

KOCATEPEİİBFD

Afyon Kocatepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi
Afyon Kocatepe University Journal of Economics and Administrative Sciences

Yılda İki Defa Yayınlanan Akademik, Uluslararası ve Hakemli Dergi
Biannually Published Academic, International, and Peer-Reviewed Journal

ISSN: 1302-1966 | eISSN: 2651-4117 | Cilt/Volume: 27 | Sayı/Issue: 1 | Yıl/Year: Haziran/June 2025



Afyon Kocatepe Üniversitesi
İktisadi ve İdari Bilimler
Fakültesi Dergisi

Cilt: 27 | Sayı: 1 | Yıl: Haziran 2025



Afyon Kocatepe University
Journal of Economics and
Administrative Sciences

Volume: 27 | Issue: 1 | Year: June 2025

ISSN: 1302-1966
eISSN: 2651-4117

Yayıncı: Afyon Kocatepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi
Publisher: Afyon Kocatepe University Faculty of Economics and Administrative Sciences

Afyon Kocatepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi

ISSN: 1302-1966 / eISSN: 2651-4117

Dergi Kısa Adı: KOCATEPEİİBFD

Derginin Sahibi

Prof. Dr. Gökhan Demirtaş, Afyon Kocatepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dekanı (TR), ORCID: 0000-0002-6757-5613, demirtas@aku.edu.tr

Editör Kurulu Üyeleri

Dekan: Prof. Dr. Gökhan Demirtaş, Afyon Kocatepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dekanı (TR), ORCID: 0000-0002-6757-5613

Baş-Editör: Prof. Dr. Fatih Ecer, Afyon Kocatepe Üniversitesi (TR), fecer@aku.edu.tr, ORCID: 0000-0002-6174-3241

Alan Editörleri:

Prof. Dr. Fatma Dilvin Taşkın Yeşilova, Yaşar Üniversitesi Uluslararası Ticaret ve Finansman Bölümü (TR), dilvin.taskin@yasar.edu.tr, ORCID: 0000-0001-6139-8006

Prof. Dr. Çiğdem Börke Tunali Çakır, İstanbul Üniversitesi İktisat Bölümü (TR), cbtunali@istanbul.edu.tr, ORCID: 0000-0001-5990-3579

Prof. Dr. Naci Tolga Saruç, İstanbul Üniversitesi Maliye Bölümü (TR), tolgasaruc@gmail.com, ORCID: 0000-0003-0716-3040

Doç. Dr. Alptekin Ulutaş, İnönü Üniversitesi Uluslararası Ticaret ve İşletmecilik Bölümü (TR), alptekin.ulutas@inonu.edu.tr, ORCID: 0000-0002-8130-1301

Doç. Dr. İlkin Yaran Ögel, Afyon Kocatepe Üniversitesi İşletme Bölümü (TR), ilkinyaran@aku.edu.tr, ORCID: 0000-0003-3414-753X

Doç. Dr. Münevvere Yıldız, Afyon Kocatepe Üniversitesi Bankacılık ve Sigortacılık Bölümü (TR), munevvereyildiz@aku.edu.tr, ORCID: 0000-0001-9541-2603

Doç. Dr. Osman Uslu, Afyon Kocatepe Üniversitesi Yönetim Bilişim Sistemleri Bölümü (TR), ouslu@aku.edu.tr, ORCID: 0000-0002-0571-6281

Doç. Dr. Ömer Faruk Görçün, Kadir Has Üniversitesi Yönetim Bilişim Sistemleri Bölümü (TR), omer.gorcun@khas.edu.tr, ORCID: 0000-0003-3850-6755

Doç. Dr. Volkan Göçoğlu, Afyon Kocatepe Üniversitesi Siyaset Bilimi ve Kamu Yönetimi Bölümü (TR), gocoglu@aku.edu.tr, ORCID: 0000-0002-7036-2416

Dr. Öğr. Üyesi Halilibrahim Gökgoz, Afyon Kocatepe Üniversitesi İşletme Bölümü (TR), hgokgoz@aku.edu.tr, ORCID: 0000-0001-8000-9993

Dil Editörü:

Dr. Öğr. Üyesi Şahin Eray Kırdım, Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Uluslararası İlişkiler Bölümü (TR), ORCID: 0000-0003-4207-6559

Editör Yardımcıları:

Dr. Öğr. Üyesi Vildan Saba Aktop, Afyon Kocatepe Üniversitesi, İktisat Bölümü (TR), ORCID: 0000-0002-5636-5290

Arş. Gör. Arzu Gözde Akgül, Afyon Kocatepe Üniversitesi İşletme Bölümü (TR), ORCID: 0000-0002-8294-283X

Arş. Gör. Atahan Demirkol, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Siyaset Bilimi ve Kamu Yönetimi Bölümü (TR), ORCID: 0000-0002-7185-5781

Arş. Gör. Aykut Güryel, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Uluslararası Ticaret ve Finansman Bölümü (TR), ORCID: 0000-0001-5186-0324

Arş. Gör. İbrahim Eyüp Yaman, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Uluslararası Ticaret ve Finansman Bölümü (TR), ORCID: 0000-0003-1432-8464

Arş. Gör. Yunus Yıldırım, Afyon Kocatepe Üniversitesi, İşletme Bölümü (TR), ORCID: 0000-0002-2447-4142

Yayın Kurulu Üyeleri

Prof. Dr. Fatih Ecer, Afyon Kocatepe Üniversitesi (TR), fecer@aku.edu.tr, ORCID: 0000-0002-6174-3241

Prof. Dr. Erkan Akar, Afyon Kocatepe Üniversitesi (TR), akar@aku.edu.tr, ORCID: 0000-0001-5222-8371

Prof. Dr. Ferudun Kaya, Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi (TR), ferudunk@ibu.edu.tr, ORCID: 0000-0002-8930-9711

Prof. Dr. Gökhan Demirtaş, Afyon Kocatepe Üniversitesi (TR), demirtas@aku.edu.tr, ORCID: 0000-0002-6757-5613

Prof. Dr. Hassanuddeen Abd Aziz, International Islamic University Malaysia (MY), ahassan@iiu.edu.my

Prof. Dr. İhsan Cemil Demir, Afyon Kocatepe Üniversitesi (TR), icdemir@aku.edu.tr, ORCID: 0000-0002-4756-0617

Prof. Dr. Mustafa Fişne, Afyon Kocatepe Üniversitesi (TR), fisne@aku.edu.tr, ORCID: 0000-0001-7691-1255

Prof. Dr. Uğur Sadioğlu, Hacettepe Üniversitesi (TR), ugursadi@hacettepe.edu.tr, ORCID: 0000-0002-2454-4163

Prof. Dr. Hatice Özutku, Afyon Kocatepe Üniversitesi (TR), hozutku@aku.edu.tr, ORCID: 0000-0003-0425-4967

Doç. Dr. Dan Marius Voicilas, Romanian Academy (RO), dmvoici@yahoo.com, ORCID: 0000-0003-3411-8958

Doç. Dr. Dimitrina Stoyancheva, Trakia University (BG), dimitrina.stoyancheva@trakia-uni.bg, ORCID: 0000-0002-5417-5274

Doç. Dr. Edgardo Sica, University of Foggia (IT), edgardo.sica@unifg.it, ORCID: 0000-0001-9054-8309

Doç. Dr. Gratiela Dana Boca, Technical University of Cluj Napoca (RO), gratiela.boca@econ.utcluj.ro, ORCID: 0000-0003-3684-2384

Doç. Dr. Mohammad Nurunnabi, Prince Sultan University (SA), mnurunnabi@psu.edu.sa, ORCID: 0000-0003-0848-3556

Doç. Dr. Fatih Özding, Afyon Kocatepe Üniversitesi (TR), fozdinc@aku.edu.tr, ORCID: 0000-0003-2150-5019

Dr. Öğr. Üyesi Richard Kotter, Northumbria University (UK), richard.kotter@northumbria.ac.uk, ORCID: 0000-0003-2741-5620

Danışma Kurulu Üyeleri

Prof. Dr. Abdullah Yalaman, Osmangazi Üniversitesi İşletme Bölümü (TR), abduallah.yalaman@gmail.com, ORCID: 0000-0002-4721-6576

Prof. Dr. Ethem Kadri Pektaş, Afyon Kocatepe Üniversitesi Siyaset Bilimi ve Kamu Yönetimi Bölümü (TR), pektas@aku.edu.tr, ORCID: 0000-0002-8157-8861

Prof. Dr. Mehmet Ali Köseoglu, Metropolitan State University College of Business and Management (US), mehmet.koseoglu@metrostate.edu, ORCID: 0000-0001-9369-1995

Prof. Dr. Mehmet Altın, University of Central Florida Rosen College of Hospitality Management (US), mehmetaltin@outlook.com, ORCID: 0000-0002-2297-7125

Prof. Dr. Muhammad Shahbaz, Beijing Institute of Technology Department of International Trade and Finance (CN), muhdshahbaz77@gmail.com, ORCID: 0000-0003-4916-7648

Prof. Dr. Suayıp Özdemir, Afyon Kocatepe Üniversitesi İşletme Bölümü (TR), sozdemir@aku.edu.tr, ORCID: 0000-0002-6799-8480

Prof. Dr. Şaban Nazlıoğlu, Pamukkale Üniversitesi Uluslararası Ticaret ve Finansman Bölümü (TR), snazlioglu@pau.edu.tr, ORCID: 0000-0002-3607-3434

Afyon Kocatepe University Journal of Economics and Administrative Sciences

ISSN: 1302-1966 / eISSN: 2651-4117

Short Title: KOCATEPEİİBFD

Owner

Prof. Gökhan Demirtaş, Afyon Kocatepe University Dean of the Faculty of Economics and Administrative Sciences (TR), ORCID: 0000-0002-6757-5613

Editorial Board Members

Dean: Prof. Gökhan Demirtaş, Afyon Kocatepe University Dean of the Faculty of Economics and Administrative Sciences (TR), ORCID: 0000-0002-6757-5613

Editor-in-Chief: Prof. Fatih Ecer, Afyon Kocatepe University (TR), fecer@aku.edu.tr, ORCID: 0000-0002-6174-3241

Subject Editors:

Prof. Fatma Dilvin Taşkın Yeşilova, Yaşar University Department of International Trade and Finance (TR), dilvin.taskin@yasar.edu.tr, ORCID: 0000-0001-6139-8006

Prof. Çiğdem Börke Tunalı Çakır, İstanbul University Department of Economics (TR), cbtunalı@istanbul.edu.tr, ORCID: 0000-0001-5990-3579

Prof. Naci Tolga Saruç, İstanbul University Department of Public Finance (TR), tolgasaruc@gmail.com, ORCID: 0000-0003-0716-3040

Assoc. Prof. Alptekin Ulutaş, İnönü University Department of International Trade and Business Administration (TR), alptekin.ulutas@inonu.edu.tr, ORCID: 0000-0002-8130-1301

Assoc. Prof. İlkin Yaran Ögel, Afyon Kocatepe University Department of Business Administration (TR), ilkinyaran@aku.edu.tr, ORCID: 0000-0003-3414-753X

Assoc. Prof. Münevvere Yıldız, Afyon Kocatepe University Department of Banking and Insurance (TR), munevvereyildiz@aku.edu.tr, ORCID: 0000-0001-9541-2603

Assoc. Prof. Osman Uslu, Afyon Kocatepe University Department of Managament Information Systems (TR), ousluu@aku.edu.tr, ORCID: 0000-0002-0571-6281

Assoc. Prof. Ömer Faruk Görçün, Kadir Has University Department of Managament Information Systems (TR), omer.gorcun@khas.edu.tr, ORCID: 0000-0003-3850-6755

Assoc. Prof. Volkan Göçoğlu, Afyon Kocatepe University Department of Political Science and Public Administration (TR), gocoglu@aku.edu.tr, ORCID: 0000-0002-7036-2416

Assist. Prof. Halilibrahim Gökgöz, Afyon Kocatepe University Department of Business Administration (TR), hgokgoz@aku.edu.tr, ORCID: 0000-0001-8000-9993

Language Editor:

Assist. Prof. Şahin Eray Kırdım, Ankara Yıldırım Beyazıt University, Department of International Relations (TR), ORCID:0000-0003-4207-6559

Editör Yardımcıları:

Assist. Prof. Vildan Saba Aktop, Afyon Kocatepe University, Department of Economics (TR), ORCID: 0000-0002-5636-5290

Res. Assist. Arzu Gözde Akgül, Afyon Kocatepe University Department of Business Administration (TR), ORCID: 0000-0002-8294-283X

Res. Assist. Atahan Demirkol, Afyon Kocatepe University, Department of Political Science and Public Administration (TR), ORCID: 0000-0002-7185-5781

Res. Assist. Aykut Güryel, Afyon Kocatepe University, Department of International Trade and Finance (TR), ORCID: 0000-0001-5186-0324

Res. Assist. İbrahim Eyüp Yaman, Afyon Kocatepe University, Department of International Trade and Finance (TR), ORCID: 0000-0003-1432-8464

Res. Assist. Yunus Yıldırım, Afyon Kocatepe University Department of Business Administration (TR), ORCID: 0000-0002-2447-4142

Members of the Publication Board

Prof. Fatih Ecer, Afyon Kocatepe University (TR), fecer@aku.edu.tr, ORCID: 0000-0002-6174-3241

Prof. Erkan Akar, Afyon Kocatepe University (TR), akar@aku.edu.tr, ORCID: 0000-0001-5222-8371

Prof. Ferudun Kaya, Bolu Abant İzzet Baysal University (TR), ferudunk@ibu.edu.tr, ORCID: 0000-0002-8930-9711

Prof. Gökhan Demirtaş, Afyon Kocatepe University (TR), demirtas@aku.edu.tr, ORCID: 0000-0002-6757-5613

Prof. HassanuddeenAbd Aziz, International Islamic University Malaysia (MY), ahassan@iiu.edu.my

Prof. İhsan Cemil Demir, Afyon Kocatepe University (TR), icdemir@aku.edu.tr, ORCID: 0000-0002-4756-0617

Prof. Mustafa Fişne, Afyon Kocatepe University (TR), fisne@aku.edu.tr, ORCID: 0000-0001-7691-1255

Prof. Uğur Sadioğlu, Hacettepe University (TR), ugursadi@hacettepe.edu.tr, ORCID: 0000-0002-2454-4163

Prof. Hatice Özutku, Afyon Kocatepe University (TR), hozutku@aku.edu.tr, ORCID: 0000-0003-0425-4967

Assoc. Prof. Dan Marius Voicilas, Romanian Academy (RO), dmvoici@yahoo.com, ORCID: 0000-0003-3411-8958

Assoc. Prof. Dimitrina Stoyancheva, Trakia University (BG), dimitrina.stoyancheva@trakia-uni.bg, ORCID: 0000-0002-5417-5274

Assoc. Prof. Edgardo Sica, University of Foggia (IT), edgardo.sica@unifg.it, ORCID: 0000-0001-9054-8309

Assoc. Prof. Gratiela Dana Boca, Technical University of Cluj Napoca (RO), gratiela.boca@econ.utcluj.ro, ORCID: 0000-0003-3684-2384

Assoc. Prof. Mohammad Nurunnabi, Prince Sultan University (SA), mnurunnabi@psu.edu.sa, ORCID: 0000-0003-0848-3556

Assoc. Prof. Fatih Özding, Afyon Kocatepe University (TR), fozdinc@aku.edu.tr, ORCID: 0000-0003-2150-5019

Assist. Prof. Richard Kotter, Northumbria University (UK), richard.kotter@northumbria.ac.uk, ORCID: 0000-0003-2741-5620

Members of the Advisory Board

Prof. Abdullah Yalaman, Osmangazi University Department of Business Administration (TR), abdullah.yalaman@gmail.com, ORCID: 0000-0002-4721-6576

Prof. Ethem Kadri Pektaş, Afyon Kocatepe University Department of Political Science and Public Administration (TR), pektas@aku.edu.tr, ORCID: 0000-0002-8157-8861

Prof. Mehmet Ali Köseoğlu, Metropolitan State University College of Business and Management (US), mehmet.koseoglu@metrostate.edu, ORCID: 0000-0001-9369-1995

Prof. Mehmet Altın, University of Central Florida Rosen College of Hospitality Management (US), mehmetaltin@outlook.com, ORCID: 0000-0002-2297-7125

Prof. Muhammad Shahbaz, Beijing Institute of Technology Department of International Trade and Finance (CN), muhdshahbaz77@gmail.com, ORCID: 0000-0003-4916-7648

Prof. Şuayıp Özdemir, Afyon Kocatepe University Department of Business Administration (TR), sozdemir@aku.edu.tr, ORCID: 0000-0002-6799-8480

Prof. Şaban Nazlıoğlu, Pamukkale University Department of International Trade and Finance (TR), snazlioglu@pau.edu.tr, ORCID: 0000-0002-3607-3434

İletişim

Afyon Kocatepe Üniversitesi. Ahmet Necdet Sezer Kampüsü. İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi.
Gazlıgöl Yolu, 03200. Afyonkarahisar, Türkiye

Telefon 0 272 218 2000 | **Faks** 0 272 218 2021 | **E-Posta** iibfdergisi@aku.edu.tr

İnternet Sitesi www.dergipark.org.tr/akuibfd

Amaç & Kapsam ve Dergi Hakkında

Afyon Kocatepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 1999 yılından bu yana yayımlanmakta olan uluslararası, hakemli ve akademik dergi statüsündedir. Dergi, iktisadi ve idari bilimler alanına giren özgün, literatürdeki bir boşluğu açık şekilde dolduran, uygulamalı derleme (bibliyometrik analiz, sistematik analiz vb.) ve uygulamalı araştırma makalelerini yayımlamayı amaçlamaktadır. Ayrıca, sosyal bilimlerin iktisadi ve idari bilimler alanındaki özgün çalışmaları araştırmacılar, politika yapıcılar ve politika uygulayıcılar ile buluşturmayı hedefleyen derginin evrensel akademik bilgi birikimine özgün katkı sunması da amaçlanmaktadır.

Dergi, iktisadi ve idari bilimler alanına giren temel sosyal bilim alanlarındaki çalışmaları yayımlamaktadır. Bu temel alanlar, işletme, iktisat, maliye, siyaset bilimi ve hukuk konularını kapsamaktadır. Derginin kapsamına nitel veya nicel yöntemler kullanan uygulamalı derleme (bibliyometrik analiz, sistematik analiz vb.) ve uygulamalı araştırma makaleleri girmektedir. Kitap değerlendirmeleri vb. diğer çalışma türleri dergimizde değerlendirmeye alınmamaktadır.

Dergimizde kabul alan çalışmalar için 1 ay içerisinde DOI, cilt ve sayı numarası atanarak tam metin erken görünüm uygulaması yapılmaktadır.

Güncel İndeks ve Dizin Bilgileri

DOAJ
DIRECTORY OF
OPEN ACCESS
JOURNALS

Crossref

SOBIAD

ULAKBİM

ERIH
EUROPEAN REFERENCE INDEX FOR THE
HUMANITIES AND SOCIAL SCIENCES

TRDİZİN

EBSCO
Discovery
Service

Yazım Kuralları ve Makale Gönderimi

Dergimizin yazım kuralları ve yazım şablonu www.dergipark.org.tr/akuibfd adresinde bulunmakta olup, makale gönderimi de bu adres üzerindeki DergiPark sisteminde yapılmaktadır. Dergimize gönderilen çalışmalar editöryal inceleme sonrasında hakem değerlendirmesine geçme kararı alınması durumunda en az iki hakem tarafından değerlendirilir ve değerlendirme süreci çift-körleme yöntemiyle yapılır. Dergimizde yazarlardan gönderim ve makale işletim ücreti başta olmak üzere hiçbir ad altında ödeme alınmamaktadır. Dergimiz yazar ve hakemlere herhangi bir ad altında herhangi bir ödeme yapmamaktadır.

Tüm makaleler CC-BY-NC 4.0 lisansı ile lisanslanmakta ve ücretsiz açık erişim olarak bilimsel literatüre sunulmaktadır.



Contact

Afyon Kocatepe Üniversitesi. Ahmet Necdet Sezer Kampüsü. İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi.
Gazlıgöl Yolu, 03200. Afyonkarahisar, Türkiye

Office +90 272 218 2000 | **Fax** +90 272 218 2021 | **E-Mail** iibfdergisi@aku.edu.tr

Web www.dergipark.org.tr/akuiibfd

Aim & Scope and About the Journal

Afyon Kocatepe Journal of Economics and Administrative Sciences is an international, peer-reviewed, and academic Journal published since 1999. The Journal aims to publish novel empirical research and review articles that clearly fill the gap in the existing literature on economics and administrative sciences. Moreover, the journal's goal is to contribute to universal scientific knowledge by providing an outlet for researchers, policymakers, and policy implementors.

The journal covers research in social sciences, particularly in economics and administrative sciences. The coverage includes but is not limited to empirical research in business administration, economics, public finance, political science, and law. The journal only accepts submissions as research or review articles utilizing qualitative or quantitative methodologies. The Journal does not accept book reviews etc.

Accepted manuscripts are assigned with DOI, volume, and issue number within one month and published as a full-text Early View version.

Abstracting and Indexing

DOAJ
DIRECTORY OF
OPEN ACCESS
JOURNALS

Crossref

SOBIAD

ULAKBİM

ERIH
EUROPEAN REFERENCE INDEX FOR THE
HUMANITIES AND SOCIAL SCIENCES

TRDİZİN

EBSCO
Discovery
Service

Author Guidelines and Submission

Authors may find the author guidelines and Journal template on www.dergipark.org.tr/akuiibfd, and submissions are open through the DergiPark system, which is available on the website. All submissions to the journal are subjected to editorial review. After the decision to initiate the peer-review process, all manuscripts are reviewed by at least two reviewers under the double-blind peer-review approach. The journal does not charge authors fees, including submission fees or APCs. Additionally, the journal does not provide any payments to authors or reviewers under any status.

All articles in this journal are licensed under CC-BY-NC 4.0 and freely provided to the scientific community as open-access articles.



KOCATEPEİİBFD Cilt 27 Sayı 1 Makale Listesi

KOCATEPEİIBFD Vol. 27 Issue 1 Article List

Yazarlar Authors	Araştırma Makaleleri Research Articles	Sayfalar Pages
Güneş Nehir Şişeci Ekrem Erdem	Doğrudan yabancı sermaye yatırımlarının ekonomik büyüme üzerindeki etkisi: Yeşil alan yatırımları ile satın alma ve birleşmelerin karşılaştırması The effect of foreign direct investments on economic growth: Comparison of green field investments with acquisitions and mergers	1-13
Uğur Demirci Ceylan Gazi Uçkun Orkun Konak Bayram Karakurt	Türk özel güvenlik sektöründe uzmanlaşma Specialty in the Turkish private security sector	14-29
Figen Aldı İlhan Küçükkaplan Eyyüp Ensari Şahin	Kripto paralar ve Batı Teksas ham petrol getirisi ilişkisi: Granger ve Toda Yamamoto nedensellik analizleri ile incelenmesi Relationship between cryptocurrencies and West Texas intermediate crude oil returns: Investigation with Granger and Toda Yamamoto causality analyses	30-43
Ahmet Melih Eytmiş Fadime Sezer	Bilgi yönetiminin kurumsal kaynak planlamaya etkilerini açıklamada entelektüel sermayenin aracılık etkisi: ISO 1000 araştırması The mediating effect of intellectual capital in explaining the effects of knowledge management on enterprise resource planning: ICI 1000 research	44-62
Hatice Altınok	Türkiye ekonomisi kamu borç stokunun sistem dinamiği ile analizi The analysis of public debt stock in the Turkish economy by using system dynamics	63-77
Oktay Özkan Osman Köseoğlu Tuğba Bilkan	Enerji belirsizliklerinin borsa ve döviz piyasasına etkisi: Türkiye’den ampirik kanıtlar The impact of energy uncertainties on the stock and foreign exchange markets: Empirical evidence from Türkiye	78-89
Fahrettin Söker	Bitcoin pay piyasaları için çeşitlendirici olmaktan fazlasını sağlar mı? Rusya-Ukrayna ve İsrail-Hamas savaşlarını kapsayan dönemden kanıtlar Can Bitcoin be more than a diversifier for stock markets? Evidence from the period covering the Russia-Ukraine and Israel-Hamas wars	90-101
Tuğba Yılmaz	Türkiye’nin insani gelişmişlik ve çevresel baskılar arasındaki ilişkilerinin kanonik korelasyon analizi: Sosyoekonomik ve ekolojik göstergelerin incelenmesi Canonical correlation analysis of the relationship between human development and environmental pressures in Türkiye: An analysis of socioeconomic and ecological indicators	102-112
Berat Harman Zehra Abdioğlu	Bilgi ve iletişim teknolojileri kullanımının mikro belirleyicileri: Pseudo panel veri analizi The micro determinants of information and communication technology usage: A pseudo-panel data analysis	113-129
Gönül Çifçi	Kahverengi kripto ve yeşil kripto paraların yatırımcı risk toleransı ile ilişkisi: Yerli yatırımcılar bazında A-ARDL ve NARDL yöntemleri ile bir değerlendirme Relationship of risk tolerance with brown and green cryptocurrencies: An examination with A-ARDL and NARDL methods for domestic investors	130-153
Emre Gökçeli	The role of energy poverty in gender inequality across health, employment, and education: A case study of ASEAN countries Enerji yoksulluğunun sağlık, istihdam ve eğitimde cinsiyet eşitsizliği üzerindeki rolü: ASEAN ülkeleri örneği	154-164
Ethem Kılıç Enes Yıldız	GEPU endeksi ile spot ve vadeli piyasalar arasındaki ilişkinin RALS eşbütünleşme yaklaşımıyla analizi: Borsa İstanbul üzerine bir uygulama Analysis of the relationship between the GEPU index and spot and futures markets with the RALS cointegration approach: An application on Borsa İstanbul	165-176
Işıl Ayas	Çevre vergileri ve kamu yenilenebilir enerji yatırımlarının yeşil inovasyona etkisi The impact of environmental taxes and public renewable energy investments on green innovation	177-188
Mesliha Gezen Uçar	SKH-17 hedefler için ortaklıklar kapsamında E7 ülkelerinin entegre CRITIC-TOPSIS yöntemi ile incelenmesi SDG17 integrated CRITIC-TOPSIS review of E7 countries in the context of partnerships for the goals	189-206
Ebrucan İslamoğlu	OECD ülkelerinin daha iyi yaşam endeksine göre performansının TOPSIS ve VIKOR yöntemi ile ölçülmesi Measurement of performance of the OECD countries according to the better life index with TOPSIS and VIKOR method	207-227

Research Article | Araştırma Makalesi

Doğrudan yabancı sermaye yatırımlarının ekonomik büyüme üzerindeki etkisi: Yeşil alan yatırımları ile satın alma ve birleşmelerin karşılaştırması**Güneş Nehir Şişeci**
Ekrem ErdemDr., Bağımsız Araştırmacı, nehirsiseci@gmail.com, [0000-0001-7038-2145](https://orcid.org/0000-0001-7038-2145)Prof. Dr., Erciyes Üniversitesi, ekremerdem@erciyes.edu.tr, [0000-0002-5876-8747](https://orcid.org/0000-0002-5876-8747)

Corresponding author/Sorumlu yazar: Güneş Nehir Şişeci

Öz

Doğrudan yabancı sermaye yatırımlarının ev sahibi ülke ekonomisine etkilerinin çok çeşitli faktörlere göre farklılık gösterdiği bilinmektedir. Bu faktörleri ele alan birçok çalışma bulunmasına rağmen, literatürde söz konusu etkiler üzerine fikir birliği bulunmamaktadır. Bu çalışmada, doğrudan yabancı sermaye yatırımlarının ekonomik büyüme üzerindeki etkisinin farklılaşmasında rol oynadığı düşünülen faktörlerden yatırımın ev sahibi ülkeye giriş şekli ele alınmakta, doğrudan yatırımlar yeşil alan yatırımları ile satın alma ve birleşmeler itibarıyla incelenmektedir. Çalışmada, doğrudan yatırımların ülkeye giriş şeklinin önemini tespit etmek üzere 2003-2021 döneminde en fazla doğrudan yabancı sermaye yatırımı girişine sahip 15 ülke incelenmiştir. Yürütülen analizlerle sınır ötesi yeşil alan yatırımları ve şirketler arası birleşme ve satın alma işlemlerinin ev sahibi ülkelerin ekonomisi üzerindeki etkilerinin farklılaştığı ortaya konulmaktadır. Elde edilen bulgulara göre, yeşil alan yatırımlarının ekonomik büyüme üzerindeki etkisi istatistiki olarak anlamlı ve pozitif yönde iken, satın alma ve birleşmeler ekonomik büyüme üzerinde anlamlı etki taşımamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Doğrudan Yabancı Sermaye Yatırımları, Ekonomik Büyüme, Yeşil Alan Yatırımları, Satın Alma ve Birleşmeler**JEL Kodları:** F21, F43, C8**The effect of foreign direct investments on economic growth: Comparison of green field investments with acquisitions and mergers****Abstract**

It is known that the effects of foreign direct investment on the host country's economy differ according to a wide variety of factors. Although there are many studies addressing these factors, there is no consensus in the literature on these effects. In this study, the way the investment enters the host country, which is thought to play a role in the differentiation of the effect of foreign direct investment on economic growth, is discussed, and direct investments are examined in terms of (i) greenfield investments, and (ii) acquisitions and mergers. In the study, 15 countries with the highest foreign direct investment inflows in the 2003-2021 period were examined to determine the importance of the way direct investments enter the country. The analyses conducted reveal that the effects of cross-border greenfield investments and inter-company mergers and acquisitions on the economies of host countries differ. According to the findings, while the effect of greenfield investments on economic growth is statistically significant and positive, acquisitions and mergers do not have a significant effect on economic growth.

Keywords: Foreign Direct Investment, Economic Growth, Greenfield Investments, Acquisitions and Mergers **JEL Codes:** F21, F43, C8**Extended Summary**

Foreign direct investment, which can be realized as the establishment of a new company in the host country, the acquisition of an existing company or the increase of its capital, differs from other capital movements with the management knowledge and technology it brings along with capital, and thus has a wide range of effects on the host country economies. These effects vary depending on various factors such as the way the capital enters the host country, and the impact on the host country's economy can be positive or negative.

Greenfield investments, which require the most resources and have the highest risk among the foreign direct investment types, include additional investments made to expand the existing investment in addition to making an investment from scratch. Therefore, greenfield investments are expected to increase the capital stock and contribute to economic growth mainly in this way. However, in direct investments in the form of acquisitions and mergers, the investor can merge with the existing company

How to cite this article / Bu makaleye atıf vermek için:Şişeci, G. N., & Erdem, E. (2025). Doğrudan yabancı sermaye yatırımlarının ekonomik büyüme üzerindeki etkisi: Yeşil alan yatırımları ile satın alma ve birleşmelerin karşılaştırması. *KOCATEPEİİBFD*, 27(1), 1-13. <https://doi.org/10.33707/akuuiibfd.1529696>

or buy the company instead of establishing a new facility or opening a branch in the host country. In this respect, there may not be an increase in the total capital stock in acquisitions and mergers, but an increase in the income of the host country can be reached if an increase in efficiency is achieved.

In the study, 15 countries with the highest FDI inflows in the 2003-2021 period were examined in order to determine whether the way foreign investment enters the host country is important in the effect of direct investments on economic growth. The countries examined in this context are United States (USA), China, United Kingdom, Singapore, Brazil, Canada, Ireland, Germany, Australia, India, Russia, Spain, Mexico, Netherlands and France.

In this study, annual data of the 15 countries with the highest foreign direct investment inflows in the 2003-2021 period are discussed in order to determine whether the effects of cross-border greenfield investments and acquisitions and mergers on economic growth differ. Among the variables examined, greenfield investments are expressed with “gf”, mergers and acquisitions with “ma” and economic growth rate with “%gdp”. Green field investments and M&A data were obtained from UNCTAD data sets and logarithmic transformation was applied to the data. Economic growth rate data were obtained from the World Bank data sets and no conversion was made. In the model created the economic growth rate is the dependent variable, greenfield investments. and mergers and acquisitions are independent variables.

In the analysis part of the study, first of all, the existence of cross-section dependence, which is frequently encountered in panel data, was investigated, and then the unit root properties of the series are examined. The long-term coefficients are estimated in line with the results of the analyses carried out to determine the existence of the co-integration relationship and the homogeneity of the co-integration coefficients.

The results of the cross-section dependency analysis show that there is a dependency between the cross-sections. The unit root analysis results show that the variables have unit roots at the level and become stationary when the first difference is taken. After detecting the existence of a co-integration relationship between the variables, the homogeneity of the slope coefficients was investigated. The homogeneous determination of the slope coefficients shows that the co-integration comments for the panel are valid and reliable for all sections.

According to the results of the Common Correlated Effects (CCE) analysis, while the cointegration coefficient calculated for greenfield investments is positive and statistically significant, the coefficient of acquisitions and mergers is not statistically significant. While a 1% increase in greenfield investments increases economic growth by 3.8%, mergers and acquisitions do not have a significant effect on economic growth.

The analyzes show that the effects of greenfield investments and acquisitions and mergers on the economic growth of host countries are different. According to the results obtained, while the effect of greenfield investments on economic growth is statistically significant and positive, acquisitions and mergers do not have a significant effect on economic growth. It is estimated that the “increase in capital stock”, which is the main difference between greenfield investments and mergers and acquisitions, plays a role in the different effects of foreign direct investment types on economic growth. On the other hand, in addition to the increase in the capital stock, the spread/spillover effects caused by new production-management techniques, wide export channels and employment creation characteristics are also important in the positive effect of greenfield investments on economic growth. Finally, the lack of increase in the capital stock in acquisitions and mergers is seen as a possible reason for not playing a role in ensuring economic growth.

Giriş

Ev sahibi ülkede yeni bir şirketin kurulması, var olan bir şirketin satın alınması veya sermayesinin artırılması şeklinde gerçekleşebilen doğrudan yabancı sermaye yatırımları, sermayenin yanı sıra beraberinde getirdiği yönetim bilgisi ve teknoloji ile diğer sermaye hareketlerinden farklılaşmakta ve dolayısıyla ev sahibi ülke ekonomileri üzerinde çok çeşitli etkiler barındırmaktadır. Bu etkiler, sermayenin ev sahibi ülkeye giriş şekli gibi çeşitli faktörlere bağlı olarak değişiklik göstermekte ve ev sahibi ülke ekonomisi üzerindeki etki olumlu yönde olabileceği gibi olumsuz yönde de olabilmektedir.

Doğrudan yabancı sermaye yatırımı türleri içinde en fazla kaynak gerektiren ve en yüksek riske sahip yatırım türü olan yeşil alan yatırımları, sıfırdan yatırım yapılmasına ilaveten, var olan yatırımın büyütülmesi için yapılan ek yatırımları da kapsamaktadır. Böylelikle, yeşil alan yatırımlarının sermaye stokunu artırması ve başlıca bu yolla ekonomik büyümeye katkı sağlaması beklenmektedir. Ancak, satın alma ve birleşmeler şeklinde gerçekleşen doğrudan yatırımlarda yatırımcı, ev sahibi ülkede yeni bir tesis kurmak ya da şube açmak yerine mevcut firma ile birleşebilmekte ya da firmayı satın alabilmektedir. Bu yönüyle satın alma ve birleşmelerde toplam sermaye stokunda artış yaşanmayabilmekte, fakat verim artışının sağlanması halinde ev sahibi ülke gelirinde yükselme elde edilebilmektedir.

Geçmiş çalışmalar incelendiğinde, doğrudan yabancı sermaye yatırımlarının ekonomik büyüme üzerindeki etkisini tespit etmek üzere, yatırım ülkeye giriş şekline odaklanan sınırlı sayıda çalışma bulunduğu görülmektedir. Bu çalışmada, doğrudan yatırımların etkisinde ev sahibi ülkeye giriş şeklinin öneminin tespit edilmesi ve ele alınan ülke grubunun özgünlüğü ile literatüre katkı sağlanması amaçlanmaktadır.

Çalışmada, yeşil alan yatırımları ile satın alma ve birleşmeler hakkında temel bilgiler sunulmuş, doğrudan yabancı sermaye yatırımlarının ev sahibi ülke ekonomisine etkilerinin incelenmesinin ardından 2003-2021 döneminde en fazla doğrudan yatırım girişine sahip 15 ülke ele alınmıştır. Bu kapsamda incelenen ülkeler; Amerika Birleşik Devletleri, Çin, Birleşik Krallık, Singapur, Brezilya, Kanada, İrlanda, Almanya, Avustralya, Hindistan, Rusya, İspanya, Meksika, Hollanda ve Fransa'dır. Çalışma literatür incelemesi, veri seti ve model, yöntem ve ulaşılan bulguların ardından sonuç bölümü ile tamamlanmıştır.

1. Yeşil Alan Yatırımları ile Satın Alma ve Birleşmeler

Yeşil alan yatırımları, yabancı yatırımcının teknoloji, üretim bilgisi ve yönetim şekliyle ev sahibi ülkede tam veya kısmi sahiplik ile yeni bir iş yarattığı yatırımlar olarak ifade edilmektedir. Yatırımcıların yeşil alan yatırımı tercihinde, şirketler arası birleşme ve satın alma işlemlerinde ortaya çıkabilen eleman ve tesis yetersizliği gibi sorunlar bulunmaması rol oynamaktadır. Ev sahibi ülkeler tarafından ise sermaye stokunda artış, yeni iş yaratma ve katma değerli üretim gibi nedenlerle en çok arzu edilen yabancı yatırım biçimi olarak öne çıkmaktadır (Moosa, 2002, s. 13).

Doğrudan yatırımlar arasında en fazla kaynak gerektiren ve yüksek riske sahip yatırım şekli olan yeşil alan yatırımları, satın almaya kıyasla daha maliyetlidir. Pazarda yer edinilmesi, ev sahibi ülkede dağıtım kanalının bulunmaması ve yeterli yasal bilgiye sahip olunmaması gibi ilave maliyetler de içermektedir. Ayrıca, işletmenin kuruluşu, yeni donanımlar ve personelin eğitimi gibi nedenlerle daha yavaş işleyen bir süreçte sahiptir (Martensson ve Kübek, 2006, s. 19).

Şirketler arası birleşme ve satın almalarda, yatırımcı ev sahibi ülkede tesis kurmak ya da şube açmak yerine mevcut firma ile birleşebilmekte ya da firmayı satın alabilmektedir. Yatırımcılar tarafından küresel ekonomik düzen içinde rasyonel hareket etme amacıyla tercih edilen satın alma ve birleşmeler, kapasite artırımı olmadan faaliyete geçebilmesi sebebiyle ev sahibi ülke net yatırımlarında doğrudan artış yaratmamaktadır.

Şirketler arası birleşme ve satın almalar kendi içinde yatay, dikey ve holding tipi olmak üzere üçe ayrılmaktadır. Tarafların aynı sektörde faaliyet gösterdiği ve rekabet halinde oldukları durumda yapılan birleşme ve satın almalar yatay olarak ifade edilirken, dikey birleşme ve satın almalarda taraflar üretim sürecinin farklı aşamalarında yer almaktadır. Dikey birleşme ve satın almalar, çoğunlukla firmanın tedarikçisi ya da müşterisi ile gerçekleşmektedir. Yatay birleşme ve satın almalar, verimlilikte artış, maliyette azalma ve fiyatlandırma gücü sağlanırken, dikey birleşme ve satın almalarda fiyat avantajının sağlanması ve stoklama maliyetlerinin düşmesi beklenmektedir (Erdoğan, 2011, s. 23). Holding tipi birleşme ve satın almalar ise şirketlerin ilgisiz iş kollarında faaliyet gösterdikleri durumda risk çeşitlendirme, ürün ve pazarı geliştirme amacıyla gerçekleştirilmektedir (Foltz vd., 2002, s. 136).

Firmaların ekonomik ve hukuki anlamda tek çatı altında birleştiği şirketler arası birleşmelerde vergi kolaylığı, risk azaltma, pazar payını ve üretimi artırma gibi avantajlar önemli rol oynamaktadır. Birleşmelerde, yerli firmanın üretim araçları, dağıtım kanalı ve yönetim bilgisini kullanan yabancı yatırımcı tek başına sahip olduğundan daha yüksek değer elde edebilmektedir. Şirketler arası birleşmelerde ortaya çıkabilecek sorunlar ise yerli şirketin yabancı şirket içinde kaybolması, kültür farklılıkları, işçi ücretleri ve toplu sözleşmeler hususunda çatışmalar, yönetime katılım, kâr payı dağılımı ve işletme sınırlarının muhafazası olarak sıralanabilmektedir. Yabancı yatırımcı bu sorunlardan kaçınmanın yanı sıra piyasaya hızlı giriş ve maksimum kontrol olanağı sağlayan satın almalarla yönelebilmektedir. Ancak sınır ötesi satın almalar pahalı olması ve uygun şirketin bulunması, uygun fiyatın belirlenmesi, taraflar arasındaki koordinasyon ve iletişim gibi sorunlar nedeniyle riskli bir strateji olarak kabul edilmektedir. Dil, coğrafya ve kültür ile ilgili sorunlara ilaveten ülke hükümetleri arasındaki politika uyumsuzlukları da yeni sorunların ortaya çıkmasına neden olabilmektedir (Martensson ve Kübek, 2006, s. 22).

2. Doğrudan Yabancı Sermaye Yatırımlarının Ev Sahibi Ülke Ekonomisine Etkileri

Yatırımcıların ülkeler arası maliyet avantajından yararlanmak ya da ev sahibi ülkenin iç piyasasına hizmet etmek amacıyla gerçekleştirdikleri doğrudan yabancı sermaye yatırımlarına yönelik destekleyici görüşlerin yanı sıra karşı çıkan görüşler de bulunmaktadır. Doğrudan yatırımları destekleyen görüşler, bu yatırımın yoksulluğu azaltan ve küresel ekonomide faktör verimliliğini artıran bir araç olduğu fikrine dayanırken karşı çıkan görüşler doğrudan yatırımların yüksek karşılıklı bağımlılığa yol açması, yüksek risk ve gelir eşitsizliğine sebep olması ile açıklanabilmektedir (Hussain ve Haque (2016); Bosworth ve Collins (1999); Üzar (2018)).

Doğrudan yabancı sermaye yatırımlarına yönelik iki karşıt görüşün ortaya atılmasında, bu yatırımların ev sahibi ülke ekonomisinde üretim, ekonomik büyüme, rekabet, teknoloji ve ödemeler dengesi üzerinde çok çeşitli etkilere sahip olması ve bu etkilerin olumlu

yönde olabileceği gibi olumsuz yönde de gerçekleşebilmesinin mümkün olması rol oynamaktadır. Bu doğrultuda, doğrudan yabancı sermaye yatırımlarının ev sahibi ülke ekonomisine etkileri olumlu etkiler ve olumsuz etkiler olarak iki grupta incelenebilmektedir.

Doğrudan sermaye yatırımlarının ev sahibi ülke ekonomileri üzerindeki olumlu etkileri, genel olarak *mali kaynak ve yatırımların artırılması, teknolojik olanakların geliştirilmesi, ihracat imkânının artırılması, iş gücü becerilerinin geliştirilmesi ile istihdam yaratması ve çevre koruma* şeklinde ele alınmaktadır. Kegley ve Blanton (2015) tarafından ise küresel ticaret hacminin artırılması, üretim hacminin artırılması ile milli gelir artışı, sermaye birikimine destek, Ar-Ge çalışmalarında itici güç oluşturma, ürün maliyetlerinin düşürülmesine katkı ve istihdam artışı şeklinde sıralanmıştır.

Doğrudan yabancı sermaye yatırımlarının ev sahibi ülkede temel olumlu etkisi, sermaye stokunda artış ve ülke içinde üretimde bulunması sonucu üretim artışının ülke gayrisafi yurt içi hasılasına (GSYH) yaptığı katkı olarak ifade edilmektedir. Sermaye stoku açısından bakıldığında, yeşil alan yatırımları sermaye stokunu artırarak uzun dönemde ekonomik büyüme üzerinde daha net ve doğrudan etki taşımaktadır. Satın alma ve birleşmeler gibi yatırımın yeni bir işletme kurulumunu içermemesi durumunda yatırım GSYH'ya doğrudan bir katkıda bulunmamakta ve yeşil alan yatırımlarına kıyasla reel ekonomiye katkısı sınırlı kalmaktadır. Doğrudan yatırımın ülke içinde üretimde bulunması ile sağlanacak ekonomik büyümede ise her iki yatırım türünde de ülke dışından temin edilen girdiler önem taşımakta, üretim sürecinde ithal girdilerin ağırlıklı olarak kullanılması üretimde yaşanan artışa karşın ülkenin GSYH'si üzerinde daraltıcı etki oluşturabilmektedir.

Doğrudan sermaye yatırımlarının ev sahibi ülkelerin ekonomisine olumsuz etkileri esas olarak yabancı denetim, haksız rekabet, ithalat ve teknoloji bağımlılığı ile ortaya çıkmaktadır. Olumsuz etkilerin önlenmesi ve giderilmesi, ev sahibi ülkenin iç dinamiklerine uygun şekilde davet edilen ve gerektiğinde teşvik edilen doğrudan yatırımlarla sağlanabildiğinden olumsuz etkilerin varlığı ve şiddeti ile ev sahibi ülkenin hukuki ve kurumsal altyapısı yakından ilişkili görülmektedir.

Yabancı denetim etkisi, yatırımcıların doğrudan yatırımlar yoluyla yönetimde aktif ve iş stratejisini etkileyecek kadar büyük bir role sahip olmasından kaynaklanmaktadır. Ülke ekonomisi için önem taşıyan sektörlerin yabancıların yönetim ve denetimine girmesi ile ev sahibi ülkenin ekonomi üzerindeki kontrolünün daralmasını ifade eden bu etki, gelişmiş ülkelerden ziyade gelişmekte olan ülkeleri tehdit eden bir sorun olarak ortaya çıkmaktadır (Gökmen, 2011, ss. 125-126).

Doğrudan yatırımların bir diğer olumsuz etkisi, haksız rekabet etkisidir. Doğrudan yatırımlarda ana aktör olan çok uluslu şirketler Dunning ve Lundan (2008) tarafından "herhangi piyasa işlemi olmadan, doğrudan yatırımlar ile birden çok ülkede gelir getiren aktif değerlere sahip veya bunları kontrol eden, kaynak ülke dışında mal ve hizmet üreten, uluslararası üretim yapan şirketler" olarak tanımlanmaktadır. Bu şirketler gerçekleştirdikleri yatırımlar yoluyla ithalat kısıtlamalarını aşabilmekte, transfer fiyatlandırma ile hükümet düzenlemelerinden kaçınılabilmekte ve piyasalar arasında fiyat farklılaştırması uygulayabilmektedir. Böylece, çok uluslu şirketler bu tarz avantajlara sahip olmayan yerli şirketlere karşı rekabet üstünlüğü kazanarak tekelci konumuna geçebilmekte ve pazar hâkimiyetinde önemli bir üstünlük elde edebilmektedirler. Haksız rekabet sonucunda yerli yatırımlarda daralma, doğrudan yatırımlarla oluşması beklenen milli gelir artışını kısıtlamakta, bu yönüyle ekonomik büyüme üzerinde daraltıcı etkiye de neden olabilmektedir. Haksız rekabet etkisinden kaçınılabilmek için ev sahibi ülkede rekabete ilişkin yasal düzenlemeler yapılabilse de bu düzenlemeler yabancı yatırımcıların yatırım kararını olumsuz yönde etkileyebilmektedir.

Ev sahibi ülkenin ithalatı üzerinden oluşabilecek olumsuz etki ise, yabancı yatırımcının üretimde kullanılan ham madde ve ara mallarını ev sahibi ülke dışından karşılaması sonucu ithalat bağımlılığına sebep olabilmesinden kaynaklanmaktadır. Bunun sonucunda doğrudan yatırımlarla sağlanması beklenen döviz rezervlerinin korunması, yerli sanayinin gelişmesi gibi hedefler etkisiz hale gelmekte ve ödemeler bilançosu üzerinden ekonomik gerileme yaşanabilmektedir. Ev sahibi ülkenin ithalat bağımlılığından kaçınabilmesi, doğrudan yatırımların devlet politikaları yoluyla denetim altına alınması ile mümkün olabilmektedir. Nitekim Japonya merkezli çok uluslu otomotiv şirketi Nissan'ın İngiltere'ye doğrudan yatırım gerçekleştirdiğinde yapılan düzenleme bu duruma örnek teşkil etmektedir. İlgili düzenleme, üretilecek araçların yapımında kullanılan parçaların %60'ının İngiltere içinden tedarikini içermektedir, bu oran daha sonra %80 seviyesine çıkarılmıştır (Gökmen, 2011, s. 126).

Doğrudan yabancı sermaye yatırımlarının teknoloji bağımlılığına yol açması ise yabancı yatırımcının Ar-Ge faaliyetlerini ana şirkette yürütmesi durumunda gerçekleşmektedir. Ev sahibi ülkede Ar-Ge faaliyetlerinin gerçekleştirilmemesi ve teknolojinin sürekli dışarıdan ithal edilmesi ülkeyi yabancı teknolojiye bağımlı hale getirebilmektedir (Güven, 2007, ss. 51-52). Vissak ve Roolaht (2005) yapmış oldukları çalışmada, ev sahibi ülkenin uzun dönemde yabancı sermaye ile tanıtılan teknolojiye bağımlı olduğunu saptamışlardır.

Özellikle ülkelerin gıda güvenliği, enerji güvenliği, siber güvenlik, savunma sanayii, finans, sağlık ve eğitim altyapısı gibi alanlarında ağırlıklı olarak yabancı sermayeye bağlı olması, uzun dönemde beklenmedik iç ve dış siyasi, askeri ve iktisadi gelişmelere bağlı olarak ekonomik yapıyı olumsuz yönde etkileme potansiyeline sahiptir. Nitekim son yıllarda küresel çapta yaşanan olumsuz gelişmeler açıkça göstermiştir ki, salt iktisadi analizlere dayalı yapılanmalar beklenmedik çatışma durumlarında ülkelerin geleceğini bir anda tehlikeye atabilmektedir. Bu manada kaynak (zengin) ülkelerin özellikle siyasi ve askeri anlaşmazlık durumlarında

ekonomik yaptırımları tek taraflı olarak devreye sokarak, bağımlı ülkeleri bir anda çökertme girişimleri, kanaatimizce bu konuyu daha kapsamlı ele almayı gerekli kılmaktadır. O bakımdan, yabancı sermaye yatırımlarının tüm bu kaygıları dikkate alarak uzun dönemli bir stratejik plan çerçevesinde ele alınması önem arz etmektedir.

3. En Fazla Doğrudan Yabancı Sermaye Yatırımı Girişi Olan Ülkeler

Bu çalışmada, doğrudan yabancı sermaye yatırımlarının (DYSY) ev sahibi ülkeye giriş şekline göre ekonomik büyüme üzerindeki etkisini tespit etmek amacıyla 2003-2021 döneminde en fazla doğrudan yatırım girişine sahip 15 ülke ele alınmaktadır. İncelenen ülkeler ve 2003-2021 döneminde toplam doğrudan yabancı sermaye yatırımı girişleri Tablo 1’de verilmektedir.

Tablo 1. 2003-2021 Toplam Doğrudan Yabancı Sermaye Yatırımı Girişleri

Ülkeler	DYSY Girişi	Ülkeler	DYSY Girişi	Ülkeler	DYSY Girişi
1 ABD	4.409.420	6 Kanada	806.971	11 Rusya	583.597
2 Çin	2.172.791	7 İrlanda	767.106	12 İspanya	575.399
3 Birleşik Krallık	1.572.314	8 Almanya	723.779	13 Meksika	552.652
4 Singapur	1.018.745	9 Avustralya	708.458	14 Hollanda	502.141
5 Brezilya	921.994	10 Hindistan	626.690	15 Fransa	476.742

Kaynak: UNCTAD, *FDI inflows, by region and economy*, <https://unctad.org/topic/investment/world-investment-report>.

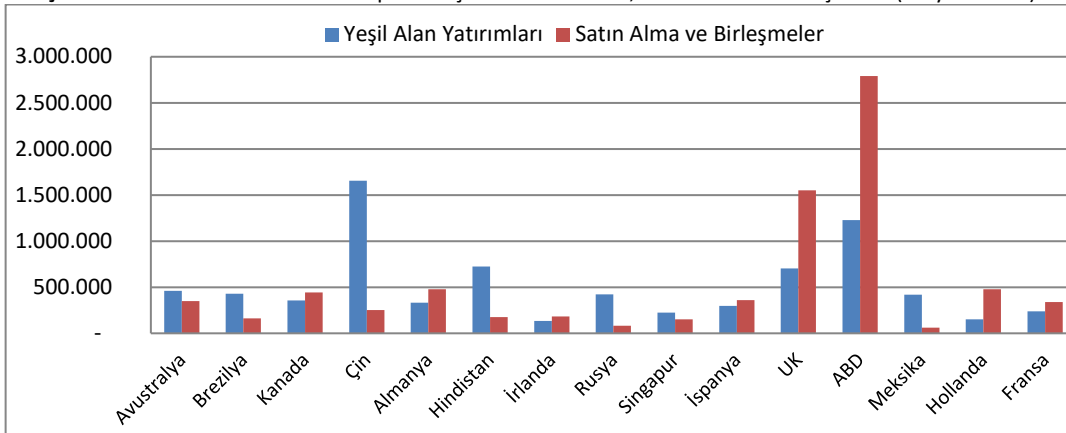
Tablo 1 incelendiğinde ev sahibi ülkelerin üçte ikisinin gelişmiş ülke, üçte birinin de gelişmekte olan ülke statüsünde olması; ilk beş ülke açısından da benzer bir durumun söz konusu olması, yabancı sermaye çekebilmek için ülkelerin gelişmiş ülke grubunda yer almak zorunda olmadığını göstermektedir. Zira yabancı sermaye, doğal olarak, yatırım yapmak istediği ülkenin hukuki, iktisadi ve siyasi bakımdan güvenli, istikrarlı, coğrafi ve ekonomik olarak avantajlı olmasına bakmaktadır.

Ev sahibi ülke seçiminde çok uluslu şirketlerin yatırım kararı incelendiğinde, yatırım kararının dört faktöre dayandığı ve buna bağlı olarak kaynak, pazar, etkinlik ve stratejik aktif arayan doğrudan yatırımlar olmak üzere dört tip doğrudan yabancı sermaye yatırımı bulunduğu görülmektedir. *Kaynak arayan yatırımlar*, ham madde kaynaklarının eşit dağılmamasından ve beşeri sermayeye yakın olma motivasyonundan kaynaklanırken; *pazar arayan yatırımlar*, yeni pazarlara girerek rekabet gücünü artırma ve sürdürülebilir büyüme sağlama amacıyla gerçekleştirilmektedir. *Etkinlik arayan yatırımlar*, maliyet avantajı elde etmek ve ölçek gibi avantajlardan yararlanmak için gerçekleştirilen yatırımlar iken *stratejik aktif arayan yatırımlar*, çok uluslu şirketlerin rakiplerine karşı üstünlük kazanmak veya mevcut üstünlüklerini korumak üzere yapmış oldukları yatırımları ifade etmektedir.

Çok uluslu şirketlerin yatırım motivasyonları açısından bakıldığında da yatırımlara ev sahipliği yapmada gelişmiş ülkelerin ve gelişmekte olan ülkelerin mevcut uygunlukları doğrultusunda çeşitli doğrudan yatırım türlerini ülkelere çekme potansiyelleri bulunmaktadır. Bu doğrultuda, Tablo 1’de ele alınan en fazla doğrudan yabancı sermaye yatırımı girişine sahip ülkelerin hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkeler tarafından temsil edilmesine açıklama getirilebilmektedir.

Şekil 1’de 2003-2021 döneminde en fazla doğrudan yatırım girişine sahip 15 ülkenin toplam yeşil alan yatırımı ve şirketler arası satın alma ve birleşmeleri milyon dolar cinsinden ele alınmaktadır. Yeşil alan yatırımı girişlerinde ilk sırada yer alan Çin ekonomisini sırasıyla ABD ve Hindistan takip etmektedir. Şirketler arası satın alma ve birleşmelerde ise ABD’nin oldukça yüksek gerçekleşen girişleri ve ikinci sırada yer alan Birleşik Krallık ile arasındaki büyük fark dikkat çekmektedir. Satın alma ve birleşmelerde bu ülkeleri Hollanda ve Almanya takip etse de yatırım girişleri ABD ve Birleşik Krallığın oldukça gerisinde kalmaktadır.

Şekil 1. 2003-2021 Döneminde Toplam Yeşil Alan Yatırımları, Satın Alma ve Birleşmeler (Milyon Dolar)



Kaynak: UNCTAD, <https://unctad.org/topic/investment/world-investment-report>.

Şekil 1’de gelişmekte olan ülkelerin yüksek yatırım girişleri ucuz iş gücünün mevcudiyeti, bazı durumlarda doğal kaynaklara erişim ve konum avantajı ile açıklanmaktadır. Gelişmiş ülkelerin yatırım çekme başarısı açısından bakıldığında ise temel faktörler iş ortamının kalitesi ve pazar büyüklüğüdür (UNCTAD, 2009, s. 53). Şekil 1 ağırlıklı olarak öne çıkan ülkeler itibarıyla incelendiğinde, yeşil alan yatırımlarının önemli ev sahibi Çin ekonomisi pazar büyümesindeki başarısı, pazar büyüklüğü ve ucuz iş gücü ile yatırımları

çekmede avantaj elde etmektedir. Yeşil alan yatırımlarının ikinci, şirketler arası birleşme ve satın alma işlemlerinin ağırlıklı ev sahibi olan ABD piyasa hacmi, hükümet etkinliği ve altyapıların istikrarı ve kalitesi de dâhil olmak üzere iş ortamı, beceri ve yetenekler ile sermaye piyasalarına erişim gibi olanaklarıyla dikkat çekmektedir. Yeşil alan yatırımlarının üçüncü ev sahibi olan Hindistan ekonomisi piyasa büyümesi, tedarikçilerin varlığı, beceri ve yetenekler ile ucuz iş gücü gibi faktörlerle üstünlük elde etmektedir. Şirketler arası satın alma ve birleşme işlemlerinde ikinci sırada yer alan Birleşik Krallık açısından ise tedarikçilerin varlığı, beceri ve yetenekler ile sermaye piyasalarına erişim yabancı yatırım potansiyelinde etkili olmaktadır (UNCTAD, 2009, ss. 55-56).

4. Literatür İncelemesi

Doğrudan yatırımlar ile ekonomik büyüme ilişkisinin incelendiği çalışmalarda ortak bir sonuca varılamamakta ve bu durum ilgili literatürün zaman içinde zenginleşmesine yol açmaktadır. Doğrudan yatırımlar ile ekonomik büyüme ilişkisini ele alan ampirik çalışmaların büyük bir kısmında doğrudan yatırımların ekonomik büyüme üzerinde olumlu (pozitif) etkiye sahip olduğu saptanmıştır (Borensztein, De Gregorio ve Lee (1998); Bosworth ve Collins (1999); Barthelmy ve Demurger (2000); Lensink ve Morrissey (2001); Zhang (2001); Li ve Liu (2005)). Olumlu etki saptanan çalışmaların yanı sıra ekonomik büyüme üzerinde olumsuz (negatif) etki bulgusuna ulaşılan (Mencinger (2003); Saqib, Masnoon ve Rafique (2013); Bayar (2014); Mazenda (2014)) ve büyüme üzerinde etki bulunmadığı sonucuna ulaşan çalışmalar da (Carkovic ve Levine (2002); Lyrودي, Papanastasiou ve Vamvakidis (2004); Alvarado, Iniguez ve Ponce (2017)) bulunmaktadır.

Doğrudan yatırımların ekonomik büyümeyi pozitif yönde etkilediğinin tespit edildiği çalışmalardan Borensztein, De Gregorio ve Lee (1998), 1970-1989 döneminde gelişmekte olan 69 ülkede yatırımların gayrisafi yurt içi hâsıla oranında %1 artışın ev sahibi ülkede kişi başı hasılayı %0.8 civarında artırabileceğini belirtmektedir. Doğrudan yatırımların ekonomik büyümeyi teknoloji transferi yoluyla iç yatırımlardan daha fazla etkilediği sonucuna ulaşılan çalışmada, doğrudan yatırımlar ile beşeri sermaye arasında güçlü ve pozitif bir ilişkinin bulunduğu vurgulanmaktadır. Bosworth ve Collins (1999), 1978-1995 döneminde 58 gelişmekte olan ülke üzerine yürütülen OLS analizinde, doğrudan yatırımların pozitif etkisi, toplam faktör verimliliğini ve yerli yatırımları artırması ile açıklanmaktadır. De Mello (1999), 1970-1999 döneminde 32 ülkede doğrudan yatırımların etkilerinin, uluslararası ekonomik kuruluşlara üye olan ve olmayan ülkelerde farklılık gösterdiği belirtilmektedir. Doğrudan yatırımların OECD ülkelerinde toplam faktör verimliliği üzerindeki, OECD üyesi olmayan ülkelerde sermaye birikimi üzerindeki etkisinin daha önemli olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Doğrudan yatırımların büyümeye katkı sağlamasının iç yatırımlarla tamamlayıcılık ve ikame derecesine bağlı olduğu ve teknolojik açıklık seviyesi yükseldikçe doğrudan yatırımların ekonomik büyüme üzerindeki etkisinin düştüğü öne sürülmektedir. Barthelmy ve Demurger (2000), 1985-1996 döneminde Çin'in 24 kentinin verileriyle yürütülen çalışmada, doğrudan yatırımların büyüme üzerindeki pozitif etkisinin ekonomik büyüme düzeyi ve beşerî sermayenin yabancı teknoloji uyumuna bağlı olduğu ifade edilmektedir.

Lensink ve Morrissey (2001), 1975-1998 döneminde 88 ülkenin araç değişkenler yöntemleri ile ele alındığı çalışmada, doğrudan yatırımların yapıldıkları ilk dönemde büyümeyi olumlu etkilediği fakat yatırım akımlarında iniş çıkışların büyümeyi olumsuz etkilediği belirtilmektedir. Zhang (2001), 1960-1997 döneminde 11 ülkenin Johansen eş-bütünleşme ve Granger nedensellik analizleri ile incelenmesi sonucunda, pozitif etkide ekonomik istikrar, eğitim düzeyi, beşeri sermaye, liberal ticaret rejimi, ihracata yönelik yatırımların teşviki gibi unsurların önem taşıdığı vurgulanmaktadır. Campos ve Kinoshita (2002), 1990-1998 döneminde 25 geçiş ekonomisinde Sabit Etkiler Modeli ile doğrudan yatırımların ekonomik büyüme üzerindeki pozitif etkisini destekleyen etmenlerin eğitim düzeyi, kalifiye beşerî sermaye, sanayileşme ve teknolojik ilerleme düzeyi olduğu belirtilmektedir. Bengoa ve Sanchez-Robles (2003), 1970-1999 döneminde 18 Latin Amerika ülkesinde doğrudan yatırımların ekonomik büyümeye katkısının ev sahibi ülkelerin yeterli beşerî sermaye, ekonomik istikrar ve serbest piyasalara sahip olmasına bağlı olduğu ileri sürülmektedir. Li ve Liu (2005), 1970-1999 döneminde 84 ülkede, beşerî sermaye ve teknolojik gelişmenin ev sahibi ülkenin pazar hacmini artırarak doğrudan yatırımlarla büyümenin sağlanmasında rol oynadığı belirtilmektedir. Mody ve Murshid (2005), 1979-1999 döneminde gelişmekte olan 60 ülkede Genelleştirilmiş Momentler (GMM) tahmincisi ile doğrudan yatırımların yurt içi yatırımları harekete geçirdiği ve böylece ekonomik büyüme üzerinde pozitif etkiye neden olduğu öne sürülmektedir. Yılmaz (2008), 1990-2006 döneminde gelişmekte olan 102 ülke üzerine gerçekleştirilen statik panel analizi ile pozitif etkinin ortaya çıkmasında yatırımın niteliği, teknoloji transferi ve istihdam etkisinin önem taşıdığı belirtilmekte ve doğrudan yatırımların teşvik edilmesinde, yatırımın üretim kapasitesine katkıda bulunmasının önemi vurgulanmaktadır. Batten ve Vo (2009), 1980-2003 döneminde 79 ülkenin regresyon analizleri sonucunda, pozitif etkinin teknoloji transferi, yayılma ve verimlilik gibi kanallarla meydana geldiği ve yüksek eğitim düzeyi, dışa açık ekonomik yapı, gelişmiş borsa, düşük nüfus artış hızı ile düşük riskin etkiyi artıran faktör olduğu öne sürülmektedir.

Erol ve Çınar (2013), 1990-2011 döneminde Arjantin, Brezilya, Şili, Kolombiya, Kosta Rika, Honduras, Meksika, Paraguay, Peru, Filipinler, Polonya, Romanya, Rusya, Tayland, Türkiye, Ukrayna, Uruguay ekonomilerinde doğrudan yatırımların kişi başı gelirden artışa yol açtığı ve artışın, gelir eşitsizliğinin giderilmesi, istihdam artışı ve teknoloji transferi ile sağlandığı öne sürülmektedir. Melnyk, Kubatko ve Pysarenko (2014), 1998-2010 döneminde 26 geçiş ekonomisi üzerine gerçekleştirilen sabit etkiler analizi Şişeci ve Erdem (2025).

sonucunda, doğrudan yatırımların ekonomik büyümede etkili olmasında gelişmiş altyapı, banka reformları ve kurumsal politikanın önem taşıdığı dolayısıyla ticari ortam ve olumlu kurumsal değişiklerin dikkate alınması gerekliliği ileri sürülmektedir. Iamsiraroj ve Ulubaşoğlu (2015), 1970-2009 döneminde 140 ülkenin dinamik panel veri ve meta regresyon analizi ile incelendiği çalışmada, pozitif etkinin gelişmekte olan ülkelerde daha belirgin olduğu ve büyümenin sağlanmasında ticarete açıklık ve finansal gelişme göstergelerinin önem taşıdığı sonucuna ulaşılmıştır. Hussain ve Haque (2016), 1973-2014 döneminde Bangladeş ekonomisinin Johansen eş-bütünleşme ve VECM analizleriyle incelendiği çalışmada, doğrudan yatırımların üretim, istihdam ve gelirden artışa yol açarak milyonları yoksulluktan kurtaracağı ve büyümeyi destekleyeceği öne sürülmektedir. Köprücü (2017), 1981-2013 döneminde Türkiye ekonomisinin Johansen eş-bütünleşme ve Granger nedensellik testleri ile incelenmesi sonucunda, doğrudan yatırımların milli geliri artırdığı saptanmıştır. İstihdam ve üretim kapasitesinde meydana getirdiği artıştan dolayı özellikle yeşil alan yatırımlarının teşviki önerilmektedir. Pandya ve Sisombat (2017), 2001-2013 döneminde Avustralya üzerine yürütülen regresyon analizi, doğrudan yatırımların ihracat performansı ve istihdamı olumlu yönde etkileyerek ekonomik büyümeye katkıda bulunduğunu göstermektedir. Sektörler bazında ise %7 ile hasılaya en büyük katkıyı sağlayan sektörün yoğun sermaye ve iş gücü kullanımı gerektiren madencilik ve taş ocaklığı olduğu tespit edilmiştir.

Doğrudan yabancı yatırımların ekonomik büyüme üzerinde olumsuz etkiye sahip olduğunun ortaya konulduğu çalışmalardan Mencinger (2003), 1994-2001 döneminde Çek Cumhuriyeti, Estonya, Macaristan, Letonya, Litvanya, Polonya, Slovakya ve Slovenya ekonomilerinde doğrudan yatırımlar ile ekonomik büyüme arasında güçlü negatif nedensellik ilişkisi bulunduğunu öne sürmektedir. Ulaşılan sonuç, incelenen doğrudan yatırımların ağırlıklı olarak satın almalar şeklinde gerçekleştirilmesi ve edinilen gelirin üretken yatırımlar yerine tüketim ile ithalata yönelmesi ile açıklanmaktadır. Saqib vd. (2013), 1981-2010 döneminde Pakistan ekonomisinin OLS analizi ile ele alınması sonucunda, doğrudan yatırımların yerli yatırımları olumsuz yönde etkileyerek ekonomik büyüme üzerinde negatif etkisi bulunduğu, yurt içi yatırımların ise ekonomik büyümeyi pozitif etkilediği saptanmıştır. Bayar (2014), 1980-2012 döneminde Türkiye üzerine gerçekleştirilen ARDL sınır testine dayalı eş-bütünleşme ve VECM analizleri sonuçları, doğrudan yatırım girişlerinin ekonomik büyüme üzerinde kısa ve uzun dönemde olumsuz etkiye neden olduğunu göstermektedir. Olumsuz etkinin, ülkeye yönelen yatırımların sıklıkla özelleştirmeler şeklinde gerçekleşmesinden kaynaklandığı ve yurt içi yatırımların büyüme üzerindeki etkisinin pozitif yönde olduğu öne sürülmektedir. Doğrudan yatırımlarda %1 artış büyüme üzerinde %0.33 daraltıcı etkiye sahip iken yurt içi yatırımlarda %1 artış büyümede %0.3 artışa yol açmaktadır. Mazenda (2014), 1960-2002 döneminde Güney Afrika üzerine yürütülen Johansen eş-bütünleşme ve VECM analizleri, doğrudan yatırımların ekonomik büyüme üzerindeki etkisinin negatif yönde olduğunu ortaya koymaktadır. Fiziki sermayenin azalan marjinal getirilerinden dolayı ev sahibi ülke uzun vadede durağan durum büyüme oranına yakınsamakta ve doğrudan yatırımların imalat sektöründen hizmet sektörüne kayması ekonomik büyümeyi olumsuz yönde etkilemektedir.

Doğrudan yatırımların ekonomik büyüme üzerindeki etkisinin yansız veya belirsiz olduğu sonucuna ulaşan çalışmalardan Carkovic ve Levine (2002) çalışmasında 1960-1995 döneminde 72 ülke GMM ile ele alınmaktadır. Yürütülen analiz sonucunda, doğrudan yatırımların ekonomik büyüme üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığı ayrıca, dış açıklık ve finansal gelişim düzeyi gibi değişkenler modele dâhil edildiğinde de benzer sonuçlara ulaşıldığı belirtilmektedir. 5 yıllık dönemlerde düzensiz etkilerin bulunduğu ve doğrudan yatırımların ekonomik büyümeyi etkilemesi hususunda beşeri sermaye birikiminin önemi vurgulanmaktadır. Alfaro, Chanda, Kalemli-Özcan ve Sayek vd. (2004), 1975-1995 döneminde OECD üyesi 20 ülke ve OECD üyesi olmayan 51 ülkeyi kapsayan analizde, doğrudan yatırımların ekonomik büyüme üzerindeki etkisinin belirsiz olduğu ancak finansal yapısı iyi olan ülkelerde doğrudan yatırımların ekonomik büyüme üzerinde önemli rol oynadığı belirtilmektedir. Lyrouti, Papanastasiou ve Vamvakidis (2004), 1995-1998 döneminde 17 geçiş ekonomisinin Bayesian bağlaşımlı analizi ile incelenmesi sonucunda, doğrudan yatırımların ekonomik büyüme üzerinde etkisinin bulunmadığı ve veri seti hızlı-yavaş büyüyen ekonomiler olarak iki grup şeklinde ele alındığında da benzer bulgulara ulaşıldığı görülmektedir. Jyun-Yi ve Chih-Chiang (2008), 1975-2000 döneminde 62 ülke için gerçekleştirilen İki Aşamalı En Küçük Kareler ve GMM yöntemleri sonucunda, doğrudan yatırımların ekonomik büyüme üzerinde belirsiz bir rol oynadığı ancak başlangıç hasılası ve insan sermayesi yüksek ülkelerde etkinin pozitif olduğu belirtilmektedir. Alvarado vd. (2017), 1980-2014 döneminde 19 Latin Amerika ülkesinde doğrudan yatırımların ekonomik büyüme üzerinde açık bir etkisi bulunmazken ülkeler gelir seviyelerine göre sınıflandırıldığında büyüme üzerindeki etki, yüksek gelirli ülkelerde pozitif ve önemli, orta-üst gelirli ülkelerde düzensiz ve önemsiz, düşük-orta gelirli ülkelerde negatif ve anlamlıdır. Ibhagui (2017), 1985-2013 döneminde 45 Sahra Altı Afrika ülkesinde enflasyon, başlangıçtaki gelir, nüfus artışı, ticaret açıklığı, finansal piyasa gelişimi ve insan sermayesi eşik değişkenleri kullanılarak yürütülen Hansen (1999), Caner ve Hansen (2004) eşik modelleri sonucunda, doğrudan yatırımların büyüme etkisinin belirsiz ve tutarsız olduğu ileri sürülmektedir. Ülkeler enflasyon, nüfus artışı ve finansal piyasaların eşik seviyelerine ulaştığında ise doğrudan yatırımların büyümeyi hızlandırdığına dair bulgulara ulaşılmaktadır.

Doğrudan yabancı sermaye yatırımları ve ekonomik büyüme ilişkisi üzerine yürütülen çalışmalar incelendiğinde tüm ülkeler ve ülke grupları için ortak bir sonucun olmadığı görülmektedir. Ancak çalışmalarda ağırlıklı olarak doğrudan yatırımların ekonomik büyüme üzerindeki etkisinin pozitif tespit edildiği ve etkinin ortaya çıkışının çeşitli faktörlere atfedildiği görülmektedir. Teknoloji transferi (Borensztein vd. (1998); Batten vd. (2009); Erol vd. (2013)) ve yerli yatırımların uyarılması (Bosworth vd. (1999); Mody vd. (2005))

bu faktörlerin başında gelmektedir. İlaveten, pozitif etkinin pazar hacminde artış (Li vd. (2005)) ve faktör verimliliğinde artış (Bosworth vd. (1999); De Mello (1999)) kaynaklı olduğunu öne süren çalışmalar da bulunmaktadır. Doğrudan yatırımların istihdam artışı ile ekonomik büyümeyi olumlu etkilediği de (Yılmaz (2008); Erol vd. (2013); Hussain vd. (2016); Köprücü (2017); Pandya vd. (2017)) ulaşılan sonuçlardandır. Doğrudan yatırımların ekonomik büyümeye katkıda bulunmasında, ev sahibi ülkenin eğitim düzeyi ve beşerî sermayesinin önemine birçok çalışmada yer verilmesi dikkat çekmektedir (Zhang (2001); Campos vd. (2002); Bengoa vd. (2003); Li vd. (2005); Batten vd. (2009)). Yabancı sermaye yoluyla ülkeye giriş yapan yeni teknolojiler ve üretim-yönetim teknikleri kalifiye beşerî sermaye vasıtasıyla yayılma etkisi oluşturduğundan nitelikli iş gücü ekonomik büyümenin sağlanmasında önem taşımaktadır. Doğrudan yatırımların ekonomik büyüme etkisinde ekonomik-politik istikrar (Zhang (2001); Bengoa vd. (2003)) ile liberal ticaret, serbest piyasa ve dışa açıklık (Zhang (2001); Bengoa vd. (2003); Batten vd. (2009); Iamsiraroj vd. (2015)) önemli etmenlerdendir. Ayrıca, ev sahibi ülkenin altyapısı (Melnyk vd. (2014)) ve ihracat performansı da (Pandya vd. (2017)) büyümeye katkı sağlanmasında belirleyici olmaktadır. Bu unsurlara ev sahibi ülkenin sanayileşme düzeyi (Campos vd. (2002)) ve kurumsal politikalar da (Melnyk vd. (2014)) ilave edilebilmektedir.

Doğrudan yabancı yatırımların ekonomik büyüme üzerinde olumsuz etkisinin tespit edildiği çalışmalarda, olumsuz etkinin yerli yatırımlarda daralma (Saqib vd. (2013)), yatırım şekli (Mencinger (2003); Bayar (2014)) ve yatırımın gerçekleştirildiği sektörden (Mazenda (2014)) kaynaklı olarak ortaya çıktığı görülmektedir. Yerli yatırımlardaki gerileme, yerli yatırımcıların çok uluslu şirketlerle rekabet edememesi sonucu piyasadan dışlanmalarından, piyasaya yeni girecek firmaların başlangıçtaki uzun ve maliyetli öğrenme sürecine katlanmalarının zorlaşmasından kaynaklanmaktadır. Doğrudan yatırımların gerçekleştirilme şekli ile ekonomik büyümeyi olumsuz etkilemesi ise yatırımların özelleştirmeler, satın alma ve birleşmeler şeklinde ev sahibi ülkeye yönelmesi ve elde edilen kârların üretken yatırımlardan ziyade tüketim ve ithalata yönelmesi ile ortaya çıkmaktadır. Yatırımın gerçekleştirildiği sektörden kaynaklanan ekonomik daralma, imalat sanayiden hizmet sektörüne yönelen yatırımların neden olduğu yapısal bozulmalar ile meydana gelmektedir.

Doğrudan yatırımlar ile ekonomik büyüme ilişkisinin nötr olarak saptandığı birçok çalışmada, farklı varsayımlar temel alındığında anlamlı ilişkilere rastlandığı görülmektedir. Bu çalışmalarda, beşerî sermayesi yüksek (Carkovic vd. (2002); Jyun-Yi vd. (2008); Ibhagui (2017)) ve finansal yapısı gelişmiş ülkelerde (Alfaro vd. (2004)) etkinin pozitif olabileceği yönünde bulgulara rastlanmaktadır.

5. Veri Seti ve Model

Çalışmada sınır ötesi yeşil alan yatırımları ile şirketler arası satın alma ve birleşmelerin ekonomik büyüme üzerindeki etkisinin farklılık gösterip göstermediğini tespit etmek üzere 2003-2021 döneminde en fazla doğrudan yabancı sermaye yatırımı girişine sahip 15 ülkenin yıllık verileri ele alınmıştır. İncelenen değişkenlerden *yeşil alan yatırımları* “gf” (greenfield investments), *satın alma ve birleşmeler* “ma” (mergers ve acquisitions) ve *ekonomik büyüme oranı* “%gdp” ile ifade edilmiştir. Yeşil alan yatırımları ve satın alma birleşme yatırımı verileri UNCTAD veri setlerinden elde edilmiş olup, verilerde logaritmik dönüşüm uygulanmıştır. Ekonomik büyüme oranı verileri ise Dünya Bankası veri setlerinden elde edilmiş olup ve herhangi bir dönüşüm yapılmamıştır.

Çalışmada ekonomik büyüme oranı bağımlı değişken iken sınır ötesi yeşil alan yatırımları ve şirketler arası satın alma ve birleşmeler bağımsız değişkenlerdir. Açıklayıcı değişkenler logaritmik olarak ele alındığından Lgf ve Lma olarak ifade edilmekte ve oluşturulan model aşağıdaki şekilde gösterilebilmektedir;

$$\%gdp = f(Lgf, Lma) \quad (1)$$

Doğrudan yabancı sermaye yatırımları, ev sahibi ülkeye sermayenin yanı sıra getirmiş olduğu üretim-yönetim bilgisi, yeni teknoloji ve üretim-dağıtım kanalları ile çok çeşitli katkılar sağlamaktadır. Ev sahibi ülkeye giriş yapan sermaye açısından bakıldığında yeşil alan yatırımlarında, sermaye stokunda doğrudan etki meydana gelirken satın alma ve birleşmeler kapasite artışına gitmeden faaliyete geçebilmeleri nedeniyle sermaye stokunda artış yaratmayabilmektedirler.

Oluşturulan modelde doğrudan yatırımların sermaye stoku üzerindeki etkisi esas alındığı takdirde, yeşil alan yatırımları için hesaplanan katsayının pozitif yönlü ve satın alma ve birleşmelerin katsayısından büyük olması beklenmektedir. Öte yandan, üretim-yönetim bilgisi ve üretim-dağıtım kanalları her iki yatırım türü için paralellik göstermekte, yeni teknolojinin ev sahibi ülkeye getirilmesinde yatırımın sermaye/emek yoğunluğu, yatırımın gerçekleştirildiği sektör ve ev sahibi ülkenin benimseme kapasitesi gibi faktörler önem taşımaktadır.

İlave olarak gerek yeşil alan yatırımları gerekse satın alma ve birleşmelerde doğrudan yatırımlarla ortaya çıkabilecek yabancı denetim, haksız rekabet, ithalat ve teknoloji bağımlılığı gibi olumsuz etkiler meydana gelebilmektedir. Dolayısıyla, doğrudan yabancı yatırımlarla oluşması beklenen ticaret hacminde, üretim kapasitesinde, sermaye birikiminde, istihdamda artış ve Ar-Ge çalışmalarında itici güç oluşturma, ürün maliyetlerinin düşürülmesine katkı sonucu sağlanan milli gelir artışı bu olumsuz etkiler nispetinde azalabilmektedir. Doğrudan yabancı sermaye yatırımlarının olumsuz etkilerinin, olumlu etkilerine kıyasla daha baskın

olması da ev sahibi ülke ekonomileri üzerinde daraltıcı rol oynamaktadır.

6. Yöntem ve Ampirik Bulgular

Çalışmanın analiz kısmında öncelikle panel verilerde sıklıkla karşılaşılan yatay kesit bağımlılığının varlığı araştırılmakta ardından serilerin birim kök özellikleri incelenmektedir. Eş-bütünleşme ilişkisinin varlığı test edilmekte ve eş-bütünleşme katsayılarının homojenliği tespit edilmektedir. Yürütülen bu analizlerin sonuçları doğrultusunda oluşturulan modeldeki değişkenlerin uzun dönem katsayıları tahmin edilmektedir.

Paneli oluşturan kesitlerin birinde meydana gelen bir şoktan diğer kesitlerinde etkilenmesini ifade eden yatay kesit bağımlılığının test edilmesi, sonraki aşamalarda kullanılacak olan analizlerin belirlenmesinde oldukça önem taşımaktadır. Çalışmada yatay kesit bağımlılığının incelenmesinde yararlanılan Breusch ve Pagan (1980) LM, Pesaran (2004) CDLM, Baltagi, Feng ve Kao (2012) scaled LM ve Pesaran (2004) CD analizlerinin sıfır hipotezleri kesitler arasında yatay kesit bağımlılığı bulunmadığını ifade ederken alternatif hipotezler yatay kesit bağımlılığının varlığını işaret etmektedir.

Tablo 2. Yatay Kesit Bağımlılığı Analiz Sonuçları

	%gdp	Lgf	Lma	Model
Breusch-Pagan LM	820.658 (0.000)	201.7908 (0.000)	161.7551 (0.000)	615.164 (0.000)
Pesaran scaled LM	49.3851 (0.000)	6.6791 (0.000)	3.9164 (0.000)	35.205 (0.000)
Bias-corrected scaled LM	48.9684 (0.000)	6.2625 (0.000)	3.4998 (0.000)	40.659 (0.000)
Pesaran CD	26.4110 (0.000)	5.9057 (0.000)	7.0782 (0.000)	22.766 (0.000)

*d.f. 105.

Yürütülen yatay kesit bağımlılığı analiz sonuçları, tüm testlerde sıfır hipotezlerinin reddedildiğini ve yatay kesitler arasında bağımlılık bulunduğunu göstermektedir. Yatay kesit bağımlılığı bulunmadığında birinci nesil yöntemler kullanılırken, yatay kesit bağımlılığının tespit edildiği durumlarda ikinci nesil analizleri tercih etmek daha tutarlı, etkin ve güçlü tahminler sağlamaktadır. Bu doğrultuda, çalışmaya ikinci nesil analizler ile devam edilmektedir.

Değişkenlerin birim kök özelliklerinin araştırılmasında Pesaran (2007) tarafından geliştirilen ve yatay kesit bağımlılığını dikkate alan panel CIPS (Cross sectionally IPS) birim kök testinden yararlanılmaktadır. Her bir serinin basit aritmetik ortalaması alınarak elde edilen CIPS istatistiği denklemi aşağıdaki gibidir;

$$CIPS = \frac{\sum_{i=1}^N CADFi}{N} \quad (2)$$

CIPS istatistiği standart normal dağılım göstermediğinden kritik değerler Pesaran (2006) tarafından Monte Carlo simülasyonu kullanılarak elde edilmiş ve tablo haline getirilmiştir.

Tablo 3. Birim Kök Analizi Sonuçları

	%gdp	Lgf	Lma
CIPS-stat	-2.044	-2.290	-2.599
	$\Delta\%gdp$	ΔLgf	ΔLma
	-2.834	-3.697	-3.674
	Kritik Değerler		
T/N(15)	%1	%5	%10
15	-3.09	-2.83	-2.69
20	-3.01	-2.78	-2.67

* Δ birinci fark işlemcisi temsil etmektedir. Gecikme uzunluğu Schwarz bilgi kriteri kullanılarak 1 olarak belirlenmiştir.

Çalışmada ele alınan tüm değişkenlerin hesaplanan düzey değerlerinin kritik değerlerden mutlak değer olarak küçük olduğu dolayısıyla, değişkenlerin düzeyde birim kök taşıdıkları ve birinci farkları alındıktan sonra durağan hale geldikleri görülmektedir. Değişkenlerin fark durağan olması diğer bir ifadeyle I(1) olmaları, değişkenler arasında uzun dönemli ilişkinin araştırılmasına olanak tanımakta ve bu doğrultuda analize ikinci nesil eş-bütünleşme analizlerinden Westerlund-Edgerton (2007) tarafından geliştirilen LM Bootstrap panel eş-bütünleşme analizi ile devam edilmektedir.

LM Bootstrap analizi, eş-bütünleşme denkleminde otokorelasyon ve değişen varyansa izin vermesi, küçük örneklemelerde de etkin sonuçlar üretebilmesi ve içsellik problemlerini önlemesi bakımından önem taşımaktadır (Westerlund ve Edgerton, 2007, s. 188). McCoskey ve Kao (1998) tarafından geliştirilen Lagrange Multiplier testine dayanan LM Bootstrap sürecinin kullanıldığı bu analizin sıfır hipotezi seriler arasında eş-bütünleşme ilişkisinin varlığını ifade ederken alternatif hipotez eş-bütünleşme ilişkisinin bulunmadığı yönündedir.

Tablo 4. Eş-Bütünleşme Analiz Sonuçları

Lm Statistic	Bootst P-Val
4.715	0.995

*Model sabitli ve trendli olup, Bootstrap olasılık değerleri 1.000 tekrarlı dağılımdan elde edilmiştir.

Bağımlı değişken ekonomik büyüme oranı, bağımsız değişkenler sınır ötesi yeşil alan yatırımları ve satın alma ve birleşmeler olarak oluşturulan modelde, değişkenler arasında uzun dönemli ilişkinin varlığı Lm Bootstrap analizi ile sınanmış ve 0.995 olarak Şişeci ve Erdem (2025).

hesaplanan olasılık değeri ile eş-bütünleşme ilişkisinin varlığını ifade eden sıfır hipotez kabul edilmiştir.

Homojenite analizleri, modeldeki eğim katsayılarının homojen ya da heterojen yapıya sahip olduklarını tespit etmek üzere yürütülmektedir. Bu alanda ilk çalışmalar Swamy (1970) ile başlamış ardından Pesaran ve Yamagata (2008) tarafından geliştirilmiştir. Pesaran vd. (2008) Delta testinde ilk olarak, Swamy testinin düzenlenmiş hali hesaplanmakta ardından delta tilde ve delta tilde istatistiğinin ortalama ve varyans sapması düzeltilerek “*düzeltilmiş delta tilde*” istatistiği elde edilmektedir (Pesaran vd., 2008, s. 57). Düzeltilmiş delta tilde istatistiği skolastik herhangi bir terim barındırmadığından, boyut ve güç özellikleri daha iyi olmaktadır.

Tablo 5. Homojenite Analizi Sonuçları

	Stat	Prob
Delta tilde	1.228	0.110
Düzeltilmiş delta tilde	1.373	0.085

Yürütülen Delta analizi sonucunda, delta tilde ve düzeltilmiş delta tilde istatistiklerinde %5 anlamlılık düzeyinde eğim katsayılarının homojen olduğunu ifade eden sıfır hipotezlerin kabul edildiği, eğim katsayılarının homojen oldukları ortaya konulmaktadır. Bu sonuç, panelin geneli için yapılacak eş-bütünleşme yorumlarının tüm kesitler için geçerli ve güvenilir olduğunu göstermektedir. Dolayısıyla, açıklayıcı değişkenlerin uzun dönemde ekonomik büyüme üzerindeki etkisi incelenen ülkeler için ortak ve tek bir eğim parametresi ile ifade edilebilmektedir.

Çalışmada uzun dönem katsayılarının tahmininde, yatay kesit bağımlılığına dirençli olmasından dolayı Pesaran (2006) tarafından geliştirilen Common Correlated Effects (CCE, Ortak İlişkili Etkiler) yöntemi kullanılmaktadır. Model, zaman boyutu yatay kesit boyutundan büyük olduğunda ve küçük örneklerde daha iyi sonuçlar üretebilmektedir. Modelin tahmincileri, modele dâhil edilmeyen faktörlerin etkisini, her bir yatay kesite ait zaman vektörü ile çoğaltılmış regresyon denklemlerini dikkate almaktadır (Pesaran, 2006, s. 967).

Tablo 6. Eş-Bütünleşme Katsayıları Tahmin Sonuçları

	Katsayı	Std. Hata	z	P> z	Güven Aralığı	
Lgf	3.7896	0.9675	3.92	0.000	1.8933	5.6859
Lma	0.1982	0.3876	0.51	0.609	-0.5615	0.9581

Yürütülen CCE analizi sonucuna göre yeşil alan yatırımları için hesaplanan eş-bütünleşme katsayısı pozitif yönlü ve istatistiki olarak anlamlı iken şirketler arası birleşme ve satın alma işlemlerinin katsayısı istatistiki olarak anlamlı değildir. Yeşil alan yatırımlarda %1 artış ekonomik büyümeyi %3,8 civarında artırırken, şirketler arası satın alma ve birleşmelerde artış ekonomik büyüme üzerinde anlamlı etki taşımamaktadır.

Sonuç

Doğrudan yabancı sermaye yatırımlarının ev sahibi ülkelerin ekonomik büyümesine katkı sağlayan, imkânlarının ötesinde üretim, tüketim olanağı sunan bir kaynak mı olduğu ya da ithalat artışı, teknoloji bağımlılığı, yerli şirketlerin piyasadan dışlanması gibi sorunlara neden olan bir sermaye hareketi mi olduğu hususunda literatürde süre gelen bir tartışma bulunmaktadır. Bu yatırımlarla ilgili iki zıt görüşün varlığı yatırım türü, yatırımın gerçekleştirildiği sektör ve üretimin iç pazarı ya da ihracatı hedeflemesi gibi faktörlere bağlı olarak ortaya çıkmaktadır. Bu çalışmada, doğrudan sermaye yatırımlarının ekonomik büyüme üzerindeki etkisinin farklılaşmasında rol oynadığı düşünülen faktörlerden “yatırım türü” ele alınmıştır. Bu doğrultuda, doğrudan yatırımlar sınır ötesi yeşil alan yatırımları ve satın alma ve birleşmeler itibarıyla incelenmektedir.

Yeşil alan yatırımları yeni bir şirketin kurulmasını ya da ana ülke dışında tesis kurulmasını içerirken satın alma ve birleşmeler, mevcut varlıkların mülkiyetinin ev sahibi ülke dışından bir kişiye/şirkete devredilmesini ifade etmektedir. Yeşil alan yatırımlarında, sermaye stokunda doğrudan etki meydana gelirken satın alma ve birleşmeler kapasite artışına gitmeden faaliyete geçebilmeleri nedeniyle sermaye stokunda artış yaratmayabilmektedirler ancak, verim artışının sağlanması ile bu yatırım türü ile de ekonomik büyüme gerçekleştirebilmektedir. Öte yandan gerek yeşil alan yatırımları gerekse satın alma ve birleşmelerde doğrudan yatırımlarla ortaya çıkabilecek yabancı denetim, haksız rekabet, ithalat ve teknoloji bağımlılığı gibi olumsuz etkiler meydana gelebilmektedir. Dolayısıyla, doğrudan yatırımlarla oluşması beklenen milli gelir artışı bu olumsuz etkiler nispetinde azalabilmekte ve olumsuz etkilerin, olumlu etkilere kıyasla daha baskın olması durumunda ev sahibi ülke ekonomileri üzerinde daraltıcı etki oluşabilmektedir.

Çalışmada, doğrudan yabancı sermaye yatırımlarının ekonomik büyüme üzerindeki etkisinde yatırım türünün önemini tespit etmek üzere 2003-2021 döneminde en fazla doğrudan yatırım girişine sahip 15 ülke ele alınmıştır. Bu kapsamda incelenen ülkeler Amerika Birleşik Devletleri, Çin, Birleşik Krallık, Singapur, Brezilya, Kanada, İrlanda, Almanya, Avustralya, Hindistan, Rusya, İspanya, Meksika, Hollanda, Fransa’dır. Yürütülen analizler sonucunda, yeşil alan yatırımları ile şirketler arası birleşme ve satın alma işlemlerinin ekonomik büyüme üzerindeki etkilerinin farklılaştığı görülmektedir. Yeşil alan yatırımlarının ekonomik büyüme üzerindeki etkisi pozitif yönde iken satın alma ve birleşmelerin anlamlı etkiye neden olmadığı ortaya konulmaktadır. Ulaşılan sonuçlara göre yeşil alan yatırımlarda %1 artış ekonomik büyümeyi %3,8 civarında artırırken, şirketler arası satın alma ve birleşme işlemleri ekonomik

büyüme üzerinde anlamlı etki taşımamaktadır. Doğrudan sermaye yatırımı türlerinin ekonomik büyüme üzerinde farklı etkilere neden olmasında, yeşil alan yatırımları ile satın alma birleşmeler arasındaki temel fark olan *sermaye stokunda artışın* rol oynadığı tahmin edilmektedir. Öte yandan, yeşil alan yatırımlarının ekonomik büyümeye katkısında sermaye stoku etkisinin yanı sıra yeni üretim-yönetim teknikleri, çok uluslu şirketlerin geniş ihracat kanalları ve istihdam yaratma özellikleri ile oluşan taşıma etkileri de önem taşımaktadır. Satın alma ve birleşmelerin ekonomik büyüme üzerinde anlamlı etkisinin bulunmamasında ise sermaye stokunda artış yaşanmamasının rol oynadığı tahmin edilmektedir.

Çalışmada elde edilen doğrudan yabancı sermaye yatırımlarının ekonomik büyüme üzerindeki etkisinde yatırımın ülkeye giriş şeklinin önem taşıdığı sonucu Yılmaz (2008) ve Köprücü (2017) önermeleri ile benzerlik göstermektedir. Yeşil alan yatırımları için ulaşılan ekonomik büyüme üzerindeki pozitif etki sonucu Borensztein vd. (1998), Bosworth vd. (1999), Barthelemy vd. (2000), Lensink vd. (2001), Zhang (2001), Li vd. (2005) ile paraleldir. Satın alma ve birleşmelerin ev sahibi ülke ekonomileri üzerinde anlamlı etkiye sahip olmadığı sonucu ise Carkovic vd. (2002) ile Lyroutdi vd. (2004) sonuçları ile uyumludur.

Doğrudan yabancı sermaye yatırımlarının ev sahibi ülkeye sermayenin yanı sıra üretim-yönetim bilgisi, yeni teknoloji ve üretim-dağıtım kanalları gibi çok çeşitli katkılar sağladığı bilinmektedir. Ancak bu çalışmanın da göstermiş olduğu gibi ekonomik büyümeye katkı sağlanmasında dikkat edilmesi gereken hususlar bulunmaktadır. Doğrudan yabancı yatırımların ev sahibi ülkenin iç dinamiklerine uygun şekilde davet edilmesi, gerektiğinde teşvik edilmesi ve ev sahibi ülkenin hukuki ve kurumsal altyapısının uygunluğu önem teşkil etmektedir. Bu çalışma, ekonomik büyümeye katkı sağlanmasında doğrudan yabancı yatırımların ev sahibi ülkeye giriş şeklinin önemi ile ilgili bir fikir vermektedir. Çalışmada elde edilen bulgular, 15 ülkeyi kapsayan bir veri setine dayandığından gelecekte tekil ülkeler özelinde yapılacak zaman serisi analizleri, ülke dinamiklerini ortaya koyarak çıkan sonuçların daha spesifik olarak yorumlanabilmesine olanak tanıyacaktır.



This research article has been licensed with Creative Commons Attribution - Non-Commercial 4.0 International License. Bu araştırma makalesi, Creative Commons Atıf - Gayri Ticari 4.0 Uluslararası Lisansı ile lisanslanmıştır.

Yazar Katkıları

Yazarlar çalışmaya eşit oranda katkı sağladıklarını beyan etmişlerdir.

Teşekkür Beyanı

Yazar(lar), çalışma için teşekkür beyanında bulunmamışlardır.

Destek Beyanı

Yazar(lar), çalışma için herhangi bir destekleyen beyanında bulunmamışlardır.

Çıkar Çatışması

Yazar(lar), çalışma için herhangi bir çıkar çatışması beyanında bulunmamışlardır.

Etik Beyanı

Yazar(lar), çalışma için Etik Kurul Onayı alınması gerektiğini beyan etmişlerdir.

Sorumlu Editörler

Prof. Dr. Cantürk Kayahan, Afyon Kocatepe Üniversitesi

Prof. Dr. Mahmut Masca, Afyon Kocatepe Üniversitesi

Arş. Gör. Emre Karabulutoglu, Afyon Kocatepe Üniversitesi

Kaynakça/References

- Alfaro, L., Chanda, A., Kalemli-Özcan, Ş. ve Sayek, S. (2004). FDI and economic growth: The role of local financial markets. *Journal of International Economics*, 64, 89-112.
- Alvarado, R., Iniguez M. ve Ponce, P. (2017). Foreign direct investment and economic growth in Latin America. *Economic Analysis and Policy*, 56, 176-187.
- Barthelemy, J. C. ve Demurger, S. (2000). Foreign direct investment and economic growth: Theory and application to China. *Review of Development Economics*, 4(2), 140-155.
- Batten, J. A. ve Vo, X. V. (2009). An analysis of the relationship between foreign direct investment and economic growth. *Applied Economics*, 41(13), 1621-1641.
- Bayar, Y. (2014). Effects of foreign direct investment inflows and domestic investment on economic growth: Evidence from Turkey. *International Journal of Economics and Finance*, 6, 69-78.
- Bengoa, M. ve Sanchez-Robles, B. (2003). Foreign direct investment, economic freedom and growth: New evidence from Latin America. *European Journal of Political Economy*, 19(3), 529-545.
- Borensztein, E., De Gregorio, J. ve Lee, J. (1998). How does foreign direct investment affect economic growth?. *Journal of International Economics*, 45(1), 115-135.
- Bosworth, B. ve Collins, S. M. (1999). Capital flows to developing economies: Implications for saving and investment. *Brookings Papers on Economic Activity*, 1, 143-169.
- Campos, N. F. ve Kinoshita, Y. (2002). Foreign direct investment as technology transferred: Some panel evidence from the transition countries. *William Davidson Institute Working Paper*, 438, 1-34.
- Carkovic, M. ve Levine, R. (2002). Does foreign direct investment accelerate economic growth?. *Working Paper University of Minnesota Department of Finance*, 195- 220.
- De Mello, L. (1999). Foreign direct investment-led growth: Evidence from time series and panel data. *Oxford Economic Papers*, 51(1), 133-151.
- Dunning, J. H. ve Lundan, S. M. (2008). *Multinational enterprises and the global economy* (2. Baskı). Edward Elgar Publishing.
- Erdoğan, A. (2011). *Gelişmekte olan ülkelerde doğrudan yabancı sermaye yatırımları etkinliği: Türkiye için ekonometrik bir uygulama* [Yayımlanmamış doktora tezi]. İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Erol, E. ve Çınar, S. (2013). Doğrudan yabancı yatırımların analizi ve gelir ilişkisi: Gelişmekte olan ülkeler örneği. *AİBÜ Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 13(1), 17-36.
- Foltz, J. C., Aracı, H. ve Kargin, M. (2002). Mergers, acquisitions, joint ventures and consolidations in agribusiness: An example of acquisition (acquisition of continental grain by cargill). *Yönetim ve Ekonomi Dergisi*, 9(1-2), 135-156.
- Gökmen, A. (2011). *Doğrudan yabancı sermaye yatırımları ve Türkiye açısından değerlendirilmesi* [Yayımlanmamış doktora tezi]. Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Güven, Y. (2007). *Doğrudan yabancı sermaye yatırımları, gelişme yolunda ülke ekonomileri üzerine etkileri: Türkiye için ampirik bulgular ve değerlendirilmesi* [Yayımlanmamış doktora tezi]. Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Hussain, M. E. ve Haque, M. (2016). Foreign direct investment, trade, and economic growth: An empirical analysis of Bangladesh. *Economies*, 4(7), 1-14.
- Iamsiraroj, S. ve Ulubaşoğlu, M. A. (2015). Foreign direct investment and economic growth: A real relationship or wishful thinking?. *Economic Modelling*, 51(C), 200-213.
- Ibhagui, O. (2017). How does foreign direct investment affect growth in sub-Saharan Africa? New evidence from threshold analysis. *Journal of Economic Studies*, 1(47), 149-181.
- Jyun-Yi, W. ve Chih-Chiang, H. (2008). Does foreign direct investment promote economic growth? Evidence from a threshold regression analysis. *Economics Bulletin*, 12(15), 1-10.
- Kegley, C.W. ve Blanton (2015). *World politics: Trend and transformation*. Cengage Learning.
- Köprücü, Y. (2017). Doğrudan yabancı yatırımların teknolojik yayılma ve ekonomik büyüme üzerindeki etkisi: Türkiye örneği. *Yönetim Bilimleri Dergisi*, 15(30), 105- 122.
- Lensink, R. ve Morrissey, O. (2001). Foreign direct investment: Flows, volatility and growth in developing countries. *University of Groningen Working Papers*, 1-28.
- Li, X. ve Liu, X. (2005). Foreign direct investment and economic growth: An increasingly endogenous relationship. *World Development*, 33(3), 393-407.
- Lyroutdi, K., Papanastasiou, J. ve Vamvakidis, A. (2004). Foreign direct investment and economic growth in transition economies. *South Eastern Europe Journal of Economics*, 2(1), 97-110.

- Martensson, A. ve Kübek, C. (2006). *Foreign direct investments Swedish corporations investments in Brazil 1990-2005* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Jönköping University Jönköping International Business School.
- Mazenda, A. (2014). The effect of foreign direct investment on economic growth: Evidence from South Africa. *Mediterranean Journal of Social Sciences*, 5(10), 95-108.
- Melnyk, L., Kubatko, O. ve Pysarenko, S. (2014). The impact of foreign direct investment on economic growth: Case of post communism transition economies. *Problems and Perspectives in Management*, 12(1), 17-24.
- Mencinger, J. (2003). Does foreign direct investment always enhance economic growth?. *Kyklos*, 56(4), 491-508.
- Mody, A. ve Murshid, A. (2005). Growing up with capital flows. *Journal of International Economics*, 65(1), 249-266.
- Moosa, I. A. (2002). *Foreign direct investment theory, evidence and practice*. Palgrave Publishers.
- Pandya, V. ve Sisombat, S. (2017). Impacts of foreign direct investment on economic growth: Empirical evidence from Australian economy. *International Journal of Economics and Finance*, 9(5), 121-131.
- Pesaran, M. H. (2006). Estimation and inference in large heterogeneous panels with a multifactor error structure. *Econometrica*, 74(4), 967-1012.
- Pesaran, M. H. ve Yamagata, T. (2008). Testing slope homogeneity in large panels. *Journal of Econometrics*, 142(1), 50-93.
- Saqib, N., Masnoon, M. ve Rafique, N. (2013). Impact of foreign direct investment on economic growth of Pakistan. *Advances in Management and Applied Economics*, 3(1), 35-45.
- Vissak, T. ve Roolah, T. (2005) The negative impact of foreign direct investment on the estonian economy. *Problems of Economic Transition*, 48(2), 43-66.
- Westerlund, J. ve Edgerton, D. (2007). A panel bootstrap cointegration test. *Economic Letters*, 97(3), 185-190.
- Yılmaz, M. (2008). *Gelişmekte olan ülkelerde doğrudan yabancı yatırımlar ekonomik büyüme ilişkisi panel veri analizi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- UNCTAD (2009). World investment prospects survey 2009-2011. https://unctad.org/system/files/official-document/diaeia20098_en.pdf.
- Üzar, U. (2018). Doğrudan yabancı yatırımlar ve gelir eşitsizliği: Teori, tartışma ve analiz. *Çankırı Karatekin Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*. 8(2), 199-222.
- Zhang, K. (2001). Does foreign direct investment promote economic growth? Evidence from East Asia and Latin America. *Contemporary Economic Policy*, 19(2), 175- 185.

Research Article | Araştırma Makalesi

Türk özel güvenlik sektöründe uzmanlaşma

Uğur Demirci

Ceylan Gazi Uçkun

Orkun Konak

Bayram Karakurt

Doç. Dr., Emniyet Genel Müdürlüğü, ugurdemirci@yahoo.com, [0000-0002-4677-3477](https://orcid.org/0000-0002-4677-3477)Prof. Dr., Kocaeli Üniversitesi, gazi.uckun@kocaeli.edu.tr, [0000-0002-0169-5401](https://orcid.org/0000-0002-0169-5401)Öğr. Gör., Kocaeli Üniversitesi, orkun.konak@kocaeli.edu.tr, [0000-0002-3277-5797](https://orcid.org/0000-0002-3277-5797)Öğr. Gör., Yalova Üniversitesi, bayram.karakurt@yalova.edu.tr, [0000-0001-8546-7547](https://orcid.org/0000-0001-8546-7547)

Corresponding author/Sorumlu yazar: Uğur Demirci

Öz

21.Yüzyıl'da, mesleklerin gelişmesi ve bu alanlardaki bilgi birikiminin artmasıyla birlikte mikro uzmanlaşma eğilimi ortaya çıkmıştır. Bu tür uzmanlaşmanın sektörler açısından etkinlik, verimlilik ve ekonomik büyüme gibi birçok pozitif sonuçları bulunmaktadır. Türkiye'de ise, özel güvenlik sektörü önemli büyüklüğe erişmesine rağmen sektörel uzmanlık alanları hakkında bilgi bulunmamaktadır. Bu bağlamda araştırma, Türk özel güvenlik sektöründeki uzmanlık alanlarını tespit etmek üzere gerçekleştirilmiştir. Araştırma keşfedici bir tekli durum çalışmasıdır. Araştırma verisi, şirket kurucusu, şirket yöneticisi, kuruluş yetkilisi, güvenlik sorumlusu, uzman eğitici ve özel güvenlik görevlisinden oluşan 3.230 kişiden toplanmıştır. Veri içerik analizine tabi tutulmuş ve elde edilen 41 kodun yedi tema altında toplandığı tespit edilmiştir. Ayrıca araştırmanın geçerliliğini artırmak amacıyla, elde edilen sonuçlar ayrı bir katılımcı grupla paylaşılarak odak grup görüşmesi gerçekleştirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Özel Güvenlik, Uzmanlaşma, Durum Çalışması **JEL Kodları:** M10, L22

Specialty in the Turkish private security sector

Abstract

In the 21st century, with the development of professions and the increase in knowledge in these areas, the trend towards micro-specialization has emerged. This kind of specialization has many positive results for sectors such as effectiveness, efficiency, and economic growth. In Türkiye, although the private security sector has reached significant growth, there is no information about sectoral specialties. In this context, the research was conducted to determine the specialties in the Turkish private security sector. The research was an exploratory single case study. The research data was collected from 3,230 people, including company founders, company managers, institution officials, security officials, expert trainers, and private security officers. The data was subjected to content analysis, and it was determined that 41 codes were collected under seven themes. In addition, in order to increase the validity of the research, the results were shared with a separate participant group, and a focus group interview was conducted.

Keywords: Private Security, Specialty, Case Study **JEL Codes:** M10, L22

Extended Summary

Private security, which emerged after the Industrial Revolution and urbanization, has grown to become a significant sector. Private security officers, outnumbering law enforcement officers in the world today, work in many areas such as detective, Cash in Transit (CIT), and crime investigation, besides protecting people and buildings. The micro-specialization trend that began in various sectors and professions in the 21st century has also emerged in the private security sector. In this context, specialties have been determined in many countries' private security sectors, including Germany, England, Spain, Japan, and Australia, and relevant training programs have been conducted.

Although Türkiye's private security services started in 2004, it has become a large sector where 1,310 private security companies and 550 training institutions provide services, and 373,725 private security officers work at 100,763 locations today. Private security officers work in semi-public and public areas as well as private ones. In addition to protecting people, buildings, and facilities, the sector also provides alarm monitoring services and CIT. Although all sector stakeholders have stated that specialties should be indicated, these have not yet been formally determined.

How to cite this article / Bu makaleye atıf vermek için:Demirci, U., Uçkun, C. G., Konak, O., & Karakurt, B. (2025). Türk özel güvenlik sektöründe uzmanlaşma. *KOCATEPEİİBFD*, 27(1), 14-29.<https://doi.org/10.33707/akuiibfd.1541515>

In this context, the research was carried out to determine which specialties should be in Türkiye Private Security Sector. The research was modeled as an exploratory case study within the scope of the qualitative paradigm. Determination of specialties in the sector will contribute to the development of structural and managerial decision processes. In addition, since there is no research on this specific topic, the study will also contribute to the literature.

In order to ensure data consistency in the research, all private security personnel working in all units and companies were taken as participants within the scope of the data collection area. A semi-structured interview form was used in the research. The digitally structured form was sent to the participants via Google Forms. Face-to-face meetings could not be held because the universe covers a very large geographical area; therefore, as much explanatory information as possible was included in the form. All researchers were involved in the coding process. The researchers coded all the data separately and reached a common conclusion by comparing themes as they emerged.

In order to ensure the validity of the research, the obtained information was reported in detail. Direct quotes were included in the research. Different coders made comparisons to ensure data consistency. Interview processes, research sample, and methodological process were explained in detail. In order to ensure reliability, the status of the researchers and their positions in the process were explained.

The vast majority of the 3,230 participants (89.5%) are male and over 30 years of age. 56.6% of the participants are employed in the public sector, while 43.4% work in the private sector. Although the majority of participants (45%) are private security officers, the sample consists of all areas of the sector.

The majority of participants in the study (91.6%) stated that there should be a specialty in the Türkiye Private Security Sector. Analysis of their responses regarding potential specialties yielded 41 codes organized into seven themes: "Building and Facility Protection," "Cash and Valuables Transit," "Close Protection," "Alarm Monitoring," "Transportation Security," "Temporary Event Security," and "Private Security Management."

While "Building and Facility Protection," "Cash and Valuables Transit," "Close Protection," and "Alarm Monitoring" are recognized internationally as specialties in the sector, "Transportation Security" was determined as a specialty specific to Türkiye. On the other hand, "Private security management" cannot be declared a specialty. However, it is an important factor for the sector and it should be considered to include in training programs.

Giriş

Günümüz uygulamalarına yakın ilk örnekleri 19 Yüzyıl'da sanayi devrimiyle başlayan kentleşme sonrasında ortaya çıkan özel güvenlik olgusu, 20 Yüzyıl ile birlikte büyüyerek sektör haline gelmiştir (Clayton, 1967). 1980'li yıllarla birlikte daha da büyüyen özel güvenlik sektörünün 1950'li yıllarda 5 Milyon Sterlin olan hacmi 1967 yılında 50 milyon Sterline (Cunningham ve Taylor, 1985), 2022 yılında ise 241 milyar dolara yükselmiştir (PRESSWIRE, 2024). Büyüme, sektörde istihdam edilen özel güvenlik görevlisi sayısında da artışı beraberinde getirmiştir. Sadece Avrupa'da iki milyona yakın (van Steden ve Sarre, 2007; CoESS, 2017), Amerika'da ise bir milyondan fazla (BLS, 2024; De Waard, 1999) özel güvenlik görevlisinin çalıştığı bilinmektedir. Son yıllarda özel güvenlik görevlisi sayısı birçok ülkede genel kolluk personeli sayısını geçmiş durumdadır (Wenzelburger ve Staff, 2022; Button, 2019; Nalla ve Gurinskaya, 2017; George ve Kimber, 2014). Özel güvenlik görevlileri sadece kişi veya binaların korunması değil alarm izleme, para ve değerli eşya nakli, dedektiflik, suç soruşturması, kalabalık kontrolü ve etkinlik güvenliği gibi birçok alanda çalışabilmektedirler (Wenzelburger ve Staff, 2022; CoESS, 2013; Sarre ve Prenzler, 2011).

Türk tarihinde de örneklerini çok geriye götürmek mümkün olmakla birlikte özel güvenliğin güncel anlamındaki uygulamaları 1980 sonrasında (Uçkun vd., 2012). Türkiye'de ilk olarak devlete ait stratejik alanların zorunlu korunması şeklinde ortaya çıkan özel güvenlik, 2004 yılında çıkartılan 5188 sayılı Özel Güvenlik Hizmetlerine Dair Kanun ile birlikte özel girişim haline gelmiştir (Demirci, 2022). Bu tarih sonrasında hızla büyüyen özel güvenlik sektörü 2024 yılında 1.310 özel güvenlik şirketi, 550 eğitim kurumu, 71 alarm izleme şirketi ve 100.763 özel güvenlik izni olan yerde çalışan 373.725 özel güvenlik görevlisiyle önemli bir sektör haline gelmiştir¹. Türkiye'de özel güvenlik COVID-19 Pandemisi döneminde en çok istihdam sağlayan sektör olarak kayıtlara geçmiştir². Türkiye'de günümüzde özel güvenlik görevlileri özel alanların yanında yarı kamusal ve kamusal tüm alanlarda görev yapabilmektedir (Demirci, 2021).

21.Yüzyıl'da meslek ve sektörlerde elde edilen bilgi birikimi mikro düzeyde uzmanlaşma eğilimini beraberinde getirmiştir. Uzmanlaşma kavramı bazı açılardan eleştirilmiş olsa da (Weber, 1996; Ritzer, 2011; Marx, 2013; Durkheim, 2006; Illich, 1994)

¹ Özel Güvenlik İstatistikleri. 21.08.2024 tarihinde <https://www.egm.gov.tr/ozelguvenlik/ozel-guvenlik-istatistikleri> adresinden edinilmiştir.

² Özel Güvenlik Denetleme Başkanlığı. 15.10.2024 tarihinde <https://www.egm.gov.tr/ozelguvenlik/iskur-verilerine-gore-2023-yilinda-en-cok-istihdam-saglayan-meslek-ozel-guvenlik-sektoru-oldu> adresinden edinilmiştir.

etkinlik, verimlilik ve ekonomik büyüme gibi unsurlar üzerinde pozitif etkili olması nedeniyle (Dinç, 2019; Capkun, Messner ve Rissbacher, 2012; Lindlbauer ve Schreyögg, 2014; De Vita ve Kyaw, 2017) sektörler açısından büyük önem taşımaktadır.

Son yıllarda Dünyada özel güvenlik sektörünün alt çalışma alanları önemli ölçüde belirginleşerek uzmanlık alanları oluşmaya başlamıştır. Özel güvenlik uygulamaları her ülkenin kendi mevzuatı doğrultusunda farklılık gösterebilmekle birlikte günümüzde Japonya (Young, 2019), Avusturalya (Victoria Police, 2024), İspanya, Almanya ve İngiltere (Button ve Stiernstedt, 2016; CoESS, 2014) gibi birçok ülkede uzmanlık alanları belirlenerek bunlara yönelik eğitimler düzenlenir hale gelmiştir.

Henüz gelişim aşamasında olan Türk özel güvenlik sektöründe de uzmanlık alanlarının günümüzde belirginleşmeye başladığı ve bu alanlarının tespit edilmesi gerektiği sektör paydaşları ve akademisyenler tarafından ifade edilmektedir (Aras, 2018; TOBB, 2014). Ancak Türk özel güvenlik sektöründe formal olarak belirlenmiş veya sektör unsurları tarafından üzerinde uzlaşma sağlanmış uzmanlık alanları bulunmamaktadır. Bu nedenle sektörde uzmanlaşmaya yönelik eğitimler de verilmemektedir. Bu bağlamda Türkiye’de özel güvenlik sektöründe uzmanlaşma alanlarının tespit edilmesi önem taşımaktadır. Bu doğrultuda araştırma *“Türkiye’de özel güvenlik sektöründeki uzmanlık alanları neler olmalıdır?”* sorusuna cevap bulmak amacıyla gerçekleştirilmiştir. Bu araştırma sorusunu yanıtlamak amacıyla araştırma nitel paradigma çerçevesinde tekli durum çalışması şeklinde yapılandırılmıştır. Çalışma kapsamında özel güvenlik sektöründe faaliyet gösteren şirket kurucusu, şirket yöneticisi, kuruluş yetkilisi, güvenlik sorumlusu, uzman eğitici ve özel güvenlik görevlisinden veri toplanmıştır.

Araştırmada öncelikle kavramsal çerçeve bağlamında uzmanlaşma ve özel güvenlik sektöründeki uzmanlaşma ele alınmıştır. Sonrasında araştırmanın yöntemi açıklanmıştır. Daha sonrasında araştırma kapsamında elde edilen verinin analizi ile bulgular ayrıntılı şekilde sunulmuştur. Son kısımda ise elde edilen bulgular kavramsal çerçeve ışığında tartışılarak genel değerlendirme yapılmıştır.

1. Kavramsal Çerçeve

1.1. Uzmanlaşma

Sanayileşme, kentleşme, bürokratikleşme ve profesyonelleşme gibi modern toplumun en önemli gelişme süreçlerinden biri olan uzmanlaşmayı (Karasu, 2001) Platon, Devlet isimli eserinde işbölümü temelinde bir olgu olarak ifade etmektedir. Uzmanlaşma belirli bir alan veya meslekte derinlemesine bilgi sahibi olma süreci olarak tanımlanabildiği gibi (Cambridge Dictionary, 2022), toplumsal işbölümü ve ayrımlaşmayla işlerin ve mesleklerin iyi sınırlanmış, derinlemesine bilgi, beceri ve deneyim gerektiren alanlara bölünmesi olarak da tanımlanmaktadır (TÜBA, 2011). İşbölümü sonucunda işlerde uzmanlaşma ortaya çıkmaktadır (Fayol, 2005).

Sanayi Devrimiyle üretim süreçlerinde rasyonellik ve işbölümü ön plana geçmiş, üretim aile bireyleri tarafından aile için değil, işçiler tarafından pazar için gerçekleştirilmeye başlamıştır. Bu süreçte işbölümü ve uzmanlaşma artmış, yeni işkolları ortaya çıkmıştır (Erdem, 2009). Daha sonraki dönemlerde yeni teknolojilerin iş hayatında yoğun olarak kullanılması ve bilgi sektörlerinin öne çıkmasıyla birlikte uzmanlaşma daha da önemli hale gelmiştir (Özgüler, 2012). Günümüzde iş sahipleri piyasadaki rekabetle başa çıkabilmek için artık işlerin belli bir bölümünü yapar hale gelmiştir. Bu durum ise doğal olarak uzmanlıklar ortaya çıkartmıştır. Böylece de iş yapmak üzere uzmanlar aranır hale gelmiş (Razon, 1983), uzmanlıklar sertifikalandırılmaya başlanmıştır (Law ve Kim, 2005).

Klasik yönetim anlayışında vücut bulan uzmanlaşma, Taylor tarafından verimsizlik sorununa çözüm olarak işaret edilmiştir. Uzmanlaşma, verimliliği artırmak amacıyla işaret edilen işbölümünün doğal bir sonucu şeklinde ifade edilmektedir (Taylor, 2016). Uzmanlaşma Fayol’a göre de işbölümünün doğal bir sonucu olarak ortaya çıkmaktadır ve doğada mevcuttur. Yani işbölümü kaçınılmaz olarak uzmanlaşmayı beraberinde getirmektedir (Fayol, 2013). Bürokrasiyi ele alan Weber’e göre de işbölümü önemlidir ve kendisi herkesin her işi yapmaması gerektiğine inanmaktadır. Weber’e göre örgütlerde oluşan hiyerarşik yapı bağlamında herkesin uzmanı olduğu işleri yapması esastır (Karasu, 2001; Şahin, 2014). Diğer bir klasik yönetim kuramcısı Gulick de örgütlerde en iyi sonuca işbölümü sayesinde ulaşılacağını savunarak işbölümünün en önemli sonucunun bireyin görev alanının belli olması ve uzmanlaşmaya neden olması olduğunu ifade etmiştir (Tortop vd., 1993).

Mesleki ve sektörel bazda hizmet alanlarının gelişmesi ve bu alanlardaki bilgi birikiminin artması neticesinde, 21. Yüzyıl ile birlikte, başta tıp olmak üzere mesleklerde mikro uzmanlaşma eğilimi artmaya başlamıştır (Yılmaz ve Erdem, 2016). Bu bağlamda hemen hemen tüm sektör ve mesleklerde (Black ve Ham, 2005; Sayar, 2010; Hilegarde, 2003; Merrifield, 2005; Moghaddam, 1989) ve genel kollukta (Tataroğlu ve Subaşı, 2009) alt uzmanlaşma eğilimi görülmektedir.

Yaratıcılığı ortadan kaldırması (Weber, 1996), yabancılaşma (Marx, 2013), kuralsız, zorlamaya dayalı ve zayıf koordine edilmiş işbölümü (Durkheim, 2006), çağdaş toplum (Illich, 1994) ve toplumun McDonaldlaştırılması (Ritzer, 2011) gibi birçok açıdan eleştirilmiş olan uzmanlaşmanın, sektörel verimlilik (Dinç, 2019) başta olmak üzere operasyonel performans (Capkun, Messner ve Rissbacher, 2012), etkinlik (Lindlbauer ve Schreyögg, 2014) ve ekonomik büyüme (De Vita ve Kyaw, 2017) gibi birçok unsur

üzerinde pozitif etkili olduğu da bilinmektedir.

1.2. Özel Güvenlik Sektöründe Uzmanlık Alanları: Ülke Örnekleri

Dünyada birçok ülkede özel güvenlik alanında uzmanlık alanları belirlenerek bu alanlara ilişkin eğitimlerin yapılandırıldığı bilinmektedir. Bu bölümde ABD ve AB Ülkeleri başta olmak üzere Japonya, Kanada, Avusturalya, Güney Afrika ve Türkiye özel güvenlik sektörlerindeki uzmanlık alanları ile uzmanlık eğitimlerinin bulunup bulunmadığı çalışma konusu edilmiştir.

ABD’de özel güvenlik alanında uzmanlık eğitimleri kapsamında farklı eyaletlerde farklı uygulamalar bulunmaktadır. Bu nedenle özel güvenlik görevlileri görev yapmak istedikleri eyaletin mevzuatının öngördüğü alan sertifikalarına sahip olmak durumundadırlar. Genel olarak özel güvenlik alanında çalışmak isteyenlerin yeterliliklerini belgeleyebilmeleri için eyalet çerçevesinde yapılandırılmış sertifika programları bulunmaktadır. Eyalet bazında değişiklik göstermekle birlikte özel soruşturma, tesis koruma, kişi koruma, alarm izleme, değerli eşya taşıma gibi uzmanlık alanlarının belirlendiği ve bu alanlara ilişkin sertifika programları oluşturulduğu görülmektedir (BSIS, 2014; SOS, 2024; DPS, 2024). Bununla birlikte ülke genelinde belirlenen standartlar için ise Ulusal Özel Güvenlik Sertifikasyon Komisyonu (NCCSO), Ulusal Yangın Koruma Derneği (NFPA) ve Amerikan Güvenlik ve Dedektifler Derneği (ASIS) gibi kuruluşların yangınlara müdahale, dedektiflik ve ilkyardım uzmanlığı gibi ulusal sertifikasyon programları bulunmaktadır (NFPA, 2024; ASIS, 2024).

Japonya’da profesyonelleşme düzeyini artırmak amacıyla, özel güvenlik sektöründeki eğitim programları alan eğitimlerini de kapsayacak şekilde yapılandırılarak, hizmetler kademelendirilmiştir. Eğitim ve sertifika sistemi iki seviyeye ayrılmıştır. İkinci seviye alt seviyedir ve bu seviye sertifikası olmayan, ayrıca en az bir yıl görev yapmayan bireyler birinci seviye sertifikasını alamamaktadırlar. Bununla birlikte sektörde beş uzmanlık alanı bulunmaktadır. Trafik rehberlik, değerli eşya taşıma, havaalanı güvenliği, tesis koruma ve tehlikeli madde taşıma uzmanlık alanlarında sertifikalandırılabilen için öncelikle içişleri bakanlığı tarafından akredite edilmiş eğitim kurumlarından eğitim alınması ve sonrasında da bu bakanlık tarafından uygulanan yazılı ve uygulamalı sınavdan başarı sağlanması gerekmektedir (Young, 2019).

Kanada’da özel güvenlik şirketleri ve özel güvenlik görevlileri hem federal hem de eyalet yasalarına tabi olarak faaliyet göstermektedirler. Federal yasalar özel güvenlik görevlilerinin yetkilerini belirlerken eyalet yasaları da özel güvenlik hizmetlerinin uygulama şekillerini belirlemektedir. Bu nedenle Kanada’da özel güvenlik uygulamaları eyalet bağlamında farklılık gösterebilmekle birlikte temel olarak özel soruşturmacı ve özel güvenlik görevlisi olmak üzere iki unsur sektör hizmetlerinde ön plana çıkmaktadır. Bunlara ilişkin lisanslandırma süreçleri farklılık göstermektedir. Özel güvenlik görevlisi sertifikası olanlar ayrı bir uzmanlık sertifikasına gerek kalmadan eyalet yasalarına göre bina tesis koruma, kişi koruma ve alarm izleme gibi sektördeki çeşitli görevleri yerine getirebilmektedirler (Legalline, 2024).

Avusturalya’da özel güvenlik uygulamaları eyalet yasaları çerçevesinde farklılaşabilmektedir. Ancak genel olarak alan uygulamalarına yönelik branşlaşma olduğu görülmektedir. Örnek olarak Victoria Eyaletinde uzmanlaşma alanları belirlenmiş ve bunlara yönelik ayrı sertifika gereklilikleri ortaya konularak ayrı eğitim içerikleri oluşturulmuştur. Victoria Eyaletinde silahlı ve silahlı özel güvenlik görevlisi şeklinde iki temel lisanslandırma süreci bulunmaktadır. Silahlı sertifikaya sahip özel güvenlik görevlileri kalabalık kontrolü, silahlı koruma ve kontrol odası operatörlüğü görevlerini yapabilmektedirler. Bunlar için ayrıca sertifika almalarına gerek bulunmamaktadır. Silahlı özel güvenlik sertifikası sahipleri ise değerli eşya nakli, köpekli koruma, yakın koruma, soruşturma ve alarm izleme operatörü olarak beş alt uzmanlık alanında görev yapabilmektedirler. Bunlardan alarm izleme operatörlüğü hariç diğer tümü için ayrı eğitim ve sertifikalandırmaya ihtiyaç bulunmaktadır (Victoria Police, 2024).

Güney Afrika’da özel güvenlik eğitimleri profesyonelleşme düzeylerine göre yapılandırılmıştır. A ile D arasında dört düzey belirlenmiştir. En düşük düzey olan D silahlı görev yapacak özel güvenlik görevlilerini, C silahlı özel güvenlik görevlilerini, B yönetici vasıfları olan özel güvenlik görevlilerini ve A özel güvenlik müdürlerini ifade etmektedir. Bunun dışında Güney Afrika’da özel güvenlik alanında ayrı bir uzmanlık alanı mevcut değildir (PRISA, 2024).

Tüm dünyada olduğu gibi Avrupa Birliği (AB) ülkelerinde de özel güvenlik alanında uygulamalar ülkeden ülkeye farklılaşmaktadır. 26 AB üye ülkesinden 13’ünde uzmanlık eğitimi bulunmakta, 13’ünde ise bulunmamaktadır. Bu AB ülkelerinden 11’inde yönetici eğitimi bulunmakta, 15’inde ise bulunmamaktadır (Bkz. Tablo 1).

Tablo 1. AB Ülkeleri özel güvenlik sektörlerinde uzmanlık ile yönetici eğitimleri

Ülke	Uzmanlık Eğitimi	Yönetici Eğitimi	Ülke	Uzmanlık Eğitimi	Yönetici Eğitimi
1 Belçika	+	+	14 Hollanda	-	-
2 İspanya	+	+	15 Estonya	-	+
3 Slovenya	+	+	16 Polonya	-	+
4 Yunanistan	-	+	17 Danimarka	-	-
5 İsveç	+	+	18 Letonya	-	-
6 Portekiz	+	+	19 Bulgaristan	+	+
7 İrlanda	+	-	20 İngiltere	+	-
8 Finlandiya	-	-	21 Slovakya	-	+
9 Romanya	+	-	22 İtalya	-	-
10 Lüksemburg	+	-	23 Litvanya	-	-
11 Almanya	+	+	24 Avusturya	-	-
12 Malta	+	-	25 Çekya Cumhuriyeti	-	-
13 Fransa	-	-	26 Macaristan	+	-

Kaynak: ÖZGE, 2023; Button ve Stiernstedt, 2016; CoESS, 2014

İngiltere’de özel güvenlik görevlileri Güvenlik Endüstrisi Otoritesi (SIA) tarafından kimliklendirilmektedir ve özel güvenlik görevlileri beş farklı alanda uzmanlaşabilmektedir (SIA, 2024; CoESS, 2014);

- Para ve değerli eşya nakli: güvenli taşımacılık için tasarlanmış araçlarla nakledilen para ve değerli eşyaların korunması,
- Yakın koruma: kişilerin korunması,
- Etkinlik güvenliği: içkili yerler ile geçici toplu etkinliklerin güvenliği,
- Kamera izleme: kişilere ait yerlerin kamera ile izlenmesi,
- Güvenlik görevlisi: kişilere ait yerlerin korunması.

İspanya’da özel güvenlik alanında uzmanlaşmayla birlikte yöneticilik eğitimi de bulunmaktadır. Temel güvenlik görevliliğinin yanında patlayıcı madde güvenliği, kişi koruma, kırsal alan koruması, avcılık koruma ve denizcilik koruma uzmanlık alanları olarak belirlenmiştir. Bunların yanında özel dedektiflik te ayrı bir uzmanlık alanıdır (ÖZGE, 2023; CoESS, 2014).

Almanya’da özel güvenlik sektöründe 80 saatlik yöneticilik eğitiminin yanında alarm ve CCTV izleme ile havacılık güvenliği ve denizcilik güvenliği uzmanlık alanları olarak belirlenmiştir. Bunlardan havacılık güvenliği yasal olarak zorunlu uzmanlık alanıdır. Macaristan’da özel güvenlik sektöründe yöneticilik eğitimi öngörülmemekle birlikte etkinlik güvenliği ve değerli eşya nakli güvenliği uzmanlık alanları olarak belirlenmiştir. Yine İrlanda’da yöneticilik eğitimi gerekmemekle birlikte kişi koruma, etkinlik güvenliği, değerli eşya nakli ve alarm izleme uzmanlık alanlarıdır (CoESS, 2014).

Yukarıdaki örneklerden de anlaşılacağı üzere bina tesis koruma, kişi koruma, alarm izleme ve değerli eşya nakli alanlarının tüm dünyada sektörel ana uzmanlık alanları olarak belirginleştikleri görülmektedir. Ayrıca sektör geliştikçe yönetici eğitiminin bir ihtiyaç olarak ortaya çıkmaya başladığı da anlaşılmaktadır. Öte yandan her ülkenin kendi güvenlik hassasiyetleri ve bu hassasiyetler çerçevesinde şekillendirdiği trafik rehberliği ve etkinlik güvenliği gibi farklı özel güvenlik uygulamalarının da uzmanlık alanı olarak belirlenebildiği anlaşılmaktadır.

Türkiye’de ise özel güvenlik sektöründe devletin öngördüğü zorunlu alan uzmanlığı lisanslandırma sistemi bulunmamaktadır. Ancak sektörün ulaştığı gelişmişlik düzeyi doğrultusunda uzmanlık alanlarının yavaş yavaş belirginleştiği ve bu aşamada uzmanlık alanlarının tespit edilerek alan eğitimlerinin yapılandırılması gerektiği akademisyenler ve sektör paydaşları tarafından ifade edilmektedir (Aras, 2018; TOBB, 2014).

3. Yöntem

3.1. Araştırmanın Amacı Önemi ve Modeli

Araştırmanın amacı, Türkiye’de çalışan özel güvenlik görevlilerinin sektörel uzmanlaşma alanlarını tespit etmektir. Türkiye’de önemli ölçüde gelişme kaydederek büyük bir sektör haline gelmiş olan özel güvenlik alanında uzmanlaşmanın gerekliliği sektör unsurları tarafından dile getirilmekle birlikte sektörel uzmanlaşma alanlarının neler olduğu hakkında ampirik bilgi bulunmamaktadır. Sektörel uzmanlık alanlarının tespiti, bundan sonra gerçekleştirilecek muhtemel yapısal ve yönetsel geliştirme faaliyetlerine ışık tutabilecektir. Ayrıca alan yazında bu yönde yapılmış bir araştırma bulunmamaktadır. Bu nedenle çalışmanın gerek uygulayıcılara gerekse de alan yazına önemli katkıları bulunacağı değerlendirilmektedir.

Araştırma nitel araştırma yöntemlerinden biri olan tekli durum çalışması çerçevesinde keşfedici durum çalışması olarak desenlenmiştir (Yin, 2014). Sınırları belirlenmiş herhangi bir konunun kendine özgü ortamında geniş biçimde betimlenmesi ve incelenmesine imkan sağlayan durum çalışmaları (Birinci vd., 2009) bağlamsal analiz imkanı vermektedir (Davey, 1991). Keşfedici durum çalışmasında temel odak noktası “ne” sorusuna cevap bulmaktır (Zainal, 2007). Araştırmada, “Türkiye’de özel güvenlik

sektöründe uzmanlık alanları neler olmalıdır?” sorusuna cevap bulmak amaçlandığından bu model belirlenmiştir. Bu tür çalışmaların çoğunlukla görüşme ve gözlemler yoluyla toplanan veriyle gerçekleştirildiği bilinmektedir (Zainal, 2007). Araştırma kapsamında odak grup görüşmeleri ve doküman incelemesi yoluyla toplanan veri keşfedici durum çalışması bağlamında analiz edilmiştir.

3.2. Araştırmanın Evren ve Örneklemi

Araştırmanın evreni, Türkiye’de faaliyet gösteren tüm özel güvenlik şirketi, birimi, eğitim kurumu ve alarm izleme merkezlerinin kurucu, yönetici, güvenlik sorumlusu ve kurum kuruluş yetkilileri ile bu yerlerde çalışan özel güvenlik görevlileri ve uzman eğitimcilerden oluşmaktadır. Türkiye’de çeşitli yetki ve sorumluluklara sahip bireyler özel güvenlik sektöründe faaliyet yürütebilmektedirler. Bu bireylerin araştırma sorusuna ilişkin fikirlerinde farklılıklar oluşabileceği değerlendirilerek, araştırmanın amacı doğrultusunda derinlemesine bilgi elde edebilmek amacıyla tabakalı örneklem tercih edilmiştir. Bu doğrultuda, araştırmanın tanımlayıcı değişkeni olarak “sektörde faaliyet gösterenler” seçilerek kişi kurum kuruluş yetkilisi, kurucu, güvenlik sorumlusu, uzman eğitici, yönetici ve özel güvenlik görevlisi olmak üzere altı tabaka belirlenmiştir.

3.3. Araştırmanın Kapsam ve Sınırlılıkları

Araştırmada veri tutarlılığını gözetmek üzere tüm birim ve şirketlerde çalışan bütün özel güvenlik çalışanları veri toplama alanı kapsamında çalışma katılımcısı olarak alınmıştır. Araştırma sonuçları katılımcıların vermiş oldukları cevaplarla sınırlıdır. Araştırmaya katılım gönüllülük esasına dayanmaktadır. Katılımcıların araştırma kapsamındaki düşüncelerini samimi, içten ve gerçekçi olarak yansıttıkları varsayılmıştır. Evreninin çok geniş bölgelere dağılması nedeniyle araştırma katılımcılarıyla yüz yüze görüşme gerçekleştirilememiş olması sebebiyle bu durumun etkisini en aza indirebilmek için yarı yapılandırılmış görüşme formunda olabildiğince açıklayıcı bilgiye yer verilmiştir.

3.4. Verinin Toplanması

Araştırmada Polis Akademisi Başkanlığı Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu’nun 2023/02 sayılı kararı alınmıştır. Araştırma amacı doğrultusunda öncelikle doküman incelemesi yapılmış ve alan yazın incelemesi neticesinde yarı yapılandırılmış görüşme formu oluşturulmuştur. Araştırmada geniş katılım öngörüldüğünden hazırlanmış olan yarı yapılandırılmış görüşme formu Google Forms üzerinden çevrimiçi hale getirilmiştir. Oluşturulan katılım linki Özel Güvenlik Bilgi Sistemi Otomasyonu (ÖGNET) üzerinden tüm Türkiye’deki özel güvenlik çalışanlarına ulaştırılmıştır. Form, etik kurallar, araştırmanın amacı, hedefi ve gönüllülük beyanı ile uzmanlaşma hakkında bilgi içerecek şekilde oluşturulmuştur. Dijital form katılımcıların birden fazla cevap vermesine olanak sağlayacak biçimde yapılandırılmıştır. Sorular şu şekildedir;

- Türkiye özel güvenlik sektöründe, özel güvenlik görevlilerinin hizmet alanları açısından uzmanlaşma gerekli midir?
- Birinci soruya cevabınız evet ise; Türkiye’de, özel güvenlik görevlilerinin hangi hizmet alanları açısından uzmanlaşma olmalıdır?
- Eklemek istediğiniz bir husus var mı?

Araştırmaya başlamadan önce yarı yapılandırılmış görüşme formunda bulunan soruların doğru anlaşılıp anlaşılmadığını tespit etmek üzere 01.02.2023/05.02.2023 tarihleri arasında 20 özel güvenlik görevlisi ve bir özel güvenlik yöneticisiyle pilot uygulama gerçekleştirilmiştir. Bu süreçte soruların açık ve anlaşılır olduğu, katılımcılardan alınan cevapların araştırma amacı doğrultusunda gerçekleştiği ve tutarlı oldukları belirlenmiştir.

Araştırma sürecinde çevrimiçi gönderilmiş olan forma çeviren cevaplar periyodik olarak kontrole tabi tutulmuştur. Araştırma sürecinde olumsuz bir geri bildirim alınmaması nedeniyle sorularda herhangi bir düzeltme gerçekleştirilmemiştir. Araştırma, katılımcılar tarafından verilen cevapların farklılaşmadığı kanaati olunca 06.07.2023 tarihinde sona erdirilmiştir.

3.5. Veri Analizi

Araştırma kapsamında toplanan verinin çözümlenmesinde içerik analizi yapılmıştır (Bengtsson, 2016; Crabtree ve Miller, 1999). Araştırmada Kişi Kurum Kuruluş Yetkilisi (KKKY), kurucu, güvenlik sorumlusu, uzman eğitici, yönetici ve özel güvenlik görevlisi sektörde ayrı birimler olarak görev yapmaları sebebiyle, kategoriler olarak belirlenmiştir. Bu kategoriler belirlenirken birbirini tamamlama, karşılaştırılabilirlik ve amaca uygunluk gözetilmiştir.

Araştırma kapsamında, nitel araştırma süreçlerine ve araştırma içeriğine hakim olmaları nedeniyle tüm araştırmacılar kodlama sürecine dahil edilmiştir. Kodlayıcılara verilmek üzere kodlama kurallarını ve kategorileri içeren bir kodlama kılavuzu hazırlanmıştır. Araştırmacılar tüm veriyi ayrı ayrı kodlamışlar ve bu süreçte temalar oluştuğça karşılaştırma yaparak ortak sonuca varmışlardır. Bu yolla tutarlık kontrol edilerek bireysel güvenilirlik sağlanmıştır. Ayrıca kodlama sürecinde elde edilen veri, kodlama cetvelindeki kategoriler çerçevesinde sınıflandırılmıştır.

Araştırma kapsamında toplanan veri bilgisayar ortamına aktararak araştırma soruları altına yığma gerçekleştirilmiştir. Bu düzenlenmiş veri NVIVO Programına aktararak kodlama gerçekleştirilmiştir. Oluşturulan kodların tespit edilen ortak noktaları gruplara ayrılarak temalarla birleştirilmiştir. Belirlenen kod ve temalar araştırmanın bulgular bölümünde grafik olarak sunulmuş ve Demirci vd. (2025).

alıntılarla birlikte yorumlanmıştır.

3.6. Geçerlilik ve Güvenilirlik

Araştırma kapsamında oluşturulan yarı yapılandırılmış görüşme formu vasıtasıyla ayrıntılı ve derinlemesine elde edilen bilgi, veri aktarılabilirliğine ilişkin yargıya varmaya imkan sağlayacak şekilde ayrıntılı olarak raporlanmıştır. Elde edilen veri kapsamında araştırmada doğrudan alıntılara yer verilerek inandırıcılığı sağlamak hedeflenmiştir. Veri tutarlılığını sağlamak amacıyla farklı kodlayıcılar tarafından karşılaştırma gerçekleştirilmiştir. Kapsayıcılığı sağlamak üzere araştırmada amaçlı örneklem kullanılmıştır. Görüşme süreçleri, araştırma örnekleme ve metodolojik süreç ayrıntılı şekilde açıklanmıştır. Özel güvenlik alanında çalışmaları bulunan tüm araştırmacılar sektörü yakından tanımaktadır. Ayrıca araştırma sürecinde tüm araştırmacılar araştırma sürecinde etik kurallara riayet etmişlerdir.

Araştırmanın güvenilirliğini sağlamak üzere, araştırmacıların yetkinliklerinin uygulama alanı ile uygunluğu belirlenerek araştırmacıların durumu ve süreçteki konumları açıklanmıştır. Araştırmanın katılımcıları tanımlanarak verinin toplanma şekli ile analiz süreci ayrıntılı şekilde açıklanmış, amaca uygun olarak toplanarak elde edilen veri doğrudan yorumsuz bir şekilde sunulmuştur. Analiz neticesinde belirlenen temalar ve ilgili çıkarsamalar araştırmacıların ortak değerlendirmesine sunularak onay alınmıştır. Araştırmacılar analiz sürecinde ön yargılarından ve ön kabullerinden özellikle sıyrılmaya gayret etmişlerdir.

Araştırmanın geçerliliğini artırmak üzere, elde edilen sonuçlar ayrıca tüm sektör unsurları ve akademisyenler ile Emniyet Genel Müdürlüğü ve Jandarma Genel Komutanlığı personelinin iştirakiyle Özel Güvenlik Eğitimlerini Geliştirme Alan/Branş Eğitimleri (ÖZGE) Projesi kapsamında 08-12 Kasım 2023 tarihinde Antalya’da gerçekleştirilen çalıştayda tüm katılımcılarla paylaşılmıştır. Çalıştay programında araştırma sonuçları ayrıntılı bir şekilde katılımcılara anlatılmış ve konuya ilişkin değerlendirmeleri talep edilmiştir. Dört gün süren çalıştay sürecinde katılımcıların araştırma sonucuna ilişkin sözlü değerlendirmeleri alınarak araştırma günlüğüne kaydedilmiştir.

4. Analiz ve Bulgular

Araştırma katılımcıları ve analiz edilen cevaplara ilişkin doğrudan alıntılar detaylı şekilde aşağıda sunulmuştur.

Araştırmaya katılan 3.230 kişinin % 89.5’i 30 yaş üzeri ve erkektir. % 56.6’sı kamuda istihdam edilen katılımcıların %43.4’ü özel sektörde çalışmaktadır. Katılımcıların % 45’i özel güvenlik görevlisi olmasına rağmen tüm sektör unsurlarından gözlem birimi bulunduğu görülmektedir (Bkz. Tablo 2).

Tablo 2. Katılımcılar

				N	Oran %	Genel Toplam
İstihdam şekli	Kişi Kurum Kuruluş Yetkilisi			368	11.4	3.230
	Kurucu			54	1.7	
	Güvenlik sorumlusu			920	28.5	
	Uzman Eğitici			45	1.4	
	Yönetici			392	12	
	Özel güvenlik görevlisi			1.451	45	
Cinsiyet	Erkek			2.846	88.1	3.230
	Kadın			384	11.9	
İstihdam yeri	Kamu	Şirket	556	1.827	56.6	3.230
		Birim	1272			
	Özel	Şirket	1083	1.403	43.4	
		Birim	321			
Yaş	18-21 yaş arası			9	0.3	3.230
	22-25 yaş arası			95	2.9	
	26-29 yaş arası			235	7.3	
	30-33 yaş arası			339	10.5	
	34-37 yaş arası			553	17.1	
	38 yaş ve üzeri			1.999	61.9	

ÖZGE Projesi kapsamında gerçekleştirilen çalıştaya ise 34 özel güvenlik sektör temsilcisi, yedi üniversitede görev yapan 10 öğretim üyesi ve görevlisi, bir YÖK temsilcisi, 16 Polis Başmüfettişi ve iki Jandarma Genel Komutanlığı personeli katılım sağlamıştır. Tüm çalıştay katılımcıları özel güvenlik sektörüyle ilgilidir. Özel güvenlik sektör temsilcileri, şirket, eğitim kurumu, alarm izleme merkezi ve para değerli eşya nakli gibi tüm alanları temsil edecek şekilde belirlenmiştir.

Araştırmanın birinci sorusuna bazı katılımcılar “Evet, Uzmanlaşma Olmalı” cevabı vermelerine rağmen, araştırmanın ikinci sorusuna ya cevap vermemiş ya da “tüm alanlarda” gibi tasnife elverişli olmayan cevaplar vermişlerdir. Ayrıca araştırmanın üçüncü sorusuna katılımcılar tarafından tasnife değer bir cevap verilmediği tespit edilmiştir.

4.1. Türkiye Özel Güvenlik Sektöründe Özel Güvenlik Görevlilerinin Hizmet Alanları Açısından Uzmanlaşma Gerekli midir?

Katılımcıların %91.6'sı özel güvenlik sektöründe uzmanlaşma olması gerektiğini ifade etmişlerdir (Bkz. Tablo 3). Araştırma kapsamında belirlenmiş olan kategorilerin tümünün araştırmanın ilk sorusuna yüksek düzeyde (%91.6) evet cevabı verdiği görülmektedir. Bu sonuçlar ışığında sektörde uzmanlaşma olması gerektiğinin sektör çalışanları tarafından kabul edildiği değerlendirilebilir.

Tablo 3. Katılımcıların araştırmanın birinci sorusuna verdikleri cevapların frekans değerleri

	Evet	Hayır	Toplam
Kişi Kurum Kuruluş Yetkilisi	339 (% 92.1)	29 (% 7.9)	368
Kurucu	50 (% 92.6)	4 (% 7.4)	54
Güvenlik sorumlusu	873 (% 94.9)	47 (% 5.1)	920
Uzman eğitici	38 (% 84.5)	7 (% 15.5)	45
Yönetici	361 (% 92.1)	31 (% 7.9)	392
Özel güvenlik görevlisi	1.297 (% 89.4)	154 (% 10.6)	1.451
TOPLAM	2958 (% 91.6)	272 (% 8.4)	3.230

4.2. Birinci Soruya Cevabınız Evet İse; Türkiye’de, Özel Güvenlik Görevlilerinin Hangi Hizmet Alanları Açısından Uzmanlaşma Olmalıdır?

Araştırmada katılımcıların ikinci soruya verdikleri örnek cevaplar şu şekildedir (Kişi Kurum Kuruluş Yetkilisi-KKKY/Kurucu-K/Güvenlik Sorumlusu-GS/Uzman Eğitici-UE/Yönetici-Y/Özel Güvenlik Görevlisi-ÖGG);

- (KKKY) *Patlayıcı madde, kimya ve petrol tesisleri, silah ve mühimmat fabrikaları, hava meydanları, devletin silah ve ekonomik gücüne önemli katkıda bulunan stratejik kurumlar.*
- (KKKY) *Kamu, AVM, otel, hava alanı, etkinlik, müsabaka.*
- (KKKY) *Tüm alanlarda.*
- (K) *Konut, iş merkezi, okul, fabrika vb.*
- (K) *AVM, fabrika, şantiye, depo, iş merkezi, konut, site, spor müsabakaları gibi alanlarda uzmanlaşması gereklidir.*
- (K) *Kişi koruma, ulaştırma/lojistik, değerli eşya, para nakli ve banka güvenliği, kritik alan ve tesis koruması.*
- (K) *Tüm hizmet alanları.*
- (GS) *Bu sektörde özellikle kritik ve stratejik öneme sahip yerlerde (havalimanları, patlayıcı madde depoları, rafineriler, maden ocakları vb.) görev yapanların en alt dallarda uzmanlaşmaya başlaması gereklidir.*
- (GS) *AVM, bina tesis koruma, hassas alan koruma, hastane,*
- (GS) *Fabrika, hastane, kamu binaları, limanlar, kritik tesisler, gemiler, kritik köprüler, şahıs koruması gibi.*
- (GS) *Özel güvenlik kapsamı içinde yer alacak her konuda uzmanlaşmalıdır.*
- (UE) *Branş sistemi getirilmeli alanında uzman personeller olmalı. Havalimanı, AVM vb.*
- (Y) *ÖGG’lerin çalıştığı her hizmet alanında (Örneğin: Site, AVM, otel vb.)*
- (Y) *Özellikle kritik alanlar.*
- (ÖGG) *Yakın koruma.*
- (ÖGG) *Banka, hastane, otel ve turizm sektörü, havaalanı, market, site vb.*
- (ÖGG) *Hava yolları koruma, spor karşılaşmaları.*
- (ÖGG) *Özel güvenlik görevlilerinin hizmet alan yelpazesi geniştir. Bunlar konser, toplantılar, spor müsabakaları, yakın koruma, gar, hava alanı, liman, hastaneler, fabrikalar, şirketler vb. Her birinin farklı yöntem ve teknikleri vardır. Görev yapılan alana göre uzmanlaşmalar olursa daha sağlıklı çalışılacağı kanaatindeyim.*
- (ÖGG) *Kamu, spor müsabakaları, toplu taşıma istasyonları, para ve kıymetli eşya taşınması.*
- (ÖGG) *Yakın koruma, spor müsabakaları havaalanı gibi yerlerde çalışanlar için uzmanlaşma gereklidir.*
- (ÖGG) *Depo ve fabrika, AVM, yaşam alanı konut ve site, okul ve kampüs, sağlık kurumları ve hastane, banka.*
- (ÖGG) *Alarm sistemleri, yakın koruma, hastane güvenliği, fabrika güvenliği, spor ve konser güvenliği.*

•(ÖGG) Görevliden ziyade görevlendirenlerin görevliyi çalıştırma hususunda gerekli uzmanlığa sahip olması gerekmektedir. 5188 kanunlarını hükümlerini bilmeli ve bu bilgiler doğrultusunda görevli personele müdahale etmelidir. Basiretsiz lakayt ve işyerinde mobbing kullanan şahıslar yerine uzman kişiler yönetici olarak görevlendirilmelidir.

•(ÖGG) Tüm alanlarda uzmanlaşması gerekir.

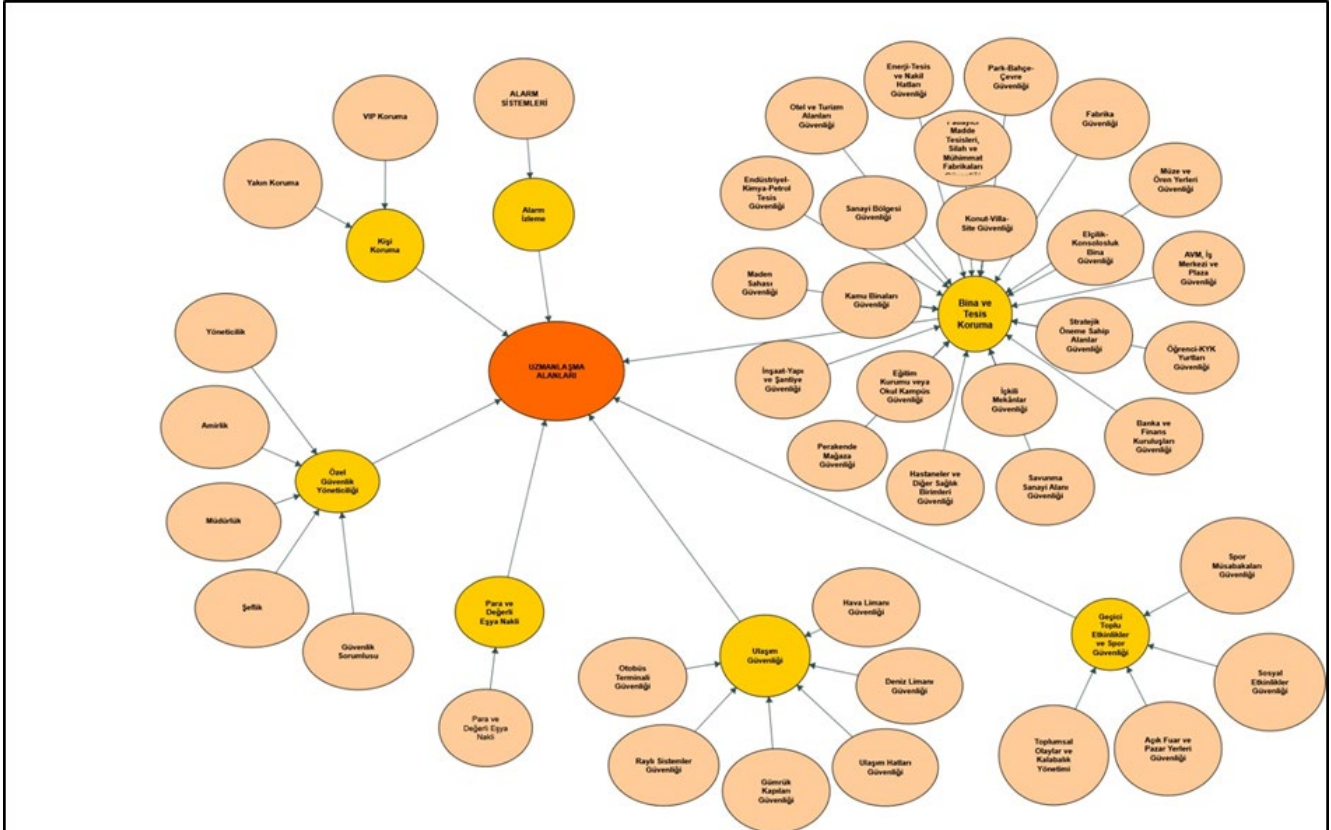
Araştırmanın ikinci sorusuna yönelik NVİVO programıyla yapılan analiz sonuçları aşağıda sunulmuştur. Araştırma katılımcıları tarafından uzmanlık alanlarına ilişkin ifade edilen cevapların analizi neticesinde 41 kod elde edilmiştir. (Bkz. Şekil 2; Tablo 4). Katılımcıların kendilerine yöneltilen ikinci soruya verdikleri cevaplara ilişkin kelime bulutu ayrıca aşağıda sunulmuştur (Şekil 1).

Şekil 1. Katılımcılar tarafından araştırmanın ikinci sorusuna verilen cevaplara ilişkin kelime bulutu



Kodlanan uzmanlık alanlarının büyük çoğunluğunun tüm katılımcılar tarafından ifade edilmiş olduğu anlaşılmaktadır. Uzmanlık alanı olarak ifade edilen “Hastaneler ve Diğer Sağlık Birimleri Güvenliği”, “AVM, İş Merkezi ve Plaza Güvenliği”, “Yakın Koruma”, “Eğitim Kurumu veya Okul Kampüs Güvenliği” ve “Konut-Villa-Site Güvenliği” en sık tekrarlanan beş ifade olarak dikkat çekmektedir. Bununla birlikte “Alarm Sistemleri” sadece KKKY ve özel güvenlik görevlileri tarafından ifade edilmiştir. Ayrıca “Yöneticilik”, “Amirlik”, “Şeflik”, “Müdürlük” ve “Güvenlik sorumlusu” gibi yöneticiliğe ilişkin hususların da kurucular hariç diğer katılımcılar tarafından uzmanlaşma alanı olarak ifade edilmiş olması dikkate değer görünmektedir (Bkz. Şekil 2; Tablo 4).

Şekil 2. Katılımcılar tarafından araştırmanın ikinci sorusuna verilen cevaplar



Araştırma kapsamında elde edilen ve analize tabi tutulan 41 kod “Bina ve Tesis Koruma”, “Para ve Değerli Eşya Nakli”, “Kişi Demirci vd. (2025).

Koruma”, “Alarm İzleme”, “Özel Güvenlik Yöneticiliği”, “Ulaşım Güvenliği” ve “Geçici Toplu Etkinlikler” isimli yedi tema altında toplanmıştır. Bina ve Tesis Koruma uzmanlık alanı kişi, kurum ve kuruluşlara ait, stratejik olup olmadığına bakılmaksızın, her türlü bina, alan ve tesisin korunması ve güvenliğinin sağlanmasına ilişkin sektörel alt faaliyet alanını ifade etmektedir. Para ve Değerli Eşya Nakli uzmanlık alanı evrak, değerli eşya veya para gibi değerli materyallerin belirlenen zaman içerisinde güvenli şekilde nakline ilişkin sektörel alt faaliyet alanını ifade etmektedir. Kişi Koruma uzmanlık alanı, kişilerin silahlı veya silahsız yakın korunmalarına ilişkin sektörel alt faaliyet alanını ifade etmektedir. Alarm İzleme uzmanlık alanı teknik yazılım ve donanım sistemleri aracılığıyla elde edilen verinin değerlendirilmesi sonucu güvenlik tehdidi oluşturanların genel kolluğa bildirilmesine ilişkin sektörel alt faaliyet alanını ifade etmektedir. Ulaşım Güvenliği uzmanlık alanı deniz, hava, kara ve demiryolları gibi kendine özgü risklere karşı güvenlik yapılandırması gereken stratejik ulaştırma alanlarına ilişkin sektörel alt faaliyet alanını ifade etmektedir. Geçici Toplu Etkinlikler uzmanlık alanı, çeşitli sosyal etkinlikler ve spor müsabakaları gibi geçici olmakla birlikte kendine özgü tedbirler ve müdahale esasları gerektiren alanlara ilişkin sektörel alt faaliyet alanını ifade etmektedir. Özel Güvenlik Yöneticiliği sektörel alt dal olarak nitelenememekle birlikte sektörel hizmetlerdeki yönetim kademelerini ifade etmektedir.

Tablo 4. Katılımcıların araştırmanın ikinci sorusuna verdikleri cevapların frekans değerleri

SIRA NO	TEMALAR (UZMANLAŞMA ALANLARI)	KODLAR	KKKY	KURUCU	GÜVENLİK SORUMLUSU	UZMAN EĞİTİCİ	YÖNETİCİ	GÜVENLİK GÖREVLİSİ	TOPLAM	GENEL TOPLAM
1	Bina ve Tesis Koruma	Kamu Binaları Güvenliği	10	0	5	0	10	0	25	1274
2		Eğitim Kurumu veya Okul Kampüs Güvenliği	14	7	29	5	19	38	112	
3		Hastaneler ve Diğer Sağlık Birimleri Güvenliği	27	4	40	4	40	70	185	
4		Öğrenci-KYK Yurtları Güvenliği	8	0	15	0	0	16	39	
5		Elçilik-Konsolosluk Bina Güvenliği	0	0	0	0	6	20	26	
6		Otel ve Turizm Alanları Güvenliği	26	2	30	0	24	8	90	
7		Fabrika Güvenliği	19	7	22	0	20	9	77	
8		Banka ve Finans Kuruluşları Güvenliği	17	7	23	0	26	20	93	
9		Konut-Villa-Site Güvenliği	14	14	27	0	31	9	95	
10		İnşaat-Yapı ve Şantiye Güvenliği	15	3	8	0	3	0	29	
11		Stratejik Öneme Sahip Alanlar Güvenliği	8	4	23	0	12	0	47	
12		Sanayi Bölgesi Güvenliği	11	2	14	0	6	4	37	
13		Patlayıcı Madde Tesisleri, Silah ve Mühimmat Fabrikaları Güvenliği	16	0	8	0	5	0	29	
14	Para ve Değerli Eşya Nakli	Endüstriyel-Kimya-Petrol Tesis Güvenliği	7	2	22	0	11	4	46	155
15		Savunma Sanayi Alanı Güvenliği	19	0	0	0	6	0	25	
16		Park-Bahçe-Çevre Güvenliği	16	0	4	0	0	7	27	
17		AVM, İş Merkezi ve Plaza Güvenliği	30	11	40	4	52	18	155	
18		Müze ve Ören Yerleri Güvenliği	17	0	0	0	6	0	23	
19		Maden Sahası Güvenliği	8	5	13	0	0	0	26	
20		Enerji-Tesis ve Nakil Hatları Güvenliği	4	0	24	0	10	5	43	
21		Perakende Mağaza Güvenliği	0	0	0	0	18	6	24	
22		İçkili Mekânlar Güvenliği	0	0	0	0	0	21	21	
23	Para ve Değerli Eşya Nakli	Para ve değerli eşya nakli	18	2	31	4	30	4	89	89
24	Kişi Koruma	VIP Koruma	9	4	7	0	8	3	31	179
25		Yakın Koruma	37	4	48	3	38	18	148	
26	Alarm İzleme	Alarm sistemleri	10	0	0	0	0	19	29	29
27	Özel Güvenlik	Yöneticilik	7	0	9	0	7	8	31	132
28		Amirlik	8	0	7	0	0	11	26	

Tablo 4. Devam.

29		Şeflik	8	0	0	0	7	11	26	
30		Müdürlük	10	0	0	0	7	7	24	
31		Güvenlik Sorumlusu	19	0	6	0	0	0	25	
32	Ulaşım Güvenliği	Hava Limanı Güvenliği	24	8	0	6	34	19	91	243
33		Deniz Limanı Güvenliği	12	5	0	3	15	11	46	
34		Ulaşım Hatları Güvenliği	7	6	0	0	9	5	27	
35		Gümrük Kapıları Güvenliği	12	6	0	0	0	6	24	
36		Raylı Sistemler Güvenliği	6	0	0	0	12	12	30	
37		Otobüs Terminali Güvenliği	0	0	0	0	25	0	25	
38	Geçici Toplu Etkinlikler ve Spor Güvenliği	Spor Müsabakaları Güvenliği	21	6	15	0	15	20	77	170
39		Sosyal Etkinlikler Güvenliği	12	4	8	0	8	7	39	
40		Açık Fuar ve Pazar Yerleri Güvenliği	6	6	6	0	0	6	24	
41		Toplumsal Olaylar ve Kalabalık Yönetimi	12	3	3	0	9	3	30	
GENEL TOPLAM			524	122	487	29	529	425	2116	2116

ÖZGE Projesi kapsamında gerçekleştirilen çalıştayda araştırma sonuçları katılımcılarla paylaşılarak belirlenmiş olan uzmanlık alanları hakkında düşünceleri alınmıştır. Katılımcılar “Bina ve Tesis Koruma”, “Para ve Değerli Eşya Nakli”, “Kişi Koruma”, “Alarm İzleme”, “Ulaşım Güvenliği” ve “Geçici Toplu Etkinlikler” in sektörün tümünü temsil edebilecek ana uzmanlık alanları olduklarını ifade etmişlerdir. Bununla birlikte araştırma sonucunda elde edilen bir diğer tema olan “Özel Güvenlik Yöneticiliği”nin sektörün bir alt dalı olmamakla birlikte, ÖZGE Projesi kapsamında ele alınmasında fayda bulunduğu katılımcılar tarafından ifade edilmiştir.

Araştırma verisi üzerinde gerçekleştirilen analiz neticesinde elde edilen sektörel uzmanlık alanları bağlamında Türkiye’de çalışan özel güvenlik görevlisi sayıları aşağıda sunulmuştur (Bkz. Tablo 5).

Tablo 5. Araştırmada belirlenen alanlarda çalışan özel güvenlik görevlisi sayısı³

Alanlar	İzin Alan Yer/Şirket Sayısı	Çalışan ÖGG Sayısı
1 Bina ve Tesis Koruma	99.543	357.409
2 Ulaşım Güvenliği	1.199	9.188
3 Kişi Koruma	328	548
4 Para ve Değerli Eşya Nakli	432	4.720
5 Alarm İzleme Faaliyetleri	75	572
6 Geçici Toplu Etkinlikler ve Spor Güvenliği	9.144	509.892

Sonuç ve Değerlendirme

Araştırma, Türkiye özel güvenlik sektöründeki uzmanlık alanlarının neler olması gerektiğini belirlemek üzere gerçekleştirilmiştir. Yapılan analiz neticesinde “Bina ve Tesis Koruma”, “Para ve Değerli Eşya Nakli”, “Kişi Koruma”, “Alarm İzleme”, “Ulaşım Güvenliği” ve “Geçici Toplu Etkinlikler ve Spor Güvenliği” alanları sektörel uzmanlık alanları olarak belirlenmiştir. “Ulaşım Güvenliği” hariç bütün alanlar tüm Dünyada özel güvenlik sektöründe üzerinde mutabakata varılmış ve uzmanlaşmanın olduğu ülkelerde uygulamaya konu uzmanlık alanlarıdır. Ulaşım güvenliği ise tüm ülkelerde olmasa da kendileri için önemli olan birçok ülkede sektörel uzmanlık alanı olarak belirlenmiştir. Hatta Almanya ve İspanya gibi bazı ülkelerde havacılık güvenliği ve denizcilik güvenliği şeklinde alt uzmanlıklar olarak yapılandırılmıştır. Bu bağlamda araştırma kapsamında Türkiye’de tespit edilmiş olan uzmanlık alanlarının dünyadaki uygulamalarla uyumlu olduğu ifade edilebilir.

Araştırma kapsamında tespit edilmiş olan uzmanlık alanlarının Türkiye’de özel güvenlik sektörünü tamamıyla temsil eden alt hizmet alanları olduğu değerlendirilmektedir. Araştırma kapsamında tespit edilmiş olan alanlarda uzmanlaşma olması gerektiği ifade edilebilir. Bu alanlarda gerçekleşecek olan uzmanlaşmanın, Türkiye’de sunulan özel güvenlik hizmetinde etkinlik, verimlilik ve performans artışına, dolayısıyla da ekonomik büyümeye katkı sağlayacağı değerlendirilmektedir.

Türkiye’de uzmanlaşmanın özel güvenlik sektöründe hayata geçirilebilmesi için öncelikle tespit edilen alanlarda eğitimlerinin yapılandırılarak uygulanmaya başlaması gerekmektedir. Sektörel alan eğitimleri mutlaka ihtiyaç duyulan hizmet bağlamında özel güvenlik görevlilerinin sahip olması gereken yeterlilik ve yetkinlikleri karşılamalıdır. Bu nedenle öncelikle Türkiye’de sunulan özel güvenlik hizmeti çerçevesinde özel güvenlik görevlisi yeterliliklerinin belirlenmesi ve bu yeterlilikler doğrultusunda eğitim programlarının geliştirilmesi gerektiği değerlendirilmektedir.

Araştırma kapsamında belirlenen uzmanlık alanlarının sadece eğitim verilerek sektörde uygulanmasını ummak çok iyimser bir beklentidir. Bununla birlikte alanlarına göre uzman özel güvenlik görevlilerinin çalıştırılmasının yasal olarak zorunlu hale getirilmesi de, kısa zamanda Türkiye’nin her yerinde eğitimlerin tamamlanamaması ve bu doğrultuda şirketlerin veya birimlerin yeterli uzman

³ ÖZGE Çalıştay Raporu. 21.08.2024 tarihinde https://egm.gov.tr/kurumlar/egm.gov.tr/lcSite/ozelguvenlik/27_CALISTAY-RAPORU-03062024.pdf adresinden edinilmiştir.

personel bulamaması gibi çeşitli sektörel sorunlara yol açabilme potansiyeline sahiptir. Sektörel eğitimler özel güvenlik alanında akredite edilmiş olan eğitim kurumları tarafından verilmektedir. Halihazırda bu eğitim kurumları sadece temel ve yenileme eğitimleri vermektedirler. Özel güvenlik eğitim kurumlarının kapasiteleri halihazırdaki temel ve yenileme eğitimleri kapsamında sınırlıdır. Bu bağlamda sektörde alan eğitimleri kapsamında oluşacak talepleri bu eğitim kurumları Türkiye'nin her yerinde istenilen düzeyde karşılayamayabilir. Bu nedenle, her ne kadar sektörel uzmanlık alanları netleşmiş ve uzmanlaşmaya yönelik ihtiyaç oluşmuşsa da, geçiş sürecinin özenle planlanması gerekmektedir. Bu kapsamda belirlenen alanlarına göre kısa, orta ve uzun vadede ihtiyaç duyulacak uzman özel güvenlik görevlisi planlamasının öncelikle yapılması, hedeflerin oluşturulması ve sürecin özenle takip edilmesi gerektiği değerlendirilmektedir. Alan eğitimlerine gelen talebin sektörde faaliyet gösteren eğitim kurumlarının kapasitelerinin üzerinde olması durumunda Özel Güvenlik Denetleme Başkanlığı tarafından da bu eğitimlerin düzenlenebilmesine yönelik tedbirlerin alınmasında fayda bulunmaktadır.

Araştırma kapsamında tespit edilmiş olan Bina ve Tesis Koruma alanı sektörün temel hizmet alanı olarak karşımıza çıkmaktadır. Türkiye'de özel güvenlik izni verilen 99.543 noktada bu kapsamda güvenlik hizmeti sunulmaktadır. Stratejik öneme sahip olsun olmasın tüm bina, tesis ve alanların elektronik ekipmanlarla veya insanlı korunması hizmeti bu alanda sunulan sektörel hizmetlerdir. Bu alanda sunulan hizmetin niteliğini, korunacak yerin özelliğine göre risk analizi yapılması ve bunun sonucuna göre gerçekleştirilecek güvenlik yapılandırması oluşturmaktadır. Korunacak yerin risk algısına göre alınacak güvenlik tedbirleri elektronik güvenlik, insanlı güvenlik veya hibrit olabilmektedir. Bina ve tesis koruma Türkiye'de en geniş alanda ve en fazla özel güvenlik görevlisi tarafından verilen hizmet uzmanlık alanıdır.

Para ve Değerli Eşya Nakli alanı tüm Dünya'da da yaygın olarak faaliyet gösterilen bir sektörel alt uzmanlık alanıdır. CIT (Cash in Transit) olarak tanınan bu alt uzmanlık alanında, çoğunlukla bankalardan olmak üzere transferi yapılacak para ve değerli eşyaların standartları belirlenmiş zırhlı araçlarla teslim alınıp ilgili yere güvenli transferi gerçekleştirilmektedir. Bu hizmet kapsamında para, senet ve mücevherat taşınabildiği gibi kendine has maddi veya manevi değeri olan mal veya ürünler de nakledilebilmektedir. Bu alanda hizmet veren şirketlerden gerekli güvenliğin sağlanabilmesi için ek standartlar talep edilmektedir. Standartları sağlayan ve akredite edilen şirketler ilgili kamu kurumuna gerekli bildirimleri yapmak suretiyle bu hizmeti yerine getirmektedir. Türkiye'de para değerli eşya nakli yapılan 432 birimde 4.720 özel güvenlik görevlisi çalışmaktadır.

Kişİ Koruma alanı, devletin sunmuş olduğu standart güvenlik hizmeti ötesinde korunma ihtiyacı olduğunu ifade eden ve devlet tarafından uygun görülen kişilerin silahlı veya silahsız yakın korunması şeklinde sunulan sektörel alt hizmet alanıdır. Kamu otoritesi tarafından uygun görülmesi halinde özel güvenlik görevlisi korunan kişiye ait silahla veya silahsız bu kişiye yakın koruma hizmeti sunmaktadır. Özel yakın koruma hizmeti gerektiren bu alanda çalışacak özel güvenlik görevlilerinin kendine özgü yetkinliklerinin olması beklenmektedir. Türkiye'de koruma izni bulunan sadece 328 kişinin 548 özel güvenlik görevlisi tarafından korunduğu göz önüne alındığında bu alanın henüz tam istenilen alt sektör büyüklüğüne ulaşmadığı ifade edilebilir. Ancak bu alanda sunulan güvenlik hizmetinin kendine has özellikleri diğer uzmanlık alanlarından farklılaştığından ve özel güvenlik görevlilerinin bu yetkinlikleri kazanabilmeleri özel eğitim gerektirdiğinden kişİ koruma uzmanlığının sektörde hayata geçirilmesi ile bu alanın geliştirilmesi yönünde çalışmalar yapılmasında fayda bulunduğu değerlendirilmektedir.

Alarm İzleme alanı tüm Dünyada olduğu gibi Türkiye'de de gelişen ve büyüyen bir sektörel alt hizmet alanıdır. Türkiye'de 75 birimde 572 özel güvenlik görevlisi tarafından alarm izleme hizmeti sunulmaktadır. Bu alan, kurulan elektronik ekipman ve özel yazılımlar vasıtasıyla konut ve işyeri gibi alanlardaki hırsızlık ve yangın benzeri hususlara ilişkin derlenen sinyallerin değerlendirilmesi ve şüpheli olanların genel kolluğa bildirilerek olumsuzlukların önüne geçilmesi hizmeti olarak karşımıza çıkmaktadır. Temel güvenlik ve koruma hizmetinden farklı olarak bu alanda elektronik sinyal izleme, bunları değerlendirme ve süreçleri yöneterek genel kollukla işbirliği yapma hizmeti şeklinde sunulmaktadır. Bu çerçevede kendine özgü iş yapış şekillerini içermektedir. Alana özgü akredite olan şirketler tarafından bu hizmet verilebilmektedir.

Geçici Toplu Etkinlikler ve Spor Güvenliği alanı tören, merasim, cenaze ve spor müsabakaları gibi belirli bir süre için planlanan, belirlenen süre sonrasında sona eren etkinliklerde, etkinliğin kendine has özelliği çerçevesinde alınan güvenlik tedbirleri kapsamında sunulan güvenlik ve koruma hizmetine ilişkin sektörel uzmanlık alanını ifade etmektedir. Geçici toplu etkinlikler ve spor güvenliği kapsamında verilen hizmet özel güvenlik görevlileri açısından "part time" şeklinde ifade edilebilir. Özel güvenlik görevlileri sadece etkinlik sürecinde ve etkinlik kapsamında görev yapmakta, etkinlik sona erdiğinde çalışma süreleri de sona ermektedir. Bu kapsamda Türkiye'de 2024 yılı ilk 5 ayında gerçekleşen 9.144 etkinlikte 509.892 özel güvenlik görevlisinin geçici olarak çalışmış olduğu bilinmektedir. Etkinliğin mahiyetine göre alınan tedbirler ile bu alanlarda çalışan özel güvenlik görevlilerinin kullandıkları yetkiler farklılaşabilmektedir. Konser veya cenaze gibi etkinliklerde özel güvenlik görevlileri tek başlarına görev yapabildikleri gibi spor müsabakalarında genel kollukla beraber görev yapmaktadırlar. Ayrıca spor müsabakalarında kendi kanunlarından kaynaklanan elle arama gibi özel yetkiler kullanabilmektedirler. Bu alanda sunulan hizmetin kendine özgü mahiyeti dolayısıyla ayrı bir alt uzmanlık alanı olarak ayrılmaktadır.

Bina ve tesis koruma alanı kapsamında değerlendirilebilecek olan ulaşım güvenliği, koruma ve güvenliği alınacak bölgelerin stratejik öneme sahip olmaları ve bu yerlerde alınması gereken tedbirlerin uluslararası standartlarda kendine has özellik taşıması sebebiyle ayrılmaktadır. Türkiye’de stratejik önemleri sebebiyle ulaşım güvenliği katılımcılar tarafından ayrı bir sektörel alt uzmanlık alanı olarak ifade edilmiş olabilir. Özellikle hava ve deniz limanlarında uluslararası mevzuat kapsamında alınması gereken zorunlu tedbirler, bu alana ilişkin uzmanlığı işaret edebilir. Türkiye’de ulaşım güvenliği kapsamında özel güvenlik izni alınan 1.199 noktada 9.188 özel güvenlik görevlisi çalışmaktadır.

Araştırma kapsamında katılımcılar tarafından ifade edilen ve ayrı bir tema olarak tespit edilen Özel Güvenlik Yöneticiliği, sektörel bir alt hizmet alanı olarak ele alınamaz. Ancak katılımcılar tarafından ayrı bir uzmanlık alanı olarak ifade edilmiş olması sektör kapsamında sunulan hizmetlerin kalitesi açısından alan yöneticiliğinin önemli olduğunu ifade ediyor olabilir. Özel güvenlik alanında sunulan hizmetlerin kendine has özellikleri sebebiyle bu alanda çalışan insan unsurunun yönetilmesi, karmaşık durumlarda ani karar verme, zor kullanma sürecinde sağduyulu davranma, olaylara soğukkanlı yaklaşma ve sorumluluk sahibi olma gibi ayrı yetkinlikler gerektirmektedir. Bu nedenle ÖZGE Çalıştayı kapsamında katılımcılar tarafından yapılan değerlendirmede, özel güvenlik yöneticiliğinin alan eğitimleri kapsamında değerlendirilmesi gerektiği ifade edilmiştir. Yöneticilik eğitimi Almanya, İsveç ve İspanya gibi birçok ülkede özel güvenlik alanında sunulmaktadır. Özel güvenlik yöneticiliğinin, her ne kadar sektörel alt hizmet alanı olmasa da alanda sunulan hizmet kalitesinin artırılması için, eğer yapılandırılacaksa Türkiye’de de alan eğitimlerinde mutlaka göz önüne alınması gerektiği değerlendirilmektedir.

Araştırma nitel paradigma çerçevesinde gerçekleştirilmiştir. Türkiye’de özel güvenlik alanındaki uzmanlaşmanın etkinlik, verimlilik ve performans üzerindeki etkilerini tespiti yönelik nitel ve nicel araştırmalar yapılabileceği değerlendirilmektedir. Ayrıca uzmanlaşma eğitim programlarının nasıl olması gerektiğine ilişkin yapılacak araştırmalar, gerek alan yazına gerekse de uygulamacılara büyük katkı sağlayabilecektir.



This research article has been licensed with Creative Commons Attribution - Non-Commercial 4.0 International License. Bu araştırma makalesi, Creative Commons Atıf - Gayri Ticari 4.0 Uluslararası Lisansı ile lisanslanmıştır.

Yazar Katkıları

Yazarlar çalışmaya eşit oranda katkı sağladıklarını beyan etmişlerdir.

Teşekkür Beyanı

Yazar(lar), çalışma için teşekkür beyanında bulunmamışlardır.

Destek Beyanı

Yazar(lar), çalışma için destekleyen beyanında bulunmuşlardır: Bu çalışma, Emniyet Genel Müdürlüğü tarafından Özel Güvenlik Eğitimlerini Geliştirme (ÖZGE) Projesi kapsamında desteklenmiş ve gerçekleştirilmiştir. Proje Numarası: 2022-01

Çıkar Çatışması

Yazar(lar), çalışma için herhangi bir çıkar çatışması beyanında bulunmamışlardır.

Etik Beyanı

Yazar(lar), çalışma için Etik Kurul Onayı alındığını beyan etmişlerdir: Bu çalışma, Polis Akademisi Başkanlığı’ndan alınan 13/04/2023 tarihli ve 2023/2 sayılı Etik Kurul Onayı çerçevesinde hazırlanmıştır.

Sorumlu Editörler

Prof. Dr. Cantürk Kayahan, Afyon Kocatepe Üniversitesi

Doç. Dr. Volkan Göçöğlu, Afyon Kocatepe Üniversitesi

Arş. Gör. Atahan Demirkol, Afyon Kocatepe Üniversitesi

Kaynakça/References

- Aras, H. (2018). Özel güvenlik görevlilerinde kurumsal uzmanlaşma: Bir model önerisi. *Güvenlik Bilimleri Dergisi*, 7(1), 131-158.
- Demirci vd. (2025).

<https://doi.org/10.28956/gbd.422806>.

- ASIS (2024). *American Society for Industry Security*. 01.05.2024 tarihinde <https://www.asisonline.org> adresinden edinilmiştir.
- Bengtsson, M. (2016), How to plan and perform a qualitative study using content analysis. *NursingPlus Open*, 2, 8-14. <https://doi.org/10.1016/j.npls.2016.01.001>
- Birinci, G., Kılıçer K., Ünlüer, S. ve Kabakçı, I. (2009). *Eğitim teknolojisi alanında yapılan durum çalışması araştırmalarının yöntemsel değerlendirilmesi* (Bildiri sunumu). III. Uluslararası Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Sempozyumu, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Black, R. ve Ham, S. (2005). Improving the quality of tour guiding: Towards a model for tour guide certification. *Journal of Ecotourism*, 4(3), 178–195. doi: 10.1080/14724040608668442.
- BLS (2024). US Bureau of Labor Statistics. 20.10.2024 tarihinde <https://www.bls.gov/ooh/protective-service/security-guards.htm> adresinden edinilmiştir.
- BSIS (2024). *Bureau of Security & Investigative Service*. 01.05.2024 tarihinde <https://www.bsis.ca.gov> adresinden edinilmiştir.
- Button, M. (2019). *Private policing* (2nd ed.). Routledge.
- Button, M. ve Stierstedt, P. (2016). Comparing private security regulation in the European Union. *Policing and Society*, 28(4), 398-414. <http://dx.doi.org/10.1080/10439463.2016.1161624>
- Capkun, V., Messner, M. ve Rissbacher, C. (2012). Service specialization and operational performance in hospitals. *International Journal of operation&Production Management*, 32(4), 468-495. DOI:10.1108/01443571211223103.
- Clayton, T. (1967). *The protectors: The inside story of Britain's private security forces*. London: Oldbourne.
- CoESS (2014). *Private Security services in Europe* (CoESS Facts and Figures 2013). 01.06.2024 tarihinde file:///C:/Users/PC/Downloads/ff-2013-private-security-services-in-europe-coess-facts-and-figures.pdf adresinden edinilmiştir.
- CoESS (2017). *Private Security services in Europe* (CoESS Facts and Figures 2015). 23.08.2024 tarihinde file:///C:/Users/PC/Downloads/ff-2015-private-security-services-in-europe-coess-facts-and-figures.pdf adresinden edinilmiştir.
- Crabtree, B. F. ve Miller, W. L. (1999). *Doing qualitative research*. Sage Publications.
- Cunningham, W.C. ve Taylor, T.H. (1985). *The Hallcrest Report: Private security and police in America*. Chancellor Press.
- Davey, L. (1991). The application of case study evaluations. Practical assessment. *Research & Evaluation*. 2(9).
- De Vaard, J. (1999). The private security industry in international perspective. *European Journal on Criminal Policy and Research*, 7, 143-174. DOI:<https://doi.org/10.1023/A:1008701310152>
- De Vita, G. ve Kyaw, K. S. (2017). Tourism specialization, absorptive capacity, and economic growth. *Journal of Travel Research*, 56(4), 423-435. <https://doi.org/10.1177/0047287516650042>
- Demirci, U. (2021). Özel güvenlik görevlilerinin profesyonelleşme tutumları: Türkiye’de ampirik bir çalışma. *Verimlilik Dergisi*, 2, 157-176. <https://doi.org/10.51551/verimlilik.641905>
- Demirci, U. (2022). *Genel kolluk özel güvenlik ilişkisi ve işbirliği-Teori ve Uygulama-*. Duvar Yayınları. ISBN: 978-625-8109-91-7
- Dinç, Ö.G. (2019). *Hizmet sektöründe uzmanlaşma, verimlilik ve rekabet edebilirlik* (Yayınlanmamış doktora tezi). Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- DPS (2024). *Texas Department of Public Safety*, 01.05.2024 tarihinde <https://www.dps.texas.gov/section/private-security> adresinden edinilmiştir.
- Durkheim, E. (2006). *Toplumsal işbölümü* (Ö. Ozankaya, Çev.). Cem Yayınları.
- Erdem, T. (2009). *Modernleşme. Feodaliteden küreselleşmeye*. Lotus Yayınevi.
- Etzioni, A. (1969). *Modern örgütler* (ODTÜ İ.İ.F. işletmecilik bölümü öğretim üyelerinden oluşan kurul tarafından çevrilmiştir). Güzel İstanbul Matbaası.
- Fayol, H. (2005). *Genel ve endüstriyel yönetim* (M. A. Çalıkoğlu, Çev.). Adres Yayınları.
- George, B. ve Kimber, S. (2014). The history of private security and its impact on the modern security sector. M.Gill (Eds), *The Handbook of Security* içinde (ss.21-40). Palgrave Handbooks.
- Hiledgarde, P. (2003). Specialization in professional nursing. *Clinical Nurse Specialist*, 17(1), 3-9. DOI:10.1097/00002800-200301000-00002.
- Illich, I. (1994). *Körelten meslekler, profesyoneller iktidarı* (C. Cerit, Çev.). Pınar Yayınları.

- Karasu, K. (2001). *Profesyonelleşme olgusu ve kamu yönetimi*. Mülkiyeliler Birliği Vakfı Yayınları.
- Law, M.T. ve Kim, S. (2005). Specialization and regulation: The rise of professionals and the emergence of occupational licensing regulation. *The Journal of Economic History*, 65(3), 723-756. DOI: <https://doi.org/10.1017/S0022050705000264>.
- Legalline (2024). *Private security laws and regulations*, 27.05.2024 tarihinde <https://www.legalline.ca/legal-answers/security-industry-laws-and-regulations> adresinden edinilmiştir.
- Lindlbauer, I. ve Schreyögg, J. (2014). The relationship between hospital specialization and hospital efficiency: do different measures of specialization lead to different results?. *Health Care Management Science*, 17, 365-378. DOI: 10.1007/s10729-014-9275-1.
- Marx, K. (2013). *1844 El Yazmaları* (M. Belge, Çev.). Birikim Yayınları.
- Merrifield, J. (2005). Specialization in a competitive education industry: Areas and impacts. *Cato J.*, 25, 317.
- Moghaddam, F. M. (1989). Specialization and despecialization in psychology: Divergent processes in the three worlds. *International Journal of Psychology*, 24(1-5), 103-116. <https://doi.org/10.1080/00207594.1989.10600036>.
- Nalla, M. K. ve Gurinskaya, A. (2017). Common past-different paths: Exploring state regulation of private security industry in Eastern Europe and post-Soviet republics. *International Journal of Comparative and Applied Criminal Justice*, 41(4), 305-321.
- NFPA (2024). *National Fire Protection Association*. 01.05.2024 tarihinde <https://www.nfpa.org> adresinden edinilmiştir.
- ÖZGE (2023). Özel güvenlik eğitimlerini geliştirme ve alan/branş eğitimleri (ÖZGE) çalıştay raporu. 15.10.2024 tarihinde <https://www.egm.gov.tr/kurumlar/egm.gov.tr/lcSite/ozelguvenlik/0-TUM-RAPOR-2.pdf> adresinden edinilmiştir.
- Özgüler, V. C. (2012). Yeni teknolojiler ve örgütler. M. Zencirkıran (Ed.). *Örgüt Sosyolojisi* içinde (ss.301-332). Dora Yayınları.
- PRESSWIRE (2024). *Private security market 2024 trends: Predicted to grow at a CAGR of 7.8% by 2032, report*. 15.10.2024 tarihinde <https://www.einpresswire.com/article/741955075/private-security-market-2024-trends-predicted-to-grow-at-a-cagr-of-7-8-by-2032-report> adresinden edinilmiştir.
- PRISA (2024). *Private security industry regulatory authority*. 27.05.2024 tarihinde https://www.psisra.co.za/dmdocuments/Code%20of%20Conduct/2014_psisra_act.pdf adresinden edinilmiştir.
- Razon, N. (1983). Meslek seçimi ve mesleğe yöneltme. *Eğitim ve Bilim*. 01.06.2024 tarihinde file:///C:/Users/PC/Downloads/5755-34946-1-PB.pdf adresinden edinilmiştir.
- Ritzer, G. (2011). *Toplumsal McDonaldlaştırılması çağdaş toplum yaşamının değişen karakteri üzerine bir inceleme* (Ş. S. Kaya, Çev.). Ayrıntı Yayınları.
- Sarre, R. ve Prenzler, T. (2011). *Private security and public interest: Exploring private security trends and directions for reform in the new era of plural policing*. ARC Report. 01.05.2024 tarihinde https://www.academia.edu/3421803/Private_security_and_public_interest_Exploring_private_security_trends_and_directions_for_reform_in_the_new_era_of_plural_policing adresinden edinilmiştir.
- Sayar, A.R Z. (2010). Muhasebe mesleğinde açılım ve yeni ufuklar: Uzmanlaşma (I), *ASMMMO Bülten Dergisi* 20(190), 29-31. ISSN:1307-7554
- SIA (2024). *Security Industry Authority*. 01.05.2024 tarihinde <https://www.gov.uk/guidance/check-what-training-you-need-to-get-an-sia-licence> adresinden edinilmiştir.
- SOS (2024). *Georgia Secretary of State Brad Raffensperger*. 01.05.2024 tarihinde <https://sos.ga.gov/index.php/licensing/plb/42> adresinden edinilmiştir.
- Şahin, Y. (2014). *Yönetim bilimi ve Türk kamu yönetimi*. Ekin Yayınları.
- Tataroğlu, M. ve Subaşı, E. (2009). Kolluk güçlerinde modernleşme: Muğla örneğinde turizm jandarması yapılanması. *Yönetim ve Ekonomi*, 16(2), 73-93.
- Taylor, W. F. (2016). *Bilimsel yönetimin ilkeleri* (H. B. Akın, Çev.). Adres Yayınları.
- TOBB (2014). *Türkiye özel güvenlik hizmetleri sektör raporu 2014*. 25.05.2024 tarihinde https://www.tobb.org.tr/Documents/yayinlar/2014/ozel_guvenlik_meclisi_int.pdf adresinden edinilmiştir.
- Tortop, N., İsbir, E. G. ve Aykaç, B. (1993). *Yönetim bilimi*. Yargı Yayınları.
- TÜBA (2011). *Türkçe bilim terimleri sözlüğü*. Türkiye Bilimler Akademisi.
- Uçkun, C.G., Yüksel, A. ve Demir, B. (2012). Özel güvenlik sektörünün Türkiye'deki rolü ve Dünya'daki konumu. *Electronic Journal of Vocational Colleges*, 2(2), 22-30.
- Van Steden, R. ve Sarre, R. (2007). The growth of private security: Trends in the European Union. *Security Journal*, 20, 222-235.
- Demirci vd. (2025).

- Victoria Police (2024). *Victoria Police Department*, 27.05.2024 tarihinde <https://www.police.vic.gov.au/eligibility-requirements-1> adresinden edinilmiştir.
- Weber, M. (1996). *Sosyoloji yazıları* (T. Parla, Çev.). İletişim Yayınları.
- Wenzelburger, G. ve Staff, H. (2022). Striking the balance? On the relationship between public and private security in the western countries. *The British Journal of Criminology*, 62(5), 1136-1157. <https://doi.org/10.1093/bjc/azac033>
- Yılmaz, N. ve Erdem, R. (2016). Uzmanlaşma ve tıpta bütüncül yaklaşım üzerine bir değerlendirme. *Süleyman Demirel Üniversitesi Vizyoner Dergisi*, 7 (16), 35-47. <https://doi.org/10.21076/vizyoner.265466>
- Yin, R.K. (2014). *Case study methods: Design and methods* (5. Baskı). Thousand Oaks: Sage Pbc.
- Young, L. C. (2019). A study on the specialization of private security industry in Korea through the Japanese private security certification system. *Korean Security Journal*, 59, 71-90.
- Zainal, Z. (2007). Case study as a research method. *Jurnal Kemanusiaan*, 9, 1-6. 05.01.2024 tarihinde <https://jurnalkemanusiaan.utm.my/index.php/kemanusiaan/article/view/165> adresinden edinilmiştir.

Research Article | Araştırma Makalesi

Kripto paralar ve Batı Teksas ham petrol getirisi ilişkisi: Granger ve Toda Yamamoto nedensellik analizleri ile incelenmesi**Figen Aldı**
İlhan Küçükkaplan
Eyyüp Ensari ŞahinDoktor Adayı, Pamukkale Üniversitesi, famca07@posta.pau.edu.tr, [0000-0002-8583-1705](https://orcid.org/0000-0002-8583-1705)Prof. Dr., Pamukkale Üniversitesi, ikkaplan@pau.edu.tr, [0000-0001-6926-3659](https://orcid.org/0000-0001-6926-3659)Doç. Dr., Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, ensarisahin@ohu.edu.tr, [0000-0003-2110-7571](https://orcid.org/0000-0003-2110-7571)

Corresponding author/Sorumlu yazar: Figen Aldı

Öz

Bu çalışmada ortaya ilk çıkarılan on kripto para getiri ve işlem hacimleri ile birlikte varil başına Batı Teksas (WTI) ham petrol getirileri arasındaki ilişki test edilmiştir. Analiz için 29 Nisan 2013 – 04 Ağustos 2024 arası günlük veriler kullanılmıştır. Çalışmada ampirik olarak Granger ve Toda Yamamoto Nedensellik Analizi'nden yararlanılmıştır. Her iki analize göre WTI ile Bitcoin (BTC) arasında negatif tek yönlü ilişkiye rastlanmıştır. Granger nedensellik analizine göre WTI ile Ethereum (ETH) arasında, Toda Yamamoto nedensellik analizine göre ise WTI ile Filecoin (FIL) getirisi arasında negatif çift yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Elde edilen bulgular enerji fiyatlarında yaşanan dalgalanmaların küresel finansal istikrara etkilerini ortaya koymuştur. Enerji piyasalarındaki sürdürülebilirlik hedefleri ile blok zinciri teknolojisinin çevresel etkilerini en aza indirmek için uluslararası regülasyonların geliştirilmesi ve bütüncül politikalar oluşturulması gerekmektedir. Bu öneriler kripto para birimlerinin, enerji piyasalarından kaynaklanan volatiliteye karşı daha dayanıklı hale getirilmesi için stratejik bir yol haritası sunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Kripto Para, WTI Ham Petrol, Granger Nedensellik, Toda Yamamoto Nedensellik **JEL Kodları:** F30, F65, G15**Relationship between cryptocurrencies and West Texas intermediate crude oil returns: Investigation with Granger and Toda Yamamoto causality analyses****Abstract**

In this study, the relationship between the first ten cryptocurrency yields and transaction volumes and West Texas Intermediate (WTI) crude oil yields per barrel was tested. Daily data between April 29, 2013 and August 04, 2024 was used for the analysis. Granger and Toda&Yamamoto Causality Analysis were used empirically in the study. According to both analyzes, a negative unidirectional relationship was found between WTI and Bitcoin (BTC). In accordance with Granger causality analysis, a negative bidirectional causality relationship was found between WTI and Ethereum (ETH), and according to Toda Yamamoto causality analysis, a negative bidirectional causality relationship was found between WTI and Filecoin (FIL) yield. The findings revealed the effects of fluctuations in energy prices on global financial stability. In order to minimize the environmental impacts of blockchain technology with sustainability goals in energy markets, international regulations should be developed and holistic policies should be established. These recommendations provide a strategic roadmap for making cryptocurrencies more resilient to volatility originating from energy markets.

Keywords: Cryptocurrency, WTI Crude Oil, Granger Casualty, Toda Yamamoto Casualty **JEL Codes:** F30, F65, G15**Extended Summary**

This study investigates the intricate causality relationship between WTI crude oil returns and the returns and trading volumes of major cryptocurrencies, including BTC, ETH, LTC, DOGE, DASH, XLM, XRP, XMR, ZEC, and FIL. Using approximately ten years of daily data, the research employs Granger causality and Toda & Yamamoto causality analyses to uncover both short- and long-term interconnections between these two markets. The findings reveal the complex interplay between the energy and cryptocurrency markets, highlighting their mutual influence and the implications for investors, policymakers, and financial markets at large.

The need for this research arises from the lack of studies examining the relationship between WTI crude oil and cryptocurrencies using long-term daily data. By filling this gap, the study contributes to the literature by offering a deeper understanding of the dynamic nature of financial markets and aiding investors in anticipating market movements. Moreover, the research provides

How to cite this article / Bu makaleye atıf vermek için:Aldı, F., Küçükkaplan, İ., & Şahin, E. E. (2025). Kripto paralar ve Batı Teksas ham petrol getirisi ilişkisi: Granger ve Toda Yamamoto nedensellik analizleri ile incelenmesi. *KOCATEPEİİBFD*, 27(1), 30-43. <https://doi.org/10.33707/akuiibfd.1599850>.

actionable insights into the interdependence of these markets, serving as a guide for investment strategies, risk management, and regulatory frameworks.

Empirical analysis reveals significant causality relationships between WTI crude oil returns and cryptocurrency performance. Notably, Toda & Yamamoto results indicate unidirectional causality from WTI to BTC and ETH returns, as well as bidirectional causality with FIL returns. Granger causality analysis confirms the relationship between WTI and BTC returns but differs slightly regarding ETH and FIL, highlighting the nuanced dynamics across methodologies. These findings underline the sensitivity of cryptocurrencies, particularly BTC, ETH, and FIL, to energy market fluctuations, emphasizing the necessity of integrating energy market dynamics into cryptocurrency analyses.

The policy implications of this research are extensive. The study underscores the need for integrated risk management strategies to mitigate the effects of energy price shocks on cryptocurrency markets. For example, early warning systems based on macroeconomic indicators could help monitor vulnerabilities. Policymakers should also consider flexible, risk-based regulatory frameworks for cryptocurrencies, taking into account their diverse responses to external events. Mechanisms addressing liquidity and volatility can help manage the spillover effects between energy and financial markets.

Sustainability emerges as another critical area of focus. Promoting renewable energy use in cryptocurrency mining and incentivizing efficient mining equipment or alternative consensus mechanisms like Proof-of-Stake could reduce the energy costs and environmental impact associated with mining. Market monitoring and oversight are also necessary to stabilize energy price volatility's effect on cryptocurrencies, thus limiting excessive speculation. Academic collaboration and ongoing research in this domain are essential to enhance understanding and inform effective policymaking.

This study acknowledges its limitations, including a focus on specific cryptocurrencies and energy markets. Future research could expand the dataset to include additional cryptocurrencies and energy commodities while exploring broader macroeconomic linkages. Examining the long- and short-term dynamics more comprehensively will further illuminate the complex interactions between these markets. Moreover, exploring the varying responses of different cryptocurrencies to energy shocks, particularly BTC, ETH, and FIL, could inform more tailored risk management and portfolio strategies.

In conclusion, this research highlights the deep interconnection between WTI crude oil and cryptocurrency markets, offering valuable insights for navigating their complexities. By bridging gaps in the literature and providing actionable recommendations, it lays a foundation for more resilient investment strategies and policy frameworks in an increasingly interconnected global financial ecosystem. Understanding these dynamics is not only crucial for optimizing financial strategies but also for fostering sustainable and well-regulated markets in the face of economic uncertainties.

1. Giriş

Son yıllarda finansal piyasalar, dijitalleşmenin etkisiyle hızla dönüşmektedir. Bu dönüşüm, geleneksel enerji emtialarından olan ham petrol ile hızla büyüyen dijital varlıklar arasında yeni dinamik ilişkiler doğurmuştur. Özellikle, WTI ham petrol fiyatları, küresel enerji piyasasında referans bir gösterge olarak kabul edilmekte ve ekonomik faaliyetler üzerinde güçlü bir etkide bulunmaktadır. Öte yandan, fiziksel bir forma sahip olmayan kripto para birimleri, merkeziyetsizlik, yüksek volatilité ve bağımsızlık özellikleriyle alternatif bir yatırım aracı olarak popülaritesini artırmıştır.

Kripto paralarla ilişkili olarak daha fazla ayrıntıya yer vermek gerekirse, kripto paralarla ilgili işlemler blok zincir adı verilen dağıtık bir defter üzerine kaydedilmektedir. Kripto paraların temelini oluşturan blok zincir, işlemleri şeffaf bir şekilde kaydeden bir teknoloji olmakla birlikte, güvence altına almak için değiştirilemez bir yapıya sahiptir. Kripto paralar, geleneksel finansal sistemlere göre daha hızlı ve düşük maliyetli uluslararası işlemler sunmaktadır. Bununla birlikte merkezi olmayan finans (DeFi) platformlarının temelini oluşturmakta ve siber saldırılara karşı daha dirençlidir.

Ham petrol ve kripto para piyasaları, görünüşte farklı işleyiş mekanizmalarına sahip olsalar da BTC'nin konut piyasasındaki çöküşün ardından Mortgage kriziyle Lehman Brothers'ın iflası sonrasında oluşturulmasıyla birlikte, yatırımcı davranışları, küresel ekonomik koşullar ve piyasa likiditesi gibi etkenler, bu iki piyasa arasında potansiyel bir nedensellik ilişkisi olabileceğine işaret etmektedir. Örneğin, enerji maliyetlerinin artması, kripto para madenciliği için gerekli olan elektrik maliyetini etkileyebilmekte ve bu da kripto piyasalarına dolaylı olarak yansiyabilmektedir. Benzer şekilde, kripto paraların yüksek volatilitesi, yatırımcıların risk iştahını etkileyerek petrol talebine yönelik dolaylı etkiler oluşturabilmektedir.

İlk kripto paranın ortaya çıkışından bu yana konuyla ilgili çeşitli çalışmalar yapılmış olup, söz konusu çalışmalardan (Selmi vd., 2018; Corbet vd., 2020; Maghyreh ve Abdoh, 2020; Okorie ve Lin, 2020; Rehman ve Kang, 2020) genel olarak elde edilen bulgulara göre ise BTC başta olmak üzere, kripto paraları ham petrol varlıkları ile bir yatırım portföyüne dahil etmenin riskten korunmak için önemli bir tedbir oluşturduğu görülmektedir. Bu konu yatırımcılar açısından da portföy çeşitlendirmesinde güvenli bir liman arayışı kapsamında ilgi odağı haline gelmiştir.

Kripto para getiri ve işlem hacimleriyle varil başına Batı Teksas (WTI) ham petrol getirileri arasındaki ilişkinin incelenmesinin ardındaki iki ana sebep, piyasa dinamiklerinin karşılaştırılmasının yanı sıra portföy çeşitlendirmesi ve risk yönetimi perspektifidir. Kripto para piyasaları, finansal piyasalar arasında yüksek volatiliteye, bağımsız hareket etme eğilimine ve benzersiz piyasa dinamiklerine sahip bir varlık sınıfını temsil etmektedir. Öte yandan, WTI ham petrolü, geleneksel emtia piyasalarının önemli bir göstergesidir ve enerji talebi, jeopolitik riskler ve ekonomik büyüme gibi makroekonomik faktörlerden etkilenir. Bu iki piyasa arasında getiriler açısından bir ilişki olup olmadığını incelemek, farklı varlık sınıfları arasındaki korelasyon dinamiklerini anlamak için önemlidir. Bununla birlikte hem kripto para birimleri hem de ham petrol, yatırımcıların portföy çeşitlendirme stratejilerinde sıklıkla değerlendirilen varlık türleridir. Eğer bu iki varlık sınıfı arasında bir ilişki varsa, bu durum yatırımcılar için potansiyel bir risk faktörü veya çeşitlendirme fırsatı sunabilir. Özellikle, bu ilişkinin zamanla nasıl değiştiğini anlamak, yatırım stratejilerinde daha bilinçli kararlar alınmasını sağlayabilir. Dolayısıyla, bu iki piyasa arasındaki ilişkinin test edilmesi hem teorik hem de uygulamalı finans literatürüne katkıda bulunmayı amaçlamaktadır.

Bu çalışmada, “kripto paralar” gibi finansal piyasalarda yeni ortaya çıkan varlık sınıflarının “WTI ham petrol” gibi geleneksel varlıklarla “uyaran-tepki” ilişkileri incelenecek ve bu iki piyasa arasındaki etkileşimi anlamaya yönelik kapsamlı bir analiz sağlanmaya çalışılacaktır. Çalışma, finansal piyasaların karmaşık doğasını anlamaya ve yatırımcıların farklı piyasa hareketlerini öngörmelerine katkı sunmayı hedeflemektedir. Ayrıca, bu iki piyasa arasındaki nedensellik ilişkilerini analiz etmek, küresel ekonomik belirsizlikler döneminde yatırım stratejilerinin optimize edilmesi için önemli bir referans oluşturacaktır.

Örneklem olarak yaklaşık 6000 kripto para birimi arasından geçmiş en eskiye dayalı BTC, ETH, Litecoin (LTC), Dogecoin (DOGE), Dashcoin (DASH), Stellar (XLM), Ripple (XRP), Monero (XMR), ZCash (ZEC) ve FIL kripto para birimleri seçilmiştir. Bunun nedeni gözlem sayısının çokluğuna bağlı olarak en çok veriyi içeren kripto para birimleri olmalarıdır. Bununla birlikte çalışmada WTI ham petrol fiyatları kullanılmış olup her değişken için günlük veriler kullanılmıştır. Analizde kripto para getiri ve hacimleri ile ham petrol getirisi arasındaki ilişki incelenmiştir. Çalışmada her iki piyasa arasındaki dinamik etkileşimleri anlamak için etkili ve tamamlayıcı olan Granger ve Toda Yamamoto Nedensellik analizi uygulanmış olup her ikisinde de elde edilen bulgular birbirini destekler niteliktedir.

Bu çalışmanın ikinci bölümünde literatür taramasına, üçüncü bölümünde veri setine, dördüncü bölümünde ise ekonometrik metodolojiye yer verilmiştir. Beşinci bölümde yapılan analizlere ilişkin bulgular ortaya konulmuştur. Son bölüm olan altıncı bölümde ise elde edilen bulgular ışığında ortaya çıkan sonuç ile birlikte tartışmaya ve neticede elde edilen çıkarımlara ilişkin politika önerisi sunulmuştur.

2. Literatür Taraması

Finansal piyasalarda, zaman serileri arasındaki ilişki çoğu araştırmacı tarafından incelenen bir konu olmuştur. 2009 yılından günümüze kadar olan süreçte, gündemde olan kripto paraların çeşitli değişkenlere ait getiriler üzerinde etkisinin olup olmadığı, farklı yöntemler kullanılarak araştırmacılar tarafından tespit edilmeye çalışılmıştır.

Literatür, enerji ve finansal piyasalardaki değişimlerin Bitcoin ve diğer kripto paralar üzerindeki etkilerini değerlendiren çok sayıda çalışmayı içermektedir. Bu çalışmalarda genellikle Bitcoin'in petrol, altın, döviz ve hisse senedi piyasalarıyla ilişkileri incelenmiş, bu ilişkilerin hem kısa hem uzun vadeli etkileri analiz edilmiştir. Çalışmayla ilgili kaynaklar, konu bütünlüğünün sağlanabilmesi için, nedensellik ilişkisinin var olduğu ve var olmadığı şeklinde ele alınarak, iki ana grup altında toplanmıştır.

Kripto paralar ile diğer değişkenlerin ilişkili olduğu çalışmalardan birisi olan Van Wijk (2013), Dow Jones Endeksi, euro-dolar döviz kuru ve petrol fiyatı gibi çeşitli finansal göstergelerin Bitcoin'in üzerindeki etkilerini incelemiştir. Sonuç olarak, Bitcoin' in değerini bahsi geçen bağımsız değişkenlerin *önemli ölçüde etkilediğini gösteren kanıtlar* bulmuştur. Bundan dolayı, Bitcoin' e yatırım yapılırken ekonomik performansın ve büyümenin yakından izlenmesi gerektiğini savunmuştur. Benzer şekilde, Bitcoin fiyatı ile hisse senedi fiyatı endeksi, petrol fiyatı ve Bitcoin günlük işlem hacmi gibi bazı değişkenler arasındaki ilişkiyi test etmek isteyen Wang vd. (2016), Ocak 2011- Nisan 2016 arası dönemi ele almıştır. Çalışmada, eş bütünleşme analizi ve VEC (Vektör Hata Düzeltme) modelini kullanmıştır. Kısa dönem için Bitcoin fiyatı üzerinde hisse senedi fiyat endeksine kıyasla, petrol fiyatı ve Bitcoin işlem hacminin çok az etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşmıştır. Uzun vadede, Bitcoin fiyatı üzerinde hisse senedi fiyat endeksi ve petrol fiyatı değişkenlerinin olumsuz *etkisini tespit etmiştir*. Bitcoin günlük işlem hacminin ise, diğer değişkenlerin aksine olumlu etkilediğini gözlemlemiştir. Öztürk vd. (2018), veri kümesi olarak Ocak 2013 – Ocak 2018 periyodunu kullanmıştır. Çalışma, altın, NASDAQ, S&P 500, NIKKEI 225, Bloomberg Emtia Endeksi (BEE), Petrol (Crude Oil) ve ABD 10 yıllık bono faizinin BTC/USD gibi bağımsız değişkenleri içermektedir. Johansen Eş bütünleşme Testi'nin kullanıldığı çalışmada, Bitcoin'in altın dışında diğer varlıklardan *bağımsız hareket ettiğini gözlemlemiştir*. Benzer bir şekilde, Gajardo vd. (2018), 13 Eylül 2005 - 25 Ağustos 2017 arası dönemler için BTC, WTI, altın ve Dow Jones Endüstriyel Ortalaması (DJIA) arasındaki ilişkiyi çoklu fraktal asimetrik eğimli çapraz korelasyon yöntemi ile analiz etmiştir. Bitcoin' in, çapraz korelasyonda altın ve DJIA'ya göre *daha büyük bir çoklu fraktal spektrum gösterdiği izlenimine varmıştır*. Enerji fiyatlarının rolü özellikle Selmi vd. (2018) ve Jin vd. (2019) gibi çalışmalarda vurgulanmıştır.

Selmi vd., 13 Eylül 2011 - 29 Ağustos 2017 arasındaki Bitcoin, altın ve petrol değişkenlerini kantil regresyon modeli ile incelemiştir. Bulgular, Bitcoin ve altının hem güvenli bir liman hem de petrol fiyatı hareketleri için *çeşitlendirici bir rolü olduğunu göstermiştir*. Jin vd. (2019), Bitcoin, altın ve ham petrol gibi yaygın olarak kullanılan üç riskten korunma varlığının 10 Mayıs 2013 ile 7 Eylül 2018 arası verilerini ele almıştır. Çalışmada, Çoklu Fraktal Trendden Arındırılmış çapraz korelasyon analizi (MF-DCCA), çok değişkenli GARCH (MVGARCH) ve bilgi paylaşımı (IS) analizini kullanmıştır. Altın ve ham petrol piyasaları arasındaki dinamik korelasyonlar neredeyse pozitifken, Bitcoin ile altın arasındaki ve Bitcoin ile petrol piyasaları *arasındaki korelasyonları tüm dönemler boyunca negatif* olarak bulmuştur. Avşarlıgil (2020), WTI, BTC ve Euro / Dolar paritesi değişkenleri için ilk olarak Granger nedensellik analizi yapmıştır. Sonrasında, Johansen Eş bütünleşme analizi uygulamıştır. Ek olarak, Covid-19 salgını ile ilgili değişkenlerde yapısal kırılma olup olmadığını incelemek için Zivot-Andrews birim kök testini kullanmıştır. *Değişkenler arasında eş bütünleşme ilişkisinin olmadığı tespit ederken, salgın sonrası dönem için ilişki olduğunu gözlemlemiştir*. Aynı şekilde Covid-19 etkilerini inceleyen Forouton ve Lahmire (2024), Covid-19 öncesi ve sırasındaki, en çok işlem hacmine sahip 10 kripto para birimiyle altın ve ham petrol piyasaları arasındaki bağlantıyı ortaya çıkarmayı amaçlamıştır. 1 Ocak 2019 – 31 Aralık 2020 arası verilerden hareketle eş bütünleşme olmadan ARDL modeli kullanarak kısa vadeli ilişkileri tahmin etmiştir. Aynı zamanda Johansen ve Bounds eş bütünleşme testleri uygulayarak kısa vadeli ilişkiler için VAR, uzun vadeli ilişkiler için VECM modeli ile tahmin yapmıştır. Covid-19 salgını öncesinde kripto para birimleri ile altın ve ham petrol arasında *önemli bir kısa vadeli ilişki gözlemlenmiş olup, salgın sırasında gecikmeli WTI ve Brent ham petrol getirilerinin BTC getirileriyle önemli bir ilişki gösterdiğini doğrulamıştır*. Genel olarak, salgının ortaya çıkmasıyla ham petrol ve altın piyasalarının BTC, LTC, XMR, LINK (ChainLink) ve BCH (Bitcoin Cash) yatırımları için *güvenli liman olduğu sonucuna ulaşmıştır*. Gkillas vd. (2020), 2 Aralık 2014 - 10 Haziran 2018 tarih aralığındaki ham petrol, altın ve Bitcoin piyasalarına ait verileri Granger nedensellik testi ile analiz etmiştir. Sonuç olarak, Bitcoin ile altın arasındaki ilişkiye kıyasla, altın ve ham petrol ile Bitcoin ve ham petrol arasında daha zayıf bir *ilişki olduğu bulgusuna ulaşmıştır*. Su vd. (2020), 2010-2020 yılları arası Bitcoin ve petrol fiyatlarını Granger nedensellik analizi ile test etmiştir. Petrolden Bitcoin'e doğru iletilen şokların hem olumlu hem de olumsuz yönde olduğu, Bitcoin' den petrole ise yalnızca olumsuz bir *etkisi olduğu tespitine varmıştır*. Dutta vd. (2020), Aralık 2014 - Mart 2020 arası dönemi kapsayan çalışmalarında Bitcoin, altın ve ham petrolü ele almıştır. DCC-GARCH modelini kullanılıp, altının küresel ham petrol piyasaları için güvenli bir liman varlığı olduğu sonucuna ulaşmıştır. Bitcoin'in ham petrol için yalnızca *çeşitlendirici bir görev gördüğü, yatırımcıların petrol ve BTC piyasalarında varlık tutmak yerine, portföylerine petrol ve altın dahil ederek riski en aza indirdiklerini gözlemlemiştir*. Ha (2022), petrol ve kripto para piyasası arasındaki dinamik bağlantıyı test etmek için ham petrol ve piyasa değerine göre en büyük sekiz kripto para biriminin 1 Ocak 2018 - 1 Ağustos 2021 tarihleri arasındaki günlük kapanış fiyatlarını ele almıştır. İlk olarak oynaklık şokları ve değişkenler arasındaki ayrımı yakalamak için net çiftler halinde oynaklık yayılımından (NVPSI) yararlanmıştır. İkinci adımda farklı piyasaların birbirleriyle olan bağımlılık düzeyini yansıtabilmek için oynaklık taşıma endeksini ölçmek üzere dinamik koşullu regresyon (DCC) modelini tahmin etmek için yarı-maksimum olasılık (QML) tahmin edicisini kullanmıştır. Sonuçlar, petrol piyasası ile kripto para piyasası oynaklıkları arasında *zamanla değişen bir bağlantı olduğunu doğrulamıştır*. Son olarak, enerji piyasası ve kripto paralar arasındaki bağlantı, spekülasyon davranışlar ve volatilité üzerinden şekillenebilir. Akbulaev ve Abdulhasanov (2024), çalışmasında 5 Ocak 2020- 26 Aralık 2021 arası haftalık veriler kullanarak Brent petrol, WTI ham petrol ve doğalgaz fiyatlarının Bitcoin üzerindeki etkilerini incelemiştir. Veriler arasındaki eş bütünleşme katsayısı ve ilişkiyi gösteren FMOLS ve DOLS testleri uygulamıştır. FMOLS testine göre Brent petrol fiyatındaki %1'lik artışın BTC fiyatını %0,000176 oranında, WTI ham petroldeki %1'lik artışın BTC fiyatını %0,000180 oranında artırdığı; DOLS testine göre ise BTC fiyatındaki %1'lik artışın Brent petrolü %77,86132 oranında artırdığı sonucuna ulaşmıştır.

Kripto paraların diğer değişkenler üzerinde rol oynamadığını tespit eden Das vd. (2019), 20 Temmuz 2010 - 20 Haziran 2019 yılları için Bitcoin, altın, petrol ve ABD doları arasındaki ilişkiyi GARCH ve kuantil regresyon kullanarak test etmiştir. Petrolle ilgili belirsizlikleri ortadan kaldırmada Bitcoin'in diğerlerine göre daha üstün bir varlık olmadığı sonucuna ulaşmıştır. Urom vd. (2020), Nisan 2013 ile Mayıs 2018 dönemlerinde Bitcoin, altın, ham petrol, Fransa (FRA), Finlandiya (FIN), Almanya (GER), İrlanda (IRE), Hollanda (NETH), İspanya (SPA), İsveç (SWE), İsviçre (SWT), Birleşik Krallık (İngiltere), Avustralya (AUS), Japonya (JAP) ve Amerika Birleşik Devletleri (ABD) gibi 12 hisse senedi piyasasını ele almıştır. Değişkenleri, Bayes Zamanla Değişen Parametreli Vektör Otoregresif (TVP-VAR) modeli ile incelemiştir. Ham petrol, tüm hisse senedi piyasaları ve altın ile pozitif bir korelasyon içindeyken, Bitcoin ile negatif ilişkili olduğunu görmüştür. Bitcoin, ABD, İspanya, Finlandiya, Avustralya ve Japonya dahil olmak üzere beş hisse senedi piyasası ve altın ile pozitif olarak ilişkili olduğunu tespit etmiştir. Ha ve Nham (2022), 01.01.2018-01.08.2021 arası günlük verilere dayanarak BTC, altın, S&P 500 Endeksi ve WTI ham petrol arasındaki bağlantıyı incelemiştir. Bunun için Değişen Parametreli Vektör Otoregresif (TVP- VAR) modelini kullanmıştır. Covid-19' un yaygın olduğu belirsizlik dönemlerinde çiftler arası bağlantı tahminleri sonucunda ham petrolün diğer piyasalardan gelen şoklara tepki verdiğini ve diğer piyasaları etkilediğini gözlemlemiştir.

Bu literatür bir bütün olarak değerlendirildiğinde, enerji fiyatlarındaki şokların kripto para piyasaları üzerindeki dolaylı etkilerinin önemli olduğu ve bu etkilerin zamanla değişen dinamikler sergilediği görülmektedir. Kripto paraların yatırım portföylerindeki rolü, makroekonomik koşullara, yatırımcıların risk iştahına ve piyasa şoklarına bağlı olarak farklılık göstermektedir.

Literatüre bakıldığında günlük verilere dayalı uzun vadeli ve piyasaya sürülen ilk kripto para birimleri ile WTI ham petrol arasındaki

ilişkiye yönelik bir çalışmaya rastlanılamadığından bu çalışma ile literatürdeki boşluk giderilmeye çalışılmıştır. Bununla birlikte günlük verilerden yola çıkılması, volatilitenin yanı sıra ani şokların etkilerinin daha iyi analiz edilmesine olanak sağlamıştır. Uzun dönem verilerinin kullanılması, kripto para piyasasının erken büyüme, ana akım benimsenme ve regülasyonlar gibi farklı aşamalarının incelenerek literatüre zengin bir perspektif sunmuştur. Bulgulara bakıldığında, WTI ham petrol getirilerinin BTC, ETH ve FIL gibi farklı kripto paralarla olan etkileşiminin yönü ve şiddeti, bu paraların piyasa segmentasyonu içerisinde farklı roller üstlendiğini göstermektedir. Bu durum, enerji piyasaları ve kripto para piyasaları arasındaki asimetrik ilişkilerin incelenmesi için yeni bir çerçeve sunmaktadır. Bununla birlikte ETH ve FIL getirilerinin WTI getirilerindeki düşüşe karşılık yükseliş eğimi göstermesi, bu kripto paraların enerji piyasalarındaki kayıplara karşı potansiyel bir koruma mekanizması olabileceğini öne sürmektedir. Bu bulgular, yatırımcıların enerji piyasalarındaki risklere karşı hangi kripto varlıkları portföylerine eklemeleri gerektiğini anlamalarına yardımcı olabilir. Bir başka deyişle, bulgular, enerji ve kripto para piyasalarının farklı segmentlerindeki varlıklar arasındaki ilişkilerin karmaşıklığını ve heterojenliğini ortaya koymaktadır. BTC'nin ham petrol fiyatlarındaki düşüşlere paralel hareket etmesi, enerji piyasalarına duyarlılığını vurgularken; ETH ve FIL' in bu durumdan fayda sağlaması, ham petrol maliyetlerine duyarlı projelerin potansiyel avantajlarını göstermektedir. Bu durum, literatürde kripto para piyasalarının enerji sektörüyle bağlantılarını daha iyi anlamak için yeni bir yol açmakta ve yatırımcılar, politika yapıcılar ve akademisyenler için değerli bilgiler sunmaktadır.

3. Veri Seti

Bu çalışmada WTI varil başına ham petrol fiyat getirileri ile BTC, ETH, LTC, DOGE, DASH, XLM, XRP, XMR, ZEC ve FIL olmak üzere toplam 10 kripto paraya ait getiri ve işlem hacimleri arasındaki ilişki incelenmiştir.

Tablo 1. Örneklem Dönemi

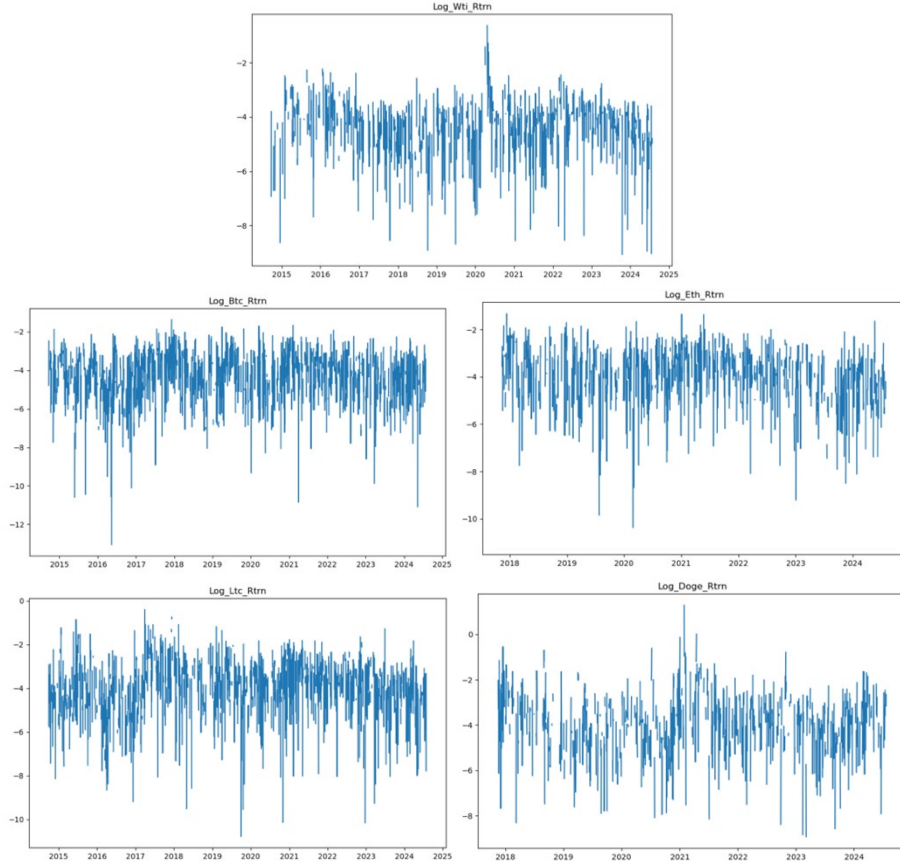
	Başlangıç Tarihi	Bitiş Tarihi
BTC-LTC	29.04.2013	
FIL	14.12.2017	04.08.2024
ETH-DOGE-DASH-XLM-XRP-XMR-ZEC	10.11.2017	

Analizde günlük veriler kullanılmış olup Kripto para birimlerine ilişkin fiyat ve işlem hacmi verilerine “Yahoo Finance” üzerinden, WTI ham petrol fiyatlarına ilişkin verilere ise “FRED Economic Data” dan ulaşılmıştır. Getiriler ise Denklem (3.1) aracılığıyla hesaplanarak elde edilmiştir:

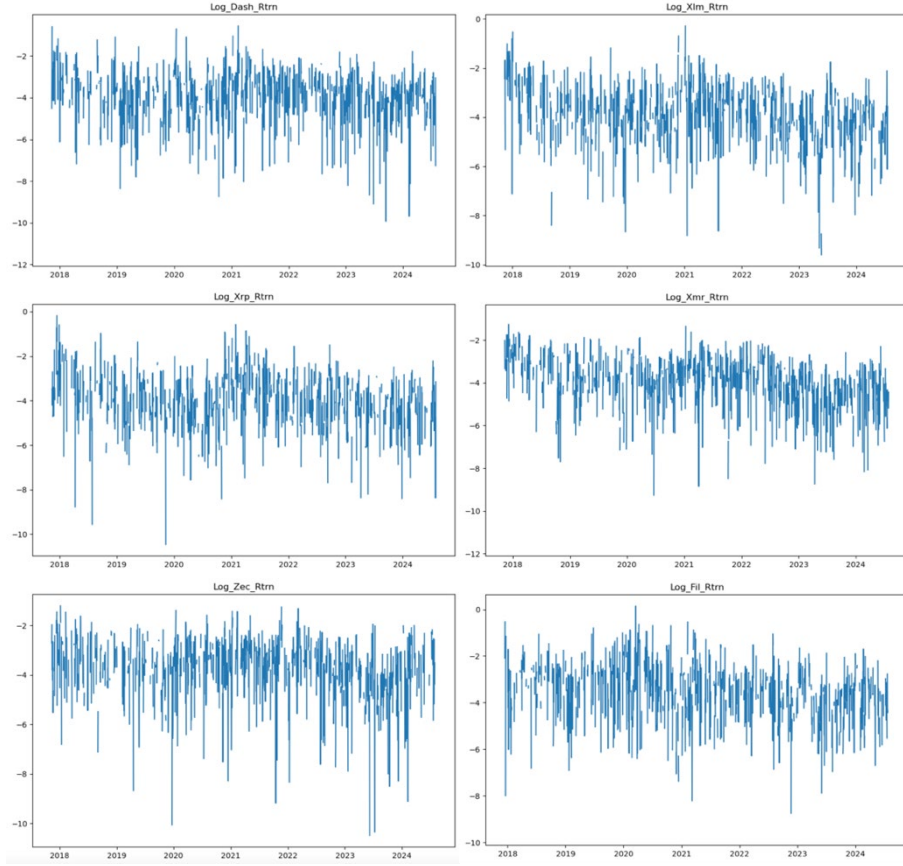
$$R = (P_t / P_{t-1}) - 1 \quad (3.1)$$

Burada R getiriyi, P_t şu anki fiyat seviyesini, P_{t-1} bir gün önceki fiyat seviyesini göstermektedir. Getiri verilerine ilişkin ham veriler aşağıdaki grafiklerle gösterilmiştir. Şekil 1’de hesaplanmış logaritmik getiri grafiklerine yer verilmiştir.

Şekil 1. WTI Hampetrol ve Kripto Para Verilerine İlişkin Getiri Grafikleri



Şekil 1. Devam.



Şekil (1) genel olarak WTI ham petrol ve kripto para piyasasının özellikle kriz dönemlerinde büyük oynaklıklar yaşadığını, ancak diğer zamanlarda daha düzenli bir dalgalanma yapısı sergilediğini göstermektedir. 2020 yılındaki COVID-19 pandemisi etkisi, bu grafiklerdeki en belirgin oynaklık dönemi olarak öne çıkmaktadır.

4. Ekonometrik Metodoloji

Çalışmada, WTI getirileri ile BTC, ETH, LTC, DOGE, DASH, XLM, XRP, XMR, ZEC, FIL' e ait getiri ve işlem hacimleri arasındaki nedensellik ilişkisinin tespit edilebilmesi için "Granger Nedensellik Testi"nden faydalanılarak zaman serileri arasındaki ilişki analiz edilmiştir. Çalışmanın devamında ise Granger nedensellik testinin daha gelişmiş, serilerin durağanlaştırılmadan değişkenler arasındaki ilişkinin farklılık gösterip göstermediğinin bulunmasına olanak sağlayan "Toda & Yamamoto Nedensellik Testi" ile veri seti tekrar analiz edilmiştir.

Granger nedensellik analizi için serilerin durağan olması gerektiğinden öncelikle serilerin birimkök içerip içermediğine ilişkin bilgilere erişebilmek için birtakım birim kök testleri yapılmıştır. Bunlar ADF (Augmented Dickey Fuller), PP (Phillips Perron) ve KPSS (Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin) testleridir.

Dickey & Fuller (1979) tarafından ilk olarak ortaya atılan Dickey & Fuller (DF) birim kök testine ilişkin denklem şu şekildedir:

$$\Delta Y_t = \alpha Y_{t-1} + Z_t' \gamma + \varepsilon_t \quad (4.0)$$

Eşitlik 4.0'daki denklemde ΔY_t , Y bağımlı değişkeninin birinci farkını ifade eder iken, Y_{t-1} bağımlı değişkenin bir önceki döneme ait gecikmesini ifade etmektedir. Z_t' , deterministik ögeleri içinde barındıran bir matristir. ε_t , hata terimini ifade etmektedir.

ADF testi için gerekli denklem Eşitlik 4.1'deki gibidir:

$$\Delta Y_t = \alpha Y_{t-1} + \gamma' Z_t + \rho_1 \Delta Y_{t-1} + \rho_2 \Delta Y_{t-2} + \dots + \rho_q \Delta Y_{t-q} + \varepsilon_t \quad (4.1)$$

Burada ΔY_t bağımlı değişken Y'nin birinci farkını, Y_{t-1} Y'nin bir dönem önceki gecikmesini, Z_t deterministik ögeleri içeren matristir.

PP testini içeren ekonometrik denklemler Eşitlik 4.2.1, 4.2.2 ve 4.2.3' teki şekildedir:

$$Z_{\hat{a}} = T_{\hat{a}} - (\hat{\omega}^2 - \hat{\sigma}_{\varepsilon}^2) + (2T^{-2} \sum_{t=1}^T \hat{\varepsilon}_t^2)^{-1} \quad (4.2.1)$$

$$Z_{\hat{t}} = t_{\hat{a}} \left(\frac{\hat{\sigma}_{\varepsilon}^2}{\hat{\omega}^2} \right)^{\frac{1}{2}} - \frac{1}{2} (\hat{\omega}^2 - \hat{\sigma}_{\varepsilon}^2) (\hat{\omega}^2 T^{-2} \sum_{t=1}^T \hat{\varepsilon}_t^2)^{-\frac{1}{2}} \quad (4.2.2)$$

$$\hat{\sigma}_\varepsilon^2 = \frac{\sum_{t=1}^T \hat{\varepsilon}_t^2}{T-k} \quad (4.2.3)$$

Eşitlik 4.2.1 ve 4.2.2’te yer alan $\hat{\omega}^2$, tutarlı uzun dönem hata varyansını ifade etmektedir. Çünkü PP testi, DF ve ADF testi varsayımlarından farklı olarak Newey West hata düzeltme mekanizmasıyla birlikte Kernel tahmincisi kullanmaktadır. Böylece, ardışık bağımlılığı ortadan kaldırmış olup, eş-varyans varsayımını tamamlamış olmaktadır.

KPSS testi ADF ve PP birim kök testleriyle karşılaştırma yapabilmek için kullanılacak olup gerekli olan ekonometrik denklem Eşitlik 4.3.1 ve 4.3.2’deki gibidir:

$$Y_t = Z_t' \gamma + r_t + \varepsilon_t \quad (4.3.1)$$

$$r_t = r_{t-1} + u_t \quad (4.3.2)$$

Burada r_t , zaman serisinin t anındaki değerini, r_{t-1} zaman serisinin bir önceki dönemdeki değerini, u_t ise her dönemde meydana gelen rastgele şoku ya da hata terimini ifade etmektedir.

4.1. Granger Nedensellik Analizi

Nedensellik ve korelasyon birbirine çok karıştırılan kavramlardır. Korelasyon katsayısı, iki değişken arasındaki ilişkinin yönünü ve kuvvetini göstermektedir. Nedensellik ise sezgi ve yorumlamaya dayanır. Dolayısıyla bir değişkenin davranışından hareketle diğerinin davranışı hakkında öngörü elde edilebiliyorsa, bu iki değişken arasında nedensellik olduğu anlamına gelmektedir (Kwiatkowski vd., 1992). Kısaca aşağıdaki şekilde özetlenebilir:

Korelasyon → Yön & Büyüklük

Nedensellik → Öngörü Bilgisi & Öngörü Gücü

Granger Nedensellik testi, geçmiş değerlere bakarak, bize şimdiki değerlerin nereden geldiği ve nelerle ilişkili olduğu hakkında bilgi vermektedir. Ekonometrik modeli aşağıdaki gibidir:

$$Y_t = \beta_0 + \alpha_1 Y_{t-1} + \alpha_2 Y_{t-2} + \dots + \alpha_p Y_{t-p} + \beta_1 X_{t-1} + \beta_2 X_{t-2} + \dots + \beta_p X_{t-p} + \varepsilon_t \quad (4.4)$$

Granger Nedensellik analizinde boş hipotez $H_0: \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_p = 0$ (nedensellik yoktur) şeklinde, alternatif hipotez ise $H_1: \beta_i \neq 0$ ($i = 1, 2, 3, \dots, p$) (nedensellik vardır) şeklindedir.

4.2. Toda & Yamamoto Nedensellik Analizi

Granger Nedensellik analizi, birim kök ve eş bütünleşme ilişkilerine karşı duyarlı olduğu için kısıtlayıcı bir varsayım olarak değerlendirilmektedir. Bu bağlamda, Toda & Yamamoto (1995) Nedensellik analizi ile getiri serilerini durağanlaştırmadan değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisi tespit edilebilmektedir. Diğer bir deyişle, değişkenler arasında eş bütünleşme ilişkisi olsun ya da olmasın nedensellik analizi yapılabilmektedir. Bunun yanı sıra Toda & Yamamoto (1995) nedensellik analizine başlarken değişkenlerin düzeyinde bir VAR ($p+d_{max}$) modeli tahmin edilmektedir. İlgili ekonometrik denklem Eşitlik 4.5’teki gibidir:

$$Y_t = \alpha + \beta_1 Y_{t-1} + \beta_2 Y_{t-2} + \dots + \beta_p Y_{t-p} + (\beta_p d_{max}) Y_t - (p + d_{max}) + \alpha_1 X_{t-1} + \alpha_2 X_{t-2} + \dots + \alpha_p X_{t-p} + (\alpha_p d_{max}) X_t - (p + d_{max}) + \varepsilon_t \quad (4.5)$$

Eşitlik 4.5’te yer alan α ve β , tahmin edilecek parametreleri, p , gecikme uzunluğunu ve d_{max} , değişkenlerin maksimum birim kök derecelerini ifade etmektedir. Modelin boş hipotezi, $H_0: \alpha_1 = \alpha_2 = \dots = \alpha_p = 0$ ve alternatif hipotezi, $H_1: \alpha_j \neq 0$ şeklinde ifade edilmektedir.

5. Bulgular

Bu çalışmada, WTI ham petrol getirisi ile kripto para işlem hacmi ve getirileri arasındaki ilişkiye yönelik öngörü bilgisi ve gücünü test etmek için öncelikle klasik birim kök testleri olan ADF, PP ve KPSS testleri yapılmıştır. Her bir kripto paranın ilk işlem tarihi farklı olduğu için, WTI-BTC, WTI-ETH, WTI-LTC, WTI-DOGE, WTI-DASH, WTI-XLM, WTI-XRP, WTI-XMR, WTI-ZEC ve WTI-FIL olarak ayrı şekilde analize tabi tutulmuştur. Elde edilen sonuçlara Tablo (2) de yer verilmiştir. Tablo (3), Tablo (4) ve Tablo (5)’ te Granger Nedensellik testi sonuçlarına yer verilmiştir. Toda & Yamamoto Nedensellik analizi sonuçları ise Tablo (6)’ da ve Şekil (2)’ de gösterilmiştir.

Tablo 2. ADF, PP Birimkök Testleri ve KPSS Durağanlık Testi Sonuçları

		ADF		PP		KPSS	
	Seviye	Birinci Fark	Seviye	Birinci Fark	Seviye	Birinci Fark	
WTI	-21.18***	-18.81	-46.16***	-227.8***	0.04	0.08	
BTC Hacim	-5.72	-15.76	-21.21***	-192.5***	0.83***	0.04	
BTC	-61.35***	-18.35	-61.49***	-348.5***	0.10	0.01	
WTI	-19.24***	-16.38	-37.47***	-167.1***	0.04	0.02	
ETH Hacim	-4.43***	-12.94	-12.05***	-98.12***	1.12***	0.03	
ETH	-18.30***	-16.57	-51.93***	-291.6***	0.12	0.03	
WTI	-21.18***	-18.81	-46.16***	-227.8***	0.04	0.08	
LTC Hacim	-4.81***	-14.88	-7.90***	-95.76***	1.15***	0.02	
LTC	-21.21***	-19.06***	-60.51***	-344.5***	0.09	0.007	
WTI	-19.24***	-16.38	-37.47***	-167.1***	0.04	0.02	
DOGE Hacim	-10.22	-11.76	-23.03***	-112.1***	0.35***	0.007	
DOGE	-16.55***	-18.25	-47.73***	-248.7***	0.15**	0.03	
WTI	-19.24***	-16.38	-37.47***	-167.1***	0.04	0.02	
DASH Hacim	-12.34	-15.36	-14.71***	-69.18***	0.9	0.09	
DASH	-34.70***	-17.25	-52.11***	-289.3***	0.05	0.03	
WTI	-19.24***	-16.38	-37.47***	-167.1***	0.04	0.02	
XLM Hacim	-6.17	-14.07	-17.44***	-96.09***	0.89	0.02	
XLM	-25.88***	-17.33	-50.67***	-274.8***	0.09	0.06	
WTI	-19.24***	-16.38	-37.47***	-167.1***	0.04	0.02	
XRP Hacim	-6.15	-12.18	-14.33***	-82.94***	0.79**	0.01	
XRP	-16.25***	-17.47	-50.37***	-271.1***	0.05	0.03	
WTI	-19.24***	-16.38	-37.47***	-167.1***	0.04	0.02	
XMR Hacim	-11.63	-15.58	-43.76***	-211.6***	0.68***	0.16**	
XMR	-57.88***	-16.91	-57.35***	-325.2***	0.06	0.03	
WTI	-19.24***	-16.38	-37.47***	-167.1***	0.04	0.02	
ZEC Hacim	-12.45	-15.68	-17.13***	-75.92***	1.08***	0.07	
ZEC	-18.53***	-17.78	-52.55***	-293.4***	0.07	0.02	
WTI	-19.11***	-16.27	-37.20***	-165.9***	0.04	0.02	
FIL Hacim	-6.26	-11.79	-15.85***	-83.91***	0.59***	0.49***	
FIL	-33.03***	-15.97	-59.11***	-334.8***	0.21**	0.05	

- Birimkök testlerinde trend & intercept' i dikkate alınmıştır.

-ADF testinde max lag-günlük veriler olduğu için-7 alınmıştır.

-***%1, **%5 ve * istatistiksel olarak %10 anlamlılık düzeyini ifade etmektedir.

-ADF için %1 (-3.96), %5 (-3.41), %10 (-3.12); PP için %1 (-3.43), %5 (-2.86), %10 (-2.57); KPSS için %1 (0.21), %5 (0.14), %10 (0.11), kritik değerleri baz alınmıştır.

Tablo (2)'deki verilere göre bazı zaman serilerinin, özellikle ADF ve KPSS test sonuçlarına göre birimkök içermekte olduğu gözlemlenmiş olup, durağan olmadığından, nedensellik analizine başlamadan önce serilerin farkları alınarak durağanlaştırılmıştır.

5.1. Granger Nedensellik Analizi

WTI, BTC, ETH, LTC, DOGE, DASH, XLM, XRP, XMR, ZEC ve FIL' e ait durağanlaştırılmış seriler, Granger nedensellik analizine tabi tutulmuş olup, farklı gecikmeler denenerek zaman serisine ait dönem ve frekans göz önünde bulundurulduğunda analize ilişkin en uygun gecikmenin 10 olduğu gözlemlenmiştir. Sonuç olarak yalnızca WTI Ham petrol getirisinden BTC, ETH ve FIL getirisi, ETH getirisinden WTI Ham petrol getirisi yönünde nedensellik ilişkilerine rastlanılmıştır. Dolayısıyla söz konusu bu üç kripto para için gerekli olan gecikmelerle birlikte F-istatistik ve olasılık değerlerine ilişkin veriler Tablo (3), Tablo (4) ve Tablo (5)' te ayrıntılı şekilde yer almaktadır.

Tablo 3. WTI-BTC Granger Nedensellik Test Sonuçları

BTC	Wti_rtrn → Btc_vol		Wti_rtrn → Btc_rtrn		Btc_vol → Wti_rtrn		Btc_rtrn → Wti_rtrn	
	F istatistik	P değeri	F istatistik	P değeri	F istatistik	P değeri	F istatistik	P değeri
Lag 1	0.0473	0.8278	1.7888	0.1812	0.3772	0.5391	0.0030	0.9564
Lag 2	0.2297	0.7947	1.1204	0.3263	0.6221	0.5369	0.4219	0.6559
Lag 3	1.2316	0.2965	0.7402	0.5280	0.9517	0.4146	0.2505	0.8611
Lag 4	1.2277	0.2968	0.5410	0.7056	0.7591	0.5518	0.4782	0.7518
Lag 5	1.0842	0.3669	0.7415	0.5923	0.6098	0.6925	0.2361	0.9467
Lag 6	0.8159	0.5574	1.3918	0.2138	0.3425	0.9145	0.3545	0.9076
Lag 7	0.7700	0.6126	1.6446	0.1182	0.3208	0.9450	0.4307	0.8835
Lag 8	0.7183	0.6756	1.7846	0.0752*	1.3823	0.1989	0.6064	0.7732
Lag 9	0.6900	0.7187	1.9602	0.0399**	1.2332	0.2694	0.7393	0.6731
Lag 10	0.7362	0.6908	1.8977	0.0409**	1.1593	0.3136	0.5779	0.8333

-İstatistiksel olarak ***%1' lik anlam düzeyini, ** %5' lik anlam düzeyini ve * ise %10' luk anlam düzeyini ifade etmektedir.

- "→" nedensellik ilişkisinin yönünü ifade etmektedir.

-H₀: Nedensellik yoktur, H₁: Nedensellik vardır

-Koyulaştırılmış değerler nedensellik ilişkisinin var olduğu değerlerdir.

Tablo (3) WTI Ham petrol getirilerinden BTC getirilerine lag 8 seviyesinde %10' luk lag 9 ve lag 10 seviyesinde, %5' lik anlam düzeyinde bir nedensellik olduğunu göstermektedir. Yani alternatif hipotez kabul edilmiş olup, WTI ham petrol getirilerinin BTC getirileri üzerindeki etkisi, yaklaşık olarak bir buçuk hafta içerisinde ortaya çıkmakta ve sürmektedir. Dolayısıyla daha düşük gecikme seviyelerine göre daha kalıcı olabilmektedir. Ayrıca kısa vadede daha zayıf iken gecikme süresi arttığında daha orta seviyede bir etkilenim söz konusudur.

Tablo 4. WTI-ETH Granger Nedensellik Test Sonuçları

ETH	Wti_rtrn → Eth_vol		Wti_rtrn → Eth_rtrn		Eth_vol → Wti_rtrn		Eth_rtrn → Wti_rtrn	
	F istatistik	P değeri	F istatistik	P değeri	F istatistik	P değeri	F istatistik	P değeri
Lag 1	0.0012	0.9727	3.6054	0.0577*	1.8444	0.1746	0.0224	0.8812
Lag 2	0.2153	0.8063	1.6765	0.1872	1.0200	0.3607	2.3376	0.0968*
Lag 3	0.5155	0.6716	0.8814	0.4499	0.7904	0.4991	0.7769	0.5068
Lag 4	1.0866	0.3614	0.8103	0.5184	0.6625	0.6181	0.6862	0.6015
Lag 5	0.7835	0.5615	1.7077	0.1294	0.3732	0.8673	0.7326	0.5990
Lag 6	0.7020	0.6480	1.9725	0.0662*	0.2868	0.9435	0.5438	0.7751
Lag 7	0.8637	0.5346	2.1178	0.0387**	0.2432	0.9744	0.5581	0.7904
Lag 8	0.7443	0.6524	1.9405	0.0502*	0.7759	0.6241	0.4465	0.8934
Lag 9	0.6683	0.7383	2.2660	0.0159**	0.7009	0.7086	0.5188	0.8620
Lag 10	0.6302	0.7891	2.2244	0.0142**	0.6346	0.7852	0.4183	0.9386

Tablo (4)' te görüldüğü üzere WTI ham petrol getirilerinden ETH getirilerine 1. ve 6. gecikmelerde istatistiksel olarak %10' luk anlam düzeyinde yani daha zayıf bir nedensellik ilişkisi gözlemlenirken, gecikme seviyesi arttığında daha orta seviyede (%5' lik anlam düzeyinde) bir nedensellik ilişkisi olduğu görülmektedir. Bu durum da ham petrol getirilerindeki herhangi bir değişimin, yaklaşık bir ya da bir buçuk haftalık süreçte ETH getirilerinde orta seviyede bir değişmeye yol açtığını göstermektedir. Bununla birlikte 2. gecikmede ETH getirilerinden de ham petrol getirilerine zayıf da olsa (%10' luk anlam düzeyinde) bir nedensellik ilişkisi olduğu gözükmemektedir.

Tablo 5. WTI-FIL Granger Nedensellik Test Sonuçları

FIL	Wti_rtrn → Fil_vol		Wti_rtrn → Fil_rtrn		Fil_vol → Wti_rtrn		Fil_rtrn → Wti_rtrn	
	F istatistik	P değeri	F istatistik	P değeri	F istatistik	P değeri	F istatistik	P değeri
Lag 1	0.0500	0.8231	1.8668	0.1720	0.0208	0.8853	0.3617	0.5476
Lag 2	0.2848	0.7522	1.0080	0.3651	0.0359	0.9648	0.1024	0.9026
Lag 3	0.1815	0.9090	0.9391	0.4209	0.0512	0.9847	0.3000	0.8254
Lag 4	0.1512	0.9625	1.2933	0.2703	0.0283	0.9985	0.1897	0.9439
Lag 5	0.1537	0.9790	1.2607	0.2782	0.0601	0.9976	0.3176	0.9026
Lag 6	0.1712	0.9845	2.9392	0.0074***	0.0762	0.9983	0.5265	0.7886
Lag 7	0.1421	0.9949	2.9001	0.0051***	0.0751	0.9993	0.9755	0.4472
Lag 8	0.1300	0.9980	2.8080	0.0042***	0.1527	0.9964	1.3225	0.2273
Lag 9	0.1150	0.9993	2.9110	0.0020***	0.1561	0.9978	1.2320	0.2703
Lag 10	0.1251	0.9995	2.7000	0.0027***	0.1682	0.9982	1.3426	0.2016

Tablo (5)' e bakıldığında ise WTI ham petrol getirilerinin yaklaşık 6 ila 10 günlük bir süreçte FIL getirileri üzerinde çok güçlü (%1' lik anlam düzeyinde) bir etkiye sahip olduğu görülmektedir.

Sonuç olarak, WTI ham petrol getirilerinden, BTC ve FIL getirilerine farklı anlamlılık düzeylerinde tek yönlü bir nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir. ETH ile WTI getirileri arasında ise istatistiksel olarak anlamlı ve çift yönlü nedensellik ilişkisi gözlemlenmiştir.

5.2. Toda & Yamamoto Nedensellik Analizi

Çalışmanın amacı, WTI ham petrol getirileriyle Kripto para getiri ve işlem hacimleri arasındaki nedensellik ilişkisini ölçmektir. Bu amaç doğrultusunda Granger nedensellik analizini takiben daha net ve karşılaştırmalı sonuçlar elde edebilmek için Toda & Yamamoto Nedensellik Analizi yapılmıştır. Tablo (6) analiz sonuçlarını göstermektedir.

Tablo 6. Toda & Yamamoto Nedensellik Analizi (Wald Testi)

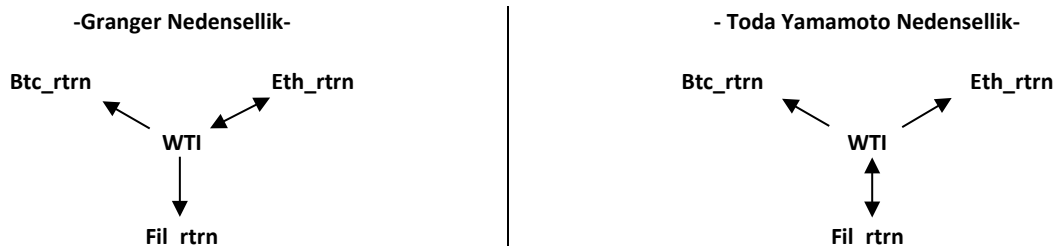
	Ki-Kare	Kritik Değer	df	Olasılık Değeri
WTI_Rtrn → BTC_Vol	21.68	43.77	30	0.866
BTC_Vol → WTI_Rtrn	27.86			0.578
WTI_Rtrn → BTC_Rtrn	37.29	35.17	23	0.030**
BTC_Rtrn → WTI_Rtrn	24.30			0.387
WTI_Rtrn → ETH_Vol	16.03	36.42	24	0.887
ETH_Vol → WTI_Rtrn	13.52			0.957
WTI_Rtrn → ETH_Rtrn	41.58	35.17	23	0.010**
ETH_Rtrn → WTI_Rtrn	15.45			0.878
WTI_Rtrn → LTC_Vol	20.52	40.11	27	0.808
LTC_Vol → WTI_Rtrn	18.26			0.895
WTI_Rtrn → LTC_Rtrn	25.07	35.17	23	0.346
LTC_Rtrn → WTI_Rtrn	7.348			0.999
WTI_Rtrn → DOGE_Vol	1.969	38.89	26	1.000
DOGE_Vol → WTI_Rtrn	5.505			1.000
WTI_Rtrn → DOGE_Rtrn	0.7159	11.07	5	0.982
DOGE_Rtrn → WTI_Rtrn	0.6131			0.987
WTI_Rtrn → DASH_Vol	7.271	35.17	23	0.999
DASH_Vol → WTI_Rtrn	6.978			0.999
WTI_Rtrn → DASH_Rtrn	4.994	12.59	6	0.545
DASH_Rtrn → WTI_Rtrn	4.772			0.573
WTI_Rtrn → XLM_Vol	3.536	37.65	25	1.000
XLM_Vol → WTI_Rtrn	5.198			1.000
WTI_Rtrn → XLM_Rtrn	29.34	35.17	23	0.169
XLM_Rtrn → WTI_Rtrn	16.63			0.827
WTI_Rtrn → XRP_Vol	3.203	35.17	23	1.000
XRP_Vol → WTI_Rtrn	2.882			1.000
WTI_Rtrn → XRP_Rtrn	13.61	35.17	23	0.938
XRP_Rtrn → WTI_Rtrn	9.541			0.994
WTI_Rtrn → XMR_Vol	3.406	35.17	23	1.000
XMR_Vol → WTI_Rtrn	2.451			1.000
WTI_Rtrn → XMR_Rtrn	23.59	35.17	23	0.427
XMR_Rtrn → WTI_Rtrn	10.84			0.985
WTI_Rtrn → ZEC_Vol	12.18	36.42	24	0.978
ZEC_Vol → WTI_Rtrn	11.68			0.983
WTI_Rtrn → ZEC_Rtrn	24.54	35.17	23	0.375
ZEC_Rtrn → WTI_Rtrn	9.888			0.992
WTI_Rtrn → FIL_Vol	2.724	35.17	23	1.000
FIL_Vol → WTI_Rtrn	3.974			1.000
WTI_Rtrn → FIL_Rtrn	126.4	42.56	29	0.000***
FIL_Rtrn → WTI_Rtrn	42.22			0.054*

-Olasılık değeri <0,1 ise istatistiksel olarak %10, <0,05 ise %5, <0,01 ise %1' lik anlam düzeyinde H_0 yani yokluk hipotezi reddedilmektedir.

-İstatistiksel olarak ***%1' lik anlam düzeyini, ** %5' lik anlam düzeyini ve * ise %10' luk anlam düzeyini ifade etmektedir.

Toda & Yamamoto Nedensellik analizi için değişkenler seviyede ele alınmıştır. Akaike Bilgi Kriteri ile VAR modelinin optimal gecikme sayısı (p) belirlenmiştir. Yöntemimize uygun olarak optimal gecikme sayısına serilerin kaçınıcı farkta durağanlaştığı (d) değeri eklenerek serbestlik derecesi de belirlenmiş ve model kurma işlemi tamamlanmıştır. Böylelikle otokorelasyon probleminin ortadan kaldırılması sağlanmaya çalışılmıştır. Ayrıca nedensellik ilişkisinin ölçüldüğü seriler için gerekli olan serbestlik derecelerine Tablo (6)' da yer verilmiştir.

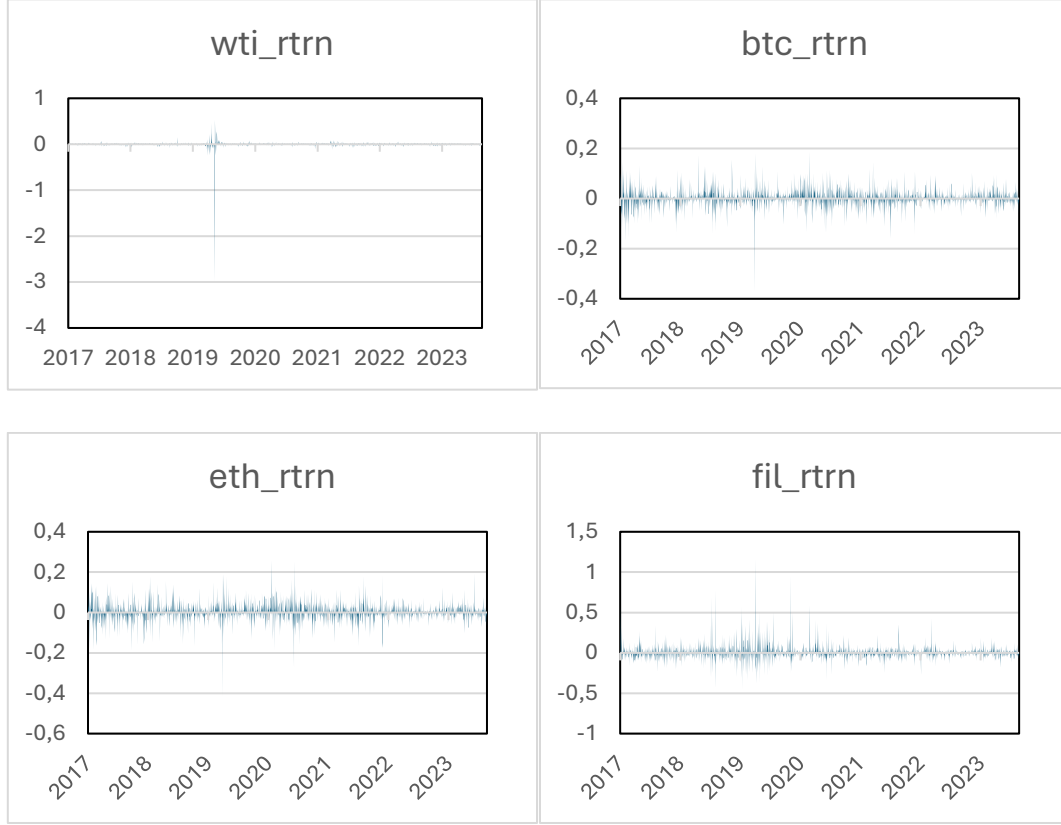
Şekil 2. Granger ve Toda & Yamamoto Nedensellik Analizi Özet Sonuçlar



Ampirik analizde, Toda & Yamamoto nedensellik test sonuçlarına bakıldığında, Tablo (6) ve Şekil (2)' de gösterildiği üzere WTI ham petrol getirileriyle BTC ve ETH kripto para birimi getirileri arasında tek yönlü nedenselliğin, FIL kripto para birimi getirisi ile de çift yönlü nedenselliğin bulgularına rastlanmıştır.

Granger Nedensellik sonuçlarına göre karşılaştırma yapıldığında, her iki testin sonucunda da WTI getirileri ile BTC getirileri arasında tek yönlü nedenselliğe rastlanılmaktadır. Aynı zamanda Granger sonuçlarına göre; WTI getirisinden FIL getirisine tek yönlü, ETH getirisine ise çift yönlü bir nedensellik ilişkisi varken, Toda & Yamamoto analizinde ise WTI getirisinden ETH getirisine tek yönlü, FIL getirisine ise çift yönlü bir ilişki olduğu görülmektedir. WTI ile söz konusu diğer üç değişkene ait ilişkiyi gösteren grafiklere Şekil (3)' te ayrıntılı bir şekilde yer verilmiştir.

Şekil 3. WTI ve nedensellik ilişkisi olan kripto para verileri



Şekil (1)' de WTI' a ait getirinin ani bir kırılma (additive outlier) ile minimum seviyeye düştüğü tarih ele alınmış ve bu tarihe göre daha net bir çıkarımda bulunulabilmesi için grafikler üzerindeki tarih aralığı biraz daha daraltılarak Şekil (3)' e eklenmiştir. Şekil (3)' e bakıldığında Varil başına WTI Ham Petrol getirisinin örneklem dönemi içerisindeki minimum olduğu nokta, -3.02 getiri değeriyle birlikte 20/04/2020 tarihidir. Aynı tarihe bakıldığında BTC' de aşağı yönlü ani bir kırılmanın meydana geldiği, ETH ve FIL' de ise bu durumun tam tersine yukarı yönlü bir eğilim gösterdiği görülmektedir. Genel olarak, WTI Ham Petrol Getirisi düştüğünde BTC getirisinde de düşüş yaşandığı; fakat ETH ve FIL getirilerinde ise artış meydana geldiği gözlemlenmiştir.

Makalenin bulguları, ilk olarak, WTI (petrol fiyatları) ile BTC arasında negatif tek yönlü bir ilişkinin olduğunu ortaya koymaktadır. Dolayısıyla, petrol fiyatlarındaki artışın, BTC getirileri üzerinde olumsuz bir etki yaratabileceğini gösterir. Bu durum, kripto madenciliğinin enerji yoğun bir süreç olmasıyla ilişkilendirilebilir; petrol fiyatlarındaki artış, enerji maliyetlerini yükselterek madenci kârını azaltabilir.

Bulgular, Ethereum ve Filecoin getirilerinin ise WTI ile negatif çift yönlü ilişki içinde olduğunu ortaya çıkarmıştır. Bu durum, enerji maliyetlerinin ve madencilik zorluklarının bu kripto paraların fiyat dinamikleri üzerinde iki yönlü bir baskı yarattığını gösterir.

İkincisi, kripto para arzlarının büyük ölçüde sabit olması, talep odaklı fiyat dalgalanmalarını daha keskin hale getirmektedir. Enerji maliyetlerindeki değişimler, özellikle PoW (Proof-of-Work) tabanlı kripto paralar için madencilik zorlukları ve rekabeti doğrudan etkiler. Bu da arz-talep dengesi üzerinde baskı oluşturarak fiyatlara yansır.

Son olarak, hash rekabetinin artışı, daha fazla enerji tüketimi anlamına gelir. Enerji maliyetlerinin yükselmesiyle birlikte küçük ölçekli madenciler rekabetten elenebilir, bu da piyasa likiditesini azaltır ve volatilitiyi artırabilir. Bu bağlamda, likiditenin korunması için enerji verimliliği kritik bir öneme sahiptir.

6. Sonuç ve Öneri

Kripto para birimleri, finansal piyasalarda gün geçtikçe daha fazla dikkat çeken bir konu haline gelmiştir. Bunun temel nedenleri, kriptografik şifreleme tekniğiyle oluşturulan bu para birimlerinin ekonomik ve teknolojik sistemlere getirdiği yeniliklerdir. Öncelikle kripto paraların doğası gereği enflasyon ya da devalüasyon gibi geleneksel para birimlerinde sıklıkla karşılaşılan ekonomik sorunlardan bağımsız olmaları, onların istikrar potansiyelini artırmaktadır. Bununla birlikte, herhangi bir aracı kuruma ihtiyaç duymamaları, işlemleri daha güvenilir ve hızlı hale getirerek finansal sistemlerdeki verimliliği önemli ölçüde etkilemektedir. Son olarak, yüksek teknolojiyle desteklenen blok zinciri altyapısı, güvenlik ve şeffaflığı sağlayarak yolsuzluk ve kara para aklama gibi yasa dışı faaliyetlerin önüne geçilmesine olanak sağlamaktadır. Tüm bu nedenlerden dolayı, kripto paralara ilişkin verilerin incelenmesi ve analiz edilmesi, kriptografik teknolojinin ekonomik, politik ve sosyal etkilerinin anlaşılabilmesi açısından her geçen gün daha da önemli bir hale gelmektedir.

Covid-19 sebebiyle petrole olan talebin azalması ile petrol fiyatlarındaki düşüş (OPEC+'daki karar verici merciiler arasındaki anlaşmazlıklar nedeniyle fiyatlara müdahale edilememesinden kaynaklanmıştır), petrol yatırımcılarının da aynı zamanda bir yatırım aracı olarak kripto paralara kaymasına neden olduğu, dolayısıyla Granger ve Toda Yamamoto nedensellik ilişkileri birlikte incelendiğinde çalışmaya dahil edilen örneklem içerisindeki söz konusu kripto paraların da ETH ve FIL olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Kripto para piyasalarının enerji piyasaları ile ilişkisinin daha iyi anlaşılması, bu iki sektör arasındaki dinamikleri anlamak ve geleceğe yönelik stratejiler geliştirmek için önemlidir. Enerji maliyetlerindeki değişimlerin kripto varlıkların fiyat performansını etkilediği açıkça görülmektedir. Bu nedenle, politika yapıcıların enerji fiyatlarının ve kripto para piyasalarının bu kesişim alanını dikkate alarak hareket etmeleri önemlidir. Bu noktalar üzerine daha fazla bilgi edinmek ve stratejiler geliştirmek için akademik çalışmaların artırılması teşvik edilmelidir.

Bulgulardan hareketle öncelikle enerji piyasalarında yaşanan ani şokların, finansal piyasalardaki etkilerini sınırlamak için entegre bir risk yönetimi yaklaşımı geliştirilmelidir. Bu bağlamda, kripto varlıkların enerji piyasalarına duyarlılığını belirlemek üzere makroekonomik göstergeler ve piyasa dinamikleri dikkate alınarak bir erken uyarı sistemi oluşturulabilir. İkinci olarak, kripto varlıkların farklı makroekonomik olaylara tepkilerindeki heterojenliği göz önünde bulundurularak, bu varlıklar için esnek ve risk temelli düzenleyici bir çerçeve oluşturulmalıdır. Özellikle, enerji piyasaları ve finansal piyasalar arasındaki geçiş etkilerini yönetmek için likidite ve fiyat oynaklığına dayalı mekanizmalar tasarlanabilir. Üçüncü olarak, enerji ve kripto para piyasaları arasındaki dinamiklerin yatırımcı portföyleri üzerindeki etkisini değerlendirmek üzere kırılma analizine dayalı stratejiler benimsenmelidir. Bu stratejiler, enerji şokları sırasında tedbir sağlayabilecek kripto varlıkların portföylerde daha etkin bir şekilde kullanılmasına olanak tanıyabilir.

Kripto madenciliğinde yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımını artırmaya yönelik politikaların geliştirilmesiyle, maliyet baskısı ve çevresel etkiler minimum düzeyde tutulabilir. Daha verimli madencilik ekipmanları ve alternatif konsensüs mekanizmalarının (ör. PoS - Proof-of-Stake) teşvik edilmesi, enerji fiyatlarının etkisini sınırlandırabilir. Bununla birlikte aşırı enerji tüketimini engellemek, dolayısıyla enerji fiyatlarının aşırı dalgalanmasının kripto para piyasaları üzerindeki etkisini azaltmak için piyasa denetimleri uygulanabilir. Ek olarak politika yapıcıların, enerji fiyatlarındaki dalgalanmaların kripto para piyasaları üzerindeki etkilerini daha iyi anlayabilmeleri için detaylı ve sürekli veri analizine dayalı çalışmaları artırmaları, bu bağlamda akademik teşviklerde bulunmaları önerilir. Son olarak bu dalgalanmaların aşırı spekülasyona yol açmasını önlemek amacıyla da regülasyonlar devreye alınabilir.

Bu çalışma ile petrol getirileri ve kripto paralar arasındaki ilişki, daha net sonuçlar elde edebilmek için iki nedensellik analiziyle birlikte çalışılmıştır. Daha sonraki çalışmalarda, politikaların daha etkin tasarlanabilmesi için enerji piyasaları ile kripto varlıklar arasındaki uzun dönemli ve kısa dönemli ilişkilerin daha kapsamlı bir şekilde araştırılması gerekmektedir. Özellikle, BTC, ETH ve FIL gibi varlıkların enerji şoklarına verdiği farklı tepkiler, farklı risk yönetimi stratejilerinin geliştirilmesine temel oluşturabilir.



This research article has been licensed with Creative Commons Attribution - Non-Commercial 4.0 International License. Bu araştırma makalesi, Creative Commons Atıf - Gayri Ticari 4.0 Uluslararası Lisansı ile lisanslanmıştır.

Yazar Katkıları

Yazarlar, çalışmaya katkı oranlarını bu şekilde beyan etmişlerdir: Figen Aldı: %60, İlhan Küçükkaplan: %20, Eyyüp Ensari Şahin: %20

Teşekkür Beyanı

Yazar(lar), çalışma için teşekkür beyanında bulunmamışlardır.

Destek Beyanı

Yazar(lar), çalışma için herhangi bir destekleyen beyanında bulunmamışlardır.

Çıkar Çatışması

Yazar(lar), çalışma için herhangi bir çıkar çatışması beyanında bulunmamışlardır.

Etik Beyanı

Yazar(lar), çalışma için Etik Kurul Onayı alınması gerekmediğini beyan etmişlerdir.

Sorumlu Editörler

Prof. Dr. Fatih Ecer, Afyon Kocatepe Üniversitesi

Prof. Dr. Ercan Özen, Uşak Üniversitesi

Arş. Gör. Aykut Güryel, Afyon Kocatepe Üniversitesi

Kaynakça/References

- Akbulaev, N. ve Abdulhasanov, T. (2024). Analyzing the Connection between Energy Prices and Cryptocurrency thought the Pandemic Period. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 13(1), 227-234. <https://doi.org/10.32479/ijeeep.13824>
- Al-Yahyaee, K., Mensi, W., Al-Jarrah, I.M.W., Hamdi, A. ve Kang, S.H. (2019). Volatility forecasting, downside risk, and diversification benefits of Bitcoin and oil and international commodity markets: A comparative analysis with yellow metal. *North American Journal of Economics and Finance*, 49, 104–120. <https://doi.org/10.1016/j.najef.2019.04.001>
- Avşarlıgil, N. (2020). Covid-19 Salgınının Bitcoin ve Diğer Finansal Piyasalar ile İlişkisi Üzerine Bir İnceleme. *Alanya Akademik Bakış Dergisi*, 4(3), 665-682. <https://doi.org/10.29023/alanyaakademik.735214>
- Bouri, E., Shahzad, S.J.H., Roubaud, D. ve Kristoufek, L. (2020). Bitcoin, gold, and commodities as safe havens for stocks: New insight through wavelet analysis. *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 77, 156-164. <https://doi.org/10.1016/j.qref.2020.03.004>
- Corbet, S., Katsiampa, P. ve Lau, C.K.M. (2020). Measuring quantile dependence and testing directional predictability between Bitcoin, altcoins and traditional financial assets. *International Review of Financial Analysis*, 71, 101571. <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2020.101571>
- Das, D., Le Roux, C.L., Jana, R.K. ve Dutta, A. (2020). Does Bitcoin hedge crude oil implied volatility and structural shocks? A comparison with gold, commodity and the US Dollar. *Finance Research Letters*, 36, 101335. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2019.101335>
- Dickey, D.A. ve Fuller, W.A. (1979). Distribution of the Estimators for Autoregressive Time Series With a Unit Root. *Journal of the American Statistical Association*, 74(366), 427-431. <https://doi.org/10.1080/01621459.1979.10482531>
- Dutta, A., Das, D., Jana, R.K. ve Vo, X.V., (2020). COVID-19 and oil market crash: Revisiting the safe haven property of gold and Bitcoin. *Resources Policy*, 69, 101816. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2020.101816>
- Fettahoğlu, S. ve Kildize, D. (2019). Dijital Finansal Okuryazarlık ve Bireylerin Finansal Teknoloji Kullanma Konusundaki Tutumları. *International Journal of Society Researches*, 12(18), 867 - 889. <https://doi.org/10.26466/opus.584628>
- Foroutan, P. ve Lahmiri, S. (2024). Connectedness of cryptocurrency markets to crude oil and gold: an analysis of the effect of COVID-19 pandemic. *Financial Innovation*, 10(68), 1-23. <https://doi.org/10.1186/s40854-023-00596-x>
- Fred Economic Data. (2024, 4 Ağustos). Crude Oil Prices: West Texas Intermediate (WTI)-Cushing Oklahoma (DCOILWTICO). 5 Ağustos 2024 tarihinde <https://fred.stlouisfed.org/series/DCOILWTICO> adresinden edinilmiştir.
- Gajardo, G., Kristjanpoller, W.D. ve Minutolo, M. (2018). Does Bitcoin exhibit the same asymmetric multifractal cross-correlations with crude oil, gold and DJIA as the Euro, Great British Pound and Yen? *Chaos, Solitons and Fractals*, 109, 195–205. <https://doi.org/10.1016/j.chaos.2018.02.029>
- Gkillas, K., Bouri, E., Gupta, R. ve Roubaud, D. (2020). Spillovers in Higher-Order Moments of Crude Oil, Gold, and Bitcoin. *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 84(C), 398-406. <https://doi.org/10.1016/j.qref.2020.08.004>
- Granger, C.W.J. (1969). Investigating Causal Relations by Econometric Models and Cross-spectral Methods. *Econometrica*, 37(3), 424-438. <https://doi.org/10.2307/1912791>
- Güler, K. (2019). Uluslararası Ticaretin Dijitalleşmesi ve Sanayi Akımlarının Etkisi: Endüstri 4.0 Devrimi Üzerine Bir Araştırma [Doktora Tezi]. İstanbul Ticaret Üniversitesi.

- Ha, L.T. (2022). Fat tails and network interlinkages of crude oil and cryptocurrency during the COVID-19 health crisis. *Journal of Economic Studies*, 50(5), 1087-1104. <https://doi.org/10.1108/JES-03-2022-0144>
- Ha, L.T. ve Nham, N.T.H. (2022). An application of a TVP-VAR extended joint connected approach to explore connectedness between WTI crude oil, gold, stock and cryptocurrencies during the COVID-19 health crisis. *Technological Forecasting and Social Change, Elsevier* 183(C), 121909. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2022.121909>
- Jin, J., Yu, J., Hu, Y. ve Shang, Y. (2019). Which one is more informative in determining price movements of hedging assets? Evidence from Bitcoin, gold and crude oil markets. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, 527, 121121. <https://doi.org/10.1016/j.physa.2019.121121>
- Kwiatkowski, D., Phillips, P.C.B., Schmidt, P. ve Shin, Y. (1992). Testing the null hypothesis of stationarity against the alternative of a unit root. *Journal of Econometrics*, 54, 159-178. [http://dx.doi.org/10.1016/0304-4076\(92\)90104-Y](http://dx.doi.org/10.1016/0304-4076(92)90104-Y)
- Maghyereh, A. ve Abdoh, H. (2020). Tail dependence between Bitcoin and financial assets: Evidence from a quantile cross-spectral approach. *International Review of Financial Analysis*, 71, 101545. <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2020.101545>
- Okorie, D.I. ve Lin, B. (2020). Crude oil price and cryptocurrencies: Evidence of volatility connectedness and hedging strategy. *Energy Economics*, 87, 104703. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2020.104703>
- Öztürk, M.B., Arslan, H., Kayhan, T. ve Uysal, M. (2018). Yeni bir hedge enstrümanı olarak Bitcoin: Bitconomi. *Ömer Halisdemir Üniversitesi İktisadi ve idari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 11(2), 217-232. <https://doi.org/10.25287/ohuibf.415713>
- Perron, P. (1989). The great crash, the oil price shock, and the unit root hypothesis. *Econometrica*, 57(6), 1361–1401. <https://doi.org/10.2307/1913712>
- Rehman, M.U. ve Kang, S.H. (2020). A time–frequency comovement and causality relationship between Bitcoin hashrate and energy commodity markets. *Global Finance Journal*, 49(2), 100576. <https://doi.org/10.1016/j.gfj.2020.100576>
- Selmi, R., Mensi, W., Hammoudeh, S. ve Bouoiyour, J. (2018). Is Bitcoin a hedge, a safe haven or a diversifier for oil price movements? A comparison with gold. *Energy Economics*, 74, 787-801. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2018.07.007>
- Su, C-W., Qin, M., Tao, R. ve Umar, M. (2020). Financial implications of fourth industrial revolution: Can bitcoin improve prospects of energy investment? *Technological Forecasting and Social Change, Elsevier*, 158(C), 120178. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.120178>
- Symitsi, E. ve Chalvatzis, J.K. (2018). The Economic Value of Bitcoin: A Portfolio Analysis of Currencies, Gold, Oil and Stocks. *Research in International Business and Finance, Elsevier*, 48(C), 97-110. <https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2018.12.001>
- Toda, H.Y. ve Yamamoto, T. (1995). Statistical inference in vector autoregressions with possibly integrated processes. *Journal of Econometrics*, 66(1-2), 225-250. [https://doi.org/10.1016/0304-4076\(94\)01616-8](https://doi.org/10.1016/0304-4076(94)01616-8)
- Urom, C., Abid, I., Guesmi, K. ve Chevallier, J. (2020). Quantile spillovers and dependence between Bitcoin, equities and strategic commodities. *Economic Modelling*, 93(C), 230 - 258. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2020.07.012>
- Van Wijk, D. (2013). What can be expected from the BitCoin. Erasmus Universiteit Rotterdam Working Paper 345986, Erasmus University, Rotterdam, Netherlands.
- Wang, J., Xue, Y. ve Liu, M. (2016). *An Analysis of Bitcoin Price Based on VEC Model* [Bildiri sunumu]. In 2016 International Conference on Economics and Management Innovations. Atlantis Press. <https://doi.org/10.2991/icemi-16.2016.36>
- Yahoo Finance. (2024, 4 Ağustos). Crypto. 5 Ağustos 2024 tarihinde <https://finance.yahoo.com/markets/crypto/all/> adresinden edinilmiştir.
- Zeng, T., Yang, M. ve Shen, Y. (2020). Fancy Bitcoin and conventional financial assets: Measuring market integration based on connectedness networks. *Economic Modelling*, 90, 209–220. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2020.05.003>

Research Article | Araştırma Makalesi

Bilgi yönetiminin kurumsal kaynak planlamaya etkilerini açıklamada entelektüel sermayenin aracılık etkisi: ISO 1000 araştırması*

Ahmet Melih Eyitmiş
Fadime SezerDoç. Dr., Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, a_melih@hotmail.com,  0000-0003-1236-7689
Doktor Adayı, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, phd.fsezer@gmail.com,  0000-0002-9835-3968

Corresponding author/Sorumlu yazar: Fadime Sezer

Öz

Bu makale, günümüz iş dünyasında önemli rol oynayan bilgi yönetimi, kurumsal kaynak planlama ve entelektüel sermaye kavramları arasındaki ilişkiyi incelemektedir. İşletmelerin rekabet avantajı elde etmeleri için bu üç kavramın etkili bir şekilde birbirleriyle entegre edilmesi son derece önemlidir. Son yıllarda yaşanan teknolojik gelişmeler ile birlikte ortaya çıkan, işletmenin bütüncül sistemini oluşturan, kurumsal kaynak planlama yazılımları, bu yazılımların etkin ve etkili yönetilebilmesi için kullanılan bilgi yönetim sistemleri ve bu sistemi oluşturan entelektüel sermaye, sektörlere yön vermektedir. Araştırmada, bu kavramların birbirleriyle olan etkileşimi ve stratejik bir avantaja dönüştürülebilme olasılığı incelenmiştir. Elde edilen bulgular çerçevesinde gelecekteki trendler hakkında araştırmacılara ve uygulayıcılara rehberlik edilmesi hedeflenmiştir. Buna ek olarak, bilgi yönetimi ve kurumsal kaynak planlama arasındaki ilişkide entelektüel sermayenin aracılık rolü incelenmiştir. Bir alan araştırması ile desteklenen bu çalışmada veriler, sonuçların genelleştirilebilmesi için İstanbul Sanayi Odası (ISO 1000)'na kayıtlı işletmelerden elde edilmiştir. Kantitatif araştırma yöntemi benimsenen ve anket tekniği ile desteklenen çalışmada, 95% güven aralığında araştırmayı destekleyecek yeterli örneklem araştırmaya dahil edilmiştir (n=406). Verilerin analizlerinde SPSS 25.0 ve aracılık için, Process Macro eklentisi kullanılmıştır. Bilgi yönetiminin kurumsal kaynak planlama sistem başarısı üzerindeki doğrudan etkisinde entelektüel sermayenin kısmi aracılık rolü belirlenmiş olup, alt boyutlarının (insan sermayesi, sosyal sermaye, yapısal sermaye) birlikte de sıralı aracılık rolü tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Bilgi Yönetimi, Kurumsal Kaynak Planlama, Entelektüel Sermaye, Aracılık Analizi **JEL Kodları:** M0, M1, M15

The mediating effect of intellectual capital in explaining the effects of knowledge management on enterprise resource planning: ICI 1000 research

Abstract

This article examines the relationship between knowledge management, enterprise resource planning, and intellectual capital, which play an important role in today's business world. It is extremely important for businesses to effectively integrate these three concepts with each other to gain a competitive advantage. With the technological developments experienced in recent years, enterprise resource planning software, which constitutes the holistic system of the business, information management systems used for the efficient and effective management of this software, and the intellectual capital that constitutes this system, direct the sectors. In the research, the interaction of these concepts with each other and the possibility of turning them into a strategic advantage were examined. Within the framework of the findings obtained, it was aimed to guide researchers and practitioners about future trends. In addition, the mediating role of intellectual capital in the relationship between knowledge management and enterprise resource planning was examined. In this study, supported by field research, the data were obtained from companies registered with the Istanbul Chamber of Industry (ICI 1000) in order to generalize the results. The study adopted a quantitative research method and was supported by a survey technique; a sufficient sample to support the research with a 95% confidence interval was included in the study (n=406). SPSS 25.0 Process Macro used to analyze data. The partial mediation role of direct capital on the enterprise resource planning system of knowledge management has been determined, and the sequential mediation role of its sub-dimensions (human capital, social capital, structural capital) has also been determined.

Keywords: Knowledge Management, Enterprise Resource Planning, Intellectual Capital, Mediation Analysis **JEL Codes:** M0, M1, M15

* Bu çalışma Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı'nda ikinci yazar tarafından birinci yazarın danışmanlığında devam etmekte olan "Bilgi Yönetiminin Kurumsal Kaynak Planlamaya Etkilerini Açıklamada Entelektüel Sermaye ve Değişime Direncin Durumsal Aracılık Etkileri: ISO 1000 Araştırması" başlıklı doktora tezinden türetilmiştir.

How to cite this article / Bu makaleye atıf vermek için:

Eyitmiş, A. M., & Sezer, F. (2025). Bilgi yönetiminin kurumsal kaynak planlamaya etkilerini açıklamada entelektüel sermayenin aracılık etkisi: ISO 1000 araştırması. *KOCATEPEİİBFD*, 27(1), 44-62. <https://doi.org/10.33707/akuiibfd.1478251>

Extended Summary

While the information management processes used by businesses in today's competitive environment focus on the ability to manage information assets effectively, Enterprise resource planning (ERP) aims to achieve the strategic goals of the business by using its resources more efficiently. For this reason, the aim of the research is to determine relationship between knowledge management and ERP. In the study, while examining the relationship between knowledge management and ERP, the mediating role of intellectual capital in this relationship was examined.

ERP software, which is considered with many different variables and is the product of technology and a big dream, is examined in the literature with the concept of information management. However, instead of examining this relationship directly, it is not widely covered what different variables mediate it. In this respect, the study has a unique value. It is assumed that the study will guide the literature, researchers and managers who want to add value to their businesses and carry them into the future.

In this context, after the literature review, the quantitative research method, one of the scientific research methods, was used in the study. The data was obtained from personnel working in companies within the Istanbul Chamber of Industry (ICI) 1000 using convenience sampling and survey techniques. Research data was collected by Kahramanmaraş Sutcu Imam University scientific research projects coordination unit with project number 2023/2-11 D. The research was conducted with 406 participants with a 95% confidence interval. SPSS and its extension Process Macro were used to analyze the data.

Descriptive statistics were used in the study, and following reliability and factor analyses, correlation and regression analyses were conducted. Intellectual capital, the mediator variable of the research, was examined in detail and its sub-dimensions. The reason for this is that intellectual capital, which creates the difference between book value and real value, has become one of the main levers of today's business world.

It was determined that the multiple regression model conducted in the study was statistically significant ($p < 0.05$) and that both variables affected the dependent variable. For this reason, main hypothesis of the research was accepted (H_1 : Knowledge management and intellectual capital affect the success of the enterprise resource planning system in the companies included in the ICI 1000). According to the results of the multiple regression model, the independent variables (knowledge management, intellectual capital) can explain 43% of the dependent variable (ERP system success). It was concluded that the established main model was significant and the independent variables had significant and positive effects on the dependent variable ($\beta = 0.179$; $\beta = 0.501$; $p < 0.01$). In other words, as the investment in knowledge management and intellectual capital increases, ERP system success will also increase.

In addition, in order to test the sub-hypotheses of the research and to see the effect of the independent variables on the dependent variable more clearly, the variables were added to the analysis one by one and examined. As a result, while the knowledge management variable directly affected the ERP system success dependent variable at a significant and positive level ($\beta = 0.647$), its effect level decreased when the number of independent variables increased to two ($\beta = 0.179$). Likewise, while the intellectual capital variable directly affects the ERP system success dependent variable at a significant and positive level ($\beta = 0.588$), its effect level decreased when the number of independent variables increased to two ($\beta = 0.501$). These effects indicate the existence of mediation. However, both independent variables significantly and positively affected the dependent variable. Therefore, the developed sub-hypotheses were accepted.

Other findings of the research are that, intellectual capital has a partial mediation role in the direct effect of knowledge management on ERP system success, its sub-dimensions (human capital, social capital and structural capital) have a mediating role together.

When the mediation analysis is examined, it can be said that knowledge management indirectly affect ERP system success through intellectual capital and this indirect effect is statistically significant (Indirect effect = 0.1857, 95% CI [-.0565, 0.4143]). The mediation effects were examined by including all sub-dimensions of intellectual capital into the model. As a result, effective management of intellectual capital, which covers the entire knowledge and experience of the business, ensures that knowledge management and ERP processes are more successful. In particular, knowledge management provides strategic advantage in ERP processes by increasing the value of intellectual capital.

The sample used in the study is limited to ICI 1000. This is a limitation that should be taken into consideration when making generalizations. In addition, since the methods and measurement tools used reflect a specific methodology, the results obtained using different methods can be compared.

Giriş

Günümüz iş dünyasında rekabetin artması, teknolojik gelişmelerin hızla ilerlemesi ve sürekli değişen müşteri talepleri, işletmelerin başarılı olabilmeleri için etkili bir bilgi yönetimi, kurumsal kaynak planlama (KKP) ve entelektüel sermaye stratejileri oluşturmalarını zorunlu kılmaktadır. Bu noktada, işletmelerin sürdürülebilir rekabet avantajı elde etmeleri ve uzun vadeli başarıları için bu üç kilit kavram arasındaki ilişkilerin derinlemesine anlaşılması gerekmektedir.

Geçmişten günümüze güç olarak varlığını ve değerini koruyan bilgi, üretim faktörlerine olan ihtiyacı azaltabileceği gibi, işletmeler için değeri de hızlı bir şekilde artmaktadır (Toffler, 1998, s. 33). Buna paralel olarak son yıllarda küresel ekonomi, işletmelerin geleceğinin esas olarak bilgiyi akıllıca kullanma becerisine göre belirleneceği yeni bir döneme girmiş ve bilgi, insanın entelektüel sermayesinin ve teknolojisinin vücut bulmuş hali olan değerli bir kaynak olarak anılmaya başlanmıştır (Metaxiotis, 2009, s. 51).

Boztaş ve Özmızrak (2012), bilgi yönetimiyle etkileşim içinde olan KKP yazılımlarının, işletmenin tüm bilgi varlıklarını etkin bir şekilde yöneterek, stratejik karar alma süreçlerine katkı sağladığını belirtmiştir. Daha yüksek düzeyde etkinlik, daha fazla üretkenlik ve performans artışına yönelik dürtü, çağdaş işletmelerin KKP sistemini benimsemelerine neden olmuştur (Ifinedo vd., 2010, s. 1144). Veri, enformasyon ve bilgi temelli yeni ekonomide, entelektüel sermaye, bir işletmenin gerekli varlıklarından biri olmakla kalmayıp; en büyük rekabet silahı haline gelmektedir (Gümüştekin, 2004, s. 201).

İşletmelerin rekabet avantajı elde edebilme, inovasyona ve değişime süratle ayak uydurabilme, karlılık ve verimliliği arttırabilmelerinde, işletmede yer alan insanların niteliği, kalitesi, deneyimi ve sahip oldukları bilgi düzeyi oldukça önemlidir (Şerbetçi, 2015, s. 2). Buna ek olarak birbirinin tamamlayıcısı olan bilgi yönetimi ve KKP sistemlerinde (Acar, 2013), işletmenin kurumsal sistemi ile ilgili bilgi yönetimi başarısı ne kadar yüksekse; kurumsal sistemin başarı düzeyi de o kadar yüksek olacaktır (Sedera ve Gable, 2010, ss. 297-303).

Hangi büyüklükte olursa olsun bütün işletmeler yazılım programları kullanmakta ya da bunu tasarlamaktadır. Özellikle büyük ölçekli işletmeler, artan iş yükü ve karmaşık iş akışlarını KKP uygulamaları üzerinden yürütmektedir (Şimşek vd., 2023, s. 67).

Yukarıdaki bilgilerin ışığında literatürde bu kavramlar (bilgi yönetimi-KKP-entelektüel sermaye) sıklıkla tartışılmaktadır. Fakat bütün değişkenler ayrı ayrı özel bir öneme sahipken, hepsinin bir arada kullanıldığı, derinlemesine ve ülke bazında (ISO 1000) araştırıldığı bir çalışmaya araştırmacılar tarafından rastlanılmamıştır. İşletmelerin performansına hem doğrudan hem de dolaylı etkiler yaratan bu kavramlar yöneticilerin işletme politikalarını belirlerken göz önünde bulundurması gereken kavramlardır.

Araştırmamızın çıkış noktasını, bilgi yönetimi ve entelektüel sermaye uygulamalarının KKP süreçlerindeki etkilerini anlamada nasıl bir etkisinin olduğu sorusu oluşturmaktadır. İşletmelerde bilgi yönetimi ve entelektüel sermayenin KKP entegrasyonunun verimlilik, rekabet avantajı ve stratejik karar alma süreçlerine katkısı giderek önem kazanmakta, ancak bu iki faktörün KKP sistem başarısındaki ilişkiye nasıl etki ettiğine dair araştırmalar sınırlı kalmaktadır. Bu bağlamda, çalışmamızın temel araştırma problemi, bilgi yönetimi ve entelektüel sermayenin KKP üzerindeki etkilerinin ne şekilde açıklanabileceği üzerinedir. Bu probleme ait alt soruları ise bilgi yönetiminin ve entelektüel sermayenin KKP sistem başarısını ayrı ayrı nasıl etkilediği üzerinedir.

KKP, modern işletmelerin operasyonel verimlilik ve rekabet avantajını sürdürme süreçlerinde merkezi bir rol oynamaktadır. Ancak, bilgi yönetiminin KKP üzerindeki etkilerini yalnızca doğrudan incelemek, işletme değerine katkısını tam olarak yansıtmak için yeterli olmayabilir. Bu bağlamda, entelektüel sermayenin bilgi yönetimi ve KKP arasındaki ilişkideki aracılık rolünü araştırmak, bu sürecin dinamiklerini daha kapsamlı bir şekilde açıklamaya katkı sağlayabilir. Bu yönüyle bir diğer araştırma sorunsalını, entelektüel sermayenin bilgi yönetimi ile KKP arasındaki ilişkide aracılık durumu oluşturmaktadır. Daha detaylı analiz yapılarak, entelektüel sermayenin alt boyutlarının (insan sermayesi, yapısal sermaye ve ilişkisel sermaye) bilgi yönetimi ve KKP arasındaki ilişkide aracılık rolünü araştırmak araştırmayı diğer çalışmalardan ayıran özgün bir değer niteliğindedir.

Bu araştırmada veri seti olarak ISO 1000'nin seçilmesinin birkaç temel nedeni bulunmaktadır. Öncelikle, ISO 500 ve ISO ikinci 500 (ISO 1000), Türkiye'nin en büyük sanayi işletmelerini temsil eden bir listedir ve bu işletmeler, ekonomik katkıları, istihdam yaratma potansiyelleri ve inovasyon yetenekleri bakımından sektörde önemli bir rol oynamaktadır. Bu işletmeler, yıllık ciroları, üretim kapasiteleri ve diğer mali göstergeleri ile sektördeki genel eğilimleri yansıtan bir örneklem sunmaktadır. Böyle bir referans kaynağından veriye ulaşmak araştırmamızın güvenilirliğini de arttırabileceği düşünülmektedir (iso500.org).

ISO 1000 standardı bağlamında gerçekleştirilen araştırma, bilgi yönetimi ve KKP sistem başarısı arasındaki özgün ilişkilere ışık tutarak bu alandaki literatüre önemli katkılar sunmayı hedeflemektedir. Bunun yanı sıra çalışma, entelektüel sermayenin bilgi yönetimi ile KKP süreçleri arasındaki işlevsel bağları nasıl güçlendirdiğini ve işletmelerin kaynaklarını daha etkili yönetme açısından sağladığı katkıları detaylandırmaktadır. Bu araştırma, entelektüel sermayeyi bilgi yönetimi ve KKP başarısı arasında bir köprü olarak inceleyen az sayıdaki çalışmadan biri olarak özgün bir bakış açısı sunmakta ve işletmelere bilgi yönetimi ve entelektüel sermaye birikimini stratejik hedeflere ulaşmada nasıl değerlendirebilecekleri yönünde önemli çıkarımlar sağlamaktadır. Bu makale, Türkiye'de sanayi sektöründeki bilgi yönetimi, entelektüel sermaye ve KKP sistemleri arasındaki ilişkilere ilgi duyan

akademisyenler, araştırmacılar ve sektör profesyonelleri için tasarlanmıştır. Özellikle işletme, yönetim bilimleri ve mühendislik alanlarında çalışan kişiler, araştırmacının bulgularından faydalanabileceklerdir. Ayrıca, yöneticiler ve karar vericiler, bilgi yönetimi uygulamalarını geliştirmek ve verimliliklerini artırmak amacıyla makaleden elde edilen verilerle stratejik kararlar alabilirler. Bunun yanı sıra, öğrenciler ve yeni araştırmacılar, bu çalışmayı literatürdeki güncel gelişmeleri anlamak için bir kaynak olarak kullanabilirler.

Bu çalışmanın tasarımı, kuramsal çerçeve ve ampirik analizleri içerecek şekilde yapılandırılmıştır. İlk olarak, literatür taraması ile bilgi yönetimi, entelektüel sermaye ve KKP ilişkisi üzerine yapılan önceki çalışmalar derlenmiş ve bu ilişkiler arasındaki teorik bağlar incelenmiştir. Sonrasında, ISO 1000 standartlarına tabi olan işletmelerden elde edilen veriler ile oluşturulan model üzerinden regresyon ve aracılık analizleri gerçekleştirilmiştir. Böylelikle çalışmanın tasarımı hem literatürdeki mevcut boşlukları doldurmayı hem de ampirik bulgularla entelektüel sermayenin bilgi yönetimi ve KKP sistem başarısı arasında nasıl bir aracı rol üstlendiği incelenmiştir.

1. Literatür Taraması

Hem iş hem de akademik ortamlarda bilgi yönetimine artan bir ilgi vardır. Bilgi yönetimi araştırmaları; bilgi yönetiminin ne olduğuna, felsefi doğasına ve süreci üzerinde yoğunlaşmaktadır (Delen vd., 2013).

Bilgi yönetimi çerçevesini ele alan ve konu ile ilgili ilk makale çalışması Nonaka (1991) tarafından yayımlanmıştır. Wiig, (1993, 1997) ise, ilk kitap yayınlayan bilim insanıdır. (Çelebi, 2020, s. 35). Drucker ise; bu kavramı bireyle özdeşleştirerek 1960'ların ortalarında bilgi işçisi terimini öne süren ilk kişidir (Drucker, 1993, ss. 5-6). Bilgi yönetimi, son zamanlarda işletmelerin incelenmesinde ayrı bir alan olarak öne çıkmakta ve sıklıkla işletme performansının öncüsü olarak değerlendirilmektedir (Delen vd., 2013).

Bilginin küresel ekonomide rekabetçiliğin temel unsuru olarak kabul edilmesiyle birlikte, işletmeler önceden belirlemiş oldukları hedeflerine bilginin üretimi, paylaşımı, kullanımı, kodlama ve depolama süreci yoluyla ulaşmaktadırlar (Hasanzadeh ve Mahaleh, 2014).

Fissha (2024), KKP sistemlerinin küresel kullanımının hızla arttığını ve birçok işletmenin geleneksel yöntemlerin ötesine geçerek bu sistemleri benimsediğini ifade etmektedir. Ancak, bilgi yönetimi eksikliği gibi faktörler, bu sistemlerin yaşam döngüsünü kesintiye uğratarak başarısızlığa neden olabildiğini de eklemektedir.

Acar (2013), bilgi yönetimi ile KKP sistemlerinin birbirini tamamladığını vurgulamakta ve bir kuruluşun bilgi yönetimindeki başarısının, kurumsal sistemlerinin başarısını doğrudan etkilediğini belirtmektedir. Sedera ve Gable (2010, s. 303) ise bu ilişkinin, bilgi yönetimindeki başarı düzeyi arttıkça kurumsal sistemlerin etkinliğinin de arttığını destekler nitelikte olduğunu belirtmektedir. KKP ile ilgili literatür incelendiğinde, çalışmalardan bazılarının KKP program seçimine yönelik olduğu görülürken (Perera ve Costa, 2008) bazılarının ise; KKP uygulamalarındaki kritik başarı faktörlerini belirlemeye yönelik olduğu (Soja, 2006; Ifinedo, 2008) belirlenmiştir. Bunun dışında yapılan çalışmaların bazılarının ise KKP sisteminin uyumu üzerinde durulduğu görülmüştür (Ho, vd., 2004). Bazı araştırmalarda ise bilgi yönetimi KKP uygulama başarısı için temel faktörlerden biri olarak tanımlanmaktadır (Parr ve Shanks, 2000; Metaxiotis, 2009; Sedera ve Gable, 2010; Acar, 2013).

Entelektüel sermayenin artan önemi de araştırmacıları bu konu ile ilgili çalışmalar yapmaya yöneltmektedir. Bilgi çağında bilginin işletmeler için yarattığı değere dikkat çekilmesi öncelikli konulardan biri haline gelmektedir. Truong vd. (2024, s. 188), bilgi yönetimi ile entelektüel sermaye arasında güçlü bir ilişki olduğunu vurgulamaktadır. İlaveten işletmelerin performanslarını artırmak ve pazarda güçlü kalabilmek için bilgi yönetim sürecine ve maddi olmayan varlıklarına diğer bir ifade ile entelektüel sermaye birikimlerine odaklanmaları gerektiği önem arz etmektedir. Muniz-Rodriguez vd. (2024, s. 117) tarafından yapılan çalışmada, sürdürülebilir rekabet avantajı elde etmeyi ve sürekli olarak değişime, gelişime ayak uydurmayı amaçlayan işletmelerin (kamu veya özel sektör) günümüzde yaşanan dijital dönüşüm sürecinde, entelektüel sermayelerinin optimizasyonuna özellikle çaba göstermelerinin önemi vurgulanmaktadır.

Quintero-Quintero vd. (2021) entelektüel sermaye ile ilgili 1947-2021 yılları arasında Scopus veri tabanında yer alan 389 makaleyi inceledikleri çalışmada, entelektüel sermayenin en sık bilgi ve yenilik yönetimi konularıyla ilişkisinin incelendiğini belirlemiştir. Literatürde sıklıkla anılan Subramaniam ve Youndt (2005) ise entelektüel sermayenin yenilikçilik ile ilişkili olduğunu vurgulamıştır.

1.1. Bilgi Yönetimi

Bir işletmenin misyonu, vizyonu, temel değerleri, stratejileri ve iş süreçleri, işletmenin yaratıcı yeteneğini geliştiren varlıklar arasında yer alır. Bu unsurların tamamı bilgi yönetimi kapsamına girmektedir (Bozbura, 2007, s. 211).

İşletmelerin en önemli amaçlarından biri, verimliliği arttırmaktır. Bunu yakalamanın en önemli yollarından biri ise çalışanların sahip olduğu bilgiyi değere dönüştürmektir. Bunun sonucunda da elde edilen bilgilerin kontrol ve yönetimi üstlenerek işletme bünyesine katmak hedeflenmektedir. Buna ek olarak belirtilebilecek diğer bir amaç ise çalışanların bilgi düzeyini arttırmak için kullanılan bilgi

kaynaklarını ulaşılabilir hale getirmektir (Akpınar, 2002, s. 724).

Davenport ve Prusak (1998)'a göre bilgi yönetiminin temelde üç amacı bulunmaktadır. Bunlardan ilki, bilgiyi görünür hale getirip, işletme içerisinde bilginin rolünü haritalar, sarı sayfalar ve hiper metin araçları aracılığıyla göstermektir. İkincisi, bilgi paylaşımı ve proaktif olarak bilgi arama ve sunma gibi davranışları teşvik edip, bir araya getirerek bilgi yoğun bir kültür geliştirmektir. Üçüncüsü ise; bir bilgi altyapısı oluşturup yalnızca teknik bir sistem değil, aynı zamanda alan, zaman, araçlar aracılığı ile insanlar arasında iş birliğine dayalı bir bağlantı ağı oluşturmaktır.

Yukarıda belirtilen bilgilere ek olarak bilgi yönetimi uygulamalarının işletmelere sağladığı avantajlar arasında, işletmeye yenilik getirmesi ve işletmeye katma değer katması ve rekabet ortamında stratejik bir araç olması yer almaktadır (Durdu ve İpek, 2020, s. 113).

Literatürdeki kıymetli çalışmalardan Davenport (1997), bilgi yönetimi prensiplerini on ilke ile sıralamıştır. Bunlar;

Bilgi yönetimi pahalıdır ancak bilgiyi yönetememek daha pahalıdır.

Bilginin etkili yönetimi, insanların ve teknolojinin birlikte uyumunu gerektirir.

Bilgi yönetimi politiktir.

Bilgi yönetimi bilgi yöneticiliğini gerektirir.

Bilgi yönetimi haritalardan ve piyasalardan faydalanır.

Bilginin diğer işletmelerle paylaşılması beklenen bir durum değildir.

Bilgi yönetimi, bilgi iş süreçlerini iyileştirmek anlamına gelir.

Bilgiye erişim yalnızca bir başlangıçtır.

Bilgi yönetiminin sonu yoktur.

Bilgi yönetimi bir bilgi sözleşmesi gerektirir.

Yukarıdaki on ilke özetlenirse, kaynaklar tükenmeye yüz tutmuşken ticari avantajın son kaynağı olarak "bilgi"nin yönetimine önem verilmesi gerekliliği söylenebilir (Davenport, 1997, s. 191).

İşletmeler açısından son derece önemli olan bilgi yönetiminin boyutları; bilginin üretilmesi ve geliştirilmesi, bilginin tasnif edilmesi ve saklanması, bilginin paylaşılması, bilginin kullanılması ve hayata geçirilmesi şeklinde sıralanabilir (Delen vd., 2013).

1.2. Kurumsal Kaynak Planlama

KKP sistemi, işletmelerin iş süreçlerini iyileştirmesi için gerekli olan bir bilgi sistemidir. Buna ek olarak işletmelerin finans, muhasebe, insan kaynakları, tedarik zinciri ve müşteri bilgileri gibi akan tüm bilgilerini kusursuz bütünleşmesini destekleyen bir yazılım paketidir. KKP sistemi kurumsal dünyadaki en popüler bilgi sistemlerinin temelini oluşturmaktadır (Pan vd., 2007; De Toni vd., 2015). Bu yönüyle işletmelerin bu yazılım sistemi geliştiricilerinin kapılarını açındırmaları da şaşırtıcı değildir (Davenport, 1998, s. 121).

Birbirinin tamamlayıcısı olan bilgi yönetimi ve KKP sistemlerinde bilgi yönetimi başarısı ne kadar yüksekse; kurumsal sistemin başarı düzeyi de o kadar yüksek olacaktır (Sedera ve Gable, 2010, s. 299; Acar, 2013). Bu sebeple bilgi yönetimi, KKP uygulama başarısı için temel faktörlerden biridir (Parr ve Sharks, 2000; Metaxiotis, 2009).

Bir hayalin gerçekleşmesi olarak görülen KKP sistemleri (Davenport, 1998, s. 121; Parthasarathy ve Anbazhagan, 2008, s. 140), işletmenin tüm fonksiyonları ile entegre olabilen bir yazılım programıdır. Bu yazılım ile işletmenin farklı bölümleri arasında veri ve bilgiyi paylaşmak, maliyetleri düşürmek ve iş süreçlerinin yönetimini iyileştirmek mümkün olur (Aladwani, 2001, s. 266). Her büyüklükteki endüstri, verimliliklerini, karlılıklarını ve iş performanslarını artırmak için KKP sistemlerini kullanmakta veya rekabet avantajı elde etmek için eski sistemleri değiştirmektedir (Parr ve Shanks, 2000; Nicolaou, 2004).

Başlangıçta yalnızca malzeme gereksinimlerini yönetmek ve tahmin etmek için geliştirilen KKP sistemleri, zamanla zorluklara ve yüksek maliyetlere rağmen karmaşık görevleri ve faaliyetleri entegre edebilen kapsamlı bir ileri teknoloji yazılımına dönüşmüştür. Günümüzde, KKP sistemleri tüm büyük Fortune 500 şirketlerinde yaygın olarak kullanılmaktadır (Kim vd., 2005).

KKP sistemleri, bir şirketin çeşitli işlev ve süreçlerini entegre ederek kapsamlı bir şekilde yönetilmesini sağlamak üzere tasarlanmıştır. Bu sistemlerin karmaşıklığı, işletmenin ihtiyaç duyduğu işlevsellik ve desteği sağlamak amacıyla gereklidir ve farklı kaynaklardan gelen bilgilerin bir araya getirilmesi zorunluluğundan kaynaklanmaktadır. KKP uygulamaları, işletmenin finans, tedarik zinciri ve insan kaynakları gibi çeşitli verilerini etkili bir şekilde entegre etmek ve yönetmek için yüksek düzeyde teknik bilgi ve gelişmişlik gerektirir (Martins ve Belfo, 2024, s. 1550).

Eyitmiş ve Sezer (2025).

Genellikle tipik bir işletme yönetimi yazılımı, bir işletmenin tüm fonksiyonlarını entegre bir sistem çerçevesinde yönetmek amacıyla tasarlanır. Bu tür yazılımlar, temel üretim süreçlerinden ürün geliştirme ve planlamaya, satış, pazarlama ve finansal yönetim gibi kritik işlevlere kadar geniş bir yelpazede bilgi sunar. Aynı zamanda, bilgi tüketicileri ile ilgili veriler arasında doğrudan bir bağlantı kurarak, işletme genelinde tutarlı bir bilgi tabanı oluşturur ve bu bilgiyi yeni kaynaklarla mantıksal olarak birleştirir. Sonuç olarak, tüm iş süreçleri üzerinde gerçek zamanlı ve kapsamlı bir genel bakış sağlayarak, karar alma süreçlerini optimize eder ve işletmenin stratejik hedeflerine ulaşmasına katkıda bulunur (Sharma, 2024, s. 3). Kurumsallaşma ve dijital dönüşümün gereklilikleriyle karşı karşıya kalan işletmeler KKP sistemlerini tüm iş fonksiyonlarının merkezinde görmektedirler. Eş zamanlı veri akışı sunan bu yazılımlar sayesinde kaynaklar etkin ve verimli kullanılabilir (Çaylan, 2024, s. 1).

KKP sistem başarısı beş faktöre bağlıdır. Bunlar; sistem kalitesi, bilgi kalitesi, bireysel etki, çalışma grubu etkisi ve örgütsel etki şeklindedir (Ifinedo, 2008).

1.3. Entelektüel Sermaye

Temel zenginlik kaynağı ve bilginin ürünü olan (Bayraktar, 2017, s.1) entelektüel sermaye, kâra dönüştürülebilecek bilgi, diğer bir ifade ile, bir işletmede çalışanlar tarafından oluşturulan ve işletmeye rekabet avantajı kazandıran sermaye olarak tanımlanmaktadır (Stewart, 2001). Entelektüel sermaye ilk olarak literatürde J.K. Galbraith tarafından 1969 yılında kullanılmıştır. Örgütsel manada ilk olarak ise Stewart (1991) kullanmıştır (Stewart, 1991; Serenko ve Bontis, 2004).

Entelektüel sermayenin doğru, etkin ve etkili bir şekilde yönetilmesi de bilgi yönetimi kadar önemlidir. Entelektüel sermaye ve bilgi yönetiminin, bilginin rekabet avantajı elde edebilmesi açısından birlikte uygulanması gerekmektedir. Bireylerin bilgi ve deneyimlerini, yeni ürün ve süreçlere aktarabilmek; bilginin doğru yönetilmesi ile ilgilidir (Gümüştakin, 2004, ss. 3-4). Subramaniam ve Youndt (2005) entelektüel sermayeyi; insan sermayesi, sosyal sermaye ve yapısal sermaye olmak üzere üç alt boyutta aşağıda incelemiştir.

İnsan sermayesi: Bir işletmenin entelektüel sermayesinin en önemli unsurlarından biridir (Edvinson ve Sullivan, 1996, s. 363). İnsan sermayesi, işletme içerisindeki bireylerin bilgi ve becerilerinin tümünü içermektedir. Bir işletmede, bilgi yönetimi sistemi uygulanmaması durumunda işten ayrılan çalışan beraberinde bu sermayeyi götürmektedir. Sonuç olarak bilgilerini de yanlarında götürmüş olurlar (Sakarya, 2021, s. 1567).

İnsan sermayesi, kişinin doğuştan getirdiği ve sonradan sahip olduğu becerileri artırmaya yönelik bütün faaliyetleri kapsamaktadır. Ayrıca, bilgi ekonomisinin de temel girdisi olan nitelikli insan kaynağının yenilikçi ve yaratıcı olma gereksinimi göz önünde tutulduğunda insan sermayenin önemi gün yüzüne çıkmaktadır (Aktan vd., 2017). Yapılan araştırmalar, maddi olmayan varlıkların, şirketlerin en önemli değer sürücüleri haline geldiğini ve yatırım kararlarının yaklaşık üçte birinin bu varlıklara dayandığını göstermektedir. Bu varlıklar, işletmelerin gelecekteki gelir ve karlılıklarını öngörmeye kritik bir rol oynamakta ve hissedarlar için uzun vadeli değer yaratmada önemli bir faktör olarak öne çıkmaktadır. Patentler, markalar, müşteri ilişkileri ve insan sermayesi gibi maddi olmayan varlıklar, rekabet avantajının sürdürülmesinde temel unsurlar haline gelmektedir (Volkov ve Garanina, 2008, s. 63).

İnsan sermayesi, yenilikçilik ve stratejik yenilenmenin temel kaynağıdır. Bu durum, bir araştırma laboratuvarında yapılan beyin fırtınalarından, ofisteki yaratıcı düşünme süreçlerine, eski prosedürlerin gözden geçirilerek yeni süreçlerin tasarlanmasına ve çalışanların kişisel becerilerini geliştirmelerine kadar çeşitli şekillerde kendini gösterir. Ayrıca, entelektüel sermayenin üç alt bileşeni arasında kodlanması en zor olanıdır (Bontis, 1998, ss. 65-66). En temel entelektüel sermaye unsuru olan insan sermayesi, inovasyonun ve stratejik gelişimin de temel kaynağı olarak kabul edilmektedir. İşletmelerin rekabet edebilme ve ayakta kalabilmeleri açısından çalışanların bilgi ve becerilerinin sürekli geliştirmeleri de kritik bir etken olarak öne çıkmaktadır. Çalışanların yetenekleri de hem verimliliği hem de kaliteyi doğrudan etkilemektedir (Wang ve Chang, 2005, s. 226).

Sosyal sermaye: Müşteri ya da tedarikçi unsurlarının daha da ötesinde işletmenin kurduğu tüm sosyal ağları kapsamaktadır (Özdemir ve Taşçı, 2017, s. 365). Son zamanlarda sosyal sermaye ile ilgili yapılan çalışmaların artması, toplumların sosyal ve ekonomik sorunlarını daha hızlı ve kolay bir şekilde çözmelerine olanak sağlamaktadır. Çünkü işletmelerin maddi sermayelerini etkili ve verimli kullanmaları sosyal sermayeleri ile doğru orantılıdır (Karagül ve Dünder, 2006, s. 63). Sosyal sermaye, diğer sermaye türleri gibi üretken bir nitelik taşır ve yokluğunda bazı hedeflere ulaşmak mümkün olmayabilir. Fiziksel ve insan sermayesinden farklı olarak, sosyal sermaye tamamen değiştirilebilir değildir; fakat belirli faaliyetlere özgü olabilir. Yani, bazı sosyal sermaye biçimleri belirli eylemleri kolaylaştırmada değerli iken, diğer durumlarda işe yaramaz veya zararlı olabilir. Bu durum, sosyal sermayenin bağlamdan bağımsız olarak değerlendirilemeyeceğini göstermektedir (Coleman, 1988).

Yapısal sermaye: Bir işletmenin hem maddi hem de maddi olmayan unsurlarını içermektedir. İşletmenin yapısal sermayesinin maddi unsurları arasında finansal varlıklar, tesisler ve şirketin bilançosunda değerlendirilen varlık çeşitleri yer alır. Maddi olmayan unsurları arasında ise işletmenin bilgi teknolojisi, müşteri beyan esasları, ticari ve endüstriyel prosedürleri, stratejik planları gibi unsurları yer almaktadır (Edvinson ve Sullivan, 1996, s. 363). Abeysekera ve Guthrie (2004) yapısal sermayeyi, iş süreçleri, yazılım

sistemleri, tedarik zincirleri gibi unsurları barındıran bir entelektüel sermaye boyutu olarak ifade etmektedir. Bontis (1999), yapısal sermayeyi, entelektüel sermayenin bir organizasyonda ölçülmesini ve geliştirilmesini sağlayan kavram olarak tanımlamaktadır. Bununla birlikte, yapısal sermaye olmadan, entelektüel sermayenin sadece insan sermayesi olduğunu belirtmektedir. Buna ek olarak, yapısal sermayenin, entelektüel sermayenin organizasyonel düzeyde ölçülmesini sağlayan kritik bir bağlantı olduğunu da altını çizmektedir.

Youndt vd. (2004) ise, yapısal sermayeyi işletmenin gerçekte sahip olduğu sermaye olarak nitelemektedir. İnsan sermayesinin kiralanabilecek veya ödünç alınabilecek bir unsur iken yapısal sermayenin işletmeye özgü olduğunu vurgulamaktadır. Hsu ve Fang (2009) yapısal sermayeyi süreç sermayesi ve yenilik sermayesi olarak tanımlamaktadır. Süreç sermayesi iş akışı, iş prosedürü, süreçler ve uygulamalar, iş geliştirme planları bilgi teknolojisi sistemleri, veritabanları ve kurum kültürünü içermektedir. Ayrıca, yenilik sermayesi telif haklarını, patentleri, ticari markaları ve know-how uygulamalarını kapsamaktadır. Yapısal sermaye, çalışanların yaratıcılıklarını sergilemeleri için bir temel sunar. Bu sermaye, yeniden üretilebilir ve kolayca paylaşılabılır niteliktedir. Güçlü bir yapısal sermaye, hızlı bilgi paylaşımını, kolektif bilginin artışı, daha kısa teslim sürelerini ve çalışanlar için ideal bir çalışma ortamı çıkarılmasına desteklemektedir (Stewart, 2001).

1.4. Hipotez Geliştirme ve Araştırma Modeli

Literatürde bilgi yönetimi ve KKP kavramlarının bir arada kullanıldığı çalışmalara sıklıkla rastlamak mümkündür (Sedera vd., 2003; Xu vd., 2006; McGinnis, ve Huang, 2007; Pan vd., 2007, Vandaie, 2008). Özellikle bu konunun önemine değinen Acar (2013), doktora tezinde KKP ve bilgi yönetiminin birbirinin tamamlayıcısı olduğunu vurgulamıştır. Sedera ve Gable (2010), bilgi yönetimi yetkinliği ile kurumsal sistem başarısı arasında anlamlı ve pozitif bir ilişki olduğunu belirtmişlerdir. Karim vd. (2023), bilgi yönetimi ile KKP arasındaki ilişkiyi inceledikleri çalışmada, bilgi yönetimi ve KKP uygulamalarının, işletme performansını artırmak için temel bileşenler olduğu ifade etmişlerdir. Her ikisinin de verimliliğin, bilinçli karar vermenin ve genel rekabet gücünün artırılmasına katkıda bulunduğunu belirtmişlerdir. KKP ve bilgi yönetimi sistemlerinin işletmelerde eş zamanlı uygulanmasının verimliliği arttırdığı ve yetenek gelişimine katkı sağlandığı da vurgulanmaktadır (Ranjan vd., 2016, s. 397). Ayrıca literatürde bilgi yönetimi ve KKP arasında karşılıklı bir ilişki olduğunu belirten ve bunu farklı perspektiflerden inceleyen çalışmalara rastlamak mümkündür (Acar vd., 2017; Samiei ve Habibi, 2019). Buna ek olarak, Xu vd. (2006) KKP ile bilgi yönetimi arasındaki korelasyonu araştırdıkları çalışmalarında KKP'nin, bilgi yönetiminin bilgiyi keşfetmesi, sınıflandırması ve depolaması için bir altyapı sağlamakta olduğunu vurgulamışlardır. Ayrıca entelektüel sermayenin KKP başarısını etkilediği çalışmalara da literatürde yer verilmiştir. (Raimee ve Amaan, 2023; Truong vd., 2024)

Bu bulgular göz önüne alındığında bilgi yönetimi ve entelektüel sermaye ile KKP sistem başarısı arasında pozitif bir ilişkinin bulunması beklenmektedir.

Buna göre geliştirilen H1 ve alt hipotezleri aşağıdaki gibidir:

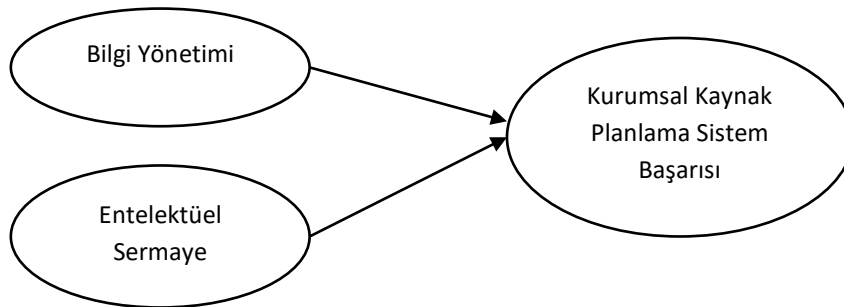
H1: ISO 1000 içerisinde yer alan işletmelerde bilgi yönetimi ve entelektüel sermaye kurumsal kaynak planlama sistem başarısını etkiler.

H1a: Bilgi yönetiminin kurumsal kaynak planlama sistem başarısı üzerinde pozitif ve anlamlı etkisi vardır.

H1b: Entelektüel sermayenin kurumsal kaynak planlama sistem başarısı üzerinde pozitif ve anlamlı etkisi vardır.

Yukarıda belirtilenler ışığında araştırmanın ana modeli aşağıdaki gibidir.

Şekil 1. Araştırmanın Ana Modeli



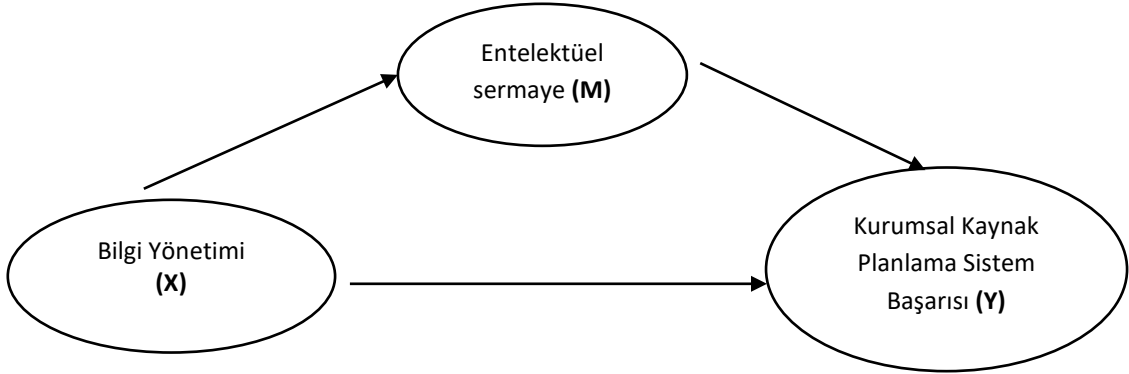
Literatürde bilgi yönetimi ve KKP arasındaki ilişkiyi doğrudan inceleyen çalışmalara (Karakulak, 2003; Boztaş ve Özmıraz, 2012) rastlamak mümkündür. Bunun yanı sıra Uçar (2017) doktora tezinde, bilgi yönetiminin ve entelektüel sermayenin birlikte aracılık etkisini incelediğinde kalitenin, yenilikçiliğin, tek başına yeterli olmayacağını, işletmelerin bilgi yönetimi ile birlikte entelektüel sermayeye yatırım yapmaları gerekliliğini vurgulamıştır. Entelektüel sermayenin bilgi yönetimi ve kurumsal kaynak planlama sistem başarısında aracılık etkisinin olması beklenmektedir.

Buna göre geliştirilen H2 hipotezi aşağıdaki gibidir:

H2: ISO 1000 içerisinde yer alan işletmelerde bilgi yönetiminin, kurumsal kaynak planlama sistem başarısı üzerindeki etkisinde entelektüel sermayenin aracılık etkisi vardır.

Buna göre araştırmanın aracılık modeli aşağıdaki gibidir.

Şekil 2. Aracılık Modeli



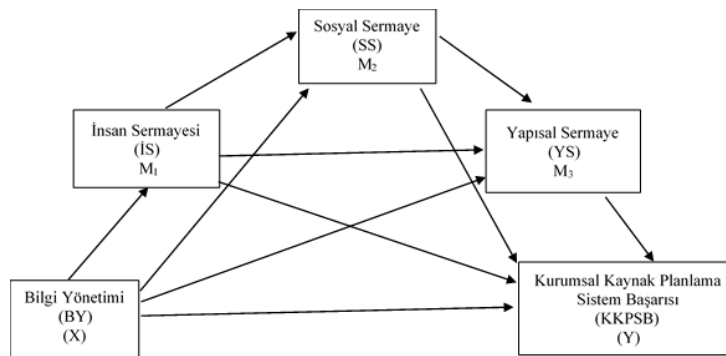
Araştırmanın aracı değişkeni detaylı incelenerek alt boyutları ile birlikte Hayes (2013)'in, geliştirmiş olduğu Model 6 araştırmaya dahil edilmiştir. Bunun yapılmasının sebebi, defter değeri ile gerçek değer arasındaki farkı oluşturan entelektüel sermaye günümüz iş dünyasının temel kaldıraçlardan biri haline gelmesidir. Buna ek olarak Öztemiz ve Karasioğlu (2024), entelektüel sermaye üç temel bileşeninin- insan sermayesi, sosyal ve yapısal sermaye- işletmeye sağladığı faydaların sadece bireysel değil, bütüncül olarak etkileşimi artırdığını savunmuşlardır. Yazarlar, bu etkileşimin işletmelerin yenilik kapasitesini güçlendirdiğini, sürdürülebilir bir rekabet avantajı sağladığını ve uzun vadeli başarının temel unsurlarından biri olduğunu vurgulamaktadırlar. Dolayısıyla, entelektüel sermayenin bu tamamlayıcı yapısı, işletmelerin sürdürülebilir büyüme ve rekabetçi üstünlük elde etme hedeflerinde kritik bir rol oynamaktadır. Bu bağlamda geliştirilen model, bilgi yönetiminin KKP sistem başarısı üzerindeki etkisinin, entelektüel sermayenin üç bileşeninin (insan sermayesi, sosyal ve yapısal sermaye) aracılığıyla anlamlı ölçüde artacağını öngörmektedir. Özetle, bu üç bileşenin sinerjik etkisi, bilgi yönetiminin KKP üzerindeki başarı seviyesine aracılık ederek ISO 1000 içerisinde yer alan işletmeler için stratejik bir katma değer sağlamaktadır.

Bu sebeple geliştirilen ve çalışmada entelektüel sermayenin bilgi yönetimi ve KKP sistem başarısı üzerindeki bütüncül aracılık etkisinin test edilmek istendiği H3 aşağıdaki gibidir:

H3: ISO 1000 içerisinde yer alan işletmelerde bilgi yönetiminin, kurumsal kaynak planlama sistem başarısı üzerindeki etkisinde entelektüel sermaye boyutlarının (insan sermayesi, sosyal, yapısal sermaye) birlikte aracılık etkisi vardır.

Buna göre araştırmanın sıralı aracılık modeli aşağıdaki gibidir.

Şekil 3. Sıralı Aracılık Modeli (Hayes, Model 6)



2. Araştırmanın Yöntemi

Araştırmanın sorunsalını incelemek amacıyla elde edilen verilerden hareketle araştırmanın yöntemine ait bilgiler aşağıda sunulmuştur.

2.1. Araştırmanın Amacı

Bilgi toplumunda bilgiyi doğru bir şekilde yönetmek en az bilgiyi üretmek kadar önemlidir. Bilgi yönetimi; işletmelerin fayda ve çıkarları doğrultusunda rekabet üstünlüğü yaratmak için bilginin sistematik ve planlı bir şekilde oluşturulma sürecidir. Bilgi yönetimi işletmelerin sahip olduğu her tür yazılım, donanım ve kaynağı (finansal, beşerî, sosyal) içermektedir. Bilgi yönetimi yardımıyla bu

bütünleşik yazılım programı (KKP) artan iş karmaşıklığını yönetmenin bir yolu olarak görülebilir. Bilgi yönetimi, KKP sistemlerinin uygulanması için çok önemlidir, ancak oldukça zorlu bir görevdir.

Bu nedenle, bu araştırmanın öncelikli amacı, KKP uygulama başarısının elde edilmesine katkıda bulunacak bilgi yönetimi faaliyetlerinin etkinliğini ve bu duruma aracılık eden entelektüel sermaye kavramını irdelemektir.

2.2. Araştırmanın Yöntemi ve Veri Toplama Araçları

Bu çalışmada bilimsel araştırma yöntemlerinden kantitatif yöntem kullanılmıştır. Bu yöntemin beraberinde veri toplama aracı olarak anket tekniği tercih edilmiştir. Ayrıca araştırma verileri 2023/2-11 D proje no'lu Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi bilimsel araştırma projeleri koordinasyon birimi (BAP) tarafından toplanmıştır. Kullanılan ölçeklerde ters kodlanan ifadeler yer almamaktadır. Anketi cevaplama süresi yaklaşık 7 (yedi) dakikadır. Araştırmada kullanılan anket formu 4 bölümden oluşmaktadır.

I. Bölüm demografik bilgileri içermektedir.

II. Bölüm Bilgi Yönetimi Ölçeği: Delen vd. (2013) tarafından geliştirilen ve Uçar (2017)'in Türkçe 'ye uyarladığı ölçek aynı zamanda Çelik (2022)'in doktora tezinde de kullanılmıştır. Söz konusu ölçek 4 boyut (bilginin üretilmesi ve geliştirilmesi, bilginin tasnif edilmesi ve saklanması, bilginin paylaşılması, bilginin kullanılması ve hayata geçirilmesi), 32 ifadeden oluşmaktadır.

III. Bölüm Entelektüel Sermaye Ölçeği: Subramaniam ve Youndt (2005)'in geliştirdiği ölçek, Özdemir ve Taşçı (2017) tarafından güvenilirlik çalışması yapılmıştır. Ölçekte 14 madde ve 3 alt boyut vardır. Bu ölçeğe göre insan sermayesini ölçmek amacıyla 5 ifadeden yararlanılmıştır. İşletmenin bütün ağırlarını oluşturan sosyal sermaye 5 ifade ile ölçümlenmiştir. Özellikle işletmenin maddi sermayesini arttıran yapısal sermaye ise 4 ifade ile literatüre kazandırılmıştır.

IV. Bölüm Kurumsal Kaynak Planlama Sistem Başarısı Ölçeği: Ifinedo (2008) tarafından geliştirilen ölçeğin geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları, Alataş (2018) tarafından ele alınmıştır. Söz konusu ölçek 5 boyut (sistem kalitesi, bilgi kalitesi, bireysel etki, çalışma grubu, örgütsel etki) 25 ifadeden oluşmaktadır.

2.3. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi

Bu araştırmanın evreni, ISO 1000 içerisinde yer alan işletmelerin KKP yazılımlarını kullanan 3000 çalışan olarak belirlenmiştir (Her işletme için en az 3 çalışanın olduğu varsayılmıştır). Araştırmayı ilgilendiren evrenden bu grubu temsil edecek bir altküme (örneklem) seçilmiştir (De Vaus, 1990).

Ana kütle büyüklüğünün bilinmesi sebebi ile örneklem büyüklüğünün tespiti için aşağıda yer alan formül kullanılmıştır (Büyüköztürk vd., 2013).

$$n = \left[\frac{Nx(t)^2xPxQ}{(d^2)x(N - 1) + (t^2xPxQ)} \right]$$

n= Örneklem büyüklüğü

N=Evren büyüklüğü

t= Z tablosundan güven düzeyine karşılık gelen sayı,(1,96)

P= belirli bir değere sahip olma,

Q=belirli bir değere olmama oranı (P=Q, PxQ=0,25)

d= tolere edilmek istenen aralığı sapma miktarı (0,05)

Buna göre bu çalışmadaki örneklem sayısını bulmak için aşağıdaki formül kullanılmıştır.

$$n = \left[\frac{3000x(1,96)^2x0,25}{(0,05^2)x(3000 - 1) + ((1,96)^2x0,25)} \right] = 341$$

Bu formüle göre, ana kütteden seçilecek 341 çalışanın evreni temsil edebileceği belirlenmiştir. Bununla birlikte, anketlerde hatalı ya da eksik veri olması durumu göz önünde bulundurularak 406 veri, kolayda örnekleme yoluyla elde edilmiştir. Araştırmada bu örneklem grubunun seçilmesinin sebebi ISO 1000 içerisinde yer alan işletmelerin Türk ekonomi ve sanayisinde önemli bir yer teşkil etmeleridir.

2.4 Verilerin Analizi

Araştırma verilerinin analizleri için SPSS 25.0 ve Process Macro eklentisi kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlar teorik ve uygulama bağlamında tartışılmıştır. Araştırma verilerinden elde edilen bulgular ışığında uygulayıcılara ve bu konuda çalışma yapmak isteyen araştırmacılara önerilerde bulunulmuştur. Verilerin çok değişkenli analizler için hazırlanması ve sayıltılarının incelenmesinin ardından, katılımcıların tanımlayıcı istatistik sonuçları raporlanmıştır. Daha sonra, ölçeklerin *güvenilirlikleri* literatürde belirtilen

sınırlar doğrultusunda incelenmiştir. *Geçerliliklerini* belirlemek amacıyla doğrulayıcı faktör analizi yapılmıştır. Değişkenler arasındaki ilişkiler korelasyon analizi yardımıyla belirlendikten sonra, etkiler regresyon modeli ile test edilmiştir. Son olarak değişkenler arasındaki aracılık analizi için Process Macro eklentisi kullanılmıştır.

3. Bulgular

Bu bölüm, katılımcılara ait sosyo-demografik özellikler ile başlayıp, ölçeklere ait güvenilirlik ve faktör analizi ile devam etmiştir. Daha sonra değişkenler arasındaki ilişkiyi incelemek için korelasyon, bağımsız değişkenlerin bağımlı değişken arasındaki etkiyi incelemek için regresyon analizi yapılmıştır. Son olarak da bağımlı ve bağımsız değişken arasındaki dolaylı etkiyi incelemek için aracılık etkilerine bakılmıştır (Yılmaz ve Dalbudak, 2018, s. 518).

3.1. Katılımcıların Demografik Özellikleri

Araştırmaya dahil edilen katılımcılara ait demografik özellikler Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1. Katılımcıların Sosyo-Demografik Özelliklerine Göre Dağılımı

Değişkenler		n	%
Cinsiyet	Kadın	123	30.3
	Erkek	283	69.7
Eğitim durumu	Lise	7	1.7
	Ön lisans	55	13.5
	Üniversite	300	73.9
	Lisansüstü	44	10.8
Yaş ($\bar{X} \pm SS$, 37.84 $\pm$ 7.01)	38 yaş ve altı	210	51.7
	39 yaş ve üzeri	196	48.3
Toplam		406	100.0

Tablo 1’ e göre katılımcıların %69.7 ile erkeklerden, %30.3 ile kadınlardan oluştuğu görülmektedir. Katılımcıların eğitim durumu ile ilgili dağılımı incelendiğinde %1.7’sinin lise, %13.5’inin ön lisans, %73.9’unun üniversite, %10.8’inin lisansüstü mezunu olduğu görülmektedir. Katılımcıların yaş ile ilgili dağılımı incelendiğinde %51.7’sinin 38 yaş ve altı, %48.3’ünün 39 yaş ve üzeri olduğu görülmektedir.

3.2. Faktör ve Güvenilirlik Analizi

Aşağıda Tablo 2’de ölçeklere ait faktör ve güvenilirliklerine ait bilgiler yer almaktadır.

Tablo 2. Ölçeklerin Faktör ve Güvenilirlik Analizi Sonuçları

Değişken	KMO Örneklem Yeterliği	Anlamlılık	Ki-kare	Serbestlik	Açıklanan Toplam Varyans (%)	Cronbach Alfa (α)
Bilgi Yönetimi	0.957	0.000	6356.392	378	58.238	0.952
Entelektüel Sermaye	0.929	0.000	3189.519	78	58.524	0.932
<i>İS</i>						0.874
<i>SS</i>						0.880
<i>YS</i>						0.752
KKP Sistem Başarısı	0.953	0.000	4364.523	105	69.736	0.951

Ölçeklerin açımlayıcı faktör analizi sonuçları Tablo 2’de raporlanmıştır. Bu analiz sırasında bilgi yönetimi ölçeği, bilgi paylaşımı boyutu maddelerinden dört madde, entelektüel sermaye ölçeği, yapısal sermaye maddelerinden bir madde faktör yükü sebebi ile (Faktör yükü değeri<0.40) değerlendirmeye dahil edilmemiştir (Hair vd., 1998; Çokluk vd., 2010, s. 194).

Ölçeklerin güvenilirlikleri hesaplandığında tüm ölçeklerin ve entelektüel sermaye boyutlarının da dahil olmak üzere iyi derecede güvenilir olduğu tespit edilmiştir. Cronbach Alfa değerlerinin 0.70’ten büyük olması araştırmada kullanılan veri toplama araçlarının güvenilir olduğunun bir göstergesidir (Özdamar, 2015).

3.3. Korelasyon Analizi

Yapılan korelasyon analizi sonucunda elde edilen değerler Tablo 3’te yer almaktadır.

Tablo 3. Korelasyon Analizi

	$\bar{X}$	SS	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
KKP Sistem Başarısı (1)	4.2142	0.60633	1					
Bilgi Yönetimi (2)	4.2918	0.47718	0.647***	1				
Entelektüel Sermaye (3)	4.3107	0.58212	0.588***	,814**	1			
<i>İS</i> (4)	4.2883	0.66776	0.520***	,774**	,913**	1		
<i>SS</i> (5)	4.3087	0.63845	0.531***	,762**	,908**	,764**	1	
<i>YS</i> (6)	4.3350	0.63211	0.537***	,661**	,881**	,695**	,692**	1

* $p<0.05$; ** $p<0.01$; *** $p<0.001$ #Entelektüel sermaye alt boyutları (*İS*: İnsan sermayesi, *SS*: Sosyal sermaye, *YS*: Yapısal sermaye)

Tablo 3'te korelasyon analizi sonuçlarına göre; KKP sistem başarısı ile bilgi yönetimi ($r=0.647$; $p<0.001$), entelektüel sermaye ($r=0.588$; $p<0.001$), insan sermayesi ($r=0.520$; $p<0.001$), sosyal sermaye ($r=0.531$; $p<0.001$) ve yapısal sermaye ($r=0.537$; $p<0.001$) arasında pozitif ve anlamlı ilişkiler olduğu belirlenmiştir.

3.4. Regresyon Analizi

Bağımsız değişkenlerin bağımlı değişken üzerindeki etkisini ölçmek amacıyla regresyon analizi regresyon analizi sonuçları tablo 4'te yer almaktadır.

Tablo 4. Çoklu Regresyon Analizi Sonuçları

	Değişken	B	S. Hata	Beta (β)	t	p	TD	VIF	F	R ²	ΔR^2
1	(Sabit)	0.684	0.207		3.312	0.001					
	Bilgi Yönetimi	0.823	0.048	0.647	17.197	0.000			295.7***	0.419	0.418
2	(Sabit)	1.576	0.181		8.706	0.000					
	Entelektüel Sermaye	0.612	0.042	0.588	14.701	0.000			216.1***	0.345	0.344
	(Sabit)	0.675	0.205		3.295	0.001					
3	Bilgi Yönetimi	0.187	0.067	0.179	2.792	0.005	0.337	2.965	154.2***	0.430	0.427
	Entelektüel Sermaye	0.637	0.082	0.501	7.796	0.000	0.337	2.965			

Bağımlı Değişken: KKP Sistem Başarısı, * $p<0.05$ ** $p<0.01$ *** $p<0.001$

Değişken ekleme metodu ile regresyon analizi gerçekleştirilmiştir. Buna bağlı olarak;

Birinci eklenen: Kurulan bu modelin anlamlı ($p<0.05$) ve iki değişkenin de bağımlı değişken üzerinde etkisi olduğu bulgulanmıştır. Bu sebeple H_1 : *ISO 1000 içerisinde yer alan işletmelerde bilgi yönetimi ve entelektüel sermaye kurumsal kaynak planlama sistem başarısını etkiler* desteklenmiştir.

Ek olarak H_{1a} ve H_{1b} hipotezlerini test etmek amacıyla basit doğrusal regresyon modeli kullanılarak (Kalaycı, 2005, s. 199) değişkenlerin bireysel etkileri ile çoklu etki arasındaki farklar görülmeye çalışılmıştır. Araştırmanın özellikle ikinci safhasında buradan hareketle aracılık etkileri de incelenmiştir.

Bilgi yönetimi bağımsız değişkeninin KKP üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisinin olduğu ve modelin %42'sini açıkladığı görülmüştür. Entelektüel sermaye bağımsız değişkeni tek başına KKP sistem başarısını pozitif yönde etkilerken ($\beta=0.588$), modelin %34'ünü açıklamaktadır. Tüm bunlara rağmen bu iki bağımsız değişken birlikte modele dahil edildiğinde etki düzeyleri azalmıştır ($BY\beta=0.647$ $\beta=0.179$; $ES\beta=0.588$ $\beta=0.501$). Bu etkiler aracılığın varlığını göstermektedir (Sezer ve Bakan, 2022). Bu sebeple H_{1a} : *Bilgi yönetiminin kurumsal kaynak planlama sistem başarısı üzerinde pozitif etkisi vardır* desteklenmiştir.

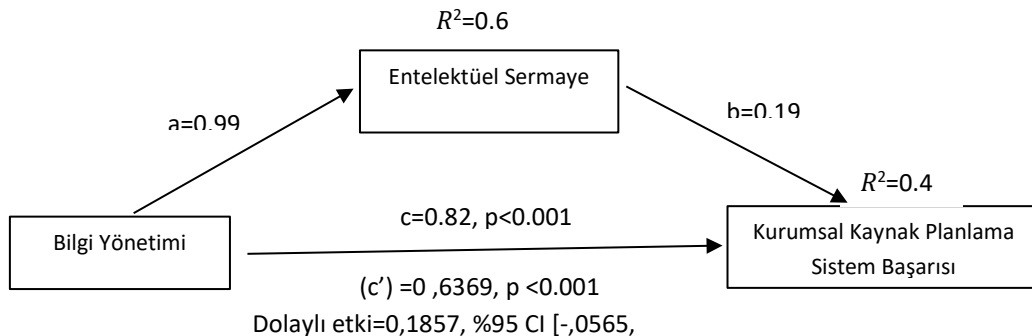
İkinci eklenen değişkene ait H_{1b} : *Entelektüel sermayenin kurumsal kaynak planlama sistem başarısı üzerinde pozitif etkisi vardır* desteklenmiştir.

Çoklu regresyon analizlerinde karşılaşılan problemlerden en önemlilerinden bir tanesi çoklu eş doğrusallıktır. Bu sorunun varlığını tespit edebilmek amacıyla varyans artış faktörü (VIF) incelenmiş ve tabloya eklenmiştir. Bu değerin ≤ 5 olması durumunda çoklu eş doğrusallık probleminden bahsedilememektedir (James vd., 2013). Ayrıca muhtemel otokorelasyonu tespit etmek amacıyla Durbin Watson katsayısına bakılmıştır. Bu değerin ≤ 2 olması durumunda muhtemel otokorelasyon probleminden bahsedilememektedir (Kalaycı, 2005, s. 264). Araştırmada hem bilgi yönetimi hem de entelektüel sermaye önermelerinin bağıntısız olduğu tespit edilmiştir.

3.5. Aracılık Etkisi

Aracılık etkisinde, bağımsız değişkenin bağımlı değişken üzerindeki etkisinin doğrudan değil, bir aracı değişken vasıtasıyla gerçekleştiği durum ifade edilir. Bir başka ifade ile bağımsız değişkenin bağımlı değişken üzerinde etkisine dolaylı yoldan müdahale eden ve bu ilişkiyi etkileyen faktörlerin varlığı incelenir (Yılmaz ve Dalbudak, 2018, s. 518). Son yıllarda, ulusal ve uluslararası gerçekleştirilen araştırmaların önemli bir bölümünün aracı ve/veya düzenleyici etkilerin incelendiği çalışmalara odaklandığı gözlemlenmiştir (Gürbüz ve Bayık, 2018, s. 36). Aşağıda şekil 4'te aracılık etkisi modellenmiştir.

Şekil 4. Bilgi Yönetimi ile Kurumsal Kaynak Planlaması Arasındaki İlişkide Entelektüel Sermayenin Aracı Etki Değerlendirmesi



İSO 1000 işletmeleri içerisinde çalışanların kullandıkları sistemlerden olan bilgi yönetiminin KKP başarısındaki entelektüel sermayenin aracılık rolünü test etmek amacıyla bootstrap yöntemini esas alan regresyon analizi yapılmıştır. Bu analiz ile Baron ve Kenny'in (1986) geleneksel yönteminden daha güvenilir bulgulara ulaşılabildiği düşünülmektedir (Hayes, 2018; Gürbüz, 2019). Hayes (2018) tarafından geliştirilen Process Macro eklentisi ve Model 4 kullanılarak analizler yapılmıştır. Bu analizlerde bootstrap tekniği ile 5000 yeniden örneklem seçeneği kullanılmıştır. Bunun neticesinde %95 güven aralığında CI (Confidence Interval= Güven aralığı) değerlerinin 0 (sıfır) aralığında olmaması gerekmektedir (MacKinnon vd., 2004, s. 113).

Tablo 5. Entelektüel Sermaye Aracı Etki Sonuçları

Model	Entelektüel Sermaye (Aracı M=Mediator)	95% LLCI, ULCI	Kurumsal Kaynak Planlama Sistem Başarısı (Y)	95% LLCI, ULCI
Bilgi Yönetimi (X)	a^1	0.99*** (0.0350)	c'	0.64*** (0.0817)
Entelektüel Sermaye (M)			b	0.19*** (0.0670)
Sabit	iM	0.0483 (0.1511)	iY	0.67*** (0.2049)
		$R^2=0.66$		$R^2=0.43$
		$F(1;410)= 805.7888, p<0.001$		$F(2;409)= 154.2145, p<0.001$

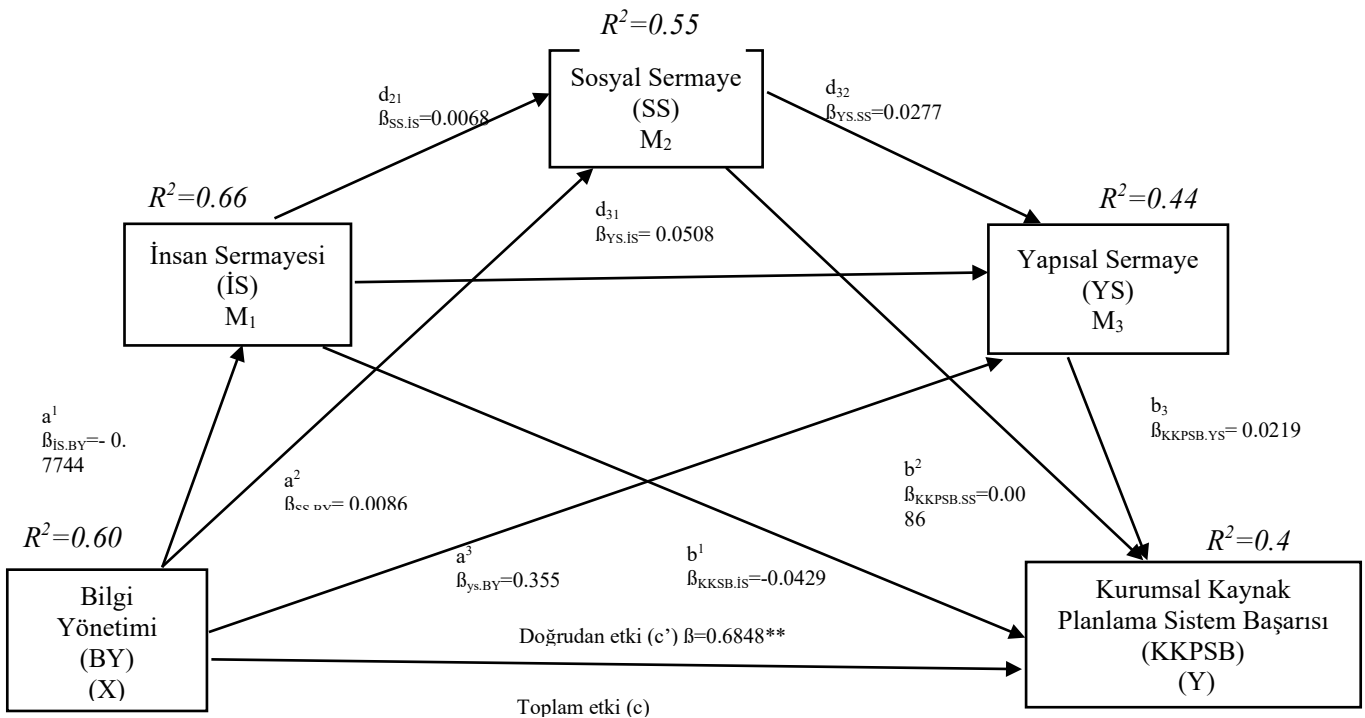
Not: * $p<0.05$; ** $p<0.01$; *** $p<0.001$, SE= Standart hata, LLCI = Alt güven aralığı, ULCI= Üst güven aralığı. Bootstrap yeniden örnekleme=5000. Standardize edilmemiş beta katsayıları (ß) raporlanmıştır.

Tablo 5'e göre bilgi yönetimi (X), entelektüel sermaye (M) aracı değişkenini yordamaktadır ($b= 0.99$). Bilgi yönetimi, entelektüel sermaye değişkeninde varyansın %66'sını açıklamaktadır. Çıktı değişkeni olan KKP sistem başarısı; bilgi yönetimi ($b= 0.64$) ve entelektüel sermaye ($b=0.19$) tarafından manidar düzeyde yordanmaktadır. Bilgi yönetimi, entelektüel sermaye, çıktı değişkeni olan KKP sistem başarısında değişkenliğin %43'ünü açıklamaktadır.

Aşağıdaki tabloda 6'da ise bilgi yönetiminin kurumsal kaynak planlama sistem başarısı üzerindeki doğrudan ve dolaylı etkileri sunulmuştur. Bilgi yönetiminin KKP sistem başarısı üzerindeki toplam etkisinin 0.82 olduğu tabloya bakılarak söylenebilir. Aracılık etkisi incelendiğinde, bilgi yönetiminin entelektüel sermaye üzerinden KKP sistem başarısını dolaylı olarak etkilediği ve bu dolaylı etkinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu söylenebilir (Dolaylı etki=0.1857, %95 CI [-.056, 0.4143]). Bununla birlikte entelektüel sermaye değişkeni analize eklendiğinde bilgi yönetiminin KKP sistem başarısı üzerindeki etkisi hem de anlamlılığı azalmıştır. Bu durumda kısmi aracılıktan bahsedilebilir (Sürücü vd., 2023, s. 165). Ancak bu kararın alınabilmesi için sobel testi sonuçları da göz önünde bulundurulmalıdır (Sobel, 1982). Testin temel mantığı, modelde yer alan değişkelere ait regresyon ağırlıkları ile değişkenler arasındaki ilişkilere ait standart hataları hesaba katarak, regresyon katsayısındaki değişimin anlamlılığını test etmektir. Günümüzde sobel testini internet ortamında hemen yapan hazır yazılımlar mevcuttur (Preacher ve Hayes, 2004). Yapılan test sonucunda aracılık etkisinin anlamlı (Sobel testi (z)=2.7776366, $p<0.01$) olduğu bulunmuştur. Bu sebeple H_2 desteklenmiştir.

Model 4'ten sonra entelektüel sermayenin tüm alt boyutları da modele dahil edilerek aracılık etkileri incelenmiştir. Bu yüzden araştırmada entelektüel sermaye aracı değişkeninin alt boyutlarının etkisi de, tek tek ve birlikte ele alınarak Model 6 yoluyla aracılık etkileri incelenmiştir.

Şekil 5. Entelektüel Sermaye Alt Boyutlarının Aracılık Etkisi



Tablo 6. Bilgi Yönetiminin KKP Sistem Başarısı Üzerinde Entelektüel Sermaye Alt Boyutlarının Toplam, Direkt ve Dolaylı Etkileri ve Hipotez Sonucu

Hipotez ve yol	β (β)	Boot LLCI	Boot ULCI	SE	DETEO %	Hipotez sonucu
Toplam etki						
BY (X) → KKP Sistem Başarısı (Y) (c)	0.8225 (0.6473) **	0.7285	0.9166	0.0478		Desteklendi
Doğrudan effect						
BY (X) → KKP Sistem Başarısı (Y) (c')	0.6848 (0.5389) **	0.5220	0.8476	0.0828	83.3	Desteklendi
Dolaylı etki						
Toplam dolaylı etki	0.1378 (0.1084) **	-0.1113	0.3877	0.1269	16.7	Desteklendi
Üç aracı sıralı aracılık etkisi						
BY (X) → İS(M ₁) → SS(M ₂) → YS(M ₃) KKPSB (Y) (a ₁ d ₂₁ d ₃₂ b ₃)	0.0278 (0.0219) **	0.0043	0.0554	0.0129	3.383	Desteklendi

Not: BY = Bilgi yönetimi; İS = İnsan sermayesi; SS = Sosyal sermaye YS = Yapısal sermaye; KKPSB = Kurumsal Kaynak Planlama Sistem Başarısı; β = standartlaştırılmış katsayı Boot LLCI = Lower Limit Confidence Interval (Alt güven aralığı); Boot ULCI = Upper Limit Confidence Interval (Üst güven aralığı); SE = Standart hata; DETEO = Dolaylı etkinin toplam etkiye oranı *p < 0.05, **p < 0.01, ***p < 0.001

Tablo 6'da bilgi yönetimi ve KKP sistem başarısı arasındaki toplam etki sunulmaktadır. Bilgi yönetimi ve KKP sistem başarısı arasındaki toplam, doğrudan ve dolaylı etkiler sırasıyla 0.8225, 0.6848, 0.1378 şeklindedir. Doğrudan ve dolaylı etkilerin toplam etkiye ve göreceli oranının büyüklüğüne göre, doğrudan etki %83.3, dolaylı etki ise %16.7 olarak gerçekleşmiştir. Doğrudan etki, dolaylı etkiden yaklaşık beş kat daha büyüktür. Bununla birlikte ve bilgi yönetimi ile KKP sistem başarısı arasındaki ilişkide insan sermayesi (M1), sosyal sermaye (M2) ve yapısal sermayenin (M3) aracılık rollerinin önemli olduğu varsayılmaktadır. Toplam dolaylı etkinin %16.7'sinin içinde, bilgi yönetimi ile KKP arasındaki ilişkide insan sermayesi (M1), sosyal sermaye (M2) ve yapısal sermaye (M3) dolaylı etkilerinin oranı sırasıyla % -6.627, % 1.328 ve % 5.484 şeklindedir.

Bu sonuçlar, bilgi yönetimi ile KKP sistem başarısı arasındaki ilişkide tek aracı olarak yapısal sermaye (M3) ve sosyal sermayenin (M2), insan sermayesinden (M3) yaklaşık dört kat daha önemli rol oynadığını göstermektedir. Bununla birlikte insan sermayesinin (M1) negatif bir etkisi olup dolaylı etkileri yok etmesine rağmen sosyal sermaye (M2) ve yapısal sermaye (M3) ile birleştiğinde olumlu katkı sağlamaktadır. Özellikle yapısal sermaye bilgi yönetimi ile KKP sistem başarısı arasındaki ilişkide önemli bir aracı rol oynamaktadır. Üç sıralı aracı (insan sermayesi (M1), sosyal sermaye (M2) ve yapısal sermaye (M3)) bilgi yönetiminin KKP sistem başarısı üzerindeki etkisinde %16.7'lik toplam dolaylı etkiyi oluşturmaktadır. M1, M2 ve M3, bilgi yönetimi ile KKP sistem başarısı arasındaki ilişkide üç önemli sıralı aracı olarak doğrulanmıştır (H₃ desteklenmiştir).

Sonuç ve Tartışma

Tüm iş süreçleri ile entegre olan ve işletmenin tüm fonksiyonlarını tek bir çatı altında toplayan KKP sistemleri, işletmelerin bilgi yönetim sürecini de içinde barındırmaktadır (Kecek ve Yıldırım, 2002, s. 3). KKP sistemleri işletmelere katma değer katarak, işletmelerin bilgi sistemlerine fayda sağlamaktadır. KKP, tüm iş süreçlerinin eş zamanlı entegrasyonunu sağlayarak, işletmelere karar vermekten, yatırım yapmaya kadar birçok açıdan doğru bilgiyi üreterek, bilginin yönetilmesine olanak sağlamaktadır (Durdu ve Batur, 2022, s. 67). Bu makale, bilgi yönetimi, KKP ve entelektüel sermaye kavramlarının birbirleriyle olan etkileşimini anlamak ve işletmelerin bu entegrasyonu nasıl stratejik bir avantaja dönüştürebileceklerini keşfetmek için bir temel oluşturmayı amaçlamaktadır.

Yönetimde doğru kararlar verebilmek için, doğru verilerin elde edilmesi ve bilgiye dönüşen bu verilerin kullanılması önem arz etmektedir. Bilgi esaslı bir sistem olan KKP'ler, bu yönüyle karar verme sürecinde, doğru verilere ulaşmada ve bu verilerin karar verme sürecinde işlevsel hale gelmesinde ve doğru adımların atılmasında destek sağlamaktadır (Bulut ve Aslan, 2022, s. 1266).

Bu çalışmada, öncelikle bilgi yönetimi ve entelektüel sermayenin KKP sistem başarısındaki etkisi incelenmiştir. Ardından, entelektüel sermayenin, bilgi yönetimi ve KKP sistem başarısı üzerindeki etkisinde aracılık etkisi analiz edilmiştir. Araştırmada, hipotez dayanakları oluşturulabilmesi için alanyazın incelenmiştir. Oluşturulan anket formu katılımcılara ulaştırılmıştır. Elde edilen veriler ile tanımlayıcı istatistikler belirlendikten sonra, faktör, güvenilirlik, korelasyon ve regresyon analizlerine yer verilmiştir. Araştırmanın aracı değişkeni olan entelektüel sermaye detaylı incelenerek alt boyutları ile birlikte ele alınmıştır. Bunun yapılmasının sebebi, bazı durumlarda ilk bakışta göze çarpmayan değişkenlerin de dolaylı olarak bağımlı değişkeni etkileyebileceğidir.

Araştırmada ana modeli test etmek amacıyla yapılan çoklu regresyon analizi sonuçlarına göre bilgi yönetimi ve entelektüel sermaye KKP sitem başarısını pozitif ve anlamlı etkilediği görülmüştür. Araştırma bilgi yönetiminin KKP sistem başarısını etkilemesi yönüyle araştırma Sedera ve Gable (2010), Stone ve Zhang (2021), Karim (2023), Zuma ve Sibindi (2023a), Zuma ve Sibindi (2023b) ile paralellik göstermektedir. Entelektüel sermayenin KKP sistem başarısını pozitif ve anlamlı etkilemesi yönüyle Raimee ve Amaan (2023) ve Truong vd. (2024) ile benzerlik göstermektedir.

Daha sonra alt hipotezleri test etmek için değişkenler tek tek analiz edilmiştir. Bu noktada yapılan analizler de bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkeni anlamlı ve pozitif yönde etkilediği görülmüştür. Ancak etkiler basit doğrusal regresyonda artış eğilimi göstermiştir. Bu sonuç araştırmada bağımlı ve bağımsız değişkenler arasındaki ilişkide aracılık etkisinin varlığını göstermiştir. Kısmi aracılık analizi incelendiğinde, bilgi yönetiminin entelektüel sermaye üzerinden KKP sistem başarısını dolaylı olarak etkilediği ve bu dolaylı etkinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu söylenebilir.

Araştırmaya ait diğer bulgulara göre, bilgi yönetiminin KKP sistem başarısı üzerindeki doğrudan etkisinde, entelektüel sermayenin kısmi aracılık rolü ve alt boyutlarının da (insan sermayesi, sosyal sermaye ve yapısal sermaye) sıralı aracılık rolü tespit edilmiştir. Üç sıralı aracı (M1, M2, M3) bilgi yönetiminin KKP sistem başarısı üzerindeki etkisindeki %16.7'lik toplam dolaylı etkiyi oluşturmaktadır. İnsan sermayesi (M1), sosyal sermaye (M2) ve yapısal sermaye (M3), bilgi yönetimi ile KKP sistem başarısı arasındaki ilişkide üç önemli sıralı aracı olarak doğrulanmıştır.

Sonuç olarak, işletmenin tüm bilgi ve deneyim birikimini kapsayan, entelektüel sermayenin etkin bir şekilde yönetilmesi, bilgi yönetimi ve KKP süreçlerinin daha başarılı olmasını sağlamaktadır. Özellikle bilgi yönetimi, entelektüel sermayenin değerini artırarak KKP süreçlerinde stratejik avantaj sunmaktadır.

Araştırma sonuçları, bilgi yönetiminin KKP sistem başarısı üzerinde etkisi olduğu yönündedir. Bilgi yönetimi, bir kurumun bilgi varlıklarını etkin bir şekilde yönetme sürecidir. KKP sistemleri ise kurumsal düzeyde bilgi yönetimini sağlayan yazılım veya sistemlerdir. Bu nedenle, bilgi yönetiminin etkili bir şekilde uygulanması, KKP sistemlerinin başarısını artırabilir. Bu sonuçlar, işletmelerin bilgi yönetimi stratejilerini geliştirmeleri ve KKP sistemlerini daha etkili bir şekilde kullanmaları gerektiğini vurgulamaktadır. Bu anlamda araştırmamızın literatür ile benzerlik gösterdiği söylenebilir (Parr ve Shanks, 2000; Metaxiotis, 2009; Sadera ve Gable, 2010; Acar, 2013). Literatürde entelektüel sermaye ile KKP arasında doğrudan ilişkilere rastlanmazken, öğrenen örgüt ve bilgi yönetimi arasında entelektüel sermayenin aracılık etkisinin olduğuna rastlanmıştır (Ayaoğlu, 2023). Entelektüel sermaye ve alt boyutlarının birlikte aracılık analizi yapılması bu çalışmanın özgün değerlerinden biridir. Araştırma üç alt boyutun birlikte hareket edilmesinin önemli olması sonucu ile Öztemiz ve Karasioğlu (2024) ile benzerlik göstermektedir. Öztemiz ve Karasioğlu (2024) yapmış oldukları çalışmada, entelektüel sermayenin üç temel bileşenden oluştuğunu vurgulamaktadır. Bu üç bileşenin sadece bireysel olarak değil, aynı zamanda bir bütün olarak birbirleriyle etkileşim içinde işletmeye önemli bir katma değer sağladığını belirtmektedirler. Bu etkileşim, işletmenin yenilikçilik kapasitesini artırmakta, rekabet avantajı sağlar ve uzun vadeli başarıya katkıda bulunmaktadır. Dolayısıyla, entelektüel sermaye bileşenlerinin birbirini tamamlayan yapısı, işletmelerin sürdürülebilir büyüme ve rekabet edebilirlik hedeflerine ulaşmasında kritik bir rol oynamaktadır.

Ayrıca çalışmanın sonuçları literatüre katkı sunmaktadır. Örneğin;

Örneklem olarak ISO 1000 işletmelerinin seçilmesi, bu işletmelerin hem Türkiye ekonomisinde belirleyici bir rol oynaması hem de gelişmiş bilgi yönetimi ve entelektüel sermaye uygulamalarına sahip olmaları nedeniyle önemlidir. Bu işletmeler, karmaşık kurumsal yapılarına bağlı olarak, KKP sistemlerini daha kapsamlı ve bütünsel şekilde kullanmakta ve bilgi yönetimi uygulamalarının etkinliği ile rekabet avantajı elde etmektedirler.

Elde edilen sonuçlar, bilgi yönetiminin KKP başarısını doğrudan etkilediğini ve entelektüel sermayenin aracılık etkisinin anlamlı olduğunu göstermektedir. Bunun temel nedeni, ISO 1000 işletmelerinin, KKP sistemlerinde doğrudan bilgi yönetimi süreçlerine odaklanmaları olabilir.

Ayrıca alt boyutlar (insan sermayesi, sosyal sermaye, yapısal sermaye) aracılık rolü oynayarak bilgi yönetiminin etkinliğini daha ince bir seviyede etkileyebilmektedir. ISO 1000 gibi büyük işletmeler, farklı uzmanlık alanlarındaki çalışanlarının, kurum içi ağların ve yapıların KKP başarısına katkı sağlaması için entelektüel sermaye alt boyutlarını kullanmaktadırlar. Bu bağlamda, insan sermayesi gibi unsurlar doğrudan sistem başarısına dolaylı katkı bulunabilmektedir.

Bu sonuçlar, literatüre, entelektüel sermayenin yalnızca bütünsel değil, alt boyutlar düzeyinde de incelenmesi gerektiği yönünde bir katkı sunmaktadır. Çalışma, bilgi yönetiminin doğrudan etkisinin yanında, entelektüel sermayenin farklı yönlerinin KKP sistemleri üzerindeki etkisini değerlendirmeye yönelik yeni bir bakış açısı getirmektedir.

Gelecekteki araştırmalarda, bu konudaki yeni trendlerin ve gelişmelerin nasıl şekillendiğini daha detaylı incelemek, işletmelerin bu stratejileri nasıl daha etkili bir şekilde uygulayabileceklerini anlamak için önemli olacaktır. Bu çalışmanın sonuçlarına dayanarak, uygulayıcılara şu önerilerde bulunulabilir:

KKP ve bilgi yönetimi entegrasyonu: KKP sistemleri, bilgi yönetimi süreçleriyle entegre edilmelidir. Bu entegrasyon, işletmelerin bilgiyi daha iyi yönetmesine ve iş süreçlerini optimize etmesine olanak tanıyabilir.

Entelektüel sermaye yönetimine odaklanma: İşletmeler, bilgi yönetimini etkin bir şekilde yönetmek için entelektüel sermaye stratejilerine odaklanmalıdır. Bu stratejiler, işletmenin bilgi varlıklarını etkin bir şekilde kullanmasına ve değerini artırmasına

yardımcı olabilir.

Çalışanları yetenek ve bilgi paylaşımına teşvik etmek: İşletmeler, çalışanların bilgi ve yeteneklerini paylaşmalarını teşvik eden bir kültür oluşturmalıdır. Bu, entelektüel sermayenin gelişimine ve kullanımına katkıda bulunabilir. Araştırmacılara ise aşağıdaki önerilerde bulunulabilir:

Bu ampirik araştırma başka bir örneklem grubu üzerinde yapılabilir. Bunun yanında daha farklı örneklem büyüklüğü ile yapıp, sonuçlar karşılaştırılabilir.

Bilgi yönetiminin ve KKP sistem başarısı üzerindeki etkisinde entelektüel sermaye değişkeni yerine başka değişkenler eklenerek model test edilebilir.



This research article has been licensed with Creative Commons Attribution - Non-Commercial 4.0 International License. Bu araştırma makalesi, Creative Commons Atıf - Gayri Ticari 4.0 Uluslararası Lisansı ile lisanslanmıştır.

Yazar Katkıları

Yazarlar, çalışmaya katkı oranlarını bu şekilde beyan etmişlerdir: Ahmet Melih Eytmiş: %60; Fadime Sezer: %40

Teşekkür Beyanı

Yazar(lar), çalışma için teşekkür beyanında bulunmamışlardır.

Destek Beyanı

Yazar(lar), çalışma için destekleyen beyanında bulunmuşlardır: Bu çalışma, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP) Koordinasyon Birimi (Proje No: 2023/2-11 D) tarafından desteklenmektedir.

Çıkar Çatışması

Yazar(lar), çalışma için herhangi bir çıkar çatışması beyanında bulunmamışlardır.

Etik Beyanı

Yazar(lar), çalışma için Etik Kurul Onayı alındığını beyan etmişlerdir: Bu çalışma Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Sosyal ve Beşeri Etik Kurulu'ndan alınan 24.07.2023 tarih ve 2023-29 sayılı Etik Kurul Onayı kapsamında hazırlanmıştır.

Sorumlu Editörler

Prof. Dr. Fatih Ecer, Afyon Kocatepe Üniversitesi

Doç. Dr. Osman Uslu, Afyon Kocatepe Üniversitesi

Arş. Gör. İbrahim Eyüp Yaman, Afyon Kocatepe Üniversitesi

Kaynakça/References

- Abeysekera, I. ve Guthrie, J. (2004). Human capital reporting in a developing nation. *The British Accounting Review*, 36, 251–268. <https://doi.org/10.1016/j.bar.2004.03.004>
- Acar, M. F. (2013). *Supply chain orientation, ERP usage and knowledge management in supply chain* (Yayımlanmamış doktora tezi). Fatih Üniversitesi, İstanbul.
- Acar, M. F., Tarım, M., Zaim, H., Zaim, S. ve Delen, D. (2017). Knowledge management and ERP: Complementary or contradictory?. *Journal of Information Management*, 37(6), 703–712.
- Akpınar, A. T. (2002). *Bilgi yönetiminin entelektüel sermaye ile ilişkisi* (Bildiri sunumu). I. Ulusal Bilgi, Ekonomi ve Yönetim Kongresi, Hereke, İzmit.
- Aktan, C. C., Tunç, M. ve Yay, S. (2017). İnsan sermayesi ve sosyal sermaye arasındaki ilişki ve tamamlayıcılık rolü üzerine. *Ekonomi Bilimleri Dergisi*, 9(1), 81-103.
- Aladwani, A. M. (2001). Change management strategies for successful ERP implementation. *Business Process Management Journal*, 7(3), 266–275.
- Alataş, E. (2018). *The impact of organizational culture and structure on enterprise resource planning success* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Kadir Has Üniversitesi, İstanbul.
- Ayaoğlu, A. N. (2023). *Öğrenen örgüt ve bilgi yönetimi etkileşiminde entelektüel sermayenin aracı rolü*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Trakya Üniversitesi, Edirne.
- Baron, R. M. ve Kenny, D. A. (1986). The moderator–mediator variable distinction in social psychological research: Conceptual, strategic, and statistical considerations. *Journal of Personality and Social Psychology*, 51(6), 1173–1182. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.51.6.1173>
- Bayraktar, C. (2017). *Bilgi toplumuna geçiş sürecinde entelektüel sermaye ve Türkiye*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Sakarya Üniversitesi, Sakarya.

- Bontis, N. (1998) Intellectual capital; An exploratory study that develops measures and models. *Management Decision*, 36, 63-76. <http://dx.doi.org/10.1108/00251749810204142>
- Bozbura, F. T. (2007). Knowledge management practices in Turkish SMEs. *Journal of Enterprise Information Management*, 20(2), 209–221. <https://doi.org/10.1108/17410390710725788>
- Boztaş, M. ve Özmıraz, M. (2012). Kurumsal kaynak planlaması (ERP) yazılımları kurulum ve kullanım sürecinin bilgi yönetimi kavramıyla etkileşimi. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 21, 65-79.
- Bulut, Y., Aslan, M. M. (2022). Yönetimde karar verme süreçlerine ilişkin bir öneri: kurumsal kaynak planlaması (ERP). *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 9(2), 1260-1270.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E. K., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2013). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Pegem Akademi.
- Coleman, J. S. (1988). Social capital in the creation of human capital. *American Journal of Sociology*, 94(Supplement), S95-S120.
- Çaylan, T. (2024). *Kurumsal kaynak planlama sistemlerinin kurumsallaşma üzerindeki etkileri*. (Yayımlanmamış doktora tezi). Celal Bayar Üniversitesi, Manisa.
- Çelebi, M. (2020). *Enformasyon teknolojileri çerçevesinde bilgi yönetimi ve öğrenen örgüt ilişkisi: enerji sektöründe bir araştırma* (Yayımlanmamış doktora tezi). Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Çelik, Ö. (2022). *Etik liderliğin örgütsel vatandaşlık davranışı, örgütsel bağlılık, bilgi yönetimi ve değişime direnç üzerine etkisi (Türkiye geneli sağlık çalışanları)* (Yayımlanmamış yüksek lisans). Uluslararası Kıbrıs Üniversitesi, Kıbrıs.
- Çokluk, Ö., Şekercioğlu, G. ve Büyüköztürk, Ş. (2010). *Sosyal bilimler için çok değişkenli istatistik SPSS ve lisrel uygulamaları*. Pegem Akademi.
- Davenport, T. H. (1997). Ten principles of knowledge management and four case studies. *Knowledge and Process Management Volume*, 4(3), 187-208
- Davenport, T. H. (1998). Putting the Enterprise into the Enterprise System. *Harvard Business Review*, 76(4), 121–131.
- Davenport, T. H. ve Prusak, L. (1998). *Working knowledge*, Harvard Business School Press,.
- De Toni, A. F., Fornasier, A. ve Nonino, F. (2015). The impact of implementation process on the perception of enterprise resource planning success. *Business Process Management Journal*, 21(2), 332–352. <https://doi.org/10.1108/BPMJ-08-2013-0114>
- De Vaus, D. A. (1990). *Surveys in social research*. Unwin Hyman.
- Delen, D., Zaim, H., Kuzey, C. ve Zaim, S. (2013). A comparative analysis of machine learning systems for measuring the impact of knowledge management practices. *Decision Support Systems*, 54(2), 1150–1160. <https://doi.org/10.1016/j.dss.2012.10.040>
- Drucker, P. F. (1993). *Post-capitalist society*. Harper Business.
- Durdu, A., Batur, B. C. (2022). Kurumsal kaynak planlama (ERP) yazılımı kullanımının işletmelere sağladığı faydalar. İçinde Ö. Çakır, H. Emen (Edit.). *Sosyal ve eğitim bilimlerinde yeni yaklaşımlar* (s. 67). Berikan Kitabevi.
- Durdu, A. ve İpek, E. (2020). Bilgi yönetiminin işletmelere yenilik ve rekabet üstünlüğü sağlaması. *Bilişim Teknolojileri Online Dergisi*, 11(43), 105-114. <https://doi.org/10.5824/ajite.2020.04.005.x>
- Edvinsson, L. ve Sullivan, P. (1996). Developing a model for managing intellectual capital, *European Management Journal*, 14(4) 356-364.
- Fissha, H. M. (2024). *Implementation constraints of ERP systems in developing countries* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Stockholms Üniversitesi, İsveç.
- Galbraith, J. K. (1969). The consequences of technology. *Journal of Accountancy*, 127(6), 44- 56.
- Gümüştekin Eren, G. (2004). Bilgi yönetiminin stratejik önemi. *İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 18(3,4), 201-212.
- Gürbüz, S. (2019). *Sosyal bilimlerde aracı, düzenleyici ve durumsal etki analizi*. Seçkin Yayıncılık.
- Gürbüz, S. ve Bayık, M. E. (2018). *Aracılık modellerinin analizinde modern yaklaşım: Baron ve Kenny yöntemi artık terk edilmeli mi?* 6. Örgütsel Davranış Kongresi Bildiriler Kitabı, 2-3 Kasım 2018/İsparta.
- Hair, J. F., Anderson, R. E., Tatham, R. L. ve Black, W. C. (1998). *Multivariate data analysis* (5th ed.). Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
- Hasanzadeh, M. ve Mahaleh, S. F. S. S. (2014). Effect of knowledge management on success of customer relationship management in Eghtesad Novin bank of Tehran. *Global Journal of Management and Business Research*, 4(6), 839-848.
- Hayes, A. F. (2018). *Introduction to mediation, moderation, and conditional process analysis: A regression-based approach* (2. Baskı). The Guilford Press.

- Hayes, A. F. (2013). *Methodology in the social sciences introduction to mediation, moderation and conditional process analysis: A regression-based*. New York: Guilford Press.
- Ho, C.F., Wu, W.H. ve Tai, Y.M. (2004). Strategies for the adaptation of ERP systems. *Industrial Management & Data Systems*, 104(3), 234-251.
- Hsu, Y. H. ve Fang, W. (2009). Intellectual capital and new product development performance: The mediating role of organizational learning capability. *Technological Forecasting and Social Change*, 76(5), 664-677.
- Ifinedo, P. (2008). Impacts of business vision, top management support, and external expertise on ERP success. *Business Process Management Journal* 14(4), 551-568.
- Ifinedo, P., Rapp, B., Ifinedo, A. ve Sundberg, K. (2010). Relationships among ERP post-implementation success constructs: An analysis at the organizational level. *Computers in Human Behavior* 26, 1136–1148.
- İSO 500, (2024, 10 Ekim). Sık sorulan sorular, İSO 500 nedir ve neden önemlidir?. <https://www.iso500.org.tr/sss>.
- James, G., Witten, D., Hastie, T. ve Tibshirani, R. (2013). *An introduction to statistical learning*. Springer.
- Kalaycı, Ş. (Ed.) (2005). *SPSS uygulamalı çok değişkenli istatistik teknikleri*. Asil Yayın Dağıtım.
- Karagül, M. ve Dündar, S. (2006). Sosyal sermaye ve belirleyicileri üzerine ampirik bir çalışma. *Akdeniz Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 6(12), 61-78.
- Karakulak, E. (2003). *Toplam bilgi yönetimi ERP II proje uygulamaları bilgi yönetimi sentezi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul.
- Karim, M. R., Nordin, N., Yusof, M.F., Amin, M. B., Islam, M. A. ve Hassan, M. S. (2023) Does ERP implementation mediate the relationship between knowledge management and the perceived organizational performance of the healthcare sector? Evidence from a developing country. *Cogent Business & Management*, 10(3), 1-19. <https://doi:10.1080/23311975.2023.2275869>
- Keçek, G. ve Yıldırım, E. (2010). Kurumsal kaynak planlaması (ERP) sisteminin analitik hiyerarsi süreci ahp _le seçimi: otomotiv sektöründe bir uygulama. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 15(1), 193-211.
- Kim, Y., Lee, Z. ve Gosain, S. (2005). Impediments to successful ERP implementation process. *Business Process Management Journal*, 11(2), 158-170.
- MacKinnon, D. P., Lockwood, C. M. ve Williams, J. (2004). Confidence limits for the indirect effect: Distribution of the product and resampling methods. *Multivariate Behavioral Research*, 39(1), 99-128.
- Martins, E. J. ve Belfo, F. P. (2024). A systemic framework for enterprise resource planning systems: A bibliometric networking analysis. *Procedia Computer Science*, 239, 1549-1559.
- McGinnis, T. C. ve Huang, Z. (2007). Rethinking ERP success: A new perspective from knowledge management and continuous improvement. *Information & Management*, 44(7), 626-634.
- Metaxiotis, K. (2009). Exploring the rationales for ERP and knowledge management integration in SMEs. *Journal of Enterprise Information Management*, 22 (1/2), 51-62. <http://dx.doi.org/10.1108/17410390910922822>
- Muniz-Rodriguez, N. M., Rego, A. Z., Navajas-Romero, V.ve Ceular-Villamandos, N. (2024). Exploring the Role of Organizational Learning and Knowledge Management in the Acceleration of Current Small Business's Digital Transformation. İçinde: M. Valeri (Ed), *Knowledge management and knowledge sharing. contributions to management science*. (ss. 117-146). Springer: Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-37868-3_8
- Nicoloau, A. I. (2004) Firm performance effects in relation to the implementation and use of ERP systems. *Journal of Information Systems*, 18(2), 79-105. <https://doi.org/10.2308/jis.2004.18.2.79>
- Nonaka, I. (1991). The knowledge-creating company. *Harvard Business Review*, 69, 96–104.
- Özdamar, K. (2015). *Ölçek ve test geliştirme yapısal eşitlik modellemesi*. Nisan Kitabevi.
- Özdemir, B. ve Taşçı, D. (2017). Entelektüel sermaye ölçeğinin geçerlik ve güvenilirliğinin testi: Türkiye'nin ilk 1000 sanayi kuruluşu'nda ampirik bir araştırma. *The Journal of Academic Social Science Studies*, 61, 363-372.
- Öztemiz, D. ve Karasioğlu, F. (2024). İnsan sermayesi, müşteri sermayesi ve yapısal sermaye etkinliklerinin işletmelerin karlılıkları üzerine etkisi: BIST100 Endeksi üzerine bir uygulama. *Afyon Kocatepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 26(1), 152-165. <https://doi.org/10.33707/akuiibfd.1377396>
- Pan, S. L., Newell, S., Huang, J. ve Galliers, R. D. (2007). Overcoming knowledge management challenges during ERP implementation: The need to integrate and share different types of knowledge. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 58(3), 404-419.

- Parr, A. ve Shanks, G. (2000). A model of ERP project implementation. *Journal of Information Technology*, 15(4), 289–303. <https://doi.org/10.1080/02683960010009051>
- Parthasarathy, S. ve Anbazhagan, N. (2008). Evaluating ERP projects using DEA and regression analysis. *International Journal of Business Information Systems*, 3(2), 140–157.
- Perera, H. S. C. ve Costa, W. K. R. (2008). Analytic hierarchy process for selection of ERP software for manufacturing companies. *Vision*, 12(4), 1-11.
- Preacher, K. J. ve Hayes, A. F. (2004). SPSS and SAS procedures for estimating indirect effects in simple mediation models. *Behavior Research Methods, Instruments & Computers*, 36(4), 717–731. <https://doi.org/10.3758/BF03206553>
- Quintero-Quintero, W., Blanco-Ariza, A. ve Garzón-Castrillón, M. (2021). Intellectual capital: A review and bibliometric analysis. *Publications*, 9(4), 1-23.
- Raimee, N. ve Aman, A. (2023). The challenges of using ERP for knowledge management: A case of telecommunication company. *Business, Management and Economics Engineering*, 21(1), 272–289.
- Ranjan, S., Jha, V.J. ve Pal, P. (2016). Literature review on ERP implementation challenges. *Int. J. Business Information Systems*, 21(3), 388- 402.
- Sakarya, A. O. (2021). Bilgi sarmalı çerçevesinde süreçlerin karşılıklı etkileşimi üzerine bir araştırma. *BMIJ*, 9(4), 1564-1581.
- Samiei, E. ve Habibi, J. (2020). The mutual relation between Enterprise resource planning and knowledge management: A review. *Global Journal of Flexible Systems Management*, 21(1), 53-66.
- Sedera, D. ve Gable, G. G. (2010). Knowledge Management Competence for Enterprise System Success *Journal of Strategic Information Systems* 19, 296–306.
- Sedera, D., Gable, G. ve Chan, T. (2003). Knowledge management for ERP success. PACIS 2003 Proceedings. 97. <http://aisel.aisnet.org/pacis2003/97>
- Serenko A.ve Bontis N. (2004). Meta-review of knowledgemanagement and intellectual capital literature: Citation impact and research productivity rankings. *Knowledge and Process Management* 11(3), 185–198.
- Sezer, B. ve Bakan, İ. (2022). Rekabet güçlerinin değer zinciri üzerine etkisinde inovasyon düzeyinin aracılık rolü. *Alanya Akademik Bakış*, 6(3), 3085- 3108.
- Sharma, R. (2024). *Research of industrial internet of things and industry 4.0 in enterprise resource planning* (Yayımlanmamış doktora tezi). Budapest University, Budapest.
- Sobel, M.E. (1982) Asymptotic confidence intervals for indirect effects in structural equation models. *Sociological Methodology*, 13, 290-321. <https://doi.org/10.2307/270723>
- Soja, P. (2006). Success factors in ERP systems implementations – lessons from practice, *Journal of Enterprise Information Management*, 19(4), 418-433.
- Stewart, T. A. (2001). *The wealth of knowledge: Intellectual capital and the twenty-first century organization*. Random House.
- Stewart, T. A. (1991). Brainpower, *Fortune*, 123(11), 42-60.
- Stone, A. R. ve Zhang, X. (2021). Understanding success factors for ERP implementation: *An integration of literature and experience*. *Issues in Information Systems*, 22(2), 146-156.
- Subramaniam, M. ve Youndt, M. A. (2005). The influence of intellectual capital on the types of innovative capabilities. *Academy of Management Journal*, 48(3), 450-463.
- Sürücü, L, Şeşen, H., Maslakçı, A. ve Yeloğlu, H. O. (2023). *SPSS, AMOS ve PROCESS Macro ile ilişkisel, aracı/düzenleyici ve yapısal eşitlik modellemesi*. Detay yayıncılık.
- Şerbetçi, D. (2015). 21. yy işletmelerinin gerçek zenginlik kaynağı: insan sermayesi. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (8), 1-18.
- Şimşek, H. K., Arslan, H. ve Görmez, Y. (2023). DtyPAM: Kurumsal destek firmaları için önerilmiş konteynır tabanlı ayrıcalıklı erişim yönetim sistemi. *Bilgisayar Bilimleri ve Teknolojileri Dergisi*, 4(2), 67-75.
- Toffler, A. (1998). *Üçüncü dalga* (1. Baskı). Koridor Yayıncılık, (Çeviren: Selim Yeniçeri).
- Truong, B. T. T., Nguyen, P. V. ve Vrontis, D. (2024). Enhancing firm performance through innovation: the roles of intellectual capital, government support, knowledge sharing and knowledge management success, *Journal of Intellectual Capital*, 25(1), 188-209. <https://doi.org/10.1108/JIC-08-2023-0181>
- Uçar, D. (2017). *Measuring the relationship between quality management and organizational innovation performance: Mediating effects of knowledge management and intellectual capital* [Yayımlanmamış doktora tezi]. Bahçeşehir Üniversitesi.

- Vandaie, R. (2008). The role of organizational knowledge management in successful ERP implementation projects. *Knowledge-Based Systems*, 21(8), 920-926.
- Volkov, D. ve Garanina, T. (2008). Value creation in Russian companies: The role of intangible assets. *The Electronic Journal of Knowledge Management*, 6(1), 63-74.
- Wang, W. Y. ve Chang, C. (2005). Intellectual capital and performance in causal models Evidence from the information technology industry in Taiwan. *Journal of Intellectual Capital*, 6(2), 222-236. <https://doi:10.1108/14691930510592816>.
- Wiig, K. M. (1993). *Knowledge management foundations: Thinking about thinking--how people and organizations create, represent, and use knowledge*. Arlington, TX: Schema Press.
- Wiig, K. M. (1997). Knowledge management: Where did it come from and where will it go?. *Expert Systems with Applications*, 13(1), 1-14.
- Xu, L., Wang, C., Luo, X. ve Shi, Z. (2006). Integrating knowledge management and ERP in enterprise information systems. *Systems Research and Behavioral Science*, 23(2), 147-156.
- Yılmaz, V. ve Dalbudak, İ. Z. (2018). Aracı değişken etkisinin incelenmesi: Yüksek hızlı tren işletmeciliği üzerine bir uygulama. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 14 (2), 517-534.
- Youndt, M. A., Subramaniam, M. ve Snell, S. A. (2004). Intellectual capital profiles: An examination of investments and returns. *Journal of Management Studies*, 41(2), 335-361.
- Zuma, N. ve Sibindi, N. (2023a). Knowledge management as a driver of successful enterprise resources planning implementation: A conceptual framework. *Change Management: An International Journal*, 23(1), 37-62.
- Zuma, N. ve Sibindi, N. (2023b). Challenges of implementing enterprise resource planning and the role of knowledge management: Evidence from the National Youth Development Agency. *South African Computer Journal*, 35(2), 97-118.

Research Article | Araştırma Makalesi

Türkiye ekonomisi kamu borç stokunun sistem dinamiği ile analizi***Hatice Altınok** | Dr. Öğr. Üyesi, Anadolu Üniversitesi, haltinok@anadolu.edu.tr, [0000-0002-1093-403X](https://orcid.org/0000-0002-1093-403X)

Corresponding author/Sorumlu yazar: Hatice Altınok

Öz

Çalışmanın amacı, Türkiye ekonomisi için büyük önem taşıyan kamu borç stokunun yapısını belirleyen dinamik bir makroekonomik model geliştirmektir. Ayrıca sistem dinamiği yöntemi kullanılarak kamu borç stoku ilişkilerinin ve unsurlarının belirlenmesidir. Böylece, borç yapısı sistem dinamiği modeli ile çeşitli değişkenlerle gösterilmiş ve politika yapıcıların finansal sistemi daha dengeli ve verimli yönetmeleri için güçlü bir araç oluşturulmuştur. Bu çalışmada iç ve dış borcun bileşimiyle kurulan sistem dinamiği modeli Türkiye ekonomisi için analiz edilmiştir. Bu model ile Türkiye ekonomisine ait 2002-2023 dönemini kapsayan verilerle çeşitli senaryolar oluşturulmuş ve böylece ekonomide kamu borç stokunun sürdürülebilirliğinin nasıl ve hangi değişkenlerle sağlanabileceği gösterilmeye çalışılmıştır. Senaryolar sonucunda kamu borç stokunun sürdürülebilir olması için, bütçe açığının kontrol altında tutulmasını sağlayan bir politika yapısı gerekmektedir. Ayrıca kamu harcamalarının da azaltılarak yurt içi tasarrufların teşvik edilmesi sağlanmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Kamu Borcu, Sistem Dinamiği, Simülasyon, Türkiye **JEL Kodları:** H61, H63, C02, O50**The analysis of public debt stock in the Turkish economy by using system dynamics****Abstract**

The study aims to develop a dynamic macroeconomic model that determines the structure of public debt, which is very important for the Turkish economy. In addition, it involves determining the relationships and components of public debt stock by using the system dynamics method. Thus, the debt structure was represented by various variables depending on system dynamics, and a powerful tool will be created for policymakers to manage the financial system more balanced and efficiently. This study analyzes the system dynamics model based on the combination of domestic and external debt for the Turkish economy. With this model, various scenarios were run using data covering the 2002-2023 period of the Turkish economy, and thus, an attempt was made to show how and with which variables the sustainability of public debt in the economy can be achieved. As a result of these scenarios, a policy framework that ensures that the budget deficit is kept under control is required for the sustainability of the public debt stock. Additionally, public expenditures should be reduced to encourage domestic savings.

Keywords: Public Debt, System Dynamics, Simulation, Türkiye **JEL Codes:** H61, H63, C02, O50**Extended Summary**

Since the Second World War, public debt has been a significant economic problem for most advanced countries. Public debt is the total amount of money a government owes to domestic and foreign creditors. In Türkiye, as in many developing economies, managing public debt is critical due to the country's economic vulnerabilities, such as exchange rate volatility, inflation, and sensitivity to global financial markets. The public debt stock grows when a government borrows more than it repays. This debt can be used to fund government spending, cover budget deficits, or public investments. However, if the public debt grows too large relative to a country's economy, it can become unsustainable. Therefore, this unsustainable situation leads to higher interest rates, inflation, etc. The government's management of public debt is crucial for maintaining fiscal sustainability and economic growth. These variables are interdependent and change over time, making the public debt with system dynamics methods. Analyzing public debt in the Turkish economy, especially using system dynamics methods, is essential for understanding how the sustainability of government finances and its broader economic impact.

* Bu çalışma 12-15 Ekim 2023 tarihlerinde Antalya'da düzenlenen 37. Uluslararası Maliye Sempozyumu'nda "The Analysis of Public Debt Stock by Using System Dynamics" özet bildirisi olarak sunulmuştur.

How to cite this article / Bu makaleye atıf vermek için:

Altınok, H. (2025). Türkiye ekonomisi kamu borç stokunun sistem dinamiği ile analizi. *KOCATEPEİİBFD*, 27(1), 63-77. <https://doi.org/10.33707/akuiibfd.1572027>

System dynamics is a methodology that models complex systems by capturing feedback loops, delays, and non-linearities, offering a comprehensive approach to analyzing macroeconomic phenomena like public debt stock. System dynamics offers a way to model the complex interactions between different economic variables that affect public debt stock in Türkiye. It focuses on capturing both short-term fluctuations and long-term behavior in the economy. The system dynamics analysis of Turkey's public debt stock provides a detailed understanding of how various factors influence debt sustainability. Therefore, policymakers can simulate different scenarios and test the impact of other policies on public debt by using system dynamics. For example, they can assess how changes in fiscal policy, interest rates, or inflation targets affect debt sustainability over time. This dynamic approach offers a valuable tool for managing one of Turkey's most pressing economic challenges. Also, the system dynamics model helps to simulate how these variables interact and evolve, showing how different policies might influence the future trajectory of public debt and help policymakers navigate the challenges of debt management.

This study constructed the government debt structure with three models using the system dynamics methods. In its simplest form, the first model expresses that the government is obliged to pay interest on the debt it has received and that these interest payments increase the public debt stock. The system dynamics model has a single positive feedback loop. The model includes one simple, virtuous circle linking general public debt, general government interest, and total deficit. In this cycle, the government starts with some debt and pays debt interest over the years, depending on the debt rate. In the second model, GDP must be added to the model to reflect debt sustainability accurately. In the last model, a distinction must be made between domestic and foreign debt in consideration of the stock of public debt. For this purpose, a distinction has also been made between the interest rates on domestic and foreign debt. Moreover, government expenditure and tax revenue were included in the model as stock, not exogenous, variables. As a result of the scenarios, it is observed that the ratio of the public debt stock to GDP in the baseline scenario increases over time when the interest rate on domestic debt and the interest rate on external debt in the model increases. Therefore, the government should not have an increase in the interest rate on public debt above a certain level. Otherwise, this will put pressure on public finances in the long term. Finally, some other reasons may affect these dynamics.

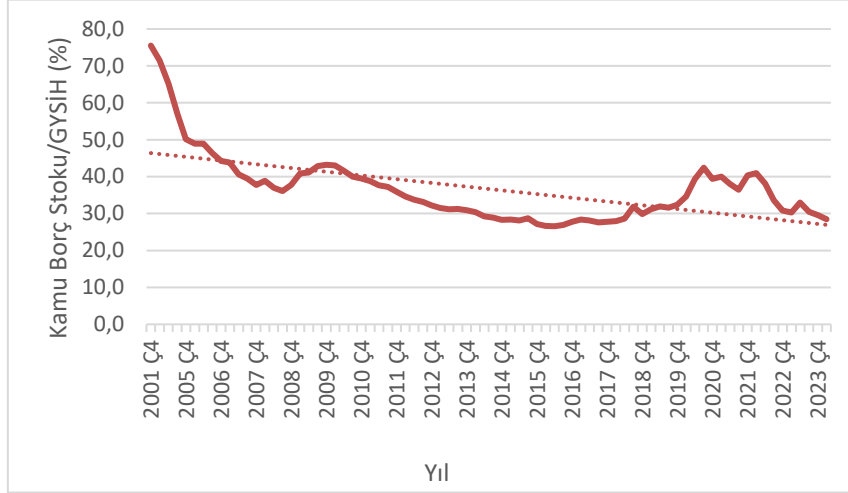
Giriş

Kamu borcu, hükümetlerin kamu harcamalarını finanse edebilmesi ve ülkenin ekonomik büyümesine katkı yapabilecek yatırımların fonlanması açısından önemli bir kaynaktır. Ayrıca kamu borcu, hükümetlerin yeterli kamu geliri elde edemediği durumlarda, sağlık, eğitim veya savunmaya yönelik temel giderlerin karşılanmasına, kamu altyapısının geliştirilmesine ve vatandaşların refahını artırmaya yönelik yatırımların da yapılmasına olanak tanır (Heller, 2005, s. 4; Sàez, 2016, ss. 47-48).

1980'lerde başlayan küreselleşme akımı ile gelişmekte olan ülkelerin kamu borç stokunda önemli artışlar olmuştur. Kamu borç stokunun artışıyla birlikte sürdürülebilirliği de önem kazanmaya başlamıştır (Blanchard, Chouraqui, vd., 1990, s. 8). Literatüre bakıldığında, kamu borç stokunun sürdürülebilirliğine ilişkin olarak yapılan ortak bir görüş vardır. Bu ortak görüşe göre, bir ekonomide kamu borç stokunun sürdürülebilirliği uzun dönemde kamu borcunun gayrisafi yurtiçi hasılaya oranının sabit olması ile açıklanmaktadır (Edwards, 2003, s. 40; Focerrada, 2005, s. 252; Yıldız, 2015, s. 83; Debrun vd, 2019, s. 170). Sürdürülebilir borç seviyesini belirlemede kullanılan Maastricht kriterine göre kamu borç stokunun GSYİH'ye oranı en fazla %60 olarak belirlenmiştir. Kamu borç stokunun sürdürülebilirliğinin tespiti açısından bu oran Euro Alanı'na üye ülkelerde bir kriter olarak ele alınmaktadır (Demir ve Can, 2015, s. 2).

Geçtiğimiz on yıl içerisinde kamu borçlarındaki yaşanan artış dünyadaki çoğu ülkenin ana konusu haline gelmiştir. Gelişmiş ekonomiler, özellikle 2008 Küresel Finansal Krizi ve 2020-Mart ayında ortaya çıkan Covid-19 Pandemisi sonrasında, mali sistemi istikrara kavuşturmak için uygulanan genişletici maliye politikaları borç birikimine neden olmuştur. Bunların etkisiyle beraber ortaya çıkan daralma ekonomik büyüme üzerinde olumsuz etki yaratmıştır (Law vd., 2021, s. 26). Bu süreçlerle beraber borçlanma politikasının yaygınlaşması, ekonomilerde kamu borç stokunun artmasına neden olmuştur. Gelişmiş ekonomilerde ortaya çıkan kamu borç stokunun artışı gelişmekte olan ekonomileri de etkisi altına almıştır. Kamu borcunun sürdürülebilirliği, bir ülkenin ekonomik büyümesini artırabilmesi ve uzun dönemli kalkınmayı sağlayabilmesi için gerekli koşuldur (Cabral vd., 2022, s. 595). Bu nedenle hükümetin temel görevlerinden biri, borcun sürdürülebilirliği için uygulanacak olan kamu politikalarının verimli ve istikrarlı tutulmasıdır.

Şekil 1. Türkiye'ye ait Kamu Borç Stoku/GSYİH (%) Oranı



Kaynak: T.C. Hazine ve Maliye Bakanlığı, 2024.

Şekil 1’de 2001.Ç1-2024.Ç1 dönemine ait kamu borç stokunun GSYİH’ya oranını veren grafik yer almaktadır. Türkiye için kamu borç stokunun GSYİH’ya oranı incelendiğinde Şekil 1’de görüleceği üzere, bu oran 2001 Ekonomik Kriz zamanında en yüksek seviyesindedir. Bu oran 2008 Küresel Finansal Krizinden sonra düşmeye başlamış ve grafiğin eğim çizgisinin altında uzun bir süre seyretmiştir. Ancak 2020-Mart ayından sonra artan kamu harcamalarının ve ekonominin önemli göstergelerinden olan enflasyonun, reel faizin ve döviz kurundaki artışın etkisiyle beraber bu oran tekrar artmaya başlamıştır. Grafikten de görüleceği üzere, son dönemde hem enflasyon oranının azalmaya başlamasıyla hem de piyasaya olan güvenin diğer makroekonomik değişkenlerle beraber artmasıyla bu oranda azalış eğilimi başlamış ve ekonominin toparlanma dönemine girdiği görülmektedir.

Küreselleşme sürecinde ekonomik ve finansal yapıdaki değişimlerin bir yansıması olarak finansal piyasalardaki çeşitliliğin çoğalması ve yaygınlaşması, yatırımcıların artması ve piyasaların birbirine bağlanması kamu borç stokunun yönetiminde yeni politikaların oluşturulmasını zorunlu kılmıştır. Bazı ekonomik durumların geniş kapsamlı sonuçları vardır. Bu durumlardan biri de kamu borç stokudur. Bu tür olguların ekonomik büyümeyi etkilediği, gelecek nesillere ağır yükler getirdiği ve finansal piyasaların bozulmasına neden olduğu, hatta bu piyasaların erime riskini artırdığı literatürde kabul edilmektedir. Dolayısıyla, devletin elinde önemli bir araç olan kamu borç stokunun politika yapıcılar tarafından sürdürülebilmesinin sağlanması önemli bir konudur.

Bu çalışmada kamu borç stoku modeli sistem dinamiği yöntemi ile kurulmuştur. Bu yöntemin kullanılmasındaki temel amaç, Türkiye ekonomisi için kamu borç stokunda sürdürülebilirliğin sağlanması için hangi değişkenlerin etkili olduğunun ortaya konmasıdır. Çalışmanın ilk bölümünde kamu borcunun teorik çerçevesinden bahsedilmiştir. İkinci bölümde literatür kısmında konu ile ilgili ulusal ve uluslararası alanda yapılan çalışmalar ve sonuçlar yer almaktadır. Üçüncü bölümde yer alan yöntem kısmında ise sistem dinamiği modelinin yapısı ve önemi anlatılmıştır. Dördüncü bölümde kamu borç stoku yapısının sistem dinamiği yöntemi ile kurulan modellere yer verilmiştir. Beşinci bölüm ise kurulan modellerin senaryolarına ve yorumlamalarına ayrılmıştır. Son bölümde ise senaryolar kullanılarak elde edilen sonuçların değerlendirilmesi ve politika önerileri yer almaktadır.

1. Teorik Çerçeve

Ülkelerin, siyasi, ekonomik ve sosyal yapısındaki değişimler sonucu kamu borçlanma politikalarına başvurmaları yeni bir olgu değildir. Bu politikaların gerekliliği hakkında iktisatçılar arasında bir görüş birliği yoktur. Klasik iktisatçılardan Adam Smith ve David Ricardo, devletin borçlanmasının kolay bir gelir kaynağı olacağından verimsiz alanlarda kullanılabileceğini ve ekonomik düzenin işleyişini bozacağını ifade etmişlerdir. Fizyokratlarda borçlanma konusunda Klasik iktisatçılar gibi düşünmüş ve ayrıca borçlanmanın faiz oranlarını da yükselttiğini ifade etmişlerdir. Merkantilistler ise borçlanma konusunda Klasik iktisatçılar ve Fizyokratlar kadar sert bir tutum sergilememişlerdir. Ancak 1929 Büyük Buhrandan sonra yaygınlaşan Keynesyen politikalarla beraber kamunun borçlanmasının sadece gelir elde etmek amaçlı olmadığı, konjonktürel dalgalanmaları dengeleme açısından da önemli bir politika aracı olduğu kabul edilmiştir (Ulusoy, 2017, ss. 3-8; Demir ve Sever, 2009, s. 9; Akdemir ve Yeşilyurt, 2018, ss.291-293).

Devletlerin borçlanma nedenleri zaman içerisinde farklılık göstermiştir. Devletlerin yapması gereken klasik görevlerinin yanı sıra ekonomik, sosyal ve iktisadi alanlarda üstlenmiş olduğu birçok görev yer almaktadır. Bu görevler sadece vergiler gibi olağan gelirlerle karşılanamadığında kamu borçlanma yoluna gidilmektedir. Devletlerin borçlanma politikasını kullanmasının temel nedeni bütçe açıklarıdır. Literatürde (Darrat, 1998, s. 943) bütçe açıklarının temel nedeni olan kamu harcamaları ve vergi gelirleri

arasındaki ilişkiyi açıklayan dört farklı hipotez söz konusudur. Bu hipotezler; (i) kamu harcamaları ve vergi gelirleri arasında bir ilişkinin olmadığı, (ii) vergi gelirleri kamu harcamalarının artmasına neden olduğu, (iii) kamu harcamaları vergi gelirlerinin artmasına neden olduğu ve (iv) yüksek vergi gelirleri yüksek kamu harcamalarına neden olduğu (Friedman'ın hipotezi) ya da yüksek vergi gelirleri daha düşük kamu harcamalarına neden olduğu şeklindedir (Buchanan-Wagner'in hipotezi).

Devletler sadece bütçe açıkları söz konusu olduğunda borçlanma politikasını kullanmamaktadırlar. Buna ek olarak, olağanüstü harcamalar durumunda, büyük ölçekli kamu yatırımlarının finansmanında, borcun refinansmanı durumunda, kamu gelirlerini yer ve zaman bakımından denkleştirmek amaçlı da borçlanma politikası kullanılmaktadır. Ayrıca günümüz modern maliye anlayışı ile borçlanma politikası, konjonktürel dalgalanmaların gerektirdiği dönemlerde ekonomiye yön verebilmek için maliye politikası aracı olarak da kullanılmaktadır (Tosunoğlu, 2012, s. 8). Bu faktörler sadece kamu borç stokunun artışına değil, aynı zamanda ekonomi üzerinde de önemli etkilere sahip olup şu şekilde sıralayabiliriz: yüksek bütçe açıkları, düşük tasarruf oranları, yüksek faiz oranları, döviz kurundaki oynaklıklar, yüksek ve tekrarlayan cari işlemler açığı ve sermaye yatırımlarındaki düşüşler şeklindedir. Devletler borçlanma tercihlerini ise maliyet ve riskin düşük olduğu ülke içi ya da ülke dışı borçlanma şeklinde belirlerler. Buradaki ayrımı ise devletler ülkelerinin faktörlerini göz önünde bulundurarak borç bileşenlerini belirlerler.

Kapalı bir ekonomi için kullanılan temel makroekonomik eşitlik olan $AD = C + I + G$ formülünden kamu borcunun temel mantığı anlaşılabilir. Burada AD toplam talebi, C tüketimi, I yatırımı ve G devlet harcamalarını ifade etmektedir. Aynı zamanda, ekonomi denge durumunda iken I yatırımlar ve S tasarruflar birbirine eşit olacaktır. Ancak gelişmemiş ya da gelişmekte olan ekonomilerde tasarruf kapasitesi düşük olduğundan yatırıma ayıracakları toplam gelirleri de azdır (Ansah, 2014, s. 3). Bu ülkelerin sermaye birikimini ve büyümeyi teşvik edebilmeleri için tasarrufları artırmaları ve bunun içinde belli bir gelir seviyesine ulaşmaları gerekmektedir. Böylece nüfus gelirinin artmasıyla talebin canlanması sağlanacaktır. Ayrıca vergi gibi olağan gelirlerin yetersiz olduğu durumlarda kamu borcu, sağlık, eğitim veya savunmaya yönelik temel giderlerin karşılanmasına, kamu altyapısının geliştirilmesine ve vatandaşların refahını artırmaya yönelik yatırımların yapılmasına olanak sağlar. Böylece hükümetler kamu harcamalarıyla hem altyapıyı geliştirecek hem de beşerî sermayeyi finanse edebilecektir. Bu harcamalar ülkenin ekonomik büyümesine katkı yapabilecek yatırımlar olduğundan kamu borcunun verimli alanlarda kullanımı önemli hale gelmektedir (Heller, 2005, s. 4; Sàez, 2016, ss. 47-48; Yıldız, 2024, s. 109). Ayrıca kamu borcu bileşenlerinin toplam milli gelir üzerindeki etkileri de farklıdır. Dış borçlanma toplam milli gelir üzerinde olumlu bir artışa neden olurken, bu borcun ödenmesi durumunda da bir azalma meydana gelir. Ancak iç borçlanma durumunun toplam milli gelir üzerindeki etkisi nötrdür. Dış borçlanmaya devletler, yatırım veya ülkenin kalkınmasını sağlayacak teknoloji üretiminin desteklenmesi, rekabet gücünü artıran alanlara yönelmesi gibi durumlarda başvurmalıdır (Uslu, 2019, s. 352). Dış borçlanma yoluna başvurulmasının diğer önemli bir unsuru da cari işlemler açığıdır. Cari işlemler açığının dış borçlanma ile finanse edilmesi özellikle gelişmekte olan ülkelerde yaygındır. Bunun nedeni, gelişmekte olan ülkelerde tasarruf yetersizliğinden kaynaklanmasıdır (Üzümcü ve Kırpık, 2015, s. 599).

Aynı zamanda kamu borcu, bütçe açıklarını karşılamada da önemli bir araç olarak kabul edilir ve borcun maliyeti kamu borç stokunda önemli bir artış oluşturmadığı sürece kamu maliyesi açısından bir tehdit olarak görülmez (Balassone ve Franco, 2000, s. 49; Sàez, 2016, s. 53). Aksine bütçe açıklarının vergiler aracılığıyla değil de borçlanma yoluyla karşılanması toplam talep üzerinde olumlu etki yaratır. Devletin elde edeceği vergiden vazgeçerek, borçlanma yolunu seçmesi bireylerin harcanabilir gelir düzeyini artırır. Bu durum ekonomide tüketim eğiliminin artmasına ve bunun sonucunda da istihdam artışında yükseliş görülür. Bu durum gelir beklentisini de beraberinde getirdiğinden bireyler harcamalarını artırmaları ekonomide enflasyonun artmasına neden olur (Yurdakul, 1999, ss.10-11). Literatürde kamu borcu ile işsizlik oranı arasında da iki farklı görüş söz konusudur. Keynesyen iktisada göre kamu harcamalarının artması ile bütçe açığı meydana gelecek ve bu da kamu borcunda bir artışa neden olacaktır. Kamu borcu ile artan ekonomik büyüme oranı da işsizlik oranını azaltıcı yönde etki edecektir. Diğer görüş ise azalan işsizlik oranlarıyla mücadelede kamu borcunun artacağı şeklindedir (Yıldız, 2024, s. 106). Bu faktörlere ek olarak, yapılan çalışmalar ile (Topal ve Keyifli, 2016; Şahbaz vd., 2013; Sönmez Özekicioğlu ve Yaraşır Tülümce, 2020) yolsuzlukların da kamu gelirlerini azaltarak kamu harcamalarının artmasına neden olduğu ve ekonomik büyümeyi olumsuz yönde etkilediği ortaya konulmuştur. Bu olumsuz etkiler bütçe açığını artırarak kamu borç stokunda artışa neden olmaktadır.

2. Literatür

Kamu borç stokunun sürdürülebilirliğinin analizi hem ulusal hem de uluslararası literatürde ilgi çeken bir konu olup genel olarak ekonometrik yöntemlerle incelenmiştir. Ancak sistem dinamiği yöntemi kullanılarak analiz edilen çalışma sayısı oldukça az olup, Türkiye ekonomisi için yapılan bir çalışmaya rastlanılmamıştır.

Arenas (2003), Kolombiya ekonomisi için kamu borcunun sürdürülebilirliğine finansal açıdan yaklaşarak sistem dinamiği modeli ile açıklamıştır. Model iç ve dış borcun, enflasyonun, deflasyonun, döviz kuru oranının, kamu harcamalarının yapısı ve özellikle askeri harcamaları ön planda tutularak geliştirilmiştir. Yazar, borcun sürdürülebilirliğinin kaldıraç değişkenlerinin ve insanların refahından Altınok (2025).

mümkün olduğunca en az fedakarlıkla mümkün olabileceği sonucuna varmıştır.

González ve Alexandre (2015), kamu borcunu Meksikanın bir eyaleti olan Nuevo Leon için sistem dinamiği modeli kurarak analiz etmişlerdir. Kamu borcuna dahil olan değişkenleri kullanarak kurmuş oldukları sistem dinamiği modeli ile kamu politikalarının etkilerini çeşitli senaryolarla test etmişlerdir. Bu senaryolarda, kişi başına düşen kamu borcu, kamu borcunun gayri safi yurtiçi hasılaya oranı ve kamu borcunun gelire oranı 2036 yılına kadar incelenmiştir. Senaryolar sonucunda öz kaynaklardan elde edilen gelirin artmasıyla beraber kredilerin azalacağı ve aynı zamanda vergilerdeki artışın kamu borcunu azaltacağı sonucuna varılmıştır.

Burns ve Janamanchi (2010), Amerika için federal borcun zaman içerisindeki artışını basit bir sistem dinamiği modeli ile kurmuşlardır. Modelin temel amacı federal hükümetin gelirlerini artırmanın ve harcamalarını azaltmanın yollarını aramaktır. Harcama kısmı için ortalama emekli yaşının artırılması ya da esnek çalışma izinlerinin verilmesinin belirlenen amaçlar doğrultusunda yeterli olunacağını belirtmişlerdir. Gelir kısmı için ise Amerika yurt içi üretiminin büyüyerek devam etmesi gerektiğini ve iş gücünün güçlü tutulması gerektiği sonucuna varmışlardır.

Shao (2011), Yunanistan'ın yaşamış olduğu kamu borcu krizi sorunlarının neler olduğunu belirleyebilmek için sistem dinamiği modeli kurmuştur. Yazarın amacı krizden önce yaşanan durumu ortaya koyup, devlet borcunun sürdürülebilir olması için yapılması gereken politikaları belirlemektir. Modelin davranış yapısı sonucu Yunanistan hükümetinin düşük gelire sahip olması ve kamu harcamalarının yüksek oluşu bütçe açığını aşırı artırmıştır. Daha sonrasında artan borçların yüksek faiz ödemeleri bütçe açığının daha da artmasına neden olmuştur. Modele göre, devlet gelirlerinin düşük olmasının nedeni vergi kaçakçılığı ve kaçınmadan kaynaklanmaktadır. Ayrıca modelde sağlık harcamalarının yüksek oluşu krizin temel sorunu olduğu sonucuna varılmıştır. Yazar, elde etmiş olduğu bulgular ile Yunanistan krizinde yaşanan durumların örtüştüğü sonucuna ulaşmıştır. Geliştirmiş olduğu modelde Yunanistan hükümetinin daha fazla fon elde edebilmesi için deflasyonist politikalar izlemesi gerektiğini ve orta vadede yatırımcıları çekebilmek için güven endeksini artırması gerektiği sonucuna varmıştır.

Pastor Ansah ve Azeem Qureshi (2013), gelişmekte olan ülkeler için kamu borcunun temel yapısını dinamik bir makroekonomik çerçeveye ele almışlardır. Modelin amacı ekonomik büyümeyi yavaşlamadan borç stokunun yavaşlamasını sağlayacak temel kaldıraç değişkenlerinin belirlenmesidir. Modelin sonucuna göre yatırımların artırılması gelecekteki borç yükünü önemli ölçüde azaltarak borcun gayrisafi yurtiçi hasıla oranının da düşmesine neden olacaktır.

Ansah (2014), sistem dinamiği yöntemini kullanarak ekonominin hane halkı ve üretim sektörleriyle kamu borcunu ilişkilendirerek Gana için analiz yapmıştır. Yazar, borç birikiminin giderek artmasının temel nedenlerinin vergi gelirlerinin beklenenin altında kalması ve bütçe açığının kapanmaması olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Nair ve Rodrigues (2013) ise şirketlerin finansal yapısını sistem dinamiği modeliyle açıklamışlardır. Yazarlar, modelde şirketlerin borç değerleri ile defter değerleri arasındaki ilişkinin dinamiğini incelemişlerdir. Farklı senaryolarla çalıştırdıklarında şirketlerin üretimini yüzde 10'dan yüzde 40'a kadar artırdıkları durumda alacak senetlerinin, nakit akışının, brüt gelirlerinin ve net gelirlerinin belli bir zaman dilimine kadar azaldığını ve belli bir süre sonra tekrar arttığı sonucuna ulaşmışlardır. Diğer taraftan, şirketlerin defter değerinin ve borç seviyelerinin zaman içerisinde önce artıp daha sonra azaldığını gözlemlemişlerdir.

Buraya kadar kamu borç stoku sistemini farklı değişkenlerle sistem dinamiği yöntemi ile modelleyen uluslararası çalışmalardan bahsedilmiştir. Hem ulusal hem de uluslararası literatüre bakıldığında kamu borç stokunu etkileyen faktörleri belirleyen çalışmalar, çoğunlukla ekonometrik yöntemlerle incelenmiştir. Örneğin, Edo (2002), 1980-1999 yıllarına ait verileri kullanarak Fas ve Nijerya için karşılaştırmalı olarak dış borç sorununun ekonomi üzerindeki etkisini araştırmıştır. EKK (en küçük kareler) yöntemi ile analiz edilen çalışmanın sonucunda artan mali harcamalarının ilk sırada ve ödemeler dengesi açığı ile küresel faiz oranının ise ikinci sırada her ülke için dış borç stokunun artmasını açıklayan göstergeler arasında olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca yazar, dış borç stokunun yatırımlar üzerinde olumsuz bir etkisi olduğunu da belirtmiştir.

Maana vd. (2008), Kenya için 1996-2007 yılları arasındaki verileri kullanarak iç borcu etkileyen faktörleri ortaya koymaya çalışmışlardır. Çalışmanın sonucunda faiz ödemelerinin bütçede bir yük oluşturduğunu ve bu durumun iç borç stokunu önemli ölçüde artırdığını ifade etmişlerdir. Ayrıca ekonomik büyümenin iç borç stoku üzerinde pozitif bir etkisi olduğunu ancak istatistiksel olarak anlamlı olmadığı sonucuna varmışlardır.

Logathan vd. (2010), 1988-2008 dönemine ait yıllık verileri kullanarak Malezya için kamu dış borcu ve çeşitli makroekonomik değişkenler arasındaki kısa ve uzun dönemli ilişkiyi test etmişlerdir. Bu değişkenler kamu gelirleri, ödemeler dengesi ve kamu rezervlerinden oluşmaktadır. Çalışmanın sonucuna göre, kısa dönemde kamu gelirleri ve ödeme dengesi ile kamu dış borcu arasında bir nedensellik ilişkisi bulunamamışken, kısa dönemde kamu rezervleri ve kamu dış borcu arasında tek yönlü nedensellik olduğu sonucuna varılmıştır. Uzun dönemde ise kamu dış borcu ile kamu gelirleri ve ödeme dengesi arasında negatif yönlü bir ilişki bulunmuştur.

Altınok (2025).

Yılmaz ve Cural (2012), Türkiye için 1975-2010 yılları arasındaki dönemlik verilerle, iç borçlanmayı etkileyen değişkenleri belirlemeye çalışmıştır. Çalışmada bir önceki dönem bütçe açığının, GSYİH'nın, faiz dışı fazlanın ve kamu dış borç stokunun iç borçlanmayı arttırdığı, cari dönem bütçe açığının, enflasyon oranının ve yurtiçi tasarrufların ise iç borçlanma üzerinde azaltıcı etkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Peker ve Bölükbaş (2013), Türkiye üzerine yaptıkları çalışmada 1994Q2-2010Q2 ve 2001Q3-2010Q2 olmak üzere iki farklı dönem kullanarak dış borcun nedenlerini ekonometrik yöntemlerle araştırmışlardır. Yapılan analiz sonucunda, 1994Q2-2010Q2 döneminde Türkiye'de dış borç üzerinde kamu harcamalarının, iç borçlanmanın ve daha önceden yapılan dış borçlanmanın pozitif etkili olduğu sonucuna varılırken, 2001Q3-2010Q2 döneminde ise ödemeler dengesi açığının negatif, kamu harcamalarının ise pozitif etkisi olduğu tespit edilmiştir.

Sağdıç ve Yıldız (2020), 1995-2017 yılları arasındaki Orta Asya ve Kafkas ülkelerine ait verileri kullanarak yaptıkları çalışmada, dış borcu belirleyen faktörleri panel veri analizi kullanarak incelemişlerdir. Araştırma sonucunda, Orta Asya ve Kafkas ülkeleri için dış borç stokunu kamu harcamalarının ve borç servisinin pozitif etkilediği, ancak iç tasarruf oranının, dış ticaret açığının ve enflasyon oranının negatif etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Yıldız ve Sağdıç (2021) yapmış oldukları bir başka çalışmada, BRICS-T ülkeleri için 1997-2019 yılları arasındaki verilerle, kamu ve özel sektör dış borçlarının ekonomik büyüme üzerindeki etkilerini araştırmışlardır. Çalışmada bütün ülkeler için toplam dış borcunun, kamu dış borcunun ve özel sektör dış borcunun ekonomik büyüme üzerindeki etkisinin negatif olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Karaş (2022), 1974-2020 yılları arasını kapsayan çalışmada enflasyon oranı, ödemeler dengesi, ekonomik büyüme, faiz oranı ve bütçe dengesi gibi makroekonomik değişkenlerin Türkiye ekonomisine ait kamu borç stokunun üzerindeki etkilerini tespit etmiştir. Çalışmada, enflasyon oranının, büyüme oranının ve bütçe dengesinin kamu borç stokunda ters etkili olduğu sonucuna ulaşırken faiz oranının aynı yönlü etkide bulunduğu sonucuna ulaşmıştır. Ayrıca, yazar Hatemi-J (2012) asimetrik nedensellik analizini kullandığında ise bütçe dengesinin, enflasyon oranının, faiz oranının kamu borç stokunu arttırdığını, ancak enflasyon oranının ve faiz oranının azalttığını ifade etmiştir.

Yıldız (2024), 2010-2021 dönemine ait Türkiye ve Avrupa Birliğine üye 26 ülkeyi kapsayan çalışmada, kamu borcunun belirleyicilerine yönelik önemli ekonomik, mali ve sosyal değişkenleri panel veri analizi yönteminden yararlanarak değerlendirmiştir. Bu değişkenler, ekonomik büyüme, enflasyon, sabit sermaye yatırımları, cari işlemler dengesi, bütçe açığı, işsizlik oranı, faiz oranı ve yolsuzluk şeklindedir. Çalışmada, bütçe dengesinin, enflasyon oranının, ekonomik büyüme oranının, faiz oranının, cari işlemler dengesinin ve sabit sermaye oluşumunun kamu borç stoku üzerindeki etkisinin negatif yönlü olduğu sonucuna varılırken işsizlik oranının pozitif yönde etkisi olduğu görülmüştür. Ayrıca bu değişkenlerin istatistiksel olarak anlamlılığı söz konusu iken yolsuzluk değişkeninin kamu borç stoku üzerindeki etkisi pozitif yönlü olmasına rağmen istatistiksel olarak anlamlı bulunamamıştır.

Görüldüğü üzere, kamu borç stokunu etkileyen faktörler Türkiye ve diğer ülkeler özelinde çeşitli ekonometrik yöntemlerle ortaya konulmuştur. Ancak literatüre bakıldığında, sistem dinamiği yöntemi temelli kamu borç stokuna ilişkin modeller farklı ülkeler için kurulmasına rağmen Türkiye için yapılan bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu açıdan çalışmanın Türkiye ekonomisi için kamu borç stokunun sistem dinamiği yöntemi kullanılarak modellenmesinin ve analiz edilmesinin literatüre önemli bir katkısı olacağı düşünülmektedir. Ayrıca bu çalışma, Türkiye ekonomisi için kamu borç stokunun sürdürülebilirliğinin yalnızca ekonometrik yöntemlerle analiz edilmediğini göstermesi açısından da önemlidir.

3. Sistem Dinamiği Yöntemi Nedir?

Sistem dinamiği yöntemi, zaman içerisinde değişen karmaşık ve doğrusal olmayan sistemlerin dinamik davranışlarının yönetilmesi ve açıklanması için kullanılan bilgisayar tabanlı simülasyon modellemesi olarak tanımlanmaktadır (Ford, 2010, s. 782). Bu yöntem, geri bildirim döngüleri, stoklar ve akışlar gibi dinamik unsurları modelleyerek, sistemlerin davranışlarını simüle etmeye olanak tanır. İlk olarak 1950'lerde Jay W. Forrester tarafından geliştirilmiş ve özellikle sosyal, ekonomik ve ekolojik sistemlerdeki karmaşık ilişkileri analiz etmek amacıyla kullanılmıştır (Ahmadian, 2008, s. 10; Ford, 1999, s. 5).

Sistem dinamiği modellerinde doğrusal olmayan karmaşık sistemlerin davranışlarının ortaya konabilmesi, sistemin yapısını oluşturabilmesi ve politikaların senaryolaştırılabilmesi için stok ve akım değişkenlerinin, yardımcı değişkenlerin, geribildirim döngülerinin belirlenmesi gerekmektedir (Radzicki, 2010, s. 728). Stoklar ve akımlar, sistem dinamiği modellerinin temel bileşenlerindendir. Stoklar, bir sistemde biriken kaynakları temsil ederken, akımlar ise bu stokların zaman içinde nasıl değiştiğini gösterir. Geribildirim döngüleri ise bu stok ve akışların birbirleri üzerindeki etkilerini anlamamıza yardımcı olur (Barlas, 2007, s. 1146; Sterman, 2000, ss. 1-2). Sistem dinamiği yöntemi, bu unsurları kullanarak uzun vadeli sistem davranışlarını analiz etme ve politika önerileri geliştirme açısından oldukça etkili bir araçtır.

Sistem dinamiği yöntemiyle, karmaşık sistemlerdeki geribildirim döngülerinin önemi vurgulanmaktadır. Bu döngüler, bir sistemdeki bir değişikliğin başka bir değişiklik üzerinde nasıl etkili olduğunu ve bu etkilerin geri bildirim döngüleriyle sistemi nasıl dengeleyebileceğini ya da kararsız hale getirebileceğini gösterir. Ayrıca senaryolarla sistemlerin yapıları değiştirilerek politika amaçlı testler yapılabilir (Stermann, 2002, s. 4; Radzicki, 2010, s. 727). Sistem dinamiği ile zaman içinde sistemlerin nasıl değiştiğini modellemek için matematiksel ve bilgisayar simülasyon teknikleri kullanılır.

Yaşadığımız yüzyıl için günümüzde bilim insanları tarafından sistem dinamiği modelinin önemli bir yöntem olduğu düşünülmektedir. Sistem dinamiği modelleri uzun dönemde ekonomik, sosyal, tıp ve ekolojik sistemler hakkındaki bilgilerin daha anlaşılır olması için kullanılan ve oluşturulan senaryolarla yeni bilgilerin temelini oluşturmak için kurulur. Karmaşık olan sistemlerin daha anlaşılır kılınması için ortaya konan modellerdir (Ruth ve Hannon, 1997, ss. 3-4; Barlas, 2007, s. 1173). Sistem dinamiği modelleri geleceğe dair ayrıntılı bir tahmin vermeyi amaçlayan modeller değildir. Sistemin incelenmesi ve farklı politikaların test edilmesi için kullanılan bu modeller senaryolar aracılığıyla kurulan politikaların etkinliğinin değerlendirilmesini amaçlamaktadır (Garcia, 2020, s. 15). Sistem dinamiği yönteminin politika geliştirmede ve ekonomik yapıların oluşumunda önemli avantajları vardır. Kısa vadeyi kapsayacak şekilde yapılan kanunlar ve hükümet kararları var olan ekonomilerin daha hassas olmasına neden olmaktadır (Forrester, 2013, s. 39). Ancak sistem dinamiği yöntemiyle kurulan modeller ve bu modeller aracılığıyla oluşturulan politikalar ekonomilerde verilen kararların sadece bazı kesimlere avantaj sağlayan ekonomik yapıların oluşturmasını engeller ve ekonomik davranışların geliştirilmesi için yollar sunar.

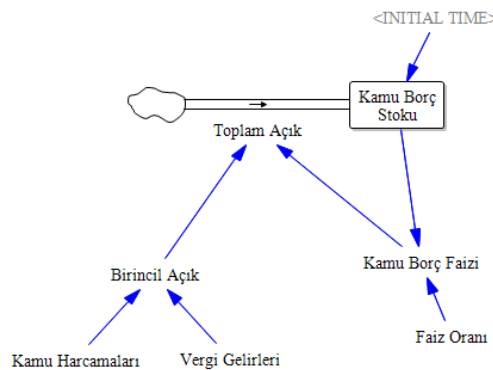
Kamu borç stokunun yapısı, nedenleri ve sonuçları birbirine bağlayan geribildirim döngülerini, gecikmelerin yer almasını ve doğrusal olmama durumlarını içermektedir (Pastor Ansah ve Azeem Qureshi, 2013, s. 318) Bu nedenlerden dolayı, karmaşık bir sisteme sahip olan kamu borç stokunun yapısını ortaya koyabilmek için sistem dinamiği yöntemi kullanılmıştır. Sistem dinamiği modelleri, birden fazla değişkeni sisteme dahil edebilmesi ve eş zamanlı olarak geribildirim döngüleri oluşturabilmesi nedeniyle kamu borç stokunun yapısının analiz edilmesinde önemli bir role sahiptir. Bu çalışmada sistem dinamiği modeli ile kamu borç stokunun sürdürülebilirliğinin analizi, makroekonomik değişkenler ve çeşitli geribildirim döngülerinin eş zamanlı olarak modele dahil edilmesiyle ortaya konmaya çalışılmıştır. Sistem dinamiği modeli, birçok değişkeni ve değişkenlerin zaman içerisinde oluşturabileceği belirsizliklerin ve şokların modele dahil edilememesinden dolayı model bazı açılardan gerçek ekonomiden eksiklikler barındırabilir. Ekonomide gerçekleşen şoklar, kurulan modellerin güvenilirlik yapısını etkilemekte ve davranış kalıplarında hatalı gösterime neden olabilmektedir. Bu açıdan, kurulan sistem dinamiği modellerinin bir öngörü modelleri olmadığını ve uzun dönemde modeldeki değişkenlerin dinamik davranışlarının belirlenmesi amaçlı kurulduğunu unutmamak gereklidir. Ayrıca sistem dinamiği modelleri ile ülkelerde kamu borç stokunun sürdürülebilirliğinin formüle edilmeye çalışılması o ülkenin politika yapıcılar için güçlü bir araç olabilir. Bu politikalar, borcun sürdürülebilmesi için hangi değişkenlerin yardımcı olabilmesi açısından bir yol gösterici olacaktır. Bu nedenle bu çalışmada, Türkiye’de vergi gelirlerini ve kamu harcamalarını açıklayan nedensel mekanizmayı kurmak amacıyla kamu borç stokunun sistem dinamiklerini temel alan bir sistem dinamiği modeli geliştirilmiştir.

4. Basit Bir Kamu Borç Stokunun Sistem Dinamiği ile Analizi

Bu bölümde temel düzeyde kamu borç stokunun sistem dinamiği yöntemi ile kurulan modellerin yapısı gösterilecektir.

Şekil 2’de kamu borç stoku modelinin en basit hali gösterilmektedir. Şekil 2, en basit hali ile devletin almış olduğu borcun faizi ödemekle zorunlu olduğunu ve bu faiz ödemelerinin kamu borç stokunu artırdığı durumu ifade etmektedir.

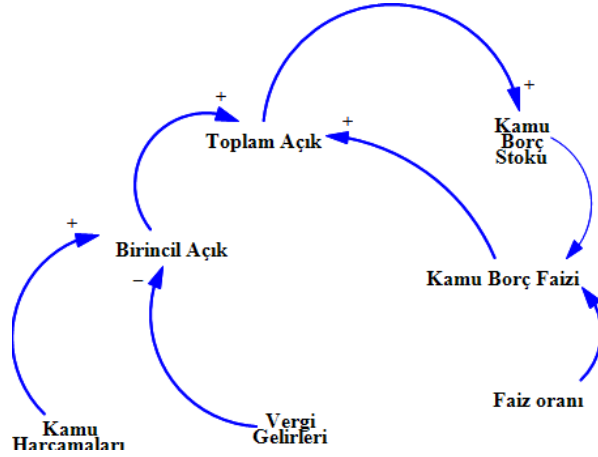
Şekil 2. Basit Haliyle Kamu Borç Stoku



Şekil 2’de yer alan sistem dinamiği modeli tek pozitif geribildirim döngüsüne sahiptir. Bu modelde yer alan pozitif geribildirim döngüsü Şekil 3’te gösterildiği gibidir. Model kamu borcu, kamu borç faizi ve toplam açığı birbirine bağlayan tek bir pozitif

geribildirim döngüsü içermektedir. Bu döngü ile devlet belli bir borç oranı ile başlayarak yıllar içerisinde borç faiz oranına bağlı olarak borç faizini de ödemektedir. Kamu borcunun faiz ödemeleri, faiz dışı açıkla birlikte toplam açığın da yıllar içerisinde artarak devam etmesine neden olur.

Şekil 3. Kamu Borç Stokunun Pozitif Geribildirim Döngü Diyagramı



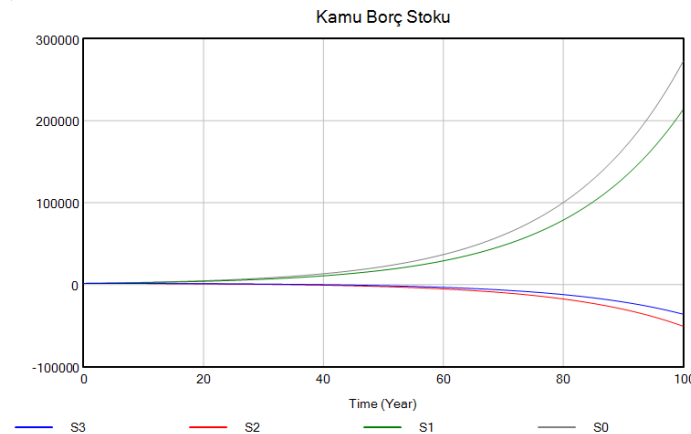
Sistem dinamiği yöntemiyle kurulan bir model çeşitli senaryolarla analiz edilmeden önce güvenilirlik testi ile test edilmelidir. Bir model, ilk olarak, teorik çerçevede sunulan sınırlar içinde kurulduğundan bu modelin modelcinin beklediği şekilde çalışıp çalışmadığından emin olunmalıdır. Burada model ile dinamik problem arasındaki tutarlılık göz önünde bulundurulmaktadır. Güvenilirlik testi, kurulmuş olan sistem dinamiği modelinin gerçek sistemin kabul edilebilir bir temsili olmasını sağlamak amacıyla yapılır (Barlas ve Kanar, 2000; Barlas, 2007, s. 1172). Şekil 2’de yer alan modelin çalıştırılmasında kullanılan değişkenler ve bu değişkenlere ait değerler Tablo 1’de gösterilmektedir. Modelin güvenilirliğinin test edilebilmesi için model dört farklı senaryo ile çalıştırılmıştır. Bu senaryolarda başlangıç kamu borç stoku ve kamu borç faiz oranı sabit tutulmuştur. S0’da kamu harcamaları vergi gelirlerinden fazla ele alınırken, S1, S2 ve S3 senaryolarında vergi gelirleri kamu harcamalarından daha büyüktür.

Tablo 1. Şekil 2’deki Modele Ait Olan Senaryolar

Senaryolar	Başlangıç kamu borç stoku	Kamu borç faiz oranı	Kamu harcamaları	Vergi gelirleri
S0	1644	0,05	100	90
S1	1644	0,05	90	100
S2	1644	0,05	100	200
S3	1644	0,05	100	195

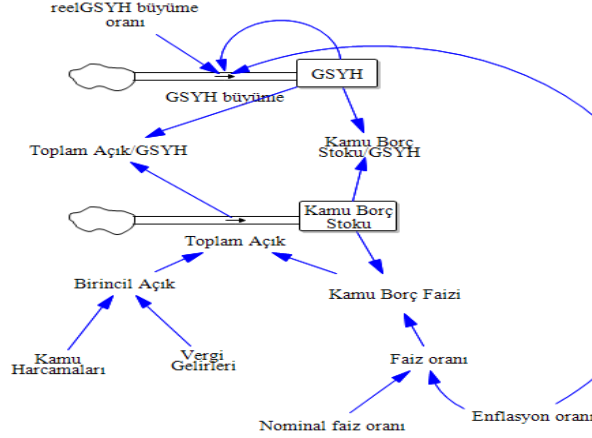
Tablo 1’deki dört farklı senaryo ile Şekil 2’deki modelin çalıştırılması sonucunda ortaya çıkan kamu borç stokunun zaman içerisindeki davranışı Şekil 4’te yer almaktadır. Şekil 4’te görüldüğü üzere, S0 senaryosunda kamu harcamaları vergi gelirlerinden fazla olduğunda kamu borç stoku zaman içerisinde artış göstermektedir. S1 senaryosunda vergi gelirleri kamu harcamalarını başa baş karşılamasından ve var olan kamu borcunun önceki faiz ödemelerinden dolayı kamu borç stokunun zaman içerisinde artış gösterdiği gözlemlenmiştir. S2 ve S3 senaryolarında ise, vergi gelirleri kamu harcamalarından fazla olduğunda kamu borç stokunun zaman içerisindeki seyri azalmaktadır. Şekilde de görüleceği üzere, bütçe açığı artış gösterdiği zaman kamu borç stokunda da kümülatif olarak bir artış söz konusu olacaktır.

Şekil 4. Basit Kamu Borç Stokunun Zaman İçerisindeki Dinamik Davranışı



Kamu borç stokunun sürdürülebilirliğinin doğru bir şekilde analiz edilebilmesi için modele GSYİH değişkenin eklenmesi gerekmektedir. Kamu borç stoku ve GSYİH arasındaki ilişki Şekil 5'te gösterilmektedir. Bu modelde GSYİH'nın büyümesinin sabit olduğu ve dışsal olarak eklenen büyüme oranı ile zaman içerisinde değiştiği varsayılmaktadır. Kamu borç stoku, kamu harcamaları ve vergi gelirlerine bağlı olarak birincil açık ile reel faiz oranına bağlı olarak değişen kamu borç stokunun faiz oranına bağlı artar ya da azalır.

Şekil 5. Kamu Borç Stoku ve GSYİH Arasındaki İlişkinin Modellenmesi



Birincil açık, toplam açık ve kamu borç stokunun modellenmesi Şekil 2'de yer alan model ile aynıdır. Şekil 5'te yer alan model borcun sürdürülebilirliğini daha net gösterebilmek için GSYİH ve dinamiklerini içermektedir. Borcun sürdürülebilirliğinin zaman içerisinde nasıl değişim göstereceğini görebilmek için modele Kamu Borç Stoku/GSYİH ve Toplam Açık/GSYİH değişkenleri de eklenmiştir. Sistem dinamiği modellerinin temel amacı modelin simülasyonu ile politika senaryolarının kurularak değişkenlerin zaman içerisindeki değişimlerinin nasıl gerçekleştiğinin ortaya konmasıdır. Modelde yer alan değişkenlere çeşitli senaryolarla belirlenen değerler verilerek farklı şekilde çalıştırılır. Modelin çeşitli senaryolarla çalıştırılmasındaki temel amaç, simülasyon sonucunda elde edilen davranışların oluşturulacak olan politikalarda istenen değişikliklerin olup olmadığının tespittir. Böylece borcun sürdürülebilirliği için hangi değişkenlerin ne yönde farklılaştırılması gerektiği tespit edilebilir.

Sistem dinamiği yöntemiyle oluşturulan bir model farklı senaryolarla çalıştırılmadan önce modelin güvenilirliği test edilmelidir. Öncelikle oluşturulan modelin çalıştırılmasıyla ortaya çıkan dinamik davranış kalıplarının teorik çerçevede ifade edilen sınırlar içinde olup olmadığına bakılır. Güvenilirlik testi, oluşturulmuş olan bir modelin gerçek dünyadaki sistemin kabul edilebilir bir yapısı olduğunu göstermek için yapılır (Barlas ve Kanar, 2000; Barlas, 2007, s. 1172).

Tablo 2'de Şekil 5'te yer alan modelin güvenilirlik testinin simülasyonu için kullanılan üç farklı senaryo yer almaktadır. S0 ve S1 senaryolarında kamu harcamaları vergi gelirlerinden daha büyüktür. S2 senaryosunda ise vergi gelirleri kamu harcamalarından büyük ve bu senaryoda beklenen davranış kalıbı devletin S0 ve S1 senaryolarına göre daha az borç alması ve kamu borç stokunun azalan yönde hareket etmesidir.

Tablo 2. Şekil 5'te Yer Alan Modele Ait Senaryolar

Senaryolar	Başlangıç kamu borç stoku	Başlangıç GSYİH	Kamu harcamaları	Vergi gelirleri
S0	1644	2495	1292	1091
S1	1644	2495	1292	900
S2	1644	2495	1292	1491

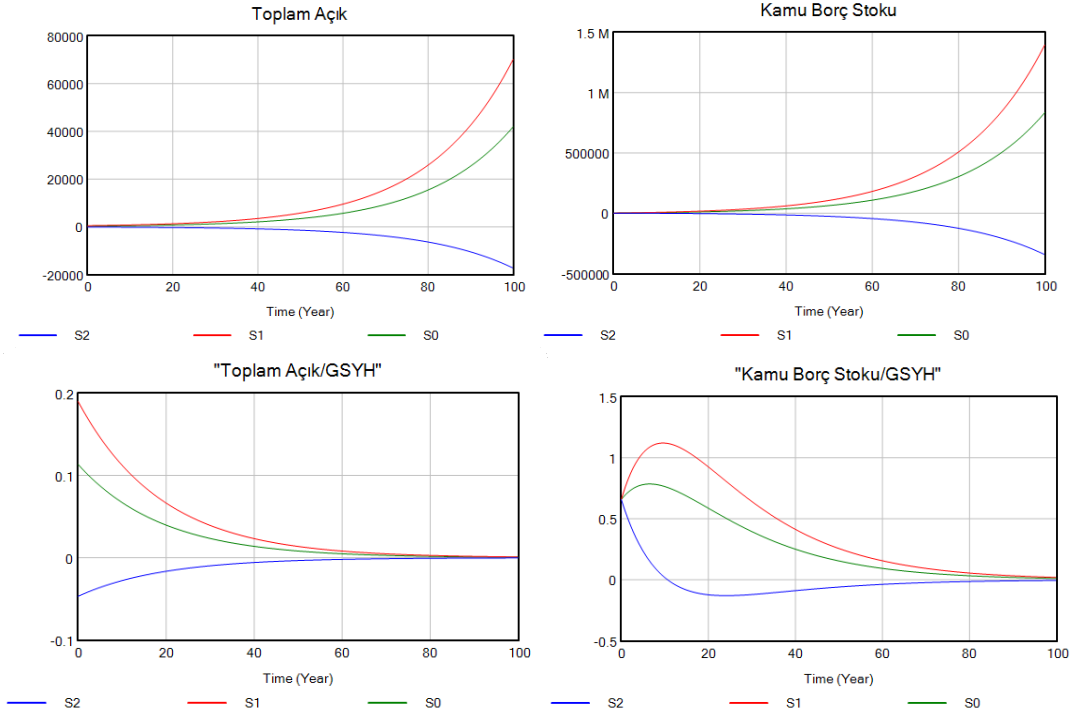
Şekil 6'da kamu borç stoku, toplam açık, toplam açık/GSYİH ve kamu borç stoku/GSYİH değişkenlerinin zaman içerisindeki değişimleri gösterilmektedir. Şekil 6'da görüleceği üzere, toplam açık S0 ve S1 senaryolarında kamu harcamaları vergi gelirlerinden daha fazla olduğundan artarak büyümektedir. Bu iki senaryo arasındaki fark S1 senaryosunda toplanan vergi gelirinin daha az olmasıdır. Grafikte görüleceği üzere, vergi geliri ne kadar az olursa toplam açığın büyüme hızı da o derece fazla olmaktadır. S2 senaryosunda ise toplanan vergi gelirleri devletin kamu harcamalarından daha fazla olduğundan toplam açık zamanla azalmaktadır.

Şekil 6'da görüleceği üzere, toplam açık ve kamu borç stoku kamu harcamalarının vergi gelirlerinden daha fazla olduğu S0 ve S1 senaryolarında büyüyerek artış göstermektedir. Ancak bu artış borcun sürdürülebilirliği hakkında bize net yorum sağlayamaz. Borcun sürdürülebilirliği için Şekil 6'da yer alan kamu borç stoku/GSYİH grafiğine bakılmalıdır. Buna göre, hem toplam açık/GSYİH hem de kamu borç stoku/GSYİH zaman içerisinde azalmaktadır. Ancak asla sıfır olmamaktadır. Bunun temel nedeni zaman içerisinde toplam açık ve kamu borç stokunda artış olsa da GSYİH değerinin daha hızlı büyümesinden kaynaklanmaktadır. Kamu

borç stoku/GSYİH zamanla istikrarlı bir duruma geçmekte olup borcun sürdürülebildiği söylenebilir.

Şekil 6'daki grafiklerde yer alan Tablo 2'deki senaryoların simülasyonu sonucunda ortaya çıkan davranış kalıpları teoremin desteklediği düşünce ile uyumludur. Bu durum, modelin güvenilirliği hakkında da bize bilgi vermektedir. Ayrıca toplam açık ve kamu borç stokundaki artış ve azalış durumları modelde yer alan pozitif geribildirim döngüsünden kaynaklanmaktadır. Şekil 5'te yer alan modeldeki pozitif geribildirim döngüsünde faiz oranı etkilidir.

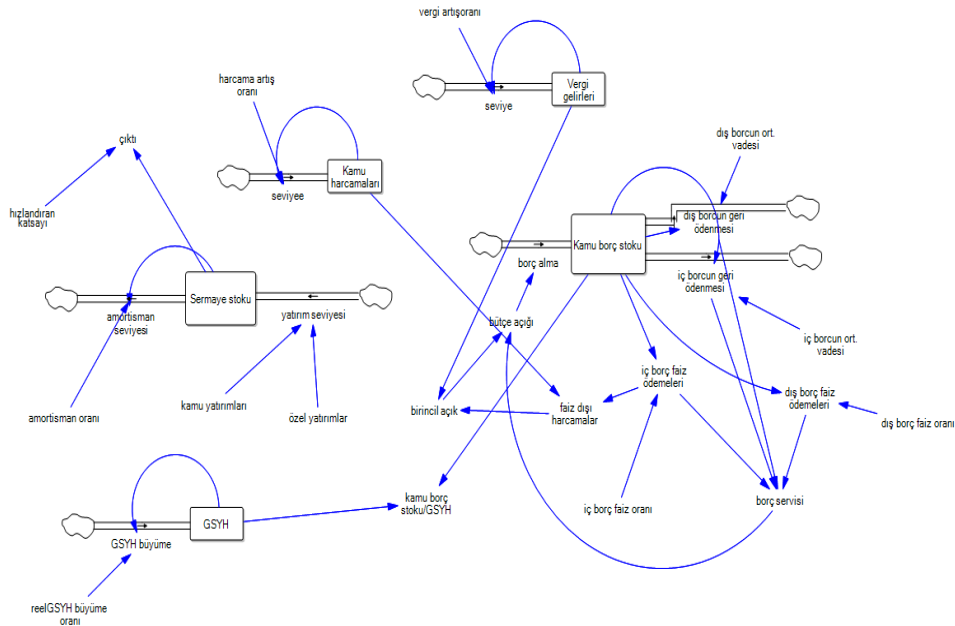
Şekil 6. Değişkenlerin Zaman İçerisindeki Dinamik Davranışları



5. Türkiye Ekonomisinin Kamu Borç Stokunun Sistem Dinamiği Yöntemi ile Analizi

Kamu borç stokunun tam olarak modellenmesi için iç ve dış borç ayrımının yapılması gerekmektedir. Bunun için kamu iç borcunun ve kamu dış borcunun faiz oranları da farklılaşmaktadır. Şekil 7'de kamu borç stoku modelinin akım ve stok değişkenlerinin yapısı gösterilmektedir. Şekil 7'de kurulan modelin Şekil 5'teki modelden farkı kamu harcamalarının ve vergi gelirlerinin modele dışsal bir değişken olarak değil, stok değişkeni olarak eklenmesidir. Şekil 5 ve Şekil 7'deki modellerdeki birincil açığın bileşenleri de farklılık göstermektedir. Bu modelde kamu borç stokunun arkasında yer alan değişkenler daha detaylı bir şekilde ortaya konmaya çalışılmıştır.

Şekil 7. Kamu Borç Stoku Modelinin Akım ve Stok Değişkenlerinin Yapısı



Şekil 7’de görüldüğü üzere, kamu borç stoku modeli bünyesinde üç farklı geribildirim döngüsü içermektedir. Kamu borç stoku modelindeki ilk geribildirim döngüsüne göre kamu borcu, borçlanma ve faiz ödemeleri ile artış göstermektedir. Kamu borcu arttıkça, anaparanın ve faizin geri ödemelerinden oluşan borç servisinde de artış gözlemlenecektir, bu da kamu harcamalarında artışa yol açacaktır. Kamu gelirlerinde bir artış söz konusu olmadığı sürece artan kamu harcamaları bütçe açığında artışa neden olacak ve bu durumda da gelecek yıllarda borçlanma oranı artacaktır. Diğer iki geribildirim döngüsü ise kamu borcunun artışını engelleyen döngülerdir. Bu döngülerden biri önceki dönemlerden aktarılan kamu borcunun geri ödemesini ve bir diğeri ise faiz ödemelerini içerir.

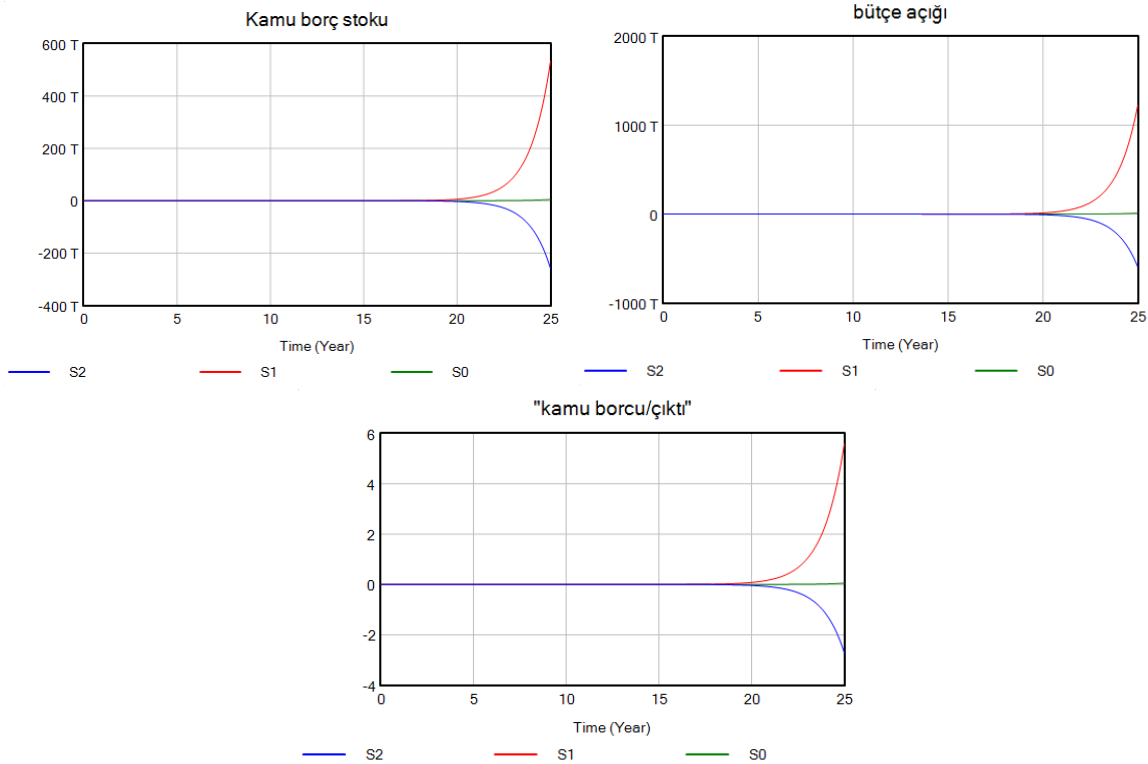
Şekil 7’deki sistem dinamiği modeli Türkiye ekonomisi için Tablo 3’deki senaryolarla çalıştırılmıştır. Tablo 3’deki değerler Türkiye ekonomisinin 2002 yılındaki değerlerini Bin TL cinsinden yansıtmaktadır. Ayrıca Şekil 7’deki modelde yer alan kamu harcamalarının artış oranı, vergi gelirlerinin artış oranı ve reel GSYİH artış oranı değişkenlerinin değeri 2002-2023 yılları arasındaki ortalama değerler kullanılarak elde edilmiştir. GSYİH, kamu harcamaları, vergi gelirleri, kamu borç stoku ve kamu iç borcunun ve dış borcunun faiz oranları 2002 yılının değerlerini ifade etmektedir.

Tablo 3. Şekil 7’de Yer Alan Modele Ait Senaryolar

Senaryolar	Başlangıç kamu borç stoku	Başlangıç GSYİH	Kamu harcamaları	Vergi gelirleri
S0	37.758	273.500	146.267	108.508
S1	37.758	273.500	184.026	108.508
S2	37.758	273.500	70.749	108.508

Şekil 7’de yer alan model Tablo 3’te gösterildiği üzere üç farklı senaryo ile çalıştırılmıştır. S0 senaryosu (temel senaryo) Türkiye ekonomisi verilerinden oluşan 2002-2023 yılları arasındaki değerleriyle çalıştırılmıştır. S1 ve S2 senaryolarında ise sırasıyla kamu harcamalarının vergi gelirlerinden daha fazla ve daha az olduğu durumlar göz önüne alınarak Şekil 7’deki model çalıştırılmıştır. Hem S0 hem de S1 senaryolarında kamu harcamaları vergi gelirlerinden fazladır, ancak buradaki en önemli fark S1 senaryosunda kamunun yapmış olduğu kamu harcamalarının S0 senaryosundan (temel senaryodan) daha fazla olmasıdır. Tablo 3’te yer alan senaryolara göre Şekil 7’deki değişkenlerin dinamik davranış kalıpları Şekil 8’deki gibidir.

Şekil 8. Değişkenlerin Zaman İçerisindeki Dinamik Davranış Kalıpları



Tablo 3’teki üç farklı senaryo ile çalıştırılan Şekil 7’deki sistem dinamiği modelindeki bütçe açığı, kamu borç stoku ve kamu borç stoku/GSYİH değişkenlerinin zaman içerisinde değişen davranış kalıpları Şekil 8’deki gibidir. Temel senaryo (S0) da görüleceği üzere, dengeli bir bütçe söz konusudur. Dolayısıyla kamu borç stoku da bütçe açığına paralel olarak bir davranış kalıbı seyretmektedir. Ayrıca S0 senaryosunda uzun dönemli kamu borç stokunun sürdürülebilir olduğunu Şekil 8’e göre söyleyebiliriz. Literatürde Türkiye için bütçe açığı ile kamu borcu arasında uzun dönemli ilişkinin sürdürülebilir olduğuna ulaşan ampirik çalışmalar söz konusudur. Azgün ve Taşdemir (2010), Türkiye üzerine yapmış oldukları çalışmada bütçe açıklarının uygulanan politikalarla sürdürülebilir olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Yazarlar 1980-2004 yılları arası dönemini kapsayan çalışmalarında kamu gelirleri ve kamu

harcamalarının dengeli olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Altun (2017), Türkiye için 1955-2015 dönemleri arasındaki verilerle ve Göktaş (2008) da Türkiye için 1987-2207 dönemlerini kapsayan çeyreklik verilerle uzun dönemde bütçe açığının zayıf da olsa sürdürülebilir olduğu sonuçlarına ulaşmışlardır.

Şekil 8'e bakıldığında kamu harcamaları ile vergi gelirleri arasındaki fark açıldığı zaman Senaryo S1'deki gibi kamu borç stokunun sürdürülemediği gözlemlenmiştir. Buna göre, S1 senaryosunda kamu borç stokunun GSYİH'ya oranının büyümesi uzun dönemde devam etmektedir. Bunun en önemli nedeni iç ve dış faiz oranlarının modelde oluşturmuş olduğu pozitif geribildirim döngüsünden kaynaklanmasıdır. Bütçe açığının artmasıyla beraber kamu borç stokunda da önemli bir artış görülmektedir. Bu artışın temel nedeni, devletin kamu harcamalarının toplamış olduğu vergi gelirlerinden çok daha fazla olmasından kaynaklanmaktadır. Ayrıca bir diğer neden ise ülke içi ya da ülke dışı borçlanmanın dönem içerisinde birbirinin nedeni olması ve böylece kamu borç stokunun artarak sürdürülemez olduğudur. Türkiye için Çeliköz ve Yukacı (2016), 1983-2013 yıllarını kapsayan çalışmalarında iç borç ve dış borcun birbirini beslediğini ve kamu borcunun sürdürülemez olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Bunun en önemli nedeni olarak, S1 senaryosunun da öne sürdüğü sav olan kamu harcamaları ile vergi gelirleri arasındaki farkın çok açılması olduğudur. Bu durumun engellenmesi için kamu harcamalarının sıkı bir şekilde denetlenmesi ve yurt içi tasarrufun teşvik edilmesi gerekmektedir. Bu açıdan ülkemizde 17 Mayıs 2024'te yayınlanan Tasarruf Tedbirleri ile ilgili Cumhurbaşkanlığı Genelgesinin temel amacı da aynı olup kamuda yapılan harcamaların daha kontrollü olmasını sağlayıp, böylece kamuda verimliliği artırarak tasarrufların artırılmasıdır. Dolayısıyla Türkiye ekonomisi için kamu borç stokunun sürdürülebilirliğinin sağlanabilmesi için, devletin almış olduğu tasarruf tedbirlerinin devam etmesi ve kaynakların verimli ve gelir getirici alanlarda kullanılması gerekmektedir.

Senaryo S2'ye göre ise devletin toplamış olduğu vergi gelirleri kamu harcamalarından daha fazla olduğu durumlarda (diğer tüm değişkenler sabitken) bütçe açığı zaman içerisinde bir azalış göstermektedir. Dolayısıyla devletin zaman içerisinde alacağı borç miktarında da azalış görülmektedir. S2 senaryosuna göre zaman içerisinde vergi gelirleri kamu harcamalarından daha fazla olduğundan bütçe açığı uzun dönemde azalmaya ve bunun sonucunda da kamu borç stokunun azalmasına neden olduğu gözlemlenmiştir. Ayrıca bu senaryoda kamu borç stokunun GSYİH'ya oranı da uzun dönemde azalış göstermiştir. Literatürde Senaryo S2 durumunu, Friedman'ın (1978) ve Buchanan ve Wagner'in (1978) yapmış oldukları çalışmalar desteklemektedir. Bu çalışmaların sonucuna göre, bütçe açıklarının azaltılmasının ancak kamu harcamalarında yaşanan azalış ve bununla beraber vergilerin artmasıyla mümkün olacağı şeklindedir. Ayrıca Peacock ve Wiseman (1976) da benzer düşünerek, kamu harcamalarının geçici olduğunu ve vergi gelirlerindeki artışın kalıcı olduğunu ifade etmişlerdir. Bütçe açıklarının sürdürülebilir olması için kamu harcamalarının zaman içerisinde düşürülmesi gerektiğini ifade etmiştir. Ancak günümüz şartlarındaki gelişmemiş ve gelişmekte olan ekonomileri düşündüğümüzde bu senaryonun gerçekleşmesi ve kamu harcamalarının zaman içerisinde azaltılması mümkün değildir.

Yukarıda analiz edilen politikalar kamu gelirleri ve kamu harcamaları üzerine inşa edilmiştir. Bu politika parametreleri, modele geribildirim döngüleri oluşturularak eklenmiştir. Ancak gerçek dünyada, modele eklenmeyen ve bu geribildirim döngülerini etkileyebilecek başka parametrelerde yer almaktadır.

Sonuç

Artan kamu harcamaları ile meydana gelen bütçe açıkları gelişmekte olan ülkeler için önemli bir sorun olarak görülmektedir. Bütçe açıklarının yanında enflasyonun, cari işlemler dengesinin, işsizlik oranının, küresel faiz oranının ve sermaye yatırımlarının da etkisiyle beraber kamu borç stoklarında artış görülmektedir. Kamu borç stokunun sürdürülebilirliği sadece gelişmemiş veya gelişmekte olan ülkelerin değil, aynı zamanda gelişmiş ülkelerinde önemli bir sorundur. Özellikle Covid-19 Pandemisi'nden sonra bozulan ekonomik dengelerle beraber bu konu tekrar önem kazanmıştır. Türkiye ekonomisine bakıldığında ise Şubat 2001 krizinden sonra önem kazanan sürdürülebilirlik kavramının Covid-19 Pandemisi sonrası artan kamu harcamaları ve bozulan makroekonomik değişkenlerin neden olduğu ekonomik durgunlukla beraber daha da önemi artmıştır. Bütçe açığının artışıyla beraber artan borç yükü sıkı maliye politikası araçlarının kullanılmasını gerektirmektedir. Kronik bir bütçe açığı durumunda kamu borç stokunun sürdürülebilirliğinin analiz edilebilmesi için kamu harcamaları ile vergi gelirleri arasındaki ilişkinin ortaya konması, maliye politikasının politika yapıcılar tarafından verimli ve etkin uygulanabilmesi açısından önemlidir.

Bu çerçevede çalışmada Türkiye ekonomisi için kamu borç stoku, kamu harcamaları ve vergi gelirlerini açıklayan nedensellik döngülerini içeren sistem dinamiği modeli ile açıklanmıştır. Kamu harcamaları ve vergi gelirleri arasında üç farklı senaryo kurulmuştur. S0 senaryosu baz senaryo olup, Türkiye ekonomisi için 2002-2023 dönemini kapsayan verilerle kurulmuştur. S1 ve S2 senaryoları ise kamu harcamalarının vergi gelirlerinden daha fazla ve daha az olduğu durumlar için oluşturulmuştur. Kurulan S0 ve S1 senaryoları S2 senaryosuna göre günümüz durumunu daha iyi analiz edilmesini sağlamaktadır. Çünkü S2 senaryosuna göre kamu harcamalarının vergi gelirlerinden daha az olduğu varsayılmış ve bu durumun günümüz şartlarındaki ekonomiler için pek mümkün olmadığı ortadadır.

S0 ve S1 senaryoları sonucunda Türkiye ekonomisi için politika yapımcılarının kamu harcamaları ile vergi gelirlerini olabildiğince birbirlerine yakın tutması gerektiği ve böylece kamu borç stokunun sürdürülebilir olacağı tespit edilmiştir. Politika yapımcılar tarafından oluşturulacak olan maliye politikasında, Mart 2020 Covid-19 Pandemisi ve nedenlerinin ekonomik sonuçları düşünüldüğünde, kamunun harcama kalemlerinde tasarrufa gitmesi gerekmektedir. Ayrıca modelde yer alan iç borç faiz oranı ile dış borç faiz oranında yükselme meydana geldiğinde temel senaryoda (S0 senaryosu) kamu borç stokunun GSYİH'ya oranının zaman içerisinde büyüdüğü gözlemlenmiştir. Özellikle artan kamu harcamaları ile bütçe açığının finansmanı için yapılan bu iç ve dış borçlanmalardan doğan faiz ödemeleri kamu harcamaları içinde önemli bir paya sahiptir. Bu faiz ödemeleri kısa dönemli olmadığından dolayı bu harcamalarda kısa dönemde azaltılmaya gidilmesi mümkün değildir. Devlet tarafından toplanabilecek bir vergi geliri kısıdı olduğu düşünüldüğünde de bütçe açığının uzun dönemde artacağı görülmektedir. Dolayısıyla kamunun bu anlamda ciddi tasarruf tedbirleri alması ve yatırımların verimli ve gelir sağlayacağı alanlarda gerçekleştirilmesi gerekmektedir. Bunun için kamu harcamalarının kısılması ve yapılacak kamu harcamalarının ekonomik, iktisadi ve sosyal açıdan önem sırası belirlenerek daha verimli alanlarda kullanılması gerekmektedir. Bu açıdan Türkiye için 17 Mayıs 2024'de Cumhurbaşkanlığı Genelgesiyle yayınlanan Tasarruf Tedbirleri kamu harcamalarının daha kontrollü ve kendini tekrarlayan kamu harcamalarının da önlenmesi açısından önemli bir adım olmuştur.



This research article has been licensed with Creative Commons Attribution - Non-Commercial 4.0 International License. Bu araştırma makalesi, Creative Commons Atıf - Gayri Ticari 4.0 Uluslararası Lisansı ile lisanslanmıştır.

Yazar Katkıları

Yazar, çalışmayı tek başına hazırladığını beyan etmiştir.

Teşekkür Beyanı

Yazar(lar), çalışma için teşekkür beyanında bulunmamışlardır.

Destek Beyanı

Yazar(lar), çalışma için herhangi bir destekleyen beyanında bulunmamışlardır.

Çıkar Çatışması

Yazar(lar), çalışma için herhangi bir çıkar çatışması beyanında bulunmamışlardır.

Etik Beyanı

Yazar(lar), çalışma için Etik Kurul Onayı alınması gerektiğini beyan etmişlerdir.

Sorumlu Editörler

Prof. Dr. Fatih Ecer, Afyon Kocatepe Üniversitesi

Doç. Dr. Münevvere Yıldız, Afyon Kocatepe Üniversitesi

Dr. Öğr. Üyesi Vildan Saba Aktop, Afyon Kocatepe Üniversitesi

Kaynakça/References

- Abbas, S. A., Pienkowski, A., ve Rogoff, K. (Eds.). (2019). *Sovereign debt: A guide for economists and practitioners*. Oxford University Press.
- Ahmadian, A. (2008). *System dynamics and technological innovation system-models of multi-technology substitution processes* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Chalmers University of Technology.
- Akdemir, T., ve Yeşilyurt, Ş. (2018). Devlet borçlarının kökeni, gelişimi ve iktisadi temelleri. *Karadeniz Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(16), 279-305.
- Altun, N. (2017). Türkiye'de bütçe açıklarının sürdürülebilirliğinin ampirik olarak analizi: 1950-2015 dönemi. *Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 13(1), 13-22.
- Ansah, J. P. (2014). The Dynamics of Public Indebtedness in Ghana.
- Arenas, F. (2003). A Financial approach to the sustainability of public debt: the case of Colombia. In *Proceedings of the 2003 International Conference of the System Dynamics Society*.
- Azgün, S., ve Taşdemir, M. (2010). Bütçe açıklarının sürdürülebilirliği: Türkiye'nin zamanlararası borçlanma kısıtının testi (1980-2004). *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 20(2), 35-45.
- Balassone, F., ve Franco, D. (2000). Assessing fiscal sustainability: a review of methods with a view to EMU. In *Fiscal Sustainability Conference*.
- Barlas, Y., ve Kanar, K. (2000, August). Structure-oriented behavior tests in model validation. In *18th international conference of the system dynamics society, Bergen, Norway*, 33-34.

- Barlas, Y. (2007). System dynamics: systemic feedback modeling for policy analysis. *Knowledge for sustainable development: an insight into the encyclopedia of life support systems* içinde (ss. 1131–1175). UNESCO.
- Blanchard, O., Chouraqui, J. C., Hagamann, R. P., ve Sartor, N. (1990). The Sustainability of Fiscal Policy: New Answers to an Old Question. *OECD Economic Studies* (15).
- Buchanan, J. M., ve Wanger, R. W. (1978). Dialogues concerning fiscal religion. *Journal of Monetary Economics*, 4(3), 627-636.
- Burns, J. R., PE, C., ve Janamanchi, B. (2010). Dynamics of a democracy deeply in debt: simulation studies of federal revenue and the capacity of the US to service its debt.
- Cabral, R., del Castillo, E., ve Hernández-Trillo, F. (2022). The sustainability of subnational public debt: evidence from Mexican states. *Regional and Federal Studies*, 32(5), 593-615.
- Çeliköz, Y. S., ve Yukacı, İ. (2016). Konsolide bütçe açıkları ve iç borç-dış borç ilişkisi: Türkiye örneği. *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 5(3), 478-504.
- Darrat, A. F. (1998). Tax and spend, or spend and tax? An inquiry into the Turkish budgetary process. *Southern Economic Journal*, 64(4), 940-956.
- Debrun, X., Ostry, J. D., Willems, T., ve Wyplosz, C. (2019). Debt sustainability. *Sovereign debt: a guide for economists and practitioners*, 151.
- Demir, E., ve Can, G. (2015). Borç sürdürülebilirliğine ilişkin değerlendirme. *Türkiye İş Bankası İktisadi Araştırmalar Bölümü*.
- Demir, M., ve Sever, E. (2009). Kamu açıkları ve borçlanma ilişkisi: Türkiye, Azerbaycan, Kazakistan ve Kırgızistan üzerine bir uygulama. *Sosyoekonomi*, 9(9), 7-26.
- Edo, S. E. (2002). *The external debt problem in Africa: a comparative study of Nigeria and Morocco*. African Development Bank Blackwell Publishers, USA.
- Edwards, S. (2003). Debt relief and fiscal sustainability. *Review of World Economics*, 139, 38-65.
- Foncerrada, L. (2005). Public debt sustainability. Notes on debt sustainability, development of a domestic government securities market and financial risks. *Análisis Económico*, 20(44), 249-272.
- Ford, A. (1999). *Modeling the environment: an introduction to system dynamics models of environmental systems*. California: Island Press.
- Ford, A. (2010). *Modeling the environment: an introduction to system dynamics models of environmental systems, Second Edition*. California: Island Press.
- Forrester, J. W. (1961). *Principle of systems*.
- Forrester, J. W. (2013). Economic theory for the new millennium. *System Dynamics Review*, 29(1), 26-41.
- Friedman, M. (1978). The limitations of tax limitation. *Policy Review*, 5, 7-14.
- García, J. M. (2020). *System dynamics fast guide*. Spain: Juan Martin Garcia.
- González, P. A. V., ve Alejandro, M. A. N. M. (2015). Nuevo Leon's public debt: analysis using dynamic systems modeling.
- Göktaş, Ö. (2008). Türkiye ekonomisinde bütçe açığının sürdürülebilirliğinin analizi. *İstanbul University Econometrics and Statistics e-Journal*, 8, 45-64.
- Law, S. H., Ng, C. H., Kutan, A. M., & Law, Z. K. (2021). Public debt and economic growth in developing countries: Nonlinearity and threshold analysis. *Economic Modelling*, 98, 26-40.
- Loganathan, N., Sukemi, M. N., ve Sanusi, N. A. (2010). External debt and macroeconomics performance in Malaysia: sustainable or not?. *Global Economy and Financial Journal*, 3(2), 122-132.
- Karaş, G. (2022). Türkiye'de kamu dış borç yüküne etki eden faktörlerin belirlenmesi (1974-2020). *Gümrük ve Ticaret Dergisi*, 9(29), 42-57.
- Maana, I., Owino, R., ve Mutai, N. (2008, July). Domestic debt and its impact on the economy-the case of Kenya. In *13th Annual African Econometric Society Conference in Pretoria, South Africa from 9th to 11th July*, Vol. 40, 346-598.
- Nair, G. K., ve Rodrigues, L. L. R. (2013). Dynamics of financial system: A system dynamics approach. *International Journal of Economics and Financial Issues*, 3(1), 14-26.
- Heller, M. P. S. (2005). *Understanding fiscal space*. International Monetary Fund.
- Pastor Ansah, J., ve Azeem Qureshi, M. (2013). System dynamics model of debt accumulation in developing countries: The case of Ghana and Pakistan. *African Journal of Economic and Management Studies*, 4(3), 317-337.

- Peacock, A. T., ve Wiseman, J. (1979). Approaches to the analysis of government expenditure growth. *Public Finance Quarterly*, 7(1), 3-23.
- Peker, O., ve Bölükbaş, M. (2013). Türkiye’de dış borçlanmanın belirleyicileri: ekonometrik bir analiz. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 27(2), 289-302.
- Radzicki, M. J. (2010). System dynamics and its contribution to economics and economic modeling. A. Meyers (Eds.-in-Chief). *Complex Systems in Finance and Econometrics* içinde (ss. 727-737). Springer Science and Business Media.
- Ruth, M., ve Hannon, B. (1997). *Modeling Dynamics Economic Systems*. Springer.
- Sağdıç, E. N., ve Yıldız, F. (2020). Factors affecting external debt in transition economies: the case of central asia and the caucasus. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 16(4), 891-909.
- Shao, W. (2011). *Sovereign debt crisis in Greece: A system dynamics approach to policy analysis* [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. The University of Bergen.
- Sterman, J. D. (2000). *Business Dynamics: Systems Thinking and Modeling for a Complex World*. Irwin/McGraw-Hill.
- Sterman, J. D. (2002). System dynamics modeling: tools for learning in a complex world. *IEEE Engineering Management Review*, 30(1), 42–52.
- Sáez, L. (2016). The political budget cycle and subnational debt expenditures in federations: panel data evidence from India. *Governance*, 29(1), 47-65.
- Sönmez Özekicioğlu, S., ve Yaraşır Tülümce, S. (2020). The impacts of corruption on budget balance and public debt in Turkey: an empirical analysis. *Yönetim ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 18(3), 46-60.
- Şahbaz, A., Koç, A., ve Ata, A. Y. (2013). Yolsuzluk ve kamu borcu ilişkisi: AB ülkeleri üzerine ampirik bir inceleme. *Akdeniz İİBF Dergisi*, 13(26), 205-219.
- T.C. Hazine ve Maliye Bakanlığı (2024). İstatistikler. <https://www.hmb.gov.tr/kamu-finansmani-istatistikleri> adresinden 16 Eylül 2024 tarihinde alınmıştır.
- Topal, M. H., ve Keyifli, N. (2016). Yolsuzluk ve kamu borçları: OECD ülkeleri için ampirik bir kanıt, 2. *Uluslararası Osmaneli Sosyal Bilimler Kongresi*, 12-14.
- Tosunoğlu, Ş. (2012). Devlet borçlanmasının genel özellikleri, devlet borçları (Editörler F. Tekin ve Ş. Tosunoğlu), Anadolu Üniversitesi AÖF Yayınları, Yayın No: 1541, Eskişehir.
- Ulusoy, A. (2010). *Devlet Borçlanması*. Umuttepe Yayınları: Kocaeli Üniversitesi.
- Uslu, H. (2019). Türkiye’de dış borçların sürdürülebilirliği: yapısal kırılmalı bir analiz. *Sakarya İktisat Dergisi*, 8(4), 351-374.
- Üzümcü, A., ve Kırpık, N. (2015). Türkiye ekonomisinde 1980-2014 döneminde cari işlemler bilançosu açıkları ve dış borçlanma ilişkisinin analizi. *1.Uluslararası Kafkasya-Orta Asya Dış Ticaret ve Lojistik Kongresi Bildiriler Kitabı*.
- Yıldız, F. (2014). Türkiye’de 1990-2012 döneminde kamu borç yönetimi ve kamu borç yapısındaki değişim üzerine bir inceleme, *Sakarya İktisat Dergisi*, 3(4), 67-104.
- Yıldız, F. & Sağdıç, E.N. (2021). Dış Borç ve ekonomik büyüme ilişkisi: kamu ve özel sektör dış borçları açısından BRICS-T ülkeleri analizi. *Alanya Akademik Bakış*, 5(2), 839-863.
- Yıldız, F. (2024). *Kamu Borçlarının Belirleyicileri Türkiye ve Avrupa Birliği Ülkeleri Analizi*. Özgür Yayınlar, Gaziantep. <https://doi.org/10.58830/ozgur.pub433>.
- Yılmaz, B. E., ve Cural, M. (2012). Türkiye’de iç borçlanmadaki değişimi belirleyen faktörlere yönelik bir regresyon analizi çalışması: 1975-2010. *Maliye Araştırma Merkezi Konferansları*, (54), 1-22.
- Yurdakul, F. (1999). İç kamusal borçların fiyat üzerine etkileri. *Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 1(3), 9-24.

Research Article | Araştırma Makalesi

Enerji belirsizliklerinin borsa ve döviz piyasasına etkisi: Türkiye’den ampirik kanıtlar**Oktay Özkan**
Osman Köseoğlu
Tuğba BilkanDoç. Dr., Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, oktay.ozkan@gop.edu.tr, [0000-0001-9419-8115](https://orcid.org/0000-0001-9419-8115)Yüksek Lisans Öğrencisi, Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, osmankoseoglu24@gmail.com, [0009-0006-9015-0265](https://orcid.org/0009-0006-9015-0265)Yüksek Lisans Öğrencisi, Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, tugba.bilkan7623@gop.edu.tr, [0009-0009-6241-8828](https://orcid.org/0009-0009-6241-8828)

Corresponding author/Sorumlu yazar: Osman Köseoğlu

Öz

Bu çalışmanın amacı, küresel enerji belirsizliklerinin borsa ve döviz piyasasına etkisini Türkiye için incelemektir. Bu amaç doğrultusunda Enerji Belirsizliği İndeksi (EBİ), BİST 100 indeksi ve USD/TRY kurunun Ocak 1996 ile Ekim 2022 arasındaki aylık verileri kullanılarak Kantil-Kantil Kernel Tabanlı Düzenlenmiş En Küçük Kareler, Kantil-Kantil Granger Nedensellik ve Çapraz Kantilogram analizleri gerçekleştirilmiştir. Analiz sonuçları, EBİ’nin BİST 100 ve USD/TRY üzerinde doğrusal olmayan negatif ve nedensel etkisinin olduğunu göstermiştir. Bu çalışmada elde edilen sonuçlar, Türkiye’deki finansal karar alıcılarının enerji piyasalarındaki dalgalanmaları ve sürdürülebilirliği dikkate alarak piyasa risklerini daha iyi anlamalarına katkıda bulunacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Enerji Belirsizliği, BİST 100 Endeksi, Nedensellik, USD/TRY, Petrol Fiyatları**JEL Kodları:** Q40, G12, G15, C22, C32**The impact of energy uncertainties on the stock and foreign exchange markets: Empirical evidence from Türkiye****Abstract**

The aim of this study is to examine the impact of global energy uncertainties on the stock and foreign exchange markets for Türkiye. For this purpose, Quantile-Quantile Kernel-Based Regularized Least Squares, Quantile-Quantile Granger Causality, and Cross Quantilogram analyses are performed using the monthly data of the Energy Uncertainty Index (EUI), the BIST 100 index, and the USD/TRY exchange rate between January 1996 and October 2022. The analysis results reveal that EUI has a nonlinear negative and causal effect on BIST 100 and USD/TRY. The findings of this study are expected to contribute to financial decision-makers in Türkiye to better understand market risks by considering fluctuations and sustainability in the energy markets.

Keywords: Energy Uncertainty, BIST 100 Index, Causality, USD/TRY, Oil Prices**JEL Codes:** Q40, G12, G15, C22, C32**Extended Summary**

Fluctuations in energy prices and concerns about the sustainability of resources have caused energy uncertainty to become an important factor in financial markets. In this context, this study aims to analyze the impact of global energy uncertainty on the stock market and foreign exchange market for Türkiye. The results of this study are expected to help financial decision-makers in Türkiye take into account fluctuations in energy markets and the sustainability of resources and contribute to a better understanding of future market risks.

This study examines the effects of global energy uncertainty on the stock and foreign exchange markets for Türkiye using the monthly data of the Energy Uncertainty Index (EUI), BIST 100 index, and USD/TRY exchange rate between January 1996 and October 2022. In this regard, Quantile-Quantile Kernel-based Regularized Least Squares (QQKRLS) developed by Adebayo et al. (2024), Quantile-Quantile Granger Causality (QQGC) introduced by Adebayo and Özkan (2024), and Cross Quantilogram (CQ) of Han et al. (2016) methods are applied. More specifically, the QQKRLS is used to reveal whether the impact of energy uncertainties on considered markets is positive or negative, whereas the QQGC is used to detect causal relationships. Furthermore, CQ is employed to check the validity of the QQKRLS estimates.

How to cite this article / Bu makaleye atıf vermek için:Özkan, O., Köseoğlu, O., & Bilkan, T. (2025). Enerji belirsizliklerinin borsa ve döviz piyasasına etkisi: Türkiye’den ampirik kanıtlar. *KOCATEPEİİBFD*, 27(1), 78-89.
<https://doi.org/10.33707/akuiibfd.1595322>

The QKRLS results between EUI and BIST 100 show that the effect of EUI on the BIST 100 index is negative and varies across quantiles; in other words, it is non-linear. Moreover, the low quantiles of EUI (0.05-0.4) have a statistically significant effect on the high quantiles of the BIST 100 index (0.6-0.95). The QKRLS results between EUI and USD/TRY unveil that EUI has a negative (non-linear) effect on USD/TRY that varies across quantiles. All quantiles of EUI except 0.90 and 0.95 have a statistically significant effect on the quantiles from 0.2 to 0.8 of the USD/TRY exchange rate. The negative effect of the EUI on USD/TRY is present in more quantiles than its negative effect on the BIST 100 index.

The QQGC results between EUI and BIST 100 demonstrate that the causal effect of EUI on BIST 100 is non-linear (it varies across quantiles). There is a statistically significant causal relationship in the quantiles other than the 0.9th quantile of EUI and the 0.5th quantile of BIST 100, and EUI has a significant causal effect on BIST 100, especially for the low quantiles of EUI and BIST 100 (0.05-0.1) and the low quantiles of EUI (0.05-0.4) and the high quantiles of BIST 100 index (0.6-0.95). Furthermore, the QQGC results between EUI and USD/TRY reveal that there is a statistically significant causal effect of EUI on USD/TRY, and this effect varies across quantiles, i.e., it is non-linear. There is no causal effect for the 0.05th quantile of EUI and the 0.90th quantile of USD/TRY. On the other hand, in most of the other quantiles, EUI has a significant causal effect on USD/TRY. The causal effect of EUI on BIST 100 is relatively smaller than that of USD/TRY.

Finally, the CQ estimates disclose that EUI has a non-linear (quantile-varying) negative effect on both BIST 100 index and USD/TRY and that the effect of EUI on USD/TRY is relatively higher than its effect on BIST 100 and empirically supports the results of QKRLS results.

The scope of this research is to investigate the impact of global energy uncertainties on the stock and exchange markets of Türkiye by using the monthly data of the EUI, BIST 100 index, and USD/TRY exchange rate between January 1996 and October 2022 via the QKRLS QQGC, and CQ. The results of the study reveal that energy uncertainties have a non-linear negative impact on both markets, and this impact varies across quantiles. In particular, energy uncertainties have a more significant impact on USD/TRY than on BIST 100. These findings suggest that uncertainties in energy markets have significant effects on Türkiye's financial markets. In energy import-dependent countries like Türkiye, energy uncertainties increase the volatility of financial markets, and this situation constitutes a risk factor that investors and financial institutions should take into account.

As a result, financial decision-makers in Türkiye should take into account the volatility in energy markets and the sustainability of resources, which will help them better understand the risks in the market and make decisions. In this context, it is of great importance to understand and analyze energy uncertainties correctly in order to formulate policies on energy uncertainty and manage financial risks. In future studies, the effects of energy uncertainties on other macroeconomic variables can be examined, and more comprehensive analyses can be carried out.

Giriş

Gelişmekte olan ülkelerin ekonomileri, dış ülkelere elde ettikleri yabancı sermayenin yoğunluğu ve etkinliği ile gelişmişlik seviyelerini yansıtmaktadır. Yabancı sermayenin artırılması, ilgili ülkenin ekonomik istikrar ve güvenilirlik düzeyiyle yakından ilişkilidir. (Aktaş & Akdağ, 2013). Bu güveni sağlamak için ise gerekli olan temel belirleyiciler, ülkenin makroekonomik durumuyla ölçülebilmektedir. Diğer taraftan, günümüzün en önemli enerji kaynaklarından biri olan petrol, ekonomik açıdan belirgin bir konuma sahiptir. Birçok sektörde temel bir girdi olarak kullanılması, petrolün ekonomik ilerleme için kritik bir önem taşımasını sağlamaktadır (Karhan & Aydın, 2018). Ancak, petrolün yüksek maliyeti sebebiyle petrol fiyatlarındaki değişimler yakından takip edilmelidir. Bu değişimler, ekonomik istikrarı ve büyümeyi doğrudan etkileyebilmektedir.

Günümüzde enerji tüketimi ve arzı, finansal piyasalarda belirsizlik yaratmakta ve bu da özellikle hisse senedi piyasaları üzerinde önemli etkilere neden olmaktadır. Türkiye gibi enerji ithalatına bağımlı bir ülke için enerji belirsizliği, ekonomik ve finansal kararlar üzerinde belirgin bir etkiye sahip olabilmektedir.

Finansta enerjinin belirsizliği, finansal piyasaların sunduğu önemli bir faktördür. Enerji sektöründeki değişimler, finansal piyasalarda risk algısını artırmakta ve harcama kararlarını etkileyebilmektedir. Özellikle enerji fiyatlarındaki dalgalanmalar ve arz-talep dengelerindeki değişiklikler, finansal piyasalarda oynaklığa neden olabilmektedir (Özmerdivanlı, 2014). Yatırımcılar ve finansal kurumlar için volatilité, finansal piyasalardaki riskin değerlendirilmesinde büyük bir öneme sahiptir. Hisse senedi fiyatlarının dalgalanması, türev araçların, örneğin vadeli işlemler ve opsiyonların, kullanılmasıyla volatilité seviyelerinin artmasına neden olmaktadır. Bu nedenle, volatilitenin yükselmesi, finansal piyasalarda faaliyet gösterenlerin dikkatini çekmektedir (Bostancı & Doğru, 2023).

Enerji belirsizliği, finansal piyasalarda da önemli etkilere sahip olabilmektedir. Özellikle enerji yoğun endüstrilerde faaliyet gösteren şirketler için, enerji fiyatlarındaki dalgalanmalar kârlılığı ve faaliyetlerle ilgili maliyetleri doğrudan etkileyebilmektedir (Karhan ve Aydın, 2018). Aynı şekilde, yatırımcılar için enerji belirsizliği, portföylerindeki hisse senetlerinin risklerini yönetmekte

zorlanmalarına neden olabilmekte ve fiyat hareketlerinin tahmin edilebilirliğini azaltabilmektedir. Enerji belirsizliği, aynı zamanda ekonomik büyüme, enflasyon ve işsizlik gibi makroekonomik göstergeler üzerinde de etkili olabilmektedir. Yüksek enerji fiyatları veya arz tarafında oluşan değişimler, ekonomik büyümeyi sınırlayabilmekte ve tüketici harcamalarını etkileyebilmektedir. Ayrıca, enerji belirsizliği, enerji politikaları ve uluslararası ilişkilerde de önemli bir yere sahiptir, çünkü enerji arzı ve talebi stratejik güçler arasında jeopolitik bir üstünlük sağlama şeklinde kullanılabilir.

Sonuç olarak, enerji belirsizliği hem işletmeler hem de ekonomiler üzerinde önemli etkilere sahip olan karmaşık bir yapı olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu nedenle, enerji politikalarının oluşturulması ve finansal risklerin yönetilmesi açısından, enerji belirsizliğinin doğru bir şekilde anlaşılması ve analiz edilmesi büyük önem taşımaktadır. Bu bağlamda, bu çalışma enerji belirsizliğinin Türk hisse senedi ve döviz piyasaları üzerindeki etkisini incelemeyi amaçlamaktadır. Bu amaç doğrultusunda bu çalışma beş bölümden oluşmaktadır. Diğer bölüm olan ikinci bölümde literatür taraması, üçüncü bölümde analizlerde yararlanılan veri ve yöntemler, dördüncü bölümde ampirik bulgular ve son bölümde sonuç ve öneriler yer almaktadır.

1. Literatür Taraması

Bu çalışma Enerji belirsizliklerinin BIST 100 endeksi ve USD/TRY döviz kuru getirileri üzerindeki etkilerini incelemektedir. Enerji fiyatlarındaki belirsizlikler, finansal piyasalarda önemli bir faktör olarak kabul edilmektedir. Bunun en önemli nedenlerinden birisi - enerji fiyatlarının ekonomik faaliyetler ve enflasyona olan etkisidir.

Literatürde, enerji kaynaklarının makroekonomik değişkenlere, borsaya ve döviz kurlarına etkilerini ölçen birçok çalışma bulunmaktadır. Çalışmanın bu bölümünde, bu çalışmalar ile ilgili bilgilere yer verilmiştir.

Enerji fiyatları ile makroekonomik değişkenler arasındaki ilişki inceleyen ilk çalışmalardan birisi Kim (2005) tarafından gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada petrol şoklarına karşı ekonomik büyüme ve enflasyonun asimetrik tepkisi çoklu yapısal VAR analizi ile araştırılmıştır. Gerçekleştirilen analizlerin sonucunda ilgili makroekonomik göstergelerin petrol şoklarına asimetrik olarak tepki verdiği anlaşılmıştır. Bir diğer çalışma ise Rafiq ve diğerleri (2009) tarafından Tayland için gerçekleştirilmiş ve petrol fiyatlarındaki değişimlerin makroekonomik değişkenler üzerindeki etkileri ortaya konulmuştur. Ghalayini (2011) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, petrol fiyatlarının G-7 ülkelerinde gayri safi yurt içi hasılayı etkilediği belirlenmiştir. Rentschler (2013) ise petrol fiyatlarındaki değişikliklerin ekonomik durumu üzerindeki olumsuz etkileri ve ülkelerin enerji kullanımı ile bu etkileri ne derecede değiştirebileceğini araştırmıştır.

Enerji fiyatları ile hisse senetleri arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalardan Nandha ve Faff (2008), belirlenen sektörlerden madencilik sektörü hariç diğer sektörlerde petrol fiyatlarındaki artışın hisse senedi getirileri üzerinde negatif etkisinin olduğunu belirlemişlerdir. Güler ve diğerleri (2010) tarafından gerçekleştirilen çalışmada Türkiye'deki enerji hisselerinin petrol fiyat değişimine kardi duyarlı olduğu ortaya konulmuştur. Aloui ve diğerleri (2012) petrol fiyatı riskinin gelişmekte olan piyasalardaki hisse senedi getirilerini önemli ölçüde etkilediğini ve bu etkinin piyasa evrelerine göre asimetrik olduğunu göstermişlerdir. Ramos ve Veiga (2013) tarafından gerçekleştirilen çalışmada petrol fiyatı volatilitésinin petrol ithalatı yapan ülkelerin hisse senedi piyasaları üzerinde negatif etkisinin olduğu, petrol ihracatı yapan ülkelerde ise pozitif etkisinin olduğunu ortaya konulmuştur. Özmerdivanlı (2014) çalışmasında Granger eş bütünlük ve Granger nedensellik analizleriyle BİST 100 endeksi ile petrol fiyatları arasında istatistiksel anlamlı ilişki olduğunu ampirik olarak ispatlamıştır. Yine Avcı (2015) tarafından gerçekleştirilen çalışmada petrol fiyatlarından hisse senedi getirilerine doğru tek yönlü bir ilişki olduğunu gösterilmiştir. Diğer taraftan, Karhan ve Aydın (2018), petrol fiyatları ile BİST 100 endeksi arasında, Masood ve diğerleri (2019) ise G7 borsaları arasında herhangi bir ilişki olmadığını belirlemişlerdir. Basher ve diğerleri (2018) ise petrol şoklarının Suudi Arabistan, Norveç, Kanada, Birleşik Arap Emirlikleri, Kuveyt ve Rusya gibi ülkelerdeki hisse senedi getirileri üzerinde istatistiksel bakımdan anlamlı etkiye sahip olduğunu belirlemişlerdir. Soyaslan (2020) tarafından gerçekleştirilen çalışmada Brent petrol fiyatları ile Türkiye'deki çeşitli endekslerin birlikte hareket ettiğini ortaya konulmuştur. Cho (2021) tarafından gerçekleştirilen çalışmada petrol fiyat şoklarının Türkiye'de sanayi sektörünün, Almanya'da ise finans, sanayi ve kamu hizmetleri sektörlerinin hisse getirilerini etkilediği ampirik olarak gösterilmiştir. Son olarak, Göker (2022), KOVID-19 pandemisiyle birlikte petrol fiyatlarının borsa üzerindeki etkisinin petrol ithal eden ülkeler için daha güçlü hale geldiğini belirlemiştir.

Enerji fiyatları ile döviz kurlarını inceleyen araştırmalardan Nikbakht (2009), yedi OPEC üyesi ülkesi için döviz kurları ile petrol fiyatları arasında uzun vadeli bir ilişki bulunduğunu belirlemiştir. Kayalar ve diğerleri (2016) tarafından gerçekleştirilen çalışmada Copula modeli kullanılarak petrol fiyatları ve döviz kurları arasındaki ilişkiler incelenmiş ve petrol ihracatçısı ülkelerin döviz kurlarının petrol fiyatlarına karşı daha hassas olduğu, petrol ithalatçısı ülkelerin ise fiyat dalgalanmalarına daha az duyarlı olduğu ortaya konulmuştur. Çıtak ve Kendirli (2019) tarafından gerçekleştirilen çalışmada ise petrol fiyatlarının döviz kurları üzerindeki asimetrik etkileri doğrusal olmayan ARDL yöntemi kullanarak analiz edilmiş ve kısa vadeli dönemde ortaya çıkan petrol fiyatlarındaki dalgalanmaların döviz kurları üzerinde asimetrik etkilere yol açtığı belirlenmiştir.

Yazarların en iyi bilgisine göre literatürde enerji belirsizliği ile Türk borsası ve/veya Türk döviz kuru arasındaki ilişkileri inceleyen herhangi bir çalışma bulunmamaktadır. Bu nedenle bu çalışmanın literatüre önemli katkılar sağlayacağı öngörülmektedir.

2. Veri ve Metodoloji

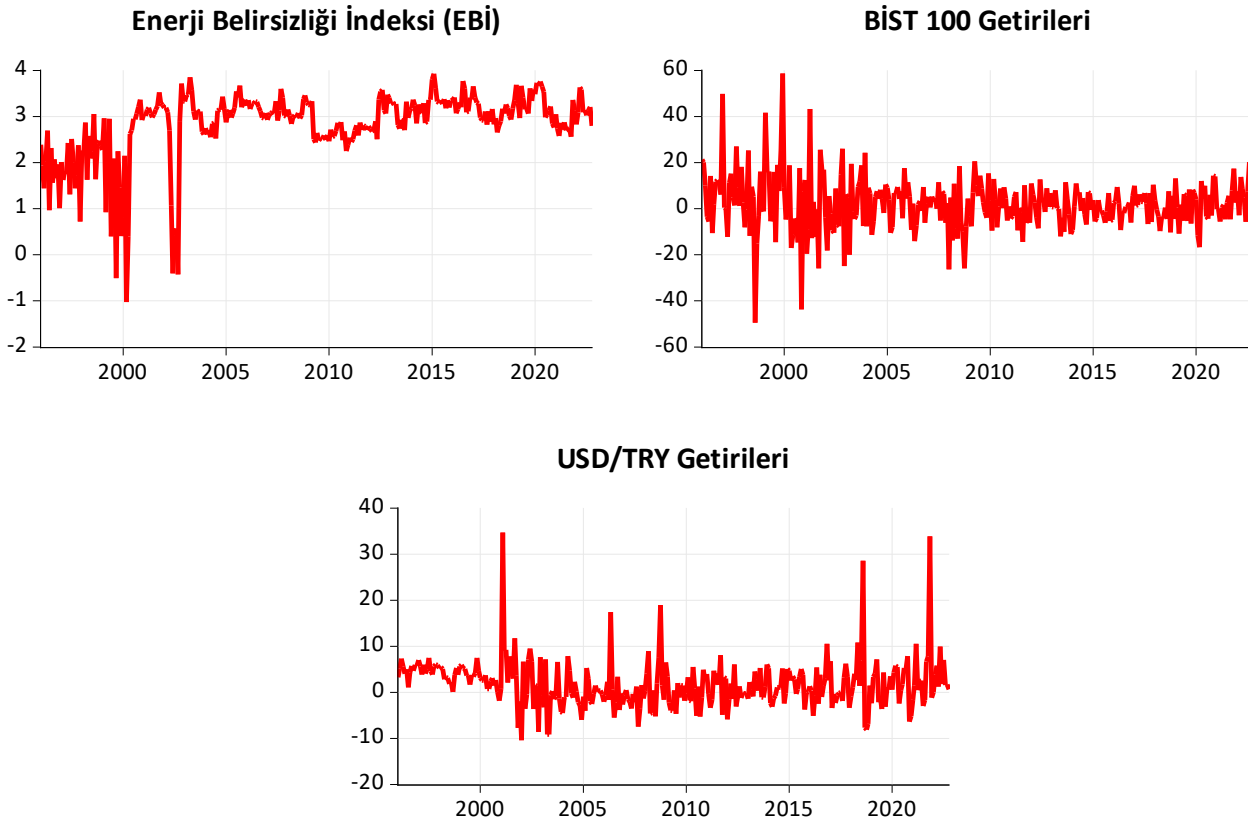
2.1. Veri

Bu çalışma küresel enerji belirsizliklerinin borsa ve döviz piyasasına etkisini Türkiye için araştırmaktadır. Bu kapsamda çalışmada, Dang ve diğerleri (2023) tarafından geliştirilen Enerji Belirsizliği İndeksi (EBİ), Türkiye borsasını temsilen BİST 100 indeksi ve Türkiye döviz piyasasını temsilen USD/TRY kurunun Ocak 1996 ile Ekim 2022 arasındaki aylık verileri kullanılmıştır. Örneklem periyodu ve frekans mevcut EBİ verileri doğrultusunda belirlenmiştir. BİST 100 indeksinin ve USD/TRY kurunun değerleri <https://www.investing.com> web sitesinden temin edilmişken; EBİ verileri <https://www.policyuncertainty.com> web sitesinden indirilmiştir. BİST 100 indeksinin ve USD/TRY kurunun aylık değerleri aşağıda veriler Eşitlik 1 yardımıyla getiri serilerine dönüştürülmüştür:

$$G_t = \ln\left(\frac{D_t}{D_{t-1}}\right) * 100 \quad (1)$$

Eşitlik 1’de yer alan G_t t zamandaki getiriyi, $\ln$ logaritmayı, D_t t zamandaki değeri ve D_{t-1} ise t-1 zamandaki değeri belirtmektedir. Getiri serileri ile EBİ arasındaki boyut farkını azaltabilmek amacıyla ayrıca EBİ indeksinin logaritması da alınmıştır. Analizlerde kullanılacak olan logaritmik EBİ ile BİST 100 endeksi ve USD/TRY kurunun getirileri Şekil 1’de gösterilmiştir.

Şekil 1. Analizlerde Kullanılan Veriler



2.2. Metodoloji

Küresel enerji belirsizliklerinin Türk borsası ve döviz piyasasına etkilerini incelemek için bu çalışmada Adebayo ve diğerleri (2024) tarafından geliştirilen Kantil-Kantil Kernel Tabanlı Düzenlenmiş En Küçük Kareler (KKKTDEKK) yöntemi uygulanmıştır.

Bu yöntem bir bağımsız değişkenin kantillerinin bir bağımlı değişkenin kantilleri üzerindeki marjinal etkilerini inceleyebilmektedir. Diğer bir ifadeyle, KKKTDEKK yöntemi belirlenen her bir kantil için ortalama noktasal marjinal etkiyi ikili olarak hesaplamakta, faktör değişkenin etkisinin büyüklüğünü ve istatistiksel anlamlılığını ortaya koymaktadır. Faktör değişkenin (X) etkilenen değişken (Y) üzerindeki etkisi KKKTDEKK yöntemi ile aşağıda verilen Eşitlik 2 ile hesaplanabilmektedir:

$$E_N \left[\frac{\beta Q Y_\tau}{\beta Q X_{\theta k}} \right] = \frac{-2}{\sigma^2 N} \sum_k \sum_i j_i e^{\frac{\|X_{\theta i} - X_{\theta k}\|^2}{\sigma^2}} (X_{\theta i} - X_{\theta k}) \quad (2)$$

Eşitlik 2’de yer alan $E_N \left[\frac{\beta QY_t}{\beta QX_{\theta k}} \right]$ ortalama noktasal marjinal etkiyi göstermektedir. θ X değişkeninin kantillerini gösterirken τ Y değişkeninin kantillerini temsil etmektedir. N gözlem sayısını belirtmekte ve son olarak k ve i farklı gözlem noktalarını göstermektedir.

Enerji belirsizliklerinin BİST 100 endeksi ve DOLAR/TL getirileri üzerinde nedensel etkiye sahip olup olmadığı ise Adebayo ve Özkan (2024) tarafından geliştirilen Kantil-Kantil Granger Nedensellik (KKGn) yöntemiyle incelenmiştir. Bu yöntem iki değişkenin kantilleri arasındaki nedensel ilişkiyi incelemektedir. Bir bağımsız değişkenin (X) kantillerinin bir bağımlı değişkenin (Y) kantilleri üzerindeki nedensel etkisi KKGn yöntemiyle aşağıda verilen Eşitlik 3 ile belirlenebilmektedir:

$$QY_{\tau,t} = \gamma_0 + \sum_{i=1}^{\rho} \gamma_i QY_{\tau,t-i} + \sum_{i=1}^{\rho} \beta_i QX_{\theta-i} + \varepsilon_t \quad (3)$$

Eşitlik 3’te yer alan γ_0 sabit terimi, ρ gecikme sırasını, t zamanı, γ_i ise Y’nin gecikmeli değerlerinin katsayısını göstermektedir. Diğer taraftan β_i X’in gecikmeli değerlerinin katsayılarını sembolize ederken ε_t hata terimini belirtmektedir.

Kantil-Kantil Kernel Tabanlı Düzenlenmiş En Küçük Kareler yönteminden elde edilen sonuçların geçerli olup olmadığını belirlemek için Han ve diğerleri (2016) tarafından geliştirilen Çapraz Kantilogram yöntemi kullanılmıştır.

Geleneksel korelasyon yöntemlerinden farklı olarak Çapraz Kantilogram yöntemi iki değişkenin kantilleri arasındaki korelasyonu tahmin etmektedir. Bu nedenle, bu metodoloji iki değişken arasındaki olası asimetrik (doğrusal olmayan) ilişkileri yakalayabilmektedir. Çapraz Kantilogram yöntemini uygulamanın temel şartı değişkenlerin durağan bir stokastik süreci takip etmesidir.

Bir zaman serisinin (y_1) kantilleri ile diğer bir zaman serisinin (y_2) kantilleri arasındaki ilişki Çapraz Kantilogram ile aşağıdaki Eşitlik 4 yardımıyla belirlenebilmektedir:

$$\rho_{\tau}(k) = \frac{E \left[\psi_{\tau_1} (y_{1t} - q_{1,t}(\tau_1)) \psi_{\tau_2} (y_{2,t-k} - q_{2,t-k}(\tau_2)) \right]}{\sqrt{E \left[\psi_{\tau_1}^2 (y_{1t} - q_{1,t}(\tau_1)) \right]} \sqrt{E \left[\psi_{\tau_2}^2 (y_{2,t-k} - q_{2,t-k}(\tau_2)) \right]}} \quad (4)$$

Eşitlik 4’te yer alan τ_1 y_1 değişkeninin kantillerini τ_2 ise y_2 değişkeninin kantillerini temsil etmektedir. k ise gecikme uzunluğunu göstermektedir. Eşitlik 4’ten de anlaşılacağı üzere Çapraz Kantilogram belirlenen gecikme uzunluğu için iki zaman serisinin seçilmiş kantilleri arasındaki korelasyonları hesaplamaktadır.

3. Ampirik Bulgular

3.1. Veri analizi bulguları

Tablo 1 analizlerde kullanılan serilerin tanımlayıcı istatistiklerini göstermektedir. Tablodaki ortalama ve standart sapma değerleri BİST 100 endeksinin USD/TRY kuruna göre daha fazla ortalama getiri sağladığı ve daha fazla oynaklık sergilediğini ortaya koymaktadır. Skewness değerleri EBI’nin sola, BİST 100 ve USD/TRY getirilerinin ise sağa çarpık olduğunu belirtmektedir. Serilerin kurtosis değerlerinin 3’ten büyük olması, bütün değişkenlerin leptokurtik bir dağılıma sahip olduğunu anlamına gelmektedir. Son olarak Jarque-Bera (1980) normallik testi sonuçları EBI, BİST 100 ve USD/TRY serilerinin örneklem periyodu için normal olmayan dağılım gösterdiğini ortaya koymaktadır.

Tablo 1. Tanımlayıcı İstatistikler

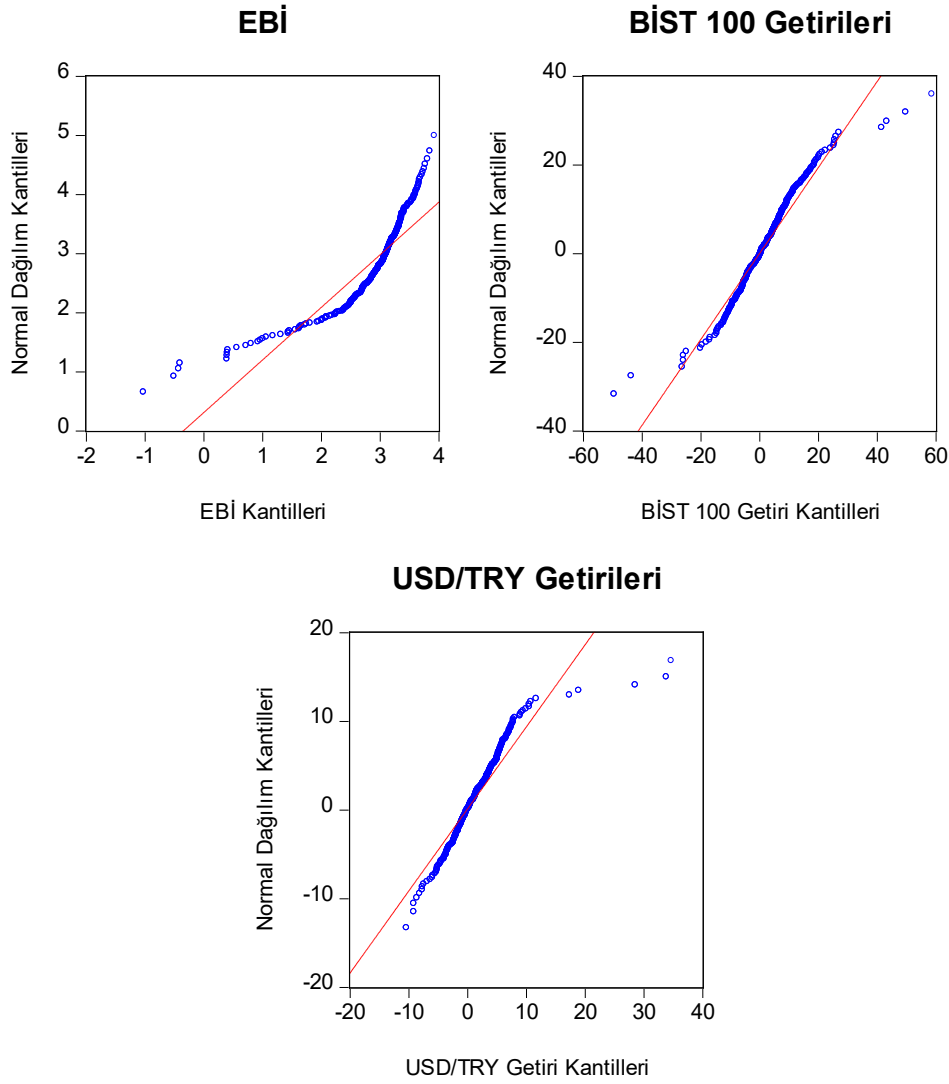
İstatistikler	EBİ	BİST 100	USD/TRY
Ortalama	2.827	2.144	1.777
Medyan	3.019	2.346	1.434
Maksimum	3.925	58.666	34.670
Minimum	-1.023	-49.484	-10.383
Standart Sapma	0.733	11.448	5.094
Skewness	-2.235	0.317	2.073
Kurtosis	9.426	7.385	14.476
Jarque-Bera	822.173***	263.344***	1997.611***
Jarque-Bera Olasılık	0.000	0.000	0.000
Gözlem Sayısı	322.000	322.000	322.000

Not: *** sembolü %1 düzeyinde istatistiksel anlamlılığı belirtmektedir.

Analizlerde kullanılacak olan EBI, BİST 100 ve USD/TRY serilerinin dağılımını hem net bir şekilde görebilmek hem de Jarque-Bera sonuçlarının geçerliliğini test edebilmek için ilgili serilerin Kantil-Kantil grafikleri oluşturulmuş ve Şekil 2’de sunulmuştur. Kantil-kantil grafiklerinde kırmızı çizgi normal dağılım çizgisini temsil ederken mavi noktalar ilgili serinin gerçek dağılımını göstermektedir.

Bu kapsamda Şekil 2 içerisinde yer alan Kantil-Kantil grafiklerine bakıldığında EBİ, BİST 100 ve USD/TRY serilerinin dağılımının normal dağılım çizgisinden bazı kantillerde saptığı anlaşılmaktadır. Diğer bir ifadeyle, Kantil-Kantil grafikleri EBİ, BİST 100 ve USD/TRY serilerinin örneklem periyodu için anormal olduğunu ispatlamaktadır.

Şekil 2. Kantil-Kantil Grafikleri



Tablo 2, analizlerde kullanılacak EBİ, BİST 100 ve USD/TRY serilerinin doğrusal olup olmadığını test edebilmek için gerçekleştirilen Broock- Dechert-Scheinkman (BDS; Broock ve diğerleri 1996) doğrusallık testinin çıktılarına sunmaktadır. Tablo 2’de yer alan z-istatistik değerleri, 2’den 6’ya kadar bütün boyutlarda ilgili serinin doğrusal olduğunu belirten sıfır hipotezinin reddedildiğini belirtmektedir. Bu sonuç, EBİ, BİST 100 ve USD/TRY serilerinin örneklem periyodunda doğrusal olmadığını ortaya koymaktadır. EBİ, BİST 100 ve USD/TRY serilerinin hem normal hem de doğrusal olmaması bu çalışmada kullanılan kantil temelli yöntemlerin bu çalışma için oldukça uygun yöntemler olduğunu ampirik olarak ispatlamaktadır.

Tablo 2. BDS Doğrusallık Testi

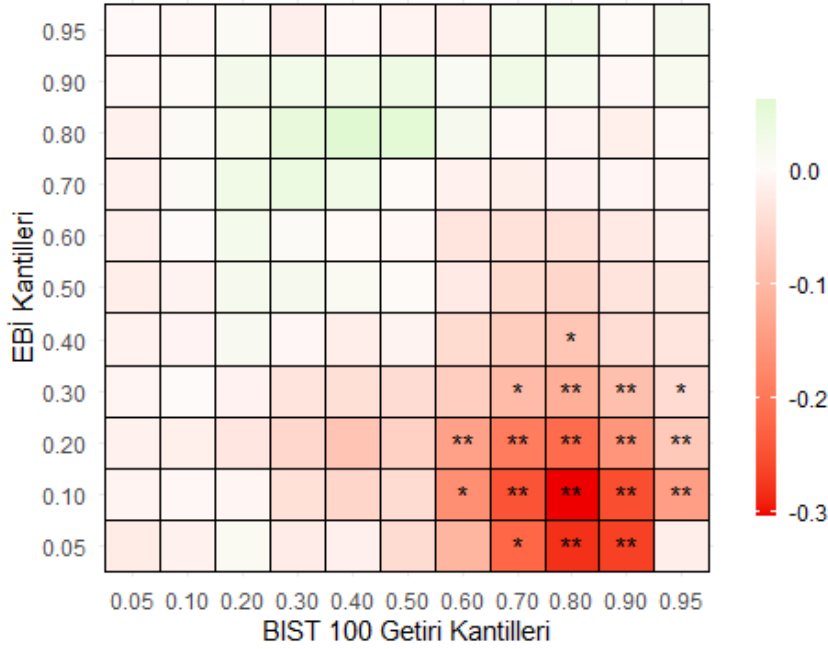
Boyutlar	EBİ	BİST 100	USD/TRY
2	17.118*** (0.000)	3.153*** (0.002)	4.131*** (0.000)
3	20.406*** (0.000)	4.395*** (0.000)	5.416*** (0.000)
4	22.657*** (0.000)	5.091*** (0.000)	6.072*** (0.000)
5	24.828*** (0.000)	6.404*** (0.000)	6.186*** (0.000)
6	27.368*** (0.000)	7.695*** (0.000)	6.648*** (0.000)

Not: Bu tablo her bir boyut için tahmin edilen z-istatistik değerlerini göstermektedir. Parantez içerisindeki değerler olasılık değerleridir. *** sembolü %1 düzeyinde istatistiksel anlamlılığı belirtmektedir.

3.2. KKKTDEKK ve KKGn bulguları

Bu çalışmada, küresel enerji belirsizliklerinin Türk borsası ve döviz piyasasına etkilerini incelemek için Kantil-Kantil Kernel Tabanlı Düzenlenmiş En Küçük Kareler (KKKTDEKK) yöntemi kullanılmıştır. Şekil 3, EBI ile BİST 100 arasında gerçekleştirilen KKKTDEKK analizinin çıktısını göstermektedir. Şekil incelendiğinde, öncelikle EBI'nın BİST 100 üzerindeki etkisinin negatif olduğu ve kantillere göre değiştiği, diğer bir ifadeyle doğrusal olmadığı anlaşılmaktadır. Ayrıca, EBI'nın düşük kantillerinin (0.05-0.4) BİST 100 indeksinin yüksek kantilleri (0.6-0.95) üzerinde istatistiksel olarak anlamlı etkiye sahip olduğu görülmektedir.

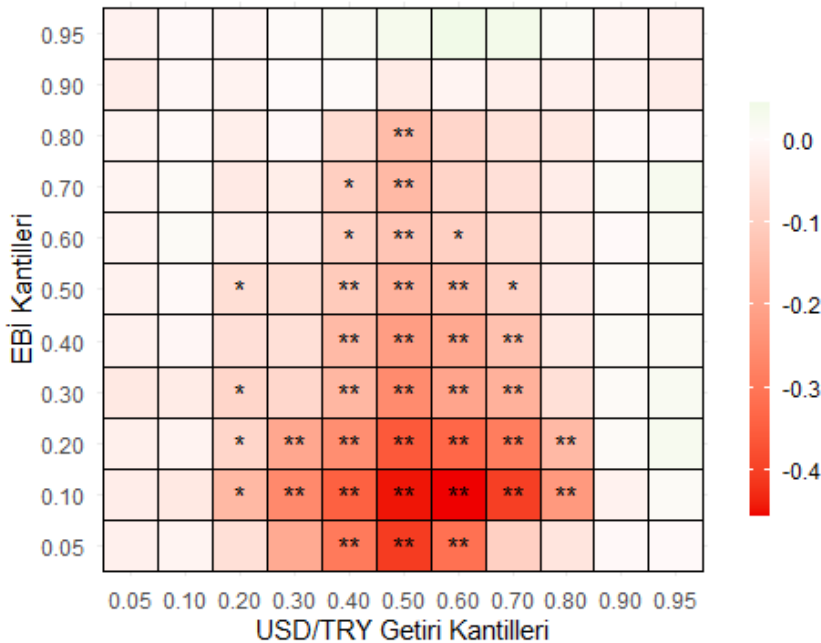
Şekil 3. EBI-BİST 100 için KKKTDEKK çıktısı



Not: ** ve * sembolleri sırasıyla %5 ve %10 düzeyinde istatistiksel anlamlılığı belirtmektedir.

Şekil 4, EBI ile USD/TRY arasında gerçekleştirilen KKKTDEKK analizinin çıktısını göstermektedir. EBI'nın BİST 100 üzerindeki etkisinde olduğu gibi, KKKTDEKK çıktısı EBI'nın USD/TRY üzerinde de kantillere göre değişen (doğrusal olmayan) negatif bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Şekil 4 detaylı incelendiğinde, EBI'nın 0.90 ve 0.95 dışındaki bütün kantillerinin USD/TRY kurunun 0.2 ile 0.8 arasındaki kantillerini istatistiksel olarak anlamlı etkilediği anlaşılmaktadır. Şekil 3 ve 4'te yer alan çıktılar birlikte değerlendirildiğinde, EBI'nın USD/TRY üzerindeki negatif etkisinin BİST 100 üzerindeki negatif etkisine göre daha fazla kantilde mevcut olduğu görülmektedir.

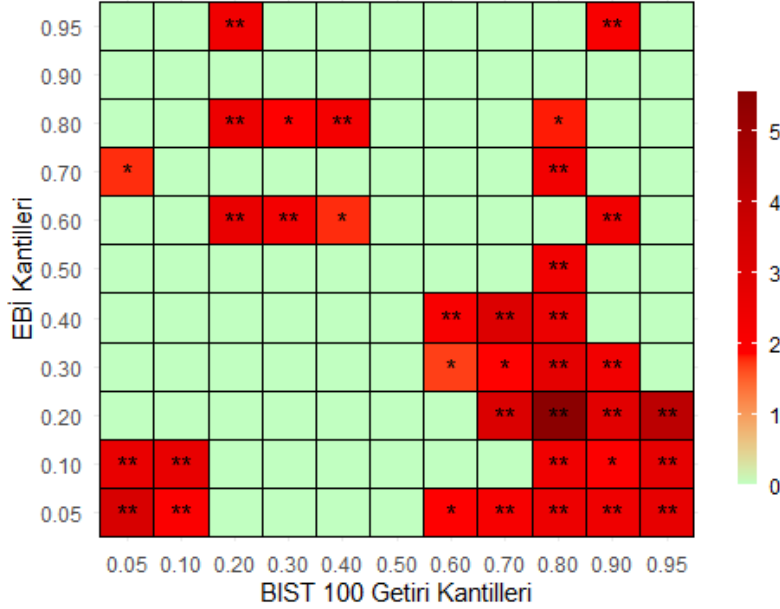
Şekil 4. EBI-USD/TRY için KKKTDEKK çıktısı



Not: ** ve * sembolleri sırasıyla %5 ve %10 düzeyinde istatistiksel anlamlılığı belirtmektedir.

Bu çalışmada, EBİ'nin BİST 100 ve USD/TRY üzerinde nedensel bir etkisinin olup olmadığı Kantil-Kantil Granger Nedensellik (KKGn) yöntemiyle araştırılmıştır. EBİ ile BİST 100 arasında gerçekleştirilen KKGn analizinin çıktısı Şekil 5'te sunulmuştur. Şekil incelendiğinde, EBİ'nin BİST 100 üzerindeki nedensel etkisinin doğrusal olmadığı (kantillere göre değiştiği) görülmektedir. EBİ'nin 0.9 ve BİST 100'ün 0.5. kantilleri dışındaki kantillerinde istatistiksel olarak nedensel ilişki bulunmaktadır ve özellikle EBİ ve BİST 100'ün düşük kantilleri (0.05-0.1) ve EBİ'nin düşük kantilleri (0.05-0.4) ile BİST 100 indeksinin yüksek kantilleri (0.6-0.95) için EBİ BİST 100 üzerinde anlamlı nedensel etkiye sahiptir.

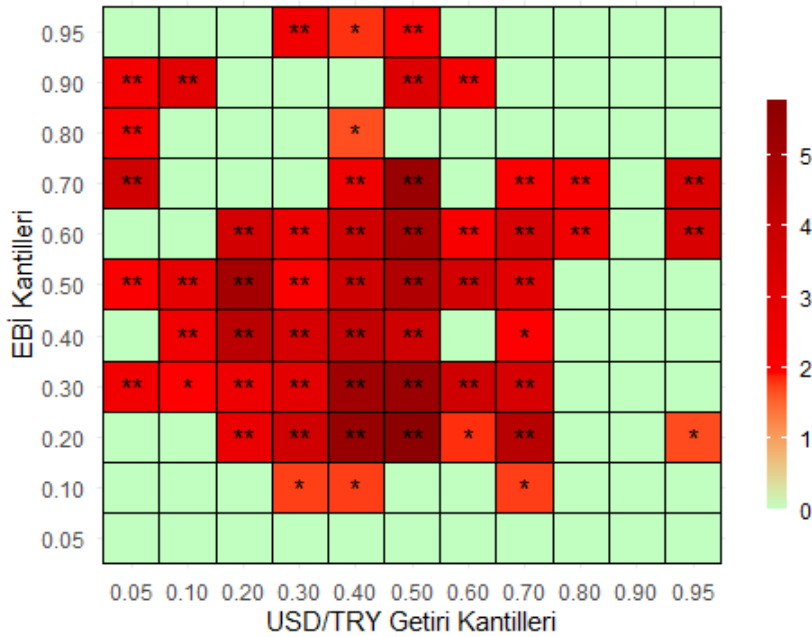
Şekil 5. EBİ-BİST 100 için KKGn çıktısı



Not: ** ve * sembolleri sırasıyla %5 ve %10 düzeyinde istatistiksel anlamlılığı belirtmektedir.

Şekil 6, EBİ ile USD/TRY arasında gerçekleştirilen KKGn analizinin çıktısı göstermektedir. Şekil 6'da yer alan çıktıya bakıldığında, EBİ'nin USD/TRY üzerinde istatistiksel olarak anlamlı nedensel bir etkisinin bulunduğu ve bu etkinin kantillere göre değiştiği, yani doğrusal olmadığı anlaşılmaktadır. EBİ'nin 0.05. kantili ve USD/TRY'nin 0.90. kantili için nedensel etki söz konusu değildir. Bu karşılık, diğer kantillerin çoğunda EBİ, USD/TRY üzerinde anlamlı nedensel etkiye sahiptir. Şekil 5 ile Şekil 6 çıktıları birlikte değerlendirildiğinde, EBİ'nin BİST 100 üzerindeki nedensel etkisinin USD/TRY göre nispeten daha az olduğu anlaşılmaktadır.

Şekil 6. EBİ-USD/TRY için KKGn çıktısı

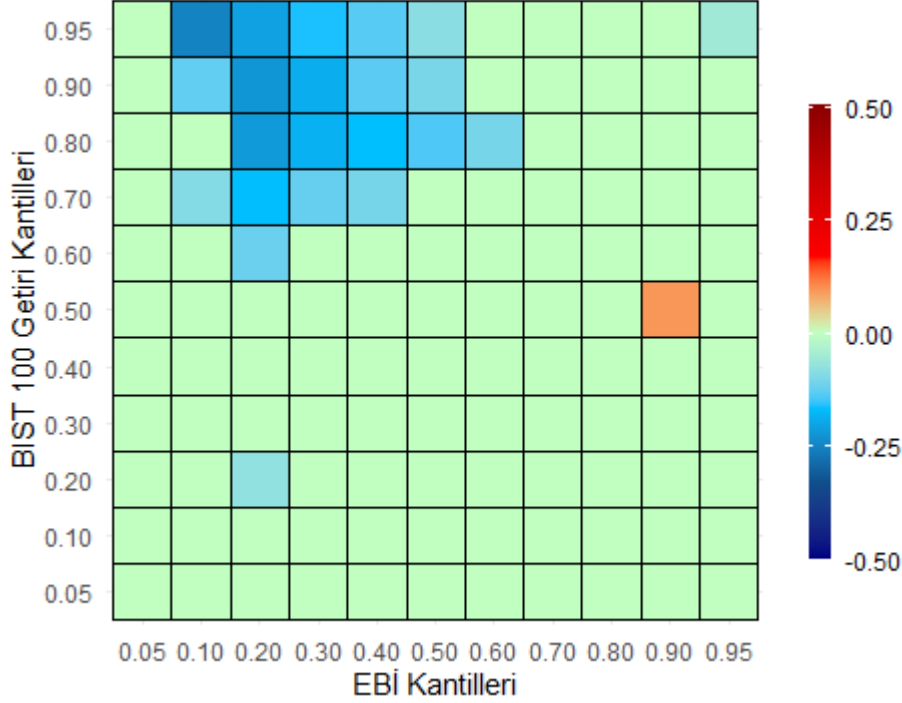


Not: ** ve * sembolleri sırasıyla %5 ve %10 düzeyinde istatistiksel anlamlılığı belirtmektedir.

3.3. Geçerlilik Analizi bulguları

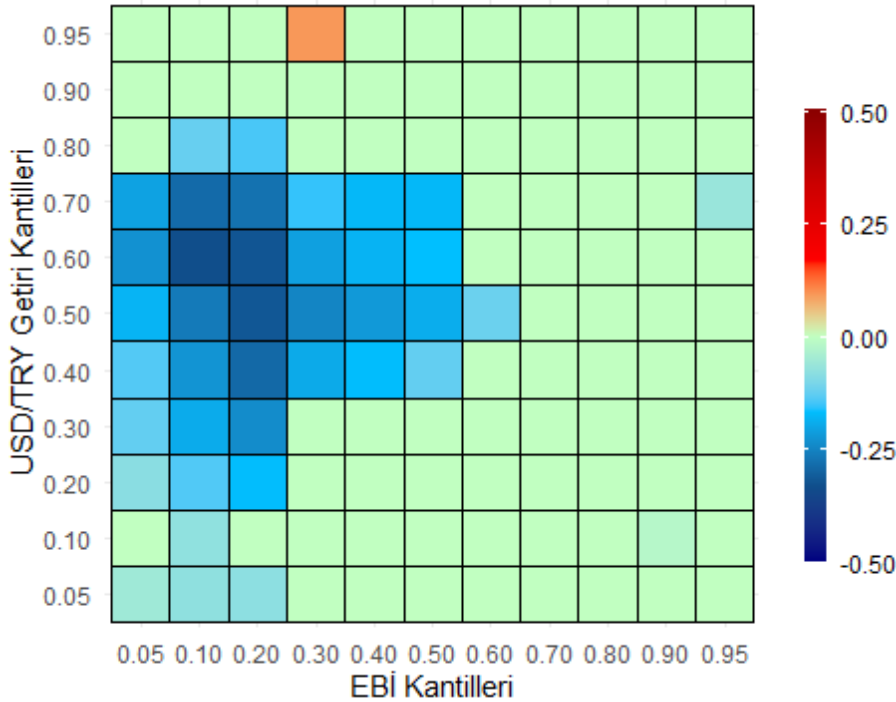
Bu çalışmada, KKKTDEKK yöntemiyle elde edilen bulguların geçerliliğini test edebilmek için ayrıca Çapraz Kantilogram (ÇK) yöntemi de uygulanmıştır. EBİ-BİST 100 ve EBİ-USD/TRY arasında gerçekleştirilen ÇK çıktıları sırasıyla Şekil 7 ve 8’de sunulmuştur. İlgili şekillerde yer alana ÇK çıktıları, EBİ’nin hem BİST 100 hem de USD/TRY üzerinde doğrusal olmayan (kantillere göre değişen) negatif etkisinin olduğunu ve EBİ’nin USD/TRY üzerindeki etkisinin BİST 100 üzerindeki etkisine göre nispeten daha fazla olduğunu ortaya koymaktadır ve KKKTDEKK sonuçlarını ampirik olarak desteklemektedir.

Şekil 7. EBİ-BİST 100 için çapraz kantilogram çıktısı



Not: Yeşil kareler %5 düzeyinde istatistiksel anlamsızlığı belirtmektedir.

Şekil 8. EBİ-USD/TRY için çapraz kantilogram çıktısı



Not: Yeşil kareler %5 düzeyinde istatistiksel anlamsızlığı belirtmektedir.

Sonuç ve Öneriler

Günümüzde enerji tüketimi ve arzı, finansal piyasalarda belirsizlik oluşturmakta ve önemli etkiler yaratmaktadır. Türkiye gibi enerji ithalatına bağımlı ülkelerde enerji belirsizliği, ekonomik ve finansal kararları belirgin bir şekilde etkileyebilmektedir. Enerji sektöründeki belirsizlikler, ekonomik istikrar üzerinde de kritik bir etkiye sahip olabilmektedir. Enerji belirsizliği, finansal piyasaların volatilitelerini arttırarak yatırımcı güvenini zedelemekte ve uzun vadeli ekonomik planlamayı zorlaştırmaktadır. Özellikle gelişmekte olan ülkelerde, enerji şokları, döviz kuru istikrarsızlığına ve enflasyon artışına neden olmakta ve dolayısıyla makroekonomik dengeleri bozabilmektedir.

Bu çalışmada, enerji belirsizliklerinin BİST 100 endeksi ve USD/TRY kurunun Ocak 1996 ile Ekim 2022 arasındaki aylık verileri kullanılarak, Türkiye finansal piyasalarına etkilerini KKKTDEKK, KKGK ve ÇK analiz yöntemleriyle incelenmiştir. Analizler sonucunda, enerji belirsizliklerinin her iki piyasa üzerinde doğrusal olmayan negatif etkiler oluşturduğu ve bu etkinin kantillere göre değişkenlik gösterdiği tespit edilmiştir. Özellikle, enerji belirsizliklerinin USD/TRY üzerinde BİST 100'e oranla daha belirgin bir etkisi olduğu belirlenmiştir.

Bu bulgular, enerji piyasalarındaki belirsizliklerin Türkiye'nin finansal piyasaları üzerinde önemli etkilere sahip olduğunu göstermektedir. Türkiye gibi enerji ithalatına bağımlı ülkelerde enerji belirsizlikleri, finansal piyasaların oynaklığını arttırmakta ve bu durum yatırımcılar, finansal kurumlar için dikkate alınması gereken bir risk faktörü oluşturmaktadır. Enerji belirsizliğinin finansal piyasalardaki bu tür etkileri, yatırımcı güvenini azaltmakta, uzun vadeli ekonomik planlamayı zorlaştırmakta ve finansal karar verme süreçlerini riskli hale getirmektedir. Bu nedenle, Türkiye'deki politika yapıcılar ve finansal kurumlar, enerji piyasalarındaki volatiliteleri azaltmak ve kaynakların sürdürülebilirliğini sağlamak için kapsamlı politikalar geliştirmelidir.

Sonuç olarak, Türkiye'deki finansal karar alıcılarının enerji piyasalarındaki volatiliteleri ve kaynakların sürdürülebilirliğini dikkate almaları, piyasada oluşacak riskleri daha iyi anlamalarına ve karar vermelerine yardımcı olacaktır. Bu bağlamda, enerji belirsizliği ile ilgili politikaların oluşturulması ve finansal risklerin yönetilmesi açısından enerji belirsizliklerinin doğru anlaşılması ve analiz edilmesi büyük önem arz etmektedir. Gelecekte yapılacak çalışmalarda ise enerji belirsizliklerinin diğer makroekonomik değişkenler üzerindeki etkileri de incelenerek daha kapsamlı analizler gerçekleştirilebilirler. Gelecekte yapılacak çalışmalarda, enerji belirsizliğinin farklı sektörler üzerindeki etkileri, uzun vadeli ekonomik büyüme üzerindeki etkileri ve enerji belirsizliklerinin diğer makroekonomik değişkenler üzerindeki etkileri de incelenerek daha kapsamlı analizler gerçekleştirilebilirler. Bunlara ek olarak, farklı ülkelerdeki enerji politikaları ve finansal piyasa tepkileri karşılaştırılarak, Türkiye için daha uygun politikaların belirlenmesine katkı sağlanabilir.



This research article has been licensed with Creative Commons Attribution - Non-Commercial 4.0 International License. Bu araştırma makalesi, Creative Commons Atıf - Gayri Ticari 4.0 Uluslararası Lisansı ile lisanslanmıştır.

Yazar Katkıları

Yazarlar, çalışmaya katkı oranlarını bu şekilde beyan etmişlerdir: Oktay Özkan %34, Osman Köseoğlu %33, Tuğba Bilkan %33

Teşekkür Beyanı

Yazar(lar), çalışma için teşekkür beyanında bulunmamışlardır.

Destek Beyanı

Yazar(lar), çalışma için herhangi bir destekleyen beyanında bulunmamışlardır.

Çıkar Çatışması

Yazar(lar), çalışma için herhangi bir çıkar çatışması beyanında bulunmamışlardır.

Etik Beyanı

Yazar(lar), çalışma için Etik Kurul Onayı alınması gerektiğini beyan etmişlerdir.

Sorumlu Editörler

Prof. Dr. Fatih Ecer, Afyon Kocatepe Üniversitesi

Prof. Dr. Ercan Özen, Uşak Üniversitesi

Arş. Gör. Aykut Güryel, Afyon Kocatepe Üniversitesi

Kaynakça/References

- Adebayo, T. S., & Özkan, O. (2024). Evaluating the role of financial globalization and oil consumption on ecological quality: A new perspective from quantile-on-quantile granger causality. *Heliyon*, 10(2). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e24636>
- Adebayo, T. S., Özkan, O., & Eweade, B. S. (2024). Do energy efficiency R&D investments and information and communication technologies promote environmental sustainability in Sweden? A quantile-on-quantile KRLS investigation. *Journal of Cleaner Production*, 440. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2024.140832>
- Aktaş, M., & Akdağ, S. (2013). Türkiye'de Ekonomik Faktörlerin Hisse Senedi Fiyatları İle İlişkilerinin Araştırılması. *International Journal of Social Science Research*, 2(2). ISSN: 2146-8257.
- Aloui, C., Nguyen, D. K., & Njeh, H. (2012). Assessing the impacts of oil price fluctuations on stock returns in emerging markets. *Economic Modelling*, 29, 2686–2695. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2012.08.026>
- Avcı, Ö. B. (2015). Petrol Fiyatlarının Hisse Senedi Piyasasına Etkisi. *Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi / Journal of Institute of Social Sciences*, 2(3), 27-34.
- Basher, S. A., Haug, A. A., & Sadorsky, P. (2018). The impact of oil-market shocks on stock returns in major oil-exporting countries. *Journal of International Money and Finance*. Advance online publication. <https://doi.org/10.1016/j.jimonfin.2018.05.003>
- Bostancı, A. B., & Doğru, E. (2023). DCC-GARCH Modeli ile Döviz Kuru, Petrol Fiyatı ve Seçili BIST Endeksleri Arasındaki Volatilité Yayılımının Tespiti. *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 24(2), 559-577. <https://doi.org/10.31671/doujournal.1250689>
- Broock, W. A., Scheinkman, J. A., Dechert, W. D., & LeBaron, B. (1996). A test for independence based on the correlation dimension. *Econometric Reviews*, 15(3), 197–235. <https://doi.org/10.1080/07474939608800353>
- Cho, K. B. (2021). Petrol Fiyatındaki Değişimlerin Hisse Senedi Getirileri Üzerindeki Etkisinin İrdelenmesi [Examining the Impact of Oil Price Changes on Stock Returns]. (Yayınlanmamış doktora tezi). Akdeniz Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Antalya.
- Çıtak, F., & Kendirli, S. (2019). Petrol Fiyatlarının Döviz Kuru ve Hisse Senedi Getirileri Üzerindeki Asimetrik Etkisi: Türkiye Örneği [Asymmetric Impact of Oil Prices on Exchange Rate and Stock Prices: The Case of Turkey]. *Finans Ekonomi ve Sosyal Araştırmalar Dergisi / Research of Financial Economic and Social Studies* (RFES), 4(4), ISSN: 2602-2486. DOI: 10.29106/fesa.658845.
- Dang, T. H.-N., Nguyen, C. P., Lee, G. S., Nguyen, B. Q., & Le, T. T. (2023). Measuring the energy-related uncertainty index. *Energy Economics*, 124, 106817. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2023.106817>
- Ghalayini, L. (2011). The Interaction between Oil Price and Economic Growth. *Middle Eastern Finance and Economics*, 2011 (14), 127–141.
- Göker, Ö. (2022). Oil Price Risk and Stock Returns: Analysis of Net Oil Importing Countries on Firm Basis and Comparing Results with Theoretical Company Valuation. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Bahçeşehir Üniversitesi, İstanbul.
- Güler, S., Tunç, R., & Orçun, Ç. (2010). Petrol Fiyat Riski ve Hisse Senedi Fiyatları Arasındaki İlişkinin Belirlenmesi: Türkiye'de Enerji Sektörü Üzerinde Bir Uygulama. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 24(4), 297-315.
- Han, H., Linton, O., Oka, T., & Whang, Y.-J. (2016). The cross-quantilogram: Measuring quantile dependence and testing directional predictability between time series. *Journal of Econometrics*, 193(1), 251–270. <https://doi.org/10.1016/j.jeconom.2016.03.001>
- Jarque, C. M., & Bera, A. K. (1980). Efficient tests for normality, homoscedasticity and serial independence of regression residuals. *Economics Letters*, 6(3), 255–259. [https://doi.org/10.1016/0165-1765\(80\)90024-5](https://doi.org/10.1016/0165-1765(80)90024-5)
- Karhan, G., & Aydın, H. İ. (2018). Petrol Fiyatları, Kur ve Hisse Senedi Getirileri Üzerine Bir Araştırma [Petrol Prices, Exchange Rate, and Stock Returns: An Investigation]. *Akademik Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi / Journal of Academic Researches and Studies*, 10(19), 405-413.
- Kayalar, D. E., Küçüközmen, C. Ç., & Selçuk-Kestel, A. S. (2016). The impact of crude oil prices on financial market indicators: Copula approach. *Energy Economics*. Advance online publication. Doi: 10.1016/j.eneco.2016.11.016
- Kim, KS (2005). Asymmetric Impacts of International Oil Shocks on Domestic Growth Rate and Inflation. *Journal of International Economic Studies*, 9 (2), 175–212.
- Masood, O., Tvaronavičienė, M., & Javaria, K. (2019). Impact Of Oil Prices on Stock Return: Evidence from G7 Countries. *Insights into Regional Development*, 1(2), June, Volume 1, Number 2, pp. 4. DOI: [http://doi.org/10.9770/ird.2019.1.2\(4\)](http://doi.org/10.9770/ird.2019.1.2(4)).
- Nandha, M., & Faff, R. (2008). Does oil move equity prices? A global view. *Energy Economics*, 30, 986–997. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2007.09.003>
- Nikbakht, L. (2010). Oil Prices and Exchange Rates: The Case of OPEC. *Business Intelligence Journal*, 3(1), 83-92.

- Özmerdivanlı, A. (2014). Petrol Fiyatları ile BIST 100 İndeksi Kapanış Fiyatları Arasındaki İlişki. *Akademik Bakış Dergisi*, (43), Mayıs-Haziran 2014. ISSN: 1694-528X. JEL KOD: M-ID:370 K:319.
- Rafiq, S., Salim, R. ve Bloch, H. (2009). Impact of crude oil price volatility on economic activities: An empirical investigation in the Thai economy. *Resources Policy*, 34 , 121–132.
- Ramos, S. B., & Veiga, H. (2013). Oil price asymmetric effects: Answering the puzzle in international stock markets. *Energy Economics*, 38, 136–145. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2013.01.019>
- Rentschler, JE (2013). Oil Price Volatility, Economic Growth and the Hedging Role of Renewable Energy. *Policy Research Working Paper No. 6603* .
- Soyaslan, E. (2020). Petrol Fiyatlarının Hisse Senedi Piyasasına Etkisi: Borsa İstanbul Üzerine Bir Uygulama. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü. Osmaniye

Research Article | Araştırma Makalesi

Bitcoin pay piyasaları için çeşitlendirici olmaktan fazlasını sağlar mı? Rusya-Ukrayna ve İsrail-Hamas savaşlarını kapsayan dönemden kanıtlar**Fahrettin Söker** | Öğr. Gör. Dr., Kahramanmaraş İstiklal Üniversitesi, fahrettin.soker@istiklal.edu.tr, [0000-0002-3763-5419](https://orcid.org/0000-0002-3763-5419)

Corresponding author/Sorumlu yazar: Fahrettin Söker

Öz

Bu çalışmada Bitcoin'in Rusya-Ukrayna ve İsrail-Hamas savaşını kapsayan dönemde pay piyasaları için sağlayabileceği çeşitlendirici, korunma veya güvenli liman özelliği incelenmektedir. İncelemede Bitcoin ile S&P 500, FTSE 100, DAX, CAC 40, BIST 100, EuroNext 100, MSCI Avrupa, MSCI Gelişmekte Olan Piyasalar ve MSCI Dünya piyasaları endekslerinin günlük getirileri kullanılarak 24.02.2022 ile 30.08.2024 tarihleri arasında DCC GARCH ve kantil bazlı regresyon modeliyle analizler yapılmıştır. Analizler sonucunda savaş döneminde Bitcoin'in tüm pay piyasaları için genel olarak çeşitlendirici bir özellik sağladığı tespit edilmiş ve bu dönemde meydana gelen pay piyasalarındaki aşırı düşüşlerde zayıf veya güçlü olan bir güvenli liman özelliği sağladığı belirlenmiştir. Ayrıca Bitcoin'in çeşitlendirici, korunma veya güvenli liman özelliğinin test edilmesinde EUR, GBP ve TL para birimlerindeki değerleri de dikkate alınmış ve sonuçlarda çeşitlendirici özelliğinin yine devam ettiği belirlenmiş ancak güvenli liman tarafında zayıf güvenli liman özelliğine yönelik sonuçların arttığı gözlemlenmiştir. Çalışmadan elde edilen sonuçlar savaş döneminde Bitcoin'in pay piyasaları için çeşitlendirici olarak değerlendirilmesinin daha uygun olduğunu göstermekte ayrıca güvenli liman potansiyeli olmakla birlikte tam bir güvenli liman özelliğinin olmadığını ortaya koymaktadır. Sonuçlar bu yönüyle etkilerinin devam ettiği savaş döneminde Bitcoin'in pay piyasaları için rolünü ortaya koyması açısından yatırımcılara, portföy yöneticilerine ve araştırmacılara önemli çıkarım sağlamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Bitcoin, Çeşitlendirici, Güvenli Liman, Savaş Dönemi **JEL Kodları:** G11, G15**Can Bitcoin be more than a diversifier for stock markets? Evidence from the period covering the Russia-Ukraine and Israel-Hamas wars****Abstract**

This study examines the diversification, hedging, or safe haven features that Bitcoin can provide for stock markets during the period covering the Russia-Ukraine and Israel-Hamas wars. In the study, analysis was made with DCC GARCH and quantile-based regression models using the daily returns of Bitcoin and S&P 500, FTSE 100, DAX, CAC 40, BIST 100, EuroNext 100, MSCI Europe, MSCI Emerging Markets, MSCI World Markets indices between 24.02.2022 and 30.08.2024. As a result of the analysis, it was determined that Bitcoin provided a general diversifying feature for all stock markets during the war period and that it provided a safe haven feature that was weak or strong in extreme declines in the stock markets that occurred during this period. In addition, the values of EUR, GBP, and TL currencies were also taken into account in testing Bitcoin's diversifying, hedging, or safe haven features, and it was determined that its diversification feature continued in the results, but it was observed that the results regarding the weak safe haven feature increased on the safe haven side. The results obtained from the study show that it is more appropriate to evaluate Bitcoin as a diversifier for equity markets during the war period. It also reveals that although it has safe haven potential, it does not have the characteristics of a complete safe haven. In this respect, the results provide important inferences for investors, portfolio managers, and researchers in terms of revealing the role of Bitcoin in stock markets during the war period, when its effects continue.

Keywords: Bitcoin, Diversification, Safe Haven, War Period **JEL Codes:** G11, G15**Extended Summary**

When uncertainties increase in financial markets, investors turn to safe haven assets. Safe haven assets are known as assets that provide strong protection for investors against market declines during periods of uncertainty. The COVID-19 pandemic experienced in recent years and the ongoing Russia-Ukraine and Israel-Hamas wars have created a high uncertainty environment for the markets. In this environment, especially in the face of declines in stock markets, a shift towards safe haven assets is emerging and the search for assets with safe haven potential is accelerating.

How to cite this article / Bu makaleye atıf vermek için:

Söker, F. (2025). Bitcoin pay piyasaları için çeşitlendirici olmaktan fazlasını sağlar mı? Rusya-Ukrayna ve İsrail-Hamas savaşlarını kapsayan dönemden kanıtlar. *KOCATEPEİİBFD*, 27(1), 90-101. <https://doi.org/10.33707/akuiibfd.1563260>

This study examines the diversification, hedging or safe haven feature of Bitcoin for stock markets between 24.02.2022-30.08.2024 covering the Russia-Ukraine and Israel-Hamas war. In the study, dynamic conditional correlation series were obtained with the DCC GARCH (Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedasticity with Dynamic Conditional Correlation) model using the returns of Bitcoin and S&P 500, FTSE 100, DAX, CAC 40, BIST 100, EuroNext 100, MSCI Europe, MSCI Emerging Markets and MSCI World Markets indices, and then analyses were conducted with the quantile-based regression model according to extreme market declines. As a result of the analyses, it was determined that Bitcoin had a diversifying feature for all stock markets during the war period, and also showed a safe haven feature that could be weak or strong in extreme declines in stock markets during the war period. Bitcoin's safe haven feature is weak in the S&P 500 and BIST 100 indices for stock market declines of 10% quantile, and in the EuroNext 100, BIST 100, MSCI Europe and MSCI Emerging Markets indices for declines of 5% quantile. It is also strong in the DAX, CAC 40, EuroNext and MSCI Europe indices for declines of 1% quantile. In the analyses, Bitcoin's values in EUR, GBP and TL currencies determined according to different stock markets were also taken into account. In the results obtained, it is determined that models that provide better compliance in the estimation process on a country basis are formed in terms of models, while there is no change in diversifying features. However, unlike the results obtained with Bitcoin/USD, it was determined that Bitcoin/GBP and Bitcoin/EUR were weak safe havens for the FTSE 100 and CAC 40 indices, and that the strong safe haven feature of Bitcoin/USD turned into a weak one for Bitcoin/EUR in the EuroNext 100 and DAX indices. These results indicate that the results regarding the weak safe haven feature may be more when the currencies of the countries are used.

The results obtained from the study show that Bitcoin has the potential to be a safe haven during the war period, but it is not a complete safe haven, and that it may be more appropriate to evaluate it as a diversifier for the stock markets during this period. In this respect, the results provide important inferences for investors and portfolio managers in terms of revealing the role of Bitcoin for the stock markets during the war period, when its effects continue. At the same time, it is aimed that the results will contribute to the discussions on the safe harbor potential of cryptocurrencies in the literature with current data from the Russia-Ukraine and Israel-Hamas war periods. It can be suggested that future studies on the subject include other safe harbor assets in the analyses using different methods and that commodities that may be negatively affected by wars are also discussed in addition to stock markets.

Giriş

Finansal piyasalarda varlıklara yönelik güvenli liman araştırmaları son yıllarda yaşanan ekonomik belirsizlikler sebebiyle artış göstermektedir. Bu artışta özellikle uluslararası boyutta etkili olan COVID-19 pandemisinin oldukça önemli bir rolü bulunmaktadır (Bahloul vd., 2022; Serttaş, 2022; Yousaf vd., 2022; Konstantakis vd., 2023; Tarchella vd., 2024). Pandeminin etkileri sürerken 24 Şubat 2022'de Rusya-Ukrayna savaşının başlaması jeopolitik risklerde önemli bir artışa neden olarak küresel ekonomiyi olumsuz etkilemiştir (Blasco vd., 2024, s. 1; Polat vd., 2024). Bu savaşın etkileri ve oluşturduğu belirsizlik ile birlikte 7 Ekim 2023'te enerji üreten bir bölgede İsrail-Hamas savaşının başlaması ve yayılma endişelerinin artması küresel ekonomiyi daha kötü hale getireceği yönünde kaygılara yol açmaktadır (Daoud vd., 2023). Dolayısıyla her iki savaşın da aktif olarak devam etmesi ve yayılma endişelerinin artması yatırımcılar tarafında, başta savaşların olumsuz etkilediği pay piyasaları (Boungou ve Yatié, 2022) olmak üzere emtialar gibi varlık için güvenli liman varlığı arayışını kuvvetlendirmektedir. Bu arayışta pay piyasaları için genelde güvenli liman olarak öne çıkan altının yanı sıra son yıllarda yatırımcılar tarafından ilgi gören kripto paraların güvenli liman olabileceği üzerine değerlendirmeler ve incelemeler sıklaşmaktadır. Bu süreçte Dyhrberg (2016) tarafından Bitcoin'in altın ile birlikte riskten korunma özelliğine sahip olduğunun tespit edilmesi ve Bouri vd. (2017) tarafından yapılan çalışma ile Bitcoin'in güvenli liman özelliği ele alınarak, çeşitlendirme ve korunma özelliği ile birlikte ayrıma tabi tutulması önemli rol oynamaktadır. Ayrıca temel para birimlerine alternatif olarak ortaya çıkan Bitcoin, alternatif bir ekonominin parçası olarak görülmekte ve temel para birimlerine veya ekonomiye bir güven kaybı olduğunda yatırımcıların Bitcoin'e başvurabileceği de belirtilmektedir (Bouri vd. 2017, s. 193). Sahip olduğu risklerle her ne kadar güvenli liman olma konusunda soru işaretlerini barındırır da yapılan bazı çalışmalarda (Kumar, 2020, Bahloul vd, 2022; Serttaş, 2022; Havidz vd., 2023; Daştan ve Dağlı, 2024; Tarchella vd., 2024; Le Thi Thuy vd., 2024) Bitcoin'in pay piyasaları için daha çok çeşitlendirici olabileceğinin belirtilmesinin yanı sıra pay piyasaları için zayıfta olsa bir güvenli liman potansiyelinin olduğu ortaya çıkmaktadır.

Kavramsal açıdan güvenli liman Baur ve McDermott (2020, s. 1889) tarafından ekonomik belirsizliğin hâkim olduğu dönemlerde bir finansal varlığın, başka bir varlık veya portföy ile negatif korelasyonlu ya da korelasyonsuz olma durumu olarak tanımlanmaktadır. Bu kavram korunma (hedge) kavramı ile gündeme gelmekte ve korunma kavramı güvenli liman özelliğinin belirsizliğin olduğu dönemlere bağlı kalmaksızın gerçekleşmesi olarak ifade edilmektedir (Baur ve McDermott, 2010, s. 1889). Varlıkların finansal piyasalarda sahip olabileceği diğer bir özellik olan çeşitlendirici özelliği ise bir finansal varlığın ortalama olarak başka bir varlık veya portföy ile pozitif korelasyona sahip olma durumu şeklinde tanımlanmaktadır (Baur ve Lucey, 2010, s. 219).

Bu çalışmada Rusya-Ukrayna ve İsrail-Hamas savaşlarını kapsayan 24.02.2022-30.08.2024 döneminde Bitcoin'in pay piyasaları için çeşitlendirici, korunma veya güvenli liman özelliği incelenmektedir. İncelemede Bitcoin ile S&P 500, FTSE 100, DAX, CAC 40, BIST

100, EuroNext 100, MSCI Avrupa, MSCI Gelişmekte Olan Piyasalar ve MSCI Dünya piyasaları endekslerinin getirileri kullanılarak Engle (2002) tarafından geliştirilen DCC GARCH (Dinamik Koşullu Korelasyonlu Genelleştirilmiş Otoregresif Koşullu Heteroskedastisite) modeliyle dinamik koşullu korelasyon serileri elde edilmiş, daha sonra Ratner ve Chiu (2013) yaklaşımının kullanıldığı kantil bazlı regresyon modeliyle analizler yapılmıştır. Analizler sonucunda savaş döneminde Bitcoin'in tüm pay piyasaları için genel olarak çeşitlendirici bir özellik taşıdığı, ayrıca savaş döneminde meydana gelen pay piyasalarındaki aşırı düşüşlerde zayıf veya güçlü olabilen bir güvenli liman özelliği gösterdiği belirlenmiştir. Analizlerde ayrıca sonuçlarda güvenilirliği artırmak için Bitcoin'in farklı pay piyasalarına göre belirlenen EUR, GBP ve TL para birimlerindeki değerleri de dikkate alınmış ve sonuçlarda ülkelerin para birimleri kullanıldığında Bitcoin'in çeşitlendirici özelliğinin yine devam ettiği gözlemlenmiş ancak güvenli liman tarafında zayıf güvenli liman özelliğine yönelik sonuçların daha fazla olabileceği belirlenmiştir. Çalışmadan elde edilen sonuçlar savaş döneminde Bitcoin'in güvenli liman potansiyeli olmakla birlikte tam bir güvenli liman özelliğinin olmadığını ortaya koymakta ve bu dönemde pay piyasaları için çeşitlendirici olarak değerlendirilmesinin daha uygun olacağını göstermektedir. Bu yönüyle sonuçlar, etkilerinin devam ettiği savaş döneminde Bitcoin'in pay piyasaları için rolünün ortaya koyması açısından yatırımcılara, portföy yöneticilerine ve araştırmacılara önemli çıkarım sağlamaktadır. Aynı zamanda sonuçların literatürdeki kripto paraların güvenli liman olma potansiyeli konusundaki tartışmalara Rusya-Ukrayna ve İsrail-Hamas savaşı döneminden güncel verilerle katkı sağlaması hedeflenmektedir.

Çalışmanın içeriği ise şu şekildedir. Çalışmada giriş bölümünün ardından birinci bölümde konu ile ilgili literatür taramasına yer verilmekte, ikinci bölümde çalışmanın yöntemi, üçüncü bölümde analiz bulguları, son bölümde ise sonuç ve genel değerlendirme yer almaktadır.

1. Literatür Taraması

Finansal piyasalarda ekonomik belirsizliğin arttığı dönemlerde gündeme gelen güvenli liman arayışı konusunda literatürde yapılan çalışmalar altını enflasyon koruması sağlaması sebebiyle yatırımcılar arasında kabul gören bir güvenli liman varlığı olarak öne çıkarmaktadır (Baur ve Lucey, 2010, s. 218; Baur ve McDermott, 2010, s. 1887; Nagayev ve Dinç, 2018, s. 3). Ancak altının güvenli liman olduğu genel olarak kabul edilse de bazı dönemlerde güvenli liman özelliği sergileyemediği sonuçları da ortaya çıkmaktadır (Baur ve McDermott, 2010). Bu durum ekonomik belirsizliğin arttığı ve seviyesinin tahmin edilemediği dönemlerde altına alternatif olabilecek güvenli liman varlığına ilişkin bir arayışı beraberinde getirmektedir. Bu arayışa literatürün son döneminde, her ne kadar yüksek riskler barındırsa da kripto paralar dâhil edilmekte ve en değerli kripto para olan Bitcoin'e yönelik incelemelere özellikle COVID-19 dönemi ile birlikte sıklıkla rastlanılmaktadır. Ayrıca bu dönemin etkisi sürerken Rusya-Ukrayna savaşının başlaması incelemelere savaş dönemini de katmaktadır (Ustaoğlu, 2023; Kayral vd., 2023; Havidz vd., 2023; Le Thi Thuy vd., 2024). Rusya-Ukrayna savaşı devam ederken İsrail-Hamas savaşının da başlaması savaş dönemini genişletmekte ve piyasalardaki belirsizliği daha da artırmaktadır. Aktif olarak devam eden bu savaş döneminde son yıllarda yatırımcılar tarafından ilgi gören Bitcoin'in pay piyasaları karşısındaki rolünün güncel olarak ortaya konması bu çalışmanın çıkış noktasını oluşturmaktadır.

Bitcoin ile birlikte kripto paraların çeşitlendirici, korunma veya güvenli liman olabilme özelliğinin test edilmesine yönelik literatürdeki çalışmalar incelendiğinde başta pay piyasaları olmak üzere temel para birimleri (Urquhart ve Zhang, 2019; Yang vd., 2022; BenSaïda, 2023), petrol (Bouri vd., 2017; Kandemir ve Gökgöz, 2022; Yousaf vd., 2022; Ustaoğlu, 2023), doğalgaz, buğday (Ustaoğlu, 2023) gibi emtialar ile Dow Jones emtia, Dow Jones enerji emtia endeksi (Kandemir ve Gökgöz, 2022) gibi emtia endeksleri için incelemelerin yapıldığı görülmektedir. Pay piyasaları için yapılan çalışmalara ise Tablo 1'de yer verilmektedir.

Tablo 1. Literatür taraması

Çalışma	Varlık, Dönem, Veri Seti ve Pay Piyasaları	Yöntem	Sonuç
Bouri vd. (2017)	Bitcoin 18.07.2011-22.12.2015 Dönemi Günlük ve haftalık veriler S&P 500, FTSE 100 gibi majör endeksler ve MSCI küresel endeksleri	DCC GARCH ve kantil bazlı regresyon modeli	Bitcoin'in çeşitlendirici özelliği ile birlikte genel olarak zayıf güvenli liman özelliği belirlenmiş, ayrıca Asya piyasaları için güçlü güvenli liman özelliği tespit edilmiştir.
Stensås vd. (2019)	Bitcoin 13.09.2011-01.09.2018 Dönemi Günlük veriler Gelişmiş ve gelişmekte olan pay piyasaları	DCC GARCH ve regresyon modeli	Bitcoin'in gelişmiş piyasalar için çeşitlendirici, gelişmekte olan piyasalar için korunma ve bazı belirsizlik dönemlerinde ise güvenli liman özelliği gösterebileceği belirlenmiştir.

Tablo 1. Devam.

Kumar (2020)	Bitcoin ve Altın 05.01.2015-24.04.2020 Dönemi Günlük veriler NSE50, DJIA, CAC40, ve SSE endeksleri	DCC ve cDCC GARCH	Bitcoin'in güvenli liman özellikleri gösterebileceği ancak çeşitlendirici ve korunma amaçlı kullanılmasının daha uygun olduğu belirlenmiştir.
Kumar ve Padakandla (2022)	Bitcoin ve Altın 05.01.2015-31.12.2020 Dönemi Günlük veriler DJIA, CAC40, NSE50, S&P 500, NASDAQ, ve EUROSTOXX endeksleri	Wavelet Kuantil Korelasyon	Bitcoin'in uzun vadeli çeşitlendirici özelliği ile birlikte NASDAQ, EUROSTOXX için kısa vadeli ve uzun vadeli güvenli liman özellikleri, NSE50 için kısa vadeli güvenli liman özelliği sergilediği belirlenmiştir.
Bahloul vd. (2022)	Bitcoin ve Altın 29.05.2025-29.05.2020 Dönemi Günlük veriler USA, UK, Brezilya, Fransa, Almanya, İtalya, İspanya, Rusya, Çin ve Malezya Endeksleri	DCC GARCH ve kantil bazlı regresyon modeli	Bitcoin'in genel olarak çeşitlendirici özelliğinin yanı sıra ABD'de güçlü korunma, Çin'de güçlü bir korunma ve güvenli liman özelliği tespit edilmiştir.
Serttaş (2022)	Bitcoin, Ethereum ve diğer kripto paralar 04.09.2027-30.03.2022 Dönemi Günlük veriler BIST 100 endeksi	GARCH ve kantil bazlı regresyon modeli	Litecoin'in tüm dönemde zayıf güvenli özelliği, Bitcoin ve Ethereum'un COVID-19 öncesi dönemde zayıf korunma özelliği, Ethereum'un COVID-19 döneminde zayıf güvenli liman özelliği gösterdiği belirlenmiştir.
Chopra ve Mehta (2022)	Bitcoin 01.01.2020-10.03.2021 Dönemi Günlük ve Haftalık veriler MSCI Endeksleri	DCC GARCH ve kantil bazlı regresyon modeli	Bitcoin'in zayıf korunma ve zayıf güvenli liman özelliği belirlenmiştir.
Ustaoglu (2023)	Bitcoin ve Altın 24.02.2022-31.10.2022 Dönemi Günlük veri G7 ülkeleri, Rusya, Çin ve MSCI Avrupa endeksi	DCC GARCH ve kantil bazlı regresyon modeli	Bitcoin'in Rusya-Ukrayna savaşı döneminde güvenli liman özelliği tespit edilememiştir.
Öget (2023)	Bitcoin 6.01.2015-05.05.2023 Dönemi Günlük veri G7 ülkeleri pay piyasaları	GARCH modeli	Bitcoin'in çeşitlendirici olabileceği tespit edilmiştir.
Felek (2023)	Bitcoin, Ethereum ve Litecoin 02/01/2017-29/10/2021 Dönemi Günlük veri BIST 100, Dow Jones ve S&P 500 Endeksi	CCC-GJR GARCH ve Granger nedensellik testi	Bitcoin, Ethereum ve Litecoin'in Dow Jones ve S&P 500 endeksleri için portföy çeşitlendiricisi olabileceği belirlenmiştir.
Kayral vd. (2023)	Bitcoin ve Altın 02.01.2016-05.01.2023 Dönemi Günlük veri G7 Pay piyasaları	DVECH GARCH Optimum korunma oranı ve Korunma etkinliği ölçütü	Bitcoin'in COVID-19'dan önce etkin korunma özelliği gösterdiği, COVID-19 ve Rusya-Ukrayna savaşı sırasında çeşitlendirici olduğu tespit edilmiştir.
Havidz vd. (2023)	Bitcoin ve Altın 23.02.2021-25.07.2022 Dönemi Günlük veri Almanya, Fransa, İngiltere, Çin ve Japonya pay piyasaları	Panel kantil regresyon yönetimi	Bitcoin'in Rusya-Ukrayna savaşı döneminde pay piyasaları için güvenli liman özelliği tespit edilmiştir.
Daştan ve Dağlı (2024)	Bitcoin, Ethereum ve diğer varlıklar 02.01.2019-31.12.2022 Dönemi Günlük veri BIST 100 Endeksi	GJR GARCH ve kantil bazlı regresyon modeli	Bitcoin ve Ethereum'un COVID-19 döneminde çeşitli kantil düzeylerinde zayıf güvenli liman özelliği tespit edilmiştir.

Tablo 1. Devam.

Tarchella vd. (2024)	Bitcoin, Ethereum ve diğer varlıklar 09.02.2017-03.03.2022 Dönemi Günlük veri G7 Pay Piyasaları	DCC, ADCC ve GO GARCH	Bitcoin ve Ethereum'un COVID-19 döneminde güvenli liman potansiyelinin olduğu belirlenmiştir.
Le Thi Thuy vd. (2024)	Bitcoin ve diğer varlıklar 03.04.2006-19.05.2023 Dönemi Günlük veri AEX, BIST 100, CSI 300, DAX, FTSE, MOEX, S&P 500, WIG 20 Endeksleri	GJR GARCH	Bitcoin'in COVID-19 pandemisi sırasında genel olarak güvenli liman varlığı olmadığı ancak bazı Avrupa ülkelerinin borsaları için güçlü bir güvenli liman varlığı olduğu, Rusya-Ukrayna savaşı sırasında ise Çin için zayıf bir güvenli liman varlığı olduğu tespit edilmiştir.

Literatürdeki çalışmalar incelendiğinde Bitcoin'in pay piyasaları için çeşitlendirici özelliğine sahip olduğu sonuçlarına ulaşılmakla birlikte bazı pay piyasaları için zayıf veya güvenli liman özelliği sergileyebileceği tespit edilmektedir. Ancak Bitcoin'in pay piyasaları için tam anlamıyla güvenli liman varlığı olduğu sonuçları tespit edilememektedir. Savaş dönemini konu alan çalışmalar incelendiğinde ise Rusya-Ukrayna savaşına odaklanılmakta ve Bitcoin'in pay piyasaları için güvenli liman özelliğinde farklı sonuçların ortaya çıktığı görülmektedir. Bu çalışmalardan Ustaoglu (2023) tarafından yapılan çalışmada güvenli liman özelliği tespit edilememiş, Le Thi Thuy vd. (2024) tarafından yapılan çalışmada sadece bir pay piyasası için zayıf güvenli liman özelliği belirlenmiş, Havidz vd. (2023) tarafından yapılan çalışmada ise güvenli liman özelliği tespit edilmiştir. Ayrıca Kayral vd. (2023) tarafından yapılan çalışmada da Bitcoin'in bir çeşitlendirici olduğu belirlenmiştir. Literatürden elde edilen sonuçlar Bitcoin'in tam anlamıyla bir güvenli liman olamayacağını bir çeşitlendirici olabileceğini ifade etmektedir. Ancak sonuçlar, belirsizlik dönemlerinde aşırı piyasa düşüşlerine karşı bir güvenli liman özelliği çıkma potansiyelini de barındırmaktadır. Ayrıca bu potansiyelin belirsizlik süresi uzadığında ortaya çıkması da muhtemel görünmektedir. Bu çalışmada etkileri devam eden ve yayılma endişeleri artan Rusya-Ukrayna ve İsrail-Hamas savaşlarını kapsayan 24.02.2022 ile 30.08.2024 tarihleri arasında Bitcoin'in Türkiye ile birlikte Avrupa, Amerika ve MSCI küresel endekslerinden oluşan pay piyasaları için çeşitlendirici, korunma veya güvenli liman özelliği incelenmektedir. Dolayısıyla bu çalışmada yapılan inceleme ile belirsizliğin arttığı savaş döneminde Bitcoin'in pay piyasaları için rolü ortaya konarak güncel verilerle literatür katkı sağlaması hedeflenmektedir.

2. Yöntem

2.1. Veri Seti

Çalışmada savaş döneminde Bitcoin'in pay piyasaları için çeşitlendirici, korunma veya güvenli liman özelliğine yönelik inceleme S&P 500, FTSE 100, DAX, CAC 40, BIST 100, EuroNext 100, MSCI Avrupa, MSCI Gelişmekte Olan Piyasalar ve MSCI Dünya endeksleri için yapılmıştır. Bu endeksler Türkiye (BIST 100), önde gelen Avrupa ülkeleri (FTSE 100, DAX, CAC 40, EuroNext 100), Amerika (S&P 500) ile küresel endekslerden (MSCI Avrupa, MSCI Gelişmekte Olan Piyasalar ve MSCI Dünya) oluşmaktadır. Bu endekslerin tercih edilmesinin sebebi çalışmada analiz döneminin başlangıcı olan Rusya-Ukrayna savaşı bölgesine yakınlık başta olmak üzere savaşların etkilerinin küresel boyutta olmasıdır. İncelemede analiz döneminin başlangıç tarihi Rusya-Ukrayna savaşının başladığı tarih olan 24.02.2022 olarak belirlenmiş, dönemin bitiş tarihi ise İsrail-Hamas savaşını da kapsayacak şekilde güncel bir tarih olan 30.08.2024 olarak belirlenmiştir. Pay piyasası endekslerinden MSCI Avrupa endeksi Avrupa'daki gelişmiş pay piyasalarını (MSCI, 2024a), MSCI Gelişmekte Olan Pay Piyasaları endeksi Dünyadaki gelişmekte olan pay piyasalarını (MSCI, 2024b), MSCI Dünya endeksi ise Dünyadaki gelişmiş pay piyasalarını (MSCI, 2024c) temsil eden küresel endekslerdir. Veriler ise www.investing.com, www.msci.com web adresleri ve Finnet üzerinden kapanış fiyatı şeklinde günlük olarak elde edilmiştir. Bitcoin için investing.com BTC (Bitcoin) fiyat endeksi verileri kullanılmış, Bitcoin fiyatları BTC/USD, BTC/EUR, BTC/GBP ve BTC/TL şeklinde elde edilmiştir. Ayrıca veri seti oluşturulurken haftanın beş günü dikkate alınmış, eksik gözlemler bir önceki kapanış fiyatı verisi ile tamamlanmış ve fiyat verilerinin aşağıdaki denklem 1 ile doğal logaritması alınarak veriler analizler için getirilere dönüştürülmüştür.

$$r_t = \ln \left(\frac{p_t}{p_{t-1}} \right) \quad (1)$$

2.2. Analiz

Çalışmada analiz için literatürde (Baur ve Lucey, 2010; Baur ve McDermott, 2010; Akhtaruzzaman vd. 2021; Bahloul vd., 2022; Ustaoglu, 2023) sıklıkla tercih edilen DCC GARCH modeli ile kantil bazlı regresyon modeli kullanılmış, analizler OxMetrics7 ve EViews 10 programında yapılmıştır. DCC GARCH modeli Engle (2002) tarafından geliştirilen ve değişkenler arasındaki zamanla değişen dinamik koşullu korelasyonların tespit edilmesini sağlayan bir modeldir. DCC GARCH modelinin tahmin sürecinde iki aşama bulunmakta, ilk aşamada GARCH (1,1) modeli, ikinci aşamada ise DCC parametreleri tahmin edilmekte ve model literatür (Akhtaruzzaman vd., 2021, s. 3; Yousaf vd., 2022, s. 1918) takip edilerek şu şekilde ifade edilmektedir:

$$r_t = a_t + \varepsilon_t \quad (2)$$

$$h_t = \gamma_0 + \gamma_1 \varepsilon_{i,t-1}^2 + \gamma_2 h_{i,t-1} \quad (3)$$

$$\varepsilon_t | \Omega_{t-1} \sim N(0, h_t)$$

Denklem 2 ve 3'teki göstergelerden r_t Bitcoin ve pay piyasası (n) getirilerinin t zamandaki $n \times 1$ vektörünü, h_t koşullu varyansı, γ_1 ve γ_2 ARCH ve GARCH etkisini göstermektedir ve aynı zamanda Ω_{t-1} t-1 zamandaki bilgi kümesini ifade etmektedir.

DCC parametrelerinin tahmin edildiği ikinci aşamada yer alan denklem 4'deki D_t t zamandaki varlık getirisi için koşullu standart sapmaların diyagonal matrisini ifade etmektedir ($D_t = \text{diag}((h_t^i)^{1/2}, (h_t^j)^{1/2})$). Denklem 5'teki R_t zamanla değişen koşullu korelasyon matrisini ($R_t = (\rho_{ij,t})$) ve denklem 6'daki Q_t a ve u_t 'nin koşulsuz korelasyon matrisini temsil etmektedir ($Q_t = (q_{ij,t})$). Aynı zamanda denklem 6'da yer alan a ve b'nin ise toplamaları 1'den küçük olmalı ve negatif olmamalıdır.

$$H_t \equiv D_t R_t D_t \quad (4)$$

$$R_t \equiv \text{diag}(Q_t)^{-1} Q_t \text{diag}(Q_t)^{-1} \quad (5)$$

$$Q_t = (1 - a - b)\bar{Q} + a(u_{t-1}u'_{t-1}) + bQ_{t-1} \quad (6)$$

$$p_{ij,t} = \frac{q_{ij,t}}{\sqrt{q_{i,t}q_{j,t} \dots i, j}} = 1, 2, \dots, n, \text{ ve } i \neq j \quad (7)$$

Son olarak denklem 7'de yer alan $p_{ij,t}$ Bitcoin ve S&P 500, FTSE 100, DAX, CAC 40, BIST 100, EuroNext 100, MSCI Avrupa, MSCI Gelişmekte Olan Piyasalar ve MSCI Dünya endeksleri arasındaki DCC'leri temsil etmektedir.

Çalışmada DCC GARCH modeli yardımıyla ilk olarak Bitcoin ile her bir pay piyasası endeksi arasında Dinamik Koşullu Korelasyon (DCC) değerlerine ait seriler elde edilmiştir. Elde edilen bu seriler Ratner ve Chiu (2013) tarafından önerilen yaklaşımla aşağıda yer alan kantil bazlı regresyon modelinde (8) bağımlı değişken olarak kullanılmıştır.

$$DCC_t = C_0 + C_1 D(r_{\text{Pay Piyasaları } q_{10}}) + C_2 D(r_{\text{Pay Piyasaları } q_5}) + C_3 D(r_{\text{Pay Piyasaları } q_1}) \quad (8)$$

Literatürü (Baur ve McDermott, 2010; Ratner ve Chiu, 2013) takiben oluşturulan model 8'deki bağımsız değişkenler pay piyasası endekslerine ilişkin getiri dağılımlarının %10, %5 veya %1 kantildeki düşüş hareketlerini temsil eden kukla değişkenlerden (D) oluşmaktadır. D değişkenleri pay piyasasındaki %10, %5 veya %1. kantilden daha yüksek düşüşler olduğu tarihte 1, diğer tarihlerde 0 değerini alan kukla değişkenlerdir. Bu kukla değişkenler sayesinde Bitcoin'in aşırı pay piyasası düşüşlerine karşı ortaya çıkabilecek güvenli liman özelliği, korunma ve çeşitlendirici özelliğiyle birlikte incelenebilmektedir.

Model 8'deki kukla değişkenlere ait katsayılar literatürdeki çalışmalar (Baur ve McDermott, 2010; Baur ve Lucey, 2010; Ratner ve Chiu, 2013; Bouri vd., 2017; Akhtaruzzaman vd., 2021; Bahloul vd., 2022; Yousaf vd., 2022) doğrultusunda bir finansal varlığın güvenli liman, korunma veya çeşitlendirici özelliklerine yönelik şu şekilde yorumlanmaktadır. Denklemdeki C_0 katsayısı, 1'e eşit olmayacak şekilde anlamlı ve pozitif ise varlığın pay piyasaları için bir çeşitlendirici olabileceğini, katsayı anlamsız veya anlamlı olarak negatif ise varlığın pay piyasaları için zayıf veya güçlü korunma özelliği gösterebileceğini ifade etmektedir. C_1 , C_2 ve C_3 katsayıları ise olumsuz piyasa koşullarında sıfırdan farklı olarak anlamsız veya anlamlı negatif değer taşıyorsa varlığın pay piyasaları için zayıf veya güçlü bir güvenli liman olduğu şeklinde yorumlanmaktadır.

3. Bulgular

3.1. Tanımlayıcı İstatistikler

Analiz kapsamında kullanılan değişkenlere ait tanımlayıcı istatistikler Tablo 2'de yer almaktadır. Tablo 2'de yer alan istatistiklerden skewness (çarpıklık) katsayılarının genel olarak negatif olduğu görülmekte bu durum getiri serilerindeki dağılımın sola çarpık olduğunu göstermektedir. Kurtosis (basıklık) katsayılarının ise pozitif olması serilerin sivri bir dağılıma sahip olduğunu göstermektedir. Getiri serilerindeki normal dağılımın tespiti için Jarque-Bera (1987) normallik testi sonuçları incelendiğinde, değerlerin istatistiki olarak anlamlı olduğu görülmekte ve getiri serilerinin normal dağılıma sahip olmadığı belirlenmektedir.

Tablo 2. Tanımlayıcı istatistikler

	BTC/ USD	S&P 500	FTSE 100	DAX	CAC40	BIST 100	EuroNext 100	MSCI Avrupa	MSCI Gel. Olan	MSCI Dünya
Ortalama	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000
Maksimum	0,179	0,054	0,038	0,076	0,069	0,094	0,056	0,060	0,051	0,043
Minimum	-0,259	-0,044	-0,040	-0,045	-0,051	-0,090	-0,048	-0,052	-0,044	-0,037
Std. Sapma	0,035	0,011	0,008	0,011	0,011	0,019	0,010	0,012	0,010	0,009
Skewness	-0,595	-0,211	-0,460	0,158	0,066	-0,345	-0,126	-0,049	0,052	-0,159
Kurtosis	10,37	5,044	6,849	8,302	7,337	6,259	6,435	6,122	5,794	4,888
Jarque-Bera	1525	119,2	428,8	772,2	515,3	303,8	324,8	267,0	214,0	100,3
Olasılık	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Gözlem	657	657	657	657	657	657	657	657	657	657

Değişkenler arasındaki korelasyon katsayıları ise Tablo 3'te yer almaktadır. Katsayılar özellikle Bitcoin ile pay piyasası endeksleri arasında anlamlı ve pozitif ilişkilerin olduğunu göstermektedir.

Tablo 3. Korelasyon Katsayıları

	BTC/ USD	BTC/ EUR	BTC/ GBP	BTC/ TRY	S&P 500	FTSE 100	DAX	CAC 40	BIST 100	Euro- Next 100	MSCI Avrupa	MSCI G.Olan	MSCI Dünya
BTC/ USD	1												
BTC/ EUR	0,94 (0,00)	1											
BTC/ GBP	0,94 (0,00)	0,99 (0,00)	1										
BTC/ TRY	0,96 (0,00)	0,91 (0,00)	0,91 (0,00)	1									
S&P 500	0,42 (0,00)	0,37 (0,00)	0,35 (0,00)	0,39 (0,00)	1								
FTSE 100	0,18 (0,00)	0,14 (0,00)	0,15 (0,00)	0,15 (0,00)	0,39 (0,00)	1							
DAX	0,23 (0,00)	0,19 (0,00)	0,18 (0,00)	0,21 (0,00)	0,53 (0,00)	0,77 (0,00)	1						
CAC 40	0,23 (0,00)	0,18 (0,00)	0,17 (0,00)	0,20 (0,00)	0,49 (0,00)	0,80 (0,00)	0,93 (0,00)	1					
BIST 100	0,08 (0,03)	0,07 (0,00)	0,07 (0,00)	0,11 (0,01)	0,14 (0,00)	0,21 (0,00)	0,20 (0,00)	0,22 (0,00)	1				
Euro-Next 100	0,26 (0,00)	0,21 (0,00)	0,20 (0,00)	0,23 (0,00)	0,54 (0,00)	0,82 (0,00)	0,92 (0,00)	0,96 (0,00)	0,23 (0,00)	1			
MSCI Avrupa	0,27 (0,00)	0,18 (0,00)	0,17 (0,00)	0,24 (0,00)	0,50 (0,00)	0,79 (0,00)	0,88 (0,00)	0,89 (0,00)	0,23 (0,00)	0,90 (0,00)	1		
MSCI G.Olan	0,18 (0,00)	0,11 (0,01)	0,10 (0,01)	0,16 (0,00)	0,27 (0,00)	0,41 (0,00)	0,37 (0,00)	0,37 (0,00)	0,17 (0,00)	0,45 (0,00)	0,47 (0,00)	1	
MSCI Dünya	0,42 (0,00)	0,35 (0,00)	0,33 (0,00)	0,39 (0,00)	0,94 (0,00)	0,56 (0,00)	0,68 (0,00)	0,65 (0,00)	0,19 (0,00)	0,71 (0,00)	0,71 (0,00)	0,50 (0,00)	1

3.2. Durağanlık Testleri

Tablo 4'te Phillips-Perron (1988) ve Augmented Dickey-Fuller (1979) birim kök testlerinin düzeydeki sonuçları yer almaktadır. Test sonuçlarında t istatistik değerlerinin 0,01 seviyesinde anlamlı olduğu görülmekte ve serilerin düzeyde durağan olduğu tespit edilmektedir.

Tablo 4. Birim Kök Testi Sonuçları

Phillips-Perron (Düzeyde)	BTC/ USD	BTC/ EUR	BTC/ GBP	BTC/ TL	S&P 500	FTSE 100	DAX	CAC 40	BIST 100	Euro Next 100	MSCI Avrupa	MSCI G. Olan	MSCI Dünya
Sabitli	t ist. olasılık	-26,01 0,00	-26,53 0,00	-26,40 0,00	-24,54 0,00	-25,45 0,00	-26,39 0,00	-26,85 0,00	-26,94 0,00	-26,01 0,00	-25,85 0,00	-25,54 0,00	-22,78 0,00
Sabit ve Trendli	t ist. olasılık	-26,08 0,00	-26,56 0,00	-26,42 0,00	-24,60 0,00	-25,50 0,00	-26,37 0,00	-26,85 0,00	-26,92 0,00	-26,10 0,00	-25,83 0,00	-25,56 0,00	-22,87 0,00
Sabit ve Trendsiz	t ist. olasılık	-26,02 0,00	-26,54 0,00	-26,41 0,00	-24,47 0,00	-25,42 0,00	-26,38 0,00	-26,80 0,00	-26,94 0,00	-25,70 0,00	-25,82 0,00	-25,54 0,00	-22,80 0,00
Augmented Dickey- Fuller (Düzeyde)	BTC/ USD	BTC/ EUR	BTC/ GBP	BTC/ TRY	S&P 500	FTSE 100	DAX	CAC 40	BIST 100	Euro Next 100	MSCI Avrupa	MSCI G. Olan	MSCI Dünya
Sabitli	t ist. olasılık	-26,01 0,00	-26,53 0,00	-26,40 0,00	-24,54 0,00	-25,42 0,00	-26,27 0,00	-26,83 0,00	-26,85 0,00	-11,52 0,00	-15,59 0,00	-8,96 0,00	-10,08 0,00
Sabit ve Trendli	t ist. olasılık	-26,07 0,00	-26,56 0,00	-26,41 0,00	-24,58 0,00	-25,47 0,00	-26,25 0,00	-26,83 0,00	-26,83 0,00	-11,62 0,00	-15,59 0,00	-8,96 0,00	-10,20 0,00
Sabit ve Trendsiz	t ist. olasılık	-26,02 0,00	-26,55 0,00	-26,41 0,00	-24,47 0,00	-25,40 0,00	-26,27 0,00	-26,80 0,00	-26,86 0,00	-95,66 0,00	-15,58 0,00	-8,92 0,00	-10,09 0,00

3.3. DCC GARCH Modeli Tahmin Sonuçları

Bitcoin'in pay piyasaları için güvenli liman, korunma veya çeşitlendirme özelliğinin belirlenmesinde kullanılan DCC serilerine ilişkin DCC GARCH modeli sonuçları aşağıdaki Tablo 5'te yer almaktadır.

Tablo 5. Bitcoin/USD ve Pay Piyasaları İçin DCC GARCH Modeli Tahmin Sonuçları

	S&P 500 USA	FTSE 100 UK	DAX Almanya	CAC 40 Fransa	BIST 100 Türkiye
Ort. DCC	0,33	0,14	0,17	0,19	0,07
P	0,33***	0,13***	0,17***	0,19***	0,07
A	0,06**	0,09**	0,03	0,03	0,12***
B	0,90***	0,00	0,75***	0,57	0,47***
Log-Olabilirlik	3431,68	3579,40	3417,29	3413,55	2977,24
Tse (2000) LMC testi	9,07***	5,58**	4,91**	6,28**	3,27*
Hosking (1980) Testi	14,74	13,51	14,35	15,60	20,05
Li ve McLeod (1981) Testi	14,77	13,55	14,39	15,64	20,02
	EuroNext 100	MSCI Avrupa	MSCI Gel. Olan	MSCI Dünya	
Ort. DCC	0,20	0,22	0,16	0,34	
P	0,20***	0,22***	0,16***	0,34***	
A	0,03	0,05	0,12**	0,05***	
B	0,68***	0,31	0,09	0,91***	
Log-Olabilirlik	3470,45	3344,37	3409,12	3550,42	
Tse (2000) LMC testi	10,41***	10,57***	6,57**	6,00**	
Hosking (1980) Testi	14,16	18,47	38,28***	32,76**	
Li ve McLeod (1981) Testi	14,21	18,49	38,27***	32,77**	

Açıklamalar: *** olasılık değeri < 0,01 , ** olasılık değeri < 0,05 ve * olasılık değeri < 0,10'dur.

Tablo 5 incelendiğinde modelde tahmin edilen ve dinamik koşullu korelasyonu temsil eden rho (ρ) katsayılarının genel olarak anlamlı ve pozitif olduğu görülmektedir. Modellerdeki alfa (α) ve beta (β) katsayılarının toplamının ise 1'den küçük olduğu belirlenmekte, bu durum modellerdeki temel kuralın gerçekleştiğini göstermektedir. Log-Olabilirlik değerlerinde ise birbirine yakın değerler olduğu görülmektedir. Literatürde (Kuhe ve Agaigbe, 2018; Ustaoglu, 2023) bu değerler tahmin için en iyi uyum sağlayan modelin belirlenmesinde kullanılmakta ve yüksek olması en iyi modeli ifade etmektedir. Dolayısıyla Log-Olabilirlik değerlerinin birbirine yakın sonuçlar vermesi modellerin tahmin için iyi uyum sağladığını göstermektedir. Ayrıca güvenilirlik testleri kapsamında yapılan ve koşullu korelasyonun zaman içinde sabit olduğuna yönelik sıfır hipotezini test eden Tse (2000) LMC testi sonuçları, koşullu korelasyonun zaman içinde sabit olmadığını göstermekte dolayısıyla DCC GARCH modelinin kullanımının uygun olduğu tespit edilmektedir. Diğer bir güvenilirlik testi olan Hosking (1980) testi otokorelasyonun olmadığına yönelik sıfır hipotezini test etmekte ve modellerin genelinde otokorelasyon sorunun bulunmadığı görülmektedir. Son olarak Li ve McLeod (1981) testi modellerde yanlış belirleme olmadığına yönelik sıfır hipotezini test etmekte ve yine modellerin genelinde bu sorunun bulunmadığı belirlenmektedir. Test sonuçları DCC'lerin belirlenmesi sürecinde oluşturulan DCC GARCH modellerinin güvenilir sonuçlar verdiğini göstermektedir. Tablo 5'te yer alan tahmin sonuçları DCC'lerin pozitif olduğunu göstermekte ve bu durum Bitcoin'in pay piyasaları için bir çeşitlendirici olabileceğini ifade etmektedir.

Tablo 6'da ise Bitcoin'in EUR (Euro), GBP (Great Britain Pound), TL (Türk Lirası) cinsinden değerleri ile bu para birimlerini kullanan ülkelerin pay piyasaları arasındaki DCC'lerin belirlendiği DCC GARCH modeli tahmin sonuçları yer almaktadır. Sonuçlarda rho (ρ) katsayılarının genel olarak anlamlı ve pozitif olduğu, α ve β toplamının ise 1'den küçük olduğu görülmektedir. Log-olabilirlik değerlerinin ise Bitcoin/USD ile elde edilen değerlerden yüksek olduğu görülmekte ve bu durum Bitcoin'in pay piyasaları için rolünün belirlenmesinde pay piyasaları ile aynı para birimlerinin dikkate alınmasının tahmin için daha iyi uyum sağlayan modellerin oluşmasını sağladığını ifade etmektedir. Tablo 6'da yer alan güvenilirlik testlerinde ise modellerin güvenilir sonuçlar verdiği tespit edilmektedir. Tahmin sonuçları DCC'lerin pozitif olduğunu ve ülke para birimleri de dikkate alındığında Bitcoin'in pay piyasaları için çeşitlendirici özelliğe sahip olduğunu göstermektedir.

Tablo 6. Bitcoin/EUR, GBP, TL değerleri ile DCC GARCH modeli tahmin sonuçları

	BTC/TL BIST 100	BTC/GBP FTSE 100	BTC/EUR DAX	BTC/EUR CAC 40	BTC/EUR EuroNext 100
Ort. DCC	0,08	0,13	0,14	0,16	0,17
P	0,09*	0,13**	0,14***	0,16***	0,17***
A	0,16***	0,01**	0,04	0,04	0,04
B	0,42***	0,02	0,67***	0,56***	0,62***
Log Olabilirlik	3030,30	3668,62	3505,71	3502,06	3558,71
Tse (2000) LMC testi	6,31**	3,09*	2,99*	3,41*	5,57**
Hosking (1980) Testi	23,34	18,30	17,44	16,53	16,95
Li ve McLeod (1981) Testi	23,31	18,32	17,46	16,57	16,98

Açıklamalar: *** olasılık değeri < 0,01 , ** olasılık değeri < 0,05 ve * olasılık değeri < 0,10'dur.

3.4. Kantil Bazlı Regresyon Modeli Tahmin Sonuçları

Savaş döneminde Bitcoin'in pay piyasaları için çeşitlendirici, korunma veya güvenli liman özelliğine yönelik Bitcoin/USD ve pay piyasaları arasında uygulanan kantil bazlı regresyon modeli tahmin sonuçları Tablo 7 ve Tablo 8'de yer almaktadır. Tablo 7'de yer alan çeşitlendirici veya korunma özelliğinin değerlendirildiği C_0 katsayılarına ilişkin değerler incelendiğinde değerlerin anlamlı ve pozitif olduğu görülmektedir. Bu durum Bitcoin'in Rusya-Ukrayna ve İsrail-Hamas savaşını kapsayan dönemde pay piyasaları için bir çeşitlendirici özellik taşıdığını göstermektedir. Tablo 7'deki güvenli liman konusunda değerlendirmelerin yapıldığı, yüzde 10., 5. ve 1. kantillerdeki kukla değişkenlerin katsayılarını ifade eden C_1 , C_2 ve C_3 katsayılarının ise çoğunluğunun pozitif olduğu ancak FTSE 100 ile MSCI Dünya endeksinin haricinde anlamsız veya anlamlı negatif değerlerin olduğu görülmektedir. Bu durum savaş döneminde Bitcoin'in pay piyasalarındaki belirli kantillerde oluşan düşüşlere karşı zayıf veya güçlü bir güvenli liman özelliği gösterdiğini ifade etmektedir. Güvenli liman konusunda sonuçlar daha detaylı incelendiğinde Bitcoin'in %10'luk kantildeki pay piyasası düşüşleri için S&P 500 ve BIST 100 endekslerinde, %5'lik kantildeki düşüşler için EuroNext 100, BIST 100, MSCI Avrupa ve MSCI Gelişmekte Olan Piyasalar endekslerinde zayıf güvenli liman özelliği gösterdiği belirlenmektedir. Sonuçlarda ayrıca Bitcoin'in %1'lik kantildeki düşüşler için DAX, CAC 40, EuroNext 100 ve MSCI Avrupa endeksleri için güçlü bir güvenli liman özelliği sergilediği tespit edilmektedir.

Tablo 7. Bitcoin/USD ve Pay Piyasaları Arasındaki Kantil Bazlı Regresyon Modeli Tahmin Sonuçları

Endeksler	Rusya-Ukrayna ve İsrail-Hamas Savaşları Dönemi (24.02.2022-30.08.2024)			
	C_0	C_1 (%10)	C_2 (%5)	C_3 (%1)
S&P 500	0,3259***	-0,0068	0,0849**	0,1183**
FTSE 100	0,1336***	0,0145	0,0005	0,0166
DAX	0,1683***	0,0004	0,0098	-0,0513**
CAC 40	0,1860***	0,0019	0,0039	-0,0543***
EuroNext 100	0,1959***	0,0098	-0,0065	-0,0390*
BIST 100	0,0696***	-0,0018	-0,0210	0,1154**
MSCI Avrupa	0,2143***	0,0281**	-0,0040	-0,0437**
MSCI Gel. Olan	0,1594***	0,0133	-0,0081	0,1140***
MSCI Dünya	0,3289***	0,0420	0,0232	0,0765

Açıklamalar: *** olasılık değeri < 0,01, ** olasılık değeri < 0,05 ve * olasılık değeri < 0,10'dur.

Tablo 8'de ise Bitcoin'in EUR, GBP, TL cinsinden değerleri ile bu para birimlerini kullanan ülkelerin pay piyasaları arasında uygulanan kantil bazlı regresyon modeli tahmin sonuçları yer almaktadır. Tablo 8'deki C_0 katsayısına ilişkin değerler incelendiğinde pay piyasaları ile aynı para birimi cinsinden Bitcoin'in, Bitcoin/USD ile elde edilen sonuçlardaki gibi çeşitlendirici özelliğe sahip olduğu belirlenmektedir. Ancak güvenli liman özelliği tarafında C_1 , C_2 ve C_3 katsayıları incelendiğinde, Bitcoin/USD ile elde edilen sonuçlardan farklı olarak FTSE 100 ve CAC 40 endeksi için zayıf birer güvenli liman olduğu, ayrıca DAX ve EuroNext 100 endeksleri için Bitcoin/USD'de elde edilen güçlü güvenli liman özelliğinin zayıfa dönüştüğü tespit edilmiştir.

Tablo 8. Bitcoin'in Farklı Para Birimlerindeki Değerleri İle Pay Piyasaları Arasındaki Kantil Bazlı Regresyon Modeli Tahmin Sonuçları

	C_0	C_1 (%10)	C_2 (%5)	C_3 (%1)
Bitcoin/TL – BIST 100	0,0830***	-0,0027	-0,0228	0,1613***
Bitcoin/GBP – FTSE 100	0,1277***	0,0106	-0,0113	0,0380
Bitcoin/EUR – DAX	0,1364***	0,0022	0,0027	-0,0323
Bitcoin/EUR – CAC 40	0,1562***	0,0045	-0,0021	-0,0440**
Bitcoin/EUR – EuroNext 100	0,1694***	0,0151*	-0,0162	-0,0189

Açıklamalar: *** olasılık değeri < 0,01, ** olasılık değeri < 0,05 ve * olasılık değeri < 0,10'dur.

Sonuç ve Genel Değerlendirme

Finansal piyasalarda belirsizlikler artığında yatırımcılar güvenli liman varlıklarına yönelmektedir. Güvenli liman varlıkları belirsizliğin hâkim olduğu dönemlerde piyasa düşüşleri karşısında yatırımcılar için güçlü koruma sağlayan varlıklar olarak bilinmektedir. Son yıllarda yaşanan COVID-19 pandemisi ve aktif olarak devam eden Rusya-Ukrayna ve İsrail-Hamas savaşları piyasalar için yüksek bir belirsizlik ortamı oluşturmaktadır. Bu ortamda özellikle pay piyasalarında meydana gelen düşüşler karşısında güvenli liman varlıklarına yönelim ortaya çıkmakta ve güvenli liman potansiyeli olabilecek varlık arayışı hızlanmaktadır.

Bu çalışmada ilk ve en değerli kripto para olan Bitcoin'in Rusya-Ukrayna ve İsrail-Hamas savaşını kapsayan 24.02.2022-30.08.2024 döneminde pay piyasaları için çeşitlendirici, korunma veya güvenli liman özelliği incelenmektedir. İncelemede Bitcoin ile S&P 500, FTSE 100, DAX, CAC 40, BIST 100, EuroNext 100, MSCI Avrupa, MSCI Gelişmekte Olan Piyasalar ve MSCI Dünya piyasaları endekslerinin günlük getirileri kullanılarak DCC GARCH modeli ile dinamik koşullu korelasyon değerleri belirlenmiş daha sonra pay piyasaları getirilerindeki aşırı düşüşleri temsil eden kantillerin baz alındığı regresyon modeliyle analizler yapılmıştır. Analizler sonucunda savaş döneminde Bitcoin'in tüm pay piyasaları için çeşitlendirici özellik taşıdığı tespit edilmiştir. Aynı zamanda bu dönemde meydana gelen pay piyasalarındaki aşırı düşüşlerde zayıf veya güçlü olabilecek bir güvenli liman özelliği gösterdiği de belirlenmiştir. Sonuçlar literatürdeki savaş dönemini konu alan çalışmalardan güvenli liman potansiyeli varlığının ortaya konması

açısından Havidz vd. (2023) tarafından yapılan çalışmayı, çeşitlendirici olması açısından Kayral vd. (2023) ve Le Thi Thuy vd. (2024) tarafından yapılan çalışmaları desteklemektedir. Sonuçlar ayrıca Bitcoin'in güvenli liman potansiyeli açısından savaş döneminde yapılan bir diğer çalışma olan Ustaoglu (2023) tarafından yapılan çalışmayı ise desteklememektedir.

Çalışmada Bitcoin'in çeşitlendirici, korunma veya güvenli liman özelliğinin test edilmesinde sonuçlarda güvenilirliği artırmak için ayrıca EUR, GBP ve TL para birimlerindeki değerleri de dikkate alınmıştır. Elde edilen sonuçlarda modellerin tahmini açısından daha iyi uyum sağlayan modellerin olduğu belirlenmekle birlikte çeşitlendirici özelliklerde değişimin olmadığı tespit edilmiştir. Ancak Bitcoin/USD ile edilen sonuçlardan farklı olarak Bitcoin/GBP'nin FTSE 100 ve Bitcoin/EUR'un CAC 40 endeksleri için zayıf birer güvenli liman özelliği ortaya çıkardığı, ayrıca EuroNext 100 ve DAX endekslerinde Bitcoin/USD'de güçlü olan güvenli liman özelliğinin Bitcoin/EUR'da zayıfa dönüştüğü belirlenmiştir. Bu sonuçlar Bitcoin ile pay piyasaları arasındaki analizlerde aynı para birimi değerleri kullanıldığında zayıf güvenli liman özelliğine yönelik sonuçların daha fazla olabileceğine işaret etmektedir.

Çalışmadan elde edilen sonuçlar savaş döneminde Bitcoin'in güvenli liman potansiyeli olmakla birlikte tam bir güvenli liman özelliğinin olmadığını ortaya koymakta ve bu dönemde pay piyasaları için çeşitlendirici olarak değerlendirilmesinin daha uygun olabileceğini göstermektedir. Sonuçlar bu yönüyle etkilerinin devam ettiği savaş döneminde Bitcoin'in pay piyasaları için rolünü ortaya koyması açısından yatırımcılara, portföy yöneticilerine ve araştırmacılara önemli çıkarım sağlamaktadır. Aynı zamanda sonuçların literatürdeki kripto paraların güvenli liman olma potansiyeli konusundaki tartışmalara Rusya-Ukrayna ve İsrail-Hamas savaşı döneminden güncel verilerle katkı sağlaması hedeflenmektedir. Ayrıca bu çalışmada savaş döneminde Bitcoin'in sadece pay piyasaları karşısındaki rolü ortaya konmakta ve bu durum bir sınırlılık oluşturmaktadır. Bu doğrultuda konu ile ilgili gelecek çalışmalara farklı yöntemler kullanılarak pay piyasalarının yanında savaşlardan olumsuz etkilenebilecek emtiaların da analizlere alındığı ve aynı zamanda diğer güvenli liman varlıklarının da karşılaştırma için analizlere dâhil edildiği araştırmaların yapılması öneri olarak sunulabilmektedir.



This research article has been licensed with Creative Commons Attribution - Non-Commercial 4.0 International License. Bu araştırma makalesi, Creative Commons Atıf - Gayri Ticari 4.0 Uluslararası Lisansı ile lisanslanmıştır.

Yazar Katkıları

Yazar, çalışmayı tek başına hazırladığını beyan etmiştir.

Teşekkür Beyanı

Yazar(lar), çalışma için teşekkür beyanında bulunmamışlardır.

Destek Beyanı

Yazar(lar), çalışma için herhangi bir destekleyen beyanında bulunmamışlardır.

Çıkar Çatışması

Yazar(lar), çalışma için herhangi bir çıkar çatışması beyanında bulunmamışlardır.

Etik Beyanı

Yazar(lar), çalışma için Etik Kurul Onayı alınması gerektiğini beyan etmişlerdir.

Sorumlu Editörler

Prof. Dr. Fatih Ecer, Afyon Kocatepe Üniversitesi

Prof. Dr. Ercan Özen, Uşak Üniversitesi

Arş. Gör. Aykut Güryel, Afyon Kocatepe Üniversitesi

Kaynakça/References

- Akhtaruzzaman, M. D., Boubaker, S., Lucey, B. M. ve Şensoy, A. (2021). Is gold a hedge or a safe-haven asset in the COVID-19 crisis? *Economic Modelling*, 102(105588), 1-26. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2021.105588>
- Bahloul, S., Mroua, M. ve Naifar, N. (2022). Re-evaluating the hedge and safe-haven properties of Islamic indexes, gold and Bitcoin: Evidence from DCC-GARCH and quantile models. *Journal of Islamic Accounting and Business Research*, 14(8), 1167-1181. <https://doi.org/10.1108/JIABR-03-2022-0076>
- Baur, D. G. ve Lucey, B. M. (2010). Is gold a hedge or a safe haven? An analysis of stocks, bonds and gold. *The Financial Review*, 45(2), 217-499. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6288.2010.00244.x>
- Baur, D. G. ve McDermott, T. K. (2010). Is gold a safe haven? International evidence. *Journal of Banking ve Finance*, 34(8), 1886-1898. <https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2009.12.008>
- BenSaïda, A. (2023). Safe haven property of gold and cryptocurrencies during COVID-19 and Russia-Ukraine conflict. *Annals of Operations Research*, 1-34. <https://doi.org/10.1007/s10479-023-05517-w>

- Blasco, N., Casas, L. ve Ferreruela, S. (2024). Does war spread the herding effect in stock markets? Evidence from emerging and developed markets during the Russia-Ukraine war. *Finance Research Letters*, 63(105365), 1-7. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2024.105365>
- Boungou, W. ve Yatié, A. (2022). The impact of the Ukraine–Russia war on world stock market returns. *Economics Letters*, 215(110516). 1-3. <https://doi.org/10.1016/j.econlet.2022.110516>
- Bouri, E., Molnár, P., Azzi, G., Roubaud, D. ve Hagfors, L. I. (2017). On the hedge and safe haven properties of Bitcoin: Is it really more than a diversifier?. *Finance Research Letters*, 20, 192-198. <http://dx.doi.org/10.1016/j.frl.2016.09.025>
- Chopra, M. ve Mehta, C. (2022). Is Bitcoin a diversifier, hedge or safe haven for traditional and alternate asset classes?. *Cogent Economics ve Finance*, 11(2156092), 1-21. <https://doi.org/10.1080/23322039.2022.2156092>
- Daoud, Z., Altstein, G. ve Sakthivel, B. (2023, 13 Ekim). Wider war in Middle East could tip the World economy into recession. *Bloomberg*. <https://www.bloomberg.com/news/features/2023-10-12/israel-hamas-war-impact-could-tip-global-economy-into-recession>
- Daştan, E. ve Dağlı, H. (2024). Testing safe haven assets for Türkiye in the Covid-19 period. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Dergisi*, 19(1), 181-198. <https://doi.org/10.17153/oguibf.1336982>
- Dickey, D. A. ve Fuller, W. A. (1979). Distribution of the estimators for autoregressive time series with a unit root. *Journal of the American Statistical Association*, 74(366), 427-431. <https://doi.org/10.2307/2286348>
- Dyhrberg, A. H. (2016). Hedging capabilities of bitcoin. Is it the virtual gold? *Finance Research Letters*, 16, 139-144. <http://dx.doi.org/10.1016/j.frl.2015.10.025>
- Engle, R. (2002). Dynamic conditional correlation: A simple class of multivariate generalized autoregressive conditional heteroskedasticity models. *Journal of Business ve Economic Statistics*, 20(3), 339-350. <https://doi.org/10.1198/073500102288618487>
- Felek, Ş. (2023). *Finansal piyasalarda kripto para uygulamaları üzerine üç deneme* [Yayımlanmamış doktora tezi]. Pamukkale Üniversitesi.
- Havidez, S. A. H., Rahmadani, N. P. I. ve Tori, P. L. A. (2023). *Gold and cryptocurrency as safe haven assets for commodities, stocks, and bonds: Evidence from the Russia-Ukraine war*. The 5th International Conference of Biospheric Harmony Advanced Research, Binus University, Jakarta, Indonesia. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202342601082>
- Hosking, J. R. M. (1980). The multivariate portmanteau statistic. *Journal of the American Statistical Association*, 75(371), 602-608. <https://doi.org/10.2307/2287656>
- Jarque, C. M. ve Bera, A. K. (1987). A test for normality of observations and regression residuals. *International Statistical Review / Revue Internationale de Statistique*, 55(2), 163-172. <https://doi.org/10.2307/1403192>
- Kandemir, T. ve Gökğöz, H. (2022). Bitcoin, emtialar için çeşitlendiriciden fazlası mı? Aralığa dayalı cDCC-GARCH ile analizi. *Finans Ekonomi ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 7(2), 227-240. <https://doi.org/10.29106/fesa.1092764>
- Kayral, I. E., Jeribi, A. ve Loukil, S. (2023). Are Bitcoin and gold a safe haven during COVID-19 and the 2022 Russia–Ukraine war? *Journal of Risk and Financial Management*, 16(222), 1-22. <https://doi.org/10.3390/jrfm16040222>
- Konstantakis, K. N., Xidonas, P., Michaelides, P. G. ve Goutte, S. (2023). Gold and CoVid-19: Uncovering the safe haven hypothesis with dynamic MSR modeling. *International Review of Financial Analysis*, 89(102858), 1-8. <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2023.102858>
- Kuhe, D. A. ve Agaigbe, P. T. (2018). Modelling volatility of Naira/US Dollar exchange rate dynamics using conditional heteroskedasticity models with Non-Gaussian errors. *Asian Research Journal of Mathematics*, 1(3), 1-13. <https://doi.org/10.9734/ARJOM/2018/39860>
- Kumar, A. S. (2020). Testing safe haven property of Bitcoin and gold during Covid-19: Evidence from multivariate GARCH analysis. *Economics Bulletin*, 40(3), 2005-2015.
- Kumar, A. S. ve Padakandla, S. R. (2022). Testing the safe-haven properties of gold and Bitcoin in the backdrop of COVID-19: A wavelet quantile correlation approach, *Finance Research Letters*, 47(Part B 102707), 1-7. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2022.102707>
- Le Thi Thuy, V., Oanh, T. T. K. ve Ha, N. T. H. (2024). The roles of gold, US dollar, and bitcoin as safe-haven assets in times of crisis. *Cogent Economics ve Finance*, 12(1), 1-17. <https://doi.org/10.1080/23322039.2024.2322876>
- Li, W. K. ve McLeod, A. I. (1981). Distribution of the residual autocorrelations in multivariate ARMA time series models. *Journal of the Royal Statistical Society: Series B (Methodological)*, 43(2), 231-239. <https://doi.org/10.1111/j.2517-6161.1981.tb01175.x>
- MSCI (Morgan Stanley Capital International) (2024a). MSCI Europe Index, 20 Eylül 2024 tarihinde <https://www.msci.com/indexes/index/990500> adresinden edinilmiştir.

- MSCI (Morgan Stanley Capital International) (2024b). MSCI Emerging Markets (EM) Index, 20 Eylül 2024 tarihinde <https://www.msci.com/indexes/index/891800> adresinden edinilmiştir.
- MSCI (Morgan Stanley Capital International) (2024c). MSCI World Index, 20 Eylül 2024 tarihinde <https://www.msci.com/indexes/index/990100> adresinden edinilmiştir.
- Nagayev, R. ve Dinç, Y. (2018). Güvenli liman ve hedge aracı olarak altın: Türkiye örneği. *İslam Ekonomisi ve Finansı Dergisi*, 4(1), 1-15.
- Öget, E. (2023). Bitcoin'in kriz dönemindeki çeşitlendirici etkisi: G7'den kanıtlar. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, (100), 105-120. <https://doi.org/10.25095/mufad.1311409>
- Phillips, P. C. B. ve Perron, P. (1988). Testing for a unit root in time series regression. *Biometrika*, 75(2), 335-346. <https://doi.org/10.2307/2336182>
- Polat, O., Başar, B. D. ve Ekşi, İ. H. (2024). Dynamic Interlinkages between the Twitter Uncertainty Index and the Green Bond Market: Evidence from the Covid-19 Pandemic and the Russian-Ukrainian Conflict. *Computational Economics*. <https://doi.org/10.1007/s10614-024-10666-6>
- Ratner, M. ve Chiu, C.-C.(J.) (2013). Hedging stock sector risk with credit default swaps. *International Review of Financial Analysis*, 30, 18-25. <http://dx.doi.org/10.1016/j.irfa.2013.05.001>
- Serttaş, F. Ö. (2022). Altın ve kripto paraların BİST100 endeksi için hedge ve güvenli liman özellikleri: Covid-19 salgını etkileri. *Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 24(2), 622-635. <https://doi.org/10.26745/ahbvuibfd.1110109>
- Stensås, A., Nygaard, M. F., Kyaw, K. ve Treepongkaruna, S. (2019). Can Bitcoin be a diversifier, hedge or safe haven tool? *Cogent Economics & Finance*, 7(1), 1-17. <https://doi.org/10.1080/23322039.2019.1593072>
- Tarchella, S., Khalfaoui, R. ve Hammoudeh, S. (2024). The safe haven, hedging, and diversification properties of oil, gold, and cryptocurrency for the G7 equity markets: Evidence from the pre- and post-COVID-19 periods. *Research in International Business and Finance*, 67(102125), 1-17. <https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2023.102125>
- Tse, Y. K. (2000). A test for constant correlations in a multivariate GARCH model. *Journal of Econometrics*, 98(1), 107-127. [https://doi.org/10.1016/S0304-4076\(99\)00080-9](https://doi.org/10.1016/S0304-4076(99)00080-9)
- Urquhart, A. ve Zhang, H. (2019). Is Bitcoin a hedge or safe haven for currencies? An intraday analysis. *International Review of Financial Analysis*, 63, 49-57. <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2019.02.009>
- Ustaoğlu, E. (2023). Diversification, hedge, and safe-haven properties of gold and bitcoin with portfolio implications during the Russia–Ukraine war. *Resources Policy*, 84(103791), 1-11. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2023.103791>
- Yang, C., Wang, X. ve Gao, W. (2022). Is Bitcoin a better hedging and safe-haven investment than traditional assets against currencies? Evidence from the time-frequency domain approach. *The North American Journal of Economics and Finance*, 62(101747), 1-23. <https://doi.org/10.1016/j.najef.2022.101747>
- Yousaf, I., Ali, S., Bouri, E. ve Saeed, T. (2022). Information transmission and hedging effectiveness for the pairs crude oil-gold and crude oil-Bitcoin during the COVID-19 outbreak. *Economic Research-Ekonomska Istraživanja*, 35(1), 1913-1934. <https://doi.org/10.1080/1331677X.2021.1927787>

Research Article | Araştırma Makalesi

Türkiye'nin insani gelişmişlik ve çevresel baskılar arasındaki ilişkilerinin kanonik korelasyon analizi: Sosyoekonomik ve ekolojik göstergelerin incelenmesi

Tuğba Yılmaz | Öğr. Gör. Dr., Aksaray Üniversitesi, tugba.yilmaz@aksaray.edu.tr, [0000-0003-4018-1136](https://orcid.org/0000-0003-4018-1136)

Corresponding author/Sorumlu yazar: Tuğba Yılmaz

Öz

Bu çalışma, Türkiye'nin insani gelişmişlik endeksi (İGE) ile çevresel baskılar (karbondioksit emisyonları ve malzeme ayak izi) arasındaki ilişkileri kanonik korelasyon analizi yöntemi ile incelemektedir. Sürdürülebilir kalkınma, ekonomik büyüme ve sosyal gelişim ile çevresel bozulmanın dengelenmesini hedeflemektedir. Ancak, bu iki alan arasındaki ilişkilerin karmaşıklığı, özellikle gelişmekte olan ülkelerde sürdürülebilir kalkınma politikalarının başarısı için kritik bir öneme sahiptir. Bu çalışmada, 1990-2022 yılları arasında Türkiye'nin İGE verileri ile çevresel göstergeler arasındaki ilişkiler değerlendirilmiştir. Analiz sonuçlarına göre, Türkiye'de ekonomik büyüme ile çevresel baskılar arasında güçlü bir ilişki tespit edilmiştir. Özellikle karbondioksit emisyonları ve malzeme ayak izi, ekonomik büyüme ile artış eğilimindedir. Çalışma, ekonomik büyümenin çevresel sürdürülebilirliği tehdit edebileceğini ortaya koymakta ve Türkiye'nin sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşabilmesi için çevre dostu politikaların hayata geçirilmesi gerektiğini vurgulamaktadır. Enerji verimliliği, çevre dostu teknolojilerin kullanımı ve çevresel farkındalık artırıcı stratejilerin geliştirilmesi, sürdürülebilir kalkınmanın sağlanması açısından önemli öneriler arasında yer almaktadır.

Anahtar Kelimeler: Sürdürülebilir Kalkınma, İnsani Gelişmişlik Endeksi, Çevresel Baskılar, Kanonik Korelasyon Analizi

JEL Kodları: Q01, O15, Q56, C38

Canonical correlation analysis of the relationship between human development and environmental pressures in Türkiye: An analysis of socioeconomic and ecological indicators

Abstract

This study examines the relationship between Türkiye's human development index (HDI) and environmental pressures (carbon dioxide emissions and material footprint) using canonical correlation analysis. Sustainable development aims to balance economic growth and social development with environmental degradation. However, the complexity of the relationships between these two areas is critical for the success of sustainable development policies, especially in developing countries. In this study, the relationship between Türkiye's HDI data and environmental indicators between 1990 and 2022 is analyzed. According to the results of the analysis, there is a strong relationship between economic growth and environmental pressures in Türkiye. In particular, carbon dioxide emissions and material footprints tend to increase with economic growth. The study reveals that economic growth may threaten environmental sustainability and emphasizes that environmentally friendly policies should be implemented for Türkiye to achieve its sustainable development goals. Energy efficiency, the use of environmentally friendly technologies and the development of strategies to raise environmental awareness are among the important recommendations in terms of ensuring sustainable development.

Keywords: Sustainable Development, Human Development Index, Environmental Pressures, Canonical Correlation Analysis

JEL Codes: Q01, O15, Q56, C38

Extended Summary

This study investigates the relationship between Türkiye's Human Development Index (HDI) and environmental pressures, focusing on carbon dioxide emissions and material footprint using canonical correlation analysis. It examines how socio-economic progress, represented by HDI, interacts with environmental sustainability, an essential aspect of development. The analysis covers the period from 1990 to 2022, a time of significant economic growth in Türkiye, to understand the impact of this growth on environmental conditions.

HDI, a measure of human development, includes socio-economic indicators such as life expectancy, education, and income.

How to cite this article / Bu makaleye atıf vermek için:

Yılmaz, T. (2025). Türkiye'nin insani gelişmişlik ve çevresel baskılar arasındaki ilişkilerinin kanonik korelasyon analizi: Sosyoekonomik ve ekolojik göstergelerin incelenmesi. *KOCATEPEİİBFD*, 27(1), 102-112. <https://doi.org/10.33707/akuiibfd.1571948>

However, it often overlooks environmental factors, which are critical to achieving sustainable growth. As countries develop economically, environmental pressures, like increased carbon emissions and higher material consumption, rise. This creates a challenge in balancing development with environmental protection.

The study aims to explore how Türkiye's socio-economic growth correlates with environmental pressures, providing insights into the challenges of sustainable development in a developing country. Türkiye offers an important case study, as its rapid growth over recent decades has improved socio-economic conditions but also increased environmental pressures.

The study uses canonical correlation analysis (CCA) to examine the linear relationships between two sets of variables: socio-economic indicators (HDI, life expectancy, education, and income) and environmental indicators (carbon dioxide emissions and material footprint). This method allows for a detailed analysis of how these variables interact, offering a comprehensive understanding of the socio-environmental dynamics in Turkey.

Data for the HDI were obtained from the United Nations Development Programme (UNDP), while environmental data were sourced from international agencies tracking carbon emissions and material consumption. Using CCA, the study identifies the strongest relationships between socio-economic development and environmental pressures over the study period.

The analysis reveals a significant positive correlation between economic growth and environmental pressures in Türkiye. As socio-economic indicators such as income and education levels improve, carbon dioxide emissions also rise. This supports the Environmental Kuznets Curve (EKC) hypothesis, which suggests that environmental degradation increases during early stages of economic growth but can decrease after reaching a certain income threshold. However, the study finds that the relationship between economic growth and material footprint is more complex, suggesting that continued economic growth could further increase environmental strain without intervention.

While Türkiye's socio-economic development has led to substantial improvements in living standards, this progress has come at a cost. Carbon dioxide emissions and material consumption have risen in parallel with economic growth, highlighting the need for environmentally conscious policies. The findings indicate that Türkiye's development model, which prioritizes rapid economic expansion, could threaten its long-term environmental sustainability.

Türkiye's development reflects the broader challenges faced by rapidly growing economies in balancing economic progress with environmental sustainability. The study emphasizes that without significant policy interventions, environmental degradation will likely continue alongside economic growth. To mitigate these negative effects, environmentally friendly policies are crucial.

Key policy recommendations include increasing energy efficiency and promoting renewable energy technologies to decouple economic growth from environmental harm. The study also highlights the importance of public education and awareness in encouraging environmentally sustainable behaviors. As education levels improve, there is an opportunity to foster a greater understanding of environmental issues, which could lead to stronger support for green policies.

Türkiye's case has broader implications for other developing countries facing similar challenges. The research shows that integrating environmental sustainability into national development strategies from the outset is essential for balancing growth with ecological preservation. Additionally, the study's findings suggest that the EKC theory may not fully explain the relationship between economic growth and material consumption, indicating the need for further research on this complex dynamic.

This research provides important insights into the relationship between socio-economic development and environmental sustainability in Türkiye. By using canonical correlation analysis, the study reveals a strong link between HDI components—such as income, education, and life expectancy—and environmental pressures, especially carbon dioxide emissions. The findings highlight that while economic growth has brought significant socio-economic improvements, it has also intensified environmental degradation.

To address these challenges, Türkiye must adopt sustainable development policies that reduce the negative environmental impacts of economic expansion. Policies that promote energy efficiency, renewable energy, and environmental education are essential for balancing economic progress with environmental protection. Without these reforms, Turkey may struggle to meet its long-term sustainability goals.

In conclusion, the study emphasizes the need for Türkiye and other developing countries to explore alternative development models that prioritize both economic growth and environmental sustainability. These models would help achieve socio-economic goals while preserving the environment for future generations. Policymakers must ensure that national development strategies align with global sustainability targets, allowing countries like Türkiye to grow economically without jeopardizing their ecological health.

Giriş

Sürdürülebilir kalkınma, insan refahını artırırken aynı zamanda çevreyi korumayı hedefleyen, sosyal, ekonomik ve ekolojik boyutları içeren çok boyutlu bir süreçtir. Modern toplumların karşılaştığı en büyük zorluklardan biri, ekonomik büyüme ve sosyal gelişimi sürdürülebilir bir şekilde sağlarken, çevresel bozulmayı en aza indirmektir. Bu bağlamda, sosyoekonomik göstergeler ile çevresel göstergeler arasındaki dinamik ilişkilerin anlaşılması, sürdürülebilir kalkınmanın başarısı açısından kritik bir rol oynamaktadır. Sosyoekonomik kalkınma ile çevresel baskılar arasındaki denge, kalkınma politikalarının temelini oluşturan karmaşık bir ilişki ağı sunmaktadır.

Sosyoekonomik gelişmişlik ve çevresel baskılar arasındaki ilişkinin anlaşılabilmesi, sürdürülebilir kalkınma politikalarının etkili bir şekilde tanımlanmasına olanak sağlamaktadır. İnsani Gelişmişlik Endeksi (İGE), Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı (UNDP) tarafından, eğitim, sağlık ve gelir düzeyini bir araya getirerek bir ülkenin gelişmişlik seviyesini ölçmek için kullanılan çok boyutlu bir göstergedir. İGE, yalnızca ekonomik büyümeyi değil, aynı zamanda yaşam kalitesi, eğitim düzeyi ve sağlık hizmetlerine erişim gibi sosyal faktörleri de kapsamaktadır. Ancak, İGE'nin çevresel sürdürülebilirlik faktörlerini dışarda bırakması, bu göstergenin eleştirilen yönlerinden biridir. Bu noktada çevresel baskılar, özellikle karbondioksit emisyonları ve malzeme ayak izi, bir ülkenin ekonomik faaliyetlerinin çevre üzerindeki etkilerini temsil eden önemli göstergeler olarak öne çıkmaktadır.

Literatürde, sosyoekonomik kalkınma ile çevresel sürdürülebilirlik arasındaki ilişkiler, sıklıkla Çevresel Kuznets Eğrisi teorisi çerçevesinde değerlendirilmiştir. Grossman ve Krueger (1995) tarafından ortaya atılan bu teoriye göre, ekonomik büyümenin erken aşamalarında çevresel bozulma artarken, belirli bir gelir seviyesine ulaşıldıktan sonra çevresel kalitenin iyileşmeye başladığı ileri sürülmektedir. Bununla birlikte, Stern (2004), bu teorinin her zaman geçerli olmadığını ve bazı çevresel göstergelerin ekonomik büyüme ile doğrusal olmayan ilişkiler sergileyebileceğini belirtmiştir. Örneğin, bazı ülkelerde ekonomik büyüme ile karbondioksit emisyonları azaltılırken, diğer çevresel göstergeler, özellikle malzeme ayak izi, ekonomik büyüme ile artış eğilimi gösterebilir. Bu doğrusal olmayan ilişkiler, sürdürülebilir kalkınma politikalarının oluşturulmasında karmaşıklık yaratmakta ve çok boyutlu bir analiz gerektirmektedir.

Çevresel baskılar ve sosyoekonomik kalkınma arasındaki ilişkilerin daha kapsamlı bir perspektiften ele alınması, sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşmak açısından büyük önem taşımaktadır. Çalışmalar, sosyoekonomik büyümenin çevresel sürdürülebilirliği nasıl etkilediğini ve bu ilişkinin çeşitli faktörlerle nasıl değişebileceğini farklı perspektiflerden incelemektedir. Bu bağlamda, çevresel baskılar ve sosyoekonomik göstergeler arasındaki ilişkileri anlamak için kullanılan yöntemlerden biri Kanonik Korelasyon Analizidir. Bu analiz yöntemi, iki veya daha fazla değişken grubu arasındaki en güçlü doğrusal ilişkileri belirlemeye olanak tanımaktadır. Ülkelerin sürdürülebilir kalkınma politikalarının başarısını değerlendirmek açısından önemli bir araçtır.

Bu çalışmada, Türkiye'nin insani gelişmişlik endeksi (İGE) ile çevresel göstergeler (karbondioksit emisyonu ve malzeme ayak izi) arasındaki ilişkiler, 1990-2022 yıllarına ait veriler kullanılarak Kanonik Korelasyon Analizi yöntemiyle analiz edilmiştir. Çalışmanın amacı, sosyoekonomik gelişmişlik ile çevresel baskılar arasındaki ilişkilerin derinlemesine anlaşılması ve bu ilişkilerin sürdürülebilir kalkınma politikalarına nasıl yansıtılabileceği konusunda öneriler sunmaktır. Özellikle Türkiye'nin sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşma sürecinde karşı karşıya olduğu fırsatlar ve zorluklar analiz edilerek, politika yapıcılara yol gösterebilecek önemli bulguların sunulması amaçlanmaktadır.

Türkiye'nin son yıllarda ekonomik büyüme ile birlikte çevresel baskılarda yaşanan artış, sürdürülebilir kalkınma çerçevesinde dikkatle ele alınması gereken bir konudur. Bu çalışmanın literatüre katkısı, Türkiye özelinde insani gelişmişlik ve çevresel baskılar arasındaki ilişkileri Kanonik Korelasyon Analizi ile ortaya koyarak, sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşma sürecinde atılması gereken adımların belirlenmesine yardımcı olmaktır. Sosyoekonomik göstergeler ile çevresel baskılar arasındaki ilişkilerin daha kapsamlı bir şekilde ele alınması, Türkiye'nin gelecekteki kalkınma politikalarının çevre ile uyumlu bir şekilde şekillendirilmesine katkıda bulunması hedeflenmektedir.

1. Literatür

Sürdürülebilir kalkınma açısından hedeflerin belirlenebilmesi ve belirlenen hedeflere ulaşılabilmesi için çevresel baskılar ve insani gelişmişlik arasında bulunan ilişkilerin ortaya çıkartılması önemlidir. Bu kapsamda, sosyoekonomik ve ekolojik göstergelerin incelenmesi, iki alan arasındaki etkileşimlerin daha iyi anlaşılabilmesine olanak sağlamaktadır. Literatürde iki alan arasındaki ilişkileri inceleyen çalışmalar bu kısımda özetlenecektir.

Mally (2007), sürdürülebilir kalkınma paradigması, sosyoekonomik kalkınma ve çevresel baskılar arasında bulunan ilişkileri incelemek açısından bir çalışma gerçekleştirmiştir. Çalışmada, üç aşamalı bir bölgesel coğrafi etkileşim modeli ortaya konulmuştur. Bu endeks, her bir ülke ya da bölgedeki genel kalkınma dengesindeki seviyeyi değerlendirmeyi ele almaktadır. Ayrıca, yerleşik insani kalkınma endeksi çevresel bir açıdan yükselmekte ve sonucunda dünyadaki köklü refah imajları güçlü bir biçimde değişmektedir.

Dos Santos ve Brandi (2013), çevresel sürdürülebilirlik ve rekabetçilik arasındaki ilişkiyi inceleyen bir çalışma gerçekleştirmiştir. Çalışmada, değişkenler arasındaki ilişkilerin incelenmesi için Kanonik Korelasyon Analizi kullanılmıştır. Veri seti olarak, Çevresel Performans Endeksi'nin çevresel sürdürülebilirlik göstergelerinden yedi gösterge ve Küresel Rekabetçilik Endeksi'nden 12 gösterge 117 ülke için dikkate alınmıştır. Çalışma sonucunda, çevresel sürdürülebilirlik ve rekabetçilik göstergeleri arasında güçlü bir korelasyon olduğu ve bu göstergelerin karşılıklı ilişkilerinin Kanonik Korelasyon Analizi yöntemiyle başarılı bir şekilde analiz edildiği tespit edilmiştir. Sonuçlar, rekabetçi olmanın sürdürülebilirlik ile çelişmediğini, aksine birçok yüksek rekabetçi ülkenin aynı zamanda sürdürülebilirlikte de iyi performans gösterdiğini ortaya koymuştur.

Benetiz-Capistros vd. (2014), Galapagos Adaları'nda çevresel etkilerin algılanmasını ve ekosistem hizmetleri ilişkisinin anlaşılmasını sağlamak için katılımcı bir önerme sunan çalışma yapmışlardır. Çalışmada Delphi yöntemi kullanılmıştır. Çalışma sonucunda, turizm ve göç gibi sosyo-ekonomik güçlerin Galapagos Adaları'nda çevresel baskılar yarattığı, bu durumun biyoçeşitlilik kaybı ve habitat parçalanması gibi olumsuz etkilere neden olduğu gözlemlenmiştir.

Sinha Babu ve Datta (2015), ekonomik faktörlerin sosyal ve çevresel boyutları hem nitelik hem de nicelik açısından etkilediğini ve bu durumun tersinin de geçerli olabileceğini belirlemişlerdir. Çalışmada, bir dizi çevresel boyut ile insan refahını ve sürdürülebilirliği etkileyen sosyoekonomik boyutlar arasındaki olası korelasyonları incelemiş ve bu değişkenler arasında entegre bir ilişkinin olduğu tespit edilmiştir. Sonuç olarak, gelişmekte olan ülkelerde farklı kalkınma ve çevresel boyutlar arasında çift yönlü bir ilişki olduğu gözlemlenmiştir.

Ramos vd. (2018), Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri kapsamında sağlık (3 hedef), eğitim (4 hedef), sürdürülebilir ekonomik büyüme ve insana yakışır iş (8 hedef) ile karasal ekosistemlerin korunması, restore edilmesi ve kullanımının teşvik edilmesi (15 hedef) alanlarına dayanan değişkenlerle, insani gelişme endeksini tahmin etmek için doğrusal çok değişkenli bir model üzerinde çalışmalar gerçekleştirmiştir. Çalışmada, Doğrusal Çok Değişkenli Regresyon'a uygulanan Doğrusal Diskriminant Analizi ve En İyi Alt Küme Seçimi yöntemleri kullanılarak modeller oluşturulmuştur. Sonuçlar, güvenli olmayan sanitasyon, içme suyuna erişim ve bitki örtüsü kaybı gibi çevresel faktörlerin insani gelişmişlik üzerinde önemli etkilerinin olduğunu göstermiştir.

Gosselin ve Callois (2018), insan faaliyetleri ve biyoçeşitlilik arasındaki ilişkiyi Avrupa'daki ülkeler düzeyinde inceledikleri bir çalışma yapmışlardır. Çalışmada klasik biyoçeşitlilik göstergeleri ve sosyoekonomik değişkenler kullanılmıştır. Çalışma sonucunda, ekonomik olan değişkenler ile hem baskı göstergeleri hem de durum göstergeleri arasında güçlü birtakım ilişkilerin varlığı ortaya konulmuştur. Fakat ekonomik değişkenler ile tepki göstergeleri arasında herhangi bir ilişkinin varlığı tespit edilmemiştir. Ek olarak, biyoçeşitlilik ile bazı sosyolojik değişkenler arasında anlamlı ilişkilerin varlığı tespit edilmiş olup özellikle de ekonomik refahı desteklediği bilinmekte olan kişiler arasında güven, biyoçeşitlilik seviyelerini iyileştirdiği gözlemlenmiştir.

Hassan vd. (2019), ekonomik büyüme ve ekolojik ayak izi arasındaki ilişki araştırılmıştır. Çalışmada, yapısal kırılmalı otoregresif dağılımlı gecikmeli (ARDL) bir ekonometrik model uygulanmıştır. Çalışma sonucunda, ekonomik büyümenin çevresel bozulmalara katkısı bulunan ekolojik ayak izini artırdığı gözlemlenmiştir. Ek olarak, biyokapasitenin de ekolojik ayak izini artırdığı ve çevresel bozulmaya neden olduğu ortaya konulmuştur. Ayrıca, nedensellik analizine göre de ekonomik büyüme ile ekolojik ayak izi arasında herhangi bir ilişkinin olmadığı gözlemlenmiştir.

Saud vd. (2020), tek kuşak-tek yol girişimci ülkeleri için finansal gelişme ve küreselleşmenin ekolojik ayak izi üzerindeki rolünü araştırdıkları bir çalışma yapmışlardır. Çalışmada, havuzlanmış ortalama grup uzun dönem panel veri yöntemi kullanılmıştır. Bu çalışma, finansal kalkınmanın ekolojik ayak izini artırırken, küreselleşmenin bazı ülkelerde ekolojik ayak izini azaltabileceğini, ancak genel olarak finansal gelişme ve küreselleşmenin ekolojik bozulmayı tetiklediğini ortaya koymuştur. Ayrıca, çift yönlü Granger nedensellik analizi, finansal gelişme ve küreselleşmenin ekolojik ayak izi üzerinde geri besleme etkileri olduğunu, bu nedenle sürdürülebilir bir çevreyi desteklemek için acil müdahale önlemlerinin gerekli olduğunu göstermiştir.

Lai ve Chen (2020), çevresel performans ve insani kalkınma arasındaki ilişkiyi inceledikleri bir çalışma yapmışlardır. Çalışmada, Kanonik Korelasyon Analizi kullanılmıştır. Çalışma sonuçlarına göre, çevresel performansı tahmin etmede en belirleyici olanın çevre sağlığı ve ekosistem canlılığı olduğu gözlemlenmiştir. İnsani gelişme endeksini oluşturan diğer önemli göstergelerin de sırasıyla, ortalama okullaşma yılı, beklenen okullaşma yılı, doğumda beklenen yaşam beklentisi ve gayri safi milli gelir olarak belirlenmiştir. Ayrıca iki değişken arasında pozitif ve yüksek korelasyon bulunmuş ve çevresel performansın özellikle eğitim göstergeleri üzerinde yüksek açıklayıcı bir güce sahip olduğu ortaya konulmuştur.

Dotsenko vd. (2021), ekolojik ve ekonomik kalkınma teorileri açısından alternatif bir analiz sunmak için bir çalışma yapmışlardır. Çalışmada artan tüketimin yenilenebilir doğal kaynakların aşırı kullanımının nüfus artışı gibi antropojenik baskıların, doğal komplekslerin ve nesnelerin üzerinde olumsuz etkiler yarattığı gözlemlenmiştir. Bu bağlamda, üretim ve sosyal sistemlerin sürdürülebilir, dengeli ve uyumlu gelişiminin önem kazandığı ortaya konulmuştur.

Liu vd. (2023), baskı-devlet-tepki modeline dayanan ekosistem hizmeti arz ve talebine bağlı değerlendiren bir endeks sistem oluşturarak ekolojik güvenliği inceleyen bir çalışma yapmışlardır. Çalışma sonucunda, tahıl üretimi ve habitat kalitesinin dışında toprak tutma, karbon tutma ve su veriminin dalgalanmayla birlikte artış gösterdiği ortaya konulmuştur. Ayrıca, ekolojik güvenliği iyileştirmek ve sürdürülebilir kalkınmayı desteklemek için hedeflenen hükümet eylemlerinin önemi vurgulanmıştır.

Sonuç itibarıyla, insani gelişmişlik ve çevresel baskılar arasındaki ilişkilerin anlaşılması, sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşmak için kritik bir öneme sahiptir. Bu literatür incelemesi, bu iki alan arasındaki etkileşimleri inceleyen çeşitli çalışmaları özetleyerek, bu konudaki mevcut bilgi birikimini ortaya koymaktadır. Çevresel performansın insani gelişmişlik üzerindeki etkileri, sosyo-ekonomik ve çevresel göstergeler arasındaki karmaşık ilişkiler ve sürdürülebilirlik ile rekabetçilik arasındaki korelasyonlar, bu alandaki önemli bulgular arasında yer almaktadır.

2. Veri Seti ve Metodoloji

2.1. Veri Seti

İnsani Gelişmişlik Endeksi (İGE), Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı (UNDP) tarafından 1990 yılından bu yana yıllık bir şekilde yayınlanan bir endekstir (Lind, 2019). Endeks, bir ülkenin gelişmişlik düzeyini ölçmek amacıyla kullanılan çok boyutlu bir gösterge olmakla birlikte üç temel bileşenden oluşmaktadır. Bu bileşenlerden ilki yaşam beklentisi, ikincisi eğitim düzeyi ve üçüncüsü ise gayri safi yurt içi hasıladır (Sagar ve Najam, 1998; Nguefack-Tsague vd., 2011).

İGE, yaşam beklentisi, eğitim ve gelir bileşenlerinin basit bir ortalaması şeklinde hesaplanmaktadır. Bu bileşenler, insan gelişimini ölçmek amacıyla kullanılan üç göstergedir (Nguefack-Tsague vd., 2011). Yaşam beklentisi, bir ülkenin sağlık durumunu yansıtırken, eğitim düzeyi okuryazarlık oranı ve ortalama eğitim süresi gibi göstergelerle ölçülmektedir. Gelir bileşeni ise kişi başına düşen gayri safi yurt içi hasılayı temsil etmektedir (Lind, 1992).

İGE, zaman içerisinde çeşitli eleştirilerle karşı karşıya kalmıştır. Örneğin, bazı araştırmacılar İGE'nin ekolojik faktörleri göz ardı ettiğini ve sadece ulusal performansa odaklandığını belirtmişlerdir (Sagar ve Najam, 1998). Endeks, dünya genelinde ülkelerin gelişmişlik düzeylerini karşılaştırmak ve sosyal politikaların etkinliğini değerlendirmek için önemli bir göstergedir. Endeks, sadece ekonomik büyümeyi değil, aynı zamanda sağlık ve eğitim gibi sosyal göstergeleri de dikkate aldığı gibi çevresel baskıları da dikkate alarak daha kapsamlı bir gelişmişlik ölçütü sunmaktadır (Lind, 2004).

Sen (2014), ekonomik açıdan kalkınmanın sadece ekonomik büyümeye ait bir süreç olmadığını, bireylerin kapasite ve yetkinliklerinin geliştirilmesiyle de hem bireysel hem de toplumsal refahın artırılabilirliğini savunmaktadır. Bu kapsamda, insani gelişme kavramı da kalkınma açısından oldukça önemli bir rol oynamaktadır. Hesaplanan endeks, bu yaklaşımdan hareketle geliştirilen bir endekstir. Ayrıca ülkelerin insani kalkınma düzeyleri kapsamlı bir şekilde ele alınmaktadır (Nussbaum, 2000). Literatürde, İnsani Gelişmişlik Endeksi'nin (İGE), bir ülkenin gelişmişliğinin yalnızca gayrisafi yurt içi hâsıla (GSYH) gibi ekonomik göstergelerle ölçülmesinin yetersiz kaldığı durumları dengeleyen önemli bir ölçüt olduğu konusunda geniş bir mutabakat bulunmaktadır. Örneğin, Ravallion (2012), İGE'nin ekonomik göstergelerin ötesine geçerek, insani refahın ölçülmesine önemli bir katkı sağladığını vurgulamaktadır. Aynı şekilde, Anand ve Sen (1994), kalkınmanın ekonomik refahın ötesinde, bireylerin yaşam kalitesini artırmayı hedeflemesi gerektiğini savunarak İGE'nin kalkınma değerlendirmelerinde önemli bir gösterge olduğunu belirtmişlerdir. Ancak İGE, eleştirilerden de muaf değildir. Eleştiriler genellikle, endeksin seçtiği ölçütlerin yeterince kapsayıcı olmadığı ve kültürel ya da coğrafi farklılıkları göz ardı edebildiği yönündedir. Örneğin, Ravallion (2012), kişi başına düşen gelirin, ülkeler arası gelir farklılıklarını tam olarak yansıtamayabileceğini ve endeksin toplumsal eşitsizlikleri göz ardı edebileceğini savunur. Aynı şekilde, Klugman ve diğerleri (2011), İGE'nin yalnızca üç boyutla sınırlı kalmasının, bireylerin refahını etkileyen diğer önemli faktörleri (örneğin, çevresel sürdürülebilirlik ve toplumsal cinsiyet eşitsizliği) göz ardı etmesine neden olabileceğini dile getirmiştir.

Son yıllarda İGE'nin daha kapsamlı bir hale getirilmesi amacıyla çeşitli yeni versiyonlar geliştirilmiştir. İnsani Gelişmişlikte Eşitsizlik Ayarlı Endeks (IHDI), ülkelerdeki eşitsizlik düzeyini de dikkate alarak İGE'yi revize etmektedir. Bu versiyon, yüksek gelirli ülkelerde bile eşitsizliklerin insani gelişimi ne ölçüde etkilediğini ortaya koymaktadır. Toplumsal Cinsiyet Gelişmişlik Endeksi (GDI) ve Toplumsal Cinsiyet Eşitsizliği Endeksi (GII) ise, cinsiyet eşitsizliklerini dikkate alarak İGE'nin toplumsal cinsiyet boyutunu ele almaktadır (Klugman, 2011).

Genel olarak İGE, kalkınma literatüründe önemli bir araç olarak yer almakta ve ülkelerin insani refah düzeylerinin değerlendirilmesinde geniş bir biçimde kabul görmektedir. Ancak, endeksin daha fazla boyut eklenerek ve eşitsizlikler göz önünde bulundurularak geliştirilmesi gerektiği yönündeki öneriler de devam etmektedir. Bu doğrultuda, İnsani Gelişmişlik Endeksi, zamanla çeşitli eleştirilere maruz kalmış ve bu eleştiriler sonucunda farklı alternatif göstergeler geliştirilmiştir (Herrero vd., 2012). Özellikle, endeksin bileşenleri ve hesaplama yöntemleri, insan gelişimini daha doğru ve kapsayıcı bir şekilde ölçebilmek amacıyla sürekli olarak gözden geçirilmektedir (Zambrano, 2014).

Bu kapsamda yapılan çalışmada, Türkiye'nin İnsani Gelişmişlik Endeksi (İGE) incelenerek, Doğumda Beklenen Yaşam Süresi, Ortalama Eğitim Yılı, Kişi Başına Düşen Gayri Safi Milli Hâsıla gibi temel göstergeler ile çevresel göstergeler olan Kişi Başına Karbondioksit Emisyon Üretimi ve Kişi Başına Düşen Malzeme Ayak İzi arasındaki ilişkiler, Kanonik Korelasyon Analizi ile değerlendirilecektir. Çalışmada kullanılan veri seti, UNDP tarafından 1990-2022 yılları arasında hesaplanan Türkiye'nin yıllık İnsani Gelişmişlik Endeksi verilerini içermektedir. Bu sayede, sosyoekonomik göstergeler ile çevresel baskılar arasındaki ilişkiler detaylı bir şekilde analiz edilerek, Türkiye'nin sürdürülebilir kalkınma performansı daha kapsamlı bir perspektiften değerlendirilecektir.

2.2. Kanonik Korelasyon Analizi

Kanonik Korelasyon Analizi, iki değişken kümesi arasındaki ilişkilerin anlaşılabilmesi açısından kullanılan çok değişkenli bir istatistiksel yöntemdir. Analiz yönteminde, iki değişken setinden birisi bağımsız değişken seti olarak ifade edilebilirken diğeri bağımlı değişken seti olarak ifade edilebilir. Fakat değişkenlerin bu biçimde tanımlanmasına dair bir zorunluluk bulunmamaktadır (Yavuz ve Karabulut, 2016). Analiz, maksimum korelasyona sahip iki değişken kümesinin doğrusal bir şekilde kombinasyonlarını bulmayı amaçlamaktadır. Bu yöntem, iki çok değişkenli veri kümesi arasındaki ilişkilerin incelenmesi açısından oldukça işlevseldir; özellikle, kriter ölçütleri ile açıklayıcı faktörler arasındaki ilişkilerin belirlenmesinde etkili bir araç olarak öne çıkmaktadır (Anderson, 2002). Analiz, $X = X_1, X_2, \dots$ ve $Y = Y_1, Y_2, \dots$ gibi iki değişken kümesi arasındaki korelasyonun kapsamını ve doğasını incelemekte olan bir veri analiz aracıdır. Analizin temel amacı, $V[XA_1] = V[YB_1] = 1$ varyanslarına sahip olmak koşuluyla X ve Y değişkenlerinin doğrusal kombinasyonları arasındaki korelasyonu maksimize eden $A_1 = (a_1, a_2, \dots, a_p)^T$ ve $B_1 = (b_1, b_2, \dots, b_q)^T$ katsayılarını analiz ederek aynı deneysel biçimlerde gözlemlenen iki değişken kümesi arasındaki örnek korelasyonlarının araştırılmasıdır (Cruz-Cano ve Lee, 2014).

Kanonik Korelasyon Analizi'nin ilk aşamasında, çok boyutlu X_1 ve X_2 değişkenleri bir boyutlu gizli bir alt uzaya dönüştürülür, böylelikle Pearson korelasyon katsayıları sıradan bir vektör gibi kolaylıkla ölçülebilecektir (Yang vd., 2019).

$X_1 \in \mathbb{R}^{D_1 \times N}$ ve $X_2 \in \mathbb{R}^{D_2 \times N}$ matrisleri olarak toplanan N gözlemlili iki rastgele değişken verildiğinde, yapılacak ilk durum $U \in \mathbb{R}^{D_1 \times K}$ ve $V \in \mathbb{R}^{D_2 \times K}$ nin doğrusal izdüşümlerinin bulunmasıdır. Böylelikle, $u_k^T X^{(1)}$ ve $v_k^T X^{(2)}$ arasındaki korelasyon k bileşenleri için maksimize edilmiş olur. Bu durum, $u_k^T X^{(1)}$ ve $u_{k'}^T X^{(1)}$ nin tüm $k \neq k'$ için ilişkisiz olduğu kısıtlaması altında geçerlidir. Çözüm, özdeğer problemleri çözülerek analitik bir şekilde bulunabilir:

$$\begin{aligned} C_{11}^{-1} C_{12} C_{22}^{-1} C_{21} u &= \rho^2 u \\ C_{21}^{-1} C_{21} C_{11}^{-1} C_{12} v &= \rho^2 v \end{aligned} \quad (1)$$

burada,

$$C = \begin{bmatrix} C_{11} & C_{12} \\ C_{21} & C_{22} \end{bmatrix} \quad (2)$$

$x^{(1)}$ ve $x^{(2)}$ nin ortak kovaryans matrisidir ve ρ kanonik korelasyonu göstermektedir. Pratikte tüm bileşenler tek bir genelleştirilmiş özdeğer problemi çözülerek bulunabilmektedir (Klami vd., 2013). İncelenen değişkenlerin değişken kümelerinden oluşan kanonik denklemler ise aşağıdaki gibidir:

$$U_i = a_1 X_{1i} + a_2 X_{2i} + \dots + a_p X_{pi} = a'X \quad (3)$$

$$V_i = b_1 Y_{1i} + b_2 Y_{2i} + \dots + b_q Y_{qi} = b'Y \quad (4)$$

3 ve 4 numaralı denklemlerde yer alan U_i ve V_i değişkenleri kanonik değişkenlerdir. a_p ve b_p parametreleri ise, doğrusal bileşenli kanonik katsayıların birer ifadesidir. Tüm değişkenler arasındaki korelasyon katsayılarının hesaplanması kanonik katsayıların hesaplanabilmesi açısından önemlidir. Kanonik katsayılar ise aşağıdaki hesaplamalar yardımıyla hesaplanmaktadır (Yılmaz ve Sevuktekin, 2023):

$$(R_{11}^{-1} R_{12} R_{22}^{-1} R_{21} - \lambda I) a = 0 \quad (\Sigma_{11}^{-1} \Sigma_{12} \Sigma_{22}^{-1} \Sigma_{21} - \lambda I) a = 0 \quad (5)$$

$$(R_{22}^{-1} R_{21} R_{11}^{-1} R_{12} - \lambda I) b = 0 \quad (\Sigma_{22}^{-1} \Sigma_{21} \Sigma_{11}^{-1} \Sigma_{12} - \lambda I) b = 0 \quad (6)$$

3. Araştırma Bulguları

Bu bölümde, Türkiye'nin İnsani Gelişmişlik Endeksi (İGE) ile sosyoekonomik göstergeler ve çevresel baskılar arasındaki ilişkiler incelenmektedir. Çalışmada, UNDP tarafından 1990-2022 yılları arasında hesaplanan İGE verileri; Doğumda Beklenen Yaşam Süresi, Ortalama Eğitim Yılı, Kişi Başına Düşen Gayri Safi Milli Hâsıla, Kişi Başına Karbondioksit Emisyon Üretimi ve Kişi Başına Düşen Malzeme Ayak İzi gibi değişkenlerle değerlendirilmiştir. Bu göstergeler arasındaki dinamik ilişkiler, Kanonik Korelasyon Analizi ile analiz edilerek Türkiye'nin insani gelişme performansı ile çevresel sürdürülebilirlik arasındaki bağlantılar ortaya konmuştur. Elde edilen bulgular, İGE'nin bileşenlerinin Türkiye'nin sürdürülebilir kalkınma hedeflerine nasıl etki ettiğini ve çevresel faktörlerle

sosyoekonomik gelişim arasındaki etkileşimi daha kapsamlı bir şekilde anlamamıza olanak sağlayacaktır. Araştırma kapsamında sosyoekonomik göstergeler ve çevresel göstergeler arasındaki ilişkiler tespit edilmiştir. Buna göre iki gösterge arasındaki ilişkileri gösteren korelasyon matrisi Tablo 1’de sunulmuştur.

Tablo 1. Değişkenler Arasındaki İlişkiyi Gösteren Korelasyon Matrisi (R)

Değişken	İnsani Gelişmişlik Endeksi	Doğumda Beklenen Yaşam Süresi	Ortalama Eğitim Yılı	Kişi Başına Düşen Gayri Safi Milli Hâsıla	Kişi Başına Düşen Karbondioksit Emisyonu	Kişi Başına Düşen Malzeme Ayak İzi
İnsani Gelişmişlik Endeksi	1					
Doğumda Beklenen Yaşam Süresi	0,973	1				
Ortalama Eğitim Yılı	0,995	0,954	1			
Kişi Başına Düşen Gayri Safi Milli Hâsıla	0,966	0,908	0,974	1		
Kişi Başına Düşen Karbondioksit Emisyonu	0,971	0,959	0,968	0,955	1	
Kişi Başına Düşen Malzeme Ayak İzi	0,831	0,780	0,780	0,845	0,879	1

Tablo 1’deki korelasyon katsayıları incelendiğinde, insani gelişmişlik endeksinin yüksek olduğu yıllarda yaşam süresi, eğitim düzeyi ve ekonomik refahın arttığı gözlemlenmektedir. Aynı zamanda çevresel etkilerin de yükseldiği gözlemlenmiştir. Bu bulgu, sürdürülebilir kalkınma açısından sosyoekonomik gelişimin çevresel faktörlerle dengelenmesi gerekliliğini vurgulamaktadır.

Tablo 2, Kanonik Korelasyon Analizi sonuçlarını ve ilişkiyi değerlendiren test istatistiklerini sunmaktadır.

Tablo 2. Değişkenler Arasındaki İlişkiyi Gösteren Kanonik Korelasyon Katsayıları ve Test Sonuçları

Kanonik Korelasyon Katsayısı	Kanonik Öz Değer/Açıklanan Varyans	Wilks’in Lambda Testi	Ki-Kare	Serbestlik Derecesi	Anlamlılık Düzeyi
0,983	29,233	0,028	33,452	54	0,0001
0,384	0,173	0,852	1,617	28	0,208

Tablo 2, iki kanonik korelasyon katsayısının yanı sıra, açıklanan varyans, Wilks’in Lambda testi, Ki-kare testi, serbestlik derecesi ve anlamlılık düzeyine ilişkin bilgileri içermektedir. Birinci kanonik korelasyon katsayısı 0,983 gibi oldukça yüksek bir değerde bulunmuş olup, bu durum birinci kanonik değişkenler arasındaki ilişkinin çok güçlü olduğunu göstermektedir. Buna ek olarak, kanonik öz değer/açıklanan varyans 29,233 olarak hesaplanmış olup bu değer, birinci kanonik değişkenin açıklayabileceği varyansın oldukça yüksek olduğunu işaret etmektedir. Wilks’in Lambda testi sonucunun 0,028 gibi düşük bir değer olması, modelin iyi bir uyum sağladığını ve iki değişken seti arasında anlamlı bir ilişki olduğunu desteklemektedir. Ki-kare testi için elde edilen anlamlılık düzeyinin 0,0001 olması, istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olduğunu doğrulamakta ve birinci kanonik korelasyonun önemli bir ilişkiyi yansıttığını ortaya koymaktadır. Öte yandan, ikinci kanonik korelasyon katsayısı 0,384 gibi düşük bir değerde bulunmuş ve bu sonuç, ikinci kanonik değişkenler arasındaki ilişkinin zayıf olduğunu göstermiştir. Kanonik öz değer/açıklanan varyans ise 0,173 olup, ikinci kanonik değişkenin açıklayabileceği varyansın oldukça sınırlı olduğunu ifade etmektedir. Wilks’in Lambda testinin 0,852 gibi yüksek bir değerde olması, modelin iyi bir uyum sağlamadığını ve iki değişken seti arasında anlamlı bir ilişkinin bulunmadığını göstermektedir. Ayrıca Ki-kare testinin anlamlılık düzeyi 0,208 olarak elde edilmiş olup, bu sonuç ikinci kanonik korelasyonun istatistiksel olarak anlamlı olmadığını göstermektedir. Bu veriler ışığında, analizde dikkate alınması gereken temel ilişkinin birinci kanonik korelasyon olduğu söylenebilir. Tablo 3, sosyoekonomik göstergeler ile kanonik değişkenler arasındaki ilişkileri temsil eden kanonik korelasyon katsayılarını sunmaktadır.

Tablo 3. Sosyoekonomik Göstergelerin Kanonik Korelasyon Katsayıları

Gözlenen Değişkenler	Kanonik Değişkenler	
	V_1	V_2
İnsani Gelişmişlik Endeksi	0,646	0,299
Doğumda Beklenen Yaşam Süresi	-0,793	-3,368
Ortalama Eğitim Yılı	-0,379	2,988
Kişi Başına Düşen Gayri Safi Milli Hâsıla	-0,503	0,079

Kanonik korelasyon analizi, iki değişken seti arasındaki en güçlü ilişkileri belirlemeyi amaçlamakta olup, her bir kanonik değişkenin (V_1 ve V_2) gözlenen değişkenlerle olan ilişkisinin derecesini göstermektedir. Tablo 2’de yer alan test sonuçlarına göre birinci kanonik korelasyon istatistiksel açıdan anlamlı bulunduğundan dikkate alınacak denklem V_1 ’dir.

$$V_1 = 0,646X_1 - 0,793X_2 - 0,379X_3 - 0,503X_4 \quad (7)$$

Tablo 3’te, V_1 ’in İnsani Gelişmişlik Endeksi ile pozitif bir ilişkiye sahip olduğu, buna karşın diğer değişkenlerle negatif yönde bir ilişki sergilediği görülmektedir. V_2 ise, doğumda beklenen yaşam süresi ile güçlü negatif bir ilişki gösterirken, diğer değişkenlerle pozitif yönde ilişkilidir. Bu sonuçlar, doğumda beklenen yaşam süresindeki artışın V_2 ’yi belirgin şekilde azaltırken, ortalama eğitim yılındaki artışın V_2 ’yi anlamlı derecede artıracağını göstermektedir. Tablo 4’te çevresel göstergeler ile kanonik değişkenler (U_1 ve U_2)

arasındaki ilişkileri gösteren kanonik korelasyon katsayılarını göstermektedir.

Tablo 4. Çevresel Göstergelerin Kanonik Korelasyon Katsayıları

Gözlenen Değişkenler	Kanonik Değişkenler	
	U_1	U_2
Kişi Başına Düşen Karbondioksit Emisyonu	-1,139	-1,764
Kişi Başına Düşen Malzeme Ayak İzi	0,162	2,094

Kişi başına düşen karbondioksit emisyonu ve malzeme ayak izi gibi çevresel göstergeler kanonik değişkenlerle farklı yönlerde ilişki göstermektedir. Tablo 2’de sunulan test sonuçlarına göre, birinci kanonik korelasyonun istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edilmiştir. Bu nedenle, U_1 kanonik değişkenine dayalı model dikkate alınarak 8 numaralı denklem elde edilmiştir:

$$U_1 = -1,139X_1 + 0,162X_2 \quad (8)$$

Tablo 4’e göre, kişi başına düşen karbondioksit emisyonu hem U_1 hem de U_2 açısından negatif bir etkiye sahipken, kişi başına düşen malzeme ayak izi özellikle U_2 üzerinde pozitif ve güçlü bir etkiye sahiptir. Bu sonuç, çevresel göstergeler arasında özellikle kişi başına düşen karbondioksit emisyonunun U_1 üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğunu, ancak bu ilişkinin negatif yönlü olduğunu ortaya koymaktadır. Diğer yandan, kişi başına düşen malzeme ayak izinin ise pozitif bir katkısı olduğu, ancak bu etkinin nispeten düşük olduğu görülmektedir. Sonuç olarak, çevresel baskılar açısından değerlendirildiğinde, karbondioksit emisyonu gibi göstergelerin daha büyük bir etkiye sahip olduğu söylenebilir. Tablo 5, sosyoekonomik göstergeler ile kanonik değişkenler (V_1 ve V_2) arasındaki kanonik yükleri göstermektedir.

Tablo 5. Sosyoekonomik Göstergelerin Kanonik Yükleri

Gözlenen Değişkenler	Kanonik Değişkenler	
	V_1	V_2
İnsani Gelişmişlik Endeksi	-0,988	0,069
Doğumda Beklenen Yaşam Süresi	-0,983	-0,154
Ortalama Eğitim Yılı	-0,983	0,149
Kişi Başına Düşen Gayri Safi Milli Hâsıla	-0,968	0,220

Kanonik yükler, gözlenen değişkenlerin kanonik değişkenler üzerindeki katkısını ve değişkenler arasındaki ilişkilerin gücünü yansıtmaktadır. Birinci kanonik değişken seti, tüm gözlenen değişkenler ile negatif yönlü yüksek korelasyon katsayılarına sahiptir. İkinci kanonik değişken seti ise, ortalama eğitim yılı ve kişi başına düşen gayri safi milli hâsıla ile pozitif ilişkilidir. Bu durum, V_2 ’nin ekonomik refah ve eğitim seviyesindeki artışlarla daha ilişkili olduğunu göstermektedir. Tablo 6, çevresel göstergelerin kanonik değişkenler (U_1 ve U_2) ile olan ilişkilerini gösteren kanonik yükleri içermektedir.

Tablo 6. Çevresel Göstergelerin Kanonik Yükleri

Gözlenen Değişkenler	Kanonik Değişkenler	
	U_1	U_2
Kişi Başına Düşen Karbondioksit Emisyonu	-0,997	0,077
Kişi Başına Düşen Malzeme Ayak İzi	-0,840	0,543

Kanonik korelasyon analizinin sonuçlarına göre, U_1 (Kanonik Değişken 1), çevresel göstergelerle, özellikle kişi başına düşen karbondioksit emisyonları ile güçlü bir negatif ilişki sergilemektedir (-0,997). Bu bulgu, karbondioksit emisyonlarındaki artışın U_1 üzerinde belirgin bir olumsuz etki yarattığını göstermektedir. Benzer şekilde, kişi başına düşen malzeme ayak izi ile de negatif bir ilişki bulunmaktadır (-0,840), ancak bu ilişkinin şiddeti karbondioksit emisyonlarına kıyasla daha zayıftır. Öte yandan, U_2 (Kanonik Değişken 2) ile kişi başına düşen karbondioksit emisyonu arasında çok zayıf bir pozitif ilişki görülmektedir (0,077), bu da U_2 ’nin bu değişkene duyarlılığının düşük olduğunu işaret etmektedir. Bununla birlikte, U_2 ’nin kişi başına düşen malzeme ayak izi ile olan ilişkisi daha güçlüdür (0,543) ve bu, malzeme ayak izinin artmasının U_2 üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Genel olarak, U_1 ’in çevresel baskılara (özellikle karbondioksit emisyonlarına) karşı daha duyarlı olduğu, U_2 ’nin ise daha çok malzeme ayak izi gibi çevresel unsurlara duyarlılık gösterdiği anlaşılmaktadır. Bu farklı ilişki düzeyleri, U_1 ve U_2 ’nin çevresel değişkenlere olan duyarlılıklarının farklılaştığını ortaya koymaktadır. Tablo 7, kanonik değişkenler arasındaki açıklanan varyans oranlarını sunmakta ve birinci ile ikinci kanonik değişken setlerinin kendi aralarındaki ve karşılıklı olarak diğer setteki değişkenlerle olan açıklama güçlerini değerlendirmektedir.

Tablo 7. Değişkenler Arasındaki Açıklanan Varyans Oranı

Kanonik Değişkenler	Birinci Setin Kendisiyle Açıkladığı Varyans	Birinci Setin İkinci Sette Açıkladığı Varyans	İkinci Setin Kendisiyle Açıkladığı Varyans	İkinci Setin Birinci Seti Açıkladığı Varyans
1	0,961	0,929	0,850	0,822
2	0,025	0,004	0,150	0,022

Tablo 7’deki sonuçlar incelendiğinde, birinci kanonik değişkenin hem kendi setindeki değişkenleri (%96,1) hem de karşı setteki değişkenleri (%92,9) yüksek oranlarda açıklayabildiğini ve iki değişken seti arasındaki ilişkiyi güçlü bir şekilde temsil ettiğini göstermektedir. İkinci setin kendi içindeki varyansın açıklama oranı (%85,0) ve birinci seti açıklama oranı (%82,2) da yüksek seviyededir, ancak birinci kanonik değişken kadar güçlü değildir. Buna karşılık, ikinci kanonik değişkenin hem kendi seti içindeki (%2,5) hem de karşı setteki (%0,4) açıklama gücü oldukça düşüktür, bu da ikinci kanonik değişkenin modelde anlamlı bir katkı

sağlamadığını ortaya koymaktadır. Benzer şekilde, ikinci kanonik değişkenin ikinci set içindeki (%15,0) ve birinci seti açıklama oranı (%2,2) oldukça zayıftır. Dolayısıyla, iki set arasındaki temel ilişkinin birinci kanonik değişken tarafından temsil edildiği ve analizde birinci kanonik değişkene odaklanmanın daha anlamlı olacağı sonucuna varılabilir.

Yapılan kanonik korelasyon analizi, sosyoekonomik ve çevresel göstergeler arasındaki ilişkileri ortaya koyarak bu iki değişken setinin birbirini ne ölçüde açıkladığını değerlendirmiştir. Sonuçlar, birinci kanonik ilişki için oldukça yüksek bir korelasyon katsayısı (0,983) ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki göstermiştir. Bu durum, sosyoekonomik gelişmişlik düzeyinin (insani gelişmişlik endeksi, eğitim, yaşam süresi ve kişi başına düşen gelir) çevresel baskılar (karbondioksit emisyonu ve malzeme ayak izi) ile güçlü bir şekilde bağlantılı olduğunu ortaya koymaktadır. Özellikle birinci kanonik değişkenin hem sosyoekonomik hem de çevresel değişkenlerin büyük bir kısmını açıklayabilmesi, bu iki alan arasındaki ilişkilerin önemini vurgulamaktadır. Literatürde de bu tür bir ilişkinin varlığı, gelişmişlik düzeyinin artmasının çevresel sürdürülebilirliği tehdit edebileceğine işaret eden çalışmalarla desteklenmektedir (Grossman & Krueger, 1995; Stern, 2004). Grossman ve Krueger (1995), çevresel Kuznets eğrisi (EKC) teorisini geliştirerek, ekonomik büyümenin belirli bir aşamadan sonra çevresel performansı iyileştirebileceğini, ancak başlangıçta çevresel bozulmayı artırabileceğini öne sürmüşlerdir. Stern (2004) ise, EKC'nin geçerliliğini sorgulamakta ve bazı çevresel göstergelerin ekonomik büyüme ile doğrusal olmayan ilişkiler gösterebileceğini tartışmaktadır. Bu bulgular, birinci kanonik ilişkinin yüksek olmasını destekler niteliktedir.

İkinci kanonik ilişki ise düşük korelasyon katsayısı (0,384) ve anlamlı olmayan bir sonuç sunmuş, bu da ikinci kanonik bileşenin modele anlamlı bir katkı sağlamadığını göstermiştir. Bu durum, literatürdeki gözlemlenen sosyoekonomik ve çevresel göstergeler arasındaki ilişkilerin her zaman doğrudan ve güçlü olmadığına dair bulgularla uyumludur (Dasgupta vd., 2002). Dasgupta vd. (2002), EKC teorisine alternatif bakış açıları sunarak çevresel kalite ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi etkileyen çeşitli faktörlerin, düzenleyici politikalar ve teknolojik değişiklikler gibi, önemini vurgulamaktadır. Bu da ikinci kanonik ilişkinin zayıf çıkmasını ve anlamlı olmamasını açıklayan olası bir nedendir. Ekonomik büyümenin belirli bir noktadan sonra çevresel performansı olumsuz etkilediği hipotezini öne süren çevresel Kuznets eğrisi (EKC) teorisi, bu tür karmaşık ilişkilerin açıklanmasında önemli bir çerçeve sunmaktadır.

Sonuç olarak, bu çalışmanın bulguları, sürdürülebilir kalkınma politikalarının şekillendirilmesinde sosyoekonomik ve çevresel faktörlerin bir arada ele alınması gerektiğini vurgulamaktadır. Gelişmişlik düzeyindeki artışların çevresel etkilerini minimize etmek için eğitim, sürdürülebilir enerji kullanımı ve çevre dostu teknolojilere yatırım gibi stratejilerin önemine dikkat çekilmektedir. Bu bulgular, çevresel sürdürülebilirlik ve ekonomik büyümenin uyumlaştırılmasına yönelik literatürdeki mevcut çalışmaları desteklemektedir (Panayotou, 1997; Stern, 2004). Panayotou (1997), çevresel Kuznets eğrisinin politik araçlar ve çevre dostu teknolojilerin benimsenmesi yoluyla nasıl iyileştirilebileceğini ele almakta ve ekonomik gelişme ile çevresel sürdürülebilirliğin uyumlu hale getirilmesi için stratejik adımların atılması gerektiğini vurgulamaktadır.

Sonuç ve Öneriler

Bu çalışma, Türkiye'nin insani gelişmişlik ile çevresel baskılar arasındaki ilişkilerini sosyoekonomik ve ekolojik göstergeler üzerinden derinlemesine incelemektedir. Kullanılan Kanonik Korelasyon Analizi, iki farklı değişken grubu (sosyoekonomik göstergeler ve çevresel göstergeler) arasındaki dinamiklerin daha kapsamlı bir şekilde anlaşılmasına olanak sağlamaktadır. Çalışmanın sonuçları, insani gelişmişlik düzeyi ile çevresel baskılar arasında güçlü bir ilişki olduğunu net bir biçimde ortaya koymaktadır. Özellikle Türkiye gibi gelişmekte olan ülkelerde, ekonomik kalkınmanın çevresel sürdürülebilirlik üzerindeki etkileri daha belirgin hale gelmektedir.

Çalışmanın bulguları, Türkiye'de ekonomik büyüme, eğitim düzeyi ve yaşam süresi gibi sosyoekonomik göstergelerin çevresel baskılarla yakından ilişkili olduğunu göstermektedir. Birinci kanonik korelasyon katsayısının yüksek bulunması, insani gelişmişlik endeksinin bileşenleri olan yaşam süresi, eğitim düzeyi ve kişi başına düşen gayri safi milli hâsıla gibi göstergelerin çevresel göstergelerle (karbondioksit emisyonu ve malzeme ayak izi) güçlü bir ilişki içinde olduğunu ortaya koymaktadır. Özellikle karbondioksit emisyonları ve malzeme ayak izi gibi çevresel göstergeler, ekonomik büyüme ile doğrusal bir ilişki sergileyerek çevresel baskıların sosyoekonomik kalkınma sürecinde nasıl şekillendiğini göstermektedir.

Ekonomik büyüme ve sosyal gelişim, çevre üzerindeki baskıları artırma potansiyeline sahiptir. Türkiye gibi gelişmekte olan ülkelerde, ekonomik kalkınmanın çevre üzerindeki etkilerinin kritik hale geldiği görülmektedir. Çalışmada elde edilen sonuçlar, sosyoekonomik kalkınmanın çevresel baskılardaki artışla yakından ilişkili olduğunu göstermektedir. Özellikle kişi başına düşen karbondioksit emisyonları, ekonomik büyüme ve yaşam standartlarındaki artışla birlikte yükselmektedir. Bu durum, çevresel baskıların ekonomik kalkınma süreçlerinde mutlaka dikkate alınması gerektiğine vurgu yapılmaktadır.

Çevresel Kuznets Eğrisi teorisi, ekonomik büyümenin erken aşamalarında çevresel bozulmanın artacağını, ancak belirli bir gelir seviyesine ulaşıldıktan sonra çevresel kalitenin iyileşmeye başlayacağını öne sürmektedir. Türkiye özelinde yapılan bu çalışmanın bulguları, Kuznets Eğrisi teorisi ile kısmen uyumlu görünmektedir. Özellikle karbondioksit emisyonlarının ekonomik kalkınma ile

arttığı, ancak sürdürülebilir politikalar ve çevre dostu teknolojilerin benimsenmesiyle bu eğimin tersine dönebileceği yönünde bulgular elde edilmiştir.

Çalışmanın bulguları, Türkiye'nin sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşabilmesi için sosyoekonomik kalkınma ve çevresel baskılar arasında dengeli politikalar geliştirilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır. Kalkınma süreçlerinin çevreyi koruma ve doğal kaynakların sürdürülebilir kullanımını göz önünde bulundurarak yürütülmesi büyük önem taşımaktadır. Bu bağlamda, çevresel baskıları azaltmaya yönelik sürdürülebilir enerji politikalarının hayata geçirilmesi, çevre dostu teknolojilerin yaygınlaştırılması ve etkin atık yönetimi gibi stratejileri ön plana çıkarmaktadır.

Sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşmak için enerji verimliliğini artıran, çevreye olan olumsuz etkileri en aza indiren politikaların geliştirilmesi kritik bir öneme sahiptir. Eğitim, teknolojik gelişme ve kamu farkındalığı artırılarak çevreye duyarlı davranışların teşvik edilmesi de uzun vadeli sürdürülebilir kalkınma politikaları için gereklidir. Özellikle Türkiye gibi gelişmekte olan ülkelerde ekonomik büyümenin çevresel etkilerinin azaltılması, politika yapıcılar için temel bir hedef olmalıdır. Türkiye'nin sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşması için çeşitli politika önerileri sunulabilir. Öncelikle, karbondioksit emisyonlarını azaltmak amacıyla enerji verimliliği projelerine ve yenilenebilir enerji kaynaklarına daha fazla yatırım yapılmalıdır. Bu adım, Türkiye'nin ekonomik büyümesini sürdürülebilir kılarken aynı zamanda çevresel baskıları da hafifletecektir. Ayrıca, sanayi ve tarım sektörlerinde çevre dostu teknolojilerin yaygınlaştırılması büyük önem taşımaktadır. Bu tür teknolojilerin benimsenmesini hızlandırmak için devlet teşvikleri ve destekleri kritik rol oynayacaktır. Bununla birlikte, çevre bilincini artırmak ve bireyleri çevreye duyarlı davranmaya yönlendirmek amacıyla eğitim ve kamu farkındalığı kampanyalarının düzenlenmesi uygun olacaktır. Bu durum uzun vadede, çevreyi koruma bilinci yüksek bir toplum yaratmak, sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşmada temel bir etken olacağı öngörülmektedir.

Sonuç olarak, bu çalışma Türkiye'nin sosyoekonomik kalkınma ve çevresel baskılar arasındaki ilişkilerini derinlemesine incelemiş ve sürdürülebilir kalkınma için bu iki boyutun dengelenmesi gerektiğini vurgulamıştır. Sosyoekonomik göstergeler ile çevresel göstergeler arasındaki ilişkilerin karmaşıklığı, sürdürülebilir kalkınma politikalarının çok boyutlu yaklaşımlar gerektirdiğini göstermektedir. Türkiye'nin hem çevreyi koruyan hem de ekonomik büyümeyi sürdüren politikalar geliştirmesi, uzun vadeli kalkınma hedeflerine ulaşmasında kritik bir rol oynayacaktır. Bu bağlamda, çalışmanın, Türkiye'nin kalkınma stratejilerine katkı sunduğu ve politika yapıcılar için önemli yol gösterici öneriler içerdiği düşünülmektedir.



This research article has been licensed with Creative Commons Attribution - Non-Commercial 4.0 International License. Bu araştırma makalesi, Creative Commons Atıf - Gayri Ticari 4.0 Uluslararası Lisansı ile lisanslanmıştır.

Yazar Katkıları

Yazar, çalışmayı tek başına hazırladığını beyan etmiştir.

Teşekkür Beyanı

Yazar(lar), çalışma için teşekkür beyanında bulunmamışlardır.

Destek Beyanı

Yazar(lar), çalışma için herhangi bir destekleyen beyanında bulunmamışlardır.

Çıkar Çatışması

Yazar(lar), çalışma için herhangi bir çıkar çatışması beyanında bulunmamışlardır.

Etik Beyanı

Yazar(lar), çalışma için Etik Kurul Onayı alınması gerektiğini beyan etmişlerdir.

Kaynakça/References

- Anand, S., & Sen, A. (1994). Human Development Index: Methodology and Measurement. *Human Development Report Office* . içinde New York.
- Anderson, T. W. (2002). Canonical correlation analysis and reduced rank regression in autoregressive models. *The Annals of Statistics*, 30(4), 1134-1154.
- Benitez-Capistros, F., Hugé, J., & Koedam, N. (2014). Environmental impacts on the Galapagos Islands: Identification of interactions, perceptions and steps ahead. *Ecological Indicators*, 38, 113-123.
- Cruz-Cano, R., & Lee, M. T. (2014). Fast regularized canonical correlation analysis. *Computational Statistics & Data Analysis*, 70, 88-100.
- Dasgupta, S., Laplante, B., Wang, H., & Wheeler, D. (2002). Confronting the environmental Kuznets curve. *Journal of economic perspectives*, 16(1), 147-168.
- Dos Santos, S. F., & Brandi, H. S. (2014). Dos Santos, S. F., & Brandi, H. S. (2014). A canonical correlation analysis of the relationship between sustainability and competitiveness. *Clean Technologies and Environmental Policy*, 16, 1735-1746.
- Yılmaz (2025).

- Dotsenko, E. Y., Ezdina, N. P., Khasanova, A. S., & Khasanov, M. I. (2021). Evolution of Ideas about the Role of the Environmental Factor in socio-Economic Development. *In E3S Web of Conferences EDP Sciences, Vol. 247*, s. p. 01068.
- Gosselin, F., & Callois, J. M. (2018). Relationships between human activity and biodiversity in Europe at the national scale: Spatial density of human activity as a core driver of biodiversity erosion. *Ecological Indicators, 90*, 356-365.
- Grossman, G. M., & Krueger, A. B. (1995). Economic growth and the environment. *The quarterly journal of economics, 110*(2), 353-377.
- Grossman, G. M., & Krueger, A. B. (1995). Economic growth and the environment. *The quarterly journal of economics, 110*(2), 353-377.
- Hassan, S. T., Baloch, M. A., Mahmood, N., & Zhang, J. (2019). Linking economic growth and ecological footprint through human capital and biocapacity. *Sustainable Cities and Society, 47*, 101516.
- Herrero, C., Martínez, R., & Villar, A. (tarih yok). A newer human development index. *Journal of Human Development and Capabilities, 13*(2), 247-268.
- Klami, A., Virtanen, S., & Kaski, S. (2013). Bayesian Canonical Correlation Analysis. *Journal of Machine Learning Research, 14*(4).
- Klugman, J., Rodríguez, F., & Choi, H. J. (2011). The HDI 2010: new controversies, old critiques. *The Journal of Economic Inequality, 9*, 249-288.
- Lai, S. L., & Chen, D. N. (2020). A research on the relationship between environmental sustainability management and human development. *Sustainability, 12*(21), 9001.
- Lind, N. (2004). Values reflected in the human development index. *Social Indicators Research, 66*(3), 283-293.
- Lind, N. (2019). A development of the human development index. *Social Indicators Research, 146*(3), 409-423.
- Lind, N. C. (1992). Some thoughts on the human development index. *Social Indicators Research, 27*, 89-101.
- Liu, W., Zhan, J., Zhai, Y., Zhao, F., Asiedu Kumi, M., Wang, C., . . . Wang, H. (2023). Linking ecosystem service supply and demand to evaluate the ecological security in the pearl river delta based on the pressure-state-response model. *International Journal of Environmental Research and Public Health, 20*(5), 4062.
- Mally, K. V. (2007). Linking socio-economic development and environmental pressures. *Dela, 27*, 149-162.
- Nguefack-Tsague, G., Klasen, S., & Zucchini, W. (2011). On weighting the components of the human development index: a statistical justification. *Journal of Human development and Capabilities, 12*(2), 183-202.
- Nussbaum, M. (2000). *Women and human development: The capabilities approach*. Cambridge University Press.
- Panayotou, T. (1997). Demystifying the environmental Kuznets curve: turning a black box into a policy tool. *Environment and development economics, 2*(4), 465-484.
- Ramos, S. B., de Paula Silva, J., Bolela, C. A., & de Andrade, M. (2018). Prediction of human development from environmental indicators. *Social Indicators Research, 138*, 467-477.
- Ravallion, M. (2012). Troubling tradeoffs in the human development index. *Journal of development economics, 99*(2), 201-209.
- Sagar, A. D., & Najam, A. (1998). The human development index: a critical review. *Ecological Economics, 25*(3), 249-264.
- Saud, S., Chen, S., & Haseeb, A. (2020). The role of financial development and globalization in the environment: accounting ecological footprint indicators for selected one-belt-one-road initiative countries. *Journal of Cleaner Production, 250*, 119518.
- Sen, A. (2014). *Development as freedom (1999)* (Cilt 525). Oxford University Press: The globalizat,on and development reader: Perspectives on development and global change.
- Sinha Babu, S., & Datta, S. K. (2015). Revisiting the link between socio-economic development and environmental status indicators—focus on panel data. *Environment Development and Sustainability, 17*, 567-586.
- Stern, D. I. (2004). The rise and fall of the environmental Kuznets curve. *World development, 32*(8), 1419-1439.
- Yang, X., Liu, W., Liu, W., & Tao, D. (2019). A survey on canonical correlation analysis. *IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering, 33*(6), 2349-2368.
- Yavuz, S., & Karabulut, T. (2016). Kanonik Korelasyon Analizi Metodu İle Birbirinin Devamı Olan Dersler Arasındaki İlişkinin İncelenmesi: İşletme Bölümü Örneği. *Kafkas Üniversitesi. Sosyal Bilimler Enstitüsü, 18*, 459-476.
- Yılmaz, T., & Sevuktekin, M. (2023). Bankaların Borsa Performans Oranı ve Likidite Oranının Kanonik Korelasyon Analizi ile İncelenmesi. *UMAY Sanat ve Sosyal Bilimler Dergisi, 1*(1), 86-100.
- Zambrano, E. (2014). An axiomatization of the human development index. *Social Choice and Welfare, 42*, 853-872.

Research Article | Araştırma Makalesi

Bilgi ve iletişim teknolojileri kullanımının mikro belirleyicileri: Pseudo panel veri analizi***Berat Harman**
Zehra AbdioğluDr. Öğr. Üyesi, Giresun Üniversitesi, berat.harman@giresun.edu.tr, [0000-0002-0780-6854](https://orcid.org/0000-0002-0780-6854)Prof. Dr., Karadeniz Teknik Üniversitesi, maras@ktu.edu.tr, [0000-0002-1653-2840](https://orcid.org/0000-0002-1653-2840)

Corresponding author/Sorumlu yazar: Berat Harman

Öz

Bu çalışma Türkiye için bilgi ve iletişim teknolojileri (BİT) kullanımını etkileyen olası faktörleri belirlemeyi amaçlamaktadır. Bu amaçla, 2016-2021 dönemine ilişkin altı yıllık bir mikro veri seti kullanılarak BİT yaygınlığı incelenmiştir. BİT kullanımı; internet, bilgisayar, cep telefonu ve akıllı TV kullanımı olmak üzere 4 kategoride ele alınmıştır. Pseudo panel veri seti ile her bir BİT kategorisi için sabit etkiler modeli tahmin edilmiştir. Sonuçlar özellikle hane gelirinin BİT kullanımı üzerinde pozitif bir etkisinin bulunduğunu ve bilgisayar kullanımı açısından erkeklerin kadınlara göre dezavantajlı konumda olduğunu göstermiştir. Bulgulara göre hane büyüklüğü internet ve cep telefonu kullanımı üzerinde pozitif (sırasıyla 0,01 ve 0,003), bilgisayar ve akıllı TV kullanımı üzerinde ise negatif (sırasıyla -0,02 ve -0,007) bir etkiye sahiptir. Ulaşılan bulgular eğitim düzeyi arttıkça bilgisayar ve internet kullanımının arttığını ve nitelik gerektirmeyen işlerde çalışanlara göre profesyonellerin ve teknisyenlerin daha fazla bilgisayar kullandığını ortaya koymuştur. Son olarak çalışmanın bulguları BİT sayısındaki artışın hane internet kullanımını artırdığını göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: BİT, Pseudo Panel Veri, Sosyoekonomik Faktörler **JEL Kodları:** C23, O12, O33**The micro determinants of information and communication technology usage: A pseudo-panel data analysis****Abstract**

This study aims to determine possible factors affecting the use of information and communication technologies (ICT) in Turkey. For this purpose, the study examines the prevalence of ICT using a six-year micro data set covering the period from 2016 to 2021. ICT usage is considered in 4 categories such as internet, computer, mobile phone, and smart TV. We estimated a fixed effects model for each ICT category using the pseudo-panel dataset. The results particularly indicate that household income has a positive effect on ICT usage and that men are more disadvantaged compared to women in terms of computer usage. According to the results, household size has a positive effect on internet and mobile phone usage (0.01 and 0.003, respectively), while it has a negative effect on computer and smart TV usage (-0.02 and -0.007, respectively). The results indicate that computer and internet use increases as the level of education increases, and professionals and technicians use computers more than those in unskilled jobs. Finally, the results of the study show that the increase in the number of ICT has increased the use of the Internet in the household.

Keywords: ICT, Pseudo Panel Data, Socio-economic Factors **JEL Codes:** C23, O12, O33**Extended Summary**

The ICT has accelerated significantly in recent years, driven by the promotion of an increasingly globalized economy. Supporting investments in ICT that increase productivity in production is crucial for the development of individuals, firms, industries, and countries. A review of the literature on ICT shows that ICT has been studied mainly from a macroeconomic perspective. Although limited in number, micro-level studies examining the use of ICT at the sectoral, firm, and household levels are also encountered in the literature. This study aims to identify potential social, economic, and demographic factors influencing the use of ICT in Turkey. The study uses the annual Household ICT Usage Surveys conducted by TURKSTAT for the years 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, and 2021.

* Bu çalışma Karadeniz Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Ekonometri Anabilim Dalı'nda birinci yazar tarafından ikinci yazarın danışmanlığında tamamlanmış olan "Türkiye'de hane halkı bilgi teknolojilerinin mikro belirleyicileri" başlıklı doktora tezinden türetilmiştir.

How to cite this article / Bu makaleye atıf vermek için:

Harman, B. & Abdioğlu, Z. (2025). Bilgi ve iletişim teknolojileri kullanımının mikro belirleyicileri: Pseudo panel veri analizi. *KOCATEPEİİBFD*, 27(1), 113-129. <https://doi.org/10.33707/akuibfd.1537188>

As it is not possible to continuously follow the same households or individuals in the Household ICT Usage Surveys, a pseudo panel dataset has been created in this study by following Deaton's (1985) approach, which suggests constructing clusters from repeated cross-sectional data and examining economic relationships based on group (cohort) averages. In the study, instead of using a single indicator to represent ICT usage, all subcategories defined as ICT by TURKSTAT were included in the analysis. Four models were estimated as ICT indicators: internet usage, computer usage, mobile phone usage, and smart TV usage. In order to create the pseudo panel data set in the study, the year of birth and region were selected as the observed grouping variables for each year. By combining the 43 birth years and 12 regions, a total of 516 cohorts (43x12) were created. The respective groups were followed from 2016 to 2021, resulting in a time dimension of 6 years and a total of 3,096 observations (43x12x6) for the analysis. A fixed effects model for the pseudo panel data was estimated to identify the possible factors influencing the use of the internet, computers, mobile phones, and smart TVs.

The results of the fixed effects model for the pseudo panel data indicate that household income has a positive and statistically significant effect on the use of all ICT tools. The study has determined that a 1% increase in income is associated with an increase of 0.09 in the probability of internet usage, 0.14 in the probability of computer usage, 0.01 in the probability of mobile phone usage, and 0.13 in the probability of smart TV usage. There is no statistically significant difference between men and women in terms of internet and mobile phone usage. However, men were found to be disadvantaged compared to women in terms of computer use, while women were found to be more disadvantaged than men in terms of smart TV use. According to the findings, the probability of internet usage is higher in almost all educational categories compared to individuals who are illiterate.

According to the occupational classification, professionals have a lower likelihood of internet usage in their households compared to individuals working in unskilled jobs. Furthermore, professionals and technicians use computers more than those employed in unskilled positions. In addition, the analyses indicate that there is no statistically significant difference in mobile phone usage based on occupational classification. When comparing employment status, employers, unpaid family workers and the self-employed were found to be less likely to use the internet than paid employees. Conversely, employers were found to be more likely to use computers than paid employees. The study found that retired people, seasonal workers, people in education, people who are ill or disabled and people who are unable to work because of domestic responsibilities are less likely to use the internet than job seekers. Finally, it was found that as the frequency of internet usage increases, the probability of using computers, mobile phones, and smart TVs also rises. Additionally, as the number of ICT devices in the household increases, the probability of internet usage also increases.

The effective use of ICT in the home is expected to contribute to individual development in this area, thereby supporting Turkey's effective growth and development. In this context, policy makers have an important responsibility to provide the necessary infrastructure and financial conditions to support internet use in households.

Giriş

Küreselleşmenin etkisiyle dünya genelinde bilgi ve iletişim teknolojileri (BİT)'nin gelişimi son yıllarda önemli ölçüde hızlanmıştır. Teknolojik ilerlemeler ve artan rekabet BİT mal ve hizmetlerinin fiyatlarını düşürmüş ve bu durum diğer girdiler ile üretim süreçlerinde bilgi teknolojisi ekipmanlarının kullanımını teşvik etmiştir (Jorgenson, 2001). BİT sektörlerindeki bu gelişme sonrasında ticaret yasaklarının da gevşetilmesi ile birlikte gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin BİT kullanım düzeyi hızlı bir şekilde artmıştır (Qiang vd., 2003).

BİT'in yaygınlaştığı ve ekonomide aktif olarak kullanıldığı dönem için yeni ekonomi kavramı telaffuz edilmektedir. Yeni ekonomi kavramıyla, ekonominin işleyişinin eskiden farklı kurallar, ilkeler ve kurumlarla önemli ölçüde değiştiği yeni bir iktisadi ortamın varlığına işaret edilmektedir. Bu süreçte Avrupa ülkeleri ve Japonya'ya göre ABD daha fazla BİT yatırımı yaparak ekonomik büyümede ve istihdamda önemli ilerlemeler kaydetmiştir. Teknolojideki gelişmeler BİT sermaye mallarının fiyat-performans oranında hızlı bir iyileşmeye yol açmıştır. BİT sermaye mallarının kullanıcı maliyetleri azalmış ve diğer sermaye ve emek girdilerinin yerine BİT sermayesi önemli ölçüde ikame edilmiştir. Ayrıca BİT'lere yapılan yatırım hacmindeki sürekli artışlar diğer sermaye mallarına yapılan yatırımları geride bırakmıştır ve BİT'ler çıktı ve emek verimliliği artışına önemli düzeyde katkıda bulunmuştur (Schreyer, 2000).

Üretimin başından sonuna kadar verimliliği arttırıcı bir unsur olarak BİT yatırımlarının desteklenmesi bireylerin, firmaların, sektörlerin ve ülkelerin gelişimi için önem arz etmektedir. BİT'i daha yaygın biçimde kullanan yatırımcıların yatırımlarla uygulanan bütün yeniliklerde ve organizasyonlarda çok daha başarılı olduğu bilinmektedir. Günümüzde birçok meslek grubuna mensup birey günlük yaşamdan ekonomiye; iş hayatından akademik çalışmaya kadar çok sayıda alanda verimlilik artışını sağlayan temel faktörlerin başında BİT'in geldiğini savunmaktadır (Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü, 2023).

BİT ile ilgili ampirik çalışmalar incelendiğinde birçok ülke için BİT'in özellikle makroekonomik boyutta araştırıldığı göze

çarpılmaktadır. Ekonomik büyüme başta olmak üzere çok sayıda makro değişken ve BİT arasındaki ilişkiyi üretim boyutuyla araştıran çalışmaların sayısının önemli düzeyde olduğu gözlenmektedir (Norton, 1992; Wang, 1999; Roller ve Waverman, 2001; Coleccia ve Schreyer, 2002; Nadiri ve Nandi, 2003; Saygılı, 2003; Yamak ve Koçak, 2007; Seki, 2008; Torun vd., 2009; Yapraklı ve Sağlam, 2010; Güloğlu ve Tekin, 2012; Işık ve Kılınç, 2013; Ahmed ve Ridzuan, 2013, Bozkurt, 2015; Alper, 2017; Niebel, 2018; Erdem ve Sağlam, 2020; Tunalı ve Güz, 2021 vb.). Bunun yanı sıra nispeten daha az sayıda olmakla birlikte BİT kullanımını diğer bir ifadeyle ülkelerde BİT yaygınlığını makroekonomik faktörlerle ilişkilendiren çalışmalara da rastlanmaktadır (Hardy, 1980; Becchetti ve Giacomo, 2007; Fuchs, 2009; Andrianaivo ve Kpodar, 2011; Aristovnik, 2012; Artan vd., 2014; Kumar vd., 2016; Özkan ve Çelik, 2018, Ece ve Çetin, 2022; Harman ve Abdioğlu, 2023). Her ne kadar daha sınırlı sayıda olsa da BİT kullanımının sektörler, firmalar ve haneler bazında incelendiği mikro düzeydeki çalışmaların da literatürde yer aldığı görülmektedir.

Türkiye ekonomisi açısından literatür incelendiğinde BİT yatırımlarının (üretim boyutu) ve BİT kullanımının (BİT yaygınlığı) daha çok makro düzeyde ele alındığı, mikro düzeydeki çalışmaların nispeten daha az olduğu gözlenmiştir. Türkiye ekonomisini konu alan sınırlı sayıdaki mikro çalışmada özellikle tek bir yıla ait hanehalkı anketlerine dayalı bir araştırma yapıldığı ve bu çalışmalarda genel olarak BİT kullanımı açısından tek bir göstergenin ele alındığı dikkatleri çekmektedir (Arcıgil vd., 2013; Görgün Baran vd., 2017; Görgün Baran ve Erdem, 2017a,b; Selim ve Balyaner, 2017; Taşdemir ve Fındık, 2017; Coşkun ve Bülbül, 2019; Abdioğlu ve Harman, 2022). Ekonomik birimler açısından yapılan mikro düzeydeki bir incelemenin makro düzeyde gerçekleştirilecek bir incelemeden daha fazla bilgi taşıdığı göz önünde bulundurularak ve BİT ile ilgili literatürdeki boşluğa dayanarak bu çalışmada mikro düzeyde bir araştırma yapılmıştır. Çalışmada Türkiye’de BİT kullanımına etkiye bulunan olası sosyal, ekonomik ve demografik faktörlerin belirlenmesi amacıyla Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) tarafından sunulan Hanehalkı BİT Kullanım Araştırması (HBTKA) mikro veri setinden yararlanılmıştır.

Çalışmanın literatüre birkaç noktada katkısı olduğu söylenebilir. Öncelikle çalışmada 6 yıllık bir mikro veri seti kullanılarak zengin bir bilgi seti analize dâhil edilmiştir. İkinci olarak çalışmada incelenen HBTKA’da aynı haneler veya bireyleri sürekli olarak takip etmek mümkün olmadığı için pseudo panel veri seti oluşturulmuştur. Bu şekilde yatay kesit mikro veriye göre daha etkin bulgulara ulaşılması amaçlanmıştır. Üçüncü olarak çalışmada BİT kullanımını temsil etmek üzere sadece bir gösterge kullanmak yerine TÜİK tarafından BİT olarak ifade edilen tüm alt kategoriler (internet, bilgisayar, cep telefonu ve akıllı TV) analize dâhil edilmiştir. Bu şekilde BİT çeşitleri açısından ortaya çıkabilecek olası farklılıkların belirlenmesi amaçlanmıştır. Dördüncü ve son olarak ise modellere HBTKA’nın imkân tanıdığı ölçüde cinsiyet, eğitim düzeyi, hane büyüklüğü, mesleki sınıflama, işteki durum ve çalışmama nedenlerinin de yer aldığı çok sayıda değişken ilave edilerek kapsamlı bir değişken seti ile analizler gerçekleştirilmiştir.

Araştırmanın sonucunda ulaşılabilecek bulgular ile BİT kullanımı açısından Türkiye’deki mevcut durum değerlendirilecektir. BİT kullanımını temsil etmek amacıyla internet, bilgisayar, cep telefonu ve akıllı TV kullanımı ele alınarak dijital teknolojilere erişim ve bu teknolojilerin kullanımının daha bütünsel bir şekilde değerlendirilmesi mümkün olacaktır. Bu kapsamda edinilecek olan bulguların dijital teknolojilerin kullanımıyla ilgili olarak literatüre bütünsel bir bakış açısıyla daha geniş bir perspektif sağlayacağı düşünülmektedir. Ek olarak teknoloji kullanımının ve dijital eşitsizliklerin çok boyutlu etkilerinin anlaşılmasına olanak sağlayacağı değerlendirilmektedir. Çalışmada ayrıca dezavantajlı gruplar belirlenerek BİT kullanımı açısından desteklenmesi gereken grupların hangileri olduğu ortaya koyulacaktır. Bu çerçevede çalışmanın bulgularının BİT yatırımlarının planlanması noktasında karar alıcılara yol göstereceği öngörülmektedir.

Çalışmada ilk olarak BİT kullanımını konu alan çalışmalara ilişkin veri seti, yöntem ve bulgulara dair özetlerin yer aldığı literatür araştırması sunulmuştur. Daha sonraki bölümde çalışmada kullanılan veri seti tanıtılarak pseudo panel verilerin oluşturulma süreci aktarılmıştır. Aynı bölümde çalışmada kullanılan pseudo panel veri sabit etkiler modeli detaylı olarak tanıtılmıştır. Son olarak elde edilen bulgulara ve genel değerlendirmelere yer verilmiştir.

1. Literatür Araştırması

BİT ile ilgili literatür tarandığında birey, hane, firma vb. birimler açısından da özellikle son yıllarda BİT araçlarının kullanımına ve dijital eşitsizliğe yönelik çalışmaların sayısının arttığı gözlenmektedir. Bu çalışmanın literatür araştırması bölümünde BİT ile ilgili mikro düzeydeki çalışmalar mercek altına alınmıştır. BİT kullanımına odaklanan en kapsamlı mikro çalışmalardan biri Gassner (1998)’a aittir. Gassner (1998), 1985-1996 dönemi için Birleşik Krallık’ın Hanehalkı Harcama Anketlerinden yararlanarak telefona erişim talebini etkileyen faktörleri pseudo panel veri analizi ile araştırmıştır. Gassner (1998), pseudo panel kohortlarını doğum tarihine göre oluşturmuştur. Pseudo panel veri sabit etkiler yaklaşımı kullanılarak elde edilen bulgulara göre gelir ile telefon erişimi arasında doğrusal olmayan bir ilişki söz konusudur. Eğitim düzeyi yüksek olan bir kişinin reisi olduğu hanelerin yaşam alanlarında bir telefona sahip olma olasılıkları daha yüksektir. Aynı şekilde emekli veya kadın olan hane reislerinin hanelerinde telefon bulunması olasılığı daha fazladır. Hane büyüklüğü veya beş yaşın altındaki çocukların yüzdesi gibi hane yapısını açıklamak için dâhil edilen diğer değişkenlerin telefon erişim talebi üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi yoktur. Son olarak çalışmadan elde edilen bulgulara göre nüfus yoğunluğunun çok düşük olduğu bir bölgede yaşamak telefon erişimine yönelik talebi artırmaktadır.

Dijital uçurumun küresel boyutlarını inceleyen Öztürk (2002), Türkiye'nin 2001 yılı itibarıyla BİT dağılımı açısından orta gelir düzeyinde olduğunu belirlemiştir. Peru için dijital yoksulluk üzerine araştırma yapan Barrantes (2007), BİT hanehalkı anketlerini kullanarak hane gelirinin, hane reisinin eğitim düzeyinin ve hane büyüklüğünün dijital refah üzerinde pozitif bir etkiye sahip olduğunu ortaya koymuştur. Lera-Lopez vd. (2009), İspanya için geniş bant bağlantısının, eğitim seviyesinin, internet becerilerinin, cinsiyetin ve nüfus büyüklüğünün internet kullanımını pozitif etkilediğini tespit etmişlerdir. Özellikle kentsel ve kırsal alanlar arasındaki dijital uçurumun önemli düzeyde olduğu vurgulanmıştır.

Türkiye'de öğretim elemanlarının derslerinde BİT kullanım düzeylerini inceleyen Kışla vd. (2009), öğretim elemanlarının cinsiyetleri ve çalıştıkları fakülteler açısından BİT kullanımı itibarıyla anlamlı bir farklılık olduğunu belirlemiştir. Madadi vd. (2011), anket verilerinden yararlanarak İran için eğitim düzeyi, çalışma türü ve yaşın BİT kullanımı üzerinde anlamlı bir etkisi olduğunu saptamışlardır. Gümüş (2012), 2009 yılına ait Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (PISA) verileriyle BİT kullanımında okullar arasında önemli farklar olduğunu ortaya koymuştur. Bu farklılıkların genellikle hane düzeyindeki faktörlerle açıklanabileceğini ifade etmiştir. Eğitim üzerinde BİT kullanımının etkisini araştıran bir başka çalışmada Yılmaz ve Ersoy (2014), Diyarbakır ili için 5. sınıflar düzeyinde BİT erişim olanakları açısından kız öğrencilerin erkeklere göre daha avantajlı olduğunu belirlemiştir. Hanedeki birey sayısının BİT erişimi üzerinde negatif etkiye sahip olduğunu ve ebeveyni BİT kullanan öğrencilerin daha fazla BİT kullandığını saptamışlardır.

Arıçgil Çılan vd. (2013), 2012 yılına ait HBTKA mikro verilerini kullanarak gizli sınıf modeli ile Türkiye'de 16-74 yaş arasında yer alan kişilerin internet kullanımının üç sınıfa ayrıldığını tespit etmişlerdir. Benzer şekilde Alkan vd. (2015), 2014 yılına ait HBTKA verisini kullanarak internet erişimine sahip olan hanelerde daha fazla BİT bulunduğunu belirlemiştir. Ayrıca aylık gelirin bilişim ekipmanı sayısı üzerinde pozitif etkiye sahip olduğunu saptayarak 7 ve daha fazla bireyin yaşadığı hanelerin BİT sayısının iki kişilik hanelerden daha az olduğunu göstermişlerdir. Yine Türkiye için Toso vd. (2015), 2012 yılına dair HBTKA'yı kullanarak BİT gelişmişlik endeksi skorlarına göre 12 bölgenin 4 gruba ayrıldığını, birinci grupta İstanbul'un sonuncu grupta ise Kuzey, Orta ve Güney Doğu Anadolu'nun yer aldığını saptamışlardır.

Kara vd. (2016), Türkiye için internet kullanım eğilimlerini 2004-2014 dönemi itibarıyla incelemiştir. Elde edilen bulgular genç erkeklerin genç kadınlara kıyasla daha fazla internet kullandığını gösterirken lisansüstü eğitime sahip bireylerin daha fazla aktif internet kullandığını ortaya koymuştur. Yaşlıların dijital teknoloji kullanımlarını inceleyen Görgün Baran vd. (2017), 2016 yılı HBTKA verilerine dayalı olarak yaşlı bireylerin dijital teknoloji kullanımında etkin olduklarını ve teknolojik gelişmelere yatkınlıklarının söz konusu olduğunu belirlemiştir. Yine aynı verileri kullanarak Görgün Baran ve Erdem (2017a) lojistik regresyon analizi çerçevesinde BİT kullanmada yetenekli olmanın, bilgisayar ve internet kullanım sıklığının yanı sıra e-posta ve sosyal medyayı aktif bir şekilde kullanma ile korelasyonlu olduğunu göstermişlerdir. Bir başka çalışmada Görgün Baran ve Erdem (2017b), 2016 yılı HBTKA verileri ile gençlerin BİT kullanım yeteneklerini araştırmışlardır. Gençlerin internet okuryazarlığı ve bilgisayar kullanımları arasında önemli bir ilişki olduğunu belirlemiştir. Selim ve Balyaner (2017) ise 2013 yılı HBTKA mikro veri seti ile Türkiye'de hane geliri, cinsiyet, eğitim düzeyi, meslek, yaş ve yerleşim yerinin BİT sahipliğini açıklayan en önemli faktörler olduğunu bulmuşlardır.

2012 yılına ait TÜİK Yetişkin Eğitimi Araştırmasının verilerini kullanan Taşdemir ve Fındık (2017), eğitim düzeyi ile bireylerin BİT kullanım yetenekleri arasında önemli bir ilişki olduğunu tespit etmişlerdir. 2015 yılına ait Hanehalkı Tüketim Harcamaları Anketi verilerini kullanan Börekçi (2018), Türkiye'de ev sahibi olan, hane reisi evli, emekli ve zorunlu sağlık sigortası bulunan, sobalı evde yaşayan hanelerin daha az telekomünikasyon harcaması yaptığını saptamıştır. 2016 yılı HBTKA verilerini kullanan Coşkun ve Bülbül (2019), BİT sahipliğinin, hane büyüklüğünün, hane reisinin yaşının ve hanenin gelir seviyesinin internet sahipliğini etkileyen en önemli faktörler olduğunu göstermişlerdir.

Amaral vd. (2019), İspanya için 2008-2016 dönemine ilişkin BİT kullanımı araştırması anketinden yararlanarak pseudo panel lojistik regresyon analizi kapsamında gelir, dijital beceriler, yaş, cinsiyet ve coğrafi bölgenin e-ticaret üzerinde etkili olduğunu belirlemiştir. Nijerya için cep telefonu kullanımının belirleyicilerini araştıran Forenbacher vd. (2019), HBTKA anketlerine dair 2011-2012 dönemi verileriyle eğitim düzeyi, kayıt dışı çalışma, sosyal katılım ve istihdam durumunun Nijerya'da cep telefonu sahipliği üzerinde önemli etkiye sahip olduğunu bulmuşlardır. Wang vd. (2021), Çin'de BİT, dijital uçurum ve kentleşme arasındaki dinamik ilişkiyi araştırarak BİT'in kentleşmeyi olumlu yönde etkilediğini tespit etmişlerdir. Yine Çin için Yang vd. (2021), mobil internet kullanımının çok boyutlu yoksulluk üzerinde negatif etkiye sahip olduğunu tespit etmişlerdir. Galperin ve Arcidiacono (2021), Ekvator, Guatemala, Meksika ve Peru için dijital cinsiyet uçurumunu araştırarak gelir, yaş ve eğitim gibi faktörlerin internet kullanımını etkilediğini belirlemiştir. Ancak bu ülkelerde internet kullanımındaki cinsiyet eşitsizliğine en büyük katkıyı yapan değişkenin erkekler ve kadınlar arasındaki istihdam farklılıkları olduğuna işaret etmiştir.

Abdioğlu ve Harman (2022), 2019 yılı HBTKA verilerini kullanarak Türkiye'de hane gelirindeki ve hanelerin sahip olduğu BİT aracı sayısındaki artışın internet kullanım olasılığını artırdığını saptamışlardır. Ecemiş ve Coşkun (2022), 2014 ve 2021 yılı HBTKA verilerini kullanarak 2014 ve 2021 yıllarında en yüksek BİT kullanım performansı gösteren bölgenin İstanbul olduğunu belirlemiştir. Eşki ve Tarhan (2022), 2022 yılı HBTKA mikro veri setiyle Türkiye'de dijital dönüşüm sonrası BİT'in eğitim üzerindeki etkilerini Harman ve Abdioğlu (2025).

inceleyerek üniversiteye kayıt oranı yüksek olan ve BİT'in yoğun kullanıldığı bölgelerin benzer olduğunu tespit etmişlerdir. Ay ve Kılıç (2023), Türkiye'de özellikle cinsiyet açısından dijital uçurumun en önemli sebebinin kadınların istihdama katılım düzeyleri olduğunu belirtmişlerdir.

Aubouin (2023), Fransa'da 2007-2019 dönemine dair mikro verileri kullanarak BİT'e erişime etkide bulunan olası faktörleri araştırmıştır. Cinsiyet ve doğum yılına göre oluşturulan pseudo panel veri ile yapılan analizler sonucunda gençler arasında cinsiyet açısından dijital eşitsizliğin söz konusu olduğunu ortaya koymuştur. Edinilen bulgular gelir ve eğitim düzeyindeki artışın BİT'e erişim üzerinde pozitif etkiye sahip olduğunu göstermiştir. Lu vd. (2023), aile panelini kullanarak dijital ekonominin Çin'deki 28 eyalette yaşayan kadın istihdamı üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Dijital ekonominin yalnızca ebeveynlik yükü olmayan kadınlar üzerinde istihdamı teşvik edici bir etkisi olduğunu saptamışlardır. Covid-19'un Çin'deki işçilerin internet kullanımı üzerindeki etkilerini araştıran Shao ve Kostka (2023), yüksek statüye sahip gençler ve kentte yaşayan işçiler ile kırsal bölgede yaşayan yaşlılar ve daha yoksul işçiler arasında internet kullanım oranı açısından oluşan farkın arttığını göstermişlerdir. En güncel çalışmalardan biri olan Maldayo vd. (2024), Güney Etiyopya'nın Misdrak bölgesi için özellikle yıllık gelirin, cinsiyetin, bilgiye ve pazara erişimin tarımsal bilgiye ulaşmada pozitif etkiye sahip olduğunu belirlemişlerdir. Türkiye için 2011-2017 HBTKA verilerini analiz eden İncekara ve Öztürk (2024), yaş, cinsiyet, çalışma durumu, eğitim düzeyi, bölgenin ikametgâhı, hane geliri, hane büyüklüğü ve medeni durumun internet kullanımının en güçlü belirleyicileri olduğunu tespit etmişlerdir. Benzer şekilde 2018 ve 2021 yıllarına ait HBTKA verileri ile Özataş vd. (2024), COVID-19 döneminde yaş, eğitim seviyesi, meslek, e-ticaret kullanımı, hanehalkı sayısı ve bölge gibi değişkenlerin kadınların e-devlet hizmetlerini kullanmaları ile ilişkili olduğunu belirlemişlerdir. 2023 yılı HBTKA verilerini kullanan Başkaya (2024) ise Türkiye'de 16-74 yaş arası bireylerin internet kullanım oranlarındaki değişimleri araştırarak internet kullanım oranlarının cinsiyet, yaş, meslek, işgücü gibi özelliklere göre farklılık gösterdiğini belirlemişlerdir.

Literatür değerlendirildiğinde çalışmaların önemli bir kısmında hanehalkı anketlerinden yararlanıldığı ve çalışmaların özellikle BİT araçlarının kullanımına etkide bulunan olası faktörleri belirlemek amacıyla yapıldığı gözlenmektedir. Bunun yanı sıra çeşitli boyutlarda (cinsiyet, yaş, eğitim, bölge vb.) dijital eşitsizliğin araştırıldığı çalışmaların da yaygın olduğu dikkatleri çekmektedir. Hanehalkı anketlerine dayalı olarak gerçekleştirilen analizlerde özellikle gelir düzeyinin, hanedeki birey sayısının, bireyin cinsiyetinin, eğitim düzeyinin ve yaşın BİT kullanımı üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğu ortaya koyulmuştur. Dijital eşitsizliği konu alan çalışmalarda ise erkek ve kadın arasındaki BİT kullanımına dair eşitsizlik başta olmak üzere yaş grupları ve yaşanan bölgeye göre eşitsizliklerin öne çıktığı görülmektedir.

2. Veri Seti ve Ekonometrik Yöntem

2.1. Veri Seti

Çalışmada 2016-2021 dönemi için HBTKA mikro verileri kullanılmıştır. HBTKA, bilgi toplumunda son yıllarda ortaya çıkan kültürel, sosyal ve ekonomik gelişmeleri anlamak ve bu konuda uygulanan politikaları izlemek gibi sebeplerle TÜİK tarafından düzenlenmektedir. HBTKA'ya ilişkin 2016, 2017, 2018, 2019, 2020 ve 2021 yılları için mikro veriler yapılan protokol karşılığında TÜİK'ten edinilmiştir. Her bir yıla ait mikro veriler düzenlenerek hane ve fert seçenekleri birleştirilmiştir. 18-65 yaş grubu dışındaki fertler veri setinden çıkarılmıştır. HBTKA verileri arasında doğrudan doğum tarihi bilgisi yer almadığı için öncelikle referans yıl ile bireyin yaşı arasındaki fark alınarak doğum tarihi değişkeni oluşturulmuştur. Her bir yıl için mikro veri setleri analize hazır hale getirildikten sonra doğum tarihine ve bölgeye göre kohortlar oluşturularak pseudo panel veriler elde edilmiştir.

Pseudo panel veri setini oluşturmak amacıyla öncelikle ele alınan her bir yıl için gözlemlenen gruplama değişkeni olarak doğum yılı belirlenmiştir. Araştırmaya dâhil edilen yaş gruplarına ilişkin doğum tarihi kohortu oluşturulmuştur. Çalışmada 1959-2001 yılları arasında doğanlar için 43 doğum kohortu tanımlanmıştır. Örneğin 1959 yılında doğanlar birinci kohortta, 1960 yılında doğanlar ikinci kohortta ve 2001 yılında doğanlar sonuncu kohortta olmak üzere toplam 43 kohort elde edilmiştir. Toplam 43 kohortta ait veriler 2016-2021 dönemi boyunca takip edilerek $T=6$ zaman boyutu ile $43 \times 6=258$ gözlemle çalışmaya olanak sağlamaktadır. Pseudo panellerde az sayıda kohort kullanılması daha yüksek standart hatalara neden olmaktadır (Antman ve McKenzie, 2007; Karataş, 2018; Güriş ve Kaya, 2019). Bundan dolayı kohort sayısını artırmak amacıyla ele alınan her bir yıl için gözlemlenen gruplama değişkeni olarak ikamet edilen bölge seçilmiştir. Analiz kapsamındaki 43 doğum tarihi ve 12 bölge birlikte kullanılarak $43 \times 12=516$ kohort oluşturulmuştur. Örneğin 1959'da doğup NUTS1 bölgesinde ikamet edenler bir kohortta, 1960'da doğup aynı bölgede ikamet edenler bir başka kohortta, 1960 yılında doğup NUTS5 bölgesinde ikamet edenler başka bir kohortta olmak üzere toplam 516 kohort oluşturulmuştur. İlgili gruplar 2016-2021 dönemi boyunca izlenerek $43 \times 12 \times 6=3096$ gözlemle analizler yapılmıştır. Pseudo panel verilerinde yatay kesit birimler tanımlandıktan sonra her bir anket yılı için her bir grupta bulunan bireyler üzerinden analize dâhil edilen her bir değişkenin ortalaması alınmaktadır.

Çalışmada HBTKA mikro veri setinde bulunan hane ve bireylere dair bazı değişkenler kategorilere ayrılarak kullanılmıştır. Tablo 1'de çalışmada kullanılan değişkenler ile değişkenlerin kategorilerine yönelik tanımlamalar sunulmuştur. Tablodan gözleneceği gibi BİT'i temsil etmek üzere hane internet kullanımı, hanenin bilgisayar sahipliği, hanenin cep telefonu sahipliği ve televizyon

çeşitlendirici sahipliği ele alınmıştır. İlgili literatür takip edilerek hane geliri, hane büyüklüğü, cinsiyet, yaş, eğitim durumu, mesleki durum, işteki durum ve çalışmama nedeni gibi değişkenler modellere açıklayıcı değişken olarak ilave edilmiştir.

Tablo 1. Kullanılan Değişkenler ve Değişken Kategorilerine Dair Tanımlar

Değişkenler	Tanım
Bağımlı Değişkenler (Y)	
İNTERNET KULLANIMI (Y1)	Kişinin yaşadığı hanede internet erişimi mümkün ve internet kullanılıyorsa 1, değilse 0
BİLGISAYAR KULLANIMI (Y2)	Kişinin yaşadığı hanede masaüstü bilgisayar, taşınabilir bilgisayar ve tablet bilgisayar varsa 1, değilse 0
CEP TELEFONU KULLANIMI (Y3)	Kişinin yaşadığı hanede cep telefonu varsa 1, değilse 0
AKILLI TV KULLANIMI (Y4)	Kişinin yaşadığı hanede oyun konsolu ve internete bağlanabilen TV varsa 1, değilse 0
Bağımsız Değişkenler (X)	
LGELİR (X1)	Hanenin aylık net kullanılabilir gelirinin logaritması (TL)
HHB (X2)	Hane büyüklüğü (hanedeki kişi sayısı)
BİT SAYISI (X3)	Hanede kullanılan bilgisayar, cep telefonu, akıllı TV vb. sayısı
Cinsiyet (X4)	
KADIN	Kadınsa 1, değilse 0
ERKEK	Erkekse 1, değilse 0
Eğitim Düzeyi (X5)	
OKUMAMIŞ	Bir okul bitirmediyse 1, değilse 0
İLKOKUL	İlkokul mezunuysa 1, değilse 0
ORTAOKUL	Ortaokul mezunuysa 1, değilse 0
LİSE	Lise mezunuysa 1, değilse 0
ÜNİVERSİTE	Üniversite mezunuysa 1, değilse 0
LİSANSÜSTÜ	Lisansüstü mezunuysa 1, değilse 0
Meslek Sınıflaması (X6)	
PROFESYONEL	Yönetici, profesyonel vb. ise 1, değilse 0
TEKNİSYEN	Teknisyen, büro hizmeti, nitelikli tarım, orman vb. çalışanı ise 1, değilse 0
NİTELİK GEREKTİRMİYEN	Nitelik gerektirmeyen bir işte çalışıyorsa 1, değilse 0
İşteki Durum (X7)	
ÜCRETLİ	Ücretli, maaşlı veya yevmiyeliyse 1, değilse 0
İŞVEREN	İşverense 1, değilse 0
KENDİ HESABINA	Kendi hesabına çalışıyorsa 1, değilse 0
ÜCRETSİZ	Ücretsiz aile işçisiyse 1, değilse 0
Çalışmama Nedeni (X8)	
İŞSİZ	İşsiz olup iş arıyorsa 1, değilse 0
MEVSİMLİK	Mevsimlik çalışıyorsa 1, değilse 0
EĞİTİM	Eğitime devam ediyorsa 1, değilse 0
EVİŞİ	Ev işleriyle meşgulse 1, değilse 0
EMEKLİ	Emekli veya işi bırakmışsa 1, değilse 0
HASTA	Engelli veya hastaysa 1, değilse 0
İnternet Kullanım Sıklığı (X9)	
HHH	Hemen her gün internet kullanılıyorsa 1, değilse 0
HBK	Haftada birkaç kez internet kullanılıyorsa 1, değilse 0
HBDA	Haftada bir defadan az internet kullanılıyorsa 1, değilse 0

Kaynak: HBTKA mikro verileri kullanılarak yazarlar tarafından oluşturulmuştur.

2.2. Ekonometrik Yöntem

Çalışmanın analizinde pseudo panel veriler kullanılmıştır. Araştırmacılar nüfusun büyük ve tesadüfi bir örneklemini temel alan yıllık hanehalkı anketlerine panel verilere kıyasla daha kolay ulaşabilmektedir. Ancak zamansal olarak veya maliyetler açısından, tekrarlı kesit verilerine dayanan anketlerde gerçek bir panelde olduğu gibi aynı haneleri yıllar boyunca izlemek mümkün olmayabilir. 1985 yılındaki temel çalışmasıyla Deaton, tekrarlı kesit verilerinden küme oluşturmayı ve ekonomik ilişkileri bireysel gözlemlerden ziyade grup (kohort) ortalamalarına göre incelemeyi önermiştir. Tekrarlı yatay kesit verilerden kümeler oluşturularak elde edilen panel veri setlerine yapay, sentetik, sözde veya pseudo panel veri ismi verilmektedir. Pseudo panel veri seti oluşturmak amacıyla bireyler için bazı ortak gözlemlenen özellikler (yaş, ırk, cinsiyet, bölge vb.) temel alınır. Örneğin bir kohort 1945 ve 1950 yılları arasında doğmuş olan tüm erkeklerden oluşabilir. Deaton (1985), bu pseudo panellerin gerçek panellerin karşılaştığı aşınma (attrition) sorunundan etkilenmediğini ve gerçek panellere kıyasla daha uzun zaman diliminde kullanılabilir olduğunu savunmaktadır (Baltagi, 2005, ss.193-194).

Aynı birimler yıllar itibarıyla takip edilemediğinde genellikle kohortlar olarak adlandırılan gruplar oluşturularak pseudo paneller elde edilir. Bu kohortlar zaman içinde sabit kalan bir dizi gözlemlenen özellik ile tanımlanır. Bu sayede tahminlerde yanlışlığa yol açabilecek ve doğrudan gözlemlenemeyen bazı özelliklerin sabit bir kohort etkisi ile yakalanması mümkün olmaktadır (Guillerm, 2017, s.110). Bu kapsamda araştırmacılara aynı grupları zaman içinde gözlemlenme ve takip etme imkânı sunması pseudo panel verinin avantajlarından biri olarak ifade edilebilir. Bir diğer avantaj olarak kolaylıkla ulaşılabilen yatay kesit verileri, birimler için gözlemlenebilen bazı ortak özellikler üzerinden zaman boyutunu içerecek biçimde panel veriye dönüştürme olanağı tanınması gösterilebilir. Pseudo panellerin aşınma sorunundan etkilenmemesi ve pseudo panel veri analizlerinde birimsel heterojenliklerin

dikkate alınması ise diğer avantajlar olarak sıralanabilir.

Her dönemde aynı sayıda N hanesinin rastgele araştırıldığını varsayarak her biri tüm gözlem süresi boyunca aynı kalan bir dizi C kohortu tanımlansın. (1) numaralı denklemde $\bar{y}_{ct}$, c. kümede t. zamandaki tüm bireylerin y_{it} değerlerinin ortalamasıdır. t zamanında c kohortuna ait farklı sayıdaki bireylerin ortalaması alındığı için $\bar{\mu}_{ct}$ zamana göre değişmektedir. $\bar{\mu}_{ct}$ büyük olasılıkla x_{it} ile ilişkilidir ve bu nedenle tesadüfi etki spesifikasyonu tutarsız tahminlere yol açacaktır (Baltagi, 2005, s. 193).

$$\bar{y}_{ct} = \bar{x}'_{ct}\beta + \bar{\mu}_{ct} + \bar{u}_{ct} \quad c = 1, \dots, C; t = 1, \dots, T \quad (1)$$

$\bar{\mu}_{ct}$ 'yi tesadüfi hatalar olarak ele almak tutarsız tahmin edicilere neden olacaktır. Bunları sabit bilinmeyen parametreler olarak ele almak ise t'deki değişim göz ardı edilemediği sürece bir tanımlama sorununa yol açar. Eğer kohort ortalamaları çok sayıda bireysel gözleme dayanıyorsa β tahmincisi (2) numaralı eşitlikteki gibi tanımlanmaktadır (Verbeek, 1993, s. 305).

$$\hat{\beta}_w = \left(\sum_{c=1}^C \sum_{t=1}^T (\bar{x}_{ct} - \bar{x}_c)(\bar{x}_{ct} - \bar{x}_c)' \right)^{-1} \left(\sum_{c=1}^C \sum_{t=1}^T (\bar{x}_{ct} - \bar{x}_c)(\bar{y}_{ct} - \bar{y}_c) \right) \quad (2)$$

(2) numaralı eşitlikte $\bar{x}_c = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T \bar{x}_{ct}$, c kohortu için gözlemlenen kohort ortalamalarının zamana göre ortalamasıdır. $\bar{\mu}_{ct} \rightarrow \bar{\mu}_c$ olması durumunda eğer t zamanında c kohortundaki gözlemlerin sayısı sonsuza yaklaşıyorsa tutarlılık sağlanabilir.

Deaton (1985), gözlem sayısı sonsuza yaklaştıkça $\bar{\mu}_{ct} \rightarrow \bar{\mu}_c$ olacağını göstermiştir. Buna göre (1) numaralı denklemi yeniden yazarak (3) numaralı denkleme ulaşılır. $\bar{\mu}_c$, kohort sabit etkisidir. Birim etkisi sadece gruplara göre değiştiğinde, yani zamana göre değişmediğinde ve her bir gruptaki gözlem sayısı yeterli büyüklükte olduğunda (1) numaralı denklem (3) numaralı denklemdeki gibi yazılabilmektedir. (3) numaralı denklemde ölçüm hatalarının sıfır ortalama ile bağımsız olarak dağıldığı varsayılmaktadır.

$$\bar{y}_{ct} = \bar{x}'_{ct}\beta + \bar{\mu}_c + \bar{u}_{ct} \quad c = 1, \dots, C; t = 1, \dots, T \quad (3)$$

Pseudo panel verilerde oluşturulan kohortların ortalaması alındığı için alınan ortalamalarda ölçüm hatası sorununun ortaya çıkma riski bulunmaktadır. Verbeek ve Nijman (1993) grup içi gözlem sayısı sonsuza yaklaştıkça bu riskin giderilebileceğini ifade etmişlerdir. Ortalama kohort büyüklüğü $n_c \rightarrow \infty$ iken ortalaması alınan değer gerçek değeri ifade edeceğinden tutarlı ve etkin tahminci olacaktır. Uygulamada, ampirik çalışmalarda genellikle kohort başına 100 bireyin örnekleme hatalarını görmezden gelmek için yeterli olduğu kabul edilmektedir ve bu tercih özellikle Verbeek ve Nijman'ın (1992, 1993) çalışmalarına dayanmaktadır (Guillerm, 2017, s.114).

Çalışmada internet, bilgisayar, cep telefonu ve akıllı TV kullanımı olmak üzere 4 kategoride ele alınan BİT kullanımına etkide bulunan olası faktörlerin araştırılması amaçlanmıştır. Tahmin edilecek olan modellerde bağımlı değişken olarak bir hanede BİT'in kullanılması durumunda 1, kullanılmaması durumunda ise 0 değerini alan 0-1 değişkeni tanımlanmış ve bu gösterge değişkeninin açıklayıcı değişkenlerin doğrusal bir fonksiyonu olduğu varsayılmıştır. Doğrusal fonksiyon herhangi bir değeri alabilirken gösterge ikili olduğu için ikili bağımlı değişkenin, açıklayıcı değişkenlerin doğrusal bir fonksiyonu olması varsayımı doğru bir varsayım değildir. Ancak pseudo panel veri analizinde bireysel verilerin belirlenen kohort değişkenleri kapsamında ortalamaları alınarak yeni yatay kesit birimler oluşturulmaktadır (Gassner, 1998, s. 149). Böylece bağımlı değişken 0-1 değerini alan ikili bir değişkenden, toplam birimler içerisinde 1'lerin payını gösteren bir değişkene dönüştürülmüştür. 0-1 değerlerini alan bağımlı değişken ve bir dizi açıklayıcı değişkenin gözlemleri kohortlar oluşturulduktan sonra kohort ortalamalarının değerini alır ve oranları temsil eder.

Çalışmada pseudo panel veri sabit etkiler modeli kullanılarak çok sayıda faktörün BİT kullanımı üzerindeki etkisi araştırılmıştır. İlgili denklemler (4-7) numaralı eşitliklerde ifade edilmiştir. (4) numaralı denklemde internet kullanımına (Y1) etkide bulunan faktörler araştırılmaktadır. Bağımsız değişkenler arasında logaritmik gelir (X1), hanedeki kişi sayısı (X2) ve BİT sayısı (X3) gibi sürekli değişkenler yer alırken cinsiyet (X4), eğitim düzeyi (X5), meslek sınıflaması (X6), işteki durum (X7) ve çalışmama nedeni (X8) gibi kategorik değişkenlere de yer verilmiştir. (5), (6) ve (7) numaralı denklemlerde sırasıyla bilgisayar (Y2), cep telefonu (Y3) ve akıllı TV kullanımına (Y4) etkide bulunan faktörler araştırılmaktadır. İlgili modellerde bağımsız değişken olarak logaritmik gelir (X1) ve hanedeki kişi sayısı (X2) gibi sürekli değişkenler yer alırken cinsiyet (X4), eğitim düzeyi (X5), meslek sınıflaması (X6), işteki durum (X7), çalışmama nedeni (X8) ve internet kullanım sıklığı (X9) gibi kategorik değişkenler de modellere ilave edilmiştir.

$$\bar{Y}_{1ct} = \bar{\mu}_{1c} + \beta_1 \bar{X}_1 + \beta_2 \bar{X}_2 + \beta_3 \bar{X}_3 + \beta_4 \bar{X}_4 + \beta_5 \bar{X}_5 + \beta_6 \bar{X}_6 + \beta_7 \bar{X}_7 + \beta_8 \bar{X}_8 + \bar{u}_{1ct} \quad (4)$$

$$\bar{Y}_{2ct} = \bar{\mu}_{2c} + \gamma_1 \bar{X}_1 + \gamma_2 \bar{X}_2 + \gamma_3 \bar{X}_4 + \gamma_4 \bar{X}_5 + \gamma_5 \bar{X}_6 + \gamma_6 \bar{X}_7 + \gamma_7 \bar{X}_8 + \gamma_8 \bar{X}_9 + \bar{u}_{2ct} \quad (5)$$

$$\bar{Y}_{3ct} = \bar{\mu}_{3c} + \delta_1 \bar{X}_1 + \delta_2 \bar{X}_2 + \delta_3 \bar{X}_4 + \delta_4 \bar{X}_5 + \delta_5 \bar{X}_6 + \delta_6 \bar{X}_7 + \delta_7 \bar{X}_8 + \delta_8 \bar{X}_9 + \bar{u}_{3ct} \quad (6)$$

$$\bar{Y}_{4ct} = \bar{\mu}_{4c} + \alpha_1 \bar{X}_1 + \alpha_2 \bar{X}_2 + \alpha_3 \bar{X}_4 + \alpha_4 \bar{X}_5 + \alpha_5 \bar{X}_6 + \alpha_6 \bar{X}_7 + \alpha_7 \bar{X}_8 + \alpha_8 \bar{X}_9 + \bar{u}_{4ct} \quad (7)$$

(4), (5), (6) ve (7) numaralı denklemlerde $\bar{\mu}_c$ kohort sabit etkilerini, $\bar{u}_{ct}$ ise hata terimlerini göstermektedir.

3. Bulgular

Çalışmada pseudo panel veri seti kullanılarak pseudo panel sabit etkiler modeli tahmin edilmiştir. Öncelikle sabit etkiler modeli tahmin edilerek modelin diagnostik kontrolü yapılmıştır. Daha sonra diagnostik kontroller neticesinde uygun dirençli standart hata yaklaşımları ile standart hatalar düzeltilerek nihai denklemin bulguları sunulmuştur. İlk olarak internet kullanımı üzerinde etkili olan faktörleri belirlemek üzere pseudo panel sabit etkiler modeli tahmin edilerek modelin hata terimlerine ilişkin varsayımları sağlayıp sağlamadığı sınanmıştır. Modelin değişen varsyans, otokorelasyon ve yatay kesit bağımlılık testlerine ilişkin bulguları Tablo 2’de verilmiştir. Tabloya bakıldığında modifiye edilmiş Bhargava vd. Durbin-Watson (DW) ve Baltagi-Wu yerel en iyi değişmezlik (LBI) istatistiğinin 2’ye yakın değerler aldığı ve dolayısıyla hata terimleri arasındaki otokorelasyonun önemli düzeyde olmadığı görülmektedir. Bunun yanı sıra modifiye edilmiş wald (Wald) testi hata terimleri varyansının sabit olmadığını göstermektedir. Yatay kesit bağımlılık test istatistiği ise birimler arasında korelasyon olmadığını ortaya koymaktadır. Pseudo panel sabit etkiler modeli için diagnostik kontrol sonrasında uygun dirençli standart hata yaklaşımı kullanılarak standart hatalar düzeltilmiş ve model bulgularına Tablo 3’te yer verilmiştir.

Tablo 2. Sabit Etkiler Modeli İçin Diagnostik Kontrol/ İnternet Kullanımı

Kullanılan Test	Test İstatistiği
Otokorelasyon: DW Testi	1,8374
Otokorelasyon: LBI Testi	2,2549
Değişen varyans: Wald Testi	76482,27***
Yatay kesit bağımlılık: Pesaran Testi	8,279

*** $p < 0,01$

Kaynak: Yazarlar tarafından oluşturulmuştur.

Tablo 3’te internet kullanımı için pseudo panel sabit etkiler modeline dair katsayılar ve standart hatalar gösterilmiştir. Edinilen bulgulara göre hanedeki kişi sayısındaki artış internet kullanım olasılığını (yaklaşık olarak 0,01) artırmaktadır. İlgili bulgu beklentiler dâhilinde olup her ilave hane bireyinin internet ihtiyacını doğrular niteliktedir. İnternet kullanımı açısından kadın ve erkekler arasında anlamlı bir farklılık söz konusu değildir. Hemen hemen tüm eğitim kategorilerinde internet kullanım olasılığının okur-yazar olmayanlara göre daha yüksek olduğu tablodan gözlenmektedir. En yüksek katsayının ortaokul mezunlarına ait olduğu ve onu sırasıyla lise, üniversite ve ilkokul mezunlarının takip ettiği görülmektedir. Günümüzde hemen her yaştan bireyin çeşitli ihtiyaçlar doğrultusunda internete gereksinim duyduğu ve eğitim düzeyi ne olursa olsun bireylerin internete erişim talebinin önemli düzeyde olduğu bilinmektedir. Özellikle 2019 yılında tüm dünyayı derinden sarsan ve 2020 yılında pandemi olarak ilan edilen Covid19 pandemisi dolayısıyla hayatımıza giren uzaktan eğitim, internet talebini başka boyutlara taşımıştır.

Analiz neticesinde, meslek sınıflandırmasına göre nitelik gerektirmeyen işlerde çalışanlara kıyasla profesyonellerin hanelerinde internet kullanım olasılığının daha düşük olduğu belirlenmiştir. İlgili bulgu profesyonellerin internete erişim ihtiyacını ofis ortamında karşıladığı yönünde değerlendirilebilir. Bunun yanı sıra bireylerin işteki durumuna göre karşılaştırma yapıldığında ücretsiz aile işçisi ve kendi hesabına çalışanların ücretli çalışanlara kıyasla internet kullanım olasılığının daha düşük olduğu gözlenmiştir. Bulgulara göre iş arayanlara kıyasla emekli olanlar, eğitime devam edenler, hasta veya engelli olanlar ve ev işi nedeniyle çalışamayanlar daha az internet kullanmaktadır. Özellikle hasta veya engelli olması dolayısıyla çalışamayanlar ile emeklilerin internet kullanımı açısından daha dezavantajlı konumda olduğu dikkatleri çekmektedir. Çalışmadan edinilen bir başka bulguya göre ise internet kullanımına etki eden en önemli faktörlerden biri hane geliridir. %1 anlamlılık düzeyinde hane gelirindeki artışın internet kullanım olasılığını (yaklaşık olarak 0,09) artırdığı Tablo 3’ten izlenmektedir. Daha yüksek gelirli haneler için internet kullanımı açısından gerekli olan BİT araçlarına sahip olma olasılığı kuşkusuz daha yüksek olacaktır. Nitekim hanenin sahip olduğu BİT sayısına ilişkin katsayı mercek altına alındığında hanenin sahip olduğu BİT araçlarındaki artışın internet erişim olasılığını (yaklaşık olarak 0,08) artırdığı da tablodan gözlenmektedir.

Tablo 3. İnternet Kullanımının Mikro Belirleyicileri

Değişkenler	Katsayılar	Standart Hata
HHB	0,0115***	0,0027
ERKEK	0,0053	0,0216
İLKOKUL	0,0764***	0,0204
ORTAOKUL	0,2082***	0,0221
LİSE	0,1979***	0,0192
ÜNİVERSİTE	0,1821***	0,0223
LİSANSÜSTÜ	0,0671	0,0565
PROFESYONEL	-0,0916**	0,0406
TEKNİSYEN	-0,0273	0,0187
İŞVEREN	0,0949	0,0624
KENDİ HESABINA	-0,0687**	0,0344
ÜCRETSİZ	-0,0755*	0,0390
MEVSİMLİK	-0,1192	0,1402
EĞİTİM	-0,0518**	0,0234
EV İŞİ	-0,0783***	0,0222
EMEKLİ	-0,1895***	0,0216
HASTA	-0,2295***	0,0744
BİT SAYISI	0,0804***	0,0087
LGELİR	0,0893***	0,0094
SABİT	-0,0850	0,0773
N	3096	
KOHORT SAYISI	516	
R-KARE	0,5036	

*** $p<0,01$, ** $p<0,05$ ve * $p<0,1$ **Kaynak:** Yazarlar tarafından oluşturulmuştur.

Çalışmada ikinci olarak bilgisayar kullanımı için sabit etkiler modeli tahmin edilerek modelin diagnostik test bulguları Tablo 4'te sunulmuştur. Tablodan DW ve LBI istatistiğinin 2'ye yakın değerler aldığı ve dolayısıyla hata terimleri arasındaki otokorelasyonun önemli derecede olmadığı görülmektedir. Bunun yanı sıra hata terimleri varyansının sabit olmadığı ve hata terimleri arasında yatay kesit bağımlılığın bulunmadığı da test istatistikleri ile belirlenmiştir. Buna göre uygun dirençli standart hata yaklaşımı (White) kullanılarak pseudo panel sabit etkiler modeli tahmin edilmiş ve sonuçlar Tablo 5'te gösterilmiştir.

Tablo 4. Sabit Etkiler Modeli İçin Diagnostik Kontrol/ Bilgisayar Kullanımı

Kullanılan Test	Test İstatistiği
Otokorelasyon: DW Testi	1,7362
Otokorelasyon: LBI Testi	2,1589
Değişen varyans: Wald Testi	26909,31***
Yatay kesit bağımlılık: Pesaran Testi	5,268

*** $p<0,01$ **Kaynak:** Yazarlar tarafından oluşturulmuştur.

Tablo 5'te bilgisayar kullanımına dair sabit etkiler modelinin katsayıları ve dirençli standart hataları sunulmuştur. Tahmin sonucunda elde edilen bulgulara göre hanedeki kişi sayısı arttıkça bilgisayar kullanım olasılığı (yaklaşık olarak 0,02) azalmaktadır. İlgili katsayı %1 anlamlılık düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Hanedeki kişi sayısındaki artışın hanenin bilgisayar sahipliği üzerinde olumsuz etkiye sahip olması hanedeki her ilave bireyin hane bütçesine ilave bir yük getireceği ve mevcut bütçenin nispeten daha zorunlu ihtiyaçlara yönlendirileceği gerçeği ile açıklanabilir. Bulgulara bakarak bilgisayar kullanımı açısından erkelerin kadınlara göre daha dezavantajlı konumda olduğu söylenebilir. Okur-yazar olmayanlara göre ilkokul, ortaokul ve lise mezunu olanların bilgisayar kullanım olasılığının daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Profesyonellerin ve teknisyenlerin bilgisayar kullanım olasılıklarının nitelik gerektirmeyen işlerde çalışanlara göre daha yüksek olduğu gözlenmektedir. Profesyonellik gerektiren işlerde çalışanların teknik gerektiren meslek gruplarına göre bilgisayar kullanım olasılığı daha yüksektir. İşverenlerin bilgisayar kullanım olasılıklarının ücretli çalışanlara kıyasla daha yüksek olduğu tablodan görülmektedir. Ancak ücretli çalışanların bilgisayar kullanım olasılığı kendi hesabına çalışan ve ücretsiz aile işçileriyle kıyaslandığında ücretli çalışanların daha avantajlı konumda bulunduğu dikkatleri çekmektedir. İş arayanlara göre emekli olanlar, mevsimlik işçi olanlar, hasta veya engelli olanlar ve ev işi nedeniyle çalışmayanlar bilgisayarı daha sınırlı kullanmaktadır. Buna karşın iş arayanlara göre eğitim dolayısıyla çalışmayanların bilgisayar kullanım olasılıklarının daha yüksek olduğu gözlenmektedir. Bunun yanı sıra hanenin gelir seviyesindeki artış, beklendiği gibi bilgisayar kullanımı üzerinde pozitif (yaklaşık olarak 0,14) etkiye sahiptir. Ayrıca internet kullanım sıklığını temsil etmek üzere modele ilave edilen kukla değişkenlere bakıldığında haftada hemen hemen her gün internete girenlerin bilgisayar kullanım olasılığının haftada bir defadan az internete girenlere göre (%1 anlamlılık düzeyinde) daha yüksek olduğu gözlenmektedir.

Tablo 5. Bilgisayar Kullanımının Mikro Belirleyicileri

Değişkenler	Katsayılar	Standart Hata
HHB	-0,0210***	0,0041
ERKEK	-0,1677***	0,0347
İLKOKUL	0,1830***	0,0314
ORTAOKUL	0,1049***	0,0378
LİSE	0,0911**	0,0374
ÜNİVERSİTE	0,0090	0,0429
LİSANSÜSTÜ	0,0813	0,0953
PROFESYONEL	0,1906***	0,0505
TEKNİSYEN	0,1601***	0,0295
İŞVEREN	0,1964**	0,0836
KENDİ HESABINA	-0,2006***	0,0441
ÜCRETSİZ	-0,5083***	0,0641
MEVSİMLİK	-0,6183**	0,2418
EĞİTİM	0,2222***	0,0441
EV İŞİ	-0,1570***	0,0375
EMEKLİ	-0,0934***	0,0346
HASTA	-0,1150	0,0977
HHH	0,1690***	0,0259
HBK	-0,1808***	0,0657
LGELİR	0,1409***	0,0139
SABİT	-0,6850***	0,1228
N	3096	
KOHORT SAYISI	516	
R-KARE	0,5329	

*** $p<0,01$, ** $p<0,05$ ve * $p<0,1$ **Kaynak:** Yazarlar tarafından oluşturulmuştur.

Çalışmada üçüncü olarak cep telefonu kullanımına ilişkin sabit etkiler modeli tahmin edilmiştir. Cep telefonu kullanımını etkileyen olası faktörleri ortaya koymak amacıyla pseudo panel sabit etkiler modeline ilişkin varsayımların kontrolü yapılarak Tablo 6'da gösterilmiştir. Bulgular incelendiğinde sadece değişen varyans sorununun mevcut olduğu, otokorelasyon ve birimler arası korelasyonun önemli olmadığı görülmektedir. Tablo 7'de dirençli standart hatalar (White) ile pseudo panel sabit etkiler modeline dair katsayılar verilmiştir.

Tablo 6. Sabit Etkiler Modeli İçin Diagnostik Kontrol/ Cep Telefonu Kullanımı

Kullanılan Test	Test İstatistiği
Otokorelasyon: DW Testi	1,8594
Otokorelasyon: LBI Testi	2,3029
Değişen varyans: Wald Testi	290350,01***
Yatay kesit bağımlılık: Pesaran Testi	6,284

*** $p<0,01$ **Kaynak:** Yazarlar tarafından oluşturulmuştur.

Tablo 7'deki bulgulara göre hanedeki kişi sayısındaki artış cep telefonu kullanım olasılığını (yaklaşık olarak 0,003) artırmaktadır. Günümüzde hemen hemen herkesim tarafından tercih edilen cep telefonunun kullanım olasılığının hanedeki birey sayısı ile doğru orantılı bulunması beklentiler dâhilindedir. Kadın ve erkek arasında cep telefonu kullanımı açısından önemli bir fark olmadığı hatta eğitim düzeyleri itibarıyla da benzer biçimde önemli bir farkın ortaya çıkmadığı tablodan takip edilmektedir. İlgili bulgu cep telefonu kullanım yaygınlığına dayandırılarak açıklanabilir. Hatta benzer bulgular meslek sınıflaması ve çalışanın işteki durumu için de elde edilmiştir. İlgili katsayıların istatistiksel olarak anlamlı olmadığı tablodan gözlenmektedir. Buna karşın bulgular emekli olanların, eğitime devam edenlerin, hasta veya engelli olanların ve ev işi sorumluluğu dolayısıyla çalışamayanların iş arayanlara göre daha az cep telefonu tercih ettiğini ortaya koymuştur. Hemen hemen her gün internete girenler ile haftada bir defa internete girenlerin haftada bir defadan az internete girenlere göre cep telefonu kullanım olasılıklarının daha yüksek olduğu gözlenmektedir. Günümüzde bireylerin cep telefonları yoluyla alış-veriş, banka vb. her türlü işlemlerini gerçekleştirdikleri dikkate alındığında elde edilen bulgunun beklentiler dâhilinde olduğunu söylemek mümkündür. Gelirdeki bir artış karşısında cep telefonu kullanım olasılığının (yaklaşık olarak 0,01) arttığı da gözlenmiştir.

Tablo 7. Cep Telefonu Kullanımının Mikro Belirleyicileri

Değişkenler	Katsayılar	Standart Hata
HHB	0,0028***	0,0007
ERKEK	-0,0036	0,0054
İLKOKUL	0,0139	0,0087
ORTAOKUL	0,0190**	0,0084
LİSE	0,0124	0,0078
ÜNİVERSİTE	0,0061	0,0086
LİSANSÜSTÜ	-0,0142	0,0155
PROFESYONEL	-0,0063	0,0070
TEKNİSYEN	0,0067	0,0049
İŞVEREN	-0,0218	0,0178
KENDİ HESABINA	-0,0066	0,0083
ÜCRETSİZ	0,0024	0,0110
MEVSİMLİK	-0,0127	0,0317
EĞİTİM	-0,0118**	0,0060
EV İŞİ	-0,0199***	0,0069
EMEKLİ	-0,0114*	0,0065
HASTA	-0,0479**	0,0210
HHH	0,0120**	0,0049
HBK	0,0328***	0,0109
LGELİR	0,0106***	0,0022
SABİT	0,8862***	0,0197
N	3096	
KOHORT SAYISI	516	
R-KARE	0,1218	

*** $p < 0,01$, ** $p < 0,05$ ve * $p < 0,1$ **Kaynak:** Yazarlar tarafından oluşturulmuştur.

Çalışmada son olarak akıllı TV kullanımı için pseudo panel sabit etkiler modeli tahmin edilerek modelin hata terimlerine dair varsayımlar test edilmiştir. Testlere ilişkin bulgular Tablo 8’de sunulmuştur. Tablodan hata terimleri arasındaki ilişkinin önemli olmadığı ve yatay kesit bağımlılığın bulunmadığı, buna karşın hata terimleri varyansının sabit olmadığı gözlenmektedir. Buna göre dirençli standart hataların (White) yer aldığı sabit etkiler modeli çözümüne dair bulgulara Tablo 9’da yer verilmiştir.

Tablo 8. Sabit Etkiler Modeli İçin Diagnostik Kontrol/ Akıllı TV Kullanımı

Kullanılan Test	Test İstatistiği
Otokorelasyon: DW Testi	1,7317
Otokorelasyon: LBI Testi	2,1413
Değişen varyans: Wald Testi	290291,01***
Yatay kesit bağımlılık: Pesaran Testi	4,257

*** $p < 0,01$ **Kaynak:** Yazarlar tarafından oluşturulmuştur.

Tablo 9’daki bulgular incelendiğinde hanedeki kişi sayısındaki artışın akıllı TV kullanım olasılığını (0,007) azalttığı görülmektedir. Standart bir televizyondan farklı olarak akıllı TV, internet bağlantısını kullanarak televizyonun ilave özellikler ile donatılmasına imkân tanımaktadır. Dolayısıyla çalışmada hane büyüklüğü ile ilgili olarak ulaşılan bu bulgu akıllı TV’nin nispeten daha lüks bir ihtiyaç olduğu gerçeğine bağlanarak açıklanabilir. Bulgular kadınların erkeklere göre akıllı TV kullanımı açısından daha dezavantajlı konumda olduğunu göstermiştir. Okur-yazar olmayanlara göre ilkokul, ortaokul ve üniversite mezunlarının akıllı TV kullanma olasılıklarının daha düşük, lise mezunlarının akıllı TV kullanma olasılıklarının ise daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Teknisyenlerin akıllı TV kullanım olasılığının nitelik gerektirmeyen işlerde çalışanlara kıyasla daha düşük olduğu saptanmıştır. Bunlara ek olarak akıllı TV kullanımı açısından işverenlerin gelir düzeyleri dolayısıyla, ücretli çalışanlara göre daha istekli oldukları gözlenmiştir. Akıllı TV kullanımı açısından iş arayanlara göre mevsimlik işlerde çalışanlar ile eğitim dolayısıyla çalışmayanların daha dezavantajlı konumda olduğu görülmüştür. Buna karşın ev işiyle ilgilendikleri için çalışmayanların iş arayanlara göre akıllı TV tercih etme olasılıklarının daha yüksek olduğu yönünde bulgulara da ulaşılmıştır. Diğer tüm BİT’lerde olduğu gibi akıllı TV kullanım olasılığının gelir düzeyindeki artışla birlikte arttığı (yaklaşık olarak 0,13) tespit edilmiştir. Son olarak beklendiği gibi hemen hemen her gün internet kullananların akıllı TV kullanım olasılıklarının daha yüksek olduğu saptanmıştır.

Tablo 9. Akıllı TV Kullanımının Mikro Belirleyicileri

Değişkenler	Katsayılar	Standart Hata
HHB	-0,0073*	0,0043
ERKEK	0,0798**	0,0368
İLKOKUL	-0,1367***	0,0336
ORTAOKUL	-0,3206***	0,0440
LİSE	0,0885**	0,0413
ÜNİVERSİTE	-0,1297***	0,0437
LİSANSÜSTÜ	-0,0282	0,1093
PROFESYONEL	0,0706	0,0485
TEKNİSYEN	-0,1010***	0,0301
İŞVEREN	0,1873**	0,0860
KENDİ HESABINA	-0,0184	0,0452
ÜCRETSİZ	0,0041	0,0556
MEVSİMLİK	-0,4177**	0,1967
EĞİTİM	-0,1266***	0,0456
EV İŞİ	0,0965**	0,0382
EMEKLİ	-0,0500	0,0344
HASTA	0,1615	0,1015
HHH	0,2251***	0,0310
HBK	-0,0664	0,0657
LGELİR	0,1290***	0,0142
SABİT	-0,8117***	0,1256
N	3096	
KOHORT SAYISI	516	
R-KARE	0,2953	

*** $p<0,01$, ** $p<0,05$ ve * $p<0,1$ **Kaynak:** Yazarlar tarafından oluşturulmuştur.

Sonuç

BİT kullanımına etkiye bulunan olası faktörleri belirlemek amacıyla gerçekleştirilen bu çalışmada 2016-2021 dönemi HBTKA mikro verileri kullanılmıştır. 2016-2021 yılları arasındaki mikro verilerin doğum tarihi ve bölgeye göre oluşturulan kohort çerçevesinde havuzlanmasıyla birlikte pseudo panel veri seti elde edilmiştir. BİT kullanımını temsil etmek üzere hane internet kullanımı, bilgisayar kullanımı, cep telefonu kullanımı ve akıllı TV kullanımı ele alınıp 4 model pseudo panel sabit etkiler yaklaşımı ile tahmin edilmiştir.

Bulgular özellikle hane gelirinin BİT kullanımı üzerindeki etkisinin pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı olduğunu göstermiştir. Hanenin gelir düzeyi ile internet, bilgisayar, cep telefonu ve akıllı TV kullanımı arasında doğru yönlü bir ilişki tespit edilmiştir. Elde edilen bu bulgu hane gelirindeki artışla birlikte nispeten daha lüks ihtiyaçlar arasında değerlendirilebilecek olan bilgisayar, akıllı TV, internet ve cep telefonu gibi ihtiyaçlara hanenin bütçesinden daha fazla pay ayrılabilceğini doğrulamaktadır. Ayrıca tahminler cep telefonu ve internet kullanımdan ziyade gelirdeki artışın bilgisayar ve akıllı TV kullanımı üzerinde daha büyük etkiye sahip olduğunu göstermiştir. Gelir düzeyinin BİT kullanımı üzerinde pozitif bir etkiye sahip olduğu yönündeki bulgu Türkiye için Alkan vd. (2015), Selim ve Balyaner (2017), Börekçi (2018) ve Coşkun ve Bülbül (2019) tarafından da doğrulanmıştır. Benzer şekilde Galperin ve Arcidiacono (2021)'in çalışmasında da gelirin BİT kullanımı ve BİT'e erişim üzerinde belirleyici olduğu vurgulanmıştır. Gassner (1998) ise gelir ile internet kullanımı arasında doğrusal olmayan bir ilişki olduğunu ortaya koymuştur.

Yapılan analizler kadın ve erkekler arasında BİT kullanımı açısından kullanılan BİT aracına göre farklı sonuçlar sunmuştur. Buna göre internet kullanımı ile cep telefonu kullanımı bakımından erkekler ve kadınlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir. İlgili bulgu cinsiyet, yaş, ekonomik durum ve eğitim durumuna bağlı olmaksızın hemen hemen herkesin cep telefonuna sahip olması ile açıklanabilir. 18-65 arasındaki bireylerin analiz kapsamına alınmış olması da ilgili bulguyu destekler niteliktedir. Günümüzde cep telefonlarında internet kullanımının çok yaygın olması ve hemen hemen her kesimden bireyin cep telefonunda internet kullanması, internet kullanımı açısından cinsiyete göre önemli bir farkın ortaya çıkmamasını açıklayabilir. Çalışmada bilgisayar kullanımı itibarıyla erkeklerin kadınlara göre dezavantajlı konumda olduğu belirlenirken akıllı TV kullanımı açısından kadınların erkeklere göre daha dezavantajlı olduğu belirlenmiştir. Bilgisayar kullanımı açısından ortaya çıkan bu bulgu dijital uçurumu inceleyen Galperin ve Arcidiacono (2021)'nin bulgularıyla örtüşmemektedir.

Bireyin yaşadığı hane büyüklüğünün diğer bir ifadeyle hanedeki kişi sayısının internet ve cep telefonu kullanım olasılığı üzerinde pozitif, bilgisayar ve akıllı TV kullanım olasılığı üzerinde ise negatif bir etkisinin oluğu belirlenmiştir. Hanedeki birey sayısı arttıkça cep telefonu ve internete göre nispeten daha lüks ihtiyaçlar olarak değerlendirilebilen bilgisayar ve akıllı TV kullanımının azalması beklenen bir sonuçtur. Elde edilen bulgu, hane büyüklüğünün internet kullanımı üzerinde anlamlı bir etkisi olmadığını saptayan Gassner (1998) ile çelişmekte iken Alkan vd. (2015) ve Coşkun ve Bülbül (2019)'ün çalışmasıyla paralellik göstermektedir.

Çalışmada hemen hemen tüm eğitim kategorilerinde internet kullanım olasılığının okur-yazar olmayanlara kıyasla daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Benzer şekilde okur-yazar olmayanlara göre ilkokul, ortaokul ve lise mezunu olanların daha fazla bilgisayar kullandığı da saptanmıştır. Eğitim düzeyine bağlı olmaksızın toplumun tüm kesimlerinde yaygın olarak kullanılan cep telefonu açısından mezun olunan eğitim seviyesine göre önemli bir farkın ortaya çıkmadığı gözlenmiştir. Bu bulgu yüksek eğitimli hane reislerinin bulunduğu hanelerin yaşam alanlarında bir telefona sahip olma olasılığının daha yüksek olduğunu ifade eden Gassner (1998)'in bulgularıyla bir bakıma uyusmamaktadır. Çalışmada ayrıca okur-yazar olmayanlara göre ilkokul, ortaokul ve üniversite mezunlarının akıllı TV tercih etme olasılıklarının daha düşük, lise mezunlarının akıllı TV tercih etme olasılıklarının ise daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Meslek sınıflandırmasına göre profesyonellerin nitelik gerektirmeyen işlerde çalışanlara göre hanelerinde internet kullanım olasılığının daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Bunun yanı sıra profesyonellerin ve teknisyenlerin nitelik gerektirmeyen işlerde çalışanlara göre daha fazla bilgisayar kullandığı belirlenmiştir. Profesyonellerin teknik gerektiren meslek gruplarına göre bilgisayar kullanım olasılığının daha yüksek olduğu da bulunmuştur. Cep telefonu kullanımı bakımından bireylerin mesleğine göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır. Akıllı TV sahipliğinin ise teknisyenlere kıyasla nitelik gerektirmeyen işlerde çalışanlar için daha yaygın olduğu tespit edilmiştir.

Çalışmada ücretli çalışanlara kıyasla ücretsiz aile işçilerinin ve kendi hesabına çalışanların internet kullanım olasılığının daha düşük olduğu bulunmuştur. Ücretli çalışanlara kıyasla işverenlerin bilgisayar kullanım olasılıklarının daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Ancak ücretli çalışanların bilgisayar kullanım olasılığı kendi hesabına çalışan ve ücretsiz aile işçileriyle karşılaştırıldığında ücretli çalışanların daha avantajlı olduğu saptanmıştır. Cep telefonu kullanımı açısından işgücünün işteki durumuna göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır. Toplumun çok büyük bir kesimi tarafından kullanılan cep telefonu için ilgili bulgunun elde edilmesi beklentiler dâhilindedir. Nispeten diğer BİT çeşitlerine göre daha lüks bir ihtiyaç olarak değerlendirilebilen akıllı TV kullanımı açısından karşılaştırma yapıldığında ücretli çalışanlara göre işverenlerin daha istekli oldukları gözlenmiştir.

Analizler sonucunda iş arayanlara kıyasla emekli olanların, eğitime devam edenlerin, hasta veya engelli olanların ve ev işi sorumluluğu dolayısıyla çalışamayanların daha az internet kullandığı belirlenmiştir. Özellikle hasta veya engelli olması dolayısıyla çalışamayanlar ile emeklilerin internet kullanımı açısından daha dezavantajlı konumda olduğu saptanmıştır. Bilgisayar ve cep telefonu kullanımı açısından da benzer bir bulguya ulaşılmıştır. Akıllı TV açısından sonuçlar değerlendirildiğinde ise iş arayanlara göre mevsimlik işlerde çalışanlar ile eğitim dolayısıyla çalışamayanların daha dezavantajlı olduğu saptanmıştır. Buna karşın ev işiyle ilgilendikleri için çalışamayanların iş arayanlara göre akıllı TV tercih etme olasılıklarının daha yüksek olduğu bulunmuştur.

Bulgular internet kullanım sıklığı arttıkça bilgisayar, cep telefonu ve akıllı TV kullanma olasılığının arttığını, hanede bulunan BİT sayısı arttıkça da internet kullanım olasılığının arttığını göstermiştir. Bu nedenle hanelerde BİT kullanımının yaygınlaştırılması için gerek internet gerekse de diğer BİT araçları kapsamında politika yapıcılar tarafından teşviklerin sağlanması önem arz etmektedir. Yükseköğretim öğrencilerine teknolojik cihaz ve internet desteği verilmesine ilişkin karar ile Türkiye Cumhuriyeti vatandaşı yükseköğretim öğrencilerine, bir kereye has olmak üzere teknolojik cihaz ve bir yıllık internet desteği sağlanacağı duyurulmuştur. İlgili desteğin kapsamının genişletilerek geçerlilik süresinin 1 yılın üzerine çıkarılması ve yararlanacak bireylerin sayısının artırılması kuşkusuz BİT kullanımının yaygınlaşması için önemli bir adım olacaktır.

Çalışmada gelir seviyesi ile BİT kullanımı arasında doğru yönlü bir ilişki olduğu saptanmıştır. Ayrıca eğitim düzeylerine göre okur-yazar olmayan gruba göre diğer eğitim düzeylerinde BİT kullanımının daha yaygın olduğu belirlenmiştir. Bu çerçevede BİT kullanımının yaygınlaştırılması için hane gelir teşviklerinin uygulanması ve hane bireylerinin eğitim seviyelerinin artırılmasına yönelik eğitim politikalarının gözden geçirilmesi önem arz etmektedir. Benzer politikaların uygulanması literatürde de belirtildiği üzere Türkiye'nin büyüme ve kalkınma sürecine önemli katkılar sağlayacaktır. BİT'in yaygınlaşmasıyla teknolojik bilgi birikimi ile donatılan işgücünün ekonomik büyüme sürecine katkısı kuşkusuz daha çok olacaktır.

Çalışmadan edinilen bulgular nitelik gerektirmeyen işlerde çalışanların, kendi hesabına çalışanların, ücretsiz aile işçilerinin, emekli olanların, mevsimlik işçilerin, hasta veya engelli olanların ve ev işçilerinin bilgisayarları daha sınırlı kullandıklarını göstermiştir. Bilgisayar kullanımı itibarıyla dezavantajlı konumda olan bu grupların BİT kullanımı açısından teşvik edilerek desteklenmesi gruplar arasında ortaya çıkacak olan olası dijital eşitsizliğin önlenmesi noktasında yarar sağlayacaktır. Hanelerde BİT'in etkin kullanımı, fertlerin bu konuda etkin bir biçimde kendilerini geliştirmeleri ile Türkiye'nin de etkin bir şekilde büyüme ve kalkınmasına katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Bu konuda politika yapıcılara hanelerde BİT kullanımını destekleyecek altyapı ve mali şartları sağlamak gibi önemli görevler düşmektedir.

BİT'in gelişimi Birleşmiş Milletler'in "Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri" açısından önem arz etmektedir. Hedeflerin hayata geçirilmesinde BİT, temel yapı taşı olarak nitelendirilmekte ve hemen her hedefin gerçekleştirilmesinde teknoloji ön plana çıkarılmaktadır. BİT'e erişimin kayda değer oranda artırılması ve dezavantajlı grupların desteklenmesi kalkınma hedeflerine uyum noktasında üzerinde durulması gereken önemli konular arasında yer almaktadır. Çalışmada edinilen bulgulara dayanarak özellikle

Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri çerçevesinde dijital hizmetlere erişimde tüm dezavantajlı grupların dijital erişimlerinin sağlanması, eğitim, sağlık vb. kamu hizmetlerinde dijitalleşmeyi sağlayacak yatırımların yapılması, kamu ve özel sektör arasında işbirliğinin sağlanması ve dijital okuryazarlık eğitimlerinin yaygınlaştırılması önerilmektedir. Bunun yanı sıra güncel teknolojik gelişmeleri göz önünde bulundurarak dijitalleşme yatırımlarının finansmanı için uzun vadeli stratejilerin geliştirilmesi, dijital yatırımların ilerleyişi ve etkinliğinin sürekli olarak izlenmesi ve geri bildirim mekanizmasının aktif hale getirilmesi de önem arz etmektedir.

Çalışmada 2016-2021 yıllarına ilişkin HBTKA mikro verileri kullanılmıştır. Pseudo panel veri için doğum yılına ve ikamet edilen bölgeye göre kohortlar oluşturulmuştur. Daha uzun bir zaman periyodunu içerecek biçimde cinsiyete göre kohort oluşturularak sadece kadın veya erkelere ilişkin daha detaylı bulgulara ulaşmak özellikle dijital teknolojilerde cinsiyet eşitsizliğinin kapsamlı bir şekilde analiz edilmesi açısından son derece faydalı olacaktır.



This research article has been licensed with Creative Commons Attribution - Non-Commercial 4.0 International License. Bu araştırma makalesi, Creative Commons Atıf - Gayri Ticari 4.0 Uluslararası Lisansı ile lisanslanmıştır.

Yazar Katkıları

Yazarlar çalışmaya eşit oranda katkı sağladıklarını beyan etmişlerdir.

Teşekkür Beyanı

Yazar(lar), çalışma için teşekkür beyanında bulunmamışlardır.

Destek Beyanı

Yazar(lar), çalışma için herhangi bir destekleyen beyanında bulunmamışlardır.

Çıkar Çatışması

Yazar(lar), çalışma için herhangi bir çıkar çatışması beyanında bulunmamışlardır.

Etik Beyanı

Yazar(lar), çalışma için Etik Kurul Onayı alınması gerektiğini beyan etmişlerdir.

Kaynakça/References

- Abdioğlu, Z. ve Harman, B. (2022). Türkiye’de internet kullanımının mikro ekonomik analizi. *Karadeniz Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Sosyal Bilimler Dergisi*, 12(23), 63-86.
- Ahmed, E. M. ve Ridzuan, R. (2013). The impact of ICT on East Asian economic growth: Panel estimation approach. *Journal of the Knowledge Economy*, 4(4), 540-555. <https://doi.org/10.1007/s13132-012-0096-5>
- Alkan, Ö., Abar, H. ve Karaaslan, A. (2015). Evaluation of determinants on number of various information equipment at households in Turkey. *International Journal of Business, Humanities and Technology*, 5(5), 24-32.
- Alper, F.Ö. (2017). Bilgi ve iletişim teknolojilerinin ekonomik büyüme ve işsizlik üzerine etkisi: Seçilmiş AB ülkeleri ve Türkiye örneği. *Yasama Dergisi*, (36), 45-65.
- Amaral, T. P., Valarezo, A., Lopez, R., Garin Munoz, T. ve Herguera I. (2019). E-commerce and digital divide in Spain using individual panel data 2008-2016 [Bildiri sunumu]. 30th European Conference of the International Telecommunications Society (ITS), Helsinki, Finlandiya.
- Andrianaivo, M. ve Kpodar, K. (2011). ICT, financial inclusion, and growth: Evidence from African countries. *IMF Working Paper*, 11(73), 1-46. <https://doi.org/10.5089/9781455227068.001>
- Antman, F., ve McKenzie, D. J. (2007). Earnings mobility and measurement error: A pseudo-panel approach. *Economic Development and Cultural Change*, 56(1), 125-161. <https://doi.org/10.1086/520561>
- Arıcıgil Çılan Ç., Taş, N ve Özdemir, M. (2013). Gizli sınıf analizi ile Türkiye’de kişisel internet kullanım profilinin belirlenmesi. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, EYİ Özel Sayısı, 403-418.
- Aristovnik, A. (2012). The impact of ICT on educational performance and its efficiency in selected EU and OECD countries: A non-parametric analysis. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 11(3), 144-152. <https://doi.org/10.2139/ssrn.2187482>
- Artan, S., Hayaloğlu, P. ve Baltacı, N. (2014). Bilgi ve iletişim teknolojilerindeki gelişmelerin iktisadi büyüme üzerindeki etkisi: Geçiş ekonomileri örneği. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 28(1), 199-214.
- Aubouin, M. (2023). Determinants of the digital divide: Evidence from France. *Annals of Economics and Statistics*, 151, 37-80. <https://doi.org/10.2307/48744150>
- Ay, S. ve Kılıç, T. (2023). Coğrafi dijital uçurum: Türkiye’de dijital dönüşümün kentsel-kırsal, bölgesel ve cinsiyet eşitsizlikleri. Harman ve Abdioğlu (2025).

Coğrafya Dergisi, (46), 111-122. <https://doi.org/10.26650/JGEOG2023-1169477>

Baltagi, B. (2005). *Econometric Analysis of Panel Data*, John Wiley and Sons.

Barrantes, R. (2007). Analysis of ICT demand: What is digital poverty and how to measure it. H. Galperin and J. Mariscal (Eds.), *Digital poverty: Latin American and Caribbean perspectives içinde* (ss. 29-53). IDRC.

Başkaya, Z. (2024). Coğrafi koşullar ve beşeri coğrafya bağlamında Türkiye’de internet kullanım oranlarındaki değişimler ve internetin etkileri. *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 13(4), 29-53. <https://doi.org/10.15869/itobiad.1528610>

Becchetti, L. ve Giacomo, S. D. (2007). The unequalizing effects of ICT on economic growth. *Metroeconomica*, 58(1), 155-194. <https://doi.org/10.1111/j.1467-999X.2007.00264.x>

Bozkurt, C. (2015). Türkiye’de bilgi-iletişim, eğitim, sağlık ve ekonomik büyüme ilişkisi: Ampirik bir yaklaşım. *İşletme ve İktisat Çalışmaları Dergisi*, 3(2), 45-56. <https://doi.org/10.26650/JGEOG2023-1169477>

Börekçi, N. (2018). *Türkiye’de hanehalkı telekomünikasyon harcamalarını etkileyen faktörlerin ekonometrik analizi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi], Atatürk Üniversitesi.

Colecchia, A. ve Schreyer, P. (2002). ICT investment and economic growth in the 1990s: Is the United States a unique case?: A comparative study of nine OECD countries. *Review of Economic Dynamics*, 5(2), 408-442. <https://doi.org/10.1006/redy.2002.0170>

Coşkun, M. ve Bülbül, H. İ. (2019). Hanehalkı internet hizmeti sahipliğini etkileyen faktörlerin karar ağaçları ile incelenmesi. *TÜBAY Bilim Dergisi*, 12(2), 1-17.

Deaton, A. (1985). Panel data from time series of cross sections. *Journal of Econometrics*, 30,109-126. [https://doi.org/10.1016/0304-4076\(85\)90134-4](https://doi.org/10.1016/0304-4076(85)90134-4)

Ece, N. ve Çetin, G. (2022) Bilgi ve iletişim teknolojileri kullanımı, istihdam ve ekonomik büyüme ilişkisi, *InTraders International Trade Academic Journal*, 4(2), 149-162. <https://doi.org/10.55065/intraders.1057927>

Ecemiş, O. ve Coşkun, A. (2022). Türkiye’de bilişim teknolojileri kullanımının ÇKKV yöntemleriyle incelenmesi: 2014-2021 dönemi. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 37 (Özel Sayı), 81-89. <https://doi.org/10.31590/ejosat.1134753>

Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü (2023). *ICT Access and usage by households and individuals*. OECD Telecommunications and Internet Statistics.

Erdem, H. F. ve Sağlam, C. (2020). Bilgi ve iletişim iktisadi faaliyetinin işsizlik oranı üzerindeki kısa ve uzun dönem etkileri. *Uluslararası Ekonomi ve Yenilik Dergisi*, 6(2), 261-275.

Eşki ve Tarhan (2022). Türkiye’de eğitimde dijital dönüşüm: CBS tabanlı bir analiz. *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 24 (Özel Sayı), 322-336. <https://doi.org/10.16953/deusosbil.1189601>

Forenbacher, I., Husnjak, S., Cvitic, I. ve Jovovic, I. (2019). Determinants of mobile phone ownership in Nigeria. *Telecommunications Policy*, 43(7), 1-12. <https://doi.org/10.1016/j.telpol.2019.03.001>

Fuchs, C. (2009). The role of income inequality in a multivariate cross-national analysis of the digital divide. *Social Science Computer Review*, 27(1), 41-58. <https://doi.org/10.1177/0894439308321628>

Galperin, H. ve Arcidiacono, M. (2021). Employment and the gender digital divide in Latin America: A decomposition analysis. *Telecommunications Policy*, 45(7), 1-12. <https://doi.org/10.1016/j.telpol.2021.102166>

Gassner, K. (1998). An estimation of UK telephone access demand using pseudo-panel data. *Utilities Policy*, 7(3), 143-154. [https://doi.org/10.1016/S0957-1787\(98\)00009-5](https://doi.org/10.1016/S0957-1787(98)00009-5)

Görgün Baran, A. ve Erdem, T. (2017a). Bilgi toplumunda dijital bölünme: Bilişim ve iletişim teknolojileri kullanım yetenekleri üzerinden bir tartışma. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 22 (Kayfor 15 Özel Sayısı), 1505-1518.

Görgün Baran, A. ve Erdem, T. (2017b). Gençlerin bilişim teknolojilerini kullanım yetenekleri ve e-güvenlik yaklaşımlarına dair bir araştırma. *Gençlik Araştırmaları Dergisi*, 5(12), 5-32.

Görgün Baran, A., Koçak Kurt, Ş. ve Serdar Tekeli, E. (2017). Yaşlıların dijital teknolojileri kullanım düzeyleri üzerine bir araştırma. *Journal of Communication Theory ve Research*, 1(45), 1-24.

Guillerm, M. (2017). Pseudo-panel methods and an example of application to household wealth data. *Economie et Statistique*, 491(1), 109-130. <https://doi.org/10.24187/ecostat.2017.491d.1908>

Güloğlu, B. ve Tekin, R. B. (2012). A panel causality analysis of the relationship among research and development, innovation, and economic growth in high-income OECD countries. *Eurasian Economic Review*, 2(1), 32-47. <https://doi.org/10.14208/BF03353831>

Gümüş, S. (2012). Investigating the factors affecting information and communication technology (ICT) usage of Turkish students

- in PISA 2009. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 64, 219-227. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.11.026>
- Güriş, S. ve Kaya, G. (2019). Ücret denklemlerinin tahmininde pseudo panel veri yaklaşımı. *Sosyal Bilimler Araştırma Dergisi*, 8(4), 88-97.
- Hardy, A. (1980). The role of the telephone in economic development. *Telecommunication Policy*, 4(4), 278-286. [https://doi.org/10.1016/0308-5961\(80\)90044-0](https://doi.org/10.1016/0308-5961(80)90044-0)
- Harman, B. ve Abdioğlu, Z. (2023). Bilgi iletişim teknolojileri ve ekonomik büyüme: Beşli kırılğan ekonomiler üzerine bir uygulama. *Karadeniz Sosyal Bilimler Dergisi*, 15(28), 264-278.
- Işık, N. ve Kılınç, E. C. (2013). Bilgi ekonomisi ve iktisadi büyüme: OECD ülkeleri üzerine bir uygulama. *Akdeniz Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 13(26), 21-54.
- İncekara, M. ve Öztürk, C. (2024). The internet usage rate in Turkey: A machine learning approach. *Ege Akademik Bakış Dergisi*, 2, 165-178.
- Jorgenson, D. W. (2001). Information technology and the US economy. *American Economic Review*, 91(1), 1-32.
- Kara, E., Eşref, S. ve Çağiltay, K. (2016). Türkiye’de aktif internet kullanım eğilimleri: 2004-2014 dönemi [Bildiri sunumu]. INET, 21. Türkiye’de İnternet Konferansı, TED Üniversitesi, Türkiye.
- Karataş, H. M. (2018). The returns to formal schooling in Turkey using pseudo-panel data. *Giresun Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 4(2), 13-33.
- Kışla, T., Arıkan, Y. D. ve Sarsar, F. (2009). The investigation of the usage of ICT in university lecturers’ Courses. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 1, 502-507. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2009.01.091>
- Kumar, R. R., Stauvermann, P. J. ve Samitas, A. (2016). The effects of ICT on output per worker: A study of the Chinese economy. *Telecommunications Policy*, 40(2-3), 102-115. <https://doi.org/10.1016/j.telpol.2015.06.004>
- Lera-Lopez, F., Billon, M. ve Gil, M. (2009). Determinants of internet use in Spain. *Economics of Innovation and New Tecnology*, 20(2), 127-152. <https://doi.org/10.1080/10438590903378017>
- Lu, J., Xiao, Q., Wang, T. (2023). Does the digital economy generate a gender dividend for female employment? Evidence from China. *Telecommunications Policy*, 47(6), 1-19. <https://doi.org/10.1016/j.telpol.2023.102545>
- Madadi, Y., Iravani, H., ve Nooghabi, S. N. (2011). Factors effective on familiarity and usage of information and communication technology (ICT). *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 15, 3625-3632. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2011.04.346>
- Maldayo, E., Senapathy, M. ve Bojago, E. (2024). Determinants of agricultural knowledge and information usage to achieve SDGs: Misrak Badawacho district, Southern Ethiopia. *Journal of Agriculture and Food Research*, 15, 1-15. <https://doi.org/10.1016/j.jafr.2023.100912>
- Nadiri, M. I. ve Nandi, B. (2003). Telecommunications infrastructure and economic development. Gary Madden (Ed.) *Telecommunications Network: The International Handbook of Telecommunications Economics* içinde (ss. 1-36).
- Niebel, T. (2018). ICT and economic growth—comparing developing, emerging and developed countries. *World Development*, 104, 197-211. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2017.11.024>
- Norton, S. (1992). Transaction costs, telecommunications and the microeconomics of macroeconomic growth. *Economic Development and Cultural Change*, 41(1), 175-196. <https://doi.org/10.1086/452002>
- Özkan, G. S. ve Çelik, H. (2018). Bilgi iletişim teknolojileri ile ekonomik büyüme arasındaki ilişki: Türkiye için bir uygulama. *Uluslararası Ticaret ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 2(1), 1-15. <https://doi.org/10.30711/utead.405474>
- Öztürk, L. (2002). Dijital uçurumun küresel boyutları. *Ege Academic Review*, 2(1), 1-10.
- Roller, L. H. ve Waverman, L. (2001). Telecommunications infrastructure and economic development: A simultaneous approach. *The American Economic Review*, 91(4), 909-923. <https://doi.org/10.1257/aer.91.4.909>
- Qiang, C. Z. W., Pitt, A. ve Ayers, S. (2003). Contribution of information and communication technologies to growth. *World Bank Working Paper*, 24, 1-28.
- Öztaşkın, H. S., İyit, N. ve Alkan, Ö. (2024). Citizen attitudes towards e-government services during the COVID-19 pandemic: A case in Türkiye. *Heliyon*, 10, 1-14. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e35041>
- Saygılı, Ş. (2003). *Bilgi ekonomisine geçiş sürecinde Türkiye ekonomisinin dünyadaki konumu*. Ekonomik Modeller ve Stratejik Araştırmalar Genel Müdürlüğü, Stratejik Araştırmalar Dairesi Başkanlığı.
- Schreyer, P. (2000). The contribution of information and communication technology to output growth: A study of the G7 countries. *OECD Science, Technology and Industry Working Papers*, 2, 1-23. <https://doi.org/10.1787/18151965>
- Seki, İ. (2008). *The importance of ICT for the knowledge economy: A total factor productivity analysis for selected OECD countries*. The International Conference on Emerging Economic Issues in a Globalizing World, İzmir Ekonomi Üniversitesi,
- Harman ve Abdioğlu (2025).

İzmir.

- Selim, S. ve Balyaner, İ. (2017). Türkiye’de hanehalkının sahip olduğu bilişim teknolojileri ürünleri sayısını belirleyen faktörlerin araştırılması: Bir sayma veri modeli. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9(22), 428-454. <https://doi.org/10.20875/makusobed.296800>
- Shao, Q. ve Kostka, G. (2023). The COVID-19 pandemic and deepening digital inequalities in China. *Telecommunications Policy*, 47(10), 1-23. <https://doi.org/10.1016/j.telpol.2023.102644>
- Taşdemir, B. ve Fındık, D. (2017). Sayısal bölünmenin sosyo-ekonomik boyutu Türkiye’de yetişkinlerin bilişim teknolojileri kullanım becerileri ve kültürel sermaye ilişkisi. *Akdeniz Üniversitesi İletişim Fakültesi Dergisi*, (28), 39-59. <https://doi.org/10.31123/akil.437452>
- Torun, M., Sarıdoğan, E. ve Kurt, S. (2009). Yenilik üretimi (inovasyon) ile bilgi ve iletişim teknolojileri (ICT) yatırımlarının insani gelişme endeksine etkisinin ekonometrik analizi. *Yönetim Bilimleri Dergisi*, 7(2), 139-150.
- Toso, S., Atlı, Ş. M. ve Mardikyan, S. (2015). Türkiye’nin bölgeleri arasında sayısal uçurum. *Bilgi Ekonomisi ve Yönetimi Dergisi*, 10(1), 41-49.
- Tunalı, H. ve Güz, T. (2021). Bilgi ve iletişim teknolojileri gelişim endeksi ve ekonomik büyüme ilişkisinin panel veri modelleri ile karşılaştırmalı analizi. *İktisadi İdari ve Siyasal Araştırmalar Dergisi*, 6(15), 249-261. <https://doi.org/10.25204/iktisad.843070>
- Türkiye İstatistik Kurumu (2016). Hanehalkı bilişim teknolojileri kullanım araştırması.
- Türkiye İstatistik Kurumu (2017). Hanehalkı bilişim teknolojileri kullanım araştırması.
- Türkiye İstatistik Kurumu (2018). Hanehalkı bilişim teknolojileri kullanım araştırması.
- Türkiye İstatistik Kurumu (2019). Hanehalkı bilişim teknolojileri kullanım araştırması.
- Türkiye İstatistik Kurumu (2020). Hanehalkı bilişim teknolojileri kullanım araştırması.
- Türkiye İstatistik Kurumu (2021). Hanehalkı bilişim teknolojileri kullanım araştırması.
- Verbeek, M. ve Nijman, T. (1992). Can cohort data be treated as genuine panel data. *Empirical Economics*, 17, 9-23. <https://doi.org/10.1007/BF01192471>
- Verbeek, M. ve Theo N. (1993). Minimum MSE estimation of a regression model with fixed effects from a series of cross-sections. *Journal of Econometrics*, 59(1), 125-136. [https://doi.org/10.1016/0304-4076\(93\)90042-4](https://doi.org/10.1016/0304-4076(93)90042-4)
- Verbeek, M. (1993). Pseudo panel data. *Center for Economic Research*, 122, 303-315.
- Wang, D., Zhou, T. ve Wang, M. (2021). Information and communication technology (ICT), digital divide and urbanization: Evidence from Chinese cities. *Technology in Society*, 64, 1-11. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2020.101516>
- Wang, E. H. (1999). ICT and economic development in Taiwan: Analysis of the evidence. *Telecommunications Policy*, 23(3-4), 235-243. [https://doi.org/10.1016/S0308-5961\(99\)00005-1](https://doi.org/10.1016/S0308-5961(99)00005-1)
- Yamak, R. ve Koçak, N. A. (2007). Bilgi teknolojisi harcamalarının ekonomik büyüme üzerine etkileri: 1993-2005. *Bilgi Ekonomisi ve Yönetimi Dergisi*, 2(1), 1-10.
- Yang, L., Lu, H., Wang, S. ve Li, M. (2021). Mobile internet use and multidimensional poverty: Evidence from A household survey in rural China. *Social Indicators Research*, 158(3), 1065-1086. <https://doi.org/10.1007/s11205-021-02736-1>
- Yapraklı, S. ve Sağlam, T. (2010). Türkiye’de bilgi iletişim teknolojileri ve ekonomik büyüme: Ekonometrik bir analiz (1980-2008). *Ege Akademik Bakış Dergisi*, 10(2), 577-598.
- Yılmaz, F. ve Ersoy, A. (2014). Beşinci sınıf öğrencilerinin BİT erişim olanakları ve BİT okuryazarlık düzeyleri arasındaki dijital bölünme. *Journal of Educational Science*, 2(2), 16-32.

Research Article | Araştırma Makalesi

Kahverengi kripto ve yeşil kripto paraların yatırımcı risk toleransı ile ilişkisi: Yerli yatırımcılar bazında A-ARDL ve NARDL yöntemleri ile bir değerlendirme

Gönül Çifçi | Dr., Adıyaman Üniversitesi, cifcigonul@gmail.com, [0000-0002-5788-7461](https://orcid.org/0000-0002-5788-7461)

Corresponding author/Sorumlu yazar: Gönül Çifçi

Öz

Yapılan bu çalışmanın amacı kahverengi kripto ve yeşil kripto para fiyatlarının yerel yatırımcıların risk toleransları ile ilişkisini ortaya koymaktır. Bu amaç doğrultusunda, araştırmada değişkenler arasında simetrik ve asimetrik uzun dönem ilişkisini sınamak amacıyla her bir test yöntemi için dört farklı araştırma modeli oluşturulmuştur. Bu araştırma modellerinde yerel gerçek ve tüzel kişi risk toleransları bağımlı değişkenleri, kahverengi ve yeşil kripto para fiyatları ise bağımsız değişkenleri oluşturmaktadır. Test sonuçlarına göre, yerel yatırımcıların risk toleransları ile kripto para fiyatları arasında simetrik ilişki yoktur. Ancak, yerel gerçek kişi risk toleransı ile kahverengi kripto ve yeşil kripto fiyatları arasında ve yerel tüzel kişi risk toleransı ile kahverengi kripto ve yeşil kripto fiyatları arasında asimetrik eşbütünleşme ilişkileri bulunmaktadır. Buna göre kahverengi ve yeşil kripto para fiyatlarındaki değişimler yerel yatırımcıların risk toleransını etkilemektedir. Özellikle, yeşil kripto, Stellar ve Tron, para fiyatlarının belirtilen risk toleransları üzerinde asimetrik etkileri söz konusudur.

Anahtar Kelimeler: Kahverengi Kripto Para, Yeşil Kripto Para, Yerel Yatırımcı Risk Toleransı, ARDL Modelleri

JEL Kodları: G17, G23, G32, G41

Relationship of risk tolerance with brown and green cryptocurrencies: An examination with A-ARDL and NARDL methods for domestic investors

Abstract

This study aims to reveal the relationship between brown and green cryptocurrency prices and the risk tolerances of domestic investors. For this purpose, four different research models were constituted for each test to examine the long-run symmetric and asymmetric relationships of the dependent and independent variables. The dependent variables are risk tolerances of the domestic individual and institutional investors and the independent variables are the brown and green cryptocurrency prices in the models. The test results showed that the domestic investors' risk tolerances don't have symmetric cointegration relationships with brown and green cryptocurrency prices. However, there are asymmetric cointegration relationships between the individual investors' risk tolerances and the independent variables and between the institutional investors' risk tolerances and independent variables. According to those results, the changes in the brown and green cryptocurrency prices impact the domestic investors' risk tolerances. The green cryptocurrencies, Stellar and Tron, especially have asymmetric effects on the risk tolerances.

Keywords: Brown Cryptocurrency, Green Cryptocurrency, Domestic Investor Risk Tolerance, ARDL Models

JEL Codes: G17, G23, G32, G41

Extended Summary

This study aims to reveal the long-run symmetric and asymmetric relationship of brown and green cryptocurrency prices with domestic individual and institutional investors' risk tolerances. Though there are some studies about the effects of the risk tolerances on prices, returns, and volatilities of the brown cryptocurrencies (BC), there are two gaps in the relationship. The first gap is whether cryptocurrencies affect investors' risk tolerances and the second gap is about the long-run relationship between the risk tolerance and green cryptocurrency (GC) prices.

This study fills those gaps by demonstrating the asymmetric cointegration of the variables. Additionally, it gives a chance to compare BC and GC's relations with the domestic investors' risk tolerances.

The time range of the dataset is from the 5th of January 2018 to the 23rd of July 2024. The risk tolerances of domestic individuals (GRT) and institutions (KRT) are the dependent variables, the BCs and GCs are the independent variables, the fear index (VIX) and Federal Reserve Bank total assets (WALCL) are the dummies in the research models. The GCs are Ripple, Stellar, Cardano, and

How to cite this article / Bu makaleye atıf vermek için:

Çifçi, G. (2025). Kahverengi kripto ve yeşil kripto paraların yatırımcı risk toleransı ile ilişkisi: Yerli yatırımcılar bazında A-ARDL ve NARDL yöntemleri ile bir değerlendirme. *KOCATEPEİİBFD*, 27(1), 130-153. <https://doi.org/10.33707/akuiibfd.1551277>

Tron, and BCs are Bitcoin, Tether, Ethereum, and BNB.

The Risk Tendency Indexes (REKS, formerly known as RISE) of the domestic investors are the risk tolerance proxies. The REKS is calculated by the Central Securities Depository & Trade Repository of Türkiye (MKK) for every Fridays. To be compatible with that variable, the entire dataset was designed on a weekly basis. The data of BC and GC prices, VIX, and WALCL were downloaded from www.yahooofinance.com, www.investing.com, and fred.stlouisfed.org, respectively and the GRT and KRT data were asked from MKK. Table 1 summarizes the variables and sources of the dataset.

Table 1. The Summary of Dataset

Variables	Symbol	Data Frequency	Data Source	Classs of Variables	Role in the Research Models
Domestic Individual Investor Risk Tolerance	GRT	Weekly	MKK	Risk Tolerance	Dependent Variable
Domestic Institutional Investor Risk Tolerance	KRT	Weekly	MKK	Risk Tolerance	Dependent Variable
Bitcoin Price	FBitcoin	Weekly	yahooofinance.com	Brown Cryptocurrency	Independent Variable
Tether Price	FTether	Weekly	yahooofinance.com	Brown Cryptocurrency	Independent Variable
Ethereum Price	FEthereum	Weekly	yahooofinance.com	Brown Cryptocurrency	Independent Variable
BNB Price	FBNB	Weekly	yahooofinance.com	Brown Cryptocurrency	Independent Variable
Ripple Price	FRipple	Weekly	yahooofinance.com	Green Cryptocurrency	Independent Variable
Stellar Price	FStellar	Weekly	yahooofinance.com	Green Cryptocurrency	Independent Variable
Cardano Price	FCardano	Weekly	yahooofinance.com	Green Cryptocurrency	Independent Variable
Tron Price	FTron	Weekly	yahooofinance.com	Green Cryptocurrency	Independent Variable
Federal Reserve Bank Total Asset (WALCL)	FED	Weekly	fred.stlouisfed.org	Dummy Variable	Dummy Variable
Fear Index	VIX	Weekly	investing.com	Dummy Variable	Dummy Variable

The dependent and independent variables are stationary at I(0) or I(1) level according to Augmented Dickey-Fuller (ADF), Phillips-Perron (PP), and KPSS unit root test results. Therefore, the augmented ARDL (A-ARDL) model that is flexible for being stationary at different levels was run to test symmetric relations. The adopted A-ARDL models for this study are as follows

$$\begin{aligned} \Delta LGRT_t = & c_0^1 + c_1^1 t + \beta_{yy} LGRT_{t-1} + \beta_{yx,x} LFRIPPLE_{t-1} + \beta_{yx,x} LFSTELLAR_{t-1} + \\ & \beta_{yx,x} LFTRON_{t-1} + \beta_{yx,x} LFCARDANO_{t-1} + \sum_{i=1}^{p-1} \psi_{y,i} \Delta LGRT_{t-i} + \sum_{j=1}^{q-1} \psi_{x,j} \Delta LFRIPPLE_{t-j} + \\ & \sum_{j=1}^{q-1} \psi_{x,j} \Delta LFSTELLAR_{t-j} + \sum_{j=1}^{q-1} \psi_{x,j} \Delta LFTRON_{t-j} + \sum_{j=1}^{q-1} \psi_{x,j} \Delta LFCARDANO_{t-j} + \omega \Delta LFRIPPLE_t + \\ & \omega \Delta LFSTELLAR_t + \omega \Delta LFTRON_t + \omega \Delta LFCARDANO_t + \sum_{k=1}^r \delta_k LFED_{t,k} + \sum_{k=1}^r \delta_k LVIX_{t,k} + \varepsilon_t \end{aligned}$$

Model (1a)

$$\begin{aligned} \Delta LGRT_t = & c_0^1 + c_1^1 t + \beta_{yy} LGRT_{t-1} + \beta_{yx,x} LFBITCOIN_{t-1} + \beta_{yx,x} LFBNB_{t-1} + \\ & + \beta_{yx,x} LFTETHER_{t-1} + \beta_{yx,x} LFETHEREUM_{t-1} + \sum_{i=1}^{p-1} \psi_{y,i} \Delta LGRT_{t-i} + \sum_{j=1}^{q-1} \psi_{x,j} \Delta LFBITCOIN_{t-j} + \\ & \sum_{j=1}^{q-1} \psi_{x,j} \Delta LFBNB_{t-j} + \sum_{j=1}^{q-1} \psi_{x,j} \Delta LFTETHER_{t-j} + \sum_{j=1}^{q-1} \psi_{x,j} \Delta LFETHEREUM_{t-j} + \omega \Delta LFBITCOIN_t + \\ & \omega \Delta LFBNB_t + \omega \Delta LFTETHER_t + \omega \Delta LFETHEREUM_t + \sum_{k=1}^r \delta_k LFED_{t,k} + \sum_{k=1}^r \delta_k LVIX_{t,k} + \varepsilon_t \end{aligned}$$

Model (2a)

Where Δ stands for the first difference of variables, L means the natural logarithm, $LGRT$ is the risk tolerance of domestic individual investor, $LKRT$ is the risk tolerance of domestic institutional investor, $LFRipple$ is the price of Ripple, $LFStellar$ is the price of Stellar, $LFCardano$ is the price of Cardano, $LFTron$ is the price of Tron, $LFBitcoin$ is the price of Bitcoin, $LFTether$ is the price of Tether, $LEthereum$ is the price of Ethereum, $LFBNB$ is the price of BNB, $LVIX$ is the value of VIX index, $LFED$ is the FED total asset value, t stands for time, c is the constant, β_{yy} and $\beta_{yx,x}$ are the coefficients of the cointegration relation, ω is the estimator of standard error variance, $\psi_{y,i}$ is the coefficient of short-run cointegration, and ε_t is the standard error. The A-ARDL test results concluded that risk tolerance has a cointegration relation in neither brown nor green cryptocurrencies.

The asymmetric cointegration was tested with the nonlinear ARDL (NARDL) model. The NARDL models for this study are as follows:

$$\begin{aligned} \Delta LGRT_t = & \beta_0 + \sum_{i=1}^p \beta_{1i} \Delta LGRT_{t-i} + \sum_{i=0}^q (\beta_{2i}^+ \Delta LFRIPPLE_{t-i}^+ + \beta_{2i}^- \Delta LFRIPPLE_{t-i}^-) + \\ & \sum_{i=0}^q (\beta_{2i}^+ \Delta LFSTELLAR_{t-i}^+ + \beta_{2i}^- \Delta LFSTELLAR_{t-i}^-) + \sum_{i=0}^q (\beta_{2i}^+ \Delta LFTRON_{t-i}^+ + \beta_{2i}^- \Delta LFTRON_{t-i}^-) + \\ & \sum_{i=0}^q (\beta_{2i}^+ \Delta LFCARDANO_{t-i}^+ + \beta_{2i}^- \Delta LFCARDANO_{t-i}^-) + \sum_{i=0}^r \beta_{3i} \Delta LFED_{t-i} + \sum_{i=0}^r \beta_{3i} \Delta LVIX_{t-i} + \\ & \beta_4 LGRT_{t-1} + (\beta_5^+ LFRIPPLE_{t-1}^+ + \beta_6^- LFRIPPLE_{t-1}^-) + (\beta_5^+ LFSTELLAR_{t-1}^+ + \beta_6^- LFSTELLAR_{t-1}^-) + \\ & (\beta_5^+ LFTRON_{t-1}^+ + \beta_6^- LFTRON_{t-1}^-) + (\beta_5^+ LFCARDANO_{t-1}^+ + \beta_6^- LFCARDANO_{t-1}^-) + \beta_7 LFED_{t-1} + \\ & \beta_8 LVIX_{t-1} + \varepsilon_t \end{aligned}$$

Model (1b)

$$\begin{aligned} \Delta LGRT_t = & \beta_0 + \sum_{i=1}^p \beta_{1i} \Delta LGRT_{t-i} + \sum_{i=0}^q (\beta_{2i}^+ \Delta LFBITCOIN_{t-i}^+ + \beta_{2i}^- \Delta LFBITCOIN_{t-i}^-) + \\ & \sum_{i=0}^q (\beta_{2i}^+ \Delta LFBNB_{t-i}^+ + \beta_{2i}^- \Delta LFBNB_{t-i}^-) + \sum_{i=0}^q (\beta_{2i}^+ \Delta LFTETHER_{t-i}^+ + \beta_{2i}^- \Delta LFTETHER_{t-i}^-) + \\ & \sum_{i=0}^q (\beta_{2i}^+ \Delta LFETHEREUM_{t-i}^+ + \beta_{2i}^- \Delta LFETHEREUM_{t-i}^-) + \sum_{i=0}^r \beta_{3i} \Delta LFED_{t-i} + \sum_{i=0}^r \beta_{3i} \Delta LVIX_{t-i} + \\ & \beta_4 LGRT_{t-1} + (\beta_5^+ LFBITCOIN_{t-1}^+ + \beta_6^- LFBITCOIN_{t-1}^-) + (\beta_5^+ LFBNB_{t-1}^+ + \beta_6^- LFBNB_{t-1}^-) + \\ & (\beta_5^+ LFTETHER_{t-1}^+ + \beta_6^- LFTETHER_{t-1}^-) + (\beta_5^+ LFETHEREUM_{t-1}^+ + \beta_6^- LFETHEREUM_{t-1}^-) + \\ & \beta_7 LFED_{t-1} + \beta_8 LVIX_{t-1} + \varepsilon_t \end{aligned}$$

Model (2b)

$$\begin{aligned} \Delta LKRT_t = & \beta_0 + \sum_{i=1}^p \beta_{1i} \Delta LKRT_{t-i} + \sum_{i=0}^q (\beta_{2i}^+ \Delta LFRIPPLE_{t-i}^+ + \beta_{2i}^- \Delta LFRIPPLE_{t-i}^-) + \\ & \sum_{i=0}^q (\beta_{2i}^+ \Delta Lfstellar_{t-i}^+ + \beta_{2i}^- \Delta Lfstellar_{t-i}^-) + \sum_{i=0}^q (\beta_{2i}^+ \Delta LFTRON_{t-i}^+ + \beta_{2i}^- \Delta LFTRON_{t-i}^-) + \\ & \sum_{i=0}^q (\beta_{2i}^+ \Delta LFCARDANO_{t-i}^+ + \beta_{2i}^- \Delta LFCARDANO_{t-i}^-) + \sum_{i=0}^r \beta_{3i} \Delta LFED_{t-i} + \sum_{i=0}^r \beta_{3i} \Delta LVIX_{t-i} + \\ & \beta_4 LKRT_{t-1} + (\beta_5^+ \Delta LFRIPPLE_{t-1}^+ + \beta_5^- \Delta LFRIPPLE_{t-1}^-) + (\beta_5^+ \Delta Lfstellar_{t-1}^+ + \beta_5^- \Delta Lfstellar_{t-1}^-) + \\ & (\beta_5^+ \Delta LFTRON_{t-1}^+ + \beta_5^- \Delta LFTRON_{t-1}^-) + (\beta_5^+ \Delta LFCARDANO_{t-1}^+ + \beta_5^- \Delta LFCARDANO_{t-1}^-) + \beta_7 \Delta LFED_{t-1} + \\ & \beta_8 \Delta LVIX_{t-1} + \varepsilon_t \end{aligned}$$

Model (3b)

$$\begin{aligned} \Delta LKRT_t = & \beta_0 + \sum_{i=1}^p \beta_{1i} \Delta LKRT_{t-i} + \sum_{i=0}^q (\beta_{2i}^+ \Delta LFBITCOIN_{t-i}^+ + \beta_{2i}^- \Delta LFBITCOIN_{t-i}^-) + \\ & \sum_{i=0}^q (\beta_{2i}^+ \Delta LFBNB_{t-i}^+ + \beta_{2i}^- \Delta LFBNB_{t-i}^-) + \sum_{i=0}^q (\beta_{2i}^+ \Delta LFTETHER_{t-i}^+ + \beta_{2i}^- \Delta LFTETHER_{t-i}^-) + \\ & \sum_{i=0}^q (\beta_{2i}^+ \Delta LFETHEREUM_{t-i}^+ + \beta_{2i}^- \Delta LFETHEREUM_{t-i}^-) + \sum_{i=0}^r \beta_{3i} \Delta LFED_{t-i} + \sum_{i=0}^r \beta_{3i} \Delta LVIX_{t-i} + \\ & \beta_4 LKRT_{t-1} + (\beta_5^+ \Delta LFBITCOIN_{t-1}^+ + \beta_5^- \Delta LFBITCOIN_{t-1}^-) + (\beta_5^+ \Delta LFBNB_{t-1}^+ + \beta_5^- \Delta LFBNB_{t-1}^-) + \\ & (\beta_5^+ \Delta LFTETHER_{t-1}^+ + \beta_5^- \Delta LFTETHER_{t-1}^-) + (\beta_5^+ \Delta LFETHEREUM_{t-1}^+ + \beta_5^- \Delta LFETHEREUM_{t-1}^-) + \\ & \beta_7 \Delta LFED_{t-1} + \beta_8 \Delta LVIX_{t-1} + \varepsilon_t \end{aligned}$$

Model (4b)

Where Δ stands for the first difference of variables, L means the natural logarithm, $LGRT$ is the risk tolerance of domestic individual investor, $LKRT$ is the risk tolerance of domestic institutional investor, $LFRipple$ is the price of Ripple, $Lfstellar$ is the price of Stellar, $LFCardano$ is the price of Cardano, $LFTron$ is the price of Tron, $LBitcoin$ is the price of Bitcoin, $LFTether$ is the price of Tether, $LFethereum$ is the price of Ethereum, $LFBNB$ is the price of BNB, $LVIX$ is the value of VIX index, $LFED$ is the FED total asset value, t stands for time, c is the constant, and ε_t is the standard error.

Despite no long-run symmetric relationships between the variables, NARDL test results demonstrated the variables have asymmetric relationships in the long-run for all research models. The GRT and GC, KRT and BC, and KRT and GC have an asymmetric cointegration relationship at 1% significance level, while the relationship is significant at 10% level for the GRT and GC. The $ECT_{(t-1)}$ values are negative and significant at 1% level. The $ECT_{(t-1)}$ values are -0.31, -0.28, -0.43, and -0.39, respectively for the Model 1b, 2b, 3b, and 4b.

Cardano has an asymmetric relationship with institutional investor's risk tolerance at 1% significance level. Additionally, Ripple (at 5% significance level), Stellar (at 1% significance level), and Tether (at 1% significance level) have asymmetric relationships with individual and institutional investors' risk tolerances. The negative and positive changes in the prices of Stellar and Tron impact the GRT and KRT. Stellar⁺ is significant at 10% level and influences the GRT by 7% per unit change in FStellar, whereas Stellar⁻ is significant at 5% level and influences the GRT by -9%. It is significant at 10% level in its relationship with KRT. Stellar⁻ negatively impacts KRT by 11% per unit changes in FStellar. Stellar⁺ is significant at 1% level and increases the KRT by 18%.

Tron⁺ and Tron⁻ are significant at 1% level and change the GRT by 27% and by 28%, respectively. Similarly, Tron⁻ and Tron⁺ change the KRT by -0.14% and they are significant at 5% and 1% level, respectively. One unit rise in FTron causes a 14% decline in the KRT. On the other hand, one unit decline in FTron increases the KRT by 14%. The positive and negative prices of Stellar and Tron are significant in the cointegration relationship, as well. Stellar⁻, Tron⁺, and Tron⁻ are significant at 5% level and Stellar⁺ is significant at 10% level in the cointegration of the GRT & Ykripto. One unit positive change in FStellar positively changes the cointegration by 22%, whereas the negative change causes a 28% decline. The effects of the positive and negative changes of FTron are -9% and 91%, respectively. FStellar and FTron are effective over the KRT and GC cointegration, as well. Stellar⁻ and Tron⁻ are significant at 1% level, Tron⁺ is significant at 5% level, and Stellar⁺ is significant at 10% level. The cointegration of the KRT and GC changes with each positive and negative change in FStellar by 42% and by 25%, respectively. The effects of positive and negative changes of FTron are same for the cointegration. The cointegration of KRT & GC increases with positive price movements and declines with negative price movements by 32%.

The age of the GCs is a limitation of this study. The GCs are still young in comparison to BCs, therefore their movements and structures may change in the future. Future studies may show different results. Even though that limitation, this study reached important conclusions regarding comovements of cryptocurrency prices and risk tolerances of domestic investors, the differences in cryptocurrency price movements' effects, and if the cointegrations of the variables are symmetric or asymmetric cointegration

relationships. Besides inspiring the future studies for green cryptocurrencies and investors' risk perceptions, the results are helpful for financial analysts, investment advisors, and portfolio managers.

Giriş

Kripto para fiyatları, ekonomik ve finansal olmayan çeşitli faktörlerden etkilenmekte olup kripto paralar sadece yeni nesil bir para türü değil aynı zamanda bir finansal araç olarak kullanılmaktadır. Mevcut global sistemden ayrı bir yapı oluşturan kripto paralar alternatif ekonomilerde kilit rol oynamaktadır (Bouri vd., 2019). Bu açıdan kripto paralar, alternatif yatırım fırsatları arayan yatırımcılar için cazip olabilmektedir.

Ancak kripto paralar, organize bir piyasada olmadığından yasal bir çerçeveye sahip değildir. Bu özellikleri ile yatırımcıların kural ve yasalarla korunabilirliğini azaltmakta olup özellikle finansal okuryazarlığı ve risk toleransı az olan yatırımcılar için riskli bir yapıya sahip olabilmektedirler. Bunun ötesinde kripto paraların yüksek volatilité nedeniyle de riskli bir yapıya sahip oldukları bilinmektedir (Bouri vd., 2019; Yousaf vd., 2024). Barındırdıkları bu risklere rağmen kripto paraların tercih edilen bir yatırım aracı olması ise yatırımcıların davranışsal boyutları ile ilişkilendirilmektedir. Yatırımcıların karakterleri, psikolojik yapıları ve yatırım yapma niyetlerinin yanısıra ve risk toleransları da bu açıdan ele alınmaktadır (Gurdgiev ve O'Loughlin, 2020; Gerrans vd., 2023; Robba vd., 2024). Kripto para yatırımlarının özellikle yatırımcıların risk alma eğilimleri ile incelenmesi literatür açısından faydalı olacaktır (Bouri vd., 2019; Hayashi ve Routh, 2024). Yatırımcıların risk almaya ne kadar eğilimli olduklarını ifade eden risk toleransının düşük olduğu yatırımcılar riskli yatırımlardan uzak dururken risk toleransı yüksek olan yatırımcılar risk alma eğilimleri yüksek olduğundan daha çok riskli yatırımlara yöneleceklerdir. Dolayısı ile kripto paraların barındırdıkları riskler nedeniyle daha çok risk toleransı yüksek yatırımcılar tarafından tercih edildiği öngörülmektedir. Ancak, Dyhrberg (2016) ilk kripto para olarak da tanınan Bitcoin'in daha çok risk toleransı düşük yatırımcılar tarafından tercih edildiğini ifade etmiştir. Söz konusu bu çalışma kripto paraların risk toleransı ile ilgili öngörülen ilişkinin aksine bir bulgu ortaya koymuştur. Önk ve Saygın (2022) ise risk toleransının her kripto para ile ilişkisinin aynı olmadığını Borsa İstanbul'da yapmış oldukları çalışmada ifade etmişlerdir. Bu çalışmaya göre risk toleransının bazı kripto paralar ile hiç ilişkisi yokken bazı kripto paralarla pozitif veya negatif bir ilişkisi vardır. Söz konusu bu farklı ilişkilerin nedeni kripto paraların ihtiva ettiği özellikler olabilir.

Son yıllarda artan iklim sorunlarına yönelik ilgi ve sürdürülebilirlik konularının önem kazanması kripto paralara yönelik olumsuz eleştirilere de bir yenisini eklemiştir. Çünkü, kripto paralar için gereken veri madenciliği yüksek enerji tüketimine ihtiyaç duymakta ve bu nedenle çevreye zarar verilmektedir. Goodkind vd. (2020) çalışmasının sonuçlarına göre 2018 yılında her 1 dolarlık Bitcoin madenciliği için kullanılan enerji, Amerika'da 0,49 dolarlık Çin'de ise 0,37 dolarlık sağlık ve iklim hasarına yol açmaktadır. Veri madenciliği, ayrıca, CO₂ emisyonlarını arttırmakta, küresel ısınmayı olumsuz etkilemekte ve hava kirliliğine neden olmaktadır (Dilek ve Furuncu, 2019; Naeem vd., 2023). Kripto paralarının yaratmış olduğu bu çevresel zararlar çevreye duyarlı yatırımcıların ve politika belirleyicilerin iklim ve sürdürülebilirlik konularındaki kaygılarını arttırmıştır (Haq, 2023; Alzoubi ve Mishra, 2023). Yeşil kriptolar bu kaygıları azaltabilecek bir finansal araç olarak karşımıza çıkmaktadır.

Yeşil kriptolar (Ykripto) artan çevreye duyarlılık bilinci ile oluşturulmuş olup (Ye vd., 2023) enerji sarfiyatını azaltarak kripto paraların çevreye verdiği zararı minimuma indirmeyi amaçlamaktadır. Ykripto paralar enerji tüketimi ve karbon emisyonunu azalttığından temiz enerji kriptosu olarak da adlandırılmaktadır (Alzoubi ve Mishra, 2023; Naeem vd., 2023). Ykripto dışında kalan klasik kriptolar ise kahverengi kripto (Kkripto) olarak kabul edilmektedir.

Her ne kadar Kkripto paralar piyasalarda baskın olsalar da artan çevresel duyarlılık ile beraber Ykripto paraların da piyasalardaki etkinliği artacaktır (Kılıç ve Altan, 2023). Bu noktada, risk yönetimi ve yatırım kararları açısından Ykripto paraların yatırımcı risk toleransları ile ilişkisini ve bu ilişkinin Kkripto paraların risk toleransları ile olan ilişkisinden farklı olup olmadığını anlamak önemlidir. Mevcut literatürde yapılan inceleme neticesinde ilgili konuda yapılmış olan bir çalışmaya rastlanmamıştır. Yatırımcı risk toleransının Ykripto ve Kkripto para ile ilişkileri hususundaki söz konusu boşluk, gerçekleştirilen bu çalışma ile doldurulmaya çalışılmaktadır. Ykripto ve Kkripto para ile yatırımcı risk toleransı ilişkisini yerli yatırımcılar bazında inceleyen bu çalışma ilgili konudaki ilk çalışma olması nedeni ile de ilerdeki çalışmalara yol gösterici olacaktır.

Çalışmanın devamı şu şekilde planlanmıştır; mevcut çalışmalar ikinci bölümde literatür taraması başlığı altında incelenip tartışılmaktadır. Üçüncü bölümde çalışma yöntemi, dördüncü bölümde analiz sonuçları, beşinci bölümde bulgular ve tartışma ve altıncı bölümde sonuç yer almaktadır.

2. Literatür Taraması

Yatırımcıların risk toleransını etkileyen faktörler, yapılan çalışmalarda kendisine yer bulabilmiş konulardan biridir. Gemici vd. (2023) Türkiye'deki yatırımcıları etkileyen makroekonomik faktörlerin neler olabileceğini inceledikleri çalışmalarında kısa dönemli ilişki açısından en önemli faktörün ülkenin kredi risk primi (CDS) olduğunu ortaya koymuşlardır. Bu faktörü ayrıca bono faiz oranları, Dolar/TL döviz kuru ve altın fiyatları izlemektedir. Global korku endeksinin (VIX) Türkiye'deki yatırımcıların risk toleranslarındaki Çifçi (2025).

değişim için öncü olduğu da ulaşılan diğer bir sonuçtur. Ayrıca yatırımcı sınıfları kıyaslandığında yabancı yatırımcıların yerli yatırımcılara kıyasla daha sabit kaldıkları, diğer bir ifade ile yerli yatırımcıların risk toleranslarının daha değişken olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Kripto paralara dair olan çalışmaların daha çok ilk kripto para olan Bitcoin'e dair olduğu görülmektedir. Risk açısından irdelenen Bitcoin, Dyhrberg (2016) tarafında yapılan çalışmaya göre risk yönetimi açısından önemlidir. Çünkü, Bitcoin olumsuz haberler karşısında risk toleransı düşük yatırımcıların verdikleri reaksiyonları izlemek için kullanılabilir niteliktedir. Bitcoin, piyasaların duyarlılığını yansıtarak negatif şokları öngörebilmekte ve bu yönü ile portföy yönetiminde çeşitlendirme için kullanılabilir niteliktedir. Risk analizi sürecinde de yardımcı olan Bitcoin' in genel olarak risk toleransı düşük yatırımcılar için ideal bir yatırım aracı olduğu da gözlenmiştir. Bouri vd. (2019) risk toleransının Bitcoin getirileri üzerindeki etkisine odaklanmışlardır. Risk toleransının düşük veya ortalama olduğu bir düzeyde, Bitcoin getirileri pozitif olmaktadır. Ancak hem risk toleransının hem de Bitcoin getirilerinin çok yüksek olduğu durumda geleceğe yönelik tahminler negatif yönde olmalıdır. Çünkü bu durumda boğa piyasalarındaki risk toleransı düşecek ve Bitcoin getirilerini aşağı çekecektir. Ögel ve Ögel (2021) Bitcoin yatırımlarının; yatırımcıların psikolojik durumu, davranışsal yapıları ve risk toleranslarından etkilendiğini ifade etmişlerdir. Bu çalışmada risk türü olarak kullanılan finansal risk, psikolojik risk ve zaman riskinin Bitcoin ile negatif ilişkili olduğu ortaya konulmuştur. Piyasalarda bu risklerin artışı Bitcoin talebini azaltacaktır. Malladi ve Dheeriyi (2021) ise risk toleransının kripto para fiyatları üzerinde etkili olduğunu, ancak bu etkinin kripto paralara bağlı olarak değişkenlik gösterdiğini ifade etmişlerdir.

Uçkun ve Dal (2021) ise cinsiyet gibi demografik özelliklerin de kripto paralar için önemli olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Çalışmada yaptıkları anket neticesinde kripto piyasalarda erkeklerin daha baskın oldukları ve bunların % 62,2'sinin yüksek risk toleransına, %33,9'unun ortalama risk toleransına ve %3,9'unun düşük risk toleransına sahip oldukları bulunmuştur. Dolayısı ile kripto piyasalarda daha çok yüksek risk toleransına sahip yatırımcılar yer almaktadır. Aydoğan vd. (2024) ise kripto para piyasalarında çeşitli makro ekonomik faktörlerin etkili olabildiğini göstermişlerdir. Piyasaların likiditesi ve kredi piyasalarının risk iştahı kripto paralar üzerinde en etkili olan faktörlerdir. Diğer yandan, pay piyasalarının risk iştahı etkisi en zayıf olan faktörlerdendir. Ancak her kripto parayı etkileyen faktörler farklılık göstermekte ve söz konusu etkiler de koşullara bağlı olabilmektedir.

Bitcoin dışında başka kripto paraların oluşturulması ve farklı unsurların kripto paralar ile ilişkilerine odaklanılması ilgili alandaki çalışmalara çeşitlilik kazandırmıştır. Önk ve Saygın (2022) Borsa İstanbul'da işlem yapan yatırımcıların risk toleransı ile Bitcoin, Ethereum, Binance Coin, Ripple ve Cardano arasındaki temel bileşenleri incelemişlerdir. Çalışma sonucunda risk toleransı ile Bitcoin fiyatları arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Ancak Ethereum, Binance Coin, Ripple ve Cardano fiyatları ile risk toleransı arasında anlamlı ve pozitif yönlü ilişkiler vardır. Risk toleransının artışı yatırımcıların söz konusu bu kripto paralara olan talebini arttırarak fiyatların yükselmesine yol açacaktır. Gerrans vd. (2023) pay piyasası ve kripto para yatırımları üzerinde sosyal medya ile ilişkili ruhsal bir durum olan fırsatları kaçırma korkusu (fear of missing out-FoMO), risk toleransı ve finansal okuryazarlığın nasıl etkili olduğunu incelemişlerdir. Çalışmada kripto paralar ile ilgili elde edilen sonuçlara göre bahsi geçen üç faktör de kripto para yatırımlarını pozitif yönde etkilemektedirler. Ancak, FoMO, kripto paralar için risk toleransı ve finansal okuryazarlıktan daha etkili bir unsurdur. Ayrıca, risk toleransının etkisi kripto piyasalardan çok pay piyasalarında gözlenmiştir.

Kılıç ve Altan (2023) Ocak 2022-Temmuz 2023 tarih aralığı için Kkripto ve Ykripto paralar arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Çalışmanın sonucuna göre Ykriptolar daha yüksek risk-düzeltilmeli getiriye sahiptirler. Bu nedenle, Ykriptolar Kkripto paralara göre daha güvenlidirler. Ayrıca, Ykriptolar (Stellar ve Chia), Kkriptolar (Litecoin) için birer hedging aracı olabilirler. Ancak, Esparcia vd.(2024) Ykriptoların sadece kısa vadeli yatırımcılar için güvenli liman olabileceklerini ifade etmişlerdir. Buna göre, kısa vadeli yatırımlarda, Kkripto ve Ykripto portföy stratejisi için çeşitlendirme fırsatı sunmaktadır.

Robba vd. (2024) yatırımcı psikolojisinin ve daha önce yatırım yapmış olmanın kripto piyasalar için önemini belirtmişlerdir. Bu çalışmaya göre kripto para yatırımcıları altı psikolojik profilden birine sahiptirler ve söz konusu profiller yüksek risk toleransı, öz yeterlilik ile finansal okuryazarlık düzeyine göre şekillenmektedir. Hayashi ve Routh (2024) ise yatırımcıların risk toleransı ile yatırım yapma amaçları arasında bir ilişki olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Bu ilişkiye göre üç farklı grup yatırımcı vardır. Birinci grup kripto parayı yatırım amacı ile tutan yani yatırımcılar, ikinci grup işlemciler ve üçüncü grup melez (hem işlemci hem de yatırımcı) olanlardır. Çalışmanın sonucuna göre melez ve yatırımcıların, kripto para sahibi olmayan diğer yatırımcılara göre risk toleransları ve finansal okuryazarlıkları yüksektir. İşlemcilere bakıldığında ise finansal okuryazarlık ve risk toleransının kripto para sahibi olmayan yatırımcılardan daha düşük olduğu gözlenmiştir. Yatırımcıların korunmadığı bir kripto para piyasasında işlemcilerin savunmasız bir yapıya sahip olduğu, işlemcilerin ise sahip oldukları finansal okuryazarlık ve risk toleransları sayesinde risklerle daha iyi mücadele edebildikleri de gözlenmiştir. Buna göre, kripto para sahibi olmayan yatırımcılar ile kıyaslandığında yatırımcı ve melez grubunda yer alan kripto para sahiplerinin daha yüksek risk toleransına sahip oldukları, işlemcilerin ise düşük risk toleransına sahip olduğu vurgulanmıştır. Meyer vd. (2024) yatırımcıların neden Ykriptoyu tercih ettikleri sorusuna cevap aramışlardır. Çalışmalarında nörobiyolojik sensörleri test eden iki tane laboratuvar çalışması, iki online inceleme ve bir tane bireysel seçim incelemesi analizi kullanmışlardır. Bu analizlerin neticesinde FoMO konusundaki sosyal medya gönderilerinin Ykripto para yatırımlarını negatif, Kkripto para yatırımlarını ise pozitif şekilde etkilediği bulunmuştur. Ayrıca mesaj tutarlılığı ve duygusal değer algılarının bu etkiye

aracılık ettiğini göstermektedir. Bulgular algılanan mesaj tutarlılığının ve duygusal değerin, FoMO'nun Ykripto yatırımları üzerindeki olumsuz etkisine aracılık ettiğini öne sürmektedir. Sosyal değer bu etki zincirinde önemli bir rol oynamamaktadır. Nörobiyolojik sensörleri entegre eden deneyler, FoMO çağrılarının Kkripto ve Ykriptoları teşvik etmek için kullanılmasının bireylerde farklı psikolojik tepkileri tetiklediğini ortaya koymaktadır.

Bajwa (2025) kripto paraların likidite riski, siber risk ve düzenleyici risk barındırdıklarını, bu nedenle risk toleransının yatırım yapma motivasyonunu etkilediğini ifade etmiştir. Bu risklerin artışı ile yatırım yapma motivasyonu negatif bir ilişki içerisinde. Siber risk en çok yüksek risk toleransına sahip yatırımcıları etkilemektedir. Diğer iki risk türü ise tüm risk toleransı düzeylerini etkileyerek yatırım yapma kararı üzerinde etkili olmaktadır.

3. Yöntem

3.1. Veri Seti ve Örneklem

Yerli yatırımcı risk toleransları ile Kkripto ve Ykripto para fiyatları arasındaki uzun dönem ilişkiyi ortaya koymayı amaçlayan bu çalışmada risk toleransı bağımlı değişkeni ifade etmektedir. Yerli gerçek kişi (GRT) ve yerli tüzel kişi (KRT) risk toleransları için Merkezi Kayıt Kuruluşu (MKK) tarafından yayınlanan değişim metodu ile hesaplanmış olan Risk Eğilim Endeksi (REKS eski adı ile RISE risk iştahı endeksi) kullanılmıştır.

Çalışmanın bağımsız değişkenleri ise Kkripto ve Ykripto fiyatlarından oluşmaktadır. Kkripto ve Ykripto gruplarının herbiri için 4 adet kripto para türü seçilmiştir. Kkripto paraların seçiminde işlem hacimleri, Ykriptoların seçiminde ise daha fazla veri elde edebilmek adına ihraç tarihleri en eski olanlar arasından işlem hacimleri yüksek olanlar tercih edilmiştir. Bu bağlamda Bitcoin, Tether, Ethereum ve BNB Kkripto grubunu, Ripple, Stellar, Cardano ve Tron ise Ykripto grubunu oluşturmaktadır. Ayrıca, Gemici vd. (2023) ve Malladi ve Dheeriya (2021) çalışmalarını takip ederek VIX korku endeksi ve Aydoğan vd. (2024) çalışmasını takip ederek Federal Reserve Bank varlık toplamı (WALCL) kukla değişkenler olarak çalışmada yer almıştır. Böylece toplam 12 adet değişken ile (2 adet risk toleransı, 4 adet Kkripto para, 4 adet Ykripto para ve 2 adet kukla değişken) araştırmanın modelleri oluşturulmuştur.

Çalışmada, GRT ve KRT verilerinin haftalık frekansta olması nedeniyle diğer tüm veriler de haftalık frekansta temin edilmiştir. Ayrıca değişken verilerinin uyumlu olabilmesi adına tüm veriler için ortak bir başlangıç ve bitiş tarihi belirlenmiştir. Bu nedenle çalışmanın veri aralığı 05/01/2018 tarihinden başlayıp 20/08/2024 tarihinde son bulmaktadır. Veri setindeki aykırı değerlerin elimine edilmesi amacı ile Windsor yöntemi ile veri seti bu aykırı değerlerden arındırılmıştır. Bu ayrıştırma işlemleri sonucunda her bir değişken için 330 gözleme ulaşılmış olup veri setindeki toplam gözlem sayısı 3960'dır.

GRT ve KRT verileri MKK tarafından sağlanmıştır. Kkripto ve Ykripto fiyatlarına dair veriler www.yahooofinance.com adresinden, VIX verileri www.investing.com adresinden ve Federal Reserve Bank varlık toplamı verileri ise <http://fred.stlouisfed.org> adresinden temin edilmiştir.

Tablo 1 çalışmanın veri setinin özet bilgilerini ve tanımlayıcı istatistik değerlerini göstermektedir.

Tablo 1. Veri Seti Özet Bilgiler ve Tanımlayıcı İstatistikler

Değişken	Sembol	Gözlem Sayısı	Ortalama	Medyan	Standart Sapma	Bas.	Çar.	Maksimum	Minimum	Jarque-Bera	Prob.	Veri Sıklığı	Veri Kaynağı	Değişken Grubu
Yerli Gerçek Kişi REKS	GRT	330	49,21	48,95	10,20	2,10	0,09	67,24	31,38	12,18	0,00	Haftalık	Merkezi Kayıt Kuruluşu	Risk Toleransı
Yerli Tüzel Kişi REKS	KRT	330	43,23	43,52	11,66	2,31	-0,15	63,41	20,64	8,08	0,02	Haftalık	Merkezi Kayıt Kuruluşu	Risk Toleransı
Bitcoin Fiyatı	FBitcoin	330	25512,89	20779,34	18939,72	2,15	0,67	63432,61	4101,09	36,05	0,00	Haftalık	yahoofinance.com	Kahverengi Kripto
Tether Fiyatı	FTether	330	1,00	1,00	0,00	5,32	1,66	1,01	1,00	237,61	0,00	Haftalık	yahoofinance.com	Kahverengi Kripto
Ethereum Fiyatı	FEthereum	330	1427,08	1314,99	1175,15	1,99	0,51	3717,15	135,69	29,88	0,00	Haftalık	yahoofinance.com	Kahverengi Kripto
BNB Fiyatı	FBNB	330	204,22	218,36	194,71	1,95	0,51	582,12	9,22	30,69	0,00	Haftalık	yahoofinance.com	Kahverengi Kripto
Ripple Fiyatı	FRipple	330	0,50	0,47	0,24	3,34	1,00	1,11	0,20	59,16	0,00	Haftalık	yahoofinance.com	Yeşil Kripto
Stellar Fiyatı	FStellar	330	0,17	0,12	0,11	2,88	1,09	0,41	0,06	68,85	0,00	Haftalık	yahoofinance.com	Yeşil Kripto
Cardano Fiyatı	FCardano	330	0,45	0,32	0,47	3,94	1,41	1,69	0,04	127,89	0,00	Haftalık	yahoofinance.com	Yeşil Kripto
Tron Fiyatı	FTron	330	0,06	0,06	0,03	2,06	0,46	0,13	0,01	25,11	0,00	Haftalık	yahoofinance.com	Yeşil Kripto
Federal Reserve Bank Varlık Toplamı (WALCL)	FED	330	6666299,90	7438867,00	1968161,37	-1,59	-0,40	3759946	8965487	43,13	0,00	Haftalık	fred.stlouisfed.org	Kukla Değişken
VIX	VIX	330	19,95	18,11	7,65	8,89	2,26	66,04	10,16	1328,91	0,00	Haftalık	investing.com	Kukla Değişken

Notlar: Tabloda REKS T.C. Merkezi Kayıt Kuruluşu tarafından hesaplanan ve yayınlanan “Risk Eğilimi Endeksi” ni, *GRT* yerli gerçek kişi risk toleransını, *KRT* yerli tüzel kişi risk toleransını, *FRipple* Ripple fiyatını, *FStellar* Stellar fiyatını, *FCardano* Cardano fiyatını, *FTron* Tron fiyatını, *FBitcoin* Bitcoin fiyatını, *FTether* Tether fiyatını, *FEthereum* Ethereum fiyatını, *FBNB* BNB fiyatını, *bas.* basıklığı, *çar.* çarpıklığı ve *prob.* olasılığı ifade etmektedir.

Normal dağılan bir veri serisinde basıklık ve çarpıklık değerleri -1,5 ile +1,5 aralığında olmalıdır (Tabachnick ve Fidell, 2015). Tablo 1’de sunulan tanımsal istatistiklere göre Tether ve VIX dışındaki tüm değişkenler çarpıklık açısından normal dağılım sergilememektedir. Ancak basıklık açısından hiçbir değişken + /-1,5 aralığında yer almadığından değişkenlerin normal dağılım sergilediği söylenemez. Jarque-Bera test sonuçları da değişken serilerinin normal dağılım sergilemediği sonucunu desteklemektedir. Tablo 1’de değişkenlerin Jarque-Bera olasılık değerlerinin (prob.) 0,05’ in altında kalması nedeniyle veri setindeki tüm değişkenlerin normal dağılmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Çalışmanın bağımlı değişkenleri olan GRT ve KRT’ye dair Tablo 1’de yer alan bilgilere göre GRT değeri araştırma dönemi içerisinde 67,24 (maksimum değer) ile 31,38 (minimum değer) arasında değişim göstermiştir. Bu değişim içerisinde ortalama GRT 49,21 seviyesine ulaşmıştır. KRT ise 63,41 (maksimum değer) ile 20,64 (minimum değer) arasında değerler almış olup ortalama 43,23 düzeyindedir. Maksimum ve minimum değerleri açısından değerlendirildiğinde GRT’nin KRT’ye nazaran daha yüksek seviyelerde olduğu gerçek kişi risk toleranslarının tüzel kişi risk toleransından fazla olduğu gözlenmiştir. Dolayısı ile gerçek kişiler risk almaya daha isteklidirler. Ayrıca, standart sapmalar açısından değerlendirildiğinde KRT’ nin 11,66 ile GRT’ den (10,20) bir nebze de olsa daha değişken olduğu söylenebilir. Bu açıdan tüzel kişilerin risk reaksiyonlarının kısmi olarak gerçek kişi risk reaksiyonlarından hızlı olduğu da ifade edilebilir. Bir başka risk toleransı ölçeği olan VIX’in standart sapması ise 7,65 olarak gözlenmiştir. Metodolojisi GRT ve KRT’ nin metodolojisinden farklı olan VIX’ in küresel risk toleransını gösterdiği kabul edilmektedir. Araştırma dönemi içerisinde VIX maksimum 66,04 ve minimum 10,16 seviyesinde seyretmiş olup ortalama olarak 19,95 düzeyinde gerçekleşmiştir.

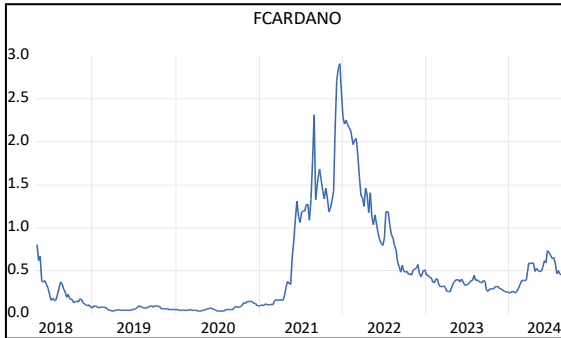
Tablo 1’de ifade edilen tanımlayıcı istatistik verilerine göre Bitcoin en yüksek ortalama fiyata (25512,89 USD) ve en yüksek standart sapmaya (8939,72 USD) sahip kripto paradır. Araştırma dönemi içerisinde Bitcoin maksimum ve minimum fiyatının sırası ile 63432,61 USD ve 4101,09 USD olduğu gözlenmiştir. Buna göre Bitcoin fiyat marjı 59331,52 USD olmuştur ve bu ayrıca veri setindeki en yüksek fiyat marjını da ifade etmektedir. Kripto paralar söz konusu fiyat marjlarına göre değerlendirildiğinde Ethereum (3581,49 USD) ve BNB (572,9 USD)’ nin Bitcoin’ den sonra en yüksek fiyat marjına sahip olduğu görülmektedir. Bu iki Kripto para aynı zamanda en yüksek ortalama ve standart sapmaya sahip kripto paralar. Ethereum’ un ortalama fiyatı 1427,08 USD standart sapması ise 1175,15 USD’ dir. BNB’ nin ortalama fiyatı ve standart sapması ise sırası ile 204,22 USD ve 194,71 USD’ dir. En düşük ortalama fiyat, fiyat marjı ve standart sapmalarının ise Ykripto paralarda gerçekleştiği görülmektedir. En yüksek ortalama fiyata sahip Ykripto olan Ripple yaklaşık olarak Bitcoin ortalama fiyatının %0,002’si kadardır. Genel olarak görülen bu durum Ykripto paraların Kripto paralara nazaran daha genç olması ile ilişkili olabilecek bir sonuçtur.

En düşük fiyatların görüldüğü kripto paralar ise sırası ile Tron (0,06 USD), Stellar (0,17 USD), Cardano (0,45 USD), Ripple (0,50 USD) ve Tether (1 USD)’dir. Tether veri setindeki en düşük fiyata sahip Kripto olarak görülmektedir. Diğer düşük fiyatlı kripto paralar ise Ykriptolardır. Maksimum fiyatı 0,13 USD olan Tron, ortalama 0,06 USD fiyata sahiptir. Tether ise Kripto paralar grubu içerisinde en düşük ortalama fiyata sahip olan paradır. Bu kripto paraların minimum değerleri de sıfır civarında seyretmektedir. Fiyatlar açısından düşük seyreden bu kripto paralar diğer yandan düşük standart sapmaları nedeniyle yatırımcılar tarafından tercih edilebilir. Çünkü standart sapma bir açıdan risk faktörü göstergesi olup düşük standart sapmalar yatırımcılar açısından düşük riski de ifade edebilir. Standart sapmalar Tether için 0 USD, Tron için 0,03 USD, Stellar için 0,11 USD, Ripple için 0,24 USD ve Cardano için 0,47 USD’dir. Bu standart sapmalar ise Bitcoin, Ethereum ve BNB için 8939,72 USD ile 194,71 USD arasında değişmektedir. Kripto paralarda görülen bu yüksek fiyatlar & yüksek standart sapma, düşük fiyat & düşük standart sapma ilişkisi getiri & risk bağlamında yatırım kararı veren yatırımcılar için önemli bir yatırım kriteri olabilecek niteliktedir.

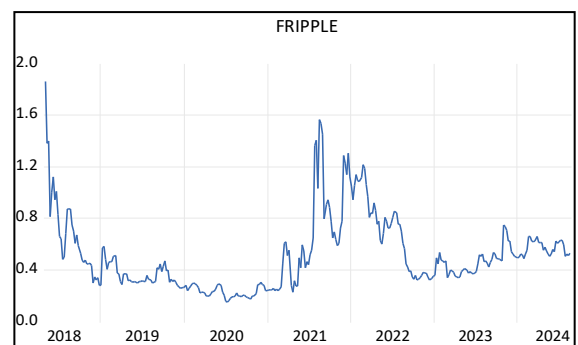
Kripto paraların zaman içerisindeki değişimleri Şekil 2a, 2b, 2c, 2d, 2e, 2f, 2g ve 2h ile gösterilmektedir.

Şekil 2. Kahverengi ve Yeşil Kripto Para Fiyatları

2a. Cardano Fiyatları



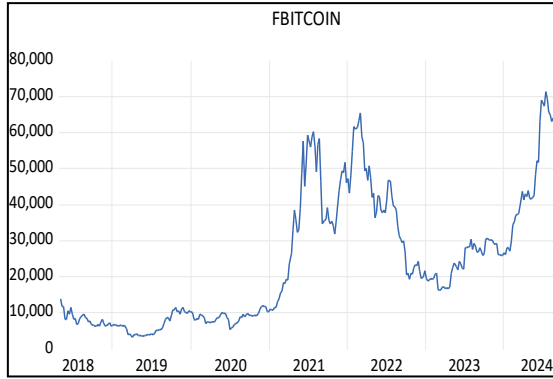
2b. Ripple Fiyatları



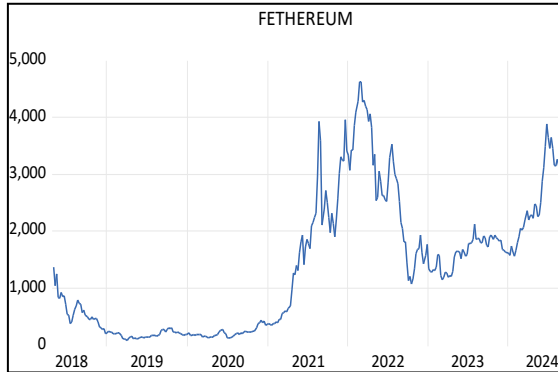
2c. Stellar Fiyatları



2e. Bitcoin Fiyatları



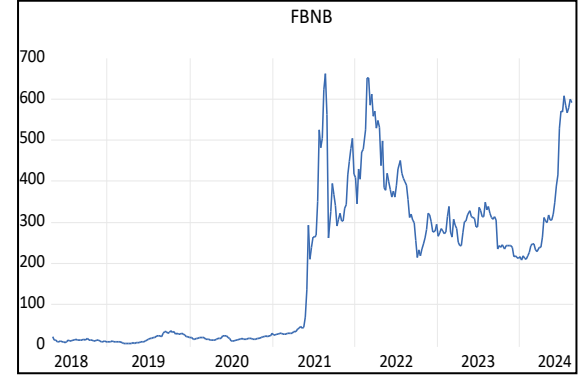
2g. Ethereum Fiyatları



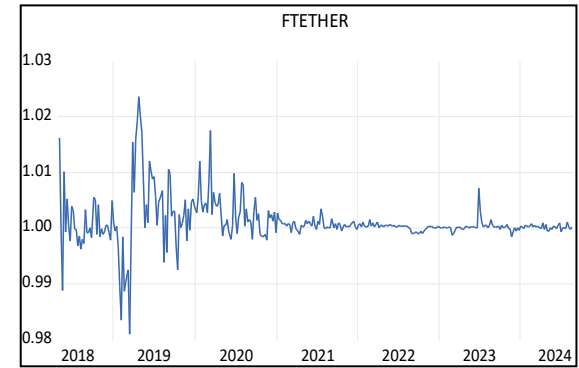
2d. Tron Fiyatları



2f. BNB Fiyatları



2h. Tether Fiyatları

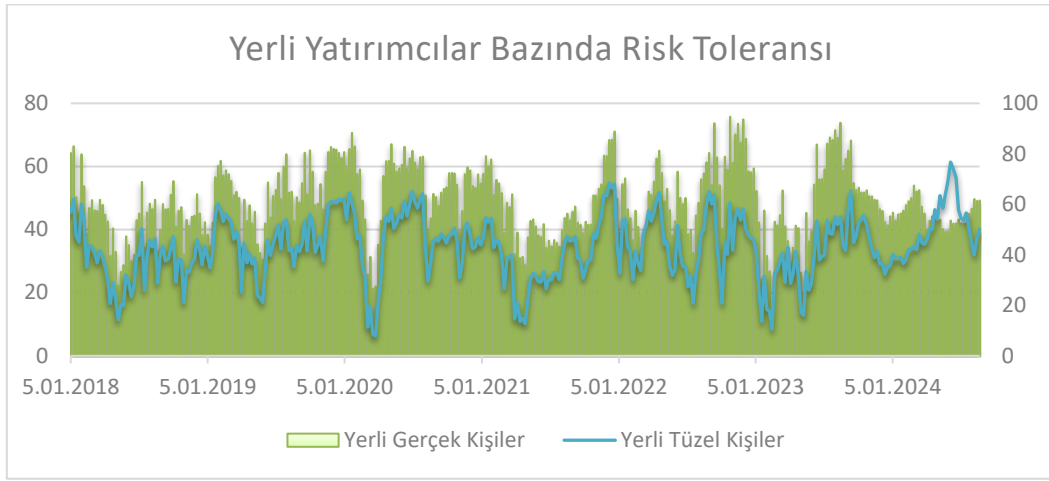


Kaynak ve Notlar: Bu şekiller www.yahoofinance.com adresinden elde edilen verilerle yazar tarafından oluşturulmuştur. *FRipple* Ripple fiyatlarını, *FStellar* Stellar fiyatlarını, *FCardano* Cardano fiyatlarını, *FTron* Tron fiyatlarını, *FBitcoin* Bitcoin fiyatlarını, *FTether* Tether fiyatlarını, *FEthereum* Ethereum fiyatlarını ve *FBNB* BNB fiyatlarını ifade etmektedir.

Şekil 2a, 2b, 2c ve 2d’de gösterilen Ykripto fiyatlarının benzer eğilimler gösterdiği söylenebilir. Özellikle Ocak 2021- Mayıs 2022 tarihleri arasında fiyatlarda genel olarak hızlı bir yükseliş olmuş devamında ise fiyatlar daha düşük düzeylerde seyretilmiştir. Cardano ve Ripple fiyatları diğer Ykriptolar ile önemli fiyat farklılıklarına sahiptir. Stellar fiyatları düşük sayılabilecek düzeylerde, Tron fiyatları ise neredeyse sıfır seviyesinde ilerlemektedir. Şekil 2e’de yer alan Bitcoin fiyatlarının diğer üç Kripto para fiyatlarından oldukça yüksek oluşu ve Ykriptolar ile 2022 yılı sonlarına kadar benzer bir seyir izlediği ilk dikkat çeken şeylerden biridir. Ykripto fiyatlarından farklı olarak Bitcoin fiyatları 2023 itibari ile tekrar yükselişe geçerek 2024 yılında en yüksek değerine ulaşmıştır. Diğer yandan Tether ve BNB fiyatları sıfıra yakın seviyelerde seyir etmiştir. Ethereum bu iki kripto paranın fiyatından zaman zaman daha yüksek fiyatlarda işlem görmüş olsa da Bitcoin ile kıyaslandığında onun da işlem fiyatı düşük kalmaktadır.

Kripto paraların dışında ayrıca GRT ve KRT’ nin de araştırma dönemi içerisindeki seyri Şekil 3 ile gösterilmektedir.

Şekil 3. Yerli Gerçek ve Tüzel Yatırımcıların Risk Toleransı



Kaynak: Bu şekil Merkezi Kayıt Kuruluşu'nun sağladığı verilerle yazar tarafından oluşturulmuştur.

GRT (yerli gerçek kişi risk toleransı) ve KRT (yerli tüzel kişi risk toleransı) birbirlerine benzer bir seyir izlemekle beraber GRT'nin KRT'ye göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Gerçek yatırımcıların tüzel yatırımcılardan daha fazla risk alma eğiliminde oldukları görülmektedir. Her iki yatırımcı için de risk toleransları oynak bir yapıdadır. Ancak, Temmuz 2020-Temmuz 2021, Ekim 2022-Şubat 2023 ve Haziran 2023-Mart 2024 dönemlerinde iki risk toleransı arasında farklılık oluşmuştur. İki risk toleransı arasındaki farkın önemli düzeyde olduğu diğer bir dönem ise Nisan 2024-Temmuz 2024 olmuştur. Ancak bu dönemde farklı olarak KRT araştırma aralığı içerisinde en yüksek değerine ulaşmış ve GRT bu düzeyin çok altında kalmıştır. Bu dönem ayrıca iki risk toleransı arasındaki farkın en yüksek olduğu dönemdir. Risk toleranslarının en düşük değerleri Türkiye'de ilk Covid-19 vakalarının görülmeye başlandığı dönemlerde (2020 yılının başları) gözlenmiştir. Yatırımcılar bu dönemde riskten kaçınarak risk toleranslarını düşürmüşlerdir. Bu dönemde KRT daha çok etkilenecek GRT' den az bir farkla daha düşük hale gelmiştir. Pandemi sürecinde gerçekleşen kapanmalar neticesinde oluşan sektörel daralmalar KRT'de gerçekleşen bu düşüş ile ilişkilendirilebilir. Benzer yapı Nisan 2021, Ocak-Şubat 2023'de de gerçekleşmiştir. Bireysel ve kurumsal yatırımcılar arasındaki farkın Eylül 2020 ile Temmuz 2021, Kasım 2022 ile Ocak 2023, Haziran 2023 ile Eylül 2023, Ekim 2023 ile Mart 2024 arasındaki dönemlerde daha belirgin olduğu ve GRT' nin artış gösterdiği söylenebilir. Mart 2024 itibari ile ise bu iki risk toleransı 44,20 civarında birbirlerine eşitlenmiş ve sonrasında GRT stabil ilerlerken KRT ani bir artış yaşamıştır. 07/05/2024 tarihinde ise araştırma tarih aralığındaki en yüksek değerine ulaşmıştır.

3.2. Araştırma Modeli ve Analiz Yöntemi

Bu çalışmanın amacı farklı kripto para türleri ile farklı kategorideki yatırımcıların risk toleransı arasındaki uzun dönemli ilişkiyi ortaya koymaktır. Bu amaç doğrultusunda yerel yatırımcı risk toleranslarının bağımlı değişken olduğu dört farklı araştırma modeli oluşturulmuştur. Bu modellerde Ykripto ve Kkripto para fiyatları bağımsız değişkenleri, VIX ve FED varlık toplamı ise kukla değişkenleri oluşturmaktadır. Bu bağlamda test edilecek olan temel ekonomik model eşitlik (1) ile ifade edilmektedir.

$$RT_t = f(Kriptopara_t, FED_t, VIX_t,) \quad \text{eşitlik (1)}$$

Eşitlik 1'de RT yerli gerçek ve tüzel yatırımcıların risk toleransını, $Kriptopara$ kahverengi ve yeşil kripto paraları, FED ve VIX ise modelin kukla değişkenlerini göstermektedir. Çalışmanın amacı doğrultusunda ARDL eşbütünleşme testi tercih edilmiştir. ARDL testi simetrik ilişkiyi inceleyen bir eşbütünleşme testidir ve bağımlı değişkenin $I(1)$ düzeyinde durağan olması şartı barındırır. Bir diğer formu ise, Sam vd. (2019) tarafından geliştirilmiş olan, A-ARDL yöntemidir. A-ARDL modeli eşbütünleşmeyi ARDL modeli ile sınamaktadır. Ancak, bağımlı değişkenin $I(0)$, bağımsız değişkenin ise $I(0)$ veya $I(1)$ düzeylerinde durağan olmasına olanak sağlayan bir eşbütünleşme testidir. Hiçbir eşitlik dejeneratif gecikmeli bağımsız değişken durumunda düşmediğinden A-ARDL testinde $I(1)$ birim kök test sonuçları ile uyumlu ve ARDL testinden daha tutarlı sonuçlara ulaşılmaktadır (Sam vd., 2019; Göksu ve Balkı, 2024). Ayrıca, ARDL yönteminde kullanılan F_{bounds} ve t_{bounds} sınır testlerine ek olarak A-ARDL yöntemi $F_{\text{exogenous}}$ sınır testini de kullanarak eşbütünleşme ilişkisini sınamaktadır. A-ARDL modeli eşitlik 2'de gösterilmektedir (Sam vd., 2019).

$$\Delta LDEP_t = c_0^1 + c_1^1 t + \alpha_{yy} \beta_{yy} LDEP_{t-1} + \alpha_{yx,x} \beta_{yx,x} LINDEP_{t-1} + \sum_{i=1}^{p-1} \psi_{y,i} \Delta LDEP_{t-i} + \sum_{j=1}^{q-1} \psi_{x,j} \Delta LINDEP_{t-j} + \omega \Delta LINDEP_t + \sum_{k=1}^r \delta_k D_{t,k} + \varepsilon_t \quad \text{eşitlik (2)}$$

Eşitlik 2'de $LDEP$ bağımlı değişkenin logaritmasını, $LINDEP$ bağımsız değişkenin logaritmasını, D modeldeki olası yapısal kırılmayı önleyebilecek kukla değişkeni, c modeldeki sabit değeri, $\alpha_{yy} \beta_{yy}$ ve $\alpha_{yx,x} \beta_{yx,x}$ değişkenler arasındaki eşbütünleşmeyi gösteren katsayıları, ω hata terimi varyansı tahmincisi, $\psi_{y,i}$ kısa dönem katsayısını, ε_t hata terimini, Δ ise ilgili değişkenin farkını ifade etmektedir (Pesaran vd., 2001; Sam vd., 2019).

A-ARDL modeli bu çalışma için uyarlandığında 4 araştırma modeli ortaya çıkmaktadır. Bu modeller şu şekildedir;

$$\begin{aligned} \Delta LGRT_t = & c_0^1 + c_1^1 t + \beta_{yy} LGRT_{t-1} + \beta_{yx,x} LFRIPPLE_{t-1} + \beta_{yx,x} LFSTELLAR_{t-1} + \\ & \beta_{yx,x} LFTRON_{t-1} + \beta_{yx,x} LFCARDANO_{t-1} + \sum_{i=1}^{p-1} \psi_{y,i} \Delta LGRT_{t-i} + \sum_{j=1}^{q-1} \psi_{x,j} \Delta LFRIPPLE_{t-j} + \\ & \sum_{j=1}^{q-1} \psi_{x,j} \Delta LFSTELLAR_{t-j} + \sum_{j=1}^{q-1} \psi_{x,j} \Delta LFTRON_{t-j} + \sum_{j=1}^{q-1} \psi_{x,j} \Delta LFCARDANO_{t-j} + \omega \Delta LFRIPPLE_t + \\ & \omega \Delta LFSTELLAR_t + \omega \Delta LFTRON_t + \omega \Delta LFCARDANO_t + \sum_{k=1}^r \delta_k LFED_{t,k} + \sum_{k=1}^r \delta_k LVIX_{t,k} + \varepsilon_t \end{aligned}$$

Model (1a)

$$\begin{aligned} \Delta LGRT_t = & c_0^1 + c_1^1 t + \beta_{yy} LGRT_{t-1} + \beta_{yx,x} LFBITCOIN_{t-1} + \beta_{yx,x} LFBNB_{t-1} + \\ & + \beta_{yx,x} LFTETHER_{t-1} + \beta_{yx,x} LFETHEREUM_{t-1} + \sum_{i=1}^{p-1} \psi_{y,i} \Delta LGRT_{t-i} + \sum_{j=1}^{q-1} \psi_{x,j} \Delta LFBITCOIN_{t-j} + \\ & \sum_{j=1}^{q-1} \psi_{x,j} \Delta LFBNB_{t-j} + \sum_{j=1}^{q-1} \psi_{x,j} \Delta LFTETHER_{t-j} + \sum_{j=1}^{q-1} \psi_{x,j} \Delta LFETHEREUM_{t-j} + \omega \Delta LFBITCOIN_t + \\ & \omega \Delta LFBNB_t + \omega \Delta LFTETHER_t + \omega \Delta LFETHEREUM_t + \sum_{k=1}^r \delta_k LFED_{t,k} + \sum_{k=1}^r \delta_k LVIX_{t,k} + \varepsilon_t \end{aligned}$$

Model (2a)

$$\begin{aligned} \Delta LKRT_t = & c_0^1 + c_1^1 t + \beta_{yy} LKRT_{t-1} + \beta_{yx,x} LFRIPPLE_{t-1} + \beta_{yx,x} LFSTELLAR_{t-1} + \\ & \beta_{yx,x} LFTRON_{t-1} + \beta_{yx,x} LFCARDANO_{t-1} + \sum_{i=1}^{p-1} \psi_{y,i} \Delta LKRT_{t-i} + \sum_{j=1}^{q-1} \psi_{x,j} \Delta LFRIPPLE_{t-j} + \\ & \sum_{j=1}^{q-1} \psi_{x,j} \Delta LFSTELLAR_{t-j} + \sum_{j=1}^{q-1} \psi_{x,j} \Delta LFTRON_{t-j} + \sum_{j=1}^{q-1} \psi_{x,j} \Delta LFCARDANO_{t-j} + \omega \Delta LFRIPPLE_t + \\ & \omega \Delta LFSTELLAR_t + \omega \Delta LFTRON_t + \omega \Delta LFCARDANO_t + \sum_{k=1}^r \delta_k LFED_{t,k} + \sum_{k=1}^r \delta_k LVIX_{t,k} + \varepsilon_t \end{aligned}$$

Model (3a)

$$\begin{aligned} \Delta LKRT_t = & c_0^1 + c_1^1 t + \beta_{yy} LKRT_{t-1} + \beta_{yx,x} LFBITCOIN_{t-1} + \beta_{yx,x} LFBNB_{t-1} + \\ & + \beta_{yx,x} LFTETHER_{t-1} + \beta_{yx,x} LFETHEREUM_{t-1} + \sum_{i=1}^{p-1} \psi_{y,i} \Delta LKRT_{t-i} + \sum_{j=1}^{q-1} \psi_{x,j} \Delta LFBITCOIN_{t-j} + \\ & \sum_{j=1}^{q-1} \psi_{x,j} \Delta LFBNB_{t-j} + \sum_{j=1}^{q-1} \psi_{x,j} \Delta LFTETHER_{t-j} + \sum_{j=1}^{q-1} \psi_{x,j} \Delta LFETHEREUM_{t-j} + \omega \Delta LFBITCOIN_t + \\ & \omega \Delta LFBNB_t + \omega \Delta LFTETHER_t + \omega \Delta LFETHEREUM_t + \sum_{k=1}^r \delta_k LFED_{t,k} + \sum_{k=1}^r \delta_k LVIX_{t,k} + \varepsilon_t \end{aligned}$$

Model (4a)

Model 1a, Model 2a, Model 3a ve Model 4a'da LGRT gerçek kişi risk toleransının, LKRT tüzel kişi risk toleransının, LFRipple Ripple fiyatlarının, LFStellar Stellar fiyatlarının, LFCardano Cardano fiyatlarının, LFTron Tron fiyatlarının, LFBitcoin Bitcoin fiyatlarının, LFTether Tether fiyatlarının, LFethereum Ethereum fiyatlarının, LFBNB BNB fiyatlarının, LVIX VIX endeksinin, LFED FED varlık toplamının doğal logaritmasını ifade etmektedir.

Kripto paraların yapısı ve olası değişen varyans sorunu nedeniyle asimetrik eşbütünleşme testi ile değişkenler arasındaki uzun dönem ilişki için doğrusal olmayan ARDL (NARDL) modeli de uygulanmıştır. NARDL modeli bağımsız değişkenleri pozitif (X^+) ve negatif (X^-) değerlerine ayırarak bağımlı değişken ile eşbütünleşmelerini sınanan bir testtir. Shin vd. (2014) tarafından oluşturulan NARDL eşitlik 3'de ifade edildiği gibidir.

$$\begin{aligned} \Delta DEP_t = & \beta_0 + \sum_{i=1}^p \beta_{1i} \Delta DEP_{t-i} + \sum_{i=0}^q (\beta_{2i}^+ \Delta INDEP_{t-i}^+ + \beta_{2i}^- \Delta INDEP_{t-i}^-) + \sum_{i=0}^r \beta_{3i} \Delta D_{t-i} + \beta_4 DEP_{t-1} + \\ & (\beta_5^+ INDEP_{t-1}^+ + \beta_6^- INDEP_{t-1}^-) + \beta_7 D_{t-1} + \varepsilon_t \end{aligned} \quad \text{eşitlik (3)}$$

Eşitlik 3'de DEP bağımlı değişkeni, INDEP bağımsız değişkeni, $INDEP^+$ ve $INDEP^-$ bağımsız değişkenin sırası ile pozitif ve negatif değerlerini, β ilgili değişkenin katsayısını, D kukla değişkeni, ε_t hata terimini, Δ ise ilgili değişkenin farkını ifade etmektedir.

$$\begin{aligned}\Delta LGRT_t = & \beta_0 + \sum_{i=1}^p \beta_{1i} \Delta LGRT_{t-i} + \sum_{i=0}^q (\beta_{2i}^+ \Delta LFRIPPLE_{t-i}^+ + \beta_{2i}^- \Delta LFRIPPLE_{t-i}^-) + \\ & \sum_{i=0}^q (\beta_{2i}^+ \Delta LFSTELLAR_{t-i}^+ + \beta_{2i}^- \Delta LFSTELLAR_{t-i}^-) + \sum_{i=0}^q (\beta_{2i}^+ \Delta LFTRON_{t-i}^+ + \beta_{2i}^- \Delta LFTRON_{t-i}^-) + \\ & \sum_{i=0}^q (\beta_{2i}^+ \Delta LFCARDANO_{t-i}^+ + \beta_{2i}^- \Delta LFCARDANO_{t-i}^-) + \sum_{i=0}^r \beta_{3i} \Delta LFED_{t-i} + \sum_{i=0}^r \beta_{3i} \Delta LVIX_{t-i} + \\ & \beta_4 LGRT_{t-1} + (\beta_5^+ LFRIPPLE_{t-1}^+ + \beta_5^- LFRIPPLE_{t-1}^-) + (\beta_5^+ LFSTELLAR_{t-1}^+ + \beta_5^- LFSTELLAR_{t-1}^-) + \\ & (\beta_5^+ LFTRON_{t-1}^+ + \beta_5^- LFTRON_{t-1}^-) + (\beta_5^+ LFCARDANO_{t-1}^+ + \beta_5^- LFCARDANO_{t-1}^-) + \beta_7 LFED_{t-1} + \\ & \beta_8 LVIX_{t-1} + \varepsilon_t\end{aligned}$$

Model (1b)

$$\begin{aligned}\Delta LGRT_t = & \beta_0 + \sum_{i=1}^p \beta_{1i} \Delta LGRT_{t-i} + \sum_{i=0}^q (\beta_{2i}^+ \Delta LFBITCOIN_{t-i}^+ + \beta_{2i}^- \Delta LFBITCOIN_{t-i}^-) + \\ & \sum_{i=0}^q (\beta_{2i}^+ \Delta LFBNB_{t-i}^+ + \beta_{2i}^- \Delta LFBNB_{t-i}^-) + \sum_{i=0}^q (\beta_{2i}^+ \Delta LFTETHER_{t-i}^+ + \beta_{2i}^- \Delta LFTETHER_{t-i}^-) + \\ & \sum_{i=0}^q (\beta_{2i}^+ \Delta LFETHEREUM_{t-i}^+ + \beta_{2i}^- \Delta LFETHEREUM_{t-i}^-) + \sum_{i=0}^r \beta_{3i} \Delta LFED_{t-i} + \sum_{i=0}^r \beta_{3i} \Delta LVIX_{t-i} + \\ & \beta_4 LGRT_{t-1} + (\beta_5^+ LFBITCOIN_{t-1}^+ + \beta_5^- LFBITCOIN_{t-1}^-) + (\beta_5^+ LFBNB_{t-1}^+ + \beta_5^- LFBNB_{t-1}^-) + \\ & (\beta_5^+ LFTETHER_{t-1}^+ + \beta_5^- LFTETHER_{t-1}^-) + (\beta_5^+ LFETHEREUM_{t-1}^+ + \beta_5^- LFETHEREUM_{t-1}^-) + \\ & \beta_7 LFED_{t-1} + \beta_8 LVIX_{t-1} + \varepsilon_t\end{aligned}$$

Model (2b)

$$\begin{aligned}\Delta LKRT_t = & \beta_0 + \sum_{i=1}^p \beta_{1i} \Delta LKRT_{t-i} + \sum_{i=0}^q (\beta_{2i}^+ \Delta LFRIPPLE_{t-i}^+ + \beta_{2i}^- \Delta LFRIPPLE_{t-i}^-) + \\ & \sum_{i=0}^q (\beta_{2i}^+ \Delta LFSTELLAR_{t-i}^+ + \beta_{2i}^- \Delta LFSTELLAR_{t-i}^-) + \sum_{i=0}^q (\beta_{2i}^+ \Delta LFTRON_{t-i}^+ + \beta_{2i}^- \Delta LFTRON_{t-i}^-) + \\ & \sum_{i=0}^q (\beta_{2i}^+ \Delta LFCARDANO_{t-i}^+ + \beta_{2i}^- \Delta LFCARDANO_{t-i}^-) + \sum_{i=0}^r \beta_{3i} \Delta LFED_{t-i} + \sum_{i=0}^r \beta_{3i} \Delta LVIX_{t-i} + \\ & \beta_4 LKRT_{t-1} + (\beta_5^+ LFRIPPLE_{t-1}^+ + \beta_5^- LFRIPPLE_{t-1}^-) + (\beta_5^+ LFSTELLAR_{t-1}^+ + \beta_5^- LFSTELLAR_{t-1}^-) + \\ & (\beta_5^+ LFTRON_{t-1}^+ + \beta_5^- LFTRON_{t-1}^-) + (\beta_5^+ LFCARDANO_{t-1}^+ + \beta_5^- LFCARDANO_{t-1}^-) + \beta_7 LFED_{t-1} + \\ & \beta_8 LVIX_{t-1} + \varepsilon_t\end{aligned}$$

Model (3b)

$$\begin{aligned}\Delta LKRT_t = & \beta_0 + \sum_{i=1}^p \beta_{1i} \Delta LKRT_{t-i} + \sum_{i=0}^q (\beta_{2i}^+ \Delta LFBITCOIN_{t-i}^+ + \beta_{2i}^- \Delta LFBITCOIN_{t-i}^-) + \\ & \sum_{i=0}^q (\beta_{2i}^+ \Delta LFBNB_{t-i}^+ + \beta_{2i}^- \Delta LFBNB_{t-i}^-) + \sum_{i=0}^q (\beta_{2i}^+ \Delta LFTETHER_{t-i}^+ + \beta_{2i}^- \Delta LFTETHER_{t-i}^-) + \\ & \sum_{i=0}^q (\beta_{2i}^+ \Delta LFETHEREUM_{t-i}^+ + \beta_{2i}^- \Delta LFETHEREUM_{t-i}^-) + \sum_{i=0}^r \beta_{3i} \Delta LFED_{t-i} + \sum_{i=0}^r \beta_{3i} \Delta LVIX_{t-i} + \\ & \beta_4 LKRT_{t-1} + (\beta_5^+ LFBITCOIN_{t-1}^+ + \beta_5^- LFBITCOIN_{t-1}^-) + (\beta_5^+ LFBNB_{t-1}^+ + \beta_5^- LFBNB_{t-1}^-) + \\ & (\beta_5^+ LFTETHER_{t-1}^+ + \beta_5^- LFTETHER_{t-1}^-) + (\beta_5^+ LFETHEREUM_{t-1}^+ + \beta_5^- LFETHEREUM_{t-1}^-) + \\ & \beta_7 LFED_{t-1} + \beta_8 LVIX_{t-1} + \varepsilon_t\end{aligned}$$

Model (4b)

Model 1b, Model 2b, Model 3b ve Model 4b’de $LGRT$ gerçek kişi risk toleransının, $LKRT$ tüzel kişi risk toleransının, $LFRipple$ Ripple fiyatlarının, $LFStellar$ Stellar fiyatlarının, $LFCardano$ Cardano fiyatlarının, $LFTron$ Tron fiyatlarının, $LFBitcoin$ Bitcoin fiyatlarının, $LFTether$ Tether fiyatlarının, $LFethereum$ Ethereum fiyatlarının, $LFBNB$ BNB fiyatlarının, $LVIX$ VIX endeksinin, $LFED$ FED varlık toplamının doğal logaritmasını ifade etmektedir.

4. Analiz Sonuçları

Bir veri setinin ARDL modellerine uygunluğunu tespit edebilmek için serilerin durağanlığı önem teşkil etmektedir. Bu nedenle, veri setindeki değişkenlerin durağanlığı Augmented Dickey-Fuller (ADF), Phillips-Perron (PP) ve Kwiatkowski-Philips-Schmidt-Shin (KPSS) birim kök testleri ile sınanmıştır. İlgili testlerin sonuçları Tablo 2’de yer almaktadır. Tabloda ADF ve PP testleri için test

istatistik (t-ist.) değerleri ilk satırlarda, olasılık (p) değerleri ikinci satırlarda parantez içerisinde gösterilmektedir. KPSS test sonuçları ise t-ist. ve %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeyinde kritik değerleri ifade etmektedir.

Tablo 2. Birim Kök Test Sonuçları

Değişken	ADF		PP		KPSS				
	Düzye	Birinci Farkta	Düzye	Birinci Farkta	Düzye	Birinci Farkta	Kritik Değerler		
	t-ist.	t-ist.	t-ist.	t-ist.	t-ist.	t-ist.	%1	%5	%10
LGRT	-6,76 (0,00)*	-23,1 (0,00)*	-6,88 (0,00)*	-24,6 (0,00)*	0,09*	0,03*	0,74	0,46	0,35
LKRT	-6,53 (0,00)*	-22,52 (0,00)*	-6,66 (0,00)*	-22,89 (0,00)*	0,12*	0,02*	0,74	0,46	0,35
LFRipple	-5,31 (0,00)*	-20,3 (0,00)*	-5,36 (0,00)*	-20,46 (0,00)*	0,25*	0,17*	0,74	0,46	0,35
LFStellar	-4,29 (0,00)*	-15,23 (0,00)*	-4,18 (0,00)*	-22,43 (0,00)*	0,26*	0,13*	0,74	0,46	0,35
LFCardano	-1,88 (0,34)	-16,84 (0,00)*	-1,99 (0,29)	-16,78 (0,00)*	0,51*	0,14*	0,74	0,46	0,35
LFTron	-0,94 (0,77)	-9 (0,00)*	-1,11 (0,71)	-20,12 (0,00)*	1,53	0,17*	0,74	0,46	0,35
LFBitcoin	-0,83 (0,81)	-14,02 (0,00)*	-1 (0,75)	-16,47 (0,00)*	1,31	0,10*	0,74	0,46	0,35
LFBNB	-1,3 (0,63)	-17,82 (0,00)*	-1,26 (0,65)	-17,81 (0,00)*	1,57	0,06*	0,74	0,46	0,35
LFTether	-7,32 (0,00)*	-20,36 (0,00)*	-11,04 (0,00)*	-49,29 (0,00)*	0,88	0,16*	0,74	0,46	0,35
LF Ethereum	-1,26 (0,65)	-15,19 (0,00)*	-1,44 (0,56)	-17,02 (0,00)*	1,37	0,10*	0,74	0,46	0,35
LFED	-1,12 (0,7)	-7,85 (0,00)*	-1,1 (0,72)	-8,01 (0,00)*	1,76	0,31*	0,74	0,46	0,35
LVIX	-4,55 (0,00)*	-18,95 (0,00)*	-4,51 (0,00)*	-22,97 (0,00)*	0,23*	0,11*	0,74	0,46	0,35

Notlar: * serinin durağan olduğunu göstermektedir. t-ist. test istatistik değerleri, ADF Augmented Dickey–Fuller, PP Phillips-Perron, KPSS Kwiatkowski-Philips-Schmidt-Shin birim kök testleri için kullanılan kısaltmalardır. LGRT yerel gerçek kişi risk toleransının, LKRT yerel tüzel kişi risk toleransının, LFRipple Ripple fiyatlarının, LFStellar Stellar fiyatlarının, LFCardano Cardano fiyatlarının, LFTron Tron fiyatlarının, LFBitcoin Bitcoin fiyatlarının, LFTether Tether fiyatlarının, LF Ethereum Ethereum fiyatlarının, LFBNB BNB fiyatlarının, LFED Fed varlık toplamının, LVIX VIX endeksinin doğal logaritmasını ifade etmektedir.

ADF ve PP birim kök testlerinin sıfır hipotezleri (H_0) serinin birim kök içerdiğini, KPSS birim kök testinin H_0 hipotezi ise serinin birim kök içermediğini ifade etmektedir. Dolayısı ile ADF ve PP testlerinde H_0 hipotezinin ret edilmesi serinin birim kök içermediği ve durağan olduğu anlamına gelirken, KPSS testinde H_0 hipotezinin ret edilememesi serinin birim kök içermediği ve durağan olduğu anlamına gelmektedir.

ADF, PP ve KPSS test sonuçlarına göre LGRT, LKRT, LFRipple, LFStellar ve LVIX' in p değerleri < 0.01 olduğundan seriler düzeyde birim kök içermemektedir. ADF ve PP testleri için H_0 hipotezi reddedilmekte, KPSS testi için ise t-ist. değerleri tabloda da gösterilen kritik değerlerin altında olup %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeyinde H_0 hipotezi reddedilememektedir. Bu nedenle bahsedilen değişkenlerin düzeyde durağan olduğu sonucuna varılmıştır. LFTron, LFBitcoin, LFBNB, LF Ethereum ve LFED serilerinin birinci farkı alındığında seriler birim kök içermemekte ve durağanlaşmaktadır. LFCardano ve LFTether içinse ADF ve PP testleri ile KPSS testi farklı sonuçlar sunmuştur. ADF ve PP testlerinin sonuçlarına göre LFCardano için düzeyde p değerleri 0.10 değerinden büyük olduğundan H_0 hipotezi ret edilememektedir. LFCardano düzeyde birim kök içermektedir ve durağan değildir. Ancak serinin birinci farkı alındığında seri birim kök içermemektedir. KPSS test sonuçlarına göre ise seri düzeyde durağandır. LFTether ise ADF ve PP test sonuçlarına göre düzeyde birim kök içermez ve durağan iken KPSS testi sonuçlarına göre birinci farkı alındığında durağanlaşmaktadır. LFCardano ve LFTether değişkenleri için ulaşılan farklı birim kök testi sonuçlarında LFCardano ağırlıklı olarak birinci farkta, LFTether ise düzeyde durağan olduğundan çalışmaya LFCardano I(1) ve LFTether ise I(0) olarak devam edilmiştir. Birim kök testi sonuçlarına bağlı olarak araştırma modelleri Tablo 3'de özetlenmiştir.

Tablo 3. Araştırma Modelleri Özet Bilgiler

	Test Edilen İlişki	Bağımlı Değişken	Değişkenin Durağanlık Düzeyi	Bağımsız Değişken	Değişkenin Durağanlık Düzeyi	Kukla Değişken	Değişkenin Durağanlık Düzeyi
Model 1	Yerel Gerçek Kişi Risk Toleransı & YKripto Para İlişkisi	LGRT	I(0)	LFRIPPLE	I(0)	LVIX	I(0)
				LFSTELLAR	I(0)	LFED	I(1)
				LFCARDANO	I(1)		
				LFTRON	I(1)		
Model 2	Yerel Gerçek Kişi Risk Toleransı & KKripto Para İlişkisi	LGRT	I(0)	LFBITCOIN	I(1)		
				LFBNB	I(1)	LVIX	I(0)
				LFTETHER	I(0)	LFED	I(1)
				LFETHEREUM	I(1)		
Model 3	Yerel Tüzel Kişi Risk Toleransı & YKripto Para İlişkisi	LKRT	I(0)	LFRIPPLE	I(0)		
				LFSTELLAR	I(0)	LVIX	I(0)
				LFCARDANO	I(1)	LFED	I(1)
				LFTRON	I(1)		
Model 4	Yerel Tüzel Kişi Risk Toleransı & KKripto Para İlişkisi	LKRT	I(0)	LFBITCOIN	I(1)	LVIX	I(0)
				LFBNB	I(1)	LFED	I(1)
				LFTETHER	I(0)		
				LFETHEREUM	I(1)		

Notlar: Tabloda, $I(0)$ düzeyde ve $I(1)$ birinci farkta durağanlığı, *LGRT* yerel gerçek kişi risk toleransının, *LKRT* yerel tüzel kişi risk toleransının, *LFRIpple* Ripple fiyatlarının, *LFStellar* Stellar fiyatlarının, *LFCardano* Cardano fiyatlarının, *LFTron* Tron fiyatlarının, *LFBitcoin* Bitcoin fiyatlarının, *LFTether* Tether fiyatlarının, *LFethereum* Ethereum fiyatlarının, *LFBNB* BNB fiyatlarının, *LFED* Fed varlık toplamının, *LVIX* VIX endeksinin doğal logaritmasını ifade etmektedir.

Elde edilen birim kök test sonuçlarına göre çalışmanın bağımlı değişkenleri $I(0)$ düzeyinde durağandır. Bağımsız ve kukla değişkenler ise $I(0)$ ve $I(1)$ düzeyinde olmak üzere farklı düzeylerde durağanlık göstermektedir. Bu sonuçlara bağlı olarak araştırmanın veri setinin ARDL modelleri için uygun olduğu tespit edilmiştir. Uygulanan A-ARDL ve NARDL testleri ile hem simetrik hem de asimetrik ilişkilerin incelendiği bu çalışma için A-ARDL ve NARDL sınır testi sonuçları tablo 4’de yer almaktadır.

Tablo 4. Sınır Testleri Sonuçları ve Eşbütnleşme İlişkisi

A-ARDL Modelleri								
	Bağımlı Değişken	Bağımsız Değişken	Kukla Değişken	F _{Overall}	t _{DV}	F _{exogenous}	ECT _(t-1)	Prob.
Model 1	LGRT	LFRIPPLE	LVIX	5,23***	-4,86***	1,70	-0,20	0,00***
		LFSTELLAR	LFED					
		LFCARDANO						
		LFTRON						
Model 2	LGRT	LFBITCOIN	LVIX	3,20	-3,63	0,67	-0,18	0,00***
		LFBNB	LFED					
		LFTETHER						
		LFETHEREUM						
Model 3	LKRT	LFRIPPLE	LVIX	5,03**	-4,80***	1,09	-0,21	0,00***
		LFSTELLAR	LFED					
		LFCARDANO						
		LFTRON						
Model 4	LKRT	LFBITCOIN	LVIX	3,78*	-4,18**	0,34	-0,23	0,00***
		LFBNB	LFED					
		LFTETHER						
		LFETHEREUM						

Tablo 4.Devam.

NARDL Modelleri						
	Bağımlı Değişken	Bağımsız Değişken	Kukla Değişken	F _{istatistik}	ECT _(t-1)	Prob.
Model 1	LGRT	LFRIPPLE	LVIX	3,98***	-0,31	0,00***
		LFSTELLAR	LFED			
		LFCARDANO				
		LFTRON				
Model 2	LGRT	LFBITCOIN	LVIX	3,13*	-0,28	0,00***
		LFBNB	LFED			
		LFTETHER				
		LFETHEREUM				
Model 3	LKRT	LFRIPPLE	LVIX	5,84***	-0,43	0,00***
		LFSTELLAR	LFED			
		LFCARDANO				
		LFTRON				
Model 4	LKRT	LFBITCOIN	LVIX	5,01***	-0,39	0,00***
		LFBNB	LFED			
		LFTETHER				
		LFETHEREUM				

Notlar: *, ** ve *** sırası ile %10, %5 ve %1 anlamlılık düzeyinde eşbütünlüşmeyi göstermektedir. Testler n=1000 ve k=4 olarak gerçekleştirilmiştir. ARDL Sınır testinde, Foverall istatistiği için %1 anlamlılık düzeyinde asimptotik kritik değer I(0) 3.74 – I(1) 5.06, %5 anlamlılık düzeyinde asimptotik kritik değer I(0) 2.86 – I(1) 4.01, %10 anlamlılık düzeyinde asimptotik kritik değer I(0) 2.45 – I(1) 3.52, t-istatistik için: I(0) -3.43 – I(1) -4.60'dır. Fexogenous istatistiği için %1 anlamlılık düzeyinde asimptotik kritik değer I(0) 3.33 – I(1) 5.47, %5 anlamlılık düzeyinde asimptotik kritik değer I(0) 2.39 – I(1) 4.18, %10 anlamlılık düzeyinde asimptotik kritik değer I(0) 1.96 – I(1) 3.58 ve t istatistiği için %1 anlamlılık düzeyinde asimptotik kritik değer I(0) -3.43 – I(1) 4.6, %5 anlamlılık düzeyinde asimptotik kritik değer I(0) -2.86 – I(1) -3.99, %10 anlamlılık düzeyinde asimptotik kritik değer I(0) -2.57 – I(1) -3.66' dir. NARDL sınır testinde %1 anlamlılık düzeyinde asimptotik kritik değer I(0) 2.62 – I(1) 3.77, %5 anlamlılık düzeyinde asimptotik kritik değer I(0) 2.11 – I(1) 3.15, %10 anlamlılık düzeyinde asimptotik kritik değer I(0) 1.85 – I(1) 2.85' dir. LGRT yerel gerçek kişi risk toleransının, LKRT yerel tüzel kişi risk toleransının, LFRipple Ripple fiyatlarının, LFStellar Stellar fiyatlarının, LFCardano Cardano fiyatlarının, LFTron Tron fiyatlarının, LFBitcoin Bitcoin fiyatlarının, LFTether Tether fiyatlarının, LFEthereum Ethereum fiyatlarının, LFBNB BNB fiyatlarının doğal logaritmasını, prob. ise ECT(t-1) test sonucunun olasılığını ifade etmektedir.

Daha önce de belirtildiği gibi A-ARDL F_{bounds} , $F_{exogenous}$ ve t_{DV} sınır testleri ile eşbütünlüşmeyi test etmektedir. Ancak bu teste göre değişkenler arasında bir eşbütünlüşme ilişkisinin var olabilmesi için $F_{exogenous}$ sınır test sonucunun anlamlı olması gereklidir. Tablo 4' de yer alan A-ARDL sınır testi sonuçlarına göre $F_{exogenous}$ hiçbir model için kritik değerlerden büyük değildir. Dolayısı ile Model 1, 2, 3 ve 4 için $F_{exogenous}$ anlamlı değildir. Bu nedenle modellerdeki bağımlı ve bağımsız değişkenler arasında simetrik bir eşbütünlüşme söz konusu değildir.

NARDL sınır testi sonuçları ise A-ARDL test sonuçlarının aksine Model 1, 3 ve 4 için %1 anlamlılık düzeyinde Model 2 için ise %10 anlamlılık düzeyinde $F_{istatistik}$ değeri kritik değerlerin üzerindedir. NARDL sonuçlarına göre GRT ile Ykripto ve Kkripto arasında ve KRT ile Ykripto ve Kkripto arasında asimetrik eşbütünlüşme ilişkisi vardır. $ECT_{(t-1)}$ değerleri de söz konusu bu ilişkilerin varlığını güçlendirici niteliktedir. $ECT_{(t-1)}$ değerleri sırası ile Model 1,2, 3, ve 4 için -0,31, -0,28, -0,43 ve -0,39' dur. %1 anlamlılık düzeyinde ve negatif olan bu $ECT_{(t-1)}$ değerleri modellerdeki uzun dönem asimetrik ilişkilerin varlığını teyit etmektedir. Buna göre gerçek kişilerin risk toleransı ile yeşil kripto paralar (Model 1) arasındaki eşbütünlüşme ilişkisi bozulduğunda her periyotta (bu çalışma için periyot haftayı ifade etmektedir) %31'i düzelterek uzun dönem ilişkisindeki sapmalar tekrar istikrarlı hale geliyor. Bu oran Model 2 için %28, Model 3 için %43 ve Model 4 için %39 olduğundan söz konusu modellerdeki uzun dönem ilişkilerdeki sapmalar her periyotta sırası ile %28, %43 ve %39 oranında düzelmekte ve ilişkilerin istikrarı sağlanmaktadır. Tablo 5 uzun ve kısa dönem asimetrik ilişki sınaması test sonuçlarını göstermektedir.

Tablo 5. NARDL-Uzun ve Kısa Dönem Asimetri Testi Sonuçları

Test Edilen Model	Bağımlı Değişken	Bağımsız Değişken	Kukla Değişken	Uzun Dönem Asimetrisi	Prob.	Kısa Dönem Asimetrisi	Prob.
Model 1	LGRT	LFRIPPLE	LVIX	4,36	0,04**	-2,09	0,04**
		LFSTELLAR	LFED	6,05	0,01***	2,46	0,01***
		LFCARDANO		2,30	0,13	-1,52	0,13
		LFTRON		0,03	0,87	0,39	0,69
Model 2	LGRT	LFBITCOIN	LVIX	0,80	0,37	0,89	0,37
		LFBNB	LFED	2,47	0,12	-1,57	0,12
		LFTETHER		3,20	0,07*	0,80	0,43
		LFETHEREUM		0,00	0,96	1,50	0,14
Model 3	LKRT	LFRIPPLE	LVIX	5,49	0,02**	2,43	0,02**
		LFSTELLAR	LFED	9,11	0,00***	2,63	0,01***
		LFCARDANO		3,46	0,06*	-1,86	0,06*
		LFTRON		0,00	0,97	0,04	0,97

Tablo 5. Devam.

Model 4	LKRT	LFBITCOIN	LVIX	0,13	0,72	0,36	0,72
		LFBNB	LFED	0,28	0,60	3,42	0,00***
		LFTETHER		10,45	0,00***	0,14	0,89
		LFETHEREUM		0,93	0,34	0,35	0,73

Notlar: *, ** ve *** sırası ile %10, %5 ve %1 anlamlılık düzeyinde eşbütünlüşmeyi göstermektedir. LGRT yerel gerçek kişi risk toleransının, LKRT yerel tüzel kişi risk toleransının, LFRipple Ripple fiyatlarının, LFStellar Stellar fiyatlarının, LFCardano Cardano fiyatlarının, LFTron Tron fiyatlarının, LFBitcoin Bitcoin fiyatlarının, LFTether Tether fiyatlarının, LFEthereum Ethereum fiyatlarının, LFBNB BNB fiyatlarının doğal logaritmasını, Prob. ise test sonucunun olasılığını ifade etmektedir.

Tablo 5’de yer alan uzun ve kısa dönem asimetri testi sonuçlarına göre Ripple %5 ve Stellar %1 anlamlılık düzeyindedir. Bu Ykripto paralar gerçek kişi ve tüzel kişi risk toleransları ile kısa ve uzun dönem asimetrik ilişkiye sahiptir. Cardano da %1 anlamlılık düzeyinde tüzel kişi risk toleransı ile uzun ve kısa dönem asimetrik ilişkisi göstermektedir. Tether %1 anlamlılık düzeyinde tüzel kişi ve gerçek kişi risk toleransı ile uzun dönem asimetrik ilişkilidir. BNB ise %1 anlamlılık düzeyinde tüzel kişi ile sadece kısa dönem asimetrik ilişkiye sahiptir. Tablo 6 bağımsız değişkenlerin pozitif ve negatif değerlerine göre tespit edilen eşbütünlüşme ve uzun dönem asimetrik ilişki katsayılarını sunmaktadır.

Tablo 6. NARDL-Eşbütünlüşme ve Uzun Dönem Asimetri Katsayıları

Test Edilen Model	Bağımlı Değişken	Bağımsız Değişken	Eşbütünlüşme Katsayısı	Prob.	Uzun Dönem Asimetri Katsayısı	Prob.
Model 1	LGRT	LFRIPPLE ⁺	-0,12	0,33	-0,04	0,34
		LFRIPPLE ⁻	0,08	0,60	0,03	0,60
		LFSTELLAR ⁺	0,22	0,08*	0,07	0,10*
		LFSTELLAR ⁻	-0,28	0,03**	-0,09	0,04**
		ΔLFCARDANO ⁺	0,1	0,68	0,03	0,67
		ΔLFCARDANO ⁻	0,28	0,26	0,09	0,25
		ΔLFTRON ⁺	-0,9	0,03**	-0,27	0,01***
		ΔLFTRON ⁻	-0,91	0,02**	-0,28	0,01***
		C	3,84	0,00***	1,17	0,00***
Model 2	LGRT	ΔLFBITCOIN ⁺	-0,26	0,64	-0,07	0,64
		ΔLFBITCOIN ⁻	-0,43	0,45	-0,12	0,45
		ΔLFETHEREUM ⁺	-0,97	0,19	-0,27	0,20
		ΔLFETHEREUM ⁻	-0,98	0,19	-0,27	0,20
		ΔLFBNB ⁺	-0,23	0,46	-0,06	0,45
		ΔLFBNB ⁻	-0,07	0,83	-0,02	0,83
		LFTETHER ⁺	25,56	0,26	7,08	0,26
		LFTETHER ⁻	22,41	0,33	6,21	0,33
		C	4,26	0,00***	1,18	0,00***
Model 3	LKRT	LFRIPPLE ⁺	0,02	0,87	0,01	0,87
		LFRIPPLE ⁻	0,27	0,11	0,12	0,11
		LFSTELLAR ⁺	0,42	0,00***	0,18	0,01***
		LFSTELLAR ⁻	-0,25	0,07*	-0,11	0,09*
		ΔLFCARDANO ⁺	-0,12	0,69	-0,05	0,69
		ΔLFCARDANO ⁻	0,11	0,70	0,05	0,70
		ΔLFTRON ⁺	-0,32	0,02**	-0,14	0,02**
		ΔLFTRON ⁻	-0,32	0,01***	-0,14	0,01***
		C	3,8	0,00***	1,63	0,00***
Model 4	LKRT	ΔLFBITCOIN ⁺	-0,21	0,72	-0,08	0,71
		ΔLFBITCOIN ⁻	-0,28	0,63	-0,11	0,63
		ΔLFETHEREUM ⁺	-0,24	0,74	-0,09	0,74
		ΔLFETHEREUM ⁻	-0,3	0,67	-0,11	0,67
		ΔLFBNB ⁺	22,11	0,34	8,54	0,35
		ΔLFBNB ⁻	16,29	0,49	6,29	0,49
		LFTETHER ⁺	-0,89	0,11	-0,34	0,11
		LFTETHER ⁻	-0,72	0,19	-0,28	0,19

Tablo 6. Devam.

C	4,32	0,00***	1,67	0,00***
---	------	---------	------	---------

Notlar: *, ** ve *** sırası ile %10, %5 ve %1 anlamlılık düzeyinde eşbütünlüşmeyi göstermektedir. LGRT yerel gerçek kişi risk toleransının, LKRT yerel tüzel kişi risk toleransının, LFRipple Ripple fiyatlarının, LFStellar Stellar fiyatlarının, LFCardano Cardano fiyatlarının, LFTron Tron fiyatlarının, LFBBitcoin Bitcoin fiyatlarının, LFTether Tether fiyatlarının, LFEthereum Ethereum fiyatlarının, LFBNB BNB fiyatlarının doğal logaritmasını, Prob. ise test sonucunun olasılığını ifade etmektedir.

NARDL test sürecinde ulaşılmış olan uzun dönem asimetri katsayılarına göre Stellar fiyatlarında gerçekleşen pozitif ve negatif değişimlerin her ikisi de gerçek kişi risk toleransını etkilemektedir. %10 anlamlılık düzeyinde Stellar⁺ asimetrik ilişkisi için tespit edilen katsayı 0,07, %5 anlamlılık düzeyinde Stellar⁻ asimetrik ilişkisi için tespit edilen katsayı ise -0,09'dur. Buna göre, Stellar fiyatlarında meydana gelen 1 birimlik pozitif değişimin GRT'yi %7 oranında arttırmaması beklenir. Diğer yandan Stellar fiyatlarındaki 1 birimlik negatif değişim GRT'yi %9 oranında arttıracak, 1 birimlik pozitif değişim ise GRT'yi %9 oranında azaltacaktır. Tron da GRT için anlamlı bulunan bir diğer Ykripto paradır. Buna göre Tron⁺ ve Tron⁻ %1 anlamlılık düzeyinde GRT'yi etkilemektedir. Tron⁺ -0,27 ve Tron⁻ -0,28 katsayısına sahiptir. Tron fiyatlarında meydana gelen 1 birimlik pozitif değişim GRT'yi %27 oranında düşürmekte, negatif değişim ise %28 oranında arttırmaktadır. Tron ve Stellar fiyatları ayrıca KRT üzerinde de etkilidir. Stellar⁺ %1 anlamlılık düzeyinde 0,18 katsayısına sahiptir. Stellar fiyatlarındaki 1 birimlik pozitif değişim KRT'yi %18 arttırmaktadır. Stellar⁻ ise %10 anlamlılık düzeyinde -0,11 katsayısına sahiptir. Stellar fiyatlarındaki 1 birimlik pozitif değişim KRT'ye %11'lik azalışa yol açacaktır. %5 anlamlılık düzeyinde Tron⁺ ve %1 anlamlılık düzeyinde Tron⁻ -0,14 katsayısına almıştır. Tron fiyatlarındaki 1 birimlik pozitif değişim KRT üzerinde %14 oranında negatif bir etkiye sahip olup tüzel kişilerin risk toleransı düşmektedir. Diğer yandan 1 birimlik negatif değişim KRT'yi %14 yükseltecektir.

Bağımsız değişkenlerin pozitif ve negatif değerleri eşbütünlüşme ilişkisi açısından değerlendirildiğinde Stellar⁻, Tron⁺ ve Tron⁻ %5 anlamlılık düzeyinde, Stellar⁺ ise %10 anlamlılık düzeyinde GRT & Ykripto eşbütünlüşme ilişkisini etkilemektedir. Stellar fiyatlarındaki 1 birimlik pozitif değişim eşbütünlüşme içerisinde %22, negatif değişim ise %28 etkiye sahip olarak GRT üzerinde aynı yönde belirtilen oranlarda değişime yol açacaktır. Tron fiyatlarındaki 1 birimlik pozitif değişim ise eşbütünlüşme içerisinde -%9 ve 1 birimlik negatif değişim eşbütünlüşme içerisinde %91 oranında etkiye yol açacaktır. KRT & Ykripto ilişkisinde de Stellar ve Tron fiyatları etkilidir. Stellar⁻ ve Tron⁻ %1 anlamlılık düzeyine, Tron⁺ %5 anlamlılık düzeyine ve Stellar⁺ %10 anlamlılık düzeyine sahiptir. Her 1 birimlik pozitif Stellar fiyat değişimi eşbütünlüşme ilişkisinde %42 oranında, 1 birimlik negatif Stellar fiyat değişimi ise %25 oranında pozitif etki yaratacaktır. Tron fiyatlarındaki pozitif ve negatif değişimler eşbütünlüşme ilişkisini sırası ile %32 oranında azaltmakta ve arttırmaktadır.

A-ARDL ve NARDL araştırma modelleri için gerçekleştirilen tanısal sınama testi sonuçları Tablo 7 ile sunulmaktadır.

Tablo 7. Tanısal Sınama Testleri

A-ARDL Modelleri									
		Model 1		Model 2		Model 3		Model 4	
		Test ist.	Prob.	Test ist.	Prob.	Test ist.	Prob.	Test ist.	Prob.
Ramsey Reset	t-ist.		0,95	0,34*	1,41	0,16*	0,37	0,71*	0,30
	F-ist.		0,91	0,34*	1,99	0,16*	0,14	0,71*	0,09
BG-LM	F-ist.		0,49	0,61*	0,57	0,56*	0,85	0,43*	1,15
B-P-G	F-ist.		1,14	0,32*	1,06	0,39*	1,65	0,05**	1,83
Model İstikrar	Cusum	İstikrarlı		İstikrarlı		İstikrarlı		İstikrarlı	
Testleri	Cusum ²	İstikrarlı		İstikrarlı		İstikrarlı		İstikrarlı	
NARDL Modelleri									
		Model 1		Model 2		Model 3		Model 4	
		Test ist.	Prob.	Test ist.	Prob.	Test ist.	Prob.	Test ist.	Prob.
Ramsey Reset	t-ist.		1,25	0,21*	0,31	0,76*	1,84	0,07**	1,07
	F-ist.		1,56	0,21*	0,10	0,76*	3,40	0,07**	1,14
BG-LM	F-ist.		0,57	0,57*	0,32	0,73*	0,70	0,50*	0,08
B-P-G	F-ist.		1,62	0,05**	0,85	0,73*	1,88	0,01***	1,12
Model İstikrar	Cusum	İstikrarlı		İstikrarlı		İstikrarlı		İstikrarlı	
Testleri	Cusum ²	İstikrarlı		İstikrarlı		İstikrarlı		İstikrarlı	

Notlar: Model 1 yerel gerçek kişi risk toleransı ile yeşil kripto para ilişkisini, Model 2 yerel gerçek kişi risk toleransı ile kripto para ilişkisini, Model 3 yerel tüzel kişi risk toleransı ile yeşil kripto para ilişkisini, Model 4 yerel tüzel kişi risk toleransı ile kripto para ilişkisini, * %10 anlamlılık düzeyini,

** % 5 anlamlılık düzeyini, *** % 1 anlamlılık düzeyini ifade etmektedir. BG-LM Breusch-Godfrey otokorelasyon testini, B-P-G ise Breusch-Pagan-Godfrey değişen varyans testini göstermektedir. Test ist. test istatistik değerlerini, prob. ise olasılık değerlerini göstermektedir.

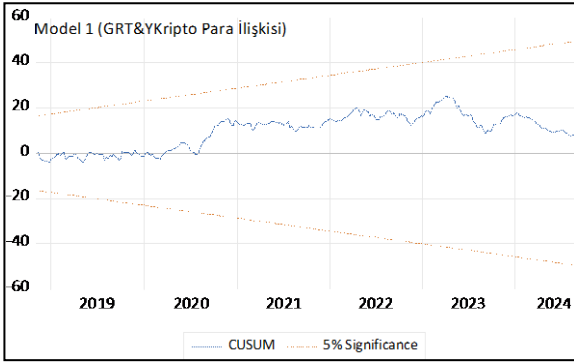
Tablo 7 Ramsey-Reset, otokorelasyon, değişen varyans ve model istikrar testlerinin sonuçlarını kapsamaktadır. Ramsey-Reset testi oluşturulmuş olan araştırma modellerinin doğruluğunu test etmektedir. A-ARDL testinde Ramsey-Reset test için tespit edilen olasılık değerlerinin (prob.) tümü 0,10' dan büyük olup %10 anlamlılık düzeyinde, NARDL testinde ise Model 1, Model 2 ve Model 4 için %10 anlamlılık düzeyinde, Model 3 için ise %5 anlamlılık düzeyinde modellerin doğru oluşturulduğunu ortaya koymuştur. Otokorelasyon ise Breusch- Godfrey LM (BG-LM) yöntemi ile incelenmiştir.

BG-LM test sonucuna göre hem A-ARDL hem de NARDL testinde tüm modellerin BG-LM prob. değerleri $\geq 0,10$ olup modellerde bir otokorelasyon sorunu söz konusu değildir. Değişen varyans sınaması için ise Breusch-Pagan-Godfrey (B-P-G) testi kullanılmıştır. A-ARDL testi içerisinde Model 1 ve 2 prob. değerleri %10 düzeyinde, Model 3' de %5 düzeyinde ve Model 4' de %1 düzeyinde anlamlı olup bu modellerde değişen varyans söz konusu değildir. NARDL testi içerisinde ise Model 2 ve Model 4 %10 düzeyinde, Model 1 %5 düzeyinde ve Model 3 %1 anlamlılık düzeyinde değişen varyans sorunu barındırmamaktadır.

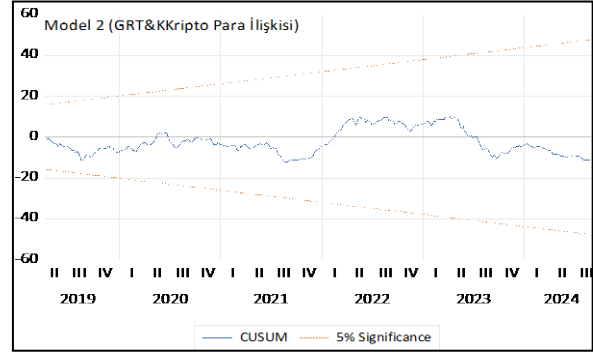
Modellerin istikrarlılığı Cusum ve Cusum² ile testleri sınanmıştır. Bu test sonuçlarına göre tüm modeller hem Cusum hem de Cusum² sonuçlarında istikrarlı bulunmuştur. Bu çalışmada A-ARDL modellerinde eşbütünleşme tespit edilmediğinden Cusum ve Cusum² test gösterimleri sadece NARDL testi için gerçekleştirilmiştir. Şekil 4 NARDL testi için her bir araştırma modelinin Cusum test sonuçlarını göstermektedir.

Şekil 4. NARDL-Cusum Test Gösterimleri

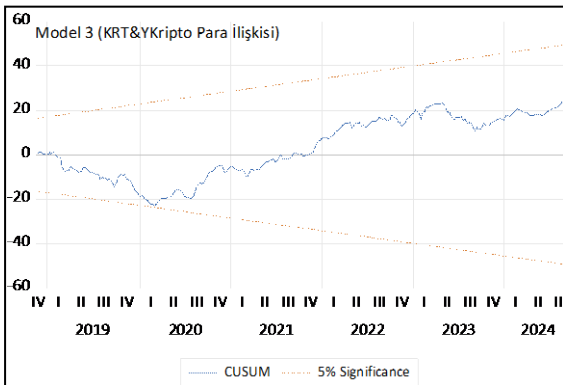
4a. Model 1- GRT & YKripto İlişkisi



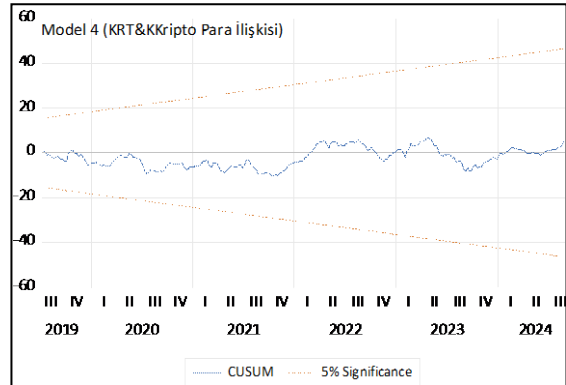
4b. Model 2-GRT & KKripto İlişkisi



4c. Model 3-KRT & YKripto Para İlişkisi



4d. Model 4-KRT & KKripto Para İlişkisi

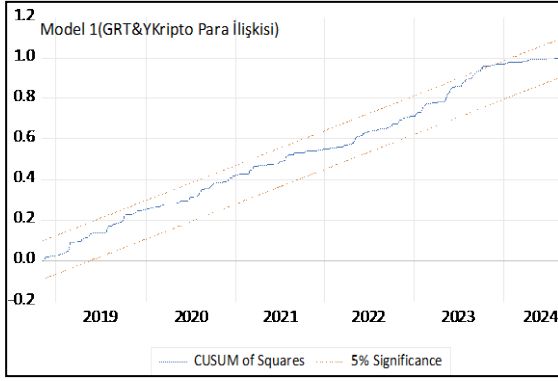


Kaynak ve Notlar: Şekiller yazar tarafından Eviews-14 programı kullanılarak oluşturulmuştur.

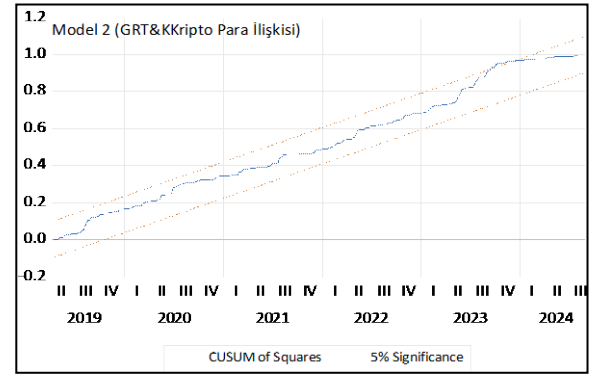
Şekil 4'de 4a GRT ve YKripto para ilişkisi, 4b GRT ve KKripto para ilişkisi, 4c KRT ve YKripto ilişkisi, 4d ise KRT ve KKripto para ilişkisi için CUSUM test sonuçlarını göstermekte olup araştırmadaki 4 modelin tamamı araştırma dönemi içerisinde istikrarlı bir ilişki sergilemektedir. Cusum² test sonuçları ise Şekil 5'de yer almaktadır.

Şekil 5- NARDL-Cusum² Test Gösterimleri

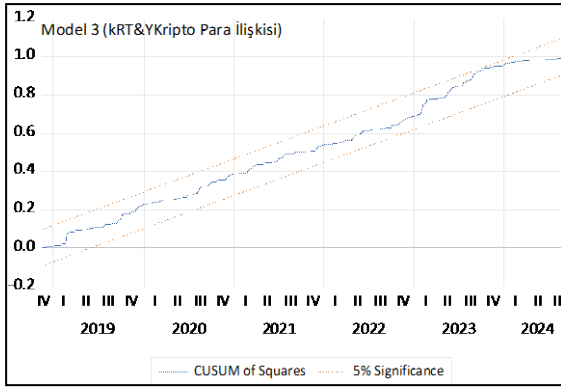
5a. Model 1- GRT & YKripto Para İlişkisi



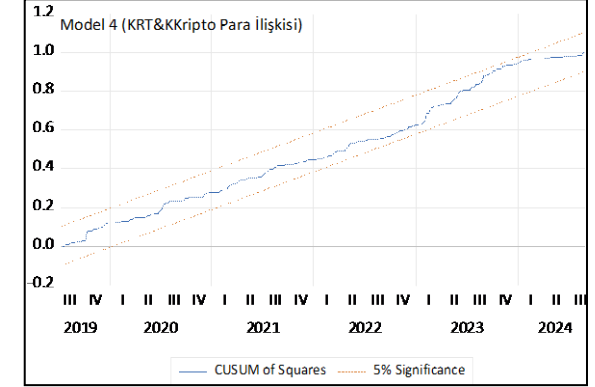
5b. Model 2- GRT & KKripto Para İlişkisi



5c. Model 3-KRT & YKripto Para İlişkisi



5d. Model 4-KRT & KKripto Para İlişkisi



Kaynak ve Notlar: Şekiller yazar tarafından EvIEWS-14 programı kullanılarak oluşturulmuştur.

Şekil 5a GRT ve YKripto para ilişkisi, 5b GRT ve KKripto para ilişkisi, 5c KRT ve YKripto ilişkisi ve 5d KRT ve KKripto para ilişkisi için Cusum² test sonuçlarını sergilemektedir. Cusum² test sonuçları da araştırma dönemi içerisinde tüm modellerin istikrarlı olduğunu göstermektedir.

5. Bulgular ve Tartışma

Bölüm 4' de farklı yatırımcı risk toleransları ile kripto para sınıfları arasındaki uzun dönem ilişkisi ortaya koyabilmek amacıyla simetrik ve asimetrik testler uygulanmıştır.

Yatırımcı grubu olarak yerel gerçek yatırımcı ve yerel tüzel yatırımcılar seçilmiş olup bu yatırımcıların risk toleransları oluşturulan araştırma modellerinde bağımlı değişken olarak yer almışlardır. Bağımsız değişken olan kripto paralar ise kahverengi kripto ve yeşil kripto para olarak sınıflandırılarak toplam dört farklı araştırma modeli oluşturulmuştur. Bu modellerde, ayrıca, mevcut literatüre bağlı olarak, risk toleransına ve/veya kripto paralara etki edebileceği düşünülen VIX ve FED değişkenleri de kukla değişken olarak yer almışlardır. Oluşturulan bu modeller Ramsey-Reset testi sonuçlarına göre doğru olarak yapılandırılmış ve otokorelasyon ve değişen varyans sorunlarını barındırmamaktadır. Ayrıca Cusum ve Cusum² testleri ile söz konusu modellerdeki ilişkilerin istikrarlı olduğu da görülmüştür.

Çalışmada simetrik ilişki için A-ARDL ve asimetrik ilişki için NARDL modelleri uygulanmıştır. A-ARDL sınır testi olan F_{bounds} , $F_{\text{exogenous}}$ ve t_{DV} sınır testi sonuçlarına göre F_{bounds} ve t_{DV} sınır testi kritik değerlerinin üzerinde olup eşbütünleşmeyi işaret etmesine rağmen $F_{\text{exogenous}}$ çalışmanın tüm araştırma modellerinde kritik değerlerin altında kalmıştır. Dolayısı ile Model 1, 2, 3 ve 4 için $F_{\text{exogenous}}$ anlamlı değildir. Bu nedenle A-ARDL sonuçlarına göre modellerdeki bağımlı ve bağımsız değişkenler arasında simetrik bir eşbütünleşme söz konusu değildir.

NARDL sınır testi sonuçları ise bu çalışmadaki tüm bağımlı ve bağımsız değişkenler arasında bir uzun dönem ilişkisi olduğunu ortaya çıkarmıştır. NARDL sınır testi sonuçlarına göre Model 1, 3 ve 4 için %1 anlamlılık düzeyinde, Model 2 için ise %10 anlamlılık düzeyinde $F_{\text{istatistik}}$ değeri kritik değerlerin üzerindedir. Buna göre GRT ile Ykripto ve Kkripto arasında ve ayrıca KRT ile Ykripto ve Kkripto arasında asimetrik eşbütünleşme ilişkisi vardır. $ECT_{(t-1)}$ değerleri de söz konusu bu ilişkilerin varlığını teyit etmektedir. %1 anlamlılık düzeyinde $ECT_{(t-1)}$ değerleri sırası ile Model 1, 2, 3 ve 4 için -0,31, -0,28, -0,43 ve -0,39' dur. Anlamlı ve negatif olan bu $ECT_{(t-1)}$ değerleri değişkenler arasındaki asimetrik ilişkiyi göstermekte olup ilişkide yaşanan sapmaların nasıl düzeltildiği yönünde de bilgi sunmaktadır. Buna göre gerçek kişilerin risk toleransı ile yeşil kripto paralar (Model 1) arasındaki eşbütünleşme ilişkisi bozulduğunda her periyotta (bu çalışmada periyot olarak hafta ifade edilmektedir) %31'i düzelterek uzun dönem ilişkisindeki

sapmalar tekrar istikrarlı hale geliyor. Bu oran Model 2 için %28, Model 3 için %43 ve Model 4 için %39 olduğundan söz konusu modellerdeki uzun dönem ilişkilerdeki sapmalar her periyotta sırası ile %28, %43 ve %39 oranında düzelmekte ve ilişkilerin istikrarı sağlanmaktadır. NARDL testi ile ulaşılan bu sonuç, kripto paralar ile yatırımcı risk toleransı arasında bir ilişki olduğunu ifade eden Uçkun ve Dal (2021) ve Gerrans vd. (2023) çalışmalarının sonuçlarını desteklemektedir. Ancak NARDL sonuçları asimetrik etkiler ve eşbütünleşme katsayıları açısından değerlendirildiğinde risk toleransı ile kripto para arasındaki ilişkinin her kripto para açısından farklılık gösterebileceğini ifade eden Malladi ve Dheeriyi (2021), Önk ve Saygın (2022) ve Aydoğan vd. (2024) çalışmalarının sonuçları ile daha uyumlu olduğu görülmektedir.

Ripple %5 ve Stellar %1 anlamlılık düzeyinde gerçek kişi ve tüzel kişi risk toleransları ile kısa ve uzun dönem asimetrik ilişkiye sahiptir. Cardano da %1 anlamlılık düzeyinde tüzel kişi risk toleransı ile, Tether %1 anlamlılık düzeyinde tüzel kişi ve gerçek kişi risk toleransı ile, BNB ise %1 anlamlılık düzeyinde tüzel kişi risk toleransı ile sadece kısa dönem asimetrik ilişkiye sahiptir. Diğer kahverengi ve yeşil kripto paraların ise risk toleransları ile anlamlılık düzeyinde herhangi bir ilişkisi bulunamamıştır.

Kripto para fiyatlarının pozitif ve negatif değişimleri açısından incelendiğinde ise bazı kripto paraların risk toleransını etkilediği ancak bu kripto paraların Ykripto olduğu sonucu elde edilmiştir. Kılıç ve Altan (2023) güvenli liman arayan yatırımcıların Kkripto'dan ziyade Ykriptolar'ı tercih ettiklerini ifade etmişlerdir. Bu nedenle yerel yatırımcıların risk almaktan kaçındıkları düşünülebilir.

Stellar fiyatlarında gerçekleşen pozitif (Stellar⁺) ve negatif (Stellar⁻) değişimlerin her ikisi de GRT'yi farklı düzeylerde etkilemektedir. Stellar⁺ %10 düzeyinde anlamlı ve pozitif olarak %7 oranında GRT'yi etkilemektedir. Stellar fiyatlarında meydana gelen 1 birimlik artış GRT'yi %7 oranında arttıracaktır. Stellar⁻ ise %5 düzeyinde anlamlı olup GRT'yi %9 oranında etkilemektedir. Stellar fiyatlarındaki 1 birimlik düşüş negatif yönde bir etki yaratarak pozitif değişimden daha etkili olarak GRT'yi %9 oranında arttıracak, 1 birimlik artış ise %9 oranında azaltacaktır. KRT üzerinde de etkisi bulunan Stellar⁺ ve Stellar⁻ farklı oranlarda KRT'nin değişimine yol açar. Stellar⁺ %1 anlamlılık düzeyinde 0,18 katsayısına sahiptir. Stellar fiyatlarındaki 1 birimlik artış KRT'yi %18 arttırmaktadır. Stellar⁻ ise %10 anlamlılık düzeyinde -0,11 katsayısına sahiptir. Stellar fiyatlarındaki 1 birimlik pozitif değişim KRT'de %11' lik azalışa, 1 birimlik negatif değişim ise %11 oranında KRT'nin yükselmesine yol açacaktır. Risk toleransları için etkili olan bir diğer Ykripto ise Tron'dur. Tron⁺ ve Tron⁻ %1 anlamlılık düzeyinde GRT'yi etkilemektedir. Buna göre Tron fiyatlarında meydana gelen 1 birimlik pozitif değişim GRT'yi %27 oranında düşürmekte, negatif değişim ise %28 oranında arttırmaktadır. Benzer şekilde Tron, GRT ile negatif bir ilişki sergilemektedir. Tron⁺ %5 anlamlılık düzeyinde Tron⁻ ise %1 anlamlılık düzeyinde -0,14 katsayısını almıştır. Tron fiyatlarındaki 1 birimlik artış KRT'yi %14 oranında azaltacaktır. Diğer yandan 1 birimlik negatif değişim KRT'yi %14 yükseltecektir. Bağımsız değişkenlerin pozitif ve negatif değerleri eşbütünleşme ilişkisi açısından değerlendirildiğinde Stellar⁻, Tron⁺ ve Tron⁻ %5 anlamlılık düzeyinde, Stellar⁺ ise %10 anlamlılık düzeyinde GRT & Ykripto eşbütünleşme ilişkisini etkilemektedir. Stellar fiyatlarındaki 1 birimlik pozitif değişim eşbütünleşme içerisinde %22, negatif değişim ise %28 etkiye sahip olarak GRT üzerinde aynı yönde belirtilen oranlarda değişime yol açacaktır. Tron fiyatlarındaki 1 birimlik pozitif değişim ise eşbütünleşme içerisinde %9 ve 1 birimlik negatif değişim eşbütünleşme içerisinde %91 oranında etkiye yol açacaktır. KRT & Ykripto ilişkisinde de Stellar ve Tron fiyatları etkilidir. Stellar⁻ ve Tron⁻ %1 anlamlılık düzeyine, Tron⁺ %5 anlamlılık düzeyine ve Stellar⁺ %10 anlamlılık düzeyine sahiptir. Her 1 birimlik pozitif Stellar fiyat değişimi eşbütünleşme ilişkisinde %42 oranında, 1 birimlik negatif Stellar fiyat değişimi ise %25 oranında pozitif etki yaratacaktır. Tron fiyatlarındaki pozitif ve negatif değişimler eşbütünleşme ilişkisini sırası ile %32 oranında azaltmakta ve arttırmaktadır. Kripto para fiyatlarındaki negatif ve pozitif değişimlerin yarattığı asimetrik etki ve eşbütünleşme ilişkisi açısından bir değerlendirme yapıldığında Önk ve Saygın (2022) tarafından ulaşılan sonuçlar ile kısmi olarak örtüştüğü görülmektedir. Risk toleransı ile Bitcoin arasında bir ilişki olmadığını diğer yandan Ethereum, BNB, Ripple ve Cardano fiyatları ile risk toleransı arasında anlamlı ve pozitif yönlü bir ilişkisi olduğunu belirtmişlerdir. Ancak yapılan bu çalışmada her bir kripto paranın risk toleransları ile ilişkisi incelendiğinde sadece Bitcoin'in değil Ethereum, BNB, Ripple ve Cardano fiyatlarının da tek başlarına risk toleransları ile anlamlı bir ilişkileri tespit edilememiştir. Dyhrberg (2016) yatırımcıların risk toleransını tahmin edebilmek için Bitcoin fiyatlarının iyi bir gösterge olacağını belirtmesine rağmen yapılan bu çalışmada Bitcoin ile risk toleransları arasında bir ilişki bulunmaması Dyhrberg (2016) tarafından ifade edilen sonuç ile çelişmektedir. Ortaya çıkan bu farklı sonuçların çeşitli faktörler nedeni ile gerçekleşmiş olması muhtemeldir. Meyer vd. (2024) risk toleransı dışında, yatırımcıların sosyal faktörler ve kendi davranışsal etkenlerine bağlı olarak yatırım yapıp yapmama konusunda bir karara vardıklarını belirtmişlerdir. Ayrıca, Bajwa (2025) tarafından ifade edildiği gibi kripto paraların kendilerine has riskleri bulunduğundan çalışmada yer alan kahverengi ve yeşil kripto paraların risk toleransı ile olan ilişkileri farklılık göstererek karşımıza çıkmış olabilir.

Bunların dışında, Hayashi ve Routh (2024) tarafından belirtildiği gibi yatırımcıların kripto paralara hangi amaçla yönelmiş olduğu da risk toleranslarının kripto paralar ile ilişkilerini etkilemiş olması olasıdır. Buna göre işlemci olarak adlandırılan yatırımcı tanımı Türkiye'deki yerel yatırımcılar için uygun bir tanımlama gibi görünmektedir. İşlemciler kripto parayı ellerinde uzun vadede tutmak istemeyen, sadece kar elde etme amacı ile kripto piyasalarda işlemler gerçekleştiren yatırımcılar olup risk toleransları da diğer yatırımcı sınıflarından daha düşüktür. Bu nedenle kripto para fiyatlarındaki değişimlerden tam olarak etkilenmemektedirler.

Sonuç

Yapılan bu çalışmanın amacı yerli gerçek ve tüzel kişi risk toleransları ile kahverengi ve yeşil kripto paralar arasındaki ilişkiyi ortaya koymaktır. Yerel yatırımcılara odaklanılan bu çalışmada yerel gerçek ve tüzel kişi risk toleransları çalışmanın bağımlı değişkenleri, yeşil ve kahverengi kripto para fiyatları bağımsız değişkenleri, korku endeksi-VIX ve FED toplam varlık değeri kukla değişkenleri oluşturmaktadır. Çalışmada Ripple, Stellar, Cardano ve Tron yeşil kripto paralar için; Bitcoin, Tether, Ethereum ve BNB ise kahverengi kripto paralar için seçilmiştir.

Çalışmanın amacı doğrultusunda dört farklı araştırma modeli oluşturularak herbiri için simetrik ve asimetrik uzun dönem ilişkileri test edilmiştir. Oluşturulan araştırma modellerinde Model 1 gerçek kişi risk toleransı ile yeşil kripto para ilişkisini, Model 2 gerçek kişi risk toleransı ile kahverengi kripto para ilişkisini, Model 3 tüzel kişi risk toleransı ile yeşil kripto para ilişkisini, Model 4 tüzel kişi risk toleransı ile kahverengi kripto para ilişkisini incelemektedir.

Simetrik ilişki için veri setinin yapısına uygun olarak bir eşbütünleşme testi olan genişletilmiş ARDL veya diğer bir ifade ile A-ARDL yöntemi uygulanmıştır. Asimetrik eşbütünleşme için ise NARDL testi uygulanmıştır. Uygulanan eşbütünleşme testleri sonuçlarına göre bağımlı ve bağımsız değişkenler arasında herhangi bir simetrik eşbütünleşme söz konusu değildir. A-ARDL sınır testi olan F_{bounds} , $F_{\text{exogenous}}$ ve t_{DV} sınır testi sonuçlarına göre F_{bounds} ve t_{DV} sınır testi kritik değerlerinin üzerinde olup eşbütünleşmeyi işaret etmesine rağmen $F_{\text{exogenous}}$ çalışmanın tüm araştırma modellerinde kritik değerlerin altında kalmış olduğundan yeşil kripto ile yerel gerçek kişi ve tüzel kişi risk toleransı arasında ve ayrıca kahverengi kripto ile yerel gerçek kişi ve tüzel kişi risk toleransı arasında herhangi bir uzun dönemli ilişki bulunmamaktadır.

NARDL ise değişkenlerin uzun dönemde asimetrik ilişkileri olduğunu ortaya koymuştur. NARDL sınır testi sonuçlarına göre gerçek kişi risk toleransı ile yeşil kripto para fiyatları, tüzel kişi risk toleransı ile yeşil kripto para fiyatları, tüzel kişi risk toleransı ile kahverengi kripto para fiyatları %1 anlamlılık düzeyinde, gerçek kişi risk toleransı ile kahverengi kripto para fiyatları ise %10 anlamlılık düzeyinde eşbütünleşme ilişkisine sahiptirler. Kripto paraların tekil etkilerine bakıldığında ise yeşil kripto para olan Stellar ve Tron'un risk toleransları üzerindeki etkileri görülmektedir. Stellar fiyatlarında gerçekleşen pozitif ve negatif değişimler gerçek ve tüzel kişi risk toleranslarını farklı şekillerde etkilemektedir. Stellar fiyatlarında meydana gelen 1 birimlik artış gerçek kişi risk toleransını %7 oranında tüzel kişi risk toleransını ise %18 oranında arttırırken, fiyatlardaki 1 birimlik düşüş negatif yönde %9 oranında bir etki yaratarak gerçek kişi risk toleransı için pozitif değişimden daha etkili olmaktadır. Tüzel kişi risk toleransı açısından ise; Stellar fiyatlarındaki 1 birimlik negatif değişim %11 oranında tüzel kişi risk toleransının yükselmesine yol açacaktır. Tron fiyatlarında meydana gelen 1 birimlik pozitif değişim ise gerçek yatırımcı risk toleransını %27, tüzel kişi risk toleransını %14 oranında düşürecektir. Tron fiyatlarındaki negatif değişim gerçek kişi risk toleransını %28 oranında, tüzel kişi risk toleransını %14 oranında arttırmaktadır. Kripto paraların eşbütünleşme içerisindeki etkisi değerlendirildiğinde ise Stellar fiyatlarındaki 1 birimlik pozitif değişim gerçek kişi risk toleransı ve yeşil kripto para eşbütünleşme ilişkisi içerisinde %22, negatif değişim ise %28 etkiye sahip olarak gerçek kişi risk toleransı üzerinde aynı yönde ve belirtilen oranlarda değişime yol açmaktadır. Ayrıca, Tron fiyatlarındaki 1 birimlik pozitif değişim eşbütünleşme içerisinde -%9 ve 1 birimlik negatif değişim eşbütünleşme içerisinde %91 oranında etkiye yol açacaktır. Tüzel kişi risk toleransı ile yeşil kripto para eşbütünleşme ilişkisi içerisinde her 1 birimlik pozitif Stellar fiyat değişimi %42 oranında, 1 birimlik negatif Stellar fiyat değişimi ise %25 oranında eşbütünleşme ilişkisinde pozitif etki yaratacaktır. Tron fiyatlarındaki pozitif ve negatif değişimler ise bu eşbütünleşme ilişkisini sırası ile %32 oranında azaltmakta ve arttırmaktadır.

Bu çalışmanın, gerçekleştirilen literatür incelemesine bağlı olarak yeşil kripto para fiyatlarının ve kripto para fiyatlarının yerel yatırımcıların risk toleransı ile ilişkisini inceleyen ilk çalışma olacağı düşünülmektedir. Dolayısı ile yapılan bu çalışma yeşil kripto ile yatırımcı risk toleransları arasındaki ilişki, kripto para türleri ile yerel yatırımcılar arasındaki ilişki ve aynı dönemde bu iki grup kripto paranın risk toleransı ile ilişkisi konularında literatürde bulunan boşlukları doldurmaktadır.

Elde edilen bulgular yerel yatırımcıların risk toleransı ile kripto paraların beraber hareketleri, bu hareketlerin kısa ve uzun dönem şeklinde ayrıştırıldığında nasıl olduğu konularında bilgiler sunmaktadır. Çalışmanın bu sonuçları finansal analist ve yatırım uzmanlarına çalışmaları sırasında kullanabilecekleri faydalı bilgiler sunmaktadır. Aynı zamanda akademisyenlerin de gelecekteki çalışmalarında kullanabilecekleri önemli bilgiler mevcuttur. Literatürdeki genel kaniya göre; kripto piyasalar ile risk alma eğilimleri arasında bir ilişki mevcuttur ve özellikle Bitcoin gibi diğerlerine nazaran daha eski kripto para türlerinin risk toleransını yönlendirdiği görüşü yaygındır. Ancak bu çalışmada ulaşılan sonuçlar, Bitcoin' in sanıldığı gibi risk toleransını etkilemediği ve diğer kripto para türlerinin risk toleransları ile ilişkilerinin değişiklik gösterdiği sonuçlarına ulaşılmıştır. Dolayısı ile hem bu konuda yeni çalışmalar yapılabilir hem de davranışsal finans teorilerinden yola çıkarak kripto para piyasalarındaki yönlendirici öğeler konusunda çalışmalar gerçekleştirilebilir.

Çalışmada bazı kısıtlılıklar da söz konusudur. Yeşil kripto paraların kahverengi kripto paralara nazaran daha genç olmaları ve sürdürülebilirlik yaklaşımının finans piyasalarında öneminin artabileceği olasılığı ile verilerinin ileride farklılaşması mümkün

görülmektedir. Bu nedenle farklı bir zaman aralığında ve/veya farklı örneklemeler ile bu çalışmanın tekrar edilmesi faydalı olacaktır. Ayrıca, tercih edilen kukla değişkenlerinin değiştirilmesi ile çalışma tekrar edilebilir.



This research article has been licensed with Creative Commons Attribution - Non-Commercial 4.0 International License. Bu araştırma makalesi, Creative Commons Atıf - Gayri Ticari 4.0 Uluslararası Lisansı ile lisanslanmıştır.

Yazar Katkıları

Yazar, çalışmayı tek başına hazırladığını beyan etmiştir.

Teşekkür Beyanı

Yazar(lar), çalışma için teşekkür beyanında bulunmamışlardır.

Destek Beyanı

Yazar(lar), çalışma için herhangi bir destekleyen beyanında bulunmamışlardır.

Çıkar Çatışması

Yazar(lar), çalışma için herhangi bir çıkar çatışması beyanında bulunmamışlardır.

Etik Beyanı

Yazar(lar), çalışma için Etik Kurul Onayı alınması gerekmediğini beyan etmişlerdir.

Kaynakça/References

- Alzoubi, Y. I., ve Mishra, A. (2023). Green blockchain—A move towards sustainability. *Journal of Cleaner Production*, 430, 139541. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.139541>
- Aydoğan, B., Cayirli, O. ve Vardar, G. (2024). Impact of Macroeconomics Factors on Cryptocurrency Pricing: Evidence from Bitcoin and Ethereum Markets. *Computational Economics*, 1-36. <https://doi.org/10.1007/s10614-024-10804-0>
- Bajwa, I. A. (2025). Reinvestment intentions in cryptocurrency: Examining the dynamics of risks and investor risk tolerance. *Digital Business*, 5(1), 100104. <https://doi.org/10.1016/j.digbus.2024.100104>
- Bouri, E., Gupta, R. ve Lau, M., & Roubaud, D. (2019). *Risk aversion and Bitcoin returns in normal, bull, and bear markets* (No. 201927).
- Dilek, Ş., ve Furuncu, Y. (2019). Bitcoin mining and its environmental effects. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 33(1), 91-106.
- Dyhrberg, A. H. (2016). Bitcoin, gold and the dollar—A-GARCH volatility analysis. *Finance Research Letters*, 16, 85-92. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2015.10.008>
- Esparcia, C., Fakhfakh, T. ve Jareño, F. (2024). The green, the dirty and the stable: Diversifying equity portfolios by adding tokens of different nature. *The North American Journal of Economics and Finance*, 69, 102020. <https://doi.org/10.1016/j.najef.2023.102020>
- Gemici, E., Gök, R. ve Bouri, E. (2023). Predictability of risk appetite in Turkey: Local versus global factors. *Emerging Markets Review*, 55, 101018. <https://doi.org/10.1016/j.ememar.2023.101018>
- Gerrans, P., Abisekaraj, S. B. ve Liu, Z. F. (2023). The fear of missing out on cryptocurrency and stock investments: Direct and indirect effects of financial literacy and risk tolerance. *Journal of Financial Literacy and Wellbeing*, 1(1), 103-137. <https://doi.org/10.1017/flw.2023.6>
- Goodkind, A. L., Jones, B. A. ve Berrens, R. P. (2020). Cryptodamages: Monetary value estimates of the air pollution and human health impacts of cryptocurrency mining. *Energy Research & Social Science*, 59, 101281. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2019.101281>
- Göksu, S. ve Balkı, A. (2023). *ARDL ve NARDL eşbütünleşme analizleri: Adım adım E-views uygulaması*. Serüven Yayınevi, Ankara-Türkiye
- Gurdgiev, C. ve O'Loughlin, D. (2020). Herding and anchoring in cryptocurrency markets: Investor reaction to fear and uncertainty. *Journal of Behavioral and Experimental Finance*, 25, 100271. <https://doi.org/10.1016/j.jbef.2020.100271>
- Haq, I. U. (2023). Time-frequency comovement among green financial assets and cryptocurrency uncertainties. *Economic Notes*, 52(1), e12216. <http://doi.org/10.1111/ecno.12216>
- Hayashi, F. ve Routh, A. (2024). Financial Literacy, Risk Tolerance, and Cryptocurrency Ownership in the United States. *Federal Reserve Bank of Kansas City Working Paper*, (24-03). <http://doi.org/10.18651/RWP2024-03>
- Kılıç, M. ve Altan, İ. M. (2023). Are green cryptocurrencies safe? Investigation of the green and non-green cryptocurrencies. *Akademik Yaklaşımlar Dergisi*, 14(2), 651-663. <https://doi.org/10.54688/ayd.1353759>
- Malladi, R.K. ve Dheeriy, P.L. (2021) Time series analysis of cryptocurrency returns and volatilities. *Journal of Economics and*
- Çifçi (2025).

Finance, 45, 75–94. <https://doi.org/10.1007/s12197-020-09526-4>

- Meyer, J. H., Friederich, F., Matute, J. ve Schwarz, M. (2024). My Money-My problem: How fear-of-missing-out appeals can hinder sustainable investment decisions. *PsychoLy & Marketing*. <https://doi.org/10.1002/mar.22077>
- Naeem, M. A., Nguyen, T. T. H., Karim, S. ve Lucey, B. M. (2023). Extreme downside risk transmission between green cryptocurrencies and energy markets: the diversification benefits. *Finance Research Letters*, 58, 104263. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2023.104263>
- Ögel, S. ve Ögel, İ. Y. (2021). The Interaction Between Perceived Risk, Attitude, and Intention to Use: An Empirical Study on Bitcoin as a Cryptocurrency. Özen, E., Grima, S. and Gonzi, R.D. (Ed.) *In new challenges for future sustainability and wellbeing* (ss. 211-241). Emerald Publishing Limited. <https://doi.org/10.1108/978-1-80043-968-920211012>
- Önk, H ve Saygın, O. (2022). Bitcoin, risk iştahı, BIST100 endeksi ilişkisi: Türkiye örneği. *International Journal of Disciplines in Economics & Administrative Sciences Studies*, 8(42), 419-427. <https://doi.org/10.29228/ideas.62987>
- Pesaran, M. H., Shin, Y. ve Smith, R. J. (2001). Bounds testing approaches to the analysis of level relationships. *Journal of Applied Econometrics*, 16(3), 289-326. <https://doi.org/10.1002/jae.616>
- Robba, M., Sorgente, A., & Iannello, P. (2024). Disentangling the “crypto fever”: An exploratory study of the psychological characteristics of cryptocurrency owners. *Current Research in Behavioral Sciences*, 6, 100151. <https://doi.org/10.1016/j.crbeha.2024.100151>
- Sam, C. Y., McNown, R. ve Goh, S. K. (2019). An augmented autoregressive distributed lag bounds test for cointegration. *Economic Modelling*, 80, 130-141. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2018.11.001>
- Shin, Y., Yu, B. ve Greenwood-Nimmo, M. (2014). Modelling Asymmetric Cointegration and Dynamic Multipliers in a Nonlinear ARDL Framework. In: Sickles, R., Horrace, W. (eds) *Festschrift in Honor of Peter Schmidt*. Springer, New York, NY. https://doi.org/10.1007/978-1-4899-8008-3_9
- Tabachnick, B. G. ve Fidell, L. S. (2015). *Using multivariate statistics*. (6.basım). Allyn & Bacon / Pearson Education. 6. Basımdan Çeviri: Mustafa Baloğlu, Nobel Akademik Yayıncılık, Ankara
- Uçkun, N. ve Dal, L. (2021). Kripto para yatırımcılarında finansal risk toleransı. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, (89), 155-170. <https://doi.org/10.25095/mufad.852118>
- Ye, W., Wong, W. K., Arnone, G., Nassani, A. A., Haffar, M. ve Faiz, M. F. (2023). Crypto currency and green investment impact on global environment: A time series analysis. *International Review of Economics & Finance*, 86, 155-169. <https://doi.org/10.1016/j.iref.2023.01.030>
- Yousaf, I., Abrar, A., Yousaf, U. B. ve Goodell, J. W. (2024). Environmental attention and uncertainties of cryptocurrency market: Examining linkages with crypto-mining stocks. *Finance Research Letters*, 59, 104672. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2023.104672>

Research Article | Araştırma Makalesi

The role of energy poverty in gender inequality across health, employment, and education: A case study of ASEAN countries

Emre Gökçeli | Assist. Prof. Dr., Kütahya Dumlupınar University, emre.gokceli@dpu.edu.tr, [0000-0002-8454-0041](https://orcid.org/0000-0002-8454-0041)

Corresponding author/Sorumlu yazar: Emre Gökçeli

Abstract

With the increasing use of machinery in production and the proliferation of appliances that make life easier due to technological advancements, energy plays a crucial role in both the production sector and improving the quality of life. Therefore, societies without access to energy have faced significant disadvantages in this regard, making energy deprivation a subject of academic studies. Similarly, the deprivation of certain rights or opportunities solely based on gender constitutes another critical topic in social science. Although these two important issues have been extensively addressed in the literature through numerous studies, only a few works examine the relationship between them. In this context, this study aims to fill this gap and contribute to the literature by analyzing the effect of energy deprivation on gender inequality in the fields of education, employment, and health across five ASEAN countries from 1990 to 2021, using the Dynamic Ordinary Least Squares-Mean Group (DOLS-MG) method. The findings of the study provide evidence that energy deprivation exacerbates gender inequality in all three areas. However, the impact of energy deprivation is most pronounced in the health sector, followed by employment, and is least significant in education. Based on the results, the study offers several policy recommendations to address these critical issues and provides suggestions for future research on the topic.

Keywords: Energy Poverty, Access to Electricity, Gender Inequality **JEL Codes:** D16, O13, Q43

Enerji yoksulluğunun sağlık, istihdam ve eğitimde cinsiyet eşitsizliği üzerindeki rolü: ASEAN ülkeleri örneği

Öz

Üretimde makinelerin artan kullanımı ve teknolojik ilerlemeler sayesinde yaşamı kolaylaştıran cihazların çoğalması ile enerji, hem üretim sektöründe hem de yaşam kalitesini artırmada hayati bir rol oynamaktadır. Bu nedenle enerjiye erişimi olmayan toplumlar, bu konuda önemli dezavantajlarla karşılaşmış ve enerji yoksunluğu akademik çalışmaların bir konusu haline gelmiştir. Benzer şekilde, yalnızca cinsiyete dayalı olarak bazı hakların veya fırsatların yoksunluğu, sosyal bilimler açısından başka bir önemli konu oluşturmaktadır. Bu iki önemli konu literatürde birçok çalışma ile geniş bir şekilde ele alınmış olsa da, bunlar arasındaki ilişkiyi inceleyen sadece birkaç çalışma bulunmaktadır. Bu bağlamda, bu çalışma, 1990-2021 yılları arasında beş ASEAN ülkesinde enerji yoksunluğunun eğitim, istihdam ve sağlık alanlarındaki cinsiyet eşitsizliği üzerindeki etkisini Dinamik Ordinary Least Squares-Mean Group (DOLS-MG) yöntemi ile analiz ederek bu boşluğu doldurmayı ve literatüre katkı sağlamayı amaçlamaktadır. Çalışmanın bulguları, enerji yoksunluğunun her üç alanda da cinsiyet eşitsizliğini şiddetlendirdiğine dair kanıtlar sunmaktadır. Ancak, enerji yoksunluğunun etkisi sağlık sektöründe en belirgin olup, onu istihdam ve eğitim izlemektedir. Sonuçlara dayanarak, çalışma bu kritik sorunları ele almak için birkaç politika önerisi sunmakta ve bu konuya yönelik gelecekteki araştırmalar için önerilerde bulunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Enerji Yoksunluğu, Enerji Erişimi, Cinsiyet Eşitsizliği **JEL Kodları:** D16, O13, Q43

Introduction

With the Industrial Revolution, the integration of technological machines into the production process made energy an essential input for production. Consequently, energy usage became a critical factor in driving production and GDP growth, leading to the relationship between energy and production becoming a central focus of numerous studies (e.g., Garba & Bellingham, 2021; Ullah et al., 2021; Doğanalp et al., 2021). Along with technological advancements, simple technological tools that entered our lives have become irrevocable parts of daily life. As a result, energy is no longer limited to the production sector but has come to be seen as a necessity in every aspect of life. Therefore, the concept of energy poverty, which is mostly used to represent inaccessibility to energy, has not only been associated with the production levels of a country or different regions within the same country. It is also associated with the quality of life of individuals in society by impacting their ability to meet daily needs such as heating, lighting, and using electrical household appliances. This deprivation also deters them from accessing opportunities

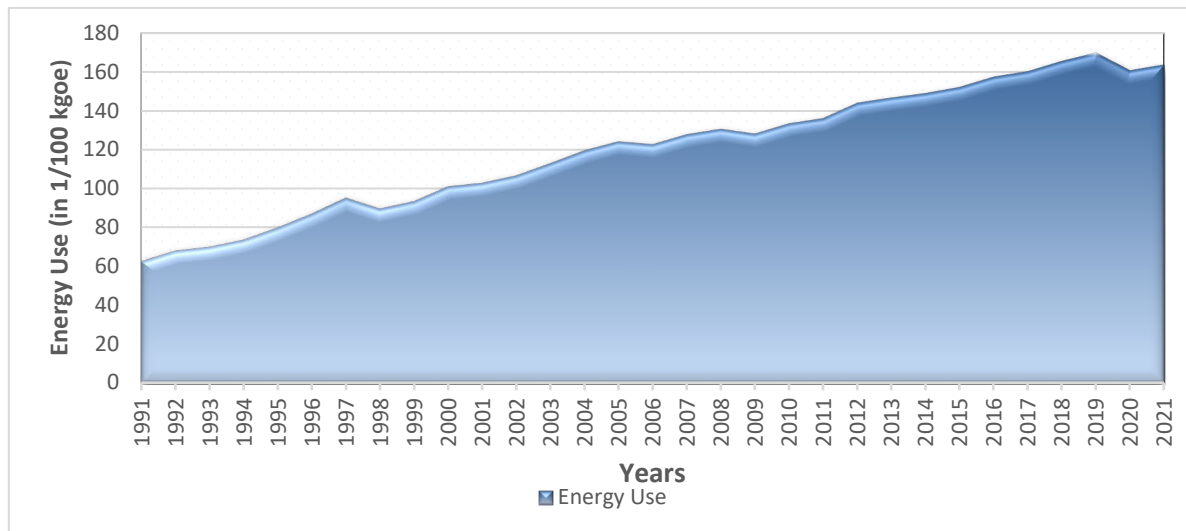
How to cite this article / Bu makaleye atıf vermek için:

Gökçeli, E. (2025). The role of energy poverty in gender inequality across health, employment, and education: A case study of ASEAN countries. *KOCATEPEİİBFD*, 27(1), 154-164. <https://doi.org/10.33707/akuuibfd.1623793>

for self-development, such as education and healthcare (Oum, 2019). As a result, it leads to a society with lower-skilled and lower-income individuals. For low-income individuals, accessing energy becomes even more difficult, further exacerbating poverty and creating a vicious cycle. Given the significant importance of energy poverty, it has become one of the Sustainable Development Goals (SDGs) established by the United Nations in 2015, identified as SDG 7 affordable and clean energy. As of 2023, the number of people worldwide without access to electricity is 750 million (IEA, 2024).

While there is no universally agreed-upon definition of energy poverty in the literature (Sy & Mokaddem, 2022, p.1), it is generally used to describe the lack of access to affordable, reliable, and sustainable energy services (Gonzalez-Eguino, 2015, p.379). Similarly, although there is no universally agreed-upon indicator in the literature regarding energy poverty, metrics such as energy consumption, access to clean fuel for cooking, or usage of renewable energy are among the most commonly used ones. In this study, the only dataset without missing data and covering the longest period for the five selected countries is energy use per capita (kg of oil equivalent per capita), which has been utilized to represent energy poverty. The average values for those countries were calculated and are presented in Figure 2. As seen, energy use has increased every year. While there were rare instances of decreases in energy use in a few years, energy consumption, which was 6,000 kgoe in 1991, surpassed 16,000 kgoe by 2021.

Figure 1. The improvements in energy use



Sources: World Development Indicator

The massive increase in production with the Industrial Revolution also led to a significant rise in the GDP of countries. However, due to the unequal distribution of income among members of society, the incomes of some groups increased significantly, while the share of income received by others decreased. Consequently, income inequality, one of the issues largely associated with economic growth, became more pronounced. Another important form of inequality is gender inequality, which is one of the most discussed topics among academics and refers to the situation where women do not have equal opportunities with men in all aspects of life. The root of gender inequality lies in social norms or cultural expectations that assign specific roles to men and women in society. Gender inequality has been a subject attracting significant academic attention and has been extensively studied to understand its determinants. Due to its importance, this issue has been included among the SDG goals introduced by the United Nations in 2015, specifically SDG 5 identified as gender inequality.

The most fundamental areas affected by gender inequality are health, education, and employment (Nguyen and Su, 2021, p.36). When we consider the culturally assigned roles for women in social life such as cooking, house cleaning, and child-rearing (Braunstein et al., 2020), it becomes clear that women are the most affected gender in cases of energy poverty (Kaygusuz, 2011, p.936; Robinson, 2019, p.231; Butty et al., 2024, p.2).

In the economic domain, which is one of the most critical areas of social life, energy poverty creates significant barriers to women's participation in the workforce. Due to their culturally assigned roles, women often spend more time at home (Nguyen and Su, 2021, p.37), which limits their ability to engage in professional life. Moreover, when faced with energy poverty, tasks like collecting, chopping, carrying, and storing firewood or fetching water for heating and cooking take up nearly all hours of the day, further distancing women from the workforce (Pueyo & Maestre, 2019, p.170). Similarly, the lack of access to electricity prevents the use of even the simplest household appliances, forcing women to spend more time on housework. From this perspective, energy poverty is expected to exacerbate gender inequality in the labor market.

In terms of healthcare, a similar scenario arises. Due to energy poverty, women are more likely to rely on traditional energy sources such as fossil fuels for cooking and heating. This exposes them to high levels of carbon dioxide emissions or smoke from burning of biomass-related substances, which pose a significant threat to their health (Kaygusuz, 2011, p.940; Sule et al., 2022, p.1). Likewise, the risk of injuries while collecting fuel for cooking or heating further disadvantages women compared to men in terms of health and safety.

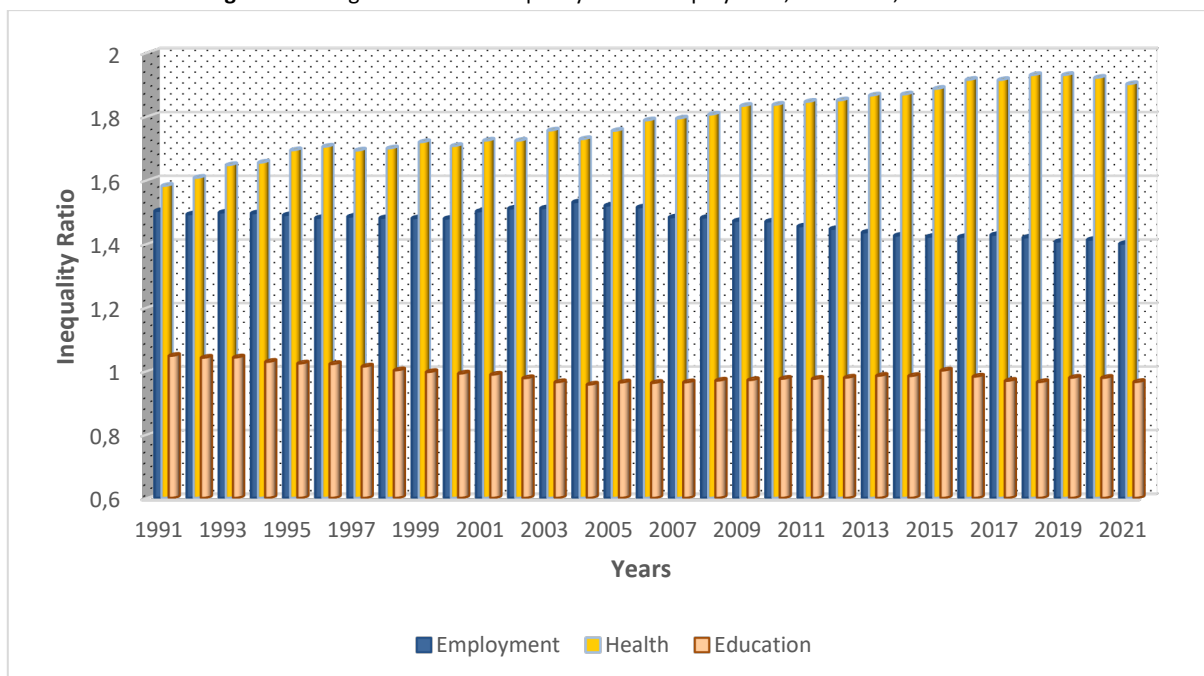
Gender inequality in education is also adversely affected by energy poverty. The lack of energy hampers education for both genders by limiting lighting and the use of digital materials. However, the situation is especially detrimental to girls, as they are often expected to assist their mothers with household responsibilities. This places girls in a disadvantaged position in education and acts as a barrier to their academic progress. Moreover, along with energy deprivation, the dependence on more expensive traditional energy sources proportionally increases energy

expenses within the budget. This condemns low-income groups to even greater poverty, thereby leading households to further reduce their educational expenditures for girls (Nguyen & SU, 2021, p.37). Sovacool (2013, p.311) also confirms that when low-income groups gain increased access to renewable energy and their financial conditions improve, they tend to encourage girls to pursue education, thereby reducing gender inequality in education in favor of women. Furthermore, when energy poverty necessitates walking long distances to school, issues such as inadequate lighting along the way often discourage families from sending girls to school, while boys are allowed to attend. This further exacerbates gender inequality in education to the detriment of girls.

The average values of gender inequality in employment, education, and health for five Asian countries are represented in Figure 1 over the period 1991–2021. For the three indicators, the ratio of males is placed in the numerator, while the percentage of females is placed in the denominator. Therefore, any value greater than one indicates inequality in favor of males, while values lower than one indicate the opposite situation.

The blue bars indicate that the value is consistently greater than one, showing gender inequality in favor of males. However, this value demonstrates a consistent reduction during the period. In other words, the ratio of female employers to the female population takes a lower value than the ratio of male employers to the male population in the labor market, but this inequality in employment is gradually improving. Inequality in education, represented by green bars, shows a similar pattern to inequality in employment in terms of closing the gap between males and females. In contrast to employment, in some years, the value falls below one, indicating that the percentage of secondary school-age girls attending school is higher than that of secondary school-age boys. Overall, it can be said that there is minimal gender inequality in education for these five countries, as the value fluctuates around one during the period. The yellow bars represent gender inequality in health, showing a steady increase over the period in favor of males. Specifically, the ratio of the probability of female deaths to the probability of male deaths is always greater than one and continues to increase over the period.

Figure 2. Changes in Gender Inequality Across Employment, Education, and Health



Source: World Development Indicator

According to data from the World Bank Indicator, the global average values of gender inequality in employment, health, and education in 1991 were 1.7, 1.1, and 1.6, respectively, which were close to those in ASEAN countries. By 2021, the global average values for these three areas (1.6, 1.1, and 1.9, respectively) had surpassed those of ASEAN countries. This suggests that, on average, gender inequality worldwide has decreased more than in ASEAN countries. In 1991, the average gender inequality values in developing countries (1.5, 1.06, and 1.62, respectively) were also similar to those in ASEAN countries. By 2021, the gender inequality value in health for developing countries (1.6) was lower than that of ASEAN countries, indicating that ASEAN countries had greater gender equality in this area. In employment, developing countries had a value of 1.6 in 2021, making them more equitable than ASEAN countries. In education, both ASEAN and developing countries had a similar value of 1, reflecting comparable levels of gender equality.

Energy deprivation and gender inequality are two critically important indicators that significantly impact both human and social life. However, the number of studies in the literature looking at the impact of energy poverty on gender inequality together is notably limited. Therefore, this study aims to fill the existing gap in the literature and offers the following key contributions: This study is the first to examine the impact of energy deprivation on gender inequality across three critical areas, namely work life, health, and education using data from five ASEAN countries (Thailand, Vietnam, the Philippines, Malaysia, and Indonesia). Additionally, the Dynamic Ordinary Least Square Mean Group (DOLSMG) method employed in this study is noteworthy for providing more accurate and reliable results owing to its ability to account for cross-sectional dependence and heterogeneity among countries. Furthermore, since this method captures long-term relationships between variables, it is particularly effective in observing the long-term impact of energy deprivation on gender inequality. Lastly, usage of the most recent available data regarding the employed variables further enhances the study's contributions.

The structure of the study is organised as follows: In the introduction, definitions of energy deprivation and gender inequality are presented, emphasizing their significance in economic and social life, as well as the relationships between them. The literature review section evaluates the existing studies on this subject, highlighting the differences between this study and current research and reiterating its contribution to the literature. In the data and methodology section, definitions of the variables used in the study, their statistical summaries, the prerequisite tests applied, and the techniques employed are explained in detail. The empirical findings and discussion section reports the results and discusses the coefficients of the variables in detail. Finally, in the conclusion, the findings are summarized, and policy recommendations are made in light of the results. Suggestions for future research in this field are also provided.

1. Literature Review

Energy deprivation has consequences that extend beyond the economic realm, significantly impacting daily life, as energy is considered a fundamental part of everyday activities. In recent years, electricity, which serves as both a facilitator and an essential component of modern life, has become a topic of academic interest. Its widespread use in critical areas such as education, health, and the economy has drawn the attention of numerous researchers and scholars. Moreover, the number of people still without access to energy has brought the issue of energy deprivation to the forefront, prompting studies on its impact on various indicators.

Since energy poverty is an important topic due to its critical role in human life, the determinants of energy poverty have been the focus of numerous studies, whereas its relationship with the economic conditions of countries has been addressed by relatively fewer studies (Igawa & Managi, 2022, p.2). For instance, Nguyen and Nasir (2021) examined the impact of energy poverty on income inequality, a crucial economic indicator, across 51 countries between 2002 and 2012. They found that energy poverty increases income inequality. Similarly, Acheampong et al. (2021) investigated this issue for 166 countries, Dong et al. (2022) for 30 provinces in China, and Song et al. (2023) for 77 countries, concluding that increased energy access is associated with a reduction in income inequality.

The impact of energy poverty is not limited to economic indicators; its influence on critical socio-economic indicators such as health and education has also been the subject of some studies in the literature. For example, Oum (2019) examined the effects of energy deprivation on education and health in the country of Lao PDR. The study's findings revealed that children from energy-deprived households spent fewer years in education and that temporary health problems among household members increased. A similar study was conducted by Sule et al. (2022), investigating the impact of energy deprivation on health and education in 33 African countries. The findings indicated that increased access to energy reduced the under-5 child mortality rate and enhanced participation in education. Similarly, Apergis et al. (2022), for 30 developing countries, and Crentsil (2019), for Ghana, concluded that there is a positive relationship between energy access and education. Meanwhile, Njiru and Letema (2018), for Kenya, and Nawaz (2021), for Pakistan, examined the relationship between energy and health and found that energy poverty has a negative impact on health.

There have been a few of studies examining the relationship between energy poverty and gender inequality. For example, Pueyo and Maestre (2019, p.173) stated that the benefits of productive use of energy (PUE) would not be the same for men and women. This is because the sectors in which women are generally employed are small-scale or related to household tasks (such as cooking or handicrafts). Therefore, PUE interventions are unlikely to have a significant positive impact on the markets where women participate. In contrast, in production sectors or large-scale firms where men predominantly work, and where electricity is used as a crucial input, the contribution of PUE is much greater, leading to higher benefits for men. Similarly, Robinson (2019, p.231) highlights that energy poverty leads to gender-specific disadvantages in England. This is because, considering that household chores and childcare are predominantly undertaken by women, a problem in accessing energy would lead to women spending more time on tasks such as cooking and fetching fuel, thereby increasing their unpaid roles. Additionally, the use of biomass for cooking or heating exposes women to indoor air pollution, adversely affecting their health and causing greater harm to them compared to men.

The study most similar to the current research in the literature was conducted by Nguyen & Su (2021). Their study examined the impact of energy poverty on gender inequality across various sectors, from employment to political rights, using 20 different indicators. This analysis was carried out without regional distinction, covering 51 developing countries from 2002 to 2017, employing the GMM method. To the best of our knowledge, based on a thorough literature review, no other studies examine the impact of energy poverty on gender inequality.

The main differences of this study from the study of Nguyen & Su (2021) are the use of a method that accounts for cross-sectional dependence, the focus on a group of countries with similar characteristics, 5 ASEAN countries, the utilization of the most updated data, and the emphasis on gender inequality in employment, health, and education, which are the most significant indicators of economic and social dimensions. In this context, considering the highlighted differences, this study makes significant contributions to the literature by being the first to consider the specified differences and to focus on a group of 5 ASEAN countries.

2. Data, Empirical Process and Methodology

The impact of energy poverty on gender inequality in the fields of employment, health, and education is assessed using the Dynamic Ordinary Least Squares Mean Group (DOLSMG) method over the period 1991–2022 for five ASEAN countries (Indonesia, Malaysia, Philippines, Thailand, and Vietnam). The main reason for selecting these five ASEAN countries is data availability, particularly for education data, as some missing data prevents the application of the DOLSMG method. To analyze the link between energy poverty and gender inequality in these three areas, three separate models are established as follows:

$$\ln EM_{i,t} = \alpha_i + \beta_1 \ln EP_{i,t} + \beta_2 \ln GDP_{i,t} + \beta_3 \ln TO_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \quad (1)$$

$$\ln ED_{i,t} = \alpha_i + \beta_1 \ln EP_{i,t} + \beta_2 \ln GDP_{i,t} + \beta_3 \ln TO_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \quad (2)$$

$$\ln HE_{i,t} = \alpha_i + \beta_1 \ln EP_{i,t} + \beta_2 \ln GDP_{i,t} + \beta_3 \ln TO_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \quad (3)$$

In Equation 1, $\ln EM$ refers to the logarithm of gender inequality in employment, $\ln EP$ stands for the logarithm of energy poverty and is used in all equations. As discussed in the introduction section, GDP is one of the key determinants of gender inequality. Therefore, its logarithmic form, represented as $\ln GDP$, is included in all equations. Another widely used determinant of inequality is trade openness (see Aguayo-Tellez, 2012; Pieters, 2018). The reason trade openness is considered a determinant of gender inequality is related to the gender composition of employment in the export and import sectors. In countries where heavy industries such as machinery, equipment, and automobiles dominate exports, men are more likely to be employed in these sectors, creating a disadvantage for women in the labor market. Conversely, if imports primarily consist of goods from industries with a high concentration of female employment, such as textiles and apparel, this can also lead to employment disadvantages for women. From a health perspective, in sectors considered hazardous, such as heavy industries, men working in export-related jobs may face disadvantages. Therefore, the significant impact of exports and imports on gender inequality justifies the inclusion of this variable in all three models. Its logarithmic form is denoted as $\ln TO$. In Equations 2 and 3, the dependent variables are the logarithms of gender inequality in education ($\ln ED$) and gender inequality in health ($\ln HE$), respectively. Details regarding the variables used are provided in Table 2.

Table 1. Data Description

Variable	Symbol	Definition	Source
Gender Inequality in Employment	$\ln EM$	It represents the ratio of female employers to the female population in the labor market, divided by the ratio of male employers to the male population in the labor market	World Development Indicator
Gender Inequality in Education	$\ln EM$	It is the ratio of the percentage of secondary school-age girls attending school to that of secondary school-age boys attending school.	
Gender Inequality in Health	$\ln HE$	It demonstrates the ratio of the probability of a woman dying before the age of 60 per 1,000 people to the probability of a man dying before the age of 60 per 1,000 people.	
Energy Poverty	$\ln EP$	Energy use is the total amount of primary energy consumed before being converted into other types of fuels for final use.	
Gross Domestic Product	$\ln GDP$	GDP represents the total gross value added by all resident producers within an economy over a given year. The GDP in dollars is converted from local currencies using the official 2015 exchange rates.	
Trade Openness	$\ln TO$	It indicates the ratio of the total value of exports and imports to a country's GDP.	

Statistical information on the series incorporated in the models is reported in Table 2. The highest standard deviation is observed in the energy poverty variable, at 7.04, indicating significant variation in energy usage across countries and over time. This is followed by GDP, with a standard deviation of 6.30. On the other hand, the least variation is observed in gender inequality in employment, with a standard deviation of 0.064, suggesting that most countries in the sample have similar levels of gender inequality in employment. When looking at the minimum values of the variables related to gender equality, it is evident that, except in the field of education, there are no years in which the ratio of males is lower than that of females in employment or health fields, as the values are non-negative. Further details on these statistics are provided in the table.

Table 2. Descriptive Statistics Overview

Variable	Obser.	Mean v.	Stand. Dev.	Minimum	Maximum
$\ln EM$	155	0.3700529	0.1759368	0.0636355	0.6238057
$\ln ED$	155	-0.0140981	0.079813	-0.1406144	0.2009568
$\ln HE$	155	0.5464506	0.2545863	0.1549937	0.9019046
$\ln EP$	155	9.03377	0.8662229	7.046264	10.5407
$\ln GDP$	155	8.044174	0.6297923	6.548834	9.316011
$\ln TO$	155	4.549838	0.4733652	3.495664	5.395475

Initially, examining the presence of cross-sectional dependence (CS) in individual variables or in a model is an important step before conducting the prerequisite tests. The availability of CS violates the assumption of the first-generation tests, which assumes uncorrelated error terms across different units. It is crucial to keep in mind that the presence of CS should be accounted for in both prerequisite tests and the method applied in order to analyzing the relationship between energy poverty and gender inequality. Although several tests are available for detecting CS, the most appropriate one for our model in which the number of units (N) is lower than the time period (T) the Breusch-Pagan LM test, its equality is shown below:

$$LM = \sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N T_{ij} \hat{\rho}_{ij} \quad \chi^2_{2N(N-1)/2} \quad (4)$$

where $\hat{\rho}$ stands for the values of correlation.

In addition, the Pesaran (2004) CD test and the Baltagi et al. (2012) bias-corrected scaled LM test are also employed as robustness checks. Their equations are represented as follows:

$$CD = \sqrt{\frac{2T}{N(N-1)}} \left(\sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N (T_{ij} \hat{\rho}_{ij}^2 - 1) \right), N(0,1) \quad (5)$$

$$LM_{BC} = \sqrt{\frac{1}{N(N-1)}} \sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N (T_{ij} \hat{\rho}_{ij}^2 - 1) - \frac{N}{2(T-1)} \quad N(0,1) \quad (6)$$

Another essential step before proceeding with the cointegration test is to check for slope heterogeneity in the model, as ignoring this issue can Gökçeli (2025).

yield misleading results. To address this, the homogeneity test introduced by Pesaran and Yamagata (2008) is applied based on the following equation:

$$\tilde{\Delta} = \sqrt{N} \left(\frac{N^{-1}S\%_0 - k}{\sqrt{2k}} \right) \text{ and } \tilde{\Delta}_{adj} = \sqrt{N} \left(\frac{N^{-1}S\%_0 - k}{\sqrt{\frac{2k(T-k-1)}{T+1}}} \right) \quad (7)$$

In the presence of cross-sectional dependency and in the series incorporated into the models and heterogeneity of the variables' slope coefficients, selecting an appropriate unit root test that accounts for cross-sectional dependency (CS) and heterogeneity plays a crucial role in ensuring accurate findings. Therefore, two widely used unit root tests in the literature, namely the Cross-Section Dependence Augmented Dickey-Fuller (CADF) and the Cross-Sectionally Augmented Im-Pesaran-Shin (CIPS) tests, are applied to analyze whether the variables are stationary at the level or in their first differences.

CADF equation is written below based on the study of Mabrokuki (2023, p.3036).

$$\Delta Y_{it} = \alpha_i + \lambda_i Y_{i,t-1} + \beta_i \bar{Y}_{t-1} + \sum_{j=0}^k \gamma_{ij} Y_{i,t-j} + \sum_{j=1}^k \delta_{ij} \bar{Y}_{t-j} + \varepsilon_{it} \quad (8)$$

where $\bar{Y}_{t-1}$ and $\bar{Y}_{t-j}$ refers to the lags of each cross-sectional series individually and the average values of the first differences.

The CIPS test is derived from the CADF test shown as follows:

$$CIPS = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^n CADF_i \quad (9)$$

According to the results of the prerequisite tests, a method should be chosen that accounts for any issues detected by those tests, which will be reported in the following section. The Westerlund (2008) cointegration test was chosen for examining the long-run correlation among the variables. Its advantages lie in its ability to address both cross-sectional dependence (CS) and slope heterogeneity. The test statistics are shown below:

$$G_t = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \frac{\hat{\alpha}_i}{SE(\hat{\alpha}_i)} \quad (10)$$

$$G_\alpha = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \frac{T \hat{\alpha}_i}{\hat{\alpha}_i(1)} \quad (11)$$

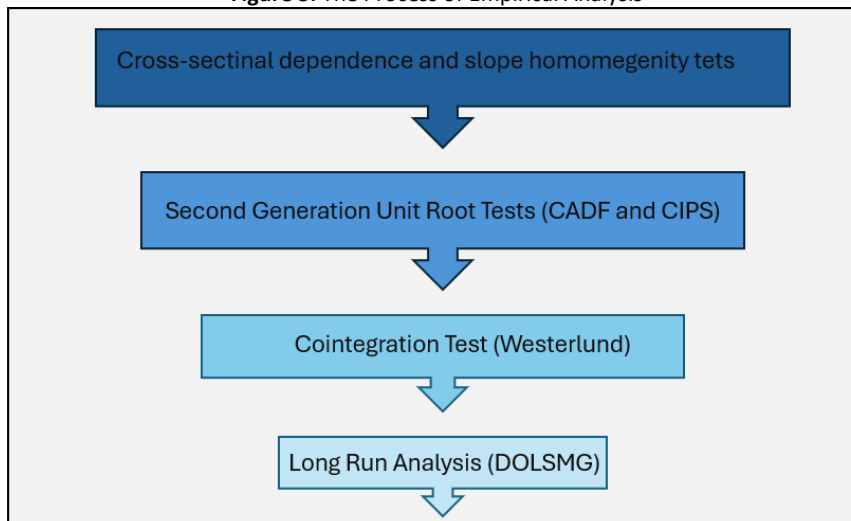
$$P_t = \frac{\hat{\alpha}}{SE(\hat{\alpha})} \quad (12)$$

$$P_\alpha = T \hat{\alpha} \quad (13)$$

The Dynamic Ordinary Least Square Mean Group (DOLSMG) technique introduced by Pedroni (2001) overcomes the endogeneity issue that occurs when there is a correlation between error terms (u_{it}) and explanatory variables. It is achieved by including the lags and leads of independent variables as predictor variables in the model (Wagner & Hlouskova, 2009, p.192). Furthermore, this method also addresses the issue of serial correlation as incorporating the lagged and lead values of the variables. Additionally, this approach can be applied to panel regressions involving heterogeneity as it estimates regression separately for each unit and provides a general result by averaging the individual estimates. Another essential advantage of the method over the first-generation ones (POLS, FE, RE, etc.) is its ability to account for cross-sectional dependency among cross-units, which leads to consistent and reliable findings (Shahbaz et al., 2019, p.48). Compared to the FMOLS method, this technique yields more promising estimators for panel regressions in the long run (Baltagi, 2005, p.258).

The entire process, from the prerequisite tests to the main method used for analysis, is summarized in Figure 3.

Figure 3. The Process of Empirical Analysis



4. Empirical Findings

4.1. Preliminary Test Results

The analysis begins by checking for the presence of cross-sectional dependence (CD) in each series using three tests: the Breusch-Pagan LM, Pesaran Scaled LM, and Bias-corrected Scaled LM tests. The results are presented in Table 3. These three tests are applicable in cases where $N < T$. The findings clearly indicate that all variables exhibit issues with cross-sectional dependence, as the null hypothesis of no CD is rejected at the 1% significance level.

Table 3. Findings of the Cross-Sectional Dependence Test for Variables

Variables	Breusch-Pagan LM	Pesaran Scaled Lm	Bias-corrected Scaled LM
lnEM	70.89*** (0.000)	13.62*** (0.000)	13.53*** (0.000)
lnED	57.33*** (0.000)	10.58*** (0.000)	10.50*** (0.000)
lnHE	184.46*** (0.000)	39.01*** (0.000)	38.93*** (0.000)
lnEP	235.87*** (0.000)	50.51*** (0.000)	50.42*** (0.000)
lnGDP	296.58*** (0.000)	64.08*** (0.000)	63.99*** (0.000)
lnTO	81.50*** (0.000)	15.99*** (0.000)	15.90*** (0.000)

Note: P-values are provided in parentheses. (*), (**), and (***) refer to the significance level of 1%, 5%, and 10%, respectively¹.

Additionally, the availability of CS for the panel is examined using the same tests applied to the individual series. The findings are reported in Table 4, indicating its presence in the three separate models, as the p-values are lower than 0.01, leading to the rejection of the null hypothesis of non-CS.

Table 4. Findings of the Cross-Sectional Dependence Test for the Models

Models	Breusch-Pagan LM	Pesaran Scaled Lm
Model 1 $\ln EM_{it} = f(\ln EP_{it}, \ln GDP_{it}, \ln TO_{it})$	169.39*** (0.000)	35.64*** (0.000)
Model 2 $\ln ED_{it} = f(\ln EP_{it}, \ln GDP_{it}, \ln TO_{it})$	69.89*** (0.000)	13.40*** (0.000)
Model 3 $\ln HE_{it} = f(\ln EP_{it}, \ln GDP_{it}, \ln TO_{it})$	142.04*** (0.000)	29.52*** (0.000)

To check slope homogeneity, which assumes a uniform relationship among units, the homogeneity test introduced by Pesaran and Yamagata (2008) is used. The reason for choosing this test is to account for the presence of cross-sectional dependence (CS). Based on the findings shown in Table 5, the statistics of tilde delta and adjusted delta are greater than the critical values for the three models, indicating that the null hypothesis of slope homogeneity is rejected. This, in turn, demonstrates the presence of heterogeneous slope coefficients.

Table 5. Findings of the Heterogeneity Test for the Models

Models	$\tilde{\Delta}$ Statistic	$\tilde{\Delta}_{adj}$ Statistic
Model 1 $\ln EM_{it} = f(\ln EP_{it}, \ln GDP_{it}, \ln TO_{it})$	12.38*** (0.000)	13.52*** (0.000)
Model 2 $\ln ED_{it} = f(\ln EP_{it}, \ln GDP_{it}, \ln TO_{it})$	7.55*** (0.000)	8.25*** (0.000)
Model 3 $\ln HE_{it} = f(\ln EP_{it}, \ln GDP_{it}, \ln TO_{it})$	14.09*** (0.000)	15.39*** (0.000)

To examine the stationarity of the series, the CADF unit root test is preferred due to its ability to address the issue of cross-sectional dependence (CS) by incorporating the lagged and average cross-sectional values of the dependent variable. The findings reported in Table 6 indicate that all variables are non-stationary at their levels. However, after being differenced to the first order, they are integrated of order 1; in other words, they achieve stationarity at their first differences.

Table 6. Findings of the CADF Unit Root Test

	Level [I (0)]		First Difference [I (1)]	
Variables	CADF Statistics	Critical Value (%5)	CADF Statistics	Critical Value (%5)
lnEM	-2.120	-2.33	-3.086***	-2.33
lnED	-1.183	-2.33	-3.604***	-2.33
lnHE	-2.101	-2.33	-3.147***	-2.33
lnEP	-1.752	-2.33	-3.355***	-2.33
lnGDP	-1.974	-2.33	-2.648**	-2.33
lnTO	-1.041	-2.33	-3.439***	-2.33

In addition to the CADF unit root test, the CIPS unit root test derived from CADF, as detailed in the previous section, is also applied here as a robustness check. The results presented in Table 7 are similar to those obtained by CADF, showing that all the variables are non-stationary at

¹ In the following tables, the significance levels of 1%, 5%, and 10% will be represented by *, **, and ***, respectively. Additionally, if applicable, p-values will be reported in parentheses.

their levels but become stationary at their first differences.

Table 7. Findings of the CIPS Unit Root Test

Variables	Level [I (0)]		First Difference [I (1)]	
	CIPS Statistics	Critical Value (%5)	CIPS Statistics	Critical Value (%5)
lnEM	-2.290	-2.33	-4.764***	-2.33
lnED	-1.038	-2.33	-4.222***	-2.33
lnHE	-2.085	-2.33	-4.544***	-2.33
lnEP	-1.946	-2.33	-4.328***	-2.33
lnGDP	-1.899	-2.33	-4.179***	-2.33
lnTO	-0.984	-2.33	-5.057***	-2.33

After ensuring that all the series are stationary at their first differences, the cointegration test is applied to check if there is a long-term relationship among them. To ensure the reliability of the results from the cointegration test, the test should be selected based on the fact that the variables are cross-sectionally dependent (CD) and heterogeneous. The cointegration test preferred in this study, introduced by Westerlund (2008), takes into account both cross-sectional correlation and the heterogeneous nature of the coefficients, providing reliable results. The results for all three models are presented in Table 7 under the headings Model 1, Model 2, and Model 3. The results of GT and GA are related to the group-based test, while PT and PA are linked to the entire panel test. The findings show that for all three models, the null hypothesis of GT, PT, and PA statistics is rejected, indicating the existence of a long-run relationship. However, the hypothesis of the GS statistic is not rejected due to the higher p-value, which may be because GT focuses on the average of the individual countries, while GA is based on the pooled average. Since the panel used in this study shows heterogeneity, the GT statistics seem more reliable. At the same time, PT and PA also confirm the presence of cointegration, just as GT does, so these results are interpreted as showing the presence of a long-term relationship between the variables.

Table 8. Results of the Panel Cointegration Test for Model 1

Statistics	Value	Z-Value	P-Value	H ₀ : No Cointegration
Model 1				
Gt	-3.607***	-3.258	0.001	Rejected
Ga	-4.896	1.930	0.973	Not Rejected
Pt	-8.608***	-4.081	0.000	Rejected
Pa	-12.679**	-1.780	0.038	Rejected
Model 2				
Gt	-3.512***	-3.033	0.001	Rejected
Ga	-12.500	-0.487	0.313	Not Rejected
Pt	-8.504***	-3.984	0.000	Rejected
Pa	-18.411**	-3.734	0.038	Rejected
Model 3				
Gt	-3.454**	-1.927	0.027	Rejected
Ga	-12.728	0.779	0.782	Not Rejected
Pt	-7.539**	-2.158	0.015	Rejected
Pa	-11.500**	-2.254	0.012	Rejected

4.2. DOLS-MG Estimation Results and Discussion

As put forth by the Westerlund (2008) cointegration test, which indicates the presence of cointegration between the series, the effect of energy poverty on gender inequality is examined using the DOLSMG method. This method yields consistent and reliable results in the case of cross-sectional dependence (CS) and heterogeneity of slopes in the long run. Initially, gender inequality in the field of employment is analyzed, and the results are shown in Table 10. As observed, a reduction in energy poverty is associated with a higher level of gender equality in employment. More specifically, a 1% increase in energy usage leads to a 2.91% reduction in gender inequality in ASEAN countries. The possible reason for the reduction effect of access to energy on gender inequality in the labor market may be explained through time channel: The efforts spent by women to access energy in cases of energy deprivation (e.g., gathering wood to light stoves, collecting, cutting, and storing fossil fuels such as wood and dung for cooking household meals) are returned to women as time once access to energy is provided. This additional time allows women to contribute to the household economy by creating opportunities for employment. The reduction in energy poverty, which leads to an increase in women's participation in the labor market, also contributes to an increase in the number of women in employer roles in the labor market. This helps to shift the disparity between male and female employers in favor of women, thereby contributing to a reduction in gender inequality.

GDP and trade openness are also incorporated into the model to analyze their effect on gender inequality in employment as control variables. As an indicator of a country's development level, as GDP rises, income inequality and gender inequality are expected to decline. As anticipated, the negative and significant coefficient of GDP reveals that a 1% increase in the real GDP of these five ASEAN countries is associated with a 0.087% reduction in gender inequality in employment, holding other factors constant.

The effect of trade openness on gender inequality, however, is opposite of that of GDP, as it increases inequality. More specifically, a 1% increase in trade openness leads to a 0.26% increase in gender inequality. When considering the leading sectors involved in exports and imports, the findings support the Heckscher-Ohlin theory. In other words, the sectors engaged in trade, such as automobiles, mining, machinery, and equipment, are predominantly male-dominated fields. Growth in these sectors results in higher employment for men, positioning them more frequently as employers in these areas. This pattern shifts the inequality between female and male employers in favor of men, thus inducing

gender inequality.

Table 9. Long Run Results for Gender Inequality in Employment

Variable	Coefficients	t-statistics
lnEP	-0.2912**	-2.243
lnGDP	-0.0870***	-5.782
lnTO	0.2614***	5.418

The analysis results of the effect of energy poverty on gender inequality in the education area are presented in Table 10. The negative and significant coefficient of lnEP indicates that an increase in energy use reduces gender inequality in the education sector in favor of women. In other words, a 1% increase in energy consumption results in a 0.022% increase in the percentage of women enrolled in secondary school compared to the percentage of men enrolled. As previously explained, when access to energy increases, the efficiency of the education system improves due to less dependence on daylight, and the household workload becomes easier and quicker to complete within energy access. This, in turn, increases the percentage of girls attending school and enables a fairer disparity rate in school enrolment between males and females. The effect of control variables shows similar results, parallel to the previous estimates.

Table 10. Long Run Results for Gender Inequality in Education

Variable	Coefficients	t-statistics
lnEP	-0.0221***	-4.842
lnGDP	-0.1126***	3.989
lnTO	0.0251***	4.626

The long-term implications of energy deprivation on gender inequality in the health sector are presented in Table 11. The negative and significant coefficient of the lnEP variable, which represents energy usage, indicates that gender inequality in this field decreases as energy usage increases. Specifically, a 1% increase in energy consumption improves gender equality in the health sector by 0.38% in favor of women. When examining the coefficients of the control variables, while they exhibit similarities in terms of significance with the previously estimated results, it is observed that the coefficient for GDP is positive. Considering that the development of countries increases alongside GDP, it is important to note that measures taken to mitigate risks faced by individuals, particularly male workers employed in heavy industries and other hazardous sectors, may lead to a greater reduction in male mortality compared to female mortality. Consequently, these measures could result in a GDP-driven increase in health sector inequality in favor of men.

Table 11. Long Run Results for Gender Inequality in Health

Variable	Coefficients	t-statistics
lnEP	-0.3778***	-9.77
lnGDP	0.4159***	7.522
lnTO	0.1373***	11.33

These findings of the negative effect of energy poverty on gender inequality in employment, education, and health align with studies conducted by Nguyen and Su (2021). However, compared to the magnitude of the negative coefficients of energy poverty in the three areas, the findings of this study show an opposite pattern to the findings of Nguyen and Su (2021). Since the reduction in energy poverty has the greatest impact on gender inequality in the health aspect, it is expected that women, who use fossil fuels for cooking and firewood for heating in the household throughout the day, are more negatively affected in terms of health compared to men. The second area where energy access most reduces gender inequality is employment. Since women are typically responsible for household chores and childcare, the inability to use household appliances that would ease these tasks due to energy poverty significantly increases the time women spend on these duties. Furthermore, the difficulty of gathering, storing, and burning firewood for heating, lighting, and cooking limits their ability to participate in the workforce or start their own businesses. As a result, the second greatest contribution of energy access to reducing inequality is in the employment sector. Finally, the impact of energy access on gender inequality in education is approximately 15 times less than in the other two sectors. Given that the education level is measured by enrolment in secondary school, and that cultural and social norms often place household chores primarily under women's responsibility, the positive effect of energy access on education is expected to be the smallest, as secondary school-aged girls are not burdened as much as adults.

Conclusion, Policy Recommendations, And Future Studies

With industrialization, the use of machines in production has made electricity an essential input for manufacturing. Furthermore, technological advancements have facilitated human life and enhanced quality of life through household appliances (ranging from heating to lighting, robotic vacuum cleaners to washing machines) and technological devices used in education, healthcare, and other sectors. As a result, the demand for electricity has extended beyond production, becoming a fundamental necessity in every aspect of life. Consequently, energy poverty, generally defined as the lack of access to electricity, and its significant impact on other critical areas of society, has been a subject of many studies. However, except for a few studies, its effect on gender inequality, another substantial societal issue, has not been extensively explored in the literature. For this reason, the impact of energy poverty on gender inequality in three key areas of life, namely employment, health, and education, was analyzed for five ASEAN countries over the 1990–2021 period using the DOLS-MG method to contribute to the literature.

The results of the analysis reveal a positive relationship between energy poverty and gender inequality. In other words, decreasing energy poverty reduces gender inequality in employment, education, and health, favoring women. Among these, the most significant impact of energy access on gender inequality is observed in the health aspect, followed by employment, while the least impact is seen in the education area.

Based on the findings, several policy implications can be suggested. Reducing energy poverty will primarily contribute to achieving SDG 7, which focuses on access to affordable and clean energy, thereby supporting sustainable development. Moreover, a reduction in energy poverty will

decrease gender inequality in the three critical areas, contributing to SDG 5, which aims at achieving gender equality, and thus significantly lending support to sustainable development. However, since the most substantial impacts of energy access are observed in employment and health, energy poverty reduction alone is not sufficient to address gender inequality in the education sector. To address inequality in education, policies that encourage sending girls to school should be implemented. Additionally, making education compulsory up to a certain level and imposing penalties on families that do not send their daughters to school could be effective. Furthermore, reducing gender inequality in education and health can enable women from low-income groups to become healthier and more educated, thus more qualified for better positions in the job market, allowing them to earn higher incomes. This, in turn, can reduce income inequality between groups, contributing to SDG 10 (reduced inequality) and SDG 1 (no poverty). Given the potential of energy poverty reduction to address these challenges, it is crucial for policymakers to prioritize this issue and take prompt action to implement solutions.

Future studies in this area can analyze the impact of energy poverty on gender inequality in fields such as policy, governance, or administration. These analyses could also use alternative measures of energy poverty, such as access to clean energy for cooking. Furthermore, comparative analyses could be conducted by dividing two different groups of countries based on specific characteristics instead of focusing on a single country or group of countries.



This research article has been licensed with Creative Commons Attribution - Non-Commercial 4.0 International License. Bu araştırma makalesi, Creative Commons Atıf - Gayri Ticari 4.0 Uluslararası Lisansı ile lisanslanmıştır.

Author Contributions

The author has not declared any other contributors.

Acknowledgments

The author(s) did not provide acknowledgment.

Funding and Support

The author(s) did not report any funding or support information.

Conflict of Interests

The author(s) did not report any conflict of interest.

Ethics Statement

The author(s) did not report ethical committee approval as the research content does not require.

Kaynakça/References

- Acheampong, A. O., Dzator, J., & Shahbaz, M. (2021). Empowering the powerless: does access to energy improve income inequality?. *Energy Economics*, 99, 105288. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2021.105288>
- Aguayo-Tellez, E. (2012). The impact of trade liberalization policies and FDI on gender inequalities. *World development report*.
- Apergis, N., Polemis, M., & Soursou, S. E. (2022). Energy poverty and education: Fresh evidence from a panel of developing countries. *Energy Economics*, 106, 105430. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2021.105430>
- Baltagi, B. H., Feng, Q., & Kao, C. (2012). A Lagrange Multiplier test for cross-sectional dependence in a fixed effects panel data model. *Journal of Econometrics*, 170(1), 164-177. <https://doi.org/10.1016/j.jeconom.2012.04.004>
- Baltagi, B.H., (2005). *Econometric Analysis of Panel Data*. Jhon Wiley & Sons, Ltd, Third edition, England.
- Braunstein, E., Bouhia, R., & Seguino, S. (2020). Social reproduction, gender equality and economic growth. *Cambridge Journal of Economics*, 44(1), 129-156. <https://doi.org/10.1093/cje/bez032>
- Butty, O. N., Seraj, M., & Özdeşer, H. (2024). Does energy poverty contribute to gender inequality and environmental degradation in Africa?. *International Journal of Energy Sector Management*. DOI 10.1108/IJESM-01-2024-0027
- Crentsil, A. O., Asuman, D., & Fenny, A. P. (2019). Assessing the determinants and drivers of multidimensional energy poverty in Ghana. *Energy Policy*, 133, 110884. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2019.110884> [Get rights and content](#)
- Doğanalp, N., Ozsolak, B., & Aslan, A. (2021). The effects of energy poverty on economic growth: a panel data analysis for BRICS countries. *Environmental Science and Pollution Research*, 28(36), 50167-50178. <https://doi.org/10.1007/s11356-021-14185-x>
- Dong, K., Dou, Y., & Jiang, Q. (2022). Income inequality, energy poverty, and energy efficiency: Who cause who and how?. *Technological Forecasting and Social Change*, 179, 121622. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2022.121622>
- Garba, I., & Bellingham, R. (2021). Energy poverty: Estimating the impact of solid cooking fuels on GDP per capita in developing countries-Case of sub-Saharan Africa. *Energy*, 221, 119770. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2021.119770>
- González-Eguino, M. (2015). Energy poverty: An overview. *Renewable and sustainable energy reviews*, 47, 377-385. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2015.03.013>
- Igawa, M., & Managi, S. (2022). Energy poverty and income inequality: An economic analysis of 37 countries. *Applied Energy*, 306, 118076. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2021.118076>
- Gökçeli (2025).

- Kaygusuz, K. (2011). Energy services and energy poverty for sustainable rural development. *Renewable and sustainable energy reviews*, 15(2), 936-947. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2010.11.003>
- Nawaz, S. (2021). Energy poverty, climate shocks, and health deprivations. *Energy Economics*, 100, 105338. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2021.105338>
- Nguyen, C. P., & Nasir, M. A. (2021). An inquiry into the nexus between energy poverty and income inequality in the light of global evidence. *Energy Economics*, 99, 105289. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2021.105289>
- Nguyen, C. P., & Su, T. D. (2021). Does energy poverty matter for gender inequality? Global evidence. *Energy for Sustainable Development*, 64, 35-45. <https://doi.org/10.1016/j.esd.2021.07.003>
- Njiru, C. W., & Letema, S. C. (2018). Energy poverty and its implication on standard of living in Kirinyaga, Kenya. *Journal of Energy*, 2018(1), 3196567. <https://doi.org/10.1155/2018/3196567>
- Oum, S. (2019). Energy poverty in the Lao PDR and its impacts on education and health. *Energy Policy*, 132, 247-253. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2019.05.030>
- Pedroni, P. (2001). Purchasing power parity tests in cointegrated panels. *Review of Economics and statistics*, 83(4), 727-731. <https://doi.org/10.1162/003465301753237803>
- Pesaran, M. H. (2004). General diagnostic tests for cross section dependence in panels. Cambridge Working Papers. *Economics*, 1240(1), 1.
- Pesaran, M. H., & Yamagata, T. (2008). Testing slope homogeneity in large panels. *Journal of econometrics*, 142(1), 50-93. <https://doi.org/10.1016/j.jeconom.2007.05.010>
- Pieters, J. (2018). Trade liberalization and gender inequality. *IZA World of Labor*.
- Pueyo, A., & Maestre, M. (2019). Linking energy access, gender and poverty: A review of the literature on productive uses of energy. *Energy Research & Social Science*, 53, 170-181. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2019.02.019>
- Robinson, C. (2019). Energy poverty and gender in England: A spatial perspective. *Geoforum*, 104, 222-233. <https://doi.org/10.1016/j.geoforum.2019.05.001>
- Shahbaz, M., Destek, M. A., Okumus, I., & Sinha, A. (2019). An empirical note on comparison between resource abundance and resource dependence in resource abundant countries. *Resources Policy*, 60, 47-55. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2018.12.002>
- Song, Y., Gao, J., & Zhang, M. (2023). Study on the impact of energy poverty on income inequality at different stages of economic development: Evidence from 77 countries around the world. *Energy*, 282, 128816. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2023.128816>
- Sovacool, B. K. (2013). Confronting energy poverty behind the bamboo curtain: A review of challenges and solutions for Myanmar (Burma). *Energy for Sustainable Development*, 17(4), 305-314. <https://doi.org/10.1016/j.esd.2013.03.010>
- Sule, I. K., Yusuf, A. M., & Salihu, M. K. (2022). Impact of energy poverty on education inequality and infant mortality in some selected African countries. *Energy Nexus*, 5, 100034. <https://doi.org/10.1016/j.nexus.2021.100034>
- Sy, S. A., & Mokaddem, L. (2022). Energy poverty in developing countries: A review of the concept and its measurements. *Energy Research & Social Science*, 89, 102562. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2022.102562>
- Ullah, S., Khan, M., & Yoon, S. M. (2021). Measuring energy poverty and its impact on economic growth in Pakistan. *Sustainability*, 13(19), 10969. <https://doi.org/10.3390/su131910969>
- Wagner, M., & Hlouskova, J. (2009). The performance of panel cointegration methods: results from a large scale simulation study. *Econometric Reviews*, 29(2), 182-223. <https://doi.org/10.1080/07474930903382182>
- Westerlund, J. (2008). Panel cointegration tests of the Fisher effect. *Journal of applied econometrics*, 23(2), 193-233. <https://doi.org/10.1002/jae.967>

Research Article | Araştırma Makalesi

GEPU endeksi ile spot ve vadeli piyasalar arasındaki ilişkinin RALS eşbütünleşme yaklaşımıyla analizi: Borsa İstanbul üzerine bir uygulama

Ethem Kılıç
Enes YıldızDoç. Dr., Bingöl Üniversitesi, etemkic@hotmail.com,  [0000-0002-6247-9024](https://orcid.org/0000-0002-6247-9024)Dr., Bağımsız Araştırmacı, enesyildiz012@gmail.com,  [0000-0002-1692-8992](https://orcid.org/0000-0002-1692-8992)

Corresponding author/Sorumlu yazar: Enes Yıldız

Öz

Çalışmanın temel amacı küresel ekonomik politika belirsizliği (GEPU) endeksi ile Borsa İstanbul'daki spot ve vadeli piyasalar arasındaki ilişkiyi RALS modelleri ile araştırmaktır. Kalıntılarla genişletilmiş en küçük kareler (RALS) yaklaşımı, normal dağılıma sahip olmayan zaman serilerinin analizinde, normal dağılım sergilememe durumunu dikkate almak suretiyle daha güvenilir sonuçlara ulaşılmasına katkı sağlamaktadır. Bu yaklaşım sayesinde genellikle kalın kuyruklar içeren leptokurtik karakterdeki finansal zaman serilerinin veri seti özellikleri modellenabilmektedir. Buradan hareketle çalışmada, 2005/Mart–2024/Ekim dönemine ilişkin aylık veriler kullanılarak, küresel ekonomik politika belirsizliği (GEPU) endeksi ile BIST100, BIST30 ve BIST30 vadeli işlemler endeksleri arasındaki eşbütünleşme ilişkileri RALS-ADL ve RALS-EG2 testleri ile analiz edilmiştir. Ulaşılan bulgulara göre, her iki test sonucunda da GEPU endeksi ile BIST100, BIST30 ve BIST30 vadeli işlemler endeksleri arasında eşbütünleşme ilişkileri tespit edilmiştir. Elde edilen sonuç, Borsa İstanbul'daki spot ve vadeli piyasalara yatırım yapan yatırımcıların, yatırımlarında GEPU endeksinde meydana gelen hareketleri dikkate almaları gerektiği anlamına gelmektedir. Öte yandan başta Türkiye olmak üzere gelişmekte olan pay piyasaları açısından küresel ekonomik belirsizliklerden kaynaklı riskleri azaltabilecek yapısal düzenlemelerin önemini vurgulamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Küresel Ekonomik Politika Belirsizliği (GEPU) Endeksi, Spot Pay Piyasası, Vadeli İşlemler Piyasası, RALS**JEL Kodları:**
D53, G10, G11

Analysis of the relationship between the GEPU index and spot and futures markets with the RALS cointegration approach: An application on Borsa Istanbul

Abstract

The main objective of the study is to investigate the relationship between the global economic policy uncertainty (GEPU) index and spot and futures markets in Borsa Istanbul using RALS models. The Residual Augmented Least Squares (RALS) approach contributes to more reliable results in the analysis of non-normally distributed time series by taking into account the non-normal distribution. Thanks to this approach, the data set characteristics of leptokurtic financial time series, which usually contain thick tails, can be modeled. Therefore, this study analyzes the cointegration relationships between the global economic policy uncertainty (GEPU) index and the BIST100, BIST30, and BIST30 futures indices using monthly data for the period 2005/March -2024/October using RALS-ADL and RALS-EG2 tests. According to the findings, both tests revealed cointegration relationships between the GEPU index and BIST100, BIST30, and BIST30 future indices. This result implies that investors investing in spot and futures markets in Borsa Istanbul should take into account the movements in the GEPU index in their investments. On the other hand, it emphasizes the importance of structural regulations that can reduce the risks arising from global economic uncertainties for emerging equity markets, especially Turkey.

Keywords: Global Economic Policy Uncertainty (GEPU) Index, Spot Equity Market, Futures Market, RALS **JEL Codes:** D53, G10, G11**Extended Summary**

In this study, the long-run relationships between the GEPU index and BIST100, BIST30, and BIST30 futures are analyzed using Residual Augmented Least Squares (RALS) cointegration tests. As is known, financial time series are generally not normally distributed and exhibit a leptokurtic character with thick tails. The RALS approach can contribute to more reliable results in the analysis of non-normally distributed financial time series such as stock market indices. Moreover, as can be seen from the related literature, there is no study analyzing the long-run relationship between the GEPU index and the futures equity market in the

How to cite this article / Bu makaleye atıf vermek için:Kılıç, E., & Yıldız, E. (2025). GEPU endeksi ile spot ve vadeli piyasalar arasındaki ilişkinin RALS eşbütünleşme yaklaşımıyla analizi: Borsa İstanbul üzerine bir uygulama. *KOCATEPEİİBFD*, 27(1), 165-176. <https://doi.org/10.33707/akuuibfd.1632595>

Turkish context. Therefore, analyzing the long-run relationship between the GEPU index and the BIST30 futures market is expected to contribute to the related literature by providing new insights into emerging futures markets, especially Turkey. In this study, monthly data for the period between March 2005 and October 2024 are used to analyze the long-term relationship between the GEPU index and BIST100, BIST30, and BIST30 futures. Data for the GEPU index are published at a monthly frequency and are calculated as the weighted average of 21 national EPU indices. Each national EPU index reflects the relative frequency of newspaper articles containing the economic (E), policy (P), and uncertainty (U) terms for that country. The data on BIST100, BIST30, and BIST30 futures variables used in the study are obtained from <https://tr.investing.com/>, and the data on the GEPU index are obtained from <https://www.policyuncertainty.com/>. From a methodological perspective, the Residual Augmented Least Squares approach developed by Lee et al. (2015) stands out with several advantages. First, the non-normal distribution of financial time series is taken into account. As is well known, most financial time series exhibit a leptokurtic character with thick tails. Second, RALS cointegration tests use information from non-normally distributed residuals instead of a predetermined functional form to avoid potential power losses due to misspecified functional forms. Third, in cases where non-normality cannot be neglected, the adoption of the RALS approach increases the explanatory power of the test. In the analyses, firstly, descriptive statistics of the variables were examined. Subsequently, the stationarity behavior of the variables is visually revealed through time path graphs and tested for the presence of unit roots using the Augmented Dickey-Fuller (ADF) and Phillips-Perron (PP) tests. In the last stage, the long-run cointegration relationships between the GEPU index and BIST100, BIST30, and BIST30 futures are analyzed with the “RALS-ADL” and “RALS-EG2” tests, respectively. According to the findings, both RALS-ADL and RALS-EG2 tests reveal cointegration relationships between the GEPU index and BIST100, BIST30, and BIST30 futures indices. Therefore, the GEPU index and both BIST spot equity markets and futures market are found to move together in the long run. This finding implies that investors operating in Borsa Istanbul equity markets should take into account the movements in the GEPU index in their long-term investments. From a broader perspective, it reveals the sensitivity of emerging financial markets to global economic uncertainties, starting from Borsa Istanbul, which is among the emerging markets. Therefore, it would be beneficial for emerging markets, especially Turkey, to give importance to structural adjustments that can reduce the risks arising from global economic uncertainties. In addition, the study has some limitations. For instance, some specific uncertainty indices, such as the Climate Policy Uncertainty Index, the Geopolitical Risk Index, and the Energy Uncertainty Index, were not included in the analysis in order to provide a broader perspective of the research findings. Therefore, future studies may contribute to expanding the literature by taking these uncertainty indices into account. Moreover, by analyzing the relationship between the GEPU index and equity markets for country groups with different levels of development, the importance of international economic uncertainties for these country groups can be analyzed comparatively.

Giriş

Ekonomik sistemde ortaya çıkan belirsizlikler, bir taraftan yatırımcı risk algısının değişiklik göstermesine diğer taraftan finansal varlık fiyatlarının dalgalanmasına sebep olabilmektedir. Yine herhangi bir piyasada meydana gelen dalgalanmalar, finansal bulaşıcılık mekanizmalarından dolayı başka piyasa ya da varlık sınıflarını etkileyebilmektedir. Bu nedenle ulusal ve küresel düzeyde yaşanan belirsizliklerin piyasalar üzerindeki etkilerini anlamaya çalışmak, gerek yatırımcılar gerekse de ekonomi ve finans alanındaki araştırmacılar/uygulayıcılar açısından önem teşkil etmektedir (Ercüment, 2024, s. 98). Buna karşın belirsizliği farklı yönlerden ele almak mümkündür. Örneğin, ekonomik politikalara yönelik belirsizlikler; yatırım dinamiklerini, ekonomik aktörlerin karar verme süreçlerini ve makroekonomik istikrarı etkileyebilmesi bakımından kritik bir belirsizlik ölçütü olarak ön plana çıkmaktadır.

Geniş bir perspektiften bakıldığında, ekonomik politikalara yönelik belirsizliğin etkileri ekonomik aktiviteler üzerinde çok yönlü olabilmektedir. Nitekim yaşanan belirsizlikler, ekonomik aktiviteler üzerindeki arz ve talep dengesini etkilemek suretiyle makro ölçekte döviz kuru, enflasyon, faiz oranları, işsizlik, dış ticaret ve yatırım kararları; mikro ölçekte ise firmaların finansman imkânlarının kısıtlanması ve üretim maliyetlerinin artması gibi pek çok faktör üzerinde etkili görülmektedir (Şencan, 2024, s. 822).

Ekonomik politikalara ilişkin belirsizliklerin öneminden hareketle Baker vd. (2011) tarafından ABD için geliştirilen ekonomik politika belirsizliği (EPU) endeksi, üç farklı bileşen üzerine inşa edilmiştir. Bu bileşenler; haber ajanslarının ekonomik politika belirsizliğine atıfta bulunma sıklığından, süresi dolacak olan federal vergi kanunu hükümlerinin sayısından ve gelecekteki enflasyon ile kamu alımlarına ilişkin tahminci anlaşmazlığının boyutundan oluşmaktadır. EPU endeksi, yazarlar tarafından ilerleyen yıllarda farklı şekillerde genişletilmiştir. Davis (2016) tarafından ise, küresel düzeydeki ekonomik politika belirsizliğini ölçmek üzere küresel ekonomik politika belirsizliği endeksi (GEPU) tasarlanmıştır (Gürsoy ve Zeren, 2022, s. 355).

Temelde GEPU endeksi, ülkeler bazında hesaplanan EPU endekslerinin GSYİH ağırlıklı ortalaması alınarak oluşturulmuştur. Bu doğrultuda ilk olarak, her bir ulusal EPU endeksi 100'e göre normalize edilmiştir. Eksik kalan değerler ise, regresyon tabanlı yöntemler aracılığıyla tamamlanmış ve dengeli bir panele ulaşılmıştır. Devamında, aylık GEPU endeks değerlerini tespit etmek amacıyla Uluslararası Para Fonu Dünya Ekonomi Görünümü Veritabanı'ndan elde edilen GSYİH verileri kullanılmıştır. Böylece her

bir ulusal EPU endeksinin GSYİH ağırlıklı ortalaması alınabilmektedir (Davis, 2016, s. 6). Hesaplanma metodolojisine göre GEPU endeksi her ne kadar gelişmiş ülkelere ait belirsizlik düzeylerini de dikkate alan küresel bir ekonomik belirsizlik ölçütü olarak karşımıza çıksa da, günümüz finans ekosisteminin bazı özellikleri, bu endeksin gelişmekte olan ülkeler açısından önemini ortaya koymaktadır. Örneğin, gelişmekte olan ülkelerin uluslararası risk/yatırım iştahına olan bağımlılıkları ve finansal küreselleşme düzeyinin artması ile birlikte yükselen piyasaların uluslararası ölçekteki olaylardan daha fazla etkilenme olasılıkları, GEPU endeksinin, gelişmekte olan ülkeler açısından kritik bir gösterge konumuna getirmektedir.

GEPU endeksinde kullanılan ülkeler, küresel anlamda, satın alma gücü paritesi açısından yaklaşık olarak %71'lik kısmı, piyasa döviz kurları açısından yaklaşık olarak %80'lik kısmı temsil etmektedir. Bu endeks; Asya'da yaşanan finansal krizi, 11 Eylül terör saldırılarını, Amerika Birleşik Devletleri'nin Irak'ı işgalini, 2008 küresel finans krizini, Avrupa borç krizini, 2015 yılının sonlarına doğru Çin ekonomisi ile ilgili duyulan endişeleri ve Brexit referandumunu yakalayarak bahse konu dönemlerde keskin yükselişler sergilemiştir. Buradan hareketle GEPU endeksinin, küresel ekonomik politika belirsizliğini ölçmek üzere iyi bir gösterge niteliği taşıdığı ifade edilebilir (Özkan, 2024, s. 101).

Küresel ölçekteki ekonomik politika belirsizliğine yönelik iyi bir gösterge olarak kabul edilen GEPU endeksi ile spot ve vadeli pay piyasaları arasındaki ilişkiyi incelemek, ekonomik ve finansal sistemlerin işleyişlerine dair önemli çıkarımlar sağlayabilir. Öyle ki ekonomi politikalarında meydana gelen belirsizliklere bağlı olarak finansal piyasalara ilişkin risk algıları şekillenebilir. Örneğin, dünya geneli için ekonomik politika belirsizliğinde meydana gelen artışlar; yatırım kararlarının ertelenmesine, sermaye akımlarının yavaşlamasına veya piyasa volatilitésinin yükselmesine yol açabilir. Dolayısıyla bu yönde gerçekleştirilecek araştırmalar, ekonomi politikalarındaki belirsizlik düzeyine göre yatırımcı davranışlarının nasıl farklılaştığını anlamak açısından faydalı olabilir. Ayrıca ulaşılan bulgular, politika yapıcılar ve yatırımcılar için daha öngörülebilir ve etkin stratejiler geliştirilmesine katkı sunabilir.

Bu çalışmada, GEPU endeksi ile BIST100, BIST30 ve BIST30 vadeli işlemler arasındaki uzun dönemli ilişkiler, RALS eşbütünleşme testleri kullanılarak analiz edilmiştir. Bilindiği üzere finansal zaman serileri genellikle normal dağılıma sahip olmamakta ve kalın kuyruklu içeren leptokurtik bir karakter sergilemektedir. Bu durum, finansal zaman serileri arasındaki ilişkilerin RALS teknikleri aracılığıyla incelenmesinin önemini ortaya koymaktadır. Nitekim geleneksel eşbütünleşme testlerinde dikkate alınmayan hata terimlerinin normal dağılım göstermeme durumu, RALS tekniklerinde göz önünde bulundurulmaktadır. Ayrıca, RALS yaklaşımında önceden belirlenmiş işlevsel bir form kullanılmadığı için yanlış tanımlanabilecek işlevsel formlardan kaynaklanan muhtemel güç kayıplarından kaçınılmaktadır.

Çalışmada, gelişmekte olan pay piyasalarını temsilen Borsa İstanbul spot ve vadeli pay piyasalarının kullanılması, küresel ekonomik politika belirsizliğinin yükselen ekonomiler üzerindeki etkisinin anlaşılmasına yardımcı olabilir. Özellikle vadeli pay piyasalarına ilişkin ulaşılan bulgular, gelişmekte olan pay piyasalarına yönelik sürdürülebilir yatırım stratejilerinin yanı sıra uygulanabilir politika çerçevelerinin oluşturulmasına katkıda bulunabilir. İlaveten, Borsa İstanbul pay piyasası Türkiye ekonomisi açısından bir barometre işlevi gördüğünden, bu piyasanın küresel düzeydeki ekonomik belirsizlikler ile ilişkisinin incelenmesi, Türkiye'deki ekonomik aktivitelerin küresel ekonomik belirsizliklere karşı duyarlılığının tespitinde oldukça önem arz etmektedir. BIST100, BIST30 ve BIST30 vadeli işlemler piyasaları ise, Türkiye'nin en büyük halka açık şirketlerini içermesi bakımından genel ekonomik durumu yansıtmaktadır. Diğer taraftan GEPU endeksi, ilgili literatürden anlaşılacağı üzere küresel düzeydeki ekonomik politika belirsizliklerini temsil eden kapsamlı bir gösterge olarak karşımıza çıkmaktadır. Son olarak, bahse konu değişkenler arasındaki ilişkiye dair tam bir fikir birliğinin olmaması, yeni ampirik çalışmalara zemin hazırlamaktadır.

Çalışmanın geri kalanında ilk olarak ilgili literatür ele alınmıştır. Devamında, veri seti ve metodolojik yöntem açıklanarak ekonometri analizlere ve bulgulara yer verilmiştir. Son aşamada ise; sonuç, tartışma ve politika önerileri ifade edilmiştir.

1. Literatür Araştırması

GEPU endeksi ile başta pay piyasaları olmak üzere başlıca finansal yatırım araçları arasındaki ilişkileri analiz eden çalışmalara bakıldığında, GEPU endeksinin geliştirilmesi ile birlikte bu endeks ile farklı finansal enstrümanlar arasındaki kısa ve uzun dönemli ilişkilerin farklı analiz teknikleri ve örneklem grupları için incelendiği anlaşılmaktadır. Gerçekleştirilen çalışmalarda; GEPU endeksinin küresel düzeydeki ekonomik belirsizliği kapsamlı bir şekilde yansıtmaması, artan finansal entegrasyon seviyesi ve bu entegrasyonun bir sonucu olarak finansal piyasaların uluslararası belirsizlik göstergelerine karşı daha duyarlı hale gelmesi gibi bir dizi faktörün etkili olması muhtemel görünmektedir. Buradan hareketle GEPU endeksinin ilişkin yurtiçinde ve yurtdışında yapılan araştırmalar Tablo 1'de sunulmuştur:

Tablo 1. GEPU ile Pay Piyasaları Arasındaki İlişkiyi Araştıran Çalışmalar

Yazarlar	Analiz Dönemi	Yöntem	Ulaşılan Bulgular
Korkmaz ve Güngör (2018)	1997/Ocak – 2018/Nisan (aylık veriler)	Genelleştirilmiş Otoregresif Koşullu Değişen Varyans (GARCH)	Küresel ekonomik politika belirsizliğindeki artışın; BIST elektrik, kimya, petrol, plastik ve metal endekslerine ait hisse senetlerinin getirilerini azalttığı görülmüştür. Bunun yanı sıra küresel ekonomik politika belirsizliğinin bahse konu sektörlere dair hisse senedi getiri volatilitesi üzerindeki etkisinin anlamlı ve pozitif yönlü olduğu dile getirilmiştir.
Yu vd. (2018)	02.01.2001 – 31.03.2016 (günlük ve aylık veriler)	GARCH-MIDAS Modeli	GEPU'nun, Çin pay piyasası volatilitesi üzerinde pozitif yönlü ve anlamlı bir etkiye sahip olduğu belirlenmiştir. Yazarlara göre ulaşılan bulgu, Çin pay piyasasının küresel ekonomiye kademeli bir şekilde entegre olduğu anlamına gelmektedir. Bunun yanında GEPU'nun, Çin pay piyasası volatilitisini tahmin etmede önemli bir rol oynadığı tespit edilmiştir.
Hoque ve Zaidi (2020)	2003/Ekim – 2017/Mart (aylık veriler)	GARCH, SVAR ve Markov Rejim Değişim Modeli	Küresel politika belirsizliğinin Malezya pay piyasası üzerinde negatif yönlü bir etkiye sahip olduğu belirlenmiştir. Yazarlara göre, küresel politika belirsizliği, hem düşük hem de yüksek dalgalanma durumlarında borsa performansını olumsuz etkilemektedir. Fakat yüksek dalgalanma durumunda, söz konusu negatif yönlü etki daha büyüktür.
Li vd. (2020)	08.04.2005 – 31.12.2017 (günlük ve aylık veriler)	GARCH-MIDAS Modeli	Yukarı ve aşağı yönlü GEPU hareketlerinin, Çin pay piyasasında önemli düzeyde piyasa volatilitesine yol açabileceği saptanmıştır. Ek olarak, GEPU endeksinin Çin pay piyasası volatilitisini tahmin etmede faydalı bilgiler sağladığı sonucuna ulaşılmıştır.
Sadeghzadeh Emsen ve Aksu (2020)	1998/Ocak – 2018/Aralık (aylık veriler)	ARDL Sınır Testi ve Doğrusal Olmayan ARDL Sınır Testi (NARDL)	Küresel belirsizlik endeksi ile Borsa İstanbul 100 endeksi arasında her ne kadar simetrik bir ilişkiye ulaşılamasa da asimetrik ilişkiler elde edilmiştir. Bu kapsamda uzun dönemde küresel belirsizlik endeksinde meydana gelen pozitif/negatif şokların Borsa İstanbul 100 endeksinde ters yönlü etkilediği saptanmıştır.
Colon vd. (2021)	2013/Nisan – 2019/Ağustos (aylık veriler)	Sıradan En Küçük Kareler Yöntemi ve Kantil Regresyon Analizi	GEPU endeksinin, kripto para getirilerinin anlamlı bir belirleyicisi olduğu görülmüştür. Öte yandan özellikle boğa piyasası sırasında, kripto para piyasasının küresel ekonomik politika belirsizliğine karşı zayıf bir koruma ve güvenli bir liman sağladığı belirtilmiştir.
Gürsoy ve Kılıç (2021)	2010/Mart – 2020/Ekim (aylık veriler)	DCC-GARCH Modeli	GEPU endeksi ile Türkiye 5 yıllık CDS primi arasında çift yönlü volatilitite aktarımları tespit edilmiştir. Benzer şekilde GEPU endeksi ile BIST bankacılık endeksi arasında karşılıklı volatilitite etkileşimlerine ulaşılmıştır.
Gürsoy (2021)	2013/Ocak – 2020/Ekim (aylık veriler)	Hatemi-J (2012) Asimetrik Nedensellik Testi	GEPU endeksinden Dolar/TL ve Euro/TL döviz kurlarına doğru pozitif yönlü nedensellik ilişkileri raporlanmıştır. Buna karşın GEPU endeksinden enflasyon ve BIST100 değişkenlerine doğru herhangi bir nedensellik ilişkisine ulaşılamamıştır.
Adam vd. (2022)	2011/Mayıs – 2021/Mayıs (aylık veriler)	Dalgacık Tabanlı Zaman-Frekans Analizi	Küresel ekonomik politika belirsizliğinin pay piyasası getirileri üzerindeki etkisinin zaman ölçeğine bağlı olarak değişebileceği sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca, incelenen on İslami pay piyasasının dokuzunda hisse senedi getirileri ile GEPU endeksi arasında anlamlı ve negatif yönlü ilişkiler elde edilmiştir.
Agoraki vd. (2022)	1985/Ocak – 2020/Haziran (aylık veriler)	Sermaye Varlıklarını Fiyatlandırma Modeli ve Regresyon Analizi	Ekonomik politika belirsizliğinin hisse senedi getirileri üzerindeki etkisi 22 ülkeden oluşan dengesiz bir panel için analiz edilmiştir. Bu kapsamda GEPU endeksinin değerindeki bir artışın pay piyasası getirilerinde zayıf bir düşüşe yol açtığı yani GEPU endeksinin pay piyasası getirilerini negatif yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.
Erdoğan vd. (2022)	1997/Ocak – 2020/Aralık (aylık veriler)	Doğrusal Olmayan ARDL Sınır Testi (NARDL)	Türkiye'ye dair yapılan analizler sonucunda, küresel ekonomik politika belirsizliğinin, reel hisse getirilerini asimetrik olarak etkilediği belirlenmiştir. Bu kapsamda GEPU'nun, hem Covid-19 öncesinde hem de tüm dönemde, reel hisse senedi getirilerinin düşmesine yol açtığı tespit edilmiştir.
Özyeşil (2022)	2012/Temmuz – 2021/Mayıs (aylık veriler)	Regresyon Analizi ve Granger Nedensellik Testi	GEPU endeksinin; Dow Jones, S&P 500, Nasdaq, DAX, SPTSX, FTSE 100 ve CAC 40 endeksleri üzerinde pozitif yönlü anlamlı bir etkiye sahip olduğu belirlenmiştir. Yazara göre, GEPU endeksinde ortaya çıkan bir artış, bahse konu endekslerde artışa yol açmıştır.
Han ve Li (2023)	17.09.2014 – 11.03.2021 (günlük ve aylık veriler)	Çift Asimetrik GARCH-MIDAS Modeli ve Black-Litterman Modeli	GEPU şoklarının; küresel hisse senetleri, tahviller, emtialar, temiz enerji hisse senetleri ve Bitcoin'den oluşan varlık sınıflarının uzun dönemli volatiliteleri üzerindeki asimetrik etkileri incelenmiştir. Bu doğrultuda GEPU şoklarındaki artışın, temiz enerji hisseleri hariç tüm varlık getirilerinin uzun dönemli volatiliteleri üzerinde olumsuz etkilere sahip olduğu tespit edilmiştir. İlâveten GEPU'nun varlık oynaklığı üzerinde asimetrik bir etkiye sahip olduğu da saptanmıştır.

Tablo 1. Devam.

Maquieira vd. (2023)	2011/Ocak – 2022/Mart (aylık veriler)	Dinamik panel Genelleştirilmiş Momentler Yöntemi	GEPU endeks seviyesinin yüksek olduğu bir senaryoda, bakır firmalarına ait hisse senedi getirilerinin bakır fiyatlarının getirilerine karşı daha fazla duyarlı olduğu görülmüştür. Ayrıca, GEPU'nun yüksek olduğu dönemde, GEPU'nun hisse senedi getirileri üzerinde negatif yönlü etkisi gözlemlenmiştir.
Tokatlıoğlu (2023)	01.01.1997 – 30.12.2022 (günlük ve aylık veriler)	GARCH-MIDAS Modeli	GEPU'nun, seçilmiş BIST endekslerindeki (BIST-100, BIST-30, BIST Tüm-100, BIST Hizmet, BIST Mali, BIST Sınai) hisse senedi fiyatları ile Dolar/TL ve Euro/TL kurlarının uzun dönem volatiliteleri üzerinde önemli ve pozitif yönlü bir etkisi olduğu belirlenmiştir.
Ercüment (2024)	2013/Mayıs – 2023/Eylül (aylık veriler)	Hacker ve Hatemi-J Bootstrap (2006) Nedensellik Testi ile Hatemi-J (2012) Asimetrik Nedensellik Testi	GEPU endeksi ile BIST ulaştırma endeksi arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi elde edilmiştir. Bunun yanında GEPU endeksinde meydana gelen pozitif yönlü şokların, BIST ulaştırma endeksi ile ulaştırma endeksindeki firmaların hisse senetlerindeki negatif yönlü şokların nedeni olduğu anlaşılmıştır. Ayrıca, GEPU endeksindeki negatif yönlü şoklardan BIST ulaştırma endeksindeki pozitif/negatif yönlü şoklara doğru nedensellik ilişkilerine ulaşılmıştır.
Koncak ve Nazlıoğlu (2024)	1997/Ocak – 2023/Aralık (aylık veriler)	Dalgacık Uyum Analizi	Analizler sonucunda, GEPU endeksi ve BIST 100 endeksi arasında saptanan nedensellik ve korelasyonun dönemsel olarak değişebileceği belirtilmiştir. Yazarlara göre, analize konu değişkenler arasındaki ilişkiler dinamik bir yapıda ele alınmalıdır. Öte yandan küresel belirsizliklere yol açan olayların, BIST 100 endeks volatilitelerini artırdığı ifade edilmiştir.
Korsah vd. (2024)	2007/Mayıs – 2023/Nisan (aylık veriler)	Dalgacık Tabanlı Zaman-Frekans Analizi	GEPU endeksinin, Afrika pay piyasası getirileri üzerinde kısa vadede (0-4 ay bandında) istatistiki açıdan anlamlı bir etki meydana getirmediği fakat uzun vadede (6. aydan sonra) bahse konu etkinin yoğunlaşma eğilimine girdiği tespit edilmiştir. Bunun yanı sıra pay piyasası dalgalanmalarının, kısa vadede GEPU ile güçlü tutarlılık ve karşılıklı bağımlılık sergilediği anlaşılmıştır.
Malhotra ve Bagrecha (2024)	2000/Ocak – 2020/Aralık (aylık veriler)	Doğrusal Olmayan ARDL Sınır Testi (NARDL)	GEPU endeksinin, Covid-19 öncesinde ve sonrasında Hindistan pay piyasası getirileri üzerinde uzun ve kısa dönemde asimetrik bir etkiye sahip olduğu bulgulanmıştır. Bununla birlikte hem küresel salgın öncesinde hem de sonrasında, GEPU endeksi Hindistan pay piyasası getirilerinde düşüşlere yol açmıştır.
Özkan (2024)	2015/Ocak – 2021/Nisan (aylık veriler)	Toda-Yamamoto Nedensellik Testi	GEPU'dan Cryptocurrency Index 30 ve MVIS CryptoCompare Digital Assets 25 Index'e doğru nedensellik ilişkileri elde edilmiştir. BTC ve GEPU endeksi arasında ise karşılıklı nedensellik ilişkileri tespit edilmiştir.
Şencan (2024)	1997/Eylül – 2023/Aralık (aylık veriler)	Çok Değişkenli Köşegen BEKK GARCH Modeli	GEPU endeksinin, MIST ülkeleri (Meksika, Endonezya, Güney Kore ve Türkiye) pay piyasası endekslerinin volatilitelerine pozitif yönde etki ettiği saptanmıştır. Diğer taraftan GEPU endeksinin, söz konusu endeksler arasındaki çapraz volatiliteler yayılımını pozitif yönde etkilediği belirlenmiştir.

İlgili literatür incelendiğinde, birçok araştırmada (Korkmaz ve Güngör (2018), Hoque ve Zaidi (2020), Sadeghzadeh Emsen ve Aksu (2020), Adam vd. (2022), Agoraki vd. (2022), Erdoğan vd. (2022), Maquieira vd. (2023) ve Malhotra ve Bagrecha (2024)) GEPU endeksi ile pay piyasaları arasında ters yönlü negatif ilişkilerin varlığı raporlanmıştır. Ancak, Korsah vd. (2024) tarafından, GEPU endeksinin, Afrika pay piyasası getirileri üzerinde kısa vadede (0-4 ay bandında) anlamlı bir etki meydana getirmediğine dikkat çekilmiştir. Bazı çalışmalarda ise, GEPU endeksi ile çeşitli pay piyasası endeksleri arasında ya çift yönlü nedensellik ilişkisi elde edilmiş (Ercüment (2024)) ya herhangi bir nedensellik ilişkisine ulaşılamamış (Gürsoy (2021)) ya da pozitif yönlü bir ilişki (Özyeşil (2022)) tespit edilmiştir. Ercüment (2024)'e göre, GEPU endeksi ile BIST ulaştırma endeksi arasında çift yönlü bir nedensellik ilişkisi söz konusu iken, Gürsoy (2021) tarafından ise, GEPU endeksinden BIST100 endeksine doğru herhangi bir nedensellik ilişkisi belirlenememiştir. Dolayısıyla GEPU endeksi ile Borsa İstanbul endeksleri arasındaki ilişkinin kullanılan BIST değişkenlerine bağlı olarak değişiklik sergilediği ve bahse konu endekslere yönelik farklı sonuçların raporlandığı anlaşılmıştır. Bu durum ise, literatürde henüz bir fikir birliğinin oluşmadığına işaret etmekte olup yapılacak ampirik çalışmalar için zemin hazırlamaktadır.

İlgili literatüre bakıldığında, GEPU endeksinin pay piyasalarındaki volatilitelere olan etkisini inceleyen araştırmalar da bulunmaktadır. Nitekim Korkmaz ve Güngör (2018), Li vd. (2020), Gürsoy ve Kılıç (2021), Han ve Li (2023), Tokatlıoğlu (2023), Koncak ve Nazlıoğlu (2024), Korsah vd. (2024) ve Şencan (2024) tarafından GEPU endeksinden pay piyasalarına doğru volatiliteler etkileşimlerinin söz konusu olduğu bulgulanmıştır. Buna karşın Han ve Li (2023) tarafından ilgili literatürün aksine GEPU endeksinin temiz enerji hisse senetlerinin uzun dönemli volatiliteleri üzerinde herhangi bir olumsuz etkiye yol açmadığı görülmüştür. Diğer taraftan Adam vd. (2022) ve Koncak ve Nazlıoğlu (2024) tarafından, GEPU endeksi ile pay piyasaları arasındaki ilişkilerin zaman ölçeğine bağlı olarak değişebileceği ifade edilerek, bahse konu değişkenler arasındaki ilişkilerin dinamik bir yapıda ele alınması gerektiği vurgulanmıştır. Sadeghzadeh Emsen ve Aksu (2020), Erdoğan vd. (2022), Han ve Li (2023), Ercüment (2024) ve Malhotra ve Bagrecha (2024) tarafından ise, GEPU endeksi ile pay piyasaları arasındaki ilişkilerin asimetrik bir karakter sergileyebileceği belirtilmiştir.

Bu çalışmada, GEPU endeksi ile BIST100, BIST30 ve BIST30 vadeli işlemler arasındaki uzun dönemli ilişkiler, RALS eşbütünleşme testleri kullanılarak analiz edilmiştir. Kalıntılarla genişletilmiş en küçük kareler yaklaşımı, pay piyasası endeksleri gibi normal dağılıma sahip olmayan finansal zaman serilerinin analizlerinde daha güvenilir sonuçlara ulaşılmasına katkı sağlayabilir. Bununla birlikte ilgili literatürden anlaşılabileceği üzere Türkiye bağlamında GEPU endeksi ile vadeli pay piyasası arasındaki uzun dönemli ilişkiyi analiz eden herhangi bir çalışma ile karşılaşmamıştır. Dolayısıyla GEPU endeksi ile BIST30 vadeli işlemler piyasası arasındaki uzun dönemli ilişkinin incelenmesinin, başta Türkiye olmak üzere gelişmekte olan vadeli pay piyasalarına yönelik yeni içgörüler sağlayarak, ilgili literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

2. Veri Seti ve Yöntem

Çalışmada, GEPU endeksi ile BIST100, BIST30 ve BIST30 vadeli işlemler arasındaki uzun dönemli ilişkiyi analiz etmek üzere 2005/Mart – 2024/Ekim dönemine ilişkin aylık verilerden yararlanılmıştır. Analiz döneminin seçiminde, BIST30 vadeli işlemler değişkenine ait başlangıç tarihi ve analizlerin gerçekleştirildiği dönem itibarıyla değişkenlerin ulaşılabilen en son verileri belirleyici olmuştur. GEPU endeksine ait veriler aylık frekansta yayınlanmakta ve 21 ulusal EPU endeksinin ağırlıklı ortalaması alınarak hesaplanmaktadır. Her bir ulusal EPU endeksi ise, o ülkeye dair ekonomi (E), politika (P) ve belirsizlik (U) terimlerini içeren gazete makalelerinin göreceli sıklığını yansıtmaktadır. Çalışmada kullanılan BIST100, BIST30, BIST30 vadeli işlemler değişkenlere ilişkin veriler <https://tr.investing.com/> adresinden, GEPU endeksine ilişkin veriler ise <https://www.policyuncertainty.com/> adresinden alınmıştır.

Metodolojik açıdan değerlendirildiğinde, Lee vd. (2015) tarafından geliştirilen Kalıntılarla Genişletilmiş En Küçük Kareler (Residual Augmented Least Squares, RALS) yaklaşımı, birtakım avantajları ile ön plana çıkmaktadır. İlk olarak, finansal zaman serilerinin normal dağılıma sahip olmama durumu dikkate alınmaktadır. Bilindiği üzere finansal zaman serilerinin çoğu kalın kuyruklar içeren leptokurtik bir karakter sergilemektedir. İkinci olarak, RALS eşbütünleşme testlerinde, önceden belirlenmiş olan işlevsel bir form yerine normal dağılım göstermeyen kalıntılardaki bilgiler kullanılarak, yanlış tanımlanabilecek işlevsel formlardan kaynaklanan muhtemel güç kayıplarından kaçınılmaktadır. Üçüncü olarak, normal dağılımama özelliğinin ihmal edilemeyeceği durumlarda, RALS yaklaşımının benimsenmesi, uygulanan testin açıklama gücünü artırmaktadır. Buradan hareketle Lee vd. (2015) tarafından geliştirilen RALS eşbütünleşme testinde, aşağıdaki test regresyonları kullanılmaktadır (Salihoğlu ve Hepsağ, 2021, s. 47-48):

$$\Delta y_t = d_t + \delta_1 \hat{\varepsilon}_{t-1} + \phi' \Delta x_t + u_t \quad (1)$$

$$\Delta y_t = d_t + \delta_1 y_{t-1} + \gamma' x_{t-1} + \phi' \Delta x_t + u_t \quad (2)$$

$$\Delta \hat{\varepsilon}_t = d_t + \delta_1 \hat{\varepsilon}_{t-1} + u_t \quad (3)$$

$$\Delta \hat{\varepsilon}_t = d_t + \delta_1 \hat{\varepsilon}_{t-1} + \phi' \Delta x_t + u_t \quad (4)$$

Yukarıda belirtilen “1”, “2”, “3” ve “4” numaralı eşitlikler, sırasıyla “ECM”, “ADL”, “EG” ve “EG2” şeklinde isimlendirilmiştir. Denklemlerde ifade edilen “ d_t ” parametresi ise, sabit terimi ya da deterministik trendi simgelemektedir. Bununla birlikte Eşitlik “1”, “3” ve “4”te yer alan “ ε ” terimi, “ $y_t = \beta_0 + \beta_1 x_t + \varepsilon_t$ ” şeklindeki uzun dönem denkleminde elde edilen kalıntıları temsil etmektedir.

Lee vd. (2015) tarafından geliştirilen RALS eşbütünleşme testi; “1”, “2”, “3” ve “4” numaralı test regresyonlarında belirtilen “ u_t ” hata terimlerinin normal dağılım sergilememesi durumunu temel almaktadır. Nitekim bu yaklaşımda, “ u_t ” hata terimlerine ilişkin ortalama etrafındaki 2. ve 3. momentler göz önünde bulundurularak, “ $\hat{w}_{2t}$ ” ve “ $\hat{w}_{3t}$ ” şeklinde ifade edilen kalıntılarla genişletilmiş değişkenlere ulaşılmaktadır (Salihoğlu ve Hepsağ, 2021, s. 48). “ $\hat{w}_{2t}$ ” ve “ $\hat{w}_{3t}$ ” değişkenleri ise, “ $\hat{w}_t = [\hat{u}_t^2 - m_2, \hat{u}_t^3 - m_3 - 3m_2 \hat{u}_t]'$ ” formülasyonu üzerinden hesaplanmaktadır (Lee vd., 2015, s. 5):

$$\hat{w}_{2t} = [\hat{u}_t^2 - m_2]' \quad (5)$$

$$\hat{w}_{3t} = [\hat{u}_t^3 - m_3 - 3m_2 \hat{u}_t]' \quad (6)$$

$$m_j = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T \hat{u}_t^j \quad j = 2, 3 \quad (7)$$

Burada “ u_t ” terimi, “1”, “2”, “3” ve “4” numaralı denklemlerden ulaşılan kalıntı serilerini; “ m_2 ” ve “ m_3 ”, bahse konu kalıntı serilerinin 2. ve 3. momentlerini; “ T ” ise, gözlem sayısını simgelemektedir.

RALS eşbütünleşme yaklaşımında, Lee vd. (2015) tarafından yalnızca “2” ve “4” numaralı eşitliklerde gösterilen “ADL” ve “EG2” test regresyonlarına yönelik kritik değerler tespit edilmiştir. Buradan hareketle “RALS-ADL” ve “RALS-EG2” test regresyonları aşağıdaki gibi formüle edilmiştir (Salihoğlu ve Hepsağ, 2021, s. 48):

$$\Delta y_t = d_t + \delta_1 y_{t-1} + \gamma' x_{t-1} + \phi' \Delta x_t + \theta_2 \widehat{w}_{2t} + \theta_3 \widehat{w}_{3t} + v_t \quad (8)$$

$$\Delta \hat{\varepsilon}_t = d_t + \delta_1 \hat{\varepsilon}_{t-1} + \phi' \Delta x_t + \theta_2 \widehat{w}_{2t} + \theta_3 \widehat{w}_{3t} + v_t \quad (9)$$

“8” ve “9” numaralı “RALS-ADL” ve “RALS-EG2” test regresyonları En Küçük Kareler (EKK) yöntemi ile tahmin edildikten sonra, değişkenler arasında uzun dönemli eşbütünleşme ilişkisinin mevcut olmadığını ileri süren yokluk hipotezi ($\delta_1 = 0$), değişkenler arasında uzun dönemli eşbütünleşme ilişkisinin varlığına ($\delta_1 < 0$) karşı sınıanabilmektedir. Bu sınama için “10” ve “11” numaralı eşitlikler kullanılarak test istatistikleri elde edilmektedir (Salihoğlu ve Hepsağ, 2021, s. 48):

$$\tau_{ADL}^* \rightarrow \rho \tau_{ADL} + \sqrt{1 - \rho^2} Z \quad (10)$$

$$\tau_{EG2}^* \rightarrow \rho \tau_{EG2} + \sqrt{1 - \rho^2} Z \quad (11)$$

Burada “ τ_{ADL} ” ve “ τ_{EG2} ” notasyonları, “2” ve “4” numaralı eşitliklerde gösterilen geleneksel test regresyonlarından hesaplanan test istatistiklerini; “ $\rho = corr(\hat{v}_t, \hat{u}_t)$ ”, “ $\hat{v}_t$ ” ve “ $\hat{u}_t$ ” kalıntılarına ilişkin uzun dönem korelasyon katsayısını; “Z” ise, sıfır ortalamaya ve sabit varyansa sahip rassal bir değişkeni temsil etmektedir (Kılıç, 2024, s. 348).

Son olarak, RALS eşbütünleşme yaklaşımı, özellikle zaman serilerinin normal dağılıma sahip olmamaları durumunda, geleneksel testlere kıyasla değişkenler arasındaki eşbütünleşme ilişkisini daha doğru ve güvenilir bir şekilde belirleme imkânı tanımaktadır. Örneğin, RALS yaklaşımında, hata terimlerindeki olası çarpıklık ve yüksek basıklık gibi özellikler geleneksel yöntemlerden farklı olarak oldukça esnek bir yapıda modellenmektedir. Böylece geleneksel yöntemler ile sınırda eşbütünleşme ilişkisinin tespit edilemediği durumlarda, RALS yaklaşımı kullanılarak, daha güçlü ve istatistiksel olarak anlamlı sonuçlar elde edilebilmektedir.

3. Analizler ve Bulgular

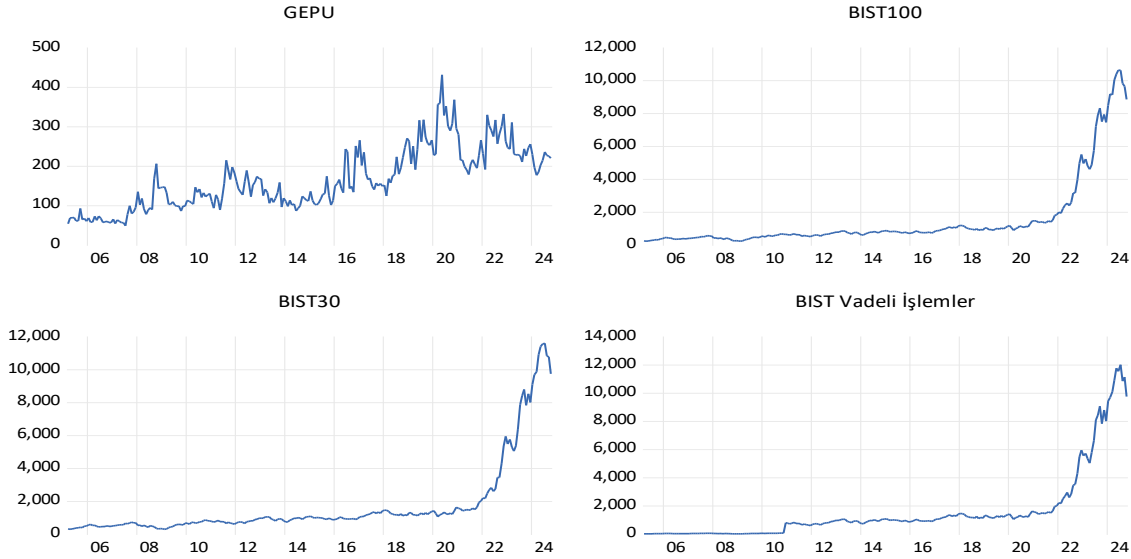
Çalışmada, 2005/Mart – 2024/Ekim dönemine ilişkin aylık veriler üzerinden GEPU endeksi ile BIST100, BIST30 ve BIST30 vadeli işlemler arasındaki uzun dönemli ilişkiler, RALS eşbütünleşme testleri kullanılarak incelenmiştir. Bu doğrultuda ilk olarak, değişkenlere ait tanımlayıcı istatistiklere bakılmıştır. Devamında, değişkenlerin durağanlık davranışları zaman yolu grafikleri ile görsel olarak ortaya konulmuş ve birim kök içerip içermedikleri Augmented Dickey-Fuller (ADF) Phillips-Perron (PP) ve Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (KPSS) testleri ile sınanmıştır. Son aşamada ise, GEPU endeksi ile sırasıyla BIST100, BIST30 ve BIST30 vadeli işlemler arasındaki uzun dönemli eşbütünleşme ilişkileri “RALS-ADL” ve “RALS-EG2” testleri ile analiz edilerek, Johansen eşbütünleşme testinden ulaşılan bulgular ile karşılaştırılmıştır. Oluşturulan modellerin tahmininde ise, Akaike bilgi kriterine dayalı olarak uygun gecikme uzunlukları belirlenmiştir. Zaman serilerine ait tanımlayıcı istatistikler Tablo 2’de raporlanmıştır:

Tablo 2. Tanımlayıcı İstatistikler

	GEPU	BIST100	BIST30	BIST30 Vadeli
Ortalama	164.928	1528.937	1738.342	1616.304
Ortanca	149.171	781.735	957.595	960.750
Maksimum	431.758	10647.910	11606.730	12027.000
Minimum	49.228	235.920	303.190	30.380
Standart Sapma	77.233	2228.863	2390.786	2514.713
Çarpıklık	0.676	2.802	2.817	2.676
Basıklık	2.887	9.891	10.036	9.484
Jarque-Bera İstatistiği	18.112	775.831	798.941	695.074
(Olasılık Değeri)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)

Tablo 2’ye bakıldığında, tüm değişkenlerin yüksek standart sapma değerlerine sahip oldukları görülmüştür. GEPU endeksinde ortalama değerden sapmanın yüksek olması, son dönemde dünya genelinde etkili olan belirsizlik ortamı ile ilişkilendirilebilir. Pay piyasası endekslerine ilişkin standart sapmanın yüksek hesaplanması ise, kalın kuyruklar içeren leptokurtik yapıları ile tutarlılık sergilemiştir. Nitekim BIST100, BIST30 ve BIST30 vadeli işlemlere ait çarpıklık ve basıklık değerleri incelendiğinde, bu değişkenlerin pozitif çarpıklığa ve basıklığa sahip oldukları tespit edilmiştir. Dolayısıyla bahse konu zaman serilerinde aşırı fiyat hareketlerinin gerçekleşme olasılığın normalden daha yüksek olduğunu ifade etmek mümkündür. Bununla birlikte Jarque-Bera testine göre, tüm değişkenlerin normal dağılıma sahip olmadıkları anlaşılmıştır. Bu bulgu, değişkenler arasındaki uzun dönemli ilişkilerin incelenmesinde RALS tabanlı testlerin uygunluğunu ortaya koymuştur. Fiyat serilerine ilişkin zaman yolu grafikleri ise, Şekil 1’de gösterilmiştir:

Şekil 1. Zaman Yolu Grafikleri



Bilindiği üzere zaman yolu grafikleri, zaman serilerinin yapısal özelliklerin anlaşılmasında faydalı ön bilgiler sunmaktadırlar. Şekil 1'e göre, Borsa İstanbul pay piyasası endekslerinin 2005/Mart – 2024/Ekim döneminde yukarı yönlü olmakla birlikte dalgalı bir seyir izledikleri, Covid-19 sonrasında ise, kriz sonrası döneme uygun olarak aşırı yüksek değerlere ulaştıkları belirlenmiştir. Özellikle son dönemde gerçekleşen olağan dışı fiyat hareketlerinin, bahse konu değişkenlerin durağanlıklarına olumsuz yönde etki etmesi muhtemel görünmektedir. GEPU endeksinde ise, genel anlamda doğrusal trend farklılaşmalarının fazla olduğu dikkat çekmiştir. Bu durumda, GEPU endeks değişimlerinin diğer değişkenlere kıyasla daha kararsız bir yapıda olduğu ifade edilebilir. Zaman serilerine ait birim kök test sonuçları Tablo 3'de sunulmuştur:

Tablo 3. Birim Kök Test Sonuçları

	ADF		PP	
	Seviyede		Seviyede	
	Sabitli Model	Sabitli ve Trendli Model	Sabitli Model	Sabitli ve Trendli Model
GEPU	-1.998	-2.493	-3.088**	-2.701
BIST100	-2.011	-2.979	2.244	0.636
BIST30	-1.307	-2.010	2.503	0.843
BIST30 Vadeli	-1.204	-1.874	1.895	0.249
	Birinci Farkta		Birinci Farkta	
	Sabitli Model	Sabitli ve Trendli Model	Sabitli Model	Sabitli ve Trendli Model
GEPU	-12.564***	-12.541***	-25.692***	-25.691***
BIST100	-4.835***	-4.400***	-10.818***	-11.216***
BIST30	-4.467***	-4.534***	-11.567***	-11.530***
BIST30 Vadeli	-4.197***	-4.378***	-15.261***	-15.355***
Kritik Değerler				
%1	-3.458	-3.998	-3.458	-3.998
%5	-2.874	-3.429	-2.874	-3.429
%10	-2.573	-3.138	-2.573	-3.138
	KPSS		KPSS	
	Seviyede		Seviyede	
	Sabitli Model	Sabitli ve Trendli Model	Sabitli Model	Sabitli ve Trendli Model
GEPU	1.625	0.322	0.322	0.322
BIST100	1.001	0.295	0.295	0.295
BIST30	1.006	0.289	0.289	0.289
BIST30 Vadeli	1.114	0.272	0.272	0.272
Kritik Değerler				
%1	0.739	0.216	0.216	0.216
%5	0.463	0.146	0.146	0.146
%10	0.347	0.119	0.119	0.119

Not: Tabloda yer alan *** ve ** işaretleri, istatistik değerlerinin sırasıyla %1 ve %5 önem düzeylerinde anlamlı olduklarını belirtmektedir. "ADF", "PP" ve "KPSS" ise, sırasıyla Augmented Dickey-Fuller, Phillips-Perron ve Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin testlerini temsil etmektedir.

Birim kök testleri sonucunda, ADF, PP ve KPSS testleri dikkate alındığında, tüm zaman serilerinin seviye değerleri ile birim kök içerdikleri, birinci farkları alındığında ise ADF ve PP birim kök testlerine göre durağan hale geldikleri görülmüştür. ADF ve PP birim kök testlerinde, seviye değerleri için birim kök hipotezini reddedememe zayıflığı söz konusu olabileceğinden, düzeydeki durağanlıklar, KPSS durağanlık testi ile de sınanmıştır. Buna karşın KPSS testinde, değişkenler deterministik bileşenlerinden (sabit ve deterministik trend) arındırıldığı için bu test ile serilerin birinci farkta durağan olup olmadıkları sınanmamaktadır. Çünkü farklı bir zaman serisinde, arındırılacak herhangi bir deterministik bileşen kalmamaktadır. Dolayısıyla KPSS testi, özellikle düşük

gözlem sayılarında, ADF ve PP testlerinde ortaya çıkabilen düzey değerlerinde birim kök hipotezini reddedememe zayıflığını gidermektedir. Sonuç olarak, zaman serilerine ait birim kök testleri neticesinde I(1) düzeyinde durağanlık koşulu sağlandığından, bahse konu değişkenler arasındaki uzun dönemli ilişkinin, Lee vd. (2015) tarafından geliştirilen RALS eşbütünleşme testi aracılığıyla sınanabileceği anlaşılmıştır. Bu kapsamda GEPU endeksi ile BIST100 arasındaki RALS eşbütünleşme sonuçları Tablo 4’de yer almaktadır:

Tablo 4. GEPU Endeksi ile BIST100 Arasındaki RALS Eşbütünleşme Sonucu

	p2	t-istatistiği	Uygun Gecikme Uzunluğu	Kritik Değer
RALSS ADL	0.9	-6.089	15	-3.171
RALSS EG2	0.9	-5.008	15	-3.306

Tablo 4’de, zaman serileri arasındaki ilişkinin normal dağılıma uygun olmaması durumunda kullanılan RALS eşbütünleşme testi sonucunda ulaşılan bulgular raporlanmıştır. RALS-ADL testine göre, p2 parametresi 0.9 olarak tespit edilmiştir. Bu değere göre hesaplanan kritik değer ise, %5 önem seviyesi dikkate alındığında -3.171 olarak belirlenmiştir. Burada test istatistik değeri (-6.089) mutlak değerce kritik değerden (-3.171) daha büyük olduğu için değişkenler arasında eşbütünleşme ilişkisinin olmadığını ifade eden yokluk hipotezi reddedilmiştir. Yani GEPU endeksi ile BIST100 endeksinin uzun dönemde birlikte hareket ettikleri görülmüştür. Diğer taraftan RALS-EG2 testine göre, p2 parametresi 0.9, kritik değer ise %5 önem düzeyi dikkate alındığında -3.306 olarak hesaplanmıştır. Burada test istatistik değeri (-5.008) mutlak değerce kritik değerden (-3.306) büyük olduğundan, RALS-EG2 testi sonucunda da yokluk hipotezi reddedilmiş ve GEPU endeksi ile BIST100 endeksinin uzun dönemde eşbütünleşik olduğu saptanmıştır. Sonuç olarak, hem RALS-ADL hem de RALS-EG2 testinden ulaşılan bulgulara bakıldığında, GEPU endeksi ile BIST100 endeksi arasında eşbütünleşme ilişkisinin mevcut olduğu anlaşılmıştır. GEPU endeksi ile BIST30 arasındaki RALS eşbütünleşme sonuçları ise Tablo 5’de gösterilmiştir:

Tablo 5. GEPU Endeksi ile BIST30 Arasındaki RALS Eşbütünleşme Sonucu

	p2	t-istatistiği	Uygun Gecikme Uzunluğu	Kritik Değer
RALSS ADL	0.9	-6.116	15	-3.171
RALSS EG2	0.9	-5.073	15	-3.306

Tablo 5 incelendiğinde, RALS-ADL testine göre, p2 parametresi 0.9 olarak hesaplanmıştır. Bu değere bağlı olarak elde edilen kritik değer ise, %5 önem seviyesine göre -3.171 olarak tespit edilmiştir. Bununla birlikte test istatistik değeri olan -6.116’nın, mutlak değerce kritik değer olan -3.171’den büyük olduğu belirlenmiştir. Bu doğrultuda H0 hipotezi ret edilerek alternatif hipotez kabul edilmiştir. Dolayısıyla GEPU endeksi ile BIST30 endeksinin uzun dönemde eşbütünleşik olduğu sonucuna varılmıştır. Öte yandan RALS-EG2 testinde; p2 parametresi 0.9, bu değer üzerinden ulaşılan kritik değer -3.306 ve test istatistik değeri -5.073 olarak elde edilmiştir. Yine test istatistik değeri (-5.073) mutlak değerce kritik değerden (-3.306) yüksek olduğu için yokluk hipotezi reddedilerek GEPU endeksi ile BIST30 endeksinin uzun dönemde beraber hareket ettikleri anlaşılmıştır. Sonuç itibarıyla gerçekleştirilen RALS-ADL ve RALS-EG2 testleri neticesinde, GEPU endeksi ile BIST100 endeksi arasında eşbütünleşme ilişkisi saptanmıştır. GEPU endeksi ile BIST30 vadeli işlemler arasındaki eşbütünleşme sonuçları ise Tablo 6’da sunulmuştur:

Tablo 6. GEPU Endeksi ile BIST30 Vadeli İşlemler Arasındaki RALS Eşbütünleşme Sonucu

	p2	t-istatistiği	Uygun Gecikme Uzunluğu	Kritik Değer
RALSS ADL	0.9	-5.648	15	-3.171
RALSS EG2	0.8	-4.666	15	-3.306

Tablo 6’ya bakıldığında, RALS-ADL testinde; p2 parametresinin 0.9 olduğu, bu değer dikkate alınarak hesaplanan kritik değer %5 önem seviyesine göre -3.171 olarak belirlendiği ve test istatistik değerinin -5.648 olarak hesaplandığı görülmüştür. Bunun yanı sıra elde edilen test istatistik değeri (-5.648) mutlak değer olarak kritik değerden (-3.171) daha büyük olduğu için GEPU endeksi ile BIST30 vadeli işlemler endeksinin uzun dönemde ortak bir denge ilişkisine sahip oldukları tespit edilmiştir. Yine RALS-EG2 testi sonucunda; p2 parametresi 0.8, kritik değer ise -3.306 olarak belirlenmiştir. Burada test istatistik değeri olan -4.666, mutlak değerce kritik değer olan -3.306’dan daha yüksek olduğundan, yokluk hipotezi reddedilmiş ve GEPU endeksi ile BIST30 vadeli işlemler endeksinin eşbütünleşik olduğu saptanmıştır. Özetle, her iki RALS eşbütünleşme testinden ulaşılan bulgulara göre de, GEPU endeksi ile BIST30 vadeli işlemler endeksi arasında eşbütünleşme ilişkisinin mevcut olduğu anlaşılmıştır.

Görüldüğü üzere, RALS eşbütünleşme yaklaşımı sonucunda GEPU endeksi ile BIST100, BIST30 ve BIST30 vadeli işlemler endeksleri arasında eşbütünleşme ilişkileri belirlenmiştir. Öte yandan RALS eşbütünleşme testlerinden elde edilen bulgular ile geleneksel eşbütünleşme testlerinden ulaşılan sonuçların karşılaştırılması, önceki çalışmalarda raporlanan bulguların güçlenmesine veya veri setine daha uygun bir metodolojik çerçeve üzerinden daha sağlam kanıtların elde edilmesine yardımcı olmaktadır. Bu kapsamda BIST100, BIST30 ve BIST30 vadeli işlemler endeksleri arasındaki Johansen eşbütünleşme testinden ulaşılan sonuçlar Tablo 7’de yer almaktadır:

Tablo 7. GEPU Endeksi ile BIST Endeksleri Arasındaki Johansen Eşbütünleşme Sonuçları

GEPU - BIST100 Modeli (None: Intercept No Trend)				
	Eşbütünleşme Vektör Sayısı	Test İstatistiği	Kritik Değer (%5)	Olasılık Değeri
İz Testi	$r = 0$	80.112**	20.262	0.000
	$r \leq 1$	6.167	9.165	0.178
Maksimum Öz Değer Testi	$r = 0$	73.944**	15.892	0.000
	$r \leq 1$	6.167	9.165	0.178
GEPU - BIST30 Modeli (None: Intercept No Trend)				
	Eşbütünleşme Vektör Sayısı	Test İstatistiği	Kritik Değer (%5)	Olasılık Değeri
İz Testi	$r = 0$	80.949**	20.262	0.000
	$r \leq 1$	5.978	9.165	0.192
Maksimum Öz Değer Testi	$r = 0$	74.971**	15.892	0.000
	$r \leq 1$	5.978	9.165	0.192
GEPU - BIST30 Vadeli İşlemler Modeli (None: Intercept No Trend)				
	Eşbütünleşme Vektör Sayısı	Test İstatistiği	Kritik Değer (%5)	Olasılık Değeri
İz Testi	$r = 0$	94.549**	20.262	0.000
	$r \leq 1$	5.797	9.165	0.207
Maksimum Öz Değer Testi	$r = 0$	88.752**	15.892	0.000
	$r \leq 1$	5.797	9.165	0.207

Not: Tabloda yer alan ** işareti, istatistik değerlerinin %5 önem düzeyinde anlamlı olduklarını belirtmektedir. Uygun gecikme uzunluklarının tespitinde Akaike bilgi kriteri dikkati alınmış olup GEPU-BIST100 modeli için 5, GEPU-BIST30 modeli için 5 ve GEPU-BIST30 vadeli işlemler modeli için 6 olarak hesaplanmıştır. Bununla birlikte üç model için de hata düzeltme modeli tahmin edilmiştir. GEPU-BIST100, GEPU-BIST30 ve GEPU-BIST30 vadeli işlemler hata düzeltme modelleri için t-istatistik değerleri sırasıyla -8.945, -9.780 ve -10.154 olarak tespit edilmiştir. Ayrıca, LM testi sonucunda üç modelde de herhangi bir otokorelasyon sorunu olmadığı (sırasıyla p: 0.094, 0.167 ve 0.302) görülmüştür.

Tablo 7 incelendiğinde, GEPU endeksi ile BIST100, BIST30 ve BIST30 vadeli işlemler endeksleri arasında hem İz hem de Maksimum Öz Değer testlerine göre %5 önem düzeyinde eşbütünleşme ilişkileri tespit edilmiştir. GEPU-BIST100 modeline bakıldığında, değişkenler arasında hiçbir eşbütünleşme vektörünün söz konusu olmadığını ileri süren yokluk hipotezi her iki test sonucunda da (test istatistikleri: 80.112 ve 73.944) ret edilmiştir. Benzer şekilde GEPU-BIST30 ve GEPU-BIST30 vadeli işlemler modelleri için de İz (sırasıyla 80.949 ve 94.549) ve Maksimum Öz Değer (sırasıyla 74.971, 88.752) test istatistikleri anlamlı bulunmuştur. Böylece geleneksel eşbütünleşme yaklaşımı altında elde edilen sonuçlar ile RALS yaklaşımı altında elde edilen sonuçların paralellik sergilediği görülmüştür. Buradan hareketle RALS-ADL ve RALS-EG2 testlerinden ulaşılan bulguların Johansen eşbütünleşme testinden ulaşılan bulguları güçlendirdiği ifade edilebilir.

Sonuç

Bu çalışmada, 2005/Mart – 2024/Ekim dönemine ait aylık veriler üzerinden GEPU endeksi ile BIST100, BIST30 ve BIST30 vadeli işlemler arasındaki uzun dönemli eşbütünleşme ilişkileri incelenmiştir. Bu doğrultuda zaman serilerinin normal dağılıma sahip olmamaları durumunda uygulanan RALS-ADL ve RALS-EG2 testlerinden yararlanılmıştır. Ulaşılan bulgulara göre, hem RALS-ADL hem de RALS-EG2 testi sonucunda GEPU endeksi ile BIST100, BIST30 ve BIST30 vadeli işlemler endeksleri arasında eşbütünleşme ilişkileri belirlenmiştir. Dolayısıyla GEPU endeksi ile hem BIST spot pay piyasalarının hem de vadeli işlemler piyasasının uzun dönemde birlikte hareket ettikleri tespit edilmiştir. Bu bulgu, Borsa İstanbul pay piyasalarında faaliyet gösteren yatırımcıların, uzun vadeli yatırımlarında GEPU endeksinde meydana gelen hareketleri dikkate almaları gerektiği anlamına gelmektedir. Örneğin, aktif fon yönetimini benimseyen yatırımcılar tarafından, özellikle GEPU endeksinin yükseldiği dönemlerde portföy yönetiminde optimizasyona gidilerek ya da türev piyasalarda korunma amaçlı pozisyon alınarak ekonomik belirsizliklerden kaynaklanan riskler minimize edilebilir. Daha geniş bir perspektiften ele alındığında ise, ulaşılan bulgu, yükselen piyasalar içerisinde bulunan Borsa İstanbul'dan hareketle gelişmekte olan finansal piyasaların dünya genelindeki ekonomik belirsizliklere karşı duyarlılığını ortaya koymaktadır. Şu halde başta Türkiye olmak üzere gelişmekte olan ülkelerin küresel ekonomik belirsizliklerden kaynaklı riskleri azaltabilecek yapısal düzenlemelere önem vermeleri faydalı olacaktır. Öyle ki sermaye çıkışlarını en aza indirecek para ve maliye politikalarının uygulanması, bankacılık sektörünü güçlendirecek kapsamlı stres testlerinin geliştirilmesi, türev enstrümanların teşvik edilmesi, yatırım ortamının iyileştirilmesi ve hukuki düzenlemeler ile finansal istikrarın desteklenmesi gelişmekte olan ülkeleri küresel ekonomik belirsizliklere karşı daha dirençli kılabilir.

Elde edilen bulgular, genel anlamda ilgili literatür ile tutarlılık göstermektedir. Nitekim GEPU endeksi ile Borsa İstanbul'a ait spot pay piyasaları arasında anlamlı ilişkilerin mevcut olduğu Korkmaz ve Güngör (2018), Sadeghzadeh Emsen ve Aksu (2020), Erdoğan vd. (2022), Tokatlıoğlu (2023), Ercüment (2024), Koncak ve Nazlıoğlu (2024) ve Şencan (2024) tarafından raporlanmıştır. Buna karşın ulaşılan bulgular, Gürsoy (2021) ile örtüşmemektedir. Çünkü Gürsoy (2021) tarafından GEPU endeksinden BIST100 endeksine doğru herhangi bir nedensellik ilişkisine ulaşılamamıştır. Çalışmada RALS tabanlı testlerin uygulanması ve vadeli işlemler piyasasının da analizlere dâhil edilmesi ise, önceki çalışmalarda elde edilen bulguların güçlenmesine ve ilgili literatürün kapsamının

genişlemesine katkıda bulunmuştur. Bunun yanı sıra çalışmanın birtakım sınırlılıkları da söz konusudur. Örneğin, araştırma bulgularının daha geniş bir bakış açısı sağlaması amacıyla İklim Politikası Belirsizliği Endeksi, Jeopolitik Risk Endeksi ve Enerji Belirsizliği Endeksi gibi bazı spesifik belirsizlik endeksleri analizlere dâhil edilmemiştir. Dolayısıyla gelecek çalışmaların söz konusu belirsizlik endekslerini de dikkate almaları literatürün genişletilmesine katkılar sunabilir. Ayrıca, farklı gelişmişlik seviyesindeki ülke grupları için GEPU endeksi ile pay piyasaları arasındaki ilişkiler incelenerek, uluslararası ekonomik belirsizliklerin bu ülke grupları açısından önemi karşılaştırmalı olarak ele alınabilir.



This research article has been licensed with Creative Commons Attribution - Non-Commercial 4.0 International License. Bu araştırma makalesi, Creative Commons Atıf - Gayri Ticari 4.0 Uluslararası Lisansı ile lisanslanmıştır.

Yazar Katkıları

Yazarlar çalışmaya eşit oranda katkı sağladıklarını beyan etmişlerdir.

Teşekkür Beyanı

Yazar(lar), çalışma için teşekkür beyanında bulunmamışlardır.

Destek Beyanı

Yazar(lar), çalışma için herhangi bir destekleyen beyanında bulunmamışlardır.

Çıkar Çatışması

Yazar(lar), çalışma için herhangi bir çıkar çatışması beyanında bulunmamışlardır.

Etik Beyanı

Yazar(lar), çalışma için Etik Kurul Onayı alınması gerektiğini beyan etmişlerdir.

Kaynakça/References

- Adam, N., Sidek, N. Z., & Sharif, A. (2022). The impact of global economic policy uncertainty and volatility on stock markets: Evidence from islamic countries. *Asian Economic and Financial Review*, 12(1), 15-28.
- Agoraki, M.-E. K., Kouretas, G. P., & Laopodis, N. T. (2022). Geopolitical risks, uncertainty, and stock market performance. *Economic and Political Studies*, 10(3), 253-265.
- Baker, S. R., Bloom, N., & Davis, S. J. (2011). Policy Uncertainty: A New Indicator. *Chicago Booth Research Paper*, 21-23.
- Colon, F., Kim, C., Kim, H., & Kim, W. (2021). The effect of political and economic uncertainty on the cryptocurrency market. *Finance Research Letters*(39), 1-7.
- Davis, S. J. (2016). An Index of Global Economic Policy Uncertainty. *NBER Working Paper No. 22740*, 1-10.
- Ercüment, D. (2024). Belirsizliklerin Finansal Piyasalara Simetrik ve Asimetrik Etkisi: BİST Ulaştırma Endeksi Üzerine Bir Araştırma. *Journal of Transportation and Logistics*, 9(1), 97-111.
- Erdoğan, L., Ceylan, R., & Abdul-Rahman, M. (2022). The Impact of Domestic and Global Risk Factors on Turkish Stock Market: Evidence from the NARDL Approach. *Emerging Markets Finance and Trade*, 58(7), 1961-1974.
- Gürsoy, S. (2021). Küresel Ekonomik Politik Belirsizliğin (GEPU) Döviz Kuru, Enflasyon ve Borsa Etkisi: Türkiye'den Kanıtlar. *Türkiye Mesleki ve Sosyal Bilimler Dergisi*, 3(5), 120-131.
- Gürsoy, S., & Kılıç, E. (2021). Küresel Ekonomik Politik Belirsizliğin Türkiye CDS Primi ve BİST Bankacılık Endeksi Üzerindeki Volatilite Etkileşimi: DCC-GARCH Modeli Uygulaması. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 35(4), 1323-1334.
- Gürsoy, S., & Zeren, F. (2022). Ekonomik Politika Belirsizliği ve Borsa İlişkisi: G7 ve BRIC Ülkeleri Örneği. *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*(61), 353-368.
- Han, Y., & Li, J. (2023). The impact of global economic policy uncertainty on portfolio optimization: A Black–Litterman approach. *International Review of Financial Analysis*(86), 1-16.
- Hoque, M. E., & Zaidi, M. A. (2020). Impacts of Global-Economic-Policy Uncertainty on Emerging Stock Market: Evidence from Linear and Non-Linear Models. *Prague Economic Papers*, 29(1), 53-66.
- Kılıç, E. (2024). Küresel Ekonomi Politika Belirsizliği (GEPU) Endeksi ile Bitcoin Arasındaki İlişkinin Analizi. *Çankırı Karatekin Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 14(2), 343-355.
- Koncak, A., & Nazlıoğlu, E. H. (2024). Küresel Belirsizlikler ve Türkiye Pay Senedi Piyasası Arasındaki İlişki: Dalgacık Uyum Analizinden Kanıtlar. *Maliye Dergisi*, 186, 251-274.
- Korkmaz, Ö., & Güngör, S. (2018). Küresel Ekonomi Politika Belirsizliğinin Borsa İstanbul'da İşlem Gören Seçilmiş Endeks Getirileri Üzerindeki Etkisi. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 6, 211-219.
- Korsah, D., Amewu, G., & Achampong, K. O. (2024). The impact of geopolitical risks, financial stress, economic policy uncertainty on African stock markets returns and volatilities: wavelet coherence analysis. *Journal of Humanities and Applied Social*
- Kılıç ve Yıldız (2025).

Sciences, 6(5), 450-470.

- Lee, H., Lee, J., & Im, K. (2015). More powerful cointegration tests with non-normal errors. *Studies in Nonlinear Dynamics & Econometrics*, 19(4), 397-413.
- Li, T., Ma, F., Zhang, X., & Zhang, Y. (2020). Economic policy uncertainty and the Chinese stock market volatility: Novel evidence. *Economic Modelling*, 87, 24-33.
- Malhotra, S., & Bagrecha, C. (2024). Asymmetrical Impact of Global and Domestic Factors on Stock Returns in India: An NARDL Approach. *Empirical Economics Letters*, 23(5), 111-129.
- Maquieira, C., Gahona-Flores, O., & Espinosa-Méndez, C. (2023). How does China economic policy uncertainty (EPU) impact copper-firms stock returns and copper prices returns? *Academia Revista Latinoamericana de Administración*, 36(2), 245-268.
- Özkan, N. (2024). Kripto Para Piyasası ile Küresel Ekonomi Politikası Belirsizliği Endeksi Arasındaki Nedensellik İlişkisinin Analizi. *Muhasebe ve Finans İncelemeleri Dergisi*, 7(2), 100-111.
- Özyeşil, M. (2022). Are indices good estimators of sustainable market timing? Analyzing the Relationship between BDI, VIX, and GEPU Indices and Stock Exchanges: A Study of Developed Country Stock Exchanges. *Social Sciences Research Journal*, 11(1), 77-104.
- Sadeghzadeh Emsen, H., & Aksu, L. E. (2020). Borsa İstanbul ve Belirsizlik Endeksi Arasındaki İlişkilerin Doğrusal Olup Olmadığına Dair İncelemeler (1998:01-2018:12). *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 24(1), 429-446.
- Salihoğlu, E., & Hepsağ, A. (2021). Banka Faiz Oranı Geçişkenliği: RALS Eşbütünleşme Yöntemiyle Normal Dağılmamayı Dikkate Alan Bir Yaklaşım. *Bankacılar Dergisi*, 32(117), 40-57.
- Şencan, İ. (2024). GEPU Endeksinin Borsa Endeksleri Volatilitesi Üzerindeki Etkisi: MIST Ülkeleri Üzerine Bir Çalışma. *Ömer Halisdemir Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 17(4), 821-833.
- Tokatlıoğlu, Y. (2023). Küresel Ekonomik Politik Belirsizliğin Türkiye’de BİST Endeksi ve Döviz Kuru Oynaklıklarındaki Rolü: GARCH-MIDAS Yaklaşımı. *Çankırı Karatekin Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 13(2), 508-534.
- Yu, H., Fang, L., & Sun, W. (2018). Forecasting performance of global economic policy uncertainty for volatility of Chinese stock market. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*(505), 931-940.

Research Article | Araştırma Makalesi

Çevre vergileri ve kamu yenilenebilir enerji yatırımlarının yeşil inovasyona etkisi

İşıl Ayas | Dr. Öğr. Üyesi, Sakarya Üniversitesi, iyeter@sakarya.edu.tr, [0000-0002-5441-006X](https://orcid.org/0000-0002-5441-006X)

Corresponding author/Sorumlu yazar: İşıl Ayas

Öz

Çevresel sürdürülebilirliğin sağlanması ve karbon emisyonunun azaltılmasında aktör olan firmaların üretim süreçlerinde çeşitli mali politikalarla çevre dostu inovasyon uygulamaları oldukça önemlidir. Yeşil inovasyon olarak da bilinen uygulamalara firmalar kendi başlarına isteksiz yaklaşmakta birçok ülkede yeşil inovasyonu teşvik edici uygulamalar yapılmaktadır. Bu çalışmada seçilmiş AB ülkeleri için hükümetin mali araçları olarak görülen çevre vergileri ve kamu yenilenebilir enerji yatırımlarının yeşil inovasyon üzerinde etkisi araştırılmıştır. Emirmahmutoğlu Köse nedensellik yaklaşımının kullanıldığı çalışmada ulaşılan sonuçlara göre panelin genelinde çevre vergileri ile yeşil inovasyon arasında çift yönlü nedensellik, kamu yenilenebilir enerji yatırımları ile yeşil inovasyon arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir. Ülke sonuçlarına bakıldığında, çevre vergilerinin yeşil inovasyonun gelecek değerlerini belirlemede etkili olduğu ülkeler Avusturya, Çek Cumhuriyeti, Danimarka, Finlandiya, Fransa, Almanya, Macaristan ve İrlanda ve İsveç'tir. Kamu yenilenebilir enerji yatırımlarının yeşil inovasyon üzerinde etkili olduğu ülkeler Finlandiya, İtalya, İsveç'tir. Hibrit politikalarının etkili olduğu ülkeler ise Finlandiya ve İsveç'tir.

Anahtar Kelimeler: Çevre Vergileri, Kamu Yenilenebilir Enerji Yatırımları, Yeşil İnovasyon, Nedensellik **JEL Kodları:** C33, H23, H25

The impact of environmental taxes and public renewable energy investments on green innovation

Abstract

It is very important for companies, as actors in ensuring environmental sustainability and reducing carbon emissions, to implement environmentally friendly innovations in their production processes through various financial policies. Firms are reluctant to adopt these practices, also known as green innovation, on their own, and policies to encourage green innovation are implemented in many countries. This study examines the impact of environmental taxes and public investment in renewable energy, which are seen as fiscal instruments of government, on green innovation for selected EU countries. According to the results obtained in the study using the Emirmahmutoğlu Köse causality approach, a bidirectional causality relationship between environmental taxes and green innovation and a bidirectional causality relationship between public investment in renewable energy and green innovation were found across the panel. Looking at the country results, the countries where environmental taxes are effective in determining the future value of green innovation are Austria, the Czech Republic, Denmark, Finland, France, Germany, Hungary, Ireland, and Sweden. The countries where public investment in renewable energy is effective in green innovation are Finland, Italy, and Sweden. The countries where hybrid policies are effective are Finland and Sweden.

Keywords: Environmental taxes, Public Renewable Energy Investments, Green Innovation, Causality **JEL Codes:** C33, H23, H25

Extended Summary

Since greenhouse gas emissions cause global warming and trigger the climate crisis, it has pushed many countries to seek solutions. It is one of the United Nations' sustainable development goals to ensure environmental sustainability. At the 1992 Rio Conference, it was decided to act jointly to combat global warming with the Framework Convention on Climate Change (UNFCCC). Following this conference, the Berlin Mandate (COP1) held in Germany emphasized that the framework agreement was insufficient and that more binding targets should be set for emission reduction. In the subsequent Kyoto Protocol (COP3), binding emission targets were set for developed countries. In the Copenhagen Agreement (COP15) in 2009, the goal of limiting global warming to 2 °C and financial support to developing countries was accepted. In 2015, the Paris Agreement limited the global temperature increase to 1.5 °C. Binding targets were set for all developed and developing countries. Thus, the deficiencies of the Kyoto Protocol were eliminated. Countries determined their emission reduction commitments by submitting their national contribution declarations. Another important development of important strategic steps to combat climate change and ensure sustainable development is

How to cite this article / Bu makaleye atıf vermek için:

Ayas, I. (2025). Çevre vergileri ve kamu yenilenebilir enerji yatırımlarının yeşil inovasyona etkisi. *KOCATEPEİİBFD*, 27(1), 177-188.

<https://doi.org/10.33707/akuiibfd.1635682>

the signing of the European Green Deal in 2019. In the agreement, not only environmental but also social and economic green transformation is at the forefront. Reducing greenhouse gas emissions by 55% by 2030, making Europe a carbon-neutral continent by 2050, promoting a green and circular economy, replacing the use of fossil fuels with renewable energy sources, increasing energy efficiency, and making global trade compatible with climate change are among the most important goals of the Consensus. Making global trade compatible with climate change depends on the products produced by companies using environmentally friendly technologies. Firms may be reluctant to invest in this issue due to a lack of demand and the costs they will face. Therefore, governments can support them in this regard through practices such as taxes and subsidies. In this direction, taxes that reduce environmental pollution are called Pigou taxes. It is referred to as a stick policy in the literature. All expenditures, incentives, etc., for practices that reduce environmental pollution, are called subsidy (carrot) policies.

The purpose of this study is to determine which tax or subsidy policies encourage firms to innovate in environmentally friendly ways in selected EU countries. The study will examine the impact of environmental taxes and public renewable energy investments on green innovation in selected countries between 2010-2021. In the literature review, there are studies in which environmental taxes, public renewable energy investments, and green innovation variables are used together as independent variables and carbon emission is used as the dependent variable. In addition, there are studies in which only environmental tax and green innovation are modeled or only renewable energy and innovation are modeled. However, there is no empirical study in which both instruments are modeled together. Therefore, this study will contribute to the literature as the first empirical study on EU countries in which environmental tax, one of the government's fiscal policies, and public renewable energy investments are modeled together. Austria, Czech Republic, Denmark, Finland, France, Germany, Hungary, Ireland, Ireland, Italy, Netherlands, Poland, Slovakia, Slovakia, Spain and Sweden are included in the study. The criterion of balanced panel formation was taken into consideration in country selection. Public renewable energy investments are obtained from the International Energy Agency, and environmental taxes, as well as the number of patents related to the environment used as green innovation, are obtained from the OECD database. In the study, a horizontal cross-section dependence test was performed first. According to the results, there is horizontal cross-section dependence in the panel. Accordingly, second-generation tests that take heterogeneity into account were used. As a result of the Delta homogeneity test, it was concluded that the data were heterogeneous. Then, the stationarity status of the variables was analyzed. Hadri Kurozumi unit root test was performed. Variables are stationary at level values $I(0)$. Afterward, the Emirmahmutoglu Köse causality test was conducted. The superiority of this test over other causality tests is that it gives causality results both at the panel and country/unit level. According to the results of the Emirmahmutoglu Köse causality test, there is a bidirectional causality relationship between environmental taxes and green innovation across the panel. Likewise, there is a bidirectional causality relationship between public renewable energy investments and green innovation. In other words, public renewable energy investments and environmental taxes are important in creating the future values of green innovation. Likewise, the development of green innovation feeds public renewable energy investments and environmental taxes and shapes their future values. In this case, it can be concluded that the carrot and stick policy is effective in the formation of green innovation. This shows that hybrid policies will yield positive results. At the country level, the countries where there is a causality relationship from environmental taxes to green innovation (where the stick policy is the most effective) are Austria, Czech Republic, Denmark, Finland, France, Germany, Hungary, Ireland, Ireland, and Sweden. The taxes common to these countries are carbon tax, plastic bag tax, and taxes on fuel and transport under the name eco-tax. The countries where renewable energy investments made by the state are effective in determining the future values of green innovation are Finland, Italy, and Sweden (where the carrot policy is effective). Countries where carrot and stick policies are effective together are Sweden and Finland. In other words, hybrid policies are effective in practice in two countries.

In future research, studies on the policies that countries trading with the European Union are effective in developing green innovation can contribute to the literature.

Giriş

İnsan faaliyetlerinin etkisiyle ortaya çıkan sera gazı emisyonu küresel ısınmaya sebep olmakla birlikte iklim krizini tetiklemiştir. İklim değişiklikleri çevre, insan sağlığı, biyoçeşitlilik ve ekonomi üzerinde bazı tehditler oluşturmaktadır. Maliye literatüründe küresel kamusal mal olarak tanımlanan dünya üzerinde herkesin erişebildiği, tüketiminde herhangi bir sınırlamanın olmadığı tüketiminde rekabet olmayan mal ve hizmetlerin yaydığı olumsuz dışsallıkların çözümünde tüm ülkelerin ortak bir çözüm getirmesi beklenmektedir. Sera gazı emisyonu da olumsuz dışsallık yayan küresel kamusal bir maldır. Çevresel sürdürülebilirliğin sağlanması Birleşmiş Milletlerin bin yıl kalkınma hedeflerinin içerisinde önemli bir yer tutmaktadır. Karbon emisyonunu en az indirmek için ilk adım 1992'de Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve sözleşme Sözleşmesi ile atılmıştır. Türkiye'nin de 2004'te katıldığı bu sözleşmeye toplam 196 ülke taraf olmuştur. Hedef, ülkelerin sera gazı emisyonunu azaltmak ve sera gazı yutaklarını korumak için teşvik etmektir (Dışişleri Bakanlığı, 2022). Bu sözleşmenin ilk uygulama aracı Kyoto Protokolüdür. Kyoto protokolü ile küresel ölçekte protokole dâhil olan ülkelere 2008-2012 ve 2013-2020 yıllarını kapsayan dönemlerde karbon emisyonunu azaltma

yükümlülüğü getirilmiştir. Karbon emisyonunu azaltmada atılan ilk somut adım olmakla birlikte hiçbir ülke verdiği taahhüdü yerine getirememiştir (Özsoy, 2022, s. 50). İklim değişikliği Çerçeve Sözleşmesinin bir diğer aracı 2016 yılında yürürlüğe giren Paris Anlaşmasıdır. Anlaşmada küresel ısınmadan dolayı ortaya çıkan sıcaklık artışının sanayi devrimi öncesi seviyelere göre 2°C ile sınırlı tutulması, bu artışın 1,5 °C olması için çaba gösterilmesi vurgulanmıştır. Ancak bu protokol ve anlaşmanın herhangi bir yaptırımının ve bağlayıcılığının olmaması somut adımların yetersiz kaldığını göstermektedir. Bu konuda öncü olan Avrupa Birliği (AB) iklim değişikliklerin önlemesi için 2019'da ekonomik açıdan çözüm önerileri sunan bir adım olarak da görülen Avrupa Yeşil Mutabakat Çağrısını yayınlamıştır (European Commission, 2019). 2021 yılında revize edilen mutabakata göre 2021-2030 yılları arasında, 1990 yıllarındaki sera gazı emisyonu düzeylerinin en az %32 paya sahip olması ve en az %32,5 oranında enerji verimliliği ile küresel ticaretin iklim değişikliği ile uyumlu hale getirilmesi amaçlanmıştır. Birleşmiş Milletlerin sürdürülebilir kalkınma hedeflerinden çevresel sürdürülebilirliğin sağlanması amacıyla çevre kirliliğini azaltmadaki araçlar piyasa temelli araçlar, karbon vergileri ve emisyon ticaret sistemidir. Piyasa temelli olmayan araçlar ise, sübvansiyonlar çeşitli düzenleme ve standartların belirlenmesi, gönüllü yaklaşımlar, eğitim ve bilgilendirme ve farkındalık yaratma programları, araştırma geliştirme programlarıdır (Karakaya vd., 2023). Çevre vergileri Birleşmiş Milletler tarafından belirlenen sürdürülebilir kalkınma hedeflerine (SKH) ulaşmada etkili araçlardan biridir. Karbon emisyonunu azaltarak, fosil yakıtlardan yenilenebilir enerjiye geçişi destekleyerek SKH 13 "İklim Eylemi" hedefine ulaşmaya katkı sağlamaktadır. Aynı şekilde doğal kaynakların korunmasına ve sürdürülebilir kullanımına da teşvik edebilir. Böylece SKH 15 "Karasal Yaşam" hedefi ile de doğrudan ilişkilidir. Yenilenebilir enerji yatırımı ve yeşil inovasyon ise çevre dostu sürdürülebilir sanayi alt yapısını kurmak için güçlü bir politika aracıdır. Bu doğrultuda SKH 9 "Sanayi, Yenilikçilik ve Altyapı" hedefine ulaşmada katkı sağlamaktadır. Buna ilaveten yenilenebilir enerji yatırımları ve yeşil inovasyon birçok kişi için daha uygun fiyatlı, güvenilir ve sürdürülebilir enerjiye ulaşmak için bir aracı rolündedir. Bu ise SKH 7 "Erişilebilir Temiz Enerji" hedefine ulaşmayı kolaylaştırabilir. Bu hedefler doğrultusunda küresel ticaretin iklim değişikliğine uygun hale getirilmesi, firmaların çevre dostu teknolojileri kullanarak ürettikleri ürünlere bağlı olmaktadır. Firmaların çevre kirliliğini azaltmak üzere yapmış olduğu yeşil ürün, hizmet, fikir, süreçlerin bütününe yeşil inovasyon denilmektedir. Firmalar talep yetersizlikleri, karşılanacakları maliyetler dolayısıyla bu konuda yatırım yapmaya isteksiz davranabilirler. Dolayısıyla hükümetler bu konuda onları vergi ve sübvansiyon gibi uygulamalarla desteklemektedir. Çevre kirliliğini azaltmak üzere hükümetlerin uyguladığı vergilere Pigoucu vergi denilir. Literatürde sopa politikası olarak geçmektedir. Çevre kirliliğini azaltıcı uygulamalara ilişkin yapılan tüm harcama, teşvik vs. gibi uygulamalar ise sübvansiyon (havuç) politikası olarak adlandırılır. Hükümetler çevre vergileri ve yenilenebilir enerji yatırımları ile firmaları yeşil dönüşüme teşvik ederler. Bu çalışmada seçilmiş Avrupa birliği ülkelerinin 2010-2021 yılları arasındaki çevre vergileri ve devlet tarafından yapılan yenilenebilir enerji yatırımlarının yeşil inovasyon üzerindeki etkisi incelenmiştir.

1. Çevre Vergileri ve Yenilenebilir Enerji Yatırımlarının Yeşil İnovasyon ile İlişkisi

Çevresel dışsallıkların önlemesi için İngiliz iktisatçı Pigou tarafından ortaya atılan çevre vergisi olumsuz bir dışsallığın bulunması durumunda bu malın üzerine vergi konularak malın çevreye yaydığı olumsuz dışsallık dolayısıyla ortaya çıkan marjinal sosyal maliyeti minimize etmektedir. Çevre vergileri, çevresel bozulmayı engelleyen olan en etkili politika olarak görülmektedir (Manta vd., 2023). Çevre vergileri, çevre kirliliğinin ve ekolojik yıkımın sosyal maliyetini içselleştirerek olumsuz dışsallıkları çözmede etkili bir araçtır. Böylece bir sosyal maliyet işletme maliyetine dönüştürülür (Fan vd., 2018). Çevre vergilerinin temel amacı gelir elde etmek değil, çevresel olumsuz dışsallıkları en aza indirmek için firmaların hesap verebilirliğini zorlayarak davranışlarını değiştirmeye yönlendirir (International Chamber of Commerce, ICC, 2013). Kaynaklar açısından bakıldığında, daha yüksek çevre vergileri, ülkelerdeki sınırlı kaynakların kullanımının azaltılmasında hayati bir rol oynamaktadır (Söderholm, 2011). Dünya bankasının raporuna göre, çevre vergileri ilk konulduğu zaman firmalar üzerinde yeşil teknoloji dönüşümü açısından olumlu bir etki yaratmakta ancak vergilerde meydana gelen daha sonraki artışlar firmaları olumsuz yönde etkilemektedir (World Bank, 2020). Çevre vergileri kirliliğin azaltılmasının yanı sıra yeşil teknolojilerinin iyileştirilmesinde de olumlu bir etkiye sahiptir (Fan vd., 2018; Shahzad, 2020). Piyasa ekonomisi için kirliliğin ana gövdesini işletmelerin faaliyetleri oluşturmaktadır.

Yeşil inovasyon, çevre kirliliğini azaltmak ve çevresel sorunlarla mücadele işletme için üretilecek yeni fikir, ürün, hizmet, süreç ve yönetim sistemlerinin üretilmesini ifade etmektedir. Yani çevresel yükün azaltılmasında ve sürdürülebilir ekolojik kalkınmanın sağlanmasında işletmelerin yeni davranışlar, ürünler ve süreçler yaratmasıdır (Rennings, 2000). Aynı şekilde üretilen yeşil ürünlerinin tasarımı, üretilirken yapılan enerji tasarrufu, üretim esnasında ortaya çıkan atıkların geri dönüşümü, kirliliğin azaltımındaki kurumsal çevre yönetimiyle ilgili teknolojilerdeki inovasyonlar da bu kapsamda ele alınmaktadır (Chen vd., 2006, s. 332; Li vd., 2017, s. 41; Saunila vd., 2018, s. 632). Araştırmalara göre çevresel teknoloji inovasyonunun çevresel bozulmayı önlediği ileri sürülmüştür. Yeşil teknolojiye yönelik araştırma geliştirme (arge) yatırımları bu anlamda oldukça etkili olmuştur (Fernandez vd., 2018). Çin'de yapılan bir çalışmada çevre vergilerinin yeşil inovasyon üzerinde ters u etkisine sahip olduğu tespit edilmiştir (Wei vd., 2023). Ancak bazı akademisyenlere göre çevre vergileri yeşil inovasyonu olumsuz yönde etkilemektedir (Chintrakarn, 2008; Carri'on-Flores and Innes, 2009). Çevresel bozulmayı en aza indirmek amacıyla iyi yapılandırılmış çevre vergisinin inovasyon için teşvik sağlasa da bazen bazı bireylerin vergi nedeniyle artan ürün maliyetlerinin tüm aktörler için karbon emisyonunu azaltmayı teşvik etmeyebileceğini düşünüp isteksiz olabilirler. İşletmeler için ise yüksek risk, maliyet ve uzun geri ödeme süreleri yeşil

inovasyon konusunda isteksizliği artırabilir. Değişen ekonomik koşullar dolayısıyla firmalar genellikle yeşil teknolojilere yapılan yatırımların getirilerinin başlangıç maliyetlerine yetmemesi sebebiyle de bu teknolojilere yatırım konusunda isteksiz olabilirler (Liu vd., 2023). Bu isteksizliği azaltmak ve firmaların yeşil teknolojilere yatırım yapmalarını sağlamak amacıyla hükümetlerin bununla ilgili politikaları desteklemesi gerekmektedir. Hükümetlerin çevre dostu inovasyon yapan firmaları ödüllendirmek ve karbon emisyonlarını azaltmaya elverişli olmayan kirli teknolojilerin kullanımı için cezalar uygulamak gibi bir dizi aracı bir arada kullanabilir (Rong vd., 2022; Zou vd., 2023).

Politika yapıcılarının vergi politikasının yanında çeşitli teşvik, sübvansiyon ya da harcama politikaları firmaların yeşil teknolojileri seçimlerini arttıracak ileri sürülmektedir (Krass vd., 2013). Çevresel sürdürülebilirliğin sağlanması için hükümet karbon vergisi gibi bir çevre vergisi koyabilir ya da karbon sübvansiyonu gibi herhangi bir harcama politikası düzenleyebilir. Karbon sübvansiyonu ile yeşil teknolojilere yatırım yaparak firmaların karbon emisyonunun azaltılmasına katkıda bulunabilir. Buna genellikle havuç politikası da denir (Chen vd., 2019; Zolfagharinia vd., 2023). Buna karşılık, karbon vergisi gibi bir çevre vergisi ise firmaların çevreye zararlı teknolojileri kullanma motivasyonlarını azalttığı için sopa politikası olarak adlandırılır (Drake vd., 2016; Sun vd., 2022; Fan vd., 2023). Bununla birlikte hükümetler iki stratejiyi de benimseyebilir. Sübvansiyon ve vergi ödemelerini eş zamanlı sağlayabilir. Bu iki politika birleştirilerek uygulandığı durumda daha güçlü bir sinerji yaratabilir. Uygulanan karma politika hükümetin firmalarla koordineli bir şekilde yürütmesi karbonsuzlaştırma inovasyonu da denilen yeşil inovasyonu teşvik edilmesini kolaylaştırabilir (Xia vd., 2024). Firmaların yeşil ürünlere yeşil yatırım maliyetlerini karşılamada yetersiz kalan düşük taleple karşı karşıya kalabilir. Bu doğrultuda hükümetin firmaların çevre dostu ürettiği ürünleri kullanmak üzere tüketicileri teşvik edecek politikalar uygulaması oldukça önemlidir. Bu adım sürdürülebilir ürünlere talebi arttırmada elzemdir (Li ve Wu, 2020; Guo ve Huang, 2022; Zolfagharinia vd., 2023; Zou vd., 2023).

Literatürde Porter hipotezi diye geçen kavrama göre çevresel düzenlemelerin yalnız çevre sorunlarını çözmekle kalmaz aynı zamanda firmaların rekabet gücünü arttıracak yenilikleri teşvik ettiğini ileri sürmektedir (Porter ve Van der Linde, 1995). Bir grup akademisyene göre bu çevresel politikaların uygulanmasının sera gazı emisyonunu azaltmanın yeşil inovasyon dönüşümünü hızlandırmaktadır. Sera gazı emisyonunu azaltmada karbon fiyatlaması olarak görülen piyasa temelli yaklaşımlardan karbon vergisi veya emisyon ticareti işletmelerin düşük karbonlu üretim süreçlerini olumlu anlamda desteklemektedir. Yüksek emisyon maliyetine katlanmaktansa düşük karbonlu üretim süreçlerine yatırım yapılması sera gazı emisyonunun azaltılmasına katkı sağlarken, yeşil inovasyonu da desteklemektedir. Firmaların karbon emisyonlarını azaltacak yenilikçi teknolojilere yönelmeleri bu geçişi destekler. Firmalar bu yenilebilir enerji kaynaklarını daha fazla tercih edebilir, üretim süreçlerinde yenilenebilir enerji yatırımlarının kullanılması yeşil inovasyonu ivmelendirebilir. Yeşil inovasyonların artması için iç ve dış itici güçler bulunmaktadır. İç itici güçler, yeşil inovasyon dostu işletme kültürü, sermaye ve bilgi, yöneticilerin çevresel farkındalığı, çalışanların güçlendirilmesidir. Dış itici faktörler arasında ise dijital dönüşüm, dijital ekonomi ve reel ekonominin entegrasyonu, akran etkisi, piyasa faktörleri ve çevresel düzenlemeler yer almaktadır (Wang vd., 2024). Hükümetin çevresel düzenlemeler yapmak adına çevre vergisi uygulamaları veya yenilebilir enerji yatırımları yapmak suretiyle yaptığı harcamalar (çevresel sübvansiyonlar) dış itici güçlere örnektir. Yenilenebilir enerji doğada sürekli bir şekilde kendini yenileyen kullandıkça tükenmeyen ve sınırsız bir enerjidir (Ziyadlı, 2021, s. 9).

Yenilenebilir enerjiye yapılan yatırımlar yeşil inovasyonu olumlu etkilemektedir. Nötr karbon hedefine ulaşmak üzere yenilenebilir enerji ve yeşil inovasyon etkileşimi kritik önem sahiptir Aynı zamanda bu yatırımlar çevre dostu teknolojilerin gelişimini sağlamak üzere gerekli alt yapı ve kaynakları sağladıkları için yeşil inovasyonun gelişiminde gereklidir (Wang vd., 2023). Kishwar (2023) yaptığı çalışmada yenilenebilir enerjinin karbon emisyonunu azalttığı raporlanmıştır. Zhao vd. (2023) firma düzeyinde hükümet sübvansiyonlarının ve vergi indirimi politikalarının firma düzeyinde yenilenebilir enerji yatırımları üzerinde olumlu etki bıraktığını tespit etmişlerdir. Devlet tarafından yenilenebilir enerji yatırımlarının hem karbon azaltıcı etkisi bulunmakta hem de firmaların bu konuda yatırıma teşvik etmektedir.

Bazı çalışmalarda hükümetlerin çevre ile ilgili sıkı önlemleri özel sektör harcamalarını bu alana kaydırması nedeniyle ekonomik büyüme üzerinde olumsuz etkisi olacağı ileri sürülmüştür (Jichi, 2008; Shahzad, 2020; Abdullah ve Moley, 2014). Ancak bazı çalışmalarda ise çevre vergilerinin de elde edilen gelirlerin teknolojik yenilik alanlarına kaydırılması ile ekonomik büyümede bir artış yaratacağı iddia edilmiştir (Oueslati, 2014). Yeni yaratılan teknolojilerin mevcut teknolojilerden daha çevre dostu olması koşuluyla, yeşil vergilerin yapıcı bir büyüme meydana getirdiği ileri sürülmüştür (Aghion ve Howitt, 1990; Ricci, 2007)

Yeşil inovasyonun küresel düzeyde karbon emisyonunu azaltmada olumlu etkisi olduğuna yönelik birçok çalışma bulunmaktadır (Weina vd., 2016; Nikzad ve Sedigh, 2017; Omri, 2020; Ulah vd., 2021). Dolayısıyla çevre vergileri ve devlet tarafından yapılan yenilenebilir enerji yatırımlarının yeşil inovasyona etkisinin ölçülmesi nötr karbon hedefindeki başarıyı sağlamada önemli rol oynamaktadır. Çevre vergilerinin karbondioksit azaltılmasında ancak ileri teknoloji gelişimi ile eşgüdümlü olarak daha düşük bir göreceli maliyetle etkili olduğuna dair kanıtlar bulunmaktadır (Bashir vd., 2021; He vd., 2021). Yeşil teknoloji inovasyonunun belirsizliği ve yaydığı pozitif dışsallıkları hükümet politikaları ile desteklenmesini gerekli kılmaktadır.

2. Literatür Taraması

Laffont ve Tirole (1996), çevre vergilerinin sosyal refahı azaltan parasal yükü ortadan kaldırmak amacıyla firmaları çevre dostu inovasyona aşırı yatırım yapmaya teşvik edebileceğini ortaya koymuştur.

Carraro vd. (1997) çevre vergilerinin tek başına yeterli olamayacağını firmaların pozitif dışsallıkları olan Ar-Ge yatırımları yapma konusunda isteksiz davrandıklarını ileri sürmüşlerdir.

Nakada (2004) çevre vergileri, ara firmaların gelirlerini azalttıkça, üretimde, yani ara girdilerde, meydana gelen daralmanın Ar-Ge programlarına daha fazla sermaye sağlayarak teknolojik yeniliklere yol açtığını göstermiştir.

Carraro ve Filar (2013) imalat organizasyonu modelini uygulayan işletmeler üzerine yapılan çalışmada firmalar çevre vergisi konulduğunda yavaş inovasyon yapma eğiliminde olduklarını tespit etmişlerdir.

Çevre vergilerinin inovasyon üzerine etkilerini inceleyen çalışmalara bakıldığında Karmaker vd. (2021) tarafından yapılan çalışmada 1995-2018 dönemi arasında yüksek ve orta gelirli 42 ülkeyi kapsayan çalışmaya göre çevre vergilerinin teknolojik gelişmeyi teşvik ettiği sonucuna ulaşılmıştır. Dolayısıyla karbon emisyonunun azaltılması ve sürdürülebilir kalkınma için çevre vergilerinin önemli bir rolü olabileceği vurgulanmıştır.

Miceikene ve diğerleri (2018), yaptığı çalışmada çevre vergilerinin çevre kalitesini iyileştirip iyileştirmediğini incelemişlerdir. Bu vergilerinin enerji ve çevre sektörlerinde teknolojik inovasyona öncelik verildiğinde etkili olduğunu tespit etmişlerdir.

Wang ve Yu (2021) tarafından yapılan çalışmada maden endüstrisini baz alarak yaptığı çalışmada maden kaynaklarından oluşan dışsallıkların içselleştirilmesinde çevre vergisinin kirliliğin azaltılması ve yeşil teknoloji üretiminde etkin olduğunu tespit etmiştir. Çevre vergisinin hava ve su üzerine konulan vergiler diye ayırdığında hava kirliliğine konulan çevre vergisinin yeşil teknoloji inovasyonu üzerinde doğrusal olmayan bir etkiye sahip olduğu ve konulacak verginin optimal vergiden daha az olduğunu hesaplamışlardır. Buna karşılık su kirliliği vergisinin optimal bir seviyesi olmamakla birlikte yeşil inovasyon üzerinde belirsiz bir etkisi olduğu tespit edilmiştir. Yazarlar Çin’de uygulanacak çevre vergisinin kirliliğin azaltılması ve teknolojik inovasyonun artırılması için kademeli olarak artırılmasını önermişlerdir.

Wang vd. (2024) Çin için yaptıkları çalışmada 2018 yılında yürürlüğe giren, yeşil vergi sisteminin atılan temel olarak nitelendirilen Çevre Koruma Vergisi Kanunu’nun yeşil inovasyona etkisi incelenmiştir. İşletme bazında yapılan incelemede 2015-2021 yılları arasında borsada işlem gören işletmelerden elde edilen verilerle bir deney çalışması yapılmıştır. Vergiye tabi kirlletici yayan işletmeler ile diğer sektörlerdeki işletmeler arasındaki yeşil patent verilerini karşılaştırmışlardır. Verginin bir kaldıraç görevi görerek yeşil inovasyonu desteklediği sonucuna ulaşmışlardır. Çalışmada yazarlar yeşil inovasyon göstergesinin niceliksel artmasına rağmen patent kalitesinde bir düşüş olduğuna da dikkat çekmişlerdir.

Zhu vd. (2021) tarafından yapılan çalışmada çelik işletmeleri üzerine yapılmış bir çalışmada hem komuta temelli hem de gönüllü çevresel düzenlemelerin işletmelerdeki teknolojik yenilik konusunda olumlu bir etkisi olduğunu raporlamıştır.

Kafeel vd. (2023) yılında yaptıkları çalışmada yeşil inovasyon, yenilebilir enerjiyi teşvik eden stratejilerin çevre vergisi mevzuatındaki düzenlemelerin karbon emisyonunu azaltacağını vurgulamıştır. Ancak bununla birlikte ekonomik büyümenin tetikleneceğini ve bu tetiklenme ile karbon emisyonlarının artacağı ileri sürülmüştür. Dolayısıyla ekonomik büyüme sonucu ortaya çıkan karbon emisyonunun yeşil inovasyondaki olumlu etkiyi azaltacağı ileri sürülmüştür.

Sun vd. (2023) güçlü çevre vergilerinin firmaları yeşil inovasyona doğru ittiğini ve yeşil verimliliği önemli ölçüde kolaylaştırdığını ileri sürmektedir. Dolayısıyla yazarlar hem karbon vergisinin hem de yenilenebilir enerji yatırımının yeşil teknoloji inovasyonu olumlu yönde etkilediğini iddia etmektedir.

Wang vd. (2023), çevresel sürdürülebilirliğin sağlanmasında hem çevre vergilerinin hem de yenilebilir enerji yatırımlarının yapılması gerektiğini ileri sürmüştür.

Xia vd. (2024), hükümet müdahalelerinden hangisinin yeşil inovasyona katkı sağladığına yönelik bir çalışma yapmışlardır. Yazarlar yeşil inovasyon üzerinde karbon vergisi ve yenilenebilir enerji yatırım sübvansiyonlarının etkisini teorik temelde incelemişlerdir. Mikro düzeyde yapılan incelemede hükümetin kullandığı araçların tüketicilerin sosyal refahları üzerinde etkisinin ölçülmüştür. Karbon sübvansiyonu, karbon vergisi ve hibrit politikanın (her ikisinin birlikte uygulanması) etkinliğini incelemişlerdir. Tüketicilerin sosyal refahının maksimum olduğu politikaların hibrit politikalar olduğunu ileri sürmektedir.

Literatürdeki çalışmalara bakıldığında daha çok mikro yani işletme düzeyinde çalışma bulunduğu ancak makro yani ülkeler arası karşılaştırma yapan çalışma sayısı az olduğu görülmektedir. Bununla birlikte karbon vergisi, çevre vergisi, çevresel düzenlemeler, çevresel sıkılık, yeşil inovasyon gibi değişkenlerin bir arada kullanıldığı çalışma çok sayıda mevcuttur. Ancak bağımlı değişken olarak genellikle karbon emisyonunun ya da çevresel sürdürülebilirlik gibi değişkenlerin kullanıldığı görülmüştür. Bağımsız değişkenler

açısından bakıldığında ise yenilebilir enerji tüketimi değişkeninin daha çok kullanıldığı görülmüştür. Ancak devlet tarafından yapılan yenilebilir enerji yatırımlarının ve çevre vergilerinin birlikte modellendiği makro düzeyde inceleme yapan herhangi bir ampirik çalışmaya rastlanılmamıştır. Çalışmada, seçilmiş Avrupa Birliği ülkelerinde¹ devlet tarafından yapılan mali politikalardan çevre vergisi ve yenilebilir enerji yatırımlarından hangisinin yeşil inovasyonu daha çok teşvik ettiğine ilişkin ampirik sonuçların elde edilmesi ile literatüre katkı sağlanacaktır.

3. Ekonometrik Metodoloji

Çalışmada yatay kesit bağımlılığı, homojenite testi, Hadri Kurozumi birim kök testi ve Emirmahmutoğlu Köse nedensellik testi yapılmıştır.

3.1. Yatay Kesit Bağımlılık Testi

Panel veri analizindeki serilerin yatay kesit birimleri arasındaki ilişkilerin varlığının tespit edilmesi gereklidir (Pesaran,2004). Bu ilişki incelenmeden araştırılmanın yapılması yanıltıcı sonuçlar doğurabilir (Breush ve Pagan,1980). Dolayısıyla birim kök ve diğer tüm testlerin yapılmasından önce birimler arası yatay kesit bağımlılığı testinin yapılması önceliklidir. Yatay kesit bağımlılığı testinde t (zaman boyutu) ve n (birim boyutu) büyüklüklerine bakılır. Zaman boyutunun, birim boyutuna göre daha büyük olduğu durumda, Breusch ve Pagan (1980) LM testi, herhangi birisinin büyük olduğu durumlarda ise Pesaran (2004) CD testi yapılır. Breush ve Pagan (1980)'nin türettiği formül denklem 1'de verilmiştir.

$$CD_{BP} = T \sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N p_{ij}^2 \quad (1)$$

Formüldeki kesit boyutu büyükse (n) bu dezavantajın giderilmesi için Pesaran tarafından geliştirilen testin formülü aşağıda verilmiştir. Bu eşitlik zaman boyutu ya da birim boyutunun büyük olduğu durumlar için uygulanmaktadır.

$$CD_{LM} = \sqrt{\frac{1}{N(N-1)}} \left(\sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N p_{ij}^2 - 1 \right) \quad (2)$$

Pesaran (2004) CD testinin boş hipotezi $H_0 : \text{Cov}(\mu_{it}, \mu_{it}) = 0$, alternatif hipotezi ise $H_1 : \text{Cov}(\mu_{it}, \mu_{it}) \neq 0$ dir.

182

3.2. Homojenite Testi

Panel veri analizinde yapılması gereken diğer önemli test homojenite testidir. Çünkü eğim katsayılarının homojen ve heterojen olması halinde uygulanması gereken testler farklılık göstermektedir (Pesaran ve Yamagata,2008, s. 56). Eğimlerinin homojen olup olmadığının kontrolü delta testi ile yapılır. Swamy (1970) tarafından türetilen formülün genişletilmiş versiyonu olan testlere ilişkin denklem 3'te verilmiştir.

$$\Delta = \sqrt{N \left(\frac{N^{-1}S - k}{\sqrt{2k}} \right)}_{\text{ve}} \Delta_{adj} = \sqrt{\frac{N(N^{-1}S - E(z_{it}))}{\sqrt{\text{var}(z_{it})}}} \quad (3)$$

3.3. Hadri – Kurozumi Birim Kök Testi

Hadri- kurozumi birim kök testi zaman serileri için yapılan KPSS birim kök testinin panel veri versiyonudur. Yatay kesit bağımlılığını dikkate almakta olan testin temeli Pesaran (2007) birim kök testine dayanmaktadır. Hadri-Kurozumi testinde Za_{la} ve Za_{spac} olmak üzere iki tür testi istatistiği hesaplanmaktadır. İki testinde sonsuza yakınsarken normal dağılıma sahip oldukları varsayılmaktadır. Böylece sahte birim kök testlerinin oluşabileceği CADF'nin yeterli olmadığı durumları önlemek amacıyla yapılan bir sağlama testi olarak da görülmektedir. (Hadri-Kurozumi,2012).

$$Z_A^{SPC} = \frac{1}{\sigma_{iSPC}^2 T^2} \sum_{t=1}^T (S_{it}^W)^2 \quad (4)$$

$$Z_A^{LA} = \frac{1}{\sigma_{iLA}^2 T^2} \sum_{t=1}^T (S_{it}^W)^2 \quad (5)$$

¹ Avusturya, Çek Cumhuriyeti, Danimarka, Finlandiya, Fransa, Almanya, Macaristan, İrlanda, İtalya, Hollanda, Polonya, Slovakya, İspanya, İsveç Ayas (2025).

3.4. Emirmahmutoglu Köse Nedensellik Testi

Heterojen panellerde kullanılan bu test ikinci nesil bir testtir. Testin diğer testlere göre üstünlüğü paneldeki her bir ülke için verilen zaman boyunda tahminler yapılmasıdır. Bununla birlikte panelin geneline ilişkin bir nedensellik tahmini de yapılır (Emirmahmutoglu & Köse, 2011). Panel VAR modellerine dayanan bu yaklaşımda Toda ve Yamamoto (1995) VAR modeli kullanılır, değişkenler birim köklü ise dmax derecesi belirlenir ve model bu şekilde kurulur. Modelde boş hipotez “H0 = A12,ij = 0” şeklinde kurulur.

$$Z_{i,t} = u_i + A_{ik}z_{i,t} + A_{ik}z_{i,t-k_i} + \sum_{l=k}^{k_i+d_{\max i}} A_{il}z_{i,t-l} + u_{i,t} \quad (6)$$

i:1,2,...,N ve t=1,2,...,T iken k_i+d_{max} maksimum gecikme sayısını, A_{in} parametre kısıtlarını göstermektedir.

4. Veri

Çevre vergileri için OECD veri tabanından alınan çevre vergilerinin toplam vergi gelirleri içindeki payı kullanılmıştır. Kamu sektörü tarafından yapılmış yenilenebilir enerji yatırımları Uluslararası Enerji Ajansı'nın veri tabanından elde edilmiştir. Dolar cinsi 2023 fiyatları ve satın alma gücü paritesine göre olan veri baz alınmıştır. Yeşil inovasyon için çevre ile ilgili alınmış patent sayıları yine OECD veri tabanından elde edilmiştir. Araştırma kapsamına 14 Avrupa birliği üye ülkesi dâhil edilmiştir. Ülke seçimi ve sayısında dengeli panel oluşturma kriteri göz önünde bulundurulmuştur. Bu ülkeler Avusturya, Çek Cumhuriyeti, Danimarka, Finlandiya, Fransa, Almanya, Macaristan, İrlanda, İtalya, Hollanda, Polonya, Slovakya, İspanya, İsveç'tir. 2010 ile 2021 dönemi incelenmiştir.

5. Bulgular

Araştırmada yeşil inovasyon üzerinde devletin mali politikaları olarak bilinen harcama ve vergi politikalarının etkileri tespit edilmek üzere toplam 168 gözlemden oluşan panel veri seti oluşturulmuştur. Öncelikle homojenite varsayımının test edilmesi için delta testi yapılmıştır.

Tablo 1. Delta Testi Sonuçları

Delta Testi	Test İstatistiği	Prob.
$\tilde{\Delta}$	4.425	0.000
$\tilde{\Delta}_{adj}$	5.318	0.000

Delta testi sonuçlarına göre verilerin homojen olmadığı, heterojen olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Yatay kesit bağımlılığının test edilmesi üzere Pesaran CD (2004) yatay kesit bağımlılığı testi yapılmıştır.

Tablo 2. Yatay Kesit Bağımlılık Testi Sonuçları

Değişkenler	Test İst.	
	CD _{BP}	CD _{LM}
Inyi	389.4450*	11.62534*
Incv	460.5876*	13.89340*
Inkyat	200.7298*	9.704142*
Model	303.9241*	7.238340*

Not: * %1 anlamlılık seviyesinde temel hipotez reddedilmiştir.

Değişkenlerin ve modelin yatay kesit bağımlılığı vardır. Bu sonuçlara göre heterojenliği dikkate alan ikinci nesil testler uygulanmıştır.

Değişkenlerin durağanlıklarının incelenmek üzere Hadri-Kurozumi durağanlık testi yapılmıştır.

Tablo 3. Hadri-Kurozumi Panel Birim Kök Testi Sonuçları

Düzyey	T-ist.	P değeri
Inyi		
ZA_spc	-2.5487	0.9946 ***
Za_la	-0.9372	0.8257 ***
Incv		
ZA_spc	-1.2613	0.8964 ***
Za_la	1.8742	0.0305 ***
Inkyat		
ZA_spc	-2.1987	0.9861 ***
Za_la	-2.6109	0.9955 ***

Not: *** % 1 düzeyinde anlamlılığı göstermektedir

Hadri-Kurozumi birim kök testi sonuçlarına göre değişkenler düzey değerlerinde durağandır I(0). Değişkenlerin durağanlığı saptandıktan sonra Emirmahmutoglu Köse panel nedensellik testi yapılmıştır. Sonuçları tablo 4 ve tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 4. Emirmahmutoğlu Köse Panel Nedensellik Testi (Yeşil İnovasyon- Çevre Vergisi)

H ₀ : Inyi → Incv			H ₀ : Incv → Inyi	
Ülke	Wald İst.	Olasılık (p)	Wald İst.	Olasılık (p)
Avusturya	1.653	0.198	13.412	0.000***
Çek Cumh.	0.012	0.911	3.528	0.060*
Danimarka	4.424	0.109	8.117	0.017**
Finlandiya	0.733	0.392	8.215	0.004*
Fransa	2.864	0.261	6.991	0.030**
Almanya	0.795	0.672	42.323	0.000***
Macaristan	0.173	0.678	4.237	0.040**
İrlanda	1.782	0.182	5.182	0.023**
İtalya	0.296	0.586	1.087	0.297
Hollanda	5.118	0.024**	1.129	0.288
Polonya	4.684	0.030**	0.496	0.481
Slovakya	3.639	0.162	0.527	0.769
İspanya	3.008	0.083*	0.225	0.635
İsveç	3.208	0.071	31.777	0.000***
Panel	Fisher İst	Olasılık (p)	Fisher İst	Olasılık (p)
Panel	44.748	0.023**	144.212	0.000***

Not: ***%1 düzeyinde anlamlılık, ** %5 düzeyinde anlamlılık, * %10 düzeyinde anlamlılık.

Yeşil inovasyondan çevre vergilerine doğru nedensellik ilişkisinin tespit edildiği ülkeler Hollanda, Polonya, İspanya'dır. Çevre vergilerinden yeşil inovasyona doğru nedensellik ilişkisinin bulunduğu ülkeler ise Avusturya, Çek Cumhuriyeti, Danimarka, Finlandiya, Fransa, Almanya, Macaristan ve İrlanda ve İsveç'tir. Panelin geneline ilişkin istatistiğe bakıldığında yeşil inovasyon ve çevre vergileri arasında çift yönlü nedensellik bulunmaktadır.

Tablo 5. Emirmahmutoğlu Köse Panel Nedensellik Testi (Yeşil İnovasyon-Kamu Yenilenebilir Enerji Yatırımları)

H ₀ : Inyi → Inkyat			H ₀ : Inkyat → Inyi	
Ülke	Wald İst.	Olasılık (p)	Wald İst.	Olasılık (p)
Avusturya	2.463	0.117	3.077	0.079
Çek Cumh.	0.045	0.833	1.232	0.267
Danimarka	1.695	0.429	1.429	0.490
Finlandiya	2.694	0.260	12.417	0.002***
Fransa	13.844	0.001***	4.558	0.102
Almanya	0.525	0.769	1.165	0.558
Macaristan	0.691	0.708	1.487	0.475
İrlanda	1.178	0.278	0.011	0.918
İtalya	1.093	0.579	13.073	0.001***
Hollanda	8.306	0.004***	0.446	0.504
Polonya	0.537	0.765	2.060	0.357
Slovakya	6.064	0.048**	0.760	0.684
İspanya	0.265	0.607	0.045	0.831
İsveç	2.195	0.334	8.698	0.013**
Panel	Fisher İst	Olasılık (p)	Fisher İst	Olasılık (p)
Panel	48.631	0.009***	55.266	0.002***

Not: ***%1 düzeyinde anlamlılık, ** %5 düzeyinde anlamlılık, * %10 düzeyinde anlamlılık.

Yeşil inovasyondan kamu yenilenebilir enerji yatırımlarına doğru nedensellik ilişkisinin bulunduğu ülkeler Fransa, Hollanda ve Slovakya'dır. Kamu yenilenebilir enerji yatırımlarından yeşil inovasyona doğru nedensellik ilişkisinin bulunduğu ülkeler Finlandiya, İtalya, İsveç'tir. Panelin genelinde kamu yenilenebilir enerji yatırımlarından yeşil inovasyon arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi bulunmaktadır.

Sonuç

Çevresel sürdürülebilirliğin sağlanması ve karbon emisyonlarının azaltılması için birçok araç kullanılmaktadır. Çevre vergileri, yenilenebilir enerji yatırımları bunlardan bazılarıdır. Bu çalışmada seçilmiş AB ülkelerinin yeşil inovasyon ile devletin mali politikaları olarak bilinen çevre vergileri ile yenilenebilir enerji yatırımlarının ilişkisi incelenmiştir. İlgili literatüre bakıldığında yeşil inovasyonu tetikleyen çalışmaların genellikle mikro düzeyde firmaların davranışları üzerine çalışmalar olduğu görülmektedir. Teorik düzeyde sadece bir çalışma bulunmaktadır. Bu değişkenlerin birlikte modellendiği ampirik bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Bu çalışmada devletin mali politikalarının yeşil inovasyonu üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Pigocu vergi olarak da bilinen çevre vergileri aynı zaman sopa politikası olarak bilinmektedir. Devletin bir alanın gelişmesine yönelik yaptığı yatırımlar, teşvikler ise sübvansiyonlar havuç politikası olarak isimlendirilmektedir. Çalışmada yeşil inovasyon üzerinde sopa politikası mı, havuç politikasının mı etkili olduğunun belirlenmesi amaçlanmıştır. Seçilmiş AB ülkelerinin 2010-2021 dönemi arası verileri kullanılmıştır. Değişkenlerin birinci dereceden durağan olduğu tespit edilmiştir. Dolayısıyla hem birim hem de kesit için sonuçlar veren Emirmahmutoğlu Köse nedensellik analizi yapılmıştır. Çalışmada her iki değişken için panelin genelinde değişkenler arasında nedensellik ilişkisi anlamlı çıkmıştır. Yani yeşil inovasyon ile çevre vergileri arasında çift yönlü nedensellik, yeşil inovasyon ile kamu yenilenebilir enerji

yatırımları arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir. Ülke bazında sonuçlara bakıldığında yeşil inovasyondan çevre vergilerine doğru nedensellik ilişkisinin tespit edildiği ülkeler Hollanda, Polonya, İspanya'dır. Yani bu ülkelerde çevre vergilerinin gelecek değerini belirlemede yeşil inovasyonun önemli bir rol oynadığı görülmektedir. Hollanda'da yeşil inovasyon, hem çevre vergilerinin hem de kamu yenilenebilir enerji yatırımlarının belirleyicisi olmuştur. Hollanda'da yeşil inovasyon ve çevre vergileri konusunda Avrupa'nın önde gelen ülkelerinden biridir. Hükümet tarafından inovasyonu ve araştırma ve geliştirme faaliyetlerini teşvik etmek üzere birçok vergi teşviki verilmektedir. Yine Polonya'daki son yıllarda yüksek miktarda inovasyona yatırım yapılmıştır. Aynı şekilde Hollanda da yenilebilir enerji yatırımlarından rüzgar ve güneş enerjisine oldukça önem verilmektedir. İspanya'da ise karbon yutak projeleri, yeşil hidrojen üretimi ve plastik poşet vergisi çevresel sürdürülebilirliğin sağlanması adına atılan önemli adımlardandır. Hollanda'da sürdürülebilir hidrojen üretimi ile fosil yakıtların kullanımını azaltmayı amaçlar. İspanya yeşil hidrojen ve yenilenebilir enerji kaynaklarına yatırım yaparak çevre dostu yeşil inovasyonu desteklemiştir. Temiz enerjiye geçiş ve enerji depolama yatırımları bu anlamda dikkat çekmektedir. Çevre vergilerinden yeşil inovasyona doğru nedensellik ilişkisinin bulunduğu ülkeler ise Avusturya, Çek Cumhuriyeti, Danimarka, Finlandiya, Fransa, Almanya, Macaristan ve İrlanda ve İsveç'tir. Yani bu ülkelerde yeşil inovasyonun gelecek değerlerini belirlemede çevre vergilerinin yani sopa politikasının en etkili olmuştur. Bu ülkelerde ortak dikkat çeken vergiler, karbon vergisi, plastik poşet vergisi ve eko-vergi adı altında yakıt ve taşımacılıktan alınan vergilerdir. Yeşil inovasyondan kamu yenilenebilir enerji yatırımlarına doğru nedensellik ilişkisinin bulunduğu ülkeler Fransa, Hollanda ve Slovakya'dır. Yani bu ülkelerde kamu yenilenebilir enerji yatırımların gelecek değerlerini belirlemede yeşil inovasyon etkili olmuştur. Fransa'da enerji dönüşümü yasası bu etkinin ortaya çıkmasında etkili olmuş olabilir. Daha önce de belirtildiği üzere Hollanda yenilenebilir enerji yatırımlarına oldukça önem verilmektedir. Slovakya'da 2010 yılından sonra yenilenebilir enerji yatırımlarına büyük öncelik verilmiş, biyokütle, hidroelektrik ve güneş enerjisine yatırım yapılmıştır. Kamu yenilenebilir enerji yatırımlarından yeşil inovasyona doğru nedensellik ilişkisinin bulunduğu ülkeler Finlandiya, İtalya, İsveç'tir. Yani yeşil inovasyonun gelecek değerlerinin belirlenmesinde, devlet tarafından yapılan yenilenebilir enerji yatırımları etkili olmuştur. Bu aynı zamanda bu ülkelerde havuç politikasının etkili olduğu anlamına gelmektedir. Finlandiya'da 1999 yılında devletin yenilenebilir enerji yatırımı eylem planı bu etkinin ortaya çıkmasına etkili olabilecek uygulamalardandır. Bu uygulama ile yenilenebilir enerji kaynaklarına % 30'a kadar, rüzgar enerjisine %40'a kadar yatırım desteği sağlanmıştır. İsveç'te de enerji verimliliği sağlanmak üzere fosil yakıt kullanımının azaltılmasına, hidroelektrik, biyokütle ve rüzgar enerjisi gibi yenilenebilir kaynaklara yatırım yapmayı sürdürmektedir. Havuç ve sopa politikasının birlikte etkili ülkeler İsveç ve Finlandiya'dır. İsveç ve Finlandiya'da yeşil inovasyonun belirleyicileri, çevre vergileri ve yenilenebilir enerji yatırımlarıdır. Finlandiya'nın çevre vergisi kapsamında karbon vergisini uygulayan ilk ülke olması ve bir yıl sonra İsveç'in karbon vergisini yürürlüğe koyması bu durumda etkili olabilir. Bu durumda bu iki ülke için yeşil inovasyonun gelişiminde hibrit politikaların (havuç ve sopa politikaların birlikte uygulanması) etkili olduğu söylenebilir.

Sonuç olarak yeşil inovasyonun gelişimi hükümetler tarafından desteklenmesi gereken önemli bir konudur. Bu doğrultuda konulan çevre vergileri ile birlikte devletin yenilenebilir enerji yatırımlarına ayırdığı kaynakların artırılması karbon emisyonunun azaltılması hedefinin gerçekleşmesine katkı sağlayacaktır. Diğer yandan yeşil inovasyon üzerinde etkili politikaların belirlenmesi, AB'nin karbon kaçağını önlemek ve karbon emisyonun genel olarak azaltılması amacıyla AB dışındaki ülkeler ile yapılan ticarete uygulayacağı, 2026 yılında yürürlüğe girecek olan Sınırdaki Karbon Düzenleme Mekanizması'na (SKDM) uyum sağlamak açısından da önemlidir. AB ile ticaret ilişkisi olan hükümetlerin, firmaları yeşil inovasyona teşvik etmesi ve uygun mali politikaları kullanması (havuç ve sopa) SKDM'ye uyumu hızlandıracağı düşünülmektedir.



This research article has been licensed with Creative Commons Attribution - Non-Commercial 4.0 International License. Bu araştırma makalesi, Creative Commons Atıf - Gayri Ticari 4.0 Uluslararası Lisansı ile lisanslanmıştır.

Yazar Katkıları

Yazar, çalışmayı tek başına hazırladığını beyan etmiştir.

Teşekkür Beyanı

Yazar(lar), çalışma için teşekkür beyanında bulunmamışlardır.

Destek Beyanı

Yazar(lar), çalışma için herhangi bir destekleyen beyanında bulunmamışlardır.

Çıkar Çatışması

Yazar(lar), çalışma için herhangi bir çıkar çatışması beyanında bulunmamışlardır.

Etik Beyanı

Yazar(lar), çalışma için Etik Kurul Onayı alınması gerektiğini beyan etmişlerdir.

Kaynakça/References

- Abdullah S. ve Morley B. (2014). Environmental taxes and economic growth: evidence from panel causality tests. *Energy Econ* (42), 27-33. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2013.11.013>.
- Aghion, P. ve Howitt, P. (1990). A model of growth through creative destruction. *NBER Work Pap*, 1-50.
- Bashir, MF., Benjiang, MA., Shahbaz, M., Shahzad, U., ve Vinh, VX. (2021). Unveiling the heterogeneous impacts of environmental taxes on energy consumption and energy intensity: empirical evidence from OECD countries. *Energy* (226) 120-366. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2021.120366>.
- Breusch, T.S. ve 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.
- Carraro, C. ve Topa G. (2013). Taxation and Environmental Innovation, Carraro C. and Filar, JA (Eds.), Control and game-theoretic models of the environment,. *Annals of the International Society of Dynamic Games (AISDG, volume 2)* <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>.
- Carraro, C. ve Galeotti, M. (1997). Economic growth, international competitiveness and environmental protection: R & D and innovation strategies with the WARM model. *Econ Costs Consequences Environ Regul* (19) 277-304. [https://doi.org/10.1016/s0140-9883\(96\)01005-5](https://doi.org/10.1016/s0140-9883(96)01005-5).
- Carrion-Flores, C. E. ve Innes. R. (2009). Environmental Innovation and Environmental Performance. *Journal of Environmental Economics and Management*, forthcoming.
- Chen, J.Y., Dimitrov, S. ve Pun, H. (2019). The impact of government subsidy on supply chains sustainability innovation. *Omega-Int. J. Manage. Sci.*, 86, 42–58.
- Chen, Y.-S., Lai, S.-B. ve Wen, C.-T. (2006). The Influence of Green Innovation Performance on Corporate Advantage in Taiwan. *Journal of Business Ethics*, 67(4), 331–339. <https://doi.org/10.1007/S10551-006-9025-5>.
- Chintrakarn, P. (2008). Environmental regulation and US states' technical inefficiency. *Econ. Lett.*, 100, 363–365
- Drake, D.F., Kleindorfer, P.R. ve Van Wassenhove, L.N. (2016). Technology choice and capacity portfolios under emissions regulation. *Prod. Oper. Manag.* 25 (6), 1006–1025.
- Emirmahmutoglu, F. ve Köse, N. (2011). Testing for granger causality in heterogeneous mixed panels. *Economic Modelling*, (28), 870-876.
- European Commission (2019). *A European Green Deal*, https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en.
- Fan, D., Liang, P. ve Liu B. (2018). Analysis on the double dividend effects of the environmental tax and fee policies in China-the estimation of the system GMM and the panel threshold model. *China Environ. Sci.* 38 (9), 3576-3583.
- Fan, X., Chen, K. ve Chen, Y.J. (2023). Is price commitment better solution to control carbon emissions and promote technology investment? *Manage. Sci.* 69 (1), 325–341.
- Fernandez, Y., Fernandez Lopez MA. ve Olmedillas Blanco B. (2018), Innovation for sustainability: the impact of R&D spending on CO2 emissions. *J Clean Prod*;172:3459e67. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.11.001>.
- Guo, J. ve Huang, R. (2022). A carbon tax or a subsidy? Policy choice when a green firm competes with a high carbon emitter. *Environ. Sci. Pollut. Res.* 29 (9), 12845–12852.
- Hadri, K. ve Eiji K. (2012), "A Simple Panel Stationarity Test in The Presence of Serial Correlation and A Common Factor", *Economics Letters*, 115, 31-34.
- He P., Ning, J., Yu, Z., Xiong, H., Shen, H. ve Jin H. (2019). Can environmental tax policy really help to reduce pollutant emissions? An empirical study of a panel ARDL model based on OECD countries and China. *Sustain Times* 11. <https://doi.org/10.3390/su11164384>.
- ICC (2013) Environmental Taxation Principles-Fiscal instruments and environmental policy-making. vol. 53. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>;
- Jichi, I. (2008). Can environmental taxation stimulate growth? The role of indeterminacy in endogenous growth models with environmental externalities. *J Econ Dynam Contr*;32:1156e80. <https://doi.org/10.1016/j.jedc.2007.05.002>.
- Kafeel, K., Zhou J., Phetkhammai M., Leyan L. ve Khan S. (2023), Green innovation and environmental quality in OECD countries: the mediating role of renewable energy and carbon taxes, *Environmental Science and Pollution Research*, 31, 2214-2227.
- Karakaya E., Akkoyun G. ve Hıçyılmaz B., (2023). Sera Gazı Emisyonu Azaltımı İçin Karbonun Fiyatlanması: Karbon Vergisi mi Emisyon Ticareti mi? *Ekonomi, Politika & Finans Araştırmaları Dergisi*, 8(4): 813-841
- Kishwar A., Du J., Kirikkaleli D., Oláh J., ve Bakhsh S.(2023), Do environmental taxes, environmental innovation, and energy
- Ayas (2025).

- resources matter for environmental sustainability: Evidence of five sustainable economies, *Heliyon*, Volume 9, Issue 11, e21577.
- Krass, D., Nedorezov, T. ve Ovchinnikov, A. (2013). Environmental taxes and the choice of green technology. *Prod Oper Manag* (22)10, 35-55. <https://doi.org/10.1111/poms.12023>.
- Laffont, J-J. ve Tirole, J. (1996). Pollution permits and compliance strategies. *J Publ Econ* 62, 85-125.
- Li, D., Zheng, M., Cao, C., Chen, X., Ren, S., ve Huang, M. (2017). The impact of legitimacy pressure and corporate profitability on green innovation: Evidence from China top 100. *Journal of Cleaner Production*, 141, 41-49. <https://doi.org/10.1016/J.JCLEPRO.2016.08.123>
- Li, J. ve Wu, D.A. (2020). Do corporate social responsibility engagements lead to real environmental, social, and governance impact? *Manag. Sci.* 66 (6), 2564-2588.
- Liu, X., Wojewodzki, M., Cai, Y. ve Sharma, S. (2023). The dynamic relationships between carbon prices and policy uncertainties. *Technol. Forecast. Soc. Chang.* 188, 122325.
- Manta A. G., Doran N. M., Badircea R. M., Badereu G. ve Taran A. M. (2023). Does the implementation of a Pigouvian tax be considered an effective approach to address climate change mitigation?, *Economic Analysis and Policy*, 80, 1719-1731.
- Miceikiene, A., Ciuleviciene, V., Rauluskeviciene, J. ve Streimikiene D. (2018), Assessment of the effect of environmental taxes on environmental protection. *Ekon Cas*, 66, 286-308.
- Nakada, M. (2004). Does environmental policy necessarily discourage growth? *J Econ Zeitschrift Fur Natl* 81, 249-75. <https://doi.org/10.1007/s00712-002-0609-y>.
- Nikzad, R. ve Sedigh, G. (2017). Greenhouse gas emissions and green technologies in Canada. *Environmental Development*, 24, 99-108.
- Omri, A. (2020). Technological innovation and sustainable development: does the stage of development matter? *Environ Impact Assess Rev*, 83, 106398.
- Oueslati, W. (2014). Environmental tax reform: short-term versus long-term macroeconomic effects. *J Macroecon*, 40, 190-201. <https://doi.org/10.1016/j.jmacro.2014.02.004>.
- Özsoy, C. E. (2022), *Sınırdaki Karbon Düzenleme Mekanizması: Türkiye İçin Yeni Bir Risk mi Fırsat mı?*, VI. Anadolu International Conference on Economics, May 13-15, Eskişehir, Türkiye.
- Pesaran, H. M. (2007). "A Simple Panel Unit Root Test in The Presence of Cross-Section Dependence", *Journal of Applied Econometrics*, 22(2), 265-312.
- Pesaran, M. H. (2004). *General diagnostic tests for cross section dependence in panels*. Cambridge Working Papers in Economics No. 0435 Cambridge University, Cambridge.
- Pesaran, M. H., ve Yamagata, T. (2008). Testing slope homogeneity in large panels. *Journal of Econometrics*, 142(1), 50-93.
- Porter, M.E. ve Van der Linde, C. (1995). Toward a new conception of the environmentcompetitiveness relationship. *J. Econ. Perspect.* 9 (4), 97-118.
- Rennings, K. (2000). Redefining innovation- eco-innovation research and the contribution from ecological economics. *Ecological Economy*, 32(2), 319-332.
- Ricci, F. (2007). Environmental policy and growth when inputs are differentiated in pollution intensity. *Environ Resour Econ*, 38, 285-310. <https://doi.org/10.1007/s10640-006-9076-1>.
- Rong, L., Chen, J. ve Wen, Z. (2022). Dynamic regulation on innovation and adoption of green technology with information asymmetry. *Nav. Res. Logist.* 69 (1), 110-127.
- Saunila, M., Ukko, J., ve Rantala, T. (2018). Sustainability as a driver of green innovation investment and exploitation. *Journal of Cleaner Production*, 179, 631-641. <https://doi.org/10.1016/J.JCLEPRO.2017.11.211>
- Shahzad, U. (2020), Çevre vergileri, enerji tüketimi ve çevresel kalite: politika çıkarımları ile teorik inceleme. *Environ Sci Pollut Res*, 27:24848e62. <https://doi.org/10.1007/s11356-020-08349-4>.
- Söderholm, P. (2011). Taxing virgin natural resources: lessons from aggregates taxation in Europe. *Resour Conserv Recycl*, 55, 911-22. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2011.05.011>.
- Sun, C., Wei, J., Zhao, X. ve Yang, F. (2022). Impact of carbon tax and carbon emission trading on wind power in China: based on the evolutionary game theory. *Front. Energy Res.* 9, 811234.
- Swamy, P.A.V.B. (1970). Efficient inference in a random coefficient regression model. *Econometrica*, 38(2), 311-323.
- T.C. Dışişleri Bakanlığı, (2022). *BM iklim değişikliği çerçeve sözleşmesi*. Erişim adresi: <https://www.mfa.gov.tr/bm-iklim-degisikligi-gerceve-sozlesmesi.tr.mfa>.

- Toda, H. Y. ve Yamamoto, T. (1995). Statistical inference in vector autoregressions with possibly integrated processes. *Journal of Econometrics*, (66), 225-250.
- Torres-Reyna, O. (2007). *Panel data analysis fixed and random effects using stata*, Data & Statistical Services, Princeton University. Erişim adresi: https://www.academia.edu/34441090/Panel_Data_Analysis_Fixed_and_Random_Effects_using_Stat
- Ullah S., Ozturk I., Majeed M. T. (2021). Do technological innovations have symmetric or asymmetric effects on environmental quality? Evidence from Pakistan. *J Cleaner Prod*, 316, 128239.
- Wang, Y. ve Yu, L. (2021), Can the current environmental tax rate promote green technology innovation? - Evidence from China's resource-based industries, *Journal of Cleaner Production*, 278,123443.
- Wang, X., Wang S., Wu K., Zhai C. ve Li Y. (2024). Environmental protection tax and enterprises' green technology innovation: Evidence from China, *International Review of Economics and Finance*, 96, 103617.
- Wang, Z., Sami F., Khan S. Alamri M. A. ve Zaidan A. M. Z. (2023) Green innovation and low carbon emission in OECD economies: Sustainable energy technology role in carbon neutrality target, *Sustainable Energy Technologies and Assessments, Volume* 59, 103401.
- Wei, L., Zhang, Y. ve Jia, J. (2023). How do environmental taxes affect green process innovation? Evidence from the Chinese manufacturing industry, *Journal of Manufacturing Technology Management*, Vol. 34 No. 5,669-693.
- Weina D., Gilli M., Mazzanti M. (2016). Green inventions and greenhouse gas emission dynamics: a close examination of provincial Italian data. *Environmental Economics and Policy Studies*, 18, 247–263.
- World Bank (2020). *Carbon pricing dashbord*. [https:// carbonpricingdashboard.worldbank.org/map_data](https://carbonpricingdashboard.worldbank.org/map_data). [Accessed 6 April 2021].
- Xia, J. Zheng Y., Yang L. Xiao Y. (2024). Government intervention in green technology innovation: The carrot, the stick or both? *Technological Forecasting & Social Change*,200,123126.
- Zhao, L., Zhang, Y., Sadiq, M. (2023). Testing green fiscal policies for green investment, innovation and green productivity amid the COVID-19 era. *Econ Change Restruct* 56, 2943–2964. <https://doi.org/10.1007/s10644-021-09367-z>
- Zhu, X., Zuo, X. ve Li, H. (2021). The dual effects of heterogeneous environmental regulation on the technological innovation of Chinese steel enterprises—based on ahigh-dimensional fixed effects model. *Ecological Economy*, 188, 1071.
- Ziyadlı, A. (2021). *Yenilenebilir Enerji Üretiminin Ekonomik Büyümeye Etkisi: Türkiye Örneği*. Yüksek Lisans Tezi (yayımlanmamış), T.C. Erciyes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İktisat Anabilim Dalı, Kayseri, 101 s.
- Zolfagharinia, H., Zangiabadi, M. ve Hafezi, M. (2023). How much is enough? Government subsidies in supporting green product development. *Eur. J. Oper. Res.* 309 (3), 1316–1333.
- Zou, C., Huang, Y., Hu, S. ve Huang, Z. (2023). Government participation in low-carbon technology transfer: an evolutionary game study. *Technol. Forecast. Soc. Chang.* 188, 122320.

Research Article | Araştırma Makalesi

SKH-17 hedefler için ortaklıklar kapsamında E7 ülkelerinin entegre CRITIC-TOPSIS yöntemi ile incelenmesi**Mesliha Gezen Uçar** | Arş. Gör. Dr., Atatürk Üniversitesi¹, mesliha.gezen@atauni.edu.tr, [0000-0002-6034-2227](https://orcid.org/0000-0002-6034-2227)

Corresponding author/Sorumlu yazar: Mesliha Gezen Uçar

Öz

Sürdürülebilir Kalkınmanın çok boyutlu yapısı, ilgili karar problemlerinde Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) yöntemlerinin uygulanmasını elverişli kılmaktadır. Bu çalışmanın temel amacı; E7 ülkelerinin, Birleşmiş Milletlerin Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri (SKH) kapsamında, Hedefler için Ortaklıklar (SKH-17) başlığı altındaki ilerlemelerini, ÇKKV yöntemleri ile incelemektir. Bu kapsamda, E7 ülkelerinin her biri için SKH-17 göstergelerindeki gelişim düzeyi CRITIC-TOPSIS yöntemiyle sıralanmıştır. Elde edilen bulgular, E7 ülkelerinin bu hedef kapsamında önceliklerini ticari alandaki ortaklıklara yoğunlaştırdıklarını göstermiştir. Ayrıca, E7 ülkelerinin Sürdürülebilir Kalkınma için Küresel Amaçlar hedefi kapsamında gösterdikleri gelişmeleri temsil eden SKH-17 skorları CRITIC ağırlıklandırma yöntemi kullanılarak TOPSIS, SAW ve MEW yöntemleriyle hesaplanmıştır. Analiz, ülkelerin SKH-17 özelinde gösterdikleri performans sıralaması ile BM SKH skor endeks sıralaması karşılaştırılarak derinleştirilmiştir. Her iki sıralamada da Brezilya'nın en yüksek skora sahip olduğu tespit edilmiştir. Öte yandan, Rusya BM SKH endeks skorunda ikinci sıradayken SKH17 sıralamasında en düşük performansa sahip E7 ülkesi olduğu görülmüştür. Son olarak, sıralamalar arasındaki ilişki, Spearman korelasyon katsayısı hesaplanarak incelenmiştir. BM SKH sıralamaları ile analiz sonucu elde edilen SKH-17 sıralamaları arasındaki zayıf ilişki istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Ancak, CRITIC-TOPSIS yönteminden elde edilen sıralama sonuçları ile diğer iki yöntemden elde edilen sıralama sonuçları arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir. Bu çalışma, ÇKKV yöntemlerinin sürdürülebilir kalkınma analizlerinde karşılaştırmalı uygulamasına yönelik özgün bir katkı sunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Sürdürülebilir Kalkınma için Küresel Amaçlar, Hedefler için Ortaklıklar, Çok Kriterli Karar Verme, CRITIC ve TOPSIS, MEW ve SAW

JEL Kodları: C44, P33**SDG17 integrated CRITIC-TOPSIS review of E7 countries in the context of partnerships for the goals****Abstract**

The multidimensional nature of sustainable development makes the application of Multi-Criteria Decision-Making (MCDM) methods suitable for addressing relevant decision problems. The main objective of this study is to examine the progress of E7 countries under the "Partnerships for the Goals" (SDG 17) within the framework of the United Nations Sustainable Development Goals (SDGs) using MCDM methods. In this context, the development levels of SDG 17 indicators for each E7 country were ranked using the CRITIC-TOPSIS method. The findings reveal that E7 countries have prioritized partnerships in the trade sector under this goal. Additionally, SDG 17 scores representing the progress made by the E7 countries toward the Global Goals for Sustainable Development were calculated using the CRITIC weighting method in conjunction with the TOPSIS, SAW, and MEW methods. The analysis was further deepened by comparing the SDG 17 performance rankings of the countries with the UN SDG index rankings. In both rankings, Brazil was found to have the highest score. On the other hand, although Russia ranked second in the UN SDG index, it was identified as the lowest-performing E7 country in terms of SDG 17. Finally, the relationship between the rankings was examined using the Spearman correlation coefficient. The weak relationship between the UN SDG rankings and the SDG 17 rankings obtained from the analysis was found to be statistically insignificant. However, a positive and statistically significant correlation was identified between the ranking results obtained from the CRITIC-TOPSIS method and those derived from the other two methods. This study offers a novel contribution to the comparative application of MCDM methods in sustainable development analyses.

Keywords: Global Goals for Sustainable Development, Partnerships for Goals, Multi-Criteria Decision Making, CRITIC and TOPSIS, MEW and SAW

JEL Codes: C44, P33

¹ Yazarın kadrosu Erzurum Atatürk Üniversitesi Oltu Sosyal ve Beşeri Bilimler Fakültesi'nde olup, bu çalışmayı görevlendirme ile bulunduğu Süleyman Demirel Üniversitesi Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi bünyesinde tamamlanmıştır.

How to cite this article / Bu makaleye atıf vermek için:

Gezen Uçar, M. (2025). SKH-17 hedefler için ortaklıklar kapsamında E7 ülkelerinin entegre CRITIC-TOPSIS yöntemi ile incelenmesi. *KOCATEPEİİBFD*, 27(1), 189-206. <https://doi.org/10.33707/akuiibfd.1609675>

Extended Summary

This study aims to provide a comprehensive situation assessment that reveals the development trends over the years of the sub-indicators of the Global Goals for Sustainable Development in E7 developing countries. The multidimensional structure of sustainable development facilitates the application of multi-criteria decision-making (MCDM) methods to relevant decision-making problems. Therefore, the integration of CRITIC-TOPSIS/MEW/SAW methods into the relevant subject offers a significant contribution to the literature by supporting decision-making for sustainability. The number of studies focusing on this goal in the literature is almost negligible. Considering the supportive role of SDG 17 for the other 16 goals, it is understood that this article can fill an important gap in the literature. In this context, the results are presented under three different headings. First, the prominent and lagging sub-indicators of SDG 17 for E7 countries were identified. Thus, the indicators prioritized by each country were listed. Second, the importance weights of the sub-indicators of SDG 17 were obtained. Finally, the success index scores of these countries in the SDG 17 goal were calculated using the CRITIC-TOPSIS/MEW/SAW methods and compared both with the general UN SDG index score and with each other across the three methods. . The use of the CRITIC objective weighting method and comparative analyses in the study has enhanced the reliability of the results. By applying the MCDM ranking methods (TOPSIS, SAW, MEW) to the same dataset and comparing the findings, the study has opened a discussion on the impact of method selection on decision-making processes and highlighted the importance of comparative analyses. The Spearman correlation analysis compared the performance rankings and emphasized the prominence of the CRITIC-TOPSIS method.

The findings indicate that partnerships in the commercial sector (particularly in transportation and energy) have developed more significantly compared to those in the financial and technological sectors. This outcome suggests the need for more balanced development strategies to achieve sustainable development holistically. Among the sub-indicators, the goal of promoting and supporting public, public-private, and civil society partnerships in the trade domain stands out. Within this goal, the sub-indicators of private sector participation in transportation investment and energy investment ranked first and second, respectively, as the most developed targets. Therefore, it is evident that developing countries place particular importance on partnerships in transportation and energy investments. In the financial sector, the sub-indicator of Debt service, under the goal of "Helping ensure long-term debt sustainability," ranked third. Among the Global Goals for Sustainable Development, the three least prioritized—and consequently, relatively less progressed—sub-goals were: "17.11: Significantly increase exports of developing countries," "17.1: Strengthen domestic resource mobilization," and "17.13: Enhance global macroeconomic stability." Following these, the fourth and fifth least developed sub-goals belonged to the technological dimension and are highlighted as areas in need of improvement.

The E7 countries with the highest UN SDG performance scores are Brazil, Russia, and China, respectively. It was observed that Brazil places special emphasis on commercial and technological partnerships. The top three sub-goals for Brazil are "17.17: Encourage effective public, public-private, and civil society partnerships" and two sub-indicators under the goal of "17.13: Enhance global macroeconomic stability," namely private sector participation in transportation and energy investments. In Russia, the prominent sub-goals include private sector participation in energy investment, mobilization of additional financial resources, and supporting long-term debt sustainability. In China, the key sub-goals in partnership development are private sector participation in transportation investment, enhancing international cooperation on science, technology, and innovation, and increasing the use of enabling technologies.

Finally, SDG17-specific ranking scores were obtained for the E7 countries. The results show that countries' performance on SDG-17 can vary independently of their overall sustainability levels. The United Nations SDG Report stated that Brazil had the highest index score among the E7 countries. The analysis conducted using the TOPSIS ranking method also revealed that Brazil had the highest score in SDG17: Partnerships for the Goals. Notably, Russia, which had a high overall UN SDG score, showed relatively low performance in SDG-17. Therefore, the achievement scores of the SDGs should be evaluated independently from the UN score and one another.

Giriş

Küreselleşme ile birlikte dünya ekonomisinde ülkelerin birbirlerine olan bağımlılıkları artmış ve bunun bir sonucu olarak ekonomik büyümenin küresel ölçekte gerçekleşmesi gerektiği anlaşılmıştır (Thorbecke ve Charumilind, 2002). Ekonomileri gelişmemiş ve gelişmekte olan ülkelerde istikrarın sürdürülebilir bir şekilde sağlanabilmesi için ekonomik büyümeyi de içine alan kapsamlı gelişmelerin bir bütünü olarak tanımlanan sürdürülebilir kalkınma kavramı önem kazanmıştır (Baykoç ve Eren, 2022). Sürdürülebilir kalkınma, dünyanın farklı bölgelerindeki tüm kesimler için daha iyi ve daha sürdürülebilir bir yaşam inşa etme konusunda daha fazla fırsat anlamına gelen bir anlayıştır (Çelik ve Sofracı, 2022). Ekonomik, çevresel ve sosyal sorumluluklar için evrensel dayanışma içinde olmayı amaçlar (Ar ve Çelik Uğuz, 2017). Kalkınmanın sürdürülebilirliği ancak ekonomik kazanımların üretkenliğe dayalı olarak elde edildiği ve paylaşıldığı, gelecek nesiller için mevcut kaynakların korunduğu, toplumsal adalet ilkesine dayalı ve insan

merkezli toplumlarda gerçekleşebilir (Peşkircioğlu, 2016). Sürdürülebilir kalkınma kavramı, 1992 yılında BM tarafından Rio'da düzenlenen Çevre ve Kalkınma konferansında gündeme alınmıştır. 2015'te 193 ülkenin katılımıyla Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri (SKH), birbiriyle bağlantılı 17 hedeften oluşan bir plan olarak tasarlanmıştır (Sousa vd., 2021). Türkiye, sürdürülebilir kalkınma kavramı ilk kez 1996 yılında gündemine almış ve birçok politikasına dahil etmiştir (Yılmaz Fındık ve Erçetin, 2023). Yaşam kalitesi, ekonomik gelişme ve çevrenin korunması gibi sorunların çözümü için ortak bir çözüm anlayış ile kurgulanmış olan hedeflerden oluşan "Sürdürülebilir Kalkınma için 2030 Gündemine uymayı 2015 yılında taahhüt etmiştir. 2016 yılında uygulamalara başlayan Türkiye, bu hedeflere zamanında ulaşabilmesi için büyük oranda finansal kaynağa ihtiyaç duymaktadır (Çetiner ve Gürel, 2022). Türkiye'nin özellikle bazı büyük şehirlerinde, SKH kapsamında özellikle demografik yapı, refah seviyesi, yaşam kalitesi, eğitim olanakları, temiz ve yeşil çevre, istihdam olanakları, ticari faaliyetlerin alt hedefleri, sürdürülebilir kalkınmada öne çıkmıştır (Çelikyay, 2020).

Bu plan, ekonomik, toplum ve çevre olmak üzere kategorilendirilen birçok sorunu 2030 yılına kadar ortadan kaldırmayı ve tekrar yaşanmasını önlemeyi hedefleyen dünya çapında bir rehber olarak kabul edilmektedir (Ar ve Çelik Uğuz, 2017; Sousa vd., 2021). Birçok ülke bu konuda hemfikir olsa da ülkelerin bu hedefleri etkin bir şekilde uygulayabilmeleri için gereken araçlara yeterince sahip olmadığı görülmektedir (Berrone vd., 2023). Bu eksikliğin giderilmesi, küresel ortaklıklar ve iş birliklerini geliştirmek üzere yeniliği destekleme, fikir paylaşımı, teknoloji ve inovasyonun geliştirilmesi ve yaygınlaştırılması gibi kapasite artırıcı uygulamaların güçlendirilmesi ile mümkün olabilecektir. Bu doğrultuda 'SKH-17: Sürdürülebilir Kalkınma için Küresel Amaçlar' hedefi önemli başlıklardan biri olarak öne çıkmaktadır (Gelişim ünv SKH-17 raporu). Bu hedef, bir yönüyle SKH'nin ilk 16 hedefine ulaşmak için destek sunar (Giannetti vd., 2020). BM, küresel kalkınma için ortaklık girişimlerini güçlü bir şekilde vurgulamaktadır. Bu girişimler ağırlıklı olarak hükümetler, sektörler ve disiplinler arası bir kapsama sahiptir. SKH 2030 vizyonuna ulaşmak için politika yapıcılarının, özel sektör yatırımcılarının, sivil toplum kuruluşlarının ve üniversitelerin dahil olduğu işbirlikçi çabalar zorunludur (Sadık vd., 2024). Uluslararası kurumların yaptığı sözleşmeler ve anlaşmalar ile insan hakları ve çalışma ilkeleri büyük ölçüde korunmuş olur ve yolsuzlukların önüne geçilebilir. Çevresel yatırımlar için ortaklıklarda işletmelerin çevresel riskler açısından proaktif olmaları konusunda çağrıda bulunur.

Bu çalışmada E7 ülkelerine odaklanılmasının temel sebebi, bu ülkelerin G7 ülkelerine kıyasla ekonomik büyüme potansiyelleri, küresel ekonomi üzerindeki artan etkileri ve SKH hedeflerine ulaşılmasındaki kritik rolleridir. Çin, Rusya, Hindistan, Brezilya, Türkiye, Meksika ve Endonezya ülkelerinden oluşan E7 ülkeleri, ekonomik olarak dikkat çekici bir hızla büyüyerek dünya ekonomisine yön vermektedir. Gelişmekte olan ülkeler, ekonomik büyümeyi sağlarken çevresel sürdürülebilirliği ve sosyal refahı da korumak zorundadır. Bu ülkelerdeki kalkınma kaynaklarının verimli kullanılmaması küresel ölçekte geri döndürülemez zararlara yol açabilmektedir. SKH'ler, bu ülkelerin kalkınma süreçlerini dengeli bir şekilde yönetmelerine yardımcı olur ve uzun vadeli refahlarını artırmalarına katkıda bulunur. Gelişmekte olan ülkeler, sürdürülebilir kalkınma için gerekli finansmana, teknolojiye ve ticaret fırsatlarına erişim sağladığında yoksulluğun azaltılması, çevresel sürdürülebilirlik ve ekonomik büyüme gibi hedeflere daha hızlı ulaşabilirler. Çevresel verimlilik dahil sosyal ve ekonomik verimliliğin artırılması ve çevresel zararların azaltılması konusunda özellikle E7 ülkelerinin SKH hedeflerine ulaşabilmeleri için küresel iş birliklerini geliştirmeleri önceliklendirilmiştir (Baykoç ve Eren, 2022). SKH 17, sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşmak için küresel düzeyde iş birliği ve dayanışmayı güçlendirmeyi amaçlar. Bu hedef, özellikle gelişmekte olan ülkelerin ekonomik, sosyal ve çevresel kalkınmasını desteklemek için finansal, teknolojik ve ticari iş birliklerini teşvik eder. SKH 17, diğer 16 hedefin gerçekleştirilmesi için temel bir destekleyici çerçeve sunar.

Bu makalede, gelişmekte olan E7 ülkelerinin Sürdürülebilir Kalkınma için Küresel Amaçlar hedefinin alt göstergelerinin yıllara göre gelişme eğilimini ortaya çıkaran kapsamlı bir durum değerlendirmesi yapılmıştır. Analiz üç aşamada gerçekleştirilmiştir.

Her bir ülke özelinde kriterlerin performans skorlarının değerlendirilmesi: Örnek uygulama için, Meksika'nın SKH-17 hedefi için belirlenen alt kriterlere ait normalleştirilmiş veri seti Ek 1'de sunulmuştur. Meksika için 2010-2020 yılları arasında elde edilen bu nihai veriler, Python programında ÇKKV paketi kullanılarak CRITIC-TOPSIS yöntemi ile analiz edilmiştir. Her bir E7 ülkesi için bu analiz tekrarlanmıştır.

E7 ülkeleri totalinde kriterlerin performans skorlarının değerlendirilmesi: Birinci aşamadan elde edilen bulgular kullanılarak, satırları alt göstergelerden ve sütunları ülkelerden oluşan bir karar matrisi oluşturulmuştur. Sustainable Development resmî web adresinden alınan BM SKH puanları (endeks skorları), ülkelerin sürdürülebilir kalkınma ağırlıkları olarak kullanılmıştır. TOPSIS yöntemi ile kriterlerin performans sıralaması elde edilmiştir.

Sıralama ilişkisinin incelenmesi: CRITIC-TOPSIS yönteminden elde edilen sıralama sonuçları ile SAW ve MEW yöntemlerinden elde edilen sıralama sonuçları arasındaki sıralama ilişkisi Spearman korelasyon katsayısı hesaplanarak incelenmiştir.

1. Literatür İncelemesi

1.1. Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri ve SKH-17

Literatür incelendiğinde, farklı alanlardaki gelişmelerin SKH üzerindeki etkilerinin ele alındığı görülmüştür. Endüstri 4.0 (Doğruel Anuşlu ve Fırat, 2019), dijital entegrasyon (Koşar vd., 2021) ve lojistik (Korkmaz vd., 2022) alanlarındaki gelişmeler ile sürdürülebilir kalkınma arasında pozitif ve anlamlı ilişkiler tespit edilmiştir. Politika, mevzuat ve proje geliştirme faaliyetlerinin, tarım ve çevre alanlarında SKH'ye sunduğu katkılar araştırılmıştır (Arı, 2019). Yolsuzluk ile gelir eşitsizliği arasındaki nedensellik ilişkisi, gelişmekte olan ekonomileri temsilen E7 (Emerging-7) ülkeleri baz alınarak incelenmiştir (Erbuğa ve Gürsoy, 2023). Sürdürülebilir kalkınma çerçevesinde, G7 ülkelerinin ekonomik büyüme, doğrudan yabancı yatırımlar ve çevre kirliliği arasındaki ilişki panel veri analizi yardımıyla incelenmiş; yabancı yatırımlar ile ekonomik büyüme arasında çift yönlü nedensel bir ilişki olduğu belirlenmiştir (Suluk ve Öztürk, 2021). G7 ve E7 ülkeleri göz önünde bulundurularak, inovasyon verimliliğinin sürdürülebilirlik endeksi üzerindeki potansiyel etkisi incelenmiş ve etkili bir inovasyonun sürdürülebilirlik endeksini pozitif yönde etkilediği sonucuna varılmıştır (Alım, 2024).

Literatürde; hükümet, özel sektör, üniversite, sosyal ortaklar ve sivil toplum kuruluşları dahil olmak üzere, çok paydaşlı ortaklıkların geliştirilmesine yönelik bazı araştırmalara rastlanmıştır. Sektörler arası ortaklıklar kapsamında, yükseköğretim kurumları ve sanayi arasında kurulacak ortaklıkların temel faktörleri belirlenmiştir (Castillo-Villar, 2020). Çok paydaşlı ağlar anlamında kullanılan yenilik ekosistemlerinin SKH-17'yi nasıl yönlendireceği araştırılmıştır (Oliveira-Duarte vd., 2021). Tüm paydaşların, talep edilen yeniliklerin farkında olmaları için yenilik ekosisteminin bilincine sahip olmaları gerektiği vurgulanmıştır (Oliveira-Duarte vd., 2021). İklim değişikliğiyle mücadelede çok paydaşlı ortaklıkları teşvik etmenin önemi de ele alınmıştır (Bulmer ve Yáñez-Araque, 2023).

Bir çalışmada, SKH-17 "Hedefler için Ortaklıklar" amacının diğer hedeflerle en çok ilişki içinde bulunan hedef olduğu belirlenmiştir (Göktepe, 2020). Literatürde incelendiği kadarıyla, bu hedefin doğrudan araştırıldığı çalışmalara nadiren rastlanmakta ve SKH'nin diğer hedeflerine kıyasla nispeten daha az çalışıldığı gözlemlenmektedir. SKH-17 alt göstergelerinin, ortaklıkları teşvik etmede etkili olmasına rağmen, bu göstergelerin hayata geçirilmesi noktasında ülkelere yeterli rehberlik sağlanamadığı sonucuna varılmıştır (French ve Cooper, 2018). Bu doğrultuda, uygulamaların etkinliğini artırmak için destekleyici yasal çerçevelerin geliştirilmesi gerektiği vurgulanmıştır (French ve Cooper, 2018). Ek olarak, yasal çerçevelerin iyileştirilmesi yoluyla gelişmekte olan ülkelere desteğin artırılması ve izleme ile hesap verebilirliğin güçlendirilmesi gerektiği de önerilmiştir (Güdek Gölçek, 2024). Başka bir çalışmada, projeye dayalı uygulamaların daha etkili olacağı sonucuna varılmıştır (Bulmer ve del Prado-Higuera, 2021). İş birliği sürecine dair avantajlar, dezavantajlar, engeller, güç ilişkileri, liderlik ve hedef yönetimi gibi SKH-17 için önemli temel unsurlar da ele alınmıştır (Cruz, 2023).

1.2. Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) Yöntemlerinin Kullanımı

SKH SKH hedefleri, aralarındaki sinerji ve etkileşimler nedeniyle çok kriterli ve karmaşık bir yapıya sahiptir. Bu nedenle çok kriterli karar verme (ÇKKV) süreçlerinin ilgili konuya entegre edilmesi, sürdürülebilirlik için karar almayı desteklemek adına literatüre önemli bir katkı sağlamaktadır (Sousa vd., 2021). Nitekim, Sousa ve diğerleri, literatürdeki 167 makaleyi inceledikten sonra, ÇKKV yöntemlerinin SKH'lerin uygulama zorluklarının üstesinden gelmeye yardımcı olabileceğini öne sürmüşlerdir (Sousa vd., 2021). Bu kapsamda, gelişmekte olan bir ülke için sanayi ve üniversite iş birliği uygulamasının temel dinamikleri araştırılmıştır (Castillo-Villar, 2020). Castillo-Villar, Asya-Pasifik'teki Küresel Sözleşme Ağı'na bağlı şirketlerin Sürdürülebilir Kalkınma Hedefi 17'nin göstergelerine ulaşmasına rehberlik etmiştir (Castillo-Villar, 2020). ROC ve OCRA teknikleri kullanılarak Avrupa Birliği ülkelerinin sürdürülebilirlik seviyeleri sıralanmıştır (Korkmaz vd., 2022). Veri Zarflama Analizi yöntemiyle Asya ve Pasifik ülkelerinin SKH ve enerji verimlilikleri arasındaki ilişkiler incelenmiştir (Zakari vd., 2022). AB ülkeleri ile Türkiye'nin SKH hedeflerinin pandemiden etkilenme düzeyleri karşılaştırılmıştır (Veysikarani, 2023). İçerik analizi yöntemiyle Türkiye'nin imalat ve bankacılık sektörleri için SKH hedefleri incelenmiştir. Bu çalışmada, "İnsana yakışır iş ve ekonomik büyüme", "Sanayi, yenilikçilik ve altyapı", "İklim eylemi" ve "Hedefler için ortaklıklar" hedeflerinin öne çıktığı belirtilmiştir (Öztürk, 2023). Literatürde, SKH-1 (Yoksulluğa Son), SKH-5 (Toplumsal Cinsiyet Eşitliği), SKH-16 (Barış, Adalet ve Güçlü Kurumlar) ve SKH-17 (Hedefler için Ortaklıklar) hedeflerine odaklanan ÇKKV uygulamalarına daha az rastlandığı vurgulanmaktadır. Maleki Tehrani ve arkadaşları, SKH-17 çerçevesine dayalı yeni bir nesnel ağırlıklandırma süreci geliştirerek enerji sistemlerinin daha optimum bir kombinasyonunu elde etmeyi amaçlamışlardır (Maleki Tehrani vd., 2023). SKH-17 hedefi kapsamında en önemli faktörün çevresel boyut (%14,5) olduğu belirtilmiştir (Maleki Tehrani vd., 2023). SKH'ler açısından en uygun PV panel temizleme teknikleri, TOPSIS (İdeal Çözüme Benzerlik Sıralaması Tekniği) yöntemiyle sıralanmıştır (Aljaghoub vd., 2022). Bulanık ÇKKV metodolojisiyle kritik hammaddelerin sürdürülebilir kalkınma hedeflerine etkileri analiz edilmiştir (Göçmen Polat, 2024). ARAS yöntemi kullanılarak SKH hedeflerinin önem ağırlıkları belirlenmiştir (Yavuz ve Esen, 2024). Eklemeli Ağırlıkların Bulanık Logaritma Metodolojisi kullanılarak, Dominik Cumhuriyeti özelinde SKH'ler önceliklendirilmiştir (Fernández-Portillo vd., 2024).

Türkiye özelinde yapılan literatür taramasında, SKH hedeflerine yönelik çalışmaların sınırlı olduğu görülmüştür. EDAS yönteminin geliştirilmiş bir versiyonu kullanılarak, Türkiye için sürdürülebilir kalkınma hedeflerinden öncelikle yatırım yapılacak olanlar

belirlenmiştir (Karaşan ve Kahraman, 2018). Türkiye'nin SKH kapsamındaki ilerleyişi, tarım ve çevre alanlarında incelenmiş ve politika geliştirilmesine yönelik öneriler sunulmuştur (Arı, 2019). Türkiye'nin entegre raporlarında, SKH'lerin raporlama kalitesi araştırılmış; SKH-15.3 alt hedefi olan "Arazi Tahribatının Dengelenmesi" hedefine yönelik politika ve strateji önerileri geliştirilmiştir (Öztürk, 2023). Türkiye ile OECD ülkelerinin SKH-6 "Temiz Su ve Sanitasyon" hedefine erişimi kümeleme analizi ile karşılaştırılmıştır (Yorulmaz, 2024).

Avrupa Birliği ve Türkiye'nin SKH-9 "Dayanıklı altyapı oluşturmak, sürdürülebilir sanayileşmeyi teşvik etmek ve inovasyonu desteklemek" hedefi kapsamında mevcut durumları ve potansiyel iyileştirme alanları, VIKOR ve MAIRCA tabanlı Çok Kriterli Karar Verme yaklaşımlarıyla değerlendirilmiştir (Güzhan ve Korkmaz, 2024). CRITIC-LOPCOW ve CoCoSo yöntemleriyle, Türkiye ve Türk cumhuriyetlerin sürdürülebilir kalkınma performansı ekonomik, sosyal ve çevresel olmak üzere üç boyutta analiz edilmiştir (Meral, 2024).

Tablo 1: ÇKKV yöntemlerine ilişkin literatür

Yıl	Ülke	Kapsam	Yöntem	Amaç
Karaşan ve Kahraman, 2018	Türkiye	SKH	EDAS	Yatırım önceliği sıralaması
Arı, 2019	Türkiye	SKH	İstatistiksel analiz	Politika geliştirilmesi
Aljaghoub vd., 2022	Genel	SKH	TOPSIS	SKH'ler açısından en uygun PV panel temizleme teknikleri
Zakari vd., 2022	Asya ve Pasifik	SKH	Veri zarflama analizi	SKH ve enerji verimlilikleri arasındaki ilişkileri
Korkmaz vd., 2022	AB	SKH	ROC ve OCRA	Sürdürülebilirlik seviyeleri sıralanması
Ayyıldız, 2022	Türkiye	SKH-7	SWARA	Göstergeleri önceliklendirme
Brodny ve Tutak, 2023	AB	SKH 9	TOPSIS, WASPAS ve EDAS	Sürdürülebilirlik endeksini belirlemek
Aydın vd., 2023	MENA Ülkeleri	SKH-6	Bulanık AHP-TOPSIS	Performans Değerlendirmesi
Veysikarani, 2023	Türkiye ve AB	SKH	Çok Boyutlu Ölçekleme	SKH'lerin Pandemiden etkilenme düzeyleri
Öztürk, 2023	Türkiye	SKH 15	İçerik analizi yöntemi	Politika geliştirilmesi
Göçmen Polat, 2024	Genel	SKH	AHP tabanlı TOPSIS	Kritik hammaddelerin sürdürülebilir kalkınma hedeflerine etkileri
Yavuz ve Esen, 2024	Genel	SKH	ARAS	SKH hedeflerinin önem ağırlıkları
Fernández-Portillo vd., 2024	Dominik Cumhuriyeti	SKH	Bulanık Logaritma	SKH'ler önceliklendirilmiştir
Yorulmaz, 2024	Türkiye ve OECD	SKH-6	Kümeleme analizi	Ülkelerin karşılaştırılması
Güzhan ve Korkmaz, 2024	Türkiye ve AB	SKH-9	VIKOR ve MAIRCA	Performans Değerlendirmesi
Burhan, 2024	Türkiye ve AB	SKH 9	CRITIC-VIKOR-MAIRCA	Performans Değerlendirmesi
Meral, 2024	Türki cumhuriyetleri	SKH	CRITIC-LOPCOW ve CoCoSo	Performans Değerlendirmesi
Dwivedi ve Sharma, 2025	Hindistan	SKH	Toplam Ağırlıklı Bilgi (SWI)	Performans Değerlendirmesi
Bu çalışma	E7 ülkeleri	SDG-17	CRITIC ve TOPSIS/MEW/SAW	Ülkelerin sürdürülebilirlik performansının değerlendirilmesi

Literatürde, TOPSIS, SAW ve MEW yöntemlerinin birlikte entegre edildiği spesifik bir çalışmaya rastlanmamıştır. Ancak bu yöntemlerin çeşitli kombinasyonlarının kullanıldığı, SKH özelinde bazı önemli çalışmalara yer verildiği görülmektedir (Mousavi-Nasab ve Sotoudeh-Anvari, 2018; Sousa vd., 2021; Salameh vd., 2022). Bu çalışma, metodolojik yaklaşımıyla oldukça kapsamlı bir şekilde ele alınmış ve literatüre değerli katkılar sunmuştur. Literatürde, E7 ülkelerini dikkate alan ve SKH'nin karşılaştırmalı analizlerini içeren çalışmaların sayısı sınırlıdır. Türkiye'nin de içinde yer aldığı E7 ülkeleri özelinde, SKH-17 hedefi bu çalışmada ilk kez incelenmiştir. E7 ülkelerinin öne çıkan ve geliştirilmesi gereken hedefleri de ilk kez sistematik olarak ortaya konmuştur.

Bu çalışmanın, sürdürülebilir kalkınma hedeflerini geliştirmeye yönelik ulusal ve uluslararası düzeyde ortaklıkların güçlendirilmesi konusunda yol gösterici olması beklenmektedir. Ayrıca, çalışmanın sonuçlarının diğer ülkelere de örnek teşkil edebileceği öngörülmektedir. Sonuç olarak, bu çalışmanın hem akademik literatüre hem de politika geliştirme süreçlerine katkı sağlayacağı

düşünülmektedir.

2. Metodoloji

Her karar durumunun özünü oluşturan kriterler arasındaki zıtlık veya çatışma probleminin üstesinden gelme, Çok Kriterli Karar Verme'nin (ÇKKV) temelini oluşturur. Tüm değerlendirme kriterlerinin alternatifler üzerindeki etkisinin aynı yönlü olduğu çok kriterli bir problemde alternatiflerin seçimi zor olmayacaktır. Birbirine bağımlı birkaç kriterin birlikte kullanılması yanıltıcı sonuçlar verebilirken, bazı kriterlerin keyfi olarak atlanması da yararlı bilgi kaynaklarının (az ya da çok) ortadan kaldırılmasına yol açabilir. Bu durumda ölçülmek istenen öznelikle yüksek oranda ilişkili kriterleri bir araya getirmek önemlidir. Bu makalede, ÇKKV problemlerinde göreceli öneme sahip nesnel ağırlıkların belirlenmesini amaçlayan CRITIC (Kriterler Arası Korelasyon Yoluyla Kriter Önemi) yöntemi kriterlerin ağırlıklandırılmasında kullanılmaktadır. Hesaplanan bu ağırlıkları kullanarak alternatiflerin sıralanmasını amaçlayan TOPSIS yöntemi ise ikinci aşamada kullanılmıştır. Yöntemlerin açıklamaları ve işlem basamakları aşağıda sunulmuştur.

2.1. CRITIC Yöntemi: Kriter ağırlıklarının hesaplanması

Kriterler için nesnel ağırlıklar belirleyen ağırlıklandırma tekniklerinden biri CRITIC yöntemidir. Diakoulaki ve diğerleri CRITIC tekniğini 1995 yılında önermiştir. ÇKKV problemlerinin objektif bir çözümü için CRITIC tekniğinin diğer tekniklere kıyasla daha avantajlı olduğunu iddia etmişlerdir (Diakoulaki ve Mavrotas, 1995). Bu teknik iki boyuta dayalı olarak nesnel ağırlığı ölçmektedir. Birinci boyut kontrast yoğunluğu olup ölçmek için standart sapmadan faydalanılır. İkinci boyut, bir karar verme probleminin yapısındaki zıtlıkların derecesini dikkate alarak, kriterler arasındaki tutarsızlıklar için korelasyon analizini kullanır (Mukhametzanov, 2021). (Abdel-Basset ve Mohamed, 2020). Bu yöntemde göre, karar matrisi, normalize edilmiş kriter değerlerinin sütunlara göre standart sapması ve tüm sütun çiftlerinin korelasyon katsayıları ile birlikte değerlendirilerek kriter karşıtlığı belirlenir (Diakoulaki ve Mavrotas, 1995).

Adım 1. İlk adımda tüm kriterlerin performans değerleri için karar matrisi oluşturulur.

Adım 2. İdeal nokta yöntemi ile performans değerleri hesaplanır. Tüm kriterler için x_j^+ : ideal en iyi çözüm ve x_j^- : ideal en kötü çözüm belirlenir ve fayda ve maliyet kriterleri için x_{ij}^T : kriterlerin normleştirilmiş performans değeri hesaplanır (Hassan vd., 2023).

$$x_{ij}^T = \frac{x_{ij} - x_j^-}{x_j^+ - x_j^-} \quad i, j \in \text{fayda kriterleri}$$

$$x_{ij}^T = \frac{x_{ij} - x_j^+}{x_j^- - x_j^+}, \quad i, j \in \text{maliyet kriterleri}$$

Adım 3. Her kriterin standart sapması hesaplanır.

$$s_j = \sqrt{\frac{1}{m-1} \sum_{i=1}^m (x_{ij} - \bar{x}_j)^2}$$

Adım 4. R_{mxm} , korelasyon matrisi oluşturulur. r_{jk} elemanları x_j ile x_k arasındaki doğrusal korelasyon katsayılarıdır.

$$R = [r_{jk}]_{mxm}$$

$$r_{jk} = \frac{\sum_{i=1}^m (x_{ij} - \bar{x}_j)(x_{ik} - \bar{x}_k)}{\sqrt{\sum_{i=1}^m (x_{ij} - \bar{x}_j)^2 \sum_{i=1}^m (x_{ik} - \bar{x}_k)^2}}$$

Adım 5. Her kriter için bilgi ölçüsü H_j hesaplanır. Kriterin standart sapması ve diğer kriterlerle korelasyonu kriter ağırlıkları hesaplanırken dikkate alınır.

$$H_j = s_j \sum_{i=1}^m (1 - r_{jk})$$

Korelasyon matrisi indirgeme katsayıları $(1 - r_{jk})$ ve standart sapma s_j , kriter ağırlıklarının hesaplanmasında kullanılır.

Adım 6. Kriter ağırlıkları j . kriterin bilgi ölçüsünün tüm kriterlerin bilgi ölçümünün toplamına bölünmesi ile elde edilir.

$$w_j = \frac{H_j}{\sum_{k=1}^m H_k}$$

2.2. TOPSIS Yöntemi: Alternatiflerin sıralanması

Araştırma konusu olan alternatifler, kriterlerin ağırlıkları da dikkate alınarak önemine göre sıralanabilir. Bunun için geliştirilmiş farklı birçok ÇKKV tekniği mevcuttur. TOPSIS yaklaşımı, genel performansa göre alternatifleri sıralamayı hedefleyen sistematik bir tekniktir. Bu yöntemde, ideal ve anti-ideal çözümlere dayanarak her bir alternatifin ideal seçeneğe yakınlığı belirlenir ve alternatifler sıralanır (Hassan et al., 2023). TOPSIS yönteminin işlem basamakları aşağıda sunulmuştur.

Adım 1. Alternatiflerin kritere göre performanslarını gösteren bir karar matrisi oluşturulur.

Adım 2. Karar matrisi normalleştirilir.

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^n x_{ij}^2}}$$

Adım 3. Ağırlıklı normalleştirilmiş karar matrisi (v_{ij}) elde edilir.

$$v_{ij} = r_{ik} * w_j$$

Adım 4. Pozitif ve negatif ideal çözümler belirlenir. v_j^+ : Pozitif ideal çözüm her kriter için mümkün olan en iyi performans; v_j^- : Negatif ideal çözüm, mümkün olan en kötü performansı temsil eder.

Adım 5. Her bir alternatifin pozitif ideal çözüme ve negatif ideal çözüme uzaklıkları Öklid mesafe ölçümü ile hesaplanır.

Alternatifin pozitif ideal çözüme uzaklığı;

$$s_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^+)^2}$$

Alternatifin negatif ideal çözümden uzaklığı;

$$s_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^-)^2}$$

Adım 6. Bulunan Öklid uzaklıkları kullanılarak her alternatifin ideal çözüme göreli yakınlığı hesaplanır. Göreli yakınlık negatif ideal çözüme olan mesafenin, ideal ve negatif ideal çözümlerin toplamına olan oranıdır. Bu denklem her bir alternatifin ideal çözüme yakınlığının ölçüsünü verir ve daha yüksek değerler daha iyi performans anlamına gelir.

$$C_i = \frac{s_i^-}{s_i^- + s_i^+}$$

Adım 7: Alternatifler, göreceli yakınlık değerlerine göre sıralanır. Son adım alternatifleri sıralamayı içerir.

3. Uygulama

3.1. SKH-17 Alt Hedefleri ve Göstergeleri

Hedef 17. Sürdürülebilir Kalkınma için Küresel Ortaklığın uygulanmasını güçlendirmek ve canlandırmak: Bu hedef ile sürdürülebilir kalkınma sürecinde finans, teknoloji ve ticaret gibi alanlarda ulusal planların desteklenmesi ve küresel ortaklıkların geliştirilmesi amaçlanmıştır. SKH-17, alt hedeflerinin kapsamı itibarıyla diğer kalkınma hedeflerinin gerçekleştirilmesinde destekleyici bir rol oynar.

Bu hedefleri temsi edecek alt kriterler, "Sustainable Development" resmî web adresinde Finans, Teknoloji ve Ticaret kriterleri altında Tablo 2'de gösterildiği gibi kategorilendirilmiştir."

Tablo 2. SKH-17 Alan-Hedef-Gösterge ilişkisi

Alan	Kod	Alt Hedefler	Göstergeler	
Finans	17.1	Yurt içi kaynak seferberliğini güçlendirmek	Vergi geliri	K1
	17.3	Ek finansal kaynakların harekete geçirilmesi	Doğrudan yabancı yatırım	K2
	17.4	Uzun vadeli borç sürdürülebilirliğine ulaşmalarına yardımcı olmak	Borç hizmeti	K3
Teknoloji	17.6	Bilim, teknoloji ve inovasyon konusunda uluslararası iş birliğini artırmak	Patent başvuruları	K4
	17.8	Destekleyici teknolojinin kullanımını artırmak	İnternet kullanan bireyler	K5

Tablo 2. Devam.

Ticaret	17.11	Küresel ihracatı artırmak	Mal ve hizmet ihracatı	K6
	17.12	Gümrüksüz ve kotasız piyasa erişiminin sağlamak	Gümrüksüz ve kotasız piyasa erişiminin sağlamak	K7
	17.13	Küresel makroekonomik istikrarı artırmak	Geniş para büyümesi	K8
	17.17	Kamu, kamu-özel ve sivil toplum ortaklıklarını teşvik etmek:	Özel katılımlı enerji yatırımı Özel katılımlı ulaşım yatırımı	K9 K10

“17.1. Yurt içi kaynak seferberliğini güçlendirmek” alt hedefi ile gelişmekte olan ülkelere uluslararası destek de dahil olmak üzere vergi ve diğer gelir tahsilatları ile yurt içi kapasiteyi iyileştirmeyi hedeflemektedir. Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin yurtiçi gelir kaynaklarını artırmak suretiyle fon oluşturmaları sürdürülebilir kalkınmayı sağlamaları açısından önemlidir (Ercan, 2023). “17.3: Ek finansal kaynakların harekete geçirilmesi” hedefi, ile gelişmekte olan ülkeler için birden fazla kaynaktan elde edilebilecek girdilerin artırılmasını sağlamak amaçlanmıştır. Az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler, sürdürülebilir kalkınma için doğrudan yabancı yatırımlara büyük ölçüde bağımlıdır. Dünya Bankası, IMF ve UNDP gibi kuruluşların sağladığı uluslararası kalkınma fonları ile Paris Anlaşması çerçevesinde gelişmiş ülkelerin sağladığı iklim finansmanı, yoksulluğu azaltma, altyapıyı geliştirme ve çevreyi koruma projelerine destek olur. Doğrudan yabancı yatırımlar, ekonomik büyümeyi pozitif yönde etkilese de uzun vadede bu yatırımlara bağımlılık, ülkeleri ekonomik gerginliklere karşı kırılgan hale getirebilmektedir (Öncü ve Çelik, 2018). 17.4: Uzun vadeli borç sürdürülebilirliğine ulaşmalarına yardımcı olmak hedefi, koordineli politikalar aracılığıyla gelişmekte olan ülkelerin ve aşırı borçlu yoksul ülkelerin dış borçlarını ele alır. Ülkelerin borç yükü ekonomik istikrarsızlık yaratabilir ve sürdürülebilir kalkınma projelerine yatırım yapmayı zorlaştırabilir. Bu alt hedef, aşırı borç yükü altına girmeden gelişmekte olan ülkelerin uzun vadede finansal bağımsızlıklarını korumalarına yardımcı olur. “17.6: Bilim, teknoloji ve inovasyon konusunda uluslararası iş birliğini artırmak” hedefi, ülkeler arasında karşılıklı olarak kabul edilen şartlarda, koordinasyonun iyileştirilmesi de dahil olmak üzere, bilgi paylaşımını artırarak küresel sorunlara ortak çözümler üretmeyi amaçlar. Küresel çapta bilim, teknoloji ve inovasyon alanlarında uluslararası iş birliklerini teşvik etmek ve teknoloji transferini kolaylaştırmak için patent sistemlerinin etkin ve kapsayıcı bir şekilde kullanılması sürdürülebilir kalkınma açısından kritik öneme sahiptir. “17.8: Destekleyici teknolojinin kullanımını artırmak” hedefi, iş süreçlerinin dijitalleşmesini, inovatif çözümlerin geliştirilmesini ve kullanım yaygınlığının artırılmasını amaçlar. Böylece eğitim ve ekonomik fırsatlara erişim artar ve sürdürülebilir kalkınmaya çok boyutlu destek sağlar. “17.11: Küresel ihracatı artırmak” hedefi, özellikle az gelişmiş ülkelerin ve gelişmekte olan ülkelerin ihracatını önemli ölçüde artırmayı öncelikleyen stratejik bir hedeftir. Ekonomik, teknolojik ve sosyal kalkınmayı destekler. “17.12: Gümrüksüz ve kotasız piyasa erişimini sağlamak” hedefi, Dünya Ticaret Örgütü kararlarıyla uyumlu olarak, az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin küresel rekabete entegre olmasını sağlayarak sürdürülebilir kalkınmayı ekonomik ve sosyal açıdan destekler. Üretim kapasitesinin artmasını, yeni istihdam olanaklarının yaratılmasını ve uluslararası iş birliğinin güçlenmesini sağlar. “17.13: Küresel makroekonomik istikrarı artırmak” hedefi, uluslararası ekonomik dalgalanmaların azaltılmasını, ekonomik şoklara dayanıklılığın artırılmasını ve küresel makroekonomik istikrarın sağlanmasını hedefler. SKH kapsamında geniş para arzının uygun seviyede tutulması, ekonomik istikrar için kritik öneme sahiptir. “17.17: Kamu, kamu-özel ve sivil toplum ortaklıklarını teşvik etmek” hedefi, sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşmada kritik bir rol oynamaktadır. Özel katılımlı yatırımlar, ek finansal destek sunmasının yanında, verimlilik, yenilikçilik ve risk paylaşımı gibi unsurlarla projelerin başarısını artırır (Usta, 2014). Bu da hem ekonomik büyüme hem de sosyal refah açısından uzun vadeli sürdürülebilirliğin sağlanmasına katkı sunar. Özel sektör, teknoloji geliştirme ve inovasyon alanında esnek ve rekabetçi yapısı sayesinde yenilikçi çözümler sunar. Özel katılımlı yatırımlar, sürdürülebilir kalkınma hedefleri doğrultusunda hem finansal kaynakların etkin mobilizasyonunu hem de teknolojik ve operasyonel verimliliğin artırılmasını sağlar.

3.2. Meksika’nın SKH-17 Kaynağı

Analiz verileri, “World Bank” ve “Sustainable Development” resmî web adreslerinden elde edilmiştir. World Bank gerek ülkeler gerekse de bölgeler kapsamında, SKH hedeflerinin göstergelerine ait verileri, sistematik bir şekilde kayıt altına almaktadır. Özel olarak, SKH-17 kapsamında belirlenmiş 12 alt hedef ve ilgili göstergeler tanımlanmıştır. Çalışma kapsamındaki E7 ülkelerine ait 2010-2020 yılları arasındaki tüm verilerin elde edilebildiği, 9 alt hedef ve bu hedefleri temsil eden 10 gösterge seçilmiştir. Çalışmaya dahil edilmeyen iki hedef (İstatistiksel Kapasite Puanı ve İstatistiksel kapasitenin metodoloji değerlendirmesi) tüm E7 ülkelerinde neredeyse (yaklaşık %90) erişilmiş olduğu için ve diğer bir alt hedef olan “Resmi kalkınma yardımı taahhütleri” göstergelerinde veriler büyük oranda eksik olduğu için çalışmaya dahil edilmedi. Ülkelerin SKH skorları ve benzeri diğer veriler “Sustainable Development” resmi internet sayfasından alınmıştır.

3.3. Verilerin Analizi

Analizler Python programlama dili temel alınarak Anaconda platformu (Spyder 3.12) üzerinde gerçekleştirilmiştir. Python tabanlı bir kütüphanede CRITIC, TOPSIS, SAW ve MEW sıralama yöntemleri için geliştirilen yazılımları (Kestoridis, 2021) kullanmak güvenilir sonuçlar elde edilmesini sağlamıştır (Bhumula ve Kumar, 2024). CRITIC-TOPSIS MCDM modeli güvenilir alternatifleri doğru bir şekilde belirleyebilir ve insan uzmanlara güvenmeden karar verme sürecini sistematize edebilir. Bu yöntemler, ağırlıklı kriterler altında alternatiflerden en uygun olanları sıralamak için kullanılır. Literatürde SAW, TOPSIS ve GRA (Wang, Zhu ve Wang, 2016);

SAW, TOPSIS ve COPRAS (Mousavi-Nasab ve Sotoudeh-Anvari, 2018) gibi bu yöntemlerin farklı entegrasyonlarına yer verilmiştir. ÇKKV entegre modelleri için Python tabanlı bir kütüphane kullanmak, alternatiflerin değerlendirilmesinde güvenilir bir yöntemdir ve analiz süreci hem doğrulanabilirlik hem de yeniden üretilebilirlik açısından sağlam bir temele dayanmaktadır. (Bhumula ve Kumar, 2024). Python, çeşitli alanlarda kolaylıkla uygulanan açık kaynaklı yazılım iddiasında bulunan geniş kullanıcı topluluğuna sahip çok yönlü bir programlama dilidir.

Kriterlerin performans skorları E7 ülkelerinin her biri için Tablo 2’de tanımlanmış göstergelere ait veriler kullanılmıştır. Özel olarak E7 ülkeleri için SKH alt hedeflerinin uygulanma düzeyi 2010-2020 yılları arasındaki gelişimleri baz alınarak CRITIC-TOPSIS/MEW/SAW yöntemleri ile çok yönlü araştırılmıştır. CRITIC uzman yargılarına dayanmayan, tarafsız objektif bir ağırlıklandırma yöntemidir. Bu yöntem, önem ağırlıklarını kriterler arasındaki korelasyonu dikkate alarak hesaplar. Sürdürülebilir kalkınmanın çok boyutlu yapısı ve karar kriterleri arasındaki etkileşimler dikkate alındığında objektif sonuçlar üreten CRITIC tekniği uygun bir yöntem olarak değerlendirilmiştir. Literatürde yaygın olarak kullanılan TOPSIS yönteminin sıra değişimi ve negatif değer problemleri göz önünde bulundurularak veri setimiz ön işleme tabii tutulmuştur. Böylece, TOPSIS uygulamasının anlamlı sonuçlar üretmesi sağlanmıştır (Meral, vd., 2024). Bu durum göz önünde bulundurularak, veri setleri normalleştirilmiştir.

Analiz üç aşamada gerçekleştirilmiştir.

Her bir ülke özelinde kriterlerin performans skorlarının değerlendirilmesi: Örnek uygulama için, Meksika’nın SKH-17 hedefi için belirlenen alt kriterlere ait normalleştirilmiş veri seti Ek 1’de sunulmuştur. Meksika için 2010-2020 yılları arasında elde edilen bu nihai veriler Python programında ÇKKV paketi CRITIC-TOPSIS yöntemi ile analiz edilmiştir (Ek 2). Her bir E7 ülkesi için bu analiz tekrarlanmıştır.

E7 ülkeleri totalinde kriterlerin performans skorlarının değerlendirilmesi: Birinci aşamadan elde edilen değerler kullanılarak, satırları alt göstergelerden ve sütunları ülkelere oluşan bir karar matrisi oluşturulmuştur. Sustainable Development resmî web adresinden alınan BM SKH puanları (endeks skorları), ülkelerin sürdürülebilir kalkınma ağırlıkları olarak kullanılmıştır. TOPSIS yöntemi ile kriterlerin performans sıralaması elde edilmiştir (Ek 3).

Sıralama ilişkisinin incelenmesi: CRITIC-TOPSIS yönteminden elde edilen sıralama sonuçları ile SAW ve MEW yöntemlerinden elde edilen sıralama sonuçları arasındaki sıralama ilişkisi Spearman korelasyon katsayısı hesaplanarak incelenmiştir (Ek 4).

4. Bulgular

Sürdürülebilir kalkınmayı hayata geçirme şekilleri ve hızları bakımından gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler farklılık göstermektedir. Yeterli finansal kaynaklara sahip gelişmiş ülkeler teknoloji ve ticaret gibi pek çok alanda sürdürülebilir kalkınmayı sağlayabilmiş ülkelerdir. Bu ülkeler, sürdürülebilir kalkınmanın ekonominin yanında sosyal ve çevresel gelişmelerle dengelenmesi gerektiğinin bilincindedir (Ada, 2015). Bununla birlikte sürdürülebilirliğin çevresel boyutlarıyla ilgili bazı sorunlarla karşı karşıya kalmaktadırlar. Bu sorunun daha az olduğu gelişmekte olan ülkelere ise kalkınmanın sürdürülebilirliği yetersiz finansal kaynaklardan dolayı sağlanamamaktadır. Yüksek nüfus artışı ve düşük gelir seviyesi sosyo-ekonomik kalkınmanın önündeki engeller olarak görülmüştür (Gürlük, 2010). Kaynaklar etkin kullanılabilirse yüksek nüfus artışı ekonominin itici gücü de olabilecektir. O halde; kaynakları etkin kullanan, tüketim alışkanlıklarını bu doğrultuda düzenleyen toplumlar oluşturmak özellikle gelişmekte olan ülkeler için sürdürülebilirliğin temel bazlarından biri olarak kabul edilebilir.

4.1. SKH-17 Kapsamında Öne Çıkan Ortaklık Alanlarının Ülke Bazlı Değerlendirmesi

2010-2020 yılları arasında, E7 ülkelerinin her biri için SKH-17 göstergelerindeki gelişim sıralaması CRITIC-TOPSIS yöntemiyle elde edilmiştir (Tablo 3). Analiz her ülke için ayrı ayrı tekrarlanmıştır. Meksika, Türkiye, Brezilya ve Çin’de, en çok gelişim gösteren SKH-17 alt göstergesi K10: Özel katılımlı ulaşım yatırımı olmuştur. Endonezya, Hindistan ve Rusya’da ise K9: “Özel katılımlı enerji yatırımı” göstergesindeki gelişmeler öne çıkmıştır. E7 ülkelerinde bu iki göstergelyi ilgilendiren küresel ortaklıkların açık ara öne çıktığı görülmüştür.

BM SKH performans sıralamasında en yüksek skora sahip ilk üç E7 ülkesi sırasıyla Brezilya, Rusya ve Çin’dir. Brezilya’da özellikle ticari ve teknoloji ortaklıklara ağırlık verildiği görülmüştür. Brezilya için öne çıkan alt hedeflerden ilk üçü sırasıyla “17.17. Kamu, kamu-özel ve sivil toplum ortaklıklarını teşvik etmek” hedefi kapsamındaki Özel katılımlı ulaşım yatırımı ve Özel katılımlı enerji yatırımı alt göstergeleri ile “17.13. Küresel makroekonomik istikrarı artırmak” hedefleridir. Rusya’da sırasıyla Özel katılımlı enerji yatırımı, ek finansal kaynakların harekete geçirilmesi, uzun vadeli borç sürdürülebilirliğine ulaşmalarına yardımcı olmak; Çin’de sırasıyla Özel katılımlı ulaşım yatırımı, Bilim, teknoloji ve inovasyon konusunda uluslararası iş birliğini artırmak, Destekleyici teknolojinin kullanımını artırmak alt hedefleri ile ilgili ortaklıklardaki gelişimler öne çıkmıştır.

Tablo 3. E7-Ülkelerinin 2010-2020 yılları arasında SKH-17 göstergelerindeki gelişimleri

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10
Meksika	0.300	0.350	0.282	0.311	0.296	0.310	0.405	0.318	0.316	0.697
Türkiye	0.154	0.201	0.142	0.155	0.152	0.150	0.167	0.158	0.218	0.769
Endonezya	0.362	0.277	0.383	0.412	0.405	0.341	0.380	0.344	0.657	0.311
Brezilya	0.215	0.218	0.212	0.229	0.228	0.218	0.212	0.238	0.295	0.778
Hindistan	0.200	0.206	0.194	0.192	0.205	0.217	0.207	0.276	0.721	0.452
Rusya	0.285	0.397	0.378	0.306	0.292	0.297	0.291	0.328	0.618	0.282
Çin	0.319	0.298	0.373	0.424	0.380	0.307	0.274	0.293	0.185	0.730

Türkiye, BM SKH performans sıralamasında dördüncü sırada yer almaktadır. Türkiye'nin Sürdürülebilir Kalkınma için Küresel Amaçlar hedefi kapsamında öne çıkan alt hedefleri, "17.17: Kamu, kamu-özel ve sivil toplum ortaklıklarını teşvik etmek" hedefi kapsamındaki K10: *Özel katılımlı enerji yatırımı* ve K9: *Özel katılımlı ulaşım yatırımı* göstergeleri ile "K2: Ek finansal kaynakların harekete geçirilmesi", şeklinde sıralanmıştır. En az gelişme gösterdiği üç alt hedef "17.4: Uzun vadeli borç sürdürülebilirliğine ulaşmalarına yardımcı olmak", "17.11: Küresel ihracatı artırmak" ve "17.1: Yurt içi kaynak seferberliğini güçlendirmek" olarak belirlenmiştir. Özellikle bu hedefler başta olmak üzere diğer hedeflere yönelik küresel ortaklıkların geliştirilmesi önerilmektedir.

E7 ülkelerinin en düşük BM SKH performans sıralamasına sahip ülkesi Hindistan'dır. Hindistan için alt hedef sıralaması "17.17: Kamu, kamu-özel ve sivil toplum ortaklıklarını teşvik etmek" kapsamında *Özel katılımlı enerji yatırımı* göstergesi, "17.6 Bilim, teknoloji ve inovasyon konusunda uluslararası iş birliğini artırmak" ve "17.8 Destekleyici teknolojinin kullanımını artırmak" şeklinde sonuçlanmıştır. Benzer şekilde Tablo 3'ten Endonezya ve Meksika'nın alt hedeflerindeki gelişmelerin sıralaması incelenebilir.

4.2. E7 Ülkeleri Totalinde Kriterlerin Performans Skorlarının Değerlendirilmesi:

SKH-17 alt hedeflerinin performans değerleri, özel olarak E7 ülkelerinin 2010-2020 yılları arasındaki gelişimleri baz alınarak CRITIC-TOPSIS yöntemi ile belirlenmiştir. CRITIC uzman görüşüne dayalı objektif bir ağırlıklandırma yöntemidir. Bu yöntem, önem ağırlıklarını kriterler arasındaki korelasyonu dikkate alarak hesapladığı için tercih edilmiştir. Analizde her bir yıla ait alt gösterge verileri bir gözlem/alternatif olarak değerlendirilmiştir. Yıllar arasındaki korelasyonlarını dikkate alan CRITIC yöntemi, göstergelerin gelişim düzeyleri ve öncelik dereceleri hakkında nesnel bir çıkarım yapılmasını sağlar. Elde edilen değerlere göre kriter sıralamaları yapılır. Bu sıralama, E7 ülkelerinde 2010-2020 yılları arasında genel olarak hangi alt göstergelerinin öne çıktığını gösterir niteliktedir. Elde edilen performans ve önem sıralamaları Tablo 4'de verilmiştir. Ana kriter performans değerleri ilgili kriterlerin ortalamaları alınarak hesaplanmıştır. Buna göre E7 ülkelerinin son on bir yılı dikkate alındığında SKH-17 kapsamında en çok gelişmenin büyük bir farkla (0,48) ticari alanda gerçekleştiği görülmüştür. E7 ülkelerinin özellikle ticari ortaklıklara öncelik verdikleri söylenebilir. Ticari önceliği sırasıyla teknoloji (0.29) ve finans (0.23) alanlarındaki gelişmeler takip etmiştir. Bu değerler aritmetik ortalama yöntemiyle hesaplanmıştır.

Tablo 4. SKH-17 Hedefini Temsil Eden Göstergelerin Ağırlıkları ve Önem Sıralaması

Ana kriter	Kriter	Ana Kriter Performans Değeri	Alt Kriter Performans Değeri	Alt Kriter Önem Sırası
Finans	K1	0,23	0.116	9
	K2		0.135	6
	K3		0.165	5
Teknoloji	K4	0,29	0.193	3
	K5		0.166	4
	K6		0.106	10
	K7		0.135	7
Ticaret	K8	0,48	0.124	8
	K9		0.429	2
	K10		0.670	1

Küresel ticaretin yaklaşık %50'si gelişmiş (G7) ülkelerin geliştirmekte olan ülkelerde kurdukları fabrikalardan sağlanmaktadır (Gürlük, 2010). SKH'nin uluslararası ticaret anlaşmalarını kapsayan hedeflerine ulaşılmasında E7 ülkeleri ön plana çıkmaktadır. Çevre ile ilgili hedefleri de dikkate alındığında çevreyi az kirleten ve daha hızlı kalkınan ülkelerle ticaret anlaşmaları yapılmaktadır. Bu durumda E7 ülkelerinde yenilenebilir enerji ve ulaşım alanındaki uluslararası ticari anlaşmaları ön plana çıkması beklenmektedir. Analiz sonuçları bu beklentiye doğrular nitelikte sonuçlar üretmiştir. Özel katılımlı ulaşım ve enerji yatırımları kapsamında gerçekleştirilen ortaklıkların E7 ülkelerinde en çok gelişen SKH-17 alt göstergeleri olduğu görülmüştür. Hedef 17.17.1'nin K10: "Özel katılımlı ulaşım yatırımları" göstergesi, tüm SKH-17 kriterleri içerisinde en yüksek performansa sahip alt hedef olarak öne çıkmıştır. Yine aynı amaç doğrultusunda kriteri yani Hedef 17.17.2'nin K9: "Özel katılımlı enerji yatırımları" göstergesi yüksek öncelikli ikinci alt gösterge olarak öne çıkmıştır. Bu iki gösterge, E7 ülkelerinin "Hedef 17.17. kamu, kamu-özel ve sivil toplum ortaklıklarını teşvik etme ve destekleme" amacını önceliklediklerini göstermiştir. Diğer sekiz alt göstergedeki ağırlık oranlarının oldukça düşük kaldığı gözlemlenmiştir. Sonuç olarak son on bir yıllık süreçte E7 ülkelerinin SKH-17 alt hedeflerindeki gelişmelerin birbirlerine göre orantısız ilerleme kaydettiği söylenebilir.

Teknoloji alanından iki hedef: “17.6: Bilim, teknoloji ve inovasyon konusunda uluslararası iş birliğini artırmak” ve “17.8: Destekleyici teknolojilerin kullanımını artırmak” ve bunların alt göstergeleri K4: “Patent başvuruları” ve K5: “İnternet kullanan bireyler” üçüncü ve dördüncü sırada öne çıkmıştır. Gelişmekte olan ülkelerde teknoloji transferi ve yerleştirme kapasitesi düşüktür. SKH-17’nin teknolojik hedefleri, devletlerin, özel sektörlerin ve sivil toplum kuruluşları arasında kurulacak güçlü ittifaklar sayesinde bilginin, teknik kapasitenin, teknolojinin ve kaynakların seferber edilmesini ve paylaşılmasını sağlayacaktır. G7 ve E7 ülkelerinde inovasyon verimliliği, sürdürülebilirlik endeksini pozitif yönde etkilemektedir (Alım, 2024). Finans alanında yer alan, “Hedef 17.4: Uzun vadeli borç sürdürülebilirliğine ulaşmalarına yardımcı olmak” hedefine ait alt gösterge K3: “Borç hizmeti” performans sıralamasında beşinci sırada yer almıştır. BM’nin 2023 Sürdürülebilir Kalkınma Hedefi İlerleme Raporu’nda özellikle düşük gelirli ülkelerde borç seviyesinin pandemi ile birlikte rekor seviyelere çıktığı ve bunun ekonomik kalkınmaya yönelik potansiyel bir tehdit olduğu vurgulanmıştır. Buna dayanarak, özellikle gelişmekte olan ülkeler için borç hizmetlerine verilecek önceliğin önemi anlaşılmaktadır. Gelir düzeyleri düşük olduğu için gelişmekte olan ülkelerin kalkınmaları zaman gerektirir. Bu ülkelerin 2030 sürdürülebilir kalkınma hedeflerini yakalayabilmeleri için büyük finansal kaynaklara ihtiyaçları vardır. Gelişmiş ülkelerin kendi finansman kaynaklarını bu ülkelere aktarmaları, kalkınmanın küresel ve sürdürülebilir olmasını sağlayacaktır (Gürlük, 2010). Bu doğrultuda altıncı sırada yer alan K2: “Yabancı doğrudan yatırım” göstergesi geliştirilmesi önerilen bir hedeftir. Bu çalışma E7 ülkelerindeki doğrudan yabancı yatırımların ön plana çıkarılması gerektiğini göstermektedir. Ayrıca doğrudan yabancı yatırımların çevresel kirliliğe etkisinin negatif olması (Suluk ve Öztürk, 2021) da bu fikri destekler. Yedinci ve sekizinci sırada diğerlerine göre daha az gelişme gösteren alt hedeflere ait göstergeler; ticari alandan Hedef 17.12’nin göstergesi K7: “Gümrüksüz ve kotasız piyasa erişiminin sağlamak” ve Hedef 17.13’ün göstergesi “K8: Geniş para büyümesi” olarak sıralanmıştır. En az gelişme gösteren son iki hedef: finans alanından Hedef 17.1’in göstergesi K1: “Vergi gelirleri” dokuzuncu sırada ve ticari alandan Hedef 17.11’in göstergesi K6: “Mal ve hizmet ihracatı” onuncu sırada yer almıştır. Gelişmekte olan ülkelerde kayıt dışı ekonomi ve kurumsal zayıflıklar bu hedefin gerçekleştirilmesini zorlaştırmaktadır (Eralp, 2024).

“Hedef 17: Sürdürülebilir Kalkınma için Küresel Amaçlar” kapsamında en az önem verilen dolayısıyla nispeten daha az gelişen üç alt hedef sırasıyla; “17.11: Küresel ihracatı artırmak”, “17.1: Yurt içi kaynak seferberliğini güçlendirmek”, “17.13: Küresel makroekonomik istikrarı artırmak” ve devamında dördüncü ve beşinci sırada nispeten daha az gelişen teknoloji boyutu kapsamındaki alt hedefler, geliştirilmesi gereken hedefler olarak vurgulanabilir.

4.3. SKH-17 Hedeflerini Gerçekleştirme Düzeylerine Göre E7 Ülkelerinin Sıralanması

E7 ülkelerinin SKH-17 alt hedefleri kapsamında gösterdikleri gelişmeler CRITIC-TOPSIS entegre yöntemi ile incelenmiş ve ülkelerin bu hedefe ait alt göstergeleri için sıralama puanları elde edilmiştir. Bu doğrultuda ülkeler, Sürdürülebilir Kalkınma için Küresel Amaçlar hedefi kapsamında son on bir yılda gösterdikleri gelişme durumlarına göre sıralanmıştır. E7 ülkelerinin tüm SKH hedeflerine göre hesaplanmış endeks skorları Sustainable Development resmi internet sitesinden alınmış ve ülkeler bu skorlara göre sıralanmıştır. Böylece tüm SKH hedeflerini gerçekleştirme düzeyleri ile sadece SKH-17 hedeflerini gerçekleştirme düzeyleri karşılaştırılabilir bir forma dönüştürülmüştür (Tablo 5). Bu karşılaştırmada skorlar sadece ülkeleri sıralamak için kullanılmıştır.

Tablo 5. E7 ülkelerinin SKH-17 sıralama skoru ve sıralaması

E7 ülkeleri	BM SKH Endeks Skoru/Sıra		CRITIC-TOPSIS Skoru/Sıra		CRITIC-SAW Skoru/Sıra		CRITIC-MEW Skoru/sıra	
Brezilya	73.78	1	0.65	1	0,47	2	0.40	2
Rusya	73.1	2	0.35	7	0.38	7	0.36	6
Çin	70.88	3	0.57	4	0.46	3	0.38	5
Türkiye	70.47	4	0.60	3	0.43	5	0.33	7
Endonezya	69.43	5	0.39	6	0.42	6	0.39	4
Meksika	69.28	6	0.61	2	0.48	1	0.44	1
Hindistan	63.99	7	0.52	5	0.44	4	039	3

BM SKH Raporu’nda, E7 ülkeleri içerisinde en yüksek endeks skoruna sahip ülkenin Brezilya olduğu raporlanmıştır. CRITIC-TOPSIS sıralama yöntemi ile yapılan analiz sonucu SKH-17: “Amaçlar için Ortaklıklar” hedefi özelinde de Brezilya’nın en yüksek skora sahip olduğunu göstermiştir. CRITIC-SAW ve CRITIC-MEW skorlarına göre ikinci sıradadır. BM SKH endeks skoruna göre ikinci sırada olan Rusya’nın CRITIC-TOPSIS/SAW/MEW skorlarının en düşük E7 ülkesi olduğu gözlemlenmiştir. Tablo 5’te dikkat çeken diğer E7 ülkesi Meksika’dır. Meksika’nın BM SKH endeks skoru düşük olmasına rağmen, SKH-17 sıralama skoru yüksek çıkmıştır. Küresel ortaklıklarda en etkili politika yürüten ülkenin Meksika olduğu söylenebilir. Türkiye E7 ülkeleri içerisinde BM SKH Endeks Skoruna göre dördüncü sırada yer alırken MEW sıralamasına göre sonuncu sırada yer almıştır. Buna göre; E7 ülkelerinin SKH hedeflerinde gösterdikleri gelişmelerle özel olarak 17. hedefte gösterdikleri gelişmeler arasında anlamlı bir ilişki olmadığı söylenebilir. Bunu doğrulamak için elde edilen sıralamalar arasındaki ilişki Python programında Spearman korelasyon katsayısı hesaplanarak incelenmiştir (Tablo 6).

4.4. Sıralama ilişkisinin incelenmesi

Spearman korelasyon katsayısı (r), aralarında sıralama ilişkisi olan iki değişken arasındaki ilişkinin yönünü ve gücünü ölçer. Aşırı uç değerlere karşı hassas değildir (Okudur ve Sanioğlu, 2012). İstatistiksel önem seviyesi $p < 0,05$ olarak kabul edilmiştir.

Tablo 6. Sıralamalar arasındaki ilişkiyi gösteren Pearson korelasyon katsayısı sonuçları

	BM	CRITIC-TOPSIS	CRITIC-SAW	CRITIC-MEW
BM	1	0.143 0.759	-0.286 0.534	-0.107 0.819
CRITIC-TOPSIS		1	0.86 0.013*	0.86 0.013*
CRITIC-SAW			1	0.75 0.052
CRITIC-MEW				1

Beklendiği gibi BM SKH sıralamaları ile analiz sonucu elde edilen SKH-17 sıralamaları arasındaki zayıf ilişki %5 önem seviyesinde anlamlı bulunmamıştır. Nitekim Rusya Sürdürülebilir kalkınma skoru en yüksek ikinci ülke olmasına rağmen Amaçlar için ortaklıklar hedefinde son sıralarda yer almıştır. Bu çalışma için seçilen CRITIC-TOPSIS yönteminden elde edilen sıralama sonuçları ile diğer iki yöntemden elde edilen sıralama sonuçları arasında %5 önem düzeyinde pozitif yönde anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir ($r=0.86$, $p=0.013^*$). Ancak CRITIC-SAW ve CRITIC-MEW yöntemlerinden elde edilen sıralama sonuçları arasında tespit edilen pozitif ilişki %5 önem düzeyinde anlamlı bulunmamıştır ($p=0.052$).

Tartışma ve Sonuç

Analiz sonuçlarına göre E7 ülkeleri özellikle ulaşım ve enerji yatırımları olmak üzere ticari alandaki ortaklıklara önem verdiği ve diğer ortaklıkların daha sınırlı kaldığı görülmüştür. Ada (2015), sürdürülebilir kalkınmanın ekonomik büyümeyle sınırlı kalmaması, sosyal ve çevresel hedeflerle eş zamanlı geliştirilmesi gerektiğini vurgulamıştır. Gürlük (2010), gelişmekte olan ülkelerde yüksek nüfus artışı ve düşük gelir seviyesinin kalkınmayı zorlaştırdığına dikkat çekmiştir. Bu çalışmada genel olarak sıralama skorları düşük olan Hindistan'ın özel olarak enerji ve teknoloji hedeflerinde gelişme gösterdiği görülmüştür. Bulgular Hindistan gibi ülkelerin kalkınmalarının teknoloji transferi ve yenilenebilir enerji yatırımlarıyla desteklenebileceğini göstermiştir. Bu çalışmada E7 ülkelerinin ulaşım ve enerji ortaklıkları hedefindeki özel sektör katılımlı yatırımları öne çıkmıştır. Suluk ve Öztürk (2021) ise çalışmasında bu yatırımların çevresel etkilerine odaklanmıştır. Bu yönüyle öne çıkan özel sektör katılımlı yatırımlarının çevresel boyutlarıyla ele alınması sonraki araştırmalara katkı sağlayacaktır. Bulgular teknoloji alanındaki ortaklıkların (K4: Patent başvuruları, K5: İnternet kullanımı) sürdürülebilir kalkınma için önemli bir rol oynadığını göstermiştir. Benzer şekilde Alım (2024), inovasyon verimliliği ile sürdürülebilir kalkınma arasında anlamlı pozitif bir ilişki bulmuştur.

Bu çalışmanın önemli bulgularından bir diğeri, BM SKH genel endeks sıralamaları ile analiz sonucu tespit edilen SKH-17 sıralamaları arasında anlamlı bir ilişkinin bulunmamasıdır. Rusya örneği bunun somut göstergesidir. Dolayısıyla E7 ülkelerinin genel kalkınma hedeflerine yönelik gelişmeleri ile özel olarak küresel ortaklık gelişmeleri paralel gitmediğini göstermiştir. Sachs ve arkadaşları (2022), SKH'lerde sürdürülebilirlik başarılarının her zaman dengeli gelişmediği, öne çıkan hedeflerinin ülkeden ülkeye değişkenlik gösterebileceği vurgulanmıştır. Bu çalışmada ülkelerin finans teknoloji ve ticaret alanlarında dengeli bir ortaklık yapısı üzerine inşa ederek bütüncül sürdürülebilirlik yaklaşımını benimsemeleri önerilmektedir.

Korelasyon analizi sonuçları da ilgili sıralama ilişkisini istatistiksel olarak anlamlı bulunmayarak bu bulguyu desteklemiştir. Diğer taraftan korelasyon analizi sonuçları CRITIC-TOPSIS yönteminin diğer iki yöntemden daha tutarlı sıralama sonuçları ürettiğini göstermiştir. Zavadskas ve Turskis (2011) CRITIC ve TOPSIS yöntemlerinin entegrasyonunun karar matrisindeki bilgi içeriğini daha etkin şekilde yansıttığını ve daha güvenilir sonuçlar ortaya çıkardığını ifade etmişlerdir. CRITIC-SAW ile CRITIC-MEW yöntemleri arasında ise istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamıştır. Bu durumun SAW metodolojisinin toplam faydayı, MEW metodolojisinin ise çarpan etkisini dikkate almasından kaynaklandığı söylenebilir (Yoon ve Hwang, 1995). O halde ÇKKV yöntemleri arasındaki sıralama ilişkisi her zaman tutarlılık göstermemektedir. Yöntem seçiminde araştırma kapsamının, veri türünün ve analiz bağlamının uyumluluğunun dikkate alınması önerilmektedir.

Sürdürülebilir kalkınma, küreselleşme ile birlikte ülkelerin birbirlerine olan bağımlılıklarının artması sonucu önem kazanmıştır. Özellikle ekonomik büyümenin ve çevresel zararların azaltılmasının küresel ölçekte gerçekleşmesi gerektiği düşüncesinin ortaya çıkmasıyla güçlenmiştir. BM, ekonomik sosyal ve çevresel koşulların geliştirilmesi ve bu gelişimin sürekliliğinin sağlanabilmesine yönelik 17 hedeften oluşan Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri 2030 planını oluşturmuştur. Bu hedeflerden sonuncusu olan, "Sürdürülebilir Kalkınma için Küresel Ortaklığın uygulanmasını güçlendirmek ve canlandırmak" bu makalenin çalışma konusu olarak belirlenmiştir.

Bu makalede, E7 ülkelerinin SKH-17 hedefinin alt göstergelerindeki performansları CRITIC tabanlı TOPSIS, SAW ve MEW yöntemleriyle sıralanmıştır. Bulgular ticari alandaki ortaklıkların (ulaşım ve enerji), finansal ve teknoloji alanlarındaki ortaklıklara

göre daha fazla geliştiğini göstermiştir. Bu sonuç, sürdürülebilir kalkınmanın bütüncül gerçekleşebilmesi için daha dengeli gelişme stratejilerinin oluşturulması gerektiğini göstermiştir.

Elde edilen sıralamalar birbirleriyle ve BM SKH skorlarıyla karşılaştırılmıştır. Sonuçlar ülkelerin SKH-17 performanslarının genel sürdürülebilirlik düzeyinden bağımsız olarak değişebileceğini göstermiştir. Özellikle BM skoru yüksek olan Rusya'nın SKH-17 performansının düşük kaldığı görülmüştür. Bu durumda, SKH'lerin tüm hedeflerdeki başarı skoru BM skorundan ve birbirinden bağımsız olarak değerlendirilmelidir. Bu doğrultuda SKH'lerin tüm alt hedefleri için ayrı ayrı değerlendirme modelleri geliştirilebilir.

Çalışmada kullanılan CRITIC nesnel ağırlıklandırma yöntemi ve karşılaştırmalı analizler sonuçların güvenilirliğini artırmıştır. Kullanılan ÇKKV sıralama yöntemleri (TOPSIS, SAW, MEW) aynı veri setine uygulanarak bulguların karşılaştırılması, yöntem seçiminin karar süreçlerine etkisini tartışmaya açmış ve karşılaştırmalı analizlerin önemine dikkat çekmiştir. Spearman korelasyon analizi, performans sıralamalarını karşılaştırmış ve CRITIC-TOPSIS yöntemini öne çıkarmıştır.

Bulgular, E7 ülkelerinde hangi tür ortaklıkların ön plana çıktığını vurgulamaktadır. E7 ülkelerinde ortaklık altyapısının güçlendirilmesi hedefi doğrultusunda özellikle Rusya, Çin ve Hindistan'ın küresel ortaklıklarda açık veri politikaları ile takip edilebilirliği artırmaları, bölgesel kalkınma işbirliklerinde aktif rol almalarını sağlayabilir. E7 ülkelerinin SKH-17 kapsamında ölçülebilir somut hedefler belirlemeleri ve faaliyet raporları oluşturmaları yatırımcı güvenini artıracaktır.



This research article has been licensed with Creative Commons Attribution - Non-Commercial 4.0 International License. Bu araştırma makalesi, Creative Commons Atıf - Gayri Ticari 4.0 Uluslararası Lisansı ile lisanslanmıştır.

Yazar Katkıları

Yazar, çalışmayı tek başına hazırladığını beyan etmiştir.

Teşekkür Beyanı

Yazar(lar), çalışma için teşekkür beyanında bulunmamışlardır.

Destek Beyanı

Yazar(lar), çalışma için herhangi bir destekleyen beyanında bulunmamışlardır.

Çıkar Çatışması

Yazar(lar), çalışma için herhangi bir çıkar çatışması beyanında bulunmamışlardır.

Etik Beyanı

Yazar(lar), çalışma için Etik Kurul Onayı alınması gerekmediğini beyan etmişlerdir.

Kaynakça/References

- Abdel-Basset, M., ve Mohamed, R. (2020). A novel plithogenic TOPSIS-CRITIC model for sustainable supply chain risk management. *Journal of Cleaner production*, 247, 119586.
- Ada, A. A. (2011). Kümeleme Analizi ile AB Ülkeleri ve Türkiye'nin Sürdürülebilir Kalkınma Açısından Değerlendirilmesi. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (29).
- Alım, M. (2024). Examining the Interplay Between Innovation Index, Innovation Efficiency and Sustainability Index: A Cross-Group Analysis of G7 and E7 Countries. *Verimlilik Dergisi*, 77-88.
- Aljaghoub, H., Abumadi, F., AlMallahi, M. N., Obaideen, K., ve Alami, A. H. (2022). Solar PV cleaning techniques contribute to Sustainable Development Goals (SDGs) using Multi-criteria decision-making (MCDM): Assessment and review. *International Journal of Thermofluids*, 16, 100233.
- Ar, H., ve Çelik Uğuz, S. (2017). Küresel Sürdürülebilir Kalkınma Hedeflerinde Turizmin Rolü: Türkiye Örneği. *Journal of International Social Research*, 10(49), 521.
- Arı, S. (2019). Sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşılması için Türkiye'de tarım-çevre özelinde politika önerilerinin geliştirilmesi. (Master's thesis, Fen Bilimleri Enstitüsü).
- Aydın, S., Aktas, A., Kabak, M., ve Kahraman, C. (2023). Evaluation of MENA Countries in Views of SDG6 Targets Using a Hybrid MCDM Approach. In *International Conference on Intelligent and Fuzzy Systems* (pp. 311-318). Cham: Springer Nature Switzerland.
- Ayyıldız, E. (2022). Fermatean fuzzy step-wise Weight Assessment Ratio Analysis (SWARA) and its application to prioritizing indicators to achieve sustainable development goal-7. *Renewable Energy*, 193, 136-148.
- Baykoç, Ö. F., ve Eren, A. (2022). Resmi Kalkınma Yardımları Yapılacak Ülkelerin Önceliklendirilmesinde Bulanık AHP ve Bulanık MOORA Yöntemlerinin Uygulanması: *Balkanlar ve Doğu Avrupa Ülkeleri Örneği*. *Avrasya Etüdları*, 61, 111-138. <https://dergipark.org.tr/en/pub/avrasya/issue/73985/1221753>
- Berrone, P., Rousseau, H. E., Ricart, J. E., Brito, E., ve Giuliadori, A. (2023). How can research contribute to the implementation of sustainable development goals? An interpretive review of SDG literature in management. *International Journal of*
- Gezen Uçar (2025).

Management Reviews, 25(2), 318-339.

- Bhumula, K. and Kumar G. N. (2024). Using CRITIC-TOPSIS and python to examine the effect of 1-Hepatnol on the performance and emission characteristics of CRDI CI engine with split injection. *Heliyon*, 10(11).
- Brodny, J., ve Tutak, M. (2023). The level of implementing sustainable development goal" Industry, innovation and infrastructure" of Agenda 2030 in the European Union countries: Application of MCDM methods. *Oeconomia Copernicana*, 14(1), 47-102.
- Bulmer, E., ve del Prado-Higuera, C. (2021). Revitalizing the global alliances for sustainable development: analyzing the viability of sustainable development goal 17—a multi-actor governance approach. *Sustainability*, 13(8), 4247.
- Bulmer, E., ve Yáñez-Araque, B. (2023). Tackling Climate Change through Multi-Stakeholder Partnerships: Promoting SDG 17 to Combat Climate Change. *Energies*, 16(9), 3777.
- Burhan, H.A. (2024). "Sustainability in Industry, Innovation and Infrastructure: A MCDM Based Performance Evaluation of European Union and Türkiye for Sustainable Development Goal 9 (SDG 9)", *Verimlilik Dergisi*, Productivity for Innovation (SI), 21-38
- Castillo-Villar, R. G. (2020). Identifying determinants of CSR implementation on SDG 17 partnerships for the goals. *Cogent Business ve Management*, 7(1), 1847989.
- Cruz, S. A. (2023). SDG 17 and global partnership for sustainable development: unraveling the rhetoric of collaboration. *Frontiers in Environmental Science*, 11, 1155828.
- Çelik, Y., ve Sofracı, İ. E. (2022). Sürdürülebilir Kalkınma Politikası Aracı Olarak Çevre Vergileri: Türkiye ve Seçilmiş Ülkelerde Çevre Vergilerinin Değerlendirilmesi. *Bulletin of Economic Theory and Analysis*, 7(1), 1-31. <https://doi.org/10.25229/BETA.1066582>
- Çelikyay, H. H. (2020). Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri (SKH) Bağlamında Aracı Şehirler. *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 9(1), 265-298. <https://doi.org/10.15869/ITOBİAD.653069>.
- Çetiner, M., ve Gürel, C. A. (2022). Covid-19 Pandemisinin Sürdürülebilir Finans Uygulamalarına Etkisi. *Academic Social Resources Journal*, 7(43), 1615-1620. <https://doi.org/10.29228/ASRJOURNAL.67423>
- Diakoulaki, D., Mavrotas, G., ve Papayannakis, L. (1995). Determining objective weights in multiple criteria problems: The critic method. *Computers ve Operations Research*, 22(7), 763-770.
- Doğruel Anuşlu, M., ve Firat, S. Ü. (2019). Clustering analysis application on Industry 4.0-driven global indexes. *Procedia Computer Science*, 158, 145-152. <https://doi.org/10.1016/J.PROCS.2019.09.037>
- Dwivedi, P. P., ve Sharma, D. K. (2025). Performance measures of sustainable development goals using SWI MCDM methods: a case of the Indian states. *International Transactions in Operational Research*.
- Engin Balın, H. D. Mumcu Akan, F. Karagöz Özenç ve G. Özcan (Ed.), *Pursuing Sustainable Development Goals: The Performance of Türkiye in the Centennial of the Republic* (ss. 244-259).
- Eralp, A. (2024). Türkiye’de Kayıt Dışı İstihdam Üzerinde Ekonomik Büyüme, İşsizlik ve Enflasyonun Etkisi: Panel Kantil Regresyon Yaklaşımı. *Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 26(1), 79-102.
- Erbuğa, G. S. ve Gürsoy, A. (2023). Sürdürülebilir Kalkınma Bağlamında Gelir Eşitsizliği ve Yolsuzluk Algısı İlişkiseliliği. *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 15(4), 3011-3028. <https://doi.org/10.20491/isarder.2023.1763>
- Ercan, H. (2023). Gelişmekte Olan Ülkelerde Yurt içi Gelir Mobilizasyonu ve Kamu Mali Yönetimi. *Sosyal, Beşerî ve İdari Bilimler Dergisi*, 6(6), 806-818.
- Fernández-Portillo, L. A., Demir, G., Sianes, A., ve Santos-Carrillo, F. (2024). Setting a shared development agenda: prioritizing the sustainable development goals in the Dominican Republic with fuzzy-LMAW. *Scientific Reports*, 14(1), 1-11. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-62790-w>
- French, D. ve Cooper, N. (2018). SDG 17: Partnerships for the goals: Cooperation within the context of a voluntarist framework. In D. French (Ed.), *Sustainable development goals* (pp. 271–304). Edward Elgar Publishing.
- Giannetti, B. F., Agostinho, F., Eras, J. J. C., Yang, Z., ve Almeida, C. M. V. B. (2020). Cleaner production for achieving the sustainable development goals. *Journal of Cleaner Production*, 271, 122127. <https://doi.org/10.1016/J.JCLEPRO.2020.122127>
- Göçmen-Polat, E. (2024). Assessment of Critical Raw Materials by Addressing Sustainable Development Goals Using Fuzzy MCDM Approach. In *Harmonizing Global Efforts in Meeting Sustainable Development Goals* (pp. 164-181). IGI Global.
- Gökmenoğlu, M., Bozkurt, A. A., ve Şimşek, A. (2024). Critic Temelli Aras Ve Marcos Yöntemleriyle Kırılgan Beşli Ülkelerin Sürdürülebilir Kalkınma Amaçlarına Göre Yeniden Değerlendirilmesi. *Selçuk Üniversitesi Akşehir Meslek Yüksekokulu Sosyal Bilimler Dergisi*, (18), 11-37.
- Göktepe, E. (2020). Bir sistem olarak Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları. *Eğitimde Sistem Düşüncesi Yıllığı*, 7.

- Güdek-Gölçek, Ş. (2024). Orchestrating Change: The United Nations' Role in Harmonizing Sustainable Development With Global Governance. In *Harmonizing Global Efforts in Meeting Sustainable Development Goals* (pp. 1-16). IGI Global.
- Gürlük, S. (2010). Sürdürülebilir kalkınma gelişmekte olan ülkelerde uygulanabilir mi. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İİBF Dergisi*, 5(2), 85-99.
- Güzhan, G., ve Korkmaz, E. (2024). The Role of Green Bonds in Achieving SDG 13: The Case of Türkiye. İçinde B. Engin Balın, H. D. Mumcu Akan, F. Karagöz Özenç ve G. Özcan (Ed.), *Pursuing Sustainable Development Goals: The Performance of Türkiye in the Centennial of the Republic* (s. 597).
- Hassan, I., Alhamrouni, I., ve Azhan, N. H. (2023). A CRITIC-TOPSIS Multi-Criteria Decision-Making Approach for Optimum Site Selection for Solar PV Farm. *Energies*, 16(10), 4245.
- Karaşan, A., ve Kahraman, C. (2018). A novel interval-valued neutrosophic EDAS method: prioritization of the United Nations national sustainable development goals. *Soft Computing*, 22(15), 4891-4906.
- Kardaş İşler, N. (2023). İlkokul sosyal bilgiler dersi öğretim programının sürdürülebilir kalkınma hedefleri ve yenilenmiş Bloom taksonomisi kapsamında incelenmesi. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 25(2), 472-486.
- Kavcıoğlu, Ş. (2018). Ulusal varlık fonları ve Türkiye. *Finansal Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi*, 10(18), 87-109.
- Kestoridis, A. (2021). *mcdm (v1.5.4) [Yazılım]*. GitHub. <https://github.com/akestoridis/mcdm>
- Korkmaz, O., Demirci, A., Bolat, S., Bedlek, P., ve İşbilir, H. A. (2022). Avrupa Birliği Üyesi Ülkelerinin Lojistik Performansları ile Sürdürülebilirlik Düzeylerinin Karşılaştırılması. *Uluslararası İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 8(1), 122-137. <https://doi.org/10.29131/UIIBD.1126468>
- Koşar, Ç., Taş, S., Örk, Ö., ve Veysikarani, D. (2021). Dijital Ekonominin Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri Üzerine Etkisi: Avrupa Birliği Ülkeleri İçin Bir İnceleme. *Journal of Abant Social Sciences*, 21(2), 55-78.
- Maleki Tehrani, M., Akhtari, M., Kasaeian, A., Vaziri Rad, M. A., Toopshekan, A., ve Sadeghi Motlagh, M. (2023). Techno-economic investigation of a hybrid biomass renewable energy system to achieve the goals of SDG-17 in deprived areas of Iran. *Energy Conversion and Management*, 291, 117319.
- Mateusz, P., Danuta, M., Małgorzata, Ł., Mariusz, B., ve Kesra, N. (2018). TOPSIS and VIKOR methods in study of sustainable development in the EU countries. *Procedia Computer Science*, 126, 1683-1692. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2018.08.109>
- Meral, H., Aydoğan, M., Esen, A., ve Ergün, E. (2024). Fındık İşletmelerinin Ekonomik Sürdürülebilirliğine Etki Eden Faktörlerin Belirlenmesi. *Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology*, 12(5), 763-772.
- Meral, İ. G. (2024). Türkiye ve Türki Cumhuriyetlerde Sürdürülebilir Kalkınma Performansının CRITIC-LOPCOW ve CoCoSo Yöntemleriyle İncelenmesi. *Fiscaeconomia*, 8(2), 619-645.
- Mousavi-Nasab, S. H., ve Sotoudeh-Anvari, A. (2018). A new multi-criteria decision making approach for sustainable material selection problem: A critical study on rank reversal problem. *Journal of Cleaner Production*, 182, 466-484.
- Mukhametzyanov, I. Z. (2021). Specific character of objective methods for determining weights of criteria in MCDM problems: Entropy, CRITIC and SD. *Decision Making: Applications in Management and Engineering*, 4(2), 76-105.
- Okudur, A., ve Sanioğlu, A. (2012). 12 Yaş tenisçilerde denge ile çeviklik ilişkisinin incelenmesi. *Selçuk Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 14(2), 165-170.
- Oliveira-Duarte, L., Reis, D. A., Fleury, A. L., Vasques, R. A., Fonseca Filho, H., Koria, M., ve Baruque-Ramos, J. (2021). Innovation Ecosystem framework directed to Sustainable Development Goal 17 partnerships implementation. *Sustainable Development*, 29(5), 1018-1036.
- Öncü, E. ve Çelik, Ş. (2018). Doğrudan yabancı yatırımlar ve ekonomik büyüme ilişkisi: brict ülkeleri panel nedensellik analizi. *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi*, 403-414.
- Öztürk, S. (2023). Türkiye’de entegre raporlarda birleşmiş milletler sürdürülebilir kalkınma hedeflerini açıklama kalitesinin belirlenmesi. *Muhasebe Bilim Dünyası Dergisi*, 25(MODAVICA Özel Sayısı), 300-328.
- Pedercini, M., Zuellich, G., Dianati, K., ve Arquitt, S. (2018). Toward achieving sustainable development goals in Ivory Coast: Simulating pathways to sustainable development. *Sustainable Development*, 26(6), 588-595.
- Peşkirioğlu, N. (2016). 2030 Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri: Küresel Verimlilik Hareketine Doğru. *Anahtar Dergisi*, 28(355), 4-9.
- Sachs, J. D., Kroll, C., Lafortune, G., Fuller, G., ve Woelm, F. (2022). *Sustainable Development Report 2022: From crisis to sustainable development*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Sadic, S., Demir, E., ve Crispim, J. (2024). Towards a connected world: Collaborative networks as a tool to accomplish the SDGs. *Journal of Cleaner Production*, 462, 142726.

- Salameh, T., Kumar, P. P., Olabi, A. G., Obaideen, K., Sayed, E. T., Maghrabie, H. M., ve Abdelkareem, M. A. (2022). Best battery storage technologies of solar photovoltaic systems for desalination plant using the results of multi optimization algorithms and sustainable development goals. *Journal of Energy Storage*, 55, 105312.
- Sousa, M., Almeida, M., ve Calili, R. (2021). Multiple criteria decision making for the achievement of the UN sustainable development goals: A systematic literature review and a research agenda. *Sustainability*, 13(8). <https://www.mdpi.com/2071-1050/13/8/4129>
- Suluk, S., ve Öztürk, S. (2021). Sürdürülebilir kalkınma: G7 ülkelerinin ekonomik büyüme, doğrudan yabancı yatırımlar ve çevre kirliliği açısından incelenmesi. *Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*, (1991-2014)
- Thorbecke, E., ve Charumilind, C. (2002). Economic Inequality and Its Socioeconomic Impact. *World Development*, 30(9), 1477-1495.
- Usta, Y. (2014). Kamusal Kalkınmada Proje Yönetimine Yönelik Modelisel Bir Yaklaşım. *Verimlilik Dergisi*, (3), 115-139.
- Veysikarani, D. (2023). Çok Boyutlu Ölçekleme Analizi ile Avrupa Birliği Ülkelerinin ve Türkiye'nin Sürdürülebilir Kalkınma Düzeylerinin Karşılaştırılması. *Süleyman Demirel Üniversitesi Vizyoner Dergisi*, 14(100. Yıl Özel Sayısı), 173-199.
- Wang, P., Zhu, Z., ve Wang, Y. (2016). A novel hybrid MCDM model combining the SAW, TOPSIS and GRA methods based on experimental design. *Information sciences*, 345, 27-45.
- Xu, X., Zhang, Z., Long, T., Sun, S., ve Gao, J. (2021). Mega-city region sustainability assessment and obstacles identification with GIS–entropy–TOPSIS model: A case in Yangtze River Delta urban agglomeration, China. *Journal of Cleaner Production*, 294, 126147.
- Yavuz, S., ve Esen, Ş. B. (2024). A re-evaluation of how well each country is doing in terms of achieving the SDGs: An objective approach based on multi-criteria-decision-analysis. *Ege Academic Review*, 24(2), 179-198. <https://doi.org/10.21121/EAB.1287079>
- Yılmaz Fındık, L., ve Erçetin, Ş. Ş. (2023). How Do Universities in Türkiye Integrate Sustainable Development Goals into Their Strategies? *Sustainability*, 15(24), 16799. <https://doi.org/10.3390/su152416799>
- Yoon, K. P., ve Hwang, C. L. (1995). *Multiple attribute decision making: An introduction*. Thousand Oaks: Sage Publications.
- Yorulmaz, Ö. (2024). A detailed analysis of SDG 6 and Türkiye. *Pursuing Sustainable Development Goals: The Performance of Türkiye in the Centennial of the Republic*, 243.
- Zakari, A., Khan, I., Tan, D., Alvarado, R., ve Dagar, V. (2022). Energy efficiency and sustainable development goals (SDGs). *Energy*, 239, 122365. <https://doi.org/10.1016/J.ENERGY.2021.122365>
- Zavadskas, E. K., ve Turskis, Z. (2011). Multiple criteria decision making (MCDM) methods in economics: An overview. *Technological and Economic Development of Economy*, 17(2), 397–427. <https://doi.org/10.3846/20294913.2011.593291>

EKLER

EK 1: Normalleştirilmiş veri seti

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
K1	0.095	0.085	0.084	0.074	0.105	0.105	0.103	0.099	0.123	0.121	0.112
K2	0.116	0.074	0.056	0.123	0.092	0.108	0.118	0.094	0.125	0.093	0.097
K3	0.094	0.073	0.133	0.065	0.073	0.086	0.126	0.102	0.098	0.127	0.122
K4	0.101	0.089	0.099	0.083	0.119	0.110	0.099	0.098	0.117	0.110	0.084
K5	0.065	0.071	0.077	0.070	0.098	0.105	0.102	0.109	0.139	0.145	0.126
K6	0.095	0.090	0.095	0.077	0.107	0.097	0.097	0.098	0.126	0.122	0.106
K7	0.163	0.148	0.144	0.113	0.033	0.118	0.108	0.031	0.037	0.110	0.093
K8	0.140	0.099	0.102	0.069	0.141	0.117	0.110	0.100	0.050	0.051	0.123
K9	0.028	0.039	0.070	0.058	0.169	0.090	0.104	0.192	0.129	0.096	0.126
K10	0.104	0.233	0.138	0.270	0.063	0.065	0.032	0.077	0.056	0.024	0.011

EK 2: Meksika için CRITIC-TOPSIS analizi

```

pip install pymcdm
import mcdm
import numpy as np
from pymcdm.methods import TOPSIS
from pymcdm.helpers import rrankdata
mmatrix=[
    [ 0.095, 0.085, 0.084, 0.074, 0.105, 0.105, 0.103, 0.099, 0.123, 0.121, 0.112],
    [ 0.116, 0.074, 0.056, 0.123, 0.092, 0.108, 0.118, 0.094, 0.125, 0.093, 0.097],
    [ 0.094, 0.073, 0.133, 0.065, 0.073, 0.086, 0.126, 0.102, 0.098, 0.127, 0.122],
    [ 0.101, 0.089, 0.099, 0.083, 0.119, 0.110, 0.099, 0.098, 0.117, 0.110, 0.084],
    [ 0.065, 0.071, 0.077, 0.070, 0.098, 0.105, 0.102, 0.109, 0.139, 0.145, 0.126],
    [ 0.095, 0.090, 0.095, 0.077, 0.107, 0.097, 0.097, 0.098, 0.126, 0.122, 0.106],
    [ 0.163, 0.148, 0.144, 0.113, 0.033, 0.118, 0.108, 0.031, 0.037, 0.110, 0.093],
    [ 0.140, 0.099, 0.102, 0.069, 0.141, 0.117, 0.110, 0.100, 0.050, 0.051, 0.123],
    [ 0.028, 0.039, 0.070, 0.058, 0.169, 0.090, 0.104, 0.192, 0.129, 0.096, 0.126],
    [ 0.104, 0.233, 0.138, 0.270, 0.063, 0.065, 0.032, 0.077, 0.056, 0.024, 0.011],
]
#ağırlıkları ve türleri tanımla belirle
mcdm.rank(mmatrix, w_method="CRITIC", s_method="TOPSIS")

```

EK 2'den elde edilen skorlar kullanılarak, satırları ülkelerden ve sütunları alt göstergelerden oluşan bir karar matrisi oluşturulmuştur. CRITIC-TOPSIS yöntemi ile kriterlerin performans sıralaması elde edilmiştir. Sustainable Development resmî web adresinden alınan BM SKH puanları (endeks skorları) ile karşılaştırılmıştır (Ek 3).

Ek 3: E7 ülkeleri totalinde kriterlerin performans skorları için TOPSIS, SAW ve MEW analizi

```

pip install pymcdm
import mcdm
import numpy as np
from pymcdm.methods import TOPSIS
from pymcdm.helpers import rrankdata
mmatrix=np.array([
    [ 0.300, 0.350, 0.282, 0.311, 0.296, 0.31, 0.405, 0.318, 0.316, 0.697],
    [ 0.154, 0.201, 0.142, 0.155, 0.152, 0.15, 0.167, 0.158, 0.218, 0.769],
    [ 0.362, 0.277, 0.383, 0.412, 0.405, 0.341, 0.38, 0.344, 0.657, 0.311],
    [ 0.215, 0.218, 0.212, 0.229, 0.228, 0.218, 0.212, 0.238, 0.295, 0.778],
    [ 0.200, 0.206, 0.194, 0.192, 0.205, 0.217, 0.207, 0.276, 0.721, 0.452],
    [ 0.285, 0.397, 0.378, 0.306, 0.292, 0.297, 0.291, 0.328, 0.618, 0.282],
    [ 0.319, 0.298, 0.373, 0.424, 0.38, 0.307, 0.274, 0.293, 0.185, 0.73],
])
#ağırlıkları ve türleri tanımla belirle
alt_names = ["Meksika", "Türkiye", "Endonezya", "Brezilya", "Hindistan", "Rusya", "Çin"]
mcdm.rank(mmatrix, alt_names = alt_names, w_method="CRITIC", s_method="TOPSIS")
mcdm.rank(mmatrix, alt_names = alt_names, w_method="CRITIC", s_method="SAW")
mcdm.rank(mmatrix, alt_names = alt_names, w_method = "CRITIC", s_method = "MEW")

```

Üç yöntemden elde edilen performans skorları arasındaki sıralama ilişkisi Spearman korelasyon katsayıları hesaplanarak yorumlanmıştır (Ek 4).

EK 4: Speraman korelasyon analizi

```

import numpy as np
from scipy import stats
BM=[1,2,3,4,5,6,7]
CRITIC_TOPSIS= [1,7,4,3,6,2,5]
CRITIC_MEW = [2,7,3,5,6,1,4]
CRITIC_SAW = [2,6,5,7,4,1,3]
res = stats.spearmanr(BM,CRITIC_TOPSIS)
res = stats.spearmanr(BM,CRITIC_SAW)
res = stats.spearmanr(BM,CRITIC_MEW)
res = stats.spearmanr(CRITIC_TOPSIS, CRITIC_MEW)
res.statistic
res.statisticres = stats.spearmanr( CRITIC_SAW,CRITIC_TOPSIS)
res.statistic
res = stats.spearmanr(CRITIC_MEW, CRITIC_SAW)
res.statistic

```


Research Article | Araştırma Makalesi

OECD ülkelerinin daha iyi yaşam endeksine göre performansının TOPSIS ve VIKOR yöntemi ile ölçülmesi

Ebrucan İslamoğlu

Doç. Dr., Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, ebrucanislamoglu@nevsehir.edu.tr,  0000-0002-8297-7370

Corresponding author/Sorumlu yazar: Ebrucan İslamoğlu

Öz

Bu çalışma, refahın ölçülmesine daha kapsamlı bir bakış açısı getiren OECD'nin Daha İyi Yaşam Endeksi'ni ele almaktadır. Refah, yalnızca ekonomik göstergelerle sınırlı değildir; sosyal, kültürel ve çevresel faktörler de bireylerin yaşam kalitesinde belirleyici bir rol oynamaktadır. Konut, gelir, istihdam, eğitim, çevre, sağlık, güvenlik ve sivil katılım gibi unsurlar, bireylerin genel refah düzeyini şekillendiren temel etmenler arasındadır. Bu doğrultuda, çalışmada OECD ülkelerinin yaşam kalitesi, TOPSIS ve VIKOR yöntemi kullanılarak analiz edilmiştir. Elde edilen bulgular, Lüksemburg, TOPSIS yönteminde en iyi ülke olarak belirlenirken, VIKOR yönteminde üçüncü sırada yer almaktadır. Norveç ve ABD, VIKOR yöntemine göre en iyi ülkeler arasında gösterilirken, TOPSIS yönteminde bu ülkeler ilk üçte yer almamaktadır. Türkiye, her iki yöntemle göre de en kötü ülkelerden biri olarak belirlenmiştir. Sonuçlara göre, refahın yalnızca ekonomik büyüme ile açıklanamayacağını; sosyal ve çevresel koşulların da büyük önem taşıdığını ortaya koymaktadır. Bu ülkelerde özellikle sosyal ve çevresel alanlarda önemli iyileştirmelere ihtiyaç duyulduğu görülmektedir. Sonuç olarak, sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşmak için yalnızca ekonomik büyümeye odaklanmak yeterli değildir. Toplamların refah seviyesini artırmak için sosyal ve çevresel faktörlerin dengeli bir şekilde değerlendirilmesi büyük önem taşımaktadır.

Anahtar Kelimeler: OECD Ülkeleri, Daha İyi Yaşam Endeksi, TOPSIS, Çok Kriterli Karar Verme, Sosyal ve Çevresel Faktörler, VIKOR

JEL Kodları: C1, C18, C19

Measurement of performance of the OECD countries according to the better life index with TOPSIS and VIKOR method

Abstract

This study explores the OECD's Better Life Index, offering a more holistic perspective on measuring well-being. Well-being is not just about economic prosperity; social, cultural, and environmental factors also play a vital role in shaping people's quality of life. Key aspects such as housing, income, employment, education, environment, health, safety, and civic participation all contribute to an individual's overall well-being. With this in mind, the study evaluates the quality of life in OECD countries using the TOPSIS and VIKOR method. The findings make it clear that economic growth alone is not enough to explain well-being—social and environmental conditions must also be taken into account. According to the results, Luxembourg was identified as the best country according to the TOPSIS method, while it ranked third in the VIKOR method. Norway and the United States were among the best countries according to the VIKOR method, whereas they did not appear in the top three in the TOPSIS ranking. Turkey was identified as one of the worst-performing countries in both methods. These findings indicate that significant improvements are needed, particularly in social and environmental aspects, in these countries. These countries face notable challenges, particularly in social and environmental aspects, highlighting the need for significant improvements in these areas. In conclusion, achieving sustainable development goals requires more than just economic growth. To truly enhance the well-being of societies, a balanced approach that considers social and environmental factors is essential.

Keywords: OECD Countries, Better Life Index, TOPSIS, Multi-Criteria Decision Making, Social and Environmental Factors, VIKOR

JEL Codes: C1, C18, C19

Extended Summary

This study explores how different countries perform in terms of social and economic well-being, using the TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution) and VIKOR (VlseKriterijumska Optimizacija I Kompromisno Resenje) method to assess their quality of life. The main objective is to understand how factors such as income, housing, and life satisfaction shape the overall well-being of a population. To provide a well-rounded perspective, the study examines six key indicators: GDP per capita, housing expenditure, rooms per capita, personal income, life expectancy, and life satisfaction. These indicators were carefully selected to capture both living conditions and the broader aspects of well-being, offering valuable insights into how

How to cite this article / Bu makaleye atıf vermek için:

İslamoğlu, E. (2025). OECD ülkelerinin daha iyi yaşam endeksine göre performansının TOPSIS ve VIKOR yöntemi ile ölçülmesi. *KOCATEPEİİBFD*, 27(1), 207-227. <https://doi.org/10.33707/akuiibfd.1641659>

different nations support the quality of life of their citizens.

TOPSIS and VIKOR method is especially useful in this study because it evaluates countries by comparing them to an ideal scenario (best possible conditions) and a worst-case scenario (least favorable conditions). This approach makes it possible to rank countries based on how closely they align with optimal living conditions. By calculating the distance from these two reference points, the study provides a clear and objective assessment of each country's performance in terms of quality of life. The findings offer valuable insights into how various social, economic, and health-related factors interact to shape overall well-being, helping to highlight areas where improvement is needed.

The study's results reveal marked differences in quality of life across various countries. Luxembourg, Switzerland, and Ireland stand out as the top performers, closely matching the ideal living conditions. These nations not only enjoy high levels of economic prosperity but also have strong social security systems, high per capita incomes, excellent healthcare, and an overall high standard of living. Furthermore, they score exceptionally well on life satisfaction, indicating that their citizens are largely content with their lives. These countries demonstrate how a balanced approach, combining economic growth with effective social policies can greatly enhance the overall quality of life for their populations. They serve as exemplary models of how a well-rounded focus on both economic and social factors can lead to high well-being. On the other hand, countries like Turkey, Mexico, and Colombia face significant challenges, such as income inequality, limited access to healthcare, and lower levels of education, all of which contribute to their lower rankings. The study points out that these nations must focus on improving their basic living conditions, expanding healthcare services, and tackling wealth disparities to improve the quality of life for their citizens.

One of the key insights from this study is that economic prosperity alone is not enough to ensure a high quality of life. While income levels and economic development are crucial factors, social elements such as healthcare, education, and life satisfaction also play a vital role. Developed countries like Luxembourg, Switzerland, and Ireland not only have strong economies but also invest heavily in social services, which boosts the quality of life for their citizens. This underscores the importance of considering both economic and social factors when assessing a country's overall development. A nation with high income and GDP might still have a low quality of life if its people lack access to healthcare, education, and other essential services.

Luxembourg was identified as the best country according to the TOPSIS method, while it ranked third in the VIKOR method. Norway and the United States were among the best countries according to the VIKOR method, whereas they did not appear in the top three in the TOPSIS ranking. Turkey was identified as one of the worst-performing countries in both methods. VIKOR is more compromise-oriented and considers the importance of multiple criteria when ranking alternatives. On the other hand, TOPSIS is based on the principle of closeness to the ideal solution, which typically provides a clearer ranking. Both methods can evaluate the same alternative differently. Since VIKOR is compromise-oriented, it offers a more flexible and comprehensive ranking, whereas TOPSIS ranks alternatives more directly based on their proximity to the ideal solution. On the other hand, TOPSIS is based on the principle of closeness to the ideal solution, which often results in a more straightforward ranking. Both methods may evaluate the same alternative differently. While VIKOR provides a more flexible and comprehensive ranking due to its compromise-based approach, TOPSIS ranks alternatives directly based on their proximity to the ideal solution. Each method offers valuable insights on its own, but the choice between them may depend on specific circumstances and data.

Additionally, the study suggests that future research on quality of life should go beyond traditional economic indicators. By incorporating factors such as environmental sustainability, mental health, and social cohesion, researchers could gain a more comprehensive understanding of what truly defines a high quality of life. For instance, environmental factors like air quality, green spaces, and sustainable development are increasingly important in shaping people's well-being. As the global population continues to grow, the role of environmental awareness and sustainability will likely become even more crucial in evaluating quality of life, offering a more holistic perspective on human well-being.

In conclusion, this study offers a comprehensive analysis of the social and economic factors that contribute to the quality of life across various countries. The findings emphasize the importance of both economic and social aspects in determining the overall well-being of a population. Achieving a high standard of living is not solely about economic growth; it also requires significant investments in healthcare, education, and social services. For developing nations, focusing on these areas is essential to improving the quality of life for their citizens. Future research can further enhance our understanding of quality of life by exploring additional indicators and methodologies, providing a more holistic view of the factors that shape living standards around the world.

Giriş

Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü (OECD), 2011 yılında Daha İyi Yaşam Endeksi (DİYE)'ni geliştirerek refahı çok boyutlu bir yaklaşım ile ölçmeyi amaçlamıştır. Bu endeks, yaşam kalitesini gelir, sağlık, eğitim, çevre ve güvenlik gibi 11 temel boyut üzerinden değerlendirilerek sadece ekonomik performansın ötesine geçmektedir. Bu yaklaşım, milli gelirin sınırlamalarına dikkat çekerek, daha kapsamlı analizler için sosyal göstergelere dayanmaktadır. Son yıllarda gelir ve istihdam gibi alanlarda iyileşmeler olsa da, konut maliyetleri ve finansal refah gibi konularda zorluklar devam etmektedir. Pandemi sonrası, yalnızlık ve endişe oranları artmış, yaşam memnuniyeti ise karışık bir tablo sergilemiştir. DİYE, ülkeler arasındaki yaşam kalitesi farklılıklarını ortaya koyarak daha etkili politika geliştirilmesine rehberlik etmektedir.

DİYE, yalnızca ülke düzeyindeki toplam göstergelere odaklanarak, refahın ülkeler içindeki dağılımını yeterince dikkate almamaktadır (Decancq, 2017, s. 1058). Balestra, Boarini ve Toso (2018, s. 908), sağlık, eğitim ve yaşam tatmininin OECD ülkelerinde en önemli konular arasında yer aldığını belirtmiştir. Erkekler, maddi koşullara daha fazla önem verirken, kadınlar yaşam kalitesine daha fazla değer vermektedir. Çevre, konut, sivil katılım, güvenlik ve sağlık, yaşla birlikte daha fazla önem kazanırken, yaşam tatmini, eğitim ve iş-yaşam dengesi ise özellikle gençler için ön plandadır. Bölgesel olarak, sivil katılım Güney Amerika'da, güvenlik ve iş-yaşam dengesi ise Asya-Pasifik bölgesinde öne çıkmaktadır. Çalışmanın OECD ülkeleri üzerine yapılmasının nedeni, bu ülkelerin ekonomik gelişmişlik seviyelerinin yanı sıra sosyal refah ve çevresel sürdürülebilirlik gibi alanlarda birbirinden farklı dinamiklere sahip olmalarıdır. OECD ülkeleri, dünya ekonomisinde önemli bir yer tutmakta ve bu ülkeler arasındaki karşılaştırmalar, genel eğilimler ve politika önerileri geliştirilmesi açısından oldukça değerli veriler sunmaktadır. Bu nedenle, OECD ülkelerinde yapılan bir araştırma, ekonomik büyüme, yaşam kalitesi ve çevre yönetimi gibi temel alanlarda eğilimlerin ve etkileşimlerin daha iyi anlaşılmasına yardımcı olabilir. Elde edilen sonuçlar, OECD ülkelerinin ekonomik kalkınma, yaşam kalitesi ve çevresel sürdürülebilirlik konularında nasıl bir performans gösterdiğine dair kapsamlı bir bakış açısı sunmayı hedeflemektedir. Bu tür bir analiz, ülkeler arasındaki farklılıkların derinlemesine anlaşılmasına ve politika yapıcılarının hangi alanlarda iyileştirmeler yapabileceklerine dair somut çıkarımlar elde etmelerine olanak tanımaktadır. Ayrıca, çevresel ve sosyal göstergelerin ekonomik büyüme üzerindeki etkilerini, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler arasındaki farkları ele alarak detaylı bir şekilde incelemek mümkündür. Çalışmanın sonuçları, sürdürülebilir kalkınma hedeflerine nasıl daha etkin bir şekilde ulaşılacağı konusunda yol gösterici stratejiler geliştirilmesine katkı sağlayacaktır. OECD ülkelerinin gelişmiş ekonomi yapıları, benzer sosyo-ekonomik özellikleri ve sağlık politikaları açısından kıyaslanabilirlerdir. OECD, üye ülkelerinin sağlığını, yaşam biçimini ve diğer önemli sosyal göstergelerini düzenli olarak izleyen bir kuruluş olup, bu ülkelerdeki sağlık sistemlerinin ve yaşam tarzlarının karşılaştırılması, anlamlı ve genellenebilir sonuçlar elde edilmesini sağlar. OECD ülkelerinin çeşitliliği, araştırmanın geniş bir yelpazede analiz yapmasına imkan tanır ve böylece elde edilecek sonuçlar, küresel sağlık politikalarına yönelik değerli çıkarımlar sunar. Sonuçların, sağlıkta yaşam biçimi belirleyicilerinin etkisinin daha net anlaşılmasına, ülkeler arasında sağlık düzeyine göre politika önerilerinin geliştirilmesine ve toplum sağlığına yönelik stratejilerin belirlenmesine katkı sağlaması beklenmektedir. Ayrıca, bu tür karşılaştırmalar, sağlık politikalarının iyileştirilmesi adına hangi yaşam biçimi faktörlerinin ön plana çıkarılması gerektiğine dair rehberlik eder.

TOPSIS ve VIKOR yöntemleri, çok kriterli karar verme süreçlerinde etkili ve yaygın olarak kullanılan yöntemlerdir. TOPSIS, ideal çözüme en yakın alternatifini belirleyerek net ve anlaşılır bir sıralama sunar. Farklı türde kriterleri değerlendirebilir ve doğrusal olmayan ilişkileri de göz önünde bulundurur. VIKOR ise alternatifler arasında bir denge sağlayarak optimal bir uzlaşma çözümü sunar. Farklı kriterlerin etkisini dengeli bir şekilde değerlendirilerek, karar vericilere daha kapsamlı bir analiz imkânı tanır. Her iki yöntem de çok kriterli karar problemlerinde tutarlı ve objektif sonuçlar sunmaları nedeniyle tercih edilmiştir. Bu çalışmada, çok kriterli karar verme (ÇKKV) yöntemlerinden TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution) ve VIKOR (VlseKriterijumska Optimizacija I Kompromisno Resenje) birlikte kullanılmıştır. Her iki yöntem de çok sayıda kriterin değerlendirildiği karar problemlerinde yaygın ve etkin şekilde kullanılan, literatürde geçerliliği kanıtlanmış tekniklerdir.

TOPSIS, alternatifleri ideal çözüme olan yakınlığına ve negatif ideal çözüme olan uzaklığına göre sıralar. Bu yönüyle karar vericiye net, sezgisel ve kolay yorumlanabilir bir sıralama sunar. Ayrıca farklı türde kriterlerin birlikte değerlendirilmesine olanak tanınması ve doğrusal olmayan ilişkileri dikkate alabilmesi yöntemin avantajları arasında yer almaktadır. Bununla birlikte, TOPSIS'in bazı sınırlılıkları da mevcuttur. Özellikle sıra değişimi (rank reversal) ve negatif değerli karar matrisleri karşısındaki duyarlılığı literatürde tartışılmaktadır. VIKOR yöntemi ise alternatifler arasında uylaşımcı (kompromis) bir çözüm sunarak karar vericiye dengeli bir bakış açısı kazandırır. Özellikle çelişkili kriterler söz konusu olduğunda, maksimum grup faydasını sağlamayı ve bireysel memnuniyetsizliği minimize etmeyi amaçlayan yaklaşımıyla öne çıkar. Bu yöntem, karar vericinin öncelikli tercihlerine duyarlı olması ve optimal uzlaşma çözümünü belirlemesi açısından değerlidir.

Bu çalışmada TOPSIS ve VIKOR yöntemlerinin birlikte kullanılması, tek bir yöntemle elde edilecek sıralamaya kıyasla daha kapsayıcı, karşılaştırmalı ve güvenilir bir analiz yapılmasına imkân sağlamaktadır. Her iki yöntem de farklı matematiksel yaklaşımlar benimsemelerine rağmen, objektif ve tutarlı sonuçlar sunmaları bakımından güçlü araçlardır. Bu nedenle çalışmada, karar verme

sürecinde alternatiflerin performansını daha geniş bir perspektiften değerlendirebilmek adına her iki yöntem birlikte tercih edilmiştir.

Son yıllarda, Birleşmiş Milletler'in Çok Boyutlu Yoksulluk Endeksi (MPI) ve İnsani Gelişim Endeksi (HDI) gibi çok boyutlu refah ölçütleri giderek daha fazla kullanılmaktadır. Bir tek endeksin refahı özetleme çekiciliği bulunsu da, ağırlıklandırma konusundaki öznel seçimler uzun zamandır tartışılmaktadır (Mehdi, 2019, s. 921). DİYE, HDI'den farklı olarak, kullanıcıların 11 boyut için kendi değer yargılarına dayanarak bileşik endeksler oluşturmalarına imkân tanır (www.oecdbetterlifeindex.org). Bu yaklaşım, boyutlar arası ağırlıklandırmayı kullanıcı tercihinine bırakır ve tek bir genel endeks sunmaz. Ancak, hangi ağırlıklandırma şemasının daha iyi ya da daha kötü sonuçlar verdiği hâlâ araştırma konusu olmaya devam etmektedir (Mehdi, 2019, s. 921).

Tablo 1. Daha iyi yaşam endeksi ve boyutlarının listesi

Değişken Kodu	Değişken Açıklaması	Değişken Kodu	Değişken Açıklaması
D1	Temel olanakları olmayan konutlar (%)	D12	Eğitim yılı (yıl)
D2	Hane halkı gideri (%)	D13	Hava kirliliği (mg/m3)
D3	Kişi başına oda (Oran)	D14	Su kalitesi (%)
D4	Harcanabilir hane halkı geliri (\$)	D15	Seçimlere katılım oranı (%)
D5	Hane halkı net finansal refahı (\$)	D16	Beklenen ömür (yıl)
D6	İşgücü güvensizliği (%)	D17	Sağlıklı olduğunu belirten kişiler (%)
D7	İstihdam Oranı (%)	D18	Yaşam memnuniyeti (ortalama skor)
D8	Uzun dönem işsizlik oranı (%)	D19	Gece yalnız çalışırken güvende hissetme (%)
D9	Kişisel kazanç (\$)	D20	Cinayet oranı
D10	Eğitimsel kazanım (%)	D21	Uzun mesai (%)
D11	Öğrenci yetenekleri (Ortalama skor)	D22	Kişisel gelişim ve boş zaman (saat)

1. Daha İyi Yaşam Endeksini Oluşturan Unsurlar

1.1. Gelir ve Refah

Para doğrudan mutluluğu sağlamasa da, yaşam standartlarını iyileştirmek için önemli bir araçtır. OECD genelinde kişi başına yıllık ortalama net gelir 30.490 ABD doları olup, gelir dağılımı büyük ölçüde eşitsizdir. En zengin %20 yılda ortalama 59.336 ABD doları kazanırken, en yoksul %20'nin geliri yalnızca 9.060 ABD dolarıdır. Hanehalkı net serveti, varlıklardan borçların düşülmesiyle hesaplanır ve ekonomik zorluklara karşı bir koruma sağlar. OECD'de ortalama net servet 323.960 ABD dolarıdır ve bu değerler, ülkeler arasındaki yaşam maliyeti farklarını dikkate almak için PPP (Alım Gücü Paritesi) oranına göre ayarlanır (OECD Better Life Index, 2024).

1.2. İş

İstihdam, bireylerin yaşam kalitesini iyileştirmenin yanı sıra, toplumları da daha istikrarlı hale getirir. OECD ülkelerinde 15-64 yaş arasındaki bireylerin yaklaşık %66'sı çalışmaktadır. Bu oran, eğitim seviyesi arttıkça daha da yükselir; yüksek öğrenim görenlerde %84'e, lise mezunu olmayanlarda ise %44'e düşer. Ancak, kadınların istihdam oranı %59 ile erkeklerin %74'ünün gerisindedir (OECD Better Life Index, 2024). Uzun süreli işsizlik, bireylerin beceri kaybına uğramasına neden olabilir ve iş bulma şanslarını zorlaştırabilir. OECD ülkelerinde bir yıldan fazla süreyle işsiz kalanların oranı %1,3'tür. Ortalama yıllık gelir 49.165 ABD doları civarındadır, ancak bu rakam ülkeler arasında büyük farklar göstermektedir. Örneğin, ABD, Lüksemburg ve İsviçre'de gelirler, Doğu Avrupa ve Latin Amerika ülkelerinin gelirlerinin iki katı kadar yüksektir. İşsizlik durumu, ortalama gelir kaybını %5 oranında azaltırken, bu oran bazı ülkelerde daha yüksek olabilir; Yunanistan'da %22'ye kadar çıkabilirken, Almanya'da ise %2'nin altına inebilir (OECD Better Life Index, 2024).

1.3. Konut

Konut, barınma gibi temel ihtiyaçları karşılayanın çok ötesinde bir anlam taşır. İnsanlar için bir ev, sadece bir sığınak değil; güvende hissettikleri, mahremiyetlerine sahip oldukları, ailelerini büyütebilecekleri bir "yuva"dır. Uygun bir konuta maddi olarak erişebilmek ise son derece önemlidir. OECD ülkelerinde kişi başına düşen ortalama oda sayısı 1,7'dir ve konutların %97'si temel tesislere sahiptir. Ancak, sıkışık yaşam koşulları sağlık üzerinde olumsuz etkiler yaratabilir ve insan ilişkilerini zorlaştırabilir. Ayrıca, temel tesislerin eksikliği yaşam kalitesini olumsuz yönde etkileyebilir (OECD Better Life Index, 2024). Konut giderleri, birçok hane için en büyük harcama kalemini oluşturur ve bu harcamalar genellikle kira, enerji, su, mobilya ve onarımları içerir. OECD genelinde, haneler gelirlerinin ortalama %20'sini konut masraflarına ayırmaktadır. Ancak, bu oran ülkeler arasında farklılıklar gösterir; Slovakya'da bu oran %27'nin üzerine çıkarken, Kore'de ise %15'in altındadır. Bu farklılıklar, yaşam maliyeti ve gelir düzeyindeki bölgesel çeşitliliği yansıtmaktadır (OECD Better Life Index, 2024).

1.4. Sağlık

Sağlık, yaşam kalitesinin en temel unsurlarından biridir. OECD ülkelerinde ortalama yaşam beklentisi 81 yıl olup, kadınlar erkeklerden yaklaşık beş yıl daha uzun yaşamaktadır. Japonya 84 yıl ile en yüksek yaşam beklentisine sahipken, Meksika 75 yıl ile en düşük yaşam beklentisini gösteriyor. Sağlık harcamalarındaki artış, yaşam beklentisinin iyileşmesine katkı sağlarken, çevresel iyileştirmeler ve eğitim gibi faktörler de bu gelişimi desteklemektedir. Ancak, kronik hastalıklar başlıca ölüm nedenleri arasında yer

almakta ve sağlıklı yaşam alışkanlıkları bu riskleri azaltmada büyük rol oynamaktadır. OECD anketlerine göre, yetişkinlerin %68'i sağlık durumunu "iyi" veya "çok iyi" olarak değerlendirmektedir. Kanada ve ABD'de bu oran %88'e ulaşırken, Japonya ve Kore'de ise %40'ın altındadır. Ayrıca, gelir seviyesi ile sağlık algısı arasında güçlü bir ilişki vardır; en yüksek gelir grubundakilerin %79'u sağlıklarını "iyi" olarak değerlendirirken, en düşük gelir grubunda bu oran %58'e düşmektedir. Sağlıklı yaşam tarzlarının teşvik edilmesi ve sağlık eşitsizliklerinin giderilmesi, yaşam kalitesini artırmak için kritik öneme sahiptir (OECD Better Life Index, 2024).

1.5. Eğitim

Eğitim, bireylerin toplumsal ve ekonomik katılımını artırarak yaşam kalitesini önemli ölçüde iyileştirir. Eğitimli bireyler daha uzun yaşar, politikaya aktif katılır, suç oranları düşer ve sosyal yardımlara bağımlılık azalır. OECD ülkelerinde, 5-39 yaş arasındaki bireyler ortalama olarak 18 yıl eğitim alırken, Kolombiya'da bu süre 14 yıl, Avustralya'da ise 20 yılın üzerindedir. Eğitim seviyesi arttıkça işsizlik oranları düşer ve yaşam boyu kazançlar artar. OECD ülkelerinde 25-64 yaş arası yetişkinlerin %79'u üst ortaöğretimi tamamlamışken, Kolombiya, Meksika ve Türkiye'de bu oran %57'dir. Ayrıca, çoğu OECD ülkesinde kadınlar, erkeklerden daha fazla yükseköğretim diplomasına sahiptir. OECD'nin PISA programı, 15 yaşındaki öğrencilerin okuma, matematik ve bilim becerilerini değerlendirir. 2018'de yapılan PISA testinde OECD ortalaması 488 puan olurken, kızlar 491, erkekler ise 485 puan almıştır. Estonya 526 puanla en yüksek, Kolombiya ise 406 puanla en düşük performansı göstermiştir. Sosyo-ekonomik arka plan, öğrencilerin başarılarını etkileyen önemli bir faktör olup, OECD genelinde en yüksek ve en düşük sosyo-ekonomik geçmişe sahip öğrenciler arasındaki puan farkı ortalama 89 puan olarak belirlenmiştir (OECD Better Life Index, 2024).

1.6. Yaşam Tatmini

Duyguları ölçmek öznel olsa da, yaşam kalitesini değerlendirirken objektif verilere ek olarak önemli bir tamamlayıcıdır. Öznel veriler, bireylerin sağlık, eğitim, gelir, tatmin ve sosyal koşullar gibi alanlardaki kişisel değerlendirmelerini yansıtır. Yaşam memnuniyeti, insanların yaşamlarını genel olarak nasıl değerlendirdiklerini gösteren bir ölçüttür ve OECD genelinde ortalama puan 6.7 olarak belirlenmiştir. Ancak yaşam memnuniyeti, ülkeler arasında farklılıklar gösterir; Kolombiya, Yunanistan, Kore, Portekiz ve Türkiye gibi ülkelerde bu puan 6'nın altına düşerken, Danimarka, Finlandiya, İzlanda, Hollanda ve İsviçre gibi ülkelerde ise 7.5'in üzerindedir (OECD Better Life Index, 2024).

1.7. Sivil Katılım

Hükümete duyulan güven, toplumsal uyum ve refah için oldukça kritik bir öneme sahiptir. Vatandaşlar, hükümetlerin karar alma süreçlerinde şeffaflık talep etmekte, bu da dürüstlüğü ve iyi yönetimi teşvik etmektedir. Şeffaflık, dolandırıcılık ve yolsuzluk risklerini azaltarak kamu hizmetlerinin kalitesini artırabilir. Seçmen katılımı, demokratik bir toplumun sağlıklı işlemesi için önemli bir gösterge olup, OECD ülkelerinde ortalama katılım %69'dur. Eğitimli ve yaşlı bireylerin oy kullanma olasılığı daha yüksekken, kadınlar parlamentolarda hâlâ azınlıkta kalmakta ve sandalye oranı %29'dur. Paydaş katılımı ise hükümetin hesap verebilirliğini artırarak yasaların oluşturulmasında büyük bir rol oynamaktadır (OECD Better Life Index, 2024).

1.8. Sosyal İletişim

İnsanlar, sosyal varlıklardır ve başkalarıyla etkileşimimizin sıklığı ile ilişkilerimizin kalitesi, genel refahımızı önemli ölçüde etkiler. Arkadaşlarla geçirilen zaman, genellikle daha fazla pozitif duyguyla ilişkilidir ve negatif duyguları azaltır. Güçlü bir sosyal destek ağı, hem iyi zamanlarda hem de zor anlarda duygusal destek sağlar ve maddi fırsatlara erişim sunar. OECD genelinde, insanların %91'i ihtiyaç anında güvenebilecekleri birini bildiklerini belirtmektedir. Ayrıca, yükseköğretim gören bireyler, daha düşük eğitim düzeyine sahip olanlara göre daha fazla sosyal destek aldıklarını ifade etmektedir. Zayıf bir sosyal ağ ise ekonomik fırsatları kısıtlayabilir, yalnızlık ve sosyal izolasyona yol açabilir. Sosyal izolasyon, ailevi sorunlar, iş kaybı, hastalık veya mali zorluklarla bağlantılıdır ve bu duruma giren bireyler, topluma yeniden uyum sağlamak ve kişisel hedeflerine ulaşmakta zorluklar yaşayabilirler (OECD Better Life Index, 2024).

1.9. Çevre

Çevremiz, sağlığımız ve genel refahımız üzerinde doğrudan bir etkiye sahiptir. Temiz ve bozulmamış bir çevre, zihinsel iyilik halini iyileştirir, stresi azaltır ve fiziksel aktiviteyi teşvik eder. Yeşil alanlar ve doğal kaynaklar, yaşam kalitesinin temel unsurlarıdır. Ancak çevre sorunları, özellikle hava ve su kirliliği gibi, sadece yerel değil, küresel bir tehdit oluşturuyor. Hava kirliliği, ciddi sağlık sorunlarına yol açarken, PM2.5 partiküllerine maruz kalan nüfus, birçok bölgede hala yüksek seviyelerde kalmaktadır. Aynı şekilde, temiz suya erişim de hayati bir önem taşır. Su kalitesini iyileştirmeye yönelik çabalar tüm OECD ülkelerinde ilerleme kaydetse de, su kirliliği hâlâ büyük bir sorun olarak karşımıza çıkmaktadır (OECD Better Life Index, 2024).

1.10. Güvenlik

Kişisel güvenlik, bireylerin refahı için çok önemli bir unsurdur. Suçlar, sadece yaşam kaybı veya fiziksel acı yaratmakla kalmaz, aynı zamanda stres, kaygı ve sürekli bir tehlike hissine yol açabilir. Suçun, insanların refahı üzerindeki en büyük etkilerinden biri, yarattığı savunmasızlık duygusudur. OECD ülkelerinde, insanların %74'ü gece yalnız yürürken kendilerini güvende hissediyor. Ancak bu oran, ülkeden ülkeye büyük farklılıklar gösteriyor; örneğin, Avusturya ve İsviçre'de bu oran %85'in üzerinde, Brezilya ve Güney Afrika'da ise %50'nin altına düşüyor (OECD Better Life Index, 2024). Cinayet oranları, bir toplumun güvenliğini ölçmek için önemli

bir göstergedir. OECD ülkelerinde, ortalama cinayet oranı 100.000 kişi başına 2,6'dır ve erkekler, cinayet mağduru olma açısından daha yüksek bir risk altındadır. Kadınlar ise, özellikle aile içi ve partner şiddeti konusunda daha fazla mağduriyet yaşamaktadır. Sosyal statü de güvenlik algısını etkileyen önemli bir faktördür; daha yüksek gelire ve eğitime sahip bireyler, genellikle kendilerini daha güvende hisseder ve suçlara daha az maruz kalır (OECD Better Life Index, 2024).

1.11. İş Yaşam Dengesi

İş ve günlük yaşam dengesini sağlamak, özellikle aileler için büyük bir zorluk olabilir. Uzun çalışma saatlerinin sağlık, güvenlik ve stres üzerindeki olumsuz etkileri oldukça belirgindir. OECD ülkelerinde, çalışanların %10'u haftada 50 saat veya daha fazla çalışmaktadır. Meksika, Türkiye ve Kolombiya bu oranla öne çıkan ülkeler arasında yer alıyor. Genellikle erkekler uzun çalışma saatlerine daha yatkındır, ancak son 10 yılda bu oran azalmıştır. Çalışma süresi arttıkça, kişisel bakım ve boş zaman gibi diğer önemli aktiviteler için ayrılan süre giderek daha da azalır. OECD ülkelerinde tam zamanlı çalışan bireyler, ortalama olarak günlerinin %63'ünü kişisel bakım ve boş zamanlarına ayırmaktadır. İlginç bir şekilde, kadınların daha az çalışması, onların daha fazla boş zaman geçirecekleri anlamına gelmez; aslında, erkekler ve kadınlar arasındaki boş zaman süresi birbirine oldukça yakındır (OECD Better Life Index, 2024).

2. Literatür İncelemesi

Literatür incelemesi, mevcut araştırmaların bir araya getirilmesi ve bu alandaki bilgi boşluklarının belirlenmesi açısından oldukça kritik bir adımdır. Bu bölümde, yaşam kalitesi, insani gelişmişlik düzeyi, sosyal yaşam, ekonomik refah gibi konularda yapılmış önceki çalışmalar ele alınıp bu çalışmaların kullandığı yöntemlerin geçerliliği ve sonuçları tartışılmaktadır. İncelenen çalışmalar, belirli bir bölge veya ülkenin yaşam kalitesini değerlendirmek için kullanılan çok kriterli karar verme (ÇKKV) yöntemleri, sıralama teknikleri ve göstergeler açısından karşılaştırılıp ve farklı yaklaşımlar arasındaki benzerlikler ile farklılıklar üzerinde durulmaktadır. Ayrıca, bu çalışmaların sunduğu bulgular ve mevcut araştırma ile olan ilişkisi detaylı bir şekilde incelenecektir. Literatür taraması sayesinde, önceki çalışmaların sonuçları ışığında araştırmanın kapsamı ve kullanılacak yöntemler daha net bir şekilde şekillendirilebilecektir. Bunun yanı sıra, literatürdeki eksiklikler ve tartışmalar, mevcut çalışmanın nasıl bir katkı sağlayacağı ve hangi boşlukları dolduracağı konusunda önemli ipuçları verecektir.

Alpaykut (2017, s.388), Türkiye'deki illerin yaşam kalitesini değerlendirirken İstanbul, Ankara ve İzmir'in en yüksek yaşam kalitesine sahip iller olduğunu; Mardin, Şanlıurfa ve Siirt'in ise en düşük yaşam kalitesine sahip iller arasında yer aldığını tespit etmiştir. Çalışmada, verilerin analizi için Temel Bileşenler Analizi ve sıralama için TOPSIS yöntemi kullanılmıştır.

Orakçı ve Özdemir (2017, s.69), ülkelerin insani gelişmişlik düzeylerini değerlendirmek amacıyla Entropi ve CRITIC yöntemleriyle faktör ağırlıklarını belirlemiş ve sıralama için Gri İlişkisel Analiz (GİA) ve MOORA yöntemlerini kullanmıştır. GİA ve MOORA-Oran Yaklaşımı'na göre, en gelişmiş ülkeler olarak Lüksemburg, Finlandiya ve Avusturya öne çıkarken, MOORA-Referans Noktası Yaklaşımı ile Birleşik Krallık, Hollanda ve Danimarka öne çıkmıştır. Türkiye, GİA yönteminde 26., MOORA yöntemlerinde ise 23. sırada yer almıştır.

Depren ve Kalkan (2018, s.365), OECD'nin Daha İyi Yaşam Endeksi verilerini Entropi ve MULTIMOORA yöntemleriyle analiz ederek, ABD'nin konut ve gelir kriterlerinde en yüksek, Güney Afrika'nın ise gelir eşitsizliği ve yoksulluk nedeniyle en düşük yaşam kalitesine sahip olduğunu tespit etmiştir.

Yüce (2018, s.51), Türkiye'deki illerin yaşanabilirlik düzeylerini ARAS, VIKOR ve TOPSIS yöntemleriyle değerlendirmiştir. Çalışmada konut, çalışma hayatı, gelir, sağlık, eğitim, çevre, güvenlik, sivil katılım, altyapı ve sosyal yaşam gibi kriterler kullanılarak TÜİK'in 2015 Yaşam Endeksi verileri analiz edilmiştir. Sonuçlara göre, İstanbul en yüksek yaşanabilirlik düzeyine sahip olurlarken, Isparta ikinci, Ankara ise üçüncü sırada yer almıştır. En düşük sıralama ise Ağrı, Muş ve Şırnak illerine aittir.

Koçhisarlı ve Özarı (2019, s.478) çalışmasında, refah devleti kavramı üzerinden İsveç, Norveç, Finlandiya ve Danimarka gibi ülkeleri, OECD'nin İyi Yaşam Endeksi göstergeleri dikkate alınarak, TOPSIS yöntemiyle sıralamıştır. Çalışma, refah devleti olmanın gerekliliklerini göz önünde bulundurmuş ve gelir eşitliği ile eşit sosyal hakların önemine vurgu yapmıştır. Analiz sonucunda, Danimarka en iyi performansa sahip ülke olarak belirlenmiştir.

Mizrahitokatlı (2019, s.39), dünya ülkelerinin insani gelişim endeksini Maslow'un İhtiyaçlar Hiyerarşisi çerçevesinde MAUT ve TOPSIS yöntemleriyle değerlendirerek, MAUT sıralamalarının HDI ile yüksek korelasyon gösterdiğini belirlemiştir.

Özbek (2019, s.187), Türkiye'deki illerin yaşanabilirlik sıralamasını EDAS ve WASPAS yöntemlerini kullanarak değerlendirmiştir. Çalışmada, 8 yaşanabilirlik kriteri belirlenmiş ve EDAS yöntemiyle ağırlıklandırılan bu kriterler, WASPAS yöntemiyle sıralanmıştır. Sonuçlar, batı illerinin, özellikle İstanbul, Ankara ve İzmir'in, yaşanabilirlikte üst sıralarda yer aldığını; doğu ve güneydoğu illerinin ise altyapı eksiklikleri, ekonomik kalkınma yetersizliği ve sağlık ile eğitim hizmetlerine erişim sorunları nedeniyle alt sıralarda bulunduğunu göstermiştir. Çalışma, coğrafi ve sosyo-ekonomik faktörlerin yaşanabilirlik üzerinde belirgin etkisi olduğunu ortaya koymaktadır.

İslamoğlu (2025).

Eren ve Mizrahitokatl (2020, s.58), UNDP'nin İnsani Gelişim Endeksi (İGE) verilerini kullanarak ülkelerin gelişmişlik düzeylerini değerlendirmiştir. Çalışma, mutluluk, huzur ve refahın yaşam kalitesini yansıtan temel unsurlar olduğunu vurgularken, Maslow'un İhtiyaçlar Hiyerarşisi'ni güncelleyerek İGE'yi farklı bir bakış açısıyla ele almıştır. Ülke performansları, MAUT ve TOPSIS yöntemleriyle sıralanmış ve sonuçların tutarlılığı Kendall Tau sıra korelasyonu ile analiz edilmiştir. Sonuçlar, MAUT ile elde edilen sıralamaların TOPSIS yöntemine daha yüksek uyum gösterdiğini ortaya koymuştur.

Çağlar (2020, s.885), Türkiye'deki illerin yaşam kalitesini veri zarflama analizi (DEA) yöntemiyle incelemiştir. TÜİK'in 2015 yılında yayımladığı İllerde Yaşam Endeksi verilerini kullanan çalışma, 11 ana kriter ve 41 alt kriterle illeri değerlendirmiştir. Alt endekslerin hesaplanmasında min-maks normalizasyonu ve DEA yöntemi kullanılarak, illerin sıralamaları elde edilmiştir. Sonuçlar, Türkiye'nin batısındaki illerin yaşam kalitesinin, doğusundaki illere göre daha yüksek olduğunu göstermiştir. Ayrıca, farklı ÇKKV yöntemlerinin illerin sıralamaları üzerindeki etkisi de incelenmiştir.

Değirmenci ve Ayan (2020, s.237), OECD ülkelerini sağlık göstergeleri temelinde sınıflandırmak için bulanık kümeleme analizi ve TOPSIS yöntemlerini kullanmışlardır. 2015 yılına ait verilerle belirledikleri beş sağlık göstergesi üzerinden yapılan analizde, dört farklı küme belirlenmiş ve Türkiye, Kore, Meksika ve Polonya aynı kümede yer almıştır. TOPSIS yöntemine göre ise Türkiye, OECD ülkeleri arasında sondan ikinci sırada yer almıştır. Çalışmanın sonuçlarına göre, Türkiye sağlık göstergeleri açısından yatak sayısı dışında diğer kriterlerde OECD ülkelerine kıyasla yetersiz kalmıştır. Bu analiz, Türkiye'nin sağlık alanındaki gelişim ihtiyaçlarını ortaya koymuş ve OECD ülkeleri ile karşılaştırıldığında sağlık hizmetlerinde belirgin farklar olduğunu göstermiştir.

Ekizler ve Bolelli (2020, s. 354) çalışmasında, OECD Avrupa ülkelerinde iyi oluşun cinsiyet farklılıkları açısından incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmada, Entropi ve MAUT yöntemleriyle kriterler ağırlıklandırılmış ve alternatifler fayda değerlerine göre sıralanmıştır. Böylece, tüm kriterler göz önünde bulundurularak OECD Avrupa ülkelerinde iyi oluş, cinsiyetler bağlamında değerlendirilmiştir. Araştırma sonuçları, OECD'nin dikey eşitsizlik yaklaşımı çerçevesinde ele alınmış ve kriterler ile sıralamanın cinsiyet değişkenine göre nasıl farklılık gösterdiği, yüksek, orta ve düşük düzeydeki ağırlık farklılıkları bağlamında değerlendirilmiştir.

Uslu (2021, s.7668) çalışmasında, sekiz sağlık kaynağı göstergesiyle OECD ülkelerinin karşılaştırılması amaçlanmıştır. TOPSIS ve VIKOR yöntemleriyle yapılan analizlerde, Türkiye'nin 26 OECD ülkesi arasında her iki yöntemde de 25. sırada yer aldığı gözlemlenmiştir. Çalışmada, medikal teknoloji göstergeleri de değerlendirilmiş ve Türkiye'nin, gelişmiş ülkelerle eşit sağlık kaynağı seviyelerine ulaşabilmesi için ilave kaynaklara ve medikal teknolojiye yönlendirilmiş yatırımlara ihtiyaç duyduğu sonucuna varılmıştır.

Küçükak ve ark. (2021, s.160), Türkiye'deki illerin yaşam kalitesini GİA, MOORA ve PROMETHEE yöntemleriyle analiz ederek en yüksek sıralarda İstanbul, Yalova ve Ankara'nın, en düşük sıralarda ise Ağrı, Iğdır ve Muş'un yer aldığını belirlemiştir.

Şener ve Yılmaz (2021, s.200), 2019 yılına ait Legatum Refah Endeksi verilerini kullanarak çok kriterli karar verme ve kümeleme analizi yöntemlerini uygulamıştır. Analizde 167 ülkenin verileri değerlendirilmiş ve ülkeler refah düzeyine göre sınıflandırılmıştır. Yapılan araştırma sonucunda, ülkeler arasında %73 oranında bir benzerlik tespit edilmiştir. Refah göstergeleri arasında en güçlü etkileşimin pazar erişimi, altyapı ve eğitim alanlarında olduğu belirlenmiş, en zayıf etkileşim ise sosyal sermaye ve doğal çevre göstergeleri arasında gözlemlenmiştir.

Kağızman ve Atan (2021, s.386), 2016-2017 verilerini kullanarak OECD'nin Daha İyi Yaşam Endeksi'ne alternatif bir ölçüm modeli geliştirmiştir. SWARA yöntemiyle uzman görüşleri doğrultusunda kriter ağırlıkları belirlenmiş, ardından COPRAS yöntemiyle alternatifler değerlendirilmiştir. Model, OECD'nin yaşam endeksiyle güçlü bir ilişki gösterirken farklı sonuçlar sunmuştur. Çalışmada Türkiye'nin gelir puanının alt sıralarda yer aldığı vurgulanmıştır. Bu model, OECD'nin endeksine alternatif bir yaklaşım sunarak Türkiye'nin yaşam kalitesi göstergelerini yeniden değerlendirmiştir.

Akyüz ve Çetin (2022, s.66), Türkiye'nin İGE ve VIKOR yöntemiyle yapılan sıralamasında batı illerinin gelişmişlik seviyesinin daha yüksek olduğunu ve en gelişmiş illerin Ankara, Tunceli, Muğla, İstanbul ve Trabzon, en az gelişmiş illerin ise Ağrı, Van, Şanlıurfa, Muş ve Hakkâri olduğunu göstermiştir.

Şener (2022, s.54), Legatum Refah Endeksi verilerini CRITIC, Entropi ve ELECTRE III yöntemleriyle analiz ederek, CRITIC sonuçlarına göre kişisel özgürlüğün en etkili faktör, yönetimin ise en az etkili faktör olduğunu belirlemiştir. Entropi yöntemi, yönetimi en etkili faktör olarak gösterirken, ELECTRE III sonuçlarına göre Danimarka en yüksek, Güney Sudan ise en düşük refah seviyesine sahip ülke olarak tespit edilmiştir.

Danış (2022, s.433) çalışmasında, ülkelerin refah seviyelerini ölçmek için ekonomik, sosyal ve çevresel göstergeleri içeren indeksler geliştirilmiştir. OECD'nin Daha İyi Yaşam Girişimi, refah düzeyini değerlendiren önemli bir araç olarak kullanılmıştır. Çalışma, OECD ülkelerinin sıralamasını yapmak için TOPSIS, VIKOR ve Gri İlişkisel Analiz (GRA) gibi çok kriterli karar verme yöntemlerini kullanmış ve eşit ağırlıklandırma ile entropi tabanlı ağırlıklandırma yaklaşımlarını benimsemiştir. Ayrıca, analiz sonuçlarını daha bütünleşik

bir şekilde değerlendirmek için Copeland yöntemiyle birleştirilmiş ve dinamik bir model önerilmiştir. Bu yöntemler, sosyal refah ve yaşam kalitesinin değerlendirilmesinde önemli bir rol oynamaktadır ve ülkeler arası kıyaslamaları daha doğru ve kapsamlı yapmayı sağlar.

Çilhoroz (2023, s.230) çalışmasında, OECD ülkelerinin sağlığın yaşam biçimi belirleyicileri açısından karşılaştırılması amaçlanmıştır. Çalışma, sigara içme, alkol kullanma, fiziksel aktivite yapma ve beslenme gibi kriterleri kullanarak, 2013-2022 yılları arasındaki verilerle TOPSIS yöntemiyle ülkelerin sıralamasını yapmıştır. Analiz sonucunda, Avusturya pozitif ideal çözüme en yakın ülke, Kosta Rika ise en uzak alternatif olarak bulunmuştur. Türkiye, 38 ülke arasında 30. sırada yer almıştır. Çalışma, OECD ülkelerinin sağlığın yaşam biçimi belirleyicilerine dayalı objektif bir sıralama sunmaktadır ve gelecekteki araştırmalar için faydalı bir referans olabilir.

Uslu, Şahin, Aygün and Tuna (2023, s.386) tarafından yapılan çalışmanın amacı, TOPSIS yöntemi ile OECD ülkelerinin sağlık harcamaları açısından sıralanmasını yapmaktır. Çalışma kapsamında belirlenen beş kriter şunlardır: Kişi başına toplam sağlık harcamaları, Kişi başına sağlık harcamalarının GSYH içerisindeki payı, Kişi başına düşen kamu sağlık harcamaları, Kişi başına düşen özel sağlık harcamaları, Kişi başına cepten yapılan sağlık harcamaları. Bu kriterler doğrultusunda, OECD ülkelerinin 2019 yılına ait sağlık harcamaları verileri kullanılarak analiz yapılmış ve verilerine ulaşamayan ülkeler çalışmaya dahil edilmemiştir. TOPSIS yöntemi ile yapılan sıralamalarda, Amerika, İsviçre ve Norveç ilk sırada yer alırken, Türkiye ise 35 OECD ülkesi arasında son sırada yer almıştır. Çalışma, Türkiye' nin sağlık harcamaları konusunda OECD ülkelerinin gerisinde kaldığını göstermektedir. Analiz MSEXcel programı ile yapılmıştır.

Ersoy (2023, s.196) çalışmasında, Avrupa Birliği ülkelerinin yaşam kalitesini değerlendirmek için IDDWS ve MARCOS yöntemlerini kullanarak, Finlandiya, Danimarka ve Hollanda'nın en yüksek sıralarda yer aldığını, Malta, Yunanistan ve İtalya'nın ise en düşük sıralarda bulunduğunu belirlemiştir. Arı (2023, s.95) araştırmasında, G20 ülkelerinin yaşam kalitesini SMAA yöntemiyle analiz ederek, Kıta Avrupası'nın gelişmiş ülkeleri ve Japonya'nın üst sıralarda, Türkiye'nin ise 14. sırada yer aldığını ortaya koymuştur.

Yang ve arkadaşları (2023, s.8364), Tianjin'de kentsel su temini güvenliğini değerlendirmek için VIKOR ve TOPSIS tabanlı bir model önermektedir. Bulgular, su temini güvenliğinin 2015-2020 yılları arasında genel olarak arttığını göstermektedir. Su iletim ve dağıtım durumu, hizmet seviyesi ve atık su arıtma olumlu etkilerken; su kaynaklarının durumu ve su kullanımı olumsuz etkileyen faktörlerdir. Çalışma, su kaynaklarının geliştirilmesi, alternatif su kaynaklarının kullanımı ve su tasarrufu politikalarının teşvik edilmesini önermektedir.

Şahin ve Özdemir (2024, s.326) çalışmasında, Avrupa ülkelerinin yaşam standartlarını finansal, çevresel faktörler ve cinsiyet eşitsizliği endeksiyle değerlendirerek, Danimarka, Norveç, İsviçre, Finlandiya ve Hollanda'nın en iyi yaşam standartlarına sahip ilk beş ülke olduğunu, Romanya, Rusya ve Ukrayna'nın ise son sıralarda yer aldığını bulmuştur. Yücel, Bolukçu, Bulut ve Yücel (2024, s.914) çalışmasında, OECD ülkelerinin performansını çevresel sürdürülebilirlik, güvenlik ve toplumsal refah gibi kriterlerle değerlendirmiş ve İsviçre'nin birinci, Türkiye'nin ise sondan dördüncü sırada yer aldığını bulmuştur.

Köleoğlu (2024, s.2037) çalışmasında, TR2 Batı Marmara illerini sosyal yaşam açısından PROMETHEE yöntemiyle değerlendirmiş ve sosyal yaşam memnuniyetinin en yüksek olduğu ilin Çanakkale, en düşük olduğu ilin ise Kırklareli olduğunu ortaya koymuştur.

Jovanović, Šarac ve Čačić (2024, s.2) posta hizmeti sağlayıcılarının performansını karşılaştırmak için iki yöntem geliştirmiştir: TOPSIS ve onun varyasyonu olan BMW-TOPSIS. AB ve aday ülkelere 16 posta hizmeti sağlayıcısına uygulanan çalışma, BMW-TOPSIS'in daha ayrıntılı bir sıralama sağladığını bulmuştur. Orta nokta için gerekli olan kriter sayısına dair bir açık soru bulunmaktadır. Letonya örneği, istisnaların yapılabileceğini göstermektedir. Orta nokta, özellikle kriter değerlerinin önemli ölçüde farklılık gösterdiği durumlarda daha derinlemesine analiz yapılmasını sağlar. BMW-TOPSIS, daha net bir görselleştirme sunarak posta hizmeti sağlayıcılarının performansını anlamayı güçlendirir.

Özkan (2024, s.711) Kanada'daki algılanan gelir düzeylerini etkileyen faktörleri incelemiş ve Dünya Değerler Araştırması'nın WVS-7 (2017-2021) verilerini sıralı lojistik regresyon modeliyle analiz etmiştir. Bulgular, göçmenliğin erkeklerin gelir algısını olumsuz etkilediğini, evliliğin ise daha yüksek gelir algısı ile ilişkili olduğunu göstermektedir. Kadınlarda yüksek profesyonel beceriler ve ileri düzey eğitim gelir algısını artırırken, iş gücüne katılımın azalması ve kırsal yaşam her iki cinsiyette de düşük gelir algısıyla bağlantılı bulunmuştur. Çevresel faktörler kadınları daha olumsuz etkilerken, finansal zorluklar erkeklerin gelir algısını daha fazla düşürmektedir. Sonuçlar, sosyoekonomik politikaların bu faktörleri göz önünde bulundurması gerektiğini vurgulamaktadır.

Genişel ve Deniz Başar (2025, s.12) tarafından yapılan çalışma, G20 ülkelerinin 2022 yılına ait makroekonomik performanslarını TOPSIS ve SAW yöntemleri ile analiz etmeyi hedeflemektedir. Büyüme, ithalat, ihracat, enflasyon, işsizlik, doğrudan yabancı yatırım, gayri safi yurtiçi hasıla ve harcama gibi göstergeler kullanılmıştır. Avrupa Birliği, Arjantin ve Rusya, Dünya Bankası'nın bazı verilerinin eksikliği nedeniyle çalışmaya dahil edilmemiştir. TOPSIS yönteminde İtalya, SAW yönteminde ise Çin Halk Cumhuriyeti en iyi performansı göstermiştir. İki yöntemin farklı uygulama adımları, sonuçlar arasındaki farklılıkları açıklamaktadır. Bu çalışma, geniş bir gösterge seti kullanarak literatüre katkı sağlamaktadır.

Vrat (2025, s.1) QS Dünya Sıralama Çerçevesi'nde kullanılan metodolojiyi incelemeyi ve alternatif bir sıralama metodolojisi önermeyi amaçlamaktadır. QS, her kurum için toplam ağırlıklı puan hesaplamak için SAW yöntemini kullanmaktadır. Araştırmada, dört üniversite örneği üzerinden QS sıralamaları ile TOPSIS yöntemi karşılaştırılmıştır. Bulgular, TOPSIS'in sıralamalarda daha belirgin farklar yarattığını göstermektedir. Araştırma, küçük bir veri seti kullanarak, QS sıralama sisteminin anket temelli yapısına dair yorumda bulunmamaktadır. Önerilen TOPSIS yöntemi, QS'nin kullandığı SAW yöntemine alternatif olarak sunulmuştur.

3. Materyal ve Metot

3.1. TOPSIS Yöntemi

TOPSIS yöntemi, alternatifleri ideal (pozitif) ve anti-ideal (negatif) çözümlerle karşılaştırarak sıralayan bir çok kriterli karar verme yöntemidir. Alternatiflerin ideal çözüme olan yakınlığına odaklanarak hızlı ve etkili bir sıralama yapar (Hwang ve Yoon, 1981; Joshi ve Kumar, 2016; Afsordegan vd., 2016; Biswas, Promanik ve Giri, 2016).

Adım 1: Karar Matrisinin Oluşturulması : Alternatifler, belirlenen kriterlere göre değerlendirilerek bir karar matrisi oluşturulur. Bu matris, m alternatif ve n kriterden oluşur.

Adım 2: Standart Karar Matrisinin Oluşturulması : Karar matrisindeki değerler normalize edilerek her alternatifin her kriterdeki performansı standart hale getirilir.

Adım 3: Ağırlıklı Karar Matrisinin Oluşturulması: Kriterlerin önem dereceleri belirlenerek, normalize edilmiş değerlerle çarpılır ve alternatiflerin ağırlıklı performansları hesaplanır.

Adım 4: İdeal ve Negatif İdeal Çözümlerin Belirlenmesi : Her kriter için en iyi (ideal) ve en kötü (negatif ideal) çözümler belirlenir. Fayda kriterlerinde en yüksek, maliyet kriterlerinde en düşük değerler ideal çözüm olarak kabul edilir.

Adım 5: Alternatiflerin İdeal ve Negatif İdeal Çözüme Uzaklıklarının Hesaplanması : Her alternatifin ideal ve negatif ideal çözüme olan mesafeleri hesaplanır.

Adım 6: İdeal Çözüme Göreli Yakınlığın Hesaplanması: Alternatiflerin ideal çözüme yakınlık derecesi (C_i) hesaplanarak, 1'e en yakın olan alternatif en iyi seçenek olarak belirlenir (Kaynaklar: Yaraloğlu, 2010; Lourenzutti ve Krohling, 2016).

3.2. VIKOR Yöntemi

VIKOR yöntemi, birden fazla çelişkili kriter içeren alternatifleri sıralayarak en iyi uzlaşık çözümü belirlemeyi amaçlar. Bu yöntem, grup faydasını en üst düzeye çıkarmayı ve pişmanlığı en aza indirmeyi temel alır (Dinçer ve Demir, 2018). Yöntem aşağıdaki adımlarla uygulanır (Yıldırım ve Önder, 2018; Gül, Çelik, Güneri ve Gümüş, 2012).

Adım 1: En İyi ve En Kötü Kriter Değerlerinin Belirlenmesi : Karar matrisi oluşturulduktan sonra her bir kriter için en iyi (f_j^*) ve en kötü (f_j^-) değerleri belirlenir. Kriterin yarar (kâr) veya maliyet özelliğine sahip olmasına bağlıdır.

Adım 2: S_i ve R_i Değerlerinin Hesaplanması : Alternatifler için ortalama (S_i) ve en kötü grup puanını (R_i) gösteren değerler hesaplanır:

Adım 3: Q_i Değerlerinin Hesaplanması

Adım 4: Alternatiflerin Sıralanması ve Koşulların Test Edilmesi: Kabul Edilebilir Avantaj Koşulu ve Kabul Edilebilir Kararlılık Koşulu dikkate alınır. En düşük Q değerine sahip alternatif en iyi seçim olarak belirlenir (Dinçer ve Demir, 2018).

4. Araştırma Bulguları

Bu çalışmada, TOPSIS yöntemi kullanılarak OECD ülkelerinin yaşam kalitesi değerlendirilmiştir. Çalışmada sosyal, ekonomik ve çevresel unsurlar bir arada ele alınarak beş temel kriter belirlenmiştir. Bu kriterler, OECD'nin Daha İyi Yaşam Endeksi'ni oluşturan sağlık, eğitim, gelir, çevre ve güvenlik gibi faktörleri kapsayacak şekilde seçilmiştir. Ayrıca, çevresel sürdürülebilirlik (karbon salınımı, doğal kaynak kullanımı) ve ekonomik göstergeler (kişi başına gelir, işsizlik oranı) de analize dahil edilmiştir. Kriterler eşit ağırlıkla değerlendirilmiş olup, veri karşılaştırılabilirliği ve güncelliğine önem verilmiştir. Çalışma, ülkelerin yaşam standartlarını anlamlı ve kapsamlı bir şekilde değerlendirmeyi amaçlamaktadır. Kriterlerin eşit ağırlıkla değerlendirilmesinin nedeni, her bir kriterin yaşam kalitesi üzerinde eşit derecede etkili olduğu varsayımdır. Bu yaklaşım, herhangi bir kriterin diğerlerine göre daha fazla veya daha az önemli olduğu yönünde subjektif bir değerlendirme yapmaktan kaçınmayı sağlar. Ayrıca, farklı ülkelerde belirli kriterlerin daha fazla ön plana çıkabileceği göz önüne alındığında, tüm kriterlerin eşit kabul edilmesi, karşılaştırılabilirliği artırarak analiz sonuçlarının daha objektif olmasına katkı sağlar. Bu kriterler doğrultusunda yapılan analiz, ülkelerin yaşam kalitesini çok kriterli bir bakış açısıyla değerlendirerek sıralamaya olanak tanımaktadır. Bu çalışmada, yaşam kalitesine ilişkin kriterlerin ağırlıkları eşit olarak belirlenmiştir. Bu tercih, her bir kriterin yaşam kalitesi üzerinde eşit derecede etkili olduğu varsayımına dayanmaktadır. Ağırlıkların eşitlenmesi, herhangi bir kriterin diğerlerinden daha önemli olduğu yönünde öznel ve tartışmalı bir değerlendirme

yapma ihtiyacını ortadan kaldırmakta ve analiz sürecine objektiflik kazandırmaktadır (Wang & Triantaphyllou, 2008). Ayrıca, kriterlerin önem düzeyleri ülkeden ülkeye farklılık gösterebileceğinden, eşit ağırlıklandırma yöntemi farklı ülke performanslarının daha karşılaştırılabilir bir zeminde değerlendirilmesine imkân tanımaktadır (Munda, 2005). Bu yaklaşım, belirli bir ülkenin yalnızca bazı kriterlerdeki üstünlüğüyle öne çıkmasını engelleyerek, genel yaşam kalitesine dair dengeli bir değerlendirme yapılmasını sağlar. Elde edilen sıralama, ülkelerin yaşam kalitesini çok kriterli bir bakış açısıyla değerlendirmekte ve her kriterin eşit düzeyde katkı sağladığı varsayımı altında oluşan genel durumu ortaya koymaktadır. Bu durum, karar vericilerin veya politika geliştiricilerin daha kapsayıcı ve bütüncül sonuçlar elde etmelerine yardımcı olur.

Kişi Başına Düşen Gelir (USD): Ekonomik refah düzeyini yansıtan önemli bir faktördür.

Konut Harcaması (%): Gelirin konut giderlerine ayrılan oranı, yaşam maliyetini ve barınma koşullarını değerlendirmeye yardımcı olur.

Kişi Başına Oda Sayısı: Konut koşullarını ve bireylerin yaşam alanlarına erişimini ölçen bir göstergedir.

Kişisel Gelir (USD): Bireylerin ekonomik durumunu doğrudan etkileyen bir faktördür.

Yaşam Süresi (2024): Sağlık hizmetleri ve genel yaşam koşulları ile ilişkilendirilen bir ölçüttür.

Yaşam Memnuniyeti: Bireylerin genel mutluluk ve refah düzeylerini yansıtan öznel bir göstergedir.

4.1. TOPSIS Yönteminin Sonuçları

Bu çalışmada belirlenen kriterler, ülkelerin yaşam kalitesine olan etkilerini değerlendirmek amacıyla kullanılmıştır. Analiz sürecinde, TOPSIS yöntemi uygulanarak her bir kriter için pozitif ideal (en iyi durum) ve negatif ideal (en kötü durum) değerleri belirlenmiştir. Ardından, her ülkenin bu ideal çözümlere olan uzaklıkları hesaplanmış ve ülkeler, bu mesafelere göre sıralanmıştır. Böylece, yaşam kalitesi açısından her ülkenin performansı karşılaştırmalı olarak değerlendirilmiştir. Bu yöntem sayesinde, ülkelerin yaşam kalitesini belirleyen faktörler detaylı bir şekilde analiz edilmiş ve en iyi yaşam koşullarına sahip ülkeler tespit edilmiştir.

Tablo 2. 2024 Yılı İçin OECD Ülkelerinin Yaşam Endeksi Matrisi

Ülke	Kişi Başına Düşen Gelir (USD)	Konut Harcaması (%)	Kişi Başına Oda Sayısı	Kişisel Gelir (USD)	Yaşam Süresi (Yıl)	Yaşam Memnuniyeti
Avustralya	66589,00	19,40	2,60	55206,00	83,00	7,10
Avusturya	59225,00	20,80	1,60	53132,00	76,00	7,20
Belçika	55536,00	20,00	2,10	54327,00	74,00	6,80
Kanada	54866,00	22,90	2,60	55342,00	89,00	7,00
Şili	16616,00	18,40	1,90	26729,00	80,60	6,20
Kolombiya	7327,00	12,30	1,00	406,00	80,00	5,70
Kosta Rika	18031,00	17,00	1,20	16517,00	82,00	6,30
Çekya	29801,00	23,40	1,50	26664,00	89,00	6,90
Danimarka	68898,00	23,30	1,90	58430,00	85,00	7,50
Estonya	31855,00	17,00	1,70	23784,00	86,00	6,50
Finlandiya	55127,00	23,10	1,90	46230,00	97,00	7,90
Fransa	47359,00	20,70	1,80	45581,00	78,90	6,70
Almanya	54291,00	20,00	1,80	53745,00	81,40	7,30
Yunanistan	23966,00	21,80	1,20	27207,00	81,70	5,80
Macaristan	23319,00	19,90	1,40	25409,00	76,40	6,00
İzlanda	84594,00	20,00	1,60	67488,00	83,20	7,60
İrlanda	106059,00	20,60	2,10	49474,00	82,80	7,00
İsrail	53372,00	21,40	1,20	39322,00	82,90	7,20
İtalya	39580,00	22,50	1,40	37769,00	83,60	6,50
Japonya	33138,00	21,80	1,90	38515,00	84,40	6,10
Kore	34165,00	14,70	1,50	41960,00	83,30	5,80
Latviya	24194,00	20,80	1,20	29876,00	75,50	6,20
Litvanya	28407,00	18,40	1,50	31811,00	76,40	6,40
Lüksemburg	131384,00	20,70	2,00	65854,00	82,70	7,40
Meksika	15249,00	17,80	1,10	16230,00	75,10	6,00
Hollanda	63750,00	19,60	2,00	58828,00	82,20	7,50
Yeni Zelanda	48531,00	25,00	2,40	45269,00	82,10	7,30
Norveç	94660,00	17,70	2,10	55780,00	83,00	7,30
Polonya	23014,00	21,20	1,10	32527,00	78,00	6,10
Portekiz	28969,00	19,60	1,70	28410,00	81,80	5,80
Slovakya	25935,00	27,40	1,10	23619,00	77,80	6,50
Slovenya	34026,00	18,20	1,60	41445,00	81,60	6,50
İspanya	34045,00	21,70	1,90	37922,00	83,90	6,50
İsveç	58529,00	20,10	1,70	47020,00	83,20	7,30
İsviçre	105669,00	21,40	1,90	64824,00	84,00	7,50
Türkiye	12765,00	18,90	1,00	462,00	78,60	4,90
Birleşik Krallık	51075,00	23,20	2,00	47147,00	81,30	6,80
Amerika Birleşik Devletleri	85373,00	18,30	2,40	69392,00	78,90	7,00

Tablo 3. Normalizasyon işlemi

Ülke	Kişi Başına Düşen Gelir (USD)	Konut Harcaması (%) (-)	Kişi Başına Oda Sayısı	Kişisel Gelir (USD)	Yaşam Süresi (Yıl)	Yaşam Memnuniyeti
Avustralya	4434094921,0	376,36	6,76	3047702436,	6889,00	50,41
Avusturya	3507600625,0	432,64	2,56	2823009424,	5776,00	51,84
Belçika	3084247296,0	400,00	4,41	2951422929,	5476,00	46,24
Kanada	3010277956,0	524,41	6,76	3062736964,	7921,00	49,00
Şili	276091456,00	338,56	3,61	714439441,0	6496,36	38,44
Kolombiya	53684929,00	151,29	1,00	164836,00	6400,00	32,49
Kosta Rika	325116961,00	289,00	1,44	272811289,0	6724,00	39,69
Çekya	888099601,00	547,56	2,25	710968896,0	7921,00	47,61
Danimarka	4746934404,0	542,89	3,61	3414064900,	7225,00	56,25
Estonya	1014741025,0	289,00	2,89	565678656,0	7396,00	42,25
Finlandiya	3038986129,0	533,61	3,61	2137212900,	9409,00	62,41
Fransa	2242874881,0	428,49	3,24	2077627561,	6225,21	44,89
Almanya	2947512681,0	400,00	3,24	2888525025,	6625,96	53,29
Yunanistan	574369156,00	475,24	1,44	740220849,0	6674,89	33,64
Macaristan	543775761,00	396,01	1,96	645617281,0	5836,96	36,00
İzlanda	7156144836,0	400,00	2,56	4554630144,	6922,24	57,76
İrlanda	11248511481,	424,36	4,41	2447676676,	6855,84	49,00
İsrail	2848570384,0	457,96	1,44	1546219684,	6872,41	51,84
İtalya	1566576400,0	506,25	1,96	1426497361,	6988,96	42,25
Japonya	1098127044,0	475,24	3,61	1483405225,	7123,36	37,21
Kore	1167247225,0	216,09	2,25	1760641600,	6938,89	33,64
Letonya	585349636,00	432,64	1,44	892575376,0	5700,25	38,44
Litvanya	806957649,00	338,56	2,25	1011939721,	5836,96	40,96
Lüksemburg	17261755456	428,49	4,00	4336749316	6839,29	54,76
Meksika	232532001,00	316,84	1,21	263412900,0	5640,01	36,00
Hollanda	4064062500,0	384,16	4,00	3460733584,	6756,84	56,25
Yeni Zelanda	2355257961,0	625,00	5,76	2049282361,	6740,41	53,29
Norveç	8960515600,0	313,29	4,41	3111408400,	6889,00	53,29
Polonya	529644196,00	449,44	1,21	1058005729,	6084,00	37,21
Portekiz	839202961,00	384,16	2,89	807128100,0	6691,24	33,64
Slovakya	672624225,00	750,76	1,21	557857161,0	6052,84	42,25
Slovenya	1157768676,0	331,24	2,56	1717688025,	6658,56	42,25
İspanya	1159062025,0	470,89	3,61	1438078084,	7039,21	42,25
İsveç	3425643841,0	404,01	2,89	2210880400,	6922,24	53,29
İsviçre	11165937561,	457,96	3,61	4202150976,	7056,00	56,25
Türkiye	162945225,00	357,21	1,00	213444,00	6177,96	24,01
Birleşik Krallık	2608655625,0	538,24	4,00	2222839609,	6609,69	46,24
ABD	7288549129,0	334,89	5,76	4815249664,	6225,21	49,00
Toplam	119050049419	15922,74	116,82	73427466927	254617,7	1715,53
Toplamın karekökü	345036,30	126,1853	10,80833	270975,0301	504,59666	41,418957

217

Tablo 4. Normalize Edilmiş Matris

Ülke	Kişi Başına Düşen Gelir (USD)	Konut Harcaması (%) (-)	Kişi Başına Oda Sayısı	Kişisel Gelir (USD)	Yaşam Süresi (Yıl)	Yaşam Memnuniyeti
Avustralya	0,19299128	0,153742107	0,240555	0,20373095	0,164488	0,171419
Avusturya	0,17164860	0,164836898	0,148034	0,19607711	0,150615	0,173833
Belçika	0,16095697	0,158497017	0,194295	0,20048711	0,146652	0,164176
Kanada	0,15901515	0,181479085	0,240555	0,20423284	0,176378	0,169005
Şili	0,04815725	0,145817256	0,17579	0,09864009	0,159732	0,14969
Kolombiya	0,02123544	0,097475666	0,092521	0,00149829	0,158542	0,137618
KostaRika	0,05225826	0,134722465	0,111025	0,06095396	0,162506	0,152104
Çekya	0,08637062	0,18544151	0,138782	0,09840021	0,176378	0,16659
Danimarka	0,19968333	0,184649025	0,17579	0,21562872	0,168451	0,181077
Estonya	0,09232361	0,134722465	0,157286	0,08777192	0,170433	0,156933
Finlandiya	0,15977159	0,183064055	0,17579	0,17060613	0,192233	0,190734
Fransa	0,13725802	0,164044413	0,166538	0,16821107	0,156363	0,161762
Almanya	0,15734866	0,158497017	0,166538	0,19833931	0,161317	0,176248
Yunanistn	0,06945935	0,172761749	0,111025	0,10040409	0,161911	0,140032
Macaristn	0,06758419	0,157704532	0,12953	0,09376879	0,151408	0,144861
İzlanda	0,24517420	0,158497017	0,148034	0,24905616	0,164884	0,183491
İrlanda	0,30738504	0,163251928	0,194295	0,18257771	0,164091	0,169005
İsrail	0,15468517	0,169591809	0,111025	0,145113	0,16429	0,173833
İtalya	0,11471256	0,178309144	0,12953	0,13938185	0,165677	0,156933
Japonya	0,09604206	0,172761749	0,17579	0,14213487	0,167262	0,147276
Kore	0,09901856	0,116495308	0,138782	0,15484822	0,165082	0,140032
Letonya	0,07012015	0,164836898	0,111025	0,1102537	0,149624	0,14969
Litvanya	0,08233046	0,145817256	0,138782	0,11739458	0,151408	0,154519
Lüksemburg	0,38078312	0,164044413	0,185042	0,24302608	0,163893	0,178662
Meksika	0,04419535	0,141062345	0,101773	0,05989482	0,148832	0,144861
Hollanda	0,18476316	0,155327077	0,185042	0,21709749	0,162902	0,181077

Tablo 4. Devam.

Yeni Zelanda	0,14065476	0,198121272	0,222051	0,16705967	0,162704	0,176248
Norveç	0,27434794	0,14026986	0,194295	0,20584923	0,164488	0,176248
Polonya	0,06670022	0,168006838	0,101773	0,12003689	0,154579	0,147276
Portekiz	0,08395928	0,155327077	0,157286	0,10484361	0,16211	0,140032
Slovakya	0,07516600	0,217140914	0,101773	0,08716301	0,154183	0,156933
Slovenya	0,09861571	0,144232286	0,148034	0,15294767	0,161713	0,156933
İspanya	0,09867077	0,171969264	0,17579	0,13994647	0,166271	0,156933
İsveç	0,16963142	0,159289502	0,157286	0,17352152	0,164884	0,176248
İsviçre	0,30625473	0,169591809	0,17579	0,23922499	0,16647	0,181077
Türkiye	0,03699610	0,149779681	0,092521	0,00170495	0,155768	0,118303
Birleşik Krallık	0,14802790	0,18385654	0,185042	0,1739902	0,161119	0,164176
Amerika Birleşik Devletleri	0,24743193	0,145024771	0,222051	0,25608264	0,156363	0,169005

Tablo 5. Ağırlıklandırılmış Normalize Matris

Ağırlıklar	0, 1667	0,1667	0,1667	0,1667	0,1667	0,1667
Ülke	Kişi Başına Düşen Gelir (USD)	Konut Harcaması (%) (-)	Kişi Başına Oda Sayısı	Kişisel Gelir (USD)	Yaşam Süresi (Yıl)	Yaşam Memnuniyeti
Avustralya	3,2171647	2,5628809	4,010055	3,3961949	2,742011	2,85755626
Avusturya	2,8613822	2,7478310	2,467726	3,2686053	2,510757	2,89780353
Belçika	2,6831528	2,6421452	3,238890	3,3421200	2,444685	2,73681445
Kanada	2,6507825	3,0252563	4,010055	3,4045614	2,940229	2,81730899
Şili	0,8027813	2,4307736	2,930424	1,6443302	2,662724	2,49533082
Kolombiya	0,3539948	1,6249193	1,542328	0,0249765	2,642902	2,29409446
Kosta Rika	0,8711453	2,2458234	1,850794	1,0161024	2,708975	2,53557809
Çekya	1,4397982	3,0913099	2,313493	1,6403315	2,940229	2,77706172
Danimarka	3,3287212	3,0780992	2,930424	3,5945308	2,808084	3,01854535
Estonya	1,5390347	2,2458234	2,621959	1,4631579	2,841120	2,61607263
Finlandiya	2,6633924	3,0516777	2,930424	2,8440041	3,204519	3,17953443
Fransa	2,2880912	2,7346203	2,776192	2,8040785	2,606563	2,69656718
Almanya	2,6230021	2,6421452	2,776192	3,3063162	2,689153	2,93805081
Yunanistan	1,1578874	2,8799383	1,850794	1,6737361	2,699064	2,33434174
Macaristan	1,1266284	2,6289345	2,159260	1,5631256	2,523972	2,41483628
İzlanda	4,0870539	2,6421452	2,467726	4,1517661	2,748619	3,05879262
İrlanda	5,1241087	2,7214096	3,238890	3,0435703	2,735404	2,81730899
İsrail	2,5786018	2,8270954	1,850794	2,4190337	2,738708	2,89780353
İtalya	1,9122584	2,9724134	2,159260	2,3234953	2,761833	2,61607263
Japonya	1,6010212	2,8799383	2,930424	2,3693882	2,788262	2,45508355
Kore	1,6506395	1,9419767	2,313493	2,5813197	2,751922	2,33434174
Letonya	1,1689030	2,7478310	1,850794	1,8379291	2,494239	2,49533082
Litvanya	1,3724488	2,4307736	2,313493	1,9569676	2,523972	2,57582536
Lüksemburg	6,3476546	2,7346203	3,084657	4,0512447	2,732100	2,97829808
Meksika	0,7367364	2,3515092	1,696561	0,9984466	2,481025	2,41483628
Hollanda	3,0800020	2,5893023	3,084657	3,6190152	2,715582	3,01854535
Yeni Zelanda	2,3447149	3,3026815	3,701589	2,7848847	2,712279	2,93805081
Norveç	4,5733802	2,3382985	3,238890	3,4315065	2,742011	2,93805081
Polonya	1,1118928	2,8006739	1,696561	2,0010149	2,576830	2,45508355
Portekiz	1,3996012	2,5893023	2,621959	1,7477429	2,702368	2,33434174
Slovakya	1,2530172	3,6197390	1,696561	1,4530074	2,570223	2,61607263
Slovenya	1,6439238	2,4043522	2,467726	2,5496376	2,695761	2,61607263
İspanya	1,6448418	2,8667276	2,930424	2,3329077	2,771744	2,61607263
İsveç	2,8277558	2,6553560	2,621959	2,8926037	2,748619	2,93805081
İsviçre	5,1052663	2,8270954	2,930424	3,9878806	2,775048	3,01854535
Türkiye	0,6167251	2,4968272	1,542328	0,0284215	2,596652	1,97211629
Birleşik Krallık	2,4676251	3,0648885	3,084657	2,9004166	2,685850	2,73681445
Amerika Birleşik Devletleri	4,1246903	2,4175629	3,701589	4,2688975	2,606563	2,81730899
Pozitif İdeal Çözüm	6,3476546	1,6249193	4,010055	4,2688975	3,204519	3,17953443
Negatif İdeal Çözüm	0,3539948	3,6197390	1,542328	0,0249765	2,444685	1,97211629

Tablo 6. Pozitif İdeal Uzaklıklar Tablosu

Ülke	Kişi Başına Düşen Gelir (USD)	Konut Harcaması (%) (-)	Kişi Başına Oda Sayısı	Kişisel Gelir (USD)	Yaşam Süresi (Yıl)	Yaşam Memnuniyeti	Toplam	Si+
Avustralya	9,799966	0,879771	0	0,76160	0,2139	0,10367	11,75893	3,4291
Avusturya	12,15409	1,260930	2,378	1,00058	0,4813	0,079372	17,35506	4,1659
Belçika	13,42857	1,034748	0,5946	0,85891	0,5773	0,196001	16,69028	4,0853
Kanada	13,66686	1,960943	0	0,74707	0,0698	0,131207	16,57594	4,0713
Şili	30,74561	0,649401	1,1656	6,88835	0,2935	0,468135	40,21065	6,3411
Kolombiya	35,9239570	0	6,08967	18,0108	0,31541	0,784004	61,1239128	7,81817
Kosta Rika	29,9921539	0,38552195	4,66240	10,5806	0,24556	0,41468	46,2810015	6,80301
Çekya	24,0870541	2,15030147	2,87832	6,90935	0,06984	0,161984	36,2568705	6,02136
Danimarka	9,11395895	2,11173183	1,16560	0,45477	0,15716	0,025917	13,0291412	3,60959
Estonya	23,1228254	0,38552195	1,92681	7,87217	0,13205	0,317489	33,7568805	5,81006
Finlandiya	13,5737876	2,03563967	1,16560	2,03032	0	0	18,8053500	4,33651
Fransa	16,4800552	1,23143634	1,52241	2,14569	0,35755	0,233257	21,9704141	4,68726
Almanya	13,8730359	1,03474859	1,52241	0,92656	0,26560	0,058314	17,6806820	4,20484
Yunanistan	26,9336829	1,57507270	4,66240	6,73486	0,25548	0,714351	40,8758600	6,39342
Macaristan	27,2591139	1,00804653	3,42544	7,32120	0,46314	0,584763	40,0617109	6,32943
İzlanda	5,11031546	1,03474859	2,37877	0,01371	0,20784	0,014579	8,75998636	2,95972
İrlanda	1,49706455	1,20229095	0,59469	1,50142	0,22006	0,131207	5,14675314	2,26864
İsrail	14,2057590	1,44522738	4,66240	3,42199	0,21698	0,079372	24,0317410	4,90221
İtalya	19,6727389	1,81574032	3,42544	3,78458	0,19597	0,317489	29,2119701	5,40481
Japonya	22,5305282	1,57507270	1,16560	3,60813	0,17327	0,524829	29,5774371	5,43851
Kore	22,0619511	0,10052541	2,87832	2,84791	0,20484	0,714351	28,8079121	5,3673
Letonya	26,8194681	1,26093078	4,66240	5,90960	0,50449	0,468135	39,6250443	6,29484
Litvanya	24,7526722	0,64940116	2,87832	5,34501	0,46314	0,364465	34,4530246	5,86967
Lüksemburg	0	1,23143634	0,85636	0,04737	0,22318	0,040496	2,39884500	1,54882
Meksika	31,4824025	0,52793295	5,35225	10,6958	0,52344	0,584763	49,1666442	7,01189
Hollanda	10,6775537	0,93003462	0,85636	0,42234	0,23905	0,025917	13,1512725	3,62646
Yeni Zelanda	16,0235262	2,81488617	0,09515	2,20229	0,24230	0,058314	21,4364727	4,62995
Norveç	3,14804967	0,50890991	0,59469	0,70122	0,21391	0,058314	5,22510583	2,28584
Polonya	27,4132020	1,38239899	5,35225	5,14329	0,39399	0,524829	40,2099670	6,34113
Portekiz	24,4832325	0,93003462	1,92681	6,35622	0,25215	0,714351	34,6628051	5,88751
Slovakya	25,9553297	3,97930557	5,35225	7,92923	0,40233	0,317489	43,9359455	6,62842
Slovenya	22,1250829	0,60751557	2,37877	2,95585	0,25883	0,317489	28,6435561	5,35196
İspanya	22,1164480	1,54208780	1,16560	3,74805	0,18729	0,317489	29,0769776	5,39230
İsveç	12,3896872	1,06179970	1,92681	1,89418	0,20784	0,058314	17,5386418	4,18791
İsviçre	1,54352858	1,44522738	1,16560	0,07897	0,18444	0,025917	4,44369135	2,10800
Türkiye	32,8435532	0,76022345	6,08967	17,9816	0,36950	1,457859	59,5024476	7,71378
Birleşik Krallık	15,0546289	2,07351123	0,85636	1,87273	0,269018	0,196001	20,32225961	4,508022
ABD	4,941570142	0,628283851	0,095151	0	0,357552	0,131207	6,153764726	2,480678

Tablo 7: Negatif İdeal Uzaklıkların Elde Edilmesi

Ülke	Kişi Başına Düşen Gelir (USD)	Konut Harcaması (%) (-)	Kişi Başına Oda Sayısı	Kişisel Gelir (USD)	Yaşam Süresi (Yıl)	Yaşam Memnuniyeti	Toplam	Si-
Avustralya	8,197741	1,11694	6,089672	11,3651	0,08840	0,784003	27,641	5,2575
Avusturya	6,286991	0,76022	0,856360	10,5211	0,00436	0,856896	19,285	4,3915
Belçika	5,424976	0,95568	2,878321	11,0034	0	0,584763	20,847	4,5658
Kanada	5,275233	0,35340	6,089672	11,4215	0,24556	0,714350	24,099	4,9091
Şili	0,201409	1,41363	1,926810	2,62230	0,04754	0,273753	6,4854	2,5466
Kolombiya	0	3,97930	0	0	0,03929	0,103669	4,1222	2,0303
KostaRika	0,267444	1,88764	0,095151	0,98233	0,06984	0,317489	3,6199	1,9026
Çekya	1,178968	0,27923	0,594694	2,60937	0,24556	0,647937	5,5557	2,3570
Danimarka	8,848996	0,29337	1,926810	12,7417	0,13205	1,095013	25,037	5,0037
Estonya	1,404319	1,88764	1,165601	2,06836	0,15716	0,414679	7,0977	2,6641
Finlandiya	5,333317	0,32269	1,926810	7,94691	0,57734	1,457858	17,564	4,1910
Fransa	3,740728	0,78343	1,522418	7,72340	0,02620	0,524829	14,321	3,7843
Almanya	5,148394	0,95568	1,522418	10,7671	0,05976	0,933029	19,386	4,4030
Yunanistan	0,646243	0,54730	0,095151	2,71840	0,06470	0,131207	4,2030	2,0501
Macaristan	0,596962	0,98169	0,380604	2,36590	0,00628	0,196000	4,5274	2,1277
İzlanda	13,93572	0,95568	0,856360	17,0303	0,09237	1,180865	34,051	5,8353
İrlanda	22,75398	0,80699	2,878321	9,11190	0,08451	0,714350	36,350	6,0291
İsrail	4,948876	0,62828	0,095151	5,73150	0,08644	0,856896	12,347	3,5138
İtalya	2,428185	0,41903	0,380604	5,28318	0,10058	0,414679	9,0262	3,0043
Japonya	1,555074	0,54730	1,926810	5,49626	0,11804	0,233257	9,8767	3,1427
Kore	1,681287	2,81488	0,594694	6,53489	0,09439	0,131207	11,851	3,4425
Letonya	0,664075	0,76022	0,095151	3,28679	0,00245	0,273753	5,0824	2,2544
Litvanya	1,037248	1,41363	0,594694	3,73258	0,00628	0,364464	7,1489	2,6737
Lüksemburg	35,923957	0,783435	2,3787784	16,21083	0,082607	1,0124017	56,392	7,5094
Meksika	0,1464911	1,608406	0,0237877	0,947643	0,001320	0,1960009	2,9236	1,7098
Hollanda	7,4311147	1,061799	2,3787784	12,91711	0,073385	1,0950137	24,957	4,9957
Yeni Zelanda	3,9629662	0,100525	4,6624057	7,617093	0,071606	0,9330294	17,347	4,1650

Norveç	17,803212	1,642089	2,8783219	11,60444	0,088403	0,9330294	34,949	5,9118
Polonya	0,5744092	0,670867	0,0237877	3,904727	0,017462	0,2332573	5,4245	2,3290
Portekiz	1,09329259	1,0617997	1,16560144	2,9679241	0,0664005	0,13120727	6,4862	2,5468
Slovakya	0,80824125	0	0,02378778	2,0392721	0,0157597	0,41467976	3,3017	1,8170
Slovenya	1,66391681	1,4771651	0,85636024	6,3739139	0,0630390	0,41467976	10,849	3,2937
İspanya	1,66628586	0,5670261	1,92681055	5,3265463	0,1069677	0,41467976	10,008	3,1635
İsveç	6,11949339	0,9300346	1,16560144	8,2232860	0,0923757	0,93302948	17,463	4,1789
İsviçre	22,5745806	0,6282838	1,92681055	15,704609	0,1091396	1,09501376	42,038	6,4837
Türkiye	0,06902716	1,2609307	0	1,1868E-05	0,0230939	0	1,3530	1,1632
Birleşik Krallık	4,46743278	0,3078590	2,37877846	8,2681558	0,0581605	0,58476326	16,065	4,0081
Amerika Birleşik Devletleri	14,21814434	1,44522738	4,662405787	18,0108654	0,02620442	0,714350696	39,077	6,2511

Tablo 8. Sonuç Tablosu

Sıra	Ülke	Si+	Si-	Ci*
1	Lüksemburg	1.55	7.51	0.829016091
2	İsviçre	2.11	6.48	0.754646515
3	İrlanda	2.27	6.03	0.726595032
4	Norveç	2.29	5.91	0.721158335
5	Amerika Birleşik Devletleri	2.48	6.25	0.715904747
6	İzlanda	2.96	5.84	0.663479435
7	Avustralya	3.43	5.26	0.605242967
8	Danimarka	3.61	5.00	0.580932490
9	Hollanda	3.63	5.00	0.579402734
10	Avusturya	4.17	4.39	0.513183588
11	Almanya	4.20	4.40	0.511510918
12	İsveç	4.19	4.18	0.499465600
13	Finlandiya	4.34	4.19	0.491471295
14	Fransa	4.69	3.78	0.446707183
15	Birleşik Krallık	4.51	4.01	0.470650716
16	Yeni Zelanda	4.63	4.17	0.473569897
17	İsrail	4.90	3.51	0.417517077
18	İtalya	5.40	3.00	0.357273071
19	Letonya	6.29	2.25	0.263698487
20	Polonya	6.34	2.33	0.268628241
21	Litvanya	5.87	2.67	0.312959905
22	Portekiz	5.89	2.55	0.301957606
23	Slovakya	6.63	1.82	0.215152647
24	Macaristan	6.33	2.13	0.251593615
25	Yunanistan	6.39	2.05	0.242803976
26	Çekya	6.02	2.36	0.281325619
27	Kolombiya	7.82	2.03	0.206156606
28	Şili	6.34	2.55	0.286532558
29	Meksika	7.01	1.71	0.196046255
30	Türkiye	7.71	1.16	0.131036753

Son olarak Ci değerine bakarak en yüksek değerden en düşük değere doğru sıralama yapılır.

En iyi 3 ülke		En kötü 3 ülke	
1:Lüksemburg	0,82901609	1: Türkiye	0,131037
2:İsviçre	0,75464651	2: Meksika	0,196046
3:İrlanda	0,72659503	3: Kolombiya	0,206157

4.2. VİKOR Yönteminin Sonuçları

Tablo 9: En İyi ve En Kötü Değerler

	max	min	max	max	max	max
	ÜlkeKişi Başına Düşen Gelir (USD)	Konut Harcaması (%)	Kişi Başına Oda Sayısı	Kişisel Gelir (USD)	Yaşam Süresi (Yıl)	Yaşam Memnuniyeti
Australia	66589	19,4	2,6	55206	83	7,1
Austria	59225	20,8	1,6	53132	76	7,2
Belgium	55536	20	2,1	54327	74	6,8
Canada	54866	22,9	2,6	55342	89	7
Chile	16616	18,4	1,9	26729	80,6	6,2
Colombia	7327	12,3	1	406	80	5,7
Costa Rica	18031	17	1,2	16517	82	6,3
Czechia	29801	23,4	1,5	26664	89	6,9
Denmark	68898	23,3	1,9	58430	85	7,5
Estonia	31855	17	1,7	23784	86	6,5
Finland	55127	23,1	1,9	46230	97	7,9
France	47359	20,7	1,8	45581	78,9	6,7
Germany	54291	20	1,8	53745	81,4	7,3
Greece	23966	21,8	1,2	27207	81,7	5,8

İslamoğlu (2025).

Tablo 9: Devam.

Hungary	23319	19,9	1,4	25409	76,4	6
Iceland	84594	20	1,6	67488	83,2	7,6
Ireland	106059	20,6	2,1	49474	82,8	7
Israel	53372	21,4	1,2	39322	82,9	7,2
Italy	39580	22,5	1,4	37769	83,6	6,5
Japan	33138	21,8	1,9	38515	84,4	6,1
Korea	34165	14,7	1,5	41960	83,3	5,8
Latvia	24194	20,8	1,2	29876	75,5	6,2
Lithuania	28407	18,4	1,5	31811	76,4	6,4
Luxembourg	131384	20,7	2	65854	82,7	7,4
Mexico	15249	17,8	1,1	16230	75,1	6
Netherlands	63750	19,6	2	58828	82,2	7,5
New Zealand	48531	25	2,4	45269	82,1	7,3
Norway	94660	17,7	2,1	55780	83	7,3
Poland	23014	21,2	1,1	32527	78	6,1
Portugal	28969	19,6	1,7	28410	81,8	5,8
Slovak Republic	25935	27,4	1,1	23619	77,8	6,5
Slovenia	34026	18,2	1,6	41445	81,6	6,5
Spain	34045	21,7	1,9	37922	83,9	6,5
Sweden	58529	20,1	1,7	47020	83,2	7,3
Switzerland	105669	21,4	1,9	64824	84	7,5
Turkey	12765	18,9	1	462	78,6	4,9
United Kingdom	51075	23,2	2	47147	81,3	6,8
United States	85373	18,3	2,4	69392	78,9	7
En iyi değer	131384	12,3	2,6	69392	97	7,9
En kötü değer	7327	27,4	1	406	74	4,9

Tablo 10: Normalizasyon İşlemi

Ülke	Kişi Başına Düşen Gelir (USD)	Konut Harcaması (%) (-)	Kişi Başına Oda Sayısı	Kişisel Gelir (USD)	Yaşam Süresi (Yıl)	Yaşam Memnuniyeti
Avustralya	0,5223	0,47020	0	0,2056	0,6086	0,2666
Avusturya	0,5816	0,56291	0,625	0,2356	0,2164	0,2333
Belçika	0,6113	0,50993	0,3125	0,2183	0,2371	0,3666
Kanada	0,6167	0,70199	0	0,2036	0,0824	0,3
Şili	0,9251	0,40397	0,4375	0,6184	0,1690	0,5666
Kolombiya	1	0,00000	1	1	0,1752	0,7333
Kosta Rika	0,9137	0,31126	0,875	0,7664	0,1546	0,5333
Çekya	0,8188	0,73510	0,6875	0,6193	0,0824	0,3333
Danimarka	0,5036	0,72848	0,4375	0,1589	0,1237	0,1333
Estonya	0,8022	0,31126	0,5625	0,6611	0,1134	0,4666
Finlandiya	0,6146	0,71523	0,4375	0,3357	0	0
Fransa	0,67730	0,55629	0,5	0,3451	0,1865	0,4
Almanya	0,62143	0,50993	0,5	0,2268	0,1608	0,2
Yunanistan	0,8658	0,62914	0,875	0,6115	0,1577	0,7
Macaristan	0,8710	0,50331	0,75	0,6375	0,2123	0,6333
İzlanda	0,3771	0,50993	0,625	0,0275	0,1422	0,1
İrlanda	0,2041	0,54967	0,3125	0,2887	0,1463	0,3
İsrail	0,6288	0,60265	0,875	0,4358	0,1453	0,2333
İtalya	0,7400	0,67550	0,75	0,4583	0,1381	0,4666
Japonya	0,7919	0,62914	0,4375	0,4475	0,1298	0,6
Kore	0,7836	0,15894	0,6875	0,3976	0,1412	0,7
Letonya	0,8640	0,56291	0,875	0,5728	0,2216	0,5666
Litvanya	0,8300	0,40397	0,6875	0,5447	0,2123	0,5
Lüksemburg	0	0,55629	0,375	0,0512	0,1474	0,1666
Meksika	0,9361	0,36424	0,9375	0,7706	0,2257	0,6333
Hollanda	0,5451	0,48344	0,375	0,1531	0,1525	0,1333
Yeni Zelanda	0,6678	0,84106	0,125	0,3496	0,1536	0,2
Norveç	0,2960	0,35762	0,3125	0,1973	0,1443	0,2
Polonya	0,8735	0,58940	0,9375	0,5343	0,1958	0,6
Portekiz	0,8255	0,48344	0,5625	0,5940	0,1567	0,7
Slovakya	0,8500	1,00000	0,9375	0,6635	0,1979	0,4666
Slovenya	0,7847	0,39073	0,625	0,4051	0,1587	0,4666
İspanya	0,7846	0,62252	0,4375	0,4561	0,1350	0,4666
İsveç	0,5872	0,51656	0,5625	0,3242	0,1422	0,2
İsviçre	0,2072	0,60265	0,4375	0,0662	0,1340	0,1333
Türkiye	0,9561	0,43709	1	0,9991	0,1896	1
Birleşik Krallık	0,6473	0,72185	0,375	0,3224	0,1618	0,3666
Amerika Birleşik Devletleri	0,3708	0,39735	0,125	0	0,1865	0,3

Tablo 11. Ağırlıklandırılmış Normalize Matris

Ağırlıklar	0,1667	0,1667	0,1667	0,1667	0,1667	0,1667
Ülke	Kişi Başına Düşen Gelir (USD)	Konut Harcaması (%) (-)	Kişi Başına Oda Sayısı	Kişisel Gelir (USD)	Yaşam Süresi (Yıl)	Yaşam Memnuniyeti
Avustralya	0,0870	0,0784	0	0,0342	0,1014	0,0444
Avusturya	0,0969	0,0938	0,1041	0,0392	0,0360	0,0388
Belçika	0,1019	0,0850	0,0520	0,0364	0,0395	0,06112
Kanada	0,1028	0,1170	0	0,0339	0,0137	0,05001
Şili	0,1542	0,0673	0,0729	0,1030	0,0281	0,0944
Kolombiya	0,1667	0,0000	0,1667	0,1667	0,0292	0,1222
Kosta Rika	0,1523	0,0519	0,1458	0,1277	0,0257	0,0889
Çekya	0,1365	0,1225	0,1146	0,1032	0,0137	0,0555
Danimarka	0,0839	0,1214	0,0729	0,0264	0,0206	0,0222
Estonya	0,1337	0,0519	0,093768	0,110208	0,0189041	0,0777
Finlandiya	0,1024	0,1192	0,072931	0,055969	0	0
Fransa	0,1129	0,0927	0,08335	0,057537	0,0311058	0,0666
Almanya	0,1035	0,0850	0,08335	0,037809	0,026809	0,0333
Yunanistan	0,1443	0,1049	0,145862	0,101937	0,0262939	0,1166
Macaristan	0,1452	0,0839	0,125025	0,106281	0,0354022	0,1055
İzlanda	0,0628	0,0850	0,104187	0,004600	0,0237160	0,0166
İrlanda	0,0340	0,0916	0,052093	0,048130	0,0244035	0,0500
İsrail	0,1048	0,1005	0,145862	0,072662	0,0242316	0,0388
İtalya	0,1233	0,1126	0,125025	0,076414	0,0230286	0,0777
Japonya	0,1320	0,1049	0,072931	0,074612	0,0216538	0,1000
Kore	0,1306	0,0265	0,114606	0,066287	0,0235442	0,1166
Letonya	0,1440	0,0938	0,145862	0,095487	0,0369489	0,0944
Litvanya	0,1383	0,0673	0,114606	0,090811	0,0354022	0,0833
Lüksemburg	0	0,0927	0,062512	0,008549	0,0245753	0,0277
Meksika	0,1560	0,0607	0,156281	0,128462	0,0376363	0,1055
Hollanda	0,0908	0,0806	0,062512	0,025527	0,0254346	0,0222
Yeni Zelanda	0,1113	0,1402	0,020837	0,058291	0,0256064	0,0333
Norveç	0,0493	0,0596	0,052093	0,032892	0,0240597	0,0333
Polonya	0,1456	0,0983	0,156281	0,089081	0,0326525	0,1000
Portekiz	0,1376	0,0806	0,093768	0,099030	0,0261220	0,1166
Slovakya	0,1416	0,1667	0,156281	0,110607	0,0329962	0,0777
Slovenya	0,1308	0,0651	0,104187	0,067532	0,026465	0,0777
İspanya	0,1307	0,1038	0,072931	0,076045	0,0225130	0,0777
İsveç	0,0978	0,0861	0,093768	0,054060	0,0237160	0,03334
İsviçre	0,0345	0,1005	0,072931	0,011038	0,0223412	0,0222
Türkiye	0,1593	0,0729	0,1667	0,166564	0,0316214	0,1667
Birleşik Krallık	0,1079	0,1203	0,062512	0,053753	0,0269813	0,0611
Amerika Birleşik Devletleri	0,0618	0,0662	0,020837	0	0,0311058	0,05001

Tablo 12. S_i , R_i ve Q_i değerleri

S_i	R_i	Q_i
0,3457	0,1015	0,3137
0,4093	0,1042	0,3844
0,3761	0,1019	0,3435
0,3176	0,1170	0,3606
0,5202	0,1542	0,7193
0,6516	0,1667	0,8975
0,5925	0,1523	0,7764
0,5462	0,1365	0,6603
0,3477	0,1214	0,4087
0,4863	0,1337	0,5927
0,3506	0,1192	0,4011
0,4443	0,1129	0,4571
0,3699	0,1036	0,3457
0,6400	0,1459	0,7897
0,6014	0,1452	0,7514
0,2971	0,1042	0,2820
0,3003	0,0916	0,2263
0,4869	0,1459	0,6499
0,5382	0,1250	0,5994
0,5061	0,1320	0,6028
0,4783	0,1306	0,5709
0,6106	0,1459	0,7628
0,5299	0,1384	0,6542
0,2162	0,0927	0,1546
0,6447	0,1563	0,8426
0,3072	0,0909	0,2291
0,3896	0,1402	0,5346
0,2513	0,0596	0,0321

Tablo 12. Devam.

0,6219	0,1563	0,8218
0,5538	0,1376	0,6725
0,6861	0,1667	0,9290
0,4719	0,1308	0,5660
0,4839	0,1308	0,5768
0,3889	0,0979	0,3365
0,2636	0,1005	0,2340
0,7638	0,1667	1,0000
0,4326	0,1203	0,4811
0,2300	0,0662	0,0436

Tablo 13. Sonuç Tablosu

Sıra	Ülke	Q Değeri
1	Norveç	0.032129
2	Amerika Birleşik Devletleri	0.043585
3	Lüksemburg	0.154639
4	İrlanda	0.226302
5	İsviçre	0.233994
6	Hollanda	0.229089
7	İzlanda	0.281974
8	Avustralya	0.313650
9	İsveç	0.336450
10	Belçika	0.343525
11	Almanya	0.345708
12	Kanada	0.360609
13	Avusturya	0.384416
14	Finlandiya	0.401089
15	Danimarka	0.408726
16	Fransa	0.457128
17	Birleşik Krallık	0.481121
18	Yeni Zelanda	0.534644
19	Slovenya	0.565998
20	Kore	0.570899
21	İspanya	0.576759
22	Estonya	0.592734
23	İtalya	0.599443
24	Japonya	0.602769
25	İsrail	0.649917
26	Litvanya	0.654157
27	Çekya	0.660315
28	Portekiz	0.672480
29	Kosta Rika	0.776437
30	Letonya	0.762840
31	Macaristan	0.751365
32	Yunanistan	0.789650
33	Polonya	0.821780
34	Meksika	0.842613
35	Şili	0.719321
36	Kolombiya	0.897497
37	Slovakya	0.929004
38	Türkiye	1.000.000

Son olarak Qi değerine bakarak en yüksek değerden en düşük değere doğru sıralama yapılır.

En iyi 3 ülke	En kötü 3 ülke
1: Norveç 0.032129	1: Kolombiya 0.897497
2: Amerika Birleşik Devletleri 0.043585	2: Slovakya 0.929004
3: Lüksemburg 0.154639	3: Türkiye 1.000.000

5. Tartışma

Lüksemburg, TOPSIS yönteminde en iyi ülke olarak belirlenirken, VIKOR yönteminde üçüncü sırada yer almaktadır. Norveç ve ABD, VIKOR yöntemine göre en iyi ülkeler arasında gösterilirken, TOPSIS yönteminde bu ülkeler ilk üçte yer almamaktadır. Türkiye, her iki yöntemde de en kötü ülkelerden biri olarak belirlenmiştir. VIKOR, daha fazla uzlaşmacı çözüme odaklıdır ve daha fazla kriterin önemini dikkate alarak sıralama yapar. TOPSIS, ideal çözüme yakınlık prensibini esas alır, bu da genellikle daha net bir sıralama sağlar. Her iki yöntem de aynı alternatifi farklı derecelerde değerlendirebilir. VIKOR, uzlaşma odaklı olduğu için daha esnek ve kapsamlı bir sıralama sunar, TOPSIS daha doğrudan ideal çözüme olan yakınlıkla sıralama yapar. Her iki yöntem de kendi başına değerli analizler sunar, ancak farklı durumlara ve verilere göre birini diğerine tercih etmek gerekebilir. Çok kriterli karar verme yöntemleri, özellikle TOPSIS, VIKOR, MOORA gibi analiz teknikleri, farklı iller veya ülkeler arasındaki sıralamaları belirlemek için

sıklıkla kullanılan araçlardır. Bu yöntemler, gelişmişlik düzeyi, yaşam kalitesi ve sosyal refah gibi çok boyutlu konuları ele alırken, çeşitli endeks verileriyle ülkeler veya iller arasında karşılaştırmalar yapmaya olanak tanır. Çalışmamızda kullandığımız TOPSIS ve VIKOR yöntemi de literatürde sıkça başvurulan bir tekniktir. Yüce (2018), Orakçı ve Özdemir (2017), Koçhisarlı ve Özarı (2019) gibi çalışmalar, benzer şekilde çok kriterli değerlendirme yöntemleri kullanarak ülkeler veya iller arasındaki sıralamaları ortaya koymuş ve bu alanda değerli katkılar sağlamıştır. Çalışmamızda seçilen kriterler, yaşam kalitesi, sosyo-ekonomik faktörler ve çevresel unsurlar gibi önemli başlıkları kapsamaktadır. Bu kriterler, Yüce (2018) ve Özbek (2019) gibi çalışmalarda da benzer şekilde kullanılarak iller arasındaki gelişmişlik düzeyleri sıralanmıştır. TÜİK ve OECD verilerinin kullanımı da bu tür çalışmalarda yaygın bir yaklaşım olup, güvenilir ve kapsamlı veri setleri üzerinden yapılacak analizlere olanak tanımaktadır. Örneğin, Yüce (2018) ve Depren ve Kalkan (2018) gibi çalışmalar da, OECD ve TÜİK gibi yerel istatistik kurumları tarafından sağlanan verilerle gerçekleştirilmiş olup, ülkeler arasındaki gelişmişlik düzeylerine dair önemli analizler sunmaktadır. Çalışmamızın önemli bir farkı, genellikle daha geniş kapsamlı gelişmişlik düzeyleri ve insani gelişim endeksi (HDI) gibi göstergelere dayalı yapılan araştırmaların aksine, bireysel yaşam kalitesi ve sosyal etkileşim gibi daha özgül konularda yoğunlaşmamızdır. Koçhisarlı ve Özarı (2019) çalışmasında, refah devleti kavramı üzerinde yoğunlaşırken, bu çalışmamızda özellikle bireysel yaşam kalitesine dair derinlemesine bir analiz yaparak sosyal refahın bireyler üzerindeki etkilerini daha ayrıntılı bir şekilde inceleme amaçlanmıştır. Çalışmamızın bir diğer önemli özelliği ise, OECD ülkeleri üzerinden yapılan karşılaştırmalarla paralellik göstermesidir. Uslu (2021) çalışmasında OECD ülkelerini ele alırken, Koçhisarlı ve Özarı (2019) ise refah devleti ülkeleri üzerinde benzer bir yaklaşım sergilemişlerdir. Bu açıdan bakıldığında, çalışmamızda kullanılan veri seti ve metodoloji, literatürdeki diğer çalışmalara benzer bir yapıyı benimsemiş olup, karşılaştırmalı analizler açısından önemli bir katkı sağlamaktadır. Sonuç olarak, bu çalışma, çok kriterli karar verme yöntemlerinin uygulama alanlarını ve sosyal refah göstergelerinin değerlendirilmesindeki önemini bir kez daha vurgulamaktadır. Çalışmamızda kullanılan yöntemler ve kriterler, literatürdeki diğer çalışmalara paralellik göstermekte olup, özellikle bireysel yaşam kalitesi ve toplumsal etkileşim gibi daha spesifik boyutları ele alarak önemli bir fark yaratmaktadır. Bu çalışma, sosyal refah ve yaşam kalitesi gibi bireysel düzeydeki göstergeleri daha derinlemesine inceleyerek, bu alandaki literatüre değerli bir katkı sağlamaktadır.

Sonuç ve Değerlendirme

Bu çalışmada, OECD ülkelerinin yaşam kalitesi TOPSIS ve VIKOR yöntemleri kullanılarak değerlendirilmiştir. Analiz kapsamında sosyal, ekonomik ve çevresel unsurlar göz önünde bulundurularak beş temel kriter belirlenmiştir. Bu kriterler, OECD'nin Daha İyi Yaşam Endeksi'ni oluşturan sağlık, eğitim, gelir, çevre ve güvenlik gibi faktörleri kapsamaktadır. Ek olarak, çevresel sürebilirlik (karbon salınımı, doğal kaynak kullanımı) ve ekonomik göstergeler (kişi başına gelir, işsizlik oranı) da analize dahil edilmiştir. Veri karşılaştırılabilirliği ve güncelliği ön planda tutulmuş, kriterler eşit ağırlıkla değerlendirilmiştir. Yöntemsel açıdan, TOPSIS ve VIKOR farklı bakış açıları sunarak ülkelerin sıralamalarında bazı farklılıklara neden olmaktadır. TOPSIS, ideal çözüm kavramına dayanmaktadır ve her alternatifin ideal çözüm noktasına olan uzaklığını temel alarak bir sıralama yapmaktadır. Bu yöntem, daha net bir sıralama sağlarken karar alıcılar için kolay yorumlanabilir sonuçlar sunar. VIKOR ise uzlaşmacı bir yaklaşım benimseyerek çok kriterli karar verme sürecinde kriterler arasındaki dengeyi dikkate alır ve çözümün ne kadar uzlaşmacı olduğunu ön plana çıkarır. Dolayısıyla, TOPSIS daha doğrudan bir ideal noktaya yakınlığa odaklanırken, VIKOR daha çok alternatifler arasındaki en iyi uzlaşmayı belirlemeye odaklanmaktadır. Analiz sonucundaki farklılıklar, yöntemlerin kriterleri ağırlıklandırma ve karar alma mekanizmalarından kaynaklanmaktadır. VIKOR, belirli kriterlerde daha zayıf performans gösteren ülkeleri cezalandırma eğilimi gösterirken, TOPSIS ideal çözüm noktasına olan uzaklığa odaklandığı için farklı sonuçlara neden olabilmektedir. Dolayısıyla, politika yapıcılar ve karar vericiler bu iki yöntemi tamamlayıcı olarak kullanarak daha kapsamlı bir analiz gerçekleştirebilirler. Genel sıralamalar benzer olduğundan, TOPSIS ve VIKOR yöntemleri arasında genel bir tutarlılık olduğu söylenebilir. En iyi ve en kötü performans gösteren ülkeler genellikle aynı olmakla birlikte, sıralama detaylarında farklılıklar bulunmaktadır. VIKOR yöntemi kriterlerin ağırlıklandırılmasına daha fazla odaklandığı için, bazı ülkeler farklı sıralarda yer alabilir. Bu karşılaştırma, TOPSIS ve VIKOR yöntemlerinin birbirini destekleyen ancak farklı sıralama hassasiyetlerine sahip olduğunu göstermektedir. Dolayısıyla, yöntem seçimi araştırma amacına ve kriterlerin önceliklendirilmesine bağlı olarak değişebilir.

Sonuçları Türkiye özelinde değerlendirecek, Türkiye'nin incelenen kriterlerdeki performansının, diğer ülkelere kıyasla geride kalmış olması muhtemeldir. Türkiye, ekonomik dalgalanmalar, enflasyon oranları ve işsizlik gibi faktörler nedeniyle düşük sıralamada yer almış olabilir. Ülkenin yönetim kalitesi, eğitim, sağlık ve çevresel sürdürülebilirlik gibi alanlardaki mevcut politikaları sıralamayı etkilemiş olabilir. VIKOR yöntemi, en kötü alternatif ile en iyi alternatif arasındaki farkı daha fazla vurgularken, TOPSIS yöntemi ideal çözüme olan uzaklığı temel alır. Her iki yöntem de Türkiye'yi en alt sırada değerlendirmiştir, bu da Türkiye'nin genel performans açısından ciddi sorunlar yaşadığını göstermektedir. Türkiye'nin her iki yöntemde de en kötü sıralamada yer alması, ülkenin ele alınan kriterler açısından ciddi iyileştirmelere ihtiyaç duyduğunu göstermektedir. Ekonomik, sosyal ve yönetim alanlarında yapılacak yapısal reformlarla bu sıralamada daha üst sıralara çıkmak mümkün olabilir.

Politika önerileri bağlamında, düşük yaşam kalitesine sahip ülkeler için gelir dağılımındaki dengesizlikleri azaltmaya yönelik ekonomik politikalar önerilmektedir. Sosyal güvenlik sistemlerinin güçlendirilmesi, toplumsal eşitliği artıracak ve bireylerin yaşam

standartlarını iyileştirecektir. Sağlık, emeklilik ve işsizlik sigortası gibi sosyal güvenlik hizmetlerinin kapsamının genişletilmesi, refah seviyesinin yükselmesine katkı sağlayacaktır. Bunun yanı sıra, eğitim ve sağlık gibi temel hizmetlere daha fazla yatırım yapılması toplumsal kalkınmayı hızlandıracak ve uzun vadeli ekonomik büyümeye olumlu katkı sağlayacaktır. Ayrıca, çevresel sürebilirlik politikaların merkezine yerleştirilmeli ve doğal kaynakların verimli kullanımı sağlanmalıdır. Çevre dostu projelerin teşviki, karbon salınımını azaltmaya ve ekolojik dengeyi korumaya yardımcı olacaktır. Ülkelerin yalnızca ekonomik göstergelere odaklanması yerine, sosyal tatmin, yaşam kalitesi ve genel refahı önceliklendiren politikalar geliştirilmesi gerekmektedir. Sonuç olarak, bu çalışma, sosyal ve ekonomik refah arasındaki dengenin önemini vurgulamakta ve refah seviyesinin yalnızca ekonomik göstergelerle değil, aynı zamanda yaşam memnuniyeti ve çevresel sürebilirlik gibi sosyal faktörlerle de değerlendirilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır. Gelecek çalışmalar, daha fazla sayıda gösterge ve farklı analiz yöntemleri kullanarak ülkeler arasındaki sosyoekonomik gelişmişlik farklarını daha derinlemesine inceleyebilir.



This research article has been licensed with Creative Commons Attribution - Non-Commercial 4.0 International License. Bu araştırma makalesi, Creative Commons Atıf - Gayri Ticari 4.0 Uluslararası Lisansı ile lisanslanmıştır.

Yazar Katkıları

Yazar, çalışmayı tek başına hazırladığını beyan etmiştir.

Teşekkür Beyanı

Yazar(lar), çalışma için teşekkür beyanında bulunmamışlardır.

Destek Beyanı

Yazar(lar), çalışma için herhangi bir destekleyen beyanında bulunmamışlardır.

Çıkar Çatışması

Yazar(lar), çalışma için herhangi bir çıkar çatışması beyanında bulunmamışlardır.

Etik Beyanı

Yazar(lar), çalışma için Etik Kurul Onayı alınması gerekmediğini beyan etmişlerdir.

Kaynakça/References

- Afsordegan A, Sanchez M, Angel N, Zahedi S, Cremades LV (2016) Decision Making Under Uncertainty Using A Qualitative TOPSIS Method for Selecting Sustainable Energy Alternatives. *International Journal of Environmental Science and Technology* 13(6): 1419-1432. <https://doi.org/10.1007/s13762-016-0982-7>.
- Akar, S. (2014). Türkiye’de Daha İyi Yaşam Endeksi: Oecd Ülkeleri İle Karşılaştırma, *Journal of Life Economics*. DOI: 10.15637/jlecon.201416987.
- Akyüz, B. E., ve Çetin, E. İ. (2022). İnsani Gelişme Endeksi ve Vikor Yöntemine Göre Türkiye'deki İllerin Sıralaması. *Verimlilik Dergisi*, (1), 60-77. <https://doi.org/10.51551/verimlilik.824462>.
- Alpaykut, S. (2017). Türkiye’de illerin yaşam memnuniyetinin temel bileşkenler analizi ve TOPSIS yöntemiyle ölçümü üzerine bir inceleme. *Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (29), 367-395.
- Arı, E. S. (2023). Yaşam Kalitesinde G20 Ülkelerinin Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleriyle Sıralanması Üzerine Bir Uygulama. *Sosyal Bilimlerde Toplumsal Sorunlara Bakış: Uygulamalı Çalışmalar*, 87.
- Balestra, C., Boarini, R. ve Toso, E. What Matters Most to People? Evidence from the OECD Better Life Index Users’ Responses. *Soc Indic Res*, 136, 907–930 (2018). <https://doi.org/10.1007/s11205-016-1538-4>.
- Biswas P, Pramanik S Giri BC (2016) TOPSIS Method for Multi-Attribute Group Decision-Making Under Single-Valued Neutrosophic Environment. *Neural Computing and Applications*, 27(3): 727-737. <https://doi.org/10.1007/s00521-015-1891-2>.
- Çağlar, A. (2020). İllerin yaşam kalitesi: Türkiye istatistik kurumu verileriyle veri zarflama analizi’ne dayalı bir endeks. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 15(3), 875-902. <https://doi.org/10.17153/oguibf.506704>.
- Çilhoroz, Y. (2023). Oecd Ülkelerinin Sağlık Yaşam Biçimi Belirleyicileri Bakımından Topsis Yöntemiyle Karşılaştırılması. *Hacettepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 41(2), 229-250. <https://doi.org/10.17065/huniibf.1108553>.
- Danış, Y. A. (2022). OECD Ülkelerinin TOPSIS, VIKOR ve GRA Yöntemleri Kullanılarak Refah Göstergelerine Göre Sıralanması ve Bütünleşik Bir Çözüm Önerisi. *Journal of Economics ve Administrative Sciences/Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 17(2), 433–454, <http://dx.doi.org/10.17153/oguibf.1073257>.
- Decancq, K. (2017). Measuring multidimensional inequality in the OECD member countries with a distribution-sensitive Better Life Index. *Social Indicators Research*, 131(1), 1057–1086. <https://doi.org/10.1007/s11205-016-1289-2>.
- Değirmenci, N., ve Ayan, T. Y. (2020). Oecd Ülkelerinin Sağlık Göstergeleri Açısından Bulanık Kümeleme Analizi ve Topsis Yöntemine Göre Değerlendirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 38(2), 229-241. <https://doi.org/10.17065/huniibf.592991>.

- Depren, S. K., ve Kalkan, S. B. (2018). Ülkelerin Konumlarının Daha İyi Yaşam Endeksine Göre Belirlenmesi: Entropi Tabanlı Multimoor Yaklaşımı, *Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, Aralık 2018, Cilt 20, Sayı 2 (353-366).
- Dinçer E.S. ve Demir E. (2018). Türkiye’de İllerin Bölgesel Bazlı Sosyo Gelişmişlik Düzeylerinin Çok Kriterli Karar Verme Yöntemlerinden VIKOR Metodu Yaklaşımı ile Analizi. *Social Sciences Research Journal*. 7(1): s.55-75.
- Ekizler, H. ve Bolelli, M. (2020). OECD Avrupa Ülkelerinde İyi Oluşun Cinsiyet Farklılıkları Bağlamında Entropi ve MAUT Yöntemleriyle İncelenmesi, In *İktisadi ve İdari Bilimlerde Teori Güncel Araştırmalar ve Yeni Eğilimler/2*, Cetinje: IVPE, ss.349-365.
- Eren, Ö., ve Mizrahitokatlı, C. M. (2020). İnsani Gelişim Endeksinin Abraham Maslow’un İhtiyaçlar Hiyerarşisi Kuramı Çerçevesinde Tekrar Değerlendirilmesi. *RveS-Research Studies Anatolia Journal*, 3(1), 48-62. <https://doi.org/10.33723/rs.646883>.
- Ersoy, N. (2023). Bütünleşik ÇKKV yaklaşımı ile AB ülkelerinin yaşam kalitesinin değerlendirilmesi. *Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 25(44), 190-212.
- Genişel Çınar, E., ve Deniz Başar, Ö. Z. L. E. M. (2025). G20 ülkelerinin makroekonomik performanslarının çok kriterli karar verme yöntemlerinden TOPSIS ve SAW ile incelenmesi. *Journal of Life Economics*, 12(1). Doi: [10.15637/jlecon.2686](https://doi.org/10.15637/jlecon.2686).
- Gül M., Çelik E., Güneri A.F. ve Gümüş A. T. (2012). Simülasyon İle Bütünleşik Çok Kriterli Karar Verme: Bir Hastane Acil Departmanı İçin Senaryo Seçimi Uygulaması. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*. 11(22): s.1-18.
- Hwang CL, Yoon K (1981). *Multiple Attribute Decision Making: Methods and Applications A State-of-the-Art Survey* (Springer, Berlin).
- Joshi D, Kumar S (2016). Interval-Valued Intuitionistic Hesitant Fuzzy Choquet Integral Based TOPSIS Method for Multi-Criteria Group Decision Making. *European Journal of Operational Research* 248(1): 183-191. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2015.06.047>.
- Jovanović, B., Šarac, D., & Čačić, N. (2024). Performance benchmarking of European postal incumbents with TOPSIS and BMW-TOPSIS. *Utilities Policy*, 91, 101845. <https://doi.org/10.1016/j.jup.2024.101845>.
- Kağızman, M. A., ve Atan, M. (2021). Daha İyi Yaşam Endeksine (DİYE) göre OECD ülkelerinde karşılaştırmalı analiz. *Sosyal Güvenlik Dergisi*, 11(2), 379-392. <https://doi.org/10.32331/sgd.1049422>.
- Keklik A. (2020). İş Yaşam Dengesinin Daha İyi Yaşam Endeksi Çerçevesinde Değerlendirilmesi: Oecd Ülkeleri Üzerine Bir İnceleme, Kırklareli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Çalışma Ekonomisi ve Endüstri İlişkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Koçhisarlı, S., ve Özari, Ç. (2019). İyi yaşam endeksi göstergeleri dikkate alınarak İskandinav ülkelerinin TOPSIS yöntemi ile değerlendirilmesi. *The Journal of Academic Social Science*, 94(94), 466-480. Doi : [10.16992/ASOS.15089](https://doi.org/10.16992/ASOS.15089).
- Kopp, M. (2007): Hová repült a boldogság? (Where Did Happiness Go?) Hetek. 2 November 2007, Year IX, Issue 44.
- Köleoğlu, A. Ş. K. N. (2024). İnsani Gelişimin Yeni Ölçüsü: İyi Yaşam İndeksi. *Academic Social Resources Journal*, 6(32), 2034-2040. DOI: [10.31569/ASRJOURNAL.394](https://doi.org/10.31569/ASRJOURNAL.394).
- Küçük, N. T., Ayaş, P., Köse, D., ve Kaya, G. K. (2021). Çok kriterli karar verme yöntemlerinin karşılaştırmalı kullanımı ile Türkiye’deki illerin yaşam kalitelerinin değerlendirilmesi. *Gazi İktisat ve İşletme Dergisi*, 7(2), 150-168. <https://doi.org/10.30855/gieb.2021.7.2.005>.
- Lourenzutti R, Krohling RA (2016) A Generalized TOPSIS Method for Group Decision Making with Heterogeneous Information in A Dynamic Environment. *Information Sciences* 330: 1-18. <https://doi.org/10.1016/j.ins.2015.10.005>.
- Mehdi, T. (2019). Stochastic Dominance Approach to OECD’s Better Life Index. *Soc Indic Res* 143, 917–954. <https://doi.org/10.1007/s11205-018-2014-0>.
- Mizrahitokatlı, C. M. (2019). Daha İyi Yaşam Endeksinin Çeşitli Sayısal Yöntemlerle Tekrar Ölçülüp Değerlendirilmesi, Doktora Tezi, İstanbul Aydın Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Munda, G. (2005). Measuring sustainability: A multi-criterion framework. *Environment, Development and Sustainability*, 7(1), 117–134.
- OECD (2019). OECD Better Life Index. 11 22, 2019 tarihinde OECD Better Life Index: <http://www.oecdbetterlifeindex.org/topics/>
- OECD (2024), *How's Life? 2024: Well-being and Resilience in Times of Crisis*, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/90ba854a-en>.
- OECD (2024). *Better Life Index Topics*. Erişim adresi: <https://www.oecdbetterlifeindex.org/topics/>
- OECD (2024). *How's Life? 2024. Measuring Well-being*. OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/9870c393-en>.
- OECD, available at http://www.oecdbetterlifeindex.org/wpsystem/wp-content/uploads/2011/05/YourBetterLifeIndex_ExecutiveSummary2.pdfAkar.
- Orakçı, E., ve Özdemir, A. (2017). Telafi edici çok kriterli karar verme yöntemleri ile Türkiye ve AB ülkelerinin insani gelişmişlik İslamoğlu (2025).

- düzeylerinin belirlenmesi. *Afyon Kocatepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 19(1), 61-74.
- Özbek, A. (2019). Türkiye'deki illerin Edas ve WASPAS Yöntemleri ile Yaşanabilirlik Kriterlerine Göre Sıralanması. *Kırıkkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 9(1), 177-200.
- Özkan, Ö. (2024). Kanada Hane Halklarının Göreceli Gelir Algılarını Şekillendiren Unsurlar. *İktisadi İdari ve Siyasal Araştırmalar Dergisi*, 9(25), 711-726. <https://doi.org/10.25204/iktisad.1477554>.
- Stiglitz, J. E. (2009). Report by the Commission on the Measurement of Economic Performance and social Progress.
- Şahin, Ş. U., ve Özdemir, A. (2024). En İyi Yaşam Koşullarına Sahip Avrupa Ülkelerinin Waspas Yöntemi İle Sıralanması. *Stratejik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 8(2), 317-341. <https://doi.org/10.30692/sisad.1423386>.
- Şener, S. (2022). Legatum Refah Endeksi göstergeleri ve verileri kullanılarak refahın çok kriterli karar verme yöntemleri ile değerlendirilmesi. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 17(1), 46-70. <https://doi.org/10.17153/oguiibf.981581>.
- Şener, S., ve Yılmaz, Ş. K. (2021). Entropi tabanlı ELECTRE TRI ve K-Ortalamlar yöntemleriyle ülkelerin refah düzeyine göre değerlendirilmesi. *Akdeniz İİBF Dergisi*, 21(2), 191-209. <https://doi.org/10.25294/auibfd.888980>.
- Uslu, Y. D. (2021). TOPSIS ve VIKOR yöntemleri kullanılarak OECD ülkelerinin sağlık kaynağı göstergeleri açısından karşılaştırılması. *OPUS International Journal of Society Researches*, 18(44), 7668-7692. <https://doi.org/10.26466/opus.961183>.
- Uslu, Y., Şahin, K., Aygün, S., ve Tuna, M. (2023). OECD ülkeleri ve Türkiye'nin sağlık harcamalarının TOPSIS yöntemi ile incelenmesi. *Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 12(2), 386-395. <https://doi.org/10.37989/gumussagbil.1183077>.
- Vrat, P. (2025). Application of TOPSIS for world ranking of institutions/universities. *Journal of Advances in Management Research*, (ahead-of-print). <https://doi.org/10.1007/s10479-023-05339-w>.
- Wang, Y. M., & Triantaphyllou, E. (2008). Ranking irregularities when evaluating alternatives by using some ELECTRE methods. *Omega*, 36(1), 45-63.
- Yang, H., Zhang, X., Fu, K., Sun, X., Hou, S., & Tan, Y. (2023). Comprehensive evaluation of urban water supply security based on the VIKOR-TOPSIS method. *Environmental Science and Pollution Research*, 30(3), 8363-8375.
- Yaralıoğlu K (2010). *Karar Verme Yöntemleri* (Detay Yayıncılık, Ankara).
- Yıldırım, B.F. ve Önder, E. (2018). İşletmeciler, Mühendisler ve Yöneticiler İçin Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri, Dora Yayıncılık.
- Yüce, H. U. (2018). Çok kriterli karar verme yöntemleri ile Türkiye'de yaşanabilecek iller Sıralaması, Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul Ticaret Üniversitesi.
- Yücel, Ş., Bolukçu, F., Bulut, T., ve Yücel, R. (2024). Bulut Endeksi'ne Göre Oecd Ülkelerinin Daha İyi Yaşam Endeksi Açısından Değerlendirilmesi. *Bulletin Of Economic Theory And Analysis (Online)*, 9(3). <https://doi.org/10.25229/beta.1522625>.

Afyon Kocatepe Üniversitesi
İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi

Ahmet Necdet Sezer Kampüsü. Gazlıgöl Yolu. Eğitim 3 Binası. Afyonkarahisar/Merkez - 03200

+90272 218 20 00
www.dergipark.org.tr/akuiibfd | iibfdergisi@aku.edu.tr