-4.25	-4.35
GSYİH	I(0)	-3.61	-3.47
	I(1)	-3.47	-4.43
DYY	I(0)	-3.92	-3.69
	I(1)	-4.88	-5.23
AÇIK	I(0)	-2.45	-3.44
	I(1)	-4.11	-4.25
PORT	I(0)	-4.64	-3.23
	I(1)	-4.61	-4.45
ARGE	I(0)	-2.17	-3.27
	I(1)	-4.61	-4.57
FG	I(0)	-5.42	-2.95
	I(1)	-4.77	-4.21

*NOT: Azami Gecikme Uzunluğu Dört (4) Olarak Seçilmiştir ve Optimal Gecikmeler Schwarz Bilgi Kriterlerine Göre Belirlenmiştir.*

Westerlund (2008) eş bütünleşme yöntemi, durağan olmayan ve yatay-kesit bağımlı değişkenler arasındaki uzun dönemli ilişkileri test etmek için kullanılabilir. Bağımlı değişken birinci farkta durağan olmalıdır, açıklayıcı değişkenler ise I(1) düzeyinde durağan olsalar bile kullanılabilir. Ayrıca Westerlund'un Durbin-Hausman eş bütünleşme yönteminde hem homojen hem de heterojen panelleri dikkate alan iki farklı test istatistiği (grup ve panel istatistikleri) hesaplanmıştır. Durbin-Hausman grup istatistiği heterojenlik varsayımına, Durbin-Hausman panel istatistiği ise panel homojenlik varsayımına dayanmaktadır (Tablo 5).

**Tablo 5:** BRICS-T ve G7 Ülkeleri için Durbin-Hausman (D-H) Test Sonuçları

	BRICS-T Ülkeleri	G7 Ülkeleri
Grup İstatistik	-2.613* (0.067)	-2.821** (0.056)
Panel İstatistik	-2.616* (0.098)	-2.787** (0.058)
Sonuç	Eş bütünleşik	Eş bütünleşik

*NOT: \* ve \*\* Sırasıyla %10 ve %5 Anlamlılık Düzeyini Gösterir.*

Tablo 6’da hem BRICS-T hem de G-7 ülke gruplarında yeşil lojistik ile doğrudan yabancı yatırımlar, ekonomik büyüme, portföy yatırımları, AR-GE yatırımları ve finansal gelişme arasında uzun dönemli bir ilişki olduğu tespit edilmiştir.

**Tablo 6:** Panel için Uzun-Dönem Sonuçları

	<b>BRICS-T Ülkeleri</b>	<b>G7 Ülkeleri</b>
<b>Sabit</b>	50.621*** [18.478] (3.99)	364.692** [178.476] (3.16)
<b>GSYİH</b>	0.021 [0.013] (2.63)	0.0004 [0.0004] (2.21)
<b>DYY</b>	2.71e-10** [9.48e-10] (3.12)	-8.81e-12 [9.65e-12] (-0.98)
<b>AÇIK</b>	0.823*** [0.515] (3.86)	-0.935** [0.452] (-3.52)
<b>PORT</b>	2.17e-10*** [2.83e-12] (7.27)	-2.27e-12** [5.19e-13] (3.31)
<b>ARGE</b>	48.583* [30.615] (2.71)	-13.938* [8.925] (-2.75)
<b>FG</b>	-1.051 [0.341] (-0.52)	0.748 [0.846] (0.97)
	Wald $\chi^2$ (4) = 32.51*** Olasılık $> \chi^2 = 0.0000$	Wald $\chi^2$ (4) = 10.71** Olasılık $> \chi^2 = 0.0058$

**NOT:** \*, \*\* ve \*\*\* sırasıyla %10, %5 ve %1 anlamlılık düzeylerini gösterir.

[...] hata terimlerini ve (...) ise z-istatistiklerini gösterir.

Yeşil lojistik ve büyüme arasındaki bağlantıya yönelindiğinde, G-7 ve BRICS-T ülkelerinde ekonomik büyümedeki artışın panel düzeyinde yeşil lojistik performansını etkilemediği ortaya çıkmıştır. Bu nedenle, G7 ve BRICS-T grubu ülkeler, daha iyi bir çevre için ekonomik büyümelerini sürdürülebilir ulaştırma ile senkronize etmek amacıyla politikalarını yeniden gözden geçirmelidir.

Benzer şekilde bulgular, doğrudan yabancı yatırımların panel düzeyinde G-7 ülkelerinde yeşil lojistik performansını etkilemediğini göstermektedir. Öte yandan, bu çalışmanın sonuçları, BRICS-T paneli için kirlilik cenneti (*pollution haven*) hipotezini desteklemektedir. Bu, yabancı yatırımların gelişmekte olan BRICS-T ülkelerinde yeşil lojistik

performansını azalttığı anlamına gelmektedir. Söz konusu kanıt, Suryantoro vd.'nin (2020) DYY'nin gelişmekte olan ülkelere kirlilik yoğun ürünler getirdiği yönündeki argümanları ile uyumludur. Ayrıca, Birdsall ve Wheeler'a (1993) göre gelişmiş ülkelerde çevre düzenlemeleri daha katı hale geldiğinde, gelişmekte olan ülkelerde çevre kirliliği artmaktadır. Öte yandan, Kolstad ve Xing (1998), ev sahibi ülkede uygulanan katı-olmayan çevre politikalarının, kirlilik oranı yüksek endüstrilere doğrudan yabancı yatırımın önemli bir belirleyicisi olduğunu öne sürmektedir. Bu nedenle, gelişmekte olan BRICS-T ülkeleri bağlamında, bu gelişmekte olan ülkelerdeki zayıf çevre yasaları, sürdürülemez araçlar ve ithal edilen diğer altyapılar nedeniyle yeşil lojistiği azaltarak ve nakliye emisyonlarını artırarak DYY'nin çevresel kalite üzerindeki zararlı etkileri makul düzeydedir. Bu bulgu Shahbaz vd. (2019: 607-611) tarafından elde edilen sonuçları genişletmektedir.

Çalışmanın bulguları, ticari açıklığın G-7 ülkelerinde yeşil lojistik performansını artırdığını göstermektedir. Ancak açıklık, gelişmekte olan BRICS-T ülkelerinde yeşil lojistik performansı düşürmektedir. Bu sonuç çok makuldür, çünkü ticaretin ölçek etkisi gelişmekte olan ülkelerde genellikle baskındır, zira bu ülkeler ihracat ürünlerine yönelik üretkenliklerini artırmaya çalışırlar. Üretkenlikteki artış onların çevresel bozulmalarını hızlandırır. Gevşemiş çevre yasaları nedeniyle ticaretin, ithalat yoluyla kirlilik yoğun teknolojileri gelişmekte olan ülkeler grubuna getirmesi beklenir. Ayrıca, ticaretteki artış, ulaştırma faaliyetlerini ve dolayısıyla ulaşırmadaki artışlardan kaynaklanan çevresel bozulmayı artırır. Bunun yanında fosil yakıtı dayalı lojistik faaliyetler, kullanılan araçların teknolojik donanımı ve lojistik operasyonlarda kara taşımacılığının yüksek oranda bulunması da bu sonucun sebeplerinden bazıları olabilir. Aksine, gelişmiş ülkelerde genellikle katı çevre yasaları vardır; böylece ticaret, gelişmiş ülkelere modern yakıt tasarruflu araçlar ve teknolojiler getirir. Ayrıca ticaret, gelişmiş ülkelerde çevresel sürdürülebilirliği geliştirir. Bu nedenle, ticaretin gelişmekte olan ülkelerde yeşil lojistik performansı üzerinde yalnızca olumsuz etkileri mevcuttur. Bu bulgu, Sinha ve Sen (2016: 983-986) ve Nguyen vd. (2020: 5-8) çalışmalarının bulgularıyla uyumludur.

Aynı şekilde, portföy yatırımları da G-7 ülkelerinde yeşil lojistik performansını artırmaktadır. Ancak BRICS-T ülkelerinde tam tersi bir etkiye sahiptir. Temel olarak, portföy yatırımlarının daha iyi yeşil lojistik performans göstermesi beklenir. Bu yatırımlar genellikle ülkedeki bir şirketin hisse senetlerinin satın alınmasıyla yapılır. Böylece portföy yatırımları herhangi bir mal veya hizmet üretmeden ülkeye nakit akışı sağlamaktadır. Bununla birlikte, gevşetilmiş çevre düzenlemeleri, şirketleri daha fazla fayda elde etmek için enerji-yoğun üretim yapan şirketlere daha fazla yatırım yapmaya yönlendirebilir. Bu nedenle, gelişmekte

olan ülkeler bağlamında, yakıt ekonomisi standartları ve taşımacılıkla ilgili diğer düzenlemeler bu ülkelerde genellikle bulunmadığından, portföy yatırımları lojistikten daha fazla emisyonu artırabilir. Gelişmiş ülkeler bağlamında, daha iyi düzenlemeler, yeşil lojistiği iyileştiren verimli teknolojilere ve temiz projelere daha fazla yatırım yönlendirir. Söz konusu bulgular, Xu vd. (2022: 17-23) tarafından elde edilen sonuçlarla uyumludur.

Bu sonuçlara benzer şekilde, AR-GE yatırımları G-7 ülkelerinde yeşil lojistik performansını artırırken, BRICS-T ülkelerinde yeşil lojistik performansını düşürmektedir. Bu sonuç, gelişmiş ülkelerin daha iyi teknolojiler üretmek için yüksek tutarlarda AR-GE yatırımı gerçekleştirerek verimli ekonomik faaliyetlere olanak sağladığını göstermektedir. Ayrıca, gelişmiş ülkelerde, çevresel inovasyona, daha temiz enerji kaynaklarına ve daha temiz ulaştırmaya büyük miktarda AR-GE tahsis edilmektedir. Bu nedenle, G7 bağlamında, AR-GE'ye bağlı olarak yeşil lojistik performansında bir artış makuldür.

Ancak gelişmekte olan ülkeler AR-GE yatırımlarını tahsis ederken yeşil lojistik ve daha iyi bir çevreye odaklanmamaktadır. Gelişmekte olan ülkelerin temel amacı, kalkınmalarını artırmaktır. Böylece AR-GE, yeşil lojistiği yalnızca gelişmiş ülkelerde artırır. Bu sonuç, gelişmekte olan ülkelerdeki inovasyonun genellikle daha temiz teknolojilere yönelik olmadığını savunan Adebayo vd. (2021: 43919–43920) tarafından desteklenmektedir. Son olarak, hem BRICS-T hem de G-7 ülkelerinde finansal gelişme ile yeşil lojistik arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olmadığı saptanmıştır. Bu, hiçbir ülke grubunun yeşil lojistik performansını finansallaştırmayı kullanarak artıramadığı anlamına gelmektedir. FG, BRICS-T ve G-7 ülkelerinde yeşil lojistik performansını iyileştirmez. Bu nedenle, her iki ülke grubundaki politika yapıcılar, yeşil lojistiği artırmak için FG kullanmaya odaklanmalıdır, çünkü finansal gelişme kredilerin maliyetini düşürür ve yerel, ulusal ve bölgesel düzeylerde çevre dostu yatırım projelerini finanse etmek için önemli fonlar sunabilir.

## SONUÇ YERİNE

Yeşil lojistik, çevreyi korumak için yararlı bir araçtır. İş açısından bakıldığında, doğal kaynakları korumak ve yeşil enerji bulmak, CO<sub>2</sub> ve atıkları en aza indirmek ve genel çevresel zararı azaltmak anlamına gelir. Yeşil lojistik faaliyetleri, ulaşım faaliyetlerinden kaynaklanan çevre sorunlarının artması nedeniyle hayati önem taşımaktadır. Bu sorunlara örnek olarak yağmur ormanlarının ve ozon tabakasının tahribi, su ve hava kirliliği ve düzenli depolama alanlarının yetersizliği verilebilir. Hükümetler tarafından sıkı çevre yasaları uygulandıkça çeşitli yeşil ürünlere olan talebin arttığı ve dolayısıyla ekolojik olarak daha hassas bir iş

ortamının ortaya çıktığı görülmektedir. Bu bağlamda bu çalışma, G-7 ülkeleri ve BRICS-T ülkelerinde ekonomik ve finansal göstergeler ile yeşil lojistik arasındaki ilişkiyi incelemeyi amaçlamaktadır.

Sonuçlar, DYY ve ticari açıklığın gelişmekte olan BRICS-T grubundaki ülkelerde yeşil lojistik performansı azalttığını ortaya koymuştur. Aksine hem DYY hem de ticaret, G7’de yeşil lojistik performansını artırıyor. Benzer şekilde, AR-GE ve portföy yatırımları G-7 ülkelerinde yeşil lojistik performansını iyileştirirken, BRICS-T ülkelerinde yeşil lojistik performansını düşürmektedir. Ayrıca, çalışma, ekonomik büyüme ve finansal gelişmenin her iki ülke grubunda da yeşil lojistik performansı üzerinde anlamlı bir etkisi olmadığını saptamıştır.

Politika yapımcıların çevre ve hava kirliliğini azaltmak, sağlıklı yaşamı korumak ve doğal kaynakları korumak için çeşitli stratejiler geliştirmesi ve uygulaması gerekmektedir. Ticaretin ve DYY’nin yeşil lojistik üzerindeki olumsuz etkilerinden kaçınmak için özellikle BRICS-T ülkelerinde uygun çevre yasalarının geliştirilmesi önemlidir. BRICS-T ülkeleri gelişmiş G7 grubundan öğrenebilir ve kirlilik yoğun projelere yapılan yatırımları kısıtlayarak ve kirlilik yoğun lojistik ithalatını sınırlayarak ticaret ve DYY için politikalarını yeniden tasarlayabilir. Lojistikten kaynaklanan çevresel sorunları azaltmak için BRICS-T ülkelerinde araç yakıt ekonomisi standartları uygulanmalıdır. Odak noktası, daha fazla toplu taşımayı teşvik etmek, demiryoluna dayalı taşımacılığı artırmak ve her iki grupta da daha fazla yakıt tasarruflu araçlar sunmak olmalıdır. BRICS-T grubu, modern verimli araçlar ve teknolojiler geliştirmek için AR-GE’yi artırmak için acil adımlar atmalıdır. Fosil yakıtlı araçlar yerine temiz enerjili araçların uygun fiyatlarla üretilmesi ve kullanılması, lojistik altyapı geliştirmede çevrenin dikkate alınması kritik önem taşımaktadır. Ülkelerin coğrafi konumları dikkate alınarak tüm lojistik modlarında düşük emisyon hedeflenerek altyapı yatırımları yapılmalıdır.

## KAYNAKÇA

- Abukhader, S. M., and Jönson, G. (2004). Logistics and the environment: Is it an established subject? *International Journal of Logistics Research and Applications*, 7(2), 137-149.
- Adebayo, T.S., Udemba, E.N., Ahmed, Z., Kırıkkaleli, D. (2021) Determinants of consumption-based carbon emissions in Chile: an application of non-linear ARDL. *Environ Sci Pollut Res* 28(32):43908–43922
- Barbosa-Póvoa, A. P., da Silva, C., and Carvalho, A. (2018). Opportunities and challenges in sustainable supply chain: An operations research perspective. *European Journal of Operational Research*, 268(2), 399-431.
- Birdsall, N., and Wheeler, D. (1993). Trade policy and industrial pollution in Latin America: where are the pollution havens? *The Journal of Environment & Development*, 2(1), 137-149.
- Bist, J. P. (2018). Financial development and economic growth: Evidence from a panel of 16 African and non-African low-income countries. *Cogent Economics & Finance*, 6(1), 1449780, 1-17.
- Bjorklund, M., and Abrahamsson, M. (2012). Performance Measurements in the Greening of Supply Chains. *Supply Chain Management*, 17(1), 29-39.
- Blanco, E. E., and Sheffi, Y. (2017). Green Logistics. In *Sustainable Supply Chains* (pp. 147-187). Springer, Cham.
- Dekker, R., Bloemhof, J., and Mallidis, I. (2012). Operations Research for green logistics—An overview of aspects, issues, contributions and challenges. *European Journal of Operational Research*, 219(3), 671-679.
- de la Fuente-Mella, H., Fuentes, J. L. R., and Leiva, V. (2020). Econometric modeling of productivity and technical efficiency in the Chilean manufacturing industry. *Computers and Industrial Engineering*, 139, 105793.
- Emirmahmutoglu, F. ve Köse, N. (2011), “Testing for Granger Causality in Heterogeneous Mixed Panels”, *Economic Modelling*, 28(3), 870-876.
- Geng, R, Mansouri, S. A. and Aktaş, E. “The relationship between green supply chain management and performance: A meta-analysis of empirical evidences in Asian emerging economies.” *International Journal of Production Economics*, 183(2017), 245-258.
- Granger, C.W.J. (1969), “Investigating causal relations by econometric models and cross spectral methods”, *Econometrica*, 37(3), 424 -438.
- Jedlinski, M. (2014). The position of green logistics in sustainable development of a smart green city. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 151(2014), 102-111.

- Khan, S. A. R., Qianli, D., SongBo, W., Zaman, K., & Zhang, Y. (2017). Environmental logistics performance indicators affecting per capita income and sectoral growth: evidence from a panel of selected global ranked logistics countries. *Environmental Science and Pollution Research*, 24, 1518-1531.
- Khan, S. A. R., Zhang, Y., Kumar, A., Zavadskas, E., & Streimikiene, D. (2020). Measuring the impact of renewable energy, public health expenditure, logistics, and environmental performance on sustainable economic growth. *Sustainable Development*, 28(4), 833-843.
- Khan, S. A. R., Zhang, Y., & Nathaniel, S. (2020b). Green supply chain performance and environmental sustainability: A panel study. *LogForum*, 16(1), 141-159.
- Koçak, E., and Ulucak, Z. Ş. (2019). The effect of energy R&D expenditures on CO2 emission reduction: estimation of the STIRPAT model for OECD countries. *Environmental Science and Pollution Research*, 26(14), 14328-14338.
- Kolstad, C. D., and Xing, Y. (1998). *Do Lax Environmental Regulations Attract Foreign Investment?* (No. qt3268z4rx). Department of Economics, UC Santa Barbara.
- Kuhlmann, A. S., and Klumpp, M. (2017). Digitalization of logistics processes and the human perspective. In *Digitalization in Maritime and Sustainable Logistics: City Logistics, Port Logistics and Sustainable Supply Chain Management in the Digital Age. Proceedings of the Hamburg International Conference of Logistics (HICL), Vol. 24* (pp. 119-135). Berlin: epubli GmbH.
- Lai, K. H., and Cheng, T. E. (2016). *Just-in-Time Logistics*. Routledge.
- Lau, K. H. (2011). Benchmarking green logistics performance with a composite index. *Benchmarking: An International Journal*, 18(16), 873–896.
- Li, X., Sohail, S., Majeed, M. T., and Ahmad, W. (2021). Green logistics, economic growth, and environmental quality: evidence from one belt and road initiative economies. *Environmental Science and Pollution Research*, 28(24), 30664-30674.
- Lu, M., Xie, R., Chen, P., Zou, Y., and Tang, J. (2019). Green transportation and logistics performance: An improved composite index. *Sustainability*, 11(10), 2976, 1-17.
- Nguyen, T. T., Pham, T. A. T., and Tram, H. T. X. (2020). Role of information and communication technologies and innovation in driving carbon emissions and economic growth in selected G-20 countries. *Journal of Environmental Management*, 261, 110162, 1-10.
- Oberhofer, P., & Dieplinger, M. (2014). Sustainability in the transport and logistics sector: Lacking environmental measures. *Business Strategy and the Environment*, 23(4), 236-253.
- Pazirandeh, A., and Jafari, H. (2013). Making Sense of Green Logistics. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 62(8), 889-904.
- Rao, P. (2005). Do GSCs lead to competitiveness and economic performance? *International Journal of Operations and Production Management*, 25(9), 898-916.



- Ren, R., Hu, W., Dong, J., Sun, B., Chen, Y., and Chen, Z. (2020). A systematic literature review of green and sustainable logistics: bibliometric analysis, research trend and knowledge taxonomy. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(1), 51022-51045.
- Rodrigue, J. P., Slack, B., and Comtois, C. (2017). Green Logistics. In *Handbook of Logistics and Supply-Chain Management*. Emerald Group Publishing Limited.
- Sapkota, P., and Bastola, U. (2017). Foreign direct investment, income, and environmental pollution in developing countries: Panel data analysis of Latin America. *Energy Economics*, 64, 206-212.
- Sbihi, A., and Eglese, R. W. (2010). Combinatorial optimization and green logistics. *Annals of Operations Research*, 175(1), 159-175.
- Seuring, S., and Müller, M. (2008). From a literature review to a conceptual framework for sustainable supply chain management. *Journal of Cleaner Production*, 16(15), 1699-1710.
- Shahbaz, M., Balsalobre-Lorente, D., and Sinha, A. (2019). Foreign direct Investment–CO2 emissions nexus in Middle East and North African countries: Importance of biomass energy consumption. *Journal of Cleaner Production*, 217, 603-614.
- Sinha, A., and Sen, S. (2016). Atmospheric consequences of trade and human development: A case of BRIC countries. *Atmospheric Pollution Research*, 7(6), 980-989.
- Suryantoro, A., Sarjiyanto, S., and Sarwoto, S. (2020, October). Dirty Industry and Institutional Quality on Pollution: Evidence in Developing Countries. In *The 2nd INCREDIBLE*.
- Wang, D. F., Dong, Q. L., Peng, Z. M., Khan, S. A. R., and Tarasov, A. (2018). The green logistics impact on international trade: Evidence from developed and developing countries. *Sustainability*, 10(7), 1-19.
- Xu, D., Sheraz, M., Hassan, A., Sinha, A., & Ullah, S. (2022). Financial development, renewable energy and CO2 emission in G7 countries: New evidence from non-linear and asymmetric analysis. *Energy Economics*, 109(C), 1-25.