

**EKONOMİ, POLİTİKA & FİNANS
ARAŞTIRMALARI DERGİSİ**

**JOURNAL OF RESEARCH IN ECONOMICS,
POLITICS & FINANCE**



**Yıl: 2021, Cilt: 6, Sayı: IERFM Özel Sayısı
Year: 2021, Volume: 6, Issue: IERFM Special Issue**

**5. Ekonomi Araştırmaları ve Finansal Piyasalar Kongresi
5th International Conference on Economics Research and
Financial Markets Congress**

e-ISSN: 2587-151X

EKONOMİ, POLİTİKA & FİNANS ARAŞTIRMALARI DERGİSİ
Journal of Research in Economics, Politics & Finance
e-ISSN: 2587-151X

EDITORIAL BOARD / EDİTÖR KURULU

Editor in Chief / Baş Editör:

Doç. Dr. Mert Topcu
Alanya Alaaddin Keykubat University, Turkey

Associate Editor / Yardımcı Editör:

Doç. Dr. Ersa Ersoy
Uşak University, Turkey

ADVISORY EDITORIAL BOARD / BİLİM KURULU

Erdinc ALTAY	Istanbul University, Turkey
Bulent ALTAY	Afyon Kocatepe University, Turkey
Ismail AYDOĞUŞ	Afyon Kocatepe University, Turkey
Anil K. BERA	University of Illinois at Urbana-Champaign, USA
Anil BOLUKOĞLU	Nevşehir Hacı Bektaş Veli University, Turkey
Veysel BOZKURT	Istanbul University, Turkey
Levent CİTAK	Erciyes University, Turkey
Erhan DEMİRELİ	Dokuz Eylül University, Turkey
Zulal DENAUX	Valdosta State University, USA
Ugur DOLGUN	Istanbul University, Turkey
Mehmet Hasan EKEN	Economic and Financial Research Foundation, Turkey
Furkan EMİRMAHMUTOĞLU	Ankara Hacı Bayram Veli University, Turkey
Seckin Baris GULMEZ	Izmir Katip Celebi University, Turkey
Ozcan ISIK	Cumhuriyet University, Turkey
Pawel KACZMARCZYK	The Mazovian State University in Plock, Poland
Hakan KUM	Nevşehir Hacı Bektaş Veli University, Turkey
Ali M. KUTAN	Southern Illinois University Edwardsville, USA
Oana R. LOBONT	West University of Timisoara, Romania
Zeynel Abidin OZDEMİR	Ankara Hacı Bayram Veli University, Turkey
M. Basaran OZTURK	Nigde Omer Halisdemir University, Turkey
Muhammed SHAHBAZ	Beijing Institute of Technology, China
Ulas UNLU	Akdeniz University, Turkey
Abdullah YALAMAN	Eskisehir Osmangazi University, Turkey
Erinc YELDAN	Kadir Has University, Turkey

Editorial Assistant / Sekretery

Salih Özdemir, e-mail: sozdemir.salih@gmail.com

Peer-reviewed, Scientific and Triquarterly

Journal of Research in Economics, Politics & Finance is an international peer-reviewed and open access journal. Please note that the authors are responsible for all statements made in their work, including changes made during the editorial process. The publisher will not be held legally responsible should there be any claims for compensation.

Tarandığımız İndeksler ve Veri Tabanları / Abstract-Ranking-Indexing

TUBİTAK-ULAKBİM TR Dizin, RePEc, Scientific Indexing Services (SIS), International Institute of Organized Research Index (I2OR), Journal Factor Index, SOBIAD Citation Index, Ideonline Citation Index



İletişim: epfjournal@gmail.com

Aralık 2021 Cilt: 6 Sayı: IERFM Özel Sayısı / December 2021 Volume: 6 Issue: IERFM Special Issue

PUBLICATION POLICY

Aims & Scope: Journal of Research in Economics, Politics & Finance is an international scientific peer-reviewed journal which aims to provide a platform where scholars and researchers share their experience and publish high quality studies in the field of economics, politics and finance. Authors can publish their original scientific studies in the field of economics, politics (international relations and political science) and finance in Journal of Research in Economics, Politics & Finance.

Publication Frequency: Triquarterly (April, August, December)

Languages: Authors can submit their articles in Turkish and English.

Review Process and Acceptation Conditions:

1. Articles submitted to the journal should not been published and have not been sent for publication elsewhere. When this situation is ascertained, the article evaluation process will be canceled.
2. The authors are expected to pay attention to the recommendations and standards for publication ethics as determined by the COPE (Committee on Publication Ethics) and the ICMJE (International Committee of Medical Journal Editors). Various ethical irregularities, such as plagiarism, fraudulent data, and use of studies without reference, are absolutely not accepted. In the determination of such a situation, evaluation shall be made within the framework of the rules, standards and principles published by the relevant institutions.
3. In addition to main documents, the author(s) should sign and submit following supplementary documents during initial submission: (i) Copyright transfer form (ii) Ethics committee permission (The authors whose manuscript does not require this permission should submit a document indicating no permission is required. (iii) Author contribution statement (iv) Declaration of conflicting interests. In case supplementary documents are not completely submitted, the manuscript would not be forwarded for editorial preview.
4. Submitted articles are reviewed through iThenticate plagiarism prevention program before publishing. The articles exceeded 20% similarity will not proceed to the evaluation process.
5. Editorial evolution process is expected to take 10 days while review process is expected to take at most 6 months.
6. Submitted articles must be prepared in accordance with the writing rules of journal.
7. The submission fee is non-refundable, regardless of whether the decision is desk reject or reviewer suggestion against publication.
8. For managerial expenses of the journal, the authors are asked to pay 250 Turkish Liras per submission. Subsequent to payment, articles are primarily evaluated by the editor(s) in terms of purpose, scope, form and content in order to decide whether to proceed to the blind review process.
9. Review process is a blind process in which authors and reviewers are both unable to contact to each other.
10. The articles that comply with the publication policy and the writing rules of the journal are subject to blind reviewing process with two referees to be evaluated.
11. It is decided whether or not the article will be published within the framework of the reports from the referees.
12. If a referee has a positive view and the other has a negative, the article will be sent to a third referee. According to the decision of the third referee, it is decided whether or not the article will be published. Regardless of the suggestions, the final decision is made by the editor.
13. In case of a major revision, the authors are asked to undertake required revisions. If required, the reviewers can also review the revised version.
14. The Journal of Research in Economics, Politics & Finance has right to publish or not to publish submitted articles as well as correcting them.

The legal responsibility related to articles published in Journal of Research in Economics, Politics & Finance belongs to relevant author(s).

Journal of Economics, Politics & Finance Research does not pay royalty for the authors.

Journal of Research in Economics, Politics & Finance follows an open access policy.

Journal of Research in Economics, Politics & Finance receives all manuscript submissions electronically via DergiPark website (<http://dergipark.gov.tr/epfad>). Dergi Park allows for rapid submission of original and revised manuscripts, as well as facilitating the review process and internal communication between authors, editors and reviewers via a web-based platform.

Please do not hesitate to contact to epfjournal@gmail.com for any questions.

Web page: <http://dergipark.gov.tr/epfad> <http://www.epfjournal.com>

Copyright: All articles published in Journal of Research in Economics, Politics & Finance are copyrighted by the journal. Articles published in Journal of Research in Economics, Politics & Finance cannot be used without permission.

YAYIN POLİTİKASI

Amaç ve Kapsam: Ekonomi, Politika & Finans Araştırmaları Dergisi, akademisyenler ve araştırmacılar tarafından ekonomi, politika ve finans alanlarında yapılan bilimsel nitelikli çalışmaların yayımlanabileceği bir platform oluşturmayı amaçlamaktadır. Ekonomi, Politika & Finans Araştırmaları Dergisi'nde ekonomi, politika (uluslararası ilişkiler ve siyaset bilimi) ve finans alanları kapsamındaki özgün ve bilimsel çalışmalar yayımlanabilir.

Yayın Aralığı: Dergi, Nisan, Ağustos ve Aralık ayları olmak üzere yılda üç defa yayımlanmaktadır.

Yayın Dili: Derginin yayın dili Türkçe ve İngilizce'dir.

Hakem Değerlendirme Süreci ve Makale Kabul Koşulları:

1. Dergiye gönderilecek makaleler daha önce hiçbir yerde yayımlanmamış ve yayımlanmak üzere gönderilmemiş olmalıdır. Bu durumun tespiti halinde makale değerlendirme süreci iptal edilir.
2. Dergiye gönderilen makalelerde araştırma ve yayın etiğine uyulmalı ve "Yayın Etiği", "Araştırma Etiği" ve "Yasal/Özel izin belgesi alınması" ile ilgili kurallarda, ICMJE (International Committee of Medical Journal Editors) tavsiyeleri ile COPE'un (Committee on Publication Ethics) yazarlar için Uluslararası Standartları dikkate alınmalıdır.
3. Telif Hakkı Devir Formunun, etik kurul izni gerektiren çalışmalarda Etik Kurul İzin Belgesinin, etik kurul izni gerektirmeyen çalışmalarda ise Etik Kurul İznine Gerek Olmadığına Dair Beyan Formunun, Araştırmacı Katkı Oranı ve Çatışma Beyan Formunun imzalanıp makale dosyasıyla birlikte yüklenmesi gerekmektedir. Aksi takdirde makaleler değerlendirme sürecine alınmamaktadır.
4. Gönderilen makalelerin, intihal engelleme programı iThenticate kullanılarak benzerlik raporu alınmaktadır. Benzerlik oranı % 20'den fazla olan makaleler hakem değerlendirme sürecine alınmamaktadır.
5. Makalelerin editör değerlendirme süresi 10 gündür. Hakem değerlendirme süresi en fazla 6 ay sürmektedir.
6. Gönderilen makaleler dergimizin yazım kurallarına uygun olarak hazırlanmalıdır.
7. Derginin yayın giderlerini karşılamak amacıyla gönderilen makalelerden 250 TL ücret talep edilmektedir. Ücret yatırıldıktan sonra makaleler öncelikle amaç, kapsam, şekil, içerik, literatüre katkı vb. açılardan editör(ler) tarafından değerlendirilir ve hakem değerlendirme sürecine alınıp alınmayacağına karar verilir. Detaylı bilgi için <https://dergipark.org.tr/tr/pub/epfad/page/10174>
8. Makalenin hakem değerlendirme sürecine alınmadan doğrudan reddedilmesi veya hakem değerlendirme sürecinin sonunda yayına kabul edilmemesi halinde ücret iadesi söz konusu olmamaktadır.
9. Makalelerin değerlendirme süreci, hakemlerin kimlikleri hakkında yazar(lar)a, yazar(lar)ın kimlikleri hakkında da hakemlere bilgi verilmeyen kör hakemlik sistemine göre yapılmaktadır.
10. Yayın politikasına ve yazım kurallarına uygun olan makaleler, kör hakemlik sistemi kullanılarak değerlendirilmek üzere iki hakeme gönderilir.
11. Hakemlerden gelen raporlar çerçevesinde makalenin yayımlanıp yayımlanmayacağına karar verilir.
12. Bir hakemin olumlu, diğer hakemin olumsuz görüş bildirmesi halinde makale üçüncü bir hakeme gönderilir. Üçüncü hakemin kararına göre makalenin yayımlanıp yayımlanmayacağına karar verilir. Hakemler tarafından olumlu görüş almış olsa dahi makalelerin yayımlanması editörlüğün kararına bağlıdır.
13. Hakemler tarafından düzeltme istenmesi durumunda, yazar(lar) tarafından istenen düzeltmelerin yapılması gerekir. Talep edilmesi halinde, yapılan düzeltmeler hakemler tarafından yeniden incelenir.
14. Ekonomi, Politika & Finans Araştırmaları Dergisi, gönderilen makaleleri yayımlama, yayımlamama ve düzeltme yapma hakkına sahiptir.

Ekonomi, Politika & Finans Araştırmaları Dergisi'nde yayımlanan makaleler ile ilgili her türlü yasal sorumluluk yazar(lar)a aittir.

Ekonomi, Politika & Finans Araştırmaları Dergisi'nde yayımlanan makaleler için yazar(lar)a telif ücreti ödenmez.

Ekonomi, Politika & Finans Araştırmaları Dergisi, açık erişim politikası izlemektedir.

DergiPark sistemi üzerinden makale kabul edilmektedir (<http://dergipark.gov.tr/epfad>). DergiPark sistemi, orjinal ve revize edilmiş makalelerin hızlı bir şekilde yüklenebildiği; yazarlar, editörler ve hakemler arasında içsel iletişime imkan tanıyan web tabanlı bir platformdur. Tüm sorularımız için mail adresinden (epfjournal@gmail.com) irtibata geçebilirsiniz.

Ekonomi, Politika & Finans Araştırmaları Dergisi'ne <http://dergipark.org.tr/epfad> ve <http://www.epfjournal.com> adresinden ulaşabilirsiniz.

Telif Hakkı: Dergide yayımlanan makalelerin tüm yayın hakları Ekonomi, Politika & Finans Araştırmaları Dergisi'ne aittir. Ekonomi, Politika & Finans Araştırmaları Dergisi'nin izni olmaksızın dergide yayımlanan bir makale herhangi bir şekilde başka bir yayında tekrar basılamaz.

REFEREES OF THIS ISSUE / BU SAYIDA KATKISI OLAN HAKEMLER

Selcen ALTINBAŞ	Türk-Alman Üniversitesi
Mehmet ALTUNTAŞ	Nişantaşı Üniversitesi
Şükrü APAYDIN	Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi
Uğur Yasin ASAL	İstanbul Ticaret Üniversitesi
Alper ASLAN	Erciyes Üniversitesi
Ahmet ATAKİŞİ	Trakya Üniversitesi
Ayhan AYTAÇ	Trakya Üniversitesi
Sonat BAYRAM	Trakya Üniversitesi
Gülcan ÇAĞIL	Marmara Üniversitesi
Taha Emre ÇİFTÇİ	Necmettin Erbakan Üniversitesi
Orhan ÇOBAN	Gaziantep Üniversitesi
Tuğba DAYIOĞLU	Nişantaşı Üniversitesi
Ömer Serkan GÜLAL	Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi
Tuba GÜLCEMAL	Sivas Cumhuriyet Üniversitesi
Ayşegül Bayraktaroğlu GÜNER	Nişantaşı Üniversitesi
Serap İNCAZ	Kırklareli Üniversitesi
İbrahim Sarper KARAKADILAR	Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi
Oktay KIZILKAYA	Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi
Ayhan KULOĞLU	Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi
Turgay MÜNYAS	İstanbul Okan Üniversitesi
Şaban NAZLIOĞLU	Pamukkale Üniversitesi
Zahide ONARAN	İstanbul Üniversitesi
N. Zeynep ÖKTEN	Nişantaşı Üniversitesi
Caner ÖZDURAK	Yeditepe Üniversitesi
Hüseyin SELİMLER	İstanbul Aydın Üniversitesi
Gökhan SÖNMEZLER	Trakya Üniversitesi
Nurgün TOPALLI	Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi
Alican UMUT	Nişantaşı Üniversitesi
Sadi UZUNOĞLU	Trakya Üniversitesi
N. Serap VURUR	Afyon Kocatepe Üniversitesi
Fatma ZEREN	İnönü Üniversitesi

CONTENTS / İÇİNDEKİLER

Research Papers / Araştırma Makaleleri

COVID-19 Salgını Döneminde Aşı Milliyetçiliği ve Türkiye'nin Aşı Diplomasisi / Vaccine Nationalism and Turkey's Vaccine Diplomacy During the COVID-19 Pandemic Barış Esen	1 - 17
Finansta Makinelerin Yükselişi: Koşul Bazlı Algoritma İle TCMB Faiz Kararına Bağlı Forex Piyasalarında Otomatik İşlem Açma / The Rise of the Machines in Finance; Automated Trading in Forex Markets Based on CBRT Interest Rate Decision with Event-Based Algorithm Tuğberk Çitilci	18-32
An Analysis of the Relationship between Foreign Direct Investment and Sustainable Development / Türkiye'de Doğrudan Yabancı Sermaye Yatırımları ve Sürdürülebilir Kalkınma İlişkisinin Analizi Canan Şentürk, Şerife Koyun	33-53
The Effect of Renewable and Fossil Fuel Energy Consumption on Total Factor Productivity in G20 Countries / G20 Ülkelerinde Yenilenebilir ve Fosil Yakıt Enerji Tüketiminin Toplam Faktör Verimliliği Üzerindeki Etkisi Buket Altınöz	54-64
Kredi Temerrüt Takası (CDS) ve Borsa Endeks İlişkisi: BRICS Ülkeleri Üzerine Bir Araştırma / The Relationship of Credit Default Swap (CDS) and Stock Market Index: A Research on the BRICS Countries Ali Bayrakdaroğlu, Çağatay Mirgen	65-78
Gelişmekte Olan Ülkelerde Yenilenebilir Enerji Yatırımlarının Finansal Belirleyicileri Üzerine Ekonometrik Bir Analiz / An Econometric Analysis on Financial Determinants of Renewable Energy Investments in Developing Countries Kenan İlarıslan	79-96
Tanzi ve Patinkin Etkisinin Panel Veri Analizi: Euro Bölgesi Ülkeleri / Panel Data Analysis of Tanzi and Patinkin Effects: Eurozone Countries Sevinç Yaraşır Tülümce, Fatih kıçay, Ersin Yavuz	97-118
Türk İmalat Sanayiinde İthal Girdi Kullanımı ve Firma Performansı / Imported Intermediate Goods and Firm Performance in Turkish Manufacturing Industry Umut Erksan Şenalp	119-138
Covid-19 Sürecinin Ulaştırma Sektörü Finansal Performansına Etkileri / The Effects of the Covid-19 Pandemic on the Financial Performance of the Transport Sector Serdar Alınpak, Süleyman Kale	139-156
Türk Savunma Sanayi Firmalarında İhracat, Satış Hasılatı ve Ar-Ge Harcamaları Arasındaki Nedensellik İlişkisi / The Causality Relationship between Export, Sales Revenues and R&D Expenses of Turkish Defence Companies Alibey Kudar	157-171
Covid-19 Pandemisi İle Çeşitli Finansal Göstergeler Arasındaki Nedensellik İlişkisi: Türkiye Örneği / The Causal Relationship between the Covid-19 Pandemic and Various Financial Indicators: The Case of Turkey Arzu Özmerdivanlı	172-191
Türkiye'de İhracat İle Konteyner Taşımacılığı Arasındaki İlişki Üzerine Bir Nedensellik Analizi / A Causality Analysis on the Relationship between the Export and Container Transportation in Turkey Hazar Dördüncü	192-206

Twitter Bazlı Belirsizlik Endeksi Kripto Paraların Volatilitesini Etkiler mi? / Does The Twitter-Based Uncertainty Index Affect the Volatility of Cryptocurrencies? Sümeyra Gazel	207-224
Türkiye’de İçsel Büyüme Modeline Kademeli Bir Bakış: Kantil Regresyon Yaklaşımı / A Gradual View of the Endogenous Growth Model in Turkey: The Quantile Regression Approach Merve Altaylar, Serap Dursun	225-246
Ekonomik Büyüme ve Gelir Eşitsizliği İlişkisi: Türkiye İçin Bölgesel Bazda Bir İnceleme / Economic Growth and Income Inequality Relationship: A Study on A Regional Basis for Turkey Serdar Göcen	247-265

COVID-19 SALGINI DÖNEMİNDE AŞI MİLLİYETÇİLİĞİ VE TÜRKİYE’NİN AŞI DİPLOMASİSİ*

Vaccine Nationalism and Turkey’s Vaccine Diplomacy During the COVID-19 Pandemic

Barış ESEN**

Öz

AŞı milliyetçiliği, çoğu zaman az gelişmiş ölkelerin aşıya erişimini zorlaştıracak şekilde bazı ölkelerin öncelikli olarak kendi vatandaşlarını korumak için aşı arzını garantileme süreci olarak ifade edilmektedir. COVID-19 salgını sürecinde uluslararası yardım programlarının yanında ölkelerin kamu diplomasisi ve yumuşak güc politikaları çerçevesinde kendi çabaları ile yaptıkları yardımlar söz konusudur. COVID-19 aşısına ulaşabilen sanayileşmiş ve gelişmiş ölkeler görece az gelişmiş ölkelere aşı bağışlayacaklarını açıklamışlardır. Gelişmiş ölkelerin çoğu aşıları diplomasi aracı olarak kullanmaktadırlar. Bu çalışma Türkiye’nin COVID-19 aşılarını dış politika aracı olarak kullanıp kullanmadığına odaklanmaktadır. Çalışma karşılaştırmalı bir yöntem kullanarak, COVID-19 salgınında Türkiye’nin aşı diplomasisinde başarılı olup olmadığını değerlendirmeye odaklanmaktadır. Çalışma salgın döneminde Türkiye ile gelişmiş ve gelişen ölkelerin aşı yardımlarını karşılaştırmaktadır. Makalede, Dünya Sağlık Örgütü açıklamaları ve ölkelerin resmi yardım duyurularından yararlanılmıştır. Türkiye, salgının ilk dönemlerinde yaşanan aşıya erişim sıkıntısını aştıktan sonra KKTC, Libya, Bosna-Hersek, Vietnam gibi az gelişmiş ve gelişmekte olan ölkelere aşı gönderme kararı almıştır. Türkiye’nin aşı bağışları, salgın dönemindeki diğer sağlık ekipmanı yardımlarına nazaran daha sınırlı kalmıştır.

Anahtar

Kelimeler:

COVID-19,
AŞı Diplomasisi,
AŞı Milliyetçiliği,
Kamu Diplomasisi,
Yumuşak Güc.

JEL Kodları:

F50, F59, I10

Abstract

Vaccine nationalism is expressed as the process of some countries assuring the supply of vaccine primarily to protect their own citizens, detrimental to underdeveloped countries' access to vaccines. In addition to international aid programs during the COVID-19 pandemic, there are also aids made by countries within the framework of public diplomacy and soft power policies with their own efforts. Industrialized and developed countries that have access to COVID-19 vaccines have announced that they will donate vaccines to relatively least developed countries. Most of the developed countries use vaccines as a tool of diplomacy. This study focuses on whether Turkey uses COVID-19 vaccines as a foreign policy tool. The study focuses on evaluating whether Turkey was successful in vaccine diplomacy during the COVID-19 pandemic, using a comparative method. The study compares the vaccine aids of Turkey and developed and developing countries during the pandemic period. The statements of the World Health Organization and the official aid announcements of the countries are used in the article. After overcoming the shortage of access to vaccines experienced in the early stages of the pandemic, Turkey decided to send vaccines to the least developed and developing countries such as the TRNC, Libya, and Bosnia and Herzegovina, Vietnam after overcoming the problems in accessing to the vaccine. Turkey's vaccine donations were more limited compared to other healthcare equipment aids during the pandemic period.

Keywords:

COVID-19,
Vaccine
Diplomacy,
Vaccine
Nationalism,
Public Diplomacy,
Soft Power.

JEL Codes:

F50, F59, I10

* 5. Ekonomi Araştırmaları ve Finansal Piyasalar Kongresi’nde (IERFM) sunulan bildirinin gözden geçirilmiş ve düzenlenmiş halidir.

** Dr. Öğr. Üyesi, Beykent Üniversitesi, Siyaset Bilimi ve Kamu Yönetimi Bölümü,
barisesen@beykent.edu.tr, ORCID: 0000-0001-8648-9430

1. Giriş

Dünyada ekonomik, toplumsal ve siyasi sonuçlara neden olan Koronavirüs (COVID-19) salgını ile mücadele devletler öncülüğünde yürütülmektedir. Salgını durdurabilmek için devletlerin yanında ilaç ve aşı şirketleri ile Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) gibi çok uluslu kuruluşlar da önemli çabalar göstermektedirler. Dünya çapında 250 milyonu aşkın kişinin yakalandığı hastalık nedeniyle 5 milyondan fazla kişi hayatını kaybetmiştir (World Health Organization [WHO], 2021). Tedavi için doğrudan bir ilacın bulunmadığı salgında devletlerin mücadele konusundaki en önemli araçlarından birisi olarak aşı gösterilmektedir. COVID-19 kaynaklı ölümleri engellemek ve toplumsal olarak normalleşmeye geçmek adına devletler için aşı tedariki hayati bir önem kazanmaktadır. Bu nedenle gelişmiş, gelişmekte olan ve az gelişmiş ülkeler dahil tüm ülkelerin hedefi COVID-19'a karşı geliştirilen aşılarla öncelikli erişim sağlamaktır.

Devletler COVID-19 ile mücadele ederken bu konudaki başarıları ölçüsünde yurtdışına da sağlık yardımlarında bulunmaktadırlar. Salgın döneminde sağlık diplomasisi çerçevesindeki bu yardımlar koruyucu ekipman, solunum cihazı, ilaç ve maske gibi farklı unsurlardan oluşmaktadır. DSÖ, Mart 2020'de COVID-19'u salgın olarak nitelendirdikten çok kısa bir süre sonra aşı konusundaki bilimsel çalışmaların ilk sonuçları gelmiştir. Nisan 2020'de yayımlanan makalede inaktif aşı ile maymunlar üzerinde yapılan deneylerde başarıya ulaşıldığına dair bulgular yer almaktadır (Gao vd., 2020). Yapılan bilimsel çalışmaların ardından COVID-19'a karşı aşının insanlarda kullanılmaya başlanması ile devletlerin yoğun bir aşı talebi ortaya çıkmıştır. Aşının üretimi, tedariki, dağıtımı ve kullanımı konusunda aşı üreticileri ile devletler arasında görüşme ve müzakereler yürütülmüştür. Aşı üreticisi şirketler ile devletler arasındaki müzakerelerin yanında aynı zamanda devletler arasında da bir aşı diplomasisi söz konusu olmaktadır. Hatta birçok ülke COVID-19 ile mücadele kapsamında kendi tedarikini sağladıktan sonra aşıları bir yumuşak güç unsuru ve diplomasisi aracı olarak kullanmaktadır. Gücün başkalarını sizin istediğinizi yapma noktasına getirme yönü yumuşak güç olarak ifade edilmektedir (Nye, 1990). Kültür, değerler ve kurumlar üzerinden yürütülen yumuşak güç herhangi bir zorlama olmadan istediğini elde etmeyi içermektedir. Bu anlamda COVID-19 döneminde aşının bir yumuşak güç aracı olarak bazı ülkeler tarafından diplomatik ilişkileri geliştirmek için kullanıldığına dair örnekler mevcuttur.

Bu çalışmada öncelikli olarak sağlık diplomasisi kavramının bir alt başlığı olan aşı diplomasisi kavramı açıklanacaktır. COVID-19 aşısı konusundaki çabaları ve aşının tedarik süreçlerini anlatan çalışma aşı milliyetçiliği kavramına da değinmektedir. Makale farklı ülke örnekleri ile aşının bir yumuşak güç unsuru olarak kullanılıp kullanılmadığını ele almaktadır. Çalışmanın asıl amacı ise COVID-19 salgını döneminde Türkiye'nin aşı diplomasisi konusundaki adımlarını ve bu konudaki etkinliğini değerlendirmektir. Makalenin diğer çalışmalardan farkı Türkiye'nin sağlık ve aşı diplomasisi adımları konusundaki kararlarının ekonomik ve siyasi dayanağının olup olmadığını anlamaktır. Çalışmada Türkiye'nin yumuşak güç unsuru olarak diğer sağlık yardımlarına da değinilecek ve bu adımların aşı yardımları ile karşılaştırması üzerinde durulacaktır. Makale, ülkelerin aşı ve sağlık konusundaki yardımlarını içeren resmi açıklamalar ile başta DSÖ olmak üzere sağlık konusunda çalışan uluslararası kurumların istatistik, rapor ve bilgilerinden yararlanmaktadır. Araştırmada etik kurul iznine gerek duyulmayan, kamuya açık veriler kullanılmış ve yayın etiğine uygun hareket edilmiştir.

2. Diploması, Sağlık Diplomasısı ve Aşı Diplomasısı

Diploması, genel olarak aktörler arasında müzakere yürütme sanatı olarak kabul edilmektedir (Berridge, 2005). Diploması, aynı zamanda devletler ve diğer unsurlar arasındaki barışçıl ilişkileri ifade etmektedir (Bull, 1997). Diplomasının temel görevlerinden biri anlaşmazlıkların düzeni bozmasını engelleyerek mevcut statükonun korunmasını sağlamaktır. Diplomasının temel aktörü devletlerdir ancak uluslararası organizasyon ve aktörler arasındaki ilişkiler de diploması kavramının içerisine girmektedir (Cooper, Heine ve Thakur, 2013).

Diploması, geleneksel olarak savaş, barış, ticaret ve ekonomi gibi genel konular üzerinde şekillenmektedir. Ancak diploması, yıllar içerisinde çeşitli aşamalardan geçerek alan olarak genişlemiştir. Son yıllarda çevre ve sağlık gibi alanlarda da diploması kavramı daha fazla kullanılır hale gelmektedir. 1950’li yıllarda ekonomi ve ticaret alanları ile başlayan diploması, 1980’li yıllarda çevre konularına doğru genişlemiştir. Diploması, küreselleşmenin de katkısı ile 2000’li yıllardan itibaren sağlık alanında daha fazla kullanılmaktadır. Sağlık, dış politikanın ayrılmaz bir parçası haline dönüşürken, diploması de sağlık hedeflerini gerçekleştirmek için destekleyici bir unsur olarak kullanılabilir (Kickbusch, 2011).

Küresel sağlık diplomasısı, ikili ve çok aktörlü müzakere süreçleri yürüterek sağlık konusundaki küresel politikayı şekillendirmek ve yönetmek olarak ifade edilmektedir. Sağlık diplomasısı, ülkeler arasındaki ikili ilişkiler kadar DSÖ içerisinde yürütölen müzakereleri de kapsamaktadır (Kickbusch, Silberschmidt ve Buss, 2007). Dünyayı etkisi alan salgın dönemlerinde sağlık diplomasısının önemi ve gerekliliği çok daha fazla artmaktadır. Salgın ile etkin mücadele için ülkeler arasında diplomasının kullanımı zorunlu bir ihtiyaç olarak kabul edilmektedir. Aşı diplomasısı de bu çerçevede küresel sağlık diplomasısı ve bilim diplomasısı kavramları ile ilişkilendirilmektedir. Aşı diplomasısı, sağlık diplomasısının bir parçasıdır ve aşıların dost olmasalar dahi farklı ülkelerde bulunan bilim insanları tarafından ortak olarak geliştirilmesini içermektedir. Aşı diplomasısı, neredeyse diploması kadar eski bir kavram olarak değerlendirilirken 1800’lerin başında İngiltere ile Fransa arasında savaş devam ederken İngiliz doktor Edward Jenner’ın Fransa’ya gönderdiği çiçek hastalığı aşıları buna örnek olarak verilmektedir (Hotez, 2014). Aşı diplomasısı bir yumuşak güç unsuru olarak başka ülkeleri etkilemek ya da diğer ülkeler ile ilişki kurmak için aşının bir araç olarak kullanılmasını da ifade etmektedir (Lee, 2021). Aşı diplomasısı ortak dış politika amaçları ve küresel sağlık hedeflerine ulaşmak için aşıların kullanımını ve dağıtımını teşvik etmek olarak da tanımlanmaktadır (Shakeel, Brown, Sethi ve Mackey, 2019).

Mevsimsel grip, domuz gribi, kuş gribi ve HIV gibi virüslerin neden olduğu salgınlar istisnasız tüm ülkelerin güvenlik ve ekonomik çıkarlarını tehdit etmektedir. COVID-19, MERS, Ebola ve Zika gibi virüslerin oluşturduğu salgınlar küçük bir bölgede başlayıp daha sonra dünyanın farklı bölgelerine hızlıca yayılarak milyonlarca kişinin hastalanmasına neden olmaktadır. Teknoloji ve bilimdeki gelişmeler ile birlikte insanlık salgınların kontrol edilmesine dönük daha etkili yöntemleri de devreye sokmayı başarmıştır. Bu tür salgınlarla mücadelede aşılar, etkin ve hayat kurtarıcı özellikleri ile öne çıkmaktadır. Ancak dünya çoğu zaman salgınlara karşı yeterli aşığı tedarik etme konusunda hazırlıksız yakalanmıştır (Morse, Garwin ve Olsiewski, 2006). Yapılan hesaplamalara göre modern aşıların dünya savaşlarında hayatını kaybeden insan sayısından daha fazla kişinin ölümünü engellediği ortaya çıkmaktadır (Hotez, 2014). Salgınlarda kullanılan aşılar ile ilgili ülkelerin aşı milliyetçiliğine dayanan yaklaşımlar yerine çok taraflı politikayı benimsedikleri de görölmektedir (Mancini ve Peel, 2021). Bu

anlamda küresel salgınlarda aşı konusunda ülkelerin işbirliğine dair geçmişte örneklere rastlanmaktadır. Bulaşıcı hastalıklar konusundaki işbirliği örnekleri 14. yüzyıla kadar gitmektedir. İlk Uluslararası Sağlık Konferansı, 1851 yılında kolera, veba ve sarı hummaya karşı düzenlenmiştir (Hotez, 2014). 1960'lardaki Soğuk Savaş döneminde birbirini düşman olarak kabul eden ABD ve Sovyetler Birliği, çocuk felci ve çiçek hastalığı aşıları konusunda işbirliği yaparak salgının sona ermesine katkıda bulunmuşlardır. Soğuk Savaş döneminde ABD'nin uzmanlığı ile Sovyetler Birliği'nin üretim kapasitesinin birlikte kullanılması çiçek hastalığı ile mücadelede önemli bir işbirliği olarak kaydedilmiştir (Manela, 2010). Hastalığa neden olan virüsün genetik dizilim verisinin ülkeler arasında paylaşılması da aşıların üretilmesi için hayati önem arz etmektedir. Batı Afrika'daki Ebola salgını ve Çin'de ortaya çıkan COVID-19 salgınında da bilim insanları bu verileri hızlı bir şekilde paylaşarak aşıların hazırlanmasına katkıda bulunmuşlardır (Elbe, 2021, s. 660). Aşı konusundaki bu işbirliği, aşı diplomasisi ve aşı dağıtımında adalet konusunda küresel anlamda iyi örnekler arasında gösterilmektedir.

2.1. COVID-19 Döneminde Aşı Milliyetçiliği

Sağlık konusundaki milliyetçi politikalar COVID-19 salgınının ortaya çıktığı ilk aylardan itibaren uygulanmaya başlanmıştır. Birçok ülke öncelikle acil ihtiyaç duyulan sağlık ekipmanı ihracatını kısıtlama kararları almıştır. İhracatı kısıtlanan ürünler arasında maske, koruyucu giysi, ilaç ve solunum cihazlarına kadar birçok tıbbi malzeme yer almıştır. Sağlık ürünlerine erişimin zor olduğu salgının ilk döneminde uygulanan milliyetçi politikalar daha sonra aşı konusunda da tekrarlanmıştır.

Gelişmiş ülkeler aşıya erişim konusunda daha avantajlı olurken az gelişmiş ülkelerin aşıya erişiminin kısıtlı olması aşı milliyetçiliği tartışmalarını beraberinde getirmektedir. Aşı milliyetçiliği, az gelişmiş ülkelerin aşıya erişimini zorlaştıracak şekilde çoğu zaman gelişmiş ülkelerin öncelikli olarak kendi vatandaşlarını korumak için aşı arzını garantileme süreci olarak ifade edilmektedir (Vanderslott vd., 2021). COVID-19 salgını döneminde de kullanılan aşıların gelişmiş ülkeler tarafından tekelleştirilmesi durumu aşı milliyetçiliği olarak kabul edilmektedir. Gelişmiş ülkelerin aşı üreticisi şirketler ile yaptıkları büyük alım anlaşmaları aşı milliyetçiliği kapsamında değerlendirilmektedir (Hein ve Paschke, 2020). Gelişmiş ülkeler COVID-19 döneminde aşı üreticisi şirketlere daha yüksek bedeller ödeyerek aşıya öncelikli olarak erişim sağlamayı başarmışlardır. İsrail, Pfizer aşısına Avrupalı ülkelere göre daha yüksek bedel ödeyerek daha erken ulaşmıştır (Winer, 2021). Bilim insanları salgının kontrolü için gereken küresel toplumsal bağışıklığın önündeki en önemli engellerden birinin aşı milliyetçiliği olduğunu savunmaktadırlar (Felter, 2021).

Aşı tedariği konusunda Avrupalı ülkeler salgının başından itibaren sıkı önlemler almaktadırlar. Avrupa Birliği (AB) ile aşı üreticisi şirketler arasında taahhüt edilen aşı miktarının karşılanmaması nedeniyle gerilimler yaşanmıştır. AB, üye ülkelere sevkiyat kısıtlamalarına giden aşı üreticilerini başka ülkelere aşı satmak ile suçlamıştır. Öncelik benim ülkem parolası ile salgına karşı geliştirilen aşıların ihracatını sınırlama adımları da aşı milliyetçiliği uygulamaları çerçevesinde değerlendirilmektedir (Bollyky ve Bown, 2020). AB de salgın döneminde taahhüt edilen aşı miktarına ulaşılmaması halinde bu şirketlerin ihracatına kısıtlama getirebileceğini belirterek şirketleri ceza vermek ile tehdit etmiştir. AB yetkilileri, başta Pfizer ve BioNTech olmak üzere Avrupa'daki aşı şirketlerine araştırma geliştirme ve üretim için 3,3 milyar dolar yardımda bulduklarını ifade etmektedirler (Cunningham ve

Morris, 2021). Avrupalı ülkeler aşı üreticilerine yapılan bu yardımın neticesi olarak öncelik hakkı talep etmektedirler. Avrupa Komisyonu da üretilen aşuların Avrupa dışına ihracatını durdurabilme konusunda yetkilerini artırmıştır. Hatta AB, İtalya’da üretilen 250 bin doz AstraZeneca aşısının Avustralya’ya ihraç edilmesini engellemiştir. Bu politikaya dönük eleştiriler karşısında Avrupa Komisyonu, kendilerine gelen 491 aşı alım talebinin sadece 1’ini engellediklerini ifade etmektedir (Packham, 2021). ABD’nin eski Başkanı Donald Trump, henüz salgının başlarında aşı milliyetçiliğine dönük politikalar yürütmüştür. ABD’de Savunma Üretimi Yasası çerçevesinde, özel şirketlerin piyasa yerine federal siparişlere öncelik vermesi ve aşı üretiminde kullanılan hammaddelerin ülke dışına çıkması sınırlandırılmıştır (Lupkin, 2021). Trump, ayrıca salgının ilk dönemlerinde COVID-19’a karşı aşı geliştirmek üzere çalışan bir Alman araştırma şirketinin tüm haklarını ABD’nin kullanımına açmak üzere satın almaya çalışmıştır. Ancak Trump’ın, Alman biyoteknoloji firması CureVac’a dair bu talebine Alman hükümeti yetkilileri karşı çıkmıştır (Hernandez-Morales, 2020).

Aşı milliyetçiliği tartışmaları dünyada az gelişmiş ülkeler ile gelişmiş ülkeler arasındaki fark ile siyasi ve ekonomik açıdan adaletsizlikleri gündeme getirmektedir. Dünya nüfusunun yaklaşık %49’u aşılanırken, aşının dağılımı konusunda gelişmiş ve az gelişmiş ülkeler arasında önemli farklar oluşmaktadır (Holder, 2021). Gelişmiş ülkeler az gelişmiş ülkelere nazaran 25 kat daha hızlı aşılanmıştır. Dünyadaki aşılanmanın yaklaşık %40’ı en yüksek gelire sahip olan ülkelerde yapılmıştır (More Than 5.35 Billion, 2021). Ancak aşılanmanın yoğun bir şekilde yapıldığı bu yüksek gelire sahip olan 27 ülke dünya nüfusunun yalnızca %11’ini oluşturmaktadır (Randal, 2021). Aşının dağılımı konusundaki adaletsizlik virüs ile mücadeleye de yansımakta ortaya çıkan yeni varyantlar neticesinde salgının kısa zamanda ortadan kalkması zorlaşmaktadır. Üzerinde çalışılan kimi senaryolara göre, çok düşük gelire sahip ülkelerin yeterli aşıya sahip olabilmeleri için 2024 yılına kadar beklemek zorunda kalabilecekleri ortaya çıkmaktadır (Mullard, 2021). Gelişmiş ülkelerin çoğu nüfuslarının 3’te 2’sini aşılarken az gelişmiş ülkelerde tek doz aşı olanların oranı nüfusun yalnızca %1.1’i olarak hesaplanmaktadır (Berkley, 2021). Gelişmiş ülkelerde bebeklerin dahi aşılanmasına başlanırken yetişkinlerde üçüncü doz aşıya geçilmiş olması aşı milliyetçiliği çerçevesinde değerlendirilmektedir (Vanderslott vd., 2021). Delta varyantının yaygınlığının arttığı ortamda gelişmiş ülkelerin üçüncü doz aşı kararı alması hiç aşılanmayan az gelişmiş ülke vatandaşlarının olduğu bir dünyada salgının kontrol altına alınmasını da zorlaştırmaktadır.

2.2. COVID-19 Döneminde Aşı Diplomasisi

Aralık 2020’de İngiltere, Avrupa’da Pfizer/BioNTech, aşısına onay verip uygulamaya başlayan ilk Batılı ülke olmuştur. (UK Medicines, 2020). Dünya tarihinin en büyük aşı kampanyası 182 ülkede birden yürütülmektedir. Kasım 2021 itibari ile dünyada 194 aday aşı arasından 21 aşı onay alıp lisanslı olarak uygulamaya girmiştir. Küresel Aşı İttifakı’nın (GAVI) derlediği bilgilere göre klinik testleri devam eden 116 aşından 5’i ise başarısız olmuştur (COVID-19 Vaccine in Development, 2021). Kasım 2021 itibariyle COVID-19’a karşı geliştirilen aşuların kullanıma girmesinin üzerinden yaklaşık 1 yıl geçmiş ve dünyada 8 milyar dozu aşkın aşı uygulanmıştır (Coronavirus (COVID-19) Vaccinations, 2021). COVID-19 salgınının küresel olarak sona erdirilmesi için ek 4-5 milyar doz aşının sağlanması gerekmektedir (Hotez ve Narayan, 2021). Bu miktarda aşıya erişilebilmesi için küresel olarak etkin bir sağlık ve aşı diplomasisine ihtiyaç duyulmaktadır.

Az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerdeki insanların aşıya ulaşabilmesi için düşük maliyetlerde üretim, aşının dağıtımı için küresel işbirliği ve düzgün çalışan tedarik zincirlerine ihtiyaç bulunmaktadır. Bu soruna çözüm amacıyla yüksek gelire sahip gelişmiş ülkelerin az gelişmiş ülkelere aşı yardımında bulunabilmesi için COVAX isimli bir program oluşturulmuştur. COVAX programı, Dünya Sağlık Örgütü, Küresel Aşı İttifakı ve Epidemiyoloji Hazırlık İnovasyonları Koalisyonu ve BM Çocuklara Yardım Fonu'nun işbirliği ile yönetilmektedir. COVAX'a 2021 ve 2022 yılları için 16 ülke 640 milyon doz aşı yardımı taahhüdünde bulunmuştur. Programa en büyük yardım 290 milyon doz ile Amerika Birleşik Devletleri (ABD) ve 200 milyon doz ile AB ülkelerinden gelmektedir. Avrupa'da Fransa 54 milyon doz, Almanya 30 milyon doz, İspanya 22,5 milyon doz, İtalya 15 milyon doz ile en çok katkıyı sunan ülkeler arasında bulunmaktadır (Dose Donations to COVAX, 2021). Avrupa'daki düşük ve orta gelirli Balkan ülkeleri de DSÖ'nün COVAX programı kapsamına girmektedir. AB, COVAX programına 1 milyar Avro'luk destek sağlamaktadır. Ancak salgının yoğun olduğu dönemlerde aşıya erişim konusunda yarış AB ülkelerinin Balkan ülkelerine olan desteğini çekmesine neden olmuştur. Mart 2021'de Avrupa Komisyonu 17 ülke ile birlikte Balkan ülkelerini aşı ihracatı kısıtlaması muafiyetini sonlandırmıştır (Commission Strengthens, 2021).

COVAX, Kasım 2021 itibarıyla kendisine bağışlanan 378 milyon doz aşıyı 144 katılımcı ülkeye ulaştırmıştır (COVAX Vaccine Roll-out, 2021). COVAX'a kaynak aktarıp yardım etmek, gelişmiş ülkeler açısından sadece bir bağış olmaktan ziyade ekonomik açıdan da getirisi olan bir yatırım olarak değerlendirilmektedir. DSÖ hesaplamalarına göre COVID-19 aşısı eşit bir şekilde dağıtılmazsa küresel ekonomi 9,2 trilyon dolara kadar zarar görebilir. Araştırmaya göre bu zararın yaklaşık 4,5 trilyon doları gelişmiş ülkelerde gerçekleşebilir. En büyük etkinin 1,38 trilyon dolar ile ABD'de yaşanabileceği tahmin edilmektedir (Çakmaklı, Demiralp, Kalemler-Özcan, Yeşiltaş ve Yıldırım, 2021). Uluslararası tedarik zincirlerinin düzgün çalışmasından faydalanan gelişmiş ekonomiler, aşı erişimi ve dağıtımı konusunda küresel işbirliğinden en çok kazanacak olan ülkeler grubunda yer almaktadırlar. Aşılar adil erişimi sağlamaya yönelik çok taraflı çabaların finanse edilmesinin ekonomik faydaları, bu çabalara dair maliyetleri gölgede bırakmaktadır. Buna karşın gelişmiş ekonomilerin aşı milliyetçiliği politikalarında ısrar etmesi ise bu ülkeler için trilyonlarca dolar kaybetme riskini ortaya çıkartmaktadır. Aşıların ancak adaletli bir şekilde dağıtılması halinde gelişmiş ve gelişmekte olan ülke ekonomileri aynı anda toparlanma imkanına kavuşabilir. Aşıların az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelere sınırlı sayıda tedariki ise salgının gidişatını ve dolayısıyla ekonomileri olumsuz etkileyebilir.

2.2.1. Aşı Diplomasisinde Rusya ve Çin Etkisi

COVID-19 ile küresel mücadelenin ilk dönemlerinde AB ülkeleri ve ABD'nin etkinlikten uzak kaldığı ortamda Rusya ve Çin sağlık diplomasisi konusunda öne çıkan ülkeler olmuşlardır. Dünyanın aşı üretimi ve dağıtımında yavaş kalması Çin ve Rusya'ya diplomatik ve ticari avantajlar sağlamıştır. Her iki ülke COVID-19'a karşı geliştirdikleri aşıları birer yumuşak güç unsuru olarak kullanmaktadırlar. Çin ve Rusya, öncelikli olarak salgının başlaması ile birlikte diğer ülkelere maske ve koruyucu sağlık ekipmanı tedariklerinde bulunmuşlardır. Hatta Çin'in üretim kapasitesinin de avantajıyla salgın döneminin başında dünyaya bol miktarda maske yardımında bulunması maske diplomasisi kavramını gündeme getirmiştir (Ho, 2020). Çin, salgının başında yumuşak güç politikaları çerçevesinde Almanya, İsveç, İtalya, İspanya,

Polonya, Çekya ve Slovakya'ya maske yardımlarında bulunmuştur (Jerden, Rühlig, Seaman ve Turcsanyi, 2021).

COVID-19'a karşı aşıların geliştirilmesinde hızlı davranan Çin ve Rusya, aşı diplomasisi konusunda da etkin olmuştur. Çin, Aralık 2020'de Sinopharm aşısına genel kullanım için onay vermiştir (China Gives, 2020). COVID-19 aşıları konusunda yeterli tedarigi sağlayamayan birçok Avrupa ülkesi aşı için Rusya ve Çin ile temasa geçmiştir. Çin, COVID-19 aşılarını kendi vatandaşlarına ücretsiz olarak temin ederken 53 ülkeye aşı göndermiştir (Leigh, 2021). Çin aşı tedarigi için siyasi ilişkilerinin olduğu düşük ve orta gelirli ülkeleri öncelikli olarak seçmektedir. Avrupa'daki en büyük Konfüçyus Merkezine sahip Sırbistan, Çin'den öncelikli olarak aşı alan ülkelerden biri olmuştur. Çin'in Kuşak ve Yol projesi üzerinde olan Endonezya, Filipinler, Sırbistan, Sri Lanka, Birleşik Arap Emirlikleri ve Türkiye gibi ülkeler aşıya öncelikli olarak ulaşmışlardır (Gyu, 2021). Çin, aynı zamanda AB üyesi Macaristan'a da aşı tedarik etmiştir. Çin, 2017 yılında DSÖ ile Sağlık İpek Yolu konusunda bir işbirliği anlaşması imzalamıştır. (Mardell, 2020). Çin yönetimi için COVID-19 aşılarını Avrupa'ya ulaştırmak Sağlık İpek Yolu'nun geliştirilmesi anlamına gelmektedir.

Rusya ise Avrupa'daki komşu ülkelere ve genişleme coğrafyasına kendi geliştirdiği Sputnik V aşısından tedarik etmiştir. Sputnik V aşısı, Ağustos 2020'de dünyanın ilk tescillenen COVID-19 aşısı özelliğini taşımaktadır ve 71 ülkede kullanılmaktadır (About Sputnik V, 2021). Rusya'nın aşısı ismini 1957'de Sovyetler Birliği tarafından Sputnik 1 olarak uzaya gönderilen ilk yapay uydudan almaktadır. Sputnik 1 uydusu, ABD ile Sovyetler Birliği arasındaki uzay yarışı ve Soğuk Savaş dönemi rekabetinin önemli bir aşaması olarak kabul edilmektedir. Rus aşısının isminden de anlaşılacağı üzere ülkeler arasında aşı geliştirilmesi konusundaki yarış Soğuk Savaş dönemindeki uzay yarışına benzetilmektedir (Connolly, 2021). Macaristan, Avrupa'da Rus aşısını acil kullanım onayı ile uygulayan ilk ülke olmuştur. Çekya ve Slovakya'nın da Rus aşısını tedarik etmek için girişimleri olmuştur. Rus aşısını kullanmak isteyen Avusturya, Sputnik V'yi değerlendirmede geç kaldığı gerekçesiyle Avrupa Sağlık Ajansı'nı (EMA) eleştirmiştir (Furlong, 2021). DSÖ, Rusya'nın Sputnik V aşısını kullanım için onaylarken EMA ise değerlendirmesine devam etmektedir. Bu arada dönemin Almanya Başbakanı Angela Merkel ve Fransa Cumhurbaşkanı Nicholas Sarkozy salgının yoğun olarak yaşandığı ilk dönemlerde Sputnik V'nin ortak üretimi için Rusya Devlet Başkanı Vladimir Putin ile görüşmüşlerdir (Leigh, 2021).

3. Türkiye'nin Aşı Diplomasisi

Türkiye'de aşı üretimi ile ilgili çalışmaların kökeni Osmanlı İmparatorluğu'na kadar uzanmaktadır. İstanbul'da 1721'de çiçek hastalığına karşı aşı çalışmalarının olduğuna dair belgeler bulunmaktadır. Aşı üretim çalışmaları yapan olan Pasteur'e Fransa'dan İstanbul'a gelip çalışmalarını burada yürütmesi teklif edilmiş ancak 2. Abdülhamit'in bu teklif kabul görmemiştir. Pasteur'ün yanına eğitime giden bir ekip daha sonra İstanbul'da dünyanın üçüncü kuduz merkezini kurmuştur. (Türkiye'de Aşının Tarihiçesi, 2021). Osmanlı'dan başlayarak ve Cumhuriyet dönemi içerisinde de devam ederek çiçek, kuduz, difteri, sığır vebası, tifo, kolera, dizanteri, verem, BCG ve veba aşıları Türkiye'de hazırlanmış ve uygulanmıştır. Türkiye'de aşı uygulamalarına 1930'larda çiçek aşısı ile başlanmıştır. DSÖ, aşının çocuk sağlığına katkılarını göz önünde bulundurarak 1974 yılında "Genişletilmiş Bağışıklama Programı"nı başlatmıştır. Difteri, boğmaca, tetanos, verem, polio ve kızamık gibi hastalıkların hedeflendiği "Genişletilmiş

Bağışıklama Programı" Türkiye'de 1981 yılında başlamış, aşılama çalışmalarına 1985 yılındaki "Aşı Kampanyası" ile hız verilmiştir. (Özmert, 2008) Türkiye'de aşı üretimi 1996'da DBT ve kuduz aşısı, 1997'de BCG aşı üretiminin kesilmesi ile sona ermiştir (Türkiye'de Aşının Tarihi, 2021). Aşı üretiminin sona ermesi ile aşılama devlet tarafından satın alınarak temin edilir hale gelmiştir. Türkiye'deki aşı üretimi kapsamındaki çalışmalar uzun süre ilaç şirketlerinin dolmuş ve ambalajlama işlemlerini teknoloji transfer ettikleri fason üreticilere aktarmaları ile sınırlı kalmıştır (Öcek ve Çiçeklioğlu, 2012). COVID-19 salgını ile birlikte kamunun da desteği ve yönlendirmesi ile Türkiye'de yerli aşı geliştirilmesi ve üretilmesi konusuna ilgi tekrar artmıştır.

Türkiye, COVID-19 salgınının ilk dönemlerinde yaşanan aşıya erişim sıkıntısını aştıktan sonra sınırlı da olsa aşı bağışısı kararlarına imza atmıştır. Türkiye, Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti (KKTC), Libya, Bosna-Hersek, Vietnam ve Afrika'daki bazı az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelere aşı gönderme kararı alınmıştır. Türkiye, KKTC'ye ilk etapta 190 bin doz COVID-19 aşısı göndermiştir. KKTC'ye gönderilen aşılarda Çinli Sinovac firmasına ait COVID-19 aşılardır (Arslan, 2021). Uluslararası alanda devlet olarak tanınmayan KKTC, özellikle ekonomik açıdan önemli oranda Türkiye'den gelecek kaynaklara bağımlı olan bir ülkedir (Duner, 1999). Türkiye'nin ekonomik krizi nasıl KKTC'nin de ekonomik krizi anlamına geliyorsa sağlık anlamında da iki ülke arasında benzer bir etkileşim söz konusudur (Barkey and Gordon, 2001). Dolayısıyla Türkiye'nin salgın ile mücadelede başarılı olması KKTC'nin de bu sağlık krizine karşı başarılı olmasına anlamına gelmektedir. Türkiye, COVID-19 ile mücadele kapsamında Bosna Hersek'e ise 30 bin doz Sinovac aşısı bağışlamıştır (Crnovrsanin, Zorlak ve Biogradlija, 2021). Bosna Hersek aynı zamanda COVAX programı ile de aşı tedarik eden bir ülke konumundadır. Türkiye bölgedeki diasporası ve tarihsel bağları ile birlikte kendisini Boşnakların abisi gibi görmektedir (Bechev, Secieru, Saari ve Bechev, 2021). Ayrıca Uluslararası Barış Gücü kapsamındaki operasyonlar çerçevesinde Türk askeri Bosna-Hersek'teki üslerde görev yapmaktadır (Erdağ, 2021).

Türkiye iki ülke arasında imzalanacak sağlık iş birliği anlaşması kapsamında Vietnam'a 200 bin doz COVID-19 aşısı gönderme kararı almıştır. Türkiye, aşının yanında Vietnam'a vantilatör, hasta monitörü, N95 maskesi, tulum, PCR test kiti, Viral Nükleik Asit Çıkarıcı ve Koruyucu Nakil Sıvısı verileceğini duyurmuştur. (Güler, 2021). Türkiye ayrıca Cumhurbaşkanı Recep Tayyip Erdoğan'ın Afrika ziyaretinde Togo, Burkina Faso ve Liberya'ya hem Türkiye hem de Türk Konseyi olarak önümüzdeki dönemde aşı bağışısında bulunacağını duyurmuştur (Akan, 2021). Türkiye, Afrika ülkeleri ile ekonomik ve diplomatik ilişkilerini geliştirmek isterken aşı yardımlarını da destek unsuru olarak kullanmaktadır. Türkiye, devlet ve devlet dışı aktörleri aracılığıyla Afrika'ya yumuşak güç politikaları çerçevesinde yardımlar göndermekte ve bölgedeki etkisini artırmaktadır (Çevik, 2019).

Türkiye, Kuzey Afrika'da yer alan Libya'ya 150 bin doz Sinovac aşısı bağışlamıştır. Libya gönderilen aşılarda Türk Hava Kuvvetlerine ait uçakla ulaştırılmıştır (Gençtürk ve Bayar, 2021). Libya'nın coğrafi konumu ve jeostratejik önemi göz önüne alındığında ülke içindeki iç çatışma Doğu Akdeniz'deki bölgesel aktörler için bir dış politika meselesine haline gelmiştir (Telci, 2020). Türkiye, 2019'da imzalanan "deniz yetki alanlarının sınırlandırılması" ve "askeri güvenlik işbirliği" mutabakat muhtıraları ile Libya'daki etkisini artırmıştır.

Türkiye'nin yerli COVID-19 aşısı TURKOVAC'ın Faz 3 çalışmalarının Kırgızistan'da da yürütülmesi konusuna karar alınmıştır. Türkiye, Sovyetlerin dağılması ile bağımsızlığını

kazanan Merkez Asya'daki Kırgızistan, Azerbaycan, Türkmenistan, Kazakistan ve Özbekistan ile daha yakın ilişki ve bağlantılar kurmak için diplomatik çabalar göstermektedir (Kavaklı, 2018). Bu arada Kırgızistan, Türkiye'ye "Bayraktar TB2" silahlı insansız hava aracı (SİHA) siparişi verdiklerini açıklamıştır. Kırgızistan'ın satın aldığı SİHA'ları kullanacak kişilerin Türkiye'de eğitim gördüğü de ifade edilmiştir (Tayfur, 2021) Türkiye, yerli aşısı için Pakistan, Azerbaycan, Arjantin, Kolombiya ve Polonya başta olmak üzere pek çok ülke ile de Faz 3 çalışmalarının yürütülmesi konusunda görüşmeler gerçekleştirmektedir. Türkiye, yerli aşısı TURKOVAC'ın tüm dünyada kullanılan bir aşı olması ve uluslararası nitelik kazanması için çaba sarf etmektedir (Güler, 2021).

Türkiye'nin aşı bağışları, salgın dönemindeki diğer sağlık ekipmanı yardımlarına nazaran daha sınırlı kalmaktadır. Dışişleri Bakanlığı'nın verilerine göre Türkiye, COVID-19 salgını döneminde 155 ülkeye yardımda bulunmuştur. Yapılan yardımlar 155 ülkeden 128'ine hibe şeklinde, 73'üne satın alma ve ihraç izni olarak gerçekleştirilmiştir. Türkiye, salgın döneminde 45 ülkeye de nakdi yardımda bulunmuştur. COVID-19 salgın döneminde Türkiye, en büyük dış yardımını 48 ülke ile Afrika'ya gerçekleştirmiştir. Afrika'yı sırasıyla Avrupa'dan 41 ülke, Asya'dan 33 ülke, Amerika'dan 21 ülke ve Okyanusya'dan 15 ülke izlemektedir. Türkiye sadece ülkelere değil salgın döneminde Birleşmiş Milletler İnsani Yardım Koordinasyon Ofisi, Birleşmiş Milletler Çocuklara Yardım Fonu, DSÖ, Avrupa Güvenlik ve İş Birliği Teşkilatı, Kuzey Atlantik Antlaşması Örgütü, Hükümetler Arası Kalkınma Otoritesi, Karayip Ortak Pazarı, Orta Amerika Ortak Pazarı ve İnsan Yardım Vakfı gibi uluslararası kuruluşlara da yardımda bulunmaktadır (Koronavirus Salgınındaki Rol, 2021). Türkiye'nin yardımları genellikle tıbbi malzeme ve kişisel koruyucu malzemelerden oluşmaktadır. Türkiye'de üretilen solunum cihazları da hibe olarak ihtiyacı duyan ülkelere temin edilmektedir.

Salgın döneminde yaşanan en büyük sıkıntılardan birisi de tedarik zincirlerinin bozulması ile ortaya çıkan gıdaya erişim sorunudur. COVID-19 salgını döneminde aralarında gıdanın da olduğu tedarik zincirleri zorlu bir test sürecinden geçmektedir (Barai ve Dhar, 2021). Türkiye, sadece aşı değil salgın koşullarında gıda güvenliği sorunu yaşayan ülke ve bölgelere gıda yardımlarında da bulunmaktadır. Türkiye, gelişmekte olan bazı ülkelerde kişisel koruyucu malzeme üretilmesi için hammadde desteği ve eğitim programları düzenlemektedir. Türk İşbirliği ve Koordinasyon Ajansı (TİKA) ve Uluslararası Saraybosna Üniversitesi işbirliği ile COVID-19 ile mücadeleye destek kapsamında Bosna Hersekli sağlık çalışanlarına dağıtılmak üzere 3D yazıcı ile yüz koruyucu maske üretimi gerçekleştirilmiştir. Proje ile 3D yazıcı ve sarf malzeme temin edilerek üretilen koruyucu siper maskeler ülkedeki sağlık kurumlarına dağıtılmıştır. Filipinler'de yüz maskesi ve tıbbi koruyucu elbise üretiminde kullanılmak üzere hızlı dikiş makinası ve ekipmanı desteğinde bulunulmuştur. Tacikistan'ın sağlık çalışanları başta olmak üzere olmak üzere risk grubunda yer alan insanlara koruyucu maske ve tıbbi tulum yardımında bulunulmuştur. Namibya'nın COVID-19 salgınıyla mücadelesine destek olmak amacıyla basınçlı ilaç püskürtme makinesi ile kızılötesi termometre tabancası desteğinde bulunulmuştur. Kuzey Makedonya'daki anaokullarına dezenfektan standı ve temassız ateş ölçer desteğinde bulunulmuştur. Kosta Rika'da sağlık personelinin korunması için 25.000 adet tek kullanımlık maske yardımında bulunulmuştur. Kolombiya'da maske üretim tesisi kurularak Nraino Bölgesi'nde yaşayan 100 kadına istihdam sağlanmıştır. Gine, Namibya, Afganistan ve Şili'de Yetim ve Engellilere COVID-19 Kapsamında Gıda Yardımı, Salgınla Mücadelede Meslek Kurslarına Destek gibi desteklerde bulunulmuştur. (Türk İşbirliği ve Koordinasyon Ajansı [TİKA], 2020). Türkiye ayrıca Gambiya, Gürcistan, Güney Sudan, Kolombiya,

Moldova, Mozambik, Sırbistan, Sudan, Suriye, Tacikistan'da yerel imkanlarla kişisel koruyucu malzeme ve hijyen malzemesi üretimine yönelik eğitim programları oluşturmuş veya yerel üretim için malzeme temin etmiştir.

4. Sonuç

Dünyayı etkisi altına alan COVID-19 salgınına karşı en etkin mücadele aracı olarak aşı kabul edilmektedir. Ancak COVID-19'a karşı geliştirilen aşuların eşit ve adil paylaşılması, küresel boyuttaki salgının tam anlamıyla kontrol altına alınma imkanı riske atmaktadır. COVID-19 aşularının dağıtılması sürecinde yaşanan eksiklik ve adaletsizlikler yeni virüs mutasyonlarının oluşması riskini de beraberinde getirebilmektedir. Bu durum salgının kontrol edilmesini zorlaştırırken dolaylı olarak gelişmiş, az gelişmiş ve gelişmekte olan ülke ayrımı yapmadan dünya ekonomisinin toparlanmasını geciktirebilmektedir.

Salgının ilk dönemlerinde ortaya çıkan aşı milliyetçiliğine dayalı politikalar pandemi ilanının üzerinden geçen yaklaşık iki yıl sonrasında hala etkisini sürdürmektedir. Gelişmiş ülkeler ihtiyaçlarının üzerinde aşuyu tedarik ederek yaş farkı gözetmeksizin vatandaşlarına üçüncü doz aşı uygulamalarına geçerken az gelişmiş ülkelerin çoğunda insanlar henüz ilk doz aşuya dahi ulaşamamışlardır. Aşı diplomasisi çerçevesinde az gelişmiş ülkelerin aşuya erişmesi amacıyla kurulan ve ülkeler arasında çok taraflı bir işbirliği imkanı sağlayan COVAX gibi programlar istenen amaca ulaşmak konusunda yavaş ve yetersiz kalmaktadır.

Batılı gelişmiş ülkeler, salgının başlarında aşuya hızlı bir şekilde erişmek için aşı milliyetçiliği politikalarına başvurmuş ve aşuyu bir diplomasi aracı olarak kullanmak konusunda geç kalmışlardır. ABD ve AB ülkeleri, bu eksikliklerini daha sonra COVAX programına yaptıkları katkı ve bağışlarla aşmaya gayret etmişlerdir. Rusya ve Çin gibi gelişmekte olan ülkeler ise salgının başından itibaren aşı diplomasisini bir yumuşak güç unsuru ve dış politika aracı olarak kullanmayı tercih etmişlerdir. Gelişmiş ve gelişmekte olan bu ülkeler ile karşılaştırıldığında Türkiye, salgının ilk dönemlerinde sağlık diplomasisi alanında dünyaya yaptığı yardımlar ile öncü olmuş ancak bu ivmeyi aşı diplomasisi konusunda sürdürmek konusunda yetersiz kalmıştır. Salgın başlarında Türkiye, Çin'in kendisine taahhüt ettiği aşuları geciktirmesi nedeni ile aşuya erişimde sorunlar yaşamıştır. Türkiye, Pfizer/BioNTech ile Mayıs 2021'de 120 milyon doz için anlaşma sağlanmasının ardından aşı tedariki konusunda ancak rahatlamıştır. Salgının başlarında ABD'ye dahi COVID-19 ile mücadelede kullanılmak üzere ekipman yardımı gönderen Türkiye yeterli aşı tedariki konusunda geciktiği için aşı yardımlarında da geç kalmıştır.

Gelişmekte olan ülke sınıfında bulunan Türkiye, COVID-19 salgın dönemi boyunca genellikle az gelişmiş ülkelere sağlık ve gıda yardımlarında bulunmuştur. Sağlık diplomasisi kapsamında dağıtılan bu yardımların çoğunluğu Sağlık Bakanlığı, Dışişleri Bakanlığı, Milli Savunma Bakanlığı ile TİKA'nın girişimleri ve işbirliğiyle gerçekleştirilmiştir. Ancak Türkiye, aşuya erişimi görece rahat olan ülkelere olmasına rağmen ülkenin yurtdışına hibe ettiği COVID-19 aşuları oldukça sınırlı kalmıştır. Türkiye'nin devam eden geniş kapsamlı sağlık yardımları değerlendirildiğinde aşı konusundaki yumuşak güç politikasının etkisiz kaldığı ifade edilebilir.

Aşı ve sağlık yardımları konusunda karar verirken Türkiye'nin yardım gönderdiği ülkeler ile ikili siyasi ilişkilerini de gözettiği anlaşılmaktadır. Türkiye'nin aşı yardımında bulunduğu

bazı ÷lkeler ile önemli askeri işbirlikleri de bulunmaktadır. Türkiye'den aşı yardımı alan Libya ve KKTC gibi ÷lkeler Türkiye'nin jeostratejik çıkarları açısından önemli ÷lkeler olarak gösterilebilir. KKTC ve Libya ile ilgili ilişkilerde Türkiye'nin enerjiye ulaşım konusunda Doğu Akdeniz'de izlediği politikalar da dikkate değerdir.

Türkiye'nin gelişmemiş ÷lkelerin aşıya erişimini amaçlayan COVAX programına hiçbir katkıda bulunmaması da bir eksiklik olarak değerlendirilebilir. Türkiye'nin yerli aşı üretimini gerçekleştirmesi ile dış politikada yürüttüğü aşı diplomasisini güçlendirmesi beklenebilir. Nitekim Türk yetkililer tarafından yapılan açıklamalarda TURKOVAC'ın diğer ÷lkeler ile paylaşılacağı söylemi sık sık vurgulanmaktadır.

Araştırmacıların Katkı Oranı Beyanı

Yazar, makalenin tamamına yalnız kendisinin katkı sağlamış olduğunu beyan eder.

Çıkar Çatışması Beyanı

Bu çalışmada herhangi bir potansiyel çıkar çatışması bulunmamaktadır.

Kaynakça

- About Sputnik V. (2021). Sputnik V was the first coronavirus vaccine to use a heterogeneous boosting approach based on 2 different vectors for 2 vaccine shots. Retrieved from <https://sputnikvaccine.com/about-vaccine/>
- Akan, A. K. (2021). Cumhurbaşkanı Erdoğan: Togo'nun FETÖ ile mücadelemiz bağlamında verdiği destek takdire şayandır. Erişim adresi: <https://www.aa.com.tr/tr/gundem/cumhurbaskani-erdogan-togonun-feto-ile-mucadelemiz-baglaminda-verdigi-destek-takdire-sayandir/2396792>
- Arslan, M. İ. (2021). Türkiye'den KKTC'ye 50 bin doz Kovid-19 aşısı daha gönderildi. Erişim adresi: <https://www.aa.com.tr/tr/dunya/turkiyeden-kktcye-50-bin-do-koz-kovid-19-asisi-daha-gonderildi/2267765>
- Barai, M. K. and Dhar, S. (2021). COVID-19 Pandemic: Inflicted costs and some emerging global issues. *Global Business Review*, Advance online publication. <https://doi.org/10.1177/0972150921991499>
- Barkey, H. J. and Gordon, P. H. (2001). Cyprus: The predictable crisis. *The National Interest*, 66(2), 83-93. Retrieved from <https://www.jstor.org/>
- Berkley, S. (2021). If we're not careful, booster vaccines could end up giving the coronavirus a boost. Retrieved from <https://www.telegraph.co.uk/global-health/science-and-disease/not-careful-booster-vaccines-could-end-giving-coronavirus-boost/>
- Berridge, G. R. (2005). *Diplomacy theory and practice*. London and New York: Palgrave Macmillan.
- Bollyky, T. J. and Bown, C. P. (2020). The tragedy of vaccine nationalism: Only cooperation can end the pandemic. *Foreign Affairs*, 99(96). Retrieved from <https://heinonline.org/>
- Bull, H. (1997). *The anarchical society: A study of order in world politics*. Houndmills, UK: Macmillan.
- Çakmaklı, C., Demiralp, S., Kalemli-Özcan, Ş., Yeşiltaş, S. and Yıldırım, M. A. (2021). *The economic case for global vaccinations: An epidemiological model with international production networks* (NBER Working Paper No. 28395). Retrieved from https://www.nber.org/system/files/working_papers/w28395/w28395.pdf
- Çevik, S. B. (2019). Reassessing Turkey's soft power: The rules of attraction. *Alternatives*, 44(1), 50–71. <https://doi.org/10.1177/0304375419853751>
- China Gives. (2020). China gives its first COVID-19 vaccine approval to Sinopharm. Retrieved from <https://www.reuters.com/article/us-health-coronavirus-vaccine-china-idUSKBN29505P>
- Commission Strengthens. (2021). Commission strengthens transparency and authorisation mechanism for exports of COVID-19 vaccines. Retrieved from https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_21_1352
- Connolly, K. (2021). Sputnik V: How Russia's Covid vaccine is dividing Europe. Retrieved from <https://www.bbc.com/news/world-europe-56735931>
- Cooper, A., Heine, J. and Thakur, R. (2013). *The Oxford handbook of modern diplomacy*. Oxford: Oxford University Press.
- Coronavirus (COVID-19) Vaccinations. (2021). Share of people vaccinated against COVID-19. Retrieved from <https://ourworldindata.org/covid-vaccinations>
- COVAX Vaccine Roll-out. (2021). COVAX vaccine roll-out: Country updates. Retrieved from <https://www.gavi.org/covax-vaccine-roll-out>
- COVID-19 Vaccine in Development. (2021). Covid-19 vaccines in development phases. Retrieved from <https://www.gavi.org/sites/default/files/covid/covid-19-vaccines-development-phases.png>
- Crnovrsanin, S., Zorlak, K. and Biogradlija, L. (2021). COVID-19 vaccines sent by Turkey arrive in Sarajevo. Retrieved from <https://www.aa.com.tr/en/latest-on-coronavirus-outbreak/covid-19-vaccines-sent-by-turkey-arrive-in-sarajevo/2190733>
- Cunningham, E. and Morris, L. (2021). E.U. threatens drug companies with legal action if it doesn't get its vaccines. Retrieved from <https://www.washingtonpost.com/world/europe/european-union->

astrazeneca-pfizer-vaccine-exports/2021/01/26/2840444e-5fc7-11eb-a177-7765f29a9524_story.html

- Dose Donations to COVAX. (2021). COVAX dose donation table. Retrieved from <https://www.gavi.org/sites/default/files/covid/covax/COVAX-Dose-Donation-Table.pdf>
- Duner, B. (1999). Cyprus: North is north, and south is south. *Security Dialogue*, 30(4), 485-496. <https://doi.org/10.1177/0967010699030004009>
- Elbe, S. (2021). Bioinformational diplomacy: Global health emergencies, data sharing and sequential life. *European Journal of International Relations*, 27(3), 657-681. <https://doi.org/10.1177/13540661211008204>
- Erdağ, R. (2021). Security environment and military spending of Turkey in the 2000s. *Contemporary Review of the Middle East*, 8(1), 120-139. <https://doi.org/10.1177/2347798920976294>
- Felter, C. (2021). *A guide to global COVID-19 vaccine efforts* (Council on Foreign Relations Working Paper No. 29817). Retrieved from <https://www.jstor.org/stable/pdf/resrep29817.pdf>
- Furlong, A. (2021). Kurz: Austria concludes Sputnik V negotiations. Retrieved from <https://www.politico.eu/article/sebastian-kurz-austria-sputnik-v-coronavirus-vaccine-negotiations/>
- Gao, Q., Bao, L., Mao, H., Wang, L., Xu, K., Yang, M., ... (2020). Development of an inactivated vaccine candidate for SARS-CoV-2. *Science*, 369(6499), 77-81. <https://doi.org/10.1126/science.abc1932>
- Gençturk, A. and Bayar, G. (2021). Turkey sends COVID-19 vaccine donation to Libya. Retrieved from <https://www.aa.com.tr/en/turkey/turkey-sends-covid-19-vaccine-donation-to-libya/2208746>
- Güler, Y. (2021). Cumhurbaşkanı Yardımcısı Oktay, Vietnam Başbakanı Pham Minh Chinh ile telefonda görüştü. Erişim adresi: <https://www.aa.com.tr/tr/politika/turkiye-saglik-isbirligi-anlasmasi-kapsaminda-vietnam-a-200-bin-do-asi-gonderecek/2390188>
- Güler, Y. (2021). Türkiye'nin yerli aşısı TURKOVAC'ın Faz 3 çalışmaları Kırgızistan'da da yürütülecek. Erişim adresi: <https://www.aa.com.tr/tr/koronavirus/turkiyenin-yerli-asisi-turkovacin-faz-3-calismalari-kirgizistanda-da-yurutulecek/2362680>
- Gyu, L. D. (2021). *The belt and road initiative after COVID: The rise of health and digital silk roads* (Asan Institute for Policy Studies No. 29688). Retrieved from <https://www.jstor.org/stable/pdf/resrep29688.pdf>
- Hein, W. and Paschke, A. (2020). Access to COVID-19 vaccines and medicines – A global public good Retrieved from <https://www.giga-hamburg.de/en/publications/20071517-access-covid-19-vaccines-medicines-global-public-good/>
- Hernandez-Morales, A. (2020). Germany confirms that Trump tried to buy firm working on coronavirus vaccine. Retrieved from <https://www.politico.eu/article/germany-confirms-that-donald-trump-tried-to-buy-firm-working-on-coronavirus-vaccine/>
- Ho, B. T. E. (2020). China's Strategic objectives in a post COVID-19 world. *PRISM*, 9(1), 88-101. Retrieved from <https://www.jstor.org/>
- Holder, J. (2021). Tracking coronavirus vaccinations around the world. Retrieved from <https://www.nytimes.com/interactive/2021/world/covid-vaccinations-tracker.html>
- Hotez, P. J. (2014) "Vaccine diplomacy": Historical perspectives and future directions. *PLOS Neglected Tropical Diseases*, 8(6), 1-7. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0003782>
- Hotez, P. J. and Narayan, K. M. V. (2021). Restoring vaccine diplomacy. *JAMA*, 325(23), 2337-2338. <https://doi.org/10.1001/jama.2021.7439>
- Jerden, B., Rühlig, T., Seaman, J. and Turcsanyi, R. Q. (2021). Chinese public diplomacy and European public opinion during COVID-19 [Special Issue]. *China Review*, 21(2), 5-34. Retrieved from <https://www.jstor.org/>

- Kavakli, K. C. (2018). Domestic politics and the motives of emerging donors: Evidence from Turkish foreign aid. *Political Research Quarterly*, 71(3), 614–627. <https://doi.org/10.1177/1065912917750783>
- Kickbusch, I. (2011). How foreign policy can influence health. *BMJ: British Medical Journal*, 342(7811), 1345–1346. <https://doi.org/10.1136/bmj.d3154>
- Kickbusch, I., Silberschmidt, G. and Buss, P. (2007). Global health diplomacy: The need for new perspectives, strategic approaches and skills in global health. *Bulletin of the World Health Organization*, 85(3), 230 - 232. <http://dx.doi.org/10.2471/BLT.06.039222>
- Koronavirus Salgınındaki Rol. (2021). Koronavirus salgınındaki rol ve vizyonumuz. Erişim adresi: <https://www.mfa.gov.tr/koronavirus-salgınındaki-rol-ve-vizyonumuz-6-11-2020.tr.mfa>
- Lee, S. T. (2021). Vaccine diplomacy: Nation branding and China's COVID-19 soft power play. *Place Branding and Public Diplomacy*, 1–15. <https://doi.org/10.1057/s41254-021-00224-4>
- Leigh, M. (2021). Vaccine diplomacy: Soft power lessons from China and Russia? Retrieved from <https://www.bruegel.org/2021/04/vaccine-diplomacy-soft-power-lessons-from-china-and-russia/>
- Lupkin, S. (2021). Defense production act hastens COVID-19 vaccine production. Retrieved from <https://www.npr.org/sections/health-shots/2021/03/13/976531488/defense-production-act-speeds-up-vaccine-production>.
- Mancini, D. P. and Peel, M. (2020). 'Vaccine nationalism' delays WHO's struggling COVAX scheme. Retrieved from <https://www.ft.com/content/502df709-25ac-48f6-ae1-aec7ac03c759>
- Manela, E. (2010). A pox on your narrative: Writing disease control into cold war history. *Diplomatic History*, 34(2), 299-323. <https://doi.org/10.1111/j.1467-7709.2009.00850.x>
- Mardell, J. (2020). China's global healthcare ambitions: Gaining influence on the international stage. Retrieved from <https://merics.org/en/short-analysis/chinas-global-healthcare-ambitions-gaining-influence-international-stage>
- More Than 5.35 Billion. (2021). More than 8.45 billion shots given: Covid-19 tracker. Retrieved from <https://www.bloomberg.com/graphics/covid-vaccine-tracker-global-distribution/>
- Morse, S. S., Garwin, R. L. and Olsiewski, P. J. (2006). Non-pharmaceutical public health interventions for pandemic influenza: An evaluation of the evidence base. *Science*, 314(5801). <https://doi.org/10.1186/1471-2458-7-208>
- Mullard, A. (2020). How COVID vaccines are being divvied up around the world. *Nature*, 30. <https://doi.org/10.1038/d41586-020-03370-6>
- Nye, Jr. J. S. (2008). Public diplomacy and soft power. *The Annals of the American Academy of Political and Social Science*, 616, 94-109. <https://doi.org/10.1177/0002716207311699>
- Öcek, Z. A. ve Çiçeklioğlu, M. (2012). Türkiye'de aşı üretiminde neler oluyor. *Toplum ve Hekim*, 27(1), 53-63. Erişim adresi: <https://app.trdizin.gov.tr/>
- Özmert, E. N. (2008). Dünya'da ve Türkiye'de aşılama takvimindeki gelişmeler. *Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi*, 51(3), 168-175. Erişim adresi: <https://www.cshd.org.tr/>
- Packham, C. (2021). Exclusive: EU denies blocking 3.1 million AstraZeneca shots to Australia. Retrieved from <https://www.reuters.com/article/us-health-coronavirus-australia-vaccines-idUSKBN2BT0C4>
- Randal, T. (2021). The world's wealthiest countries are getting vaccinated 25 times faster. Retrieved from <https://www.bloomberg.com/news/articles/2021-04-09/when-will-world-be-fully-vaccinated-pace-is-2-400-faster-in-wealthy-countries>
- Secrieru, S., Saari, S. and Bechev, D. (2021). Russia and Turkey in the Balkans: Parallel tracks. In *Fire and ice: The Russian-Turkish partnership* (pp. 51–59). European Union Institute for Security Studies (EUISS). Retrieved from <https://www.jstor.org/>
- Shakeel, S. I., Brown, M., Sethi, S. and Mackey, T. K. (2019). Achieving the end game: Employing "vaccine diplomacy" to eradicate polio in Pakistan. *BMC Public Health*, 19(1), 1-8. <https://doi.org/10.1186/s12889-019-6393-1>

- Tayfur, N. A. (2021). Kırgızistan Türkiye'den SİHA alacak. Erişim adresi: <https://www.aa.com.tr/tr/dunya/kyrgyzistan-turkiyeden-siha-alacak/2399442>
- Telci, İ. N. (2020). Turkey's Libya policy: Achievements and challenges. *Insight Turkey*, 22(4), 41–54. <https://www.doi.org/10.25253/99.2020224.03>
- TİKA. (2020). *Türk işbirliği ve koordinasyon ajansı faaliyet raporu*. Erişim adresi: <https://www.tika.gov.tr/upload/sayfa/FAAL%C4%B0YET%20RAPORU%202020/TIKAFaaliyet2020Web.pdf>
- Türkiye'de Aşının Tarihçesi. (2021). Ülkemizde aşı üretimi için çalışmalar ilk Osmanlı İmparatorluğu Döneminde başlamıştır. Erişim adresi: <https://asi.saglik.gov.tr/genel-bilgiler/33-asinin-tarihcesi>
- UK Medicine. (2020). UK medicines regulator gives approval for first UK COVID-19 vaccine. Retrieved from <https://www.gov.uk/government/news/uk-medicines-regulator-gives-approval-for-first-uk-covid-19-vaccine>
- Vanderslott, S., Emary, K., Naude, R., English, M., Thomas, T., Patrick-Smith, Maia., ... (2021). Vaccine nationalism and internationalism: Perspectives of COVID-19 vaccine trial participants in the United Kingdom. *BMJ Global Health*, 6(10), e006305. doi:10.1136/bmjgh-2021-006305
- Winer, P. (2021). Israel said to be paying average of \$47 per person for Pfizer, Moderna vaccines. Retrieved from <https://www.timesofisrael.com/israel-said-to-be-paying-average-of-47-per-person-for-pfizer-moderna-vaccines/>
- World Health Organization. (2021). *Coronavirus (COVID-19) dashboard*. Retrieved from <https://covid19.who.int/>

VACCINE NATIONALISM AND TURKEY'S VACCINE DIPLOMACY DURING THE COVID-19 PANDEMIC

EXTENDED SUMMARY

Aim of the Study

Vaccines developed against COVID-19 are not shared equally and fairly in the world. This problem jeopardizes the full control of the global epidemic. The deficiencies and injustices experienced during the distribution of COVID-19 vaccines may bring the risk of new virus mutations. This situation can delay the recovery of the world economy, regardless of developed, underdeveloped and developing countries. In addition to international aid programs during the COVID-19 pandemic, there are also aids made by countries within the framework of public diplomacy and soft power policies with their own efforts. Industrialized and developed countries that have access to COVID-19 vaccines have announced that they will donate vaccines to relatively poor countries. Most of the developed countries use vaccines as a tool of diplomacy. It is considered that some countries supply vaccines to other countries in return for getting foreign policy concessions. This study focuses on whether Turkey uses COVID-19 vaccines as a foreign policy tool.

Literature

The term "global health diplomacy" aims to capture these multi-level and multi-actor negotiation processes that shape and manage the global policy environment for health. Global health diplomacy is at the coal-face of global health governance where the compromises are found and the agreements are reached, in multilateral venues, new alliances and in bilateral agreements. There is increasing acceptance that health is a legitimate foreign policy concern. The scope of foreign policy health concerns has since been expanded to include problems of trans-border spread of other communicable diseases and protection of the poor and those living in failed states.

Methodology

The study compares the vaccine aids of Turkey and other countries during the pandemic period. The statements of the World Health Organization and the official aid announcements of the countries are used in the article.

Results and Conclusions

Turkey, which is a developing country, has generally provided health and food aid to underdeveloped countries during the COVID-19 epidemic period. The majority of these aids distributed within the scope of health diplomacy were realized with the initiatives and cooperation of the Ministry of Health, Ministry of Foreign Affairs, Ministry of National Defense and TİKA. Compared to Turkey's ongoing comprehensive health donations, it can be

stated that the country's soft power policy on vaccines is ineffective and inadequate. Turkey has helped 155 countries during the COVID-19 outbreak upon aid requests. 128 of these aids, most of which were medical supplies, were made in the form of grants. Turkey also provided food aid to countries and regions that have food security issues during the pandemic. After overcoming the shortage of access to vaccines experienced in the early stages of the pandemic, Turkey decided to send vaccines to the least developed and developing countries such as the Turkish Republic of Northern Cyprus, Libya, and Bosnia and Herzegovina, Vietnam. Turkey's vaccine donations were more limited compared to other healthcare equipment aids during the pandemic period. It is understood that when deciding on vaccine and health aids, Turkey also considers its bilateral political relations with the countries. Turkey also has important military cooperation with some countries to which vaccine aid is provided. Countries such as Libya and TRNC, which receive vaccine aid from Turkey, can be shown as important countries in terms of Turkey's geostrategic interests. Turkey's policies in the Eastern Mediterranean regarding access to energy and its relations with the TRNC and Libya are remarkable and important. Turkey's lack of contribution to the COVAX program, which aims to provide vaccine access to underdeveloped countries, can be criticized in terms of soft power policies. At the same time, when Turkey produces a domestic vaccine, it can be expected to strengthen its vaccine diplomacy in foreign policy. Finally, in the statements made by the Turkish authorities, it is often emphasized that TURKOVAC will be shared with other countries. Turkey has also negotiated with many countries, especially Kyrgyzstan, Pakistan, Azerbaijan, Argentina, Colombia and Poland, to carry out Phase 3 studies for the domestic vaccine.

FİNANSTA MAKİNELERİN YÜKSELİŞİ: KOŞUL BAZLI ALGORİTMA İLE TCMB FAİZ KARARINA BAĞLI FOREX PİYASALARINDA OTOMATİK İŞLEM AÇMA *

The Rise of the Machines in Finance; Automated Trading in Forex Markets Based on CBRT Interest Rate Decision with Event-Based Algorithm

Tuğberk ÇİTİLCİ**

Öz

**Anahtar
Kelimeler:**
Forex,
MetaTrader,
MQL4,
Algoritma,
Otomatik Al-Sat
İşlemleri, Yüksek
Frekanslı
İşlemler.

JEL Kodları:
F65, G11, G13,
G14

Keywords:
Forex,
MetaTrader,
MQL4,
Algorithm,
Automated
Trading System,
High-Frequency
Trading (HFT).

JEL Codes:
F65, G11, G13,
G14

Çalıőma, finansal piyasa haberlerinin fiyat oluőumunu etkilediği durumlarda manuel olarak emir ačmanın gecikmeye sebep olması ve fiyata yetiőilememesinden yola çıkılarak oluőturulmuőtur. TCMB tarafından XML ve JSON formatlarında yayımlanan web servis üzerinden TCMB Faiz Kararının anlık olarak takip edilmiőtir. .Net, DLL ve MQL4 yazılım dilleri aracılığı oluőturulan algoritma çıktıı ile MetaTrader 4 platformuna entegre olunmuőtur. Eő zamanlı olarak uzman danıőman aracılığıyla platformda sečilen USDTRY paritesinde otomatik alım satım emri oluőturulmuőtur. Tüm parametreler kullanıcı tarafından belirlenecek Őekilde yapılandırılmıőtır. Çalıőma için TCMB'nin 17 Haziran 2021 tarihli Para Politikası Kurulu kararı ve ačıklama metni referans alınmıőtır. Çalıőma 5 aőama olarak oluőturulmuőtur. Birinci aőama; TCMB faiz kararının ačıklanmasıyla web servisine eriőimin saĐlanmıőtır. İkinci aőama; .Net ile algoritmik ara yüz oluőturulmuőtur ve TCMB web servis eriőimi saĐlanmıőtır. Üçüncü aőama; DLL ile .Net algoritması- MetaTrader platformu iletiőimi kurulmuőtur. Dördüncü aőama; MetaTrader uzman danıőman üzerinden DLL ile gelen veri analiz edilerek, algoritma tetiklenmiőtir. Beőinci aőama; Uzman danıőmanın gerekli parametre koőullarını bağlı USDTRY paritesinde iőlem ačılmıőtur. Koőul bazlı algoritma, TCMB faiz kararına bağlı baőarılı sonuç vermiőtir.

Abstract

The study, was created based on the fact that manually execute an order causes latency and the price cannot be reached in cases where financial markets news affects price formation. The CBRT Interest Rate Decision was followed instantly via the web service published by the CBRT in XML and JSON formats. It has been integrated into the MetaTrader 4 platform with the output of the algorithm created through .Net, DLL and MQL4 software languages. Simultaneously, automated trading order was created in the USDTRY parity selected on the platform through the expert advisor. All parameters are configured to be determined by the user. For the study, the CBRT's Monetary Policy Committee decision dated as 17 June 2021 and the press release on interest rate were taken as reference. The study was created in 5 stages. First stage; with the announcement of the CBRT's interest rate decision, access to the web service was provided. Second stage; an algorithmic interface was created with .Net and CBRT web service access was provided. Third stage; DLL and .Net algorithm – MetaTrader platform communication has been established. Fourth stage; the algorithm was triggered by analyzing the data coming from the DLL via the MetaTrader expert advisor. Fifth stage; an order has been opened in USDTRY parity, depending on the necessary parameter conditions of the expert advisor. The event-based algorithm yielded successful results depending on the CBRT's interest rate decision.

* 5. Ekonomi Araştırmaları ve Finansal Piyasalar Kongresi'nde (IERFM) sunulan bildirinin gözden geçirilmif ve düzenlenmiş halidir.

** Dr. ÖĞr. Üyesi, Nişantaşı Üniversitesi, Ekonomi ve Finans Bölümü, tugberk.citilci@nisantasi.edu.tr, ORCID: 0000-0001-5054-0556

Makale Geliş Tarihi (Received Date): 18.11.2021 Makale Kabul Tarihi (Accepted Date): 26.12.2021

1. Giriş

Bilgisayar teknolojilerinin gelişmesi ile ekonomide verimlilik ve zaman etkinliğinin kullanımı hızlı bir ilerleyiş kaydetmiştir. A’dan Z’ye tüm alanları kapsayan bu gelişmeler bilgisayarların kuantum bilgisayarlarına doğru evrilmesi ve bulut teknolojilerin devreye girerek karmaşık hesaplama işlemlerinin bulut ağı üzerinde yer alan bilgisayarlar tarafından yapılması önemli bir mihenk taşı olmuştur. Teknolojik ilerleme farklı alanlarda farklı çözümlere odaklanırken, multi disiplinler arasında yeni bir sayfa açmaktadır. Özellikle bilgisayar teknolojilerinin finans ile buluşması makinelerin yükselişi olarak yerini alırken, bu alanın popüler olmasında 2015 yılında yayınlanan Michael Lewis’in “Hızlı Çocuklar” kitabı büyük bir rol oynamıştır. Kitap, Wall Street piyasasında veriye daha hızlı ulaşmanın yöntemlerini anlatırken, network alanının bu konuda ne kadar önemli olduğu üzerine kurgulanmıştır. Yayınlanan ekonomik verilere daha hızlı ulaşmak ve borsaya emir gönderirken zaman önceliğini kazanmak için emir gönderilen merkeze daha yakın olmak adına kablo sistemlerinin kullanılması detaylı olarak anlatılmıştır. Michael Lewis’in anlattığı bu durum finans sektöründe bilgisayar teknolojileri ile etkin olarak uzun yıllardan beri sürekli geliştirilerek kullanılmaktadır.

Finansal piyasalarda kıtalar arasında 5 gün 24 saat boyunca yoğun bir veri trafiği akışı bulunurken, büyük veri (big data) boyutu petabyte seviyesinde bulunmaktadır. Büyük veri akışında finans piyasalarda olup biteni anlamak manuel insan tepkisi ile gittikçe zorlaşmaktadır. İnsan odaklı manuel büyük veri anlama bunu yorumlayıp finansa piyasalarda alım/satım yönünde işleme dönüştürmek oldukça karmaşık bir hale gelmektedir. Teknolojik imkânlar karmaşık anlama yorumlama okuma işlem açma sürecinde yerini etkin olarak alarak, hız önceliğini insanlardan makinalara doğru kaydırmaktadır. Örnek olarak finansal piyasalarda varlık fiyatlarını etkileyebilecek önemli planlı veya plansız bir haber Bloomberg veya Reuters gibi veri terminallerine düştüğünde manuel olarak o haberin okunması analiz edilmesi hangi varlığı hangi koşulda etkileyebileceğine kara vermek ve emir iletim platformunda manuel olarak emir açarak işleme girmek oldukça stresli, hataya açık ve zaman gecikmesine maruz kalarak açılan veya kapatılan pozisyonun piyasa reaksiyonunun geri kalmasına neden olabilir. Bu süreç finansal piyasalarda 5/24 zaman döngüsünde frekansı oldukça yüksek şekilde tekrarlanmaktadır. Anlatım olarak süreç uzun gibi gözükebilir aslında zaman olarak bir göz kırpması süresinde gerçekleşmiştir. Göz kırpması zaman olarak ifade edildiğinde yaklaşık 100 ile 400 milisaniye kadar sürmektedir. İnsan beyninin bu finansal döngüyü izleyip, analiz edip ve bu döngüye işlem açarak dâhil olması kişiden kişiye saniyeler olarak değişse bile milisaniye süresine manuel olarak ulaşılması mümkün değildir. Büyük verinin etkin olarak analiz edilmesi ve bunun hangi varlığa hangi yön ve şiddette etki edeceğini anlamak için makinelerin yardımına ihtiyaç duyulmaktadır. Büyük veri analizinde veri madenciliği etkin ve yaygın olarak kullanılırken, finans alanına entegrasyonu oldukça hızlı ilerlemektedir. Veri madenciliğinde haber analizi ve web kazıma yöntemleri etkin olarak kullanılmaktadır. Varlık fiyatlarını etkileyebilecek planlı/plansız haber akışında varlık fiyatları sert reaksiyonlar vermekle beraber, olaya dâhil olmak için hız ve zaman faktörleri devreye girmektedir. Günümüz teknolojisinde en önemli sorun veri akışında gecikme (latency) yaşanmasıdır. Gecikmenin nedenleri arasında yazılım (software) ve donanım (hardware) kaynaklı sorunlar yer almaktadır. Kablo altyapısında veri hızının ve yükünün mevcut altyapı ile sorun oluşturması veriye erişimde gecikmeye neden olmaktadır. Finans alanında emir göndermek isteyen yatırımcı veri terminallerinden fiyat bilgisini izlerken, izlediği varlığa ilişkin alım veya satım yönünde emir göndermekte istediğinde emir önce hesabı bulunan aracı kuruma daha

sonrada ilgili organize borsaya ulaşmaktadır. Bu süreçte gerek yazılım gerekse de donanım kaynaklı gecikme (latency) yaşanmaktadır. Yatırımcıların emir gönderme süreleri genel olarak ortalama 100 – 500 milisaniye (ms) gibi bir zaman diliminde gerçekleşirken, son gelişmeler ile bu süre mikro saniyeler (μ s) ve nano saniyeler (ns) seviyelerine ulaşmaktadır. Bu süreler ülkeden ülkeye ve yatırımcıların kullandığı sistemlere bağı çok fazla değişkenlik göstereceğinden dolayı kesin olarak ölçmek mümkün olmamaktadır. Bu bağlamda ortalama milisaniye süreleri belirtilmiştir.

Borsalar ve yatırımcılar bu tarz gecikmeleri en az seviyeye düşürmek için teknolojik imkânları maksimum derecede kullanarak hız ve ultra düşük gecikme odaklı emir iletimleri ile yüksek frekanslı işlemlere (High-frequency trading) odaklanmaktadır. Yüksek frekanslı işlemlerin temelini algoritmik işlemler oluşturmaktadır. Basit olarak algoritmik işlemler, teknik veya temel analiz yöntemlerine göre yatırımcıların belirledikleri kriterlere göre oluşturulan ve koşullar sağlanınca tetiklenen otomatik işlemlerdir. Yüksek frekanslı işlemlerin zaman önceliğine sahip olması için borsalar kendi bünyelerinden kolokasyon hizmetleri vermektedir. Kolokasyon hizmeti, piyasa katılımcılarının emir gönderim sistemlerinin, borsa sistemine entegre ederek aynı lokasyonda bulunma avantajına sahip olarak ultra düşük gecikme ile emir gönderme imkânı olarak açıklanabilir.

Çalışmanın amacı, açıklama tarihi planlı olan makroekonomik olay açıklamalarıyla piyasanın vereceği fiyat tepkisine eş zamanlı dâhil olmak ve buna bağı ilgili varlıkta al-sat yönünde işlem açmaktır. Bu referansla Türk varlıkları üzerinde etkili olan Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası (TCMB) Para Politikası Kurulu kararı ve karara ilişkin açıklama metni çalışmanın temelini oluşturmaktadır.

Faiz kararına ve açıklama metninde yer alan/almayan anahtar kelime koşullarına en hızlı şekilde ulaşıp, yorumlayıp, al-sat işlemine dönüştürmek için koşul bazlı algoritma oluşturulmuştur. Çalışma için TCMB web servisi, .Net yazılım dili, DLL (Dynamic Link Library - Dinamik Bağlantı Kütüphanesi) haberleşmesi, MetaTrader platformu ve MetaTrader uzman danışman kullanılmıştır. Yurt içi literatür web servis yöntemi ve anahtar kelime seçimi odaklı algoritma ile otomatik alım – satım işlemi açma konusu uygulamalarında yeterli derinliğe sahip değilken, çalışmaya birebir uyan örnekler malesef bulunmamaktadır.

2. Literatür

Literatürde koşul bazlı durumlara ilişkin otomatik al-sat işlemi veya algoritma kullanımı yaygın olurken, uygulamalarda ana referans olarak büyük veri yaklaşımı kullanılmaktadır. Gelişen teknolojik imkânlar ve bunların bilgisayar sistemlerine yansmasıyla büyük verinin anlamlı olarak finans tarafında işlenmesi kolaylaşmıştır. Yurt dışı literatür taramasında büyük veri, veri analizi, web kazıma, metin madenciliği, anahtar kelime çıkarımı ve benzeri uygulamalar finans alanı ile ilişkilendirilerek yaygın olarak kullanılmaktadır.

Yurt içi literatür taramasında veri kazıma ve anahtar kelime çıkarımı tabanlı koşul bazlı algoritma sistemine rastlanmamıştır. Bu bağlamda mevcut çalışma koşul bazlı algoritma ile işlem açma robotu yurt içi literatürde bir ilk olarak yer alacaktır. Konuya yakın olabilecek çalışmalar arasında C++ programlama dilinde MQL4 için indikatör oluşturması ve Bayes tekniği ile otomatik al/sat sinyali üretilmesi tarzında çalışmalar bulunmaktadır.

Çetiner ve Erdem (2011), MQL4 programlama dili ile 3 indikatör oluşturmuştur. Oluşturulan indikatörlerin trend analizine yardımcı olup olmadığını araştırmışlardır.

Atan ve Çınar (2019), koşul bazlı algoritmalarda haber etkisini ölçmek için 14108 haberi metin madenciliği ile incelemiştir. İncelemeleri sonucunda oluşturulan “Duygu Sözlüğü” yardımı ile duygu tonları ve finansal değerler arasında ilişkileri analiz etmişlerdir. Analizin sonucunda anlamlı sonuçlara ulaşmışlardır.

Ünsal ve Kaya (2020), Bayes tekniği kullanılarak forex piyasalarında otomatik al/sat sinyalinin nasıl üretileceğini araştırmıştır. Çalışmada MetaTrader programında uzman danışman (expert advisor) çalıştırarak alım/satım yönünde işlem açabilen .Net programlama dilinde yazılmış bir robot oluşturulmuştur. Oluşturulan robot ile çeşitli para birimi çiftlerinde (parite) işlem açılarak başarılı sonuçlara ulaşıldığı görülmüştür.

Haber etkilerinin finansal piyasalara etkileri üzerine yapılan çalışmalarda büyük veri uygulamalarından faydalanılarak literatüre katkı sağlanmıştır. Atik, Yılmaz, Köse ve Sağlam (2016), terörizm temalı haberler, haber duygu metriği yöntemi ile incelemiştir. İncelemelerinde, haberler ile Borsa İstanbul endeksleri yer alarak Granger Nedensellik analizi yöntemini kullanmışlardır. Çalışmalarının sonucunda endeksler ile haberler arasında nedensellik etkisine ulaşmışlardır.

Bozkurt ve Kaya (2018), Türkiye'nin 5 yıllık CDS primleri ile Irak, İran ve Suriye ile alakalı iyi ve kötü haberleri araştırmışlardır. Haberlerin CDS primine etki edip etmediğini incelemiştir. İnceleme sonucunda, İran alakalı iyi ve kötü haberlerin CDS üzerinde etkili olduğu görülmüştür.

TCMB'nin faiz kararı açıklamaları makroekonomik dinamikler ve varlık fiyatları üzerinde etkili olduğuna ilişkin literatürde çalışmalar bulunmaktadır.

Aktaş, Alp, Gürkaynak, Kesriyeli ve Orak (2008), TCMB'nin faiz kararlarının başta İMKB-100 endeksi olmak üzere çeşitli mali piyasa değişkenleri üzerindeki etkilerini araştırmışlardır. Çalışmalarına göre, faiz kararlarının tahvil/bono faizleri üzerinde etkili olduğu fakat İMKB-100 endeksinin anlamlı tepki vermediği görülmüştür.

Duran, Özlü ve Ünalı (2010), TCMB politika faizi ile hisse senedi fiyatlarını incelemiştir. Çalışmada, TCMB politika faiz artışları hisse senedi fiyatlarını etkileyerek düşürdüğü sonucuna ulaşılmıştır.

Merkez Bankalarının faiz kararlarının piyasalar üzerindeki etkilerini inceleyen çalışmalar literatürde yaygın olarak yer almaktadır.

Bernanke ve Kuttner (2005), ABD Merkez Bankası'nın beklenmedik faiz kararlarının varlık fiyatlarını nasıl etkilediğini 1989 – 2001 dönemi için incelemiştir. İnceleme sonucuna göre Fed'in beklenmedik 25 baz puanlık faiz indiriminin S&P 500 endeksinde %1,3 artışa neden olduğu görülmüştür.

Ekanayake, Rance ve Halkides (2008), 1996-2007 dönemi için ABD Merkez Bankası faiz kararlarının Dow Jones endeksinde etkisini analiz etmişlerdir. Analiz sonuçlarına göre, Fed faiz indiriminin hisse senetlerini pozitif, Fed faiz artırımının hisse senetlerini negatif yönde etkilediği sonucu ortaya çıkmıştır.

Çalışma konusuyla bağlantılı olabilecek çalışmalarda veri madenciliği, makine öğrenmesi ve yapay zekâ tabanlı uygulamalar ile haber etkisi, hisse senetleri ve portföy yönetimine dâhil edilmiştir.

Leinweber ve Sisk (2011), piyasaya gelen yeni haber etkisi ile portföy simülasyonlarını incelemişlerdir. İnceleme sonucunda 2006-2009 döneminde yeni haber etkisi ile ilave %10 getiri sağlandığı görülmüştür.

Creamer, Ren, Sakamoto ve Nickerson, (2016) çalışmalarında STOXX 50 endeksine dâhil olan hisse senetlerinin Reuters terminalinde yer alan ilgili haberleri ve haber sonrası hisse senedi getirilerini oluşturdukları otomatize sistem ile testlerini gerçekleştirmişlerdir. Test sonuçlarına göre yüksek Sharpe rasyosuna ulaşarak STOXX 50 endeksinden daha fazla getiri sağladığı anlaşılmıştır.

Hicham ve Ddine (2020), Morocco Borsası'na dahil hisse senetlerinin haberlerini karar ağacı algoritması başta olmak üzere çeşitli yöntemler ile haber ve hisse senedi getiri ilişkisini incelemişlerdir. İncelemelerinde, yayınlanan haberlerin 4 gün sonrasında Morocco Borsası'nı daha anlamlı etkilediğı sonucuna varılmıştır

Hasan ve Ng (2014), finans alanı dışında yaygın olarak kullanılan anahtar kelime çıkarımına ilişkin çalışmalarda bulunmuşlardır. Çalışmalarında istenilen anahtar kelimelerin metin veya veri setinden başarılı olarak çıkarıldığı görülmüştür.

Yurt içi literatür web servis yöntemi ve anahtar kelime seçimi odaklı algoritma ile otomatik alım – satım işlemi açma konusu uygulamalarında yeterli derinliğe sahip değilken, çalışmaya birebir uyan örnekler malesef bulunmamaktadır.

3. Amaç, Yöntem ve Uygulama

Finansal piyasaların hızla gelişen ekosistemine adapte olabilmek ve finansa işlemlerden uygun getiriyi elde etmek için hız kavramı son zamanların en güncel ve popüler konularından biri olmaktadır. Bilgisayar ve network sistemlerinde teknoloji imkânlarının gelişmesiyle manuel işlemlerden otomatik işlemlere odaklanan piyasanın parlayan yıldızı olarak algoritmalar öne çıkmaktadır. Yoğun ve hızlı büyük veri akışında, insan beyninin büyük veriyi anlaması, yorumlaması ve bunu gerekli varlıkta gerekli yönde işleme yönlendirmesi yavaş ve zorlayıcı olmaktadır. Yavaşlık ve zorlayıcı faktörleri en aza indirmek için algoritmalar manuel işlemlerin yerini almaktadır.

Finansal piyasalarda büyük veri setinin temellerini oluşturan Merkez Bankaların faiz kararlarına ve makroekonomik veri açıklamalarına maksimum düşük gecikmeyle hızlı ulaşmak ana amaç olmaktadır. Bunun için koşul bazlı algoritmalar veri kazıma yöntemleriyle entegre edilerek etkin ve yaygın olarak finansal varlıkların alım – satım yönlü işlemlerinde kullanılmaktadır.

Çalışmanın amacı, açıklama tarihi planlı olan makroekonomik olay açıklamalarıyla piyasanın vereceğı fiyat tepkisine eş zamanlı dâhil olmak ve buna bağlı ilgili varlıkta al-sat

yönünde işlem açmaktır. Bu referansla Türk varlıkları üzerinde etkili olan TCMB Para Politikası Kurulu kararı ve karara ilişkin açıklama metni çalışmanın temelini oluşturmaktadır¹.

Faiz kararına ve açıklama metninde yer alan/almayan anahtar kelime koşullarına en hızlı şekilde ulaşılıp, yorumlayıp, al-sat işlemine dönüştürmek için koşul bazlı algoritma oluşturulmuştur. Çalışma için TCMB web servisi, .Net yazılım dili, DLL (Dynamic Link Library - Dinamik Bağlantı Kütüphanesi) haberleşmesi, MetaTrader platformu ve MetaTrader uzman danışman kullanılmıştır. Koşul bazlı algoritmanın işleyişi, TCMB faiz kararının açıklanmasıyla TCMB tarafından web servisi erişiminin sağlanması, .Net ile koşul bazlı algoritmik ara yüz oluşturulması ve web servisi erişimi, DLL ile .Net algoritması – MetaTrader iletişimini sağlanması, MetaTrader uzman danışman aracılığıyla DLL ile gelen verinin analiz edilerek algoritmanın tetiklenmesi ve uzman danışmanın gerekli koşullara göre USDTRY paritesinde işlem yapmasıdır. Algoritma akış şeması Şekil 1’de gösterilmiştir.



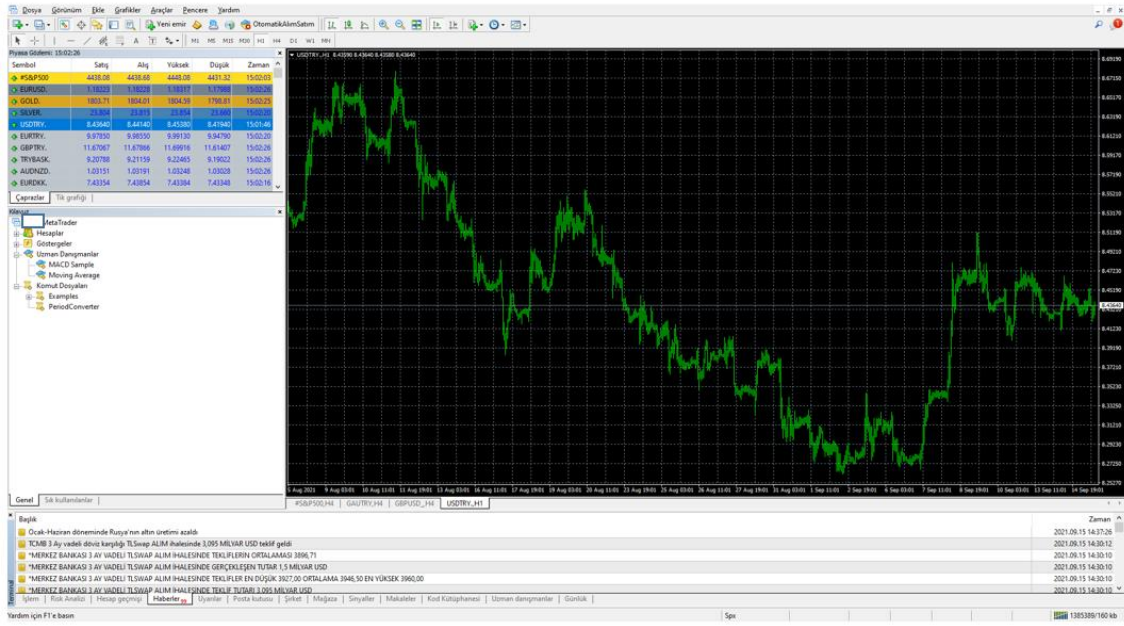
Şekil 1. Algoritma Akış Şeması

Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

3.1. MetaTrader Platformu

MetaTrader işlem platformu, yurt dışı ve yurt içi piyasalarda forex piyasalarına emir göndermek için etkin ve yaygın olarak kullanılan işlem platformudur. Platform kullanıcı dostu ara yüzü, yaygınlığı ve entegrasyon esnekliği ile öne çıkmaktadır. Platform içinde forex piyasalarında 5 gün 24 saat işlem gören paritelerin, alış fiyatı – satış fiyatı – yüksek fiyat ve düşük fiyat verilerini piyasa gözlem penceresinden izlenirken, ilgili paritelerde grafik üzerinde geniş kapsamlı teknik analiz araçları uygulanarak teknik analiz yapılabilir. MetaTrader platformu Resim 1’de belirtilmiştir.

¹ Etik kurul izni ve/veya yasal/özel izin alınmasına gerek olmayan bu çalışmada araştırma ve yayın etiğine uyulmuştur



Resim 1. MetaTrader Platformu
Kaynak: MetaTrader

3.2. MetaTrader MetaQuotes Language (MQL) Programlama Dili – Uzman Danışman Kodlama

MetaQuotes Language (MQL) programlama dili, C++ programlama dilinin temellerine odaklı hızlı ve esnek bir programlama dilidir. MQL programlama dili ile kişisel indikatörler ve uzman danışmanları oluşturulabilir. Kişisel indikatörler kullanıcılar tarafından algoritmalarına göre programa yazılan ve ilgili paritede grafik üzerinde izlemeyi sağlayan programdır. Uzman danışman (expert advisor) MQL programlama dili temeli ile oluşturulan geniş kapsamlı otomatik alım – satım işlemlerini yarı otomatik veya otomatik yapan yaygın olarak kullanılan programdır. Bu yapı sayesinde MetaTrader platformu kullanıcıları kendilerinin ihtiyaçlarına göre oluşturdukları indikatörler ile teknik analiz yaparak manuel işlem açabilirler.

Finansal piyasaların, eko sistemine algoritmalar ile adapte olması için TCMB Para Politikası Kurulu kararı ve karar metni referans alınarak koşul bazlı algoritma oluşturulmuştur. Algoritma, TCMB'nin faiz kararı açıklamasıyla tetiklenerek DLL (Dynamic Link Library - Dinamik Bağlantı Kütüphanesi) veri aktarımıyla MetaTrader 4 işlem platformu üzerinde uzman danışman (expert advisor) aracılığıyla #USDTRY paritesinde alım-satım yönünde işlem açmayı gerçekleştirmiştir.

Çalışma ve uygulama için TCMB'nin 17 Haziran 2021 tarihli Para Politikası Kurulu kararı ve açıklama metni referans alınmıştır. İlgili karar metni Resim 2'de gösterilmiştir. TCMB, Para Politikası Kurulu kararını aylık dönemde saat 14.00'te açıklamaktadır. 2021 yılına ilişkin Para Politikası Kurulu Toplantı tarihleri; 21 Ocak 2021, 18 Şubat 2021, 18 Mart 2021, 15 Nisan 2021, 6 Mayıs 2021, 17 Haziran 2021, 14 Temmuz 2021, 12 Ağustos 2021, 23 Eylül 2021, 21 Ekim 2021, 18 Kasım 2021 ve 16 Aralık 2021 olarak takvimde yer almaktadır. TCMB PPK kararında politika faizi olarak geçen bir hafta vadeli repo ihale faiz oranının indirilmesi, yükseltilmesi veya sabit bırakılması yönünde karar vermektedir.

T. Çitilci, “Finansta Makinelerin Yükselişi: Koşul Bazlı Algoritma ile TCMB Faiz Kararına Bağlı Forex Piyasalarında Otomatik İşlem Açma”

17 Haziran 2021

Faiz Oranlarına İlişkin Basın Duyurusu

Toplantıya Katılan Kurul Üyeleri

Şahap Kavcıoğlu (Başkan), Mustafa Duman, Elif Haykır Hobikoğlu, Uğur Namık Küçük, Emrah Şener, Semih Tümen, Abdullah Yavaş.

Para Politikası Kurulu (Kurul), politika faizi olan bir hafta vadeli repo ihale faiz oranının yüzde 19 düzeyinde sabit tutulmasına karar vermiştir.

Gelişmiş ülkeler başta olmak üzere dünya genelinde aşılamanın hızlanması küresel ekonomide toparlanma sürecini desteklemektedir. Bununla beraber, emtia fiyatlarındaki artış eğilimi, bazı sektörlerdeki arz kısıtları ve taşımacılık maliyetlerindeki artış uluslararası ölüme üretici ve tüketici fiyatlarının yükselmesine yol açmaktadır. Yükselen küresel enflasyon ve enflasyon beklentilerinin uluslararası finansal piyasalar üzerindeki etkileri önemini korumaktadır.

Yurt içi iktisadi faaliyet güçlü seyretmektedir. İkinci çeyrekte, salgın kısıtlamalarına ve finansal koşullardaki sıkılaşmaya bağlı olarak iç talep bir miktar ivme kaybederken, dış talep gücünü korumaktadır. Aşılamanın toplumun geneline yayılarak hızlanması salgından olumsuz etkilenen hizmetler ve turizm sektörlerinin canlanmasına ve iktisadi faaliyetin daha dengeli bir bileşimle sürdürülmesine olanak tanımaktadır. Gerçekleştirilen parasal sıkılaştırmanın etkisiyle krediler ilımlı bir seyir izlemektedir. Bununla birlikte, kredilerin seyri ve kompozisyonu makroekonomik istikrar açısından yakından takip edilmektedir. Emtia fiyatlarındaki yükselişe karşın, ihracattaki güçlü artış eğilimi, kredilerdeki yavaşlama, altın ithalatındaki belirgin gerileme ve aşılamaadaki kuvvetli ivmenin turizm faaliyetlerini canlandırmasının cari işlemler dengesinde başlayan iyileşmeyi hızlandırması beklenmektedir.

Son dönemde ithalat fiyatları kaynaklı maliyet unsurlarının yanı sıra, talep koşulları, bazı sektörlerdeki arz kısıtları ve enflasyon beklentilerindeki yüksek seviyeler, fiyatlama davranışları ve enflasyon görünümü üzerinde risk oluşturmaya devam etmektedir. Diğer taraftan, parasal sıkılaştırmanın krediler ve iç talep üzerindeki yavaşlatıcı etkileri gözlenmeye başlamıştır. Enflasyon ve enflasyon beklentilerindeki yüksek seviyeler dikkate alınarak, Nisan Enflasyon Raporu tahmin patikasındaki belirgin düşüş sağlanana kadar para politikasındaki mevcut sıkı duruş kararlılıkla sürdürülecektir. Bu doğrultuda Kurul, politika faizinin sabit tutulmasına karar vermiştir.

TCMB, fiyat istikrarını temel amacı doğrultusunda elindeki tüm araçları kararlılıkla kullanmaya devam edecektir. Enflasyonda kalıcı düşüşe işaret eden güçlü göstergeler oluşana ve orta vadeli yüzde 5 hedefine ulaşmaya kadar politika faizi, güçlü dezenflasyonist etkiyi muhafaza edecek şekilde, enflasyonun üzerinde bir düzeyde oluşturulmaya devam edilecektir.

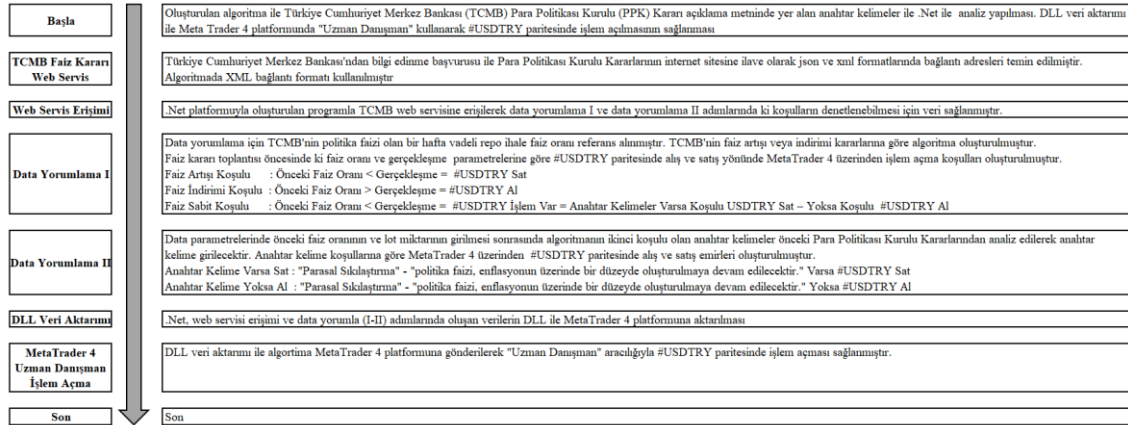
Faizler genel düzeyinde sağlanacak istikrar, ülke risk primlerindeki düşüş, ters para ikamesinin başlaması, döviz rezervlerinin artış eğilimine girmesi ve finansman maliyetlerinin kalıcı olarak gerilemesi yoluyla makroekonomik istikrarı ve finansal istikrarı olumlu etkileyecektir. Böylelikle, yatırım, üretim ve istihdam artışının sağlıklı ve sürdürülebilir bir şekilde devamı için uygun zemin oluşacaktır.

Kurul, kararlarını şeffaf, öngörülebilir ve veri odaklı bir çerçevede almaya devam edecektir.

Para Politikası Kurulu Toplantı Özeti beş iş günü içinde yayımlanacaktır.

Resim 2. TCMB Para Politikası Kurulu Kararı (17 Haziran 2021) Kaynak: TCMB Web Sitesi

Koşul bazlı algoritma akış şeması beş aşama olarak oluşturulmuştur. Resim 3’de oluşturulan akış şeması detaylı olarak anlatılmıştır.



Resim 3. Algoritma Akış Şeması Detaylı
Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

Başlangıç, TCMB Para Politikası Kurulu Kararı açıklama metninde yer alan anahtar kelimeler .Net ile analiz edilmiştir. Analiz sonrasında DLL veri aktarımı ile MetaTrader 4 platformunda "Uzman Danışman" kullanılarak #USDTRY paritesinde işlem açılması başarılı olarak sağlanmıştır.

Birinci aşama olarak, algoritmanın oluşturulmasında TCMB’den bilgi edinme başvurusu ile Para Politikası Kurulu Kararlarının internet sitesi dışında JSON (JavaScript Object Notation –

JavaScript Nesne Notasyonu) ve XML (Extensible Markup Language - Genişletilebilir İşaretleme Dili) formatlarında yayınlanan bağlantı linkleri temin edilmiş ve bağlantı linki olarak web servis üzerinden gelen XML formatı seğilmiştir.

İkinci aşama olarak, .Net platformuyla oluşturulan programla TCMB web servisine erişilerek data yorumlama I ve data yorumlama II adımlarında ki koşulların denetlenebilmesi için veri sağlanmıştır. Algoritmanın data yorumlaması için gerekli parametreler sistem ara yüzüne girilmiştir. Ara yüze bir önceki oran, #USDTRY paritesi için MetaTrader 4 işlem platformunda açılacak işlem için lot miktarı (1 lot =100,000 birim) ve kelime filtresi girişleri yapılmıştır. Lot seviyesi sermaye tutarına bağlı istenildiği şekilde girilebilmektedir. Resim 4’de ara yüze ilişkin parametre girişleri gösterilmiştir.

```
Bir önceki oranı giriniz:19  
Lot giriniz:1  
Kelime Filtresi Pozitif (virgöl ile ayırınız) giriniz:Parasal sıkılaştırma,Politika faizi, enflasyonun üzerinde bir düzeyde  
oluşturulmaya devam edilecektir
```

Resim 4. Ara yüz

Öncelikli olarak TCMB’nin politika faizi için bir hafta vadeli repo ihale faiz oranı referans (güncel %19) olarak seçilerek, önceki faiz oranı ve açıklanan güncel faiz oranları kıyaslanarak TCMB’nin faiz artışı, faiz indirimi veya faiz değiştirmeme olarak 3 adet şart oluşturulmuştur. Birinci şart, önceki faiz oranının, geręekleřen faizden düşük olması durumunda faiz artışı ve #USDTRY paritesi için sat yönünde işlem açılması koşulu oluşturulmuştur. İkinci şart önceki faiz oranının, geręekleřen faizden yüksek olması durumunda faiz indirimi ve #USDTRY paritesi için yönünde işlem açılması sağlanmıştır. Üçüncü şart, önceki faiz oranının, geręekleřen faiz oranı ile aynı olması durumunda faiz değiştirmeme ve #USDTRY paritesi için anahtar kelimelerin varsa – yoksa koşuluna bağlı al-sat yönünde işlem açılması sağlanmıştır.

- Birinci şart: Önceki Faiz Oranı < Geręekleřme = Faiz Artışı = #USDTRY Sat
- İkinci şart: Önceki Faiz Oranı > Geręekleřme = Faiz İndirimi = #USDTRY Al
- Üçüncü şart: Önceki Faiz Oranı = Geręekleřme = Faiz Sabit = #USDTRY Anahtar Kelimeler Var – Yok Koşuluna Bağlı #USDTRY Sat veya Al

Üçüncü aşama olarak, Data parametrelerinde önceki faiz oranının ve lot miktarının girilmesi sonrasında algoritmanın alt koşulu olan anahtar kelimeler önceki Para Politikası Kurulu Kararlarından analiz edilerek anahtar kelimeler girilmiştir. Anahtar kelime koşullarına göre MetaTrader 4 üzerinden #USDTRY paritesinde alış ve satış emirleri başarılı şekilde oluşturulmuştur. TCMB PPK faiz kararı açıklama metninde yer alan veya almayan anahtar kelimelerin sistem ara yüzüne pozitif (varsa) ve negatif (yoksa) yoksa koşulları ile girişleri sağlanmıştır. Anahtar kelimelerin seçiminde piyasa katılımcılarının dikkat ettiği söylemler ve fiyatlama reaksiyonları dikkate alınmıştır. Pozitif kelime (varsa koşulu) olarak “parasal sıkılaştırma” ve “ politika faizi, enflasyonun üzerinde bir düzeyde oluşturulmaya devam edilecektir.” – negatif kelime (yoksa koşulu) “parasal sıkılaştırma” ve “politika faizi, enflasyonun üzerinde bir düzeyde oluşturulmaya devam edilecektir.” kalıpları algoritmaya tanımlanmıştır. Pozitif kelimelerin olması durumunda #USDTRY paritesinde sat – olmaması durumunda ise #USDTRY paritesinde al yönünde işlem başarılı şekilde açılmıştır. Pozitif ve negatif koşulları, değişen açıklama metni veya TCMB dinamiklere göre farklı kalıplar kullanılarak esnek şekilde

girilebilir. Algoritma için belirlenen anahtarlar için kullanılan faiz oranlarına ilişkin basın duyurusu Resim 5’de gösterilmiştir.

17 Haziran 2021

Faiz Oranlarına İlişkin Basın Duyurusu

Toplantıya Katılan Kurul Üyeleri

Şahap Kavcıoğlu (Başkan), Mustafa Duman, Elif Haykır Hobikoğlu, Uğur Namık Küçük, Emrah Şener, Semih Tümen, Abdullah Yavaş.

Para Politikası Kurulu (Kurul), politika faizi olan bir hafta vadeli repo ihale faiz oranının yüzde 19 düzeyinde sabit tutulmasına karar vermiştir.

Gelişmiş ülkeler başta olmak üzere dünya genelinde aşılamanın hızlanması küresel ekonomide toparlanma sürecini desteklemektedir. Bununla beraber, emtia fiyatlarındaki artış eğilimi, bazı sektörlerdeki arz kısıtları ve taşımacılık maliyetlerindeki artış uluslararası ölçekte üretici ve tüketici fiyatlarının yükselmesine yol açmaktadır. Yükselen küresel enflasyon ve enflasyon beklentilerinin uluslararası finansal piyasalar üzerindeki etkileri önemini korumaktadır.

Yurt içi iktisadi faaliyet güçlü seyretmektedir. İkinci çeyrekte, salgın kısıtlamalarına ve finansal koşullardaki sıkılaşmaya bağlı olarak iç talep bir miktar ivme kaybederken, dış talep gücünü korumaktadır. Aşılamanın toplumun geneline yayılarak hızlanması salgından olumsuz etkilenen hizmetler ve turizm sektörlerinin canlanmasına ve iktisadi faaliyetin daha dengeli bir bileşimle sürdürülmesine olanak tanımaktadır. Gerçekleştirilen parasal sıkılaştırmanın etkisiyle krediler ılımlı bir seyir izlemektedir. Bununla birlikte, kredilerin seyri ve kompozisyonu makroekonomik istikrar açısından yakından takip edilmektedir. Emtia fiyatlarındaki yükselişe karşın, ihracattaki güçlü artış eğilimi, kredilerdeki yavaşlama, altın ithalatındaki belirgin gerileme ve aşılamadaki kuvvetli ivmenin turizm faaliyetlerini canlandırmasının cari işlemler dengesinde başlayan iyileşmeyi hızlandırması beklenmektedir.

Son dönemde ithalat fiyatları kaynaklı maliyet unsurlarının yanı sıra, talep koşulları, bazı sektörlerdeki arz kısıtları ve enflasyon beklentilerindeki yüksek seviyeler, fiyatlama davranışları ve enflasyon görünümü üzerinde risk oluşturmaya devam etmektedir. Diğer taraftan, parasal sıkılaştırmanın krediler ve iç talep üzerindeki yavaşlatıcı etkileri gözlenmeye başlamıştır. Enflasyon ve enflasyon beklentilerindeki yüksek seviyeler dikkate alınarak, Nisan Enflasyon Raporu tahmin patikasındaki belirgin düşüş sağlanana kadar para politikasındaki mevcut sıkı duruş kararlılıkla sürdürülecektir. Bu doğrultuda Kurul, politika faizinin sabit tutulmasına karar vermiştir.

TCMB, fiyat istikrarı temel amacı doğrultusunda elindeki tüm araçları kararlılıkla kullanmaya devam edecektir. Enflasyonda kalıcı düşüşe işaret eden güçlü göstergeler oluşana ve orta vadeli yüzde 5 hedefine ulaşıncaya kadar politika faizi, güçlü dezenflasyonist etkiyi muhafaza edecek şekilde, enflasyonun üzerinde bir düzeyde oluşturulmaya devam edilecektir.

Fiyatlar genel düzeyinde sağlanacak istikrar, ülke risk primlerindeki düşüş, ters para ikamesinin başlaması, döviz rezervlerinin artış eğilimine girmesi ve finansman maliyetlerinin kalıcı olarak gerilemesi yoluyla makroekonomik istikrarı ve finansal istikrarı olumlu etkileyecektir. Böylelikle, yatırım, üretim ve istihdam artışının sağlıklı ve sürdürülebilir bir şekilde devamı için uygun zemin oluşacaktır.

Kurul, kararlarını şeffaf, öngörülebilir ve veri odaklı bir çerçevede almaya devam edecektir.

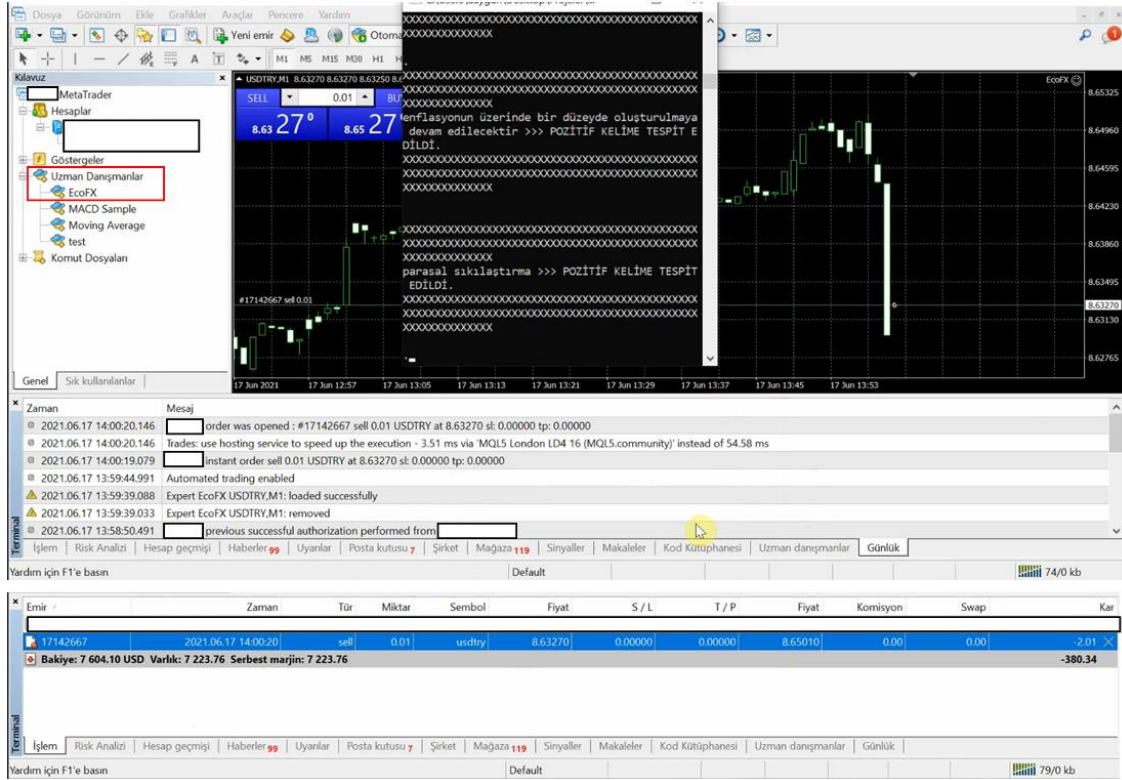
Para Politikası Kurulu Toplantı Özeti beş iş günü içinde yayımlanacaktır.

Resim 5. TCMB PPK Kararı (17 Haziran 2021) Anahtar Kelimeler

Kaynak: TCMB Web Sitesi ve Yazar tarafından oluşturulmuştur.

Dördüncü aşama olarak, .Net, web servisi erişimi ve data yorumla (I-II) adımlarında oluşan verilerin DLL ile MetaTrader 4 platformuna aktarılması sağlanmıştır. TCMB faiz kararı ve açıklama metni ilanı ile algoritma tetiklenerek, DLL veri aktarımı sağlanmıştır.

Beşinci aşama olarak, DLL veri aktarımı ile algoritma MetaTrader 4 platformuna gönderilerek "Uzman Danışman" aracılığıyla #USDTRY paritesinde işlem açması sağlanmıştır. Açılan işlem Resim 6’da gösterilmiştir. Açılan işlem ile algoritma akış şeması sonlandırılmıştır.



Resim 6. DLL – Algoritma – MetaTrader 4 – Uzman Danışman İşleyişinde işlem Açma
Kaynak: MetaTrader İşlem Platformu

4. Sonuç ve Öneriler

Finansal piyasalarda hıza karşı işlem gerçekleştirmek her geçen gün zorlaşırken, algoritmaların finans piyasasında yükselişini ve manuel işlemlerinin yerini alacağı eko sisteme doğru emin adımlar ile ilerlemektedir. İşlemlerde algoritma tabanlı sistemlerin kullanımı yaygınlaşırken, hız önceliği kazanarak paradan para kazanma yaklaşımı ana gündemi oluşurmaktadır.

Çalışmaya konu olan algoritma .Net dili ile oluşturularak TCMB'nin faiz kararı açıklama web servisi sistemine entegre edilmiştir. DLL ara yüzü ile .Net ile oluşturulan algoritma ile TCMB'nin faiz kararı açıkladığı zaman gerekli parametre koşullara göre tetiklenen koşul bazlı algoritma, DLL ara yüzü ile MetaTrader işlem platformu arasında iletişim sağlayarak #USDTRY paritesinde işlem açmıştır.

Oluşturulan ve başarılı şekilde tetiklenerek emir aan koşul bazlı algoritma veri açıklama/anlama/yorumlama konusunda hıza karşı avantaj sağlamak isteyen yatırımcılar için faydalı olacaktır. Emir gönderilen işlem platformu MetaTrader 4 olurken, web servis sistemi/API üzerinden yerel işlem platformlarına (Foreks FXPlus - Matriks Veri Terminali) bütünlüşmüş edilerek spot ve vadeli hisse senetleri ve vadeli endeksler içinde uygulanabilir. Ayrıca aracı kurumların Borsa İstanbul emir iletim Platformlarına entegre olarak Borsa İstanbul bünyesinde sunulan kolokasyon hizmeti ile emir iletim hızının kolokasyon hizmeti almayan yatırımcılara göre daha hızlı olması ve hız avantajının fayda sağlaması uygulanabilir.

Koşul bazlı algoritma, TCMB dışında başta ABD Merkez Bankası, Avrupa Merkez Bankası (ECB) olmak üzere diğer Merkez Bankaları faiz kararı açıklamalarına bağlı farklı finansal varlıklara işlem açılarak uyarlanabilir. Örnek olarak uygulamada piyasa katılımcılarının ilgisine bağlı olarak #USDTRY paritesi referans olarak alınmıştır. Algoritma için yatırımcıların tercihlerine bağlı olarak #TRY bazlı #EURTRY & #GBPTRY pariteleri ve gram altın seçilerek işlemlere konu olabilir. Ayrıca MetaTrader 4 işlem platformu ile MetaTrader 5 işlem platformu MQL programlama dilinin aynı olması nedeniyle algoritma başarılı şekilde MetaTrader5 platformu üzerinde uzman danışman (expert advisor) olarak çalışacaktır. MetaTrader5 platformunda MetaTrader 4 platformuna farklı olarak işleme konu olacak varlık gruplarında Borsa İstanbul bünyesinde Vadeli İşlem ve Opsiyon Borsası’nda (VİOP) pay vadeli işlem sözleşmeleri, endeks vadeli işlem sözleşmeleri ve faiz vadeli işlem sözleşmeleri için koşul bazlı algoritma ile emir gönderilebilir. Farklı varlıklar için emir iletim testleri uygulama aşamasında başarılı şekilde gerçekleştirilmiştir.

Ayrıca oluşturulan algoritma temeli ile farklı finans veri kaynaklarından yararlanılarak finansal açıklamalar sisteme adapte edilebilir. Örnek olarak Türkiye finansal piyasaları için Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) tarafından açıklanan enflasyon verileri açıklamaları web servisi veya web kazıma yöntemleriyle alınarak, oluşturulan koşul bazlı algoritmayla Türk varlıklarına işlem açacak emirler ilgili platformlar üzerinden gönderilebilir.

Özellikle forex piyasalarında fiyatlama reaksiyonuna neden olan ABD tarım dışı istihdam verisinin (her ayın ilk Cuma günü açıklanma) açıklanmasının web servisi ve benzeri yöntemler ile ulaşılması ve finansal varlıklarda işlem açılması uygulanabilir. Böylelikle finansal piyasalarda büyük veriden (big data) maksimum yararlanarak işlem açma/kapama stratejileri optimal düzeyde gerçekleştirilebilir. Piyasanın odaklandığı veya finansal eko sisteme bağlı çok özel ekonomik takvim açıklamaları (ABD tarım dışı istihdam verisi, ABD tüketici enflasyonu ve ABD büyüme verisi vs.) web servis yöntemi ile algoritmaya dahil edilerek ABD hisse senetleri ve endeksleri için işlem açma gerçekleştirilebilir.

Araştırmacıların Katkı Oranı Beyanı

Yazarlar makaleye yalnızca kendisinin katkı sağlamış olduğunu beyan eder.

Çıkar Çatışması Beyanı

Bu çalışmada herhangi bir potansiyel çıkar çatışması bulunmamaktadır.

Kaynakça

- Aktaş, Z., Alp, H., Gürkaynak, R., Kesriyeli, M. ve Orak, M. (2008). *Türkiye’de para politikasının aktarımı: Para politikasının mali piyasalara etkisi* (TCMB Araştırma ve Para Politikası Genel Müdürlüğü Çalışma Tebliğı No. 08/11). Erişim adresi: <https://www.tcmb.gov.tr/wps/wcm/connect/24f3d2a2-2e0f-4eea-8f11-056f90ac2142/WP0811.pdf?MOD=AJPERES&CACHEID=ROOTWORKSPACE-24f3d2a2-2e0f-4eea-8f11-056f90ac2142-m3fw5Pc>
- Atan, S. ve Çınar, Y. (2019). Borsa İstanbul’da finansal haberler ile piyasa değeri ilişkisinin metin madenciliğı ve duygu (sentiment) analizi ile incelenmesi. *Ankara Üniversitesi SBF Dergisi*, 74(1), 1–34. <https://doi.org/10.33630/ausbf.523199>
- Atik, M., Yılmaz, B., Köse Y. ve Sağlam, F. (2016). Dünya mediasındaki terörizm temalı haberlerin finansal piyasalar üzerindeki etkileri: İstanbul Borsası örneğı. *Savunma Bilimleri Dergisi*, 15(2), 179–205. Erişim adresi: <https://kho.msu.edu.tr/>
- Bernanke, B. S. and Kuttner, K. N. (2005). What explains the stock market’s reaction to Federal Reserve policy? *The Journal of Finance*, 60(3), 1221-1257. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.2005.00760.x>
- Bozkurt, İ. ve Kaya, M. V. (2018). Arap Baharı coğrafyasından gelen haberlerin CDS primleri üzerindeki etkisi: Türkiye örneğı. *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi*, 1(20), 1–16. <https://doi.org/10.18092/ulikidince.292772>
- Çetiner, E. ve Erdem, A. (2011). Finansal piyasalarda trend analizine yardımcı olacak indikatörlerin geliştirilmesi. *Bilişim Teknolojileri Dergisi*, 4, 1-10. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/gazibtd>
- Creamer, G., Ren, Y., Sakamoto, Y. and Nickerson, J. (2016). A textual analysis algorithm for the equity market: The European case. *The Journal of Investing*, 25(3), 105–116. <https://doi.org/10.3905/joi.2016.25.3.105>
- Duran, M., Özlü, P. ve Ünal, D. (2010). TCMB faiz kararlarının hisse senedi piyasaları üzerine etkisi. *Central Bank Review*, 10(2), 23–32. Erişim adresi: <https://tcmb.gov.tr/>
- Ekanayake, E. M., Rance, R. and Halkides, M. (2008). Effects of Federal funds target rate changes on stock prices. *The International Journal of Business and Finance Research*, 2(1), 13–29. Retrieved from <https://papers.ssrn.com/>
- Hasan, K. S. and Ng, V. (2014). Automatic keyphrase extraction: A survey of the state of the art. In K. Toutanova and H. Wu (Eds.), *Proceedings of the 52nd Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics (Volume 1: Long Papers)* (pp.1262–1273). Paper presented at the 52nd Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics, Baltimore. <http://dx.doi.org/10.3115/v1/P14-1119>
- Hicham, E. B. and Ddine, K. S. (2020). Financial news analysis for Moroccan stock trend predictions. *TEST Engineering & Management*, 82, 1712–1717. Retrieved from <https://www.testmagazine.biz/>
- Leinweber, D. and Sisk, J. (2011). Event driven trading and the “new news”. *The Journal of Portfolio Management*, 38(1), 110–124. <https://doi.org/10.3905/jpm.2011.38.1.110>
- Lewis, M. (2015). *Hızlı çocuklar*. İstanbul: Scala Yayıncılık.
- TCMB Faiz Oranlarına İlişkin Basın Duyurusu. (2021). Erişim adresi: <https://www.tcmb.gov.tr/wps/wcm/connect/tr/tcmb+tr/main+menu/duyurular/basin/2021/duy2021-21>
- Ünsal, Ö. ve Kaya, M. (2020). Forex piyasaları için Bayes tekniğı ile otomatik al/sat sinyali üretilmesi. *Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi*, 8(4), 1190–1201. <https://doi.org/10.21923/jesd.681442>

THE RISE OF THE MACHINES IN FINANCE; AUTOMATED TRADING IN FOREX MARKETS BASED ON CBRT INTEREST RATE DECISION WITH EVENT-BASED ALGORITHM

EXTENDED SUMMARY

Purpose of the Study

While the meeting of computer technologies with finance took its place as the rise of machines, Michael Lewis' "Flash Boys" book published in 2015 played a major role in the popularity of this field. The book, while explaining the methods of reaching data faster in the Wall Street market, emphasized how important the network area is in this regard. In order to reach the published economic data faster and to gain time priority when execute orders to the stock market, the use of cable systems in order to be closer to the center where orders are sent is explained in detail. This situation described by Michael Lewis has been the cornerstone of the meeting of the financial sector with the machines. The main purpose of the study is to create an event-based algorithm that quickly accesses, reads, interprets and executes orders the data announced in the financial markets.

The aim of the study is to be involved in the price reaction of the market with the explanations of macroeconomic events with a planned announcement date, and to execute trades in the direction of buy and sell in the related asset. With this reference, the decision of the Monetary Policy Committee of the Central Bank of the Republic of Turkey, which is effective on Turkish assets, and the press release on interest rates decision constitute the basis of the study.

Literature

In the domestic literature review, no event-based algorithm system based on data scraping and keyword extraction was found. In this context, the transaction opening robot with the current working event-based algorithm will be a first in the domestic literature. Among the studies that may be close to the subject are studies such as creating an indicator for MQL4 in the C++ programming language and generating automatic buy/sell signals with the Bayesian technique.

While the domestic literature does not have sufficient depth in the application of automatic trading with the web service method and keyword selection-oriented algorithm, unfortunately there are no examples that fit the study exactly.

Methodology

The study, it was created based on the fact that in cases where financial market news affects price formation, manually execute order causes latency and the price cannot be reached. The CBRT Interest Rate Decision was followed instantly via the web service published by the CBRT in XML and JSON formats. It has been integrated into the MetaTrader 4 platform with the output of the algorithm created through .Net, DLL and MQL4 software languages. Simultaneously,

automated trading order was created in the USDTRY parity selected on the platform through the expert advisor. All parameters are configured to be determined by the user.

For the study, the CBRT's Monetary Policy Committee (MPC) decision dated as 17 June 2021 and the press release on interest rate were taken as reference. The study was created in 5 stages. First stage; with the announcement of the CBRT's interest rate decision, access to the web service was provided. Second stage; an algorithmic interface was created with .Net and CBRT web service access was provided. Third stage; DLL and .Net algorithm – MetaTrader platform communication has been established. Fourth stage; the algorithm was triggered by analyzing the data coming from the DLL via the MetaTrader expert advisor. Fifth stage; an order has been opened in USDTRY parity, depending on the necessary parameter conditions of the expert advisor. The event-based algorithm yielded successful results depending on the CBRT's interest rate decision.

Results

The algorithm that is the subject of the study was created in .Net language and integrated into the CBRT's interest rate announcement web service system. With the DLL interface and the algorithm created with .Net, the event-based algorithm triggered according to the necessary parameter conditions when the CBRT announced the interest rate decision, by communicating between the DLL interface and the MetaTrader trading platform, opened an order in the #USDTRY parity.

Conclusion

The event-based algorithm that has been created and successfully triggered and opens order will be beneficial for investors who want to gain an advantage over speed in terms of data explanation/understanding/interpretation.

The event-based algorithm can be adapted by opening transactions on different financial assets depending on the interest rate decision announcements of other Central Banks, especially Federal Reserve (Fed) and European Central Bank (ECB).

AN ANALYSIS OF THE RELATIONSHIP BETWEEN FOREIGN DIRECT INVESTMENT AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT*

Türkiye’de Doğrudan Yabancı Sermaye Yatırımları ve Sürdürülebilir Kalkınma İlişkisinin Analizi

Canan ŞENTÜRK** & Şerife KUYUN***

Abstract

The development and welfare efforts of countries are transformed over time and creates sustainable development with an approach that considers environmental factors. If the processing of raw materials is based solely on economic benefits, it will hinder environmental and social development in the long run. Thus, the importance of sustainable development is emphasized once again with the circular economy structure. On the other hand, foreign direct investment (FDI) comes to the fore as sustainable development strategy, especially in developing economies. In this context, it is aimed to reveal whether there is a relationship between FDI and sustainable development in Turkey between 1990-2018. Unit root test, co-integration and VECM based causality analyses are included in the estimation of the relationships between these variables by using the Eviews10. The significance of causality relationship is also questioned with variance decomposition and impulse-response analysis. According to the findings, there is a cointegration relationship between the variables and they act together in the long run. In addition, there is one-way relationship from FDI to per capita GDP and per capita energy consumption; bidirectional causality between per capita GDP and per capita energy consumption; one-way relationship from FDI to sustainable development index.

Keywords:

Foreign Direct Investment, Sustainable Development, International Economics, Economic Growth, Causality Analyses.

JEL Codes:

F0, F63, Q01, O47, C40

Anahtar Kelimeler:

Doğrudan Yabancı Sermaye Yatırımları, Sürdürülebilir Kalkınma, Uluslararası Ekonomi, Ekonomik Büyüme, Nedensellik Analizi.

JEL Kodları:

F0, F63, Q01, O47, C40

Öz

Ülkelerin kalkınma ve refah arayışları zaman içerisinde dönüşüme uğrayarak sürdürülebilir gelecek ekseninde sürdürülebilir kalkınmayı doğurmaktadır. Ham maddenin işlenerek ürün haline getirilmesi sürecinin, sadece ekonomik yararlaraya dayalı olmasının uzun dönemde çevresel ve sosyal gelişmeye engel olacağı düşünüldüğünde, döngüsel ekonomi kurgusuyla sürdürülebilir kalkınmanın önemi bir kez daha vurgulanmaktadır. Özellikle gelişmekte olan ekonomilerde sürdürülebilir kalkınma stratejisi olarak doğrudan yabancı sermaye yatırımları (DYSY) gündeme gelmektedir. Bu bağlamda çalışmada Türkiye’de 1990-2018 yılları arasında doğrudan yabancı sermaye yatırımları ile sürdürülebilir kalkınma arasında ilişki olup olmadığının ortaya konulması amaçlanmaktadır. Bu çalışmada değişkenler arasındaki ilişkilerin tahmininde, birim kök testi, eş-bütünleşme ve VECM temelli nedensellik analizlerine yer verilmektedir. Varyans ayrıştırması ve etki-tepki analizleriyle de nedensellik ilişkisinin anlamlılığı sorgulanmaktadır. Bulgulara göre, değişkenler arasında eş-bütünleşme ilişkisi bulunmakta ve uzun dönemde birlikte hareket etmektedirler. Ayrıca, DYSY’den, kişi başı GSYİH ve kişi başı enerji tüketimine doğru tek yönlü; kişi başı GSYİH ile kişi başı enerji tüketimi arasında çift yönlü; DYSY’den sürdürülebilir kalkınma endeksinde doğru ise, tek yönlü nedensellik ilişkisinin varlığı sonuçlarına ulaşılmaktadır.

* This is the revised and edited version of the paper presented at the 5th International Conference on Economics Research and Financial Markets Congress (IERFM).

** Assist. Prof. Dr., Süleyman Demirel University, Faculty of Economics and Administrative Sciences, Department of Economics, canansenturk@sdu.edu.tr, ORCID: 0000-0001-7714-844X

*** Graduate Student, Süleyman Demirel University, Graduate School of Social Sciences, kuyun004@hotmail.com, ORCID: 0000-0002-9931-4995

1. Introduction

The United Nations has set 17 sustainable development goals for the economies that it aims to achieve by 2030. These are as follows that end poverty, protect the environment, provide equitable and peace-oriented societies that provide well-being for all, etc (United Nations [UN], 2015). Considering the economic dimension of sustainable development, it is seen that it aims to leave the same welfare level to future generations by increasing the welfare of the countries, as well as ensuring its sustainability. At this point, ensuring the continuity of income and consumption is defined as ensuring economic sustainability. At the same time, its environmental and social dimensions also draw the limits of economic growth. In the framework of sustainable development, it has been observed that foreign direct investment has positive and negative effects on the basis of social, environmental and economic factors. The availability of the 17 SDG creates significant investment needs, which can present several challenges for the international community. While the public sector plays an important role in mobilizing capital to achieve this goals, FDI and private sector investments are a major source of external financing, especially developing countries (United Nations Trade and Development Organization [UNCTAD], 2014).

In the global world today, foreign direct investment is a consistent necessity between national and international perspectives and plays an important role in sustainability. For this reason, high foreign direct investment points to growth, productivity, competitiveness and sustainable development. Sustainable industrial development is a priority target, especially in countries that adopt an FDI-oriented integration strategy. In this strategy, which is tried to be coordinated with the increase in internal production capacity, the environmental performance of the industry and employment, the main target is sustainability (Gallagher, 2005, p. 24). It is also thought that the country that makes foreign direct investment will close the investment deficits caused by the savings deficiencies of the host country. It has been observed that the effects of innovation, renewableness, employment, production increase and economic growth in the sectors, in which they invest, have a significant place in the realization of the objectives within the economic dimension of sustainable development. This is also supported by Neo-classical theory. According to the neo-classical theory, FDI will benefit economic development in the host country through the inflow of capital, growth in the labour force, and enhancement of technological progress (Aust, Morais and Pinto, 2020, p. 2). In this context, the economic effects of FDI on sustainable development can be divided into macro and micro effects. While macroeconomic effects focus on economic growth and investments, micro effects focus on firm advantages and disadvantages. Macroeconomic impacts can be expressed as elements such as increasing economic growth, investment and employment; helping to overcome the capital shortage, contributing to closing current account deficits and negatively affecting the balance of payments by causing an increase in imports. Microeconomic effects of FDIs on sustainable development such as increasing labour productivity, enabling the increase of management skills, export and import level, providing new products and equipment. And it may also cause an increase in the production of national firms or a decrease in the production of national firms (Chudnovsky and Lopez, 2008).

In this study, which examines the relationship between sustainable development and foreign direct investment in Turkey, time series of the years 1990-2018 are used. When the studies in the literature are examined, it is seen that variables such as economic growth, carbon emission rate, energy consumption, trade openness, and R&D expenditures are used to represent sustainable development. All these and similar variables are the results of researches on how to

measure and evaluate the progress of sustainable development in terms of countries, which has come to the fore since the 1990s. Along with the sustainable development indicators created by the UN, alternative international organizations such as the Economic Cooperation Organization, the World Bank and the European Union have studies in this field. From this point of view, GDP per capita and energy consumption per capita are chosen in this study, due to its decisive role in macroeconomic performance. On the other hand, Sustainable Development Index (SDI) is chosen as the focus variable, because it contains multiple variables and two modelling has been done.

2. Literature Review

The effects of foreign direct investments on sustainable development cause long and interesting discussions both in theory and in practice. The differentiation of the indicator values representing sustainable development also adds dimension to these discussions. The studies in Table 1 also focus on different indicators representing sustainable development and are presented in a holistic framework regarding the relationship between foreign direct investment and sustainable development.

It is seen that the effects of FDI on economic, social and environmental factors, which are the basic dimensions of sustainable development. While some of the studies in the literature revealed that FDI have positive effects on sustainable development, some of them state that these effects are very limited or not at a level to establish causality.

Table 1. Literature Review of the Relationship between Foreign Direct Investments and Sustainable Development

Study	Time Period	Country	Representative Indicators	Method	Conclusion
Gallagher (2005)	1994-2002	Mexico	FDI, Employment, Export, Environmental Performance	Data Comparison	Despite the increase in FDI inflows and exports in the manufacturing sector, it has little contribution to support internal productivity capacity with the FDI-led integration strategy implemented in Mexico.
Pirtea and Milos (2009)	2001-2006	Romania	FDI, GDP	Regression Analysis	No significant relationship is found between foreign direct investment and economic growth, which is used as an indicator of sustainable development.
Georgantopoulos and Tsamis (2011)	1970-2009	Greece	FDI, GDP	Cointegration and Granger Causality Tests	There is one-way causality running from GDP to FDI.
Pao and Tsai (2011)	Rusya; 1992-2007 Diğerleri; 1980-2007	Brasil, Russia, India China	FDI, CO ₂ Emissions, Energy Consumption, GDP	Granger Causality Tests	One-way causality running from energy consumption to emissions and from GDP to FDI; there is two-way causality between emissions and FDI, emissions and GDP, energy consumption and GDP.
Feridun and Sissoko (2011)	1976-2002	Singapur	FDI, GDP	VAR and Granger Causality Tests	There is one-way causality from FDI to economic growth.
Šimelytė and Antanavičienė (2013)	1970-1979 1980-1989 1990-1999 2000-2007 2000-2012 2008-2012	Ireland	FDI, Productivity, Population, GDP, Trade, Labor, Energy, Migration, Green Gas, Electricity	Regression Analysis	There is a relationship between FDI indicators and sustainable growth in different periods of the economic cycle.
Antanavičienė (2014)	2004-2012	LithuaniaLatvia Estonia	FDI, GDP	Data Comparison	FDI may not deliver secure sustainable development.
Omri, Nguyen and Rault (2014)	1990-2011	54 Countries	FDI, CO ₂ Emissions, GDP	Dynamic Panel Data Analysis	There is two-way causality between CO ₂ emissions and FDI and between FDI and GDP.
Kiviyiro and Arminen (2014)	1971-2009	Sub-Saharan Africa	FDI, CO ₂ Emissions, Energy Consumption, Economic Development	Cointegration and Granger Causality Tests	GDP, energy consumption and FDI cause CO ₂ emissions.

Table 1. Continue

Kardos (2014)	2001-2010	Sweden, Slovakia, Poland, France, Spain and Greece	FDI, Sustainable Society Index	Data Comparison	Emphasizing the importance and relevance of green FDI in EU countries, it is pointed out that it has a very positive potential in terms of sustainable development.
Ren, Yuan, Ma and Chen (2014)	2000-2010	China	FDI, CO ₂ emissions, Trade Opening, Exports, Imports and Income Per Capita	Regression Analysis	High FDI inflows increase CO ₂ emissions.
Voica, Panait and Haralambie (2015)	2000-2012	EU (28) Countries	Social; GNP, FDI, Life Expectancy at Birth, Poverty and Employment Rate of the Elderly Environmental; FDI, Greenhouse Gas Emissions, Renewable Energy Consumption, Renewable Resources and Tax Economic; FDI, GDP, Primary Energy Consumption	Panel Regression Analysis	The most important impact of FDI is on environmental impact and then on social and economic indicators.
Davidson and Sahli (2015)	2007-2008	Gambia	FDI, Tourism Sector Data	Data Comparison	FDI is concentrated in larger and luxury hotels. It is emphasized that FDI is a complex tool for tourism and poverty reduction. The study shows that different forms of ownership in tourism businesses have advantages and disadvantages, but they create the potential to be complementary in terms of sustainable development.
Güney (2015)	1990-2012	OECD Countries	FDI, Adjusted Net Savings	Panel Data Analysis	FDI does not have any significant impact on sustainable development.
Cho and Ramirez (2016)	1990-2013	South East Asian Countries	FDI and Income Inequality	Panel Cointegration Analysis	FDI inflows tend to increase income inequality in the short run.

Table 1. Continue

Abdouli and Hammami (2017)	1990-2012	17 MENA Countries	FDI, GDP, CO ₂ Emissions, Capital Stock, Trade Openness, Financial Development, Energy Consumption and	Panel Regression Analysis	There is one-way causality from FDI to GDP; and two-way causality between FDI and CO ₂ emission.
Ridzuan, İsmail and Hamat (2017)	1970-2013	Singapour	FDI, SDI, Environmental Quality, Trade Openness and Financial Development	ARDL	FDI has a positive effect on economic growth and environmental quality. High FDI inflows have negative effects on income distribution.
Simionescu (2017)	2005-2014	Romania	FDI, GDP	VAR	FDI causes economic growth.
Ridzuan, İsmail and Hamat (2018)	1970-2013	Malezia	FDI, Trade Openness, GDP, Income Distribution and Environmental Quality	ARDL	FDI inflows lead to higher growth, better income distribution and lower pollution.
Park (2018)	1991-2015	China	FDI, Human Capital, R&D and GDP	Data Mining and Semantic Network Analysis (SNA)	FDI-Human Capital and R&D-Human Capital have positive effects on GDP in the short and long run. FDI-Human Capital has strong effects on itself in the medium and long term.
Adejumo (2019)	1970-2014	Nigeria	FDI, Market, Manufacturing Exports, Trade Liberalization and Real Exchange Rate	ARDL	In the industrial development indicator of product exports, FDI in the manufacturing sector affects negatively in the short run. There are positive spillovers of FDI inflows in the long run.
Aust et al. (2020)	2014-2017	44 African Countries	FDI, Market, Manufacturing, Export, Trade Liberalization and Real Exchange Rate Sustainable Development Goals Indices	Regression Analysis	FDI has a positive impact on areas such as basic infrastructure, clean water, sanitation and renewable energy. However, the relationship to climate action improvement is negative.
Rana and Sharma (2020)	1980-2014	India	FDI, GDP, CO ₂ Emissions, Energy Consumption and Natural Environment	Dynamic Toda-Yamamoto	FDI causes CO ₂ emissions, energy consumption and trade deficit.

Table 1. Continue

Ayamba, Haibo, Abdul-Rahaman, Serwaa and Osei-Agyemang (2020)	1996-2016	China	FDI, Sulphur dioxide, Smoke, Dust, GDP, Industrial Solid Waste and R&D	Regression Analysis	The impact of FDI on environmental quality is low in the long run. However, pollution variables have an impact on FDI inflows.
Mukhtarov, Aliyev, Mikayilov, İsmayilov and Rzayev (2020)	1996-2013	Azerbaijan	FDI, CO ₂ , Emissions, Income Elasticity	Time Series Analysis (STSM)	There is a positive effect of FDI on CO ₂ emissions before 2006; a negative effect after 2006.
Odugbesan, Ike, Olowu and Adeleye (2020)	2004-2018	33 Sub-Saharan African Countries	FDI, Sustainable Development, Financial Inclusion, Financial Development, Resource Leases	Panel Cointegration Analysis	There is financial participation and FDI; two-way causality between financial development and FDI; one-way causality from FDI to sustainable development and resource rents.
Karimov (2020)	1970-2014	Turkey	FDI, CO ₂ Emission, Renewable Energy Coefficient	Cointegration and Granger Causality Tests	FDI has negative effects on sustainable development.
Zamani and Tayebi (2021)	1995-2018	Economic Cooperation Organization Members	FDI, GDP, Labor, Net Inflows, Trade Volume, R&D Expenditures	Panel Data Analysis	There is an impact of spill overs on economic growth.
Guoyan, Khaskheli, Raza and Şah (2021)	1995-2016	MENA Countries	FDI, CO ₂ Emission	Panel Regression (PSTR) Analysis	The link between the FDI and CO ₂ emission variables is not linear. Low levels of FDI increase carbon emissions; The higher the ratio, the more negative the relationship becomes.
Nepal, Paija, Tyagi and Harvie (2021)	1978-2016	India	FDI, Energy Use, CO ₂ Emissions, GDP and Trade Openness	ARDL VECM	1% increase in FDI results in 0.013% decrease in energy use. There is a long-term link between energy, economy, development and environment.

Source: It was prepared by us by examining the related studies in the literature.

3. Definition of Variables

In this study, which examines the relationship between sustainable development and foreign direct investment in Turkey, time series of the years 1990-2018 are used. The data sets related to the variables are obtained from the World Bank and Eurostat databases, and econometric analyses are carried out in two separate analyses with the licensed Eviews 10 package program. When the studies in the literature are examined, it is seen that variables such as economic growth, carbon emission rate, energy consumption, trade openness, and R&D expenditures are used to represent sustainable development. From this point of view, GDP per capita and energy consumption per capita are chosen in this study, due to its decisive role in macroeconomic performance. On the other hand, SDI is chosen as the focus variable, because it contains multiple variables.

The variables considered in the first model are foreign direct investment, per capita gross domestic product and per capita energy consumption, and in the second model, foreign direct investment and SDI.

Table 2. Definition of Variables

Variable	Definition	Explanation
MODEL 1		
FDI	Foreign direct investment	World Bank (Million \$)
TJ	Energy consumption per person	Eurostat (Kilogram of oil equivalent)
GDP	Gross domestic product per capita	World Bank (Million \$)
MODEL 2		
FDI	Foreign direct investment	World Bank (% of GDP)
SDI	Sustainable development index	Eurostat

Source: It was prepared by us.

In addition, the variation of the variables discussed in the study in the relevant period range in Turkey is shown with the graphs below.

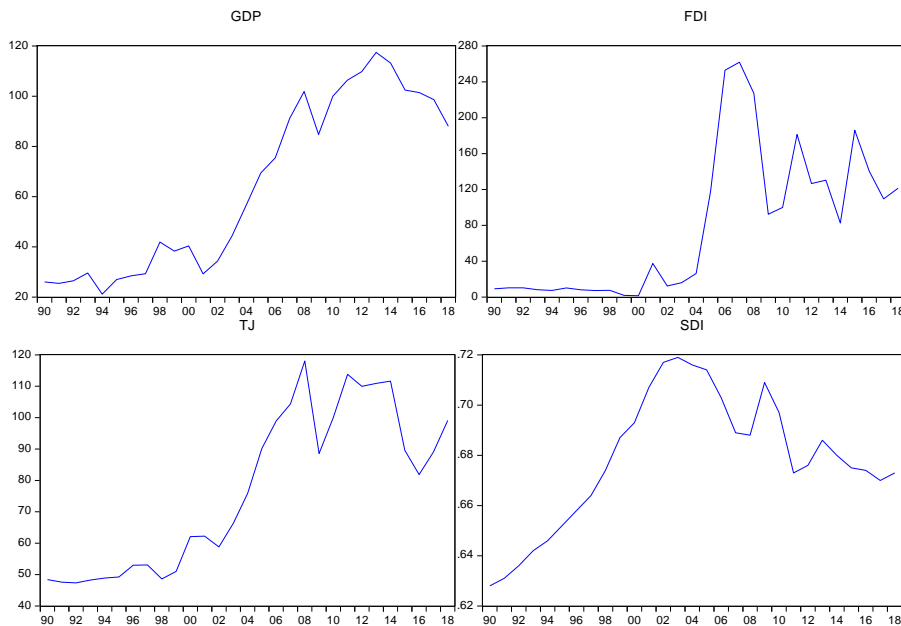


Figure 1. The variation of GDP, FDI, Energy Consumption and SDI

4. Empirical Methodology and Result

In the study, firstly, the lag lengths were determined by using the appropriate lag coefficient Akaike information criterion (AIC). Then the Augmented Dickey-Fuller (ADF) unit root test was used to analyse the stationarity of the variables in order to avoid the spurious regression problem. If the series is stationary, it is analysed to which degree it is stationary. After the series were stationary, Johansen cointegration test was applied and the vector error correction model was created by determining the cointegration relationship between the variables and granger causality was examined. In order to test the suitability of the model, the LM test for the autocorrelation problem, the White test for the heteroscedasticity problem, and the autoregressive unit root test were performed. Finally, the interactions between the variables were investigated using impulse-response functions and variance decomposition. This study ethics committee approval and/or legal/special permission is not required and research and publication ethics were complied with.

4.1. Unit Root Test

In order to obtain meaningful relationships between the variables used in econometric models, the series of the variables should be stationary, in other words, they should not contain unit roots. Extended Dickey-Fuller (ADF) test and Phillips-Perron (PP) test were used in this study to investigate the existence of a unit root. In order to detect significant relationships in series, they must be stationary. In stationary series, the same mean is maintained even if there are long-term fluctuations in the series. It has a time-invariant (finite) variance, and the longer the time lag, the more the correlogram approaches and becomes zero (Kutlar, 2009, p. 318).

The results of the ADF unit root test are obtained using the following equation (Fuller, 1981):

$$\Delta Y_t = \delta Y_{t-1} + \sum_{i=1}^k \delta_i \Delta_{t-i} + \varepsilon_t \quad (1)$$

$$\Delta Y_t = \mu + \delta Y_{t-1} + \sum_{i=1}^k \delta_i \Delta_{t-i} + \varepsilon_t \quad (2)$$

$$\Delta Y_t = \mu + \beta T + \delta Y_{t-1} + \sum_{i=1}^k \delta_i \Delta_{t-i} + \varepsilon_t \quad (3)$$

Here Δ represents the difference operator, V_t represents the variable under consideration, and ε_t represents the error term. The ADF test tests whether the coefficient δ is statistically equal to zero. This test is performed by comparing the calculated ADF-t statistic with the MacKinnon critical values. The fact that the ADF test statistic is greater than the MacKinnon critical values shows that the time series in question does not contain a unit root.

The results of the PP unit root test are obtained using the following equation:

$$\hat{t}_\alpha = t_\alpha \left(\frac{\gamma_0}{f_0} \right)^{-1/2} - \frac{T (f_0 - \gamma_0)(s_e(\hat{\alpha}))}{\alpha f^{1/2} s} \quad (4)$$

In equation (4), $s_e(\hat{\alpha})$ is the coefficient standard error, s is the standard error of the equation, T is the number of observations, γ_0 is the consistent estimate of the error variance, and

f_0 is the residual spectrum at zero frequency. In the PP test, the hypothesis is that there is a unit root. With the ADF test, the distributions of the statistics are compared with the MacKinnon critical value for the same.

Finding a unit root in the analysis shows that the series are not stationary. This situation causes the spurious regression problem to be encountered in the series and the analysis does not yield correct results. Augmented Dickey-Fuller and PP unit root test were used to determine the stationarity of the series in practice.

Table 3. ADF and Phillips-Peron Unit Root Test Results

Country (Period)	Variable	ADF Unit Root Test			Phillips-Perron Unit Root Test		
		t- Statistics	Critical Value	Level of Significance	t- Statistics	Critical Value	Level of Significance
Model 1							
Turkey (1990- 2018)	LFDI	- 6.869479	%1 → - 4.374307	Stable I(1), 0.01	- 23.38558	%1 → - 4.356068	Stable I(1), 0.01
	LGDP	- 5.836068	%1 → - 4.374307	Stable I(1), 0.01	- 14.07946	%1 → - 4.356068	Stable I(1), 0.01
	LTJ	- 4.626896	%1 → - 4.394309	Stable I(1), 0.01	- 22.13377	%1 → - 4.356068	Stable I(1), 0.01
Model 2							
	LFDI	- 5.678304	%1 → - 4.394309	Stable I(1), 0.01	- 5.086767	%1 → - 2.653401	Stable I(1), 0.01
	SDI	- 8.455620	%1 → - 4.374307	Stable I(1), 0.01	- 8.778408	%1 → - 3.711457	Stable I(1), 0.01

Note: If the ADF test and PP test results of the first-order differenced variables is greater than the table value, the hypothesis that the studied series is stationary [I(1)] is accepted.

It is a prerequisite for cointegration test that all series are stationary at the same level. The unit root test results of the variables used for Model 1 and Model 2 are given in Table 3. When the first differences of the variables are taken, it is seen that they are stationary at the significance level.

4.2. Testing for Structural Breaks: Zivot-Andrews

In studies with time series, there may be structural changes arising from changes such as economic and political crises that took place during the period. Failure to pay attention to the structural changes occurring within the series in unit root tests leads to biased results. In this direction, unit root tests have been developed in which the structural break is detected internally. In this study, Zivot and Andrews (1992) unit root test was used, which is one of the methods that enables the determination of structural break internally.

The results of the Zivot-Andrews unit root test are obtained using the following equation (Zivot and Andrews, 1992, p. 254):

$$Y_t = \mu + \beta t + \delta Y_{t-1} + \theta_1 DU(\lambda) + \sum_{i=1}^k \delta_i \Delta Y_{t-i} + \varepsilon_t \quad (\text{Model A}) \quad (5)$$

$$Y_t = \mu + \beta t + \delta Y_{t-1} + \theta_2 DT(\lambda) + \sum_{i=1}^k \delta_i \Delta Y_{t-i} + \varepsilon_t \quad (\text{Model B}) \quad (6)$$

$$Y_t = \mu + \beta t + \delta Y_{t-1} + \theta_1 DU(\lambda) + \theta_2 DT(\lambda) + \sum_{i=1}^k \delta_i \Delta Y_{t-i} + \varepsilon_t \quad (\text{Model C}) \quad (7)$$

Model A includes the structural change in the level, Model B in the slope, and Model C in both the slope and the level. $t = 1, 2, \dots, T$ stands for time, T_B for break time and $\lambda = T_B/T$ for relative break point. In the models, DU is the mean and DT is the dummy variable that represents the break in the trend.

$$DU(\lambda) = \begin{cases} 1 & t > T_B \\ 0 & t \leq T_B \end{cases} \quad DT(\lambda) = \begin{cases} t - T\lambda & t > T\lambda \\ 0 & t \leq T\lambda \end{cases} \quad (8)$$

For the estimation of the breakpoint, $t=2, \dots, (t-1)$ T-2 regressions are created using the Least Squares method. The date in the model where the t statistic of the coefficient of the variable γ_{t-1} is the smallest is accepted as the structural break point. If the absolute value of the t statistic is less than the Zivot-Andrews critical value after the appropriate break point has been determined, it is considered to be the unit root of the series without structural break.

Table 4. Zivot Andrews Fracture Test Results

Variable	Model	Break Point	t-statistics	Critical Value	
				%1	%5
Model 1					
LFDI	Intercept	2001	-6.908051	-5.34	-4.93
	Trend	2007	-6.681107	-4.80	-4.42
	Trend and Intercept	2005	-6.896745	-5.57	-5.08
LGDP	Intercept	2011	-5.258100	-5.34	-4.93
	Trend	2008	-5.211274	-4.80	-4.42
	Trend and Intercept	2011	-5.258100	-5.34	-4.93
LTJ	Intercept	2012	-7.154622	-5.34	-4.93
	Trend	2007	-5.994133	-4.80	-4.42
	Trend and Intercept	2012	-6.943623	-5.57	-5.08
Model 2					
LFDI	Intercept	2009	-6.278329	-5.34	-4.93
	Trend	2006	-4.443739	-4.80	-4.42
	Trend and Intercept	2009	-6.194166	-5.57	-5.08
LSDI	Intercept	2005	-3.983275	-5.34	-4.93
	Trend	2012	-2.579090	-4.80	-4.42
	Trend and Intercept	2004	-3.630207	-5.57	-5.08

Structural break was investigated by the Zivot-Andrews test and is presented in Table 4. According to the test results presented, the test statistics were greater than the critical value in Model 1 and Model 2 LGDP series is significant at the level of 5% in the stable (model A) and trend and stable (Model C) models, and at the level of 1% in the Trend (Model B) model. All other series show significance at the 1% level. H_0 hypothesis was rejected because the series did not contain unit root.

4.3. Johansen Cointegration Test

In econometric models, whether two or more non-stationary series move together in the long run is analysed using the cointegration test. After determining the stationarity of the variables, the appropriate lag lengths for the model should be determined by creating a VAR model for the series. When the relevant literature is examined, it is seen that many criteria are used to determine the lag length. Some of those; Akaike information criterion (AIC), Schwarz information criterion (SC), Hannan-Quinn information criterion (HQ) and Final Error Estimation (FPE) are the most preferred information criteria (Bulut and Özdemir, 2012, p. 218). In this analysis, considering the AIC, the lag length for model 1 was determined as 1, and the lag length for model 2 was determined as 4. The results of the Johansen cointegration test with appropriate lag lengths are presented in Table 5.

Table 5. Model 1-2 Johansen Cointegration Test Results

MODEL 1									
Variables: LFDI, LGDP, LTJ									
Lags interval: 1									
Unrestricted Cointegration Rank Test (Trace)					Unrestricted Cointegration Rank Test (Maximum Eigenvalue)				
H ₀	H ₁	Trace Statistic	Critical Value %5	Prob.	H ₀	H ₁	Trace Statistic	Critical Value %5	Prob.
r=0	r≥1	46.69608	42.91525	0.0200*	r=0	r≥1	25.88127	25.82321	0.0491*
r≤1	r≥2	20.81481	25.87211	0.1874	r≤1	r≥2	14.18603	19.38704	0.2419
r≤2	r=3	6.628785	12.51798	0.3848	r≤2	r=3	6.628785	12.51798	0.3848

MODEL 2									
Variables: FDI, SDI									
Lags interval: 4									
Unrestricted Cointegration Rank Test (Trace)					Unrestricted Cointegration Rank Test (Maximum Eigenvalue)				
H ₀	H ₁	Trace Statistic	Critical Value %5	Prob.	H ₀	H ₁	Trace Statistic	Critical Value %5	Prob.
r=0	r≥1	14.65880	15.49471	0.0666	r=0	r≥1	9.100892	14.26460	0.2778
r≤1	r=2	5.557903	3.841466	0.0184*	r≤1	r=2	5.557903	3.841466	0.0184*

Note: *According to the trace and max-eigenvalue tests, there is a cointegrating vector at the 5% significance level.

In the Johansen cointegration test, the H₀ hypothesis states that there is no cointegration relationship between the variables, while the H₁ hypothesis states that there is a cointegration relationship between the variables. If the probability values of trace and max-eigenvalue statistics are less than 0.05 significance level, H₀ is rejected and H₁ hypothesis is accepted. If the probability value is greater than 0.05, the H₀ hypothesis is accepted and the H₁ hypothesis is rejected.

When Table 5 was examined, it was observed that the probability value of the trace and maximum eigenvalue statistics is less than 0.05, and the H₀ hypothesis is rejected and the H₁ hypothesis is accepted. In other words, there is a cointegration relationship between the variables and they act together in the long run.

4.4. Vector Error Correction Model (VECM)

In models in which a cointegration relationship is detected, it is expected that there will be at least one causality relationship between the variables. In this case, Vector Error Correction Model is applied to determine the causality relationship. Vector Error Correction Model helps to prevent the losses in long-term information caused by the difference operation applied to ensure the stability of the variables (Erdil Şahin, 2019, p. 70).

Table 6. Granger Causality Test Based on VECM Result

MODEL 1				
Dependent variable: LGDP				
Excluded	Chi-sq	df	Prob.	Direction of causality
LFDI	5.855721	1	0.0155*	LFDI→LGDP
LTJ	5.176867	1	0.0229*	LTJ→LGDP
Dependent variable: LTJ				
Excluded	Chi-sq	df	Prob.	Direction of causality
LFDI	4.317279	1	0.0377*	LFDI→LTJ
LGDP	3.978020	1	0.0461*	LGDP→LTJ
Dependent variable: LFDI				
Excluded	Chi-sq	df	Prob.	Direction of causality
LGDP	0.966785	1	0.3255	No relationship
LTJ	0.691990	1	0.4055	
MODEL 2				
Dependent variable: FDI, SDI				
Excluded	Chi-sq	df	Prob.	Direction of causality
FDI	9.760642	4	0.0447*	FDI→SDI
SDI	3.102370	4	0.5408	

Note: If the probability value is 0.05 and less than 0.01, the relevant hypothesis is rejected at 5% and 1% significance levels.

According to the results of the Granger causality test based on the vector error correction model, when model 1 is examined, it has been determined that there is a one-way relationship from foreign direct investment to gross domestic product per capita and energy consumption per capita. It is also observed that there is bidirectional causality between the per capita gross domestic product variable and per capita energy consumption variables. In Model 2, on the other hand, a one-way relationship from foreign direct investment to SDI has been determined.

4.5. Testing the Suitability of the VAR Model

The VAR model is a work of Simms proposed in 1980. It is a multivariate time series model, which is an extension of the univariate autoregressive process. It describes the dynamic behavior of economic time series and shows the interdependence between the variables. It also predicts the potential paths that a selected variable will follow in the future (Erden and Turan Koyuncu, 2014, p. 17-18). An important point in establishing the VAR model is to determine the appropriate lag length. The lag lengths according to the LogL, FPE, AIC, SC and HQ criteria used to find the lag length are given in Table 7.

Table 7. Determination of VAR Lag Length

MODEL 1					
Lag	LogL	FPE	AIC	SC	HQ
1	-108.6340	4.704966*	10.05283*	10.64186	10.20910
2	-105.2504	7.842494	10.52087	11.55166	10.79434
3	-92.02528	6.153687	10.16877	11.64134	10.55945
4	-87.38638	11.10766	10.53220	12.44654	11.04007
MODEL 2					
Lag	LogL	FPE	AIC	SC	HQ
1	-49.76952	0.302950	4.480793	4.677136*	4.532883
2	-47.75075	0.359306	4.645896	5.038580	4.750075
3	-44.11317	0.376060	4.676097	5.265124	4.832366
4	-35.61018	0.266616*	4.300848*	5.086217	4.509207*

Note: *Appropriate lag length.

Since the number of observations was less than 60, in order to get more accurate results, FPE and AIC information criteria were preferred for the model, and the appropriate lag length was determined as 1 for model 1 and 4 for model 2. At the same time, in order to see if there is a structural problem in the VAR model, it was tested by applying the LM test for autocorrelation and the White test for heteroscedasticity. The results are presented in Table 8.

Table 8. Autocorrelation and Variance Testing

MODEL 1				
Lag	Autocorrelation		None Constant Variance	
	LRE statistics	Prob.	Chi-sq	Prob.
1	3.313277	0.9509	43.74620	0.1757
2	3.818673	0.9234		
MODEL 2				
Lag	Autocorrelation		None Constant Variance	
	LRE statistics	Prob.	Chi-sq	Prob.
1	5.911417	0.2069	65.20650	0.1412
2	13.95491	0.3231		
3	20.06681	0.1773		
4	18.84894	0.1915		
5	31.55056	0.2529		

In the autocorrelation test performed to determine the relationship between the error terms in the VAR model, no autocorrelation problems were encountered at 2 lag levels for model 1 and at 5 lag levels for model 2. In addition, the White test results for the heteroscedasticity problem show that there is no problem of varying variance in the Chi-square value, that is, the variance of the error terms is the same in all observations. Finally, the stationarity of the model was tested with the autoregressive unit root test of the model. All the inverse roots of the AR characteristic polynomial were found in the circle and it was determined that the VAR model satisfies the stability condition.

4.6. Action-Response Functions

The impulse-response functions reflect the effect of a standard deviation shock in one of the random error terms on the present and future values of the endogenous variables. In VAR

analysis, action-response functions have a great role in determining the dynamic interaction between the variables examined and detecting symmetrical relationships. Variance decomposition distinguishes the change in one of the endogenous variables as separate shocks affecting all the endogenous variables. In this sense, variance decomposition gives information about the dynamic structure of the system. The purpose of variance decomposition is to reveal the effect of each random shock on the error variance of the forecast for future periods. While the most effective variable on a macroeconomic size is determined by variance decomposition, whether this variable can be used as a policy tool is determined by the impact-response functions (Sarı, 2008, p. 4).

In this section, graphs showing the reactions of other variables against a standard error shock occurring in the variables used for model 1 and model 2 are given. The solid lines (blue) in the graphs show the response of other variables over time to a standard error shock occurring in the error terms of the model.

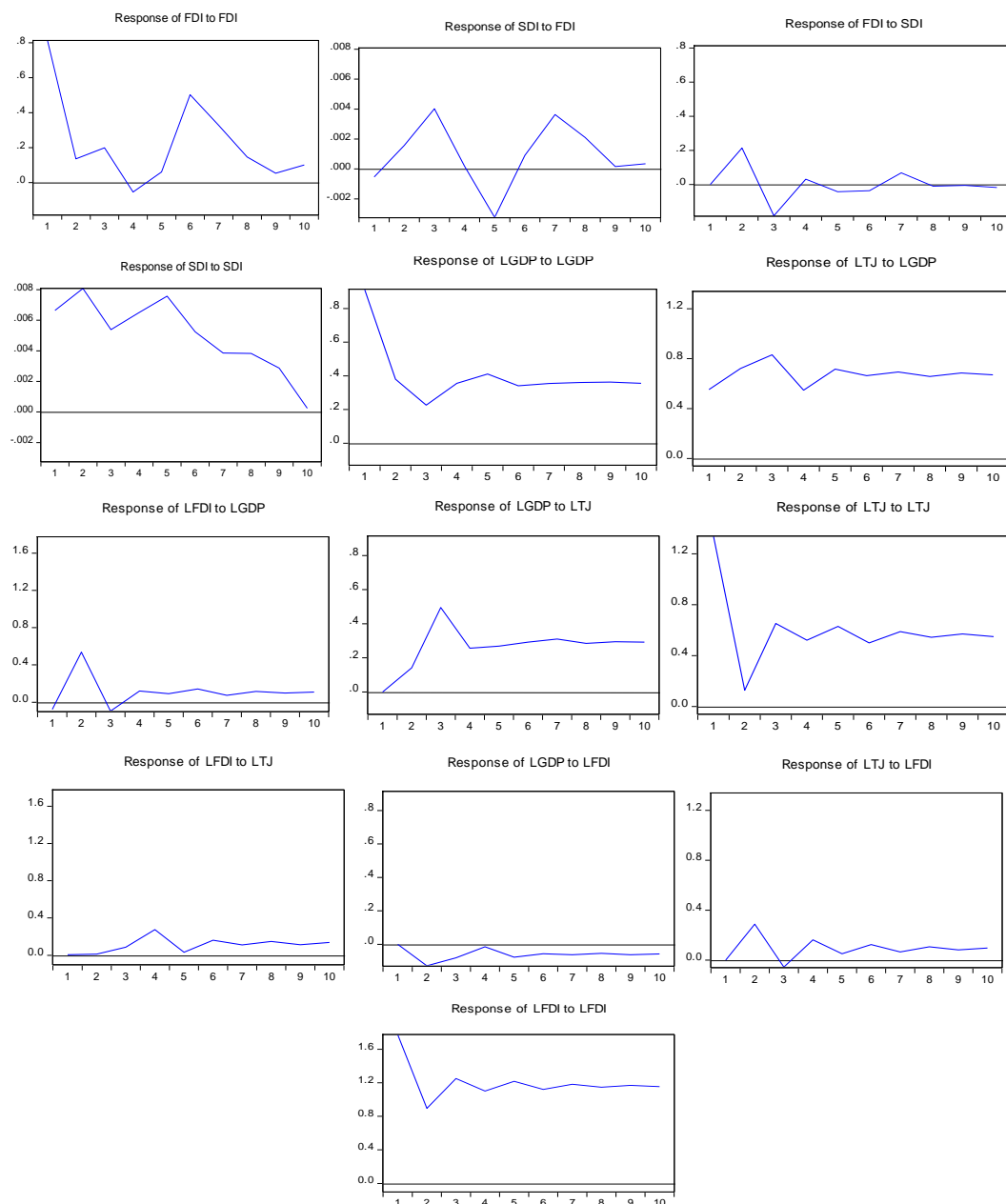


Figure 2. Model 1 and Model 2 Impulse Response Functions

4.7. Variance Decomposition

Variance decomposition shows how much of the changes in dependent variables are caused by their own shocks and how much is caused by the shocks of other variables (Barişik and Kesikoğlu, 2006, p. 77). In Table 9 and Table 10, variance decomposition of the variables used in the models is shown for 10 periods in order to examine the relationship between sustainable development and foreign direct investment.

Table 9. Variance Decomposition Results of Model 1 Variables (%)

MODEL 1			
Period	Variance Decomposition of LFDI		
	LFDI	LGDP	LTJ
1	100.0000	0.000000	0.000000
2	69.72845	25.78279	4.488756
3	70.23230	24.37610	5.391600
4	73.16929	22.07818	4.752534
5	72.11665	22.87412	5.009232
6	70.31176	24.32481	5.363433
7	71.11620	23.61268	5.271120
8	71.25807	23.52268	5.219256
9	70.79346	23.87560	5.330941
10	70.75103	23.89723	5.351740
Period	Variance Decomposition of LGDP		
	LGDP	LFDI	LTJ
1	91.14176	7.858240	0.000000
2	80.64365	17.23297	2.123384
3	67.39922	28.15573	4.445052
4	66.74641	25.43835	7.815246
5	67.26769	29.31085	8.421453
6	63.75865	32.80037	8.440983
7	62.52729	34.03401	9.438703
8	62.21758	34.53274	9.249674
9	61.38694	35.42360	9.189463
10	60.46343	36.37418	9.162399
Period	Variance Decomposition of LTJ		
	LTJ	LFDI	LGDP
1	81.52204	5.275329	13.20263
2	68.91288	4.163842	26.92328
3	60.48549	7.249025	32.26549
4	62.18867	6.281606	31.52972
5	60.55229	6.630937	32.81678
6	58.99214	6.155270	34.85259
7	58.82383	6.006016	35.17016
8	58.79005	5.688621	35.52133
9	58.19391	5.619391	36.18670
10	57.92248	5.455214	36.62230

While the variances of the variables are mostly explained by themselves in the first periods, this ratio decreases towards the 10th period. While the variance of the variable of foreign direct investment is explained by itself according to the average of 10 periods, 21.43% of the variance of the variance of foreign direct investment is explained by the per capita gross domestic product and 5.13% by the energy consumption per capita. While the LGDP variable was explained by itself by 91.14% in the first period, this rate decreased by 68% compared to the average of 10

periods, and 28.11% of the change in its variance was caused by the LFDI and 7% by the LTJ variable. In the LTJ variable, 81.52% originates from itself in the first period, 5.85% is caused by the LFDI variable compared to the average of 10 periods, and 31.50% is caused by the LGDP variable.

Table 10. Variance Decomposition Results of Model 2 Variables (%)

MODEL 2		
Period	Variance Decomposition of FDI	
	FDI	SDI
1	100.0000	0.000000
2	93.68670	6.313300
3	90.04189	9.958110
4	89.96824	10.03176
5	89.81853	10.18147
6	92.13630	7.863702
7	92.48989	7.510115
8	92.61794	7.382059
9	92.63345	7.366548
10	92.67339	7.326613
Period	Variance Decomposition of SDI	
	SDI	FDI
1	99.35164	0.648359
2	97.53864	2.461363
3	87.97667	12.02333
4	90.51056	9.489443
5	88.99797	11.00203
6	89.77505	10.22495
7	86.58058	13.41942
8	86.03519	13.96481
9	86.35541	13.64459
10	86.32882	13.67118

The variance decomposition results for Model 2 variables are presented in Table 10. It is seen that the variables are mostly explained by themselves in the first periods, as in model 1. Looking at the average of 10 periods, it was observed that 92.60% of the FDI variable was explained by itself, while 7.39% was explained by the SDI variable. While the SDI variable was explained by him at the rate of 99.35% in the first period, it is seen that 89.94% of it and 10.05% of it was caused by the FDI variable in the 10-term average.

5. Conclusion

The 17 sustainable development goals created by the United Nations on basic elements such as poverty, climate change, economic inequality, innovation, sustainable consumption, peace and justice also have social, economic and environmental dimensions. The adoption of 17 sustainable development goals also includes the need for investments for international communities. In terms of sustainable development goals, private sector and foreign direct investments are of great importance, besides public investments (Aust et al. 2020). Furthermore, the development priorities of developing countries include sustainable economic growth, increased investment, increasing export power in world markets, creating more and better employment opportunities, strengthening technological development and protecting the

environment for future generations. The liberalization and globalization trends in the world economy put pressure on developing countries to develop their own resources and capacities to achieve these goals.

Especially underdeveloped and developing countries may experience difficulties in reaching these targets due to their low socioeconomic development. For these countries, foreign direct investment can create an opportunity to achieve sustainable development goals (Gallagher, 2005). Since the early 1990s, foreign direct investment has been recognized as an 'engine of development' for developing countries, especially by organizations such as UNCTAD, and this acceptance has been confirmed in practice. Liberalization policies, liberalization in international capital movements, privatization practices, cross-border mergers and acquisitions, favourable international environment, developments in communication and transportation technologies, securing contracts, reducing nationalization risks increase foreign direct investments towards developing countries. Regional integrations are another factor supporting the increase in foreign investment flows. Thus, the acceleration of foreign direct investments has increased the effectiveness of countries' economies and improves conditions for sustainable development.

According to findings of the study, examining the relationship between foreign direct investment and sustainable development by using time series of Turkey's 1990-2018 periods, there is a co-integration relationship between the variables and they act together in the long run. In addition, the following conclusions are reached in the study that there is a one-way relationship from foreign direct investment to per capita gross domestic product and per capita energy consumption and there is bidirectional causality between per capita gross domestic product and per capita energy consumption the existence of a one-way relationship from foreign direct investment to the SDI. In this context, the findings support the idea that FDI increase creates significant direct economic effects such as increased income to the host country, higher employment and growth rate from an economic development perspective. In this respect, with the results obtained from the study, Turkey's legislative improvements to attract more FDI and taking measures to ensure macroeconomic stability will have favourable results for its sustainable development.

Researcher's Contribution Rate Statement

The authors declare that they have contributed equally to the article.

Researcher's Conflict of Interest Statement

There is no potential conflicts of interest in this study.

Rereferences

- Abdoul, M. and Hammoni S. (2017). Investigating the causality links between environmental quality, foreign direct investment and economic growth in MENA countries. *International Business Review*, 26, 264-278. <https://doi.org/10.1016/j.ibusrev.2016.07.004>
- Adejumo, A. V. (2019). Foreign direct investment, export performance and sustainable development in Nigeria. *Journal of Sustainable Development*, 12(2), 110-122. doi:10.5539/jsd.v12n2p110
- Antanavičienė, J. (2014). Foreign direct investment: Driving factors and outcomes for secure and sustainable development. *Journal of Security and Sustainability Issues*, 3(3), 55-67. doi:10.9770/jssi.2014.3.3(5)
- Aust, V., Morais, A. I. and Pinto I. (2020). How does foreign direct investment contribute to sustainable development goals? Evidence from African Countries. *Journal of Cleaner Production*, 245, 1-10. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.118823>
- Ayamba, E. C., Haibo, C., Abdul-Rahaman, A. R., Serwaa, O. E. and Osei-Agyemang, A. (2020). The impact of foreign direct investment on sustainable development in China. *Environmental Science and Pollution Research*, 27(20), 25625-25637. <https://doi.org/10.1007/s11356-020-08837-7>
- Barişik, S. and Kesikoğlu, F. (2006). Türkiye'de bütçe açıklarının temel makroekonomik değişkenler üzerine etkisi (1987-2003 VAR, etki-tepki analizi, varyans ayrıştırması). *Ankara Üniversitesi SBF Dergisi*, 61(4), 59-82. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/en/pub/ausbf>
- Bulut, S. and Özdemir, A. (2012). İstanbul Menkul Kıymetler Borsası ve “Dow Jones Industrial” araştırma ilişkisi: Eşbütünleşme analizi. *Yönetim ve Ekonomi Dergisi*, 19(1), 211-224. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/yonveek>
- Cho, H. C. and Ramirez, M. D. (2016). Foreign direct investment and income inequality in Southeast Asia: A panel unit root and panel cointegration analysis, 1990–2013. *Atlantic Economic Journal*, 44, 411-424. doi:10.1007/s11293-016-9521-7
- Chudnovsky, D. and Lopez, A. (2008). Foreign investment and sustainable development in Argentina. Retrieved from <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/summary?doi=10.1.1.367.818>
- Davidson, L. and Sahli, M. (2015). Foreign direct investment in tourism, poverty alleviation, and sustainable development: A review of the Gambian hotel sector. *Journal of Sustainable Tourism*, 23(2), 167-187. Retrieved from <https://sdgs.un.org/>
- Erden, C. and Turan Koyuncu, F. (2014). Kalkınma ve çevresel sağlık riskleri: Türkiye için ekonometrik bir analiz. *Aksaray Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 6(2), 9-23. Retrieved from <https://iibfdergi.aksaray.edu.tr/>
- Erdil Şahin, B. (2019). Türkiye'de enflasyon ve işsizlik arasındaki ilişkinin vektör hata düzeltme modeli ile analizi. *Mali Çözüm Dergisi*, 29(152), 63-75. Retrieved from <https://archive.ismmmo.org.tr/>
- Feridun, M. and Sissoko, Y. (2011). Impact of FDI on economic development: A causality analysis for Singapore, 1976 – 2002. *International Journal of Economic Sciences and Applied Research*, 4(1), 7-11. Retrieved from <http://ssrn.com/>
- Fuller, D. (1981). Likelihood ratio statistics for autoregressive time series with a unit root. *Econometrica*, 49(4), 1057-1072. doi:10.2307/1912517
- Gallagher, K. P. (2005). *FDI as a sustainable development strategy: Evidence from Mexican manufacturing*. UC Berkeley: Center for Latin American Studies.
- Georgantopoulos, A. G. and Tsamis, A. (2011). The macroeconomic effects of budget deficits in Greece: A VAR-VECM approach. *International Research Journal of Finance and Economics*, 79, 100-112. Retrieved from <https://ssrn.com/>
- Guoyan, S., Khaskheli, A., Raza, S. A. and Shah, N. (2021). Analyzing the association between the foreign direct investment and carbon emissions in MENA countries: A pathway to sustainable development. *Environment, Development and Sustainability*, 1-18. doi:10.1007/s10668-021-01613-8

- Kardos, M. (2014). The relevance of foreign direct investment for sustainable development. Empirical evidence from European Union. *Procedia Economics and Finance*, 15, 1349-1354. [https://doi.org/10.1016/S2212-5671\(14\)00598-X](https://doi.org/10.1016/S2212-5671(14)00598-X)
- Karimov, M. (2020). An empirical analysis of the relationship among foreign direct investment, gross domestic product, CO2 emissions, renewable energy contribution in the context of the Environmental Kuznets Curve and pollution haven hypothesis regarding Turkey. *European Center for Science Education and Research*, 94-108. doi:10.26417/ejef.v4i1.p110-123
- Kiviyiro, P. and Arminen, H. (2014). Carbon dioxide emissions, energy consumption, economic growth, and foreign direct investment: Causality analysis for Sub-Saharan Africa. *The Energy Journal*, 74, 595-606. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2014.07.025>
- Kutlar, A. (2009). *Uygulamalı ekonometri*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Mukhtarov, S., Aliyev, S., Mikayilov, J. I., Ismayilov, A. and Rzayev, A. (2021). The FDI-CO2 nexus from the sustainable development perspective: The case of Azerbaijan. *International Journal of Sustainable Development & World Ecology*, 28(3), 246-254. <https://doi.org/10.1080/13504509.2020.1804479>
- Nepal, R., Pajja, N., Tyagi, B. and Harvie, C. (2021). Energy security, economic growth and environmental sustainability in India: Does FDI and trade openness play a role? *Journal of Environmental Management*, 281, 111886. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2020.111886>
- Odugbesan, J. A., Ike, G., Olowu, G. and Adeleye, B. N. (2020). Investigating the causality between financial inclusion, financial development and sustainable development in Sub-Saharan Africa economies: The mediating role of foreign direct investment. *Journal of Public Affairs*, e2569. <https://doi.org/10.1002/pa.2569>
- Omri, A., Nguyen, D. K. and Roul, C. (2014). Causal interactions between CO2 emissions, FDI, and economic growth: Evidence from dynamic simultaneous-equation models. *Economic Modelling*, 42, 18-40. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2014.07.026>
- Pao, H. T. and Tsai, C. M. (2011). Multivariate Granger causality between CO2 Emissions, energy consumption, FDI (foreign direct investment) and GDP (gross domestic product): Evidence from a panel of BRIC (Brazil, Russian Federation, India, and China) countries. *The Energy Journal*, 36, 685-693. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2010.09.041>
- Park, S. D. (2018). The nexus of FDI, R&D, and human capital on Chinese sustainable development: Evidence from a two-step approach. *Multidisciplinary Digital Publishing Institute*, 10, 1-23. doi:10.3390/su10062063
- Pirtea, M. and Milos, L. (2009). Foreign direct investment—a lead driver for sustainable development in Romania? *Annals-Economy Series*, 3, 265-272. Retrieved from <https://www.utgjiu.ro/>
- Rana, R. and Sharma, M. (2020). Dynamic causality among FDI, Economic Growth and CO2 emissions in India with open markets and technology gap. *International Journal of Asian Business and Information Management*, 11(3), 15-31. doi:10.4018/IJABIM.2020070102
- Ren, S., Yuan, B., Ma, X. and Chen, X. (2014). International trade, FDI (foreign direct investment) and embodied CO2 emissions: A case study of Chinas industrial sectors. *China Economic Review*, 28, 123-134. <https://doi.org/10.1016/j.chieco.2014.01.003>
- Ridzuan, A. R., Ismail, N. A. and Hamat, A. F. C. (2017). Does foreign direct investment successfully lead to sustainable development in Singapore? *The Economies Journal*, 5(29), 2-20. <https://doi.org/10.3390/economies5030029>
- Ridzuan, A. R., Ismail, N. A. and Hamat, A. F. C. (2018). Foreign direct investment and trade openness: Do they lead to sustainable development in Malaysia? *Journal of Sustainability Science and Management*, 4, 81-100. Retrieved from <https://jssm.umt.edu.my/>
- Sarı, A. (2008). Parasalcı görüşe göre Türkiye’de ödemeler bilançosu dengesinin sağlanmasında otomatik denkleşme mekanizmalarının etkinliği. *C.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 9(2), 1-12. Retrieved from <https://library.dogus.edu.tr/mvt/>

- Šimelytė, A. and Antanavičienė, J. G. (2013). Foreign direct investment policy as an instrument for sustainable economic growth: A case of Ireland. *Journal of Security and Sustainability Issues*, 2(4), 25-34. [http://dx.doi.org/10.9770/jssi.2013.2.4\(3\)](http://dx.doi.org/10.9770/jssi.2013.2.4(3))
- Simionescu, M. (2016). *Foreign direct investment and sustainable development. A regional approach for Romania* (Macroeconomic Modelling Seminar Working Papers No. 162702). Retrieved from https://ipe.ro/repec/workingpapers/cs27_2.pdf
- United Nations Conference on Trade and Development. (2014). *World investment report 2014 - Investing in the SDGs: An action plan*. Retrieved from https://unctad.org/system/files/official-document/wir2014_en.pdf
- United Nations. (2015). *Transforming our world: The 2030 agenda for sustainable development*. Retrieved from <https://sustainabledevelopment.un.org/post2015/transformingourworld/publication>
- Voica, M. C., Panait, M. and Haralambie, G. A. (2015). The impact of foreign direct investment on sustainable development. *Economic Insights – Trends and Challenges*, 3, 89-103. Retrieved from <https://upg-bulletin-se.ro/>
- Zamani, Z. and Tayebi, S. K. (2021). The causal links between FDI and economic development: Evidence from Greece. *European Journal of Social Sciences*, 27(1), 12-20. Retrieved from <http://www.europeanjournalofsocialsciences.com>
- Zivot, E. and Andrews D. (1992). Further evidence on the great crash, the oil-price shock, and the unit-root hypothesis. *Journal of Business and Economic Statistics*, 10(3), 251-270. Retrieved from <http://www.jstor.org/>

THE EFFECT OF RENEWABLE AND FOSSIL FUEL ENERGY CONSUMPTION ON TOTAL FACTOR PRODUCTIVITY IN G20 COUNTRIES*

G20 Ülkelerinde Yenilenebilir ve Fosil Yakıt Enerji Tüketiminin Toplam Faktör Verimliliği Üzerindeki Etkisi

Buket ALTINÖZ**

Abstract

The aim of this study is to examine the effect of both renewable and fossil fuel energy consumption on total factor productivity in G20 countries by using fixed effects with Driscoll and Kraay standard errors approach. Analysis results suggest that renewable energy consumption has a positive impact on total factor productivity in the long run. Accordingly, an increase in renewable energy consumption increases the total factor productivity by about 0.007 percent in the long run. Although the coefficient of fossil fuel energy consumption is positive, it is statistically insignificant. In this study, labor force and capital are included in model as control variables. While capital formation increases total factor productivity in the long run, total labor force decreases it. The results highlight the necessity of including renewable energy consumption and capital accumulation in possible policies to increase total factor productivity. Moreover, revising energy consumption policies to encourage renewable sources may be one of the priorities of policymakers to increase the positive impact of renewable energy consumption.

Keywords:

Total Factor Productivity, Energy, Panel Data, Cointegration.

JEL Codes:

D24, O13, C23

Öz

Bu çalışmanın amacı Driscoll ve Kraay standart hatalar yaklaşımı ile sabit etkiler yöntemini kullanarak G20 ülkelerinde hem yenilenebilir hem de fosil yakıt enerji tüketiminin toplam faktör verimliliği üzerindeki etkisini incelemektir. Analiz sonuçları, yenilenebilir enerji tüketiminin uzun vadede toplam faktör verimliliği üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Buna göre, yenilenebilir enerji tüketimindeki bir artış, uzun vadede toplam faktör verimliliğini yaklaşık yüzde 0.007 oranında artırmaktadır. Fosil yakıt enerji tüketimi katsayısı pozitif olmasına rağmen istatistiksel olarak anlamsızdır. Bu çalışmada işgücü ve sermaye kontrol değişkenler olarak modele dahil edilmiştir. Uzun dönemde brüt sermaye oluşumu toplam faktör verimliliğini artırırken, toplam işgücü azaltıcı bir etkiye sahiptir. Sonuçlar, toplam faktör verimliliğini artırmak için olası politikalara yenilenebilir enerji tüketimi ve sermaye birikiminin dahil edilmesinin gerekliliğini vurgulamaktadır. Ayrıca, enerji tüketim politikalarının yenilenebilir kaynakları teşvik edecek şekilde revize edilmesi, yenilenebilir enerji tüketiminin olumlu etkisini artırmak için politika yapımcıların önceliklerinden biri olabilir.

Anahtar Kelimeler:

Toplam Faktör Verimliliği, Enerji, Panel Veri, Eşbütünleşme.

JEL Codes:

D24, O13, C23

* This is the revised and edited version of the paper presented at the 5th International Conference on Economics Research and Financial Markets Congress (IERFM).

** Dr., Nişantaşı University, Vocational School, buket.altinoz@nisantasi.edu.tr, ORCID: 000-0002-4276-4821

Makale Geliş Tarihi (Received Date): 09.11.2021 Makale Kabul Tarihi (Accepted Date): 26.12.2021

1. Introduction

Energy is accepted as an indispensable element in the economic and social development of countries and in increasing welfare. This importance of energy leads to the widespread inclusion of energy consumption in growth models. The relationship between energy consumption and economic growth is discussed by many studies in the literature (Ouedraogo, 2013; Ozcan and Ozturk, 2019; Shahbaz, Zkaria, Shahzad and Mahalik, 2018; Wang and Lee, 2021). Studies on the energy consumption and growth nexus focus on four basic hypotheses: growth hypothesis, conservation hypothesis, neutrality hypothesis, and feedback hypothesis. The growth hypothesis is based on a unidirectional causality from energy to economic growth. The opposite defines the conservation hypothesis. The bidirectional causality between energy consumption and growth corresponds to the feedback hypothesis. Finally, the neutrality hypothesis states that energy consumption is relatively smaller in the economic growth process (Ocal and Aslan, 2013).

Recently, the relationship between energy use and total factor productivity (TFP) has been studied in the related literature (Rath, Akram, Bal and Mahalik, 2019; Sohag, Chukayina and Samargandi, 2021; Tugcu, 2013 etc.). Total factor productivity is known as an element of welfare and long run growth. Total factor productivity usually comes to the fore with its contribution to the increase in welfare. Therefore, determining the factors affecting the total factor productivity gains importance in ensuring the increase in welfare through these factors (Isaksson, 2007). This study focuses on the effect of energy consumption on total factor productivity. The literature on this nexus is relatively new. In addition, there is no consensus in the conclusions reached regarding the relationship between energy consumption and TFP.

Total factor productivity is simply defined as the ratio of the total input to total output. In the literature examining the relationship between energy consumption and output, two concepts, energy density, and energy efficiency, are generally used (Şimşek, 2011, p. 379). The sustainability of economic output is largely linked to energy efficiency. At this point, sustainable, renewable, and environmentally friendly energy sources gain importance. Therefore, both saving energy and expanding the energy consumption with low carbon emissions are a driving force for improvement in total factor productivity.

Today, as in many fields, the general opinion in the context of energy regarding TFP is that the increasing trend towards renewable energy consumption from fossil fuel energy consumption increases TFP (Rahman, Shahari, Rahman and Noman, 2017; Rath et al., 2019). Primarily, such a process in the energy consumption of countries affects TFP through the dissemination of renewable energy technologies. Accordingly, the development of such technologies increases the employment of skilled labor, and the use of new technologies enables the increase in international competition, labor mobility, new investments, and projects to enter the country. In addition, as the use of environmentally friendly energy becomes more widespread, the vulnerability of countries to fluctuations in oil prices is greatly reduced. Moreover, the use of renewable energy consumption, due to contributes environmental sustainability, increases labor productivity, and helps protect natural resources. Thus, TFP growth is supported (Sohag et al., 2021; Şimşek, 2011). In the light of these explanations, the TFP effect, which arises as a result of the economic and environmental effects caused by energy types in the relationship between energy consumption and TFP, draws attention to the importance of the energy compositions of countries for TFP.

Studies in the literature suggest that the effects of energy consumption on TFP should be considered. However, investigating this effect according to different types of energy rather than total energy consumption provides more beneficial results in terms of policy-making processes. From this point of view, this study discusses the role of both fossil fuel and renewable energy consumption in TFP growth in G20 countries for the period from 1990 to 2015. This study makes some contributions to the related literature. First, while the relevant literature focused more heavily on the energy-growth, the studies focused on the energy-TFP link are relatively limited. Moreover, there is no consensus yet in this limited literature investigating the energy-TFP nexus. Therefore, it has become necessary to both contribute to the developing literature on this subject and present new evidence on the effect of energy consumption on TFP. This study is an effort to address this need in the literature. Second, in this study, the relationship between energy consumption and TFP is discussed for the first time for G20 countries. The fact that the issue of energy has a great place on the agenda of the G20, a global forum of major economies, and that these countries have a leading role in global energy policies, makes it important to address these countries. Third, energy consumption is considered in the context of both fossil fuel and renewable energy. Thus, it is aimed both to contribute to the development of the literature and to present concrete policy implications to these countries in the context of energy type. Fourth, second generation panel unit root test, panel causality test and coefficient estimation method are used in this study. The most important reason for using these analysis techniques is the heterogeneity of the countries, especially in terms of total factor productivity indicator. For the long run relationships between energy consumption and TFP are estimated by using fixed effects with Driscoll-Kraay standard errors. This method is used for the first time to address the energy-TFP link, unlike previous literature. The advantages provided by the method offer the methodological contribution of this study. This method is important in that it is robust to diagnostic problems. Moreover, the Driscoll and Kraay standard errors of parameter estimates are obtained with the help of the square roots of the diagonal elements of the asymptotic covariance matrix. Therefore, with this approach, which is based on cross-sectional means, the standard error is consistent regardless of the cross-section size N of the units.

This study consists of five sections. Section 2 includes an empirical literature review. In the third part, the model adopted in this paper is introduced, the dataset is explained and information about the methodology is given. In the fourth part, the analysis results are presented. In conclusion part, policy recommendations are developed by making some inferences.

2. Literature Review

The relationship between energy consumption and economic growth has well-developed literature. Kraft and Kraft (1978) is a pioneering study in this field. In their study, the existence of unidirectional causality from economic growth to energy consumption has been put forward in the USA. In the following years, other studies supporting this result are also found in the literature (Aqeel and Butt, 2001; Cheng and Lai, 1997; Fang and Chang, 2016; Mehrara, 2007; Narayan and Narayan, 2010). There are also many studies that find no relationship between growth and energy consumption (Payne, 2009; Yu and Jin, 1992). In addition, studies that conclude that economic growth is a cause of energy consumption constitute another aspect of the literature (Acaravcı, Erdogan and Akalin, 2015; Dogan, 2014; Hamilton, 1983; Masih and

Masih, 1996). Moreover, there are studies that correspond to the feedback hypothesis and detect the existence of bidirectional causality between two variables (Glasure, 2002; Nasreen and Anwar, 2014; Ouedraogo, 2013; Paul and Bhattacharya, 2004). These studies and their results show that there is ambiguous conclusion about this nexus and that there is ongoing literature.

Over time, studies that deal with the relationship between different energy indicators and growth instead of total energy consumption have taken place in the related literature. For example, Bhattacharya, Paramati, Ozturk and Bhattacharya (2016) analyzed the effect of renewable energy consumption on growth. Their results suggested that renewable energy consumption has a positive impact on economic growth. A different result was found by Isik, Dogru and Turk (2018). They suggested that there is no significant relationship between them. Chen, Pinar and Stengos (2020) found a positive effect of renewable energy consumption on growth after a certain threshold value. Baz et al. (2021) analyzed the effect of both fossil fuel and renewable energy consumption on growth in Pakistan. Their results illustrated that positive and negative shocks of these energy indicators had a neutral effect. A different result was found by Lin and Xu (2020). They studied for China and results suggested that there is an inverted U-shaped relationship between fossil fuel energy and growth. These studies demonstrated that segregating energy consumption by type offers important results. Therefore, this result is the reason why many studies have addressed the effect of renewable and non-renewable energy consumption on growth.

Although many studies focus on energy in the context of growth, total factor productivity is a neglected aspect in this field. Tugcu (2013) analyzed the relationship between alternative, nuclear, fossil, and renewable energy consumption and TFP in Turkey. Analysis results suggested that renewable energy consumption positively affects TFP. Ladu and Meleddu (2014) confirmed the bidirectional causality between total energy consumption and TFP. Also, they determined the positive impact of electric power consumption on TFP. Moghaddasi and Pour (2016) because energy is a critical input for the agriculture sector, analyzed the energy-TFP nexus for the Iranian agriculture sector for the period from 1974 to 2012. Their model includes total energy consumption in agriculture, which is in million barrels of crude oil, as an explanatory variable. Their results illustrated that the negative relation between TFP growth and energy consumption. Tugcu and Tiwari (2016) considered the impact of both renewable and non-renewable energy consumption on TFP separately, based on the idea that renewable energy contributes to environmental and technical efficiency. They focused on coal, nuclear energy, hydroelectricity, total renewable electricity, and total non-renewable electricity consumption as energy variables. For non-renewables, they found the unidirectional causality from coal to TFP, from TFP to nuclear energy, from nuclear energy to TFP in South Africa, and from natural gas to TFP in Brazil. Also, they revealed that there is no causality between renewable energy consumption and TFP growth in BRICS countries. Rahman et al. (2017) investigated the linkage between sectoral productivity and disaggregated energy consumption by using the Markov Switching approach in Malaysia. They used total energy, electricity, fossil fuel, natural gas, coal, and mineral energy consumption as energy variables. Their analysis results demonstrated that industrial and manufacturing productivity responds with disaggregated energy consumption. Accordingly, all energy types except fossil fuel contribute to manufacturing productivity. Rath et al. (2019) estimated the effect of renewable and fossil energy consumption on TFP in 36 countries. The sample group of this study was divided into groups as both developed and developing countries according to income levels, and European,

Latin American, and Asian countries according to regions. Their analysis results showed that while fossil fuel energy consumption has a negative impact on TFP in the aggregate panel. More detailed, fossil fuel energy consumption mitigates TFP growth in developed countries, Latin American regions, but contributes to it in developing countries, European and Asian regions. Also, renewable energy consumption contributes to TFP growth in the aggregate panel. However, this result is invalid for African countries. Sohag et al. (2021) studied for OECD countries and reached that renewable energy positively affects TFP. Also, they included non-renewable energy consumption in the econometric model. Accordingly, non-renewable energy consumption has no statistically significant effect on TFP.

In the light of the literature review, this study contributes to a relatively new aspect of the relevant literature by focusing on the energy-TFP nexus. In addition, it is aimed to fill a gap in the literature in terms of sample group by focusing on G20 countries.

3. Model, Data and Methodology

This paper analyzes the relationship between renewable and fossil fuel energy consumption and total factor productivity in G20 countries¹ for the period from 1990 to 2015.² For this purpose, the main function inspiring by Tugcu and Tiwari (2016), Rath et al. (2019), and Sohag et al. (2021) that we have used is as follows:

$$TFP_{it}=f(FE_{it}, REE_{it}, K_{it}, L_{it}) \quad (1)$$

The panel equation can be written as follows:

$$TFP_{it} = \beta_0 + \beta_1 FE + \beta_1 REE_{it} + \beta_3 K_{it} + \beta_4 L_{it} + \vartheta_{it} \quad (2)$$

where i and t denote country and data period, respectively. The dependent variable of the model TFP represents total factor productivity. Independent variables are the share of fossil fuel energy consumption in total energy consumption (FE), the share of renewable energy consumption in total final energy consumption (REE), gross fixed capital formation (K) and total labor force (L), respectively. All independent variables are obtained from World Bank, World Development Indicators. Dependent variable obtained from Penn World Table 10.0.

In the first stage of the analysis, the stationarity test of the series is performed. Which unit root test to use is determined according to the results of the cross-sectional dependence test. For this, the cross-sectional dependency test developed by Pesaran (2004) is adopted. A second-generation panel unit root test is employed to determine the degree of integration of the respective variables. The Pesaran (2007) panel unit root test does not require the estimation of factor loading to eliminate cross-sectional dependence. Specifically, the usual ADF regression is augmented to include the lagged cross-sectional mean and its first difference to capture the cross-sectional dependence that arises through a single-factor model. The null hypothesis is a unit root for the Pesaran (2007), the CIPS test is specified as follows:

¹Argentina, Australia, Brazil, Canada, China, France, Germany, India, Indonesia, Italy, Japan, Korea, Mexico, Russia, Saudi Arabia, South Africa, Turkey, United Kingdom, United States.

² Ethics committee approval and/or legal/special permission are not required for this study. Also, research and publication ethics are complied with in this study.

$$CIPS(N, T) = N^{-1} \sum_{i=1}^N t_i(N, T) \quad (3)$$

where $CIPS(N, T)$ is the cross-section augmented form of the IPS unit root test developed by Im, Pesaran and Shin (2003) and $t_i(N, T)$ is the cross-section augmented Dickey-Fuller statistic.

After the unit root test, the long run relationship between the variables is discussed. Westerlund (2007) cointegration test, which is a second-generation testing approach, tested whether there is a long run cointegration relationship between variables. With the determination of the cointegration relationship, the long run coefficients are estimated in the next step. For this purpose, the fixed effects regression with Driscoll and Kraay standard errors. Driscoll and Kraay (1998) proposed a nonparametric covariance matrix estimator. This method robust to autocorrelation, heteroscedasticity and cross-sectional dependency.

4. Empirical Findings

In the first stage of the analysis, the cross-sectional dependency test is applied, and the presence of cross-sectional dependence is determined according to the results in Table 1. Therefore, the second-generation unit root test is applied, and the results are summarized in the same table. According to the stationarity test results, the capital variable is stationarity at the level and the other variables are stationarity at the first difference.

Table 1. Cross-Sectional Dependency and Unit Root Test Results

Series	Level		1 st difference		CD Test
	q	q, t	q	q, t	
TFP	-0.959	-1.596	-4.331***	-5.204***	Stat.: 2.399 Prob.: 0.016
FE	-1.542	-1.776	-4.576***	-4.759***	
REE	-1.344	-2.617	-5.879***	-6.045***	
K	-2.328**	-2.957***	-5.458***	-5.497***	
L	-1.991	-1.917	-4.421***	-5.691***	

Note: ** and *** denotes 5% and 1% statistically significance levels.

Following the unit root test, a second generation cointegration test, Westerlund (2007) is adopted. Test results are presented in Table 2. When Table 2 is examined, the existence of a strong cointegration relationship between the series in the long run draws attention. This result is laid the groundwork for the next step to move on to the coefficient estimation stage, which reveals the direction and size of the effect of explanatory variables on the dependent variable.

Table 2. Cointegration Test Results

Statistic	Value	Z-value	P-value
Gt	-3.769	-6.042	0.000
Ga	-3.555	-2.000	0.000
Pt	-1.666	-1.555	0.000
Pa	-9.222	-5.333	0.000

Long run estimation results are given in Table 3. Accordingly, while renewable energy consumption has an increasing effect on TFP in the long run (as seen in Rath et al., 2019;

Tugcu, 2013), the positive effect of fossil fuel energy consumption is statistically insignificant. On the other hand, it is a fact that this effect of renewable energy is quite small. An increase in renewable energy consumption increases the total factor productivity by about 0.007 percent in the long run. This result is a positive reflection of the environmental and technological contributions of turning to renewable energy sources in these countries on total factor productivity. Another contribution to the TFP growth is provided by capital accumulation. That is, an increase in gross capital formation increases TFP by about 0.09 percent. On the other hand, another result is that an increase in the total labor force reduces TFP.

Table 3. Long run coefficient estimation results (Dep. Var.=TFP)

Statistic	Coefficient	Driscoll/Kraay Std. Err.	P-value
FE	0.027	0.017	0.125
REE	0.007	0.002	0.003
K	0.092	0.009	0.000
L	-0.228	0.017	0.000
C	0.000	0.002	0.786

The results revealed that renewable energy consumption and capital formation are determinants of TFP growth in G20 countries. In addition, although the effect of renewable energy consumption is relatively small, it can be said that strengthening this positive effect has a significant potential benefit in TFP growth. Moreover, it emerges that in these countries it is more critical to strengthen the labor force in quality rather than increase in quantity. At this point, the contribution of the increase in capital formation and the widespread use of renewable energy to productivity becomes meaningful.

5. Conclusion

In this study, the effect of renewable and non-renewable energy consumption on TFP is analyzed for G20 countries. For this purpose, the Driscoll-Kraay standard errors method is applied for the 1990-2015 data period. In addition, labor and capital variables are included in the model as control variables. The results showed that renewable energy consumption and capital formation contributed to TFP growth in these countries. The result for renewable energy consumption is in line with Tugcu, (2013), Rath et al. (2019) and Sohag et al. (2021). While there is an insignificant effect of fossil fuel energy consumption on TFP is found (as seen in Sohag et al., 2021), the reducing effect of total labor force is revealed.

Considering that energy is an indispensable element of production, the results achieved in terms of TFP bring energy efficiency to the agenda. This is a more comprehensive measure than simply reducing energy use. At this point, it is important to focus on both low cost and environmentally friendly energy sources. Renewable energy consumption is critical to ensure environmental efficiency, and empirical results are in line with this view. However, the limited positive impact of renewable energy consumption on TFP in these countries suggests that this energy consumption is relatively costly. Accordingly, reducing renewable energy costs should be one of the policy priorities of these countries. Extending government subsidies to renewable energy generation can be adopted as an alternative to reduce costs. In addition, an environmentally friendly and energy-saving technological production infrastructure should be

established. The positive effect of capital formation on TFP can be considered as an advantage for the G20 countries in this respect. Thus, it is critical for TFP growth in the long run to implement policies for developments that support energy efficiency while turning to renewable energy sources. Moreover, the adoption of such practices by the world’s largest economies may change the balance on a global scale in this direction.

The main policy implications can be stated as follows: i) It is known that the energy consumption levels of the G20 countries are quite large. Therefore, the energy composition of these countries is of global scale. In line with this importance, the priority of these countries should be finance renewable energy sources. Especially, providing support to green industries should be one of the main policies of countries. ii) Renewal of energy systems in these countries is another of the basic policies. Accordingly, new energy systems should have the infrastructure to adopt to the changing energy composition as much as possible. This priority should be considered, for example, in the installation of power plants, the production of motor vehicles, and the development of industrial production technologies. iii) Energy transformation projects should be emphasized within the G20, and cooperation between countries should be guaranteed in this process, depending on a number of rules and sanctions. iv) In addition, reducing technology costs is an important measure at the point of popularizing the use of environmentally friendly energy resources to increase energy efficiency. For this, energy-saving technologies should be used in energy production and consumption processes.

This study especially revealed the importance of renewable energy for TFP. More in-depth analyzes of the subject in future studies may contribute to the development of relevant literature. Both current methodological approaches and different types of energy may be included in the analyzes for this purpose.

Researchers’ Contribution Rate Statement

Since, this study is a single-authored, the researcher’s contribution to the study is one hundred percent.

Conflict of Interest Statement

There is no potential conflict of interest in this study.

References

- Acaravcı, A., Erdogan, S. and Akalin, G. (2015). The electricity consumption, real income, trade openness and foreign direct investment: The empirical evidence from Turkey. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 5(4), 1050-1057. Retrieved from <https://econjournals.com/index.php>
- Aqeel, A. and Butt, M. S. (2001). The relationship between energy consumption and economic growth in Pakistan. *Asia-Pacific Development Journal*, 8(2), 101-110. Retrieved from <https://www.unescap.org/knowledge-products-series/asia-pacific-development-journal>
- Baz, K., Cheng, J., Xu, D., Abbas, K., Ali, I., Ali, H. and Fang, C. (2021). Asymmetric impact of fossil fuel and renewable energy consumption on economic growth: A nonlinear technique. *Energy*, 226, 120357. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2021.120357>
- Bhattacharya, M., Paramati, S. R., Ozturk, I. and Bhattacharya, S. (2016). The effect of renewable energy consumption on economic growth: Evidence from top 38 countries. *Applied Energy*, 162, 733-741. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2015.10.104>
- Chen, C., Pinar, M. and Stengos, t. (2020). Renewable energy consumption and economic growth nexus: Evidence from a threshold model. *Energy Policy*, 139, 111295. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2020.111295>
- Cheng, B. S. and Lai, T. W. (1997). An investigation of co-integration and causality between energy consumption and economic activity in Taiwan. *Energy Economics*, 19(4), 435-444. [https://doi.org/10.1016/S0140-9883\(97\)01023-2](https://doi.org/10.1016/S0140-9883(97)01023-2)
- Dogan, E. (2014). Energy consumption and economic growth: Evidence from low-income countries in Sub-saharan Africa. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 4(2), 154-162. Retrieved from <http://www.econjournals.com>
- Driscoll, J. C. and Kraay, A. C. (1998). Consistent covariance matrix estimation with spatially dependent panel data. *The Review of Economics and Statistics*, 80(4), 549-560. Retrieved from <https://www.jstor.org/>
- Fang, Z. and Chang, Y. (2016). Energy, human capital and economic growth in Asia Pacific Countries- Evidence from a panel cointegration and causality analysis. *Energy Economics*, 56, 177-184. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2016.03.020>
- Glasure, Y. U. (2002). Energy and national income in Korea: Further evidence on the role of omitted variables. *Energy Economics*, 24, 355-365. [https://doi.org/10.1016/S0140-9883\(02\)00036-1](https://doi.org/10.1016/S0140-9883(02)00036-1)
- Hamilton, J. D. (1983). Oil and the macroeconomy since World War II. *The Journal of Political Economy*, 91(2), 228-248. Retrieved from <https://www.journals.uchicago.edu/toc/jpe>
- Im, K. S., Pesaran, M. H. and Shin, Y. (2003). Testing for unit roots in heterogeneous panels. *Journal of Econometrics*, 115(1), 53-74. [https://doi.org/10.1016/S0304-4076\(03\)00092-7](https://doi.org/10.1016/S0304-4076(03)00092-7)
- Isaksson, A. (2007). *Determinants of total factor productivity: A literature review* (UNIDO Research and Statistics Branch Staff Working Paper No. 02/2007). Retrieved from http://www.rrojasdatabank.info/87573_determinants_of_total_factor_productivity.pdf
- Isik, C., Dogru, E. and Turk, E. S. (2018). A nexus of linear and non-linear relationship between tourism demand, renewable energy consumption, and economic growth: Theory and evidence. *International Journal of Tourism Research*, 20, 38-49. <https://doi.org/10.1002/jtr.2151>
- Kraft, J. and Kraft, A. (1978). On the relationship between energy and GNP. *Journal of Energy Development*, 3, 401-403. Retrieved from <https://www.jstor.org/>
- Ladu, M. G. and Meleddu, M. (2014). Is there any relationship between energy and TFP (total factor productivity)? A panel d-cointegration approach for Italian regions. *Energy*, 75, 560-567. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2014.08.018>
- Lin, B. and Xu, B. (2020). How does fossil energy abundance affect China's economic growth and CO₂ emissions? *Science of The Total Environment*, 719, 137503. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.137503>

B. Altınöz, “The Effect of Renewable and Fossil Fuel Energy Consumption on Total Factor Productivity in G20 Countries”

- Masih, A. M. M. and Masih, R. (1996). Energy consumption, real income and temporal causality: Results from a multi-country study based on cointegration and error-correction modelling techniques. *Energy Economics*, 18(3), 165-183. [https://doi.org/10.1016/0140-9883\(96\)00009-6](https://doi.org/10.1016/0140-9883(96)00009-6)
- Mehrara, M. (2007). Energy consumption and economic growth: The case of oil exporting countries. *Energy Policy*, 35, 2939-2945. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2006.10.018>
- Moghaddasi, R. and Pour, A. A. (2016). Energy consumption and total factor productivity growth in Iranian agriculture. *Energy Reports*, 2, 218-220. <https://doi.org/10.1016/j.egy.2016.08.004>
- Narayan, P. K. and Narayan, S. (2010). Carbon dioxide emissions and economic growth: Panel data evidence from developing countries. *Energy Policy*, 38(1), 661-666. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2009.09.005>
- Nasreen, S. and Anwar, S. (2014). Causal relationship between trade openness, economic growth and energy consumption: A panel data analysis of Asian countries. *Energy Policy*, 69, 82-91. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2014.02.009>
- Ocal, O. and Aslan, A. (2013). Renewable energy consumption-economic growth nexus in Turkey. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 28, 494-499. <http://dx.doi.org/10.1016/j.rser.2013.08.036>
- Ouedraogo, N. S. (2013). Energy consumption and economic growth: Evidence from the economic community of West African States (ECOWAS). *Energy Economics*, 36, 637-647. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2012.11.011>
- Ozcan, B. and Ozturk, I. (2019). Renewable energy consumption-economic growth nexus in emerging countries: A bootstrap panel causality test. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 104, 30-37. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2019.01.020>
- Paul, S. and Bhattacharya, R. N. (2004). Causality between energy consumption and economic growth in India: A note on conflicting results. *Energy Economics*, 26, 977-983. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2004.07.002>
- Payne, J. E. (2009). On the dynamics of energy consumption and output in the US. *Applied Energy*, 86(4), 575-577. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2008.07.003>
- Pesaran, M. H. (2004). *General diagnostic tests for cross section dependence in panels* (IZA Discussion Paper No. 1240). Retrieved from <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s00181-020-01875-7.pdf>
- Pesaran, M. H. (2007). A simple panel unit root test in the presence of cross-section dependence. *Journal of Applied Econometrics*, 22(2), 265-312. <https://doi.org/10.1002/jae.951>
- Rahman, M. S., Shahari, F., Rahman, M. and Noman, A. H. M. (2017). The interdependent relationship between sectoral productivity and disaggregated energy consumption in Malaysia: Markov Switching approach. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 67, 752-759. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2016.09.016>
- Rath, B. N., Akram, V., Bal, D. P. and Mahalik, M. K. (2019). Do fossil fuel and renewable energy consumption affect total factor productivity growth? Evidence from cross-country data with policy insights. *Energy Policy*, 127, 186-199. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2018.12.014>
- Shahbaz, M., Zkaria, M., Shahzad, S. J. H. and Mahalik, M. K. (2018). The energy consumption and economic growth nexus in top ten energy-consuming countries: Fresh evidence from using the quantile-on-quantile approach. *Energy Economics*, 71, 282-301. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2018.02.023>
- Şimşek, N. (2011). Environmental efficiency and total factor productivity of Turkey: A comparative analysis. *Ege Academic Review*, 11(3), 379-396. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/eab>
- Sohag, K., Chukavina, K. and Samargandi, N. (2021). Renewable energy and total factor productivity in OECD member countries. *Journal of Cleaner Production*, 296, 126499. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.126499>

- Tugcu, C. T. (2013). Disaggregate energy consumption and total factor productivity: A cointegration and causality analysis for the Turkish economy. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 3(3), 307-314. Retrieved from <http://www.econjournals.com>
- Tugcu, C. T. and Tiwari, A. K. (2016). Does renewable and/or non-renewable energy consumption matter for total factor productivity (TFP) growth? Evidence from the BRICS. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 65, 610-616. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2016.07.016>
- Wang, E. Z. and Lee, C. C. (2021). The impact of clean energy consumption on economic growth in China: Is environmental regulation a curse or a blessing? *International Review of Economics & Finance*, 77, 39-58. <https://doi.org/10.1016/j.iref.2021.09.008>
- Westerlund, J. (2007). Testing for error correction in panel data. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 69(6), 709-748. <https://doi.org/10.1111/j.1468-0084.2007.00477.x>
- Yu, E. S. H. and Jin, J. C. (1992). Cointegration tests of energy consumption, income, and employment. *Resources and Energy*, 14(3), 259-266. [https://doi.org/10.1016/0165-0572\(92\)90010-E](https://doi.org/10.1016/0165-0572(92)90010-E)

KREDİ TEMERRÜT TAKASI (CDS) VE BORSA ENDEKS İLİŐKİŐİ: BRICS ÜLKELERİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA*

The Relationship of Credit Default Swap (CDS) and Stock Market Index: A Research on the BRICS Countries

Ali BAYRAKDAROĞLU** & Çağatay MİRGEN***

Öz

Kredi temerrüt takasları (CDS), kredi riskinin borç veren tarafından daha düşük bir maliyetle karşılanmasını sağlamaktadır. Yüksek CDS primleri beraberinde yüksek borçlanma maliyetlerini getirmektedir. Yükselen maliyetler ise risklerin artmasına neden olacaktır. Bu nedenle temerrüt riski hakkında bilgi sunan CDS primleri, yatırımcılara riskten korunmada yardımcı bir unsur olmaktadır. Bu çalışmanın amacı, BRICS (Brezilya, Rusya, Hindistan, Çin, Güney Afrika) ülkelerine ait CDS'lerle yine ilgili ülkelere ait belirlenmiş borsa endeks değerleri (Sao Paulo SE Bovespa, RTS, Nifty 500, Shanghai SE Composite, FTSE / JSE SA Top 40 Companies) arasında bir ilişki olup olmadığının tespit edilmesidir. BRICS, küresel ekonomik büyümeye etki eden yükselen ekonomilerin bir araya getirildiği önemli bir topluluktur. Bu kapsamda seçilen BRICS ülkelerine ait 5 yıllık CDS primleri ile borsa endeks değerleri arasındaki ilişki panel veri analizi yardımıyla incelenmiştir. Analiz sonucunda elde edilen bulgulara göre değişkenler arasında negatif yönlü, anlamlı bir ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu da CDS primlerinde meydana gelen düşüşlerin borsa endeks değerlerini artırdığını göstermektedir.

Anahtar Kelimeler:

CDS, BRICS,
Borsa Endeksi.

JEL Kodları:

E51, H81, R53

Abstract

Credit default swaps, allow the loan to be covered by the lender at a lower cost. High CDS premiums bring along high borrowing costs. Rising costs will increase risks. For this reason, CDS premiums, which provide information about the default risk, are a helpful element in protecting investors from risk. The aim of this study is to determine whether there is a relationship between CDSs of BRICS (Brazil, Russia, India, China, South Africa) countries and the stock market index values of the relevant countries. BRICS is an important community that brings together emerging economies that affect global economic growth. In this context, the relationship between 5-year CDS premiums and stock market index values of selected BRICS countries is investigated with the help of panel data analysis. According to the findings obtained as a result of the analysis, it was concluded that there was a negative and significant relationship between the variables. This shows that the decreases in CDS premiums increase the stock index values.

Keywords:

CDS, BRICS,
Stock Market Index.

JEL Codes:

E51, H81, R53

* 5. Ekonomi Araştırmaları ve Finansal Piyasalar Kongresi'nde (IERFM) sunulan bildirinin gözden geçirilmiş ve düzenlenmiş halidir.

** Prof. Dr., Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, İİBF, İşletme Bölümü, abayrakdaroglu@mu.edu.tr, ORCID: 0000-0002-1165-5884

*** Öğr. Gör., Milli Savunma Üniversitesi, KAMYO, İşletme Yönetimi Bölümü, cmirgen@msu.edu.tr, ORCID: 0000-0002-0970-0121

1. Giriş

Kredi temerrüt takaslarının (CDS) primi referans alınan bir kurum tarafından ihraç edilen ve prime esas teşkil eden varlığın temerrüdü durumunda, prim ödemeleri vasıtasıyla riski transfer eden bir sözleşmedir (Sayılğan, 2017, s. 559). CDS primi, borçlunun kredisinin veya borçlu tarafından ihraç edilen kredi varlıklarının bir fonksiyonudur. Kredi notu yükselirse prim düşecek, kredi değeri düşerse prim yükselecektir (Joseph, 2013, s. 325). Bunun yanında ülke riskinin ölçülmesinde de kullanılmaktadır. Meydana gelebilecek krizlerin etkilerini azaltmak ve tedbir almak amacıyla ülke risklerinin önceden saptanmasına yardımcı olması nedeniyle ülkelere ait CDS’ler önem arz etmektedir.

CDS primi yüksek olan kuruluşlar ve ülkelerin, borç temin edebilmek için katlandıkları maliyetler de yüksek olmaktadır. Daha yüksek maliyetler daha büyük riskleri doğurmaktadır. Bu nedenle CDS primi, yatırımcıların ülkenin kredi riskini değerlendirmeleri için önemli bir gösterge konumundadır. Ülke risk primindeki artış, yabancı yatırımcıların potansiyel yatırımları engellemekle birlikte mevcut yatırımların da kaybına sebebiyet verebilmektedir.

“BRIC” (Brezilya, Rusya, Hindistan ve Çin) kavramı ilk olarak O’neill (2001) tarafından yükselen ekonomilerin yatırım fırsatlarına atıfta bulunmak için ortaya atılmıştır. 2006 yılında BRIC resmîyet kazanmış ve 2010 yılında Güney Afrika’nın da dahil edilmesiyle birlikte grubun adı BRICS olarak değiştirilmiştir. BRICS, dünya nüfusunun %41’ini, dünya GSYİH’nin %24’ünü ve dünya ticaretinde %16’nın üzerinde paya sahip olan, dünyanın önde gelen yükselen ekonomilerini bir araya getiren önemli bir gruptur ve BRICS ülkeleri, küresel ekonomik büyümeye de etki etmektedir (Brazil, Russia, India, China, South Africa [BRICS], 2021).

Literatürde ülkelerin temerrüt riskinin bir göstergesi olarak CDS primlerinin kullanıldığı çalışmalar incelendiğinde CDS ile farklı finansal veriler arasındaki ilişkiyi ele alan çeşitli çalışmalar gerçekleştirildiği görülmektedir. Çalışmaların bazılarında tek bir ülke ele alınabildiği gibi birden fazla ülkenin dahil edildiği çalışmalar da mevcuttur. Bu kapsamda pek çok çalışma CDS primleri ile borsa endeksleri arasında (Akgüneş, 2021; Anton ve Nucu, 2020; Atmışdörtoğlu, 2020; Görmüş ve Aksoylu, 2017; Reyhan ve Gazel, 2020; Sadeghzadeh, 2018; Sarıgül ve Şengelen, 2020; Topaloğlu ve Ege, 2020; Vurur, 2021; Vurur ve Özen, 2020; Zinna, 2013), karşılıklı nedensellik ilişkisinin varlığını tespit etmiştir. Bu çalışmalarda genel olarak yerel ve küresel değişkenlere bağlı olarak, ülke risk primlerinin tahmin edilebileceğini ve Latin Amerika ülkelerinin primlerinin çoğunu küresel faktörlerin açıkladığını, Avrupa ve Asya primlerini ise yerel faktörlerin en iyi şekilde açıkladığı ifade edilmektedir. Münyas ve Bektur (2021) ise Korku Endeksi (VIX) ile CDS primleri arasında pozitif yönlü bir ilişki saptamışlardır.

CDS’ler ile hisse senetleri fiyatları arasında Norden ve Weber (2009); Coronado, Corzo ve Lazcano (2012); Mateev ve Marinova (2019) negatif ve güçlü bir korelasyon tespit etmişlerdir. Chan, Fung ve Zhang (2009), yedi Asya ülkesinin CDS primleri ile endeksler arasındaki ilişkiyi 2001-2007 yılları aralığı için incelemişlerdir. Çalışma sonuçlarına göre değerlendirilen ülkelerin birçoğunda CDS primleri ile hisse senedi endeksleri arasında güçlü ve ters yönlü ilişki saptamışlardır. Bununla birlikte Stolbov (2014), BRICS ve en önemli AB ekonomileri (Almanya, Fransa, Birleşik Krallık, İtalya, İspanya) için ülke CDS fiyatları arasındaki nedensel ilişkileri incelemiştir. BRICS CDS’lerinin (özellikle Brezilya, Çin ve Güney Afrika) AB ekonomileri CDS fiyatlarına sınırlı bağımlılığını ortaya koymuştur. Jeanneret (2017), ülke CDS’lerinin Avrupa ve ABD’deki hisse senedi piyasalarında güçlü bir etkiye sahip olduğunu, hisse senedi fiyatlarını düşürdüğünü ve oynaklığı artırdığı sonucuna ulaşmıştır. CDS değişkeni ve BRICS ülkelerini

kullanan çalışmaların başlıcaları ise de Boyrie ve Pavlova (2016); Kırca, Boz ve Yıldız (2018); Yang, Yang ve Hamori (2018); Kutuk ve Okur (2020) tarafından gerçekleştirilmiştir. Kunt ve Taş (2009) CDS primleri ile risksiz faiz oranı, referans varlığın getirisi ve referans varlığın getirisinin volatilitesi arasında uzun dönemli bir ilişkinin varlığını tespit etmişlerdir. Mateev ve Marinova (2019), MarkitiTraxx Europe ve ilgili endekse dahil 109 firmanın 83’ünde CDS'ler ile hisse senedi fiyatları arasında uzun dönemli ilişki olduğunu tespit etmişlerdir. Ayrıca, Anton ve Nucu (2020) Orta ve Doğu Avrupa'daki dokuz gelişmekte olan ekonomide CDS ile borsa arasında çift yönlü ilişki olduğu tespit etmişlerdir.

Literatürde BIST ile ilgili çalışmalarda bulunmaktadır. Türkiye'ye ait CDS baz puan ile Ocak 2008-Aralık 2012 arası günlük BIST-100 getirileri arasındaki ilişki Hancı (2014) tarafından incelenerek CDS baz puanı ile BIST-100 getirileri arasında negatif yönlü bir ilişkinin varlığı ortaya koyulmuştur. Kırca, Boz ve Yıldız (2018), BRICS+T (Brezilya, Rusya, Hindistan, Çin, Güney Afrika, Türkiye) ulkelerini kapsayan ve sanayi üretim endeksi ile enflasyon değişkenlerinin CDS üzerindeki etkilerini ortaya koymak uzere gerçekleştirdikleri çalışmalarında enflasyonun CDS üzerine anlamlı bir etkisi olduğu, sanayi üretim endeksinin ise etkisi anlamsız olduğu sonucuna ulaşmışlardır. şahin ve zkan (2018), 2012-2017 yılları arasında CDS ve BIST 100 aylık verilerini kullanarak gerçekleştirdikleri çalışmalarında CDS ve BIST 100 arasında çift yönlü nedensellik ilişkisini ortaya koymuşlardır. Çevik ve Buğan (2019), alışmalarında CDS primi ile Borsa İstanbul arasında negatif yönlü bir korelasyon ilişkisini tespit etmişlerdir. Atmışdortoğlu (2020) ise CDS'lerin standart sapmalarında oluşan değişikliğin borsa endeksinden etkilendiği ve bu etkiye maruz kalan ulkenin incelenen ulke grupları içinde en fazla Turkiye üzerinde gerçekleştiği sonucuna ulaşmışlardır.

CDS orijinli ancak modellemeye farklı ekonomik değişkenlerin de alındığı çalışmalarda mevcuttur. Blau ve Roseman (2014), CDS verileri ile kişi başına GSYİH, döviz kurları ve işsizlik oranlarını dahil ettikleri çalışmalarında ABD'deki kredi notlarının düşmesinin Avrupa ulkelerindeki temerrüt olasılığına etkisi olduğuna, GSYİH'si en duşuk olan Avrupa ulkelerinde ve daha once kredisi duşurulmeyen ulkelerde CDS primlerinin en yüksek artışa sahip olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Bozkurt (2015), finansal istikrar ile CDS primleri arasındaki ilişkinin yönünü negatif olarak saptamıştır. Başarır ve Keten (2016), JP Morgan EMBI endeksindeki 12 ulkenin CDS primleri ile hisse senedi endeks ve döviz kurları arasındaki ilişkiyi araştırmış ve CDS primleri ile hisse senetlerinin çift yönlü bir nedensellik ilişkisi içinde olduğunu fakat döviz kurları ile arasında herhangi bir nedensellik ilişkisine rastlanmadığı sonucuna ulaşmışlardır. Akyol ve Baltacı (2020), alışmalarında Türkiye'nin CDS primlerini etkileyen yerel ve küresel değişkenleri ortaya koymuşlardır. Buna göre CDS primlerini etkileyen yerel değişkenler; BIST100 endeks getirileri, reel faiz oranları, ulkeye yapılan portföy yatırımları, cari işlemler dengesi ve enflasyon oranlarından oluşmaktadır. Küresel değişkenler ise FED faiz oranları, MSCI-Europe endeksi, VIX, petrol fiyatları ve ABD ekonomik/parasal politika belirsizliklerinden meydana geldiğini saptamışlardır.

Çalışmada bir temerrüt riski göstergesi olan CDS'in BRICS ulkeleri endeksleri üzerine etkisi olup olmadığının araştırılması ana motivasyon kaynağıdır. Bu bağlamda CDS'in borsa endeksleri üzerine etkilerini BRICS ulkeleri üzerinden ele alması nedeniyle diğer çalışmalardan ayrılarak literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

2. Araştırmanın Metodolojisi

Analiz kapsamında kullanılacak olan BRICS ülkelerine ait CDS’ler ile aynı ülkelere ait borsa endekslerine ilişkin veri setine Data Stream aracılığıyla ulaşılmıştır. BRICS ülkelerine ait CDS verileri için 5 yıllık CDS değerleri baz alınmıştır. Hindistan CDS’lerine ait veri setinin 2015 yılı itibariyle başlaması nedeniyle çalışma zaman aralığı 2015-2021 yılları arasındaki çeyreklik dönemler ile sınırlandırılmıştır. 2021 yılı için ilk 3 çeyrek dönem analize dahil edilmiştir. Bu bağlamda çalışma kapsamında incelenen ülkeler ve ilgili ülkelere ait borsa endeksleri aşağıdaki Tablo 1’de gösterilmektedir.¹

Tablo 1. Çalışma Kapsamında İncelenen Ülkeler ve Borsa Endeksleri

Ülke	Borsa Endeks
Brezilya	Sao Paulo SE Bovespa
Çin	Shanghai SE Composite
Güney Afrika	FTSE/JSE SA Top 40 Companies
Hindistan	Nifty 500
Rusya	RTS

Çalışmada yukarıdaki değişkenlere ek olarak ilgili ülkelere ait faiz oranları kontrol değişkeni olarak kullanılmıştır. Borsa endeksleri ile faiz oranları arasında ters yönlü güçlü bir ilişki bulunmaktadır. Bu nedenle faizlerin yükselmesi durumunda borsa endekslerinin düşmesi ya da faizlerin düşmesi durumunda borsa endekslerinin yükselmesi beklenmektedir (Alam ve Uddin, 2009; Arango, González ve Posada, 2002; Şentürk ve Dücan, 2014; Poyraz ve Tepeli, 2014).

İktisadi değişkenlerden elde edilen veri setlerinde değerlerin genellikle homojen bir dağılım göstermemesi nedeniyle çalışmada kullanılan BRICS ülkeleri CDS, borsa endeksleri ve faiz oranlarına ait verilerin doğal logaritmaları kullanılmıştır.

Araştırmanın Metodolojisi CDS primlerinin, Borsa Endeksleri üzerinde etkisi olduğu hipotezi üzerine kurulmuştur. Bu kapsamda test edilecek hipotezler aşağıdaki gibi belirlenmiştir.

H₀: CDS primlerinin Borsa Endeksleri üzerinde etkisi yoktur.

H₁: CDS primlerinin Borsa Endeksleri üzerinde etkisi vardır.

Analizlerde kullanılan veri türleri; zaman serisi, yatay kesit ve panel veri olarak adlandırılmaktadır. Zaman serisi veriler, değişken değerlerini zaman birimine göre ele alınırken, yatay kesit veri ise belli bir zamanda, farklı birimlerden toplanan verileri içermektedir (Tatoğlu, 2018a, s. 1). Panel veri, yatay kesit ve zaman serisi verilerini birlikte dikkate alması dolayısıyla gözlem sayısının fazlalığı, sonuçların daha tutarlı olmasını sağlamaktadır (Baltagi, 2005; Green, 2003). Bu doğrultuda değişkenler arası ilişkinin analiz edilebilmesi amacıyla panel veri kullanılmıştır. Uygulanan regresyon modeli sonuçlarına Stata 14.1 paket programı yardımıyla ulaşılmıştır.

Analizde kullanılacak model ise aşağıdaki şekilde gibidir.

$$\ln\text{ENDEKS}_{it} = \alpha_{it} + \beta_1 \ln\text{CDS}_{it} + \beta_2 \ln\text{FAİZ}_{it} + u_{it} \quad (1)$$

¹ Etik kurul izni ve/veya yasal/özel izin alınmasına gerek olmayan bu çalışmada araştırma ve yayın etiğine uyulmuştur.

Burada; CDS; 5 yıllık ülke CDS'lerini, ENDEKS; ilgili ülkelerin borsa endeks değerlerini, FAİZ; ilgili ülkelerin faiz oranını, ln; doğal logaritmayı, α ; sabit terimi, " β " açıklayıcı değişken katsayısını ve " u " ise rassal hata terimini göstermektedir.

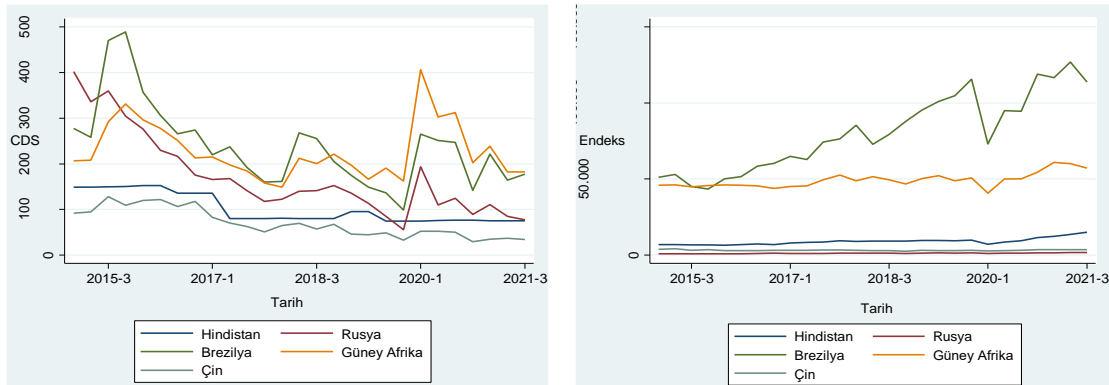
3. Araştırmanın Bulguları ve Değerlendirme

CDS primlerinin borsa endeksleri üzerinde etkisinin incelendiği çalışmada CDS ve ENDEKS verisine ilişkin tanımlayıcı istatistikler aşağıdaki Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. Tanımlayıcı İstatistikler

Değişkenler	Gözlem	Ortalama	Std. Sap.	Min. Değ.	Maks. Değ.
ENDEKS	135	28597.15	33416.87	757.04	126801.66
CDS	135	161.68	94.32	29.11	488.99
FAİZ	135	6.32	2.87	2	14.25

Yukarıdaki tablo incelendiğinde 2015-2021 döneminde ele alınan ülkelere ait CDS ortalaması yaklaşık 162 ve borsa endeks değerinin ortalaması ise 28597,5 olarak gerçekleşmiştir. En yüksek faiz oranı ise %14.25 ve en düşük faiz oranı %2 olduğu görölmektedir. Değişkenlere ilişkin diğer istatistik bilgileri tabloda sırasıyla gösterilmektedir. Aşağıdaki Grafik 1'de de değişkenlerin yıllar içindeki değişimine ait görünüm verilmiştir.



Grafik 1. BRICS Ülkelerine Ait CDS ve Endeks Değerlerinin Görünümü (2015-2021)

Grafik 1.'e göre BRICS ülkelerinin içinde en yüksek CDS primine sahip ülke, 2015 yılında yaklaşık 490 baz puan ile Brezilya olduğu görölmektedir. Çin'in ise ilgili yıllarda CDS primi diğer ülkelere göre daha düşük düzeyde seyretmektedir. Borsa endeks değerleri incelendiğinde ise Çin, Hindistan, Güney Afrika ve Rusya borsa endeksleri, Brezilya borsa endeksine göre daha doğrusal bir yol izlediği görölmektedir.

Panel veri analizinin uygulanması aşamasında bakılması gereken ilk durum değişkenlerin durağan olup olmadığıdır. Bu kapsamda durağanlığın sınanabilmesi için öncelikle hangi testin kullanılması gerektiğine karar verilmesi gerekmektedir. Durağanlığın test edilmesinde kullanılan yöntemler ise Levin, Lin ve Chu-t testi (LLCt), Breitung-t testi, Im, Peseran ve Shin-W testi (IPSw), ADF-Fisher Chi-square ve Choi Z testi, Hadri- testi gibi testlerden oluşmaktadır (Alba ve Papell, 2007; Wu ve Lee, 2009). Panel birim kök testleri örnek çekim süreci sonucuna göre

birinci kuşak ve ikinci kuşak testler olarak adlandırılmaktadır (Tatoğlu, 2018a, s. 21). Kullanılan seride birimler arası korelasyon yani yatay kesit bağımlılık olması durumunda ikinci kuşak testlerin kullanılması önerilmektedir (Tatoğlu, 2018a, s. 105). Hangi kuşak birim kök testlerinden yararlanılması gerektiğini saptamak amacıyla birimler arası korelasyonu test eden Pesaran (2004) CD Test kullanılmıştır. CD Test sonuçları aşağıda Tablo 3’de gösterilmiştir.

Tablo 3. Pesaran (2004) CD Test Sonuçları

Değişkenler	CD-test	P değeri	corr	abs(corr)
lnENDEKS	9.200	0.000	0.560	0.574
lnCDS	11.200	0.000	0.682	0.682
lnFAİZ	5.57	0.000	0.339	0.680

ln: Doğal logaritmayı ifade etmektedir.

Yukarıda Tablo 3’deki CD Test sonuçlarına göre p değeri her iki değişken içinde 0.05’in altında çıkmıştır. Buna göre birimler arası korelasyon olduğu ve bu nedenle ikinci kuşak panel birim kök testlerinin kullanılması gerektiği sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 4. Durağanlığın Sınanması için Kullanılan Panel Birim Kök Testi

Değişkenler	Levin, Lin ve Chu (LLC) (p olasılığı)	Açıklama
lnENDEKS	0.0233	Düzye Durağan
lnCDS	0.0007	Düzye Durağan
lnFAİZ	0.0180	Düzye Durağan

Not: “H₀: Panel birim kök içerir” şeklindedir.

İkinci kuşak birim kök testlerinden olan Levin, Lin ve Chu (LLC) testi sonuçlarına göre CDS (p=0.000<0.0007), ENDEKS (p=0.000<0.0233) ve FAİZ (p=0.000<0.018) değerleri için serilerin durağan olduğu tespit edilmiştir.

Panel veri modelleri, havuzlanmış en küçük kareler (klasik), sabit etkiler ve rassal etkiler yaklaşımlarından biri kullanılarak tahmin edilmektedir (Tatoğlu, 2020, s. 52). Model seçiminde birim ve veya zaman etkileri de dikkate alınmaktadır. Klasik yaklaşımın geçerliliğinin saptanabilmesi için F testi kullanılmaktadır. Bu test, veriler birimlere göre farklılık göstermiyorsa klasik modelin kullanılmasını uygun görmektedir (Tatoğlu, 2018b, s. 169).

Tablo 5. Birim ve Zaman Etkinin Sınanması

Sabit Etkiler Modelinde F Testi				
Model (1)	Birim Etkisi		Zaman Etkisi	
	Prob > F	Sonuç	Prob > F	Sonuç
	0.0000	Birim etki vardır.	0.5735	Zaman etki yoktur.
	H ₀ : Birim etkiler sıfıra eşittir.		H ₀ : Zaman etkiler sıfıra eşittir.	

Klasik modelin geçerliliğinin sınanması için yani birim veya zaman etkilerinin varlığının test edilebilmesi için gerçekleştirilen testlere ait sonuçlar Tablo 5’de gösterilmektedir. Sabit etkiler modelinde birim etkinin varlığı saptanırken zaman etkinin varlığı tespit edilememiştir. Buna göre birim etkinin varlığı nedeniyle klasik yaklaşım kullanılması uygun değildir.

Genel olarak, eğer yatay kesit boyut büyük bir ana kütlede tesadüfi olarak çekilmişse, tesadüfi etkiler; eğer daha spesifik bir veri seti söz konusu ise, sabit etkileri düşünmek mantıklı olmaktadır (Tatoğlu, 2018b, s. 169). Çalışmada veri seti BRICS ülkelerine ait değişkenlerden meydana geldiği ve daha spesifik bir veri setinin söz konusu olması nedeniyle sabit etkiler modeli yardımıyla analize devam edilebilir fakat sabit etkiler ile tesadüfi etkiler arasında seçim yapmaya yarayan testlerden de faydalanılmaktadır. Bu nedenle çalışmada modeller arasında seçim yapmak amacıyla Hausman'ın (1978) önermiş olduğu test kullanılmıştır. Hausman testi sonuçlarına göre (p değeri: 0.000) “tesadüfi etkiler mevcuttur” şeklindeki H_0 hipotezi kabul edilmemektedir. Yani model sabit etkiler yöntemi yardımı ile kurulacaktır. Sabit etkiler modelinde ise heteroskedasite, otokorelasyon ve birimler arası korelasyon olup olmadığının sınanması gerekmektedir. Bu durumların tespit edilmesi için gerçekleştirilen test sonuçları aşağıdaki Tablo 6'da gösterilmektedir.

Tablo 6. Dirençli Tahmincinin Belirlenmesi

Model (1)	Heteroskedasite Wald Testi	Otokorelasyon Durbin-Watson Testi	Birimler Arası Korelasyon Pesaran CD Test
	Prob>chi2 = 0.000	Durbin-Watson = 0. 5649	Pr = 0. 001
	H_0 : Varyans birimlere göre değişmemektedir.	Değer 2'den küçükse, otokorelasyon var.	H_0 : Birimler arası korelasyon yoktur.

Tablo 6'da verilen dirençli tahmincinin belirlenmesi için yapılan test sonuçları incelendiğinde heteroskedasite için yapılan Wald Testi Testine göre H_0 hipotezi kabul edilememiştir. Başka bir ifadeyle heteroskedasite vardır. Otokorelasyon için yapılan Durbin-Watson Testi sonuçlarına göre çıkan kritik değer belirlenen kritik değerden küçük olduğu için otokorelasyon varlığı tespit edilmiştir. Son olarak birimler arası korelasyonun varlığını sınamak için yapılan Pesaran CD Test sonucuna göre test istatistiğine ait olasılık değerine göre birimler arası korelasyon olduğu anlaşılmaktadır.

Modelde heteroskedasite, otokorelasyon ve birimler arası korelasyondan en az birinin olması durumunda uygun yöntemlerden yararlanılarak regresyon modeli kurulmaktadır (Tatoğlu, 2018, s. 251). Buna göre heteroskedasite, otokorelasyon ve birimler arası korelasyon olduğu varsayımları altında Driscoll ve Kraay tahmincisine ait regresyon modeli ile nihai sonuca ulaşılmıştır. Regresyon tahmin sonuçları aşağıdaki Tablo 7'de gösterilmektedir.

Tablo 7. Regresyon Tahmin Sonuçları

Model (1) Bağımlı Değişken: lnENDEKS			
Değişken	Katsayı	Drisc/Kraay Std. Hata	$P> t $ (Olasılık Değer)
lnCDS	-0.231	0.034	0.000*
lnFAİZ	-0.329	0.068	0.000*
sabit	4.759	0.080	0.000*
N		135	
Düzeltilmiş R2		0.671	
F-istatistiği (p değer)		49.5(0.000*)	

Not: *%1 önem seviyesinde; **%5 önem seviyesinde; ***%10 önem seviyesinde anlamlılığı ifade etmektedir.

Model için kurulan regresyon tahmin sonuçlarına göre F değeri %1 önem seviyesinde ve negatif yönlü anlamlı bir ilişki olduğunu ortaya koymaktadır. R^2 değeri 0.671 olarak tespit edilmiştir. Yani modeldeki bağımsız değişkenler, bağımlı değişkenin yaklaşık %67’sini açıklamaktadır. Buna göre “CDS primlerinin Borsa Endeksleri üzerinde etkisi yoktur.” Şeklinde kurulan H_0 hipotezi reddedilmektedir. Elde edilen bulgular Norden ve Weber (2009), Coronado vd. (2012), Jeanneret (2017), Çevik ve Buğan (2019), Mateev ve Marinova (2019), Atmışdörtoğlu’nun (2020) yapmış olduğu çalışmalarla benzerlik taşımaktadır.

Bu kapsamda elde edilen bulgular değerlendirildiğinde ülke riskinin bir göstergesi olarak kabul edilen CDS primleri, yatırımcıların o ülkeye yapacakları hisse senedi yatırım kararlarını etkileyecektir. CDS priminin yüksek olması, şoklar karşısında ülke ekonomisinin daha dayanıksız ve kırılgan bir hale gelmesiyle birlikte piyasa işleyişinin bozulmasına neden olabilmektedir. Bu nedenle potansiyel yatırımların kaybına neden olması kaçınılmazdır. Bu olumsuzlukların önüne geçilebilmesi için doğru ekonomik politikaların izlenmesi gerekmektedir. Her ne kadar Dünya’yı etkisi altına alan korona virüs gibi dış nedenlere bağlı risklerin engellenmesi zor olsa da; enflasyon, döviz kurları, faiz oranları ve ülke borcunun artması gibi ülkeyi yakından ilgilendiren temel faktörlerin kontrol altında tutulması ülke riskinin artmasının dolayısıyla CDS primlerinin de artmasının önüne geçecektir.

4. Sonuç ve Tartışma

Bu çalışma kredi temerrüt takasının endeks üzerinde etkisinin tespit edilmesi amacıyla gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda ele alınan BRICS ülkelerine ait CDS primleri ile seçilen borsa endekslerine ait veriler elde edilerek panel veri oluşturulmuştur. Nihai sonuca ulaşmak için gerçekleştirilmesi gereken panel regresyon modelinin belirlenmesi için gerekli adımlar sırasıyla izlenmiştir. Buna göre; öncelikle serilerin durağan olup olmadığı test edilmiş ve serilerin durağan olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Panel veri analizinde kullanılan modellerin hangisinin kullanılacağına saptanması amacıyla Hausman testi uygulanmış ve sabit etkiler modelinde, driscoll ve kraay tahmincisi yardımıyla regresyon modeli kurulmuştur.

Analiz sonucunda elde edilen bulgular ilgili BRICS ülkelerine ait CDS primleri ile borsa endeksleri arasında negatif yönde ve anlamlı bir ilişki olduğunu ortaya koymaktadır. Başka bir ifadeyle CDS primlerinde meydana gelen artışlar, BRICS ülkelerine ait borsa endeks değerlerini düşürmektedir. Bu kapsamda daha önce yapılan çalışmalarda olduğu gibi CDS ve hisse senetleri arasındaki negatif yönlü ilişkinin, BRICS ülkeleri içinde geçerli olduğu sonucuna ulaşılmaktadır. Hatırlanması gereken başka bir önemli nokta ise CDS primlerinin riskin bir göstergesi olduğudur. Bu nedenle risk almaktan kaçınan yatırımcılar CDS primleri yüksek olan ülkelerin borsalarında yatırım yapma konusunda çekimser kalabilirler. Ayrıca kontrol değişkeni olan faiz oranları ile borsa endeksleri arasında da negatif yönlü anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir. Bu kapsamda artan faiz oranları yatırımların hisse senetlerine yönelmesini engelleyici bir faktör olabilmektedir. Bu bağlamda elde edilen bulgular hem yatırımcılar hem de ülkelerin izleyecekleri ekonomik politikalar açısından önem taşımaktadır. Ülkelerin CDS primlerini makul bir seviye tutarak ülke riskinin artmasını engelleyecek politikalar benimsemesi yabancı yatırımcıları ülkeye çekmede etkili olacaktır.

CDS primleri temerrüt riskinin bir göstergesi olarak ülkeler için kullanılmasının yanında şirketler içinde kullanılmaktadır. Bu kapsamda sonraki çalışmalarda BRICS ülkeleri dışında kalan

lkeler veya farklı ekonomik özellikleri barındıran ülke grupları ya da Şirketler incelenerek, ilgili değişkenler dışında CDS ile ilişki içinde bulunabilecek değişken sayısı ve veriye ilişkin yıl aralığı arttırılarak belirlenecek değişkenlere ilişkin değerlendirmelerde bulunulabilir.

Araştırmacıların Katkı Oranı Beyanı

Yazarlar makaleye eşit oranda katkı sağlamış olduklarını beyan eder.

ıkar atıŐması Beyanı

Bu çalışmada herhangi bir potansiyel çıkar atıŐması bulunmamaktadır.

Kaynakça

- Akgüneş, A. O. (2021). Kredi temerrüt takasları, borsa endeksleri, tahvil faizleri ve döviz kuru arasındaki ilişki: Türkiye örneği. *İktisadi İdari ve Siyasal Araştırmalar Dergisi*, 6(14), 71-83. <https://doi.org/10.25204/iktisad.837722>
- Akyol, H. ve Baltacı, N. (2020). CDS primlerinin makroekonomik belirleyicilerinin incelenmesi: ARDL sınır testi yaklaşımı. *Global Journal of Economics and Business Studies*, 8(16), 33-49. Erişim adresi: <http://dergipark.org.tr/gumusgjebs>
- Alam, M. D. and Uddin, G. (2009). Relationship between interest rate and stock price: Empirical evidence from developed and developing countries. *International Journal of Business and Management*, 4(3), 43-51. Retrieved from <https://osf.io/>
- Alba, J. D. and David H. P. (2007). Purchasing power parity and country characteristics: Evidence from panel data test. *Journal of Development Economics*, 83(1), 40-251. <https://doi.org/10.1016/j.jdeveco.2005.09.006>
- Anton, S. G. and Nucu, A. E. A. (2020). Sovereign credit default swap and stock markets in central and eastern European countries: Are feedback effects at work? *Entropy*, 22(3), 338. <https://doi.org/10.1016/j.jdeveco.2005.09.006>
- Arango, L. E., González, A. and Posada, C. E. (2002). Returns and the interest rate: A non-linear relationship in the Bogota stock market. *Applied Financial Economics*, 12(11), 835-842. <https://doi.org/10.1080/09603100110094493>
- Atmışdörtoğlu, A. (2020). Kredi temerrüt swapları ve gelişmekte olan ülkelerde seçilmiş göstergeler üzerine bir araştırma. *Bankacılık ve Sermaye Piyasası Araştırmaları Dergisi*, 4(9), 44-56. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/en/pub/bspad>
- Baltagi, B. H. (2005). *Econometric analysis of panel data*. England: John Wiley&Sons Inc.
- Başarı, Ç. ve Ketten, M. (2016). Gelişmekte olan ülkelerin CDS primleri ile hisse senetleri ve döviz kurları arasındaki kointegrasyon ilişkisi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 8(15), 369-380. <https://doi.org/10.20875/sb.72076>
- Blau, B. M. and Roseman, B. S. (2014). The reaction of European credit default swap spreads to the US credit rating downgrade. *International Review of Economics & Finance*, 34, 131-141. <https://doi.org/10.1016/j.iref.2014.07.009>
- Bozkurt, İ. (2015). Finansal istikrar ile CDS primleri arasındaki ilişkinin bulanık regresyon analizi ile tespiti: Türkiye örneği. *Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Elektronik Dergisi*, 6(13). doi:10.17823/gusb.188
- BRICS. (2021). *Evolution of BRICS*. Retrieved from <https://brics2021.gov.in/about-brics>
- Chan, K. C., Fung, H. G. and Zhang, G. (2009); On the relationship between Asian credit default swap and equity markets. *Journal of Asian Business Studies*, 4(1), 2-11. <https://doi.org/10.1108/15587890980000414>
- Coronado, M., Corzo, M. T. and Lazcano, L. (2012). A case for Europe: The relationship between sSovereign CDS and stock indexes. *Frontiers in Finance and Economics*, 9(2), 32-63. Retrieved from <https://ffejournal.wordpress.com/>
- Çevik, E. İ. ve Buğan, Ö. Ü. M. F. (2019, Kasım). Borsa İstanbul ile risk primi arasındaki nedensellik ilişkisi. *ICOMEF'19 Autumn Proceedings Book*. International Congress of Management Economy and Policy'de sunulan bildiri, Kozyatağı, İstanbul.
- de Boyrie, M. E. and Pavlova, I. (2016). Dynamic interdependence of sovereign credit default swaps in BRICS and MIST countries. *Applied Economics*, 48(7), 563-575. <https://doi.org/10.1080/00036846.2015.1083089>
- Görmüş, Ş. ve Aksoylu, E. (2017, Mayıs). Ülke riskinin göstergesi olarak kredi temerrüt swaplarını etkileyen faktörler: Asimetrik nedensellik yöntemi. T. Gürdal, F. Yardımcıoğlu, F. Beşel ve U. Uyğun (Eds.), *Proceedings Volume 2: Economic Studies Bildiriler Kitabı* içinde (ss. 201-229). 2.

Uluslararası Politik, Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Kongresi'nde sunulan bildiri, Sarajevo. PESA: Sakarya.

- Green, W. H. (2003). *Econometric analysis*. New Jersey: Prentice Hall.
- Hancı, G. (2014). Kredi temerrüt takasları ve BIST-100 arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Maliye ve Finans Yazıları*, 102, 9-22. <https://doi.org/10.33203/mfy.170744>
- Hausman, J. A. (1978). Specification tests in econometrics. *Econometrica*, 46(6), 1251- 1271. <https://doi.org/10.2307/1913827>
- Jeanneret, A. (2017). Sovereign default risk and the US equity market. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 52(1), 305-339. <https://doi.org/10.1017/S0022109016000776>
- Joseph, C. (2013). *Advanced credit risk analysis and management*. John Wiley & Sons.
- Kırca, M., Boz, F. Ç. ve Yıldız, Ü. (2018, Kasım). Enflasyon ve iktisadi büyümenin kredi risk primi (CDS) üzerindeki etkisi: BRICS ülkeleri ve Türkiye örneği. B. Darıcı, H. M. Ertuğrul ve F. Ayhan (Eds.), *Full Paper Proceeding* içinde (s. 405-417). International Conference on Applied Economics and Finance'de sunulan bildiri, Kuşadası, Aydın.
- Kunt, A. S. ve Taş, O. (2009). Kredi temerrüt swapları ve Türkiye'nin CDS priminin tahmin edilmesine yönelik bir uygulama. *İTÜ DERGİSİ Dergisi/b*, 5(1). Erişim adresi: <http://www.itudergi.itu.edu.tr/>
- Kutuk, T. ve Okur, M. (2020). BRICS-T ülkelerinde risk priminin belirlenmesinde ülke kredi notları ve kredi temerrüt swapı primlerinin karşılaştırılmalı analizi. *Business and Economics Research Journal*, 11(2), 413-429. doi:10.20409/berj.2020.258
- Mateev, M. and Marinova, E. (2019). Relation between credit default swap spreads and stock prices: A non-linear perspective. *Journal of Economics and Finance*, 43(1), 1-26. <https://doi.org/10.1007/s12197-017-9423-9>
- Münyas, T. ve Bektur, Ç. (2021). Korku endeksi (VIX) ile kredi temerrüt swap (CDS), dolar kuru, euro kuru, BIST 100 ve altın arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi: Türkiye örneği. *TESAM Akademik Dergisi*, 8(2), 555-571. <https://doi.org/10.30626/tesamakademi.959051>
- Norden, L. and Weber, M. (2009). The co-movement of credit default swap, bond and stock markets: An empirical analysis. *European Financial Management*, 15(3), 529-562. <https://doi.org/10.1111/j.1468-036X.2007.00427.x>
- O'neill, J. (2001). *Building better global economic BRICs* (Global Economics Paper No: 66). Retrieved from http://www.elcorreo.eu.org/IMG/pdf/Building_Better_Global_Economic_Brics.pdf
- Poyraz, E. ve Tepeli, Y. (2014). Seçilmiş makro ekonomik göstergelerin Bborsa İstanbul XU100 endeksi üzerindeki etkisinin analizi. *Paradoks Ekonomi Sosyoloji ve Politika Dergisi*, 11(2), 102-128. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/en/pub/paradoks>
- Reyhan, Y. ve Gazel, S. (2020). CDS primleri arasındaki etkileşim: Gelişmekte olan ülkeler üzerine bir inceleme. *Finans Politik & Ekonomik Yorumlar*, 57(651), 181-215. Erişim adresi: <http://www.ekonomikyorumlar.com.tr/>
- Sadeghzadeh, K. (2018). Borsa endekslerinin ülke risklerine duyarlılığı: Seçilmiş ülkeler üzerine analizler. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 33(2), 435-450. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/en/pub/atauniibd>
- Sarıgöl, H. ve Şengelen, H. E. (2020). Ülke kredi temerrüt takas primleri le hisse senedi fiyatları arasındaki ilişki: Borsa İstanbul'da banka hisse senetleri üzerine ampirik bir araştırma. *Journal of Accounting & Finance*, 86, 205-222. <https://doi.org/10.25095/mufad.710367>
- Sayılgan, G. (2017). *Soru ve yanıtlarıyla işletme finansmanı*. Ankara: Siyasal Kitabevi.
- Stolbov, M. (2014). The causal linkages between sovereign CDS prices for the BRICS and major European economies. *Economics*, 8(1), 1-43. <https://doi.org/10.5018/economics-ejournal.ja.2014-26>
- Şahin, E. E. ve Özkan, O. (2018). Kredi temerrüt takası, döviz kuru ve BIST100 endeksi ilişkisi. *Hitit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 11(3), 1939-1945. <https://doi.org/10.17218/hititsosbil.450178>

- A. Bayraktaroğlu & Ç. Mirgen, “Kredi Temerrüt Takası (CDS) ve Borsa Endeks İlişkisi: BRICS Ülkeleri Üzerine Bir Araştırma”
- Şentürk, M. ve Dücan, D. (2014). Türkiye’de döviz kuru-faiz oranı ve borsa getirisi ilişkisi: Ampirik bir analiz. *Business and Economics Research Journal*, 5(3), 67-80. Erişim adresi: <https://www.proquest.com/>
- Tatoğlu Yerdelen, F. (2018a). *Panel zaman serileri analizi Stata uygulamalı* (2 bs.). İstanbul: Beta Yayınları.
- Tatoğlu Yerdelen, F. (2018b). *Panel veri ekonometrisi Stata uygulamalı* (4 bs.). İstanbul: Beta Yayınları.
- Tatoğlu Yerdelen, F. (2020). *Panel veri ekonometrisi Stata uygulamalı* (4 bs.). İstanbul: Beta Yayınları.
- Topaloğlu, E. E. ve Ege, İ. (2020). Kredi temerrüt swapları (CDS) ile Borsa İstanbul 100 endeksi arasındaki ilişki: Kısa ve uzun dönemli zaman serisi analizleri. *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 12(2), 1373-1393. Erişim adresi: <https://www.isarder.org/>
- Vurur, N. S. (2021). BIST 100 endeksi ile CDS primleri arasındaki ilişkide Covid-19 etkisi. *International Journal of Economic & Administrative Studies*, 31, 97-112. <https://doi.org/10.18092/ulikidince.823358>
- Vurur, S. N. ve Özen, E., (2020). Covid-19 salgınının CDS primleri ile borsa endeksleri arasındaki ilişki üzerine etkileri: Başlıca Avrupa endeksleri için bir uygulama [Özel sayı]. *Ekonomi Politika ve Finans Araştırmaları Dergisi*, 5(Özel Sayı), 97-114. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/en/pub/epfad>
- Wu, J. L. and Lee, H. Y. (2009). A revisit to the non-linear mean reversion of real exchange rates: Evidence from a series-specific non-linear panel unit-root test. *Journal of Macroeconomics*, 31(4), 591-601. <https://doi.org/10.1016/j.jmacro.2008.12.002>
- Yang, L., Yang, L. and Hamori, S. (2018). Determinants of dependence structures of sovereign credit default swap spreads between G7 and BRICS countries. *International Review of Financial Analysis*, 59, 19-34. <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2018.06.001>
- Zinna, G. (2013). Sovereign default risk premia: Evidence from the default swap market. *Journal of Empirical Finance*, 21, 15-35. <https://doi.org/10.1016/j.jempfin.2012.12.006>

THE RELATIONSHIP OF CREDIT DEFAULT SWAP (CDS) AND STOCK MARKET INDEX: A RESEARCH ON THE BRICS COUNTRIES

EXTENDED SUMMARY

The Aim of Study

The CDS premium is an important indicator for investors to assess the country's credit risk. The increase in the country risk premium may cause the loss of existing investments as well as preventing potential investments of foreign investors. For this reason, CDS premiums, which provide information about the default risk, are a helpful element in protecting investors from risk. The aim of this study is to determine whether there is a relationship between CDSs of BRICS (Brazil, Russia, India, China, South Africa) countries and the stock market index values of the relevant countries. BRICS is an important community that brings together emerging economies that affect global economic growth. In addition, CDSs are also used to measure country risk. Country-specific CDS are important because they help to identify country risks beforehand in order to reduce the effects of crises that may occur and to take precautions. This study was carried out to determine the effect of the credit default swap on the index.

Literature

When the literature is examined, among the CDS premiums and the stock market indices; Zinna (2013), Görmüş ve Aksoylu (2017), Sadeghzadeh (2018), Atmisdortoglu (2020), Reyhan and Gazel (2020), Sarıgöl and Şengelen (2020), Anton and Nucu (2020) have determined the existence of mutual causality relationships. Between CDSs and stock prices; Norden and Weber (2009), Coronado et al. (2012), Mateev and Marinova (2019) found a negative and strong correlation. The main studies using the CDS variable and BRICS countries are de Boyrie and Pavlova (2016), Kırca et al. (2018), Yang et al. (2018), Kutuk and Okur (2020).

Methodology

CDS data of BRICS countries consists of 5-year CDS values. The India CDS dataset starts in 2015. For this reason, the working time interval is limited to quarterly periods between 2015-2021. The first 3 quarters for 2021 are included in the analysis. The methodology of the research is based on the hypothesis that CDS premiums have an effect on Stock Indices. In this context, the relationship between 5-year CDS premiums and stock market index values of selected BRICS countries is investigated with the help of panel data analysis. The results of the applied regression model were obtained with the help of Stata 14.1 package program.

The necessary steps were followed in order to determine the panel regression model that should be performed to reach the final result. According to this; First of all, it was tested whether the series were stationary and it was concluded that the series were stationary. In order to determine which of the models used in panel data analysis will be used, the Hausman test was applied and the regression model was established in the fixed effects model with the help of Driscoll and Kraay estimator.

Findings and Conclusion

The findings obtained as a result of the analysis reveal that there is a negative and significant relationship between CDS premiums of the relevant BRICS countries and stock market indices. This shows that the decreases in CDS premiums increase the stock index values. In other words, an increase in CDS premiums will decrease the index values.

GELİŞMEKTE OLAN ÜLKELERDE YENİLENEBİLİR ENERJİ YATIRIMLARININ FİNANSAL BELİRLEYİCİLERİ ÜZERİNE EKONOMETRİK BİR ANALİZ*

An Econometric Analysis on Financial Determinants of Renewable Energy Investments in Developing Countries

Kenan İLARSLAN**

Öz

Küresel ısınma ve iklim değişikliğinin en önemli nedenlerinden biri olmasına rağmen, fosil kaynakların tükenmesi ve çoğu ülke için ithal edilebilmesi, enerji arz güvenliği sorununu da beraberinde getirmektedir. Bu nedenlerle dünyada son yıllarda alternatif kaynaklardan enerji üretimine yönelik ciddi bir eğilim görülmektedir. Bu çalışmada yenilenebilir enerji yatırımları üzerinde finansal gelişmişlik düzeyi ve doğrudan yabancı sermaye yatırımlarının etkisi, gelişmekte olan 19 ülke perspektifinden incelenmiştir. Toplam enerji üretimi içerisindeki yenilenebilir enerjinin payı bağımlı değişken, finansal gelişmişlik düzeyi ve doğrudan yabancı sermaye girişleri ise bağımsız değişken olarak ele alınmıştır. Sabit etkili MM-QR regresyon modeli çerçevesinde yapılan ekonometrik analizlere göre gelişmekte olan ülkelerde yenilenebilir enerji üretimi üzerinde finansal ekosistemin etkisi pozitif olmakla birlikte bu etki hiçbir kantil düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı değildir. Buna karşın doğrudan yabancı sermaye yatırımlarının yenilenebilir enerji üretimi üzerindeki etkisi negatif olmakla birlikte bu durum orta ve yüksek kantil seviyelerinde istatistiksel olarak anlamlıdır. Ayrıca bu çalışmanın ilgililere önemli politika çıkarımları sunduğu söylenebilir.

Abstract

Although it is one of the most important causes of global warming and climate change, the fact that fossil resources are depleted and can be imported for most countries brings with it the problem of energy supply security. For these reasons, there has been a serious trend towards the production of energy from alternative sources in the world in recent years. This study examined the effect of financial development level and foreign direct investment on renewable energy investments from the perspective of 19 developing countries. The share of renewable energy in total energy production is considered as the dependent variable while the level of financial development and foreign direct capital inflows are considered independent variables. According to the econometric analyses made within the fixed effect MM-QR regression model framework, although the impact of the financial ecosystem on renewable energy production in developing countries is positive, this effect was not statistically significant at any quantile level. On the other hand, although the impact of foreign direct investment on renewable energy production is negative, this situation is statistically substantial at medium and high quantile levels. In addition, it can be said that this study offers important policy implications to those concerned.

Anahtar Kelimeler:
Yenilenebilir Enerji,
Finansal Gelişme,
Doğrudan Yabancı
Sermaye.

JEL Kodları:
C33, F18, F21, G32

Keywords:
Renewable Energy,
Financial
Development,
Foreign Direct
Investment.

JEL Codes:
C33, F18, F21, G32

* Bu çalışma 5. Ekonomi Araştırmaları ve Finansal Piyasalar Kongresi'nde (IERFM) sunulan bildirinin gözden geçirilmiş ve düzenlenmiş halidir.

** Dr. Öğr. Üyesi, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Bolvadin Uygulamalı Bilimler Fakültesi,
ilarslan@aku.edu.tr, ORCID: 0000-0002-5097-7552

Makale Geliş Tarihi (Received Date): 08.11.2021 Makale Kabul Tarihi (Accepted Date): 27.12.2021

1. Giriş

Enerji üretiminde fosil kaynakların kullanılmasından kaynaklanan çevre, sağlık ve ekonomik problemler gerek akademi dünyasının gerekse politik karar alıcıların yakından takip ettiği küresel bir sorun olarak kabul görmektedir.

Sera gazı emisyonları, küresel ısınmanın ve çevresel bozulmanın başlıca nedeni olarak kabul edilmektedir (Erdogan ve Solarin, 2021). Sera gazı emisyonu içindeki en önemli bileşen olan karbon emisyonunun temel kaynağı ise fosil yakıtlardır. Küresel ısınmanın ve iklim değişikliğinin en önemli nedenlerinden biri olmakla birlikte, fosil kaynakların tükenebilir ve çoğu ülke için ithal edilebilir nitelikte olması beraberinde enerji arz güvenliği sorununu da getirmektedir. Bu nedenlerden dolayı son yıllarda dünya da alternatif kaynaklardan enerji üretilmesine yönelik ciddi bir eğilim görölmektedir. Nitekim BP Dünya Enerji İstatistikleri 2021 verilerine göre 2000 yılında dünya’da üretilen elektrik enerjisinin %63.73’ü fosil yakıtlardan (kömür, petrol ve doğal gaz), %19.38’i yenilenebilir enerji kaynaklarından (hidroelektrik, rüzgar, güneş ve diğer yenilenebilir kaynaklar) ve %16.89’u nükleer enerjiden elde edilirken 2020 yılında bu rakamlar sırasıyla % 60.95, % 29 ve %10.05 olarak gerçekteşmiştir. Gelişmekte olan ülkelerin birçoğunda artan nüfus, sanayileşme ve enerjide ithalatçı ülke konumunda olma gibi nedenler yenilenebilir kaynaklardan enerji üretilmesi için daha fazla yatırım yapılmasını gerekli kılmaktadır. Yenilenebilir enerji yatırımları ise uzun bir geri dönüş süresi, önemli bir başlangıç yatırımı ve yüksek risk özelliklerine sahip olduğundan, yenilenebilir enerji şirketleri finansman bulmakta güçlük çekmektedir (Yang, He, Xia ve Chen, 2019). (Eren, Taspınar ve Gokmenoglu, 2019) tarafından yapılan değerlendirmeye göre yeşil enerji üretimi daha fazla çevresel bozulmayı önleyebilir. Ancak fosil yakıt bazlı enerjiden yenilenebilir enerji üretimine geçiş beraberinde birtakım zorlukları getirebilir. Yenilenebilir enerjiyi uyarlamaya yönelik birincil zorluklardan biri maliyettir. Fosil yakıt dayalı enerji yatırımlarına kıyasla açılması gereken çok sayıda finansal engel vardır; bunlara daha yüksek altyapı, başlangıç ve işletme maliyetleri dâhildir. Bu bağlamda, fiyat keşfi ve fonlama, piyasa likiditesi ve risk yönetimi için etkin bir yol sağlamak için sağlam bir finansal sisteme sahip olmak esastır. Ayrıca (Anton ve Nucu, 2020) ise kamu yatırımlarının yenilenebilir endüstrilerin ihtiyaç duyduğu fonları desteklemek için yeterli olmayacağını, bu nedenle finans sektörünün enerji sektöründeki dönüşümü teşvik etmek zorunda kalacağını belirtmiştir.

Çalışmada yenilenebilir enerjinin toplam üretilen enerji içindeki payı, doğrudan yabancı sermaye yatırımları (DYY) ve finansal gelişmişlik düzeyi bağlamında ele alınmıştır. Uluslararası ticaretin serbestleşmesi ve doğrudan yabancı sermaye girişleri son yıllarda küresel olarak önemli boyutlara ulaşmıştır. Uluslararası sermaye hareketlerindeki bu gelişmeler avantajları ve maliyetleri nedeniyle araştırmacılar ve politika yapımcılar arasında uzun tartışmalara yol açmıştır. DYY girişi, teknoloji transferi, altyapı geliştirme, yayılma etkileri, üretkenlik kazanımları, pazar erişimi ve yeni üretim süreçleri ile yönetim becerilerinin tanıtılmasını sağlayabilir (Mert ve Bölük, 2016; Sirin, 2017). Buna karşılık DYY’nin “kirli endüstrileri” gelişmekte olan ve az gelişmiş ülkelere taşımada dış kaynak sağlamanın bir yolu olabileceği iddia edilmekte ve bu ülkelerin daha yumuşak çevresel düzenlemelere sahip oldukları için kirlilik cenneti olmaya karşı savunmasız oldukları yaygın bir görüş olarak literatürde yer almaktadır (Mert, Bölük ve Çağlar, 2019; Polat, 2018). Doğrudan yabancı sermaye ve çevre kirliliği arasındaki ilişkiye yönelik çoğu bilimsel çalışmaların teorik arka planı “Kirlilik Cenneti Hipotezi” ve “Kirlilik Hale Hipotezi” bağlamında ele alınmaktadır. Buna göre Kirlilik Cenneti Hipotezi (KCH), bir ülkenin nispeten geveşek ve/veya zayıf çevre düzenlemelerinin kirlitici DYY akışını çektiğini ve bunun da ev sahibi

ölkelerde kirlitici endüstrilerin payını artırdığını öne sürmektedir. Bu nedenle, KCH, sanayileşmiş ölkelerin kirlilik yoğun üretimlerini, ucuz işgücü ve gevşek çevre düzenlemelerinden yararlanmak için doğrudan yabancı yatırım girişı yoluyla gelişmekte olan ölkelere aktardığını iddia etmektedir. Dolayısıyla doğrudan yabancı yatırım girişleri, ev sahibi ölkelerde çevre kirliliği yaratabilir. Bu durumda, çevre düzenlemeleri zayıf olan ve bunları artırmaya hiç ilgi göstermeyen ölkeler kirlilik cenneti haline gelir (Demena ve Afesorgbor, 2020; Neves, Marques ve Patricio, 2020; Rahman, Chongbo ve Ahmad, 2019). Bunun tersine Kirlilik Hale Hipotezi (KHH), çok uluslu işletmelerin kirlilik azaltma teknolojileri, yenilenebilir enerji ile ilgili teknolojiler ve enerji tasarrufu sağlayan teknolojiler gibi daha yeşil teknolojilerini ev sahibi ölkelere transfer ettiklerini bunun sonucunda yapılan DYY'ın bir bütün olarak ev sahibi ölkelerdeki emisyonları azalttığını (Duan ve Jiang, 2021; Liu, Wang, Zhang, Zhan ve Li, 2018) ve böylelikle yerel çevre standartlarının yükseltilmesini teşvik ederek çevre kalitesini iyileştirdiğini ileri sürer (Soilita, 2017). Bu teoriye göre teknoloji gelişmiş ölkelerden gelişmekte olan ölkelere doğru yayılma etkisi gösterecek, teknolojinin neden olduğu endüstriyel yapının iyileştirilmesi ile de daha temiz üretime katkıda bulunacaktır (Liu ve Xu, 2021).

Finansal gelişmişlik düzeyinin çevreye olan etkisi üzerinde literatürde farklı görüşler bulunmaktadır. Birinci görüşe göre finansal gelişmişlik düzeyi çevre kirliliğini özellikle de karbon emisyonunu azaltmaktadır. Bu görüş taraftarlarının ileri sürdükleri argümanlar şöyle özetlenebilir. Sağlam ve iyi gelişmiş bir finansal sistemin, yenilenebilir enerji endüstrisi için daha düşük maliyetlerle daha fazla finansmanı teşvik ettiğini, bunun da artan yatırımla sonuçlanabileceğini ve böylelikle enerji arzının artacağı ifade edilmektedir. Gelişmiş sermaye piyasaları, firmaların likidite riskini azaltmaları ve uzun vadede verimli enerji teknolojileri geliştirmek için gereken fonları artırmaları için iyi bir desteği temsil etmektedir. İyi gelişmiş bir finans sektörü, borçlanma maliyetini düşürür, yatırım faaliyetlerini teşvik eder, araştırma-geliştirme faaliyetlerini destekler ve enerji sektörünün verimliliğini artırarak enerji emisyonlarının yayılmasını engeller. Bu açıdan bakıldığında, çevresel bozulma finansal iyileşme ile azalmaktadır. Dolayısıyla yenilenebilir enerji yatırımlarının yüksek oranda teşvik edildiği bir ortamda finansal gelişmenin rolü önemli olabilir (Anton ve Nucu, 2020; Charfeddine ve Kahia, 2019; Eren vd., 2019; Guo, 2021; He, Liu, Zhong, Wang ve Xia 2019; Lv ve Li, 2021). İkinci görüşe göre; finansal gelişmişlik düzeyi çevre kirliliğini artırmaktadır. Finansal gelişme, üretim faaliyetlerini artırarak, kirlilik seviyelerinde artışa ve çevresel bozulmaya neden olarak çevresel kaliteyi bozabilir. Finansal gelişmişlik düzeyi ile birlikte bankacılık sisteminde yaşanan etkinlik artışları nedeniyle özel sektöre sunulan kredilerdeki artışlar karbon emisyonu üzerinde artırıcı etkiye sahip olmaktadır (Acheampong, 2019; Boutabba, 2014; Charfeddine ve Khediri, 2016; Guven, Kayalica ve Kayakutlu, 2020; Pata, 2018; Shoaib, Rafique, Nadeem ve Huang, 2020).

Bu çalışmanın amacı gelişmekte olan ölkeler penceresinden doğrudan yabancı sermaye yatırımları ile finansal gelişmişlik düzeyinin yenilenebilir enerji düzeyi üzerinde ne ölçüde etkili olduğuna dair ampirik kanıtlara ulaşmaktır. Çalışmanın literatüre katkısı ise yukarıda ifade edilen ilişkinin araştırılmasında panel kantil regresyon yöntemini kullanmasıdır. 1965-2019 dönemini kapsayan çalışmadan elde edilen ana sonuca göre gelişmekte olan ölkelerde doğrudan yabancı sermaye yatırımları yenilenebilir enerjinin toplam enerji üretimi içindeki payını azaltıcı yönde etkiye sahiptir. Bir diğer ifade ile gelişmekte olan ölkelere gelen DYY'lar daha çok fosil yakıtlardan enerji üretilmesine yöneliktir. Finansal gelişmişlik düzeyi ise gelişmekte olan ölkelerde yenilenebilir enerji düzeyi üzerinde pozitif bir etkiye sahip olmakla birlikte bu etki hiçbir kantil düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı çıkmamıştır.

Çalışma dört bölümden oluşmaktadır. Giriş bölümünde konunun önemi ve teorik arka plan bağlamında problemin tanıtımı yapılmıştır. İkinci bölümde konu ile ilgili teorik tartışmalar ışığında araştırma hipotezleri geliştirilmiş üçüncü bölümde ise uygulamaya dönük ekonometrik metodoloji tanıtılmış, elde edilen bulgular sunulmuştur. Dördüncü ve son bölüm olan sonuç ve öneriler başlığında araştırmadan elde edilen bulgular, sonuçlar ve karar alıcılara yönelik öneriler paylaşılmıştır.

2. Literatür İncelemesi ve Hipotez Geliştirme

Konu ile ilgili ampirik literatür özeti iki bölüm olarak aşağıdaki Tablo 1’de sunulmuştur. Panel A bölümünde yenilenebilir enerji ile DYY arasındaki ilişkiyi ele alan çalışmalar, Panel B’de ise yenilenebilir enerji ile finansal gelişmişlik düzeyi arasındaki ilişkiyi inceleyen ampirik çalışmalar kapsam, yöntem ve bulgular olarak özetlenmiştir.

Genel bir ifade ile gelişmekte olan ülkelerde DYY’ın yenilenebilir enerji üretimi üzerinde azaltıcı etkisi bulunmaktadır. Diğer bir ifade ile DYY’ların karbon emisyonunu artırıcı yatırımlar olarak geldiği görülmektedir. Bununla birlikte finansal gelişmişlik düzeyinin ise yenilenebilir enerji üretimi üzerinde pozitif etkisinin olduğuna dair ampirik kanıtlar çoğunluktur. Bu çıkarsamalar doğrultusunda geliştirilen hipotezler aşağıda belirtilmiştir.

H₁: Doğrudan yabancı sermaye yatırımları ile yenilenebilir enerji üretimi arasında negatif bir ilişki vardır.

H₂: Finansal gelişmişlik düzeyi ile yenilenebilir enerji üretimi arasında pozitif bir ilişki vardır.

Tablo 1. Konu İle İlgili Ampirik Çalışmaların Özeti

Çalışma	Dönem	Yöntem	Bulgular
Panel A: Yenilenebilir Enerji Doğrudan Yabancı Sermaye Yatırımları İlişkisine Yönelik Ampirik Çalışmaların Özeti			
Khan, Chenggang, Hussain ve Kui (2021)	2000-2014	Granger nedensellik testi, Westerlund eşbütünleşme testi ve GMM-Panel veri analizi	“Bir Kuşak-Bir Yol” projesi kapsamındaki 69 ülke örneklemini üzerinden yapılan analizler sonucunda DYY’nin yenilenebilir enerji tüketimi üzerinde negatif etkisi olduğu belirtilmiştir.
Kang vd. (2021)	1990-2019	Panel Eşbütünleşme regresyon modelleri (FMOLS, DOLS)	Güney Asya ülkelerinde DYY’nin yenilenebilir kaynaklardan elde edilen enerji üzerinde negatif etkisi söz konusudur.
Chen, Paudel ve Zheng (2021)	2001-2015	Mekansal ekonometrik analiz, Sınır testi	DYY’nin Çin’in enerji tasarrufu ve emisyon azaltımı üzerinde önemli etkisinin olduğu ve elde edilen bulguların KCH ile çeliştiği ifade edilmiştir.
Bulus ve Koc (2021)	1970-2018	ARDL analizi	G.Kore’de DYY’ların karbon emisyonu üzerinde pozitif etkiye sahip olduğu dolayısıyla KCH’nin doğrulandığı vurgulanmıştır.
Murshed, Elheddad, Ahmed, Bassim and Than (2021)	1972-2015	ARDL analizi	Bangladeş özelinde yapılan çalışmada, DYY girişlerinin ülkenin toplam elektrik üretim seviyelerinde yenilenebilir elektrik üretiminin payını arttırdığı sonucuna varılmıştır.
Guzel ve Okumus (2020)	1981-2014	Panel eşbütünleşme ve panel veri ekonometrisi	ASEAN-5 ülkelerinde karbon emisyonu ile doğrudan yabancı sermaye, kişi başına milli gelir ve enerji tüketimi arasında eşbütünleşik bir ilişki olduğu ve ayrıca doğrudan yabancı yatırımların artması bu ülkelerde çevresel bozulmayı arttırmaktadır. Dolayısıyla KCH’nin doğrulandığı belirtilmiştir.

Tablo 1. Devamı

Nathaniel, Aguegbah, Iheonu, Sharma ve Shah (2020)	1980-2016	Panel kantil regresyon analizi	Sonuç, DYY'nin çevresel bozulma üzerindeki etkisinin, kullanılan göstergelerin bir fonksiyonu olduğunu ve ayrıca çevresel bozulmanın başlangıç seviyelerine bağlı olduğunu ortaya koymaktadır. Sonuçlar, KCH'nin Akdenize kıyı ülkeler için geçerli olmadığını göstermektedir.
Caglar (2020)	1970-2014	ARDL ANALİZİ	8'i gelişmiş Avrupa ülkesi ve Fas olmak üzere 9 ülke üzerinden yapılan analizler sonucunda DYY'nin yenilenebilir enerji tüketimi üzerinde pozitif etkisi olduğu dolayısıyla bu ülkelerde KHH'nin geçerli olduğu belirtilmiştir.
Isık (2019)	1995-2016	Panel eşbütünleşme testi ve Panel DOLS modeli	Orta Asya Türk Cumhuriyetleri üzerinden yapılan analizler sonucunda elde edilen bulgular KCH'yi doğrulamaktadır. Diğer bir deyişle, tahmin sonuçları bu ülkelerde DYY'lerin CO2 emisyonlarını artırdığının ve çok uluslu şirketlerin etkisiyle çevresel kalitenin zarar gördüğünün kanıtı olarak yorumlanmaktadır.
Polat (2018)	2002-2014	Dinamik panel veri analizi	Yapılan analizlerden elde edilen sonuçlara göre gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde yenilenebilir kaynaklardan elde edilen enerji üzerinde DYY'nin etkisi pozitif olmakla birlikte bu etki sadece gelişmiş ülkeler için anlamlıdır. Bu durum ise gelişmiş ülkelerde KHH'nin geçerli olduğunu göstermektedir.
Solarin, Al-Mulali, Musah ve Ozturk (2017)	1980-2012	ARDL	İncelenen dönem itibarıyla Gana'da karbon emisyonu üzerinde DYY'nin pozitif bir etkiye sahip olduğu ve bundan dolayı KCH'nin geçerli olduğu ifade edilmiştir.
Lin ve Omoju (2017)	1980-2011	Panel eşbütünleşme analizi, Panel FMOLS ve DOLS regresyon yöntemleri	Petrol fiyatlarındaki artış ve finansal gelişme, hidroelektrik dışı yenilenebilir elektrik üretiminin miktarı ve payı üzerinde önemli bir pozitif etkiye sahiptir. Doğrudan yabancı yatırımların, hidroelektrik olmayan yenilenebilir elektrik üretimi üzerinde negatif yönlü ancak istatistiksel olarak anlamlı olmayan bir etkisi sözkonusudur.
Sirin (2017)	2002-2012	Panel veri ekonometrisi	12 Avrupa ülkesi üzerinden yapılan analizler sonucunda yenilenebilir enerji ile DYY arasında pozitif bir ilişki bulunmaktadır. Ayrıca Türkiye için yapılan değerlendirmeye göre enerji sektöründeki son reformlar ve yenilenebilir enerji teknolojileri için artan teşvik programları ile ülkenin, daha fazla yatırım çekme potansiyeline ve fırsatlarına sahip olduğu; ancak iş ortamı ve kurumların kalitesi bu potansiyelin gerçekleştirilmesine engel teşkil ettiği vurgulanmıştır.
Sun, Zhang ve Xu (2017)	1980-2012	ARDL	Çin'de KCH'nin geçerliliğini araştırmayı amaçlayan çalışmada elde edilen sonuçlar modelde seçilen değişkenler arasında uzun dönemli istikrarlı bir ilişki olduğunu göstermektedir. Ayrıca CO2 emisyonları, KCH'nin Çin'de geçerli olduğuna işaret etmektedir.
Doytch ve Narayan (2016)	1985-2012	GMM-Dinamik panel veri analizi	74 ülkeden oluşan örneklem üzerinden yapılan analizler sonucunda DYY'nin kirlilik hale etkisi gösterdiği, yani DYY yenilenemeyen enerji kullanımının azaltılmasına katkıda bulunduğu bunda sektörel DYY ve gelir grubuna bağlı olduğuna dair ampirik kanıtlar sunulmuştur.

Tablo 1. Devamı

Çalışma	Dönem	Yöntem	Bulgular
Panel B: Yenilenebilir Enerji Finansal Gelişmişlik Düzeyi İlişkisine Yönelik Ampirik Çalışmaların Özeti			
Doğan ve Doğan (2021)	1968-2015	ARDL Sınır testi	İncelenen dönem itibariyle Türkiye'de finansal gelişme düzeyinin yenilenebilir enerji üretimi üzerinde pozitif etkisinin olduğu vurgulanmıştır.
Shahbaz, Topcu, Sarıgöl ve Vo (2021)	1994-2015	Panel eşbütünlüşme testleri, Panel FMOLS	34 gelişmekte olan ülke üzerinden yapılan analizler sonucunda finansal gelişme yenilenebilir enerji tüketimini artırmaktadır.
Assi, Isiksal ve Tursoy (2021)	1998-2018	Panel ARDL analizi ve Dumitrescu-Hurlin panel nedensellik testi	ASEAN+3 ülkelerinde finansal gelişme ile yenilenebilir enerji tüketimi arasındaki negatif korelasyon, farklı tahmin sonuçlarında kısa ve uzun vadede kanıtlanmıştır.
Wang, Zhang ve Zhang (2021)	1997-2017	Panel ARDL modeli ve Granger nedensellik testi	Çin özelinde yapılan analizler sonucunda yenilenebilir enerji sektörünün gelişmesi ekonomik büyümeye ve finansal konulara bağlıdır. Uzun dönemde ekonomik büyümenin yenilenebilir enerji tüketimini teşvik ettiği, finansal gelişmenin olumsuz etkilediği ifade edilmiştir. Ayrıca finansal gelişmeden yenilenebilir enerji tüketimine tek yönlü nedensellik ilişkisinin var olduğu ifade edilmiştir.
Lahiani, Mefteh-Wali, Shahbaz, ve Vo (2021)	1975-2019	NARDL analizi	ABD özelinde yapılan çalışmada uzun vadede, genel finansal gelişme ve borsa temelli finansal gelişimdeki olumlu ve olumsuz değişiklikler, yenilenebilir enerji tüketiminde artışa yol açmaktadır. Bu durumun, ABD'de yenilenebilir enerji tüketimini artırmak için finansallaştırma kanalının etkinliğini gösterdiği belirtilmiştir.
Belaïd, Elsayed ve Omri (2021)	1984-2014	Panel kantil regresyon analizi	9 MENA ülkesindeki yenilenebilir enerji üretiminin yaygınlaştırılmasında siyasi istikrar, yönetim ve kurumların kalitesi ve finansal gelişmenin etkisini inceleyen çalışma sonucunda finansal gelişmenin yenilenebilir enerji üretimi üzerinde olumlu bir etkisi olduğu görülmüştür.
Alsagr ve van Hemmen (2021)	1996-2015	GMM-Dinamik panel veri analizi	Gelişmekte olan ülkelerde finansal gelişmenin yenilenebilir enerjiye geçiş üzerinde olumlu ve anlamlı bir etkisi olduğunu ortaya konulduğu çalışmada bu etkinin uzun dönemde daha belirgin olduğunun altı çizilmiştir.
Qamruzzaman ve Jianguo (2020)	1990-2017	Panel NARDL modeli	Farklı gelir seviyesine sahip ülke gruplarında, uzun vadede yenilenebilir kaynaklardan gelen enerji talebinin, uluslararası ticaretin genişlemesi, daha fazla finansal hizmet ve ürün ile finansal gelişme ve ekonomiye ek yabancı sermaye akışları ile artacağı varsayılmaktadır. Ayrıca değişkenler arasındaki asimetrik ilişki uzun vadede tüm alt ülke grupları için geçerlidir.
Anton ve Nucu (2020)	1990-2015	Sabir etkili panel veri analizi	Uygulanan panel veri regresyon analizi sonucunda finansal gelişmenin üç farklı boyutunun (bankacılık sektörü, tahvil piyasası ve sermaye piyasası) yenilenebilir enerji tüketiminin payı üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir.
Khan, Khan ve Binh (2020)	1980-2018	Panel kantil regresyon yöntemi	192 ülkeden oluşan örneklem üzerinden yapılan analizler sonucunda yenilenebilir enerji tüketimi üzerinde finansal gelişmişlik düzeyinin etkisi pozitif, DYY'ların ise orta ve yüksek kantil seviyelerinde negatif etkisi bulunmaktadır.

Tablo 1. Devamı

Le, Nguyen ve Park (2020)	2005-2014	GMM/Dinamik panel veri analizi	55 ülkeden oluşan küresel bir örneklemede finansal sektör gelişiminin yenilenebilir enerjinin önemli bir belirleyicisi olduğunu göstermektedir. Finansal gelişimin yenilenebilir enerji üzerindeki olumlu etkisi, yüksek gelirli ülkeler için istatistiksel olarak anlamlı, ancak düşük ve orta gelirli ülkeler için önemsiz görünmektedir.
Ankrah ve Lin (2020)	1980-2015	Johansen eşbütünleşme testi, VECM analizi	Gana özelinde yapılan analizlerde fosil yakıt ve finansal gelişimin yenilenebilir enerjiden elektrik üretimini olumsuz etkilediği, ülkede geleneksel enerji lobisinin ülkede baskın olduğu bu nedenle yenilenebilir enerji üretiminin gelişemediği belirtilmiştir.
Eren vd. (2019)	1971-2015	Maki eşbütünleşme testi, DOLS yöntemi	Hindistan özelinde yapılan analizler sonucunda finansal gelişme, yenilenebilir enerji tüketimi ve ekonomik büyüme değişkenleri arasında uzun dönemli bir denge ilişkisi doğrulanmıştır. DOLS tahmin sonuçları, ekonomik büyüme ve finansal gelişimin yenilenebilir enerji tüketimi üzerinde istatistiksel olarak anlamlı ve olumlu etkileri olduğunu ortaya koymaktadır.
Khan, Yaseen ve Ali (2019)	1995-2017	Panel FMOLS ve Panel DOLS yöntemleri	34 yüksek gelirli ülke (Asya, Avrupa ve Amerika kıtalarındaki) örneklemini üzerinden yapılan analizlerde finansal gelişimin sera gazı üzerinde negatif etkisi olduğuna dair ampirik kanıtlara ulaşılmıştır.
Ji ve Zhang (2019)	1992-2013	VAR analizi	Finansal gelişimin Çin'deki yenilenebilir enerji gelişimine ne kadar katkıda bulunduğunu ve finansal gelişimin hangi yönlerinin önemli olduğunu anlama amacındaki çalışma finansal gelişimin kritik öneme sahip olduğuna ve yenilenebilir enerji büyümesinin değişimine toplamda %42,42 oranında katkıda bulunduğuna dair net kanıtlar sunmaktadır
Kim ve Park (2018)	2000-2013	Sabit etkilerli panel regresyon analizi	30 ülkeden oluşan örnekleme üzerinden yapılan analizler sonucunda iyi gelişmiş finansal piyasalara sahip ülkelerin yenilenebilir enerji sektöründe büyüme yaşadıklarını, finansal gelişimin CO2 emisyonunda bir azalmaya yol açtığı ifade edilmiştir.
Fangmin ve Jun (2011)	1980-2008	Panel veri regresyon analizi	Analizler sonucunda finansal aracılığın gelişmişlik düzeyi ile yenilenebilir enerji projelerinin toplam güç çıkışı arasında pozitif bir ilişki olduğu ve hidroelektrik projesinin güç çıkışındaki bu pozitif korelasyonun daha belirgin olduğu belirtilmiştir.

3. Ekonometrik Metodoloji

3.1. Amaç

Bu çalışma gelişmekte olan ülkelerde yenilenebilir enerji üretimi üzerinde finansal gelişmişlik düzeyi ile doğrudan yabancı sermaye yatırımlarının etkisi var mıdır? şeklinde ifade edebileceğimiz araştırma sorusu çerçevesinde organize edilmiştir. Bu doğrultuda çalışmanın amacı 19 gelişmekte olan ülke örneklemini bağlamında 1965-2019 döneminde gerçekleştirilen yenilenebilir enerji yatırımları üzerindeki doğrudan yabancı sermaye ile finansal gelişmişlik düzeyinin rolünü ortaya koymaktır.

3.2. Veriler

Çalışmada elektrik enerjisi üretiminde yenilenebilir enerjinin payı (*Inye*) bağımlı değişken olarak kullanılmış ve ourworldindata.org internet sitesinden elde edilmiştir. Bu veriler 1965-2019 dönemini kapsamaktadır. Bağımsız değişkenlerden olan doğrudan yabancı sermaye değişkeni (*Indyy*) ise 1970-2019 dönemini kapsamakta ve Dünya Bankası resmi internet sitesinden elde edilmiştir. Diğer bağımsız değişken finansal gelişmişlik endeksi (*Infinge*) ise 1980-2018 dönemini kapsamakta ve IMF resmi internet sitesinden derlenmiştir. Tüm değişkenler logaritmik değerleri üzerinden analizlere katılmıştır. Verileri olabildiğince düzenli olan ve coğrafi çeşitliliği temsil eden 19 gelişmekte olan ülke çalışmanın örneklemini oluşturmaktadır. Çalışmada kullanılan değişkenlere ait zaman yolu grafikleri çalışmanın sonundaki EK 1'de yer almaktadır. Çalışmanın örneklemini oluşturan ülkeler: Arjantin, Brezilya, Cezayir, Endonezya, Ekvador, Filipinler, Güney Afrika, İran, Kolombiya, Malezya, Meksika, Mısır, Pakistan, Peru, Şili, Tayland, Türkiye, Venezuela ve Vietnam'dır.

3.3. Yöntem¹

Panel veri ekonometrisi ile ilgili havuzlanmış en küçük kareler, IV/GMM gibi tahmin yöntemleri bağımlı değişkenin koşullu dağılımının ortalamasında ilgili parametreleri tahmin eden tekniklerdir. Bununla birlikte, açıklayıcı değişkenler yalnızca ortalamayı değil, medyan veya diğer kantiller gibi parametreleri de etkileyebileceğinden, bu bir sınırlılıktır. Bu tekniklerin bir diğer sınırlaması, potansiyel olarak heterojen endüstrileri/firmaları, verileri aynı sürece göre oluşturulmuş gibi bir araya getirmektir. Önceki geleneksel yöntemlerin sınırlılıkları, heterojen dağılım etkisini tespit etmek için kantiller boyunca uygulanan panel kantil regresyon tekniğinin geliştirilmesini sağlamıştır (Lingyan vd. 2021, s. 14). Bu sorunların üstesinden gelmek için Momentler Kantil Yöntemi iyi bir teknik olarak ortaya çıkmıştır. Machado ve Silva (2019) tarafından geliştirilen MM-QR (Method of Moments Quantile Regression) analizi, parametrik olmayan yaklaşım kullanarak, dağılım fonksiyonunun farklı kantil düzeylerinde bağımsız değişkenlerin etkisini inceleyebilirken, aynı zamanda sabit etkilerin varlığını da hesaba katabilmektedir (Polemis, 2019, s. 2). Diğer bir ifade ile bağımlı değişkenin belirleyicilerinin koşullu heterojen kovaryans etkilerini, bireysel etkilerin tüm dağılımı etkilemesine izin vererek belirlememize olanak tanınmasıdır. Yöntemin matematiksel gösterimi aşağıda açıklanmıştır.

Kantil regresyonun konum/ölçek değişkeninin modeli için koşullu kantillerin $Q_Y(\tau | X)$ tahmini aşağıdaki forma sahiptir (D'Orazio ve Dirks, 2020).

$$Y_{it} = \alpha_i + X'_{it}\beta + (\delta_i + Z'_{it}\gamma)U_{it} \quad (1)$$

Burada $P\{\delta_i + Z'_{it}\gamma > 0\} = I(\alpha, \beta', \delta, \gamma)'$ tahmin edilecek parametrelerdir. Özellikle, $(\alpha_i, \delta_i), i = 1, \dots, n$ bireysel i sabit etkilerini belirtir ve Z, X'in tanımlanmış bileşenlerinin bir vektörüdür ve l ile verilen elemanlarla türevlenebilir dönüşümlerdir.

$$Z_l = Z_l(X), l = a, \dots, k \quad (2)$$

¹ Etik kurul izni ve/veya yasal/özel izin alınmasına gerek olmayan bu çalışmada araştırma ve yayın etiğine uyulmuştur.

X_{it} , herhangi bir sabit i için bağımsız ve özdeş olarak dağıtılır ve zamandan (t) bağımsızdır. U_{it} , i bireyleri arasında ve zaman (t) boyunca bağımsız ve özdeş olarak dağıtılır ve X_{it} 'e ortogonaldır ve yöntemdeki moment koşullarını karşılamak için normalize edilir.

$$Q_Y(\tau | X) = (\alpha_i + \delta_i q(\tau)) + X'_{it}\beta + Z'_{it}\gamma q(\tau) \quad (3)$$

Burada X'_{it} bağımsız değişkenlerin bir vektörüdür. $Q_Y(\tau | X)$, bağımsız değişken X_{it} 'nin konumuna bağlı olan bağımlı değişken Y_{it} 'nin koşullu kantil dağılımını gösterir. $\alpha_i + \delta_i q(\tau)$ bireysel i için kantil- τ sabit etkisinin göstergesi olan skaler katsayıdır. $q(\tau)$ aşağıdaki optimizasyon problemini çözerek tahmin edilen τ 'inci örneklem kantil düzeyini belirtir.

$$\min_q \sum_i \rho_\tau(R_{it} - (\delta_i + Z'_{it}\gamma)q) \quad (4)$$

Burada $\rho_\tau(A)$ kontrol fonksiyonunu göstermektedir.

3.4. Analiz ve Bulgular

3.4.1. Temel İstatistiksel Testler

Çalışmada kullanılan veriler hakkında önsel bilgi elde etmek için betimsel istatistiksel testler ve sonuçları aşağıdaki Tablo 2'de sunulmuştur.

Tablo 2. Temel İstatistiksel Testler

Değişkenler	lnye	Indyy	lnfinge
Ortalama	1.893	20.497	-1.214
Medyan	2.176	20.886	-1.148
Maks.	3.807	25.352	-0.283
Min.	-4.268	6.907	-2.163
Std. Sap.	1.383	2.509	0.429
Çarpık.	-1.428	-1.228	-0.226
Basık.	5.379	6.241	2.353
Jarque-Bera	601.779	618.434	18.940
p-değeri	(0.000)***	(0.000)***	(0.000)***

Not: Anlam düzeyi; ***1%

Bir veri setinde ortalama ve ortanca değerlerin aynı veya birbirlerine yakın olması bu dağılımın simetrik olmasını gösterir, bu da değişkenlerin normal dağılım gösterdiğine dair bir ipucu verir. Verilerin normal dağılım gösterip göstermediğine dair bir başka ipucu çarpıklık ve basıklık değerlerinin 0 ve 3'e yakın değerler olmasıdır (You vd., 2017). Ancak Table 2 'da görüldüğü gibi değişkenlerin tümünün çarpıklık ve basıklık değerleri bu değerlerden uzaktır. Ayrıca Jarque-Bera testine sonuçlarına göre tüm değişkenler %1 anlamlılık düzeyine normal dağılmamaktadır.

3.4.2. Panel Kantil Regresyon Analizi

Çalışmada dikkate alınan veri seti zaman ve birim boyutu içermesi nedeniyle panel veri özelliğine sahiptir. Dolayısıyla öncelikle en uygun panel spesifikasyonunun belirlenmesi gerekir.

Yapılan Hausman testi sonucunda en uygun model olarak sabit etkiler modeli tercih edilmiştir². Bu çalışmada, yenilenebilir enerjinin toplam elektrik enerjisi üretimi içindeki payı üzerinde etkili olan faktörlerin koşullu heterojen kovaryans etkilerini tahmin etmeyi ve böylece gözlemlenmemiş bireysel heterojenliği kontrol etmeyi mümkün kılan sabit etkilere sahip bir panel kantil yöntemi kullanılacaktır. Bu çalışmada kullanılan panel ekonometrisi modeli, Machado ve Silva (2019) tarafından geliştirilen MM-QR yöntemidir. Bu çerçevede uygulanan panel kantil regresyon analizinden elde edilen bulgular aşağıdaki Tablo 3'de sunulmuştur.

Table 3. Sabit Etkili Panel Kantil Regresyon Tahmin Sonuçları

Değişken	Kantil Düzeyleri								
	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
Indyy	0.020 (0.494)	0.005 (0.805)	-0.006 (0.712)	-0.013 (0.340)	-0.021 (0.096)*	-0.027 (0.033)**	-0.032 (0.019)**	-0.040 (0.015)**	-0.049 (0.017)**
Infinge	-0.013 (0.919)	0.014 (0.876)	0.036 (0.612)	0.050 (0.411)	0.064 (0.240)	0.076 (0.173)	0.087 (0.155)	0.100 (0.162)	0.119 (0.193)

Not: Anlam düzeyi; ***%1, ** %5, * %10. Parantez içindeki rakamlar *p* değerleridir.

Buna göre, yenilenebilir enerji üretimi üzerinde DYY'nın etkisi 1. ve 2. Kantil düzeyleri hariç diğer tüm kantillerde negatif olup medyan kantil düzeyinden itibaren istatistiksel olarak anlamlıdır. Gelişmekte olan ülkelerde DYY'nın yenilenebilir enerjinin toplam enerji üretimindeki payını azaltması söz konusudur. Bir diğer ifade ile DYY'nın gelişmekte olan ülkelerde geleneksel enerji kaynaklarından enerji üretimini artırdığı söylenebilir. Nitekim elde edilen bu bulgu (Bulus ve Koc, 2021; Guzel ve Okumus, 2020; Isık, 2019; Kang vd., 2021; Khan vd., 2021; Polat, 2018 ve Solarin vd., 2017)'in araştırma sonuçları ile örtüşmektedir. Finansal gelişme düzeyinin yenilenebilir enerji üretimi üzerindeki etkisi pozitif olmakla birlikte bu etki hiçbir kantil düzeyinde anlamlı çıkmamıştır. Bununla birlikte bu pozitif etki kantil seviyeleri arttıkça daha da artan artan niteliğe sahiptir. Bu bulgu gelişmekte olan ülkelerin sahip oldukları finansal ekosistemin yenilenebilir enerji üretimini artırmada anlamlı bir etkiye sahip olmadığına işaret etmektedir.

4. Sonuç ve Öneriler

Bu çalışmada 19 gelişmekte olan ülke örneklemini için panel kantil regresyon yöntemi ile toplam enerji üretimi içindeki yenilenebilir enerjinin payı üzerinde etkili olan faktörler 1965-2019 dönemi verileri kullanılarak araştırılmıştır. Tanımlayıcı istatistikler yardımıyla değişkenlerin genel durumları ortaya konulmuş ve normal dağılım varsayımının sağlanmadığı gözlemlenmiştir. Bundan dolayı çalışmanın temel yöntemi olarak panel kantil regresyon modeli tercih edilmiş modelin uygulamasında ise Machado ve Silva (2019) tarafından önerilen MM-QR yöntemi ile tahminler yapılmıştır. Amacı gelişmekte olan ülkeler penceresinden DYY ile finansal gelişmişlik düzeyinin yenilenebilir enerji düzeyi üzerinde ne ölçüde etkili olduğuna dair ampirik kanıtlara ulaşmak olan bu çalışmanın literatüre katkısı ise bu ilişkinin araştırılmasında panel kantil regresyon yöntemini kullanmasıdır.

² En uygun ekonometrik spesifikasyonu belirlemek amacıyla Hausman testi yapılmış ve Ki-Kare istatistiği (11.18), *p*-value=0.003 değerlerine göre sabit etkiler modeli tercih edilmiştir.

Çalışmadan elde edilen iki önemli sonuç bulunmaktadır. Buna göre; 1) Gelişmekte olan ülkelerdeki finansal ekosistem yenilenebilir enerji üretiminin artırılması noktasında anlamlı bir etkiye sahip değildir. Bu sonuç gelişmekte olan ülkelerin tipik bir özelliği olan sermaye yetersizliğinin göstergesi olarak yorumlanabilir. 2) DYY'lar yenilenebilir enerji üretimi üzerinde negatif etkiye sahipken bu etki orta ve yüksek kantil düzeylerinde istatistiksel olarak anlamlıdır. Buna göre gelişmekte olan ülkelere DYY'ların daha çok yenilenebilir enerji dışındaki kaynaklardan elektrik enerjisi üretim için geldiği söylenebilir.

Gelişmekte olan ülkeler bağlamında elde edilen bu sonuçların aynı zamanda politik karar alıcılara yönelik öneriler taşıdığını söyleyebiliriz. Buna göre; 1) Geleneksel kaynaklardan daha ziyade yenilenebilir kaynaklardan enerji üretimine ağırlık verilmesi salt çevre kalitesinin artırılmasına katkı sağlamaz aynı zamanda enerji kaynaklarının ithalatında ülkeleri bağımlılıktan kurtarabilir. Bunun sonucunda etkin bir finansal sistem ile daha verimli şekilde bireylere ve işletmelere kaynak tahsisi sağlanabilir. 2) Bu ülkelerde daha sıkı çevre korumacı politikalar geliştirilmeli, ısrarlı bir şekilde uygulanmalıdır. Aksi halde kolay kolay telafisi mümkün olmayan çevresel felaketler ve bunların maliyetleri ile karşılaşılması olasıdır.

Araştırmacıların Katkı Oranı Beyanı

Yazar, makalenin tamamına yalnız kendisinin katkı sağlamış olduğunu beyan eder.

Çıkar Çatışması Beyanı

Bu çalışmada herhangi bir potansiyel çıkar çatışması bulunmamaktadır.

Kaynakça

- Acheampong, A. O. (2019). Modelling for insight: Does financial development improve environmental quality? *Energy Economics*, 83, 156–179. doi:10.1016/j.eneco.2019.06.025
- Alsagr, N. and van Hemmen, S. (2021). The impact of financial development and geopolitical risk on renewable energy consumption: Evidence from emerging markets. *Environmental Science and Pollution Research*, 28(20), 25906-25919. doi:10.1007/s11356-021-12447-2
- Ankrah, I. and Lin, B. (2020). Renewable energy development in Ghana: Beyond potentials and commitment. *Energy*, 198, 117356. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2020.117356>
- Anton, S. G. and Nucu, A. E. A. (2020). The effect of financial development on renewable energy consumption. A panel data approach. *Renewable Energy*, 147, 330-338. doi:10.1016/j.renene.2019.09.005
- Assi, A. F., Isiksal, A. Z. and Tursoy, T. (2021). Renewable energy consumption, financial development, environmental pollution, and innovations in the ASEAN+ 3 group: Evidence from (P-ARDL) model. *Renewable Energy*, 165, 689-700. doi:10.1016/j.renene.2020.11.052
- Belaïd, F., Elsayed, A. H. and Omri, A. (2021). Key drivers of renewable energy deployment in the MENA Region: Empirical evidence using panel quantile regression. *Structural Change and Economic Dynamics*, 57, 225-238. doi:10.1016/j.strueco.2021.03.011
- Boutabba, M. A. (2014). The impact of financial development, income, energy and trade on carbon emissions: Evidence from the Indian Economy. *Economic Modelling*, 40, 33-41. doi:10.1016/j.econmod.2014.03.005
- Bulus, G. C. and Koc, S. (2021). The effects of FDI and government expenditures on environmental pollution in Korea: The pollution haven hypothesis revisited. *Environmental Science and Pollution Research*, 28(2), 1-16. doi:10.1007/s11356-021-13462-z
- Caglar, A. E. (2020). The importance of renewable energy consumption and FDI inflows in reducing environmental degradation: Bootstrap ARDL bound test in selected 9 countries. *Journal of Cleaner Production*, 264, doi:10.1016/j.jclepro.2020.121663
- Charfeddine, L. and Khediri, K. B. (2016). Financial development and environmental inequality in UAE: Cointegration with structural breaks. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 55, 1322-1335. doi: 10.1016/j.rser.2015.07.059
- Charfeddine, L. and Kahia, M. (2019). Impact of renewable energy consumption and financial development on CO2 emissions and economic growth in the mena region: A panel vector autoregressive (PVAR) analysis. *Renewable Energy*, 139, 198-213. doi:10.1016/j.renene.2019.01.010
- Chen, Z., Paudel, K. P. and Zheng, R. (2021). Pollution halo or pollution haven: assessing the role of foreign direct investment on energy conservation and emission reduction. *Journal of Environmental Planning and Management*, 65(2), 311-336. doi:10.1080/09640568.2021.1882965
- D'orazio, P. and Dirks, M. W. (2020). *The impact of climate-related fiscal and financial policies on carbon emissions in G20 countries: A panel quantile regression approach* (Ruhr Economic Papers No. 860). Retrieved from https://www.rwi-essen.de/media/content/pages/publikationen/ruhr-economic-papers/rep_20_860.pdf
- Demena, B. A. and Afesorbor, S. K. (2020). The effect of FDI on environmental emissions: Evidence from a meta-analysis. *Energy Policy*, 138, 111192. doi:10.1016/j.enpol.2019.111192
- Doğan, E. ve Doğan, B.Ö. (2021). Finansal gelişme ve inovasyon, Türkiye’de yenilenebilir enerji üretimini artırıyor mu? *Turkish Studies - Economy*, 16(2), 783-797. doi:10.47644/TurkishStudies.47359
- Doytch, N. and Narayan, S. (2016). Does FDI influence renewable energy consumption? An analysis of sectoral FDI impact on renewable and non-renewable industrial energy consumption. *Energy Economics*, 54, 291-301. doi:10.1016/j.eneco.2015.12.010
- Duan, Y. and Jiang, X. (2021). Pollution haven or pollution halo? A re-evaluation on the role of multinational enterprises in global CO2 emissions. *Energy Economics*, 97, 105181. doi:10.1016/j.eneco.2021.105181

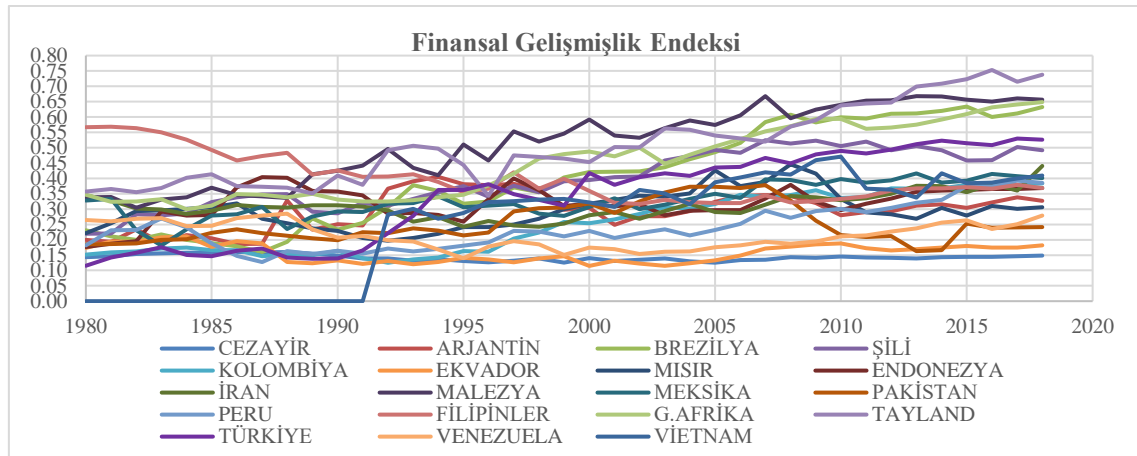
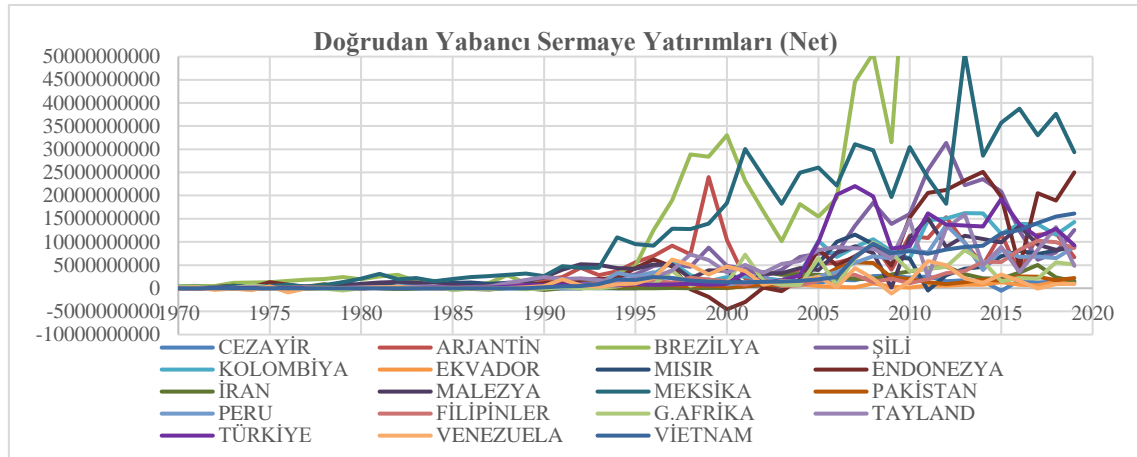
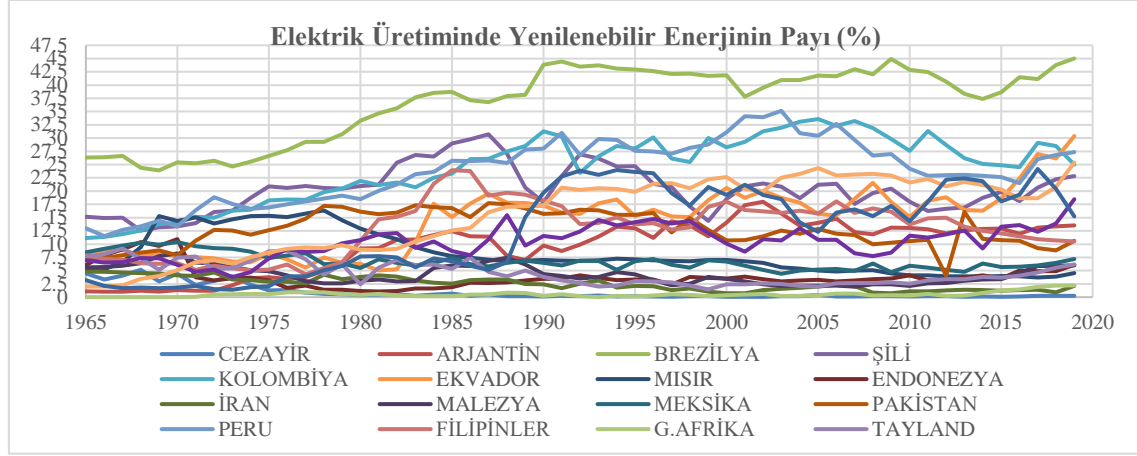
- Erdogan, S. and Solarin, S. A. (2021). Stochastic convergence in carbon emissions based on a new Fourier-based wavelet unit root test. *Environmental Science and Pollution Research*, 28(17), 21887-21899. <https://doi.org/10.1007/s11356-020-12033-y>
- Eren, B. M., Taspınar, N. and Gokmenoglu, K. K. (2019). The impact of financial development and economic growth on renewable energy consumption: Empirical analysis of India. *Science of the Total Environment*, 663, 189-197. doi:10.1016/j.scitotenv.2019.01.323
- Fangmin, L. and Jun, W. (2011). Financial system and renewable energy development: Analysis based on different types of renewable energy situation. *Energy Procedia*, 5, 829-833. doi:10.1016/j.egypro.2011.03.146
- Guo, Y. (2021). Financial development and carbon emissions: Analyzing the role of financial risk, renewable energy electricity, and human capital for China. *Discrete Dynamics in Nature and Society*, 2021, 1025669. doi:10.1155/2021/1025669
- Güven, D., Kayalıca, M. and Kayakutlu, G. (2020). CO2 emission analysis for East European countries: The role of underlying emission trend. *Environmental Economics*, 11, 67-81. doi:10.21511/ee.11(1).2020.07
- Guzel, A. E. and Okumus, I. (2020). Revisiting the pollution haven hypothesis in ASEAN-5 countries: New insights from panel data analysis. *Environmental Science and Pollution Research*, 27, 18157-18167. doi:10.1007/s11356-020-08317-y
- He, L., Liu, R., Zhong, Z., Wang, D. and Xia, Y. (2019). Can green financial development promote renewable energy investment efficiency? A consideration of bank credit. *Renewable Energy*, 143, 974-984. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2019.05.059>
- Isık, N. (2019). The pollution haven hypothesis and foreign direct investments: Evidence from the Central Asian Turkic Republics. *Eurasian Research Journal*, 1(1), 34-50. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/en/pub/erj/>
- Ji, Q. and Zhang, D. (2019). How much does financial development contribute to renewable energy growth and upgrading of energy structure in China? *Energy Policy*, 128, 114-124. doi:10.1016/j.enpol.2018.12.047
- Kang, X., Khan, F. U., Ullah, R., Arif, M., Rehman, S. U. and Ullah, F. (2021). Does foreign direct investment influence renewable energy consumption? Empirical evidence from South Asian countries. *Energies*, 14(12), 3470. doi:10.3390/en14123470
- Khan, A., Y. Chenggang, J. Hussain and Z. Kui (2021). Impact of technological innovation, financial development and foreign direct investment on renewable energy, non-renewable energy and the environment in Belt & Road Initiative countries. *Renewable Energy*, 171, 479-491. doi:10.1016/j.renene.2021.02.075
- Khan, H., Khan, I. and Binh, T. T. (2020). The heterogeneity of renewable energy consumption, carbon emission and financial development in the globe: A panel quantile regression approach. *Energy Reports*, 6, 859-867. doi:10.1016/j.egypr.2020.04.002
- Khan, M. T. I., Yaseen, M. R. and Ali, Q. (2019). Nexus between financial development, tourism, renewable energy, and greenhouse gas emission in high-income countries: a continent-wise analysis. *Energy Economics*, 83, 293-310. doi: 10.1016/j.eneco.2019.07.018
- Kim, J. and Park, K. (2018). Financial development and deployment of renewable energy technologies. *Energy Economics*, 59, 238-250. doi:0.1016/j.eneco.2016.08.012
- Lahiani, A., Mefteh-Wali, S., Shahbaz, M. and Vo, X. V. (2021). Does financial development influence renewable energy consumption to achieve carbon neutrality in the USA? *Energy Policy*, 158, 112524. doi:10.1016/j.enpol.2021.112524
- Le, T. H., Nguyen, C. P. and Park, D. (2020). Financing renewable energy development: Insights from 55 countries. *Energy Research & Social Science*, 68, 101537. doi:10.1016/j.erss.2020.101537
- Lin, B. and Omoju, O. E. (2017). Focusing on the right targets: Economic factors driving non-hydro renewable energy transition. *Renewable Energy*, 113, 52-63. doi:10.1016/j.renene.2017.05.067

- Lingyan, M., Zhao, Z., Malik, H. A., Razzaq, A., An, H. and Hassan, M. (2021). Asymmetric impact of fiscal decentralization and environmental innovation on carbon emissions: Evidence from highly decentralized countries. *Energy & Environment*, Advance online publication. doi:10.1177/0958305X211018453
- Liu, Q., Wang, S., Zhang, W., Zhan, D. and Li, J. (2018). Does foreign direct investment affect environmental pollution in China's cities? A spatial econometric perspective. *Science of The Total Environment*, 613, 521-529. doi:10.1016/j.scitotenv.2017.09.110
- Liu, S. J. and Xu, X. L. (2021). The pollution halo effect of technology spillover and pollution haven effect of economic growth in agricultural foreign trade: Two sides of the same coin? *Environmental Science and Pollution Research*, 28, 20157-20173. doi:10.1007/s11356-020-11786-w
- Lv, Z. and Li, S. S. (2021). How financial development affects CO2 emissions: A spatial econometric analysis. *Journal of Environmental Management*, 277, 111397. doi:10.1016/j.jenvman.2020.111397
- Machado, J. A. F. and Silva, J. M. C. S. (2019). Quantiles via moments. *Journal of Econometrics*, 213(1), 145-173. doi:10.1016/j.jeconom.2019.04.009
- Mert, M. and Bölük, G. (2016). Do foreign direct investment and renewable energy consumption affect the CO2 emissions? New evidence from a panel ARDL approach to Kyoto annex countries. *Environmental Science and Pollution Research*, 23, 21669-21681. doi:10.1007/s11356-016-7413-7
- Mert, M., Bölük, G. and Çağlar, A. E. (2019). Interrelationships among foreign direct investments, renewable energy, and CO2 emissions for different european country groups: A panel ARDL approach. *Environmental Science and Pollution Research*, 26, 21495-21510. doi:10.1007/s11356-019-05415-4
- Murshed, M., Elheddad, M., Ahmed, R., Bassim, M. and Than, E. T. (2021). Foreign direct investments, renewable electricity output, and ecological footprints: Do financial globalization facilitate renewable energy transition and environmental welfare in Bangladesh? *Asia-Pacific Financial Markets*, 1-46. doi:10.1007/s10690-021-09335-7
- Nathaniel, S., Aguegbogh, E., Iheonu, C., Sharma, G. and Shah, M. (2020). Energy consumption, FDI, and urbanization linkage in coastal Mediterranean countries: Re-assessing the pollution haven hypothesis. *Environmental Science and Pollution Research*, 27(28), 35474-35487. doi:10.1007/s11356-020-09521-6
- Neves, S. A., Marques, A. C. and Patrício, M. (2020). Determinants of CO2 emissions in European Union countries: Does environmental regulation reduce environmental pollution? *Economic Analysis and Policy*, 68, 114-125. doi:10.1016/j.eap.2020.09.005
- Pata, U. K. (2018). Renewable energy consumption, urbanization, financial development, income and CO2 emissions in Turkey: Testing EKC hypothesis with structural breaks. *Journal of Cleaner Production*, 187, 770-779. doi:10.1016/j.jclepro.2018.03.236
- Polat, B. (2018). The influence of FDI on energy consumption in developing and developed countries: A dynamic panel data approach. *Journal of Yasar University*, 13(49), 33-42. Retrieved from <https://web.s.ebscohost.com/>
- Polemis, M. (2019). *A note on the estimation of competition-productivity nexus: A panel quantile approach* (MPRA Paper No. 96808). Retrieved from https://mpra.ub.uni-muenchen.de/96808/1/MPRA_paper_96808.pdf
- Qamruzzaman, M. and Jianguo, W. (2020). The asymmetric relationship between financial development, trade openness, foreign capital flows, and renewable energy consumption: Fresh evidence from panel NARDL investigation. *Renewable Energy*, 159, 827-842. doi:10.1016/j.renene.2020.06.069
- Rahman, Z., Chongbo, W. and Ahmad, M. (2019). An (a) symmetric analysis of the pollution haven hypothesis in the context of Pakistan: A non-linear approach. *Carbon Management*, 10(3), 227-239. doi:10.1080/17583004.2019.1577179
- Shahbaz, M., Topcu, B. A., Sarıgül, S. S. and Vo, X. V. (2021). The effect of financial development on renewable energy demand: The case of developing countries. *Renewable Energy*, 178, 1370-1380. doi:10.1016/j.renene.2021.06.121

- Shoaib, H. M., Rafique, M. Z., Nadeem, A. M. and Huang, S. (2020). Impact of financial development on CO2 emissions: A comparative analysis of developing countries (D8) and developed countries (G8). *Environmental Science and Pollution Research*, 27(11), 12461-12475. doi:10.1007/s11356-019-06680-z
- Sirin, S. M. (2017). Foreign direct investments (FDIs) in Turkish power sector: A discussion on investments, opportunities and risks. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 78, 1367-1377. doi:10.1016/j.rser.2017.05.160
- Soilita, N. Z. (2017). How does foreign direct investment affect pollution? Toward a better understanding of the direct and conditional effects. *Environmental and Resource Economics*, 66(2), 293-338. doi:10.1007/s10640-015-9950-9
- Solarin, S. A., Al-Mulali, U., Musah, I. and Ozturk, I. (2017). Investigating the pollution haven hypothesis in Ghana: An empirical investigation. *Energy*, 124, 706-719. doi: 10.1016/j.energy.2017.02.089
- Sun, C., Zhang, F. and Xu, M. (2017). Investigation of pollution haven hypothesis for China: An ARDL approach with breakpoint unit root tests. *Journal of Cleaner Production*, 161, 153-164. doi:10.1016/j.jclepro.2017.05.119
- Yang, X., He, L., Xia, Y. and Chen, Y. (2019). Effect of government subsidies on renewable energy investments: The threshold effect. *Energy Policy*, 132, 156-166. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2019.05.039>
- Wang, J., Zhang, S. and Zhang, Q. (2021). The relationship of renewable energy consumption to financial development and economic growth in China. *Renewable Energy*, 170, 897-904. doi:10.1016/j.renene.2021.02.038

EKLER

EK 1: Çalışmada Kullanılan Değişkenlerin Zaman Yolu Grafikleri



AN ECONOMETRIC ANALYSIS ON FINANCIAL DETERMINANTS OF RENEWABLE ENERGY INVESTMENTS IN DEVELOPING COUNTRIES

EXTENDED SUMMARY

Aim and Scope

Although it is one of the most important causes of global warming and climate change, the fact that fossil resources are depleted and can be imported for most countries brings with it the problem of energy supply security. For these reasons, there has been a serious trend towards the production of energy from alternative sources in the world in recent years. The reasons such as increasing population, industrialization and being an importer country in energy in many of the developing countries necessitate more investments to produce energy from renewable sources. In this direction, the aim of the study is to reveal the role of foreign direct investment and financial development level on renewable energy investments made in the 1965-2019 period in the context of 19 developing countries.

Literature

In general terms, FDI has a reducing effect on renewable energy production in developing countries (Khan et al., 2021; Kang et al., 2021; Bulus and Koc, 2021; Guzel and Okumus, 2020; Solarin et al., 2017). In other words, FDIs come as investments that increase carbon emissions, so the pollution haven hypothesis seems to be valid in these countries. On the other hand, the empirical evidence that the level of financial development has a positive effect on renewable energy production is more (Doğan and Doğan, 2021; Shahbaz et al., 2021; Lahiani et al., 2021; Belaïd et al., 2021; Anton and Nucu, 2020; Eren et al. , 2019).

Methodology

In the study, used data has panel data features. Therefore, first of all, the most suitable panel specification must be determined. As a result of the Hausman test, the fixed effects model was preferred as the most suitable model. In this study, a panel quantile method with fixed effects will be used, which makes it possible to estimate the conditional heterogeneous covariance effects of the factors that affect the share of renewable energy in total electrical energy production and thus to control the unobserved individual heterogeneity. The panel econometrics model used in this study is the MM-QR method developed by Machado and Silva (2019).

Findings

Accordingly, the effect of FDI on renewable energy production is negative in all quantiles except the 1st and 2nd quantile levels, and it is statistically significant as from the median quantile level. In developing countries, FDI is to reduce the share of renewable energy in total energy production. In other words, it can be said that FDI increases energy production from traditional energy sources in developing countries. As a matter of fact, this finding is consistent with the

research results of (Khan et al., 2021; Kang et al., 2021; Bulus and Koc, 2021; Guzel and Okumus, 2020; Işık, 2019; Polat, 2018 and Solarin et al., 2017). Although the effect of financial development level on renewable energy production is positive, this effect was not significant at any quantile level. However, this positive effect is of an increasing characteristic, which becomes more and more as the quantile levels increase. This finding indicates that the financial ecosystem of developing countries does not have a significant effect on increasing renewable energy production.

Conclusion

There are two important results obtained from the study. According to this; 1) The financial ecosystem in developing countries does not have a significant effect on increasing renewable energy production. This result can be interpreted as an indicator of capital insufficiency, which is a typical feature of developing countries. 2) While FDI's have a negative effect on renewable energy production, this effect is statistically significant at medium and high quantile levels. Accordingly, FDI's come to developing countries as investments that increase carbon emissions.

TANZI VE PATINKİN ETKİSİNİN PANEL VERİ ANALİZİ: EURO BÖLGESİ ÜLKELERİ*

Panel Data Analysis of Tanzi and Patinkin Effects: Eurozone Countries

Sevinç YARAŞIR TÖLÖMCE,** Fatih AKÇAY*** & Ersin YAVUZ****

Öz

Anahtar Kelimeler:

Tanzi Etkisi,
Patinkin Etkisi,
Panel EŐbütönlöŐme.

JEL Kodları:

C22, E31, H62

Keywords:

Tanzi Effect,
Patinkin Effect,
Panel Cointegration.

JEL Codes:

C22, E31, H62

Enflasyonun bütöe dengesi üzerindeki etkisi, ekonomi yazınında araştırmalara konu olan bir alandır. Enflasyonun vergi gelirleri ve kamu harcamaları kanalıyla, bütöe dengesi üzerinde meydana getirdiği değişiklikler Tanzi ve Patinkin etkileri olarak anılmaktadır. Enflasyonun vergi gelirlerinin reel değerini aşındırması ile bütöe açıklarının artması Tanzi Etkisi olarak adlandırılırken, enflasyonun kamu harcamalarının reel değerini düşürmesi ile bütöe dengesinin olumlu yönde etkilenmesi Patinkin Etkisi olarak tanımlanmaktadır. Bu çalışmada, 16 EURO Bölgesi ülkesi için 1995-2020 yılları arasında Tanzi ve Patinkin etkilerinin varlığı ikinci nesil panel veri yöntemleri ile incelenmektedir. Westerlund (2007) tarafından önerilen panel eŐbütönlöŐme yönteminin sonuçlarına göre enflasyon ile bütöe dengesi arasında eŐbütönlöŐme ilişkisi tespit edilmektedir. Ancak bu ilişkide Tanzi veya Patinkin etkilerinden hangisinin geçerli olduğunu saptamak amacıyla Pesaran (2006) tarafından geliştirilen CCEMG panel eŐbütönlöŐme tahmincisinden yararlanılmaktadır. Tahminciden elde edilen bulgular, incelenen EURO Bölgesi ülkelerinde Tanzi etkisinin geçerli olduğuna dair kanıtlar sunmaktadır. Sonuçlara göre, vergi tahsil süreçlerinin enflasyondan en az etkilenecek şekilde yapılandırılması sürdürülebilir mali disiplini açısından önem arz etmektedir.

Abstract

The effect of inflation on the budget balance is an area that has been the subject of research in the economic literature. The changes caused by inflation on the budget balance through tax revenues and public expenditures are referred to as the Tanzi and Patinkin effects. The increase in the budget deficits due to inflation eroding the real value of tax revenues is called the Tanzi Effect, while the positive effect of the budget balance due to the inflation decreasing the real value of public expenditures is defined as the Patinkin Effect. In this study, the existence of Tanzi and Patinkin effects for 16 Eurozone countries between 1995 and 2020 is examined with second generation panel data methods. According to the results of the panel cointegration method proposed by Westerlund (2007), a cointegration relationship is determined between inflation and the budget balance. However, the CCEMG panel cointegration estimator developed by Pesaran (2006) is used to determine whether the Tanzi or Patinkin effects are valid in this relationship. Findings from the estimator provide evidence that the Tanzi effect is valid in the Eurozone countries studied. According to the results, structuring the tax collection processes in a way that is least affected by inflation is important for sustainable fiscal discipline.

* 5. Ekonomi Araştırmaları ve Finansal Piyasalar Kongresi'nde (IERFM) sunulan bildirinin gözden geçirilmiş ve düzenlenmiş halidir.

** Doç. Dr., Pamukkale Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Maliye Bölümü, syarasir@pau.edu.tr, ORCID: 0000-0003-0198-5545

*** Dr. Öğretim Üyesi, Pamukkale Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Maliye Bölümü, fakcay@pau.edu.tr, ORCID: 0000-0001-8542-1127

**** Arş. Gör. Dr., Pamukkale Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Maliye Bölümü, ersiny@pau.edu.tr, ORCID: 0000-0002-2543-3393 (Sorumlu Yazar)

1. Giriş

Genel makro ekonomik dengenin sağlanmasında ülkelerde iki temel politika olan para ve maliye politikalarının uygulanması oldukça önemlidir. Hükümetler çeşitli amaçlara ulaşmak için söz konusu iki politikadan da yararlanmaktadır. Ancak bu politikaların arasındaki koordinasyonun varlığı, özellikle ekonomik istikrar amacının gerçekleştirilmesinde daha fazla öneme sahiptir. Ekonomik istikrar; fiyat istikrarı ve tam istihdam amaçlarını içermekle beraber, fiyat istikrarı fiyatlar genel düzeyindeki iniş ve çıkışların olmamasını ifade etmektedir. Bu noktada, gelişmekte olan ülkelerin temel ekonomik problemlerinin başında enflasyon olgusunun geldiği söylenebilir.

Maliye politikası, enflasyonla mücadelede vergiler ve harcamalar bazında daraltıcı bir politikayı savunmaktadır. Bu sebeple, mali otoritelerin vergilerin artırılması ya da harcamaların azaltılması yönündeki kararları ile para otoritelerinin para arzını etkilemeye dair uyguladıkları kararlar enflasyonla mücadelede çatışmamalıdır. Ancak enflasyonun kamu maliyesi üzerindeki yansımaları genellikle enflasyonun vergi gelirleri ve harcamalar üzerinde yarattığı etkilere dayanmaktadır. Öte yandan, vergiler ve harcamalar açısından meydana gelen bütçe açıkları da enflasyonu etkilemektedir. Dolayısıyla enflasyon ve söz konusu mali değişkenler arasındaki ilişkilerin incelenmesi ve analizinde bir sarmal meydana gelebilmektedir. Özellikle son zamanlarda maliye politikalarının da enflasyon üzerinde para politikası kadar etkili olduğunu ifade eden yaklaşımlar çerçevesinde, enflasyonun mali etkilerine dair yapılan çalışmalar gün geçtikçe artmaktadır.

Enflasyon dönemlerinde, hükümetlerin enflasyon vergisi yoluyla gelirlerinde artma gözlemlendiği gibi reel vergi gelirlerindeki aşınma nedeniyle vergi hasılatlarında bir azalma da olabilmektedir. Vergi gelirlerindeki azalma ile adlandırılan Tanzi etkisi durumunun ortaya çıkmasında, ülkelerde uygulanan vergi sistemlerinin yapısı ve esnekliği kadar vergi tahsilat gecikmelerine dair önlemlerin alınmaması da etkili olmaktadır. Diğer taraftan, enflasyon durumunda çeşitli nedenlerle reel kamu harcama düzeylerinin azalması literatürde Patinkin etkisi olarak bilinmektedir. Dolayısıyla Tanzi etkisi ile bütçe açıkları artmakta iken, Patinkin etkisi ile enflasyon durumunda bütçe açıkları azalmaktadır. Bu kapsamda enflasyonun bütçe açıkları ile arasındaki ilişkinin analizi, maliye ve para politikalarının belirlenmesinde ve koordinasyonun sağlanmasında araştırılması gereken önemli bir sorunsaldır. Enflasyonun kamu harcamaları ve vergi gelirlerini etkileyerek, bütçe açıkları üzerindeki etkisinin belirlenmesi karar alıcıların ekonomi politikalarını yönlendirmesi açısından önem arz etmektedir. Literatürdeki ampirik yazında, enflasyon ile bütçe açığı arasındaki ilişkiye odaklanıldığı gibi sadece Tanzi ya da sadece Patinkin etkisinin araştırıldığı çalışmalara da rastlamak mümkündür.

Bu çalışmada Euro Bölgesi ülkeleri için 1995-2020 dönem aralığında ikinci nesil panel veri yöntemleri ile Tanzi ve Patinkin etkileri çerçevesinde, enflasyonun bütçe dengesi üzerindeki etkisi analiz edilmeye çalışılmaktadır. Çalışmada öncelikle enflasyon sürecinde para ve maliye politikaları arasındaki ilişkinin önemi ile bütçe açıklarının enflasyonist olup olmadığına dair iktisadi doktrinlere dayalı teorik çerçeve açıklanmaktadır. Sonraki kısımda, enflasyonun bütçe dengesi üzerindeki varlığı Tanzi ve Patinkin etkileriyle irdelenerek, her iki etkiye dair ampirik literatürün özet ve bulgularına yer verilmektedir. Çalışma Euro Bölgesi ülkelerine yönelik ampirik analize dair veri seti, modeller, yöntem ve bulgular ile sonlanmaktadır.

2. Enflasyon Sürecinde Para ve Maliye Politikaları Arasındaki Koordinasyon

Enflasyon genel tanımı itibariyle, fiyatlar genel düzeyinde görülen sürekli bir artışı ifade etmektedir. Fiyatlar genel düzeyindeki artış ile kastedilen durum, bir önceki dönem bazında hesaplamaların dikkate alınmasıdır. Enflasyonun ulusal para biriminde değer kaybı yaratması ve iktisadi birimlerin satın alma güçlerini düşürmesi bilinen sonuçlarındandır (Sağbaş, 2017, s. 346-347). Para ve maliye politikaları ülkelerde çeşitli makro ekonomik hedeflerin gerçekleştirilmesinde önemli rol oynayan iki temel politikadır. Maliye politikası ile hükümetler gelir, harcama, borçlanma araçlarıyla ekonomik istikrar amacının da yer aldığı çeşitli amaçlara ulaşmayı hedeflemektedirler. Genel iktisat politikalarının diğeri ayağını oluşturan para politikası ise hükümetlerin para politikası araçlarıyla ekonomik istikrar kapsamında enflasyonla mücadele etme noktasındaki kilit politikayı ifade etmektedir. Hangi politikanın daha etkin olduğu tartışmaları bir sorunsal olarak devam etmekle birlikte, Keynesyenlerin maliye politikası, Monetaristlerin para politikası baskıları yanında iki politika arasında koordinasyonun gerekli olduğunu savunan akımlar da mevcuttur. Özellikle ekonomik istikrarın sağlanmasında iki politika arasındaki koordinasyonun varlığı günümüzde önem kazanmakta, optimal para ve maliye politikalarının eş-anlı kullanımının sonuçlarda etkinlik getireceği ifade edilmektedir (Özyılmaz, 2016, s. 28-31). Maliye politikası makroekonomik dengeyi sağlamaya çalışan bir politika olarak, kısa vadede ekonominin talep yönünü, uzun vadede ise arz tarafını etkileyen bir politikadır. Bu kapsamda makroekonomik istikrar yönetiminde maliye politikasının para politikası ile etkileşime girmesi kaçınılmazdır (Surjaningsih, Utari ve Trisnanto, 2012, s. 368).

Maliye ve para politikalarının tasarruflar, yatırımlar, üretim, istihdam seviyesi ve bileşimi ile dış denge üzerinde derin etkileri vardır. Vergilendirmenin seviyesi ve yapısı, kamu harcamalarının büyüklüğü ve yapısı, bütçe açığının boyutları ve finansman kaynakları ile şekli, para arzındaki değişimler, döviz kuru, üretim ve istihdam yapısı yanında fiyatları da etkilemektedir (Hanif ve Arby, 2003, s. 3).

Para ve maliye politikaları uygulayıcıları arasındaki etkileşim ve koordinasyon sonucunda, doğal olarak enflasyon ve bütçe açığı gibi iki önemli değişken de etkilenmektedir. Örneğin, genişletici bir maliye politikası uygulandığında toplam talep artarak, enflasyonu tetikleyebilmektedir. Öte yandan para politikası yoluyla finansal kaynakların genişlemesi veya sınırlanması ve borç servislerinin maliyetinin etkisiyle, bütçe açığı da artabilmektedir (Bozkurt ve Göğöl, 2010, s. 29). Ancak ekonomideki toplam talebi etkileyen unsurların faizlerden etkilendiği bilinmektedir. Faiz oranları da para politikası araçlarıyla belirlenebildiği gibi maliye politikası aracı olan bütçe açığının nasıl finanse edildiğiyle de yakından ilişkilidir. Dolayısıyla bir bütçe açığının finansmanı ister kişilerden ve firmalardan isterse merkez bankasından finanse edilsin, faizler üzerinde etki yaratabilmektedir. Faizler de tüketim, yatırım gibi harcama kararlarında etkilidir. Dolayısıyla para ve maliye politikalarının koordinasyonu ekonomik istikrar amacının gerçekleştirilmesinde hatta bunun bir ayağı olan enflasyonla mücadelede ve enflasyonla bütçe açığı arasındaki ilişkinin belirlenmesinde oldukça önemlidir.

Kamu maliyesinde sadece enflasyona dair değil, bütçe açıklarına ilişkin de bazı endişeler söz konusudur. Gerçekte bütçe açıklarıyla ilgili popüler görüş, yüksek açıkların yüksek faiz oranlarına neden olarak özel sektör yatırımlarını dışlaması ve büyümeyi yavaşlatmasıdır. Diğeri yandan endişe verici durum ise para politikalarına ilişkindir. Bütçe açıkları ve enflasyon açısından önemli olan noktalardan biri, para otoritelerinin büyük bütçe açıkları karşısında enflasyonla mücadele politikalarını sürdürme yeteneklerine ne derece bağlı kalmalarıyla

ilgilidir. Yüksek bütçe açıklarının yukarı doğru faiz oranlarını baskılaması ve para otoritelerinin bu durumda para basarak enflasyona yol açması yaygın bir teori olarak karşımıza çıkmaktadır (Barnhart ve Darrat, 1988, s. 231). Bu kapsamda para ve maliye politikalarının baskınlığından ziyade, koordinasyonuna odaklanmak günümüz yaklaşımlarında yerini almaktadır.

3. Bütçe Açıkları ve Enflasyon Sorunsalına Teorik Bir Bakış

Enflasyonla beraber bütçe açığı kavramının gerek açıklanması gerekse birbirleri arasındaki ilişkinin varlığı gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler açısından önemli sonuçlar doğurabilmektedir. Bazı durumlarda yüksek enflasyon düzeyi, maliye ve para politikaları arasındaki etkileşim ile açıklanmaktadır. Özellikle gelişmekte olan ülkelerde yüksek enflasyon dönemlerinde enflasyonun ana kaynağı mali alandaki dengesizlikler olarak görülmektedir. Ancak enflasyon ile bütçe açıkları arasındaki ilişkinin nedenselliği bu kadar net ve kesin midir? Bu sorunsalın varlığı ve teorik temelleri yıllardır tartışılmaktadır. Enflasyonun bütçe açıkları üzerindeki etkisine bakıldığında; yüksek enflasyonun olduğu ülkelerde enflasyondan bütçe açığına doğru bir geribildirim vardır. Bu geri bildirim bazı kanalları söz konusudur. Ancak enflasyonunun kamu maliyesi üzerindeki etkisinin dengeleyici mi yoksa istikrarı bozucu mu olduğu açık ve net değildir (Pekarski, 2011, s. 2-3).

Kamu maliyesi perspektifinden enflasyon kamusal finansmanla yakın ilişki içerisindedir. Bütçe açıklarının borçlanmayla mı yoksa Merkez Bankası’ndan mı finanse edildiği yanında enflasyonun vergi gelirleri ve kamu harcamaları üzerindeki etkisi, birbirlerini etkileyen bütçe açıkları ve enflasyon arasındaki iki yönlü ilişkiyi ortaya çıkarmaktadır. Maliye yazınında bütçe açıklarının parasal finansman ile giderilmesinin enflasyon yaratması kabul gören bir olgudur. Ancak iktisadi yaklaşımlar kapsamında enflasyonun nedenleri teorik olarak farklı açılardan irdelenmektedir. Klasiklerin Miktar Teorisi’yle, Keynesyenlerin toplam talep ve unsurlarıyla, Monetaristlerin para arzı ile enflasyonu açıklamaları yanında yeni yaklaşımlarda enflasyon bütçe açıklarının borçlanma ile finansmanı ve maliye politikaları perspektifinden ele alınmaktadır. Bu kapsamda, bütçe açıklarının enflasyonist olup olmadığı sorunsalına, iktisadi yaklaşımların açıklamalarında cevap aranmaktadır.

Keynesyen iktisadi yaklaşımda, hükümetlerin ekonomiye müdahalesi ekonomik istikrarı sağlamak, gelir dağılımında adalet ile ekonomik büyüme ve kalkınmanın gerçekleştirilmesi için gerekmektedir. Bazı durumlarda hükümetler, bütçe açıkları ve fazlalarıyla ekonomiye yön verebilmektedirler. Keynesyenler açısından bütçe açıklarıyla enflasyon arasındaki ilişki ekonominin içinde bulunduğu duruma göre değişmektedir. Ekonomi eksik istihdamda ise bütçe açıkları enflasyonist etki oluşturmamakla beraber, toplam talepteki gelişmeye paralel şekilde para politikası uygulanması durumundaki açık bütçe politikası faizleri ve kredi piyasalarını da olumsuz etkilememektedir (Ulusoy, 2017, s. 254). Keynesyenlere göre ekonominin daralma ve canlanma dönemlerinde hükümetler maliye politikası araçlarıyla müdahale etmektedirler. Enflasyonist durum ise toplam talebin toplam arzı aştığı koşullarda ortaya çıkmaktadır. Toplam talebi azaltıcı şekilde daraltıcı maliye politikalarının uygulanması enflasyonla mücadelede kullanılan bir yöntemdir.

Monetarist yaklaşımda ise bütçe açıklarının varlığında faiz oranlarındaki artışın engellenmesi için parasal genişlemeye gidilmesi enflasyonist etkiler doğurmaktadır (Karras, 1994, s. 190). Monetarist yaklaşımda enflasyonun para otoriteleriyle ilgili olduğu savı hakimdir.

Monetaristler bütçe açıkları ile parasal büyüme arasında pozitif bir bağlantı olduğunu vurgulamaktadırlar. Çünkü hükümetlerin borçlanması faizlerin artmasına ve sonrasında da daha yüksek borçlanma ile finansmanını ortaya çıkarmaktadır. Faiz oranlarının artışıyla beraber para otoriteleri de para arzını genişletmek zorunda kalarak, açıkların enflasyonist etkiler yarattığı ifade edilmektedir (Darrat, 1985, s. 207).

Diğer yandan Sargent ve Wallace tarafından ortaya konulan Hoş Olmayan Monetarist Aritmetik yaklaşımı bütçe açıkları ve enflasyon ilişkisine yeni bir bakış açısı getirmektedir. Bu yaklaşımda, kalıcı açıklara sahip olan hükümetlerin söz konusu açıkları sonunda para basarak finanse edeceği ve enflasyon üreteceği ifade edilmektedir (Catao ve Terrones, 2005, s. 530). Sargent ve Wallace (1981) çalışmalarında, para politikasının enflasyonu kalıcı olarak kontrol edememesi üzerine odaklanmaktadır. Para politikasının maliye politikasına baskın olduğu durumda; para otoritesi cari ve gelecek dönemler için para politikasını bağımsız olarak belirleyebilmektedir. Maliye politikası para politikasına baskın ise mali otoriteler bütçelerini bağımsız olarak belirleyerek; mevcut ve gelecekteki açık/fazlalarını açıklamaktadırlar. Bunu ise tahvil satışları yoluyla elde edecekleri gelirlerine göre belirlemektedirler. Bu durumda para otoritesi devlet tahvillerine olan talebin getirdiği kısıtlamalarla karşı karşıya kalarak, ilk duruma göre enflasyonu kontrol etmede daha az güçlü bir para otoritesi konumunda olmaktadır. Eğer ki; mali otoritenin açıkları sadece borçlanma ile finanse edilemezse para otoritesi para yaratmak zorunda kalmaktadır. Bütçe açığının devlet tahvilleriyle finansmanı sonucunda ortaya çıkan yüksek faiz, para otoritelerince sonsuza kadar kontrol edilemezse; para otoriteleri mutlaka daha yüksek bir enflasyon yaratmaktadır (Sargent ve Wallace, 1981, s. 1-2). Para politikası baskın politika ise para otoritesi enflasyonu kontrol etme kabiliyetine sahip olmakta iken; maliye politikası baskınsa para otoriteleri hükümetin açıklarını kapatmak için para basmaya zorlanabilmektedir. Mali açıkların enflasyonist olma eğilimi ise mali otoritenin para otoritesine hakim olması durumunda gerçekleşmekte ve enflasyon mali baskınlık sonucu bütçe açıklarıyla ortaya çıkmaktadır. Para otoritesi baskın ise para arzının kontrolü kolay olduğundan enflasyona yol açmayabilmektedir (Lin ve Chu, 2013, s. 214-216; Tiwari, Bolat ve Koçbulut, 2015, s. 358). Dolayısıyla Hoş Olmayan Monetarist yaklaşımda bütçe açıklarının yüksek olması ve tahviller yoluyla borçlanarak finanse edilememesi durumunda, parasal finansman nedeniyle ek enflasyon yaratılmaktadır.

Enflasyonun açıklanmasında yeni kuramlar arasında yer alan ve enflasyonu kısmen bütçe politikalarıyla ilişkilendiren bir diğer yaklaşım ise Fiyat Düzeyinin Mali Teorisi'dir (FTPL). Geleneksel parasal görüşte yer alan enflasyonun parasal bir olgu olduğu yaklaşımı, FTPL ile maliye politikasının da fiyatlar üzerinde önemli bir rol oynadığı çerçevesinde tekrar sorgulanmaya başlamıştır.¹ Bu yaklaşımda, zayıf form ve güçlü form olmak üzere iki versiyon vardır. Zayıf formda, maliye politikası ile para politikası arasında senyoraj yoluyla bağlantının varlığı söz konusu olup, mali baskınlık durumu yer almaktadır. Zayıf form FTPL'ye göre; hükümetlerin bütçe açıkları sonucunda, para otoriteleri senyoraj yoluyla duruma yanıt vermektedirler. Para otoriteleri senyorajı reddederlerse, borç/GSYH oranı sürdürülemez boyuta ulaşabilmektedir. Ancak bu durum faizlerin artırılması ve borçların artırılması ile devam edebilmektedir. Bu noktada para arzı hareketi içsel, maliye politikası ise dışsaldır. Güçlü form FTPL'de ise hem maliye hem de para politikalarının dışsal olduğu kabul edilmektedir.

¹ Fiyat düzeyinin belirlenmesinde borçların ve bütçe kısıtının da göz önüne alındığı, para politikaları yanında maliye politikalarının etkinliğinin de tartışıldığı çalışmalar için bakınız: Leeper (1991); Sims (1994); Woodford (1995).

Dolayısıyla maliye politikası bu versiyonda da para arzındaki gelişmelerden ve değişmelerden bağımsız olarak yine fiyat düzeyinde etkili olmaktadır (Surjaningsih vd., 2012, s. 374-375). FTPL yaklaşımı gerçekte Ricardian Yaklaşımının aksini iddia etmektedir. Ricardian yaklaşımında kamu maliyesine dair asli soru; vergilemenin borçlanma ile eşdeğer olup olmamasıdır. Ricardian yaklaşımındaki esas vurgu, şu andaki borçlanmanın bireylerin gelecekteki vergisel yükümlüklerini aktifleştireceğini ifade etmesidir. Bu durumda, devlet tahvili ekonomideki algılanan net servete katkıda bulunmadığı gibi vergi finansmanı için borcun ikame edilmesinin de toplam harcamalar üzerinde genişletici bir etki yaratmayacağı dile getirilmektedir (Buchanan, 1976, s. 337). Sonuç olarak Ricardian yaklaşımında bütçe açıkları ya da borçlanma ile finansman fiyatlar ve faiz oranları üzerinde bir etki yaratmazken, FTPL yaklaşımında borçlanma ya da bütçe açıkları parasal finansman olmasa bile enflasyonist olmaktadır.

4. Enflasyon ve Bütçe Dengesi İlişkisi: Tanzi ve Patinkin Etkileri

Enflasyonun bütçe dengesi üzerindeki etkisi, bütçenin iki ayağını oluşturan gelirler ve harcamalarla bağlantılıdır. Enflasyonun vergi gelirlerinin reel değerinde bir aşınma meydana getirerek bütçe açıklarının artması Tanzi etkisi ile açıklanırken; enflasyonun kamu harcamalarının reel değerini azaltarak bütçe açıklarını azaltması Patinkin etkisi olarak ifade edilmektedir.

4.1. Tanzi Etkisi ve Teorik Temelleri

Enflasyon gerçekte hükümetlerin kredi yükümlülüklerini yerine getirmediklerini kanıtlayan bir durumdur. Ancak hükümetler enflasyonla ortaya çıkan fiyat artışlarından yarar sağlamak için enflasyonu kullanabilme yetisine sahiptirler. Ani gerçekleşen enflasyon durumlarında hükümetler, bu durumu geçici şekilde istifade edici bir araç olarak görebilmektedirler. Nitekim kamu harcamaları için bir taahhüt mekanizmasının işlerliği yoksa, enflasyon söz konusu hükümetler için gelir getirici olabilmektedir (Mehra, Soufiani ve Razaeei, 2016, s. 156). Kamu maliyesi kapsamında büyük bütçe açıklarının varlığı enflasyon vergisinden yararlanma olanağı sunmaktadır. Artan oranlı gelir vergisi tarifelerinde enflasyon durumunda mükelleflerin ödedikleri vergilerde artışlar olabilmektedir. Ancak bu duruma rağmen, enflasyon bazı koşullarda vergi gelirlerinin reel değerinde bir aşınma yaratarak bütçe açıklarının artmasıyla sonuçlanabilmektedir. Bu teorik ilişki literatürde Tanzi etkisi ile adlandırılmaktadır.²

Tanzi etkisinin en önemli sebeplerinden birisi vergi tahsilatındaki gecikmelerdir. Vergi tahsilatındaki gecikmeler bütçe açığının finansmanını sınırlayabildiği gibi enflasyonist süreçte doğrudan bir rol da oynayabilmektedir. Bu süreçteki gecikmelerin rolü ise bazı faktörlere bağlıdır. Birinci faktör, vergi gelirlerinin ulusal gelire oranına diğer deyişle vergi yüküne ilişkindir. Gecikmelerin varlığı enflasyon sürecinde toplam vergi gelirlerinde yüzdesel bir azalış ortaya çıkarabilmektedir. Bu yüzdelik azalış, ilk baştaki vergi yükünün büyüklüğüne

² Olivera (1967), Latin Amerika ülkeleri için 1950-1960 zaman aralığında enflasyonun vergi gelirlerini azalttığını, bu süreçte vergi tahsilat sürelerinin uzunluğunu da dikkate alarak açıklarken; Tanzi (1978) çalışmasında Arjantin için enflasyonun vergi gelirleri üzerindeki etkisini vergi tahsilat sürelerine ilaveten, vergi sisteminin esnekliğini de dahil ederek ele almaktadır.

bağlı olarak daha küçük ya da daha büyük bir dönüşümle sonuçlanabilmektedir. İkinci faktör, para arzının ulusal gelire oranıdır. Diğer koşullar sabitken, bu oran büyükse enflasyonist düzeyde vergilerdeki düşüşün (diğer deyişle kamu harcamalarındaki bir artışın) etkisi daha düşük olacaktır. Bütçe açıklarının Merkez Bankası finansmanı ile giderilmesi gelirdeki düşüşü engellemenin yoludur. Üçüncü faktör ise beklenen enflasyon ile ilişkili olan reel dengeler için var olan talebin esnekliğidir. Yüksek bir esneklik gerçek reel para stokundaki bir azalışı ortaya çıkarmaktadır. Bu yüzden bütçe açığının enflasyonist etkisi beklenenden daha büyük olabilmektedir. Sonucu ve en önemli faktör ise vergi sisteminin esnekliğidir. Bu esneklik düşükse, vergi toplama gecikmesinin önemi daha büyük olmaktadır (Tanzi, 1978, s. 443; Tiwari vd., 2015, s. 358).

Tanzi etkisinde bu faktörlerden en çok dikkate alınanlar arasında tahsilat gecikmeleri ve vergi sistemlerinin esneklikleri yer almaktadır. Bilindiği gibi tüm ülkelerde vergiler, kesin ödeme zamanlarındaki zorluklar nedeniyle gecikmeli toplanabilmektedir. Vergi tahsilatındaki gecikme açısından, birçok gelişmiş ülke geliştirmekte olan ülkeye göre daha kısa gecikme sürelerine sahiptir. Nitekim gelişmiş ülkelerde kaynakta tevkifat ve peşin ödeme gibi uygulamalar gelir vergileri için söz konusudur. Vergi gelirlerinin esnekliği bazında ise gelişmiş ülkeler geliştirmekte olan ülkelere göre daha esnek bir vergi sistemine sahip olabilmektedir. Her iki açıdan enflasyonun vergiler üzerindeki etkisi dikkate alındığında; esnekliği bire eşit olan veya birden küçük olan ve tahsilat gecikmelerinin uzun olduğu ülkelerde fiyatlar arttığında gerçek vergi gelirlerinde kaçınılmaz bir düşüş olacaktır. Ancak vergi sisteminin inelastik ve tahsilat gecikmelerinin uzun olduğu ülkelerde vergi gelirlerinin enflasyon dolayısıyla azalışı çok daha önemli olacaktır. Dolayısıyla vergi esnekliğinin bire eşit olduğu ülkelerde enflasyon nedeniyle vergi gelirlerindeki azalmanın boyutu tahsilat gecikmelerine de bağlıdır. Hasıllattaki bu azalma tabi ki vergi yüküyle de yakın ilişkidir (Tanzi, 1978, s. 423-424).

Özetle vergi sistemlerinin enflasyon sürecinde ortaya çıkardığı etkiler, ülkeden ülkeye farklılıklar göstermekle beraber, vergi sisteminin sahip olduğu özelliklerle de belirlenmektedir. Genel kanı geliştirmekte olan ülkelerdeki vergi esnekliğinin inelastik ve tahsilat gecikme sürelerinin uzun olması nedeniyle vergi gelirlerinin enflasyonda reel bir kayba uğrayacağı yönündedir. Ancak yüksek enflasyonla karşılaşılan ülkeler endeksleme, peşin vergi gibi yöntemlerle gelir kaybını hafifletmeye çalışabilmektedirler.

4.2. Patinkin Etkisinin Teorik Temelleri

Kamu harcamaları ülkelerde ekonomik konjoktüre ve devletin ekonomiye müdahale nedenlerine göre bir değişim sergilemektedir. İktisadi doktrinler bazında devletin kamu harcamalarının boyutu yıllar itibariyle değişmekle beraber, kamu harcamalarının enflasyon üzerindeki etkisi de halen tartışmalara konu olmaktadır. Özellikle 2008 küresel kriziyle beraber maliye politikalarının tekrar gündeme gelmesi, maliye politikalarının kısa ve uzun vadedeki etkileriyle araştırılmasına zemin hazırlamıştır (Mehrra vd., 2016, s. 154).

Enflasyon bütçe dengesini sadece vergi gelirleriyle değil kamu harcamaları kanalıyla etkilemektedir. Enflasyonun ile reel kamu harcamaları arasında negatif bir ilişkinin varlığı sonucunda bütçe açıklarının azalması anlamına gelen Patinkin etkisinin varlığında, yüksek enflasyon reel kamu harcamalarının olduğundan daha düşük görünmesine yol açmaktadır. Enflasyon azaldığında ise gerçek harcamalar artmaya başlamaktadır. Enflasyon ortadan

kalktığında ise uygulanan mali düzenlemeleri çeşitli faktörler etkileyebilmektedir. Bu faktörler aynı zamanda Patinkin etkisini açıklayıcı faktörler olarak şöyle sıralanabilir (Cardoso, 1998, s. 620).

İlk faktör; reel faiz oranları, enflasyon ve kamu harcamaları arasındaki ilişkiye dayanmaktadır. Nitekim reel faiz oranlarının enflasyon artışıyla azalması, ancak istikrarın sağlanmasıyla beraber tekrar artmaya başlaması bu noktada önemlidir. Çünkü istikrarın sağlanmasından sonra reel faizlerin artması, enflasyon azaldığında hükümetlerin reel harcamalarındaki artışa katkı sağlamaktadır. İkinci faktör, yüksek enflasyon dönemlerinde hükümetlerin ücret ve maaş ödemelerini geciktirmeleriyle kamu harcamaları arasındaki ilişkidir. Enflasyonun yüksek olduğu dönemlerde gerçekleşen harcama gecikmeleri devlet harcamalarında azalmayla sonuçlanmaktadır. Üçüncü faktör hükümetlerin enflasyon dönemlerinde vergi gelirlerine yönelik endekslemeye yer vermelerine rağmen, reel harcamalarını beklenen enflasyona göre planlamalarıdır. Enflasyon dönemlerinde hükümetler enflasyon tahminleri nedeniyle reel harcamalarını planlanan harcamalarından düşük gerçekleştirmektedirler. Sonuncu faktör ise enflasyon azaldığında kamu bankalarının gelirlerinin de azalmasıyla ilgilidir. Eğer bankaların mali zayıflıkları enflasyonla beraber gizlenmekteyse ve söz konusu zayıflık reel faizlerdeki artışla daha da belirginleşiyorsa, hükümetler bankaları kurtarmak için mali gelirlerini kullanmak durumunda kalabilmektedirler.

Dolayısıyla enflasyonun kamu harcamalarının değerinde azalışlar meydana getirmesi ve sonrasında bütçe açıklarını azaltması, bahsedilen faktörlerin ağırlığına bağlı olarak değişiklikler göstermektedir. Ancak endeksleme ve vergi tahsilatına dair gecikmelerle ilgili önlemlerin alınması durumunda enflasyon vergi gelirlerini azaltmazken, reel harcamaların değerinin enflasyon nedeniyle düşmesi bütçe açığını azaltıcı bir durumun ortaya çıkmasına neden olabilmektedir.

Nitekim enflasyon sonucunda hükümet gelirlerinin azalmasıyla beraber, nominal hükümet harcamalarının anında ve fiyatlarla aynı oranda yapılması; harcamaların gerçek anlamda değişmediğini ancak gelirlerin azalmasıyla beraber bu durumun bütçe açığına yol açabileceğini gündeme getirmektedir. Bu durumda enflasyon oranına bağlı olarak hükümetler istenmeyen bütçe açıkları ile karşılaşabilmektedir. Yüksek enflasyon bir yandan gerçek vergi gelirlerinde kayıplarla sonuçlanırken; diğer yandan reel hükümet gelirleri ile harcamaları arasındaki farkın açılmasına da eşlik edebilmektedir. Yani enflasyon bütçe açığı ile derinleşerek, makroekonomik dengenin bozulmasını ağırlaştırabilmektedir (Anusic ve Svaljek, 1996, s. 78-81).

4.3. Literatüre Bakış

Enflasyonun kamu maliyesine yansımaları temelinde vergi gelirleri, kamu harcamaları ve bütçe açıklarıyla ilişkisine dair çalışmalar, farklı ülkeler ve yöntemler bazında geniş bir perspektif sunmaktadır. Ancak literatüre bakıldığında; Tanzi etkisinin varlığına dair çalışmalar geniş bir yelpazede ispatlar sunarken, Patinkin etkisinin geçerliliğine yönelik ampirik çalışmalar sınırlı düzeyde kalmaktadır.

Tanzi etkisinin varlığını ortaya koyan çalışmalar arasında Latin Amerika ülkeleri için Olivera (1967); Arjantin için Tanzi (1978); Nijerya için Oladipo ve Akinbobola (2011); Fiji için Narayan, Narayan ve Prasad (2006); Tanzanya için Solomon ve Wet (2004); 54 gelişmiş ve az

gelişmiş ülke için Neyapti (2003); 91 lke için Lin ve Chu (2013); 94 lke için Fischer, Sahay ve Vegh (2002); 14 lke ve Türkiye için Domaç ve Yücel (2005); Türkiye için Kesbiç, Baldemir ve Bakımlı (2004), Günaydın (2004), Oktayer (2010), Bayrak ve Kanca (2013), Metin (1995, 1998), Akçay, Alper ve zmucur (1996), İnsel (1995), Saraçoğlu (1998), Doğru (2014), Beşer (2007), şen (2003), Sandalcı, Saygın ve Sandalcı (2015) alışmaları sayılabilmektedir. Patinkin etkisine dair kanıt sunan çalışmalar arasında ise İsrail için Patinkin (1993); Brezilya için Cardoso (1998); 23 gelişmekte olan ülke için Egeli (1999); Türkiye için avuşoğlu (2005), Abdioğlu ve Terzi (2009); sadece Fransa için Viera (2000); 32 lke için Karras (1994); Pakistan için Mohammad, Wasti, Lal ve Hussain, (2009); Nijerya için Olayungbo (2013) yer almaktadır.

Ayrıca literatürdeki ampirik çalışmalar çoklu ülke çalışmaları ve tek ülkeyi dikkate alan çalışmalar perspektifinden de ayrıştırılabilmektedir. Bu kapsamda öncelikle çoklu ülke analizlere yönelik seçilmiş bazı çalışmaların detaylarına yer verilmektedir.³ Tablo 1 ise tek ülke bazında enflasyon ve bte açıkları arasındaki ilişkiliyi ele alan bazı ampirik çalışmaların zet ve bulgularını göstermektedir.

Egeli (1999), enflasyon ve bte açıkları ilişkisini 23 gelişmekte olan ülkenin 1995 yılı verilerini, EKK yöntemiyle analiz etmektedir. Çalışmada, bte açığı ve enflasyon arasında enflasyon vergisinden dolayı negatif yönlü bir ilişkinin varlığı saptanmıştır. Öte yandan kamu harcamalarının bte açığı üzerindeki etkisinin pozitif olduğu ve hükümetlerin açıkları borçlanma ile kapatmaya eğilimli oldukları çalışmanın diğer sonularındanır. Ayrıca gelişmekte olan lkelerde sürekli bte açıklarının var olma nedenleri arasında, kamu gelirlerinin istikrarsız olması, aşırı kamu harcamasının yapılması, yüksek enflasyon sayılabilmektedir.

Cottarelli, Griffiths ve Moghadam (1998), 47 sanayileşmiş ve geçiş ekonomisi için 1993-1996 zaman aralığında panel veri analizi yöntemiyle mali aıklarla enflasyon arasındaki ilişkiyi analiz etmektedir. Çalışmada enflasyon üzerinde mali açıkların önemli bir etkisi olduğu vurgulanmakla beraber, gelişmiş ve geçiş ekonomilerinde enflasyonun lkelerin yapısal farklılıklarıyla açıklanıp açıklanmayacağı da sorgulanmaktadır. Çalışma maliye politikasının enflasyon üzerinde özellikle menkul kıymetler piyasası daha az gelişmiş lkelerde önemli bir etki yarattığını ifade ederek, diğer lkelerde de enflasyonla mali açıklar arasında ilişkinin var olduğuna dair kanıtlar sunmaktadır.

Lin ve Chu (2013), 91 lke için 1960-2006 döneminde bte açıkları ile enflasyon arasındaki ilişkiyi panel veri analizi yöntemiyle incelemiştir. Yüksek ve orta enflasyonlu ekonomilerde kalıcı mali açıkların enflasyonist olduğu ve düşük enflasyonlu lkelerde ise açıkların daha az enflasyonist olduğu çalışmanın bulguları arasındadır. Bte açıkları, enflasyonun yüksek olduğu dönemlerde enflasyon üzerinde güçlü etkiler ortaya koymaktadır. Düşük enflasyon dönemlerinde ise mali açıkların enflasyonist etkisi zayıftır.

Giannaros ve Kolluri (1985), 10 sanayileşmiş ülkede 1950-1981 döneminde enflasyon ve bte açıkları arasındaki ilişkiyi zaman serileri ile analiz etmektedir. Çalışmada, bte açıklarının ABD hariç enflasyonist olmadığı ve monetarist yaklaşımla tutarlı sonuçların elde edilemediği ifade edilmektedir. King ve Plosser (1985), ABD ve 12 gelişmiş/gelişmekte olan

³ çoklu ülke örneklerine detaylı yer verilme nedeni, bu çalışmada da çoklu ülke örneklemini üzerinden ampirik analizin gerçekleştirilmesidir.

ülkede 1953-1982 yılları arasında EKK ve VAR analiziyle ABD’de bütçe açıkları ile enflasyon arasındaki ilişkinin zayıf olduğunu, diğer ülkeler için ise değişkenler arasındaki ilişkilerin açıklanmasında yetersiz kanıtların var olduğunu ifade etmektedirler.

Vieria (2000), 6 AB ülkesinde 1950-1996 zaman aralığını ele aldığı çalışmasında ARDL yöntemiyle Fransa için uzun dönemde bütçe açıkları ve enflasyon arasındaki ilişkiyi negatif, İtalya ve Belçika için ise pozitif yönlü olarak tespit etmektedir. Han ve Mulligan (2008), 80 ülke için 1973-1990 döneminde EKK yöntemini kullanarak, enflasyon ile kamunun büyüklüğü arasında önemli ve pozitif bir ilişkinin varlığını ortaya koymaktadır. Ancak enflasyon ile savunma harcamaları hariç diğer kamu harcamaları arasında negatif bir ilişkinin olduğu da diğer bulgular arasındadır.

Barnhart ve Darrat (1988), 7 OECD ülkesi için 1960:1-1984:4 periyodunda enflasyon ve bütçe açığı arasındaki ilişkiyi Granger nedensellik yöntemiyle analiz etmektedir. Ülkelerde enflasyon ile bütçe açıkları arasındaki pozitif yönlü ilişki reddedilmektedir. Sadece İtalya ve ABD için bütçe açıklarının enflasyona neden olduğu ancak uzun dönemde ilişkinin olmadığı çalışmada yer almaktadır. Nguyen (2015), 1985-2012 dönemi için 9 Asya ülkesinde PMG ve GMM yöntemleriyle bütçe açıkları ve para arzının enflasyona olan etkisini analiz etmektedir. Bulgularda enflasyonun belirleyicileri arasında bütçe açıklarının, kamu harcamalarının ve faizlerin olduğu ortaya konulmaktadır.

Tablo 1. Tek Ülke Uygulamalarına Dair Ampirik Literatür Özet ve Bulguları

Darrat (1985), ABD, 1960 sonrası, EKK	Parasal artışlar ve bütçe açıklarının enflasyon üzerinde önemli etkiler yarattığını ortaya koymaktadır.
Patinkin (1993), 1985 yılı için, İsrail, İstatistiksel Analiz Yöntemi	Bütçe açıkları ile enflasyon arasında negatif ilişkinin varlığı ortaya konulmaktadır.
Metin (1995), Türkiye, 1950-1988, Hata Düzeltme Modeli	Mali genişlemenin enflasyonunun temel nedeni olduğunu ve bütçe açıklarının azaltılmasıyla enflasyonun düşürülebileceğini ifade etmektedir.
Hondroyiannis ve Papapetrou (1997), Yunanistan, 1957-1993, Eşbütünleşme, Hata Düzeltme Modeli	Bütçe açıkları enflasyonu direkt etkilememekle birlikte, para arzı ve enflasyon arasında pozitif yönlü bir ilişkinin varlığı çalışmanın bulgularındandır.
Metin (1998), Türkiye, 1950-1987, Johansen Eşbütünleşme	Bütçe açığı ve enflasyon oranı arasında pozitif bir ilişkinin varlığı yanında bütçe açığının enflasyonu arttırdığı ifade edilmektedir.
Cardoso (1998), Brezilya, 1950-1995, Eşbütünleşme ve Nedensellik	Bütçe açıkları ile enflasyon arasında negatif ilişkinin varlığına rağmen, kamu harcamalarından enflasyona tek yönlü nedenselliğin varlığı bulgulardandır.
Günaydın (2001), Türkiye, 1975-1998, Granger Nedensellik	Kamu kesimi açığı ile enflasyon arasında çift yönlü pozitif ilişkinin varlığı ortaya konulmaktadır.
Akçay, Alper ve Özmucur (2001), Türkiye, 1970-2000, Eşbütünleşme	Konsolide bütçe açıkları ile enflasyon arasında uzun dönemli devamlı bir ilişki bulunmadığı lakin kamu kesimi borçlanma gereği ile enflasyon arasında uzun dönemli/devamlı bir ilişkinin var olduğu ifade edilmektedir.
Şen (2003), Türkiye, 1987-2000, Kantitatif Analiz	Çalışmada vergi tahsilat süreleri hesaplanarak, enflasyondan elde edilen gelir düzeyleri belirlenmiştir. 1987-2000 döneminde reel yıllık ortalama vergi kaybının GSYH’nın %1.40’ı olduğu sonucuna ulaşılarak, kriz dönemlerinde ise kaybın %2 seviyelerine çıktığı ifade edilmektedir. Ayrıca vergi gelirlerinin reel değerindeki azalışın sadece 1990 yılında GSYH’nın %1’inin altında kaldığı gözlemlenmiştir.

Tablo 1. Devamı

Tekin-Koru ve Özmen (2003), Türkiye, 1983-1999, Eşbütünlüşme	Bütçe açıkları ve parasal genişlemenin enflasyon üzerinde pozitif etkiler yarattığı ancak anlamlı olmadığı bulgular arasında yer almaktadır.
Alavirad (2003), İran, 1981-1997, Üç Aşamalı EKK	Bütçe açıkları ile enflasyon arasında pozitif ilişki vardır. Bütçe açıkları para arzını, para arzı da enflasyonu tetiklemektedir.
Kesbiç vd. (2004), Türkiye, 1989-2003, Eşanlı Denklem Yöntemi	Bütçe açıklarının finansmanı için kısa vadeli avans kullanılması durumunda para arzının artarak enflasyon seviyesini yükselttiği, iç borçlanma ile finansman durumunda ise enflasyonda düşme olduğu ifade edilmektedir.
Günaydın (2004), Türkiye, 1971-2002, Johansen Eşbütünlüşme, Hata Düzeltme Modeline Dayalı Nedensellik	Enflasyon, bütçe açıkları ve para arzı arasında uzun dönemli ilişkinin varlığı yanında bütçe açıklarının enflasyon üzerinde büyük ve doğrudan etkili olduğu gözlenmektedir. Enflasyonun temel nedeni, bütçe açıklarıdır, finansman şekli değildir.
Çavuşoğlu (2005), Türkiye, 1987-2003, Eşbütünlüşme	Ülkedeki aşırı enflasyonun vergi gelirlerini ve kamu harcamalarını reel açıdan azalttığı belirlenmiş, bununla beraber Ters-Tanzi (Patinkin) etkisinin Tanzi etkisinden daha büyük olduğu iddia edilmektedir.
Çetintaş (2005), Türkiye, 1985-2003, Çok Değişkenli Modeller, Nedensellik	Türkiye ekonomisinin enflasyonist döneminde bütçe açıklarının önemli olması yanında enflasyonla bütçe açığı arasında çift yönlü ilişkinin varlığı da ifade edilmektedir.
Beşer (2007), Türkiye, 1987-2005, Bootstrap VAR	Enflasyondaki şoklar ile vergi gelirlerindeki aşınma arasında bir ilişkinin varlığı yanında Tanzi etkisinin hem cari dönem için hem de parasal genişlemenin neden olduğu uzun dönem için vergi gelirlerinin reel değerini aşındırdığı bulgular arasındadır.
Altıntaş, Çetintaş ve Taban (2008), Türkiye, 1992-2006, ARDL	Parasal genişlemenin enflasyon üzerinde uzun/kısa dönemde pozitif etkiye sahip olduğu, ancak bütçe açığının enflasyon üzerinde anlamsız olduğu bulgulardandır.
Abdioğlu ve Terzi (2009), Türkiye, 1975-2005, Sınır Testi Yaklaşımı	Uzun dönemde enflasyon ve bütçe açıkları arasında negatif yönlü bir ilişkinin olduğu ve Tanzi etkisinin pasifliğinin yanı sıra Patinkin etkisinin daha ağır bastığı ortaya konulmaktadır.
Mohammad vd. (2009), Pakistan, Johansen Eşbütünlüşme ve Granger Nedensellik	Kamu harcamaları ile enflasyon arasında negatif bir ilişkinin varlığını kanıtlamaktadır.
Oktayer (2010), Türkiye, 1987-2009, Eşbütünlüşme	Uzun dönemde bütçe açıklarının enflasyon üzerinde doğrudan etkili olabileceği ifade edilmektedir.
Okafor ve Eiya (2011), Nijerya, 1999-2008, EKK Yöntemi	Enflasyonla kamu harcamaları arasında negatif bir ilişki vardır, ancak anlamsızdır.
Özmen ve Koçak (2012), Türkiye, 1994-2011, ARDL	Enflasyon ile bütçe açığı arasında anlamlı bir ilişkinin varlığına ulaşılamamaktadır.
Surjaningsih vd. (2012), Endonezya, 1990-2009, Hata Düzeltme Modeli	Maliye politikasının çıktığı ve enflasyon üzerindeki etkisinin analiz edildiği çalışmada, kamu harcamaları ile vergiler arasında eşbütünlüşmenin varlığı yanında kamu harcamalarının artışı enflasyonu düşürürken, vergi artışlarının enflasyonu artırması bulgulardandır.
Olayungbo (2013), Nijerya, 1970-2010, Asimetrik Nedensellik	Kamu harcamalarındaki azalışın yüksek enflasyona neden olduğu ifade edilmektedir.
Bayrak ve Kanca (2013), Türkiye, 1980-2011, Johansen Eşbütünlüşme ve Granger Nedensellik	Kamu açıklarıyla enflasyon arasında uzun dönemli bir ilişki olduğu ve kamu açıklarından enflasyona doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisinin varlığı çalışma bulgularındandır.
Doğru (2014), Türkiye, 1978-2002, Eşbütünlüşme ve Nedensellik	Bütçe açığı ve enflasyon arasında bir eşbütünlüşme ilişkisi var olup, bütçe açığından enflasyona doğru tek yönlü nedensellik söz konusudur.

Tablo 1. Devamı

Sandalcı vd. (2015), Türkiye, 2006-2014, Şen (2003) ve Tanzi (1978) çalışmasının teorik temeli baz alınmıştır	Mevcut enflasyon oranlarının vergi gelirleri üzerinde çok fazla aşınma yaratmadığı ancak Tanzi etkisinin minimum olması için vergiyi doğuran olay ile vergi tahsil süreleri arasındaki zaman farkının kısıtlanması gerektiği vurgulanmaktadır.
Bıçen, Görüş ve Türköz (2015), Türkiye, 1999-2014, ARDL, Hsiao Nedensellik	Enflasyonun bütçe gelirlerini ve bütçe harcamalarını reel olarak azalttığına dair bulgu olmamakla beraber, enflasyondan bütçe gelirlerine doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisinin varlığı ifade edilmektedir.
Çakmak ve Gökçe (2018), Türkiye, 1975-2016, Johansen Eşbütünleşme, Hata Düzeltme Modeline Dayalı Nedensellik	Enflasyon ile faiz ödemeleri/bütçe harcamaları arasında çift yönlü nedenselliğin varlığı ile değişkenler arasında geri besleme ilişkisinin olduğu ortaya konulmaktadır.
Altunöz (2018), Türkiye, 2000-2016, ARDL ve Toda-Yamamoto-Hsiao Nedensellik	Patinkin etkisinin geçersiz, Tanzi etkisinin geçerli olduğu ve enflasyondan bütçe gelirlerine doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisinin varlığı ortaya konulmaktadır.
Erdoğan ve Erdoğan (2018), Türkiye, 2006-2017, VAR ve Granger Nedensellik	Enflasyondan kamu harcamaları ve vergi gelirlerine doğru pozitif yönlü bir etkinin varlığına ilaveten, enflasyon ile kamu harcamaları ve vergi gelirleri arasında karşılıklı olarak çift yönlü bir ilişkinin olduğu da bulgular arasında yer almaktadır.

Kaynak: Literatür taramasına dayanarak tarafımızca hazırlanmıştır.

5. Euro Bölgesi Ülkelerinde Tanzi ve Patinkin Etkisinin Ampirik Analizi

5.1. Veri Seti ve Metodoloji

Çalışmanın ampirik analizinde, 16 EURO Bölgesi⁴ ülkesinde Tanzi ve Patinkin etkisinin varlığı analiz edilmektedir. Veriler 1995-2020 dönemini kapsamaktadır. Ampirik analizde yer alan değişkenlere ve modellemeye ilişkin bilgiler ile kaynakları Tablo 2’de gösterilmektedir. Çalışmada yer alan panel testler, Stata ve Eviews programları üzerinden yapılmaktadır. Etik kurul izni ve/veya yasal/özel izin alınmasına gerek olmayan bu çalışmada araştırma ve yayın etiğine uyulmuştur.

Tablo 2. Değişkenler ve Modele Dair Açıklamalar

Değişkenler	Açıklamalar	Kaynaklar
bd	Bütçe dengesinin GSYH içindeki oranı	OECD Data*
enf	Tüketici Fiyat Endeksi – (2015 Bazlı)	OECD Data**
Model	Enflasyon ile bütçe dengesi arasındaki ilişki	

Kaynak: OECD (2021a). General government deficit (indicator)

Kaynak: OECD (2021b). Inflation (CPI) (indicator)

Analizin başlangıcında, hangi kuşak panel testlerin uygulanacağına karar verilebilmesi için serilerde birimler arası korelasyon yani yatay kesit bağımlılığının kontrol edilmesi gerekmektedir. Ardından bazı eşbütünleşme testleri ve tahmincilerin dikkate alınmasından dolayı homojenlik testinin de yapılması önem arz etmektedir (Yerdelen Tatoğlu, 2018). Sonraki aşamalarda uygun panel birim kök ile panel eşbütünleşme testleri ve panel eşbütünleşme tahmincisi kullanılarak analizin tamamlanması planlanmaktadır.

⁴ Avusturya, Belçika, Finlandiya, Fransa, Almanya, Yunanistan, İrlanda, İtalya, Letonya, Litvanya, Lüksemburg, Hollanda, Portekiz, Slovakya, Slovenya ve İspanya.

Değişkenlerin ve modelin yatay kesit bağımlılığı testi, T'nin büyük olduğu durumlarda uygulanabilen Breusch-Pagan (1980) LM testi ve Pesaran, Ullah ve Yamagata (2008) tarafından geliştirilen LMadj testi (Adjusted Crosssectionally Dependence Lagrange Multiplier) yardımıyla gerçekleştirilmektedir. Swamy (1970) tarafından geliştirilen Swamy S testi ile Pesaran ve Yamagata (2008) tarafından geliştirilen Delta Testi yardımıyla modelin homojenliği sınanmaktadır. Değişkenlerde ve modelde yatay kesit bağımlılığının tespit edilmesinin ardından serilerin birim kök testleri için ikinci kuşak olan CADF (Yatay Kesit Genişletilmiş Dickey Fuller) testi (Pesaran, 2007) tercih edilmektedir. Sonraki aşamada ise yatay kesit bağımlılığını dikkate alan Westerlund (2007) tarafından geliştirilen ECM (Error Correction Model) eşbütünleşme testi ile CCEMG (Common Correlated Effects Mean Group) panel eşbütünleşme tahmincisi (Pesaran, 2006) uygulanmaktadır (Yerdelen Tatoğlu, 2018; Yerdelen Tatoğlu, 2020).

5.2. Uygulama ve Bulgular

Analizde kullanılan model için eşbütünleşme testleri ve eşbütünleşme tahmincileri yardımıyla Tanzi ve Patinkin etkilerinin ölçülmesi planlanmaktadır. Ancak uygun testlere karar verilebilmesi amacıyla öncesinde çeşitli testlerin yapılması gerekmektedir. Tablo 3'te, değişkenlerin ve modelin yatay kesit bağımlılık ve homojenlik test sonuçları yer almaktadır. Bulgular, değişkenler ile modelin heterojen (%1 anlamlılık düzeyinde Swamy S testi kapsamında parametrelerin ve Delta testi kapsamında ise eğim katsayılarının homojen olduğunu ifade eden H_0 hipotezleri reddedilmektedir) olduğunu ve yatay kesit bağımlılığı içerdiğini (%1 anlamlılık düzeyinde LM ve LMadj testleri kapsamında birimler arası korelasyon olmadığını ifade eden H_0 hipotezi reddedilmektedir) göstermektedir. Yatay kesit bağımlılığının varlığı, ikinci nesil panel testlerin yapılması gerektiğine işaret etmektedir.

Tablo 3. Yatay Kesit Bağımlılığı ve Homojenlik Testi Sonuçları

Yatay Kesit Bağımlılığına Dair Sonuçlar		
	LM Testi	LMadj Testi
Model: bd-enf	1046***	165***
bd	865.118***	47.777***
enf	2971.457***	183.740***
Homojenliğe Dair Sonuçlar		
	Swamy S Testi	Delta / Delta adj. Testi
Model: bd-enf	718.21***	4.594*** / 4.884***

Not: *** işareti, %1 anlamlılık düzeyini ifade etmektedir.

Hangi panel eşbütünleşme testinin kullanılacağına karar verilebilmesi için öncelikle yatay kesit bağımlılığını dikkate alan birim kök testi yapılmaktadır. Tablo 4'te yer alan CADF birim kök testi sonuçlarına göre, tüm değişkenler düzey seviyede birim kök içermekte iken birinci farkı alındığında durağanlaşmaktadır.

Tablo 4. Panel Birim Kök Testi Sonuçları (CADF Birim Kök Testi)

	Sabit Model (Düzyey Seviye)	Sabit Model (Birinci Farkı Alındığında)
bd	-1.592	-2.438**
enf	-1.606	-2.086*

Not: * ve ** işaretleri sırasıyla, %10 ve %5 anlamlılık düzeylerini ifade etmektedir. Gecikme uzunluğu, 2 olarak alınmıştır.

Değişkenlerin birim kök içermesinin tespitinin ardından yatay kesit bağımlılığını dikkate alan Westerlund (2007) tarafından geliştirilen ECM eşbütünleşme testi yapılmaktadır. Bu testin karar aşamasında yatay kesit bağımlılığı varlığında Chang (2004) tarafından sunulan bootstrap (dirençli) kritik değer tablosu kullanılmaktadır. Tablo 5’ten elde edilen veriler, model için eşbütünleşme ilişkisinin olmadığını ifade eden H_0 hipotezinin reddedildiğini ve modelde yer alan değişkenlerin eşbütünleşik olduğunu göstermektedir. Başka bir deyişle, bütçe dengesi değişkeninin enflasyon değişkeni ile ilişkili olduğu ifade edilebilmektedir.

Tablo 5. Panel Eşbütünleşme Testi Sonuçları

	İstatistik Değerleri	Dirençli Kritik Değerler
Gt	-3.550***	0.000***
Ga	-16.828***	0.000***

Not: *** işareti sırasıyla %1 anlamlılık düzeyini ifade etmektedir. Gecikme uzunluğu, 2 olarak alınmıştır. Bootstrap sayısı 200 olarak alınmıştır.

Modelde yer alan değişkenlerin eşbütünleşik olduğunun tespit edilmesinin ardından net etkinin anlaşılabilmesi için panel tahminci uygulanmaktadır. Tablo 6, Pesaran (2006) tarafından geliştirilen tahminci sonuçlarını göstermektedir. Buna göre, enflasyonda (TÜFE’de) meydana gelen bir birimlik değişim, bütçe dengesinin GSYH içindeki payını %0.19 olumsuz etkilemektedir. Bulgu enflasyonun bütçe dengesi üzerinde azaltıcı etkilerini göstererek, Tanzi etkisinin geçerliliğini ortaya koymaktadır. Çünkü bütçe dengesindeki azalma kavramı bir yönüyle bütçe açığının arttığı anlamına gelirken; diğer yanıyla da bütçe fazlasının azalmasına işaret etmektedir. Bu çerçevede enflasyondaki bir artışın bütçe açığını artırması, Tanzi etkisinin geçerli olduğu savını destekler mahiyettedir.

Tablo 6. Panel Eşbütünleşme Tahminci Sonuçları (CCEMG Tahmincisi)

	Katsayı Değeri	Z-İstatistiği Değeri
Model: Enf değişkeninin bd üzerindeki etkisi	-0.19839	-1.82*

Not: * işareti, %10 anlamlılık düzeyini ifade etmektedir.

6. Sonuç

Fiyatlar genel düzeyindeki sürekli artış olan enflasyon kavramı, makro ekonomik dengede bir istikrarsızlık olgusudur. Ülkelerde enflasyon yıkıcı ve bozucu etkiler yaratsa da hükümetlere bazı avantajlar da sağlayabilmektedir. Hükümetler enflasyon dönemlerinde para basma veya borçlanma yolunu tercih ederek, gelir yaratma güdüsünde bulunabilmektedirler. Enflasyonun sonucunda mükelleflerin nominal gelirinin artmasıyla daha yüksek vergi yüküne maruz kalmaları, devlet açısından vergi gelirlerinde yükseliş anlamına gelmektedir. Ancak devletler bu avantajın aksine enflasyonun vergi gelirlerinin değerinde bir azalış yaratmasıyla (Tanzi etkisi) vergi hasılatlarında bir aşınmayla da karşılaşabilmektedirler. Gerek vergi sisteminin esnekliği gerekse vergilerdeki tahsilat gecikmeleri nedeniyle vergi hasılatında azalmalar, bütçe açıklarını tetikleyebilmektedir. Diğer yandan ise enflasyonun vergi gelirleri kadar kamu harcamaları üzerinde de bazı etkileri söz konusudur. Enflasyonun kamu harcamalarının reel değerinde azalışlar yaratması (Patinkin etkisi) bütçe açığının azalmasıyla sonuçlanabilmektedir. Bu durum gerçekleştiğinde enflasyonun bütçe dengesi üzerindeki

rahatlatıcı etkisinden bahsedilebilmektedir. Literatürde enflasyonun bütçe dengesi üzerindeki etkisi hem vergi gelirleri hem de kamu harcamaları üzerinden incelendiği gibi, doğrudan bütçe dengesi ve enflasyon arasındaki ilişkiye odaklanarak da analiz edilmektedir.

Bu çalışmada, 16 Euro Bölgesi ülkesi için 1995-2020 dönemindeki enflasyon ile bütçe dengesi arasındaki ilişki Tanzi ve Patinkin etkisi perspektifinden incelenmektedir. Yapılan tanısal testlerin sonucu, ikinci nesil panel veri yöntemlerinin uygulanması gerektiğini ortaya koymaktadır. Bu bağlamda ampirik analiz bölümünde, yatay kesit bağımlılığını dikkate alan Westerlund (2007) tarafından geliştirilen panel eşbütünleşme yöntemi ve Pesaran (2006) tarafından önerilen CCEMG panel eşbütünleşme tahmincisi uygulanmaktadır. Analiz sonucunda panel eşbütünleşme yöntemine göre, enflasyon ile bütçe dengesi arasında eşbütünleşme ilişkisi saptanmaktadır. Panel tahminci yönteminden elde edilen bulgular ise enflasyonda (TÜFE'de) meydana gelen bir birimlik değişimin, bütçe dengesinin GSYH içindeki payında %0.19 oranında bir azalma yarattığını göstermektedir. Bulgu enflasyonun bütçe dengesi üzerindeki etkisinin olumsuz yönde olduğuna işaret ederken, bütçe açıklarının arttığını ortaya koymaktadır. Bu çerçevede söz konusu ülkelerde Tanzi etkisinin geçerliliği ampirik analizle ispatlanmaktadır. Bulguyu destekleyen teorik yaklaşımla, enflasyon oranının artması ülkelerde vergi gelirlerini azaltarak bütçe açıklarının artışına neden olmaktadır. Vergi gelirlerindeki azalış gerek ülkelerin tahsilat gecikmeleri veya vergi sistemlerinin esneklik katsayılarıyla alakalı olabileceği gibi gerekse ülkelerdeki enflasyon nedeniyle mükelleflerin vergi ödemede yaşadıkları zorlanma nedeniyle de olabilmektedir. Bu kapsamda, enflasyonun arttığı dönemlerde vergi gelirlerindeki kaybı engellemek adına vergi sistemlerinde endeksleme, peşin ödeme gibi uygulamalara ağırlık verilmesi önerilebilir. Öte yandan enflasyon nedeniyle kamu harcamalarındaki nominal artışın da bütçe açıklarına yol açabileceği dikkate alınarak, mali disiplini sağlayıcı harcama politikalarının da titizlikle irdelenmesi gerekmektedir.

Araştırmacıların Katkı Oranı Beyanı

Yazarlar makaleye eşit oranda katkı sağlamış olduklarını beyan eder.

Çıkar Çatışması Beyanı

Bu çalışmada herhangi bir potansiyel çıkar çatışması bulunmamaktadır.

Kaynakça

- Abdioğlu, Z. ve Terzi, H. (2009), Enflasyon ve bütçe açıkları ilişkisi: Tanzi ve Patinkin etkisi. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 23(2), 195-211. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/en/pub/atauniibd>
- Akçay, O. C., Alper, C. E. and Özmucur, S. (1996). *Budget deficit, money supply and inflation: Evidence from low and high frequency data for Turkey*. Retrieved from <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.196.5123&rep=rep1&type=pdf>
- Akçay, O. C., Alper, C. E. and Özmucur, S. (2001). *Budget deficit, inflation and debt sustainability: Evidence form Turkey (1970-2000)*. Retrieved from <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/summary?doi=10.1.1.194.7155>
- Alavirad, A. (2003). The effect of inflation on government revenue and expenditure: The case of the Islamic Republic of Iran. *Opec Review*, 27(4), 331-341. <https://doi.org/10.1111/j.0277-0180.2003.00074.x>
- Altıntaş, H., Çetintaş, H. ve Taban, S. (2008). Türkiye’de bütçe açığı, parasal büyüme ve enflasyon arasındaki ilişkinin ekonometrik analizi: 1992–2006. *Anadolu University Journal of Social Sciences*, 8(2), 185-208. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/ausbd>
- Altunöz, U. (2018). Enflasyon ve bütçe açıkları arasındaki ilişki bağlamında Olivera Tanzi ve Patinkin etkisinin Türkiye’de geçerliliği. *Vergi Dünyası Dergisi*, 438, 21-33. Erişim adresi: <https://www.vergidunyasi.com.tr/>
- Anušić, Z. and Švaljek, S. (1996). Olivera-Tanzi Effect: Theory and its manifestation in the Croatian stabilization programme. *Croatian Economic Survey*, 3, 73-102. Retrieved from <https://hrcak.srce.hr/6367>
- Barnhart, S. W. and Darrat, A. F. (1988). Budget deficits, money growth and causality: Further OECD evidence. *Journal of International Money and Finance*, 7(2), 231-242. [https://doi.org/10.1016/0261-5606\(88\)90018-6](https://doi.org/10.1016/0261-5606(88)90018-6)
- Bayrak, M. ve Kanca, O. C. (2013). Türkiye’de 1970-2011 yılları arasında oluşan ekonomik ve siyasi gelişmelerin seyri. *Akademik Bakış Dergisi*, 35, 1-20. Erişim adresi: <https://www.akademikbakis.org/>
- Beşer, M. K. (2007). Bootstrap VAR modeller ve Türkiye’de Tanzi etkisi. *ZKÜ Sosyal Bilimler Dergisi*, 3(6), 89-108. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/en/pub/ijmeh>
- Biçen, Ö. F., Görüş, M. Ş. ve Türköz, K. (2015). Olivera-Tanzi ve Patinkin etkilerinin Türkiye’de geçerliliğinin incelenmesi. *Maliye Dergisi*, 168, 170-185. Erişim adresi: <https://www.hmb.gov.tr/maliye-dergisi>
- Bozkurt, C. ve Göğül, P. K. (2010). Para ve maliye politikalarının koordinasyonu. *Akademik Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi*, 2(2), 27-44. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/kilisiibfakademik>
- Breusch, T. S. and Pagan, A. R. (1980). The Lagrange multiplier test and its applications to model specification in econometrics. *The Review of Economic Studies*, 47(1), 239-253. <https://doi.org/10.2307/2297111>
- Buchanan, J. M. (1976). Barro on the Ricardian equivalence theorem. *Journal of Political Economy*, 84(2), 337-342. Retrieved from <https://www.journals.uchicago.edu/>
- Cardoso, E. (1998). Virtual deficits and the Patinkin effect. *IMF Staff Papers*, 45(4), 619-646. <https://doi.org/10.2307/3867587>
- Catao, L. A. V. and Terrones, M. E. (2005). Fiscal deficits and inflation. *Journal of Monetary Economics*, 52(3), 529-554. <https://doi.org/10.1016/j.jmoneco.2004.06.003>
- Chang, Y. (2004). Bootstrap unit root tests in panels with cross-sectional dependency. *Journal of Econometrics*, 120, 263-293. [https://doi.org/10.1016/S0304-4076\(03\)00214-8](https://doi.org/10.1016/S0304-4076(03)00214-8)
- Cottarelli, C., Griffiths, M. and Moghadam, R. (1998). *The nonmonetary determinants of inflation: A panel data study* (IMF Working Paper No. 98/23). Retrieved from

<https://www.imf.org/en/Publications/WP/Issues/2016/12/30/The-Nonmonetary-Determinants-of-Inflation-A-Panel-Data-Study-2517>

- Çakmak, U. ve Gökçe, A. (2018). Türkiye ekonomisinde enflasyon ve kamu sektörü açığı arasındaki dinamik ilişkiler ve makro-ekonomik yansımaları 1975-2016. *Siyaset, Ekonomi ve Yönetim Araştırmaları Dergisi*, 6(1), 73-89. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/seiyad>
- Çavuşoğlu, A. T. (2005). Vergi gelirleri ve kamu harcamaları açısından enflasyon: Tanzi ve ters Tanzi etkileri. *Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 7(3), 35-52. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/ahbvuibfd>
- Çetintaş, H. (2005). Türkiye’de bütçe açıkları enflasyonun nedeni midir? *İktisat İşletme ve Finans Dergisi*, 229, 115-127. Erişim adresi: <http://www.iif.com.tr/index.php/iif/index>
- Darrat, A. F. (1985). Inflation and federal budget deficits: Some empirical results. *Public Finance Quarterly*, 13(2), 206-215. <https://doi.org/10.1177/109114218501300205>
- Doğru, B. (2014). Yüksek enflasyon dönemlerinde bütçe açığı ve enflasyon arasında nedensellik ilişkisi var mıdır? 1978-2002 dönemi Türkiye örneği. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İİBF Dergisi*, 9(1), 113-129. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/oguiibf>
- Domaç, İ. and Yücel, E. M. (2005). What triggers inflation in emerging market economies? *Review of World Economies*, 141(1), 141-164. doi:10.1007/s10290-005-0019-7
- Egeli, H. (1999). Gelişmekte olan ölkelerde bütçe açıkları. *Süleyman Demirel Üniversitesi İİBF Dergisi*, 4(4), 1-14. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/sduiibfd>
- Erdoğan, S. ve Erdoğan, A. (2018). Türkiye’de Tanzi ve Patinkin etkilerinin VAR yöntemiyle analizi (2006-2017). *Aksaray Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 1(1), 1-10. Erişim adresi: <http://aksarayiibd.aksaray.edu.tr/tr/>
- Fischer, S., Sahay, R. and Végh, C. A. (2002). Modern hyper- and high inflations. *Journal of Economic Literature*, 40(3), 837-880. <https://doi.org/10.1257/002205102760273805>
- Giannaros, D. S. and Kolluri, B. R. (1985). Deficit spending, money, and inflation: Some international empirical evidence. *Journal of Macroeconomics*, 7(3), 401-417. [https://doi.org/10.1016/0164-0704\(85\)90079-5](https://doi.org/10.1016/0164-0704(85)90079-5)
- Günaydın, İ. (2001). Türkiye’de kamu kesimi açıkları ve enflasyon. *İktisat İşletme ve Finans Dergisi*, 16(181), 62-77. <https://doi.org/10.3848/iif.2001.181.2032>
- Günaydın, İ. (2004). Bütçe açıkları enflasyonist midir? Türkiye üzerine bir inceleme. *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 6(1), 158-181. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/deusosbil>
- Han, S. and Mulligan, C. B. (2008). Inflation and the size of government. *Federal Reserve Bank of St. Louis Review*, 90(3-2), 245-267. Retrieved from <https://citeseerx.ist.psu.edu>
- Hanif, M. N. and Arby, M. F. (2003). *Monetary and fiscal policy coordination* (MPRA Paper No. 10307). Retrieved from <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/10307/>
- Hondroyannis, G. and Papapetrou, E. (1997). Are budget deficits inflationary? A cointegration approach. *Applied Economics Letters*, 4(8), 493-496. <https://doi.org/10.1080/758536632>
- İnsel, A. (1995). *The relationship between the inflation rate and money financed deficit in Turkey: 1977-1993* (The University of New South Wales, School of Economics, Discussion Paper No. 95/31) Retrieved from <https://EconPapers.repec.org/RePEc:fth:nesowa:95/31>
- Karras, G. (1994). Macroeconomics effects of budget deficit: Further international evidence. *Journal of International Money and Finance*, 13(2), 190-210. [https://doi.org/10.1016/0261-5606\(94\)90015-9](https://doi.org/10.1016/0261-5606(94)90015-9)
- Kesbiç, C. Y., Baldemir, E. ve Bakımlı, E. (2004). Bütçe açıkları ile parasal büyüme ve enflasyon arasındaki ilişki: Türkiye için bir model denemesi. *Yönetim ve Ekonomi Dergisi*, 11(2), 27-39. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/yonveek>
- King, R. G. and Plosser, C. I. (1985). Money, deficits, and inflation. *Carnegie Rochester Conference Series on Public Policy*, 22, 147-196. [https://doi.org/10.1016/0167-2231\(85\)90031-4](https://doi.org/10.1016/0167-2231(85)90031-4)

- Leeper, E. M. (1991). Equilibria under “active” and “passive” monetary and fiscal policies. *Journal of Monetary Economics*, 27(1), 129-147. [https://doi.org/10.1016/0304-3932\(91\)90007-B](https://doi.org/10.1016/0304-3932(91)90007-B)
- Lin, H. Y. and Chu, H. P. (2013). Are fiscal deficits inflationary? *Journal of International Money and Finance*, 32(C), 214-233. <https://doi.org/10.1016/j.jimonfin.2012.04.006>
- Mehrara, M., Soufiani, M. B. and Razaeei, S. (2016). The impact of government spending on inflation through the inflationary environment, STR approach. *World Scientific News*, 37, 153-167. Retrieved from <http://www.worldscientificnews.com/>
- Metin, K. (1995). An integrated analysis of Turkish inflation. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 57(4), 513-533. Retrieved from <https://onlinelibrary.wiley.com/journal/14680084>
- Metin, K. (1998). The relationship between inflation and the budget deficit in Turkey. *Journal of Business and Economic Statistics*, 16(4), 412-422. <https://doi.org/10.1080/07350015.1998.10524781>
- Mohammad, S. D., Wasti, S. K. A., Lal, I. and Hussain, A. (2009). An empirical investigation between money supply, government expenditure, output & prices: The Pakistan evidence. *European Journal of Economics, Finance and Administrative Sciences*, 17, 60-68. Retrieved from <https://www.ssrn.com/index.cfm/en/>
- Narayan, P. K., Narayan, S. and Prasad, A. D. (2006). Modeling the relationship between budget deficit, money supply and inflation in Fiji. *Pacific Economic Bulletin*, 21(2), 103-116. Retrieved from <https://www.anu.edu.au/>
- Neyapti, B. (2003). Budget deficits and inflation: The roles of central bank independence and financial market development. *Contemporary Economic Policy*, 21(4), 458-475. <https://doi.org/10.1093/cep/byg025>
- Nguyen, V. B. (2015). Effects of fiscal deficit and money M2 supply on inflation: Evidence from selected economies of Asia. *Journal of Economics, Finance & Administrative Science*, 20(38), 49-53. Retrieved from <https://www.ssrn.com/index.cfm/en/>
- OECD. (2021a). *General government deficit (indicator)* [Dataset]. Retrieved from <https://data.oecd.org/gga/general-government-deficit.htm#indicator-chart>
- OECD. (2021b). *Inflation (CPI) (indicator)* [Dataset]. Retrieved from <https://data.oecd.org/price/inflation-cpi.htm>
- Okafor, C. A. and Eiya, O. (2011). Determinants of growth in government expenditure: An empirical analysis of Nigeria. *Research Journal of Business Management*, 5(1), 44-50. Retrieved from <http://eprints.covenantuniversity.edu.ng/>
- Oktayer, A. (2010). Türkiye’de bütçe açığı, para arzı ve enflasyon ilişkisi. *Maliye Dergisi*, 158, 431-447. Erişim adresi: <https://www.hmb.gov.tr/maliye-dergisi>
- Oladipo, S. and Akinbobola, T. (2011). Budget deficit and inflation in Nigeria: A causal relationship. *Journal of Emerging Trends in Economics and Management Sciences*, 2(1), 1-8. Retrieved from <https://journals.co.za/>
- Olayungbo, D. O. (2013). Government spending and inflation in Nigeria: An asymmetry causality test. *International Journal of Humanities and Management Sciences (IJHMS)*, 1(4), 238-242. Retrieved from <http://ijhms.journalsweb.org/>
- Olivera, J. H. G. (1967). Money, prices and fiscal lags: A note on the dynamics of inflation. *PSL Quarterly Review*, 20(82), 258-267. <https://doi.org/10.13133/2037-3643/11702>
- Özmen, M. ve Koçak, F. İ. (2012). Enflasyon, bütçe açığı ve para arzı ilişkisinin ARDL yaklaşımı ile tahmini: Türkiye örneği. *Çukurova Üniversitesi İİBF Dergisi*, 16(1), 1-19. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/pub/cuiibfd>
- Özyılmaz, A. (2016). Para ve maliye politikaları arasındaki koordinasyonun makroekonomik değişkenler üzerindeki etkinliği. *Balkan ve Yakın Doğu Sosyal Bilimler Dergisi*, 2(1), 28-34. Erişim adresi: <http://www.ibaness.org/journals/bnejss>
- Patinkin, D. (1993). Israel’s stabilization program of 1985, or some simple truths of monetary theory. *Journal of Economic Perspectives*, 7(2), 103-128. <https://doi.org/10.1257/jep.7.2.103>

- Pekarski, S. (2011). Budget deficits and inflation feedback. *Structural Change and Economic Dynamics*, 22(1), 1-11. <https://doi.org/10.1016/j.strueco.2010.09.002>
- Pesaran, H. M. and Yamagata, T. (2008). Testing slope homogeneity in large panels. *Journal of Econometrics*, 142, 50-93. <https://doi.org/10.1016/j.jeconom.2007.05.010>
- Pesaran, M. H. (2006). Estimation and inference in large heterogeneous panels with a multifactor error structure. *Econometrica*, 74(4), 967-1012. <https://doi.org/10.1111/j.1468-0262.2006.00692.x>
- Pesaran, M. H. (2007). A simple panel unit root test in the presence of cross-section dependence. *Journal of Applied Econometrics*, 22, 265-312. <https://doi.org/10.1002/jae.951>
- Pesaran, M. H., Ullah, A. and Yamagata, T. (2008). A bias adjusted LM test of error cross-section independence. *The Econometrics Journal*, 11(1), 105-127. <https://doi.org/10.1111/j.1368-423X.2007.00227.x>
- Sağbaş, İ. (2017). *Vergi teorisi ve politikası*. Ankara: Arıkan Yayınları.
- Sandalcı, U., Saygın, Ö. ve Sandalcı, İ. (2015). Kayıt içi ekonomide devletin gelir kayıpları: Türkiye örneği. *International Journal of Social Sciences and Education Research*, 1(1), 131-142. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/ijsser>
- Saraçoğlu, B. (1998). Mali açıkların Türkiye ekonomisi üzerindeki rolü ve enflasyonla mücadelede etkili politikaların seçimi. *ODTÜ Gelişme Dergisi*, 25(2), 329-359. Erişim adresi: <http://www2.feas.metu.edu.tr/metusd/ojs/index.php/metusd/index>
- Sargent, T. J. and Wallace, N. (1981). Some unpleasant monetarist arithmetic. *Federal Reserve Bank of Minneapolis Quarterly Review*, 5(3), 1-17. Retrieved from <https://www.minneapolisfed.org/economic-research/quarterly-reviews>
- Sims, C. A. (1994). A simple model for study of the determination of the price level and the interaction of monetary and fiscal policy. *Economic Theory*, 4(3), 381-399. Retrieved from <https://www.springer.com/journal/199>
- Solomon, M. and Wet, W. A. (2004). The effect of a budget deficit on inflation: The case of Tanzania. *South African Journal of Economic and Management Sciences*, 7(1), 100-116. Retrieved from <https://journals.co.za/>
- Surjaningsih, N., Utari, G. A. D. and Trisnanto, B. (2012). The impact of fiscal policy on the output and inflation. *Bulletin of Monetary Economics and Banking*, 14(4), 367-396. <https://doi.org/10.21098/bemp.v14i4.409>
- Swamy, P. A. V. B. (1970). Efficient inference in a random coefficient regression model. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 38(2), 311-323. <https://doi.org/10.2307/1913012>
- şen, H. (2003). Olivera-Tanzi etkisi: Türkiye üzerine ampirik bir çalışma. *Maliye Dergisi*, 143, 30-57. Erişim adresi: <https://www.hmb.gov.tr/maliye-dergisi>
- Tanzi, V. (1978). Inflation, real tax revenue, and the case for inflationary finance: Theory with an application to Argentina. *IMF Staff Papers*, 25, 417-451. <https://doi.org/10.2307/3866679>
- Tekin-Koru, A. and Özmen, E. (2003). Budget deficits, money growth and inflation: The Turkish evidence. *Applied Economics*, 35(5), 591-596. <https://doi.org/10.1080/0003684022000025440>
- Tiwari, A. K., Bolat, S. and Koçbulut, Ö. (2015). Revisit the budget deficits and inflation: Evidence from time and frequency domain analyses. *Theoretical Economics Letters*, 5, 357-369. <https://doi.org/10.4236/tel.2015.53041>
- Ulusoy, A. (2017). *Maliye politikası*. Kocaeli: Umuttepe Yayınları.
- Vieria, C. (2000). Are fiscal deficits inflationary? Evidence for EU. *Economic Research Paper*, 7, 1-16. Retrieved from <https://www.lboro.ac.uk/departments/sbe/research/>
- Westerlund, J. (2007). Testing for error correction in panel data. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 69, 709-748. <https://doi.org/10.1111/j.1468-0084.2007.00477.x>

Woodford, M. (1995). Price-level determinacy without control of a monetary aggregate. *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy*, 43(1), 1-46. [https://doi.org/10.1016/0167-2231\(95\)90033-0](https://doi.org/10.1016/0167-2231(95)90033-0)

Yerdelen Tatoğlu, F. (2018). *Panel zaman serileri analizi* (2. bs.). İstanbul: Beta Basım Yayım Dağıtım.

Yerdelen Tatoğlu, F. (2020). *Panel veri ekonometrisi* (5. bs.). İstanbul: Beta Basım Yayım Dağıtım.

PANEL DATA ANALYSIS OF TANZI AND PATINKIN EFFECTS: EUROZONE COUNTRIES

EXTENDED SUMMARY

Purpose of the Study

Inflation, defined as the increase in the general level of prices, is one of the main problems of developing countries. Fiscal policy implemented in the fight against inflation includes public expenditures and taxes. However, fiscal policy instruments such as taxes and public expenditures are also closely related to budget deficits. Therefore, it is very important to investigate the relationship between budget deficits and inflation in countries. In this context, in addition to the effect of fiscal and monetary policies on inflation, the effect of inflation on fiscal variables is discussed in research. Because in determining the policy for the solution of two important problems, the direction of the relationship between budget deficits and inflation should be known.

The interaction of fiscal and monetary policies directly or indirectly affects two variables such as inflation and budget deficits. At this point, the existence of the relationship between the variables is explained by some feedback mechanisms. Factors such as how the budget deficits are financed, the effect of inflation on tax revenues and public expenditures, economic conditions, monetary growth, the dominance of the monetary authority, and the independence of fiscal policies from the monetary authorities should be taken into account in the explanation of the relationship between inflation and budget deficits.

The effect of inflation on the budget balance is linked to revenues (taxes) and public expenditures, which form the two parts of the budget. The fact that inflation causes a decrease in the real value of tax revenues and increases the budget deficits is known as the "Tanzi effect". The Patinkin effect claims that budget deficits decrease as inflation lowers the real value of public spending. Under the Tanzi effect, the characteristics of tax systems may have different effects on inflation for countries. In the Patinkin effect, budget deficits are examined as a result of the relationship between inflation and the real value of government expenditures. In this context, the aim of the study is to analyze the existence of the relationship between inflation and budget deficits from the perspective of Tanzi and Patinkin Effects for 16 Eurozone countries.

Literature

The reflections of inflation on public finance are explained by its effects on both tax revenues and public expenditures. In the empirical studies in the literature, the effect of inflation on the budget balance is discussed from the perspective of taxes, public expenditures and budget deficits. These studies also include single-country and multi-country analyzes. Case studies on the existence of the Tanzi effect: Olivera (1967) for Latin American countries, Tanzi (1978) for Argentina, Oladipo and Akinbobola (2011) for Nigeria, Narayan et al. (2006) for Fiji, Solomon and Wet (2004) for Tanzania, Fischer et al. (2002) for 94 countries, Domac and Yücel (2005) for 14 countries and Turkey. Examples of studies proving the existence of Patinkin effect: Patinkin (1993) for Israel, Cardoso (1998) for Brazil, Egeli (1999) for 23 developing countries,

avuoğlu (2005), Abdioğlu and Terzi (2009) for Turkey, Karras (1994) for 32 countries, Mohammad et al. (2009) for Pakistan, Olayungbo (2013) for Nigeria.

Methodology

In this study, the existence of Tanzi and Patinkin effects for 16 Eurozone countries between 1995 and 2020 is examined with second generation panel data methods. In the empirical analysis, firstly, the cross-sectional dependence of the variables and the model (Breusch and Pagan, 1980; Pesaran vd., 2008) and homogeneity (Pesaran and Yamagata, 2008; Swamy, 1971) are tested. For unit root tests of variables, the second generation CADF test (Pesaran, 2007) is preferred. In the next stage, the long-term relationship of the variables is examined with the cointegration test developed by Westerlund (2007), which can be applied in case of cross-sectional dependence. Finally, the Tanzi or Patinkin effect is decided with the CCEMG estimator developed by Pesaran (2006).

Findings and Conclusion

Empirical findings reveal that the Tanzi effect is valid in 16 Eurozone countries. According to the results of the panel cointegration method proposed by Westerlund (2007), a cointegration relationship is determined between inflation and the budget balance. Findings obtained from the panel estimation method, a one-unit change in inflation (CPI) negatively affects the share of budget balance in GDP by 0.19%. While the finding supports that inflation affects the budget balance negatively, it also reveals that the budget deficits have increased. In this context, the validity of the Tanzi effect in these countries is proven by empirical analysis. Evidence shows that an increase in the inflation rate causes an increase in budget deficits. As a result, it is necessary to focus on spending policies that ensure fiscal discipline and measures to prevent tax loss in tax systems in these countries.

TÜRK İMALAT SANAYİNDE İTHAL GİRDİ KULLANIMI VE FİRMA PERFORMANSI*

Imported Intermediate Goods and Firm Performance in Turkish Manufacturing Industry

Umut Erksan ŞENALP**

Öz

Bu çalışmanın amacı, Türk imalat sanayi sektörü için en önemli sorunlardan birisi olarak görülen dış ticaret açığının lokomotifi olan ithal ara malı kullanımını firma seviyesinde incelemektir. Bu çerçevede, firma performansı ile ithal ara malı kullanımı arasındaki ilişkinin analiz edildiği çalışmada, Türkiye İstatistik Kurumu tarafından sağlanan firma seviyesindeki veriler kullanılmıştır. 2003-2015 yılları arasında üretim sektöründe faaliyet gösteren firmaların ithal ara malı kullanımı ile firma performansı arasındaki ilişki Standart En Küçük Kareler ve Sabit Etkiler yöntemleri kullanılarak tahmin edilmiştir. Gerçekleştirilen analizler sonucunda ithal ara malı kullanan firmaların, ithal ara malı kullanmayan firmalardan daha verimli olduğu tespit edilmiştir, ayrıca ithal girdi kullanan firmaların diğer firmalara göre daha fazla çalışan istihdam ettiği ve çalışanlarına daha fazla ücret ödediği bulunmuştur. Son olarak, firma yaşındaki artışın ve yabancı ortak sahibi olmanın firma performansını olumlu yönde etkilediği tespit edilmiştir. Bu tespitlerin, politika yapıcıların ithal girdi kullanımının azaltılıp yerli ara malı kullanımını teşvik ederken dikkate alması gerektiği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler:

İthal Ara Malı,
Mikro Veri,
İmalat Sanayii.

JEL Kodları:

C23, D22, F14

Abstract

The aim of this study is to examine the use of imported intermediate goods, which is the main reason of the foreign trade deficit. The level of import dependency is seen as one of the most important problems for the Turkish manufacturing industry. In this study, we used firm-level data provided by the Turkish Statistical Institute examined the relationship between firm performance and the use of imported intermediate goods for the period between 2003 and 2015. We utilized Standard Least Squares and Fixed Effects methods, and show that the companies using imported intermediate goods are more efficient, have more employees and pay more wages compared to other companies. Finally, we highlight that the increase in firm age and having foreign partners positively affect the firm performance. We believe that these findings should be considered by policy makers when it comes to the strategy of reducing the use of imported inputs and encouraging the use of domestic intermediate goods.

Keywords:

Imported Input,
Firm-Level Data,
Manufacturing
Industry.

JEL Codes:

C23, D22, F14

* 5. Ekonomi Araştırmaları ve Finansal Piyasalar Kongresi'nde (IERFM) sunulan bildirinin gözden geçirilmiş ve düzenlenmiş halidir.

** Dr. Öğr. Üyesi, Trakya Üniversitesi Uygulamalı Bilimler Fakültesi, uerksansenalp@trakya.edu.tr, ORCID: 0000-0003-0261-3700

1. Giriş

Uluslararası ticaret ile firma performansı arasındaki ilişki literatürde ilgi gören bir konu olmuştur. Son çeyrek yüzyılda ülkelerin üretim süreçlerinin farklı aşamalarında uzmanlaşması, firmaların üretim aşamalarını birden fazla ülkeye yayması sonucunu doğurmuştur (Andersson ve Fredriksson, 2000). Bu durum, küresel değer zinciri kavramının önem kazanmasına yol açmış ve bu gelişmeler, üretimin farklı aşamalarında kullanılan ara mallarının ithalatını arttırmıştır (Hummels, Ishii ve Yi, 2001). Bununla birlikte, firmaların yerel piyasaya kıyasla uluslararası pazarlarda daha uygun fiyata ara malı tedarik edebilmesi ve uluslararası piyasanın sunduğu ara malı seçeneklerinin, yerli alternatiflere kıyasla daha kaliteli olması da firmaları ara mal ithalatına yönlendirmiştir. Ayrıca, gerekli olan hammaddenin yerel piyasada üretilmiyor olduğu durumlarda ara malı ithalatı kaçınılmaz bir hal almaktadır. Bu gerekçelere bağlı olarak meydana gelen ithal girdi kullanımındaki artış eğilimi sonucunda, ara malı ithalatı, dünyada gerçekleşen toplam ithalat içinde en büyük paya sahip olmuştur (Halpern, Koren ve Szeidl, 2015).

Bu gelişmeler araştırmacıların dikkatini çekmiş, halihazırda Romer (1987) ve Rivera-Batiz ve Romer (1991) gibi çalışmaların makro ölçekte cevap aradığı ithal ara malı ile ekonomik büyüme ilişkisi, firma seviyesinde analiz edilmeye başlanmıştır. Literatürdeki çalışmalar, ithal ara malı kullanımının özellikle firma verimliliğine ve ihracat performansına etkileri üzerine yoğunlaşmıştır. Uluslararası pazarlar aracılığıyla daha ucuz ve daha kaliteli ara malı seçeneklerine erişen firmalar maliyet avantajının yanı sıra daha yüksek teknoloji ile üretilmiş olan ara malı üzerinden teknoloji transferi şansına da erişmiştir (Strauss-Kahn, 2004). Literatürdeki birçok teorik ve ampirik çalışma, ithal ara malı kullanımı sonucunda firmaların üretim sürecinin daha verimli bir hale geldiğini, bunun da firmaların ihracat kapasitelerini arttırdığını göstermiştir.

Özellikle son yirmi yılda hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkelerde gözlemlenen ithal ara malı kullanımındaki artış Türk imalat sanayiinde de gerçekleşmiştir. Bu süreç sonucunda, ara malı ithalatının tüm ithalat içindeki payı 2017 yılı itibariyle %74 gibi yüksek bir orana ulaşmıştır (Özcan-Tok ve Sevinç, 2019). Enerji ve altın ithalatı hariç toplam ara malı ithalatının demir-çelik ve madencilik ürünleri üretimi (%22,7), otomotiv ve makine üretimi (%25,2) ve kimyasal ürün üretimi (%22,7) gibi önemli endüstriler tarafından yaratılıyor oluşu politika yapıcıları harekete geçirmiş ve 2010 yılında Girdi Tedarik Stratejisi (GİTES) Eylem Planı yürürlüğe konmuştur. Bu planın amacı, yerli ara malı üretimini ve kullanımını daha cazip hale getirmek olmuştur (Ekonomi Bakanlığı, 2017).

Bu çalışmanın amacı, 2003-2015 yılları arasında üretim sektöründe faaliyet gösteren firmaların ithal ara malı kullanımı ile firma performansı arasındaki ilişkiyi incelemektir. İlgili literatürde, Türk imalat sanayiinde ithal ara malı kullanımı üzerine gerçekleştirilen analizlerin çok büyük bir çoğunluğu girdi-çıkıtı tablolarını kullanarak endüstri geneli için bulgular sunmuştur. Bununla birlikte, çok az sayıda çalışma ithal ara malı kullanımının firma performansına etkilerine odaklanmıştır. Çalışmanın özgünlüğü, firma seviyesinde olan Yıllık Sanayi ve Hizmet İstatistikleri (YSHİ) ile Dış Ticaret verilerini kullanarak, ithal ara malı kullanımının firma seviyesinde performans etkisini inceleyecek olmasından ileri gelmektedir.

Analiz sonucu elde edilen temel bulgular şu şekilde özetlenebilir: (a) İmalat sanayiinde faaliyet gösteren firmaların yaklaşık üçte biri, üretim sürecinde 5'ten fazla ithal ara malı kullanmaktadır ve bunların toplam ithalat harcaması içindeki payı %88,4'tür, (b) ithal ara malı kullanan firmaların, ithal ara malı kullanmayan firmalardan %6,8 daha verimli olduğu tespit

edilmiştir, (c) ayrıca ithal girdi kullanan firmaların diğer firmalara göre daha fazla çalışan istihdam ettiği ve çalışanlarına daha fazla ücret ödediği bulunmuştur.

Çalışmanın ikinci kısmında ilgili literatür üzerine yapılan inceleme sunulacaktır. Üçüncü kısımda kullanılan veri seti tanıtılacak, dördüncü bölümde yapılan analizlerin bulguları paylaşılacaktır. Beşinci kısım bulguların özeti ve çalışmanın sonucu olacaktır.

2. Literatür Araştırması

1970’li yılların başından itibaren dünya ticaretinde büyük paya sahip ABD, Birleşik Krallık ve Kanada gibi gelişmiş ölkelerde hemen hemen tüm endüstrilerde ithal ara malı bağımlılığı artış göstermiş, ilerleyen yıllarda ara malı ithalatının toplam ithalat içindeki payı yarıyı geçmiştir (Campa ve Goldberg, 1997; Dutta ve Ghosh, 2021). Bu artışa açıklama getirmeyi amaçlayan çalışmalardan Feenstra ve Hanson (1996), küresel değer zincirindeki gelişmenin önemini vurgulayarak, ucuz iş gücü sağlayan ölkelere kaydırılan üretim süreçleri sonucunda ölkeler arası ara malı akışının hızlandığını göstermiştir. Yi (2003), küresel değer zincirindeki artışı dış ticaretin serbestleşmesi sonucunda firmaların dikey uzmanlaşmasına bağlamaktadır. Diğer yandan, Kleinert (2004) daha kaliteli ya da daha ucuz ara malı arayışının da ara malı ithalatını arttıran diğer faktörler olduğundan bahsetmiştir.

Pamukcu ve de-Boer (2000), 1968 ile 1979 yılları arasında Türkiye’de uygulanan ithal ikameci stratejinin başarılı olduğunu ve bu dönemde ara malı ithalatında düşüş gözlemlendiğini fakat takip eden 10 yılda, 1979 ile 1990 arasında ihracattaki artışın ara malı ithalatında artışa neden olduğunu göstermiştir. Saygılı, Cihan, Yalçın ve Hamsici (2010), Türkiye’de üretim yapan firmalar üzerine yaptığı analizde Feenstra ve Hanson (1996) ve Kleinert’in (2004) tespitlerine ek olarak, firmaların çoğunun ihtiyaç duyulan ara malını yerel piyasada bulamadığı için ithal ettiğini belirtmiştir. Benzer bir analizle Özcan-Tok ve Sevinç (2019), ithal girdinin toplam üretime oranını 2002 yılı için %16,1 ve 2012 yılı için %19,3 bulmuştur. Buna karşı olarak, Alkın (2020), 2000-2014 dönemine ait girdi-çıktı tablolarını kullanarak gerçekleştirdiği çalışmada, incelenen dönemde üretim sektöründe ithal bağımlılığında %6’lık bir gerileme tespit etmiştir.

İthal ara malı kullanımı ile verimlilik arasındaki ilişkiyi inceleyen öncü teorik çalışmalardan Markusen’i (1989) takiben birçok ampirik çalışma bu ilişkiye yönelik analizler sunmuştur. Pavcnik (2002), 1979 ile 1986 yılları arasında şili’de uygulanan dış ticaret serbestleşmesini takiben gözlemlenen ihracat ve ithalat artışının firma verimliliğini arttırıcı sonuçlar doğurduğunu tespit etmiştir. Benzer şekilde, 1986 ile 1998 yılları arasında atılan serbest ticaret adımlarının Brezilya firmaları üzerindeki etkisini inceleyen Schor (2004), rekabet artışının yanı sıra, daha üstün teknoloji ile üretilen ithal ara malı kullanımının firma verimliliğini arttırdığını göstermiştir. Amiti ve Konings (2007), Endonezya’da gümrük tarifelerinde meydana gelen değişim ile üretim sektöründeki firmaların verimliliği arasındaki ilişkiyi 1991-2001 yılları için incelemiş ve vergilerdeki azalmanın oransal olarak neredeyse aynı miktarda verimlilik artışı sağladığını ortaya koymuştur.

Almeida ve Fernandes (2008), gelişmekte olan ölkelerden oluşan ve 2002-2005 yıllarını kapsayan panel veri kullanarak gerçekleştirdiği analizde, ithal ara malı kullanımının teknoloji transferi yoluyla verimlilik artışı sağladığını tespit etmiştir. Kasahara ve Rodrigue (2008), 1979-1996 yıllarında şili’de üretim yapan firmaları inceledikleri çalışmada ithal ara malı kullanan firmalar ile yerli ara malı kullanan firmaların verimliliklerini kıyaslamış ve ithal ara malı

kullanımının firmaları %2,6 daha verimli olmasını sağladığını göstermiştir. Smeets ve Warzynski (2010), Danimarka üretim sektöründeki firmalardan oluşan ve 1998-2005 yıllarını kapsayan panel veri ile gerçekleştirdiği analizde ithal ara malı kullanımı ile firma verimliliği arasında pozitif ilişki tespit ederken, ithal ara malının üretildiği ülkenin gelişmişlik seviyesinin verimlilik artışı üzerinde etkili olduğunu göstermiştir. Benzer bakış açısıyla Lööf ve Anderson (2010), ithal ara malının kaynağının, bilgi yoğunluğu açısından en ileri durumda olan G7 ülkeleri olması durumunda firma verimliliğine katkısının daha büyük olacağını tespit etmiştir. Veeramani (2009) ise 133 ülkeden oluşan panel veri ile gerçekleştirdiği analizde, ithal ara malı kullanımının ekonomik büyümeye etkisinin bilgi transferi yolu ile olduğunu ortaya koymuştur.

Küresel ticarete yaşanan serbestleşmeyi takiben firmaların daha fazla ara malı seçeneğine erişimleri mümkün olmuştur. Bu çerçevede, Goldberg, Khandelwal, Pavcnik ve Topalova (2010), Hindistan’ın 1991 yılı sonrasındaki dışa açılma politikası çerçevesinde, ithal ara malı kullanımının yeni ürün geliştirme ve üretme sürecine etkisini incelemiş ve firma seviyesinde yapılan analiz sonucunda, yeni ithal ara mala ulaşan firmaların üretiminde ve verimliliğinde bir artış olduğunu tespit etmiştir. Benzer şekilde, Halpern vd. (2015), Macaristan firmaları için verimlilik ile ara mal ithalatı arasında pozitif ilişki tespit etmiş ve ithal ara malı kullanımının verimlilik artışındaki payını %25 olarak tespit etmiştir. Topalova ve Khandelwal (2011) Hindistan’ın ithal ikameci stratejiyi geride bırakıp ithalata uygulanan tarifeleri gevşetmesi sonucunda firmaların ithal ara malına erişiminin arttığını bunun da verimlilik artışını beraberinde getirdiğini göstermiştir. Damijan, Konings ve Polanec (2012), Slovenya firmaları üzerine gerçekleştirdiği ve 1994-2008 yıllarını kapsayan analizde, ithalat yoluyla daha fazla seçeneğe sahip olmanın avantajına vurgu yaparak, yıllar içerisinde ithal ara malı çeşitliliğindeki ve ithalatın kaynağındaki değişimin firma verimliliğine olumlu etkisini tespit etmiştir.

İthal ara malı kullanımı, firmanın üretim sürecinde yaratacağı farklı etkiler aracılığıyla, firmanın ihracat yapabilirliğini ve kapasitesini arttırabilir. İlk olarak, literatürdeki birçok çalışmanın vurguladığı gibi ithal ara malı kullanımı, firma verimliliğini arttırmaktadır. Daha verimli olan firmaların yurtdışı piyasaların gerektirdiği yüksek standartları yakalama ihtimali daha yüksektir. Bununla birlikte, daha kaliteli ve daha ucuz ithal ara mal kullanımı sonucunda oluşacak maliyet avantajı ve kaliteli ürün üretme ihtimali, firmanın uluslararası piyasalara giriş şansını arttıracaktır (Bas ve Strauss-Kahn, 2014). Örneğin, Feng, Li ve Swenson (2017), 2002-2006 yıllarını kapsayan ve Çin firmalarının dış ticaret verilerinin kullanıldığı çalışmada, ithal ara malı kullanımının firmaların ihracat miktarını arttırdığını, bu etkinin ihracata sonradan başlayan firmalar için daha büyük olduğunu göstermiş, bununla birlikte, gelişmiş ülkelere ara mal ithal eden firmaların, gelişmiş ülkelere ihracat yapma ihtimallerinin arttığını tespit etmiştir.

Edwards, Sanfilippo ve Sundaram (2018), 2009-2014 yılları arasında Güney Afrika’da ithalat ve ihracat gerçekleştiren firmaların, diğerlerine göre daha verimli olduklarını vurgularken, özellikle gelişmiş ülkelere ara mal ithal eden firmaların hem verimlilik hem de ihracat performansının, yerli ara malı kullanan firmalara kıyasla daha yüksek olduğunu göstermiştir. Yu ve Li (2014), 2002 ile 2006 yıllarını kapsayan ve firma-ürün seviyesinde olan oldukça ayrıntılı bir veri seti ile yapılan analiz sonucunda, Bas ve Strauss-Kahn (2014) ile benzer bulgulara ulaşmış, ancak ithal ara malı kullanımının firma verimliliği üzerindeki olumlu etkisinin, karmaşık ürün üreten firmalar için daha düşük seviyelerde kaldığını tespit etmiştir. Okafor (2021) Gana imalat sanayinde üretim yapan firmaların ithal ara malı kullanma kararının verimliliğine etkisini incelemiştir. 1991-2002 yıllarını kapsayan çalışma, daha kaliteli olan ithal ara mal kullanan firmaların ürettikleri ürünleri ihraç edebildiğini ve bu firmaların, ithal ara malı kullanmayan

firmalara göre daha verimli olduklarını göstermiştir. Roy (2020), Dünya Bankası'ndan elde edilen geniş bir uluslararası firma veri seti ile gerçekleştirdiği analizde, ara mal ithal eden firmaların, ihracat hacimlerinin de yüksek olduğunu göstermiştir.

Türk imalat sanayiinde ithal ara mal kullanımı üzerine gerçekleştirilen Demir ve Kula (2008), Eşiyok (2008), Türkan (2006) gibi çalışmalar Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) tarafından hazırlanan girdi-çıkıtı tabloları kullanılarak gerçekleştirilmiş ve genel olarak ithal bağımlılık oranını hesaplamayı hedeflemiştir. Türk firmalarını konu alan çok az sayıda çalışma ithal ara mal kullanımının etkilerine odaklanmıştır. Örneğin, Lo Turco ve Maggioni (2015), 2005-2009 yıllarını kapsayan ve Türk imalat sanayiindeki firmaların ithalat ve ihracat dinamiklerinin incelendiği çalışmada, ithal ara malı kullanan firmaların ihracatçı olma ihtimalinin arttığını göstermiştir. Buna karşı, Özenç ve Düşündere (2017), ara malı ithalatı ile kimi sektörlerin yarattığı katma değer arasında bir ilişki olmadığını ortaya koymuştur. Kullandığı veri seti itibari ile bu çalışmaya en yakın araştırma Simsek (2018) tarafından gerçekleştirilmiş ve bu çalışma, Türkiye imalat sanayi için 2003-2011 dönemini dikkate almış ve uluslararası bağlantıları olan otomotiv parça tedarik eden şletmelerin daha verimli olduklarını ortaya koymuştur. Bu çalışmada, Simsek'den (2018) farklı olarak tüm imalat sektörü dikkate alınmıştır. Bununla birlikte, sadece ithalatın değil ithal ara malı kullanımının verimlilik ile ilişkisi incelenmiştir.

3. Veri Seti

Bu çalışmada gerçekleştirilen analizler TÜİK'in derlediği mikro verilerden Dış Ticaret ve YSHİ olmak üzere iki veri setinin birleştirilmesi sonucu elde edilen panel veri ile gerçekleştirilmiştir.¹ Dış Ticaret veri seti, gümrük beyannamelerinden gelen bilgiler ışığında hazırlanan ve ithalat ve ihracat miktarı, fiyatı, ithalatın kaynağı, ihracat destinasyonu bilgilerini içeren firma-ürün seviyesinde bir veri setidir. İthal ya da ihraç edilen ürüne ait 12 haneli Gümrük Tarifesi İstatistik Pozisyonu ve Standart Uluslararası Ticaret Sınıflamasına Dayalı Geniş Ekonomik Gruplara Göre Sınıflama (BEC) gibi, analiz edilen firmalar hakkında ürün bazında çok detaylı bilgi sağlamaktadır. Diğer veri kaynağı olan YSHİ, hizmet sektörü ve üretim sektöründe aktif durumda olan ve çalışan sayısı 20'den büyük olan firmaların tamamını kapsamaktadır. YSHİ, bu firmaların çalışan sayısı, sahiplik yapısı, cirosu ve üretim maliyetleri gibi bilgileri sağlamaktadır.

YSHİ ve Dış Ticaret veri setlerinde firmalara atanan kimlik numaraları tutarlı olduğundan firma ve yıl özelinde bu iki veri seti birleştirilebilmektedir. Uygulanan birleştirme şlemi sonucunda 2003 ile 2015 yıllarını kapsayan ve 41368 firma ve 267398 gözlemden oluşan bir panel veri seti elde edilmiştir. Firma performansı olarak değerlendirilen ciro ve ücretler gibi parasal değer içeren değişkenler TÜİK tarafından sağlanan ve 4 haneli endüstri koduna göre hazırlanmış Yurt İçi Üretici Fiyat Endeksi kullanılarak enflasyon etkisinden arındırılmıştır.

¹ Bu çalışmada kullanılan verilere erişim, TÜİK Edirne Bölge Müdürlüğü'nde bulunan Veri Araştırma Merkezi'nde gerçekleştirilmiştir. Bunu mümkün kılan Sayın Hasan Akdemir, Kenan Çelebi, Halil Emecen, Faruk Yılmaz Şişoğlu ve Settara Taha Işık'a ve TÜİK merkez teşkilatının değerli çalışanlarından Sayın Erdal Yıldırım ve Can Doğan'a teşekkür ederiz.

Tablo 1. Dış Ticaret Yapan Firma Sayıları ve Toplam Firma Sayısı İçindeki Payları

	Sadece İhracat Yapan Firmalar	Sadece İthalat Yapan Firmalar	İthalat + İhracat Yapan Firmalar	Dış Ticaret Yapmayan Firmalar
2003	1098 (%9,4)	1866 (%16,0)	5147 (%44,2)	3526 (%30,3)
2004	1302 (%7,1)	2123 (%11,5)	8493 (%46,2)	6480 (%35,2)
2005	2105 (%11,2)	2782 (%14,9)	7261 (%38,8)	6567 (%35,1)
2006	2308 (%11,2)	2905 (%14,1)	7643 (%37,2)	7704 (%37,5)
2007	2079 (%10,6)	2660 (%13,5)	7381 (%37,5)	7547 (%38,4)
2008	2082 (%10,7)	2412 (%12,4)	7250 (%37,4)	7646 (%39,4)
2009	2054 (%12,0)	1910 (%11,2)	6733 (%39,4)	6399 (%37,4)
2010	2430 (%12,0)	2503 (%12,4)	7636 (%37,7)	7688 (%38,0)
2011	2568 (%11,5)	2777 (%12,4)	7919 (%35,4)	9130 (%40,8)
2012	2927 (%11,8)	2897 (%11,7)	8442 (%34,0)	10569 (%42,6)
2013	3212 (%11,9)	2997 (%11,1)	9047 (%33,5)	11710 (%43,4)
2014	3055 (%12,4)	2647 (%10,7)	8727 (%35,3)	10300 (%41,7)
2015	2841 (%12,5)	2555 (%11,2)	8213 (%36,1)	9136 (%40,2)

Kaynak: TÜİK Dış Ticaret ve YSHİ mikro verileri (yazarın kendi hesaplamaları).

Tablo 1 gözlemlenen 13 yıl içinde üretim sektöründe faaliyet gösteren firma sayısında çok ciddi artış olduğunu, bununla birlikte firmaların uluslararasılaşma stratejilerinde büyük bir farklılaşma olmadığını ortaya koymaktadır. 2003 yılından 2015 yılına gelirken sadece ihracat yapan firmaların payında %3,1’lik bir artış gerçekleşirken, sadece ithalat ya da her iki yöntemle dış ticaret gerçekleştiren firma oranı sırasıyla %4,8 ve %8,1 oranında azalmıştır. Diğer yandan, sadece yerel pazarlara satış yapan firmaların toplam içindeki payı %40 civarına çıkmıştır. Çalışmanın ekinde yer alan Tablo A1 benzer istatistikleri endüstri özelinde sunmakta ve firmaların uluslararası faaliyet stratejilerinin sektörden sektöre büyük farklılıklar gösterdiğini raporlamaktadır. Buna göre, “Temel eczacılık ürünlerinin imalatı” alt sektöründe faaliyet gösteren firmaların %73’ünün hem ihracat hem de ithalat yapıyor oluşu dikkat çekicidir. Benzer şekilde “Kimyasal ürünlerin imalatı” sektöründe firmaların çok büyük bir çoğunluğu ihracat ve ithalat gerçekleştirirken, bu oran “Mobilya imalatı” sektöründe %20’nin altında kalmıştır. Bu tablo, ithal ara malı kullanımına yönelik gerçekleştirilen analizlerde endüstriler arası heterojenliği dikkate almanın ne kadar önemli olduğunu göstermektedir.

Tablo 2(a) ve (b) çalışmanın odak noktasında ithalatçı firmaların yurt dışı piyasalardan temin ettiği ara malının niceliği ve niteliği üzerine detaylı istatistikler sunmaktadır. Tablo 2(a) ve (b)’nin satırları, ithal edilen ara malı sayısına göre kademelendirilmiş, sütunları ise bu girdilerin ithal edildiği ülke sayısını gösterecek şekilde düzenlenmiştir. Tablo 2(a)’da bu satır ve sütunların kesişim noktasında yer alan değerler, ilgili kategoride yer alan firma sayısının, ara malı ithalat eden toplam firma sayısı içindeki payını göstermektedir. Tablo 2(b) ise, ilgili kategoride yer alan firmaların gerçekleştirdiği ithalatın, toplam ithalat içindeki payını vermektedir. Buna göre, üretim sürecinde yalnızca bir adet ithal girdi kullanan firmalar, tüm ithalatçı firmaların %33,9’una karşılık gelirken, bunların toplam ara malı ithalatı hacmindeki payı sadece %3,3 olarak hesaplanmıştır. Buna karşı, üretim sürecinde beş ve daha fazla ithal ara malı kullanan firmalar toplam ithalatçılar içinde %34,9’a karşılık gelirken, toplam ithalat hacminin %88,4’ü bu firmalar tarafından yaratılmaktadır.

Tablo 2(a). İthal Ara Malı ve Kaynak Ülke Sayısına Göre Toplam İthalatçı Sayısı İçindeki Pay (2015)

İthal Edilen Ürün Sayısı	İthalatın Kaynağı Ülke Sayısı					Toplam
	1	2	3	4	5+	
1	31,5	1,8	0,4	0,1	0,1	33,9
2	8,4	5,3	0,9	0,3	0,1	15,0
3	4,0	3,0	1,8	0,5	0,2	9,5
4	2,4	1,8	1,3	0,7	0,3	6,5
5+	6,3	4,3	4,2	3,5	16,6	34,9
Toplam	52,7	16,3	8,6	5,2	17,2	100

Tablo 2(b). İthal Ara Malı ve Kaynak Ülke Sayısına Göre Toplam İthalat İçindeki Pay (2015)

İthal Edilen Ürün Sayısı	İthalatın Kaynağı Ülke Sayısı					Toplam
	1	2	3	4	5+	
1	2,5	0,2	0,2	0,1	0,3	3,3
2	0,5	0,2	0,7	0,8	0,6	2,8
3	0,7	0,4	0,3	0,2	0,8	2,4
4	0,6	0,7	0,8	0,6	0,4	3,1
5+	0,9	1,9	1,4	1,1	82,2	88,4
Toplam	5,2	3,4	3,4	2,8	84,2	100

Kaynak: TÜİK Dış Ticaret ve YSH mikro verileri (yazarın kendi hesaplamaları)

Ayrıca, ara malı ithalatçıların çoğunluğunun (%52,7'sinin) ithalatın kaynağı olarak sadece bir ülkeyi tercih ettiği, ancak bu firmaların toplam ithalat hacmi içindeki payının sadece %5,2 olduğu tespit edilmiştir. Diğer yandan, ara malı tedarikini beş ve daha fazla ülkeye paylaşan firmaların toplam ara malı ithalatçıları içindeki payı %17,2 olmasına rağmen, bu firmaların toplam ithalat hacmi içindeki payının %84,2 olduğu görülmüştür.

Tablo 2 (a) ve (b), ithal ara malı kullanan firmaların çok büyük bir çoğunluğunun çok sayıda girdiyi çok sayıda farklı ülkeden ithal ettiğini ortaya koymakla birlikte, ithalatın kaynağı olan ülkeler hakkında detaylı bilgi sağlamamaktadır. Tablo 3, endüstri bazında firmaların ortalama ara malı kullanım miktarını ve bu girdilerin yüzde kaçının gelişmiş bir ülkeden temin edildiğini göstermektedir. Buna göre, raporlanan endüstrilerin neredeyse tamamında ithal ara malının adresi ağırlıklı olarak gelişmiş ülkelerdir. Toplam ithal girdinin oransal olarak en yoğun şekilde gelişmiş ülkelerden temin edildiği sektör %95 ile “içeceklerin imalatı” sektörüdür. Bunu %88 ile “temel eczacılık ürünlerinin imalatı” alt sektörü takip etmektedir. Ortalama ithal ara malı kullanım rakamlarına bakıldığında en çok göze çarpan sektör ortalama 57,2 adet ara malı ile “temel eczacılık ürünlerinin imalatı” alt sektörüdür. Bunu, ortalama 41,6 adet ithal girdi kullanımı ile “Motorlu kara taşıtı, treyler (römork) ve yarı treyler (yarı römork) imalatı” alt sektörü izlemektedir.

Tablo 3. Endüstrilere Göre Ortalama İthal Ara Malı Sayısı ve Kaynağı (2015)

Endüstri	Ortalama ithal ara malı sayısı	Gelişmiş ülkelerden ithal (%)
10- Gıda ürünlerinin imalatı	12,3	%67
11- İçeceklerin imalatı	32,6	%95
13- Tekstil ürünlerinin imalatı	13,9	%60
14- Giyim eşyalarının imalatı	15,87	%74
15- Deri ürünlerinin imalatı	8,74	%58
16- Ağaç ürünlerinin imalatı	18,00	%49
17- Kâğıt ürünlerinin imalatı	22,4	%87
20- Kimyasal ürünlerin imalatı	34,2	%79
21- Temel eczacılık ürünlerinin imalatı	57,2	%88
22- Kauçuk ve plastik ürünlerin imalatı	16,1	%78
23- Diğer metalik olmayan mineral ürünlerin imalatı	20,8	%79
24- Ana metal sanayii	24,2	%72
25- Fabrikasyon metal ürünleri imalatı	14,1	%81
26- Bilgisayarların, elektronik ve optik ürünlerin imalatı	37,3	%74
27- Elektrikli teçhizat imalatı	29,7	%72
28- Başka yerde sınıflandırılmamış makine ve ekipman imalatı	18,69	%80
29- Motorlu kara taşıtı, treyler (römork) ve yarı treyler (yarı römork) imalatı	41,65	%86
31- Mobilya imalatı	9,24	%71
32- Diğer imalatlar	11,9	%71

Kaynak: TÜİK Dış Ticaret ve YSHİ mikro verileri (yazarın kendi hesaplamaları)

4. Yöntem ve Bulgular

Etik kurul izni ve/veya yasal/özel izin alınmasına gerek olmayan bu çalışmada araştırma ve yayın etiğine uyulmuştur. Bu bölümde ithal ara malı kullanan ve kullanmayan firmalar için kimi betimsel istatistikler sunulacaktır. Tablo 4, adı geçen iki grup firmanın performans göstergesi olarak kabul edilen verimlilik, çalışanlara ödenen ücretler ve çalışan sayısı üzerinden kıyaslamaktadır. Firma performanslarının ortalamalarının kıyaslandığı t-testi sonuçları, ithal ara mal kullanan firmaların ortalama verimlilik, ücretler ve çalışan sayısı değerlerinin istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde ithal ara malı kullanmayan firmalardan daha yüksek olduğunu göstermektedir.

Tablo 4. Özet İstatistikler: Firma Tipine Göre Firma Performansı

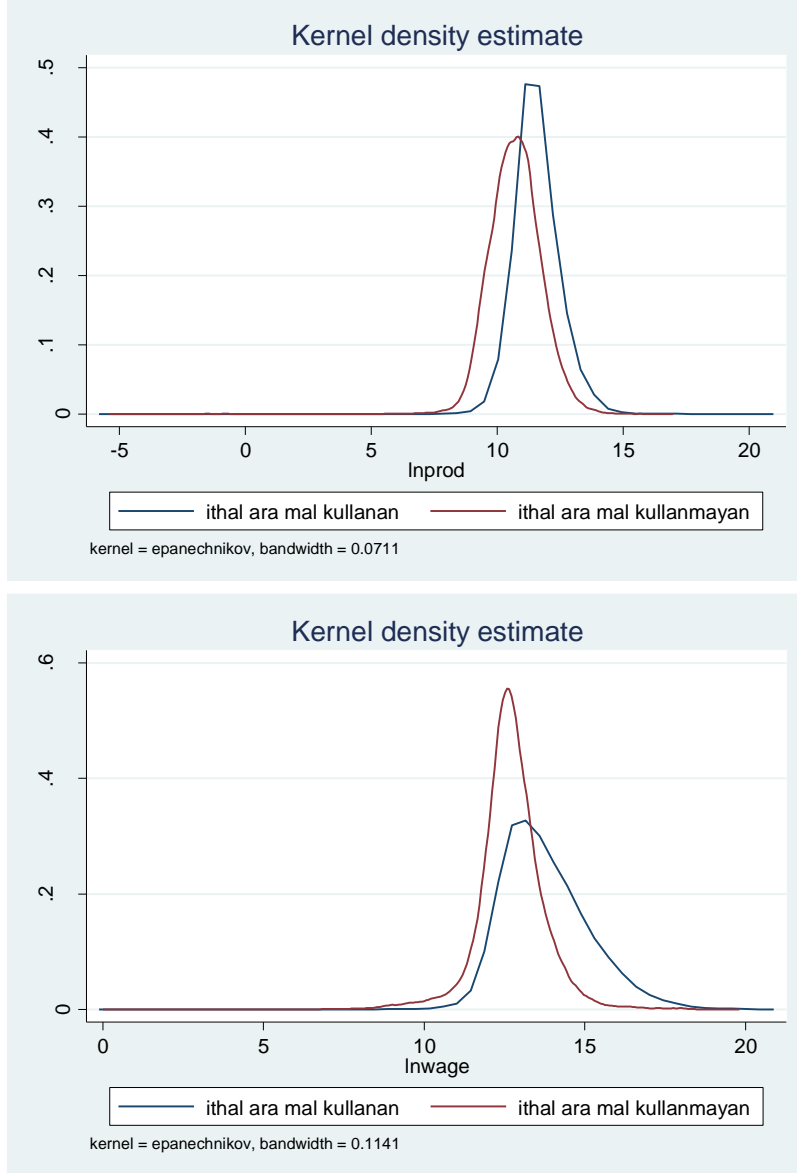
	Verimlilik (lnprod)	Ücretler (lnwage)	Çalışan Sayısı (lnemp)
İthal ara malı kullanan	11,560	13,777	4,306
İthal ara malı kullanmayan	10,713	12,708	3,494
Fark	0,847***	1,068***	0,811***
Gözlem sayısı	212026	242037	264392

Kaynak: TÜİK Dış Ticaret ve YSHİ mikro verileri (yazarın kendi hesaplamaları)

Not: ***, %1 seviyesinde istatistiksel anlamlılığı göstermektedir

Şekil 1 ara malı ithalatçısı firmaların diğer rakiplerine göre firma performansı açısından daha üstün oldukları bulgusunu desteklemektedir. Şekil 1, çekirdek yoğunluğu tahmini (kernel density estimation) sonucu elde edilen yoğunluk grafiklerini sunmaktadır. Buna göre, ithal ara

malı kullanan firmaların verimlilik ve ücret yoğunluklarının, kullanmayan firmalara göre daha çarpık olduğu tespit edilmiştir. Yani Şekil 1, ithal ara malı kullanan firmaların daha verimli olduğu ve daha fazla çalışana sahip olduğunu göstermektedir.



Şekil 1: Firma Tipine Göre Verimlilik ve Ücret Çekirdek Yoğunluğu Tahmini
Kaynak: TÜİK Dış Ticaret ve YSHİ mikro verileri (yazarın kendi hesaplamaları)

Tablo 4 ve Şekil 1 ithal ara malı kullanan firmaların kullanmayanlara göre daha iyi bir performansa sahip olduğunu özet istatistikler yardımıyla göstermektedir. Bu bölümde, bu ilişkiyi daha net bir şekilde ortaya koyabilmek adına, Bernard, Jensen, Redding ve Schott (2007) ile Bas ve Strauss-Kahn'ın (2014) tahmin stratejisi benimsenerek, verimlilik başta olmak üzere çeşitli firma performansı göstergeleri ile ithal ara mal ithalatçısı olma durumu arasındaki ilişki ortaya konacaktır. Buna yönelik olarak aşağıdaki eşitliğin tahmini gerçekleştirilecektir:

$$FP_{it} = \beta_0 + \beta_1 ith_{it} + \beta_2 Z_{it-1} + d_t + d_s + d_b + u_{it} \quad (1)$$

(1) numaralı eşitlikte bağımlı değişken FP_{it} i firmasının t zamandaki firma performansını temsil etmektedir. Bu çalışmada firma performans göstergesi olarak verimlilik (çalışan başına ciro), çalışan sayısı ve ücretler olmak üzere üç farklı değişken dikkate alınmıştır. Bir firmanın ara malı ithalatçısı olma durumu ith_{it} kukla değişkeni ile gösterilmektedir. Eğer firmanın t yılındaki ara malı ithalat harcaması pozitifse bu değişken 1 değerini, aksi takdirde 0 değerini almaktadır. Diğer yandan, Z_{it-1} vektörü firma büyüklüğü, firmanın yaşı, sahiplik yapısı gibi firma karakteristik özelliklerinin gecikmeli değerlerini içermektedir. Sektör kukla değişkeni, d_s , sektöre özgü özelliklerin kontrol edilebilmesi için modele eklenmiştir. Makroekonomik şoklar gibi tüm firmaları etkileyen zamana özgü faktörleri dikkate almak için yıl kukla değişkenleri, d_t ve bölgesel farklılıkları kontrol edebilmek için de bölge kukla değişkeni, d_b modele dahil edilmiştir. Gözlemlenemeyen ve firmaya özgü olan faktörler zamanla değişen ya da sabit yapıda olabilir (Wooldridge, 2003). Bu durumu 1 numaralı eşitlikte göstermek istersek hata terimi u_{it} , ε_{it} ve ω_{it} olmak üzere bileşenlerine ayrılabilir. Buradaki ε_i firmaya özgü ve zamanla değişmeyen karakteristik özellikleri temsil ederken, ω_{it} bu etkiden arındırılmış hata terimidir. Bu çalışmada, firma performans göstergesi olarak seçtiğimiz verimlilik, çalışan sayısı ve ücretler değişkenleri için Choi'nin (2006) Fisher tipi birim kök analizi gerçekleştirilmiş ve sonuç olarak sabitli ve sabitli-trend model için seviyede birim kök içermediği tespit edilmiştir. Bu aşamada tahmin ettiğimiz eşitlik aşağıdaki hali almıştır:

$$FP_{it} = \beta_0 + \beta_1 ith_{it} + \beta_2 Z_{it-1} + d_t + d_s + d_b + \varepsilon_i + \omega_{it} \quad (2)$$

Tablo 5'te firma performansı olarak değerlendirdiğimiz bağımlı değişkenlerin altında yer alan (1) numaralı sütunlar, (1) numaralı eşitliğin Sıradan En Küçük Kareler (SEKK) yöntemi ile test edilmesi sonucu elde edilen bulguları, (2) numaralı sütunlar ise (2) numaralı eşitliğin gözlemlenemeyen ve zamanla değişmeyen firma heterojenliğini dikkate alan Sabit Etkiler modeli kullanılarak gerçekleştirilen tahmin sonuçlarını sunmaktadır.² Her iki tahmin metodu elde edilen bulgular, ithal ara malı ithalatçısı firmaların, ithal ara malı kullanmayanlara göre daha yüksek verimliliğe sahip olduğunu göstermektedir. SE sonuçları göstermektedir ki SEKK modeli, gözlemlenemeyen ve firmaya özgü olan faktörleri dikkate almadığı için yukarı yönlü yanlış sonuçlar ortaya koymuştur. SEKK sonuçları diğer şartlar sabitken ara malı ithalatçısı firmaların %13,8 daha verimli olduğunu ortaya koyarken, SE modelinden elde edilen bulgular bu firmaların, ithal ara malı kullanmayan firmalardan %6,8 daha verimli olduğunu göstermektedir. Bu bulgular, ABD firmalarının ithal ara malı kullanımı ile verimlilik ilişkisini inceleyen Bernard vd. (2007) ve benzer analizi Fransız firmaları için yapan Bas ve Strauss-Kahn'ın (2014) bulguları ile aynı yönde çıkmıştır. Diğer yandan, ara malı ithalatçısı firmaların diğer firmalara göre çalışanlarına ortalama %16,9 daha fazla ücret ödediği ve çalışan sayısının ortalama %6,4 daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Bu bulgular, Chu, Fan, Furukawa, Kou ve Liu (2021) Çin firmaları için ortaya koyduğu ithal ara malı kullanımı ile yüksek ücret arasındaki ilişki ile tutarlıdır.

² 2 numaralı eşitlik, Rassel Etkiler Modeli ile de tahmin edilmiş fakat Hausman testi sonuçlarına göre tercih edilen Sabit Etkiler Modeli'nin sonuçlarının raporlanmasına karar verilmiştir.

Tablo 5. Ara Malı İthalatının Firma Performansına Etkisi
(Bağımlı değişken: lnprod, lnwage ve lnemp)

Açıklayıcı Değişkenler	lnprod (1)	lnprod (2)	lnwage (1)	lnwage (2)	lnemp (1)	lnemp (2)
ith _{t-1}	0,138 (.003)***	0,068 (.003)***	0,213 (.003)***	0,169 (.003)***	0,067 (.002)***	0,0646 (.002)***
lnemp _{t-1}	-0,0002 (.000)***	-0,0004 (.00001)***	0,0017 (.00001)***	0,0015 (.00001)***	-	-
lnairo _{t-1}	-	-	-	-	0,429 (.0012)***	0,435 (.0014)***
firma yaşı _{t-1}	0,029 (.0003)***	0,032 (.0003)***	0,101 (.0003)***	0,137 (.0003)***	0,0035 (.0002)***	0,0035 (.0002)***
yabancı ortak _{t-1}	0,254 (.0133)***	0,044 (.0146)***	0,476 (.0135)***	0,137 (.0144)***	0,010 (.009)	0,016 (.106)
sabit	10,494 (.025)***	10,547 (.025)***	11,963 (.0259)***	11,854 (.0316)***	-2,352 (.0248)***	-2,257 (.0307)***
R ²	0,10	0,16	0,30	0,24	0,57	0,56
Endüstri kukla	+	+	+	+	+	+
Bölge kukla	+	+	+	+	+	+
Yıl kukla	+	+	+	+	+	+
Gözlem sayısı	207671	207671	236088	236088	207671	207671

Kaynak: TÜİK Dış Ticaret ve YSH mikro verileri (yazarın kendi hesaplamaları)

Not: ***, **, ve * sırasıyla %1, %5 ve %10 seviyesinde istatistiksel anlamlılığı göstermektedir. Farklıserpilmiselliği dikkate alan White (robust) standart sapmalar parantez içinde verilmiştir.

Firma büyüklüğü ile verimlilik arasındaki ilişki, ilgili literatür tarafından sıklıkla tespit edilmiş bir durumdur (Van Biesebroeck, 2005). Buna paralel olarak, çalışan sayısı ve ciro ile ölçülen firma büyüklüğü ile firma verimliliği arasında pozitif yönlü ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olduğu ortaya konmuştur. Benzer şekilde, firma büyüklüğünün firma ortalama ücretler ile de aynı yönde bir ilişkiye sahip olduğu bulunmuştur. Buna ek olarak, firmanın yaşı arttıkça verimliliğinin arttığı, çalışanlarına daha fazla ücret ödediği ve daha fazla çalışan istihdam ettiği de tüm tahmin sonuçlarında doğrulanmıştır. Son olarak, yabancı ortak payı %20'nin üzerinde olan firmaların, diğer firmalardan yaklaşık %4,4 verimli olduğu ve ortalama %13,7 daha fazla ücret ödediği hesaplanmıştır.

Ekte yer alan Tablo A2, aynı analizin ara malı ithalatçısı olma durumunu ithDC_{t-1} adlı kukla değişken kullanılarak tekrarlanması yöntemiyle elde edilen sonuçları raporlamaktadır. Bu kukla değişken, gelişmiş ülkelerden ithal edilen girdilerin, toplam ara malı ithalatı içindeki payı %50'yi aşan firmalar için 1, diğer firmalar için 0 değerini almaktadır. Bu analizi gerçekleştirmekteki amaç, yukarıdaki analiz sonucu ortaya konan ithal ara malı kullanımını sonucu meydana gelen firma performans artışıının, ağırlıklı olarak gelişmiş ülkelerden ara malı ithal eden firmalar için yeniden değerlendirilmesidir. Buna göre, gelişmiş ülkelerden ara malı ithal eden firmaların diğer firmalara göre %10,1 daha verimli olduğu tespit edilmiştir. Bu oranın, Tablo 5'te raporlanan ve gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerden ara malı ithal eden firmaların birlikte analiz edilmesi sonucu bulunan %6,8'lik farktan daha fazla olduğu görülmektedir.

5. Sonuç ve Değerlendirme

Özellikle 1980 sonrasında Türkiye’de sanayi sektörü, milli geliri yaratan kalemler arasında giderek önem kazanmaya başlamıştır. Artan sanayileşme ile birlikte artan üretim, daha fazla girdi gerekliliğini beraberinde getirmiştir. Ayrıca, ihracat yoluyla uluslararası piyasalara açılan Türk firmalarının, yabancı rakipler ile rekabet edebilmek için daha kaliteli ürün sunma gereksinimleri, daha kaliteli ara malı ihtiyacını beraberinde getirmiştir. Literatürdeki çalışmalar, Türkiye’nin ara malı üretim kapasitesinin sanayileşme sürecine ayak uyduramadığını ve üretimdeki artışı karşılayabilecek miktarda girdinin yerel piyasa tarafından sağlanamadığını ortaya koymaktadır. Bunun sonucu olarak, gerekli miktarda ve kalitede ara malı sunamayan yerli piyasanın alternatifi olarak yurt dışı kaynaklar ön plana çıkmıştır. Bu problem yıllar içerisinde artarak devam etmiş, sonuç olarak Türkiye’nin ithal ara malı için harcadığı rakam 2000 yılında 36 milyar dolar iken, yıllık ortalama %8’den fazla bir artışla 2016 yılında 134 milyar doları bulmuştur (Özenç ve Düşündere, 2017). Üretim sürecinde ithal girdinin kullanımındaki artış, 2017 yılına gelindiğinde, ara malı ithalatının tüm ithalat içindeki payının %74 gibi çok yüksek bir orana yükselmesine neden olmuştur. Tüm bu gelişmeler, ithal ara malı kullanımındaki bu artışın Türkiye’nin kronik ekonomik problemlerinden birisi olan dış ticaret açığının temel nedenlerinden birisi olarak görülmesine neden olmuş ve politika yapıcılar için çözülmesi gereken bir sorun olarak değerlendirilmiştir. Ekonomi Bakanlığı 2010 yılında çalışmalarını başlattığı GİTES Eylem Planı çerçevesinde, yerli ara malı üretimini ve kullanımını daha cazip hale getirecek önlemleri içeren İthalata Olan Bağımlılığın Azaltılması Öncelikli Dönüşüm Programı’nı devreye sokmuştur (Ekonomi Bakanlığı, 2017).

Bu makalede, 2003-2015 yılları arasında Türk imalat sanayiinde faaliyet gösteren firmaların ithal girdi kullanım yapıları ve ithal ara malı kullanımının firma performansına etkileri analiz edilmiştir. TÜİK tarafından kullanıma açılan firma seviyesinde Yıllık Sanayi ve Hizmet İstatistikleri ile Dış Ticaret verilerini kullanarak oluşturduğumuz panel veri ile gerçekleştirdiğimiz analizler sonucunda imalat sanayiinde faaliyet gösteren firmaların %34,9’una karşılık gelen ve üretim sürecinde en az beş farklı ithal ara malı kullanan firmaların toplam ithalat harcaması içindeki payının %88,4 olduğu tespit edilmiştir. Bu bulgu, imalat sanayiindeki tüm firmaların toplamının yarısından az firmanın, ara malı ithalatının çoğundan sorumlu olduğunu göstermektedir. Bu çalışmanın en önemli bulgularından birisi, ithal ara malı kullanan firmaların, ithal ara malı kullanmayan firmalardan %6,8 daha verimli olduğu tespitidir. Bu oranın, ara malını gelişmiş ülkelerden temin eden firmalarda daha da yüksek olduğu (%10,1) hesaplanmıştır. Bu tespit, Bernard vd. (2007) ve Bas ve Strauss-Kahn’ın (2014) ortaya koyduğu bulgular ile benzerdir. Bu çalışmada ayrıca, ithal girdi kullanan firmaların diğer firmalara göre daha fazla çalışan istihdam ettiği ve çalışanlarına daha fazla ücret ödediği ortaya konmuştur. İlgili literatür, bu bulguların nedenini gelişmiş ülkelerden tedarik edilen ara malının yerli girdiden daha yüksek bir teknoloji ile üretilmesi nedeniyle, kullanan firmanın üretim sürecinde bir teknoloji transferi etkisi yaratıyor oluşu ile açıklamaktadır.

Türkiye ekonomisinde ithal ara malı kullanımı üzerine gerçekleştirilen çalışmalar genel olarak sektörel ithal bağımlılığı hesaplamasına odaklanmış ve öneri olarak ithal ara malı bağımlılığının azaltılması gerekliliğini vurgulamışlardır. Bu çalışma, ithal ara malı kullanımının makro ölçekte dış ticaret açığı gibi kronik bir sorunu beslerken, mikro ölçekte firma performansını olumlu etkileyen bir olgu olduğunu ortaya koymaktadır. Bu tespitlerin, politika yapıcıların ithal girdi kullanımının azaltılıp yerli ara malı kullanımını teşvik ederken dikkate alması gerektiğine düşünülmektedir. Çünkü ithal ara malı kullanımından vazgeçmek beraberinde firma ölçeğinde

verimlilik düşüşünü, ülke genelinde ise ekonomik büyüme performansında azalmayı beraberinde getirebilir. Bu bağlamda, Türk imalat sanayiinde ithal ara malı kullanımının firma performansına hangi kanallar vasıtasıyla olumlu katkı yaptığının tespiti de önem kazanmaktadır. Böylece, ithal ara malının yerini alması için üretimi ve kullanımı teşvik edilen yerli girdinin sahip olması gereken özellikler hakkında daha fazla bilgi sahibi olunabilecektir. Bu analizler, önümüzdeki süreçte gerçekleştireceğimiz çalışmaların konusu olacaktır.

Araştırmacıların Katkı Oranı Beyanı

Yazar, makalenin tamamına yalnız kendisinin katkı sağlamış olduğunu beyan eder.

Çıkar Çatışması Beyanı

Bu çalışmada herhangi bir potansiyel çıkar çatışması bulunmamaktadır.

Kaynakça

- Alkın, H. (2020). Türkiye'nin ihracatının katma değer dağılımı ve ithal girdi bağımlılığı: 2000-2014 dönemi için küresel değer zinciri analizi. *Akdeniz İİBF Dergisi*, 20(1), 66-89. <https://doi.org/10.25294/aiiibfd.734201>
- Almeida, R. and Fernandes, A. M. (2008). Openness and technological innovations in developing countries: Evidence from firm-level surveys. *The Journal of Development Studies*, 44(5), 701-727. <https://doi.org/10.1080/00220380802009217>
- Amiti, M. and Konings, J. (2011). Trade liberalization, intermediate inputs, and productivity: Evidence from Indonesia. *American Economic Review*, 97(5), 1611-1638. doi:10.1257/aer.97.5.1611
- Andersson, T. and Fredriksson, T. (2000). Distinction between intermediate and finished products in intra-firm trade. *International Journal of Industrial Organization*, 18(5), 773-792. [https://doi.org/10.1016/S0167-7187\(98\)00041-1](https://doi.org/10.1016/S0167-7187(98)00041-1)
- Bas, M. and Strauss-Kahn, V. (2014). Does importing more inputs raise exports? Firm-level evidence from France. *Review of World Economics*, 150(2), 241-275. <https://doi.org/10.1007/s10290-013-0175-0>
- Bernard, A. B., Jensen, J. B., Redding S. J. and Schott P. K. (2007). Firms in international trade. *Journal of Economic Perspectives*, 21(3), 105-130. doi:10.1257/jep.21.3.105
- Campa, J. and Goldberg L. S. (1997). *Evolving external orientation of manufacturing industries: Evidence from four countries* (NBER Working Paper No. 5919). Retrieved from <https://www.nber.org/papers/w5919>
- Choi, I. (2006). Combination unit root tests for crosssectionally correlated panels. In Corbae D., Durlauf S. N. and Hansen B. E. (Eds.), *Econometric theory and practice: Frontiers of analysis and applied research* (pp. 311-333). Cambridge: Cambridge University Press.
- Chu, A. C., Fan, H., Furukawa, Y., Kou, Z. and Liu, X. (2021). Minimum wages, import status, and firms' innovation: Theory and evidence from China. *Economic Inquiry*, 59(1), 441-458. <https://doi.org/10.1111/ecin.12933>
- Damijan, J. P., Konings, J. and Polanec, S. (2014). Import churning and export performance of multi-product firms. *The World Economy*, 37(11), 1483-1506. <https://doi.org/10.1111/twec.12196>
- Demir, N. ve Kula, M. (2008). Türkiye ekonomisinin sektörler arası bağlantılarında ihracat-ithalat ilişkileri. *Uluslararası Ekonomi ve Dış Ticaret Politikaları*, 3(1-2), 85-116. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/uedtp>
- Dutta, P. B. and Ghosh, N. (2021). Wage inequality and unemployment in the presence of imported intermediate goods: A theoretical analysis. *Foreign Trade Review*, 56(4), 375-399. <https://doi.org/10.1177/0015732520986893>
- Edwards, L., Sanfilippo, M. and Sundaram, A. (2018). Importing and firm export performance: New evidence from South Africa. *South African Journal of Economics*, 86(1), 79-95. <https://doi.org/10.1111/saje.12154>
- Ekonomi Bakanlığı. (2017). *Girdi tedarik stratejisi eylem planı*. Erişim adresi: https://ticaret.gov.tr/data/5b9230df13b87613646658ce/gites_raporu.pdf
- Eşiyok, A. (2008). Türkiye ekonomisinde üretimin ve ihracatın ithalata bağımlılığı, dış ticaretin yapısı: Girdi-çıkıtı modeline dayalı bir analiz. *Uluslararası Ekonomi ve Dış Ticaret Politikaları*, 3(1-2), 117-160. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/uedtp>
- Feenstra, R. C. and Hanson G. H. (1996). Globalization, outsourcing and wage inequality *American Economic Review*, 86(2), 240-245. Retrieved from <http://www.jstor.org/>
- Feng, L., Li, Z. and Swenson, D. L. (2017). Trade policy uncertainty and exports: Evidence from China's WTO accession. *Journal of International Economics*, 106, 20-36. <https://doi.org/10.1016/j.jinteco.2016.12.009>

- Goldberg, P. K., Khandelwal, A. K., Pavcnik, N. and Topalova, P. (2010). Imported intermediate inputs and domestic product growth: Evidence from India. *The Quarterly Journal of Economics*, 125(4), 1727-1767. <https://doi.org/10.1162/qjec.2010.125.4.1727>
- Halpern, L., Koren, M. and Szeidl, A. (2015). Imported inputs and productivity. *American Economic Review*, 105(12), 3660-3703. <http://dx.doi.org/10.1257/aer.20150443>
- Hummels, D., Ishii, J. and Yi, K. M. (2001). The nature and growth of vertical specialization in world trade. *Journal of international Economics*, 54(1), 75-96. [https://doi.org/10.1016/S0022-1996\(00\)00093-3](https://doi.org/10.1016/S0022-1996(00)00093-3)
- Kasahara, H. and Rodrigue, J. (2008). Does the use of imported intermediates increase productivity? Plant-level evidence. *Journal of Development Economics*, 87(1), 106-118. <https://doi.org/10.1016/j.jdeveco.2007.12.008>
- Kleinert, J. (2004). *The role of multinational enterprises in globalization*. Berlin: Springer Science & Business Media.
- Lo Turco, A. and Maggioni, D. (2015). Imports, exports and the firm product scope: Evidence from Turkey. *The World Economy*, 38(6), 984-1005. <https://doi.org/10.1111/twec.12201>
- Löf, H. and Anderson, M. (2010). Imports, productivity and origin markets: The role of knowledge intensive economies. *World Economy*, 33(3), 458-481. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9701.2010.01263.x>
- Markusen, J. (1989). Trade in producer services and in other specialized intermediate inputs. *American Economic Review*, 79(1), 85-95. Retrieved from <http://www.jstor.org/>
- Okafor, L. E. (2021). Export market destinations, imported intermediates, and productivity: Firm-level evidence from Ghana. *The International Trade Journal*, 35(4), 383-410. <https://doi.org/10.1080/08853908.2020.1718567>
- Özcan-Tok, E. ve Sevinç, O. (2019). *Üretimin ithal girdi yoğunluğu: Girdi-çıkıtı analizi* (TCMB Ekonomi Notları Sayı. 2019-06), Erişim adresi: <https://www.tcmb.gov.tr/wps/wcm/connect/526e82f7-76fe-4c98-bd1d-780e2acdfd57/en1906eng.pdf?MOD=AJPERES&CACHEID=ROOTWORKSPACE-526e82f7-76fe-4c98-bd1d-780e2acdfd57-mGmht09>
- Özenç, B. ve Düşündere, A. (2017). *2000 Sonrasında ithal ara malı bağımlılığı ve katma değer üretimi* (TEPAV Değerlendirme Notu No. 201713). Erişim adresi: <https://www.tepav.org.tr/tr/haberler/s/4187>.
- Pamukcu, T. and De Boer, P. (2000). Determinants of imports of Turkey: An application of structural decomposition analysis (1968- 1990). *Yapı Kredi Economic Review*, 11(1), 3-27. Retrieved from <http://users.metu.edu.tr/>
- Pavcnik, N. (2002). Trade liberalization, exit, and productivity improvement: Evidence from Chilean plants. *Review of Economic Studies*, 69(1), 245-276. Retrieved from <http://www.jstor.org/>
- Rivera-Batiz, L. and Romer, P. (1991). International trade with endogenous technological change. *European Economic Review*, 35(4), 971-1001. doi:10.3386/w3594
- Romer, P. (1987). Growth based on increasing returns due to specialization. *American Economic Review*, 77(2), 56-62. Retrieved from <http://www.jstor.org/>
- Roy, S. (2020). Intermediate input imports, domestic input use and firm-level outcomes: Evidence from survey data. *Foreign Trade Review*, 55(3), 320-336. <https://doi.org/10.1177/0015732520920467>
- Saygılı, S., Cihan, C., Yalçın, C. ve Hamsici, T. (2010). *Türkiye imalat sanayiın ithalat yapısı* (TCMB Çalışma Tebliği No. 10/02). Erişim adresi: <https://www.tcmb.gov.tr/wps/wcm/connect/16e81cc5-44d8-4d2b-a7d4b61cedb0b4c1/WP1002.pdf?MOD=AJPERES&CACHEID=ROOTWORKSPACE-16e81cc5-44d8-4d2b-a7d4b61cedb0b4c1-m3fB8Ud>
- Schor, A. (2004). Heterogeneous productivity response to tariff reduction: Evidence from Brazilian manufacturing firms. *Journal of Development Economics*, 75(2), 373-396. doi:10.3386/w10544
- Simsek, M. C. (2018, July). *International technology transfer and productivity in the Turkish automotive parts industry*. Paper presented at the Midwest International Trade Conference. Vanderbilt

University, Nashville. Retrieved from https://editorialexpress.com/cgi-bin/conference/download.cgi?db_name=MWITFall2018&paper_id=27

- Smeets, V. and Warzynski, F. (2013). Estimating productivity with multi-product firms, pricing heterogeneity and the role of international trade. *Journal of International Economics*, 90(2), 237-244. <https://doi.org/10.1016/j.jinteco.2013.01.003>
- Strauss-Kahn, V. (2004). The role of globalization in the within-industry shift away from unskilled workers in France. In R. Baldwin and A. Winters (Eds.), *Challenges to globalization* (pp. 209-234), Chicago: University of Chicago Press.
- Topalova, P. and Khandelwal, A. (2011). Trade liberalization and firm productivity: The case of India. *Review of Economics and Statistics*, 93(3), 995–1009. https://doi.org/10.1162/REST_a_00095
- Türkan, E. (2006). *Türkiye’de üretimin ithalat ve ihracat bağımlılığı*. Ankara: Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası Kitaplar-Çalışmalar
- Van Biesebroeck, J. (2005). Firm size matters: Growth and productivity growth in African manufacturing. *Economic Development and Cultural Change*, 53(3), 546-583. <https://doi.org/10.1086/426407>
- Veeramani, C. (2009). *Impact of imported intermediate and capital goods on economic growth: A cross country analysis* (SSRN Working Paper No. WP-2008-029). Retrieved from https://papers.ssrn.com/Sol3/papers.cfm?abstract_id=1325181
- Wooldridge, J.M. (2003). *Introductory econometrics: A modern approach*. South-Western: Thomson Learning.
- Yi, K. M. (2003). Can vertical specialization explain the growth of world trade? *Journal of Political Economy*, 111(1), 52–102. <https://doi.org/10.1086/344805>
- Yu, M. and Li, J. (2014). Imported intermediate inputs, firm productivity and product complexity. *The Japanese Economic Review*, 65(2), 178-192. <https://doi.org/10.1111/jere.12041>

EKLER

Tablo EK1. Endüstrilere Göre Uluslararası Ticaretle Uğraşan Firma Sayısı (2015)

Endüstri	Sadece İhracat Yapan Firmalar	Sadece İthalat Yapan Firmalar	İthalat + İhracat Yapan Firmalar	Dış Ticaret Yapmayan Firmalar
10- Gıda ürünlerinin imalatı	222	231	631	1282
11- İçeceklerin imalatı	17	18	44	36
13- Tekstil ürünlerinin imalatı	205	453	945	700
14- Giyim eşyalarının imalatı	374	303	782	1669
15- Deri ürünlerinin imalatı	100	73	196	208
16- Ağağ ürünlerinin imalatı	58	44	104	184
17- Kâğıt ürünlerinin imalatı	60	46	264	94
20- Kimyasal ürünlerin imalatı	44	45	353	61
21- Temel eczacılık ürünlerinin imalatı	8	12	71	6
22- Kauçuk ve plastik ürünlerin imalatı	214	153	667	337
23- Diğer metalik olmayan mineral ürünlerin imalatı	232	141	375	1099
24- Ana metal sanayii	86	66	358	176
25- Fabrikasyon metal ürünleri imalatı	347	205	756	740
26- Bilgisayarların, elektronik ve optik ürünlerin imalatı	8	36	118	56
27- Elektrikli teçhizat imalatı	106	88	419	187
28- Başka yerde sınıflandırılmamış makine ve ekipman imalatı	232	170	907	326
29- Motorlu kara taşıtı, treyler (römork) ve yarı treyler (yarı römork) imalatı	91	73	397	145
31- Mobilya imalatı	290	77	217	528
32- Diğer imalatlar	45	41	280	121

Tablo EK2. Ara Malı İthalatının Firma Performansına Etkisi (Ara Malı İthalatının %50’den Fazlasını Gelişmiş Ülkelerden Sağlayanlar)

Bağımlı Değişken	lnprod (1)	lnprod (2)	lnwage (1)	lnwage (2)	lnemp (1)	lnemp (2)
ith_DC _{t-1}	0,197 (.003)***	0,101 (.003)***	0,266 (.003)***	0,101 (.003)***	0,065 (.002)***	0,071 (.002)***
lnemp _{t-1}	-0,0002 (.000)***	-0,0004 (.00001)***	0,0017 (.00001)***	0,0015 (.00001)***	–	–
lnairo _{t-1}	–	–	–	–	0,429 (.0012)***	0,434 (.0014)***
firma yaş _{t-1}	0,028 (.0003)***	0,031 (.0003)***	0,101 (.0003)***	0,136 (.0003)***	0,0033 (.0002)***	0,0033 (.0002)***
yabancı ortak _{t-1}	0,259 (.0113)***	0,044 (.0146)***	0,469 (.0134)***	0,137 (.0144)***	0,012 (.0093)	0,016 (.106)
sabit	10,454 (.025)***	10,517 (.025)***	11,924 (.0259)***	11,805 (.0316)***	-2,344 (.0307)***	-2,248 (.0307)***
R ²	0,10	0,16	0,30	0,24	0,57	0,56
Endüstri kukla	+	+	+	+	+	+
Bölge kukla	+	+	+	+	+	+
Yıl kukla	+	+	+	+	+	+
Gözlem sayısı	207671	207671	236088	236088	207671	207671

Not: ***, **, ve * sırasıyla %1, %5 ve %10 seviyesinde istatistiksel anlamlılığı göstermektedir. Farklı serpilimselliği dikkate alan White (robust) standart sapmalar parantez içinde verilmiştir.

IMPORTED INTERMEDIATE GOODS AND FIRM PERFORMANCE IN TURKISH MANUFACTURING INDUSTRY

EXTENDED SUMMARY

The Aim of the Study

This study aims to examine the relationship between the use of imported intermediate goods and firm performance in the Turkish manufacturing sector over the period between 2003 and 2015. In the relevant literature, the vast majority of analyses on the use of imported intermediate goods in the Turkish manufacturing industry presented industry-wide findings using input-output tables. However, few studies have focused on the effects of imported intermediate goods on firm performance. The originality of the study stems from the fact that it examines the performance effect of the use of imported intermediate goods at the firm level by using Annual Industry and Service Statistics and Foreign Trade data.

Literature

The use of imported intermediate goods can increase the export capability and capacity of the firm through different channels. First, as many studies in the literature emphasize, the use of imported intermediate goods increases firm productivity. More productive firms are more likely to meet the high standards required by overseas markets. However, the cost advantage and the possibility of producing quality products as a result of using better quality and cheaper imported intermediate goods will increase the company's chances of entering international markets (Bas and Strauss-Kahn, 2014). For example, Feng, Li, and Swenson (2017), in a study using foreign trade data of Chinese firms covering the years 2002-2006, showed that the use of imported intermediate goods increased the export amount of firms, this effect was greater for firms that started exporting later. It has also been determined that companies that import intermediate goods from advanced countries are more likely to export to developed countries.

Methodology

In this study we constructed a panel data by combining two data sets, namely Foreign Trade and Annual Industry and Service Statistics (AISS), the microdata provided by TURKSTAT. The Foreign Trade data set is a company-product-level data set prepared in the light of the information coming from the customs declarations and containing the import and export amount, price, source of import, export destination information. It provides very detailed information on a product basis, such as the 12-digit Customs Tariff Statistics Position of the imported or exported product and the Classification According to Broad Economic Groups (BEC) Based on the Standard International Trade Classification. The other data source, AISS, covers all companies active in the service and production sectors and with more than 20 employees. AISS provides information such as the number of employees, ownership structure, turnover, and production costs of these companies.

In this study, by adopting the estimation strategy of Bernard, Jensen, Redding, and Schott (2007) and Bas and Strauss-Kahn (2014), the relationship between various firm performance indicators, especially productivity, and imported intermediate goods will be revealed. For this purpose, the analysis was carried out using the Ordinary Least Squares (OLS) method and the Fixed Effects model, which considers unobservable and time-invariant firm heterogeneity.

Findings

In this article, the imported input usage structures of the firms operating in the Turkish manufacturing industry between 2003 and 2015 and the effects of the use of imported intermediate goods on firm performance are examined. We show that the companies that use at least five different imported intermediate goods in the production process corresponds to 34.9% of the companies operating in the manufacturing industry. It has been determined that their share in total import is 88.4%. One of the most important findings of this study is that companies using imported intermediate goods are 6.8% more efficient than companies that do not use imported intermediate goods. It has been calculated that this rate is even higher (10.1%) in companies that supply intermediate goods from developed countries. This finding is similar to the findings of Bernard et al. (2007) and Bas and Strauss-Kahn (2014). We also show that firms using imported inputs employ more workers and pay higher wages to their workers than other firms. The relevant literature explains the reason for these findings with the fact that the intermediate goods procured from developed countries are produced with a higher technology than domestic inputs, thus creating a technology transfer effect in the production process of the company that uses it.

Conclusion

Studies on the use of imported intermediate goods in the Turkish economy generally focused on the calculation of sectoral import dependency and emphasized the necessity of reducing the dependence on imported intermediate goods as a recommendation. This study reveals that while the use of imported intermediate goods feeds a chronic problem such as foreign trade deficit, it positively affects firm performance. We believe that these findings should be taken into account by policymakers when reducing the use of imported inputs and encouraging the use of domestic intermediate goods. Because, abandoning the use of imported intermediate goods may bring along a decrease in productivity at the firm scale and a decrease in economic growth performance throughout the country. In this context, it is also important to determine through which channels the use of imported intermediate goods contributes positively to the performance of the company in the Turkish manufacturing industry. Thus, it will be possible to have more information about the characteristics of the domestic input whose production and use is encouraged to replace the imported intermediate goods. These analyses will be the subject of our future work.

COVID-19 SÜRECİNİN ULAşTIRMA SEKTÖRÜ FİNANSAL PERFORMANSINA ETKİLERİ*

The Effects of the Covid-19 Pandemic on the Financial Performance of the Transport Sector

Serdar ALNIPAK** & Süleyman KALE***

Öz

Dünya Sağlık Örgütüncü 11 Mart 2019'da ilan edilen pandemi, yaşamın tamamını etkilediği gibi ulaştırma ve lojistik sektörünü ve bu sektörün aktörlerini ulusal ve uluslararası bağlamda olağanüstü derecede etkilemiştir. Halen etkileri devam etmekte olan bu süreç hem yolcu hem de yük akışını kısıtlamıştır. Tüm dünyada pek çok olumsuzluğun yaşandığı pandeminin ilgili sektördeki firmaların finansal performanslarına etkileri de önemli konulardan birisidir. Bu çalışmada BIST ulaştırma endeksinde işlem gören firmaların 2008-2020 yılları arasındaki konsolide finansal oranları kullanılarak yıllar bazındaki gelişmeler değerlendirilmiş, finansal performansları OCRA yöntemi ile sıralanmış ve COVID 19 sürecinin etkileri yorumlanmıştır. Performans ölçümünde, likidite, faaliyet, mali yapı, karlılık, büyüme ve piyasa oranları ana başlıkları altında en önemli görülen finansal oranlar kullanılmıştır. Bu analizlerin yanı sıra ilgili sektöre yönelik önerilerde bulunulmuştur. Sonuçlar 2008-2020 yılları arasında ilgili endekse bağlı şirketlerin pandeminin etkilerini dramatik olarak yaşadığı ve finansal etkinlik açısından en kötü dönemini yaşadığını göstermektedir. Ayrıca finansal oranlar, 2020 yılında sektörün karlılığının büyük oranda düştüğünü, ihtiyaç duyulan finansmanı banka ve banka dışı kaynaklardan finanse edildiğini ve kriz döneminde borçla ayakta kalabildiğini göstermektedir.

Abstract

The pandemic, which was announced by the World Health Organization on March 11, 2019, has affected the entire life, as well as the transportation and logistics sector and its actors both nationally and internationally. This process, which has been experienced and whose effects are still continuing, has restricted the flow of both passengers and cargo. The effects of the pandemic, which has caused many negativities all over the world, also on the financial performance of the companies in the relevant sector is one of the important issues. In this study by using consolidated financial ratios of the companies traded in the transportation index in the Istanbul Stock Exchange between 2008 and 2020, authors evaluated the developments on a yearly basis, the financial activities were ranked with the OCRA method and the effects of the COVID 19 process were interpreted. Since measuring the financial performance, the most important financial ratios were used under the main headings of liquidity, activity, financial structure, profitability, growth and sector rates. In addition to these analyses, suggestions were made for the relevant sector. The results show that between 2008 and 2020, the companies affiliated to the relevant index experienced the effects of the pandemic dramatically and experienced the worst period in terms of financial performance. In addition, the financial ratios show that the profitability of the sector has dropped dramatically in 2020, the sector survived by financing from banks and non-bank sources, and resisted to crisis with debt in this period.

Anahtar Kelimeler:
Finansal Performans, Ulaştırma Sektörü, OCRA Yöntemi, COVID-19, Lojistik Yönetimi.

JEL Kodları:
C02, L9, L25

Keywords:
Financial Performance, Transportation Sector, OCRA Method, COVID-19, Logistics Management.

JEL Codes:
C02, L9, L25

* 5. Ekonomi Araştırmaları ve Finansal Piyasalar Kongresi'nde (IERFM) sunulan bildirinin gözden geçirilmiş ve düzenlenmiş halidir.

** Sorumlu Yazar, Dr. Öğr. Üyesi, Nişantaşı Üniversitesi, İİSB Fakültesi, Havacılık Yönetimi (İngilizce) Bölümü, serdara76@yahoo.com, ORCID ID: 0000-0002-5722-9960

*** Doç. Dr., Kırklareli Üniversitesi, U.B. Fakültesi, Finans ve Bankacılık Bölümü, suleyman kale@gmail.com, ORCID ID: 0000-0001-7208-1872

1. Giriş

Günümüz iş dünyasının yoğun rekabet ortamında şirketlerin performansları ve etkinlikleri, sürdürülebilir ve yüksek olmak zorundadır. Bu noktada finansal performans önemli göstergelerden birisidir. Finansal performansın değerlendirilmesinde rasyolar (oranlar) büyük önem taşımaktadır. Finansal performans analizi, bir işletmenin muhasebe ve finansal tablolarından faydalanılarak faaliyet ve finansal yapı özelliklerinin belirlenmesi işlemidir (Gümüş ve Bolel, 2017, s. 87). Tüm iş kollarındaki firmalar gerek makro gerek ise mikro ölçekte ülkelerine katma değer sağlamaktadırlar. Bu noktada ulaştırma sektörü, ülkelerin sosyal ve ekonomik açılardan gelişmelerinde lokomotif roledir ve ilgili sektörün bulunabilir verileri doğrultusunda yapılan finansal performans analizleri ileriye yönelik oluşturulacak politika ve stratejiler açısından önem taşımaktadır. Dünya Sağlık Örgütüncü 11 Mart 2019’da ilan edilen pandemi, yaşamın tamamını etkilediği gibi ulaştırma ve lojistik sektörünü ve bu sektörün aktörlerini de gerek ulusal gerekse uluslararası bağlamda olağanüstü derecede etkilemiştir. Yaşanan ve halen etkileri devam etmekte olan bu süreç hem yolcuların hem de yüklerin akışını kısıtlamıştır. Ülkemizde ilgili sektörde bulunan firmalar da bu süreçte derinden etkilenmiştir. Bilindiği üzere ülkemiz, sahip olduğu coğrafi özelliklere de bağlı olarak taşımacılık ve lojistik sektöründe öncü olabilecek kapasitededir. Artan dış ticaretin de etkisiyle son 20 senede, ulaştırma sektörünün GSYH’den aldığı pay ortalama %9 civarındadır (KPMG, 2020). Tüm bu potansiyele rağmen ilgili sektöre yönelik iyileştirmelere ihtiyaç duyulmaktadır. Bunun en büyük göstergelerinden biri, 160 ülkeye yönelik gerçekleştirilen lojistik performans indeksi sıralamasında ülkemizin 2012 yılında 27. sırada iken 2018’de 47. sıraya kadar gerilemesidir.

Bu çalışmada, son derece önemli olan ulaştırma sektörünün, 2008-2020 yılları arasındaki finansal oranları göz önünde bulundurularak, yıllar içindeki değişimlerinin değerlendirilmesi ve analizinin yapılması; özellikle 2020 yılında etkileri derinden hissedilen pandemi sürecinin finansal oranlar üzerindeki etkilerinin yorumlanması ve finansal performansın görece ölçümünde etkili olan OCRA yöntemi ile sektörün yıllar bazında bir sıralamasının yapılması amaçlanmıştır. Çalışmada diğer çalışmalardan farklı olarak, ulaştırma endeksindeki şirketler konsolide olarak alınarak genel durum incelenmiştir ve COVID döneminin etkileri analiz edilmeye çalışılmıştır.

2. Literatür Araştırması

Gerek ulusal gerekse uluslararası düzeyde finansal performans analizlerine yönelik yapılan literatür araştırmasında bu tipteki çalışmaların pek çoğunda etkinlik analizi ve çok kriterli karar verme (ÇKKV) yöntemlerinin kullanıldığı görülmektedir. Kayalıdere ve Kargın’da (2004), tekstil (27 şirket) ve çimento (15 şirket) sektörleri için iki ayrı analiz olacak şekilde 2002 yılı verileri ile veri zarflama analizini (VZA/I-CCR) kullanılmıştır. Her iki analiz için de 2 girdi ve 2 çıktı belirlenmiştir. İlk analizde girdi olarak “personel sayısı ve toplam aktifler” ve çıktı olarak “net satışlar ve net kâr” kullanılırken, ikinci analizde girdi olarak “personel sayısı ve maddi duran varlıklar”, çıktı olarak “net satışlar ve net kâr” kullanılmıştır. Bulgular çimento sektöründe 3, tekstil sektöründe 4 firmayı etkin olarak göstermektedir. Bardi’de (2020) gıda ve içecek endeksinde bulunan 22 firmanın etkinliğini, 2014-2018 dönemini esas alarak 8 oran kullanarak VZA ile değerlendirmiş ve etkinlikleri etkileyen firma içi değişkenleri Veri Madenciliği teknikleri (yapay sinir ağları ve karar ağacı) ile ortaya çıkarılmıştır. Sonuçlar, 2014 yılında 11, 2015 yılında 9, 2016 yılında 17, 2017 yılında 7 ve 2018 yılında 11 firmanın etkin olduğunu gösterirken net kâr marjının en etkin oran olduğu gösterilmiştir. Gümüş ve Bolel’de

(2017) BİST'te işlem gören 2 havayolu şirketinin 2010-2015 dönemindeki finansal performanslarını oran analizi tekniğini kullanarak analiz edilmiştir. Sonuçlar her iki şirketin mali yapılarında sorun olduğunu ancak diğer oranlarda iyi olduklarını ortaya koymuş ve yatırım yapılabilir nitelikte olduklarını göstermiştir. Bayramoğlu ve Başarır'da (2016), 2011-2014 yılları arasındaki veriler doğrultusunda TOPSIS yöntemi ile sigorta şirketlerinin finansal analizini yapmış ve analizi yapılan 4 şirketin başarılı, 2 şirketin başarısız olduğunu belirlenmiştir. Akbulut ve Rençber ise (2015), BİST'te işlem gören 17 şirketin finansal etkinliklerini VZA ile analiz etmiş, hangi finansal oranın önemli olduğunu tespit etmek için Lojistik Regresyon Analizi uygulamıştır. Buna göre özsermaye çarpanı, alacak devir hızı ve net kar marjı değişkenlerinin teknik etkinliği açıklama gücü %56,6; özsermaye çarpanı, alacak devir hızı, net kar marjı ve borç oranı değişkenlerinin toplam etkinliği açıklama gücü %65,8 olarak hesaplanmıştır. Abacıoğlu ve Ünal'da (2017) 2013-2016 yılları verileri doğrultusunda dokuma, giyim eşyası ve deri sektöründe bulunan 22 firmaya yönelik olarak 2 girdi ve 6 çıktı değişkeni kullanarak VZA yöntemi ile etkinlik analizi yapılmıştır. Özçelik ve Öztürk'te (2019) BİST'te gıda ve içecek endeksinde işlem gören 22 firmanın 2015-2017 yılları verileri ile VZA kullanarak finansal etkinlik analizi yapılmıştır. 3 girdi (Satışların Maliyeti / Satış Hâsılatı, Yönetim Gideri / Satış Hâsılatı, Pazarlama Gideri / Satış Hâsılatı) ve 4 çıktı (Aktif ve Özkaynak Kârlılığı, Net Kâr ve Faaliyet Kâr Marjı) değişkeni kullanılan çalışmada CCR ve BCC modellerinden yararlanılmıştır. Bulgular çalışmanın kapsadığı dönemlerde 4 firmanın etkin olduğunu göstermiştir. Yaşar'da (2019) BİST 100 endeksindeki 37 imalat firmasının 2010-2017 yılı verileri doğrultusunda VZA yöntemini kullanmış ve CCR-I, BCC-I, ölçek etkinlik, süper etkinlik ve Malmquist toplam faktör verimlilik endeks değerlerini hesaplanmıştır. 7 adet girdi ve 4 adet çıktı parametresinin kullanıldığı çalışmada tüm modellerde bütün yıllarda etkin olan 3 firma bulunmuştur. Tutkavul'un (2019) çalışmasında Malmquist Toplam Faktör Verimlilik Endeksi yöntemini kullanarak BİST'te işlem gören 66 adet imalat işletmesinin finansal etkinlik ve verimlilik ölçümü yapılmıştır. Akgün ve Temür'ün (2016) çalışmasında BİST ulaştırma endekli iki adet havayolu firmasının 2010-2015 yılları arasındaki verileri kullanılarak finansal performansları TOPSIS metodu ile değerlendirilmiştir. Sonuçlar en yüksek performans gösteren karar verme birimlerinin sırasıyla 2012 yılında THY, 2014 yılında Pegasus ve 2013 yılında Pegasus olduğunu göstermiştir. Pineda, Liou, Hsu ve Chuang'in (2018) çalışmasında Amerika Birleşik Devletleri'ndeki 12 ulaştırma firmasının 10 yıllık verileri kullanılarak finansal performansları değerlendirilmiştir. Bu çalışmada DRSA, DEMATEL, ANP ve VIKOR metotları hibrit olarak kullanılmıştır. Finansal performansın değerlendirilmesinde göz önünde bulundurulması gerektiği düşünölen 22 kriter DRSA metodu ile 11'e indirilmiştir. DEMATEL yöntemi ile işletme içi (operasyonel ve finansal) ve işletme dışı (operasyonel) değişkenler belirlenmiştir. ANP yöntemi vasıtasıyla işletme içi en önemli finansal değişkenlerin pay senedi fiyatı ve net gelir olduğu tespit edilmiş, VIKOR yöntemi ile firmaların sıralaması yapılmıştır. Rosini ve Gunawan'da (2018) Endonezya'da faaliyet gösteren 20 ulaştırma şirketinin 2015 yılı verilerine göre finansal performanslarını değerlendirilmiştir. TOPSIS ve VZA yöntemlerinin kullanıldığı bu çalışmada aktif büyüklüğü ve özkaynak miktarı girdi, gelir ve net kar değişkenleri çıktı parametreleri olarak belirlenmiştir. Özbek'in (2018) çalışmasında Fortune dergisinin 2017 yılı listesinde yer alan 8 adet ulusal ve uluslararası ölçekli lojistik firmasının finansal performansları Gri İlişkisel Analiz, GİA, SWARA, COPRAS, TOPSIS yöntemleri ile analiz edilmiştir. Bu çalışmada kullanılan kriterler arasında en önemli kriterin "net satış" olduğu ve performansı en yüksek olan firmanın çalışmada kullanılan her değerlendirme yöntemi için birinci sırada geldiği ortaya konmuştur. Güleç ve Özkan ise (2018) BİST'te işlem gören

çimento sektörü endeksli 16 firmanın finansal performanslarını GİA yöntemi ile değerlendirmiştir. Sonuçlar ilgili firmaların karlı, etkin ve yüksek hisse senedi getirilerine sahip olduğunu göstermiştir. Elmas ve Özkan’ın (2021) çalışmasında BIST’te işlem gören ulaştırma ve depolama sektöründeki 8 şirketin finansal performans analizi SWARA-OCRA yöntemleri ile yapılmıştır. Bu çalışmadaki şirketlerin bir tanesi analizi yapılan her dönemde en iyi finansal performansa sahip şirket olarak belirlenmiştir. Bu bölümde değinilen çalışmaların özeti Tablo 1’de gösterilmiştir.

Tablo 1. Sektörel Bazda Finansal Performans Analizi Çalışmaları

Yazarlar	Kapsam	Kullanılan Parametreler	Yöntem
Bardi (2020)	Gıda içecek endeksi kapsamındaki firmaların etkinlik analizi (2014 – 2018 yılları verileri ile)	GİRDİLER: cari oran, asit-test oranı, kaldıraç oranı, kısa süreli borç / toplam aktifler oranı, duran varlık / toplam aktifler oranı, uzun süreli borç / toplam aktifler ÇIKTILAR: net kâr marjı ve aktif kârlılık	VZA, Yapay Sinir Ağları, C5.0 Karar Ağacı Algoritması
Kayaldere ve Kargın (2004)	Tekstil ve çimento sektörleri (2002 yılı verileri ile)	GİRDİLER: personel sayısı ve toplam aktifler ÇIKTILAR: net satışlar ve net kâr	VZA
Akbulut ve Rençber (2015)	Çimento sektörü (2011-2014 yılları verileri ile)	GİRDİLER: Cari Oran, Finansal Kaldıraç Oranı, KVVYK / Toplam Pasif, Maddi Duran Varlıklar / Özkaynaklar, Uzun vadeli borçlar /Toplam aktifler ÇIKTILAR: Özkaynak Karlılığı, Aktif Karlılığı, Net Kar Marjı, Alacak Devir Hızı, Stok Devir Hızı	VZA, Lojistik Regresyon Analizi
Gümüş ve Bolel (2017)	BİST’te faaliyet gösteren havayolu şirketlerinin finansal performans değerlendirmesi (2010-2015 yılları verileri ile)	Likidite oranları Mali yapı oranları Faaliyet oranları Etkinlik oranları Karlılık oranları	Oran Analizi
Özçelik ve Öztürk (2019)	BİST’te faaliyet gösteren gıda ve içecek endeksli şirketlerin finansal performans değerlendirmesi (2015-2017 yılları verileri ile)	GİRDİLER: Satışların Maliyeti / Satış Hâsılatı, Yönetim Gideri /Satış Hâsılatı, Pazarlama Gideri /Satış Hâsılatı ÇIKTILAR: Aktif ve Öz Kaynak Karlılığı, Net Kâr ve Faaliyet Kâr Marjı	VZA
Bayramoğlu ve Başarır (2016)	BİST’te faaliyet gösteren sigorta şirketlerinin karşılaştırmalı finansal performans analizi (2011-2014 yılları verileri ile)	Toplam Prim Üretimi, Toplam Aktifler, Ödenen Hasarlar, Alınan Primler/Özkaynaklar, Özkaynaklar/Toplam Aktifler, Özkaynaklar/Teknik Karşılıklar, Konservasyon Oranı, Hasar Prim Oranı, Vergi Öncesi Kar-Zarar/Alınan Primler, Net Kar/Özkaynaklar	TOPSIS
Akgün ve Temür (2016)	BİST’te faaliyet gösteren 2 havayolu taşımacılığı şirketinin finansal performanslarının analizi (2010-2015 yılları verileri ile)	Likidite oranları Finansal yapı oranları Faaliyet oranları Karlılık oranları	TOPSIS

Tablo 1. Devamı

Özbek (2018)	Fortune 500 Listesindeki Lojistik Firmalarının Finansal Performans Analizi (2016 yılı verileri ile)	Net Satış, Net Satış Değişimi, Faiz, Vergi Öncesi Kâr (FVÖK), FVÖK Değişim, Aktif Toplamı, Özkaynak, İhracat, Çalışan Sayısı	Gri İlişkisel Analiz, GİA, SWARA, COPRAS, TOPSIS
Pineda vd. (2018)	ABD'deki 12 ulaştırma firmasının Finansal Performans Analizi (10 yıllık veriler ile)	İşletme içi (operasyonel ve finansal) ve işletme dışı (operasyonel) değişkenler	DRSA, DEMATE, ANP ve VIKOR
Rosini ve Gunawan (2018)	Endonezya'da faaliyet gösteren 20 ulaştırma şirketi (2015 yılı verileri ile)	GİRDİLER: aktif büyüklüğü ve özkaynak miktarı ÇIKTILAR: gelir ve net kar	TOPSIS ve VZA
Abacıoğlu ve Ünal (2017)	Dokuma, giyim eşyası ve deri sektörü (2013-2016 yılları verileri ile)	GİRDİLER: Kaldıraç Oranı, Borç/Özkaynak ÇIKTILAR: Özkaynak karlılığı, aktif karlılığı, net kar marjı, faaliyet kar marjı, alacak devir hızı ve stok devir hızı	VZA
Güleç ve Özkan (2018)	Bist çimento şirketlerinin finansal analizi (2005-2016 yılları verileri ile)	Likidite oranları Finansal yapı oranları Faaliyet oranları Karlılık oranları	GİA
Tutkavul (2019)	BİST'te işlem gören imalat işletmelerinin finansal etkinlik ve verimlilik ölçümü (2012-2016 yılları verileri ile)	GİRDİLER: çalışan sayısı, dönen varlıklar, stoklar, duran varlıklar, kısa vadeli yabancı kaynaklar, uzun vadeli yabancı kaynaklar, özkaynaklar, satışların maliyeti, faaliyet giderleri ÇIKTILAR: net satışlar, brüt satış kârı / zarar, faaliyet kârı / zarar, vergi öncesi kâr	Malmquist Toplam Faktör Verimlilik Endeksi
Elmas ve Özkan (2021)	BİST ulaştırma ve depolama sektörü şirketlerinin finansal performans analizi (2015-2019 yılları verileri ile)	Cari Oran, Asit-Test Oranı, Özsermaye / Toplam Aktifler, Hasılat / Toplam Aktifler, Aktif Karlılığı, Özsermaye Karlılığı, Finansal Kaldıraç Oranı	SWARA-OCRA
Yaşar (2019)	BİST100 endeksindeki imalat şirketleri	GİRDİLER: cari oran, aktif devir hızı, alacak devir hızı, stok devir hızı, finansal kaldıraç oranı, uzun vadeli borçlar/özsermaye oranı ve duran varlıklar/ devamlı sermaye oranı ÇIKTILAR: net kâr marjı, faaliyet kâr marjı, özsermaye kârlılığı ve aktif kârlılık oranı	VZA

3. Yöntem, Değişkenler ve Veriler

3.1. Değişkenler ve Veriler

Bu çalışmanın amacı BİST'te ulaştırma endeksinde yer alan firmaların (10 firma) konsolide finansal oranları doğrultusunda, 2008-2020 yılları arasındaki finansal yapılarının ve 2020 yılında yaşanan pandemi sürecinin ilgili sektöre etkilerinin analiz edilmesidir. Ayrıca bu periyoda yönelik olarak OCRA yöntemi kullanılarak ve yıllar bazında görel finansal performanslar büyükten küçüğe sıralanmıştır. Ulaştırma endeksinde işlem gören firmalar ve bilgileri Tablo 2'de gösterilmiştir. Finansal etkinliklerin değerlendirilmesinde kullanılan oranlar ise Tablo 3'te gösterilmiştir.

Tablo 2. Çalışma Kapsamında Olan Firmalar ve Bilgileri

İşletmenin Kodu	İşletmenin Adı	Şirketin Faaliyet Konusu	Borsaya Kote Yılı
BEYAZ	Beyaz Filo Oto Kiralama A.Ş.	Uzun dönemli araç kiralama ve filo yönetimi ile motorlu araçların sıfır km. ve ikinci el ticareti	2012
CLEBI	Çelebi Hava Servisi A.Ş.	Havaalanı yer hizmetleri	1996
DOCO	DO & CO Aktiengesellschaft	Havayolları ikram hizmetleri, uluslararası organizasyon ikram hizmetleri, restoranlar, yolcu salonları ve otel	2010
GSDDE	GSD Denizcilik Gayrimenkul İnşaat Sanayi ve Ticaret A.Ş.	Ulusal ve uluslararası denizlerde taşımacılık ve armatörlük	1995
PGSUS	Pegasus Hava Taşımacılığı A.Ş.	Hava taşımacılığı	2013
RYSAS	Reysaş Taşımacılık ve Lojistik Ticaret A.Ş.	Taşımacılık ve lojistik faaliyetleri	2006
TLMAN	Trabzon Liman İşletmeciliği A.Ş.	Liman işletmeciliği	1995
THYAO	Türk Hava Yolları A.O.	Ulaştırma, haberleşme ve depolama / ulaştırma / hava taşımacılığı	1990
TUREX	Tureks Turizm Tasımacılık A.Ş.	Personel taşımacılığı, bireysel ve filo araç kiralama, iş makinası kiralama	2021
TAVHL	TAV Havalimanları Holding	Yurtiçi ve yurtdışında hava limanlarının yap-işlet-devret modeli ile yapım ve işletimi.	2007

Tablo 3. Çalışmada Kullanılan Oranlar

Finansal Oranlar	Formül	Açıklama	
Likitide Oranları	Cari Oran	Dönen Varlıklar/KVB	İşletmenin kısa vadeli borçlarını ödeme gücünü gösterir. Genel olarak 2 olması yeterli kabul edilir.
	Likit Oran	(Dönen Varlıklar-Stoklar)/KVB	Stokları dönen varlıklardan ayırdığı için daha keskin bir orandır. Oranın 1 olması yeterli kabul edilir.
	Nakit Oran	(Hazır Değerler + Menkul Kıymetler) / KVB	Nakit değerleri dikkate alır, genellikle bu oranın 0,20 olması yeterli kabul edilir.
Karlılık Oranları	Esas Faaliyet Kar Marjı	Esas Faaliyet Karı/Net Satışlar	Firmanın net satışlarının ne kadarının esas faaliyet karı olduğunu gösterir.
	Net Kar Marjı	Net Kar / Net Satışlar	Firmanın net satışları içerisindeki net kar miktarını ifade eder.
	Özsermaye Karlılığı (%)	Net Kar / Özkaynak	Özkaynağa oranla net karın ne kadar olduğunu gösterir. Firmanın kullandığı kendi kaynağın karlılığını ifade eder.
Büyüme Oranları	Aktiflerdeki Büyüme (%)	(Aktif2-Aktif1)/Aktif1	İki dönem arasında aktiflerdeki nominal büyümeyi gösterir.
	Net Satışlardaki Büyüme (%)	(Net Satış2-Net Satış1) / Net Satış1	İki dönem arasında net satışlardaki nominal büyümeyi gösterir.
Finansal Yapı Oranları	Finansman Giderleri / Brüt Satışlar (%)	Finansman Gideri/Brüt Satışlar	Finansman giderinin brüt satış içindeki maliyetini gösterir. Alınan mali borcun firma üzerindeki yükünü ifade eder.
	FAVÖK / Kısa Vadeli Borçlar	FAVÖK / KVB	Faiz ve vergi öncesindeki karın kısa vadeli borcu ödeme gücünü gösterir. Kısa vadeli borcun firma için sorun yaratma ölçüsünü ifade eder.
	Toplam Borç / Özkaynak	Toplam Borç / Özkaynak	Borcu özkaynak ile kıyaslar. Özkaynağa oranla borç ne kadar yüksekse, finansal kaldıraç o kadar yüksektir.
	Nakit Döngüsü	Stok Devir Süresi + Alacakları Tahsil S.-Borç Ödeme S.	Firmanın faaliyetleri sonucu ne kadar süre için nakde ihtiyaç duyduğunu ifade eder
Faaliyet Oranları	Stok Devir Hızı	Satışların Maliyeti/Ort. Stok	Stokların yılda kaç kez ürüne dönüştürüldüğünü gösterir.
	Alacak Devir Hızı	Kredili Satışlar/Ort. Tic. Alacaklar	Ticari alacakların yılda kaç kez tahsil edildiğini gösterir
	Ticari Borç Devir Hızı	Satışların Maliyeti/Ort. Tic. Borç.	Ticari borçların yılda kaç kez ödendiğini gösterir.
Piyasa Çarpanları	F/K	Şirketin Piyasa Değeri / Net Karı	Şirketin piyasa değerinin, kazancının kaç katı olduğunu gösterir.
	PD/DD	Şirketin Piyasa Değeri / Özkaynak	Şirketin piyasa değerinin, özkaynaklarının kaç katı olduğunu gösterir.

3.2. Yöntem

3.2.1. OCRA Yöntemi

1994 senesinde Parkan tarafından literatüre kazandırılan OCRA (Operational Competitiveness Rating) yöntemi alternatifler arası görelî performans ve verimliliklerin hesaplanmasında kullanılan bir yöntemdir (Parkan, 1994, 2002; Parkan, Lam ve Hang, 1997). Bu yöntemin avantajlarından biri kriterlerin maksimizasyon (faydalı) ve minimizasyon (faydasız) olarak ele alınabilmesidir. Pek çok farklı alanda (bankalar, oteller, personel seçimi vb.) kullanılan bu yöntem aşağıdaki adımlardan oluşmaktadır;

Adım 1: Karar matrisinin (X) oluşturulması: $m \times n$ boyutlu oluşturulan bu matriste satırlar alternatiflerden, sütunlar kriterlerden oluşmaktadır. Karar matrisinde x_{ij} i. Alternatifin j.kriter için performansını temsil etmektedir.

$$X = [x_{ij}]_{m \times n} = \begin{bmatrix} x_{11} & \dots & x_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{m1} & \dots & x_{mn} \end{bmatrix} \quad i = 1, 2, \dots, m \quad j = 1, 2, \dots, n \quad (1)$$

Adım 2: Minimizasyon (faydasız) kriterlerine göre tercih sıralamasının hesaplanması. Bu aşamada maksimizasyon (faydalı) yönlü olmayan kriterler dikkate alınarak hesaplama yapılır. Bu amaçla aşağıdaki Eşitlik (2) kullanılarak performans değerleri hesaplanır. \bar{I}_i , i.alternatifin görelî performans ölçüsü, x_{ij} j. faydalı olmayan kritere göre i. alternatifin performans puanıdır. g ise minimizasyon kriterinin sayısını gösterir. Ayar sabiti w_j (j.kriterin ağırlık değeri) j. kritere göre \bar{I}_i sıralamasındaki farkın etkisini azaltmak veya arttırmak için kullanılmaktadır (Ercan ve Kundakç1, 2017).

$$\bar{I}_i = \sum_{j=1}^g w_j * \frac{\max(x_{ij}) - x_{ij}}{\min(x_{ij})} \quad (i = 1, 2, \dots, m \& j = 1, 2, \dots, g) \quad (2)$$

Adım 3: Minimizasyon kriterlerine göre doğrusal tercih sıralamasının yapılması. Eşitlik (3) ile yapılan hesaplamada \bar{I}_i i. alternatifin minimizasyon kriterlerine göre toplam tercih sıralamasını ifade etmektedir.

$$\bar{I}_i = \bar{I}_i - \min(\bar{I}_i) \quad (3)$$

Adım 4: Maksimizasyon (faydalı) kriterlerine göre tercih sıralamasının hesaplanması. Bu aşamada maksimizasyon kriterleri için i. alternatifin toplam performansı Eşitlik (4) ile hesaplanır.

$$\bar{O}_i = \sum_{j=g+1}^n w_j * \frac{x_{ij} - \min(x_{ij})}{\min(x_{ij})} \quad (i=1, 2, \dots, m \quad j= g+1, g+2, \dots, n) \quad (4)$$

(n-g) faydalı kriterlerin sayısı olarak tanımlanmakta iken w_j , j. maksimizasyon kriterinin ayar sabitidir. Burada ağırlıkların toplamı 1 olmalıdır.

Adım 5: Maksimizasyon (faydalı) kriterlerine göre doğrusal tercih sıralamasının yapılması. İlgili hesaplama Eşitlik (5) ile ilgili yapılmaktadır.

$$\bar{O}_i = \bar{O}_i - \min(\bar{O}_i) \quad (5)$$

Adım 6: Genel tercih sıralamasının yapılması. Her bir alternatife yönelik olarak toplam tercih değeri (P_i) Eşitlik (6) ile hesaplanır. Burada en az tercih edilen alternatif sıfır (0) puan alır. Son olarak alternatifler için büyükten küçüğe yapılan sıralama ile işlemler bitirilir.

$$P_i = (\bar{I}_i + \bar{O}_i) - \min((\bar{I}_i + \bar{O}_i)) \quad i=1,2,\dots,m \quad (6)$$

Etik kurul izni ve/veya yasal/özel izin alınmasına gerek olmayan bu çalışmada araştırma ve yayın etiğine uyulmuştur.

3.2.2. Finansal Analiz ve Oranlar

Finansal analiz, şirketlerin finansal durumunun ve faaliyet sonuçlarının değerlendirilmesi amacıyla yapılır. Şirketi finansal olarak analiz etmek amacıyla oran analizi, dikey analiz, karşılaştırmalı analiz ve trend analizi tekniklerinden yararlanır. Dikey analizde, bilanço analizi için aktif toplamı ve gelir tablosu analizi için net satışlar toplamı 100 kabul edilir; diğer kalemler bu kalemlere oranlanarak analiz yapılır. Karşılaştırmalı analizde, firmanın farklı tarihlerde düzenlenmiş mali tabloları birbirleriyle karşılaştırılarak aradaki değişimlerin nedenleri ele alınır. Trend analizi ile işletmenin uzun bir zaman dönemi içinde gösterdiği gelişmeler ve eğilimler irdelenir. Firma analiz edilirken bu tekniklerden biri değil, tamamı bir arada kullanılarak bütüncül bir analiz yapılmaya çalışılır. Sonuç olarak analize konu işletmenin sektör normlarını karşılayıp karşılamadığı, finansal olarak geçmişe göre gösterdiği gelişmelerin olumlu olup olmadığı, başarı ve etkinlik düzeyi, ne tür risklere maruz kalabileceği, geleceğe yönelik neler yapabileceği konularında değerlendirmeler yapılır.

Oran analizi, finansal analizde kullanılan en temel tekniklerden biridir. Oran analizinde firmanın finansal tablolarında yer alan kalemler birbirine oranlanır; hesaplanan oranlar firmanın geçmişi, sektör ortalaması ve genel kabul gören normlarla karşılaştırılarak değerlendirme yapılır. Bilanço ve gelir tablosundaki kalemlerden çok sayıda oran hesaplamak mümkündür, ancak çok ve bazen gerekli olmayan oranların hesaplanması analizi güçleştirebilir. Bu nedenle, anlamlı bir ilişki içinde bulunan kalemleri birbiri ile oranlayarak yorumlanabilir bilgi üretmek asıl amaç olmalıdır. Hesaplanan oranlardan firmanın benzer yönlerini gösterenler bir araya getirilerek firmanın likidite yapısı, faaliyet durumu, karlılığı, mali yapısı, büyüme performansı değerlendirilir. Ayrıca borsada işlem görüyorsa piyasa çarpanları da analiz edilir. Bu oran grupları ile firmanın farklı yönlerine projeksiyon tutulmuş ve bir bütün olarak işletme analiz edilmiş olur. Oranın, bir kalemin diğerine bölünmesi olduğu, arkasındaki rakamsal büyüklüğü yansıtmadığına da dikkat edilmelidir.

Bu çalışmada kullanılan ve bir veri dağıtım şirketinden alınan aşağıdaki oranların, ulaştırma sektörünün likiditesi, karlılığı, büyümesi, finansal durumu, faaliyetleri ve borsa performansı konusunda yeteri kadar bilgi sunduğu düşünülmektedir. Likidite oranlarının yüksek olması tercih edilir, ancak belirli bir oranı aşması kaynakların atıl tutulduğunu ifade edebilir. Karlılık oranlarının, özellikle faaliyet karının yüksek olması firmanın faaliyetlerinden kazanç sağladığını ve uzun vadeli sürdürülebilirliğinde bir sorun yaşamayacağı anlamına gelebilir. Büyüme oranları, işletmenin faaliyetlerini başarılı olarak yerine getirdiği ve bu faaliyetlerden kazanç sağladığı, yaratılan katma değerın satışlara ve mali tablolara yansıdığını gösterir. Finansal yapı oranları, dışardan sağlanan yabancı kaynakların, özellikle mali borçların ve kısa vadeli yabancı kaynakların, firma üzerinde maliyet ve baskı oluşturma olasılığını ifade eder. Yabancı kaynağın az olması finansal kaldıraçın yeteri kadar kullanılmadığı anlamına gelirken,

yabancı kaynağın yüksek olması küçük dalgalanmalarda mali risklerle karşılaşma olasılığının da yüksek olduğu akla getirmelidir. Faaliyet oranları, firmanın ne derecede etkin çalıştığını gösterir; stok devir hızı ve alacak devir hızının yükselmesi, borç devir hızının düşmesi olumlu kabul edilir. 360'ın stok devir hızına bölünmesi stokların ne kadar sürede ürüne dönüştürüldüğünü; 360'ın alacak devir hızına bölünmesi alacakların ortalama ne kadar sürede tahsil edildiğini ve 360'ın borç devir hızına bölünmesi ticari borcun ne kadar sürede ödendiğini gösterir. Stok devir süresi ve alacak tahsil süresi firmanın faaliyetlerini ortalama kaç günde yerine getirdiğini (faaliyet döngüsü), faaliyet döngüsünden borç ödeme süresinin düşülmesi firmanın ne kadar süre için nakde ihtiyaç duyduğunu (nakit döngüsü) ifade eder. Faaliyet ve nakit döngüsünün kısalması işletme için olumlu kabul edilir. Piyasa çarpanları, borsada işlem gören şirketlerin toplam piyasa değerlerinin kazançlarının veya özkaynaklarının kaç katı olduğunu ifade eder. Birbiri ile karşılaştırılabilir firmalardan F/K veya PD/DD oranı yüksek olan, diğerlerinden daha pahalı sayılabilir.

4. Uygulama ve Bulgular

4.1. OCRA Analizi

2008-2020 yılları arasında BİST ulaştırma indeksli firmaların finansal oranların konsolide değerleri ve ilgili oranların ağırlıkları Tablo 4'te gösterilmiştir. OCRA yöntemi ile yapılan analizde tüm oranların eşit derecede öneme sahip olduğu kabul edilmiş ve hesaplamalar o değere göre yapılmıştır. Bölüm 3.2.1'de belirtilen adımlar doğrultusunda oluşan değerler ve sonuçlar Tablo 5'te gösterilmiştir.

Tablo 4. OCRA Yönteminin Sonuçları

Alternatifler	\bar{I}_i	\bar{I}_i	\bar{O}_i	\bar{O}_i	P_i	Sıralama
2008	0,05	-	3,53	3,29	3,17	4
2009	0,80	0,75	1,49	1,24	1,87	6
2010	0,78	0,72	2,85	2,60	3,21	3
2011	0,74	0,69	10,00	9,75	10,32	1
2012	0,71	0,65	1,00	0,75	1,29	9
2013	0,62	0,57	2,79	2,55	3,00	5
2014	0,67	0,62	1,38	1,14	1,64	7
2015	0,63	0,57	1,12	0,88	1,33	8
2016	0,61	0,56	0,62	0,38	0,82	12
2017	0,51	0,46	4,27	4,03	4,36	2
2018	0,60	0,55	1,04	0,80	1,23	10
2019	0,60	0,54	0,77	0,52	0,95	11
2020	0,17	0,12	0,24	-	-	13

Tablo 5. Karar Matrisi

	Max	Max	Max	Max	Max	Max	Max	Max	Max	Max	Min	Max	Min	Max	Max	Min	Min
W _j	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
Kriterler	Cari Oran	Likit Oran	Nakit Oran	Esas Faaliyet Kar Marjı	Net Kar Marjı	Özkaynak Karlılığı	F/K	PD/DD	Aktiflerdeki Büyüme	Net Satışlardaki Büyüme	Finansman Giderleri / Brüt Satışlar	FAVÖK / KVB	Toplam borç / Özkaynak	Stok Devir Hızı	Alacak Devir Hızı	Ticari Borç Devir Hızı	Nakit Döngüsü
Alternatifler																	
2008	152	130	86,55	11,16	12,97	32,86	26,17	0,61	51,63	33,6	1,83	62,4	235,17	51,57	13,66	11,96	2,84
2009	144	130	54,12	11,03	7,39	16,67	11,52	1,66	10,04	14,95	3,26	60,35	203,36	51,67	13,93	11,76	-1,29
2010	147	133	34,55	7,81	4,34	9,42	21,28	2	18,99	8,91	2,13	42,51	223,99	80,35	12,02	10,96	6
2011	132	116	35,03	8,82	2,59	5,68	76,12	1,88	36,71	36,42	1,86	44,12	311,91	46,21	11,55	13,37	14,35
2012	127	119	37,16	10,76	9,4	23,35	8,58	1,88	10,68	17,24	3,57	54,03	267,95	41,75	12	12,49	15,83
2013	124	115	41,06	10,52	6,1	14,46	18,88	2,17	39,99	29,27	6,08	54,88	268,65	167,84	13,11	13,31	6,72
2014	136	117	28,68	11,12	11,04	24,64	10,33	2,21	18,52	22,77	4,69	55,81	246,8	95,12	14,08	12,74	6,79
2015	101	94	47,79	14,21	12,24	25,1	8,26	1,65	42,44	18,62	6,31	56,79	255,06	55,2	15,14	12,1	7,87
2016	91	84	47,59	8,2	3,15	4,91	5,37	1,07	26,5	10,46	6,54	33,17	275,36	54,86	14,68	11,75	6,13
2017	95	87	53,66	11,78	5,01	9,48	33,07	2,3	12,48	33,69	10,01	45,22	241,86	54,84	15,65	12,18	5,68
2018	97	91	51,66	13,74	13,09	19,29	7,68	0,96	57,09	40,93	7,3	51,25	253,49	54,42	15,81	10,67	6,54
2019	98	93	57,16	12,2	17,42	20,39	6,22	1,11	35,73	22,04	7,35	48,18	289,69	56,29	15,66	10,14	1,67
2020	86	78	48,56	-11,62	-30,4	-19,73	0,45	1,48	27,45	-40,37	20,33	17,86	377,43	33,76	14,8	7,7	1,27

Kaynak: Stockkeys (2021)

Tablo 5'ten de görüldüğü üzere 2008-2020 yıllarını kapsayan 13 yıllık süreçte 2020 yılı (pandemi süreci) ulaştırma endeksli firmaların genel anlamda (tüm sektör oranları) finansal performans açısından en başarısız yıl olmuştur. En başarılı yılların ilk üçüne baktığımızda bunların sırası ile 2011, 2017 ve 2010 yılları olduğu görülmektedir. En başarısız olunan yılların 2016, 2018, 2019 ve 2020 yılları olması dikkat çekicidir. Ancak unutulmamalıdır ki bu değerler görecelidir ve her ne kadar 2016, 2018 ve 2019 yılları son sıralar da çıksa da 2020 ile kıyaslanamayacak seviyededir. Bu sıralamanın 2009 sonrası yaşanan global dış ticaret hacmindeki düşüşün uzun vadeli etkilerine (2020 yılı pandemi süreci öncesindeki yıllar açısından) bağlı olması muhtemeldir.

4.2. Sektör Oranlarının Analizi

Tablo 4'te yıllar bazında belirtilen finansal oranları seyri incelendiğinde ise ulaştırma sektörünün cari ve likidite oranları açısından 2008 yılından başlayarak sırasıyla %144 ve %130'dan başlayarak giderek düştüğü görülmektedir. Pandemi krizinin sonuçlarının görüldüğü 2020 yıl sonunda bu oranlar, incelenen dönemin en kötü değerleri olan %86 ve %78 olarak gerçekleşmiştir ki bu OCRA yöntemi ile elde edilen sonuçlarla da desteklenmektedir. Bu durum işletme sermayesinin de negatif olduğunu ifade etmektedir. Cari oranın %200, likidite oranının %100 olarak makul görülen genel değerlerinin çok altında olmasının yanı sıra sürekli olarak azalması günlük operasyonlarını çevirmede ve kısa vadeli borçlarını ödemede sıkıntı yaşayabileceğini göstermektedir. Nakit oranlarının makul seviyelerde seyretmesi ve pandemiden etkilenmemiş görünmesi belirli bir nakit varlığa sahip olduğunu, likidite sorunlarını dışa yansıtmadan sürdürebiliyor olmasının nedeni olarak değerlendirilebilmektedir.

Sektörün, 2018 ve 2019 yıllarında göreceli olarak karlılığını artırdığı gözlenmektedir. Üstelik sağlıklı olarak karını esas faaliyetlerinden sağlamaktadır. 2018 yılında esas faaliyet kar marjı %13,74, 2019'da net kar marjı %17,42 olarak gerçekleşmiştir. 2019 yılındaki %11,84 tüketici, %7,36 üretici fiyat endeksindeki değişime karşılık özkaynak karlılığı %20,39 olmuştur. Oran grupları içerisinde en büyük yıkım karlılıkta gözlenmiştir. Gerçekleşen zararın yansımaları olarak bütün karlılık oranları negatife dönmüş, 2020 yılında esas faaliyet kar marjı -%11,63, net kar marjı -%10,40 ve özsermaye karlılığı -%19,73 olarak hesaplanmıştır. Bu durum sürdürülebilir olmadığı gibi özsermayenin de aşınmasına neden olmaktadır. Dolayısıyla acil olarak pandemi krizi koşulları içerisinde gelir ve giderlerini yönetme gereğine işaret etmektedir. İnceleme dönemi içerisinde ulaştırma sektörü ilk kez zarar etmek durumunda kalmıştır.

Gerçekleşen zararların nedenleri büyüme oranlarından da anlaşılmaktadır. 2020 yılında ulaştırma sektöründeki satışlar %40,12 çöküntüye işaret etmektedir. Bu duruma, pandemi döneminde havayolu sektöründe getirilen kısıtlamalar neden olmuş görünmektedir. Satışlar azalırken, sektörün yatırımlarını sürdürdüğü anlaşılmaktadır, aktiflerde %27,45 artış gerçekleşmiştir. Aktiflerdeki bu artış pandemi koşullarının düzelmesi durumunda sektörün kolayca toparlanabileceğine işaret edebilir. Nitekim satış ve karlılıktaki çöküşe rağmen iflas eden ve/veya el değiştiren herhangi bir şirket olmamıştır.

Ulaştırma sektörünün finansal yapısı incelendiğinde incelenen dönemdeki geçmiş yıllarının aksine 2020 yılında toplam borcun özsermaye oranla en yüksek düzeyine ulaştığı görülmektedir. Toplam borç özsermayenin, en yüksek katı değeri olan 3,77 katı olarak gözlenmiştir. Finansman giderleri de geçmiş yıllarının 2-3 katı artarak brüt satışların %20,33'ü

olarak gerçekleşmiştir. Bu oranlar sektörün ihtiyaç duyduğu nakdi borçlanarak elde ettiği ve kriz döneminde borçla ayakta kalabildiğini göstermektedir. Öte yandan sektörün kur riski de tehlikeli boyuttur. “YP Net Pozisyonu/Özkaynak” oranı 2017, 2018, 2019 ve 2020 yıllarında sırasıyla -%60, -%80, -%95 ve -%126 olarak hesaplanmıştır. Özkaynağı aşan açık pozisyon, döviz kurlarının yukarı gitmesinin sektör için büyük tehlike oluşturacağına işaret etmektedir. Hem miktar hem kompozisyon olarak borçluluk yapısı da sürdürülebilir görünmemektedir, borcun vade yapısı ayrıca incelenmelidir. Oranlar sektörün aktif/pasif ve risk yönetimine önem vermesi gerektiğini göstermektedir.

Likidite, karlılık, finansal yapı oranlarında gözlenen bozulma kendisini sektörün faaliyetlerine de yansıtılmıştır. 55’lerde seyreden stok devir hızı 33’e düşmüştür. Daha az olmakla birlikte alacak devir hızı da azalmıştır. Faaliyet döngüsü ortalama olarak 29 günden 35 güne çıkmıştır. Pandeminin getirdiği zorunlu koşullar, çeklerin ibraz edilmesine getirilen kısıtlamalar borç ödeme süresini de uzatmış, olumlu ve olumsuz etkiler birbirini telafi ederek sektörün ayakta kalmasını sağlamıştır.

Kriz baş gösterdiğinde düşen fiyatların 2020 yılsonuna doğru toparlanması F/K ve PD/DD oranlarında beklenen düşüşün gerçekleşmemesini sağlamıştır.

5. Sonuç ve Tartışma

Pandemi sürecinin her sektörde yaşanan negatif etkileri ülkelerin en katma değer sağladığı pek çok sektörü zor durumda bırakmaktadır. Bu sektörlerden birisi de ulaştırma sektörüdür. Bu etkiler gerek gene sektör gerek ise de şirketler bazında finansal performansları doğrudan etkilemektedir. Bu çalışmada yazarlar finansal performans ölçümünde büyük önem taşıyan finansal oranlar vasıtası ile 2008-2020 yılları arasında ilgili sektöre endekli firmaların finansal performanslarını analiz etmiştir. Bu analizde hem 13 yıllık süreçteki gelişmeler hem de pandeminin etkileri değerlendirilmiştir. Bu değerlendirmeler ayrıca finansal performans analizinde sıklıkla kullanılan ve çok kriterli karar verme yöntemlerinden birisi olan OCRA yönteminden faydalanılmıştır. Literatürde çeşitli sektörlere ve ulaştırma sektörüne endekli firmalara yönelik finansal performans analizleri bulunmaktadır. Önceki çalışmalardan farklı olarak, bu çalışmada şirket bazlı değil sektör bazlı konsolide değerler ile sektörün genel görünümünün ve gelişiminin analiz edilmesi amaçlamıştır.

OCRA yöntemi ile yıllar bazında finansal performans sıralamasının yapıldığı analizde bulgular, 2020 yılının tüm sektör açısından en kötü finansal performansın olduğu yıl olduğunu göstermektedir. 2008-2020 yılları arasındaki finansal oranların seyri incelendiğinde ise ulaştırma sektörünün cari ve likidite oranları açısından 2008 yılından başlayarak sırasıyla %144 ve %130’dan başlayarak giderek düştüğü görölmektedir. Oran grupları içerisinde en büyük yıkım karlılıkta gözlenmiştir. Gerçekleşen zararın yansımaları olarak bütün karlılık oranları negatife dönmüş, 2020 yılında esas faaliyet kar marjı -%11,63, net kar marjı -%10,40 ve özsermaye karlılığı -%19,73 olarak hesaplanmıştır. Bu durum sürdürülebilir olmadığı gibi özsermayenin de aşınmasına neden olmaktadır. Dolayısıyla acil olarak pandemi krizi koşulları içerisinde gelir ve giderlerini yönetme gereğine işaret etmektedir.

Bir bütün olarak bakıldığında sektördeki karlılığın 2020 yılında dramatik olarak düştüğü, sektörün ihtiyaç duyduğu finansmanı banka ve banka dışı kaynaklardan finanse ederek ayakta kalabildiği, buna rağmen ihtiyaç duyduğu likidite düzeylerinde azalmayı önleyemediği, bütün

bunların orta-uzun vadede sürdürülebilir olmadığı görülmektedir. Oranlar sektörün aktif/pasif ve risk yönetimini ciddiyetle ele alması gerektiğine işaret etmektedir. 2021 yılında gözlenen açılma ve serbestiler sektörü göreceli olarak rahatlatılabilecektir. Ayrıca BIST ulaştırma sektörü birbirinden çok farklı şirketleri içinde barındırmaktadır. Ayrıntılı analizler için şirket bazında değerlendirmelerin yapılmasına ihtiyaç bulunmaktadır.

Araştırmacıların Katkı Oranı Beyanı

Yazarlar makaleye eşit oranda katkı sağlamış olduklarını beyan eder.

Araştırmacıların Çıkar Çatışması Beyanı

Bu çalışmada herhangi bir potansiyel çıkar çatışması bulunmamaktadır.

Kaynakça

- Abacıoğlu, S. ve Ünal, İ. H. (2017). Veri zarflama ve sıralı lojistik regresyon analizi ile şirketlerin etkinliklerinin belirlenmesi: Dokuma, giyim eşyası ve deri sektörü üzerine bir uygulama. *Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 4(12), 1-19. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/pub/asead/>
- Akbulut, R. ve Rençber, Ö. F. (2015). Veri zarflama ve lojistik regresyon analizi ile çimento şletmelerinde finansal performansa dayalı etkinliklerin değerlendirilmesi. *Alanya İşletme Fakültesi Dergisi*, 7(3), 91-103. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/pub/uaifd>
- Akgün, M. ve Temür, A. S. (2016). BİST ulaştırma endeksine kayıtlı şirketlerin finansal performanslarının TOPSIS yöntemi ile değerlendirilmesi. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 12(12), 173-186. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/pub/ijmeb/>
- Bardi, ř. (2020). Veri zarflama ve veri madenciliği ile BİST gıda içecek endeksi kapsamındaki firmaların etkinlik analizi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Vizyoner Dergisi*, 11, 185-199. doi:10.21076/vizyoner.700617
- Bayramoğlu, M. F. ve Başarır, Ç. (2016). Borsa İstanbul'da işlem gören sigorta şirketlerinin karşılaştırmalı finansal performans analizi. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 16(4), 135-144. doi:10.18037/ausbd.415568
- Elmas, B. ve Özkan, T. (2021). Ulaştırma ve depolama sektörü şletmelerinin finansal performanslarının SWARA-OCRA modeli ile değerlendirilmesi. *İşletme Akademisi Dergisi*, 2(3), 240-253. <https://doi.org/10.26677/TR1010.2021.851>
- Ercan, E. ve Kundakçı, N. (2017). Bir tekstil şletmesi için desen programı seçiminde ARAS ve OCRA yöntemlerinin karşılaştırılması. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 19(1), 83-105. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/en/pub/akusosbil/>
- Güleç, Ö. F. ve Özkan, A. (2018). Gri ilişkisel analiz yöntemi ile finansal performansın değerlendirilmesi: BİST çimento şirketleri üzerine bir araştırma. *Muhasebe ve Denetime Bakış*, 18(54), 77-96. Erişim adresi <https://dergipark.org.tr/pub/mbbakis>
- Gümüş, U. T. ve Bolel, N. (2017). Rasyo analizleri ile finansal performansın ölçülmesi: Borsa İstanbul'da faaliyet gösteren havayolu şirketleri'nde bir uygulama. *Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 4(2), 87-96. <https://doi.org/10.30803/adusobed.337231>
- Kayalıdere, K. ve Kargın, S. (2004). Çimento ve tekstil sektörlerinde etkinlik çalışması ve veri zarflama analizi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 6(1), 196-219. Erişim adresi: <https://milet.adm.deu.edu.tr/>
- KPMG. (2020). *Taşımacılık - Sektörel bakış*. Erişim adresi: <https://assets.kpmg/content/dam/kpmg/tr/pdf/2020/03/sektorel-bakis-2020-tasimacilik.pdf>
- Özbek, A. (2018). Fortune 500 listesinde yer alan lojistik firmaların değerlendirilmesi. *Afyon Kocatepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 20(1), 13-26. doi:10.5578/jeas.66430
- Özçelik, F. ve Öztürk, B. A. (2019). Girdi olarak maliyetlere yönelik veri zarflama analizi modelleri ile görelilik etkinliği analizi. *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 11(2), 1011-1028. <https://doi.org/10.20491/isarder.2019.652>
- Parkan, C. (1994). Operational competitiveness ratings of production units. *Managerial and Decision Economics*, 15(3), 201-221. <https://doi.org/10.1002/mde.4090150303>
- Parkan, C. (2002). Measuring the operational performance of a public transit company. *International Journal of Operations & Production Management*, 22(6), 693-720. <https://doi.org/10.1108/01443570210427695>
- Parkan, C., Lam, K. and Hang, G. (1997). Operational competitiveness analysis on software development. *Journal of The Operational Research Society*, 48(9), 892-905. <https://doi.org/10.1057/palgrave.jors.2600446>

- Pineda, P. J. G., Liou, J. J. H., Hsu, C.-C. and Chuang, Y.-C. (2018). An integrated MCDM model for improving airline operational and financial performance. *Journal of Air Transport Management*, 68, 103-117. <https://doi.org/10.1016/j.jairtraman.2017.06.003>
- Rosini, I. and Gunawan, J. (2018). Financial ratio and performance airlines industry with DEA and TOPSIS model. *International Journal of Pure and Applied Mathematics*, 119(10), 367-374. Retrieved from <https://www.acadpubl.eu/>
- Stockkeys. (2021). Erişim adresi: <http://www.stockkeys.com>.
- Tutkavul, K. (2019). Malmquist toplam faktör verimlilik endeksini kullanarak finansal etkinlik ve verimlilik ölçümü: Borsa İstanbul Sınai Endeksi'nde bir uygulama. *Verimlilik Dergisi*, (2), 49-93. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/verimlilik/>
- Yaşar, F. (2019). *Veri zarflama analizi ile BIST100'de işlem gören imalat işletmelerinin etkinliklerinin ölçümü* (Yayımlanmamış doktora tezi). Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Erzincan.

THE EFFECTS OF THE COVID-19 PANDEMIC ON THE FINANCIAL PERFORMANCE OF THE TRANSPORT SECTOR

EXTENDED SUMMARY

The Aim of Study

Transportation and logistics sector plays a key role in economical and social development of a country. Financial performance analysis of this sector, therefore, is very important in developing policies and strategies. The pandemic, which was announced by the World Health Organization on March 11, 2019, has affected the entire life, as well as the transportation and logistics sector and its actors both nationally and internationally. This process, which has been experienced and whose effects are still continuing, has restricted the flow of both passengers and cargo. The effects of the pandemic, which has caused many negativities all over the world, also on the financial performance of the companies in the relevant sector is one of the important issues. This study aims to perform financial analysis of the transportation sector quoted in Borsa Istanbul considering 2008-2020 period and year-end data., and derive policy implications for policymakers.

Literature

Literature analysis show that mostly multicriteria decision making techniques are being used in financial performance analysis of transportation sector. We found fifteen studies related to performance analysis of different sectors both within Turkey and abroad. Data envelopment analysis, TOPSIS, COPRAS; VIKOR, artificial neural networks, Malmquist total factor productivity and ratio analysis are among the most used methods. Mostly different financial ratios related to liquidity, financial structure, operational activities, profitability and growth are used as inputs and/or outputs.

Methodology

Ten companies are quoted under the transportation index of Borsa Istanbul. We used 17 financial ratios, calculated based on year-end reports, of these companies for the period of 2008-2020. These ratios reflect the liquidity, profitability, growth, financial structure, operational performance and market multipliers. Data shows the whole sector rather than individual companies, and are gathered from a data distribution company.

We employed two methods in analyzing the financial performance the overall transportation sector. First is the OCRA (Operational Competitiveness Rating) method which is first developed by Parkan (2004) and measures the relative performance and productivity between alternatives. This method classifies criteria as useful (should be maximized) and useless (should be minimized) and is used in different sectors such as banking, hotels, personnel selection etc.

The second method is financial ratio analysis which based of investigating different aspects of a company and then concluding about the weaknesses and strength of the company. Ratios of different years enables us to interpret the trend of these ratios.

Findings

The results show that between 2008 and 2020, the companies affiliated to the relevant index experienced the effects of the pandemic dramatically and experienced the worst period in terms of financial performance. In addition, the financial ratios show that the profitability of the sector has dropped dramatically in 2020, the sector survived by financing from banks and non-bank sources, and resisted to crisis with debt in this period. Both financial ratio analysis and OCRA methods confirm the findings.

Conclusions

In this study by using consolidated financial ratios of the companies traded in the transportation index in the Istanbul Stock Exchange between 2008 and 2020, authors evaluated the developments on a yearly basis, the financial activities were ranked with the OCRA method and the effects of the COVID 19 process were interpreted. Since measuring the financial performance, the most important financial ratios were used under the main headings of liquidity, activity, financial structure, profitability, growth and sector rates. In addition to these analyses, suggestions were made for the relevant sector. Both financial ratio and OCRA methods point to same results. One drawback of the study is that, transportation sector in BIST contains ten companies an we do not go into details of each company. This limitation also shows us requirements for further studies.

TÜRK SAVUNMA SANAYİ FİRMALARINDA İHRACAT, SATIŞ HASILATI VE AR-GE HARCAMALARI ARASINDAKİ NEDENSELLİK İLİŞKİSİ*

The Causality Relationship between Export, Sales Revenues and R&D Expenses of Turkish Defence Companies

Alibey KUDAR**

Öz

Anahtar Kelimeler:

Türk Savunma Sanayi,
Satış Hasılatı, Ar-Ge,
İhracat.

JEL Kodları:

C01, L00, O3

Son yıllarda, Türk savunma sanayi şirketlerinin satış hasılatı, ihracatı ve Ar-Ge harcamalarının hızlı bir şekilde arttığı görülmektedir. Türk Savunma Sanayi firmalarının 1997 yılında 1.205 milyar \$ olan satış hasılatının 2019 yılında 10.884 milyar \$'a, 138 milyon \$ olan ihracat gelirinin 3.068 milyar \$'a, 34 milyon \$ olan Ar-Ge harcamalarının da 1.672 milyar \$'a ulaştığı dikkate alındığında, sektörün önemli ölçüde büyüme kaydettiğini söylemek mümkündür. Literatürdeki çalışmalara göre genel anlamda, Ar-Ge harcamaları ile büyüme ve ihracat arasında pozitif yönlü bir ilişkinin varlığı görülse de, ilintisizlik gibi farklı sonuçlara ulaşıldığı da görülebilmektedir. Türk savunma sanayi şirketlerinin 1997-2019 dönemini inceleyen bu çalışma, sektörün satış hasılatı, ihracat gelirleri ve Ar-Ge harcamaları arasındaki nedensellik ilişkisini analiz etmektedir. Elde edilen sonuçlara göre, değişkenler arasında pozitif yüksek bir korelasyon bulunmakta ve nedensellik analizleri, ihracat gelirlerinin Ar-Ge harcamalarının Granger nedeni olduğuna işaret etmektedir. Bu sonuç, Türk savunma sanayi şirketlerinin Ar-Ge harcamalarının dış pazarlara olan entegrasyonuna bağlı olarak değiştiği şeklinde yorumlanabilir.

Abstract

Keywords:

Turkish Defence
Sector, Sales Revenue,
R&D, Export.

JEL Codes:

C01, L00, O3

In recent years, it seems that the volume of sales revenues, exports and R&D expenses of Turkish defence companies have been growing rapidly. When considered that the sales revenue of Turkish Defense Industry companies, which was \$1.205 billion in 1997, reached \$10.884 billion in 2019, the export income of \$138 million reached \$3.068 billion, and the R&D expenditures of \$34 million reached \$ 1.672 billion, it is possible to say that the sector has grown significantly. According to the studies in the literature, although it is seen that there is a positive correlation between R&D expenditures and growth and exports in general, it can be seen that different results such as non-correlation have been obtained. Investigating the period of 1997-2019 of Turkish defence companies, this study analyzes the causality relations between sales revenues, exports and R&D expenses of the sector. As per the results, there is a positive correlation between the variables and the causality analyses imply that the export of sector is the Granger cause of R&D expenses. This result can be interpreted as the R&D expenses of Turkish defence companies are adjusted according to the companies' integration to foreign markets.

* 5. Ekonomi Araştırmaları ve Finansal Piyasalar Kongresi'nde (IERFM) sunulan bildirinin gözden geçirilmiş ve düzenlenmiş halidir.

** Dr., TUSAŞ-Türk Havacılık ve Uzay Sanayii A.Ş., akudar@gmail.com, ORCID: 0000-0001-7224-2891

1. Giriş ve Literatür

Firmaların rekabet stratejileri, hem stratejik yönetimde hem de uluslararası pazarlama disiplinlerinde merkez bir konuma sahiptir (Ural ve Acaravcı, 2006, s. 43). Rekabeti sağlayan en önemli unsurların başında Ar-Ge gelmektedir. Ekonomideki iki ana büyüme yaklaşımından biri olan içsel büyüme teorisi, teknolojinin dışsal ve ülkeler arası sabit olduğunu varsayan Neo-Klasik yaklaşımın aksine, teknolojiyi içsel kabul ederek, Ar-Ge faaliyetlerinin büyüme ile ilişkisi üzerinde durmaktadır. Bu kapsamda, teknoloji bakımından yeniliklerin büyüme üzerinde etkili olacağı savı ortaya atılmıştır (Kaya ve Uğurlu, 2013, s. 270, Özer ve Çiftçi, 2009, s. 8). Romer (1986) ve Lucas'ın (1998) öncülüğünü yaptığı içsel büyüme üzerine oluşturulan literatürün temel katkısı da sürdürülebilir büyümenin temel kaynağının, yani bilgi birikiminin içselleştirilmesi olmuştur (Aghion ve Howitt, 1992, s. 323).

Ar-Ge harcamaları küresel rekabette önemli bir paya sahiptir. Yenileşme ve Ar-Ge harcamaları, şirketlerin uluslararası alanda rekabet edebilmesine katkı sağlamakta, mevcut pazar paylarını arttırmakta, yeni pazarlara girmeyi mümkün kılmaktadır (Ayaydın ve Karaaslan, 2014, s. 23, Lee, Kim ve Lee, 2011, s. 77-92). Ar-Ge harcamalarının satış hacmini arttırdığını, anormal kazançların sürekliliğini sağladığını da işaret etmek mümkündür (Mojtahedzadeh ve Abedi, 2010, s. 188). Bunun yanında, literatürde, Ar-Ge harcamalarının satışlara oranının firma performansının belirleyicisi olarak ele alındığı görülmektedir (Hart ve Ahuja, 1996, s. 30-37, Shin, Kraemer ve Dedrick, 2009, s. 322, Ural ve Acaravcı, 2006, s. 46-49.).

Özer ve Çiftçi (2009), rekabet edebilmek açısından, ülkelerin beşeri sermayesini ve Ar-Ge yatırımlarını arttırıcı politikalar uygulaması gerektiğini belirtmiştir. Grossman ve Helpman (1991), içsel yenilik ve teknoloji transferini barındıran bir model oluşturmuşlar ve uzun dönem büyüme oranlarının belirleyicilerini araştırmışlardır. Çalışmada, sanayileşmiş kuzey ülkelerindeki rekabetçi firmaların yeni ürünler geliştirdiği, orta gelire sahip güney ülkelerinin ise sanayileşmiş ülkelere geliştirilen üretim süreçlerini öğrenmeye yönelik kaynak ayırdıkları ifade edilmiştir. Romer (1990), beşeri sermayenin büyüme oranını belirlediğini, dünyaya entegrasyonun büyüme oranını arttırdığını, büyümeye teknoloji değişikliklerinin yön verdiğini vurgulamıştır. Aghion ve Howitt (1992), toplumların bilgi birikimini; eğitim, iş üzerinde öğrenme, temel bilimsel araştırma, yaparak öğrenme, süreç ve ürün yenilikleri kanallarıyla sağladıklarını belirttikten sonra, içsel büyüme modelinde, rekabetçi araştırma sektörüne geliştirilen yeniliklerin büyümenin temel kaynağı olduğunu belirtmiştir. Aghion ve Howitt (1992), sanayideki yeniliklerin ürün kalitesini arttırmak suretiyle, yaratıcı olduğu kadar bir öncekini de kullanılamaz hale getirerek büyüme sürecini etkilediğini, kullanım dışı kalmanın da büyüme sürecinin genel karakteristiğinden biri olduğu argümanını sunmaktadır.

Literatürde Ar-Ge harcamaları, büyüme (veya satış hasılatı artışı) ve ihracat geliri arasında ilişkiyi inceleyen çok sayıda ampirik çalışma mevcuttur. Literatürdeki çalışmalara göre genel anlamda, Ar-Ge harcamaları ile büyüme ve ihracat arasında pozitif yönlü bir ilişkinin varlığı görülse de ilintisizlik gibi farklı sonuçlara ulaşıldığı da görülebilmektedir.

Yıldırım ve Kesikoğlu (2012), Ar-Ge ile ihracat arasında çift yönlü nedensellik ilişkisinin varlığına dayalı çalışmalar olduğunu belirtip, 25 sektör için panel veriyi 1996-2008 döneminde incelemişler, Ar-Ge'den ihracata nedensellik ilişkisi tespit ederken, çift yönlü bir nedensellik ilişkisine rastlayamamışlardır.

Ural ve Acaravcı (2006), Türk imalat sanayisinde Ar-Ge yoğunluğunun (Ar-Ge harcamalarının satışlara oranının) firmaların ihracat yoğunluğunu (ihracatın satışlara oranını) olumsuz etkilediği sonucuna ulaşırken, küresel elektronik endüstrisini inceleyen Shin vd. (2009), Ar-Ge'ye daha fazla yatırım yapan firmaların kazançlarının da daha fazla olduğuna dikkat çekmişlerdir.

Dave, Wadhwa, Aggarwal ve Seetharaman (2013), S&P 500 Index'indeki Bilgi Teknolojisi firmalarını araştırmışlardır. Çalışmada, Ar-Ge harcamalarının satış gelirleri üzerinde pozitif etkisi olduğuna ulaşılmıştır.

2012-2017 yılları arasında Borsa İstanbul'daki imalat sanayi firmalarının Ar-Ge giderlerinin firma karlılığı ve piyasa değeri üzerindeki ilişkisini inceleyen Özer, Öztürk ve Özer (2019), statik panel modeline göre herhangi bir ilişki tespit edemezken, dinamik panel modelinde, pozitif bir ilişkinin varlığına ulaşmışlardır.

VanderPal (2015), Ar-Ge'nin şirket finansal değeri üzerindeki etkisini inceleyerek, 1979-2013 arasında yüksek Ar-Ge değerine sahip 103 şirketi değerlendirmişlerdir. Çalışmada, Ar-Ge'nin firma değeri üzerinde pozitif etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Sungur, Aydın ve Eren (2016), 1990-2013 yılları arasında Türkiye'de Ar-Ge, ekonomik büyüme, inovasyon ve ihracat arasındaki nedensellik ilişkisini araştırmışlar, Granger ve Hatemi-J asimetrik nedensellik testleri sonuçlarına göre ihracattan Ar-Ge harcamalarına doğru tek yönlü nedensellik tespit etmişlerdir.

Özer ve Çiftçi (2009), OECD ülkeleri için panel veri analizi yöntemini kullanarak 1990-2005 yıllarını kapsayan çalışmalarında ihracat ve Ar-Ge arasında pozitif bir ilişkinin varlığına ulaşmışlardır.

2012-2014 yıllarını kapsayan çalışmada; Wang, Zhou, Xie ve Huang (2015), Ar-Ge harcamalarının mevcut dönemdeki firma performansı ile bir dönem gecikmeli performans arasında negatif korelasyona sahip olduğunu, iki dönem gecikmeli performansla ise herhangi önemli bir ilişkiye sahip olmadığını vurgulamaktadır.

İltaş ve Bulut (2017), 1996-2013 yılları için Türkiye'de beş sektörü incelemişler, tekstil sektöründe Ar-Ge'den net satış hasılatına, toptan perakende, gıda ve metal sektöründe ise net satış hasılatından Ar-Ge'ye doğru tek yönlü nedensellik ilişkisine rastlamışlardır.

Bu çalışmada, Türkiye'de Ar-Ge'ye en çok yatırım yapılan sektörlerden biri olan savunma ve havacılık sektöründe, Türk savunma sanayi şirketlerinin Ar-Ge yatırımları ile satış hasılatı ve ihracat gelirleri arasındaki nedensellik ilişkisi irdelenmiştir.²

2. Dünya'da ve Türkiye'de Savunma Sanayinin Genel Görünümü ve Ar-Ge

Hem Dünya'da hem de Türkiye'de savunma harcamaları giderek artmaktadır. Stockholm International Peace Research Institute (SIPRI, 2020) verilerine bakıldığında, Dünyada savunma harcamaları toplamı 2019 yılında cari fiyatlarla 1.868.076.600.000 \$'a, Türkiye'de de 20.447.700.000 \$'a yükselmiştir. Savunma harcamalarının reel anlamda artış oranları 10 yıllık sürelerle Tablo 1'de belirtilmiştir.

² Etik kurul izni ve/veya yasal/özel izin alınmasına gerek olmayan bu çalışmada araştırma ve yayın etiğine uyulmuştur.

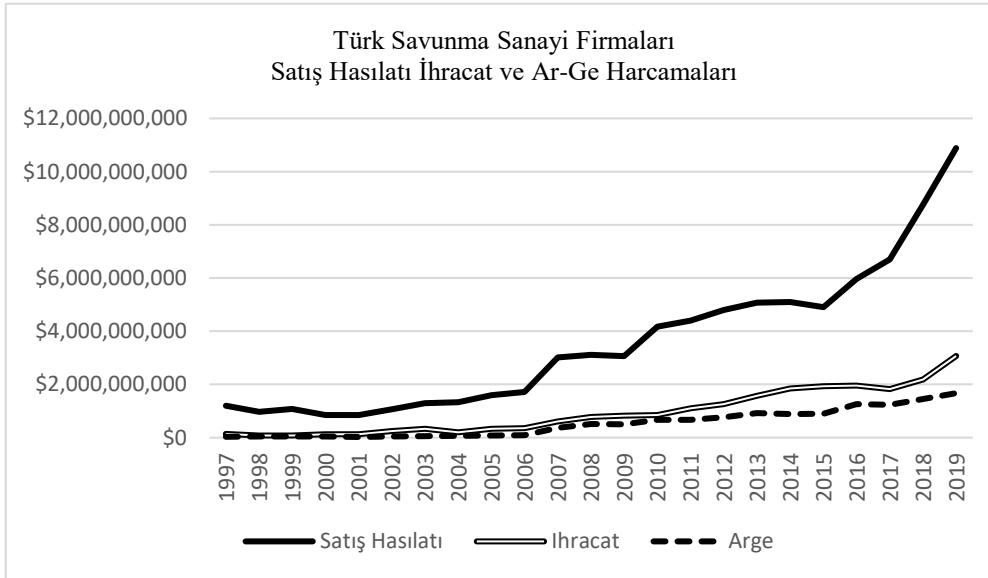
Tablo 1. Dünya’da ve Türkiye’de Savunma Harcamaları

	1969	1979	1989	1999	2009	2019
Dünya (2018 Sabit Fiyatlarıyla, \$m.)	863.711	904.080	1.495.574	1.074.628	1.752.268	1.872.784
Türkiye (2018 Sabit Fiyatlarıyla, \$m.)	2.168	4.948	6.750	13.217	11.385	20.796
Dünya (Artış Oranı %)		%4,6	%65,4	%-28,1	%63,1	%6,8
Türkiye (Artış Oranı %)		%128	%36,4	%95,7	%-13,8	%82,6

Kaynak: SIPRI verilerinden oluşturulmuştur

Son on yılda Türkiye’de savunma harcamaları reel anlamda %82 artış gösterirken Dünya’daki artış oranı %6,8 olarak gerçekleşmiştir. Sabit fiyatlarla 40 yıllık süre içerisinde Türkiye’de savunma harcamaları yaklaşık 10 katına çıkmıştır. Artan savunma harcamaları, savunma ve havacılık endüstrisini de direkt olarak etkilemekte bu sektörün giderek büyümesine neden olmaktadır.

Türk Savunma Sanayi firmalarının 1997 yılında 1.205 milyar \$ olan satış hasılatının 2019 yılında 10.884 milyar \$’a, 138 milyon \$ olan ihracat gelirinin 3.068 milyar \$’a, 34 milyon \$ olan Ar-Ge harcamalarının da 1.672 milyar \$’a ulaştığı dikkate alındığında, sektörün önemli ölçüde büyüme kaydettiğini söylemek mümkündür. Türk Savunma Sanayi firmalarının satış hasılatı, ihracat geliri ve Ar-Ge harcamalarının seyri Şekil 1’de sergilenmiştir.



Şekil 1. Türk Savunma Sanayi Firmaları Satış Hasılatı İhracat ve Ar-Ge Harcamaları

Kaynak: Savunma ve Havacılık Sanayii İmalatçılar Derneği (SASAD, 2020), Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği (TOBB, 2007) Savunma Sanayi Sektör Raporu (2007) ve Devlet Planlama Teşkilatı (DPT, 2020) Dokuzuncu Kalkınma Planı Savunma Sanayi Özel İhtisas Komisyonu Raporundan elde edilen verilerden oluşturulmuştur.

Türk savunma sanayi firmalarının özellikle 2006 yılından sonra büyük bir sıçrama kaydettiği, satış hasılatı ve ihracat gelirleriyle, Ar-Ge harcamalarında yüksek artışlar olduğu

görülmektedir. Türk savunma sanayi firmalarında Ar-Ge'ye yapılan yatırımların toplam Ar-Ge harcamalarındaki payının da Dünya'ya kıyasla oldukça yüksek olduğu söylenebilir. Avrupa Komisyonu Ortak Araştırma Merkezi'nin (Joint Research Centre - JRC) "The 2019 EU Industrial R&D Investment Scoreboard" raporu, AR-GE'ye en çok yatırım yapan 2500 şirketin 44 ülkeye yayıldığını, 2018 yılında toplam 823.4 milyar Euro'ya yakın bir Ar-Ge harcaması yaparak, dünya genelinde iş amaçlı Ar-Ge harcamalarının %90'ını oluşturduğunu göstermektedir. Bu harcamaların %38'i (769 firma) ABD, %25'i (551 firma) Avrupa, %13'ü (318 firma) Japonya, %12'si (507 firma) Çin, geri kalan %12'si de (355 firma) diğer ülkelerde gerçekleşmektedir. 2500 firmanın 50'si Havacılık ve Savunma Sanayi şirketi olup, sıralaması Tablo 2'de belirtilmiştir.

Tablo 2. Dünya'da Ar-Ge'ye En Çok Yatırım Yapan 50 Şirket

Dünya Sıralaması	Firma	Ülke	AR-GE 2018/19 (€ Milyon)	Net Satışlar (€ Milyon)
48	AIRBUS	Hollanda	3308,0	63707,0
56	BOEING	USA	2650,7	88320,5
65	UNITED TECHNOLOGIES	USA	2150,2	58079,4
107	LEONARDO	İtalya	1401,0	12240,0
115	ROLLS-ROYCE	İngiltere	1269,5	17439,9
134	LOCKHEED MARTIN	USA	1135,4	46953,7
141	SAFRAN	Fransa	1075,0	21025,0
161	BOMBARDIER	Kanada	992,1	14179,9
209	THALES	Fransa	714,9	15854,7
254	TEXTRON	USA	561,6	12202,6
309	GENERAL DYNAMICS	USA	438,4	31609,6
310	ROCKWELL COLLINS	USA	438,4	7567,7
367	DASSAULT AVIATION	Fransa	359,3	5119,2
438	L3 TECHNOLOGIES	USA	284,7	8946,7
477	EMBRAER	Brezilya	262,7	4220,4
489	ELBIT SYSTEMS	İsrail	251,0	3217,2
496	BAE SYSTEMS	İngiltere	247,3	18650,7
543	SAAB	İsveç	216,8	3233,2
715	TELEDYNE TECHNOLOGIES	USA	162,1	2534,3
728	IAI	İsrail	157,2	3074,2
742	MEGGITT	İngiltere	153,3	2306,9
766	KOREA AEROSPACE INDUSTRIES	Güney Kore	148,0	2180,9
795	MTU AERO ENGINES	Almanya	141,1	4567,1
864	HANWHA AEROSPACE	Güney Kore	127,0	3485,9
944	COBHAM	İngiltere	114,4	2066,0
949	MOOG	USA	113,7	2366,3
1135	CAE	Kanada	90,5	2115,4
1251	KONGSBERG GRUPPEN	Norveç	79,9	1445,3
1260	ESTERLINE TECHNOLOGIES	USA	79,4	1777,2
1268	AVIC AIRCRAFT	Çin	78,6	4230,4
1320	NAVAL	Fransa	74,9	3608,0
1346	KMW+NEXTER DEFENSE SYSTEMS	Hollanda	72,7	2245,3
1426	AXON ENTERPRISE	USA	67,1	366,9
1467	TRANSDIGM	USA	64,5	3328,5
1539	AECC AVIATION POWER	Çin	60,8	2888,6
1598	CHINA AVIONICS SYSTEMS	Çin	56,9	949,7
1611	CURTISS-WRIGHT	USA	56,4	2106,4
1769	HEICO	USA	50,2	1552,6

Tablo 2. Devamı

1827	CHINA AEROSPACE TIMES ELECTRONICS	Çin	48,3	1707,1
1831	AVIC ELECTROMECHANICAL SYSTEMS	Çin	48,2	1447,8
1854	ALLEGION	İrlanda	47,5	2385,8
1934	PILATUS AIRCRAFT	İsviçre	45,2	968,5
1996	TRIUMPH	USA	43,6	2938,8
2089	RUAG	İsviçre	40,8	1772,1
2090	AEROJET ROCKETDYNE	USA	40,8	1655,8
2138	AVIC HELICOPTER CO.	Çin	39,0	1638,7
2212	LIG NEX1	Güney Kore	37,2	1378,7
2217	SPIRIT AEROSYSTEMS	USA	37,1	6307,4
2408	SENIOR	İngiltere	32,9	1199,8
2492	ULTRA ELECTRONICS	İngiltere	30,9	850,1

Kaynak: European Commission Joint Research Centre (2020).

Not: Aselsan, Elektronik Ekipmanlar kategorisinde olduğu için tabloda bulunmamaktadır. Aselsan'ın 2500 şirket içerisindeki sırası 1356'dır.

Tablo 2'ye göre, Havacılık ve Savunma Sanayi şirketlerinin toplam net satışlarının 506 Milyar Euro olduğu, Ar-Ge yatırımlarının da 20.2 Milyar Euro'ya yaklaşarak, 2500 firmanın Ar-Ge harcamasının %2,5'una denk geldiği görülmektedir. Bu oran Türkiye'de oldukça yüksek olup, Türkiye'de savunma sanayi şirketlerinin Ar-Ge harcamalarının toplam Ar-Ge harcamasındaki yeri önem arz etmektedir. Türkiye İstatistik Kurumu'nun (TÜİK, 2020) 2018 yılı Araştırma Geliştirme Faaliyetleri Araştırmasına göre, Türkiye'de 2018 yılında 38.563 Milyar TL Ar-Ge harcaması yapılmıştır. Bu tutarın dağılımı Tablo 3'de belirtilmiş olup, Ar-Ge harcamalarının %60'ını şirketler gerçekleştirmektedir. SASAD verilerine göre, 2018 yılında savunma sanayi firmalarının Ar-Ge harcaması 1.448 Milyar USD'dir (31.12.2018 USD efektif alış kuru ile 7.602 Milyar TL) ve özel şirketlerin Ar-Ge harcamasının yaklaşık %32,6'sını, toplam Ar-Ge harcamasının da %19,7'sini oluşturmaktadır.

Tablo 3. Türkiye'de Ar-Ge Harcamaları Dağılımı

Sektör	2018 AR-GE Harcaması Toplamı
Mali ve mali olmayan şirketler	23.289.367.294 TL
Genel devlet	3.559.213.870 TL
Yükseköğretim	11.685.091.720 TL
Toplam	38.533.672.884 TL

Kaynak: TÜİK

Turkishtime (2020) tarafından hazırlanan “AR-GE 250, Türkiye'nin En Çok Ar-Ge harcaması yapan şirketleri” çalışmasında (Tablo 4), sıralamanın ilk 10'unda 5 savunma sanayi şirketinin varlığı dikkat çekmektedir. En çok Ar-Ge harcaması yapan şirketler sıralamasında yaklaşık 2.162 Milyar TL harcama ile Aselsan başı çekerken, ikinci sırada 1.575 Milyar TL ile TUSAŞ bulunmaktadır. Türk Silahlı Kuvvetleri Güçlendirme Vakfı şirketlerinin Ar-Ge harcamaları, cirolarının içerisinde de önemli bir paya sahiptir. Sırasıyla TUSAŞ, Roketsan, Aselsan ve Havelsan'ın, 2018 yılında cirolarının %26, %25, %24 ve %22'sini Ar-Ge'ye harcadığı görülmektedir. Savunma sanayi firmalarının Ar-Ge harcamalarının cirolarında oldukça yüksek bir yer tutması, Türkiye'nin küresel entegrasyon ve rekabetinde önemli adımlardır.

Tablo 4. Türkiye’de Ar-Ge’ye En Çok Yatırım Yapan 10 Şirket

Firma	2018 Yılı AR-GE Harcaması
ASELSAN	2.162.839.458,00 TL
TUSAŞ	1.575.962.278,43 TL
FORD	666.587.048,67 TL
ROKETSAN	512.109.199,00 TL
TURKCELL	397.236.556,35 TL
VESTEL	334.672.722,33 TL
OTOKAR	328.546.000,00 TL
ARÇELİK	308.921.540,40 TL
HAVELSAN	302.391.497,96 TL
TOFAŞ	268.872.000,00 TL

Kaynak: Turkishtime (2020)

3. Ampirik Çalışma

Bu çalışmada Ar-Ge harcamalarında önemli bir paya sahip olan Türk savunma sanayi firmalarının ihracat gelirleri, satış hasılatı ve Ar-Ge harcamaları arasındaki nedensellik ilişkisi incelenmiştir. Çalışmada kullanılan veriler yıllık olup, 1997-2019 yıllarını kapsamaktadır. Veriler; TOBB Savunma Sanayi Sektör Raporu (2007), DPT- Dokuzuncu Kalkınma Planı Savunma Sanayi Özel İhtisas Komisyonu Raporu ve SASAD raporlarındaki verilerden elde edilmiştir.

Çalışma kapsamında öncelikle satış hasılatı, ihracat gelirleri ve Ar-Ge harcamaları arasındaki korelasyon araştırılmıştır. Daha sonra veriler için durağanlık analizleri gerçekleştirilmiştir. Son olarak da değişkenlerin nedensellik analizlerini yapabilmek adına, uygun gecikme seçimleri yapıldıktan sonra VAR (Vektör Ardışık Bağlanım Modelleri) analizleriyle değişkenler arasındaki ilişkiler ortaya konulmuş ve değişken çıkarmak suretiyle F sınamaları yapılarak Granger Nedenselliği sonuçlarına ulaşılmıştır.

3.1. Korelasyon Analizi

Şekil 1’e göre, savunma sanayi firmalarının satış hasılatı, ihracat ve Ar-Ge harcamalarının aralarında yüksek bir korelasyona sahip olduğu görülmektedir. Söz konusu değişkenler için yapılan korelasyon analizi de bunu desteklemekte olup, Tablo 5’de özetlenmiştir. Satış hasılatı, ihracat geliri ve Ar-Ge harcamaları arasındaki korelasyon 0,97 olup, değişkenler arasında yüksek ve pozitif yönlü bir ilişkiyi ifade etmektedir.

Tablo 5. Değişkenlere Yönelik Korelasyon Analizi

	Satış Hasılatı	İhracat	Ar-Ge
Satış Hasılatı	1		
İhracat	0,970699	1	
Ar-Ge	0,982079	0,978318	1

3.2. Birim Kök Analizleri

Birim kök analizlerinde, serilerin durağanlığını araştırmaya yönelik literatürde, hata terimlerinin korelasyona sahip olmadığını varsayan Dickey Fuller testi kullanılmaktayken, daha

sonraları, hata terimleri arasındaki korelasyon sorununu elimine etmek bakımından, bağımlı değişkenin gecikmeli farklarının modele dahil edildiği Genişletilmiş Dickey-Fuller testi daha yoğun kullanılmaya başlanmıştır. Bu çalışmada birim kök analizi olarak Genişletilmiş Dickey Fuller testinin kullanılması tercih edilmiş olup, uygulama sonuçları aşağıdaki modeller çerçevesinde sabit terimli, sabit terimli ve trendli olmak üzere Tablo 6'da özetlenmiştir.

$$\Delta Y_t = a_0 + \gamma Y_{t-1} + \sum_{i=2}^m \beta_i \Delta Y_{t-i+1} + \varepsilon_t \quad (1)$$

$$\Delta Y_t = a_0 + \gamma Y_{t-1} + \beta t + \sum_{i=2}^m \beta_i \Delta Y_{t-i+1} + \varepsilon_t \quad (2)$$

Tablo 6. Birim Kök Analizi Sonuçları

Değişken	I(0) / I(1)	Sabit Terimli		Sabit Terimli ve Trendli	
		Tau Sınama İstatistiği	P Olasılık Değeri	Tau Sınama İstatistiği	P Olasılık Değeri
I_SatışHasılatı	I(0)	0,663161 (0)	0,9882	-3,14338 (0)	0,1213
	I(1)	-4,89681 (0)	0,000878***	-4,91831 (0)	0,004023***
I_Ihracat	I(0)	-1,19701 (6)	0,6782	1,29935 (6)	1
	I(1)	-4,304 (3)	0,0004322***	-5,35621 (3)	3,412e-005***
I_Arge	I(0)	-0,571098 (0)	0,8582	-2,84931 (0)	0,1795
	I(1)	-4,70039 (0)	0,001358***	-4,57518 (0)	0,008052***

Not: Parantez içindeki değerler GRETl tarafından belirlenen gecikme uzunluklarıdır. ***, ** sırasıyla %1 ve %5 düzeyinde anlamlılığı ifade etmektedir. I(1) değerleri ilgili değişkenin logunun farkını ifade etmektedir.

Tablo 6'ya göre, satış hasılatı, ihracat geliri ve Ar-Ge harcamalarının düzeyde durağan olmadığı, değişkenlerin log farkları alındıktan sonra durağanlaştığı görülmüştür. Bu nedenle çalışmanın analizlerinde, değişkenlerin log farkları kullanılmıştır.

3.3. VAR Analizleri ve Granger Nedenselliği

Değişkenleri analiz edebilmek bakımından uygun gecikme seçimlerinin yapılması gerekmektedir. Uygun gecikme seçimleri GRETl programıyla en küçük Akaike ölçütü, Schwarz Bayesçi ölçüt ve Hannan-Quinn ölçütüne göre yapılmıştır.

Tablo 7. Ar-Ge ve Satış Hasılatı VAR Modeli için Uygun Gecikme Seçimi

Gecikme	AIC	BIC	HQC
1	-0,913805	-0,521704*	-0,87482*
2	-0,600783	-0,012632	-0,54232
3	-0,654211	0,129990	-0,57626
4	-0,615592	0,364659	-0,51815
5	-0,941262*	0,235039	-0,82433

Not: AIC: Akaike ölçütü, BIC: Schwarz Bayesçi ölçüt, HQC: Hannan Quinn ölçütü. Yıldız imgesi en uygun (en küçük) bilgi ölçütünü göstermektedir.

Tablo 8. Ar-Ge ve İhracat VAR Modeli için Uygun Gecikme Seçimi

Gecikme	AIC	BIC	HQC
1	0,888864	1,280964	0,927839
2	0,947494	1,535645	1,005957
3	-0,250263	0,533938	-0,172312
4	-0,342572	0,637679	-0,245133
5	-1,630414*	-0,454113*	-1,513488*

Not: AIC: Akaike ölçütü, BIC: Schwarz Bayesçi ölçüt, HQC: Hannan-Quinn ölçütü. Yıldız imgesi en uygun (en küçük) bilgi ölçütünü göstermektedir.

Ar-Ge harcamalarıyla satış hasılatı arasındaki ilişkinin ortaya konulabilmesi için en uygun gecikme derecesi Akaike ölçütüne göre 5 olarak saptanırken, Schwarz Bayesçi ölçüt ve Hannan-Quinn ölçütüne göre 1 olarak tespit edilmiş ve analizde gecikme derecesinin 1 olarak kullanılmasına karar verilmiştir.

Ar-Ge harcamalarıyla ihracat geliri arasındaki ilişki için ise, tüm ölçütlerde uygun gecikme derecesi 5 olarak tespit edilmiş ve analizde gecikme derecesi 5 olarak kullanılmıştır. Uygun gecikme seçimleri yapıldıktan sonra Granger nedenselliğinin tespitine yönelik VAR analizleri aşağıdaki gibi yapılmıştır:

$$X_t = \sum_{i=1}^m a_i X_{t-i} + \sum_{i=1}^m \beta_i Y_{t-i} + \varepsilon_t \quad (3)$$

$$Y_t = \sum_{i=1}^m c_i Y_{t-i} + \sum_{i=1}^m d_i X_{t-i} + \mu_t \quad (4)$$

Burada, Y değişkenin gecikmeli bütün katsayıları istatistiki anlamda sıfırdan farklı çıkarsa Y değişkeni X değişkeninin Granger nedeni olarak; X değişkenin gecikmeli bütün katsayıları istatistiki anlamda sıfırdan farklı çıkarsa X değişkeni Y değişkeninin Granger nedeni olarak yorumlanacaktır. Ar-Ge ve satış hasılatı arasındaki ilişkinin analiz sonuçları Tablo 9 ve Tablo 10'da sunulmuştur.

Tablo 9. Granger Nedenselliği için VAR Analizi Sonuçları (Bağımlı Değişken: ld_Arge)

	Katsayı	Ölç. Hata	t-oranı	p-değeri
ld_SatışHasılatı_1	1,14902	0,645383	1,780	0,0910 *
ld_Arge_1	-0,281570	0,317143	-0,8878	0,3857
Bağımlı değişken ort	0,176822		Bağımlı değişken ö.s.	0,361688
Kalıntı kareleri top	2,748384		Bağlanım ö.h.	0,380331
R-kare	0,160276		Ayarlamalı R-kare	0,116080
F(2, 19)	1,813238		P-değeri(F)	0,190238
ro	-0,062678		Durbin-Watson	2,081499

Tablo 10. Granger Nedenselliği için VAR Analizi Sonuçları (Bağımlı Değişken: ld_SatışHasılatı)

	Katsayı	Ölç. Hata	t-oranı	p-değeri
ld_Arge_1	-0,03104	0,16419	-0,1891	0,8520
ld_SatışHasılatı_1	0,30958	0,33414	0,9265	0,3658
Bağımlı değişken ort	0,115210		Bağımlı değişken ö.s.	0,160300
Kalıntı kareleri top	0,736731		Bağlanım ö.h.	0,196915
R-kare	0,070562		Ayarlamalı R-kare	0,021644
F(2, 19)	0,721228		P-değeri(F)	0,498994
ro	-0,03196		Durbin-Watson	1,993470

Ar-Ge ve satış hasılatı için olan analizlerde modeller %10 seviyesinde anlamlı çıkmadığı için iki değişken arasında anlamlı bir ilişkiden bahsedilememektedir. Ar-Ge harcamalarıyla ihracat arasındaki ilişkinin analiz sonuçları ise Tablo 11 ve Tablo 12’de sunulmuş olup, ihracatın bağımlı değişken olması durumunda, benzer şekilde, model %10 seviyesinde anlamlı çıkmamıştır.

Tablo 11. Granger Nedenselliği için VAR Analizi Sonuçları (Bağımlı Değişken: Id İhracat)

	Katsayı	Ölç. Hata	t-oran	p-değeri	
ld_Arge_1	0,746298	0,265925	2,806	0,0263	**
ld_Arge_2	-0,250745	0,183521	-1,366	0,2141	
ld_Arge_3	0,464159	0,192555	2,411	0,0467	**
ld_Arge_4	-0,252606	0,210072	-1,202	0,2683	
ld_Arge_5	0,209780	0,178676	1,174	0,2788	
ld_Ihracat_1	-0,448982	0,299267	-1,500	0,1772	
ld_Ihracat_2	-0,212551	0,293337	-0,7246	0,4922	
ld_Ihracat_3	-0,505622	0,291370	-1,735	0,1263	
ld_Ihracat_4	0,622765	0,318910	1,953	0,0918	*
ld_Ihracat_5	-0,031033	0,220828	-0,1405	0,8922	
Bağımlı değişken ort	0,148037		Bağımlı değişken ö.s.	0,245870	
Kalıntı kareleri top	0,353731		Bağlanım ö.h.	0,22479	
R-kare	0,735980		Ayarlamalı R-kare	0,396526	
F(10, 7)	1,951314		P-değeri(F)	0,193675	
ro	-0,11369		Durbin-Watson	2,167184	

Tablo 12. Granger Nedenselliği için VAR Analizi Sonuçları (Bağımlı Değişken: Id Arge)

	Katsayı	Ölç. Hata	t-oran	p-değeri	
ld_Ihracat_1	0,165655	0,254936	0,6498	0,5366	
ld_Ihracat_2	0,438758	0,249884	1,756	0,1225	
ld_Ihracat_3	-0,978642	0,248210	-3,943	0,0056	***
ld_Ihracat_4	0,660325	0,271670	2,431	0,0454	**
ld_Ihracat_5	0,637132	0,188117	3,387	0,0116	**
ld_Arge_1	0,644722	0,226533	2,846	0,0248	**
ld_Arge_2	-0,350006	0,156336	-2,239	0,0602	*
ld_Arge_3	0,370037	0,164032	2,256	0,0587	*
ld_Arge_4	-0,302208	0,178954	-1,689	0,1351	
ld_Arge_5	-0,136473	0,152209	-0,8966	0,3997	
Bağımlı değişken ort	0,207752		Bağımlı değişken ö.s.	0,329017	
Kalıntı kareleri top	0,256696		Bağlanım ö.h.	0,191496	
R-kare	0,895896		Ayarlamalı R-kare	0,762049	
F(10, 7)	6,024077		P-değeri(F)	0,013087	
ro	-0,46969		Durbin h	-4,44163	
Kalıntıların normallik sınaması –		5. dereceye kadar özilinti için LM sınaması -			
Sıfır önsavı: Hatalar normal dağılmakta		Sıfır önsavı: Özilinti yoktur			
Sınama istatistiği: Ki-kare(2) = 2,8394		Sınama istatistiği: LMF = 0,693808			
p-değeri = 0,241786		p-değeri = P(F(5,2) > 0,693808) = 0,679561			
Değişken çıkarma sınaması -					
Sıfır önsavı: ld_Ihracat değişkenleri için katsayılar sıfırdır					
Sınama istatistiği: F(5, 7) = 7,53703					
p-değeri = P(F(5, 7) > 7,53703) = 0,00972063					

Analizlerde, Ar-Ge'nin bağımlı değişken, ihracatın ise bağımsız değişken olduğu durumda, model %5 seviyesinde anlamlı çıkmış, ayarlı R kare 0,76 gibi yüksek bir oran bulunmuştur. Bu nedenle, model için ilave olarak kalıntıların normallik sınaması ve özilinti

sınaması da gerçekleştirilmiştir. Kalıntıların normalliği sınavında hataların normal dağıldığı hipotezi kabul edilirken, özilinti sınavında da otokorelasyonun olmadığı hipotezi kabul edilmiştir. Modelde değişken çıkarmak suretiyle F istatistiği değerleri incelenmiş, Granger nedenselliğine yönelik Ar-Ge ile ihracat arasındaki nedensellik ilişkisi araştırılmıştır. Sonuçlar Tablo 13’de paylaşılmıştır. Ar-Ge ve satış hasılatı arasında, modeller anlamlı çıkmadığı için nedensellik ilişkisine yönelik analiz gerekleştirilemezken, ihracatın Ar-Ge harcamalarının Granger nedeni olduğuna ulaşılmıştır.

Tablo 13. Granger Nedenselliği F İstatistiği Değerleri

Bağımlı Değişken	Bağımsız Değişken		
	Id_Satış Hasılatı	Id_Ihracat	Id_Arge
Id_SatışHasılatı	-	-	Model anlamlı çıkmamıştır
Id_Ihracat	-	-	Model anlamlı çıkmamıştır
Id_Arge	Model anlamlı çıkmamıştır	7,5370 (0,00972063)***	-
Nedensellik Yönü		Ihracat → Arge	

4. Sonuç

Dünya’da ve Türkiye’de meydana gelen savunma harcamalarındaki artış, savunma sanayi firmalarının da gelirleri üzerinde pozitif bir etki yaratmakta, savunma sanayi firmalarının küresel ölçekte rekabet edebilmeleri önem kazanmaktadır. Türkiye’de savunma sanayi firmalarının gerek Ar-Ge harcamaları gerekse satış hasılatı ve ihracat gelirleri 2006 yılından sonra büyük artışlar göstermiştir.

Türk savunma sanayi firmalarının 1997-2019 dönemini inceleyen bu çalışmada, ihracat gelirleri, satış hasılatı ve Ar-Ge harcamalarındaki ilişki incelenmiştir. Analiz sonuçları, üç değişken arasında pozitif yüksek bir korelasyonu işaret etmekteyken, nedensellik ilişkisinin, ihracat gelirlerinden Ar-Ge harcamalarına doğru tek yönlü olduğunu göstermektedir. Bu sonuçlar, Türk savunma sanayi firmalarının Ar-Ge harcamalarının dış dünyadaki iş hacmine ve entegrasyonuna bağlı olarak değiştiğini (learning-by-exporting) işaret ettiği şeklinde yorumlanabilir.

Araştırmacıların Katkı Oranı Beyanı

Yazar, makalenin tamamına yalnız kendisinin katkı sağlamış olduğunu beyan eder.

ıkar atışması Beyanı

Bu çalışmada herhangi bir potansiyel çıkar atışması bulunmamaktadır.

Kaynakça

- Aghion, P. and Howitt, P. (1992). A model of growth through creative destruction. *Econometrica*, 60(2), 323-351. <https://doi.org/10.2307/2951599>
- Ayaydın, H. and Karaaslan, İ. (2014). The effect of research and development investment on firms' financial performance: Evidence from manufacturing firms in Turkey. *Bilgi Ekonomisi ve Yönetimi Dergisi*, 9(1), 23-39. Retrieved from <http://www.beykon.org>
- Dave, P., Wadhwa, V., Aggarwal, S. and Seetharaman, A. (2013). The impact of research and development on the financial sustainability of information technology (IT) companies listed on the S&P 500 Index. *Journal of Sustainable Development*, 6(11), 122-138. <https://doi.org/10.5539/jsd.v6n11>
- Devlet Planlama Teşkilatı. (2020). *Dokuzuncu kalkınma planı savunma sanayi özel ihtisas komisyonu raporu, 2007-2013*. Erişim adresi: http://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2018/11/09_SavunmaSanayii.pdf
- European Commission Joint Research Centre. (2020). *The 2019 EU industrial R&D investment scoreboard*. Retrieved from <https://iri.jrc.ec.europa.eu/scoreboard/2019-eu-industrial-rd-investment-scoreboard>
- Grossman, G. M. and Helpman, E. (1991). Endogenous product cycles. *Economic Journal*, 101(408), 1214-1229. <https://doi.org/10.2307/2234437>
- Hart, S. and Ahuja, G. (1996). Does it pay to be green? An empirical examination of the relationship between emission reduction and firm performance. *Business Strategy and the Environment*, 5(1), 30-37. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1099-0836\(199603\)5:1<30::AID-BSE38>3.0.CO;2-Q](https://doi.org/10.1002/(SICI)1099-0836(199603)5:1<30::AID-BSE38>3.0.CO;2-Q)
- İltaş, Y. ve Bulut, Ü. (2017). Türkiye'de Ar-Ge harcamaları ile net satış hasılatı arasındaki ilişki: Bootstrap panel nedensellik testinden kanıtlar. *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 49, 45-58. <https://doi.org/10.18070/erciyesiibd.323902>
- Kaya, V. ve Uğurlu, S. (2013). Ar-Ge harcamaları ile ihracat arasındaki ilişki: Türkiye örneği, 1990-2011. *EKEV Akademi Dergisi*, 57, 269-282. Erişim adresi: <http://www.ekevakademi.org/>
- Lee, Y., Kim, S. and Lee, H. (2011). The impact of service R&D on the performance of Korean information communication technology small and medium enterprises. *Journal of Engineering and Technology Management*, 28(1), 77-92. <https://doi.org/10.1016/j.jengtecman.2010.12.005>
- Lucas, Jr. R. E. (1988). On the mechanics of economic development. *Journal of Monetary Economics*, 22(1), 3-42. [https://doi.org/10.1016/0304-3932\(88\)90168-7](https://doi.org/10.1016/0304-3932(88)90168-7)
- Mojtahedzadeh, V. and Abedi, Z. (2010). The effect of research and development (R&D) expenditures on firms value. *International Review of Business Research Papers*, 6(6), 187-200. Retrieved from <https://www.semanticscholar.org/>
- Özer, A., Öztürk, M. ve Özer, N. (2019). BİST imalat sanayi firmalarının araştırma ve geliştirme giderlerinin piyasa değeri ve firma kârlılığı üzerindeki etkisi. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, 82, 135-146. doi:10.25095/mufad.536034
- Özer, M. ve Çiftçi, N. (2009). Ar-Ge harcamaları ve ihracat ilişkisi: OECD ülkeleri panel veri analizi. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 23, 1-9. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/dpusbe>
- Romer, P. (1990). Endogenous technological change. *Journal of Political Economy*, 98(5), 71-102. Retrieved from <https://www.jstor.org/>
- Savunma ve Havacılık Sanayii İmalatçılar Derneği. (2020). *Savunma ve havacılık sanayii performans raporları*. Erişim adresi: <https://www.sasad.org.tr/sasad-savunma-ve-havacilik-sanayii-performans-raporu>
- Shin, N., Kraemer, K. L. and Dedrick, J. (2009). R&D, value chain location and firm performance in the global electronics industry. *Industry and Innovation*, 16(3), 315-330. <https://doi.org/10.1080/13662710902923867>

- Stockholm International Peace Research Institute. (2020). *SIPRI military expenditure database*. Retrieved from <https://www.sipri.org/databases/milex>
- Sungur, O., Aydın, H. İ. ve Eren, M. V. (2016). Türkiye’de Ar-Ge, inovasyon, ihracat ve ekonomik büyüme arasındaki ilişki: Asimetrik nedensellik analizi. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 21(1), 173-192. Erişim adresi: <https://iibfdergi.sdu.edu.tr/>
- Turkishtime. (2020). *Arge harcamalarına göre en büyük 250 şirket, 2018 verileri*. Erişim adresi: <http://turkishtimedergi.com/arge250/>
- Türkiye İstatistik Kurumu. (2020). *Araştırma-geliştirme faaliyetleri araştırması, 2018, sektöre ve harcama grubuna göre toplam AR-GE harcaması*. Erişim adresi: <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Research-and-Development-Activities-Survey-2018-30572>
- Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği. (2007). *Savunma sanayi sektör raporu, 2007*. Erişim adresi: <https://www.tobb.org.tr/Documents/yayinlar/Savunma.pdf>
- Ural, T. and Acaravcı, S. (2006). The effects of firm’s strategic factors on export and firm performance: A comparison of permanent and sporadic exporters. *Problems and Perspectives in Management*, 4(4), 42-62. Retrieved from <https://www.businessperspectives.org>
- Vanderpal, G. A. (2015). Impact of R&D expenses and corporate financial performance. *Journal of Accounting and Finance*, 15(7). Retrieved from <http://www.m.www.na-businesspress.com/>
- Wang, Z., Zhou, P., Xie, M. and Huang, Y. (2015, December). *Research on the impact of R&D Expenses and sales investment the enterprise performance - based on empirical analysis from the GEM pharmaceutical industry*. Paper presented at the 2nd Annual International Conference on Social Science and Contemporary Humanity Development. Wuhan, China. Retrieved from <https://doi.org/10.2991/sschd-16.2016.98>
- Yıldırım, E. ve Kesikoğlu, F. (2012). Ar-Ge harcamaları ile ihracat arasındaki nedensellik ilişkileri: Türkiye örneğinde panel nedensellik testi kanıtları. *Marmara Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi*, 32(1), 165-180. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/pub/muiibd>

THE CAUSALITY RELATIONSHIP BETWEEN EXPORT, SALES REVENUES AND R&D EXPENSES OF TURKISH DEFENCE COMPANIES

EXTENDED SUMMARY

The Aim of the Study

In recent years, it has been observed that the sales revenue, exports and R&D expenditures of Turkish defense industry companies have increased rapidly. When considered that the sales revenue of Turkish Defense Industry companies, which was \$1.205 billion in 1997, reached \$10.884 billion in 2019, the export income of \$138 million reached \$3.068 billion, and the R&D expenditures of \$34 million reached \$ 1.672 billion, it is possible to say that the sector has grown significantly. In this study, which examines the 1997-2019 period of Turkish defense industry companies, the causal relationship between the sales revenue, export revenues and R&D expenditures of the sector has been analyzed.

Literature

Competitive strategies of companies have a central position in both strategic management and international marketing disciplines, and R&D is the leading factor that ensures competition. Innovation and R&D expenditures contribute to the competitiveness of companies in the international arena, increase their existing market shares, and make it possible to enter new markets. It is also possible to point out that R&D expenditures increase the sales volume and ensure the continuity of abnormal gains. In addition, it is seen in the literature that the ratio of R&D expenditures to sales is considered as the determiner of company performance. There are many empirical studies in the literature examining the relationship between R&D expenditures, growth (or increase in sales revenue) and export income. According to the studies in the literature, although it is seen that there is a positive correlation between R&D expenditures and growth and exports in general, it can be seen that different results such as non-correlation have been obtained.

Methodology

According to 2018 Research and Development Activities Research of Turkish Statistical Institute, 38.563 Billion TL R&D expenditure was made in Turkey in 2018. According to the distribution of this amount, 60% of R&D expenditure was made by companies. In 2018, R&D expenditure of defense industry companies was 1.448 Billion USD (7.602 Billion TL through an effective buying rate of 31.12.2018 USD), constituting approximately 32.6% of R&D expenditure of private companies and 19.7% of the total R&D expenditure. In this study, the causality relationship between the R&D investments of Turkish defense industry companies and their sales revenues and export revenues has been examined in the defense and aerospace sector, that is one of the sectors in which the most R&D investments are made. The work done within the scope of the study is as follows:

- The correlation between sales revenue, export revenues and R&D expenditures was investigated.
- Unit root analyzes were performed for the data.
- In order to be able to conduct causality analysis of the variables, the relationships between the variables were revealed by VAR (Vector Autoregression Models) analyzes after appropriate lag selections were made, and the Granger Causality results were obtained by performing the F tests by subtracting variables.

Findings

The results obtained in the empirical study are as follows:

- There is a high and positive correlation between the variables.
- The Augmented Dickey Fuller test was preferred as unit root analysis and applications were constructed within the framework of constant term, constant term and trend models. According to the unit root analysis results, it has been seen that sales revenue, export revenue and R&D expenditures are not stationary at the level $I(0)$, and they become stationary after taking the difference of the logarithms of the variables. For this reason, the differences of the logarithms of the variables were used in the analysis of the study.
- Appropriate delay selections should be made in order to analyze the variables. Appropriate delay selections were made using the GRETl programme according to the smallest Akaike criterion, Schwarz Bayesian criterion and Hannan-Quinn criterion. For the VAR model between R&D and sales revenue, the appropriate lag degree was determined as 1, and for the VAR model between R&D and export, the appropriate lag degree was determined as 5.
- After making appropriate lag selections, VAR analyzes were conducted to determine Granger causality. According to VAR analysis, the models between R&D and sales revenue were not significant at the 10% level. Similarly; If the dependent variable was exports and the independent variable was R&D, the model established was not significant at the 10% level. If the dependent variable was R&D and the independent variable was exports, the model established was significant at the 5% level. In addition, in this model, it was found that the residuals were normally distributed and there was no autocorrelation.
- According to the results of Granger causality analysis, it was determined that export was the reason for R&D.

Conclusion

In conclusion, the results of the analysis indicate that there is a positive high correlation between the three variables, while the causality relationship is unidirectional from export revenues to R&D expenditures. This situation can be interpreted as R&D expenditures of Turkish defense industry companies change depending on the business volume and integration in the outside world (learning-by-exporting).

COVID-19 PANDEMİSİ İLE ÇEŞİTLİ FİNANSAL GÖSTERGELER ARASINDAKİ NEDENSELLİK İLİŞKİSİ: TÜRKİYE ÖRNEĞİ*

The Causal Relationship between the Covid-19 Pandemic and Various Financial Indicators: The Case of Turkey

Arzu ÖZMERDİVANLI**

Öz

Anahtar Kelimeler:
Covid-19 Pandemisi,
Finansal Göstergeler,
Eş Bütünleşme,
Nedensellik.

JEL Kodları:
C32, G23, G41

Keywords:
Covid-19 Pandemic,
Financial Indicators,
Cointegration,
Causality.

JEL Codes:
C32, G23, G41

Aralık 2019 tarihinde Çin'in Wuhan kentinde ortaya çıkan ve bütün dünyayı etkisi altına alan Covid-19, 11 Mart 2020 tarihinde Dünya Sağlık Örgütü tarafından pandemi olarak ilan edilmiştir. Covid-19 pandemisi yayılmaya başladığı ülkelerde hem ekonomik hem de finansal sistemi olumsuz yönde etkilemiştir. Bu çalışmada Covid-19 pandemisi ile çeşitli finansal piyasaları temsil eden altın, BIST 100 Endeksi, Bitcoin, Dolar, Euro, faiz, petrol ve VIX Endeksi gibi göstergeler arasındaki ilişkinin Türkiye açısından incelenmesi amaçlanmaktadır. Türkiye'de ilk Covid-19 vakasının görüldüğü 11 Mart 2020 ile 31 Temmuz 2021 arasındaki döneme ait günlük veriler ve Johansen eş bütünleşme ve VECM'e dayalı nedensellik testleri kullanılarak analiz yapılmıştır. Eş bütünleşme analiz sonuçları, değişkenlerin uzun dönemde birlikte hareket ettiğini göstermektedir. Uzun dönemli nedensellik analizi sonucunda; Altın, Bitcoin, faiz ve petrol değişkenlerinin bağımlı değişken olduğu modellerde uzun dönemli nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir. Bununla birlikte kısa dönemli nedensellik analizi sonucunda Euro ve faizden BIST'e; Dolar ve Euro'dan Bitcoin'e; altın, Dolar ve Euro'dan faize; Dolar, Euro, faiz ve vakadan petrole; altın, Bitcoin, Dolar ve Euro'dan vakaya; faizden VIX'e doğru tek yönlü nedensellik olduğu yönünde bulgular elde edilmiştir. Ayrıca nedensellik analizi, BIST ve Dolar arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi olduğunu da göstermektedir.

Abstract

Covid-19, which emerged in Wuhan, China in December 2019 and affected the whole world, was declared a pandemic by the World Health Organization on March 11, 2020. The Covid-19 pandemic has adversely affected both the economic and financial systems in the countries where it started to spread. In this study, it is aimed to examine the relationship between the Covid-19 pandemic and indicators such as gold, ISE 100 Index, Bitcoin, Dollar, Euro, interest, oil and VIX Index, which represent various financial markets, in terms of Turkey. Analysis was conducted using daily data for the period between March 11, 2020, when the first Covid-19 case was seen in Turkey, and July 31, 2021, and Johansen co-integration and causality tests based on VECM. The cointegration analysis results show that the variables move together in the long run. As a result of the long-term causality analysis, a long-term causality relationship has been determined in the models in which Gold, Bitcoin, interest and oil variables are dependent variables. However, as a result of short-term causality analysis, it has been found that there is unidirectional causality from Euro and interest to ISE; from Dollar and Euro to Bitcoin; from gold, Dollar and Euro to interest; from dollar, euro, interest and case to oil; from gold, Bitcoin, Dollar and Euro to case; from interest to VIX. In addition, causality analysis also shows that there is a bidirectional causality relationship between ISE and Dollar.

* 5. Ekonomi Araştırmaları ve Finansal Piyasalar Kongresi'nde (IERFM) sunulan bildirinin gözden geçirilmiş ve düzenlenmiş halidir.

** Dr. Öğr. Üyesi, Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, Uygulamalı Bilimler Yüksekokulu, Bankacılık ve Sigortacılık Bölümü, arzuoz@kmu.edu.tr, ORCID: 0000-0002-2120-3312

1. Giriş

Bir hastalığın farklı ülkelerde, farklı kıtalarda, hatta tüm dünyada çok geniş bir alanda yayılması pandemi olarak ifade edilmektedir (COVID-19 sözlüğü, 2020). Dünya Sağlık Örgütü'ne göre bir hastalığın pandemi olarak nitelendirilebilmesi için nüfusun daha önce geçirmediği bir hastalığa maruz kalması, hastalığa neden olan etkenin bulaşıcı olması ve tehlikeli bir hastalık haline gelmesi ve hastalık etkeninin insanlar arasında kolayca, hızlı ve sürekli olarak yayılması gerekmektedir (Pandemi, 2021). İnsanlık tarihi boyunca Atina vebası (MÖ 430), Antoninus vebası (165-180), Justinianus veba salgını (541-750), Japon çiçek hastalığı (735-737), Kara ölüm (1347-131), yeni dünya çiçek hastalığı (1520-2016), Kolera (1817-1923), Veba (1885), Sarıhumma (1800'lerin sonu), Rus gribi (1889-1890), İspanyol gribi (1918-1919), Asya gribi (1957-1958), Hong Kong gribi (1968-1970), HIV/AIDS (1981'den bu yana), SARS (2002-2003), domuz gribi (2009-2010), MERS (2015'den bu yana), Ebola (2014-2016), Covid-19 (2019'dan bu yana) gibi çok sayıda pandemi yaşanmış olup bir kısmı hala devam etmektedir (Gögebakan, 2020).

Koronavirüs, ilk kez Aralık 2019'da Çin'in Wuhan kentinde ortaya çıktıktan sonra başlangıçta hastalardan 7 tanesinin durumunun ağırlaşmasına ve bir hastanın yaşamını kaybetmesine neden olmuştur. Salgın ortaya çıktıktan yaklaşık 9 gün içerisinde hekimler ve bilim adamları, bulaşıcı nitelikte olan ve solunum yollarını etkileyerek insanı öldüren SARS-CoV; MERS-CoV, influenza kuş (H5N1 Avian Influenza) gribi gibi hastalıklardan farklı bir hastalığın ortaya çıktığını, bu hastalığın yeni koronavirüs, Covid-19 şeklinde tanımlandığını duyurmuşlardır (Üstün ve Özçiftçi, 2020, s. 143).

Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ), 30 Ocak 2020 tarihinde Covid-19 salgınını uluslararası öneme sahip bir halk sağlığı acil durumu olarak (World Health Organization [WHO], 2020a) ve 11 Mart 2020 tarihinde ise pandemi olarak ilan etmiştir (WHO, 2020b). Ortaya çıktığı tarihten itibaren Antartika dışındaki bütün ülkeler arasında hızlı bir şekilde yayılan Covid-19 vaka sayısı 31 Temmuz 2021 itibarıyla dünyada 197.872.222, ölüm sayısı ise 4.217.383 olarak gerçekleşmiştir. Aynı tarih itibarıyla Türkiye'de Covid-19 vaka sayısı 5.727.045, ölüm sayısı ise 51.332 olmuştur (Johns Hopkins Coronavirus Resource Center, 2021).

Koronavirüs salgınının bütün dünyada hızla yayılmaya başlaması nedeniyle ülkeler; yurt içi ve yurt dışı her türlü seyahat yasağının başlaması, uluslararası boyutta turistik faaliyetlerin ve spor müsabakalarının iptal edilmesi, her düzeyde eğitim ve öğretimin uzaktan yapılması, sokağa çıkış yasaklarının uygulanması, ülke içinde karantina uygulanması gibi çeşitli önlemler almışlardır. Bu önlemlerin uygulanması dış ticaret faaliyetlerinin ve üretimin aksamasına, istihdamın azalmasına hem ülkelerin hem de bireylerin gelir kaybı yaşamaları nedeniyle ekonomide olumsuz durumların ortaya çıkmasına neden olmuştur.

Covid-19 pandemisi ülke ekonomilerini olumsuz yönde etkilediği gibi, finansal piyasalar açısından da birtakım olumsuzlukların yaşanmasına neden olmuştur. Finansal piyasalarda kullanılan göstergeler ve yatırım araçları insan davranışları ile şekillendiği için belirsizlik ortamında genellikle dalgalanma göstermektedirler. Hisse senedi piyasası, kripto para piyasası, döviz piyasası, emtia piyasası gibi piyasalar salgın, kriz, savaş, doğal afet gibi durumlarda insan davranışlarına paralel olarak söz konusu faktörlerden etkilenebilmektedirler.

Bu çalışmada altın, BIST 100 Endeksi, Bitcoin, Dolar kuru, Euro kuru, 2 yıllık Türkiye devlet tahvil faizi, petrol, VIX Korku Endeksi gibi finansal göstergelerle Covid-19 vaka sayısı

arasındaki ilişkinin Türkiye açısından araştırılması amaçlanmıştır. Bu bağlamda Türkiye’de ilk Covid-19 vakasının gerçekleştiği 11 Mart 2020 ile 31 Temmuz 2021 tarihleri arasındaki günlük veriler ile Johansen-Juselus eş bütünleşme testi ve VECM’e dayalı nedensellik testleri kullanarak araştırma yapılmıştır. Çalışmanın ikinci bölümünde konu ile ilgili literatür incelenmiş, nc blmde çalışmaya dair veri ve yöntem özelliklerinden bahsedilmiş, dördüncü blmde analiz sonuçları ve bulgular üzerinde durulmuş, ardından sonuç ve değerlendirme ile çalışma tamamlanmıştır.

2. Literatür

Tarih boyunca ortaya çıkan SARS, MERS, Ebola, AIDS gibi çeşitli hastalıkların ve salgınların lkelerin finansal piyasaları üzerinde yarattığı etkiler birçok çalışmanın (Chen, Jang ve Kim, 2007; Giudice ve Paltrinieri, 2017; Ichev ve Marinc, 2018; Loh, 2006) konusunu oluşturmuştur. Söz konusu hastalık ve salgınlar gibi Covid-19 pandemisinin de finansal piyasalar üzerindeki etkileri ulusal ve uluslararası çok sayıda çalışmada ele alınmıştır.

Koronavirüs ile finansal piyasalar arasındaki ilişkinin incelendiği çalışmalardan bazılarında koronavirüsün hisse senedi piyasası üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Bu çalışmalardan bazıları aşağıda sunulmuştur.

Al-Awadhi, Alsaifi, Al-Awadhi ve Alhammadi (2020), Hang Seng Endeksi ve şanghay Menkul Kıymetler Borsası Bileşik Endeksi için, günlük veri ve panel veri analizi kullanarak yaptıkları çalışmada, vaka ve ölüm sayılarının hisse senedi piyasasını negatif etkilediği yönünde bulgular elde etmiştir. Zeren ve Hızarcı (2020) tarafından yapılan başka bir çalışma vaka ve ölüm sayıları ile Çin, Güney Kore, İtalya, Fransa, Almanya ve İşpanya borsaları arasındaki ilişkiyi eş bütünleşme analizi ile incelemiş ve ölüm sayıları ile borsaların uzun dönemde birlikte hareket ettiğini, vaka sayılarının ise Çin, Güney Kore ve İşpanya borsaları ile eş bütünleşik olduğunu belirtmiştir. Covid-19 pandemisinin hisse senedi piyasası üzerindeki etkilerini araştıran diğer bir çalışmada Lee, Jais ve Chan (2020), Malezya’da yüksek vaka sayısının Kuala Lumpur Bileşik Endeksinin ve Gayri Menkul Yatırım Fonu Endeksi dışındaki diğer sektörel endekslerin performansını olumsuz etkilediğini ortaya koymuştur. İşler ve Güven (2021) tarafından Türkiye’de yapılan çalışmada ise Covid-19 pandemisinin BIST 100 Endeksi zerindeki etkisi incelenmiş ve çalışma sonucunda günlük hasta sayısının ve Dolar kurunun BIST 100 endeksini negatif, altının ve gecelik repo faizinin ise pozitif etkilediği yönünde bulgular elde edilmiştir.

Literatürde yapılan çoğu çalışmada ise koronavirüsün hisse senedi piyasası ile birlikte diğer finansal piyasaları temsil eden altın, petrol, Dolar kuru, Euro kuru, Bitcoin, VIX Endeksi gibi finansal göstergeleri nasıl etkilediği incelenmiştir. Bu bağlamda ulusal ve uluslararası piyasalarda yapılan çalışmalardan bazılarına yer verilmiştir.

Liu, Wang ve Lee (2020) Amerikan piyasasında Covid-19 pandemisinin hisse senedi ve petrol getirileri üzerindeki etkisini TVP – VAR modeli ile araştırmış ve çalışma sonucunda koronavirüsün getiriler üzerinde pozitif etkisi olduğunu ortaya koymuşlardır.

Albulescu (2020) tarafından Amerika için ARDL modeli kullanarak yapılan araştırmada Covid-19 ile petrol fiyatları arasındaki ilişki incelenmiş, finansal oynaklık ve ekonomik politika belirsizliği kontrol altında tutulduğunda, günlük raporlanan vakaların petrol fiyatları üzerinde uzun vadede marjinal negatif etkiye sahip olduğu yönünde bulgular elde edilmiştir.

Petrol fiyatlarını etkilemede Covid-19 enfeksiyonlarının ve petrol fiyatı haberlerinin göreceli önemini değerlendiren Narayan (2020), yeni Covid-19 enfeksiyonlarının sayısının 84.479'u aştığında, Covid-19'un petrol fiyatları üzerinde daha büyük bir etkisi olduğunu ve petrol fiyatı oynaklığı bir eşik olarak kullanıldığında, daha yüksek oynaklık seviyelerinde hem Covid-19 vakalarının hem de olumsuz petrol fiyatı haberlerinin petrol fiyatlarını etkilediğini göstermiştir.

Covid-19'un finansal piyasalar üzerindeki etkisini eş bütünleşme ve nedensellik analizleri ile araştıran Çelik, Yılmaz, Emir ve Sak (2020), Covid-19'un uzun vadede hisse senedi piyasasını, petrol fiyatlarını ve korku endeksini; kısa vadede ise hisse senedi piyasasını, petrol fiyatlarını, korku endeksini ve Bitcoin fiyatlarını etkilediğini göstermişlerdir.

Musa, Maijama'a, Mohammed ve Yakubu (2020) tarafından yapılan çalışmada Covid-19 pandemisinin petrol fiyatları ve gıda fiyat endeksi üzerindeki etkisi ARDL modeli ile incelenmiş ve Covid-19 pandemisinin uzun vadede petrol fiyatı üzerinde olumsuz, gıda fiyat endeksi üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğu, kısa vadede Covid-19 ile petrol fiyatı ve gıda fiyat endeksi arasındaki önemli ölçüde negatif bir ilişki olduğu ortaya konmuştur.

Covid-19 vakaları ile BIST 100 Endeksi, Dolar kuru, Euro kuru, gram altın fiyatları ve 2 yıllık tahvil faizleri arasındaki ilişkiyi Türkiye için eş bütünleşme ve nedensellik analizleri ile araştıran Ünvan (2020), değişkenlerin uzun vadede birlikte hareket ettiğini, vakalardan 2 yıllık tahvil faizlerine, Euro kuruna, Dolar kuruna ve altına doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi olduğunu tespit etmiştir.

Ünal, Aydın ve Eren (2020) tarafından yapılan çalışmada Covid-19 pandemisi ile Dolar kuru arasındaki ilişki Türkiye için, eş bütünleşme ve nedensellik analizleri ile araştırılmış, değişkenlerin uzun dönemde birlikte hareket ettiği ve Dolar kuru ile vaka, iyileşen ve vefat sayısı arasında nedensellik ilişkisi olduğu yönünde bulgular elde edilmiştir.

Koronavirüs ile altın ons fiyatları ve Dolar endeksi arasındaki ilişkiyi inceleyen Şit ve Telek (2020), eş bütünleşme analizi sonucunda değişkenler arasında uzun dönemde ilişki olduğunu, nedensellik analizi sonucunda ise vaka ve vefat sayısında meydana gelen pozitif şokların altın ons fiyatı ve dolar endeksi üzerinde şoklara neden olduğunu ortaya koymuşlardır.

Sarı ve Kartal (2020) tarafından yapılan çalışmada ARDL Sınır Testi kullanılarak Covid-19 vaka sayılarının; petrol fiyatları, altın fiyatları ve VIX Endeksi üzerindeki etkisi incelenmiştir. Çalışmada elde edilen sonuçlar; vaka sayıları ile altın fiyatları ve VIX Endeksi arasında aynı yönlü ilişki olduğunu, petrol fiyatları ve vaka sayıları arasında herhangi bir eş bütünleşme ilişkisi olmadığını göstermektedir.

Gülhan (2020) tarafından yapılan çalışmada Covid-19 pandemisinin altın fiyatları üzerindeki etkisi ARDL modeli ile incelenmiştir. Çalışma sonuçları, kısa dönemde Covid-19 Dünya vaka sayısı, akaryakıt fiyatları, Covid-19 Türkiye vaka sayısı gecikme değerleri, altın fiyatı gecikme değerleri arasında pozitif; altın fiyatları ile Dolar kuru ve politika faizi arasında negatif bir ilişkinin; uzun dönemde ise Covid-19 Türkiye vaka sayısı değişkeni hariç bütün değişkenlerle altın fiyatları arasında eş bütünleşme ilişkisinin olduğunu göstermektedir.

Atri, Kouki ve Gallali (2021), Covid-19 pandemisi ile ilgili haberler, panik ve medyanın; altın ve petrol fiyatları üzerindeki etkisini ARDL modeli ile araştırmış, Covid-19 ölümlerinin ve paniğinin ham petrol fiyatı üzerinde olumsuz etkileri olduğunu, Covid-19 yeni

enfeksiyonlarının, ölümlerinin ve medyada yer almasının altın fiyatı üzerinde olumlu etkileri olduğunu tespit etmiştir.

Ayhan ve Abdullazade (2021) tarafından yapılan çalışmada, Covid-19 vakaları, petrol ve altının döviz kuru üzerindeki etkisi ARDL modeli ile araştırılmış ve değişkenler arasında eş bütünleşme ilişkisi olduğu, uzun dönemde petrol fiyatlarının döviz kurunu negatif bir şekilde etkilediği yönünde bulgular elde edilmiştir.

Bölgesel Covid-19 vakaları, BIST Şehir endeksleri, Euro ve altın fiyatları arasındaki ilişkiyi ARDL testi ile inceleyen Özkan ve Ünlü (2021), BIST İzmir ve BIST İstanbul şehir endeksleri ile Euro kuru, bölgesel Covid-19 vakaları ve altın fiyatları arasında uzun dönemli ilişki olduğunu tespit etmişlerdir.

3. Veri ve Yöntem

3.1. Veri

Çalışmada Covid-19 pandemisi sürecinde gerçekleşen vaka sayısı ile altın, petrol, Bitcoin, Dolar kuru, Euro kuru, BIST100 Endeksi, faiz ve VIX korku endeksi gibi çeşitli finansal göstergeler arasındaki ilişkinin Türkiye açısından incelenmesi amaçlanmaktadır. Türkiye’de ilk vaka 11 Mart 2020 tarihinde ortaya çıktığı için, analiz kapsamına 11 Mart 2020 – 31 Temmuz 2021 dönemini kapsayan günlük veriler dahil edilmiştir. Değişkenlerin doğal logaritmaları alınarak yapılan analizde Eviews paket programı kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan değişkenlere ilişkin açıklamalar Tablo 1’de sunulmaktadır.

Tablo 1. Çalışmada Kullanılan Değişkenler

Değişkenin Kısaltması	Değişkenin Açıklaması	Kaynak
ALTIN	Altının Ons Cinsinden Günlük Kapanış Fiyatı	
BIST	BIST 100 Endeksi Günlük Kapanış Fiyatı	
BTC	Bitcoin Günlük Kapanış Fiyatı	
DOLAR	Dolar Kuru Günlük Kapanış Verisi	
EURO	Euro Kuru Günlük Kapanış Verisi	Investing.com
FAİZ	Türkiye 2 Yıllık Devlet Tahvil Faizi Günlük Kapanış Verisi	
PETROL	Brent Petrol Günlük Kapanış Fiyatı	
VIX	Volatilite Endeksi (Korku Endeksi) Günlük Kapanış Fiyatı	
VAKA	Türkiye’de Gerçekleşen Covid-19 Günlük Vaka Sayısı	John Hopkins Database

3.2. Yöntem

Çalışma kapsamında Türkiye Covid-19 vaka sayısı ile altın, petrol, Bitcoin, Dolar kuru, Euro kuru, BIST100 Endeksi, faiz oranı ve VIX korku endeksi arasındaki nedensellik ilişkisinin incelenmesi söz konusu olduğundan öncelikle Augment Dickey-Fuller (ADF) birim kök testi ile değişkenlerin durağan olup olmadıkları araştırılmıştır. Daha sonra değişkenlerin uzun dönemde birlikte hareket edip etmediği Johansen eş bütünleşme testi ile belirlenmiş ve son olarak Vektör Hata Düzeltme Modeli’ne (Vector Error Correction Model – VECM) dayalı kısa ve uzun dönem nedensellik testleri uygulanmıştır. Bu çalışmada etik kurul izni, yasal izin ve özel izin alınmasına gerek olmayıp araştırma ve yayın etiğine uyulmuştur.

3.2.1. Birim Kök Testi

Zaman serileri ile yapılan analizlerde kullanılan serilerin karakteri oldukça önemli olup, özellikle serinin durağanlık yapısı yöntemin belirlenmesinde en önemli kriterlerden biridir. Bu bağlamda çalışmada değişkenlerin durağan olup olmadıkları yaygın olarak kullanılan ADF birim kök testi ile araştırılmıştır.

ADF birim kök testi, Dickey ve Fuller (1979) tarafından geliştirilmiş olup Dickey-Fuller birim kök testine ait denklemlere, bağımlı değişkenin gecikmeli değerlerinin dahil edilmesi ile bu denklemlerin genişletilmiş halini ifade etmektedir. ADF Monte-Carlo simülasyonlarına dayanarak oluşturulan tau istatistiğini kullanmaktadır. ADF birim kök testi aşağıdaki denklem ile ifade edilebilir (Sevüktekin ve Nargeleçekenler, 2010, s. 313-323):

$$\Delta Y_t = \mu + \beta t + \delta Y_{t-1} + \sum_{j=1}^p \delta_j \Delta Y_{t-j} + \varepsilon_t \quad (1)$$

Burada; μ sabit terimi, β trendi, t zaman boyutunu, Y_t bağımlı değişkeni, Δ fark operatörünü ve ε_t hata terimini göstermektedir. ADF birim kök testine ait hipotezler aşağıdaki gibidir (Sevüktekin ve Nargeleçekenler, 2010, s. 318):

H0: $\delta \geq 0$ seri birim kök içermektedir, durağan değildir.

H1: $\delta < 0$ seri birim kök içermemektedir, durağandır.

ADF birim kök testi sonucunda elde edilen test istatistiği kritik değerden küçükse sıfır hipotezi reddedilmekte ve serinin durağan olduğu, aksi halde serinin durağan olmadığı ifade edilmektedir. Düzey değerinde durağan olmayan seri, birinci farkı alınarak tekrar birim kök testine tabi tutulmaktadır.

3.2.2. Johansen Eş Bütünleşme Testi

Eş bütünleşme değişkenlerin uzun dönemde birlikte hareket etmesini ifade etmektedir. Değişkenler arasındaki uzun dönemli ilişkilerin araştırılmasında kullanılan yöntemlerden biri de Johansen (1988) ve Johansen-Juselus (1990) tarafından geliştirilen eş bütünleşme testidir. Johansen eşbütünleşme testinde bütün değişkenler bağımlı ve kendi gecikmeli değerleri ile diğer değişkenlerin gecikmeli değerlerinin bir fonksiyonu olarak ele alınmakta ve bu test Vektör Ototregresif (Vector Autoregression – VAR) modeline dayanmaktadır (Çil Yavuz, 2014, s. 404).

k sayıda değişken ve p gecikmeli bir VAR modeli aşağıdaki gibi ifade edilebilir (Tari, 2010, s. 452-453).

$$y_t = c + A_1 y_{t-1} + A_2 y_{t-2} + \dots + A_p y_{t-p} + u_t \quad (2)$$

Johansen testinin kullanılabilmesi için VAR modelinin VECM'e dönüştürülmesi gerekmektedir. VECM aşağıdaki gibi gösterilebilir (Brooks, 2019, s. 474):

$$\Delta y_t = \Pi y_{t-k} + \Gamma_1 \Delta y_{t-1} + \Gamma_2 \Delta y_{t-2} + \dots + \Gamma_{k-1} \Delta y_{t-(k-1)} + u_t \quad (3)$$

Π katsayılar matrisini göstermektedir. Johansen testi Π matrisinin incelenmesine odaklanmaktadır. Değişkenler arasındaki eşbütünleşme testi, özdeğerleri aracılığıyla Π matrisinin rankına bakılarak hesaplanmaktadır. Bir matrisin rankı, sıfırdan farklı karakteristik

köklerinin (özdeğerlerinin) sayısına eşittir. λ_i ile gösterilen özdeğerler $\lambda_1 \geq \lambda_2 \geq \dots \geq \lambda_g$ sırasına göre dizilmektedir. λ 'lar kök ise, bu bağlamda mutlak değerde birden küçük ve pozitif olmalıdır ve λ_1 en büyük (yani bire en yakın), λ_g ise en küçük (yani sıfıra en yakın) olacaktır. Değişkenler eşbütünleşik değilse, rankı sıfırdan önemli ölçüde farklı olmayacaktır. Test istatistikleri aslında λ_i yerine $\ln(1 - \lambda_i)$ içermekte, ancak yine de $\lambda_i = 0$ olduğunda, $\ln(1 - \lambda_i) = 0$ olacaktır. Johansen analizinde iki test kullanılmakta olup bu testler aşağıdaki gibi formüle edilmektedir (Brooks, 2019, s. 474-475):

$$\lambda_{trace}(r) = -T \sum_{i=r+1}^g \ln(1 - \lambda_r) \quad (4)$$

$$\lambda_{max}(r | r + 1) = -T \ln(1 - \lambda_{r+1}) \quad (5)$$

λ 'ler Π matrisinden elde edilen öz değerleri, r ise sıfır hipotezi altında belirlenmiş eş bütünleşme vektör sayısını göstermektedir. λ_{trace} test istatistiğinde sıfır hipotezi eş bütünleşme vektör sayısının r 'ye eşit veya daha az olduğunu, λ_{max} test istatistiği ise r 'ye eşit olduğunu ifade etmekte ve sıfır hipotezleri, λ_{trace} testinde r 'den daha fazla, λ_{max} testinde ise $r+1$ sayıda eş bütünleşme olduğunu ifade eden alternatif hipoteze karşı test edilmektedir (Tarı, 2010, s. 428-429).

Test istatistiklerinin dağılımı standart dağılıma uygun olmadığı için λ_{trace} ve λ_{max} kritik değerleri Monte Carlo yaklaşımından elde edilmiştir. Test istatistikleri bu kritik değerler ile karşılaştırılmakta ve kritik değerden büyükse, eş bütünleşme vektör sayısının, λ_{trace} için r 'den fazla sayıda, λ_{max} için ise $r+1$ sayıda olduğunu ifade eden alternatif hipotez kabul edilmektedir (Çil Yavuz, 2014, s. 409).

3.2.3. VECM'e Dayalı Nedensellik Testleri

Engle ve Granger (1987, s. 259) eş bütünleşik bir sistemde en az bir yönlü nedensellik ilişkisinin olduğunu ifade etmektedir. Eş bütünleşme, Granger nedenselliğinin varlığını gösterse de değişkenler arasındaki nedenselliğinin yönünü göstermemektedir. Granger nedenselliğinin bu yönü, uzun dönemli eş bütünleşme vektörlerinden türetilen VECM aracılığıyla tespit edilebilmektedir (Masih ve Masih, 1996, s. 412).

VECM, durağan olmayan zaman serileri ile çalışmak üzere oluşturulmuş eş bütünleşik spesifikasyon üzerinde kısıtlamaları olan sınırlı bir yapısal VAR modelidir (Carvalho ve Carvalho, 2014, s. 27). VECM, bağımlı değişkenlerdeki değişimin, diğer açıklayıcı değişkenlerdeki değişikliklerin yanı sıra, hata düzeltme terimi tarafından yakalanan eşbütünleşme ilişkisindeki dengesizlik seviyesinin bir fonksiyonu olduğunu göstermektedir. Hata düzeltme mekanizması ile bir periyottaki dengesizliğin bir kısmı sonraki periyotta düzeltilmektedir. Bu nedenle, hata düzeltme prosedürü, bir dizi kısmi kısa vadeli ayarlama yoluyla kısa ve uzun vadeli davranışları uzlaştırmanın bir yolu olarak ifade edilebilmektedir (Sahu, Bandopathyay ve Mondal, 2013, s. 204).

VECM, değişkenler eşbütünleşik olduğunda uzun ve kısa vadeli nedenselliği tespit etmek için kullanışlı bir yöntemdir. VECM, kısa ve uzun vadeli nedensellik arasında ayırım yapabilmektedir, çünkü zaman serileri arasındaki hem kısa vadeli dinamikleri hem de uzun vadeli denge ilişkilerini yakalayabilmektedir. Hata düzeltme terimleri, değişkenler arasındaki

uzun dönemli ilişkileri yakalamakta ve nedensellik, uzun dönemli eşbütünleşme ilişkisinden türetildiği için, uzun dönemli bilgileri içeren hata düzeltme terimi t testinin anlamlılığı ile test edilmektedir. Öte yandan, kısa dönem nedensellik, F-istatistikleri veya ki kare test istatistikleri kullanılarak, farkı alınmış açıklayıcı değişkenlerin katsayılarının ortak anlamlılığı ile test edilmektedir (Sahu vd., 2013, s. 204).

Y ve E olarak tanımlanan iki değişkenin durağan ve eş bütünleşik olması ile birlikte nedensellik testleri VECM’e dayalı olarak yapılabilen olup VECM aşağıdaki gibi formüle edilebilmektedir (Yapraklı, 2007, s. 75):

$$\Delta Y_t = a_1 + \sum_{i=1}^m \beta_{1i} \Delta E_{t-i} + \sum_{i=1}^n \gamma_{1i} \Delta Y_{t-i} + \sum_{i=1}^r \delta_{1i} ECM_{r,t-1} + u_t \quad (6)$$

$$\Delta E_t = a_2 + \sum_{i=1}^m \beta_{2i} \Delta E_{t-i} + \sum_{i=1}^n \gamma_{2i} \Delta Y_{t-i} + \sum_{i=1}^r \delta_{2i} ECM_{r,t-1} + u_t \quad (7)$$

Yukarıda gösterilen formülasyonda $ECM_{r,t-1}$ olarak ifade edilen gecikmeli hata terimleri, hız ayarlama parametrelerini (hata düzeltme faktörünü) göstermektedir. ECM, Y değişkeni için ΔE ’nin gecikmeli değerleri veya gecikmeli hata terimleri aracılığıyla nedenselliğin iki kaynağı olduğunu belirtmektedir. Söz konusu kaynaklardan biri ya da daha fazlası Y değişkenini etkiliyorsa, diğer bir deyişle parametreler istatistiksel olarak sıfırdan farklı ise, “Y veri iken, E, Y’nin Granger nedeni değildir” şeklinde ifade edilen sıfır hipotezi reddedilmektedir (Charemza ve Deadman, 1993, s. 51-55 aktaran: Yapraklı, 2007, s. 76).

4. Bulgular

Türkiye Covid-19 vaka sayısı ile altın, petrol, Bitcoin, Dolar kuru, Euro kuru, BIST100 Endeksi, faiz oranı ve VIX korku endeksi arasındaki nedensellik ilişkisinin incelenmesi amacıyla yapılan çalışmada uygulanan testler ve bu testlere ilişkin sonuçlar bu bölümde sunulmaktadır.

Tablo 2. Değişkenlere Ait Tanımlayıcı İstatistikler

Değişken	Ortalama	Standart Sapma.	Çarpıklık	Basıklık	Jarque-Bera	Prob.
ALTIN	7,499767	0,060016	-0,685128	3,634807	26,60677	0,000002
BIST	7,113716	0,167038	-0,285509	1,994594	15,59719	0,000410
BTC	9,815131	0,745294	0,227020	1,573650	26,14064	0,000002
DOLAR	2,015125	0,082938	0,046410	2,079120	9,994078	0,006758
EURO	2,171244	0,112592	-0,368703	2,079710	16,22485	0,000300
FAIZ	2,593791	0,223693	-0,400347	2,314819	12,95682	0,001536
PETROL	3,851151	0,318278	-0,443146	2,698182	10,22708	0,006015
VAKA	13,08019	2,422278	-2,378995	11,75506	1158,377	0,000000
VIX	3,253969	0,337353	1,096521	4,317439	76,35925	0,000000

Değişkenlerin tanımlayıcı istatistikleri incelendiğinde; altın değişkeninin 7,50, BIST 100 Endeksi’nin 7,11, Bitcoin’in 9,82, Dolar’ın 2,02, Euro’nun 2,17, faizin 2,59, petrolün 3,85, vakanın 13,08 ve VIX endeksinin 3,25 ortalamaya sahip olduğu görülmektedir. Bitcoin, Dolar ve VIX değişkenlerine ait çarpıklık değeri sıfırdan büyük olduğu için bu değişkenlerin sağa, bu

değişkenler dışında kalan diğer değişkenlerin çarpıklık değeri ise sıfırdan küçük olduğundan sola çarpık olduğu söylenebilir. Altın, Vaka ve VIX değişkenlerine ait basıklık değeri 3'ten büyük olup bu değişkenlerin normal dağılıma göre daha dik olduğu, bu değişkenler dışındaki diğer değişkenlerin basıklık değeri ise 3'ten küçük olduğu için normal dağılıma göre daha basık olduğu ifade edilebilir. Bütün değişkenlere ait Jarque Bera test istatistiği normal dağılımın olduğunu ifade eden sıfır hipotezinin reddedildiğini yani serilerin normal dağılım göstermediğini ifade etmektedir.

Tablo 3. Değişkenlere Ait ADF Birim Kök Testleri

Değişken	Düzy				Birinci Fark			
	Sabitli		Sabitli ve trendli		Sabitli		Sabitli ve trendli	
	t-ist.	Prob.	t-ist.	Prob.	t-ist.	Prob.	t-ist.	Prob.
ALTIN	-2,22	0,20	-2,09	0,55	-15,70***	0,00	-15,73***	0,00
BIST	-1,11	0,71	-1,66	0,77	-17,88***	0,00	-17,89***	0,00
BTC	-0,68	0,85	-1,86	0,67	-20,76***	0,00	-20,76***	0,00
DOLAR	-1,86	0,35	-2,33	0,41	-16,61***	0,00	-16,59***	0,00
EURO	-1,64	0,46	-1,99	0,60	-18,34***	0,00	-18,35***	0,00
FAIZ	-0,8	0,82	-2,54	0,31	-10,52***	0,00	-10,52***	0,00
PETROL	-0,93	0,78	-3,48**	0,04	-14,86***	0,00	-14,84***	0,00
VAKA	-1,17	0,69	-4,34***	0,00	-10,26***	0,00	-9,55***	0,00
VIX	-2,55	0,11	-3,95***	0,01	-21,90***	0,00	-21,92***	0,00

Not: *** ve ** sırasıyla %1 ve %5 anlamlılık düzeyinde anlamlı olduğunu göstermektedir.

Değişkenlere ait ADF birim kök test sonuçları incelendiğinde petrol, vaka ve VIX değişkenlerinin düzeyde sabitli modelde birim kök içerdiği ve sabitli ve trendli modelde petrol değişkeninin %5, vaka ve VIX değişkeninin ise %1 anlamlılık seviyesinde birim köke sahip olmadığı söylenebilir. Altın, BIST, Bitcoin, Dolar, Euro ve faiz değişkenleri ise düzeyde birim kök içermekte olup bütün değişkenler birinci farkında %1 anlamlılık seviyesinde birim kök içermemekte ve durağanlaşmaktadır.

Bütün serilerin I(1) olması, eş bütünleşme testi için gerekli olan önkoşulun sağlandığını göstermektedir. Eş bütünleşme testi yapılmadan önce VAR modeli kurulacağı için bu modele ilişkin uygun gecikme uzunluğunun belirlenmesi gerekmektedir.

Tablo 4. Gecikme Uzunluğunun Belirlenmesi

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	2354,185	NA	2,62e-19	-17,24401	-17,12470	-17,19611
1	5797,451	6633,350	4,81e-30*	-41,96655*	-40,77345*	-41,48756*
2	5869,254	133,5754	5,15e-30	-41,89893	-39,63205	-40,98885
3	5924,731	99,53125	6,25e-30	-41,71126	-38,37059	-40,37009
4	5979,646	94,89075	7,63e-30	-41,51946	-37,10500	-39,74721
5	6049,123	115,4535	8,43e-30	-41,43473	-35,94648	-39,23139
6	6132,775	133,4738	8,44e-30	-41,45422	-34,89219	-38,81980
7	6192,847	91,87605	1,01e-29	-41,30035	-33,66453	-38,23483
8	6269,553	112,2390*	1,09e-29	-41,26877	-32,55917	-37,77217

Not: *AIC, SIC, HQ, FPE, LR kriterlerine göre en uygun gecikme sayısını göstermektedir.

Gecikme uzunluğunun belirlenmesine ilişkin veriler incelendiğinde FPE, AIC, SC ve HQ kriterlerine göre birinci gecikmenin, LR kriterine göre ise sekizinci gecikmenin uygun olduğu görülmektedir. Ancak birinci ve sekizinci gecikmede modelin sağlamlığı için gerekli olan

parametreler uygun olmadığı için gecikme sayısı değiştirilerek* parametrelerin uygun olduğu on birinci gecikme dikkate alınarak VAR(11) modeli kurulmuştur.

Tablo 5. VAR (11) Modeli'nin Varsayımlarına İlişkin Test Sonuçları

Gecikme	Otokorelasyon		Değişen Varyans		Modülüs
	LM ist.	Prob.	Kikare ist.	Prob.	
1	134,2588	0,0002	1401,052	0,0000	0,992392
8	82,24975	0,4404	6898,705	0,0002	0,990218
11	88,58225	0,2643	9070,311	0,1153	0,994535

Tablo 5 incelendiğinde birinci gecikmede modelde otokorelasyon ve değişen varyans olduğu görülmektedir. Sekizinci gecikmede otokorelasyon problemi ortadan kalkmış ancak değişen varyans devam etmektedir. On birinci gecikmede ise seri korelasyon ve değişen varyans sorunu çözülmüş ve model daha istikrarlı bir hal almıştır. Son sütunda yer alan modülüs değerleri ise birinci, sekizinci ve on birinci gecikmede ters köklerin çember içinde yer aldığını göstermektedir.

VAR (11) modeli kurulduktan sonra Johansen eş bütünleşme testi yapılmıştır. Eş bütünleşme testinde elde edilen sonuçlardan uygun modelin seçimi için Pantula ilkesinden yararlanılmıştır.

Tablo 6. Pantula İlkesine Göre İz (Trace) İstatistikleri

Rank	Model 2		Model 3		Model 4	
	İz test ist.	Prob.	İz test ist.	Prob.	İz test ist.	Prob.
None (r = 0)	330,6250 H0 red	0,0000	308,1245 H0 red	0,0000	335,0070 H0 red	0,000
At most 1 (r = 1)	234,3025 H0 red	0,0000	212,0016 H0 red	0,0000	238,4245 H0 red	0,0000
At most 2 (r = 2)	162,8256 H0 red	0,0004	142,2850 H0 red	0,0032	166,0823 H0 red	0,0049
At most 3 (r = 3)	103,0386 H0 kabul	0,0565	86,91317 H0 kabul	0,1737	110,4663 H0 kabul	0,1313

Pantula ilkesine göre en kısıtlı modelden başlayarak iz istatistikleri dikkate alınmakta, olasılık değerinin %5 anlamlılık düzeyinde anlamlı olmadığı ve sıfır hipotezinin ilk kabul edildiği aşamada süreç durdurulmakta, bu noktadaki model uygun model olarak seçilmektedir. Tablo 6 incelendiğinde H0 hipotezinin (değişkenler arasında eş bütünleşme olmadığını ifade etmektedir) ilk kabul edildiği model 2. Model olduğu için uygun model olarak “Model 2” belirlenmiştir. Model 2'nin kullanıldığı eş bütünleşme analizi sonuçları Tablo 7'de yer almaktadır.

* Gujarati (2004, s. 849) gecikme sayısının çok fazla olmasının serbestlik derecesini tüketeceğini, az olmasının ise spesifikasyon hatalarına yol açabileceğini ifade ederek gecikme sayısının belirlenmesinde AIC, SC, HQ, FPE, LR gibi kriterlerin kullanılabilirliğini, bununla birlikte gecikme sayısının belirlenmesinde bazı deneme ve yanılmaların kaçınılmaz olabileceğini de ifade etmektedir. Gujarati (2004, s. 849) tarafından yapılan bu açıklamaya dayanılarak gecikme sayısında değişikliğe gidilmiştir.

Tablo 7. Johansen Eş Bütünleşme Test Sonuçları

H0	İz İst.	Prob.	Mak. Öz Değer İst.	Prob.
r = 0	330,6250	0,0000***	96,32244	0,0000***
r ≤ 1	234,3025	0,0000***	71,47692	0,0003***
r ≤ 2	162,8256	0,0004***	59,78696	0,0014***
r ≤ 3	103,0386	0,0565	34,25966	0,2328
r ≤ 4	68,77898	0,1788	22,85924	0,6090
r ≤ 5	45,91975	0,2175	20,20660	0,3965
r ≤ 6	25,71314	0,3582	10,85749	0,7628
r ≤ 7	14,85565	0,2347	9,804031	0,3525
r ≤ 8	5,051618	0,2778	5,051618	0,2778

Not: *** %1 anlamlılık seviyesinde anlamlı olduğunu göstermektedir.

Johansen eş bütünleşme sonuçları incelendiğinde hem iz hem de maksimum öz değer istatistiklerine göre; hiç eş bütünleşme vektörünün olmadığını ifade eden birinci hipotez, en fazla bir eş bütünleşme vektörünün olmadığını ifade eden ikinci hipotez ve en fazla iki eş bütünleşme vektörünün olmadığını ifade eden üçüncü hipotez %1 anlamlılık düzeyinde reddedilmekte ve üç eş bütünleşme ilişkisinin olduğu ifade edilmektedir. Bu durum değişkenlerin uzun dönemde birlikte hareket ettiğini ve değişkenler arasında uzun dönemli ilişki olduğunu göstermektedir.

Tablo 8. VECM Uzun Dönem Nedensellik Test Sonuçları

Bağımlı Değişken	Hata Düzeltme Terimi Katsayısı	t değeri
ALTIN	-0,014076**	[-2,08646]
BIST	0,020453	[1,47592]
BTC	-0,054759***	[-4,05421]
DOLAR	-0,023239	[-0,67815]
EURO	-0,007999	[-0,15375]
FAİZ	-0,136840***	[-4,34215]
PETROL	-0,068431**	[-2,30930]
VAKA	0,008836	[1,95567]
VIX	0,021243	[0,66833]

Not: *** ve ** sırasıyla %1 ve %5 anlamlılık düzeyinde anlamlı olduğunu göstermektedir.

Değişkenler arasında uzun dönemli ilişkinin bulunması, nedensellik ilişkisinin varlığını da gösterdiğinden, kısa ve uzun dönemli nedensellik ilişkisinin belirlenmesinde VECM modeli kullanılmıştır. VECM modelinden elde edilen hata düzeltme katsayısı, bağımsız değişkenlerden, bağımlı değişkene doğru uzun dönemli nedensellik ilişkisinin tespit edilmesinde kullanılmakta ve bu katsayı negatif ve istatistiksel olarak anlamlı olduğunda nedensellik ilişkisinin var olduğundan söz edilmektedir.

Tablo 8’de sunulan VECM uzun dönemli nedensellik test sonuçları incelendiğinde altının ve petrolün bağımlı değişken alındığı VECM’den elde edilen hata terimi katsayıları negatif olup %5 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı, Bitcoin ve faizin bağımlı değişken alındığı VECM’den elde edilen hata terimi katsayıları negatif olup %1 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlıdır. Bu durumda BIST, Bitcoin, Dolar, Euro, faiz, petrol, vaka ve VIX değişkenlerinden altına; altın, BIST, Dolar, Euro, faiz, petrol, vaka ve VIX değişkenlerinden Bitcoin’e; altın, BIST, Bitcoin, Dolar, Euro, petrol, vaka ve VIX değişkenlerinden faize; altın, BIST, Bitcoin, Dolar, Euro, faiz, vaka ve VIX değişkenlerinden petrole doğru uzun dönemli

nedensellik ilişkisi bulunduğu söylenebilir. BIST, Dolar, Euro, vaka ve VIX değişkenlerinin bağımlı değişken olduğu VECM’den elde edilen hata düzeltme katsayıları ise istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Bu durumda söz konusu modellerde hata düzeltme mekanizmasının çalışmadığı ve uzun dönemli nedensellik ilişkisinin olmadığı ifade edilebilir.

Tablo 9. VECM Granger Nedensellik Test Sonuçları

Nedenselliğin Yönü	Chi-sq	df	Prob.
BIST → ALTIN	7,132927	11	0,7882
BTC → ALTIN	13,49419	11	0,2623
DOLAR → ALTIN	9,465971	11	0,5790
EURO → ALTIN	9,423621	11	0,5829
FAIZ → ALTIN	7,279796	11	0,7760
PETROL → ALTIN	1,784245	11	0,9991
VAKA → ALTIN	8,067389	11	0,7073
VIX → ALTIN	17,18249	11	0,1026
Toplam	75,25515	88	0,8316
ALTIN → BIST	15,99902	11	0,1412
BTC → BIST	12,24853	11	0,3453
DOLAR → BIST	23,50242	11	0,0150**
EURO → BIST	24,75016	11	0,0099***
FAIZ → BIST	23,24720	11	0,0163**
PETROL → BIST	9,148725	11	0,6082
VAKA → BIST	5,347397	11	0,9132
VIX → BIST	9,179293	11	0,6053
Toplam	114,8756	88	0,0288**
ALTIN → BTC	8,840071	11	0,6367
BIST → BTC	11,40897	11	0,4097
DOLAR → BTC	25,42037	11	0,0079***
EURO → BTC	21,28098	11	0,0306**
FAIZ → BTC	18,86018	11	0,0637
PETROL → BTC	12,88436	11	0,3010
VAKA → BTC	3,814857	11	0,9750
VIX → BTC	12,55112	11	0,3237
Toplam	78,46610	88	0,7567
ALTIN → DOLAR	4,771988	11	0,9417
BIST → DOLAR	17,45404	11	0,0951*
BTC → DOLAR	9,657865	11	0,5614
EURO → DOLAR	10,72081	11	0,4669
FAIZ → DOLAR	15,97138	11	0,1422
PETROL → DOLAR	5,584777	11	0,8996
VAKA → DOLAR	7,994843	11	0,7138
VIX → DOLAR	11,77271	11	0,3810
Toplam	93,06031	88	0,3356
ALTIN → EURO	2,162126	11	0,9978
BIST → EURO	11,27654	11	0,4204
BTC → EURO	9,705976	11	0,5570
DOLAR → EURO	9,198123	11	0,6036
FAIZ → EURO	16,64166	11	0,1189
PETROL → EURO	5,119809	11	0,9252
VAKA → EURO	8,214367	11	0,6940
VIX → EURO	11,43889	11	0,4073
Toplam	84,56992	88	0,5838

Tablo 9. Devamı

Nedenselliğın Yönü	Chi-sq	df	Prob.
ALTIN → FAİZ	18,062 41	11	0,0801*
BİST → FAİZ	16,02253	11	0,1403
BTC → FAİZ	9,543349	11	0,5719
DOLAR → FAİZ	18,34162	11	0,0740*
EURO → FAİZ	21,87033	11	0,0254**
PETROL → FAİZ	11,71997	11	0,3851
VAKA → FAİZ	17,47795	11	0,0945
VIX → FAİZ	3,962326	11	0,9710
Toplam	123,5650	88	0,0074***
ALTIN → PETROL	10,40888	11	0,4940
BİST → PETROL	6,441158	11	0,8424
BTC → PETROL	8,001872	11	0,7131
DOLAR → PETROL	18,77538	11	0,0652*
EURO → PETROL	20,10631	11	0,0439**
FAİZ → PETROL	29,59530	11	0,0018***
VAKA → PETROL	26,52864	11	0,0054***
VIX → PETROL	6,736562	11	0,8200
Toplam	129,7027	88	0,0026***
ALTIN → VAKA	41,61904	11	0,0000***
BİST → VAKA	13,63497	11	0,2539
BTC → VAKA	22,18402	11	0,0230**
DOLAR → VAKA	25,67000	11	0,0073***
EURO → VAKA	29,06815	11	0,0022***
FAİZ → VAKA	12,60162	11	0,3202
PETROL → VAKA	13,16928	11	0,2824
VIX → VAKA	3,318433	11	0,9858
Toplam	131,8899	88	0,0017***
ALTIN → VIX	10,84281	11	0,4565
BİST → VIX	10,87021	11	0,4542
BTC → VIX	14,17535	11	0,2234
DOLAR → VIX	8,217228	11	0,6937
EURO → VIX	8,434230	11	0,6740
FAİZ → VIX	19,33381	11	0,0554*
PETROL → VIX	4,957384	11	0,9332
VAKA → VIX	7,571583	11	0,7511
Toplam	91,29428	88	0,3838

Not: ***, **, * sırasıyla %1, %5 ve %10 anlamlılık seviyesinde anlamlı olduğunu göstermektedir.

VECM modeli üzerinden Granger nedensellik analizi yapılarak değişkenler arasındaki kısa dönemli nedensellik ilişkisi araştırılabilmektedir. VECM'e dayalı Granger nedensellik test sonuçlarına göre; Dolar'ın ve faizin BIST 100 Endeksi üzerinde Granger nedenselliğe sahip olmadığını ifade eden sıfır hipotezi %5, Euro'nun BIST 100 Endeksi üzerinde Granger nedenselliğe sahip olmadığını ifade eden sıfır hipotezi %1 anlamlılık düzeyinde reddedilmektedir. Ayrıca Dolar'ın Bitcoin üzerinde Granger nedenselliğe sahip olmadığını ifade eden sıfır hipotezi %1, Euro'nun Bitcoin üzerinde Granger nedenselliğe sahip olmadığını ifade eden sıfır hipotezi %5 anlamlılık düzeyinde reddedilmektedir. Bununla birlikte Bitcoin'in Dolar üzerinde Granger nedenselliğe sahip olmadığını ifade eden sıfır hipotezi %10 anlamlılık düzeyinde reddedilmektedir. Dolar'ın ve altının faiz üzerinde Granger nedenselliğe sahip olmadığını ifade eden sıfır hipotezi %10, Euro'nun faiz üzerinde Granger nedenselliğe sahip olmadığını ifade eden sıfır hipotezi %5 anlamlılık düzeyinde reddedilmektedir. Vaka sayısının ve faizin petrol üzerinde Granger nedenselliğe sahip olmadığını ifade eden sıfır hipotezi %1,

Euro'nun petrol üzerinde Granger nedenselliğe sahip olmadığını ifade eden sıfır hipotezi %5, Dolar'ın petrol üzerinde Granger nedenselliğe sahip olmadığını ifade eden sıfır hipotezi %10 anlamlılık düzeyinde reddedilmektedir. Altın, Dolar ve Euro'nun vaka sayısı üzerinde Granger nedenselliğe sahip olmadığını ifade eden sıfır hipotezi %1, Bitcoin'in vaka sayısı üzerinde Granger nedenselliğe sahip olmadığını ifade eden sıfır hipotezi %5 anlamlılık düzeyinde reddedilmektedir. Faizin VIX Endeksi üzerinde Granger nedenselliğe sahip olmadığını ifade eden sıfır hipotezi %10 anlamlılık düzeyinde reddedilmektedir.

Tablo 10. VECM Granger Nedensellik Analizinde Nedenselliğin Yönü

Tek Yönlü Nedensellik		Çift Yönlü Nedensellik
EURO → BIST	DOLAR → PETROL	DOLAR → BTC
FAİZ → BIST	EURO → PETROL	EURO → BTC
ALTIN → FAİZ	FAİZ → PETROL	ALTIN → VAKA
DOLAR → FAİZ	VAKA → PETROL	BTC → VAKA
EURO → FAİZ	FAİZ → VIX	DOLAR → VAKA
		EURO → VAKA

VECM'e dayalı Granger nedensellik analiz sonuçları değerlendirildiğinde; Euro ve faizden BIST'e; Dolar ve Euro'dan Bitcoin'e; altın, Dolar ve Euro'dan faize; Dolar, Euro, faiz ve vakadan petrole; altın, Bitcoin, Dolar ve Euro'dan vakaya; faizden VIX'e doğru tek yönlü; BIST ve Dolar arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi olduğu görülmektedir.

5. Sonuç

Aralık 2019'da Çin'de başlayıp tüm dünyaya hızlı bir şekilde yayınlan Covid-19 pandemisi ülke ekonomilerini olumsuz yönde etkilemiş ve Türkiye de bundan kendine düşen payı almıştır. Bununla birlikte Covid-19 nedeniyle ekonomik ve finansal sistemde belirsizlik hakim olmuş ve bu durum finansal piyasaları temsil eden bazı göstergelere de yansımıştır.

Bu çalışmada altın, BIST 100 Endeksi, Bitcoin, Dolar kuru, Euro kuru, 2 yıllık Türkiye devlet tahvil faizi, petrol, VIX Korku Endeksi gibi finansal göstergelerle Covid-19 vaka sayısı arasındaki ilişkinin Türkiye açısından araştırılması amaçlanmıştır. Bu amacı gerçekleştirmek için 11 Mart 2020 – 31 Temmuz 2021 dönemi için günlük veriler kullanarak eş bütünleşme ve nedensellik analizleri yapılmıştır.

Eş bütünleşme analizi için öncelikle değişkenlerin birim köke sahip olup olmadığı ve hangi düzeyde durağan olduğu araştırılmıştır. ADF birim kök testi sonucunda bütün değişkenlerin birinci farkında durağan olduğu belirlenmiştir. Bütün değişkenler aynı dereceden durağan oldukları için Johansen eş bütünleşme testi kullanılarak değişkenlerin uzun dönemde aralarında ilişki olup olmadığı incelenmiştir. Eş bütünleşme analizi sonucunda değişkenler arasında tespit edilen üç eş bütünleşme vektörü, değişkenlerin uzun vadede birlikte hareket ettiğini göstermektedir.

Uzun dönemde birlikte hareket eden değişkenler arasındaki kısa ve uzun dönemli nedensellik ilişkisi VECM modeli kurularak araştırılmıştır. VECM uzun dönemli nedensellik testi sonucunda, Altın, Bitcoin, faiz ve petrol değişkenlerinin bağımlı değişken olduğu modellerde uzun dönemli nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir. Bunların dışındaki modellerde uzun dönemli nedensellik ilişkisine rastlanılmamıştır. Kısa dönemli nedensellik VECM'e dayalı

Granger nedensellik testi ile araştırılmış ve Euro ve faizden BIST'e; Dolar ve Euro'dan Bitcoin'e; altın, Dolar ve Euro'dan faize; Dolar, Euro, faiz ve vakadan petrole; altın, Bitcoin, Dolar ve Euro'dan vakaya; faizden VIX'e doğru tek yönlü; BIST ve Dolar arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi olduğu sonucuna varılmıştır.

Türkiye'ye ait Covid-19 vaka sayısı ile finansal göstergeler arasındaki nedensellik ilişkileri değerlendirildiğinde; vaka sayısının uzun vadede altın, Bitcoin, faiz ve petrol değişkenlerine neden olduğu, kısa vadede ise sadece petrol fiyatlarına neden olduğu, diğer finansal göstergeler ile vaka sayısı arasında herhangi bir nedensellik ilişkisinin olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Eş bütünleşme analizi sonucunda elde edilen bulgular Ünvan (2020), Ünal vd. (2020), şit ve Telek (2020), Ayhan ve Abdullazade (2021) ve Özkan ve Ünlü (2021) tarafından yapılan çalışmaların sonuçları ile benzerlik göstermektedir. Bununla birlikte uzun ve kısa vadeli nedensellik analizleri sonucunda elde edilen vaka sayısı ile petrol arasındaki nedensellik ilişkisine dair bulgular elik vd. (2020) tarafından yapılan çalışma sonuçlarını desteklemektedir.

Araştırmacıların Katkı Oranı Beyanı

Yazar makaleye %100 katkı sağladığını beyan eder.

ıkar atışması Beyanı

Bu çalışmada herhangi bir potansiyel çıkar atışması bulunmamaktadır.

Kaynakça

- Al-Awadhi, A. M., Alsaifi, K., Al-Awadhi, A. and Alhammadi, S. (2020). Death and contagious infectious diseases: Impact of the COVID-19 virus on stock market returns. *Journal of Behavioral and Experimental Finance*, 27, 1-5. <https://doi.org/10.1016/j.jbef.2020.100326>
- Albulescu, C. T. (2020). Coronavirus and oil price crash: A note. Retrieved from <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02507184v2/document>
- Atri, H., Kouki, S. and Gallali, M. I. (2021). The impact of Covid-19 news, panic and media coverage on the oil and gold prices: An ARDL approach. *Resources Policy*, 72, 1-11. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2021.102061>
- Ayhan, F. ve Abdullazade, M. (2021). Türkiye ekonomisinde Covid-19 salgını sonrasında petrol ve altın fiyatları ile vaka sayılarının döviz kuru üzerindeki etkileri. *Journal of Yasar University*, 16(62), 509-523. <https://doi.org/10.19168/jyasar.887005>
- Brooks, C. (2019). *Introductory econometrics for finance* (4th edition). United Kingdom: Cambridge University Press.
- Carvalho, A. C. and Carvalho, D. F. (2014). Credit rationing and high interest rates: An application of structural vector autoregression and vector error-correction models. *Revista de Finanças Aplicadas*, 1(1), 1-54. Retrieved from <http://www.financasaplicadas.fia.com.br/>
- Çelik İ., Yılmaz, T., Emir, S. and Sak, A. F. (2020). The effects of Covid-19 outbreak on financial markets. *Financial Studies*, 24(4), 6-28. Retrieved from <https://www.econstor.eu/>
- Chen, M. H., Jang, S. S. and Kim, W. G. (2007). The impact of the SARS outbreak on Taiwanese hotel stock performance: An event-study approach. *International Journal of Hospitality Management*, 26(1), 200–212. <https://doi.org/10.1016/j.ijhm.2005.11.004>
- Çil Yavuz, N. (2004). Durağanlığın belirlenmesinde KPSS ve ADF testleri: İMKB Ulusal 100 Endeksi ile bir uygulama. *İstanbul Üniversitesi İktisat Fakültesi Mecmuası*, 54(1), 239-247. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/pub/iuifm/>
- COVID-19 Sözlüğü. (2020). T.C. Sağlık Bakanlığı COVID-19 bilgilendirme platformu, COVID-19 Sözlüğü. Erişim adresi: <https://covid19.saglik.gov.tr/TR-66493/p.html>
- Dickey, D. A. and 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>
- Engle, R. F. and Granger, C. W. (1987). Co-integration and error correction: Representation, estimation, and testing. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 55(2), 251-276. <https://doi.org/10.2307/1913236>
- Giudice, A. D. and Paltrinieri, A. (2017). The impact of the Arab spring and the Ebola outbreak on African equity mutual fund investor decisions. *Research in International Business and Finance*, 41, 600-612. <https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2017.05.004>
- Gögebakan, T. (2020). Tarihteki diğer pandemiler: İnsanlık diğer ölümcül salgın hastalıklardan nasıl kurtuldu? Erişim adresi: <https://verianaliz.net/pandemi-tarihi-corona-covid19-veri-analiz-infografik/>
- Gujarati, D. (2004). *Basic econometrics* (Fourth edition). The McGraw–Hill Companies.
- Gülhan, Ü. (2020). Kovid-19 Pandemisinin altın fiyatlarına etkisi: ARDL analizi. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 34(3), 1111-1125. <https://doi.org/10.16951/atauniiibd.734850>
- Ichev, R. and Marinc, M. (2018). Stock prices and geographic proximity of information: Evidence from the Ebola Outbreak. *International Review of Financial Analysis*, 56, 153–166. <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2017.12.004>
- Investing.com (2021). *Dünya Finans Piyasaları* [Dataset]. Retrieved from <https://tr.investing.com/markets/>

- İşler, İ. ve Güven, A. (2021). Covid 19 küresel salgınının BIST 100 Endeksi üzerindeki etkileri. *Politik Ekonomi Kuram*, 5(1), 63-77. <https://doi.org/10.30586/pek.946719>
- Johansen, S. (1988). Statistical analysis of cointegration vectors. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 12(2-3), 231-254. [https://doi.org/10.1016/0165-1889\(88\)90041-3](https://doi.org/10.1016/0165-1889(88)90041-3)
- Johansen, S. and Juselius, K. (1990). Maximum likelihood estimation and inference on cointegration with application to the demand for money. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 52(2), 169–210. doi:10.1111/j.1468-0084.1990.mp52002003.x
- Johns Hopkins Coronavirus Resource Center. (2021). *Covid-19 data* [Dataset]. Retrieved from <https://coronavirus.jhu.edu/map.html>
- Lee, K. Y., Jais, M. and Chan, C. W. (2020). Impact of Covid-19: Evidence from Malaysian stock marker. *International Journal of Business and Society*, 21(2), 607-628. <https://doi.org/10.33736/ijbs.3274.2020>
- Liu, L., Wang, E. Z. and Lee, C. C. (2020). Impact of the Covid-19 pandemic on the crude oil and stock markets in the US: A time-varying analysis. *Energy Research Letters*, 1(1), 1-5. <https://doi.org/10.46557/001c.13154>
- Loh, E. (2006). The impact of SARS on the performance and risk profile of airline stocks. *International Journal of Transport Economics*, 33(2), 401-422. <http://dx.medra.org/10.1400/55242>
- Masih, R. and Masih, A. M. M. (1996). Macroeconomic activity dynamics and Granger Causality: New evidence from a small developing economy based on a vector error-correction modelling analysis. *Economic Modelling*, 13, 407-426. [https://doi.org/10.1016/0264-9993\(96\)01013-9](https://doi.org/10.1016/0264-9993(96)01013-9)
- Musa, K. S., Maijama'a, R., Mohammed, N. and Yakubu, M. (2020). Covid-19 pandemic, oil price slump and food crisis nexus: An application of ARDL approach. *Open Access Library Journal*, 7(6), <https://doi.org/10.4236/oalib.1106403>
- Narayan, P. K. (2020). Oil price news and Covid-19: Is there any connection? *Energy Research Letters*, 1(1), 1-5. doi:10.46557/001c.13176
- Özkan, N. ve Ünlü, U. (2021). Bölgesel Covid-19 vaka sayıları, altın fiyatları, Euro ve BIST Şehir Endeksleri arasındaki ilişki: bir ARDL sınır testi yaklaşımı. *Ekonomi, Politika & Finans Araştırmaları Dergisi*, 6(1), 240-253. <https://doi.org/10.30784/epfad.880244>
- Pandemi. (2021). Wikipedia. Erişim adresi: <https://tr.wikipedia.org/wiki/Pandemi>
- Sahu, T. N., Bveopathyay, K. and Mondal, D. (2013). An empirical study on the dynamic relationship between oil prices and Indian stock market. *Managerial Finance*, 40(2), 200-215. doi:10.1108/MF-06-2013-0131
- Sarı, S. S. ve Kartal, T. (2020). Covid-19 salgınının altın fiyatları, petrol fiyatları ve VIX Endeksi ile arasındaki ilişki. *Erzincan Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 13(1), 93-109. <https://doi.org/10.46790/erzisosbil.748181>
- Sevüktekin, M. ve Nargeleçekenler, M. (2010). *Ekonometrik zaman serileri analizi: Eviews uygulamalı* (Geliştirilmiş 3. baskı). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Şit, A. ve Telek, C. (2020). Covid- 19 pandemisinin altın ons fiyatı ve Dolar endeksi üzerine etkileri [Special issue]. *Gaziantep University Journal of Social Sciences*, 19, 1-13. doi:10.21547/jss.742110
- Tarı, R. (2010). *Ekonometri*. Kocaeli: Umuttepe Yayınları.
- Ünal, A. E., Aydın, H. İ. ve Eren, M. V. (2020). Korona virüs salgını ile döviz kuru arasındaki ilişkinin ampirik analizi: Türkiye örneği [Special issue]. *Gaziantep University Journal of Social Sciences*, 19, 244-260. <https://doi.org/10.21547/jss.743615>
- Ünvan, Y. A. (2020). Investigating of causality relationship among Covid-19 cases, ISE100 Index, Dollar, Euro, gram gold prices and 2 year bond rates: The case of Turkey. *Alphanumeric Journal*, 8(1), 29-42. <https://doi.org/10.17093/alphanumeric.731303>

- Üstün, Ç. ve Özçiftçi, S. (2020). Covid-19 pandemisinin sosyal yaşam ve etik düzlem üzerine etkileri: Bir değerlendirme çalışması. *Anadolu Kliniği Tıp Bilimleri Dergisi*, 25(1), 142-153. <https://doi.org/10.21673/anadoluklin.721864>
- World Health Organization. (2020a). *Novel coronavirus (2019-Ncov)*. Retrieved from <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/situation-reports>
- World Health Organization. (2020b). *Coronavirus disease 2019 (Covid-19)*. Retrieved from <https://apps.who.int/iris/hvele/10665/331475>
- Yapraklı, S. (2007). Ticari ve finansal dışa açıklık ile ekonomik büyüme arasındaki ilişki: Türkiye üzerine bir uygulama. *Ekonometri ve İstatistik*, 5, 67-89. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/iuekois/issue/8990/112088>
- Zeren, F. and Hızarcı, A. E. (2020). The impact of Covid-19 Coronavirus on stock markets: Evidence from selected countries. *Muhasebe ve Finans İncelemeleri Dergisi*, 3(1), 78-84. <https://doi.org/10.32951/mufider.706159>

THE CAUSAL RELATIONSHIP BETWEEN THE COVID-19 PANDEMIC AND VARIOUS FINANCIAL INDICATORS: THE CASE OF TURKEY

EXTENDED SUMMARY

Aim of the Study

The Covid-19 pandemic, which first appeared in Wuhan, China in December 2019 and then affected the whole world, not only affected the country's economies negatively, but also caused some negativities in terms of financial markets. Since the indicators and investment instruments used in financial markets are shaped by human behavior, they generally fluctuate in an environment of uncertainty. Markets such as stock market, crypto money market, foreign exchange market, commodity market can be affected by these factors in parallel with human behavior in cases such as epidemic, crisis, war, natural disaster. In this context, it is aimed to investigate the relationship between financial indicators such as gold, ISE 100 Index, Bitcoin, Dollar rate, Euro rate, 2-year Turkish government bond interest, oil, VIX Fear Index and the number of Covid-19 cases in terms of Turkey.

Literature

Like various diseases and epidemics such as SARS, MERS, Ebola, AIDS that have emerged throughout history, the effects of the Covid-19 pandemic on financial markets have been discussed in many national and international studies. In some of the studies in the literature (Al-Awadhi et al., 2020; Zeren and Hızarcı, 2020; Lee et al., 2020; İşler and Güven, 2021), the effects of the corona virus on the stock market were examined and findings were obtained that the corona virus generally affects the stock market indices negatively. However, in the studies carried out by Liu et al., (2020), Abulescu (2020), Çelik et al. (2020), Ünvan (2020), Sarı and Kartal (2020), Şit and Telek (2020), Ünal et al. (2020), Atri et al. (2021), Ayhan and Abdullazade (2021), Özkan and Ünlü (2021) it was examined how the corona virus affected financial indicators such as gold, oil, Dollar rate, Euro rate, Bitcoin, VIX Index, which represent other financial markets along with the stock market. In the studies, it is seen that the corona virus and various financial indicators act together in the long term, and the causality relationship between the corona virus and the variables differs according to the data set, application period and sample of the study.

Methodology

In the study, the co-integration and causality relationship between the number of cases in Turkey during the Covid-19 pandemic and various financial indicators such as gold, oil, Bitcoin, Dollar rate, Euro rate, ISE100 Index, interest rate and VIX fear index are investigated. Since the first case in Turkey occurred on March 11, 2020, daily data covering the period of March 11, 2020 – July 31, 2021 were included in the analysis. Eviews package program was used in the analysis made by taking the natural logarithms of the variables.

The character of the series used in the analysis with time series is very important; especially the stationarity structure of the series is one of the most important criteria in

determining the method. In this context, first of all, whether the variables are stationary or not were investigated by the widely used ADF unit root test. Then, whether the variables act together in the long run was determined by the Johansen cointegration test, and finally, short- and long-term causality tests based on the Vector Error Correction Model were applied.

Findings

As a result of the ADF unit root test, it was determined that all variables were stationary at the first difference. The fact that all variables are stationary of the same order indicates that the necessary condition for cointegration analysis is met. Using the Johansen cointegration test, it was examined whether there was a long-term relationship between the variables. The three cointegration vectors detected between the variables as a result of the cointegration analysis show that the variables act together in the long run.

The short- and long-term causality relationship between the variables acting together in the long run was investigated by establishing the VECM model. As a result of the VECM long-term causality test, a long-term causality relationship was determined in the models in which Gold, Bitcoin, interest and oil variables are dependent variables. No long-term causality relationship was found in models other than these.

Short-term causality relationship was investigated with the Granger causality test based on VECM. As a result of the analysis, there is unidirectional causality relationship from Euro and interest to ISE; From Dollar and Euro to Bitcoin; from gold, Dollar and Euro to interest; From dollar, euro, interest and case to oil; from gold, Bitcoin, Dollar and Euro to case and from interest to VIX. However, there were findings that there is a bidirectional causality relationship between ISE and Dollar.

Conclusion

In this study, co-integration and causality relations between the number of Covid-19 cases in Turkey and indicators such as gold, ISE 100 Index, Bitcoin, Dollar, Euro, interest, oil and VIX Index representing various financial markets were investigated. Daily data for the period between March 11, 2020, and July 31, 2021, when the first Covid-19 case was seen in Turkey, were analyzed using Johansen co-integration test and causality tests based on VECM. The cointegration analysis results show that the variables move together in the long run. As a result of long-term causality analysis; long-term causality relationship has been determined in models in which gold, Bitcoin, interest and oil variables are dependent variables. However, as a result of short-term causality analysis, it has been found that there is unidirectional causality from Euro and interest to ISE; From Dollar and Euro to Bitcoin; from gold, Dollar and Euro to interest; From dollar, euro, interest and case to oil; from gold, Bitcoin, Dollar and Euro to case; from interest to VIX. In addition, causality analysis also shows that there is a bidirectional causality relationship between ISE and Dollar.

When the causality relationships between the number of Covid-19 cases in Turkey and financial indicators are evaluated; It has been concluded that the number of cases causes gold, Bitcoin, interest and oil variables in the long run, while it causes only oil prices in the short run, and there is no causal relationship between other financial indicators and the number of cases.

TÜRKİYE'DE İHRACAT İLE KONTEYNER TAŞIMACILIĞI ARASINDAKİ İLİŐKI ÜZERİNE BİR NEDENSELLİK ANALİZİ*

A Causality Analysis on the Relationship between the Export and Container Transportation in Turkey

Hazar DÖRDÜNCÜ**

Öz

Türkiye gibi gelişmekte olan ülkelerin ekonomilerinin dinamo taşı olarak ihracat faaliyetleri gösterilmektedir. Bu çalışmada da Türkiye'nin en önemli döviz girdisini oluşturan ihracat ile konteyner taşımacılığı arasındaki etkileşim incelenmiştir. Bu kapsamda çalışmanın ilk kısmında Türkiye'nin ihracat yapısı ve denizyolu konteyner taşımacılığındaki yeri tartışılmıştır. Uygulama kısmında ise 2005-2020 yılları arasında aylık bazlı ihracat rakamları ile ihracat malı yükleme rakamları arasındaki ilişki Toda ve Yamamoto tarafından 1995 yılında geliştirilen Toda-Yamamoto analizi ile test edilmiştir. İhracat rakamları Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) ve Türkiye İhracatçılar Meclisi (TİM) tarafından yayınlanan istatistikler, ihracat malı yükleme rakamları ise Denizcilik Genel Müdürlüğü, Deniz Ticaretini Geliştirme Daire Başkanlığı ve Planlama ve İstatistik Dairesi Başkanlığının hazırlamış olduğu konteyner cinsleri bazında elleçleme istatistikleri kullanılarak yapılmıştır. Araştırma bulgularına göre; ihracattan TEU (Twenty-foot Equivalent Unit)'ye doğru nedensellik olduğu gözlemlenmiştir. Yani ihracatta yaşanan değişimin elleçlenen konteyner sayısı ve TEU'yu etkilediği, TEU'da yaşanan değişimin ise ihracatı değiştirmedeği dolayısı ile arasında bir nedensellik ilişkisi olmadığı ortaya konmuştur.

Abstract

Export activities are indicated as the dynamo stone of the economies of developing countries such as Turkey. In this study, the interaction between exports as the most important constituent of foreign currency inflow and container transportation is analyzed. Provided that, in the first section, the export structure of Turkey as well as its place in maritime container transportation is discussed. The analysis section involves the testing of the relation between the export figures and the figures of freight of export goods in the period of 2005-2020 with the use of Toda-Yamamoto Causality analysis developed by Toda and Yamamoto in 1995. The statistics on the export figures are attained from the Turkish Statistical Institute and Turkish Exporters Assembly; whereas the figures of freight of export goods are attained from the statistics prepared by the General Directorate of Maritime Affairs, Department of Maritime Trade Development as well as Planning and Statistics Department based on the data concerning the container ports in Turkey where freight handlings are performed in relation to the container types. According to the results of the analysis, it is presented that there is a relation of causality from exports and to the Twenty-foot Equivalent Unit (TEU); indicating that the changes in exports have an effect on the number of containers handled and TEU whereas the changes in TEU does not cause a change in exports henceforth showing that there is not a relation of causality from TEU to exports.

Anahtar Kelimeler:
Uluslararası Ticaret,
İhracat, Konteyner
Taşımacılığı.

JEL Kodları:
F14, N70, L90

Keywords:
International Trade,
Exports, Container
Transportation.

JEL Codes:
F14, N70, L90

* 5. Ekonomi Araştırmaları ve Finansal Piyasalar Kongresi'nde (IERFM) sunulan bildirinin gözden geçirilmif ve düzenlenmiş halidir.

** Dr. Öğr. Üyesi, Nişantaşı Üniversitesi İktisadi, İdari ve Sosyal Bilimler Fakültesi, Uluslararası Ticaret ve Lojistik Bölümü, hazar.dorduncu@nisantasi.edu.tr, ORCID: 0000-0002-9481-2063

Makale Geliş Tarihi (Received Date): 15.11.2021 Makale Kabul Tarihi (Accepted Date): 26.12.2021

1. Giriş

Türkiye üç tarafının denizlerle çevrili bir yarımada olması, Asya ve Avrupa arasında doğal bir köprü vazifesi görmesi, Rusya’nın Akdeniz’e açılan kapısı olması ve son olarak genç ve kalabalık bir nüfusa sahip olması ile başta hammadde olmak üzere hem ithalat hacminde hem de ihracat hacminde yükselen bir ekonomi olarak karşımıza gelmektedir. Uluslararası Para Fonu (IMF)’nin 2021 yılında yayınladığı Ekonomik Görünüm Raporuna göre Dünya’nın 21. büyük ekonomisi olan Türkiye Dünya’da değer olarak en fazla ithalat yapan 22. en fazla ihracat yapan 29. ülke pozisyonundadır.

Bulunduğu coğrafi konum dolayısı ile hammadde rotalarının merkezinde yer alan Türkiye, konteyner taşımacılığında da en önemli ulaştırma modlarından biri olan deniz taşımacılığında hem ulusal hem de uluslararası alanda önemli bir role sahiptir. Diğer taşıma modlarına göre yüksek taşıma kapasitesi, ekonomik oluşu, çevreci ve daha emniyetli olması bakımından çeşitli avantajları bulunan denizyolu konteyner taşımacılığı Türkiye’nin ihracatın büyük kısmını gerçekleştirdiği bir mod olarak karşımıza gelmektedir. Bu çalışma ile de Türkiye’nin ihracat istatistikleri ve ihraç malı yükleme istatistikleri incelenerek bir nedensellik araştırması yapılmıştır. Türkiye gibi gelişmekte olan ülkelerin ihracatlarını geliştirme ve artırma noktasında benzer modelden yararlanabilecekleri, değişik girdi ve çıktı setlerine göre de analizler yapılabileceği gelecek araştırmalarda dikkate alınabilir.

2. Literatür Taraması

Bugüne kadar deniz konteyner taşımacılığı ve ihracat ile ilgili yapılan çalışmalarda kur oynaklığının firmaların ihracatlarını artırıp artırmadığı (Oskooee ve Hegerty, 2007), dünya konteyner limanları ve Türkiye’deki limanların nicel olarak karşılaştırılması (Ateş, Karadeniz ve Esmer, 2010), ulaşım altyapısının iyileştirilmesinin dış ticaret üzerinde olumlu bir etkisi olup olmadığı (Bo ve Hong-bin, 2016), karayolu altyapısına yapılan yatırımın uluslararası ticarete olan etkisi (Kuştepe, Gülcan ve Akgüngör, 2012), Türkiye’de gayrisafi yurtiçi hasıla ile ihracat arasındaki ilişki (Takım, 2020), yıllık veriler ile deniz ve demiryolu konteyner taşımacılığının ekonomik büyüme üzerindeki hem kısa hem de uzun vadedeki etkileri (Özer, Canbay ve Kırca, 2020) ve liman altyapısının tedarik zinciri başarısını olumlu ve olumsuz yönde nasıl etkileyeceği (Koldemir ve Durdağ, 2020) araştırılmıştır.

Bu çalışmada da Türkiye’nin 2005 ile 2020 yılları arasında gerçekleştirdiği ihracat ile Türkiye’nin bu ihracat sırasında partner ülkelere denizyolu aracılığı ile yolladığı ihracat ürünlerinin ağırlığı arasındaki nedensellik ilişkisinin boyutunu incelemek kapsamında 1995 yılında Toda ve Yamamoto tarafından geliştirilen Toda-Yamamoto nedensellik testi kullanılmıştır.

Ampirik çalışma kapsamında kullanılan ve 1969 yılında ilk olarak Granger tarafından geliştirilen nedensellik testi iki değişken arasındaki nedensellik bağıını açıklarken; değişkenlerden birinin cari zamandaki değerinin diğer değişkenlerin gecikmeli değerlerinin bir katkı sağlayıp sağlamadıklarına bakılmasına olanak sağlamaktadır (Engeloğlu, Meral ve Genç, 2016). Toda-Yamamoto testinde ise, Granger nedensellik testinde olduğu gibi, serilerde aynı aşamada durağan olma şartı aranmamaktadır. Toda-Yamamoto testi farklı aşamalara sahip seriler arasında da nedensellik analizi olduğu gösterebildiği gibi seriler hangi aşamalarda durağan olursa olsun düzey değerini kullanarak Vector Autoregression (VAR) modeli

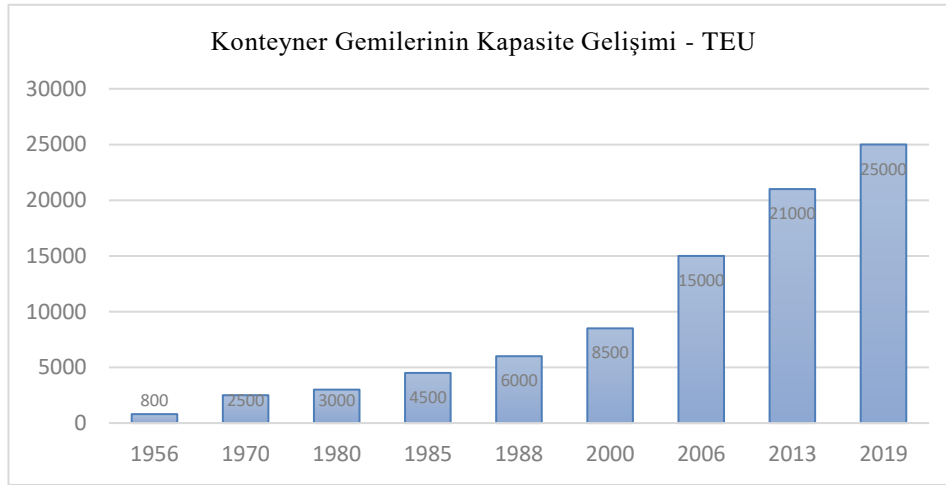
oluştırmaktadır (Toda ve Yamamoto, 2005). Bu kapsamda daha önce Jordaan ve Eita (2007) Namibya'nın ihracatı ile gayri safi yurtiçi hasılası (GSYİH) arasındaki nedensellik analizini 1970-2005 dönemi için değerlendirilmiştirler ve ihracatın GSYİH'ya neden olup olmadığını veya nedenselliğin GSYİH'den ihracata doğru olup olmadığını veya ihracat ile GSYİH arasında çift yönlü bir nedensellik olup olmadığını test etmişlerdir. Yapılan alışma; ihracatın GSYİH'ya ve kişi başi gelire etkisi olduğunu ortaya koymuş, çeşitli teşvikler yoluyla ihracata dayalı büyüme stratejisinin büyüme olumlu etkilediğini göstermiştin. Tsen (2010) tarafından hazırlanan başka bir çalışmada da 1978'den 2002'ye kadar olan zaman serisi verilerini kullanarak Çin'de ihracat, iç talep ve ekonomik büyüme arasındaki Granger nedenselliğini araştırılmıştır. Bu çalışmada; iç talep için hane halkı tüketimi, devlet tüketimi ve yatırım olmak üzere üç ölçü kullanılmıştır. Sonuçlar, ihracat, iç talep ve ekonomik büyüme değişkenleri arasında çift yönlü Granger nedensellik olduğunu göstermiş ve ihracat, iç talep ve ekonomik büyüme arasında dinamik bir ilişki olduğunu ortaya koymuştur. ağlayan, şak ve Karymshakov (2012) ise 1995-2008 döneminde turizm geliri ile GSYİH arasındaki nedensellik ilişkisini araştırmış, Kuzey Amerika, Latin Amerika ve Karayipler'de GSYİH'dan turizme tek yönlü nedensellik olduğu ortaya çıkmış, Doğu Asya, Güney Asya ve Okyanusya'da bu durumun tersi olduğu sonucu ortaya konmuş ve nedenselliği turizm gelirinden GSYİH'ye doğru bulmuşlardır. Tekin (2012) tarafından hazırlanan başka bir makalede de 1970-2009 yılları arasında az gelişmiş ölkelerde GSYİH, reel ihracat ve doğrudan yabancı yatırımlar arasındaki nedensellik incelenmiş sonuçlara göre, Haiti, Ruanda ve Sierra Leone'de ihracattan GSYİH'ya, Angola, ad ve Zambiya'da GSYİH'den ihracata doğrudan tek yönlü nedensellik olduğunu göstermiştir. 2016 yılında hazırlanan diğer bir çalışmada Çin'deki liman yatırımları ile ekonomik büyüme arasındaki nedensellik ilişkisi hata düzeltme modeli (ECM) kullanılarak araştırılmış, liman yatırımı ve ekonomik büyüme arasında kısa vadeli çift yönlü nedensellik olduğu ve liman yatırımının ekonomik büyümenin uzun vadeli Granger nedeni olduğu gösterilmiş; ancak ekonomik büyüme liman yatırımlarının uzun vadeli Granger nedeni olmadığı yani liman yatırımından ekonomik büyümeye doğru uzun vadeli tek yönlü nedensellik olduğu ortaya konmuştur (Song ve Mi, 2016). 2021 yılında Jiang, Li ve Gong (2021) tarafından hazırlanan diğer bir çalışmada da VAR modeli ile Deniz İpek Yolu'nun beş nakliye güzergahında navlun oranı ile ihracat ticareti arasındaki korelasyonları incelenmiştir. Ampirik sonuçlara göre, Basra Körfezi rotası ve Avrupa rotası üzerindeki beş rota arasında ihracatın navlun endeksi üzerinde önemli ölçüde olumsuz bir etkiye sahip olduğunu göstermiş; ancak Güneydoğu Asya rotasında ve Tayvan rotasında navlun endeksi ihracat üzerinde önemli ölçüde olumsuz bir etkiye sahip olmadığı tespit edilmiştir.

3. Konteyner Taşımacılığı

Konteynerler, farklı tip ve özellikteki malzemelerin uluslararası standartlara göre elleçlenmesine imkân sağlayan elleçleme ve taşıma ihtiyacına göre tasarlanmış büyük sandık ya da kutulardır (Keskin, 2015). Konteyner"lar kullanım alan ve amaçlarına göre kategorize edilmektedirler. Diğer taşıma araçları ile kıyaslandığında tüm Dünya'da Uluslararası Standartlar Organizasyonun belirlemiş olduğu standart ölçüleri ile tüm taşıma araçları için uygun olan boyutları ve doldur-boşalt sıkıntısı olmadan defalarca kullanılabilir olması ile diğer taşıma aracı hizmetlerinin önüne geçmiştir. Konteyner taşımacılığı havayolu, demiryolu, karayolu ve denizyolu taşımacılığında etkin bir şekilde kullanılıyor olsa da en çok tercih edilen ve kullanılan hizmet denizyolu taşımacılığındadır. Dünya üzerinde konteyner taşımacılığının

%85’i denizyolu üzerinden gerçekleşirken ülkemizde bu rakam Türkiye’nin coğrafi pozisyonunun da etkisi ile %90’ların üzerinde gerçekleşmektedir (Esalco Logistics Konteyner Taşımacılığı, t.y.). Ayrıca denizyolu taşımacılığında maliyeti en düşük taşıma modu olan denizyolu taşımacılığı aynı zamanda tek seferde güvenli bir şekilde binlerce konteyner taşınmasına da olanak verdiği için diğer taşıma modları ile karşılaştırıldığında daha ekonomik, güvenli ve efektif olarak karşımıza gelmektedir. Bu avantajları da denizyolu konteyner taşımacılığının diğer taşıma modlarına göre neden daha fazla tercih edildiğini de göstermektedir.

Konteyner taşımacılığında kullanılan gemilerin de yük kapasiteleri son yıllarda hızla gelişmiştir. Şekil 1’de de kapasite gelişimleri sunulmuştur.



Şekil 1. Konteyner Gemilerinin Kapasite Gelişimi (TEU) – (Rodrigue, 2021).

3.1. Dünya’da Konteyner Taşımacılığı

Konteyner taşımacılığının ortaya çıkmasından önce, Fenikelilerin Akdeniz kıyılarına ticaret yapmaya başladıkları ilk dönemlerde kullanmaya başladıkları dökme yük taşımacılığı süreci yoluyla genel kargo taşıma teknolojisi pek fazla değişmemişti. Variller, çuvallar ve tahta sandıklarla yüklerin kara taşımacılığında gemiye ve varışta tekrar yüklenmesi ve boşaltılması yavaş ve emek yoğun bir süreçti. Çuvalların istiflenmesi için palet kullanımı ve kereste taşımak için haltların kullanılması yoluyla bazı teknolojik gelişmeler olsa da II. Dünya Savaşı’na gemiler vakitlerinin çoğunu yükleme ve boşaltma işlemi için limanlarda geçirmekteydi. II. Dünya Savaşı ile bazı Amerikan, İngiliz ve Fransız demiryolu şirketleri farklı boyut ve şekillerdeki kutuları mühürleme yokunu denediler. Konteyner devriminin doğuşu, ideal-X’in üretildiği 26 Nisan 1956’da başlamıştır. İdeal X, II. Dünya Savaşından kalma bir tankerin dönüştürülmesi ve güvertesinin güçlendirilmesi ile Newark limanından Houston Texas’a 58 konteyneri ulaştırması ile başlamıştır. Konteyner başarısı sadece yükleri bir kargo kutusunun içerisine koyma fikrine dayanmadı. Aynı zamanda vinçlerde, gemilerde, limanlarda, kamyonlarda, trenlerde ve depolama tesislerinde gerekli tamamlayıcı değişikliklerle tamamlandı (Bernhofen, El-Sahli ve Kneller, 2016).

1 Ocak 2021 tarihi ile Dünya ticaretinde deniz kargo taşımacılığına uluslararası olarak kayıtlı 15.106 genel kargo gemisi, 12.258 dökme yük gemisi, 7350 tanker, 7027 Ro-Ro ve yolcu

gemisi, 5664 kimyasal tanker ve 5307 konteyner gemisi ile gerçekleşmekte olup (Placek, 2021a), bu ticareti 30 Kasım 2021 itibari ile Dünya ticaretinden %17 pay alan Danimarkalı APM-Maersk 4.258.041 TEU, İsviçre-İtalya ortaklı Mediterranean Shipping Company %16.8 pay ile 4.196.818 TEU, Fransız CMA CGM Group %12,5 pay ile 3.143.305 TEU, Çinli COSCO Group %11,7 pay ile 2.944.673 TEU ve Alman Hapag-Lloyd %7 pay ile 1.757.680 TEU kapasitesi ile Dünya'nın önde gelen konteyner operatörleri olarak gerçekleştirmektedirler (Placek, 2021b).

3.2. Türkiye'de Denizyolu Konteyner Taşımacılığı

2020 verilerine göre denizyolu konteyner taşımacılığı ile Türkiye'nin en fazla ihracat yaptığı Liman Başkanlıkları sırası ile; Mersin, Kocaeli, Ambarlı (İstanbul), Aliağa (İzmir), Gemlik (Bursa), İskenderun (Hatay), İzmir, Tekirdağ, Samsun, Antalya, İstanbul, Trabzon, Karasu (Sakarya), Karadeniz Ereğli (Zonguldak) olarak gerçekleşmiştir. En fazla yük elleemesinin yani limanlarda deniz yolu ile yapılan her türlü yükleme ve boşaltma işlemleri kapsamında ise ithalat yüklerinin etkisi ile Kocaeli birinci ve Aliağa ikinci sırada yer alırken transit yüklerin büyük etkisi ile Botaş üçüncü sırada yer almıştır. En fazla konteyner elleemesi (deniz yoluyla yapılan her türlü konteyner yükleme ve boşaltma işlemi) ise 2020 yılında Ambarlı Liman Başkanlığı idari sınırları içerisinde faaliyet gösteren liman tesislerinde gerçekleşmiştir. Ambarlı'yı sırası ile Mersin ve Kocaeli takip etmektedir. TEU (Twenty-foot Equivalent Unit- 1 TEU 20 feet'lik konteyneri ifade etmektedir) bakımından değerlendirdiğimizde bu üç limanımızın Türkiye'nin TEU ihracatının yarısından fazlasını elleçlendiği tespit edilmiştir (Türkiye İhracatçılar Meclisi [TİM], 2021).

4. İhracat

İhracat (dış satım), bir ülkede üretilen malın ya da hizmetin gümrük sınırlarının dışına ya da serbest bölgelere geçerli ihracat ve gümrük yönetmelikleri çerçevesinde bir başka ülkeye gönderilerek bir bedel karşılığında satılmasıdır. İhracatla beraber ithalatta dış ticaretin diğer bir temel unsurudur. İthalatta da bir bedel karşılığında ülke gümrük sınırlarının içerisine ya da serbest bölge sınırlarının içerisine mal ya da hizmet alımının yabancı bir ülkeden satın alınmasıdır. Bir ülkenin toplam ihracatının toplam ithalatından fazla olması durumunda cari fazla, toplam ithalatının toplam ihracatından fazla olması durumuna ise cari açık verir. Bu noktada ihracatın ithalatı karşılama oranı ne kadar yüksek olursa o ülkenin de cari açığı o kadar az olur.

4.1. Türkiye'nin İhracat Gelişimi

Türkiye yerli sanayisini korumak amacı ile getirilmiş olan ithalat kısıtlamaları ile 1980 yılına kadar ithal ikameci bir sanayileşme politikası izledi. Bu süreçte geleneksel tarım ürünleri dışında ihracat yapılamaması ve montaj sanayisinin artan ithalat talebi ile Türkiye 1980 yılların sonunda ciddi bir döviz krizi yaşamıştır. 24 Ocak 1980 kararları ile dış ticaret politikalarında önemli bir değişim meydana gelmiş devalüasyonun yanında dalgalı kur rejimine geişmiştir. 1980-1990 döneminde izlenen politikalar temelde istikrarlı olmakla beraber iniş çıkışlar da yaşanmıştır. 1990'larda ise ülke ekonomisi yüksek kronik enflasyon ve dengesiz büyümeden

etkilenmiş paranın alım gücü azalmış ekonomik ve sosyal hayatta belirsizlikler ortaya çıkmıştır. Yüksek bütçe açıklarının finansmanı nedeniyle reel faiz oranları yükselmiş ve sık iç borçlanma sonucu iç borç yükü sürdürülemez hale gelmiştir. İnişli çıkışlı 1980’ler ve 1990’lardan sonra 2000’li yıllarda ihracata yönelik, teknoloji yoğun, uluslararası standartlara uygun, yerel kaynakları harekete geçiren, katma değeri yüksek bir üretim yapısı önem kazanmıştır (Yıldırım, 2006).

4.2. Türkiye’nin İhracatın Yapısı

TİM rakamları çerçevesinde 2020 yılında Türkiye’nin toplam ihracatı 169,5 milyar dolar olarak gerçekleşmiş olup toplam ithalatı ise 219,4 milyar dolar olarak gerçekleşmiştir. Böylelikle 2020 yılında küresel pandemi ve yavaşlayan ekonomilere rağmen ihracatın ithalatı karşılama oranı %77,2 olarak gerçekleşmiştir. 2020 yılı ihracat gerçekleştiren sektörlerin başında ise sırası 25,5 milyar dolar ile otomotiv, 18,2 milyar dolar ile kimyevi maddeler, 17,1 milyar dolar ile hazır giyim sektörü gelmektedir. TİM’in 2021 İhracat Raporu incelediğinde de Türkiye’nin ihracatının büyük kısmı yükte ağır pahada hafif ürünler ile gerçekleştirdiği gözlemlenmiştir (TİM, 2021).

5. Araştırmanın Yöntemi

Çalışma kapsamında Türkiye’nin 2005-2020 yılları arasında gerçekleştirmiş olduğu ihracat ile bu ihracatın %90’dan fazlasının gerçekleştirildiği denizyolundan yurtdışına ihraç edilen ihraç malı yük arasındaki nedensellik boyutu incelenmiştir¹. İhracat ile TEU arasındaki ilişkinin nedensellik boyutunu incelemek için Toda ve Yamamoto tarafından 1995 yılında geliştirilen Toda-Yamamoto nedensellik testi tercih edilmiştir. Bu testin seçilmesinde birden çok avantajlı durumun olması etkili rol oynamıştır. Bunlardan biri Granger nedensellik testlerini araştırma amacıyla geliştirilmiş VAR modelini tahmin etmek için çok daha kolay bir yöntem sunmasıdır. İki ayrı aşamadan oluşan bu testte ilk olarak optimal gecikme uzunluğu belirlenmekte ve uygulama için temel alınan seriler için maksimum bütünleşme derecesi (dmax) belirlenmektedir. Akaike ve Hannan-Quinn gibi kriterler kullanılarak da VAR model için uygun gecikme uzunluğunun saptanması yapılmaktadır. Böylece optimal gecikme uzunluğu k ile maksimum bütünleşme derecesi dmax’in tespiti ile k+dmax gecikme uzunluğunu barındıran geliştirilmiş VAR modeli olarak sayılmaktadır. İkinci aşamaya gelindiğinde ise elde edilen k gecikmeli VAR katsayı matrisine Wald testleri uygulanmakta ve sonucunda Granger nedenselliğe bağlı olarak belli önermelerin kabul edilen veya gerçek olan doğruluklarından ve yanlışlıklarından çıkarımlar yapılabilmektedir (Toda ve Yamamoto, 2005).

5.1. Ampirik Bulgular

İlk olarak değişkenlerin durağanlık aşamalarının belirlenmesi amacıyla Genişletilmiş Dickey-Fuller (ADF) birim kök testi uygulanmıştır. Değişkenlerin düzeylerine ve farklarına ait ADF birim kök testlerinin sonuçları aşağıdaki Tablo 1’de gösterilmiştir.

¹ Etik kurul izni ve/veya yasal/özel izin alınmasına gerek olmayan bu çalışmada araştırma ve yayın etiğine uyulmuştur.

Tablo 1. Değişkenlerin Düzeylerine ve Farklarına Ait ADF Birim Kök Testi Sonuçları
Genişletilmiş Dickey-Fuller (ADF) Birim Kök Testi

Değişkenler	Gecikme Uzunluğu	t-İstatistiği
TEU	12	-2.962623
Δ TEU	11	-4.890545*
IHR	12	-2.973115
Δ IHR	11	-4.340792*

Not: * %5, anlamlılık düzeyinde sıfır hipotezi olan birim kökün varlığının reddedildiğini göstermektedir. Gecikme uzunlukları Akaike Bilgi Kriteri (AIC) kullanılarak belirlenmiştir. “ Δ ” serilerin 1.farkının alındığını belirtmektedir.

Tablo 1’in sonuçlarına göre TEU ve İhracat değişkeni birinci farkında I (1) durağan olarak belirlenmiştir. Toda-Yamamoto nedensellik testi için düzey değerlerle kurulan modellerin çalışmaya uyarlanmış hali Tablo 2’deki gibidir:

$$TEU_t = \alpha_1 + \sum_{i=1}^{k+dmax} \beta_{1i}IHR_{t-i} + \sum_{i=1}^{k+dmax} \theta_{1i}TEU_{t-i} + \varepsilon_{1t} \quad (1)$$

$$IHR_t = \alpha_2 + \sum_{i=1}^{k+dmax} \beta_{2i}TEU_{t-i} + \sum_{i=1}^{k+dmax} \theta_{2i}IHR_{t-i} + \varepsilon_{2t} \quad (2)$$

Buna göre k , VAR model yardımıyla “3” olarak, $dmax$ ise “1” olarak belirlenmiş, modellerin tahmininde gecikme uzunluğu k ile maksimum bütünleşme derecesi $dmax$ ’in tespiti ile $k+dmax$ gecikme uzunluğunu barındıran geliştirilmiş VAR modeli serbestlik derecesi dikkate alınmış ve sıfır hipotezlerine bağlı olarak kısıtlar dikkate alınmış ve genişletilmiş VAR(2) modeli görünüşte ilişkisiz regresyon yöntemi ile tahmin edilmiştir. Bunun sonucunda da mvalid test istatistiği hesaplanmış ve elde edilen nedensellik analizi sonuçları Tablo 3’te gösterilmiştir. Tablo 3’te yer alan sonuçlara göre kısa dönemde ihracattan TEU’ye doğru nedensellik olduğu görülmektedir. Fakat TEU’dan ihracata doğru nedenselliğe rastlanılmamıştır.

Tablo 2. Toda-Yamamoto Nedensellik Analizi Sonuçları

Sıfır Hipotezi İstatistiği	Gecikme Uzunluğu	Mvalid
EU \nrightarrow IHR	4	8.848059
IHR \nrightarrow TEU	4	18.98613*

Not: * %5 anlamlılık düzeyinde sıfır hipotezinin reddedildiğini göstermektedir. k serbestlik dereceli kıkare tablo değeri dikkate alınmıştır.

6. Sonuç

Literatür incelendiği zaman iki değişken arasındaki nedensellik bağını açıklarken; değişkenlerden birinin cari zamandaki değerinin diğer değişkenlerin gecikmeli değerlerinin bir katkı sağlayıp sağlamadıklarına bakılmasına olanak sağlayan nedensellik testleri ile genellikle GSYİH ile ekonomik büyüme ve ihracat arasındaki bağın incelendiği görülmüş olup yurtdışına ihraç edilen malların TEU değeri üzerinden ihracat ile nedensellik analizi gerçekleştirilmemiştir.

Türkiye’nin uzun yıllar istatistikleri incelendiğinde yükte ağır pahada hafif ürün ve hizmetleri ihraç ettiği, ithalat noktasında da katma değeri yüksek, yükte hafif ancak pahada yüksek ürünleri ithal etmek zorunda kaldığı görülmektedir. Bu noktada bu çalışma ile özellikle denizyolu ile ihraç edilen konteynerin TEU miktarı ile ihracat arasında nedensellik ilişkisi araştırılmış olup kısa dönemde ihracattan TEU’ye doğru nedensellik olduğu gözlemlenmiştir. Yani ihracatta yaşanan değişimin ihraç malı yüklenen konteyner sayısı ve TEU’yu etkilediği, TEU’da yaşanan değişimin ise ihracatı değiştirmediği dolayısı ile arasında bir nedensellik ilişkisi olmadığı ortaya konmuştur.

Daha sonraki çalışmalar ihracatın ekonomik büyüme üzerindeki etkisini araştırırken konteyner taşımacılığı ya da denizyolu taşımacılığı ile ilgili olabilecek diğer parametreleri (Örneğin; ticaret rotaları, ihraç edilen ürünlerin türleri, denizyolu yük taşımacılığına ilişkin ikili ticaret anlaşmaları, vb.) dikkate alarak bu modeli geliştirmeye çalışmalıdır. Türkiye bağlamında ihracat ve denizyolu konteyner taşımacılığındaki değişkenlerin yapısı ortaya koyulmalı ve doğrusal olmama durumunun varlığı tespit edilmesi durumunda sonuçlardaki sapmaların azaltılması için ekonometrik modelde dikkate alınarak daha etkin araştırmalar yapılması araştırmacılara önerilmektedir.

Araştırmacıların Katkı Oranı Beyanı

Yazar, makalenin tamamına yalnız kendisinin katkı sağlamış olduğunu beyan eder.

Çıkar Çatışması Beyanı

Bu çalışmada herhangi bir potansiyel çıkar çatışması bulunmamaktadır

Kaynakça

- Ateş, A., Karadeniz, ř. ve Esmer, S. (2010). Dünya konteyner taşımacılığı pazarında Türkiye'nin yeri. *Dokuz Eylöl Üniversitesi Denizcilik Fakóltesi Dergisi*, 2(2), 83-98. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/pub/deudfd>
- Bernhofen, D. M., El-Sahli, Z. and Kneller, R. (2016). Estimating the effects of the container revolution on world trade. *Journal of International Economics*, 98, 7-8. <https://doi.org/10.1016/j.jinteco.2015.09.001>
- Bo, Z. and Hong-bin, D. (2016). Study on the relationship between Xinjiang's transportation infrastructure construction and import-export trade. *Journal of Anhui Business College*, 1. Retrieved from <https://en.cnki.com.cn/>
- Çağlayan, E., şak, N. and Karymshakov K. (2012). Relationship between tourism and economic growth: A panel granger causality approach. *Asian Economic and Financial Review*, 2(5), 518-529. Retrieved from <http://aesweb.com>
- Engeloğlu, Ö., Meral, İ. G. ve Genç, K. (2006). Türkiye için yapılan nedensellik uygulamaları üzerine literatür araştırması. *Sosyal Bilimler Araştırma Dergisi*, 4(2), 142-154. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/pub/ssrj>
- Esalco Logistics Konteyner Taşımacılığı. (t.y.). Konteyner taşımacılığı. Retrieved from <https://www.esalco.com/konteyner-tasimaciligi/>
- Jiang, B., Li, J. and Gong, C. (2018). Maritime shipping and export trade on maritime silk road. *Asian Journal of Shipping and Logistics*, 34(2), 83-90. <https://doi.org/10.1016/j.ajsl.2018.06.005>
- Jordaan, C. A. and Eita, H. J. (2007). Export and economic growth in Namibia: A granger causality analysis. *South African Journal of Economics*, 75(3), 540-546. <https://doi.org/10.1111/j.1813-6982.2007.00132.x>
- Keskin, M. H. (2015). *Lojistik el kitabı*. Ankara: Nobel Yayınları.
- Koldemir, B. ve Durdağ, C. (2020, Kasım). *Liman altyapısının tedarik zinciri etkinliği üzerine etkisi: Ambarlı ve Haydarpaşa Limanı kıyaslaması*. 3. Ulusal Lojistik ve Tedarik Zinciri Kongresi'nde sunulan bildiri, Trabzon. Erişim adresi: <https://avesis.istanbulc.edu.tr/yayin/26996930-b410-4f90-98a6-d0896af78d74/liman-altyapisinin-tedarik-zinciri-etkinligi-uzerine-etkisi-ambarli-ve-haydar-pasa-limani-kiyaslama>
- Kuştepelı, Y., Gülcan, Y. and Akgüngör, S. (2012). Transportation infrastructure investment, growth and international trade in Turkey. *Applied Economics*, 44(20), 2619-2629. <https://doi.org/10.1080/00036846.2011.566189>
- Oskooee, M. B. and Hegerty, S. (2007). Exchange rate volatility and trade flows: A review article. *Journal of Economic Studies*, 34(3), 211-255. Retrieved from <https://www.emerald.com/>
- Özer, M., Canbay, ř. and Kırca, M. (2020). The impact of container transport on economic growth in Turkey: An ARDL bounds testing approach. *Research in Transportation Economics*, 88, 101002. <https://doi.org/10.1016/j.retrec.2020.101002>
- Placek, M. (2021a). *Leading ship operator's share of the world liner fleet as of November 30, 2021* [Dataset]. Retrieved from <https://www.statista.com/statistics/198206/share-of-leading-container-ship-operators-on-the-world-liner-fleet/>
- Placek, M. (2021b). *The world's leading container ship operators as of November 30, 2021, based on TEU capacity* [Dataset]. Retrieved from <https://www.statista.com/statistics/198214/total-teus-of-worldwide-leading-container-ship-operators-in-2011/>
- Rodrigue, J.-P. (2021). The geography of transport system: Evolution of containerships. Retrieved from <https://transportgeography.org/contents/chapter5/maritime-transportation/evolution-containerships-classes/>
- Song, L. and Mi, J. (2016). Port infrastructure and regional economic growth in China: A Granger causality analysis. *Maritime Policy & Management*, 43(4), 456-468. <https://doi.org/10.1080/03088839.2015.1134831>

H. Dördüncü, “Türkiye’de İhracat ile Konteyner Taşımacılığı Arasındaki İlişki Üzerine Bir Nedensellik Analizi”

- T.C. Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı. (2021). *Yük İstatistikleri*. Türkiye. Erişim adresi: <https://denizcilikistatistikleri.uab.gov.tr/>
- Takım, A. (2010). Türkiye’de GSYİH ile ihracat arasındaki ilişki: Granger nedensellik testi. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 14(2), 1-16. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/pub/ataunisobil>
- Tekin, B. R. (2012). Economic growth, exports and foreign direct investment in least developed countries: A panel Granger causality analysis. *Economic Modelling*, 29(3), 868-878. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2011.10.013>
- Toda, H. Y. and Yamamoto, T. (1995). Statistical inference in vector autoregression with possibly integrated processes. *Journal of Econometrics*, 66(1-2), 225-250. [http://dx.doi.org/10.1016/0304-4076\(94\)01616-8](http://dx.doi.org/10.1016/0304-4076(94)01616-8)
- Tsen H. W. (2010). Exports, domestic demand, and economic growth in China: Granger causality analysis. *Review of Development Economics*, 14(3), 625-639. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9361.2010.00578>
- Türkiye İhracatçıları Meclisi. (2021). *İhracat raporu 2021*. Erişim adresi: https://tim.orgtr/files/downloads/strateji_raporlari/tim_ihracat_2021_raporu.pdf
- Yıldırım, S. (2006). Türkiye’de 24 Ocak 1980 öncesi ve sonrası sanayileşme ve ekonomik büyümeye etkileri. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 7(1), 171-193. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/en/pub/ogusbd/>

A CAUSALITY ANALYSIS ON THE RELATIONSHIP BETWEEN THE EXPORT INCREASE AND CONTAINER TRANSPORTATION IN TURKEY

EXTENDED SUMMARY

The Aim of Study

In this study, the Toda-Yamamoto causality test developed by Toda and Yamamoto in 1995 is used in order to analyze the extent of the causality relations between Turkey's exports in the period of 2005-2020 and the weight of the export goods carried via maritime transport. Furthermore, the relationship between the handling statistics provided by General Directorate of Maritime Affairs, Department of Maritime Trade Development as well as Planning and Statistics Department on the container ports in Turkey where freight handlings are performed on the basis of container types and the export figures affirmed by the Turkish Statistical Institute and Turkish Exporters Assembly is tested with Granger Causality analysis.

Literature

So far in the literature on the container transportation and exports, various themes and subjects have been studied, including: the impact of the exchange fluctuations on the increase or decrease of the exports of companies; quantitative comparison of the container ports in the world and the ports in Turkey; the potential positive impact of the development of transportation infrastructure on foreign trade; the impact of the investments on highway infrastructure on international trade, the interrelation between the gross domestic product and exports in Turkey; the short- and long-term impact of the maritime and railroad container transportation on economic growth based on annual data; and the positive and negative effects of the port infrastructure on the success of supply chain. In the empirical study, the causality analysis between export and GDP for the period of 1970-2005 is examined by utilizing causality test; and the interrelation between export and GDP; the direction of the causality from GDP to export, and the dual causality between export and GDP are tested. In another study, the causality relation between the port investments in China and economic growth is examined by utilizing the Error Correction Model (ECM); and the results of this study showed that there is a short-term dual causality between port investment and economic growth; port investment is identified as the long-term Granger cause of economic growth; and yet, economic growth is not identified as the long term Granger cause of port investments, in other words, there is only long-term unidirectional causality from port investments to economic growth.

Methodology

Methodologically, the Toda-Yamamoto causality test developed by Toda and Yamamoto in 1995 is chosen for the analysis of the extent of causality of the relations between export and TEU. A number of advantageous conditions played a role in choosing this specific test. One of the major conditions is that this test provides an easier solution in estimating VAR model developed for the purpose of studying the Granger causality tests.

Findings

First of all, the Augmented Dickey-Fuller (ADF) unit root test is used in order to identify the stability/stagnation levels of variables. According to the findings, the first variation in the TEU and export variable I (1) is identified as stable/stagnant. The models applied to the level values for Toda-Yamamoto causality test are adapted for this study; and the results of the causality analysis attained with the help of this model are presented. According to the results, in the short term, there is a causality in the direction from export to TEU, but there is no causality in the direction from TEU to export.

Conclusion

When the long-term statistics on Turkey are examined, it is seen that Turkey exports products and services that are heavy but light in value; but imports products with high added value that are light in weight but heavy in value. At this point, with this study particularly the causality relationship between the TEU amount of container exported via maritime transport and export is examined; and the results showed that in the short term, there is a causality towards TEU from export. In other words, it is identified that the change in export impacts on the number of handled containers and TEU; and that the change in TEU does not cause any variance in export, therefore, it is proven that there is not a causality relationship between TEU and export.

EKLER

Ek 1. Aylık TEU ve Adet Cinsinden Denizyolu Konteyner İhracatı

DÖNEM	ADET	TEU	
2005	OCAK	82.871	116.679
	ŞUBAT	81.245	111.759
	MART	100.616	142.406
	NİSAN	100.576	136.414
	MAYIS	96.879	131.033
	HAZİRAN	98.064	132.342
	TEMMUZ	98.703	132.578
	AĞUSTOS	102.053	137.758
	EYLÜL	105.147	143.194
	EKİM	104.811	139.724
	KASIM	93.805	126.448
	ARALIK	102.716	137.437
2006	OCAK	81.621	110.542
	ŞUBAT	90.669	124.420
	MART	109.086	148.718
	NİSAN	102.855	142.015
	MAYIS	103.684	153.742
	HAZİRAN	106.140	156.588
	TEMMUZ	107.702	160.183
	AĞUSTOS	114.564	166.563
	EYLÜL	115.001	163.786
	EKİM	106.716	154.835
	KASIM	112.822	166.254
	ARALIK	111.575	161.788
2007	OCAK	107.756	156.117
	ŞUBAT	107.065	157.976
	MART	113.360	167.868
	NİSAN	123.204	180.903
	MAYIS	123.609	179.603
	HAZİRAN	128.467	186.146
	TEMMUZ	132.522	191.958
	AĞUSTOS	132.794	191.392
	EYLÜL	130.838	189.535
	EKİM	125.521	182.111
	KASIM	124.539	181.503
	ARALIK	125.517	186.056

DÖNEM	ADET	TEU	
2011	OCAK	137.684	205.263
	ŞUBAT	118.427	181.316
	MART	142.035	216.131
	NİSAN	151.343	227.040
	MAYIS	164.785	250.082
	HAZİRAN	150.043	226.586
	TEMMUZ	157.751	232.798
	AĞUSTOS	170.454	249.461
	EYLÜL	142.522	210.868
	EKİM	163.349	241.687
	KASIM	145.114	216.162
	ARALIK	155.038	233.496
2012	OCAK	182.019	273.186
	ŞUBAT	186.583	282.586
	MART	194.143	295.897
	NİSAN	196.059	295.336
	MAYIS	212.022	316.769
	HAZİRAN	213.630	317.520
	TEMMUZ	201.152	300.146
	AĞUSTOS	199.314	295.727
	EYLÜL	204.741	306.979
	EKİM	195.302	291.712
	KASIM	193.126	289.750
	ARALIK	208.889	309.588
2013	OCAK	156.740	233.864
	ŞUBAT	145.736	224.827
	MART	169.632	261.623
	NİSAN	168.229	255.330
	MAYIS	182.692	273.868
	HAZİRAN	188.138	285.451
	TEMMUZ	187.173	281.260
	AĞUSTOS	165.655	250.057
	EYLÜL	187.494	283.410
	EKİM	163.317	247.279
	KASIM	186.123	284.394
	ARALIK	187.102	284.292

DÖNEM	ADET	TEU	
2016	OCAK	169.541	261.073
	ŞUBAT	180.894	279.274
	MART	192.510	299.091
	NİSAN	188.813	292.338
	MAYIS	199.509	304.647
	HAZİRAN	197.418	301.982
	TEMMUZ	179.713	273.273
	AĞUSTOS	208.877	320.766
	EYLÜL	181.158	275.509
	EKİM	217.525	332.672
	KASIM	199.716	306.615
	ARALIK	193.498	296.564
2017	OCAK	198.019	307.770
	ŞUBAT	175.301	274.917
	MART	196.890	307.034
	NİSAN	206.277	317.111
	MAYIS	202.055	312.205
	HAZİRAN	202.385	310.471
	TEMMUZ	206.103	318.130
	AĞUSTOS	223.554	345.681
	EYLÜL	196.971	305.829
	EKİM	234.757	367.423
	KASIM	221.746	345.076
	ARALIK	226.214	355.228
2018	OCAK	208.995	324.383
	ŞUBAT	196.128	308.303
	MART	214.868	338.477
	NİSAN	213.828	334.788
	MAYIS	230.512	355.927
	HAZİRAN	215.930	337.782
	TEMMUZ	234.578	364.853
	AĞUSTOS	202.325	314.341
	EYLÜL	223.096	349.303
	EKİM	256.392	401.207
	KASIM	224.041	349.503
	ARALIK	245.036	381.258

H. Dördüncü, “Türkiye’de İhracat ile Konteyner Taşımacılığı Arasındaki İlişki Üzerine Bir Nedensellik Analizi”

Ek 1. Devamı

2007	OCAK	107.756	156.117	2013	OCAK	156.740	233.864	2018	OCAK	208.995	324.383
	ŞUBAT	107.065	157.976		ŞUBAT	145.736	224.827		ŞUBAT	196.128	308.303
	MART	113.360	167.868		MART	169.632	261.623		MART	214.868	338.477
	NİSAN	123.204	180.903		NİSAN	168.229	255.330		NİSAN	213.828	334.788
	MAYIS	123.609	179.603		MAYIS	182.692	273.868		MAYIS	230.512	355.927
	HAZİRAN	128.467	186.146		HAZİRAN	188.138	285.451		HAZİRAN	215.930	337.782
	TEMMUZ	132.522	191.958		TEMMUZ	187.173	281.260		TEMMUZ	234.578	364.853
	AĞUSTOS	132.794	191.392		AĞUSTOS	165.655	250.057		AĞUSTOS	202.325	314.341
	EYLÜL	130.838	189.535		EYLÜL	187.494	283.410		EYLÜL	223.096	349.303
	EKİM	125.521	182.111		EKİM	163.317	247.279		EKİM	256.392	401.207
	KASIM	124.539	181.503		KASIM	186.123	284.394		KASIM	224.041	349.503
	ARALIK	125.517	186.056		ARALIK	187.102	284.292		ARALIK	245.036	381.258
2008	OCAK	112.380	168.727	2014	OCAK	186.605	283.756	2019	OCAK	213.081	334.527
	ŞUBAT	121.053	182.973		ŞUBAT	167.126	258.547		ŞUBAT	214.910	342.800
	MART	130.740	196.134		MART	199.933	308.180		MART	242.767	382.972
	NİSAN	132.785	197.443		NİSAN	190.258	292.741		NİSAN	250.155	397.963
	MAYIS	143.772	212.542		MAYIS	207.161	317.042		MAYIS	245.016	384.217
	HAZİRAN	138.879	205.412		HAZİRAN	196.533	300.056		HAZİRAN	225.022	356.353
	TEMMUZ	137.135	203.238		TEMMUZ	192.459	295.988		TEMMUZ	260.953	412.771
	AĞUSTOS	145.160	219.550		AĞUSTOS	184.910	284.440		AĞUSTOS	239.686	386.588
	EYLÜL	140.660	207.683		EYLÜL	187.878	287.298		EYLÜL	247.564	393.817
	EKİM	144.552	214.724		EKİM	178.367	273.447		EKİM	261.198	409.949
	KASIM	137.868	204.444		KASIM	189.102	293.532		KASIM	248.230	393.191
	ARALIK	109.216	165.119		ARALIK	188.828	292.983		ARALIK	248.106	399.502
2009	OCAK	104.013	155.286	2015	OCAK	168.140	261.506	2020	OCAK		348.379
	ŞUBAT	92.677	138.687		ŞUBAT	155.699	243.322		ŞUBAT		314.866
	MART	101.629	151.542		MART	198.383	308.360		MART		343.898
	NİSAN	100.063	148.049		NİSAN	187.354	290.134		NİSAN		282.016
	MAYIS	111.995	164.280		MAYIS	193.632	293.506		MAYIS		265.246
	HAZİRAN	117.353	172.409		HAZİRAN	198.125	301.516		HAZİRAN		292.301
	TEMMUZ	135.744	195.856		TEMMUZ	170.607	258.520		TEMMUZ		329.969
	AĞUSTOS	141.639	206.921		AĞUSTOS	189.263	290.863		AĞUSTOS		346.789
	EYLÜL	127.515	190.147		EYLÜL	175.136	269.548		EYLÜL		360.180
	EKİM	144.041	211.472		EKİM	185.916	291.547		EKİM		410.326
	KASIM	130.796	191.211		KASIM	180.152	279.838		KASIM		370.269
	ARALIK	141.341	206.253		ARALIK	196.101	305.850		ARALIK		380.166

Ek 2. Aylık TEU ve Adet Cinsinden Denizyolu Konteyner İhracatı

Dönem	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
2005	4.997.280	5.651.741	6.591.859	6.128.132	5.977.226	6.038.534	5.763.466	5.552.867	6.814.269	6.772.179	5.942.576	7.246.279
2006	5.133.049	6.058.251	7.411.102	6.456.090	7.041.543	7.815.435	7.067.411	6.811.202	7.606.551	6.888.813	8.641.475	8.603.753
2007	6.564.560	7.656.952	8.957.852	8.313.312	9.147.620	8.980.247	8.937.742	8.736.689	9.038.744	9.895.217	11.318.798	9.724.018
2008	10.632.207	11.077.899	11.428.587	11.363.964	12.477.969	11.770.634	12.595.427	11.046.830	12.793.148	9.722.709	9.395.873	7.721.949
2009	7.884.494	8.435.116	8.155.485	7.561.696	7.346.408	8.329.693	9.055.734	7.839.909	8.480.708	10.095.768	8.903.011	10.054.592
2010	7.828.748	8.263.238	9.886.488	9.396.007	9.799.958	9.542.908	9.564.683	8.523.452	8.909.231	10.963.586	9.382.370	11.822.552
2011	9.551.085	10.059.126	11.811.085	11.873.269	10.943.364	11.349.954	11.860.004	11.245.125	10.750.626	11.907.219	11.078.525	12.477.486
2012	10.348.187	11.748.000	13.208.573	12.630.227	13.131.531	13.231.199	12.830.675	12.831.395	12.952.652	13.190.770	13.753.052	12.605.476
2013	11.481.521	12.385.691	13.122.058	12.468.203	13.277.209	12.399.974	13.059.520	11.118.301	13.060.371	12.053.705	14.201.227	13.174.857
2014	12.399.762	13.053.292	14.680.111	13.371.186	13.681.906	12.880.924	13.344.777	11.386.829	13.583.121	12.891.630	13.067.348	13.269.271
2015	12.301.767	12.231.860	12.519.910	13.349.347	11.080.385	11.949.647	11.129.359	11.022.045	11.581.704	13.240.039	11.681.989	11.750.819
2016	9.546.115	12.366.388	12.757.672	11.950.498	12.098.611	12.864.154	9.850.125	11.830.763	10.901.638	12.796.160	12.786.936	12.780.523
2017	11.247.586	12.089.909	14.470.814	12.859.939	13.582.080	13.125.307	12.612.074	13.248.463	11.810.081	13.912.699	14.188.323	13.845.666
2018	13.080.097	13.827.133	16.338.254	14.530.823	15.166.648	13.657.091	14.771.361	12.926.754	15.247.369	16.590.652	16.386.878	14.645.696
2019	13.874.826	14.323.043	16.335.862	15.340.620	16.855.105	11.634.654	15.932.005	13.222.876	15.273.580	16.410.782	16.242.650	15.386.718
2020	14.686.572	14.590.645	13.337.964	8.971.149	9.945.551	13.441.949	14.874.577	12.442.672	15.976.635	17.308.722	16.093.928	17.843.802

Kaynak: TİM İstatistikleri

TWİTTER BAZLI BELİRSİZLİK ENDEKSİ KRIPTO PARALARIN VOLATİLİTESİNİ ETKİLER Mİ?*

Does The Twitter-Based Uncertainty Index Affect the Volatility of Cryptocurrencies?

Sümevra GAZEL**

Öz

Bu çalışma 2011 yılından itibaren temel olarak “belirsizlik” ve “ekonomi” anahtar kelimelerini içeren tweetlerin baz alınarak oluşturulduğu Twitter Bazlı Belirsizlik Endeksinin, son yılların gözde yatırım araçlarından olan kripto paraların volatilitesine etkisini incelemeyi amaçlamaktadır. Piyasa değeri en yüksek, Binance, Bitcoin, Cardano, Ethereum, Ripple ve Tether kripto paralar 18/01/2018- 11/07/2021 dönemi için günlük verilerle ARCH-GARCH ailesi modelleri ile incelenmiştir. Çalışmada öncelikle ortalama denklemi oluşturulan modellerin ARCH-GARCH modellerine uygunluğu sınıanmış ve incelenen dönemde Bitcoin ve Ethereum için ARCH etkisinin olmadığı ancak Binance, Cardano, Ripple ve Tether için volatilité modellerinin kullanımının uygun olduğu bulgusu elde edilmiştir. Binance için GARCH (1,1), Cardano için GARCH-M (1,1), Ripple için ARCH (2) modeli volatilitéyi en iyi yakalayan model olarak seçilmiştir. Twitter Bazlı Belirsizlik Endeksinin bu modellerin hepsinde istatistiki olarak anlamlı ve pozitif bir etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuçlara göre bir sosyal medya platformu olan Twitter’da yer alan belirsizlik ve ekonomi içerikli tweetlerin kripto varlıkların volatilitésini etkilediğini söylemek mümkündür.

Anahtar Kelimeler:

Kripto Varlık,
Volatilité,
ARCH-GARCH,
Twitter Bazlı
Belirsizlik Endeksi.

JEL Kodları:

C22, C58, D89

Keywords:

Crypto Asset,
Volatility,
ARCH-GARCH,
Twitter-Based
Uncertainty Index.

JEL Codes:

C22, C58, D89

Abstract

This study examines the effect of the Twitter-Based Uncertainty Index which has created according to tweets containing the keywords "uncertainty" and "economy" since 2011 on the volatility of cryptocurrencies which is one of the most popular investment tools of recent years. Binance, Bitcoin, Cardano, Ethereum, Ripple and Tether assets which are have high market value are examined with ARCH-GARCH family models with daily data for the period 18/01/2018-11/07/2021. According to the results of the study, while the ARCH effect cannot be determined for Bitcoin and Ethereum for the period examined, it is found that the use of volatility models is appropriate for Binance, Cardano, Ripple and Tether. GARCH (1.1) for Binance, GARCH-M (1.1) for Cardano, ARCH (2) for Ripple is chosen as the most suitable model. It is determined that the Twitter-Based Uncertainty Index has a significant and positive effect in all of these models. According to these results, it is possible to say that uncertainty and economic tweets affect the volatility of crypto assets.

* Bu çalışma 5. Ekonomi Araştırmaları ve Finansal Piyasalar Kongresi’nde (IERFM) sunulan “Twitter Belirsizlik Endeksi Kripto Varlıkların Volatilitésini Etkiler mi?” isimli bildirinin gözden geçirilmiş ve düzenlenmiş halidir

** Doç. Dr., Yozgat Bozok Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Finans ve Bankacılık Bölümü, sumeyra.gazel@bozok.edu.tr, ORCID: 0000-0001-8687-0928

Makale Geliş Tarihi (Received Date): 16.11.2021 Makale Kabul Tarihi (Accepted Date): 26.12.2021

1. Giriş

2008 Küresel Finans Krizi Lehman Brothers’ın ABD tarihinin en büyük iflası olması, Bank of America’nın Merrill Lynch’i 50 Milyar dolara satın alması, hükümetin 700 milyar dolarlık Sorunlu Varlıkları Kurtarma Programını ilan etmesi dahil olmak üzere birçok benzeri görülmemiş değişikliğe sahne olmuştur. Böyle bir ortamda günümüzün gözde yatırım enstrümanlarından biri olan Bitcoin’in, 2008 Küresel Finansal Krizi ile Wall Street’in çöküşünün küllerinden bir anka kuşu gibi yükseldiğini söylemek yanlış olmaz. Tam olarak kim ya da kimler olduğu bilinmeyen ancak Satoshi Nakamoto adını kullanan kişi ya da kişilerin “Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System” adlı Bitcoin’i tanıtan bir makale yayımlaması ile birlikte kripto paralar dikkat çekmeye başlamıştır. Satoshi’nin kriptografi, bilgisayar bilimi, ekonomi ve psikoloji dahil olmak üzere geniş bir konu yelpazesinde sergilediği ustalık ve hepsini akıcı bir şekilde iletme yeteneği, Satoshi’nin birden fazla kişi olabileceği hipotezini desteklemektedir (Burniske ve Tatar, 2018, s. 3).

Kriz sonrası oluşan bu değişim finansal ortamın, dağıtım kanalları, ürünler ve hizmetlerde meydana gelen yeni gelişmelerle sürekli olarak geliştiğini göstermektedir. Dijitalleşme ile birlikte finansal tüketicilere sunulan dijital finansal ürün ve hizmet yelpazesi günden güne ciddi bir artış kaydetmektedir. Kripto varlıklar, dijitalleşme ile gerçekleşen bir gelişme olarak nitelendirilebilir. Kripto varlıklar halktan, politika yapıcılardan ve gözetim otoritelerinden önemli derecede ilgi görmektedir (Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD], 2019).

Son zamanlarda sıklıkla karşımıza çıkan bu dijital varlıklar için kullanılan başlıca kavramlar aşağıdaki gibidir (Financial Action Task Force [FATF], 2014, s. 5-6; Reza, 2021, s. 20-21).

Kripto: Hassas verileri kodlar ve anahtarlarla koruma eylemidir (genel ve gizli).

Kripto Para: Satın almalar ve mal veya hizmetler için değer değişimi olarak kullanılan bir kripto varlığıdır. Başka bir ifade ile kriptografi ile korunan matematik tabanlı, merkezi olmayan dönüştürülebilir sanal para birimini ifade eder.

Kripto Varlık: Kripto para biriminden daha kapsayıcı olan ve kripto alanında tutulan birçok değer biçimidir.

Blok Zincir: Cüzdan adreslerinin, tutulan fonların ve cüzdanlar arasındaki işlemlerin merkezi olmayan bir kaydı veya defteridir.

Bitcoin: İlk merkezi olmayan dönüştürülebilir sanal para birimi ve ilk kripto para birimidir

Altcoin: orijinal para birimi olan Bitcoin dışındaki matematik tabanlı merkezi olmayan dönüştürülebilir sanal para birimini ifade eder.

Klasik para sisteminde hükümetlerin gerekli görüldüğünde ek para ihraç ettikleri sistemin aksine merkezi olmayan bir yapıda olan kripto paralarda arzın şekli ve zamanlaması kripto sistemin kuruluş aşamasında belirlenir. Yine geleneksel para sisteminde paranın transferi ve saklanmasında güven unsuru olarak üçüncü bir kişi ya da kurumun varlığı söz konusu iken kripto sistemde aracı yoktur ve güven unsuru sistemin güvenilirliğinden kaynaklanmaktadır. Örneğin en bilinen kripto varlık olarak Bitcoin, bir merkezden üretilmez ve arzı merkezi olmayan küresel ağdaki gönüllü bilgisayarların işlemci güçleriyle yapılmaktadır. İnternet ağını kullanan Bitcoin ağına bağlı her bilgisayara uç (node) adı verilir (Çarkacıoğlu, 2016, s. 13). Uç ya da düğüm şeklinde Türkçeye çevrilen Node, Burniske ve Tatar (2018) tarafından Bitcoin yazılımının

indirildiği ve Bitcoin blok zincirinin korunduğu bir konum olarak tanımlanmaktadır. Küresel bazda Bitcoin düğümlerinin dağılımına bakılarak genel aktivitenin daha çok nerelerde yoğunlaştığı hakkında bilgi edinilebilir. Dağılımda sırasıyla ilk on ÷lke, ABD (1836), Almanya (1800), Fransa (545), Hollanda (382), Kanada (310), Birleşik Krallık (260), Rusya (189), Finlandiya (182), Çin (145) ve Singapur (139) olarak karşımıza çıkmaktadır (Global Bitcoin node dağılımı, 2021).

Bitcoin'in ilk defa fiyatının belirlendiği 5 Ekim 2009'da dolar başına 1,309 Bitcoin veya Bitcoin başına 7/100 Cent olarak fiyatlandırıldığı düşün÷ldüğünde (Burniske ve Tatar, 2018, s. 83), bugünlerde Bitcoin başına 61.166 \$'lık bir fiyat oluşumu ile 12 yıllık bir süreçte Bitcoin'nin benzersiz bir artış gösterdiğini söylemek yanlış olmaz. Bu ölçüde bir değişim, Bitcoin'in on yıl önce bir yatırım aracı olarak çok az kişi ya da kişiler tarafından dikkate alındığını ancak bugün için portföy çeşitlendirmesinde kullanılan önemli bir finansal enstrüman olarak portföye dahil edilebildiğini göstermektedir.

Reza (2021), kripto paraların neden iyi bir finansal enstrüman olduğunu birkaç madde ile açıklamaktadır. (i) Piyasaların kapanmaması ve çoğunlukla dünya çapında erişilebilir olması, (ii) Yatırım yapabilmek için fazla sermaye gereksiniminin olmaması ve madeni paraların sekiz ondalık basamağa bölünebilmesi, (iii) geleneksel varlıkların haftalar ya da aylar boyunca alabileceği fiyat seviyelerine daha kısa sürede ulaşılması kripto paraları diğer araçlara göre ön plana çıkarmaktadır.

Piyasa değerin en fazla 10 Kripto paranın güncel fiyatları ve işlem hacimleri Tablo 1'de yer almaktadır. Tablo 1, 2009 yılında ortaya çıkan Bitcoin'in güncel fiyat ve piyasa değeri açısından açık ara diğer kripto para birimlerinden yüksek olduğunu göstermektedir. 12.072 adet kripto paranın bulunduğu piyasanın toplam değerı ise 2 trilyon doları bulmaktadır (Kripto para piyasa değerleri, 2021). İki trilyon dolarlık değerle kripto piyasası, dünyanın en değerli şirketleri arasında yer alan Facebook, Tesla, Amazon, Microsoft ve Alibaba gibi şirketleri geride bırakmıştır.

Tablo 1. Piyasa Değerı En Yüksek İlk On Kripto Para Birimi

Kripto Para Birimi	Sembol	Güncel Fiyat (\$)	Piyasa Değerı (\$)	Piyasa Hacmi (\$)
Bitcoin	BTC	44.155	832.597.075.124	37.079.704.309
Ethereum	ETH	3.135	369.809.230.089	22.222.524.263
Cardano	ADA	2.25	72.703.876.196	4.542.780.500
Tether	USDT	1	68.687.055.994	78.056.228.738
Binance	BNB	379	64.466.063.859	1.653.155.253
Ripple	XRP	1	46.949.182.323	4.601.259.782
Solana	SOL	151	45.085.048.925	4.654.338.701
Polkadot	DOT	31	31.481.969.408	2.651.120.027
USD Coin	USDC	1	30.125.296.783	3.505.820.576
Dogecoin	DOGE	0.224	29.817.050.696	1.662.469.409

Kaynak: Kripto para piyasa değerleri, Ekim-2021

Günümüzün önemli finansal enstrümanı haline gelen kripto varlıkları konu alan bu çalışma Twitter Bazlı Belirsizlik Endeksini de dikkate almaktadır. Haziran 2011 tarihinden günümüze kadar devam eden belirsizlik ve ekonomi kavramlarını içeren tweetlerden oluşturulan Twitter Bazlı Belirsizlik Endeksi Baker, Bloom, Davis ve Renault (2021) tarafından geliştirilmiştir. Bu

endeks İngilizce olarak paylaşılan tweetlerin önemli bir kısmını oluşturan ABD'deki kullanıcılar dikkate alınarak oluşturmuştur (Twitter Bazlı Belirsizlik Endeksi, 2021).

Twitter Bazlı Belirsizlik Endeksinin, piyasa değeri en yüksek altı kripto para biriminin volatilitelerini etkileyip etkilemediğinin araştırıldığı bu çalışmada, sosyal medya kaynaklı belirsizlik kavramının kripto paralar üzerinde bir etki unsuru olup olmadığı tartışılmaktadır. Kripto paralara ilişkin yapılan araştırma neticesinde, Twitter Bazlı Belirsizlik Endeksinin kripto paraların volatilitesine etkisini inceleyen bir çalışmaya rastlanamamıştır. Çalışmanın, önemli sosyal medya araçlarından biri olan Twitter ile kripto varlıkların volatilitelerinin etkileşiminin ilk defa incelenmesi sebebi ile literatüre katkı sağlaması beklenmektedir.

Çalışmanın sonraki bölümü kripto paraların volatilitelerini araştıran akademik çalışmaların kısa bir özetini içermektedir. Üçüncü bölümde veri seti, ekonometrik yöntem ve bulguların yer aldığı çalışma, sonuç ve değerlendirme kısmı tamamlanmıştır.

2. Literatür Özeti

Kripto paraların piyasada yer almasının üzerinden çok uzun zaman geçmemesine rağmen literatürde kripto varlıklara ilişkin özellikle son 5 yılda birçok çalışmaya rastlamak mümkündür. Kripto varlıkların diğer yatırım araçları ve menkul kıymet borsaları ile ilişkisi, fiyat tahmini ve volatilitelerinin modellenmesi gibi konuların irdelendiği bu çalışmalar içerisinde kripto paraların volatilitelerini dikkate alan çalışmalardan bazılarının aşağıda yer verilmiştir.

Dyhrberg (2016), asimetric GARCH modellerini kullanarak Bitcoin'in Financial Times Borsa Endeksinde yer alan hisse senetlerine karşı bir hedge unsuru olduğunu, kısa vadede ise ABD dolarına karşı da bir korunma sağladığını tespit etmiştir. Bouoiyour ve Selmi (2016), Bitcoin volatilitelerini negatif ve pozitif şoklarla inceledikleri çalışmada negatif şoklardan ziyade pozitif şokların etkili olduğunu tespit etmişlerdir.

Katsiampa (2017), Bitcoin için optimal koşullu değişen varyans modelini tespit etmeyi amaçladıkları çalışmada AR-CGARCH modelinin hem kısa hem de uzun vadeli koşullu varyans bileşenlerini ortaya koyan iyi bir model olduğunu tespit etmişlerdir.

Catania, Grassi ve Ravazzolo (2018), en çok işlem gören dört kripto para biriminin (Bitcoin, Ethereum, Litecoin ve Ripple) koşullu oynaklığını tahmin etmeye odaklandıkları çalışmalarında, oynaklık seviyelerini tahmin etmek için, oynaklık sürecinde uzun hafızayı hesaba katmanın etkisini ve aynı zamanda serinin geçmiş değerlerine asimetric tepkisini araştırmışlardır. Bulgular, kaldıraç ve zamanla değişen çarpıklığı içeren daha karmaşık oynaklık modellerinin, daha standart alternatiflere kıyasla farklı tahmin ufuklarında oynaklık tahminlerini %1'den %6'ya kadar iyileştirebileceğini göstermektedir.

Thies ve Molnar (2018), Bitcoin fiyatının ortalama getirisi ve oynaklığındaki yapısal kırılmaların varlığını Bayes modeli ile ölçmeye çalışmışlardır. Bitcoin'in ortalama getirilerinde ve oynaklığında yapısal kırılmaların çok sık olduğunu tespit ettikleri çalışmada bazı istisnalar haricinde, daha yüksek oynaklığın daha yüksek ortalama getiri ile ilişkili olduğu bulgusuna ulaşılmıştır.

Şahin ve Özkan (2018), Bitcoin getiri volatilitelerini inceledikleri çalışmada TARARCH modelinin Bitcoin'in volatilitelerini en iyi tespit edebilen model olduğuna karar vermişlerdir.

Ertuğrul (2019) Bitcoin için volatilitate tahmininde EGARCH ve TGARCH modellerini kullanmış ve TARCH modelinin volatilitateyi yakalayan en başarılı model olduğunu tespit etmiştir.

Kahraman, Küçükşahin ve Çağlak (2019), işlem hacmi en yüksek kripto paralar olarak Bitcoin, Ethereum ve Ripple'a ait günlük getiri verileri ile ARCH, GARCH, E-GARCH, AP-GARCH, T-GARCH ve C-GARCH yöntemlerini kullanarak en iyi modeli belirlemeyi amaçlamışlardır. Çalışmada bu kripto paralar için kaldıraç etkisinin olmadığı ve Ripple'ın uzun hafıza etkisi taşımazken Bitcoin ve Ethereum'un uzun hafıza özelliği taşıdığı bulgusuna ulaşılmıştır.

Kumar ve Anandarao (2019), Bitcoin, Ethereum, Ripple ve Litecoin arasındaki volatilitate yayılım dinamiklerini GARCH modelleri ile araştırmıştır. Sonuçlar incelenen dönemde Bitcoin'den Ethereum ve Litecoin'e istatistiki olarak anlamlı bir volatilitate yayılımının olduğunu göstermektedir.

Kayral (2020) incelenen dönem itibariyle piyasa değeri en yüksek üç kripto para birimi olan Bitcoin, Ethereum ve Ripple'in getirilerini ARCH ailesi modelleri ile incelemiş ve Bitcoin ve Ethereum için EGARCH (1,1), Ripple için ise APARCH (1,1) modellerinin en uygun modeller olduğuna karar verilmiştir. Kaldıraç etkisinin de incelendiği çalışmada sadece Ripple için bir kaldıraç etkisi tespit edilmiştir.

Teker, Konuşkan, Ömürberk ve Bekçi (2020) Bitcoin ve kripto paralarla ilişkili haberlerin Bitcoin fiyatlarını ne derece etkilediğini araştırmış ve söz konusu olumlu ya da olumsuz haberlerin Bitcoin fiyatları ve işlem hacimleri üzerine anlamlı bir etki oluşturmadığını tespit etmiştir.

Cheikh, Zaied ve Chevallier (2020), Bitcoin, Ethereum, Ripple ve Litecoin için asimetrik volatilitate dinamiklerini eşikli GARCH modellerini kullanarak araştırmışlardır. Kripto paraların önemli bir kısmı için ters asimetrik reaksiyon tespit edilmiştir. Ayrıca diğer geleneksel varlıklardan farklı olarak pozitif getiri-volatilitate ilişkisinin varlığı kripto para birimlerinde güvenli liman hipotezini destekler niteliktedir.

Almansour, Alshater ve Almansour (2021), kripto varlık piyasasının %80'inden fazlasını temsil eden 9 kripto paranın volatilitatesini ARCH ve GARCH modelleri ile incelemişlerdir. ARCH ve GARCH modellerinin kripto paraların piyasa volatilitatesini tahmin etmede anlamlı bir etkisinin olduğunu ve tüm kripto paraların volatilitatesinin iyi ve kötü haberlerden etkilendiğini tespit etmişlerdir.

Smales (2021), DCC-MGARCH modelini kullanarak kripto paraların üç farklı sınıfını analiz etmiştir. Araştırma bulguları koşullu korelasyonun zamanla değiştiğini, Mart 2020'deki COVID-19 pandemisi satışlarının yoğun olduğu dönemde zirve yaptığını ve hem ARCH hem de GARCH etkilerinin kripto paralar arasındaki volatilitateyi belirlemede önemli bir rol oynadığını tespit edilmiştir.

Koy, Yaman ve Mete (2021) Bitcoin'in volatilitatesinin ABD borsa endeks getirilerinden etkileyip etkilemediğini araştırdıkları çalışmalarında S&P500, Nasdaq ve Dow Jones endekslerinin Bitcoin'in volatilitatesini açıklamada anlamlı olduğunu tespit etmişlerdir.

Yen ve Cheng (2021), ekonomi politikası belirsizlik endeksi (EPU) ile kripto para birimi oynaklığı arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Çin'in EPU'sundaki bir değişikliğin kripto para birimi oynaklığını öngördüğünü, ancak ABD, Japonya veya Kore'nin EPU'sundaki bir

değişikliğin böyle bir etkisi olmadığını tespit etmişleridir. Bununla birlikte, Çin'in ekonomi politikası belirsizliğindeki değişikliklerin, Bitcoin ve Litecoin'in gelecekteki oynaklığı ile olumsuz ilişkili olduğunu ve bunun Bitcoin ve Litecoin'in EPU riskine karşı korunma araçları olduğu anlamına gelebileceğini belirtmektedirler.

Literatürdeki kripto paraların volatilitelerini inceleyen çalışmalar dikkate alındığında bu çalışmanın kripto varlıkların volatilitelerini etkileyen faktörleri araştıran Koy vd. (2021) ile Yen ve Cheng'in (2021) çalışması ile daha fazla benzerlik gösterdiği söylenilebilir.

3. Veri Seti, Ekonometrik Yöntem ve Bulgular

Bu çalışmada kripto paralar içerisinde piyasa değeri en yüksek olan Binance, Bitcoin, Cardano, Ethereum, Ripple ve Tether'in volatilitelerinin Twitter Bazlı Belirsizlik Endeksinden etkilenip etkilenmediği 18/01/2018- 11/07/2021 dönemi için günlük verilerle ARCH-GARCH ailesi modelleri ile incelenmiştir. Dünya Sağlık Örgütü'nün Mart 2020'de pandemi olarak açıkladığı COVID-19 salgınının etkilerinin daha yakından incelendiği bu çalışmada, daha fazla kripto para inceleyebilmek amacı ile son 3 yıl dikkate alınmaktadır. Twitter Bazlı Belirsizlik Endeksi verisi policyuncertainty.com ve kripto para verileri investing.com'dan elde edilmiştir. Veriler logaritmik formda dikkate alınmıştır².

Zaman serilerinin analizinde sıklıkla kullanılan ve Engle (1982) tarafından geliştirilen ARCH (Oto regresif Koşullu Değişen Varyans) modeli geleneksel zaman serileri yöntemlerinden farklı olarak değişen varyansı modele dahil etmektedir. Bollerslev (1986), ARCH modelinin koşullu varyans denklemindeki bazı katsayı kısıtlarını GARCH (Genelleştirilmiş Oto regresif Koşullu Değişen Varyans) modeli ile gidermiş ve daha sonraki süreçte ARCH-M, E-GARCH, TARARCH, PARARCH, GJR-GARCH gibi koşullu varyansı farklı şekillerde denkleme dahil eden modeller ortaya konmuştur. Bu modeller genel olarak ARCH-GARCH ailesi modelleri olarak bilinmektedir. Bollerslev'in GARCH(p,q) modeli Denklem 1'de tanımlanmaktadır.

$$\begin{aligned} u_t &= n_t \sqrt{h_t} \\ h_t &= \alpha_0 + \sum_{i=1}^p \alpha_i u_{t-i}^2 + \sum_{i=1}^q \beta_i h_{t-i} \end{aligned} \quad (1)$$

Burada, $h_t > 0$ için, $\alpha_0 > 0$, $\alpha_i \geq 0$, $\beta_i \geq 0$ dır.

Zaman serileri analizinin en temel koşulu serilerin durağan olmasıdır. İncelenen zaman diliminde sabit bir varyans ve ortalamayı ifade eden durağanlık birim kök testleri ile sınanmaktadır. Tablo 2, incelenen kripto paralara ilişkin düzeyde ve birinci farkta birim kök test sonuçlarını içermektedir.

² Bu çalışmada etik kurul izni, yasal ya da özel izin gerektirmeyen veri seti kullanılmıştır. Çalışmada araştırma ve yayın etiğine uyulmuştur.

Tablo 2. Birim Kök Testleri

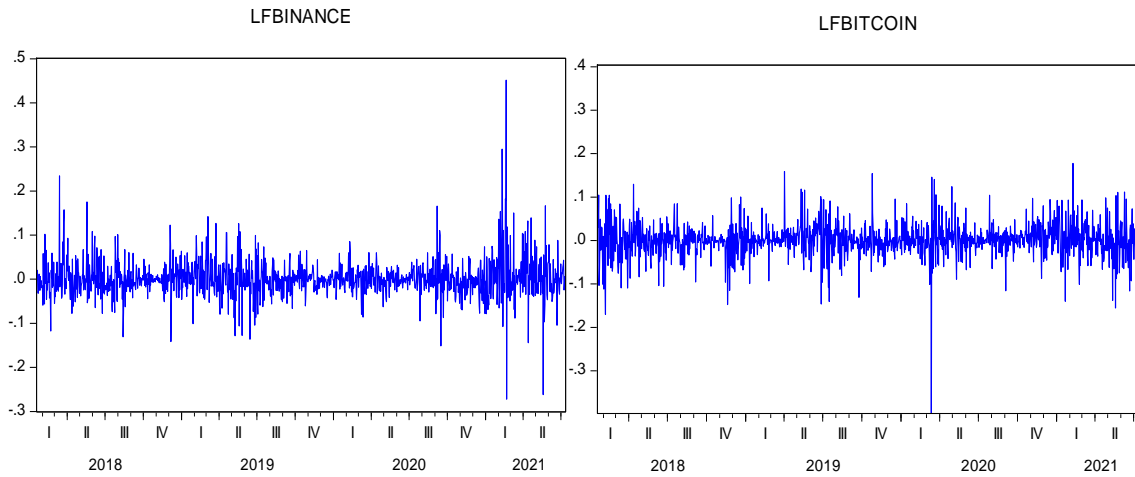
	Düzey			
	ADF		KPSS	
	Sabitli	Sabitli ve Trendli	Sabitli	Sabitli ve Trendli
LBinance	0.450	-1.301	2.424	0.511
LBitcoin	-0.183	-2.086	2.611	0.665
LCardano	-0.460	-1.724	1.290	0.899
LEthereum	-0.508	-1.809	1.481	0.905
LRipple	-2.929**	-2.725	0.876	0.747
LTether	-5.469***	-5.813***	0.688***	0.123***

	Birinci Fark			
	ADF		KPSS	
	Sabitli	Sabitli ve Trendli	Sabitli	Sabitli ve Trendli
Δ LBinance	-24.15***	-24.24***	0.367***	0.07***
Δ LBitcoin	-39.23***	-39.30***	0.323***	0.067***
Δ LCardano	-24.02***	-24.34***	1.017	0.039***
Δ LEthereum	-24.38***	-24.61***	0.714***	0.036***
Δ LRipple	-36.93***	-36.986***	0.234***	0.023***

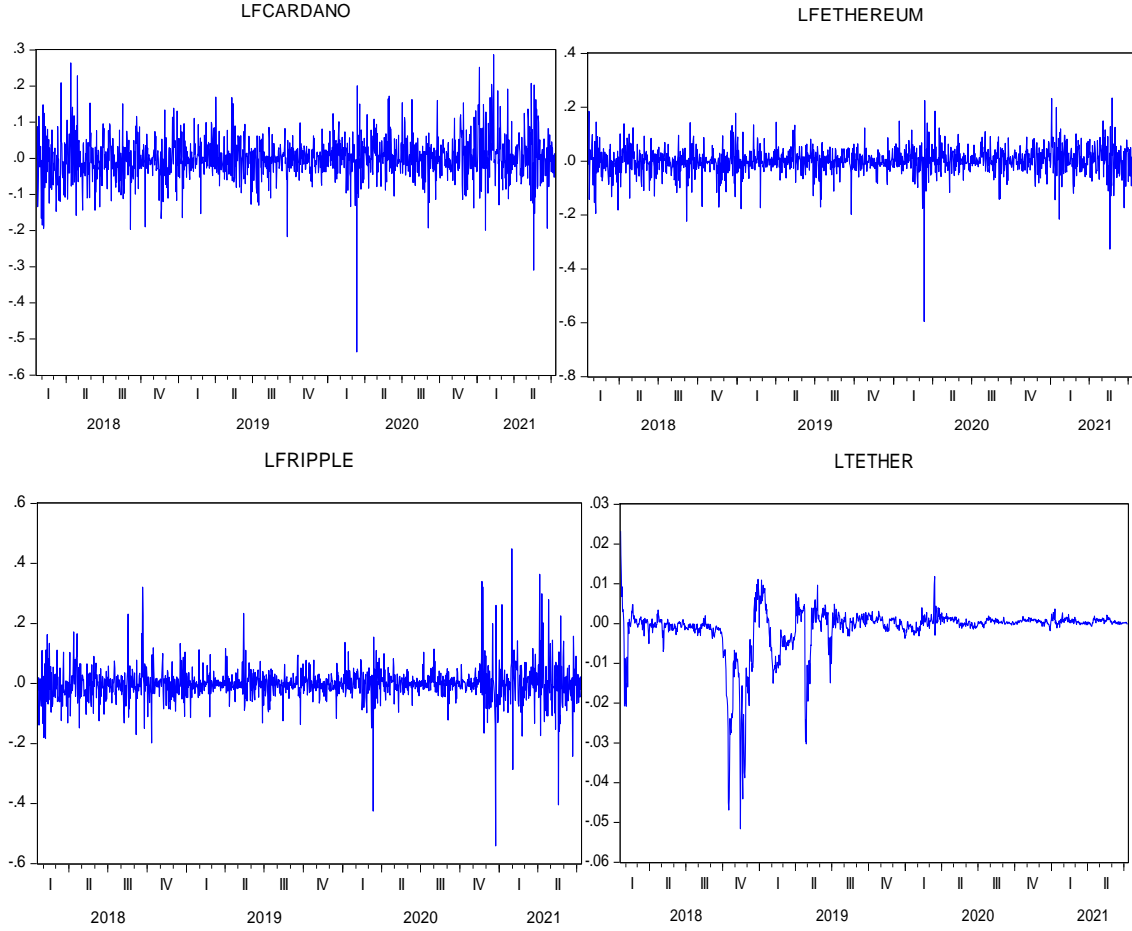
Not: *** %1 düzeyinde istatistikî anlamlılığı ifade etmektedir.

Literatürde sıklıkla kullanılan Augmented Dickey Fuller (ADF) ve Kwiatkowski, Phillips, Schmidt ve Shin (KPSS) birim kök testi sonuçlarına göre Tether haricindeki diğer kripto para birimleri birinci farkta durağan hale gelmektedir. Başka bir ifade ile Tether düzeyde durağan iken diğer kripto varlıklar birim kök içermektedir. Kripto paraların “doları” olarak ifade edilen ve stabil kabul edilen Tether için birim kök sonuçları bekleneni ifade etmektedir. Bu sebeple Tether dışındaki kripto paraların birinci farkları alınarak analize devam edilmesi gerekmektedir.

Fark verilerine ilişkin Binance, Ripple, Bitcoin, Cardano ve Ethereum grafikleri serilerin volatiliteleri hakkında genel bir çıkarım yapılmasına yardımcı olabilmektedir. Grafik 1’de, kripto paraların fark serilerine ilişkin grafikler yer almaktadır.



Grafik 1. Kripto Para Fiyatları Fark Serileri



Grafik 1. Devamı

Kripto paralara ilişkin fiyat grafikleri içerisinde düzeyde durağan olan Tether’in diğerlerine göre oldukça farklı bir yapıda olduğu görülmektedir. Volatilite modellenmesi için grafikler yolu ile yapılan genel çıkarımda, Mandelbrot’un (1963) volatilite kümelenmesi için “küçük değişiklikler küçük değişiklikler, büyük değişiklikleri ise büyük değişiklikler takip etme eğilimindedir” tanımlaması dikkate alınabilir. Bu doğrultuda grafikler ile Tether’in volatilite modelleri için uygun olamayabileceği ön çıkarımı yapılabilir.

Volatilite tahmini gerçekleştirilmeden önce kripto paraların ortalama denklemi için en iyi ARIMA modelinin tespit edilmesi gerekmektedir. Çeşitli sınamalar neticesinde kripto varlıklara ilişkin tespit edilen en uygun ARIMA modelleri Tablo 3’te yer almaktadır.

Tablo 3. Ortalama Modeli

	Binance	Bitcoin	Cardano	Ethereum	Ripple	Tether
C	0.002	0.000	0.000	0.000	-0.000	-0.001***
AR (1)	0.243***	-0.091***	-0.725***	-0.115***	1.720***	
AR (2)	0.701***	0.060**		0.094***	-0.947***	
MA(1)	-0.318***		0.645***		-1.739***	
MA(2)	-0.604***				0.974***	

Not: ***, %1 düzeyinde istatistiki anlamlılığı göstermektedir.

Sonuçlar en uygun ve anlamlı modellerin Binance, AR(2) MA (2); Bitcoin, AR (2); Ripple, AR (2) MA (2); Cardano, AR (1) MA (1); Ethereum, AR (2) olduğunu göstermektedir. Tether için ise kendi geçmiş değerleri ile anlamlı bir ortalama denklemi elde edilmemiştir. Bu sebeple Tether için sadece sabit terimin yer aldığı bir ortalama denklemi oluşturulacaktır.

Uygun ortalama denkleminin tespit edilmesi sonrasında modelin volatilité modellemesine uygunluğunun test edilmesi aşamasına geçilmektedir. ARCH-LM testi volatilitesi sınanmak istenen modellerin ARCH-GARCH ailesi modelleri ile test edilip edilmeyeceğinin ön koşulu olarak gerçekleştirilmektedir. Başka bir deyişle, ortalama denklemi kurgulanmış modeller ile araştırmaya devam edebilmek için ARCH etkisi taşıyıp taşımadığının sınanması gerekmektedir. Tablo 4, ARCH-LM testi sonuçlarını göstermektedir.

Tablo 4. ARCH-LM Testi

Arch Testi	Binance	Bitcoin	Ripple	Cardano	Ethereum	Tether
F-Istatistiği	25.877	2.0244	30.166	11.943	4.1244	2378.1
Prob F(1,1267)	0.000	0.1550	0.000	0.000	0.0425	0.000
Obs*R-squared	25.399	2.0244	29.511	11.850	4.1175	828.33
Prob. Chi-Square (1)	0.000	0.1548	0.000	0.000	0.042	0.000

Tablo 4'e göre Binance, Cardano, Ripple ve Tether için ARCH etkisinin varlığı tespit edilirken Bitcoin ve Ethereum için ARCH etkisinin varlığına ulaşılamamıştır. Bu durumda analize Binance, Cardano, Ripple ve Tether kripto paraları ile devam edilecektir. Daha önce yapılan ağırlıklı Bitcoin'in volatilitésinin incelendiği çalışmaların aksine bu çalışmada böyle bir bulguya ulaşılmaması incelenen dönemin etkisi olabilir. Zira daha önceki çalışmalar ilk kripto para birimi olarak Bitcoin'in verilerine ulaşılabilmesi sebebi ile daha önceki verileri de dikkate alan çalışmalar olarak karşımıza çıkmaktadır.

Alternatifler arasında en uygun volatilité model seçimi Akaike ve Schwarz bilgi kriterlerine bakılarak yapılmaktadır. Ancak modelin birkaç şartı da taşıyor olması gerekmektedir. Bu şartlar kısaca; (i) kurulan modelin kalıntılarında ARCH etkisinin olmaması, (ii) varyans denkleminin katsayılarının pozitif ve anlamlı olması, ARCH ve GARCH parametre katsayılarının 1'den küçük olması maddeleri ile özetlenebilir.

Tablo 5, Binance için oluşturulan modellerin tahmin sonuçlarını içermektedir. AIC ve SIC kriterleri dikkate alındığında en iyi katsayının EGARCH (1,1) modelinde yer aldığı görülse de bu model ARCH-GARCH için yukarıda bahsedilen koşul şartlarını yerine getirmediği için uygun model olarak kabul edilememektedir. Binance için koşulları sağlayan ve AIC ve SIC kriterlerine göre en küçük katsayıya sahip modelin GARCH (1,1) olduğu görülmektedir.

Bu araştırmanın "Twitter Bazlı Belirsizlik Endeksi kripto varlıkların volatilitésini etkiler mi?" temel sorusunun yanıtı Binance için istatistiki olarak anlamlı bulunan "lftwitter" değişkeni katsayısı ile verilebilir. Yaygın kullanımlı sosyal medya platformlarından biri olan Twitter'da bahsedilen belirsizlik ve ekonomi konularını içeren tweetler Binance'ın volatilitésini etkilemektedir.

Tablo 5. Binance İçin Alternatif ARCH-GARCH Modellerinin Tahmin Sonuçları

Binance							
	ARCH (1)	ARCH (2)	GARCH (1,1)	GARCH-M (1,1)	EGARCH (1,1)	TARCH (1,1)	PARCH (1,1)
Ortalama Denklemi							
C	0.001 (0.225)	0.000 (0.595)	0.002 (0.126)	0.000 (0.889)	0.002 (0.050)	0.000 (0.989)	0.002 (0.250)
AR (1)	-0.188 (0.296)	-0.029 (0.675)	-0.373 (0.000)	-0.352 (0.000)	-0.370 (0.000)	-0.033 (0.972)	0.513 (0.044)
AR (2)	-0.527 (0.000)	-0.425 (0.000)	-0.768 (0.000)	-0.744 (0.000)	-0.757 (0.000)	0.009 (0.983)	0.456 (0.063)
MA(1)	0.113 (0.492)	-0.025 (0.645)	0.323 (0.000)	0.301 (0.001)	0.324 (0.001)	-0.048 (0.960)	-0.595 (0.025)
MA (2)	0.578 (0.000)	0.627 (0.000)	0.787 (0.000)	0.767 (0.000)	0.779 (0.000)	0.013 (0.977)	-0.358 (0.159)
β_1 GARCH H in Mean				0.732 (0.396)			
Varyans Denklemi							
C	0.002825 (0.000)	0.001860 (0.000)	0.000172 (0.000)	0.000170 (0.000)	-0.454407	0.002152 (0.000)	0.001071 (0.109)
α_1	0.200594 (0.000)	0.117153 (0.000)	0.149839 (0.000)	0.150841 (0.000)	0.271977 (0.000)	0.147768 (0.000)	0.136712 (0.000)
α_2		0.517313 (0.000)					
β_1			0.815955 (0.000)	0.815821 (0.000)	0.955311 (0.000)	0.502618 (0.000)	0.863525 (0.000)
γ (Asymm- int)					-0.019860 (0.046)	0.025761 (0.615)	0.094390 (0.016)
δ							1.250422 (0.000)
lftwitter	0.001859 (0.000)	0.000902 (0.003)	0.001493 (0.000)	0.001468 (0.000)	0.834307 (0.000)	0.006285 (0.000)	0.011860 (0.070)
AIC	-2.873007	-2.919321	-3.013287	-3.012784	-3.020853	-2.805366	-3.012104
SIC	-2.840545	-2.882802	-2.976768	-2.972206	-2.980276	-2.764798	-2.967469
ARCH LM Testi (F İstatistiği)	0.128 (0.720)	0.012 (0.909)	0.538 (0.463)	0.580 (0.446)	0.0318 (0.858)	0.057 (0.811)	0.012 (0.912)

Ripple için alternatif modellerin yer aldığı Tablo 6'da koşulları sağlayan en iyi modelin ARCH (2) olduğu görülmektedir. Twitter Bazlı Belirsizlik Endeksi katsayısının bu modelde düşük olsa da anlamlı olduğu dikkat çekmektedir. Twitter Belirsizlik Endeksinin, Ripple'in volatilitelerini etkilediğini söylemek mümkündür.

Tablo 6. Ripple İçin Alternatif ARCH-GARCH Modellerinin Tahmin Sonuçları

Ripple							
	ARCH (1)	ARCH (2)	GARCH (1,1)	GARCH in Mean (1,1)	EGARCH (1,1)	TARCH (1,1)	PARCH (1,1)
Ortalama Denklemi							
C	-0.003 (0.003)	-0.002 (0.061)	-0.001 (0.189)	-0.001 (0.327)	-0.000 (0.293)	-0.001105 (0.418)	0.000 (0.957)
AR (1)	-0.334 (0.000)	-0.698 (0.000)	-1.106 (0.000)	-1.107 (0.000)	0.306 (0.214)	-1.113 (0.000)	-1.152 (0.000)
AR (2)	-0.773 (0.000)	-0.383 (0.000)	-0.759 (0.000)	-0.759 (0.000)	0.672 (0.005)	-0.755 (0.000)	-0.742 (0.000)
MA(1)	0.356 (0.000)	0.668 (0.000)	1.070 (0.000)	1.071 (0.000)	-0.359 (0.168)	1.073 (0.000)	1.104 (0.000)
MA (2)	0.872 (0.000)	0.462 (0.000)	0.761 (0.000)	0.761 (0.000)	-0.636 (0.014)	0.752 (0.000)	0.740 (0.000)
β_1 GARCH in Mean				0.078 (0.871)			
Varyans Denklemi							
C	0.001786 (0.000)	0.001533 (0.000)	0.000284	0.000283 (0.000)	-1.056960 (0.000)	0.000282 (0.000)	0.013457 (0.001)
α_1	0.943085 (0.000)	0.713652 (0.000)	0.401530 (0.000)	0.400127 (0.000)	0.507476 (0.000)	0.429171 (0.000)	0.298669 (0.000)
α_2		0.216989 (0.000)					
β_1			0.642339 (0.000)	0.643299 (0.000)	0.876681	0.644502 (0.000)	0.689281
γ (Asymm- int)					0.044287 (0.003)	-0.060195 (0.130)	-0.106818
δ							0.737111 (0.000)
lftwitter	0.000947 (0.000)	0.000586 (0.004)	0.001618 (0.000)	0.001616 (0.000)	0.593621 (0.000)	0.001634 (0.000)	0.029868 (0.000)
AIC	-2.875083	-2.913932	-2.980214	-2.978667	-2.986728	-2.979205	-2.995443
SIC	-2.842621	-2.877412	-2.943695	-2.938090	-2.946151	-2.938628	-2.950808
ARCH LM Testi (F İstatistiği)	3.029 (0.082)	1.236 (0.266)	0.259 (0.610)	0.269 (0.603)	0.024 (0.876)	0.266 (0.605)	0.002 (0.961)

Tablo 7, Cardano için denenen alternatif ARCH-GARCH modeli sonuçlarını göstermektedir. Model koşullarını sağlayan ve en düşük AIC ve SIC kriterine sahip olan GARCH-M modeli volatilitiyi en iyi şekilde modellemektedir. Twitter Belirsizlik Endeksi katsayısı diğerleri gibi düşük olsa da Cardano için istatistiki olarak anlamlıdır.

Tablo 7. Cardano İçin Alternatif ARCH-GARCH Modellerinin Tahmin Sonuçları

Cardano							
	ARCH (1)	ARCH (2)	GARCH (1,1)	GARCH-M (1,1)	EGARCH (1,1)	TARCH (1,1)	PARCH (1,1)
Ortalama Denklemi							
C	0.0000 (0.962)	0.0003 (0.824)	0.0001 (0.903)	-0.0080 (0.038)	0.00077 (0.594)	0.00000 (0.993)	0.0010 (0.429)
AR (1)	-0.714 (0.000)	-0.7371 (0.000)	-0.6332 (0.000)	-0.6751 (0.000)	-0.5597 (0.002)	-0.6366 (0.000)	-0.5431 (0.001)
MA(1)	0.633 (0.000)	0.6670 (0.000)	0.5526 (0.004)	0.0582 (0.000)	0.4669 (0.017)	0.5570 (0.004)	0.4452 (0.014)
β_1 GARCH in Mean				2.1125 (0.060)			
Varyans Denklemi							
C	0.003356 (0.000)	0.003154 (0.000)	0.000336 (0.000)	0.000342 (0.000)	-0.500804 (0.000)	0.000347 (0.000)	0.006954 (0.156)
α_1	0.140585	0.135240 (0.000)	0.100455 (0.000)	0.100565 (0.000)	0.194834 (0.000)	0.095900 (0.000)	0.103961 (0.000)
α_2		0.061776 (0.000)					
β_1				0.813078 (0.000)	0.936487 (0.000)	0.806516 (0.000)	0.862318 (0.000)
β_1			0.814959 (0.000)				
γ (Asymm-int)					-0.007795 (0.5332)	0.023005 (0.219)	0.082995 (0.2022)
δ							0.780950 (0.000)
lftwitter	0.001382 (0.000)	0.001434 (0.000)	0.002455 (0.000)	0.002527 (0.000)	1.037363 (0.000)	0.002488 (0.000)	0.046556 (0.009)
AIC	-2.732275	-2.735416	-2.798476	-2.802214	-2.808718	-2.797417	-2.809589
SIC	-2.707944	-2.707030	-2.770090	-2.769773	-2.776277	-2.764976	-2.773092
ARCH LM Testi (F İstatistiği)	0.0909 (0.763)	0.0844 (0.771)	0.0055 (0.813)	0.1643 (0.685)	0.0001 (0.988)	0.0956 (0.757)	0.0051 (0.942)

Tether için alternatif modellerin sonuçlarının yer aldığı Tablo 8'e göre ARCH-GARCH modelleri koşullarının sağlandığı bir model tespit edilememiştir. Kripto varlıkların grafiklerle volatiliteler için ön çıkarımının yapıldığı bölümde de belirtildiği gibi Tether'in oynaklığı volatiliteler modelleri için uygun değildir.

Tablo 8. Tether İçin Alternatif ARCH-GARCH Modellerinin Tahmin Sonuçları

Tether						
	ARCH (1)	ARCH (2)	GARCH(1,1)	EGARCH (1,1)	TARCH (1,1)	PARCH (1,1)
Ortalama Denklemi						
C	0.0004 (0.000)	-0.0001 (0.000)	0.0002 (0.000)	0.00019 (0.000)	0.000202 (0.000)	0.0002 (0.000)
Varyans Denklemi						
C	0.000000 (0.000)	0.000003	0.000000 (0.0214)	-1.008065 (0.000)	0.000000 (0.0207)	0.000000 (0.536)
α_1	1.056579 (0.000)	0.284931 (0.000)	0.392649 (0.000)	0.666293 (0.000)	0.404367 (0.000)	0.408399 (0.000)
α_2		0.167550 (0.000)				
β_1			0.684775 (0.000)	0.963118 (0.000)	0.682946 (0.000)	0.670608 (0.000)
β_1						
γ (Asymm-int)				-0.017112 (0.3662)	-0.018724 (0.6305)	-0.009552 (0.693)
δ						2.145516 (0.000)
lftwitter	0.000000 (0.000)	0.000004 (0.000)	0.000000 (0.115)	0.285009 (0.021)	0.000000 (0.137)	0.000000 (0.620)
AIC	-9.653868	-9.299307	-9.879457	-9.902269	-9.878114	-9.876792
SIC	-9.637658	-9.279044	-9.859194	-9.877953	-9.853799	-9.848424
ARCH LM Testi (F İstatistiği)	0.206317 (0.649)	91.892 (0.000)	21.062 (0.000)	5.9791 (0.014)	20.453 (0.000)	16.327 (0.000)

4. Sonuç

Kripto paralar, finansal piyasalarda çok uzun süredir yer alan finansal varlıklar değildir. Oyle ki birçok araştırmacı bu varlıkların para sınıfına dahil edilecek tüm Őartları taşımaması sebebi ile ‘‘para’’ olarak adlandırılmasını uygun görmemektedir. Açıkçası bir taraftan, kripto paraların vasfı, bu paraları lkelerin geçerli sayıp saymadığı ve işlem hacmi yüksek olan paralar dışındakilerin gelecek vadedip etmediği tartışılırken bir taraftan da teknolojinin önemli gelişmeler kaydettiği bu süreçte kripto paraların gelecekte mutlaka yer alacağı düşünülmektedir. Böyle bir ortamda kripto paralar, Türkiye dahil olmak üzere birçok yatırımcının dikkatini çekmiş ve gelecekte bugünden daha önemli bir değer olarak karşılarına çıkacağına inanan yatırımcıların ilgi odağı olmuştur. Bu noktada ani yükseliş ve düşüşler kaydeden kripto paraların fiyat hareketlerinin yönünün ve volatilitenin belirlenmesi önem kazanmaktadır. Tıpkı diğer finansal varlıklar gibi kripto paraların volatilitenin de birçok faktörden etkilenebileceği ihtimal dahilindedir. Daha önce yapılan sınırlı çalışmada kripto varlıkların volatilitenin uluslararası endekslerden ve ülke belirsizlik endekslerinden etkilenip etkilenmeme sorusuna yanıt aranmaya çalışılmıştır. Bu çalışmada ise yakın bir zamanda yayımlanan Twitter Bazlı Belirsizlik Endeksinin kripto varlıkların volatilitesine etkisi tartışılmaktadır. Sosyal medya kullanımının oldukça yaygınlaştığı günümüzde 350 milyon kullanıcısı (Global Digital Overview) ile Twitter önemli gündem konularının tartışıldığı bir platform olarak bilinmektedir.

Twitter Bazlı Belirsizlik Endeksi ekonomi ve belirsizlik kelimelerinin yer aldığı tweetler dikkate alınarak oluşturulmuştur. Twitter’da birçok kez gündem olan kripto paralar, bu çalışmada ampirik olarak incelenmiştir. Araştırmada, ekonomik belirsizliğin konu olduğu tweetlerin kripto paraların volatilitesine etkisi araştırılmıştır. Bu kapsamda piyasa değerı en yüksek altı kripto para

biriminin öncelikle birim kök testleri yapılmış ve volatilitite modelleri için düzeyde durağan olmayan seriler için fark verileri ile devam edilmiştir. ARCH-GARCH ailesi modellerinin kullanıldığı çalışma için bu modelleri uygulayabilmek için ön koşul olarak dikkate alınan ARCH etkisinin varlığı araştırılmış ve ARCH etkisi taşımayan kripto varlıklar analiz dışı bırakılarak hem bu çalışmada rapor edilen hem de edilemeyen birçok volatilitite modeli denenmiştir.

Araştırma sonuçlarına göre Binance için volatilitiyi en iyi yakalayan model GARCH (1,1), Ripple ve Cardano için ise sırasıyla ARCH (2), GARCH – M olarak tespit edilmiştir. Araştırma sorusunun cevabı ise varyans denkleminde dahil edilen “Iftwitter” katsayısının anlamlılığına bakılarak verilmiştir. Binance, Ripple ve Cardano kripto paraları için katsayısı düşük olsa da Twitter Bazlı Belirsizlik Endeksinin istatistiki olarak anlamlı olduğu görülmektedir. Bu durumda bir sosyal medya platformu olarak Twitter’da yer alan belirsizlik ve ekonomi içerikleri tweetlerin kripto paraların volatilitelerini etkilemektedir. Volatilitite modelleri oluşturulan tüm kripto varlıklar için anlamlı etki tespit etmek, piyasa büyüklükleri farklılık gösterse de Twitter platformunun etki alanının geniş olduğunu göstermektedir. Çalışma sonuçları daha önce Koy vd. (2021) ile Yen ve Cheng (2021) tarafından yapılan kripto varlıkların volatilitelerini etkileyen faktörlere ilişkin sonuçlara benzemektedir. Zira bahsi geçen çalışmalarda da kripto varlıkların volatilitelerinin uluslararası ölçütteki değerlerden etkilendiği bulgusu elde edilmiştir.

Daha sonra yapılacak çalışmalarda belirsizlik kavramı daha fazla genişletilerek, Twitter Bazlı Belirsizlik Endeksi ABD ve Avrupa’ya ilişkin çeşitli belirsizlik ölçütleri ile birlikte dikkate alınarak incelenebilir.

Araştırmacıların Katkı Oranı Beyanı

Yazar, makalenin tamamına yalnız kendisinin katkı sağlamış olduğunu beyan eder.

Çıkar Çatışması Beyanı

Bu çalışmada herhangi bir potansiyel çıkar çatışması bulunmamaktadır.

Kaynakça

- Almansour, B. Y., Alshater, M. M. and Almansour, A. Y. (2021). Performance of ARCH and GARCH models in forecasting cryptocurrency market volatility. *Industrial Engineering & Management Systems*, 20(2), 130-139. <https://doi.org/10.7232/iems.2021.20.2.130>
- Baker, S. B., Bloom, N., Davis, S. J. and Renault, T. (2020). *Twitter-derived measures of economic uncertainty* (Working Paper). Retrieved from http://policyuncertainty.com/media/Twitter_Uncertainty_5_13_2021.pdf
- Bollerslev, T. (1986). Generalized autoregressive conditional heteroskedasticity. *Journal of Econometrics*, 31(3), 307-327. [https://doi.org/10.1016/0304-4076\(86\)90063-1](https://doi.org/10.1016/0304-4076(86)90063-1)
- Bouoiyour, J. and Selmi, R. (2015). What does Bitcoin look like? *Annals of Economics and Finance*, 16(2), 449-492. doi:10.1142/S2010495215500025
- Burniske, C. and Tatar, J. (2018). *Cryptoassets: The innovative investor's guide to Bitcoin and beyond*. New York: Mc Graw Hill Education.
- Çarkacıoğlu, A. (2016). *Kripto-para Bitcoin*, (SPK Araştırma Raporu). Erişim adresi: <https://www.spk.gov.tr/siteapps/yayin/yayingoster/1130>
- Catania, L., Grassi, S. and Ravazzolo, F. (2018). Predicting the volatility of cryptocurrency time-series. In M. Corazza, M. Durban, A. Grane, C. Perna and M. Sibillo (Eds.), *Mathematical and statistical methods* (pp. 203-207). New York: Springer International Publishing.
- Cheikh, N. B., Zaied, Y. B. and Chevallier, J. (2020). Asymmetric volatility in cryptocurrency markets: New evidence from smooth transition GARCH models. *Finance Research Letters*, 35, 1-9. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2019.09.008>
- Dyhrberg, A. H. (2016). Hedging capabilities of Bitcoin is it the virtual gold. *Finance Research Letters*, 16, 139-144. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2015.10.025>
- Engle, R. F. (1982). Autoregressive conditional heteroscedasticity with estimates of the variance of United Kingdom inflation. *Econometrica*, 50(4), 987-1007. <https://doi.org/10.2307/1912773>
- Ertuğrul, M. (2019). Kripto paraların volatilité dinamiklerinin incelenmesi: GARCH modelleri úzerine bir uygulama. *Yönetim ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 17(4), 59-71. <https://doi.org/10.11611/yead.555713>
- Financial Action Task Force. (2014). *Virtual currencies: Key definitions and potential AML / CFT risks*. Retrieved from <https://www.fatf-gafi.org/media/fatf/documents/reports/virtual-currency-key-definitions-and-potential-aml-cft-risks.pdf>
- Global Bitcoin node dağılımı. (2021). Global Bitcoin node dağılımı. Erişim adresi: <https://bitnodes.io/>
- Kahraman, İ. K., Küçükşahin, H. ve Çağlak, E. (2019). Kripto para birimlerinin volatilité yapısı: GARCH modelleri karşılaştırması. *Fiscaoeconomia*, 3(2), 21-45. doi:10.25295/fsecon.2019.02.002
- Katsiampa, P. (2017). Volatility estimation for Bitcoin: A comparison of GARCH models. *Economics Letters*, 158, 3-6. <https://doi.org/10.1016/j.econlet.2017.06.023>
- Kayral, İ. K. (2020). En yüksek piyasa değerine sahip üç kripto paranın volatilitelerinin tahmin edilmesi. *Finansal Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi*, 12(22), 152-168. doi:10.14784/marufacd.688447
- Koy, A., Yaman, M. ve Mete, S. (2021). Kripto paraların volatilité modelinde ABD borsa endekslerinin yeri: Bitcoin úzerine bir uygulama. *Finansal Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi*, 13(24), 159-170. <https://doi.org/10.14784/marufacd.880672>
- Kripto para piyasa değerleri. (2021). Kripto para piyasa değerleri. Erişim adresi: <https://coinmarketcap.com/>
- Kumar, A. S. and Anandarao, S. (2019). Volatility spillover in crypto-currency markets: Some evidences from GARCH and wavelet analysis. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, 524, 448-458. <https://doi.org/10.1016/j.physa.2019.04.154>

- Mandelbrot, B. (1963). The variation of certain speculative prices. *The Journal of Business*, 36(4), 394-419. Retrieved from <http://www.jstor.org/>
- Organisation for Economic Co-operation and Development. (2019). *Cryptoassets in Asia: Consumer attitudes, behaviours and experiences*. Retrieved from <https://www.oecd.org/finance/2019-cryptoassets-in-asia.pdf>
- Reza, S. (2021). *Bitcoin, cryptocurrency and cryptoassets*. Canada: Unica Communications.
- Şahin, E. E ve Özkan, O. (2018). Asimetrik volatilitenin tahmini: Kripto para Bitcoin uygulaması. *Bilecik Şeyh Edipali Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 3(2), 240-247. <https://doi.org/10.33905/bseusbed.450018>
- Smales, L. A. (2021). Volatility spillovers among cryptocurrencies. *Journal of Risk and Financial Management*, 14(10), 493-505. <https://doi.org/10.3390/jrfm14100493>
- Teker, T., Konuşkan, A., Ömürberk, V. ve Bekçi, İ. (2020). Bitcoin ve kripto paralar hakkında çıkan haberlerin Bitcoin fiyatları üzerine etkisi. *Maliye ve Finans Yazıları*, 113, 65-74. <https://doi.org/10.33203/mfy.567989>
- Thies, S. and Molnar, P. (2018). Bayesian change point analysis of Bitcoin returns. *Finance Research Letters*, 27, 223-227. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3144623>
- Twitter Bazlı Belirsizlik Endeksi (2021). Twitter bazlı belirsizlik endeksi. Erişim adresi: <https://www.policyuncertainty.com/index.html>
- Yen, K. C. and Cheng, H. P. (2021). Economic policy uncertainty and cryptocurrency volatility. *Finance Research Letters*, 38, 101428. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2020.101428>

DOES THE TWITTER-BASED UNCERTAINTY INDEX AFFECT THE VOLATILITY OF CRYPTOCURRENCIES?

EXTENDED SUMMARY

Aim of the Study

In this study, it is aim to examines the effect of the Twitter-Based Uncertainty Index which has created according to tweets containing the keywords "uncertainty" and "economy" since 2011 on the volatility of crypto currency which is one of the most popular investment tools of recent years. Binance, Bitcoin, Cardano, Ethereum, Ripple and Tether assets which have high market value are examined with daily data for the period 18/01/2018- 11/07/2021.

Literature

Although it has not been a long time since cryptocurrencies appeared in the market, it is possible to come across many studies on cryptocurrencies in the literature especially in the last 5 years. In the literature, there are studies on the relationship of cryptocurrencies with other investment instruments and stock exchanges, price prediction and volatility modeling of crypto assets.

This study is similar to the article by Koy et al. (2021), in which they investigated whether the volatility of Bitcoin is affected by the US stock market index returns. In the study examining the volatility of a single cryptocurrency, they determine that the S&P500, Nasdaq and Dow Jones indices are significant in explaining the volatility of Bitcoin.

The article of Yen and Cheng (2021) is also similar to this study. Yen and Cheng (2021) investigated the relationship between the economic policy uncertainty index (EPU) and cryptocurrency volatility. They state that a change in China's EPU predicted cryptocurrency volatility, but a change in the US, Japan's or Korea's EPU had no such effect.

As a result of the research on cryptocurrencies, no study has been found that examines the effect of the Twitter-Based Uncertainty Index on the volatility of cryptocurrencies. It is expected that the study will contribute to the literature as it is the first time to examine the interaction of twitter, which is one of the important social media tools, and the volatility of crypto assets.

Method

The ARCH (Autoregressive Conditional Varying Variance) model, which is developed by Engle (1982) and frequently used in the analysis of time series, includes varying variance in the model, unlike traditional time series methods.

Bollerslev (1986) eliminated some of the coefficient constraints in the conditional variance equation of the ARCH model with the GARCH (Generalized Autoregressive Conditionally Varying Variance) model, and later on, models such as ARCH-M, EGARCH, TARARCH, PARARCH, GJR-GARCH that included conditional variance in the equation in different ways emerged. These models are generally known as ARCH-GARCH family models.

Results

The Twitter-Based Uncertainty Index was created by considering tweets with the words economy and uncertainty. Cryptocurrencies, which are on the agenda many times on Twitter, have been empirically examined in this study. The research generally takes into account the effect of tweets about economic uncertainty on the volatility of cryptocurrencies. ARCH-GARCH family models were used in this study. In this context, unit root tests of the six cryptocurrencies with the highest market value were carried out first and continued with the difference data for the non-stationary series for volatility models. In order to apply these models, the existence of the ARCH effect was investigated and crypto assets that did not have the ARCH effect were excluded from the analysis, and many volatility models that were both reported and not reported in this study were tested. According to the results of the research, the model that best captures volatility for Binance is GARCH (1,1), and for Ripple and Cardano, ARCH (2), GARCH – M, respectively.

Conclusion

The basic research question can be answered by looking at the significance of the "lftwitter" coefficient included in the variance equation. Although the coefficient is low for Binance, Ripple and Cardano cryptocurrencies, the Twitter Based Uncertainty Index is statistically significant. In this case, the uncertainty and economy content on Twitter as a social media platform affects the volatility of cryptocurrencies. The results of the study are similar to the results of previous studies by Koy et al (2021) and Yen and Cheng (2021). In future studies, the concept of uncertainty can be expanded further and the Twitter Based Uncertainty Index can be examined by considering various uncertainty measures related to the USA and Europe.

TÜRKİYE'DE İÇSEL BÜYÜME MODELİNE KADEMELİ BİR BAKIŞ: KANTİL REGRESYON YAKLAŞIMI*

A Gradual View of the Endogenous Growth Model in Turkey: The Quantile Regression Approach

Merve Altaylar** & Serap Dursun***

Öz

Bu çalışmada, Türkiye ekonomisinin dinamiklerinin 1990-2020 dönemleri arasında izlenmesine olanak sağlayacak bir içsel büyüme modeli tahminlemek ve kademesel yapıyı ortaya çıkarmak amaçlanmaktadır. Araştırmaya kapsamındaki makroekonomik göstergelerin doğrusallık davranışları Harvey, Leybourne ve Xiao (2008) testiyle; durağanlık yapıları ise ADF (1979, 1981), Lee ve Strazicich (2004) ve Hepsağ (2019) birim kök testleri ve KPSS (1992) durağanlık testi aracılığıyla ayrıntılı bir şekilde araştırılmıştır. Tahminlenen makroekonometrik modelin teorik problemlerinin üstesinden gelmek amacıyla ilk aşamada RALS tekniğine başvurulmuştur. Bu modelden sağlanan bütünsel çıkarımlar Ar-Ge harcamaları ve ihracat hacminin Kişi Başı GSYİH üzerinde artırıcı etkisi olduğu yönündedir. Daha ayrıntılı ve kademeli bir bakış için ise kantil regresyon yaklaşımından faydalanılmış ve böylelikle içsel büyüme değişkenlerinin, Kişi Başı GSYİH'nin farklı kantilleri üzerindeki etkisini gözlemlemeye olanak sağlanmıştır. Bulgular, Ar-Ge harcamalarının, düşük kantillerde Kişi Başı GSYİH değerleri üzerindeki etkisinin giderek arttığını ancak yüksek kantiller üzerinde istatistiki bir anlamlılığı olmadığını göstermektedir. İhracat hacminin ise Ar-Ge ile tam tersi bir etki alanı olduğu, Kişi Başı GSYİH'nin düşük kantilleri üzerinde istatistiki bir anlamlılığı bulunmazken yüksek kantiller üzerinde artırıcı bir etkisi olduğu kaydedilmiştir. Böylelikle Ar-Ge harcamalarının, Kişi Başı GSYİH'ye ivme kazandırması beklenirken yüksek kantillere geçişte hızlandırma etkisini ihracat yüklenmektedir. Ampirik bulgular Ar-Ge'ye dayalı içsel büyüme ve ihracattan beslenen büyüme teorisinin geçerliliğine ilişkin kanıtlar sunmaktadır.

Abstract

This study aims to estimate an endogenous growth model that will allow the dynamics of the Turkish economy to be followed in the 1990-2020 period and to reveal the gradual structure of this model. The linearity behavior of the macroeconomic indicators, which are the subject of the research, was determined by the Harvey, Leybourne and Xiao (2008) test; stationarity structures were investigated in detail through ADF (1979, 1981), Lee and Strazicich (2004) and Hepsağ (2019) unit root tests and KPSS (1992) stationarity test. In order to deal with the theoretical problem of the estimated macroeconometric model, the residual augmented least squares (RALS) technique was applied in the first step. The overall inferences from this model are that R&D expenditures and export volume have an increasing effect on GDP per capita. For a more detailed and graduated view, the quantile regression technique was used and it was possible to observe the effect of endogenous growth variables on different quantiles of GDP per capita. Findings show that the effect of R&D expenditures on GDP per capita values in lower quartiles is increasing, but it is not statistically significant in the upper quartiles. It has been noted that the export volume has the opposite effect with R&D, and while there is no statistical significance on lower quartiles of GDP per capita, it has an increasing effect in the upper quartiles. Thus, while R&D expenditures are expected to accelerate the GDP per capita, exports are burdened with the acceleration effect in the transition to upper quartiles. Empirical findings provide evidence for the validity of R&D based endogenous growth and export supported growth theory.

Anahtar

Kelimeler:

İçsel Büyüme,
RALS,
Kantil,
Doğrusal-
Doğrusal
Olmayan,
Normal-Normal
Olmayan
Artıklar.

JEL Kodları:

B22, B23,
C22, F4

Keywords:

Endogenous
Growth, RALS,
Quantile,
Linear Non-
Linear, Normal
Non-Normal
Residuals.

JEL Codes:

B22, B23,
C22, F4

* Bu çalışma 5. Ekonomi Araştırmaları ve Finansal Piyasalar Kongresi'nde (IERFM) sunulan bildirinin gözden geçirilmiş ve düzenlenmiş halidir.

** Yüksek Lisans Öğrencisi, Koç Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Veri Bilimi Bölümü, maltaylar21@ku.edu.tr, ORCID: 0000-0001-5413-5048

*** Dr, Trakya Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İktisat Bölümü, serapdursun@trakya.edu.tr, ORCID: 0000-0001-8683-0854

1. Giriş

Ekonomik büyüme genel olarak belirli bir zaman diliminde, bir ülkenin mal ve hizmet üretim miktarında bir önceki döneme göre değişimini ifade eder. Bir ülkeye ait olan üretim faktörlerinin üretim hacmi üzerindeki etkisi pozitif ya da negatif olarak değişim gösterebilmektedir. Etkin kullanılan üretim faktörlerinin etkisi ile mal ve hizmet üretiminde dönemsel artış yaşanırken; tam tersi durumda mal ve hizmet üretimindeki değişim negatif olabilmektedir. Hiç kuşkusuz büyümeyi pozitif veya negatif etkileyen birçok iç ve dış ekonomik faktörler bulunmaktadır. Bu anlamda bir ülkede büyümenin pozitif, istikrarlı ve sürdürülebilir olması istenir.

Türkiye ekonomisi, ekonomik büyüme ve kalkınmada 1923'ten bu yana önemli ilerlemeler kaydetmiştir. Tüm ülkelerin gelişim süreçlerinde yapısal değişimlerle karşı karşıya kaldığı dönemler olmuştur. Ancak Türkiye'nin diğer gelişmekte olan ülkelerin geçirdiği yapısal değişim dönemlerindeki uyum ve ilerlemelerine oranla daha problemliler ve sürdürülebilir olamaması dikkat çekmektedir. Özellikle 1980 sonrası ihracat odaklı sanayileşme modeliyle beraber sürdürülebilir ve kalıcı bir büyüme gerçekleştirilememesinin temel nedeni sabit sermaye birikiminin yaratılamamış olmasıdır (Yeldan, 2002). Türkiye'nin yeterli sermaye birikiminin olmaması ve hali hazırda bulunan sermaye stokunun verimli yatırımlar çerçevesinde değerlendirilememesi sonucu olarak sadece ekonomik büyüme cihetinden değil, uzun dönemde makroekonomik değişkenler (bütçe açığı, enflasyon, reel faiz oranı, dış ticaret dengesi vb.) açısından da istikrar sağlanamamıştır.

Gelişmekte olan ülkelerin geneli emek yoğun ürünler üzerinden ihracatını gerçekleştirirken, gelişmiş ülkelere teknoloji içerikli ürünleri ithal etmektedirler. Sürdürülebilir olmayan bu dış ticaret şekli gelişmekte olan ülkeleri uzun vadede sıkıntıya sokmakta; genellikle bu geleneksel yapı dış ticaret açığı ve üretimde dışa bağımlılık olarak yansımaktadır. Çünkü gelişmekte olan ülkeler hammaddeye sahip olsalar dahi bunu nihai ürüne dönüştürmek belirli bir teknolojiyi ve kullanımını gerektirmektedir.

Özellikle Türkiye açısından değerlendirildiğinde yüksek oranda ithalatta, enerji sektörü başta olmak üzere dışa bağımlılığın yarattığı cari açık problemi dikkat çekmektedir. İthal girdi olarak kullanılan enerjinin katma değeri yüksek ürün üretiminde kullanılamaması diğer bir ifade ile düşük katma değerli üretim ile sonuçlanması Türkiye'nin imalat sanayisinde montaj endüstrisinin dışına çıkamaması ile sonuçlanmaktadır.

Türkiye gibi istikrarlı bir büyüme performansını yakalayamayan ve yüksek cari açık problemi ile karşı karşıya olan ülkelerin yeterli sermaye birikimi, istikrarlı bir büyüme ve dış ticaretteki rekabeti için öncelikle yüksek teknolojili ürünlerin üretilip ve ihraç edilmesi gerekmektedir. Bu anlamda da Ar-Ge ve eğitim faaliyetlerine gerekli önemin ve ağırlığın verilmesi bir zorunluluk olarak karşımıza çıkmaktadır.

Bu çerçeveden hareketle, 1990-2020 dönemleri arasında gerçekleşen makroekonomik göstergeleri kullanarak RALS ve kantil regresyon teknikleri vasıtasıyla, Ar-Ge harcamalarının ve ihracatın ekonomik büyüme üzerindeki etkilerinin analiz edilmesi amaçlanmıştır. Özellikle düşük ve sürdürülemeyen ekonomik büyüme problemi yaşayan ülkeler açısından sonuç ve önerilerin katkı sağlaması düşünülmektedir.

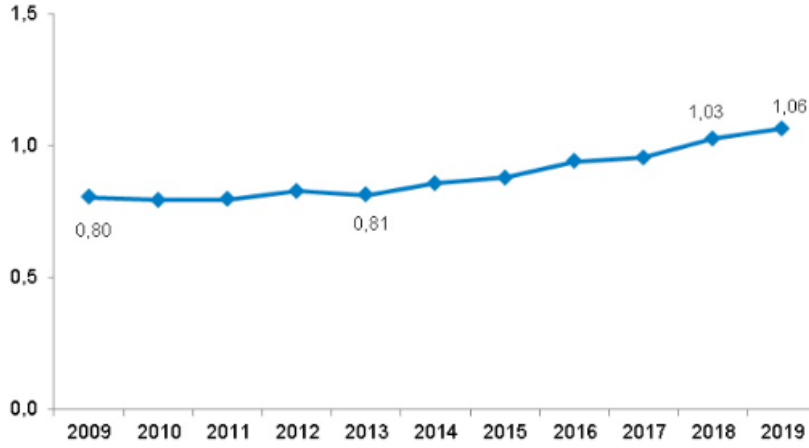
2. Ekonomik Büyüme Teorileri

Ekonomik büyüme modelleri tarihsel gelişim sürecinde iki ana grupta incelenmektedir. Bunlardan ilki dışsal büyüme teorileri ikincisi ise içsel büyüme teorileri olarak adlandırılmaktadır. Dışsal ve içsel büyüme teorilerinin ayrıldığı temel nokta teknolojik gelişmenin büyüme modeli içerisinde dışsal bir değişken mi yoksa içsel bir değişken mi olduğudur. Neoklasik düşüncede teknolojik gelişme dışsal bir değişken olarak kabul edilmiştir. Üretimdeki artışlarda teknolojik gelişmenin ekonomik faktörleri etkilemediği varsayımıyla modele teknolojinin dışsal bir değişken olarak eklenebileceği savunulmuştur. Ekonomik büyüme ile ilgili görüşlerin temelleri iktisat tarihinde Adam Smith ile başlayıp David Ricardo ve Karl Marks gibi ekonomiye büyük katkıları olan iktisatçılar tarafından ayrıntılı olarak incelenmiştir. 1929 ekonomik krizinin ardından ekonominin içinde bulunduğu durgunluk J.M. Keynes'in öncülüğü ile özellikle maliye politikalarının etkinliği artırılarak ekonomik büyümenin gerçekleşmesini sağlamada uzun yıllar etkili olmuştur. Keynes'in ekonomik büyüme ile ilgili statik olarak ortaya koyduğu gelir oluşumu teorisi Harrod ve Domar tarafından dinamik hale getirilmiştir (Özel, 2012). Harrod-Domar büyüme modeli kapalı bir ekonomi altında yani ticari ve finansal açıklığın olmadığı koşullarda geçerlidir. Neoklasik iktisatçılar tarafından eleştirilen modelin ayrıca sadece gelişmiş ülkeler açısından geçerli olabileceği, gelişmekte olan ülkelere hitap etmediği ifade edilmiştir (Özel, 2012).

Literatürde büyüme teorilerinin dönüm noktasının Solow-Swan büyüme modeli ile başlayıp içsel büyüme modelleri ile devam etti görülmektedir. Solow- Swan büyüme modelinde teknoloji dışsal ve sabit bir değişken olarak üretim faktörleri arasına dâhil edilmiştir. Teknolojik ilerlemenin dışsal bir değişken olarak alınması büyümenin nasıl oluştuğunu tam olarak açıklamakta yetersiz kalmıştır. Bunun üzerine öncülüğünü Paul Romer'in yaptığı 1986 yılında yayınlanan "Increasing Returns and Long Run Growth" isimli çalışmayla beraber ekonomi literatüründe "İçsel Büyüme Modelleri" alternatif büyüme modelleri olarak yerini almıştır. Bu anlamda modelin ölçeğe göre artan getirilerinin olduğu, teknolojik gelişmeyi temsilen Ar-Ge ve beşerî sermaye içsel bir değişken olarak dâhil edilmesi gerektiği ve teknolojik gelişmelerin ekonominin genel işleyişi açısından içsel olduğu ifade edilmiştir (Seyidoğlu, 2006, s. 844-845).

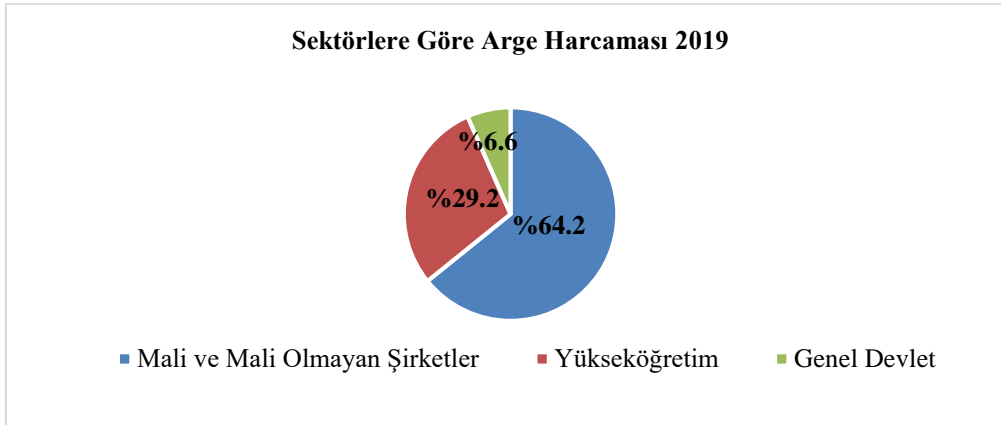
Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde özellikle son yıllarda, küreselleşmenin de etkisiyle, Ar-Ge harcamalarının hem kamuda hem de özel sektördeki payının gözle görülür düzeyde artış gösterdiği görülmektedir. Ülkelerin büyümesinde önemli katkısı olan Ar-Ge harcamalarının teknoloji temelli üretim yöntemlerinin geliştirilmesinde ve bunun sonucunda katma değeri yüksek ürünlerin üretilmesiyle beraber sağlanacak sermaye birikimiyle rekabet gücü artan ülkelerin büyüme oranları üzerinde de katkısı olacaktır.

Grafik 1'de Türkiye'nin 2009-2019 dönemleri arasındaki Ar-Ge harcamalarının GSYİH'ye oranı gösterilmektedir. Ar-Ge harcamasının GSYİH içindeki payı 2018 yılında yüzde 1,03 iken, 2019 yılında yüzde 1,06'ya yükseldiği görülmektedir.



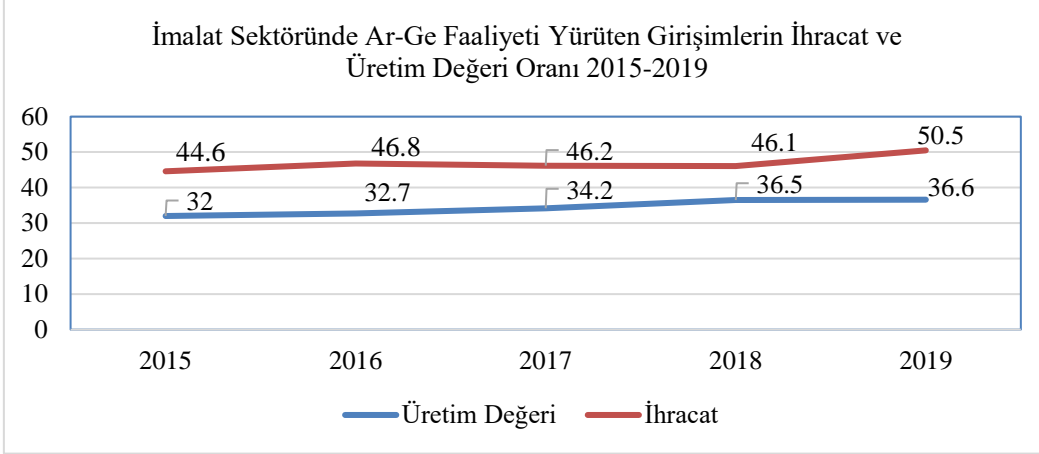
Grafik 1: Ar-Ge Harcamasının GSYİH İçindeki Payı 2009-2019
Kaynak: TÜİK Veri Tabanı

Grafik 2’ye göre 2019 yılındaki Ar-Ge harcamalarında özel sektörün ağırlıklı biçimde öne çıktığı görülmektedir. Sektörlere göre Ar-Ge harcamalarında Mali ve mali olmayan şirketlerin payı yüzde 64,2 ile en büyük paya sahipken, bunu yüzde 29,2 ile yükseköğretim takip ettiği görülmektedir. Genel devlet harcamalarının payı ise yüzde 6,6 en düşük paya sahip olmuştur. TÜİK verilerine göre, Ar-Ge harcamalarının finansmanında yüzde 56,3 ile en yüksek orana özel sektörün sahip olmakla beraber takiben yüzde 29,4 ile genel devlet, yüzde 12,8 ile yükseköğretim, yüzde 1,5 ile yurt dışı kaynaklar ve yüzde 0,02 ile yurt içi diğer kaynaklar olarak gerçekleşmiştir. Bu anlamda Ar-Ge faaliyetleri ve Ar-Ge harcamalarının finansmanında sırasıyla yüzde 64,2 ve yüzde 56,3 ile özel sektör tarafından gerçekleştirildiği görülmektedir.



Grafik 2: Sektörlere Göre Ar-Ge Harcaması 2019
Kaynak: TÜİK Veri Tabanı

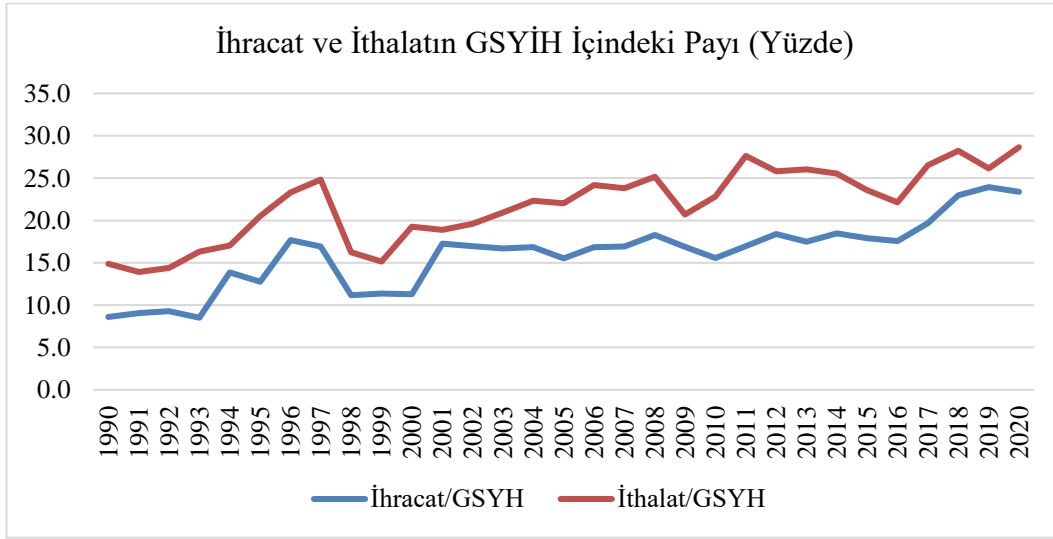
Grafik 3’e göre Ar-Ge faaliyeti yürüten imalat sektöründeki girişimler 2019 yılında imalat sektörü tarafından yapılan toplam ihracatın yüzde 50,5’ini gerçekleştirirken, imalat sektörü toplam üretim değerinin de yüzde 36,6’sını üretmiştir.



Grafik 3. İmalat Sektöründe Ar-Ge Faaliyeti Yürüten Girişimlerin İhracat ve Üretim Değeri Oranı 2015-2019

Kaynak: TÜİK Veri Tabanı

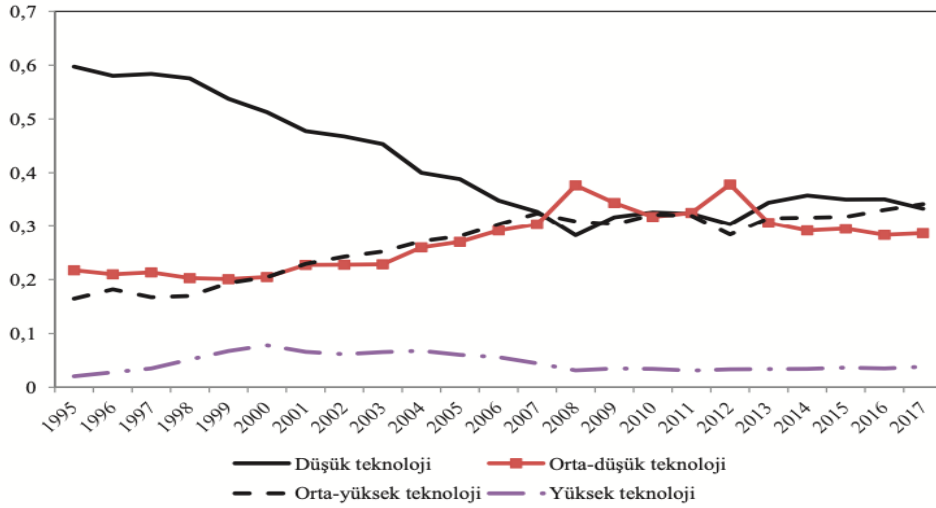
Grafik 4'e göre Türkiye'nin 1996'dan sonra özellikle orta-düşük ve yüksek-düşük sektörlerde gerçekleştirdiği ihracatın yüksek olması ithalatının da artmasına neden olmuştur. Türkiye'nin hemen hemen tüm dönemlerde ithalat oranlarının ihracat oranlarından daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu anlamda GSYİH içindeki ithalat oranlarının ihracattan daha fazla olması giderek artan dış ticaret açıklarına neden olmaktadır.



Grafik 4: İhracat ve İthalatın GSYİH İçindeki Payı 1990-2020

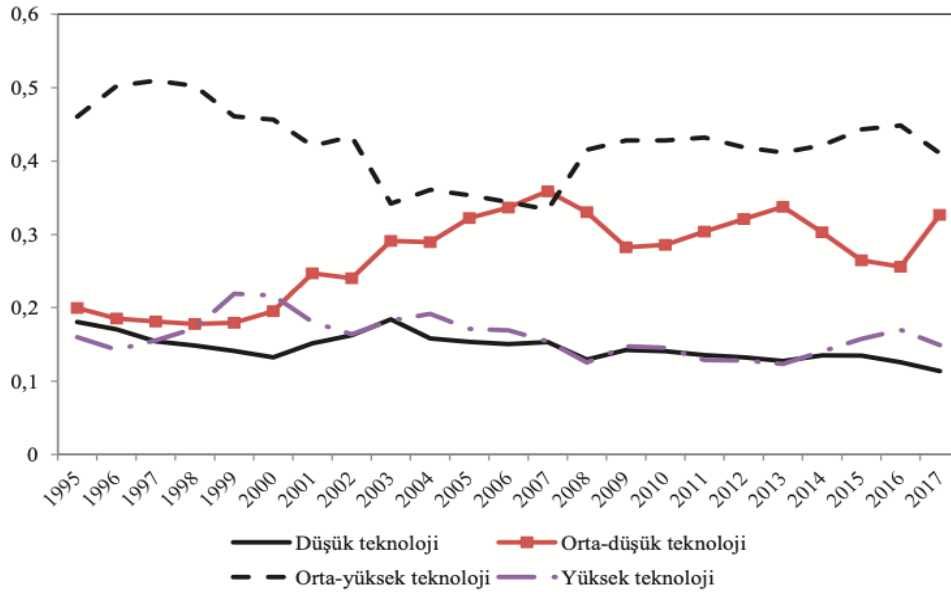
Kaynak: TCMB veri tabanından oluşturulmuştur.

Grafik 5'e göre 1990'dan 2008'e kadar ihracatta teknolojik sınıflandırmaya göre en yüksek pay düşük teknolojlili sektörler grubunda iken 2008 yılı itibari ile yüzde 28'e ve daha sonrasında 2017'de ise tekrar yüzde 34'e çıkmıştır. Orta-düşük ve orta-yüksek teknolojlili sektör payları ise 1990'larda yaklaşık yüzde 20 iken 2017 sonrasında yaklaşık yüzde 30 olarak gerçekleşmiştir. 2017 sonrası orta-düşük teknolojlili sektör payı yüzde 29 orta-yüksek teknolojlili sektör payı ise yüzde 34 olarak gerçekleşmiştir.



Grafik 5: Teknolojik Sınıflandırmaya Göre İmalat Sanayii İhracatı (toplam içindeki pay)
Kaynak: Strateji ve Bütçe Başkanlığı 11. Kalkınma Planı Raporu

Grafik 6'ya göre orta-yüksek teknoloji sektörlerin imalat sanayii içindeki payı stabil olarak devam ederken 2000'li yıllar itibari ile ihracatın sermaye yoğun olarak gerçekleşmesi orta-düşük teknoloji sektörlerin payını arttırmıştır. Bu anlamda özellikle metal sanayiinde artan ithalat kok kömürü, petrol ürünleri ve nükleer yakıt sektörlerinde de artış göstermiştir.



Grafik 6: Teknolojik Sınıflandırmaya Göre İmalat Sanayii İthalatı (toplam içindeki pay)
Kaynak: Strateji ve Bütçe Başkanlığı 11. Kalkınma Planı Raporu

2.1. İçsel Büyüme Modelleri

İçsel büyüme modelleri olarak ifade edilen teorilerin temelleri Romer (1986) ve Lucas'ın (1988) ekonomik büyüme üzerine yaptıkları modellemeler ile şekillenmiştir. Çalışmanın bu kısmında Ar-Ge ve teknoloji temelli içsel büyüme modellerinin ilk temsilcisi olan Paul M.

Romer'in Ar-Ge ye dayalı büyüme modeline ve ardından bu modelin Grossman ve Helpman (1989) ve Aghion ve Howitt (1992) tarafından geliştirilen çalışmalarına değinilecektir.

2.1.1. Paul Romer Modeli

İçsel büyüme modelinin Ar-Ge faaliyetleri çerçevesinde ortaya konulmasının öncülüğünü yapan Paul Romer'in 1986 yılında yayımlanan "Increasing Returns and Long Run Growth" isimli çalışması literatüründe "İçsel Büyüme Modelleri" alternatif büyüme modelleri olarak yerini almıştır. Romer çalışmasında özellikle teknolojiyi temsilen Ar-Ge'yi vurgulamış, içerisinde barındırdığı beşerî sermayenin birikim ve önemini ve bu sonuçların ekonomik sistemdeki yeni üretim yöntemleri ile oluşabilecek katma değeri yüksek ürünlerin büyümenin temelini oluşturacağını ifade etmektedir (Romer, 1986, s. 1002-1003). Büyüme teorisine alternatif bir yaklaşım sunan Romer 1990 yılında yayımlanan "Endogeneous Technological Change" isimli çalışmasında teknolojik değişimin büyümeyi yönlendirdiğini ve teknoloji hakkındaki bilginin rakipsiz bir girdi olduğu ifade etmiştir. Beşerî sermaye ve birikim ile ortaya çıkan yenilik ve teknolojinin birikimli olarak devam edeceğini, tekrar tekrar kullanılan ve sabit maliyet gerektirmeyen bir girdi olduğunu ifade etmiştir (Romer, 1990).

Romer teknolojik yenilik ve gelişimlerin verimliliği arttırdığını ve bu sebeple kar maksimizasyonu çerçevesinde hareket eden yatırımcıların teknolojiyi geliştirerek katma değerli yüksek üretimde bulunmalarına ve bunun da ekonomik büyümeyi arttırdığına dikkat çekmektedir (Romer, 1986; Romer, 1990). Sürdürülebilir bir büyüme için beşerî sermaye birikiminin önemine değinen Romer yatırımcıların geliştirdikleri yüksek teknolojiden faydalanarak rekabet koşulları altında gelişen yüksek teknoloji sayesinde tekelleşen firmalar haline dönüşebileceğini ifade etmiştir (Romer, 1990, s. 71-79).

Ülkelerin gelişmişlik düzeylerinin belirlenmesinde ve ilerlemelerinde sadece teknolojinin kullanımı ve beraberinde gelen sermaye birikiminin sürdürülemez olduğu, aynı zamanda Shumpeter'in "Yaratıcı Yıkım" ile ortaya koyduğu yeniliklerin bilgi ve teknolojiye de devam etmesi gerekmektedir. Özellikle Ar-Ge yatırımları ekonomide verimliliği ve teknolojik yenilikleri desteklemektedir (Romer, 1990, s. 81).

2.1.2. Grossman-Helpman Modeli

Gene M. Grossman ve Elhanan Helpman'ın çalışmaları büyüme teorisindeki ilerlemeleri titizlikle ele alan ve katkı sağlayan ve Romer'in çalışmalarını destekleyerek teknolojik yenilik ve ilerlemelerin büyüme modelinde içsel değişken olacağı yönünde olmuştur.

Küresel ekonominin seyrinde ekonomide yenilik ve büyüme performansını anlamak için iki önemli nokta söz konusudur. Bunlardan ilki bilginin yaratılmasında ve üretimde yoğun olarak kullanılan malların insan sermayesi ve yeni teknolojiler çerçevesinde kullanımının ülkelere ne ölçüde avantaj sağlayacağıdır. İkincisi firmaların yatırım teşviklerini yeni teknolojilerin üretiminde kullanarak dünya ekonomisinde rekabet edilebilir düzeyi yakalamaları bu anlamda fırsatı değerlendirmeleridir. Teknolojik ilerlemeler ve yenilikler ile artan verimlilik büyümenin temellerini oluşturmaktadır. (Grossman ve Helpman, 1990, s. 86-91)

Grossman ve Helpman (1989), teknolojik yenilik ve değişimlerin dış ticaret politikaları ve ekonomik büyümede olumlu etkisini savunurken Ar-Ge faaliyetlerine yeterli kaynak

ayırılmayan ülkelerin teknoloji gelişmiş ülkelerden ithal ederek dünya ticaretindeki paylarını artırarak fayda sağlayabileceklerini ifade etmişlerdir. Dış ticaret ile gelen olanakları iyi değerlendiren ülkeler bu anlamda karşılaştırmalı üstünlük kazanarak büyümelerini arttırabilecekler ve dünya ticaretinde de bir artış meydana gelecektir. Korumacı politikalar çerçevesinde hareket eden Ar-Ge yatırımları için yeterli kaynak ayıran ama harcamalarını daha çok tüketim mallarına yönlendiren ülkelerin ise uzun dönemde büyümeleri olumsuz etkilenecektir. Uzun dönemde oluşan sermaye birikimi Ar-Ge’nin bilgi ve teknoloji birikimi ve yeniliği için kullanılmaması sonucu katma değeri yüksek üretimlerin durma noktasına getirebilmektedir (Grossman ve Helpman, 1991, s. 43-46; 1994, s. 39; 1990, s. 811- 814).

2.1.3. Aghion-Howitt Modeli

İçsel büyüme teorilerine iki sektörlü model ile katkıda bulunan Aghion ve Howitt 1992 ve 1998 yıllarındaki çalışmaları ile yeni bir yaklaşım ortaya koymuşlardır. Shumpeter’den esinlenen Philippe Aghion ve Peter Howitt ’in çalışmalarında üretim ve araştırma sektörlerine dikkat çekilmiştir. Çalışma üretimde kullanılan ara malın geliştirilmesinde araştırma sektörüne ve nihai malın ortaya çıkmasında ise üretim sektörüne yönelik olarak çerçevlendirilmiştir.

Araştırma sektörü Ar-Ge faaliyetleriyle beraber yeni bir ürün ya da ürün geliştirme yolu ile firma, pazara hâkim olmakta ve eski ürünlerin yerini yeni ürünler almaktadır. Bu anlamda Shumpeter’in yaratıcı yıkım süreci işlemektedir. (Aghion ve Howitt, 1992, s. 323-351; Howitt ve Aghion, 1998, s. 53-67). Ara malı sektöründe yaratıcı yıkım sürecini izleyen yatırımcı pazarda monopol olur ve ülkenin verimliliğini artırmada ileri teknoloji düzeyini de belirlemiş olur. Değişim ve yenilik zincirini devam ettiremeyen ya da takip edemeyen ülkeler zaman içerisinde geride kalır ve teknolojiye olan uzaklıkları da artmış olur (Yıldırım, 2009).

İçsel modeller arasında farkını dikey teknolojik yenilikler olarak ortaya koyan Aghion-Howitt modeli nihai ürünlerde kaliteyi artırıcı etkiler yaratmaktadır. Kaliteyi artırmak üzere Ar-Ge faaliyetleri sonucu ortaya çıkan teknolojik gelişmeler hali hazırda bulunan ürünün ya da teknolojinin eskimesi ile sonuçlanmaktadır. Bu anlamda gerçekleşen değişikliklere karşı uyum kolay olmamakta ve teknolojinin yayılma süreci zaman alabilmektedir. (Aghion ve Howitt, 1992, s. 324).

3. Literatür

Literatürde Ar-Ge harcamaları, ihracat ve GSYİH arasındaki ilişkiyi araştıran birçok teorik ve ampirik çalışma mevcuttur. Özellikle Ar-Ge ve büyüme ilişkisi, içsel büyüme modelleri arasında 1986 itibari ile Paul Romer’in Ar-Ge tabanlı büyüme modeli araştırmasının ardından tartışılmaya başlanmıştır. Ar-Ge faaliyetlerinin ekonomik büyüme üzerindeki önemi ile ilgili hem küresel ve Türkiye’de birçok araştırma yapıldığı görülmektedir. Çalışmaların çoğunda Ar-Ge faaliyetlerinin ekonomik büyüme üzerinde etkili olduğu ile ilgili sonuçlara ulaşılmıştır.

Altın ve Kaya (2009), 1990-2005 dönemleri arasında Türkiye’de Ar-Ge harcamaları ve ekonomik büyüme arasındaki kısa ve uzun dönemli nedensellik ilişkisini araştırmışlardır. Çalışma sonuçlarına göre, kısa dönemde Ar-Ge ve büyüme ilişkisine rastlanılmazken, uzun

dönemde ise Ar-Ge harcamalarından büyümeye doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi bulunmaktadır.

Genç ve Atasoy (2010) tarafından “Ar-Ge Harcamaları ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Panel Veri Analizi” isimli 34 ülkenin incelendiği çalışmada, Ar-Ge harcamaları ve ekonomik büyüme arasındaki ilişki 1997-2008 dönemi verileri vasıtasıyla panel nedensellik analizi çerçevesinde incelemiştir. Çalışma sonuçlarına göre, Ar-Ge harcamalarından ekonomik büyümeye doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisinin olduğu görülmüştür.

Gülmez ve Yardımcıoğlu (2012), “OECD Ülkelerinde Ar-Ge Harcamaları ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Panel Eşbütünleşme ve Panel Nedensellik Analizi “isimli çalışmalarında Ar-Ge harcamalarıyla ekonomik büyüme arasındaki ilişki 1990-2010 dönemi için 21 OECD ülkesi ile panel nedensellik ve eşbütünleşme analizi teknikleriyle araştırılmıştır. Çalışmanın bulgularında, ekonomik büyüme ile Ar-Ge harcamaları arasında uzun dönemde çift yönlü bir nedensellik bulunmuş ve Ar-Ge harcamalarındaki yüzde 1’lik bir artışın büyümeyi yüzde 0,77 artırdığı ifade edilmiştir.

Göçer’in (2013) “Ar-Ge harcamalarının yüksek teknolojlili ürün ihracatı, dış ticaret dengesi ve ekonomik büyüme üzerindeki etkileri” isimli çalışmasında Ar-Ge harcamaları ve yüksek teknolojlili ürün ihracatı, bilgi-iletişim teknolojileri ihracatı, toplam ihracat ve ekonomik büyüme arasındaki ilişki 11 Asya ülkesinin 1996-2012 dönemi verileriyle panel veri analizi çerçevesinde incelemiştir. Araştırma sonuçlarında, Ar-Ge harcamalarındaki yüzde 1’lik artışın yüksek teknolojlili ürün ihracatını yüzde 6,5; bilgi-iletişim teknolojileri ihracatını yüzde 0,6 ve ekonomik büyümeyi yüzde 0,43 oranında artırdığı ifade edilmiştir.

Türedi (2013) tarafından gerçekteştirilen ve Türkiye’nin de içinde olduğu 30 gelişmekte olan ülkenin ayrıca 23 gelişmiş ülkenin dâhil edildiği araştırmada, bilgi-iletişim teknolojilerinin ekonomik büyüme üzerindeki etkisi incelenmektedir. Araştırmada 1995-2008 dönemlerine odaklanılmış ve panel veri analizi tekniklerinden faydalanılmıştır. Çalışma bulgularında, bilgi-iletişim teknolojilerindeki yüzde 1’lik bir artışın ekonomik büyümeyi gelişmiş ülkelerde yüzde 0,04 – 0,38 aralığında; gelişmekte olan ülkelerde ise yüzde 0,03 – 0,09 aralığında arttırdığı vurgulanmıştır.

Lichtenberg (1993) çalışmasında Ar-Ge harcamaları ve büyüme arasındaki ilişkiyi 1964-1989 dönemleri (araştırmada farklı değişkenler için farklı ülkelere ait veriler mevcuttur ve büyüme verilerinin aralığı belirtildiği şekildedir) dâhilinde analiz etmiştir. Çalışma sonuçları kamu kesiminin Ar-Ge harcamaları ve büyüme arasında negatif etkisinin altını çizirken özel kesimde Ar-Ge harcamaları ve büyüme arasında ilişki bulunamadığını ifade etmiştir.

Gittleman ve Wolff (1995), Ar-Ge harcamaları ve kişi başına Ar-Ge yapan bilim adamı ve mühendis sayısı hakkında ülkeler arası verileri kullanarak 1960-1988 dönemi için Ar-Ge ve büyüme arasındaki ilişkiyi analiz etmiştir. Çalışma sonuçları Ar-Ge faaliyetinin, yalnızca daha gelişmiş ülkeler arasında büyümedeki farklılıkları açıklamada önemli olduğunu, orta gelirli ve daha az gelişmiş olanlar arasında etkilerin önemsiz olduğunu ifade etmişlerdir. Ayrıca, 1960’lar ve 1970’ler arasında Ar-Ge getirilerinin keskin bir şekilde azalması ve ardından 1980’lerde mütevazı bir toparlanmayla birlikte Ar-Ge faaliyetinin öneminin zaman içinde değiştiğini ifade etmişlerdir.

Yanyun ve Mingqian (2004) çalışmalarında, sekiz Uzakdoğu Asya ülkesinin Ar-Ge harcamaları ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkisini 1994-2003 dönemi aralığını ele alarak

panel veri analizi gerçekleştirmişlerdir. Çalışma sonuçlarında, Ar-Ge harcamalarının ekonomik büyümeyi pozitif olarak etkilediği belirtilmiştir.

4. Ekonometrik Çerçeve

Bu bölümde, sırasıyla, değişkenlerin analizinde kullanılan zaman serilerinde doğrusallık, birim kök ve durağanlık sınaması tekniklerinin, sonraki aşamada ise modellemede faydalanılan kantil regresyonun (QR) ve artıklarla genişletilmiş en küçük kareler (ROLS) tahmincisinin teorik detayları paylaşılmaktadır.

4.1. Doğrusallık, Birim Kök ve Durağanlık Analizi

Zaman serisi literatüründe birim kök ve durağanlık analizlerinin önemli bir paya sahip olduğu görülmekle birlikte uygulamalı ekonominin de merkezindeki konular arasında yer aldığı dikkat çekmektedir (Schlitzer, 1995). Bu yoğunluğun en önemli sebeplerinin başında, birçok test ve regresyon tahmincisinin (özellikle EKK tabanlı tahmincilerin) durağanlık varsayımı sağlandığı takdirde etkin sonuçlar garantisi vadetmesi gelmektedir. Durağanlık kavramı basitçe, bir serinin ortalamasının ve varyansının zaman içerisinde sabit bir değere yakınsaması olarak ifade edilebilmektedir. Bu sayede seri, ölçümlenebilirlik özelliği kazanmaktadır. Birim kök kavramı ise durağanlığı etkileyen unsurlar arasında yer almakta ve bir zaman serisi birim kök içeriyorsa durağanlık özelliğini, bir diğer ifadeyle ölçümlenebilirliğini yitirmektedir. Durağan olmayan bir ya da birden fazla zaman serisinin regresyonu ise “sahte” olabilme ihtimalini taşımaktadır (Granger ve Newbold, 1974). Bu nedenle zaman serisi uygulamalarında, serinin durağanlığı hakkında mutlak suretle bilgi sahibi olunması gerekmektedir. Zaman serilerinde birim kök ve durağanlık analizi araştırmalarında sıklıkla tercih edilen Augmented Dickey-Fuller (ADF) (1979, 1981) testi referans bir test olarak yer almaktadır. ADF, zaman serisi literatürünün ilk formel testi olan Dickey-Fuller (DF) birim kök testinin, farklı bir versiyonu sayılmaktadır. AR(1) süreci temelinde çalışan DF, seride daha yüksek dereceli bir korelasyon ortaya çıkması durumunda çözümsüz kalmaktadır. Bu nedenle ADF testinde AR(p) sürecinden faydalanarak denkleme “p” gecikmeli fark terimleri dâhil edilmekte ve böylelikle “ ε_t ” (hata terimleri dizisi) temiz dizi olma özelliğini kaybetmemektedir. ADF ve DF testini birbirinden ayıran “p” gecikme olsa da her iki testin temel hipotezinde de birim kök varlığı ifade edilmektedir (Dickey ve Fuller, 1979,1981). Söz konusu temel hipotez reddedilemezse, ilgili serinin durağan olmadığı sonucuna ulaşılmaktadır. ADF birim kök testi her ne kadar literatürde referans bir test olarak yer edinse de zaman içerisinde teste birçok eleştiri yöneltmiştir. Yapısal kırılmaların (içsel ya da dışsal) dikkate alınmaması, yardımcı regresyondan elde edilen artıkların normal dağılıma uymaması, temel hipotezin birim kök varlığını belirtmesi dolayısıyla reddedilme eğilimine girmesi en sık yöneltilen eleştiriler arasındadır. Bu durum zaman serisi literatürünün zenginleşmesi ve farklı yönlerden üstün testlerin geliştirilmesini sağlamıştır. Süreç Phillips (1989) tarafından dışsal bir yapısal kırılmanın dikkate alınmasıyla başlamış, Kwiatkowski, Phillips, Shin ve Schmidt (1992) tarafından temel hipotezde durağanlığın yer aldığı bir testle devam etmiş, Zivot ve Andrews (1992) ve Lee ve Strazicich (2003, 2004) testlerinin içsel yapısal kırılma varsayımlarını literatüre sunmalarıyla ivme kazanmış ve hala da devam etmektedir. KPSS (1992) tarafından geliştirilmiş olan durağanlık testi de ADF testine bir alternatif olarak geliştirilmiştir. Bu testte, serinin durağan olduğu ifade edilen temel hipoteze

karşılık serinin durağan olmadığı alternatif hipotezleri altında Lagrange Multiplier (LM) test istatistiği önerilmektedir. Temel hipotezin durağanlığı ifade etmesi testi rakip testlerden farklılaştırmaktadır. Test sürecinde LM istatistiğinin pozitif değer almasını sağlayan Barlett-Kernel tahmin yönteminden faydalanılmaktadır (Kwiatkowski, Phillips, Shin ve Schmidt, 1992). Birim kök ve durağanlık sürecini doğru tespit edebilme yetkinliği üzerine yapılan Monte Carlo simülasyonları, tekil olarak incelendiğinde, hem ADF hem de KPSS'nin güç ve boyut özelliklerinin kusurlu olduğunu ayrıca doğru sürece oldukça hassas olduklarını göstermiştir. Ancak ADF-KPSS kombinasyonu ile yürütülen bir karar verme sürecinin hatalı sonuç elde etme sayısını büyük ölçüde azalttığı da ifade edilmiştir (Schlitzler, 1995). ADF, KPSS ve Phillips-Perron (1988) birim kök testleri literatürde "geleneksel" birim kök testleri olarak yerini almış ve bu sınıflandırma, veri üretme sürecinde yapısal kırılma varsayımı bulundurmamalarından kaynaklanmıştır. Lee ve Strazicich (2003, 2004) geleneksel birim kök testlerinin kırılmaları dikkate almamasından kaynaklanan yanlışlığından bahsetmektedir ve bu durumun üstesinden gelmek için geliştirdikleri LM tabanlı test yapısal kırılmaları kukla değişkenler aracılığıyla içsel olarak belirlemektedir. Birim kök ve durağanlık analizinde kullanılan testlerin varsayımları ve zayıflıkları yalnızca içsel ya da dışsal yapısal kırılma/kırılmalar, temel hipotezde ifade edilen ya da güç ve boyut özellikleri değildir. Söz konusu varsayımlardan bir tanesi de zaman serilerinin doğrusallığıyla alakalıdır. Zaman serisinin doğrusal yapıda kurgulandığı bir birim kök ya da durağanlık testinde, doğrusal olmayan bir yapı analiz edildiğinde temel hipotez reddedilemeye eğilimine (birim kök hipotezi ifade edilmektedir, ADF, PP vb. testler) girmekte ve bu durum da aslında testin gücünün azalmasıyla sonuçlanmaktadır. Bu durum, aslında durağan olan bir süreç hakkında yanlış sonuç elde etmekle (durağan olmayan) sonlandırılabilir. Test süreci tarafından önerilen varsayımları yerine getirmek yanlış sonuçlarla karşılaşmamak için oldukça önem arz etmektedir (Khraief, Shahbaz, Heshmati ve Azam, 2020). Harvey, Leybourne ve Xiao (2008) tarafından geliştirilen zaman serilerinde doğrusallık testi vasıtasıyla serinin karakteristiği test edilebilmekte ve bu karakteristiğe uygun (doğrusal ya da doğrusal olmayan) birim kök ve durağanlık testini tercih etmek mümkün olmaktadır. Bu test, literatürde yer alan diğer doğrusallık testlerinden bütünlük derecesiyle ilgili herhangi bir varsayımı bulunmaması yönüyle farklılaşmakta ve öne çıkmaktadır. Testin temel hipotezinde ilgili serinin doğrusal karakteristikli olduğu ifade edilmektedir (Harvey vd., 2008). Doğrusallık temel hipotezinin reddedilmesi halinde yumuşak geçişli otoregresif süreç temelinde çalışan birim kök testleriyle durağanlık sınamaları gerçekleştirilebilmektedir (Khraief vd., 2020). Söz konusu testlerden bir tanesi de Hepsağ (2019) tarafından geliştirilen birim kök testidir. Doğrusal olmayan yapıyı ve yapısal kırılmaları birlikte dikkate alan Hepsağ (2019) birim kök testi sürecinde, yapısal kırılmalar lojistik yumuşak geçiş fonksiyonuyla; doğrusal olmayan yapı ise bir ESTAR model aracılığıyla modellenmiştir. Bu test, yapısal değişimi zaman içinde farklı rejimler arasında yumuşak bir geçiş olarak modellemeye ve Kruse (2011) tarafından önerilen ESTAR modeli ile doğrusal olmayan yapıyı modellemeye çalışmaktadır (Hepsağ, 2019).

4.2.1. Artıkların Genişletilmiş En Küçük Kareler (RALS) Tekniği

En küçük kareler (EKK) tahmincisinin önemli varsayımlarından bir tanesi de normal dağılıma uygunluktur. Normallik varsayımının sağlanabildiği durumlarda EKK tahmincisi etkindir ve güvenilir sonuçlar elde etmek mümkündür. Ancak başta zaman serisi uygulamaları olmak üzere normallik varsayımı oldukça kısıtlıdır ve süreç varsayımının ihlaliyle sonuçlanmaktadır. Bu sebeple EKK'ye yönelik yapılan eleştirilerin başında, normallik

varsayımının ihlali halinde tahmincinin gücünün azalması gelmektedir. Im ve Schmidt (2008) tarafından geliştirilen artıklarla RALS tekniği güçlü bir alternatif olarak öne çıkmaktadır. RALS yaklaşımında, regresyonun artıkları normal dağılım sergilemiyorsa, yüksek momentler ile regresyon genişletilir ve bu sayede daha fazla bilgi içermesi sağlanır. Im ve Schmidt (2008), yüksek momentleri kullanarak artıklardaki bilgiyi modele dâhil etmiş ve etkinliği EKK ile kıyaslamışlardır. Sonuç olarak RALS yaklaşımının EKK'nin azalan etkinliğine bir çözüm sunduğunu kaydetmişlerdir (Im ve Schmidt, 2008). Doğrusal bir regresyon temel alındığında:

$$y_i = x_i' \beta + \varepsilon_i \quad (1)$$

denklem (1)'de x_i ($k \times 1$) boyutlu açıklayıcı değişkenler vektörünü ifade etmektedir. e_i ($i = 1, \dots, N$) EKK ile tahminlenen doğrusal bir regresyonun artıklarıdır:

$$\hat{H} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N h(e_i) \quad (2)$$

$$\hat{d} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N h'(e_i) \quad (3)$$

$$w_i = h(e_i) - \hat{H} - \hat{d}e_i \text{ ve } i = 1, \dots, N. \quad (4)$$

Denklem (4) son aşamada elde edilen RALS terimlerini (w_i) göstermektedir. Bu durumda β 'nin RALS tahmini, y 'nin regresyonunda x 'nin katsayısıdır. Ayrıca RALS tahmincinin GMM tahmincisi ile aynı asimptotik etkinliğe sahip olmakla birlikte, uygulama kolaylığı yönünden RALS tekniğinin GMM'ye göre daha avantajlı olduğunu vurgulanmaktadır (Im ve Schmidt, 2008).

4.2.2. Kantil Regresyon

Kantil regresyon, EKK temelinde tahminlenen regresyonunun varsayımları arasında yer alan artıkların normal dağılımı varsayımının ihlal edilmesi halinde robust (sağlam) sonuçlar elde edilmesine imkân veren bir teknik olarak Koenker ve Bassett (1978) tarafından literatüre sunulmuştur. Kantil regresyon koşullu kantillerin farklılık sergilediği durumlarda oldukça bilgi sağlayıcı ve kullanışlıdır. Yöntem ilk aşamada, bağımlı değişkeni belirlenen kantillere bölmekte ve ikinci aşamada kantillere bağlı olarak regresyon katsayılarını tahminlemektedir. Bölümleme işlemi kantil regresyona daha kapsamlı bir regresyon görünümüne ulaşma işlevi kazandırmaktadır. Ayrıca bu teknik uç değerlerin varlığına ve eğikliğe klasik regresyondan (EKK) daha az hassastır (Koenker, 2005). Kantil regresyon modeli:

$$Y_i = x_i \beta_\theta + e_i \quad (5)$$

şeklinde gösterilmekte, Denklem (5)'te Y_i bağımlı, x_i bağımsız değişkenler vektörünü; β_θ ise θ 'nci kantil regresyonda tahminlenen parametreler vektörünü ifade etmektedir. Kantil regresyon tahmincileri bir doğrusal programlama modeli şeklinde yazılabilir ve artıkların iki parçalı doğrusal amaç fonksiyonunu optimize etmek suretiyle simpleks ya da sınır çözüm gibi yöntemler vasıtasıyla çözüme ulaşılabilir. Kantil regresyonun amaç fonksiyonu ağırlıklı mutlak sapmalar toplamıdır ve:

$$\min_{\beta} \frac{1}{n} \left\{ \sum_{i:y_i \geq x_i \beta} \theta |y_i - x_i \beta| + \sum_{i:y_i < x_i \beta} (1 - \theta) |y_i - x_i \beta| \right\} \quad (6)$$

şeklinde gösterilir. (6) numaralı denklemde amaç fonksiyonu β 'ya göre minimize edildiğinde parametre tahminine ulaşılmış olur ve

$$\min \frac{1}{n} \left\{ \sum_{i=1}^n \rho_{\theta}(y_i - x_i \beta) \right\} \quad (7)$$

(7) numaralı eşitlik vasıtasıyla ulaşılır. Bu durumda θ değeri için $\hat{\beta}$ tahmincisi:

$$\hat{\beta}(\theta) = \arg \min_{\beta \in \mathbb{R}^p} \left\{ \sum_{i=1}^n \rho_{\theta}(y_i - x_i \beta) \right\} \quad (8)$$

şeklinde elde edilir.

5. Veri, Model ve Ampirik Bulgular

Bu bölümde araştırmanın ampirik bulguları sunulmaktadır. İlk aşamada makroekonomik değişkenler özet istatistikler vasıtasıyla incelenmiş ve önbilgi edinilmiştir. Ardından, değişkenlerin detaylı bir analizi için doğrusallık, birim kök ve durağanlık analizlerinden elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Modelleme aşamasında ise RALS ve kantil regresyon tekniklerinden faydalanılmıştır¹. Araştırmanın odaklandığı regresyon modelinin açık formu aşağıda gösterildiği şekildedir:

$$K.B.GSYİH_t = \beta_0 + \beta_1 ARGE_t + \beta_2 İHR_t + \varepsilon_t \quad (9)$$

Tablo 1'de araştırmadan incelenen makroekonomik değişkenlere ilişkin kısaltma, birim ve veri tabanı bilgileri sergilenmektedir.

Tablo 1. Makroekonomik Değişkenlerin Tanıtımı

Değişkenler	Kısaltma	Birim	Veri Tabanı
Kişi Başi Gayri Safi Yurt İçi Hasıla	K.B.GSYİH	Bin Dolar	OECD Stat.
Kişi Başi Gayri Safi Milli Hasıla	K.B.GSMH	Bin Dolar	OECD Stat.
Araştırma ve Geliştirme Harcamaları	Ar-Ge	Milyon Dolar	OECD Stat.
İhracat	İHR	Milyon Dolar	OECD Stat.

Tablo 2'de 1990-2020 yılları arasında incelenen makroekonomik değişkenlere ilişkin özet istatistikler paylaşılmaktadır. Türkiye'de ilgili dönem aralığında ortalama kişi başi GSYİH değerinin 15,20 bin ABD doları; kişi başına GSMH değerinin ise 6,97 bin ABD doları olduğu görölmektedir. Ancak aritmetik ortalama uç değerlerden fazlaca etkilenen bir yer ölçüsü olduğundan medyan değerlerine de değinilmelidir. Kişi başi GSYİH ve kişi başi GSMH'nin medyan değerleri sırasıyla 11,91 ve 6,82 bin ABD dolarıdır. Dünya Bankası tarafından yapılan

¹ Etik kurul izni ve/veya yasal/özel izin alınmasına gerek olmayan bu çalışmada araştırma ve yayın etiğine uyulmuştur

ve aralıkları 1 Temmuz 2021 de güncellenen sınıflandırmada (4,096-12,695 bin ABD doları) Türkiye, belirtilen yer ölçüleri dâhilinde orta-üst gelir grubundaki ülkeler arasında yer almıştır.

Tablo 1. Tanımlayıcı İstatistikler

Değişkenler	Ortalama	St. Sapma	En Küçük Değer	En Büyük Değer	JB İstatistiği
K.B. GSYİH	15,20063	7,012548	8,272000	28,26300	3,994587
K.B.GSMH	6,967742	3,777260	2,310000	12,63000	3,684869
Ar-Ge	9,056400	7,037976	1,587000	24,82700	3,924827
İHR	118,7633	81,99947	20,14000	249,3000	3,233667

Not: *, ** ve *** sırasıyla 0,01, 0,05 ve 0,10 önem seviyelerini belirtmektedir.

Tablo 3'te Harvey vd. (2008) zaman serilerinde doğrusallık testi sonuçları yer almaktadır. Hesaplanan istatistik değerleri incelendiğinde, doğrusallık temel hipotezinin kişi başı GSYİH ve Ar-Ge değişkenleri için reddedilemediği; ihracat değişkeni için ise reddedildiği görülmektedir. Dolayısıyla kişi başı GSYİH ve Ar-Ge doğrusal yapı, ihracat ise doğrusal olmayan bir seyir izlemektedir.

Tablo 3. Harvey vd. (2008) Doğrusallık Testi

Değişkenler	W İst. (0,05)
K.B. GSYİH	5,90
Ar-Ge	1,51
İHR	16,59

Not: 0,05 önem seviyesindeki kritik değer 5,99'dur.

Araştırmanın doğrusal yapıli değişkenlerinin birim kök sınamaları için ADF birim kök testine ve KPSS durağanlık testine başvurulmuş ve sonuçlar Tablo 4'te gösterilmiştir. Kişi başı GSYİH ve Ar-Ge (sabit terim opsiyonunda bu sonuç elde edilmiştir, ancak seri trend içermekte olduğundan trendli opsiyon daha güvenilirdir) değişkenleri için birim kök varlığını ifade eden temel hipotez reddedilememiştir. Ancak, ADF birim kök testi referans bir test olmakla birlikte birçok zayıflığının da bulunduğu bir önceki bölümde değinilmiştir. Bu nedenle durağanlık ve birim kök analizlerinde rakip testlere de başvurulmuştur. KPSS durağanlık testi sonuçlarına göre hesaplanan LM istatistikleri, incelenen değişkenlerin düzeyde durağan olduğunu (durağanlığı ifade eden temel hipotez reddedilememektedir) belirtmektedir. Bu durumda Ar-Ge değişkeninin düzeyde durağan olduğu sonucuna ulaşılırken (ADF ve KPSS testleri örtüşen sonuçlar sağlamıştır) kişi başı GSYİH'nin durağanlık durumu hakkında çelişkili sonuçlar elde edilmiştir. Bu nedenle yapısal kırılmalı birim kök testinden (LS) faydalanılmıştır.

Tablo 4. ADF Birim Kök Testi ve KPSS Durağanlık Testi

Değişkenler	Sabit Terim	Sabit Terim ve Trend	Sabit Terim	Sabit Terim ve Trend
K.B. GSYİH	-0,1387	-1,5275	0,6483*	0,1536*
Ar-Ge	-0,6814	-3,2801***	0,7073*	0,0918*

Not: *, ** ve *** sırasıyla 0,01, 0,05 ve 0,10 önem seviyelerini belirtmektedir.

Tablo 5'te kişi başı GSYİH değişkeni için Lee ve Strazicich (2004) tek yapısal kırılmalı birim kök testinin sonuçları gösterilmektedir. Elde edilen istatistiklere göre, birim kök varlığını

ifade eden temel hipotez reddedilmekte ve serinin yapısal bir kırılmayla varlığında durağan olduğu sonucuna ulaşılmaktadır.

Tablo 5. Lee ve Strazicich (2004) Tek Yapısal Kırılmalı Birim Kök Testi

Değişkenler	Sabit Terim	Trend
K.B.GSYİH	-3,80**	-3,98**

Not: *, ** ve *** sırasıyla 0,01, 0,05 ve 0,10 önem seviyelerini belirtmektedir.

Tablo 6’da doğrusal olmayan bir form sergilediği tespit edilen (Tablo 2’de belirtilmektedir) ihracat değişkenine ilişkin Hepsağ (2019) birim kök testi sonuçları paylaşılmaktadır. Hesaplanan istatistik değerlerine göre, birim kök varlığını ifade eden temel hipotez reddedilmektedir. Bu aşamada ihracat değerlerinin düzeyde durağan ($I(0)$) olduğu anlaşılmaktadır.

Tablo 6. Hepsağ (2019) Doğrusal Olmayan Birim Kök Testi

Değişkenler	Model B	Model C
İHR	19,76**	12,86**

Not: *, ** ve *** sırasıyla 0,01, 0,05 ve 0,10 önem seviyelerini belirtmektedir.

Tablo 7’de araştırmada incelenen içsel büyüme modeline ilişkin tahmin sonuçları yer almaktadır. F istatistiği modelin istatistiksel olarak anlamlı olduğunu göstermektedir. Hausman testi, literatürde içsel olabilmek ihtimali olduğu belirtilen Ar-Ge harcamalarının içsel olup olmadığını test etmektedir. Hesaplanan istatistik değerine göre içsellik sorunu bulunmamaktadır ve EKK temelli tahminler etkin ve tutarlıdır. Çoklu doğrusal bağlantı olup olmadığını belirlemek için ise VIF kriterleri paylaşılmıştır. Her iki değer için de VIF kriteri 5’ten küçüktür ve çoklu doğrusal bağlantının regresyon üzerinde ciddi bir etkisi bulunmamaktadır. Katsayı işaretlerinin pozitif yönlü ve istatistiksel olarak anlamlı tahminlendiği görülmekte, dolayısıyla Türkiye’de (ilgili dönem aralığında) içsel büyüme modelinin geçerli olduğu söylenebilmektedir. Bu bağlamda, Ar-Ge harcamaları ve ihracat hacmi kişi başı GSYİH üzerinde arttırıcı bir rol oynamaktadır. Ar-Ge harcamalarında meydana gelen yüzde 1’lik bir artış kişi başı GSYİH’yi yaklaşık olarak yüzde 0,19; ihracat hacminde meydana gelen yüzde 1’lik bir artış ise yine kişi başı GSYİH’yi yaklaşık olarak yüzde 0,31 arttırmaktadır. Bu aşamada ihracatın, kişi başı GSYİH’yi Ar-Ge harcamalarından daha fazla arttırdığını söylemek mümkündür.

RALS ya da OLS (FMOLS, DOLS vb.) teknikleriyle, büyüme modeline ilişkin, Ar-Ge’nin büyüme üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkiye sahip olup olmadığı ya da teknoloji ve ihracat gibi ekonominin iç dinamiklerinin büyümeyi ne kadar arttırdığına ilişkin kapsayıcı sorulara cevap verilmesi mümkündür. Bir teörün işleyip işlemediğini tespit edebilmek için oldukça elverişli metotlar olmasına karşın daha spesifik ve politika üretmeye yönelik sorulara yanıt bulmak pek de olası değildir. Bu nedenle araştırmada bir de kantil regresyon yaklaşımıyla büyüme modeli incelenmiş ve bu sayede büyümenin düşük, orta ve yüksek dilimlerinde ekonominin söz konusu dinamiklerinin etkileri incelenerek katmanlı bir görünüm sunulmuştur.

Tablo 7. RALS Regresyon Tahmini

Bağımlı Değişken K.B.GSYİH			
Değişkenler	Katsayı	St. Hata	Olasılık
Sabit Terim	0,9875	0,1449	0,0000*
Ar-Ge	0,1916	0,0641	0,0064*
İHR	0,3143	0,0578	0,0000*
W1	-6,3956	2,1311	0,0062*
W2	-16,5584	7,9463	0,0480**
Model Bilgileri			
F İst.		251,36*	
Düz. R ²		0,96	
Breusch-Godfrey LM Seri Korelasyon Testi		4,0727**	
Breusch-Pagan-Godfrey Farklı Varyans Testi		6,0268	
JB Normallik Testi		27,5629*	
Ramsey RESET Spesifikasyon Testi		0,026	
Hausman İçsellik Testi (Ar-Ge için)		0,7621	
VIF _{AR-GE}		2,0381	
VIF _{İHR}		3,6129	

Not: i. *, ** ve *** sırasıyla 0,01, 0,05 ve 0,10 önem seviyelerini belirtmektedir. ii. Modelde otokorelasyon sorunu tespit edilmiş ve bu nedenle HAC ağırlıklı matrisi kullanılmış, normallik varsayımı sağlanamadığı için ise RALS tekniğine başvurulmuştur. iii. W1 ve W2 RALS terimleridir.

Kantil regresyon modelinde bağımlı değişken (kişi başı GSYİH) yüzelik dilimlere ayrılmaktadır. Tablo 8'de kantillere göre kişi başı GSYİH değerlerinin aralıkları gösterilmektedir.

Tablo 8. K.B.GSYİH Yüzelik Dilimlerdeki Değerler

Yüzelik Dilim	Birim (bin \$)	Yüzelik Dilim	Birim (bin \$)
0,10	≤ 8,94	0,75 (son kartil)	≤ 22,37
0,25 (birinci kartil)	≤ 9,36	0,90	≤ 27,60
0,50 (medyan)	≤ 11,91	0,95	≤ 28,27

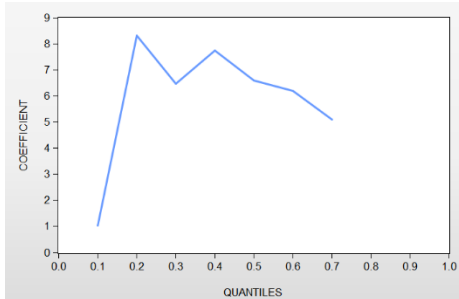
Tablo 9'da, modelin bağımlı değişkeninin kantillere (yüzeliklere) bölünmesi suretiyle daha spesifik tahminlere olanak sağlayan kantil regresyon sonuçları paylaşılmaktadır. Sonuçlar, bilhassa RALS/OLS ile elde edilen sonuçlarla kıyaslandığında daha ayrıntılıdır. RALS tekniğiyle, yalnızca, Ar-Ge ve ihracat hacminin büyümeyi artırdığı yönünde bir bilgi sağlanırken, bu aşamada farklı büyüme hacimlerinin üzerinde söz konusu dinamiklerin etkisine ulaşmak mümkündür. Tablo 8'de edinilen sonuçların burada da sağlanıyor olduğuna dikkat edilmelidir. Düşük (medyana kadar olan yüzelikler) ve orta büyüme (medyan ile 0,75 arası yüzelikler) hacimleri mercek altına alındığında, yalnızca Ar-Ge harcamalarının büyüme üzerinde anlamlı bir etkisi olduğu görülmektedir. Ayrıca düşük hacimden yüksek hacme geçişlerde harcamaların etkisi de azalmaktadır. Bu durumda Ar-Ge harcamalarının yüksek gelir gruplarını arttırıcı etkisinin olmadığı; buna karşılık düşük gelir gruplarının üzerinde ise oldukça arttırıcı olduğu anlaşılmaktadır. Dahası, Ar-Ge harcamalarının, düşük gelir grupları üzerindeki bu arttırıcı etkisinin gelir grubu yükseldikçe azaldığı da görülmektedir. Tablo 9'dan elde edilen bir diğer çıktı ise, ihracatın düşük gelir grupları üzerinde arttırıcı bir etkisi olmadığını. İhracat hacmi belli bir noktadan sonra kişi başı GSYİH'ye katkı sağlamaktadır.

Tablo 9. Kantil Regresyon Tahmini

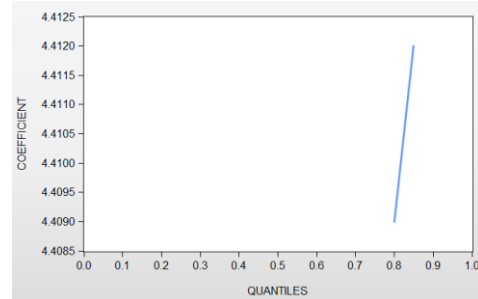
Kantil 1 (0,15)	Katsayı	St. Hata	Olasılık	F Prob.	Ps. R ²	Ramsey RESET T.
Ar-Ge	1,047	3,155	0,0027*	42,67*	0,67	1,9021
İHR	-1,491	2,748	0,5921			
Kantil 2 (0,20)						
Ar-Ge	8,319	3,433	0,0227*	72,90*	0,69	1,9355
İHR	0,149	2,809	0,9582			
Kantil 3 (0,30)						
Ar-Ge	6,468	2,167	0,0061*	93,23*	0,73	1,7745
İHR	1,661	1,975	0,4081			
Kantil 4 (0,40)						
Ar-Ge	7,242	2,429	0,0062*	124,32*	0,78	2,5575
İHR	1,255	2,186	0,5708			
Kantil 5 (0,50) LAD						
Ar-Ge	6,600	2,217	0,0062*	142,45*	0,81	2,3648
İHR	1,914	2,084	0,3666			
Kantil 6 (0,60)						
Ar-Ge	6,202	2,052	0,0056*	161,48*	0,83	2,4348
İHR	2,264	1,970	0,2612			
Kantil 7 (0,70)						
Ar-Ge	5,107	1,837	0,0100*	180,22*	0,84	1,0933
İHR	3,028	1,869	0,1173			
Kantil 8 (0,80)						
Ar-Ge	4,017	2,395	0,1056	133,35*	0,84	1,4184
İHR	4,409	2,412	0,0792***			
Kantil 9 (0,85)						
Ar-Ge	4,017	2,367	0,1017	119,22*	0,84	1,7581
İHR	4,412	2,393	0,0769***			

Not: i. *, ** ve *** sırasıyla 0,01, 0,05 ve 0,10 önem seviyelerini belirtmektedir. ii. F istatistikleri her bir kantil için tahminlenen modelin istatistikî anlamlılığını ifade etmektedir. iii. Ramsey RESET testi her bir kantil için tahminlenen modelin spesifikasyon testi sonuçlarını göstermektedir

Grafik 7 ve Grafik 8 sırasıyla, Ar-Ge ve ihracat değişkenlerinin farklı kantillerdeki katsayı tahminlerini göstermektedir. Grafik 1 incelendiğinde, Ar-Ge'nin kişi başı GSYİH üzerindeki etkisinin önce artan daha sonra azalan bir yapı sergilediği net bir şekilde gözlenebilmektedir. Yüksek kantillere gelindiğinde (0,70), ihracatın Ar-Ge'den itirme görevini devraldığı görülmektedir.



Grafik 7. İhracat Değişkeninin Katsayı Tahmini



Grafik 8. Ar-Ge Değişkeninin Katsayı Tahmini

6. Sonuç

Bu araştırmada, özellikle 1986 yılı itibarıyla içsel büyüme modelleri arasında öne çıkan Ar-Ge tabanlı büyüme modeli olan Paul Romer’in çalışması ve onu takiben Grossman ve Helpman (1989) ve Aghion ve Howitt’in (1992) çalışmaları ile daha çok araştırma konusu haline gelen Ar-Ge harcamaları ve büyüme arasındaki ilişki Türkiye ekonomisi baz alınarak RALS ve kantil regresyon analizi olmak üzere iki aşamada incelenmiştir. RALS regresyon tahmin sonuçları içsel büyüme modelinin genel görünümü hakkında bilgi sağlanmıştır ve söz konusu modelde değişkenlere ait katsayı işaretlerinin pozitif yönde ve istatistiksel olarak anlamlı tahminlendiği kaydedilmiştir. Bu bağlamda, Ar-Ge harcamaları ve ihracat hacminin büyüme üzerinde artırıcı rol oynadığını söylemek mümkündür: Ar-Ge harcamalarında meydana gelen yüzde 1’lik bir artış büyümeyi yaklaşık olarak yüzde 0,19; ihracat hacminde meydana gelen yüzde 1’lik bir artış ise büyümeyi yaklaşık olarak yüzde 0,31 arttırmaktadır. Modellemenin ilk aşamasında, Türkiye’de (ilgili dönem aralığında) içsel büyüme modeliyle örtüşen bulgular gözlemlenmiştir. Ayrıca katsayı kıyaslarıyla ihracatın büyümeyi Ar-Ge harcamalarından daha fazla arttırdığını söylemek de mümkündür. RALS regresyon ile elde edilen genel görünüme ek olarak, daha ayrıntılı bir analiz için kişi başı GSYİH’yi yüzdelik dilimlere ayırmak suretiyle modellemeye imkân veren kantil regresyona başvurulmuştur. Kantil regresyon vasıtasıyla kişi başı GSYİH’nin düşük ve orta kantilleri (8 ile 11 bin ABD doları aralığında) mercek altına alındığında, yalnızca Ar-Ge harcamalarının anlamlı bir etkisi olduğu görülmektedir. Ek olarak, düşük hacimden yüksek (8 ile 22 bin ABD doları aralığı) hacme geçişlerde Ar-Ge harcamalarının etkisi de giderek azalmaktadır. Yüksek kantillerde ise Ar-Ge harcamalarının anlamlı bir etkisinin olmadığı; buna karşılık düşük hacimler üzerinde ise oldukça artırıcı olduğu kaydedilmiştir. Bu form aslında önce artan oranlarda artan ve daha sonra azalan oranlarda artan bir grafiğe benzemektedir. Söz konusu bulgular Romer (1986), ve Grossman ve Helpman’ın (1989) “Ar-Ge ve teknolojik gelişme büyümenin motorudur” argümanını ampirik olarak desteklemektedir. Kantil regresyondan edinilen bir diğer sonuç da ihracatın yüksek kantillerdeki kişi başı GSYİH’ye katkıda bulunduğuudur. Bu desende Ar-Ge, kişi başı GSYİH’yi düşük hacimden orta hacme, ihracat ise orta hacimden yüksek hacme taşıyan bir köprü görevi üstlenmektedir. Grossman ve Helpman’ın (1989), bilhassa belirttiği, bilgi birikimi ve teknolojik gelişmelerin aracılığıyla dış ticarete üstünlük kazanılabileceği ve bu üstünlüğün ekonomik büyümenin önünü açacağı görüşünün araştırmada betimlenen bağlantının kurulmasıyla sağlanabileceği düşünülmektedir.

Araştırmacıların Katkı Oranı Beyanı

Yazarlar makaleye eşit oranda katkı sağlamış olduklarını beyan eder.

Çıkar Çatışması Beyanı

Bu çalışmada herhangi bir potansiyel çıkar çatışması bulunmamaktadır.

Kaynakça

- Aghion, P. and Howitt, P. (1992). A model of growth through creative destruction. *Econometrica*, 60(2), 323-351. doi:10.3386/w3223
- Altın, O. ve Kaya, A. A. (2009). Türkiye’de Ar-Ge harcamaları ve ekonomik büyüme arasındaki nedensel ilişkinin analizi. *Ege Academic Review*, 9(1), 251-259. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/eab>
- Dickey, D. A. and Fuller W. A. (1979). Distribution of the estimators for autoregressive time series with a unit root. *Journal of the American Statistical Association*, 74(366), 427-431. <https://doi.org/10.1080/01621459.1979.10482531>
- Dickey, D. A. and Fuller, W. A. (1981). Likelihood ratio statistics for autoregressive time series with a unit root. *Econometrica*, 49, 1057-1072. <https://doi.org/10.2307/1912517>
- Genç, M. C. ve Atasoy, Y. (2010). Ar-Ge harcamaları ve ekonomik büyüme ilişkisi: Panel veri analizi. *Bilgi Ekonomisi ve Yönetimi Dergisi*, 5(2), 27-34. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/beyder>
- Gittleman, M. and Wolff, E. N. (1995). R&D activity and cross-country growth comparisons. *Cambridge Journal of Economics*, 19, 189-189. <https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.cje.a035303>
- Göçer, İ. (2013). Ar-Ge harcamalarının yüksek teknoloji ürün ihracatı, dış ticaret dengesi ve ekonomik büyüme üzerindeki etkileri. *Maliye Dergisi*, 165(2), 215-240. Erişim adresi: <https://www.hmb.gov.tr/maliye-dergisi-sayi-165-temmuz-aralik-2013>
- Granger, C. W. J. and Newbold, P. (1974). Spurious regressions in econometrics. *Journal of Econometrics*, 2(2), 111-120. [https://doi.org/10.1016/0304-4076\(74\)90034-7](https://doi.org/10.1016/0304-4076(74)90034-7)
- Grossman, G. M. and Helpman, E. (1990). Trade, innovation, and growth. *The American Economic Review*, 80(2), 86-91. Retrieved from <https://www.jstor.org/>
- Grossman, G. M. and Helpman, E. (1991). *Innovation and growth in the global economy*. London: The MIT Press.
- Grossman, G. M. and Helpman, E. (1994). Endogenous innovation in the theory of growth. *Journal of Economic Perspectives*, 8(1), 23-44. doi:10.1257/jep.8.1.23
- Gülmez, A. ve Yardımcıoğlu, F. (2012). OECD ülkelerinde Ar-Ge harcamaları ve ekonomik büyüme ilişkisi: Panel eşbütünleşme ve panel nedensellik analizi (1990-2010). *Maliye Dergisi*, 163(1), 335-353. Erişim adresi: <https://sesam.sakarya.edu.tr/>
- Harvey, D. I., Leybourne, S. J. and Xiao, B. (2008). A powerful test for linearity when the order of integration is unknown. *Studies Nonlinear Dynamics and Econometrics*, 12(3), <https://doi.org/10.2202/1558-3708.1582>
- Hepsağ, A. (2019). A unit root test based on smooth transition and nonlinear adjustment. *Communications in Statistics-Simulation and Computation*, 50(3), 625-632. <https://doi.org/10.1080/03610918.2018.1563154>
- Howitt, P. and Aghion, P. (1998). Capital accumulation and innovation as complementary factors in long-run growth. *Journal of Economic Growth*, 3(2), 111-130. <https://doi.org/10.1023/A:1009769717601>
- Im, K. and Schmidt, P. (2008). More efficient estimation under non-normality when higher moments do not depend on the regressors, using residual-augmented least squares. *Journal of Econometrics*, 144, 219–233. <https://doi.org/10.1016/j.jeconom.2008.01.003>
- Khraief, N., Shahbaz, M., Heshmati, A. and Azam, M. (2020). Are unemployment rates in OECD countries stationary? Evidence from univariate and panel unit root tests. *The North American Journal of Economics and Finance*, 51, 1-15. <https://doi.org/10.1016/j.najef.2018.08.021>
- Koenker, R. (2005). *Quantile regression*. USA: Cambridge University Press.
- Koenker, R. and Basset, G. (1978). Regression quantiles. *Econometrica*, 46(1), 33-50. Retrieved from <https://www.jstor.org/>

- Kruse, R. (2011). A new unit root test against ESTAR based on a class of modified statistics. *Statistical Papers*, 52(1), 71–85. <https://doi.org/10.1007/s00362-009-0204-1>
- Kwiatkowski, D., Phillips, P. C. B., Schmidt, P. and Shin, Y. (1992). Testing the null hypothesis of stationarity against the alternative of a unit root: How sure are we that the economic time series have a unit root? *Journal of Econometrics*, 54, 159-178. [https://doi.org/10.1016/0304-4076\(92\)90104-Y](https://doi.org/10.1016/0304-4076(92)90104-Y)
- Lee, J. and Strazicich, M. C. (2003). Minimum Lagrange multiplier unit root test with two structural breaks. *Review of Economics and Statistics*, 85(4), 1082–1089. Retrieved from <https://www.jstor.org/>
- Lee, J. and Strazicich, M. C. (2004). *Minimum LM unit root test with one structural break* (Department of Economics Appalachian State University Working Paper No. 04-17). Retrieved from <https://ideas.repec.org/a/ebl/ecbull/eb-13-00296.html>
- Lichtenberg, F. R. (1992). *R&D investment and international productivity differences* (NBRE Working Paper No. w4161). Retrieved from <https://www.nber.org/papers/w4161>
- Özel, H. A. (2012). Ekonomik büyümenin teorik temelleri. *Çankırı Karatekin Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 2(1), 63-72. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/pub/ckuiibfd>
- Perron, P. (1989). The great crash, the oil price shock, and the unit root hypothesis. *Econometrica*, 57(6), 1361-1401. Retrieved from <https://www.jstor.org/>
- Phillips, P. C. B. and Perron, P. (1988). Testing for a unit root in time series regression. *Biometrika*, 75(2), 335-346. <https://doi.org/10.1093/biomet/75.2.335>
- Romer, P. M. (1986). Increasing returns and long-run growth. *Journal of Political Economy*, 94(5), 1002-1037. Retrieved from <https://www.jstor.org/>
- Romer, P. M. (1990). Endogenous technological change. *Journal of Political Economy*, 98(5, Part 2), 71-102. Retrieved from <https://www.nber.org/>
- Schlitzer, G. (1995). Testing stationarity of economic time series: Further Monte Carlo evidence. *Ricerche Economiche*, 2, 125–144. [https://doi.org/10.1016/0035-5054\(95\)90019-5](https://doi.org/10.1016/0035-5054(95)90019-5)
- Seyidoğlu, H. (2006). *İktisat biliminin temelleri*. İstanbul: Güzem Can Yayınları.
- Türedi, S. (2013). Bilgi ve iletişim teknolojilerinin ekonomik büyümeye etkisi: Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler için panel veri analizi. *Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Elektronik Dergisi*, 4(7), 299-322. Erişim adresi: <https://app.trdizin.gov.tr/>
- Yanyun, Z. and Mingqian, Z. (2004, July). *R&D and economic growth-panel data analysis in ASEAN+ 3 countries*. Paper presented at the Korea and the World Economy III. Seoul Conference, Korea. Retrieved from <https://www.kdi.re.kr/upload/7293/30.pdf>
- Yeldan, E. (2002). Neoliberal küreselleşme ideolojisinin kalkınma söylemi üzerine değerlendirmeler. *Praksis*, 7, 19-34. Erişim adresi: <https://www.praksis.org/>
- Yıldırım, S. (2009). Aghion-Howitt büyüme modeli çerçevesinde ekonomik özgürlük ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin panel veri analizi. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (25), 259-268. Erişim adresi: <https://app.trdizin.gov.tr/>
- Zivot, E. and Andrews, D. W. K. (1992). Further evidence on the great crash, the oil price shock, and the unit-root hypothesis. *Journal of Business & Economic Statistics*, 10(3), 251-270. <https://doi.org/10.1198/073500102753410372>

A GRADUAL VIEW OF THE ENDOGENOUS GROWTH MODEL IN TURKEY: THE QUANTILE REGRESSION APPROACH

EXTENDED SUMMARY

Aim of This Study

In this research, the relationship between R&D expenditures and growth, which has become a more frequent research topic with the R&D based growth model developed by Paul Romer (1986) and the studies of Grossman-Helpman (1989) and Aghion-Howit (1992). It was aimed to reveal the gradual pattern while drawing an overall picture related to the validness of endogenous growth theory. For this reason, this study differs from the other studies in the literature in this respect and sheds light on the details through the techniques performed.

Literature

Economic growth, which found itself a place in the current issues of economy, is of significant importance in terms of improving the welfare and living standards of societies. Improving the welfare level of individuals is possible when they earn more per capita income and thus, provide the goods and services they need to the extent that they wish. On the other hand, having the necessary resources to produce goods and services, improving the resources in terms of quality and quantity, increasing the production capacity and detecting and implementing the necessary policy components, are among the other dimensions of the welfare phenomenon. Within this context, the resources of economic growth have become a research subject for economic theorists and practitioners. Although stable and continuous growth is a common problem not only for the least developed countries but also for developed countries, the overdevelopment differences between countries since the 1980s necessitates producing different solutions and policies also for economic growth. Developed growth theories are leading the way in terms of revealing different approaches to this problem. In the historical development of the economic growth phenomenon, the new wave theories mainly adopt a framework that interacts with economy's own dynamics and in which policies are determinant in determining the welfare, and these structures are gathered under the title of endogenous growth models. The endogenous growth theory suggests that some differences in growth rates will emerge between countries as a result of economic policies. These policies concern the fields such as capital stock, human capital stock and technological developments. The endogenous growth models emphasize that the economic growth performances will be influenced by conscious public policies. Therefore, these models have a guiding quality for developing countries such as Turkey. When it comes to endogenous growth theories, it is seen that many studies are presented in the literature. Among the empirical researches made specific to Turkey, Genc and Atasoy (2010), Gulmez and Yardimcioglu (2012), Altin and Kaya (2009) revealed in their studies that there is a causality relationship between R&D expenditures and economic growth. On the other hand, Gulmez and Yardimcioglu (2012), Turedi (2013) and Gocer (2013) focused on the long-run relationship (*cointegration relationship*) in their researches. Therefore,

it draws attention that the empirical literature on endogenous growth theory focuses on the causality and cointegration analyses.

Econometric Methodology

The research focuses on the Turkish economy between 1990-2020 periods. In the analysis of macroeconomic variable, first, linearity structures were investigated and in accordance with the results obtained, the order of integration have been decided by preferring the appropriate unit root and stationarity tests (*ADF (1979;1981) unit root test and LS (2004) unit root test with structural break and KPSS (1992) stationarity test for linear series; Hepsağ (2019) unit root test for nonlinear series*). In order to estimate the regression model, two different techniques were used: Residual Augmented Least Squares (RALS) and Quantile Regression (QR). It is aimed to present an overall view regarding the growth model with the RALS regression technique and to reveal the gradual pattern of this model with the quantile regression technique.

Conclusion

The results obtained from the two econometric techniques used in the research complement each other. Results obtained from the RALS regression indicate that R&D expenditures and export volume have an increasing effect on growth: 1% increase in R&D expenditures increases the growth by approximately 0.19% and 1% increase in the export volume increases the growth by approximately 0.31%. Therefore, findings supporting the endogenous growth model in Turkey (*in the period examined in the study*) were recorded. In addition, the overall view indicates that export increases the growth more than R&D expenditures. Together with the overall view, quantile regression, which allows modelling per capita GDP by cutting it into percentile slices, was used for a more detailed analysis. When the lower quantiles and mean of the over of GDP per capita are analyzed with quantile regression, it is seen that only R&D expenditures have a significant effect. The effect of R&D expenditures in transitions from low volume to high volume is gradually decreasing. It was understood that R&D expenditures have no significant effect on upper quantiles, but it has quite an augmentative on low volumes. This form actually looks like a chart that first increases at increasing rates and then increases at decreasing rates. These results empirically support the argument of Romer (1986) and Grossman-Helpman (1989) that says "R&D and technological development are the motors of growth.

EKONOMİK BÜYÜME VE GELİR EŞİTSİZLİĞİ İLİŞKİSİ: TÜRKİYE İÇİN BÖLGESEL BAZDA BİR İNCELEME*

Economic Growth and Income Inequality Relationship: A Study on A Regional Basis for Turkey

Serdar GÖCEN**

Öz

1980 sonrası dönemde gelir eşitsizliğinde görülen artışlar ekonomik ve sosyal hayatta olumsuz etkiler yaratmaktadır. Bu durum iktisat literatüründe de gelir eşitsizliği ile ilgili çalışmaların sayısını artırmıştır. Bu çalışmada Türkiye’de bölgesel bazda ekonomik büyüme ve gelir eşitsizliği arasındaki ilişki araştırılmaktadır. Kuznets Eğrisi Hipotezine göre, ekonomik büyüme ve gelir eşitsizliği ters U şeklinde bir ilişkiye sahiptir. Gelir eşitsizliği büyümenin ilk dönemlerinde artacak ve büyüme devam ettikçe azalacaktır. Türkiye üzerine Kuznets Eğrisi Hipotezini test eden ve ekonomik büyüme ve gelir eşitsizliği bağlantısını araştıran çalışmalar bulunmaktadır. Ancak, bu ilişkiyi bölgeler arası inceleyen çalışma sayısı kısıtlıdır. Bu çalışmada bu sınırlı literatüre katkı yapılması amacıyla, 2007-2019 döneminde, 12 bölge için yıllık veriler kullanılarak panel veri modeli tahmin edilmektedir. Gelir eşitsizliğini temsilen Gini katsayısının kullanıldığı modellerde, inceleme döneminde bölgesel bazda Kuznets Eğrisi Hipotezinin aksine, ekonomik büyüme ile gelir eşitsizliği ilişkisinin U şeklinde olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca, kriz yılı 2009 için oluşturulan kukla değişkenin katsayısı pozitifdir. Bu, krizlerin yoksullara daha çok zarar verdiğini göstermektedir. Gelir eşitsizliğini artıran bir diğer değişken ise nüfustur. Gelir eşitsizliğini temsilen alternatif değişken olarak kullanılan P80/P20 oranı modellerinde bulgular önceki modelin sonuçlarını desteklemektedir. Ancak, kukla değişken anlamlı bir etkiye sahip değildir.

Anahtar

Kelimeler:

Gelir
Eşitsizliği,
Ekonomik
Büyüme,
Bölgesel
Büyüme.

JEL Kodları:

D30, O15, R11

Keywords:

Income
Inequality,
Economic
Growth,
Regional
Growth.

JEL Codes:

D30, O15, R11

Abstract

Increases in income inequality in the post-1980 period have disruptive effects on economic and social life. This situation has increased the number of studies on income inequality in the economics literature. In this study, the relationship between economic growth and income inequality is investigated on a regional basis in Turkey. According to the Kuznets Curve Hypothesis, economic growth and income inequality have an inverted U-shaped relationship. Income inequality will increase in the early stages of growth, and as growth continues, decrease. There are studies on Turkey that test the Kuznets Curve Hypothesis and explore the link between economic growth and income inequality. However, the number of studies examining this relationship for a regional basis is limited. This study aims to contribute to this limited literature while estimating a panel data model using annual data for 12 regions in the period of 2007-2019. In the models in which the Gini coefficient is used to represent income inequality, it has been concluded that the relationship between economic growth and income inequality is U-shaped on a regional basis during the examination period. This finding contrast with Kuznets Curve Hypothesis. In addition, the coefficient of the dummy variable for the crisis year 2009 is positive. It shows that crises hurt the poor more. Another variable that increases income inequality is population. Findings in the P80/P20 ratio models, which are used as an alternative variable to represent income inequality, support the results of the previous model. However, the dummy variable does not have a significant effect.

* Bu çalışma 5. Ekonomi Araştırmaları ve Finansal Piyasalar Kongresi’nde (IERFM) sunulan bildirinin gözden geçirilmiş ve düzenlenmiş halidir.

** Arş. Gör. Dr., Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İktisat Bölümü, serdargocen@osmaniye.edu.tr, ORCID: 0000-0002-5742-191X

1. Giriş

Gelir eşitsizliği 1980’li yıllardan itibaren küresel ölçekte artış eğilimi göstermektedir (Atkinson, 2015). İktisat literatüründe gelir eşitsizliğinin belirleyicileri üzerine yapılan çalışmaların sayısında son dönemlerde bir artış görülmektedir. Bu artışta gelir eşitsizliğinin derinleşmesinin yanı sıra, küresel krizin ve Piketty (2014) gibi önemli çalışmaların da etkisi olduğu görülmektedir. Gelir eşitsizliğinin en önemli belirleyicilerinden biri ekonomik büyümedir. İlk olarak Kuznets (1955) tarafından geliştirilen teorik açıklamaya göre ekonomik büyüme ve gelir eşitsizliği arasındaki ilişki ters U şeklindedir. Buna göre, ekonomik büyümenin ilk safhalarında gelir eşitsizliği artmakta, daha sonra ekonomik büyüme devam ettikçe gelir eşitsizliği azalmaktadır.

Kuznets (1955) gelir eşitsizliğindeki değişimlerin arkasında iki faktör olduğunu belirtmektedir. Bunlardan ilki tasarrufların yüksek gelir sahiplerinde yoğunlaşmasıdır. Tasarruf sahipliğindeki bu eşitsizlik, varlık gelirlerinin de yüksek gelir sahiplerinin ellerinde yoğunlaşmasına ve hem onlar hem de sonraki nesiller için gelir artışına neden olmaktadır. İkinci faktör ise sanayi yapısıdır. Gelişmiş ülkelerde sanayileşme, tarımın payının azalması ile gerçekleşmektedir. Bu nedenle, bir ülkenin gelir dağılımı, kırsal kesimin ve kentsel kesimin gelir dağılımının bileşimi ile oluşmaktadır. Kentsel nüfusta ortalama kişi başına düşen gelir ve gelir eşitsizliği kırsal nüfusa göre daha fazla olacaktır. Böylece kentsel nüfusun artması, daha eşitsiz olan bölgenin bu gelir dağılımı bileşimindeki payının artması anlamına gelmektedir. Ayrıca, ekonomik büyüme sürecinde kent ve kır arasındaki gelir farkının azalma göstermediği durumlarda da gelir eşitsizliğini arttıracaktır.

Kuznets’e (1955) göre, sanayileşme ve kentleşmenin gelir eşitsizliğini artırdığı bu ilk evresinin ardından, kentte tarım dışı sektördeki alt gelir grubuna dahil olanların gelirlerinde artışlar ve gelir eşitsizliğinde azalışlar meydana gelmektedir. Bu gelir artışlarının çeşitli sebepleri bulunmaktadır. Birincisi, kente daha önce göç etmiş olanların kentte doğmuş çocukları kent olanaklarından yararlanarak büyüyecek ve daha yüksek gelir elde etme ihtimallerini arttıracaklardır. İkincisi, yaşlı ve kente yerleşmiş nüfusun verimliliği artmaya başlayacak ve böylece gelirleri artacaktır. Üçüncüsü demokratik toplumlarda meydana gelen değişimden kaynaklanmaktadır. Düşük gelirli gruplar, sahip oldukları politik güçleri sayesinde kendileri lehine koruyucu ve destekleyici yasaların yapılmasından faydalanacaklardır.

Literatürde Kuznets Eğrisi Hipotezi olarak bilinen bu teorik açıklama üzerine yapılan ampirik çalışmalar tutarsız sonuçlara ulaşmışlardır. Kuznets Eğrisi Hipotezini test eden ilk çalışmalardan Ahluwalia (1976), Papanek ve Kyn (1986), Campano ve Salvatore (1988), Bourguignon ve Morrison (1990) ve Dawson (1997) hipotezi destekleyen ters U şeklinde bir ilişki bulurken, Anand ve Kanbur (1993), Deininger ve Squire (1997) ve Schultz (1998) U şeklinde bir ilişki tespit etmiş ve Kuznets Eğrisi Hipotezinin geçerli olmadığı sonucuna ulaşmışlardır. Yakın dönem literatürde ise, Kuznets Eğrisi Hipotezinin öngördüğü gibi ters U şeklinde (Bahmani-Oskooee ve Gelan, 2008; Younsi ve Bechtini, 2020), U şeklinde (Gallet ve Gallet, 2004; Lind ve Mehlum, 2010; Zungu, Greyling ve Mbatha, 2021), S şeklinde (Yang ve Greaney, 2017) ilişki bulan ve doğrusal olmayan ilişkinin bulunmadığını tespit eden (Lee, Kim ve Cin, 2013) çalışmalar bulunmaktadır.

Türkiye üzerine Kuznets Eğrisi Hipotezini test eden çalışmalar incelendiğinde de literatür karmaşık sonuçlar sunmaktadır. Dişbudak ve Süslü (2007) kısa dönemde ekonomik büyümenin gelir eşitsizliğini olumlu, uzun dönemde uzun dönemde olumsuz etkilediğini tespit etmişlerdir.

Akalin, Özbek ve Çifçi (2018) ekonomik büyüme ile gelir eşitsizliği ilişkisinin ters U şeklinde olduğunu bularak, Kuznets Eğrisi Hipotezini destekleyen sonuçlara ulaşmışlardır. Ayrıca yazarlar kübik model sonucunda ilişkinin N şeklinde olduğunu da tespit etmişlerdir. Abdioğlu, Yamak ve Yamak (2019) ve Ak ve Altıntaş (2016) Kuznets Eğrisi Hipotezinin aksine U şeklinde bir ilişkiye ulaşmışlardır.

Türkiye üzerine yapılan bölgesel gelir eşitsizliği çalışmalarının sayısı az olsa da yakın dönemde uluslararası iktisat literatüründe bölgesel gelir eşitsizliği ile ekonomik büyüme ilişkisi üzerine artan bir ilgi bulunmaktadır (Azzoni, 2001; Castells-Quintana, Ramos ve Royuela, 2015; Kim, 2004; Martínez-Galarraga, Rosés ve Tirado, 2015; Ramos ve Royuela, 2014).

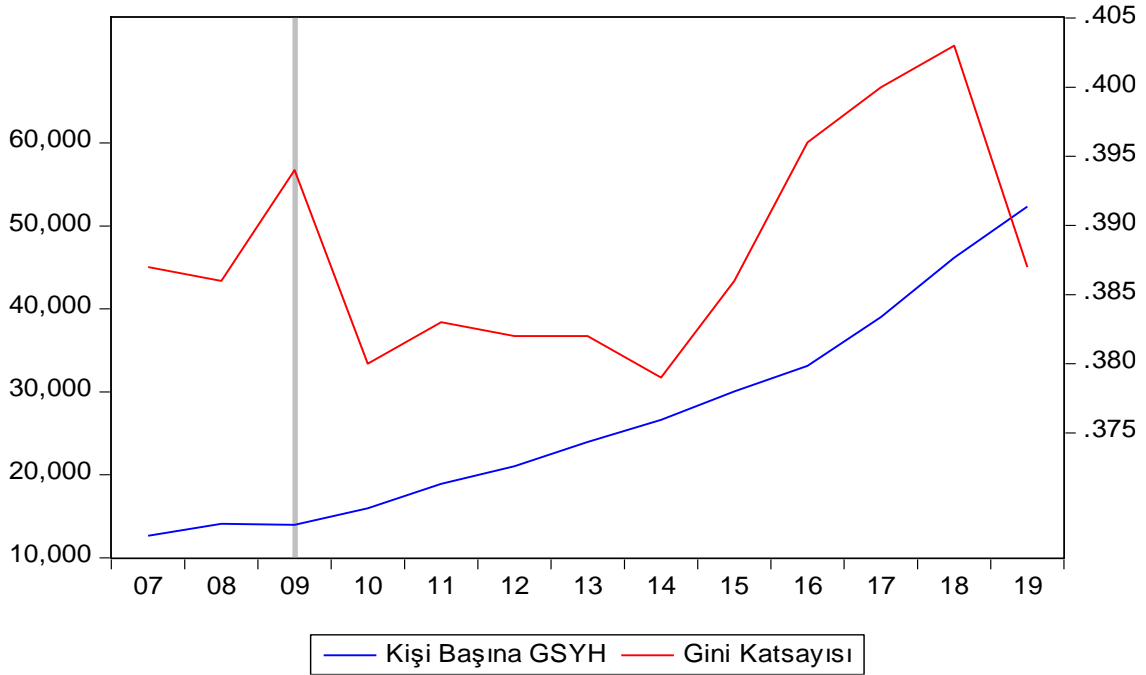
Türkiye üzerine yapılmış çalışmalar ise daha kısıtlıdır (Dağdemir ve Acaroğlu, 2011; Filiztekin ve Çelik, 2010; Öztürk, 2012; Tokatlıoğlu ve Atan, 2007). Bu çalışmada, Türkiye’de bölgesel bazda ekonomik büyüme ve gelir eşitsizliği ilişkisi Kuznets Eğrisi Hipotezi çerçevesinde araştırılmaktadır. 2007-2019 döneminde, 12 bölge için yıllık veriler kullanılarak panel veri tahmini yapılmaktadır. Dönem seçimi verilerin ulaşılabilirliği ile sınırlanmıştır. Bu çalışma ile: (i) Bölgesel gelir eşitsizliği üzerine kısıtlı literatüre katkı yapılmasını amaçlanmıştır. (ii) Kısıtlı veri ile yapılmış az sayıda çalışma bulunmasına rağmen, güncel verilerle bulguların güncellenmesi amaçlanmıştır. Kuznets Eğrisi Hipotezini test eden, ulaşabildiğimiz tek çalışma Tokatlıoğlu ve Atan (2007) yatay kesit veri analizidir. Bu yöntem, yazarların da belirttiği üzere, kısıtlı veri imkanlarında kullanılabilir olsa da zaman boyutu ile ilgili olan eğri tahminleri için uygun değildir. (iii) Gelir eşitsizliği üzerinde etkili olan son dönem önemli gelişmelerinden biri küresel krizdir. Çalışmada kukla değişken modele dahil edilerek küresel krizin bölgesel gelir eşitsizliğine etkisini araştırmak amaçlanmıştır.

Çalışmanın geri kalanı şu şekilde organize edilmiştir. İkinci bölümde Türkiye’de gelir eşitsizliğinin gelişimi grafikler aracılığıyla tartışılmaktadır. Üçüncü bölümde bölgesel gelir eşitsizliği üzerine yapılmış çalışmalardan oluşan literatür incelenmektedir. Dördüncü bölümde kullanılan veri ve tahmin metodu tanıtılmaktadır. Değişkenlere ilişkin tanım ve betimsel istatistikler de bu bölümde sunulmaktadır. Beşinci bölüm, tahmin edilen modellerin sonuçlarının sunulduğu ve tartışıldığı bölümdür. Altıncı bölüm, bulguların yorumlandığı ve önerilere yer verilen bölümdür.

2. Türkiye’de Bölgesel Gelir Eşitsizliği

2007-2019 döneminde bölgesel gelir eşitsizliğindeki değişimleri incelemek ve bu değişimlerin ekonomik performansla ilişkisini açıklamak için ilk olarak ülke düzeyinde gelir eşitsizliği grafikleri gösterilmektedir. Grafik 1 ve 2’ye göre, gelir eşitsizliğinin iki göstergesi Gini katsayısı ve P80/P20 oranının 2009 krizinde artmıştır. Bu artış geçici olmuş, gelir eşitsizliği 2014’e kadar azalmıştır. 2014 sonrası dönemde ise Gini katsayısında önemli artışlar olduğu, P80/P20 oranındaki artışın ise daha kısıtlı olduğu görülmektedir.

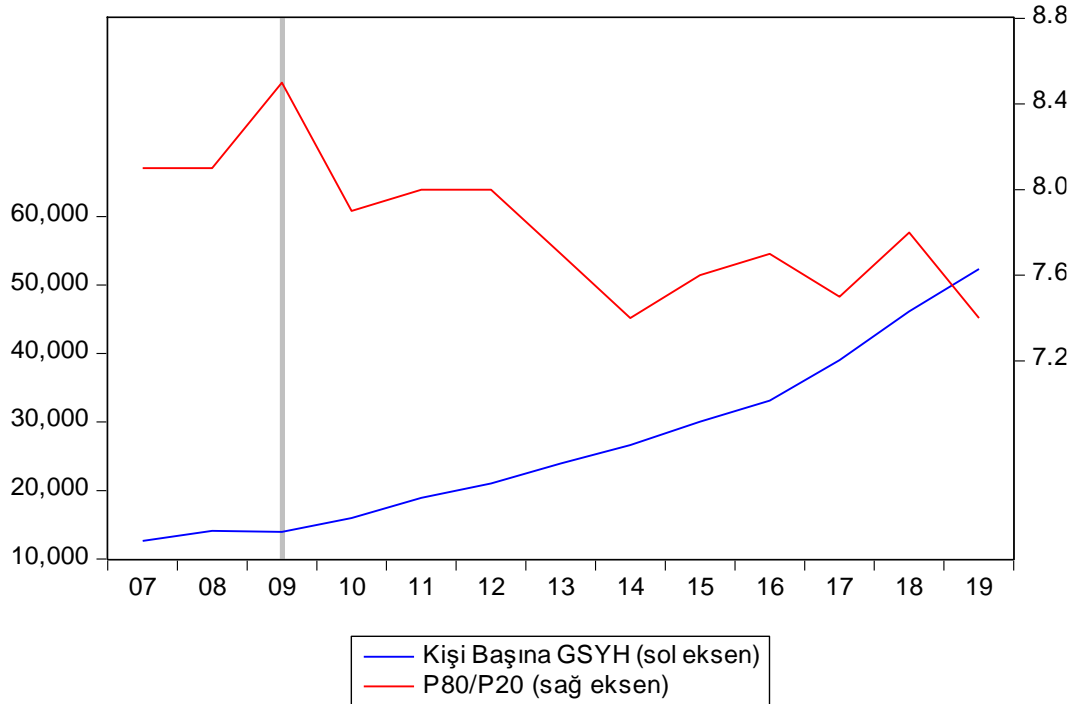
Türkiye’deki gelir eşitsizliğinin seyrini ekonomik büyüme ile birlikte ele alındığında, kriz sonrası dönemde gelir eşitsizliğinde yaşanan düşüşün ekonomik büyüme ile ilgili olmadığı görülmektedir. Çünkü, kişi başına GSYH’deki artış 2014 sonrasında da devam etmekte fakat bu artışa rağmen gelir eşitsizliği de artmaktadır. Kişi başına GSYH’nin arttığı bu dönemde gelir eşitsizliği göstergelerindeki artış, diğer faktörlerin etkili olduğunu göstermektedir.



Grafik 1. Türkiye’de Gelir Eşitsizliği ve Kişi Başına GSYH

Kaynak: Türkiye İstatistik Kurumu

Not: Gölgeleştirilmiş alan 2009 yılını göstermektedir.



Grafik 2. Türkiye’de Gelir Eşitsizliği ve Kişi Başına GSYH

Kaynak: Türkiye İstatistik Kurumu

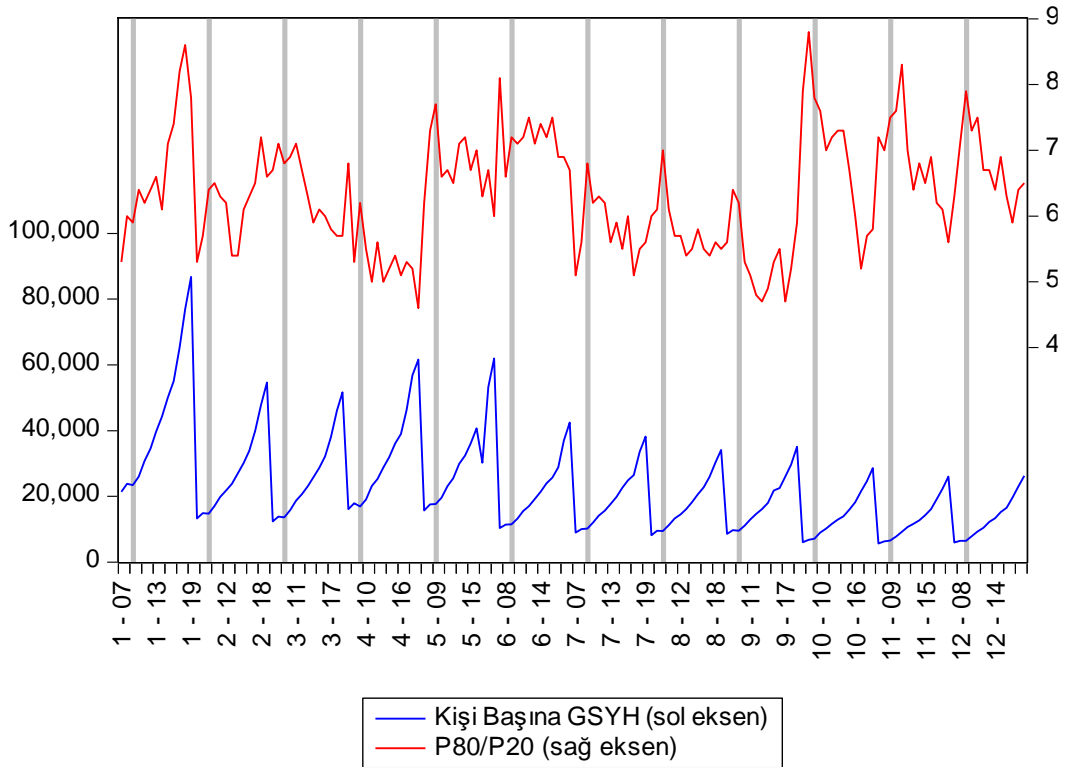
Not: Gölgeleştirilmiş alan 2009 yılını göstermektedir.

Türkiye’nin nüfusunda görülen sürekli artış, 2014 sonrası dönemde gelir eşitsizliğini olumsuz etkileyen faktörlerden biri olabilir. Benzer bir şekilde, işsizlik oranı gelir eşitsizliğinin

düştüğü 2009-2014 döneminde %14'ten %9,2'ye (2012 yılı) kadar düşmüştür. 2014'te %9,9 olan işsizlik oranı 2019 yılına kadar artmaya devam etmiş ve 2019 yılında %13,7 gibi yüksek bir orana ulaşmıştır.

Grafik 3 ve 4 bölgesel gelir eşitsizliği ile kişi başına GSYH'yi göstermektedir. 2009 krizini takip eden dönemde gelir eşitsizliğinin arttığı görölmektedir. Özellikle 2014 sonrası dönemde yaşanan kişi başına GSYH artışının gelir eşitsizliği üzerinde azaltıcı bir etkisi olmadığı bölgesel verilerde de ortaya çıkmaktadır.

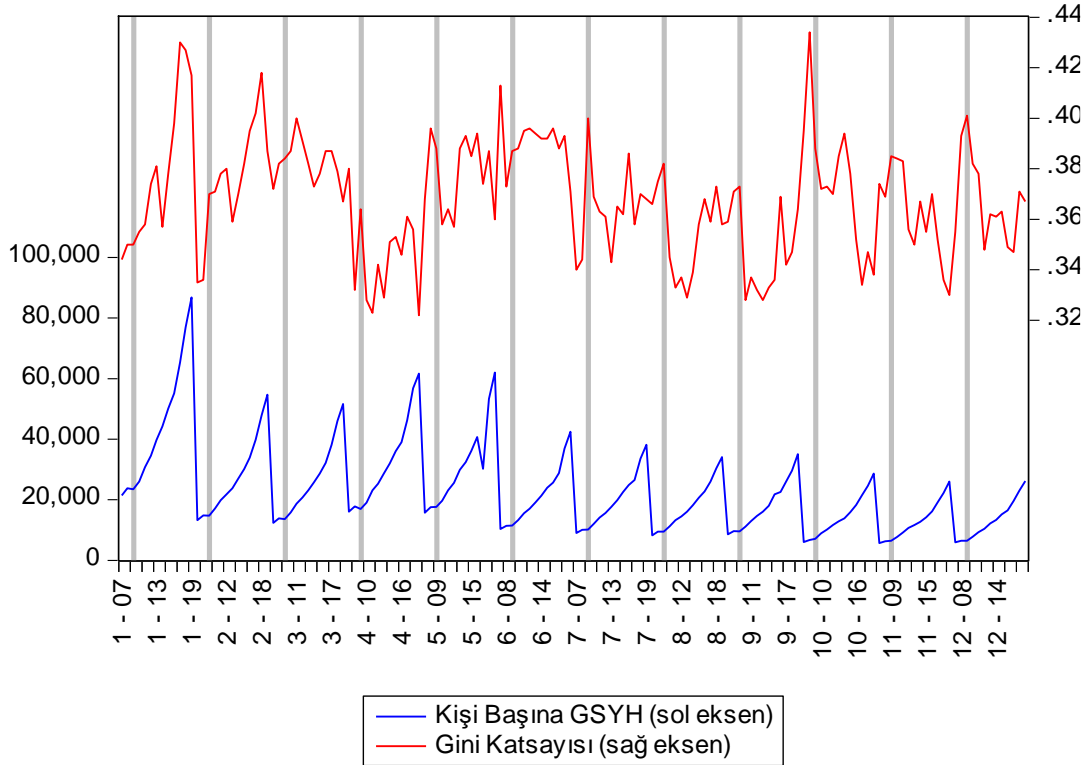
Gelir eşitsizliğinde ekonomik büyümeye rağmen yaşanan artışlar işsizlik ve nüfus artışı gibi diğer faktörlerin önemini göstermektedir. 2009 sonrasında ekonomik büyümenin işsizlik oranlarını düşürememiş olmasının ve sürekli nüfus artışlarının gelir eşitsizliği artışlarında etkili olduğu görölmektedir.



Grafik 3. Bölgesel Gelir Eşitsizliği ve Kişi Başına GSYH

Kaynak: Türkiye İstatistik Kurumu

Not: Gölgeleştirilmiş alan 2009 yılını göstermektedir.



Grafik 4. Bölgesel Gelir Eşitsizliği ve Kişi Başına GSYH

Kaynak: Türkiye İstatistik Kurumu

Not: Gölgeleştirilmiş alan 2009 yılını göstermektedir.

3. Literatür: Bölgesel Eşitsizlik Çalışmaları

Bu bölümde bölgesel gelir eşitsizliğini inceleyen uluslararası ve Türkiye üzerine yapılmış çalışmalara yer verilmektedir. İktisat literatüründe 2000li yıllardan itibaren bölgesel gelir eşitsizliği üzerine artan bir ilgi görülmektedir. Bu çalışmalardan Rosés, Martínez-Galarraga ve Tirado (2010) İspanya’da 1860-1930 döneminde bölgesel gelir eşitsizliğinin nedenlerini bölgesel GSYH’yi tahmin ederek araştırmışlar ve bölgesel gelir eşitsizliğinin temel nedenlerinin endüstriyel uzmanlaşma ve emek verimliliğindeki farklılıklar olduğunu tespit etmişlerdir. Akita (2002) 1993-1998 döneminde Endonezya’daki bölgesel gelir eşitsizliğini Theil indeksi ile analiz etmiştir. İki aşamalı eşitsizlik ayrıştırması analizi sonucunda bölgesel gelir eşitsizliğindeki artışın nedeni olarak iller içindeki gelir eşitsizliğinin artışı tespit edilmiştir. Akita, Kurniawan ve Miyata (2011) Endonezya’da 1983-2004 dönemi için bölgesel eşitsizliği ayrıştırma analizi ile incelemiştir. Sektörel incelemenin yapıldığı çalışmada, doğal kaynaklarının dağılımındaki eşitsizliğin, ekonomik faaliyetlerin Jakarta’da yoğunlaşmasının ve doğal kaynağa dayalı olan imalat endüstrilerinin mekansal dağılımının bölgesel gelir eşitsizliği üzerinde belirleyici olduğu tespit edilmiştir. Zheng, Xu ve Tang (2000) Çin için bölgesel gelir eşitsizliğini Gini katsayısı ile tahmin etmişlerdir. Çin’de 1978 ile 1990ların ilk yılları arasında bölgesel gelir farklarının arttığı ve 1990ların ilk dönemlerinden itibaren bu artışın hız kazandığı sonucuna ulaşılmışlardır. Akita ve Kataoka (2003) Japonya’daki bölgesel gelir eşitsizliklerini İkinci Dünya Savaşı sonrası dönem için incelemiştir. Gini katsayısı, değişim katsayısı, ağırlıklı değişim katsayısı, logaritmik gelir varyansı ve Theil indeksinin gelir eşitsizliği temsilcileri olarak kullanıldığı çalışmada, ayrıştırma analizleri neticesinde bölgesel gelir eşitsizlikleri üzerinde emek verimliliği

farklılıklarının belirleyici olduğu, bölgesel iş gücüne katılımın ise belirleyici olmadığı tespit edilmiştir. Birincil sektördeki gelir eşitsizliğindeki hızlı artış istihdam payındaki eşitsizliğin artması ile, 1970'lerin ortalarına kadar ikincil sektördeki gelir eşitsizliğindeki azalma istihdam payındaki eşitsizliğin azalması ile açıklanmaktadır. 1960'ların ortalarına kadar üçüncül sektörün gelir eşitsizliğindeki azalma hem işgücü verimliliğindeki hem de istihdam payındaki eşitsizliğin azalması nedeniyle ortaya çıkmıştır. 1960'ların ortalarına kadar görülen üçüncül sektör gelir eşitsizliğindeki azalma emek verimliliğindeki ve istihdam payındaki eşitsizliğin azalması ile açıklanmaktadır. 1980'lerde ve 1990'larda ikincil ve üçüncül sektörde yaşanan gelir eşitsizliği artış ve azalışları ilgili dönemdeki istihdam payındaki eşitsizliklerin düşük ve istikrarlı olması nedeniyle emek verimliliğinde ortaya çıkan eşitsizlikler tarafından belirlenmektedir. Ramos ve Royuela (2014) Avrupa ülkelerinde gelir eşitsizliğini analiz etmektedirler. 1996, 2000, 2007 ve 2011 yılları için yatay kesit analizi ve 1993-2011 yılları için panel veri analizi yapan yazarlar eşitsizliğin ekonomik gelişme ile birlikte azaldığı, ancak büyümenin başlangıç seviyelerinde ekonomik gelişmenin gelir eşitsizliği yaratmadığı sonucuna ulaşmışlardır. Azzoni (2001) 1939-1995 yılları için Brezilya'da bölgesel gelir eşitsizliği verilerini analiz etmiş ve bölgesel gelir farklılıklarının azalarak yakınsamasına rağmen eşitsizlikte önemli değişimler belirlenmiştir. Castells-Quintana vd. (2015) 1996-2011 döneminde Avrupa'da gelir eşitsizliği üzerinde etkili olan temel faktörleri analiz etmişlerdir. Eşitsizlik seviyesi incelenen bölgede önemli derecede farklılık göstermektedir. Eşitsizliğin gelişmiş bölgelerde daha düşük olmasına rağmen büyüme ile ilişkili olarak son dönemde artış gösterdiği tespit edilmiştir. Kim (2004) ABD'nin Florida eyaleti için bölgesel bazda faktör analizi, kümeleme analizi ve en küçük kareler testi uygulamıştır. 1979 ve 2000 yılları için yapılan analizler neticesinde, Florida'daki bölgeler arası gelir eşitsizliğinde önemli farklar olduğu, gelir farklarının artışı ile tarımın temel ekonomik faaliyet olduğu yerlerde gelir eşitsizliğinin de arttığı tespit edilmiştir. Ayrıca, turistik bölgelerde gelir eşitsizliği azalma eğilimi göstermektedir. Martínez-Galarraga vd. (2015) 1860-2000 döneminde İspanya'da bölgesel gelir eşitsizliği gelişmelerini incelemişlerdir. 1860-1990 döneminde gelir eşitsizliğinin ters-U şeklinde olduğunu, yani 1990'a kadar eşitsizliğin arttığını ve daha sonra azaldığını tespit etmişlerdir. Ayrıca, on dokuzuncu yüzyılın ikinci yarısında bölgesel gelir eşitsizliği artışında emek verimliliğinin ve ekonomik yapının belirleyici olduğunu bulmuşlardır. Daha sonraki dönemde ekonomik yapının bölgeler arası yakınlaşması bölgesel gelir eşitsizliğinin düşmesinde temel faktör olmuştur. Ancak bu dönemde emek verimliliği farklılıklarında önemli değişiklikler olmaması, yakın dönemde görülen çalışan başına bölgesel GSYH eşitsizliği artışının arkasındaki temel faktördür.

Türkiye üzerine yapılan çalışmalardan Öztürk (2003) 1965-2001 döneminde Türkiye'de bölgesel eşitsizliği diğer ülkelere kıyasla incelediği çalışmasında ağırlık ve ağırlıksız değişim katsayısı, nispi ortalama değişim ve maksimum minimum rasyosuna ait trend değerleri kullanılmıştır. Türkiye'nin gelişmiş ülkelere göre yüksek, gelişmekte olan ülkelere benzer veya onlardan düşük bir bölgesel gelir eşitsizliğine sahip olduğu görülmüştür. Öztürk (2005) bölgeler, alt bölgeler ve iller bazında ağırlıklı ve ağırlıksız Gini indeksi, Theil indeksi ve Atkinson indeksine ait trend tahminleri sonucunda, 1965-1975 ve 1975-1986 dönemlerinde bölgeler arası gelir eşitsizliğinin arttığını, 1986 sonrasında azalmaya başladığını tespit etmiştir. Dağdemir ve Acaroğlu (2011) 1990-2006 döneminde Türkiye için iller bazında gelir eşitsizliğini kişi başına GSYH ve kişi başına milli gelir verilerini kullanarak incelemişlerdir. Buna göre, kişi başına milli gelir, kişi başına GSYH'ye göre daha dengeli dağılmaktadır. Yatay kesit analizi iller arası kişi başına GSYH farklılıklarının sermaye stoku, iş gücü, insan

sermayesi, hizmet sektörü verimliliği ve kentleşme oranı tarafından, kişi başına milli gelir farklılıklarının ise yeniden dağıtım politikaları tarafından belirlendiğini ortaya koymuştur. Öztürk (2012) 1987-2001 dönemi için sektörler itibariyle ağırlıklı değişim katsayısı ve ağırlıklı Gini katsayısına göre bölgesel eşitsizliğin en yüksek olduğu sektörün sanayi olduğunu, tarım sektöründe ise oransal olarak daha az eşitsizlik olduğunu tespit etmiştir. Bölgesel eşitsizliğin sektörel ayrıştırma ile incelenmesi neticesinde, bölgesel gelir eşitsizliğinin temel kaynağının hizmet sektörü olduğu, sanayinin sektörünün ikincil rolü olduğu ve tarım sektörünün ise belirleyici olmadığı sonucuna ulaşmıştır. Tokatlıoğlu ve Atan (2007) 2003 yılı için, Düzey 2 seviyesinde yatay kesit veri analizi metodu ile Kuznets Eğrisi Hipotezinin geçerliliğini test etmişlerdir. Kuznets Eğrisi Hipotezinin geçerli olmadığı, ekonomik gelişme ile gelir eşitsizliği arasındaki ilişkinin U şeklinde olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Filiztekin ve Çelik (2010) 1994-2003 döneminde varyans ayrıştırma ve Pyatt eşitsizlik ayrıştırma yöntemlerinin uygulanması neticesinde, 2003 yılı itibari ile bölge içi gelir eşitsizliklerinin azalmaya başladığını, fakat bölgeler arası gelir eşitsizliğinin arttığını tespit etmişlerdir. Tahsin ve Börü (2020) 2006-2018 döneminde Türkiye’de bölgesel eşitsizliği panel veri yöntemi ile incelemişlerdir. Sanayi ve hizmet istihdamı ile gelir eşitsizliği arasındaki ilişkinin araştırıldığı çalışmada, hizmet sektörü istihdamının gelir eşitsizliğini artırdığı tespit edilmiştir. Evcim, Güneş ve Orhan (2019) Türkiye için 2006-2017 döneminde Düzey-1 bölgelerinde yoksulluk, eşitsizlik ve büyüme arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Panel nedensellik testinin kullanıldığı çalışma sonuçlarına göre, büyüme Batı Marmara, Doğu Karadeniz, Ege ve Güneydoğu bölgelerinde gelir eşitsizliğinin nedenidir. Ayrıca, büyüme Akdeniz, Batı Anadolu, Doğu Karadeniz, Doğu Marmara ve Güneydoğu’da yoksulluğa neden olmaktadır. Görüldüğü gibi Türkiye üzerine bölgesel gelir eşitsizliğinde Kuznets Eğrisi Hipotezini test eden tek çalışma bulunmaktadır. Yeni veri ve çalışmalarla literatüre katkı yapılması ihtiyacı bulunmaktadır.

4. Veri ve Ekonometrik Model

4.1. Veri

Etik kurul izni ve/veya yasal/özel izin alınmasına gerek olmayan bu çalışmada araştırma ve yayın etiğine uyulmuştur. Türkiye’de 12 bölge için 2007-2019 dönemine ait yıllık verilerle panel veri modelinin tahmin edildiği çalışmada ekonomik büyüme ile gelir eşitsizliği arasındaki ilişki analiz edilmektedir. Çalışmada dönem ve değişken seçimi verilerin ulaşılabilirliği ile sınırlıdır.

Gelir eşitsizliğini temsilen bölgesel Gini katsayısı kullanılmaktadır. Ayrıca, ulaşılan bulguların güvenilirliğinin kontrol edilmesi amacı ile en yüksek gelire sahip %20’lik grubun gelirinin en düşük gelire sahip %20’lik grubun gelire oranını gösteren bölgesel P80/P20 oranı da gelir eşitsizliğini temsilen kullanılmaktadır. Modellere dahil edilen kontrol değişkenleri bölgesel nüfus sayıları, bölgesel işsizlik oranları ve bölgesel orta öğretim veya dengi okuldan mezun sayısının doğal logaritmasıdır. Ek olarak, küresel krizin gelir eşitsizliği üzerindeki etkisini test etmek için kukla değişken de modellere eklenmiştir. Tablo 1 değişkenlere ait kısaltma, dönüşüm ve kaynak bilgisini, Tablo 2 12 bölge sınıflandırmasını göstermektedir.

Tablo 1. Değişkenlerin Kısaltma, Dönüşüm ve Kaynakları

Değişken	Tanım	Kaynak
GINI	Bağımlı değişken: İstatistiki bölge birimleri sınıflamasına göre (1. Düzey) gelir eşitsizliğini temsil eden Gini katsayısını (eşdeğer hanehalkı fert gelirine göre) göstermektedir.	Türkiye İstatistik Kurumu
P80/P20	Bağımlı değişken: İstatistiki bölge birimleri sınıflamasına göre (1. Düzey) gelir eşitsizliğini temsil eden en yüksek gelire sahip %20'lik grubun gelirinin en düşük gelire sahip %20'lik grubun gelirine oranını (eşdeğer hanehalkı fert gelirine göre) göstermektedir.	Türkiye İstatistik Kurumu
lnKBGSYH	Bağımsız değişken: İstatistiki bölge birimleri sınıflamasına göre (1. Düzey) Türk Lirası cinsinden 2009 bazlı kişi başına GSYH'nin doğal logaritmasını göstermektedir.	Türkiye İstatistik Kurumu
LnKBGSYH ²	Bağımsız değişken: İstatistiki bölge birimleri sınıflamasına göre (1. Düzey) Türk Lirası cinsinden 2009 bazlı kişi başına GSYH'nin doğal logaritmasının karesini göstermektedir.	Türkiye İstatistik Kurumu
lnNF	Bağımsız değişken: İstatistiki bölge birimleri sınıflamasına göre (1. Düzey) nüfusun doğal logaritmasını göstermektedir.	Türkiye İstatistik Kurumu
lnISZ	Bağımsız değişken: İstatistiki bölge birimleri sınıflamasına göre (1. Düzey) 15 yaş ve üzeri işsizlik oranının doğal logaritmasını göstermektedir.	Türkiye İstatistik Kurumu
lnORTA	Bağımsız değişken: İstatistiki bölge birimleri sınıflamasına göre (1. Düzey), 15 yaş ve üzeri orta okul ve dengi mezunu sayısının doğal logaritmasını göstermektedir.	Türkiye İstatistik Kurumu
K	Bağımsız değişken: 2009 yılında bir, diğer yıllarda sıfır değerini alan kukla değişken.	Türkiye İstatistik Kurumu

Tablo 2. İstatistiki Bölge Birimleri Sınıflamasına (1. Düzey) Dahil Olan Bölgeler

TR1 İSTANBUL	TR7 Orta Anadolu
TR2 BATI MARMARA	TR8 Batı Karadeniz
TR3 EGE	TR9 Doğu Karadeniz
TR4 DOğU MARMARA	TRA Kuzeydoğu Anadolu
TR5 BATI ANADOLU	TRB Ortadoğu Anadolu
TR6 AKDENİZ	TRC Güneydoğu Anadolu

Tablo 3 değişkenlere ilişkin betimsel istatistikleri göstermektedir. Maksimum GINI ve P80/P20 Kuzeydoğu Anadolu bölgesi 2008 yılına, minimum GINI ve P80/P20 ise Doğu Marmara Bölgesi 2019 yılına aittir. Örneklemin GINI ortalamasından daha yüksek GINI ortalamasına sahip bölgeler İstanbul, Batı Marmara, Ege, Batı Anadolu, Akdeniz ve Kuzeydoğu Anadolu'dur. Diğer bölgelerin GINI ortalaması örneklem ortalamasının altındadır. İstanbul, Ege, Batı Anadolu, Akdeniz, Kuzeydoğu Anadolu, Ortadoğu Anadolu ve Güneydoğu Anadolu bölgeleri örneklem ortalamasından daha yüksek P80/P20 oranına sahiptir.

Maksimum KBGSYH 2019 yılında İstanbul bölgesine aittir. Bu bölgenin ortalama KBGSYH'si örneklem ortalamasının üstündedir. Örneklem ortalamasından daha yüksek KBGSYH'ye sahip diğer bölgeler Batı Marmara, Ege, Doğu Marmara ve Batı Anadolu'dur. Minimum KBGSYH'ye 2007 yılında Ortadoğu Anadolu bölgesine aittir.

Tablo 3. Betimsel İstatistikler

Değişken	Gözlem Sayısı	Ortalama	Standart Sapma	Minimum	Maksimum
GINI	156	0.368	0.023	0.322	0.434
P80/P20	156	6.346	0.863	4.6	8.8
KBGSYH	156	23276.33	14550.48	5681	86798
NF	156	6388671	3510446	2195359	1.55e+07
ISZ	156	10.214	3.395	3.6	22.4
ORTA	156	73.937	13.953	34.76	92.47

Not: Tablo 3’te tüm değişkenler doğal logaritmaları alınmaksızın gösterilmektedir.

4.2. Ekonometrik Model

Çalışmada aşağıda gösterilen dört dengeli panel veri modeli tahmin edilmektedir. İlk iki modelde bağımlı değişken olarak Gini katsayısı kullanılmaktadır. Sonuçların güvenilirliğinin kontrol edilmesi amacıyla üç ve dördüncü modellerde en yüksek gelire sahip %20’lik grubun gelirinin en düşük gelire sahip %20’lik grubun gelirine oranını gösteren P80/P20 oranı bağımlı değişken olarak kullanılmaktadır. Ayrıca, (2) ve (4) numaralı denklemlere kukla değişken eklenmiştir.

$$GINI_{it} = \beta_0 + \beta_1 \ln KBGSYH_{it} + \beta_2 \ln KBGSYH_{it}^2 + \beta_3 \ln NF_{it} + \beta_4 \ln ISZ_{it} + \beta_5 \ln ORTA_{it} + \mu_{it} + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

$$GINI_{it} = \beta_0 + \beta_1 \ln KBGSYH_{it} + \beta_2 \ln KBGSYH_{it}^2 + \beta_3 \ln NF_{it} + \beta_4 \ln ISZ_{it} + \beta_5 \ln ORTA_{it} + K_{it} + \mu_{it} + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

$$P80/P20_{it} = \beta_0 + \beta_1 \ln KBGSYH_{it} + \beta_2 \ln KBGSYH_{it}^2 + \beta_3 \ln NF_{it} + \beta_4 \ln ISZ_{it} + \beta_5 \ln ORTA_{it} + \mu_{it} + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

$$P80/P20_{it} = \beta_0 + \beta_1 \ln KBGSYH_{it} + \beta_2 \ln KBGSYH_{it}^2 + \beta_3 \ln NF_{it} + \beta_4 \ln ISZ_{it} + \beta_5 \ln ORTA_{it} + K_{it} + \mu_{it} + \varepsilon_{it} \quad (4)$$

Denklemlerde GINI Gini katsayısını, P80/P20 gelir eşitsizliğini temsilen en yüksek gelire sahip %20’lik grubun gelirinin en düşük gelire sahip %20’lik grubun gelirine oranını, $\ln KBGSYH$ bölgesel kişi başına GSYH’nin doğal logaritmasını, $\ln KBGSYH_{it}^2$ Kuznets Eğrisi Hipotezini test etmek için oluşturulmuş kişi başına GSYH’nin doğal logaritmasının karesini göstermektedir. Kontrol değişkenler gelir eşitsizliği ile ilişkili ve ulaşılabilir değişkenlerden seçilmiştir: $\ln NF$ bölgesel nüfusların doğal logaritmasını, $\ln ISZ$ bölgesel işsizlik oranlarının doğal logaritmasını, $\ln ORTA$ bölgesel orta okul veya dengi mezun sayısının doğal logaritmasını göstermektedir. (2) ve (4) numaralı denklemlerdeki K 2009 yılında bir, diğer yıllarda sıfır değerini alan, küresel krizin etkisini ölçmek için oluşturulmuş kukla değişkeni temsil etmektedir. μ birimlere ait birim etkiyi, ε hata terimini göstermektedir.

Denklem (1-4)’ün tahmin edilmesinde sabit etkili panel veri modeli ve rassal etkili panel veri modeli tahmin edilmekte ve Hausman testi ile modeller arasında tercih yapılmaktadır. Uygun model için yukarıdaki dört denklem tahmin edildikten sonra, yatay kesit bağımlılığı, otokorelasyon ve değişen varyans varlığı araştırılmakta ve elde edilen bulgulara göre dirençli tahmincilerle modeller tekrar tahmin edilmektedir.

5. Bulgular

Tablo 4 dört denklemin tahmin edilmesinden elde edilen sonuçları göstermektedir. Hausman testi neticesinde tüm denklemlerde rassal etkili panel veri modelinin uygun olduğu görülmüştür. Uygulanan testler neticesinde tüm modellerde yatay kesit bağımlılığının olmadığı, ancak otokorelasyonun varlığı tespit edilmiştir. Ayrıca (3) numaralı denklemde değişen varyans bulunmaktadır¹. Bu durumda, tüm modeller otokorelasyon ve değişen varyans varlığına karşı dirençli olan Newey-West tahmincisi ile tekrar tahmin edilmiştir.

Tablo 4. Bulgular: Newey-West Tahmincisi

Bağımsız Değişkenler	Bağımlı Değişken: GINI		Bağımlı Değişken: P80/P20	
	(1)	(2)	(3)	(4)
lnKBGSYH	-0.3957*** (0.1067)	-0.3901*** (0.1059)	-14.3847*** (4.426)	-14.2805*** (4.4247)
lnKBGSYH ²	0.0199*** (0.0054)	0.0197*** (0.0054)	0.6988*** (0.2246)	0.6946*** (0.2245)
lnNF	0.0117** (0.0055)	0.0127** (0.0055)	0.4471*** (0.1700)	0.4668*** (0.1721)
lnISZ	-0.0058 (0.0074)	-0.0091 (0.0073)	0.1838 (0.2265)	0.1229 (0.2364)
lnORTA	-0.0052 (0.0103)	-0.0028 (0.0104)	0.0213 (0.2943)	0.06635 (0.2984)
K		0.0131*** (0.0046)		0.2424 (0.1890)
SABİT	2.1831*** (0.5386)	2.1297*** (0.5355)	72.5656*** (22.1851)	71.5751*** (22.2747)
F Testi	5.72	7.30	8.50	10.12
Prob>F	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000
Gözlem Sayısı	156	156	156	156
Hausman Test Prob	7.33 0.1970	5.51 0.3574	4.34 0.5012	3.98 0.5520

Not: Parantez içi değerler standart hataları göstermektedir. *** ve ** sırasıyla %1 ve %5 istatistikî anlamlılık seviyelerini göstermektedir.

Bağımlı değişken olarak Gini katsayısının kullanıldığı (1) ve (2) numaralı sütunlarda kişi başına GSYH ile gelir eşitsizliği arasında negatif bir ilişki tespit edilmiştir. Her iki sütunda da kişi başına GSYH'nin karesinin gelir eşitsizliği ile pozitif bir ilişkide olması, Kuznets Eğrisi Hipotezinin aksine ekonomik büyüme ile gelir eşitsizliği arasında U şeklinde bir ilişkinin varlığını göstermektedir. U şeklindeki ilişki, gelir eşitsizliğini temsilen P80/P20 değişkeninin kullanıldığı (3) ve (4) numaralı sütunlardaki bulgular ile de desteklenmektedir. Bu bulgu, 2007-2019 döneminde bölgesel bazda Kuznets Eğrisi Hipotezinin geçerli olmadığını, aksine ekonomik büyüme ile gelir eşitsizliği arasında U şeklinde ilişkinin varlığını güçlü bir şekilde göstermektedir. Bu bulgu, Tokathoğlu ve Atan (2007) tarafından elde edilen sonuçlar ile uyumludur. (1) ve (2) numaralı sütunlar ile (3) ve (4) numaralı sütunlar arasındaki fark katsayıların büyüklüğünde ortaya çıkmaktadır. (3) ve (4) numaralı sütunlarda katsayıların çok daha büyük olması, P80/P20 değişkeninin ekonomik büyümeye karşı daha duyarlı olduğunu göstermektedir. U şeklindeki ilişki, bir maksimum seviyesine kadar düşük seviyeden başlayan

¹Yatay kesit bağımlılığı, otokorelasyon ve değişen varyans test sonuçları için Ekler bölümüne bakılabilir.

ekonomik büyümenin, gelir eşitsizliği ile pozitif ilişkili olduğunu göstermektedir. Zungu vd. (2021) bu durumu düşük ekonomik büyüme seviyesinde gelir eşitsizliğinin de düşük kalması ile açıklamaktadır.

Nüfus ile gelir eşitsizliği arasında tüm sütunlarda tespit edilen pozitif katsayı, teorik beklentiye uygun olarak, daha yüksek nüfus ile daha yüksek gelir eşitsizliği arasında bir ilişkiye işaret etmektedir. Katsayılardaki büyüklük farkı, yine bağımlı değişkenin P80/P20 olduğu modeller lehinedir.

Tüm sütunlarda işsizlik ve orta öğretim veya dengi bir okuldan mezun olanlar ile gelir eşitsizliği arasında istatistiki olarak anlamlı bir ilişki tespit edilmemiştir. Küresel krizin etkisini test etmek için (2) ve (4) numaralı sütunlarda eklenen kukla değişkene ilişkin bulgular, bağımlı değişkenin Gini katsayısı veya P80/P20 olduğu modeller arasındaki en önemli farkı göstermektedir. (2) numaralı sütunda kukla değişkenin pozitif etkisi, küresel krizde Gini katsayısının arttığını göstermektedir. Ancak, (4) numaralı sütunda kukla değişkenin etkisine ilişkin istatistiki olarak anlamlı bir katsayıya ulaşılmamıştır.

6. Sonuç

Türkiye üzerine bölgesel bazda gelir eşitsizliğine ilişkin çalışmaların kısıtlı olması, bu konuda yeni çalışmalara ihtiyaç duyulduğunu göstermektedir. Daha önce yapılan çalışmaların sayısının az olmasının yanı sıra, ulaşılabilir verilerin sayısındaki ve zaman boyutundaki kısıtlar nedeniyle de yeni çalışmalar önem kazanmaktadır. Bu çalışmada 2007-2019 döneminde yıllık verilerle ekonomik büyüme ve gelir eşitsizliği ilişkisi bölgesel bazda (1. Düzey) incelenmiştir. Panel veri analizinin kullanıldığı çalışmada, söz konusu ilişkinin ters U şeklinde olduğunu öne süren Kuznets Eğrisi Hipotezi test edilmiştir.

Elde edilen bulgular, alternatif gelir eşitsizliği değişkenleri kullanılarak yapılan tahminlerde ekonomik büyüme ile gelir eşitsizliği arasındaki ilişkinin U şeklinde olduğuna işaret etmiştir. Ekonomik büyümenin erken safhalarında gelir eşitsizliği azalırken, ekonomik büyüme devam ettikçe gelir eşitsizliği artmaktadır. Türkiye’de kişi başına GSYH’nin arttığı 2009 krizi sonrası dönemde gelir eşitsizliğinin de artması, büyümenin toplumun farklı kesimlerine farklı ölçülerde yansıdığını göstermektedir. Nüfus gelir eşitsizliği ile pozitif ilişkili iken, küresel krizin etkisini ölçen kukla değişken sadece bağımlı değişkenin Gini katsayısı olduğu modelde anlamlı ve pozitif bir etkiye sahiptir. Bu durum, küresel krizin gelir eşitsizliğini arttırdığını gösterse de P80/P20 değişkeninin bağımlı değişken olarak kullanıldığı modelde kukla değişkenin istatistiki olarak anlamsız olması, bu ilişkinin güvenilirliğinin düşük olduğuna işaret etmektedir.

Kuznets Eğrisi Hipotezinin aksine ekonomik büyüme ile gelir eşitsizliği arasında U şeklinde bir ilişki olduğu bulgusu, ülke bazında yapılan çalışmalardan Anand ve Kanbur (1993), Deininger ve Squire (1997), Schultz (1998), Gallet ve Gallet (2004), Lind ve Mehlum (2010), Zungu vd. (2021) ile tutarlıdır. Ayrıca, Türkiye üzerine yapılan çalışmalardan Abdioğlu vd. (2019) ve Ak ve Altıntaş’ın (2016) bulguları ile de uyumludur. Çalışma, Türkiye’de bölgesel bazda Kuznets Eğrisi Hipotezini test eden tek çalışma olan Tokatlıoğlu ve Atan’ın (2007) U şeklinde bir ilişki olduğu şeklindeki sonuçlarını desteklemektedir. Ancak çalışmanın sonuçları, İspanya’da bölgesel gelir eşitsizliği ile ekonomik büyüme arasında ters U şeklinde ilişki tespit eden Martínez-Galarraga vd.’nin (2015) bulguları ile uyum göstermemektedir. Literatürdeki

çalışmaların bulgularının farklılık göstermesi kullanılan yöntem, incelenen ülkelerin ekonomik büyüme süreçlerinin farklılığı, ülkelerin yapısal farklılıklara sahip olması ve incelenen dönem gibi faktörlerle açıklanabilir.

Çalışma neticesinde elde edilen bulgular konu ile ilgili literatüre ilk olarak güncel veri ve bir eğri tahmini için daha uygun olan panel veri yönteminin kullanılması bakımından katkı sağlamaktadır. İkinci olarak, sonuçlar Türkiye’de gelir eşitsizliğinin azaltılmasının sadece ekonomik büyüme ile mümkün olmadığını, büyümenin içeriğinin de önemli olduğunu göstermektedir. Çalışmadan elde edilen bulgular nüfus artış hızının gelir eşitsizliğinin bir belirleyicisi olduğunu göstermektedir. Ayrıca, ekonometrik modellerde anlamlı bir ilişki bulunamamış olsa da betimsel istatistik ve grafiklerin gösterdiği gibi 2009 sonrası dönemde ekonomik büyümenin işsizlik oranlarını azaltıcı yönde bir etkisinin bulunmaması gelir eşitsizliği için bir diğer olumsuz faktör olarak düşünülebilir.

Acemoglu ve Robinson (2002) Kuznets Eğrisi Hipotezine alternatif olarak gelir eşitsizliğini düşürmek için politik ve kurumsal dönüşümlerin önemine dikkat çekmektedirler. Yazarlar, Batı’daki gelir eşitsizliğindeki azalmayı bu politik ve kurumsal gelişmelerle açıklamaktadırlar. Bu açıklama Türkiye’deki bölgesel gelir eşitsizliği için de önemli olabilir. Yüksek ekonomik büyüme dönemlerinde büyümenin tüm toplumsal kesimleri kapsayacak şekilde gerçekleşmemiş olması, Kuznets Eğrisi Hipotezini geçersiz kılan faktörlerinden biri olabilir. Ancak, bölgesel bazda kurumsal verilerin yokluğu nedeniyle bu çalışmaya eklenmeyen kurumsal etkiler bu çalışmanın sınırlarından birini oluşturmaktadır.

Çalışma ile ilgili bir diğer sınır, gelir eşitsizliği üzerinde önemli etkileri olabilecek değişkenlerin, örneğin ticari açıklık, verideki zaman kısıtı nedeniyle modellere eklenememesidir. Bunlara ek olarak, çalışmanın 2007-2019 dönemini içermesi de bir kısıt oluşturmaktadır. Gelecek yıllarda daha geniş, daha uzun ve daha çeşitli verilerle yapılacak çalışmalar hem literatüre katkı bakımından hem de politika önerileri için önemli hale gelmektedir.

Araştırmacıların Katkı Oranı Beyanı

Yazar çalışmaya yalnızca kendisinin katkıda bulunduğunu beyan eder.

Çıkar Çatışması Beyanı

Bu çalışmada herhangi bir potansiyel çıkar çatışması bulunmamaktadır.

Kaynakça

- Abdioğlu, Z., Yamak, N. ve Yamak, R. (2019). Türkiye’de gelir eşitsizliği ve ekonomik gelişme arasındaki uzun dönem ilişki. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 6(3), 721-735. <https://doi.org/10.30798/makuiibf.563244>
- Acemoglu, D. and Robinson, J. A. (2002). The political economy of the Kuznets Curve. *Review of Development Economics*, 6(2), 183-203. <https://doi.org/10.1111/1467-9361.00149>
- Ahluwalia, M. S. (1976). Inequality, poverty and development. *Journal of Development Economics*, 3(4), 307-342. [https://doi.org/10.1016/0304-3878\(76\)90027-4](https://doi.org/10.1016/0304-3878(76)90027-4)
- Ak, M. Z. ve Altıntaş, N. (2016). Kuznets’in ters u eğrisi bağlamında Türkiye’de gelir eşitsizliği ve ekonomik büyüme ilişkisi: 1986-2012. *Maliye Araştırmaları Dergisi*, 2(3), 93-102. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/pub/finance/>
- Akalin, G., Özbek, R. İ. ve Çifçi, İ. (2018). Türkiye’de gelir dağılımı ve ekonomik büyüme arasındaki ilişki: ARDL sınır testi yaklaşımı. *Kastamonu Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 20(4), 59-76. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/en/pub/iibfdkastamonu>
- Akita, T. (2002). Regional income inequality in Indonesia and the initial impact of the economic crisis. *Bulletin of Indonesian Economic Studies*, 38(2), 201-222. <https://doi.org/10.1080/000749102320145057>
- Akita, T. and Kataoka, M. (2003). *Regional income inequality in the post war Japan*. Paper presented at the 43rd Congress of the European Regional Sciences Association, Jyväskylä, Finland. Retrieved from <https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.503.1897&rep=rep1&type=pdf>
- Akita, T., Kurniawan, P. A. and Miyata, S. (2011). Structural changes and regional income inequality in Indonesia: A bidimensional decomposition analysis. *Asian Economic Journal*, 25(1), 55-77. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8381.2011.02053.x>
- Anand, S. and Kanbur, S. R. (1993). The Kuznets process and the inequality development relationship. *Journal of Development Economics*, 40, 25-52. [https://doi.org/10.1016/0304-3878\(93\)90103-t](https://doi.org/10.1016/0304-3878(93)90103-t)
- Atkinson, A. B. (2015). *Inequality what can be done?* Cambridge: Harvard University Press.
- Azzoni, C. R. (2001). Economic growth and regional income inequality in Brazil. *The Annals of Regional Science*, 35, 133-152. <https://doi.org/10.1007/s001680000038>
- Bahmani-Oskooee, M. and Gelan, A. (2008). Kuznets inverted-U hypothesis revisited: A time-series approach using US data. *Applied Economics Letters*, 15(9), 677-681. <https://doi.org/10.1080/13504850600749040>
- Bourguignon, F. and Morrison, C. (1990). Income distribution, development and foreign trade: A cross-sectional analysis. *European Economic Review*, 34(6), 1113-1132. [https://doi.org/10.1016/0014-2921\(90\)90071-6](https://doi.org/10.1016/0014-2921(90)90071-6)
- Campano, F. and Salvatore, D. (1988). Economic development, income inequality, and Kuznets' U-shaped hypothesis. *Journal of Policy Modeling*, 10(2), 265-280. doi: [https://doi.org/10.1016/0161-8938\(88\)90005-1](https://doi.org/10.1016/0161-8938(88)90005-1)
- Castells-Quintana, D., Ramos, R. and Royuela, V. (2015). Income inequality in European Regions: Recent trends and determinants. *Review of Regional Research*, 35, 123-146. <https://doi.org/10.1007/s10037-015-0098-4>
- Dağdemir, Ö. ve Acaroğlu, H. (2011). Türkiye’de bölgesel gelir dağılımının iller düzeyinde analizi: 1990-2006. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 11(1), 39-56. Erişim adresi: <https://kutuphane.dogus.edu.tr/>
- Dawson, P. J. (1997). On testing Kuznets’ economic growth hypothesis. *Applied Economics Letters*, 4(7), 409-410. <https://doi.org/10.1080/135048597355159>
- Deininger, K. and Squire, L. (1998). New ways of looking at old issues: Inequality and growth. *Journal of Development Economics*, 57(2), 259-287. [https://doi.org/10.1016/S0304-3878\(98\)00099-6](https://doi.org/10.1016/S0304-3878(98)00099-6)

- Dişbudak, C. ve Süslü, B. (2007). Türkiye’de gelir dağılımını etkileyen makroekonomik faktörler. *Ekonomik Yaklaşım*, 18(65), 1-23. Erişim adresi: <http://acikerisim.mu.edu.tr/>
- Evcim, N., Güneş, S. ve Orhan, H.S.K. (2019). Yoksulluk, eşişsizlik ve büyüme arasındaki ilişki: Türkiye Düzey-1 örneği. *Yönetim ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 17(4), 145-164. <http://dx.doi.org/10.11611/yead.570805>
- Filiztekin, A. ve Çelik, M. A. (2010). Türkiye’de bölgesel gelir eşişsizliği. *Megaron*, 5(3), 116-127. Erişim adresi: <https://megaronjournal.com/tr/jvi.aspx?pdır=megaron&plng=tur&un=MEGARON-82428>
- Gallet, C. A. and Gallet, R. M. (2004). US growth and income inequality: Evidence of racial differences. *The Social Science Journal*, 41(1), 43-51. <https://doi.org/10.1016/j.sosci.2003.10.004>
- Kim, J. (2004). Growth of regional economy and income inequality: County-level evidence from Florida, USA. *Applied Economics*, 36(2), 173-183. <https://doi.org/10.1080/0003684042000174065>
- Kuznets, S. (1955). Economic growth and income inequality. *The American Economic Review*, 45(1), 1-28. Retrieved from <https://www.aeaweb.org/>
- Lee, H-Y., Kim, J. and Cin, B. C. (2013). Empirical analysis on the determinants on income inequality in Korea. *International Journal of Advanced Science and Technology*, 53, 95-110. Retrieved from <https://citeseerx.ist.psu.edu/>
- Lind, J. T. and Mehlum, H. (2010). With or without U? The appropriate test for a U-shaped relationship. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 72(1), 109-118. <https://doi.org/10.1111/j.1468-0084.2009.00569.x>
- Martínez-Galarraga, J., Rosés, J. R. and Tirado, D. A. (2015). The long-term patterns of regional income inequality in Spain, 1860-2000. *Regional Studies*, 49(4), 502-517. <https://doi.org/10.1080/00343404.2013.783692>
- Öztürk, L. (2003). Bölgelerarası gelir eşişsizliği: Coğrafi bölgeler üzerine tanımlayıcı bir analiz 1965-2001. *Uludağ Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 22(2), 13-33. Erişim adresi: <https://acikerisim.uludag.edu.tr/>
- Öztürk, L. (2005). Bölgelerarası gelir eşişsizliği: İstatistiki bölge birimleri sınıflandırmasına (İBBS) göre eşişsizlik indeksleri ile bir analiz, 1965-2001. *Akdeniz İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 10, 95-110. Erişim adresi: <http://www.acarindex.com/>
- Öztürk, L. (2012). Türkiye’de bölgesel eşişsizliğin sektörel dinamikleri: Bir ayrıştırma analizi, 1987-2001. *Ege Akademik Bakış*, 12(2), 149-159. Erişim adresi: <https://www.acarindex.com/>
- Papanek, G. F. and Kyn, O. (1986). The effect on income distribution of development, the growth rate and economic strategy. *Journal of Development Economics*, 23(1), 55-65. [https://doi.org/10.1016/0304-3878\(86\)90079-9](https://doi.org/10.1016/0304-3878(86)90079-9)
- Piketty, T. (2014). *Capital in the twenty-first century*. Cambridge: Harvard University Press.
- Ramos, R. and Royuela, V. (2014). *Income inequality in Europe. Analysis of recent trends at the regional level* (Research Institute of Applied Economics Working Paper No. 2014/25 2/53). Retrieved from http://www.ub.edu/irea/working_papers/2014/201425.pdf
- Rosés, J. R., Martínez-Galarraga, J. and Tirado, D. A. (2010). The upswing of regional income inequality in Spain (1860-1930). *Explorations in Economic History*, 47, 244-257. <https://doi.org/10.1016/j.eeh.2010.01.002>
- Schultz, T. P. (1998). Inequality in the distribution of personal income in the world: How is it changing and why? *Journal of Population Economics*, 11, 307-344. <https://doi.org/10.1007/s001480050072>
- Tahsin, E. ve Boru, F. (2020). Türkiye bölgelerinde yapısal dönüşüm, gelir eşişsizliği ve istihdam bağlantıları. *Journal of Economy Culture and Society*, 62, 91-121. <https://doi.org/10.26650/JECS2020-0020>
- Tokatlıoğlu, İ ve Atan, M. (2007). Türkiye’de bölgeler arası gelişmişlik düzeyi ve gelir dağılımı eşişsizliği: Kuznets Eğrisi geçerli mi? *Ekonomik Yaklaşım*, 18(65), 25-58. doi:10.5455/ey.10642

- Yang, Y. and Greaney, T.M. (2017). Economic growth and income-inequality in the Asia-Pacific Region: A comparative study of China, Japan, South Korea, and the United States. *Journal of Asian Economics*, 34(C), 6-22. <https://doi.org/10.1016/j.asieco.2016.10.008>
- Younsi, M. and Bechtini, M. (2020). Economic growth, financial development, and income-inequality in BRICS countries: Does Kuznets’ inverted U-shaped curve exist? *Journal of the Knowledge Economy*, 11, 721-742. <https://doi.org/10.1007/s13132-018-0569-2>
- Zheng, F., Xu, L. D. and Tang, B. (2000). Forecasting regional income inequality in China. *European Journal of Operational Research*, 124, 243-254. [https://doi.org/10.1016/S0377-2217\(99\)00378-1](https://doi.org/10.1016/S0377-2217(99)00378-1)
- Zungu, L.T., Greyling, L. and Mbatha, N. (2021). Economic growth and income inequality: A non-linear econometrics analysis of the SADC region, 1995-2015. *African Journal of Economic and Management Studies*, 12(2), 285-301. <https://doi.org/10.1108/AJEMS-09-2020-0465>

EKLER

Tablo Ek-1. Yatay Kesti Bağımlılığı

H ₀ : Yatay kesit bağımlılığı yoktur	Denklem 1	Denklem 2	Denklem 3	Denklem 4
Test İstatistiği	1.534	0.012	1.624	0.838
Olasılık	0.1250	0.9908	0.1045	0.4022

Tablo Ek-2. Otokorelasyon

	Denklem 1	Denklem 2	Denklem 3	Denklem 4
Durbin-Watson	1.1967	1.1659	1.3400	1.0203
Baltagi-Wu LBI	1.5025	1.4812	1.3768	1.3633

Tablo Ek-3. Değişen Varyans Test Sonuçları

H ₀ : Değişen varyans yoktur	Denklem 1		
Levene, Brown ve Forsythe Testi	W0	W50	W10
Test İstatistiği	0.5666	0.4337	0.5662
Olasılık Değeri	0.8533	0.9387	0.8536
Denklem 2			
Levene, Brown ve Forsythe Testi	W0	W50	W10
Test İstatistiği	0.5161	0.4828	0.5191
Olasılık Değeri	0.8902	0.9116	0.8881
Denklem 3			
Levene, Brown ve Forsythe Testi	W0	W50	W10
Test İstatistiği	2.0343	1.5278	1.9563
Olasılık Değeri	0.0298	0.1287	0.0378
Denklem 4			
Levene, Brown ve Forsythe Testi	W0	W50	W10
Test İstatistiği	1.2067	0.9815	1.1550
Olasılık Değeri	0.2876	0.4660	0.3237

ECONOMIC GROWTH AND INCOME INEQUALITY RELATIONSHIP: A STUDY ON A REGIONAL BASIS FOR TURKEY

EXTENDED SUMMARY

Aim of the Study

This study aims to explore the relationship between economic growth and regional income inequality within the framework Kuznets Curve Hypothesis in Turkey for the period 2007-2019 and contribute the literature by using new regional data. The contributions are as follows: (i) It is aimed to contribute to the limited literature on regional income inequality in Turkey. (ii) Although there are few studies with limited data, it is aimed to update the findings with new regional data. (iii) Global crisis is one of the most important developments that had an impact on income inequality. The study aims to investigate the effect of the global crisis on regional income inequality by including the dummy variable in the models.

Literature

There has been an increasing interest in regional income inequality in the literature of economics since the 2000s. However, literature focusing on regional inequality in Turkey is limited. To my knowledge, Tokatlıoğlu ve Atan (2007) is the only study testing Kuznets Curve Hypothesis on a regional basis. The authors find a U-shape relationship in contrast to Kuznets Curve Hypothesis by using the cross-sectional data method. However, as the authors indicate, the cross-section method is not appropriate for testing a curve hypothesis. There is a need for studies that take into account the time dimension.

Methodology

This study employs the panel data method and estimates the following four models.

$$GINI_{it} = \beta_0 + \beta_1 \ln KBGSYH_{it} + \beta_2 \ln KBGSYH_{it}^2 + \beta_3 \ln NF_{it} + \beta_4 \ln ISZ_{it} + \beta_5 \ln ORTA_{it} + \mu_{it} + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

$$GINI_{it} = \beta_0 + \beta_1 \ln KBGSYH_{it} + \beta_2 \ln KBGSYH_{it}^2 + \beta_3 \ln NF_{it} + \beta_4 \ln ISZ_{it} + \beta_5 \ln ORTA_{it} + K_{it} + \mu_{it} + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

$$P80/P20_{it} = \beta_0 + \beta_1 \ln KBGSYH_{it} + \beta_2 \ln KBGSYH_{it}^2 + \beta_3 \ln NF_{it} + \beta_4 \ln ISZ_{it} + \beta_5 \ln ORTA_{it} + \mu_{it} + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

$$P80/P20_{it} = \beta_0 + \beta_1 \ln KBGSYH_{it} + \beta_2 \ln KBGSYH_{it}^2 + \beta_3 \ln NF_{it} + \beta_4 \ln ISZ_{it} + \beta_5 \ln ORTA_{it} + K_{it} + \mu_{it} + \varepsilon_{it} \quad (4)$$

GINI is the Gini coefficient and P80/P20 shows the ratio of the income of the 20% with the highest income to the income of the 20% with the lowest income. Natural logarithm of all

dependent variables used, except crisis dummy (K). K takes 1 in 2009 and otherwise 0. KBGSYH is GDP per capita. NF is population, ISZ is the unemployment rate, and ORTA is the number of secondary school or equivalent graduates. $\ln KBGSYH^2$ represents the square of the natural logarithm of GDP per capita.

Findings

As a result of estimating panel data models, a U-shaped relationship was found between economic growth and income inequality. This result does not change according to the dependent variables. This finding does not support the Kuznets Curve Hypothesis. Income inequality first decreases and then increases with economic growth. In all four models, it has been determined that the population has a positive effect on income inequality. While the impact of the crisis is increasing income inequality in the model where the dependent variable is GINI and no significant relationship is found in the model where the dependent variable is P80/P20. ISZ and ORTA do not have any statistical effect on income inequality in all four models.

Conclusion

The findings show that Kuznets Curve Hypothesis suggesting an inverted U-shaped relationship between economic growth and income inequality is not valid on a regional basis in Turkey. The U-shaped relationship demonstrates that economic growth is not a solution for income inequality.