

SOBİAD

SOSYAL BİLİMLER ARAŞTIRMALARI DERNEĞİ

ekonomi
BİLİMLERİ
DERGİSİ

Ekonomi Bilimleri Dergisi (Online)

ISSN: 1309 -8020

Yıl: 2021 Cilt: 13 Sayı: 2

Amaç ve Kapsam

Ekonomi Bilimleri Dergisi (EBD), Sosyal Bilimler Araştırmaları Derneği (SoBiAD) tarafından Temmuz ve Aralık olmak üzere yılda iki kez yayınlanan hakemli bir dergidir. Sadece Türkçe makaleler yayın için kabul edilmektedir.

Ekonomi Bilimleri Dergisi (EBD), ekonomi biliminin tüm alt disiplinlerinde hazırlanmış teorik-analitik-ampirik araştırmalar ve incelemelere açık bir dergidir.

Açık Erişim Politikası

Açık erişimin bilginin evrensel kullanımını arttırarak insanlık için yararlı sonuçlar doğuracağı düşüncesinden hareketle, Ekonomi Bilimleri Dergisi (EBD) Açık Erişim politikasını benimsemiştir. Dergi, yazarlardan devraldığı ve yayımladığı içerikle ilgili telif haklarından, bilimsel içeriğe evrensel Açık Erişimin (Open Access) desteklenmesi ve geliştirilmesine katkıda bulunmak amacıyla, bilinen standartlarda kaynak olarak gösterilmesi koşuluyla, ticari kullanım amacı ve içerik değişikliği dışında kalan tüm kullanım (bağlantı verme, kopyalama, baskı alma, herhangi bir fiziksel ortamda çoğaltma ve dağıtma vb.) haklarını bedelsiz kullanıma sunmaktadır. İeriğin ticari amaçlı kullanımı için yayınevinden yazılı izin alınması gereklidir.

Ücretsiz Yayın

Ekonomi Bilimleri Dergisi (EBD)'nde makale yayınlanması için yazarlardan hiçbir ücret talep edilmemektedir.

Yazarların Sorumlulukları

Yazarların makalelerini dergi web sayfasında sunulan yazım kurallarına ve örnek şablona göre hazırlamaları gerekir. Yazarların, hakem raporlarında belirtilen düzeltmeleri zamanında yapmaları beklenir.

Etik İlkeler

Ekonomi Bilimleri Dergisi (EBD)'nde yer alan etik görev ve sorumluluklarda Committee on Publication Ethics (COPE) tarafından kabul edilen ve yayınlanan ilkeler benimsenmektedir.

Yazarlardan aşağıda belirtilen etik kurallara uymaları beklenmektedir.

- Dergiye gönderilen makaleler başka bir yerde yayınlanmamış ya da yayınlanmak üzere gönderilmemiş olmalıdır.
- Yazalar makalelerinde kullandıkları tüm alıntılarında referans vermiş olmalıdır.
- Yazarlar makaleye bilimsel katkı verdiklerini garanti etmelidir.
- Yazarlar makalenin başka bir kişi ya da kurumun fikri mülkiyet haklarını ihlal etmediğini, intihal içermediğini ve kendi çalışmalarını olduğunu garanti etmelidir.
- Makalede adı geöen tüm yazarlar, gönderilen ve yayınlanan makaleler üzerinde eşit sorumluluğa sahiptir.
- Yazışmadan sorumlu yazar adı geöen tüm ortak yazarların yayına ve ortak yazar olarak adlandırılmaya razı olduğunu garanti etmelidir. Çalışmaya önemli bilimsel ve yazınsal katkı sağlayan tüm kişiler ortak yazar olarak adlandırılmalıdır.

- Yazarlar gerekli görülmesi halinde makalede yer alan veri setlerine ulaşımı sağlamalıdır.

Hakemlik Süreci

Makaleler, hakemler tarafından altı ölçüt – bazı ölçütlerin belirli türdeki bildirilere uygulanamaması halinde daha az- dikkate alınarak değerlendirilir. Hakemlerin raporları tamamlandıktan sonra yazılar, Yayın Kurulu'nun onaylaması durumunda yayıma hazır hale gelir ve kabul sırası dikkate alınarak uygun görülen sayıda yayımlanır. Makaleler yayınlanmadan önce turnit-in ve/veya iThenticate intihal yazılımları ile kontrol edilmektedir.

Telif Hakları

Ekonomi Bilimleri Dergisi (EBD) bünyesinde yayınlanan yazıların fikirlerine resmen katılmaz, basılı ve çevrimiçi sürümlerinde yayınladığı hiçbir ürün veya servis reklamı için güvence vermez. Yayınlanan yazıların bilimsel ve yasal sorumlulukları yazarlarına aittir. Yazılarla birlikte gönderilen resim, şekil, tablo vb. unsurların özgün olması ya da daha önce yayınlanmış iseler derginin hem basılı hem de elektronik sürümünde yayınlanabilmesi için telif hakkı sahibinin yazılı onayının bulunması gerekir.

Sosyal Bilimler Araştırmaları Derneği (SoBiAD) , yazarlardan devraldığı ve derginin çevrimiçi (*online*) sürümünde yayınladığı içerikle ilgili telif haklarından, bilimsel içeriğe evrensel açık erişimin (*open access*) desteklenmesi ve geliştirilmesine katkıda bulunmak amacıyla, bilinen standartlarda kaynak olarak gösterilmesi koşuluyla, ticari kullanım amacı ve içerik değişikliği dışında kalan tüm kullanım (çevrimiçi bağlantı verme, kopyalama, baskı alma, herhangi bir fiziksel ortamda çoğaltma ve dağıtma vb.) haklarını (ilgili içerikte tersi belirtilmediği sürece) Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivs 3.0 Unported (CC BY-NC-ND3.0) Lisansı aracılığıyla bedelsiz kullanıma sunmaktadır. İçeriğin ticari amaçlı kullanımı için alınması gereklidir.

Yazarlar yazılarının bütün yayın haklarını derginin yayıncısı Sosyal Bilimler Araştırmaları Derneği (SoBiAD)'ne devrettiklerini kabul ederler. Yayınlanan içeriğin (yazı ve görsel unsurlar) telif hakları dergiye ait olur. Dergide yayınlanması uygun görülen yazılar için telif ya da başka adlar altında hiçbir ücret ödenmez ve baskı masrafı alınmaz; ancak ayrı baskı talepleri ücret karşılığı yerine getirilir.

Ekonomi Bilimleri Dergisi (EBD) aşağıdaki indexing/abstracting servislerinde kayıtlıdır.

| ASOS Index | Google Scholar | Akademik Dizin | Sobiad Atıf |

Ekonomi Bilimleri Dergisi (EBD) ayrıca TÜBİTAK- ULAKBİM Dergi Sistemleri (UDS) çerçevesinde DergiPark'ta kayıtlıdır

EDİTÖR

Doç.Dr. Sema Yılmaz Genç, Yıldız Teknik Üniversitesi

EDİTÖR KURULU

Prof.Dr. Ayhan Orhan, Kocaeli Üniversitesi
Prof.Dr. Bekir Gövdere, Süleyman Demirel Üniversitesi
Doç.Dr. Derviş Kırıkkaleli, Lefke Avrupa Üniversitesi
Doç.Dr. Durmuş Çağrı Yıldırım, Namık Kemal Üniversitesi
Doç.Dr. Şerif Canbay, Düzce Üniversitesi

YABANCI DİL EDİTÖRÜ

Dr. Billur Güner Kohen, Bay Atlantic Üniversitesi, ABD

SOSYAL
BİLİMLER
ARAŞTIRMALARI
DERNEĞİ

BİLİM KURULU

Ahmet Burçin Yereli, Hacettepe Üniversitesi
Bilin Neyaptı, Bilkent Üniversitesi
C. Coşkun Küçüközmen, İzmir Ekonomi Üniversitesi
Can Deniz Köksal, Akdeniz Üniversitesi
Ekrem Erdem, Erciyes Üniversitesi
Erkan Erdil, Orta Doğu Teknik Üniversitesi
Gündüz Ulusoy, Sabancı Üniversitesi
Hasan F. Baklacı, İzmir Ekonomi Üniversitesi
Hakan Ay, Dokuz Eylül Üniversitesi
M. Hasan Eken, Kadir Has Üniversitesi
Metin Sarfati, Marmara Üniversitesi
Metin Toprak, İstanbul Üniversitesi
Neşe Kumral, Ege Üniversitesi
Sübidey Togan, Bilkent Üniversitesi
Teoman Pamukçu, Orta Doğu Teknik Üniversitesi
Turan Yay, Yıldız Teknik Üniversitesi
Uğur Ömürgönülşen, Hacettepe Üniversitesi
Veysel Bozkurt, Uludağ Üniversitesi
Z. Gönül Balkır, Kocaeli Üniversitesi

SOSYAL
BİLİMLER
ARAŞTIRMALARI
DERNEĞİ

İÇİNDEKİLER

Araştırma Makalesi

ÜLKELERİN LOJİSTİK PERFORMANSLARINA GÖRE ULUSLARARASI DEMİRYOLLARI İSTATİSTİKLERİ AÇISINDAN KÜMELENMESİ

CLUSTERING OF COUNTRIES ACCORDING TO THE LOGISTICS PERFORMANCE IN TERMS OF INTERNATIONAL RAILWAYS STATISTICS

Hande EREN & Esra AKSOY

111-137

Araştırma Makalesi

SEÇİLİ KRİPTO PARA BİRİMLERİ ARASINDAKİ EŞBÜTÜNLEŞME VE NEDENSELLİK İLİŞKİSİNİN ANALİZİ

ANALYSIS OF CO-INTEGRATION AND CAUSALITY RELATIONSHIP BETWEEN SELECTED CRYPTOCURRENCIES

Murat KAYA

138-160

Araştırma Makalesi

YENİLENEBİLİR ENERJİ TÜKETİMİNİN ARTMASI EKONOMİK BÜYÜMEYİ NE ÖLÇÜDE TEŞVİK ETMEKTEDİR: OECD ÜLKELERİ ÖRNEĞİ

TO WHAT EXTENT INCREASING RENEWABLE ENERGY CONSUMPTION DRIVES ECONOMIC GROWTH: EXAMPLE OF OECD COUNTRIES

Melahat BATU AĞIRKAYA & Hikmet AKYOL

161-183

Araştırma Makalesi

EKONOMİK BÜYÜME VE İNSANİ GELİŞME İLİŞKİSİ: EAGLE ÜLKELERİ İÇİN UYGULAMA

THE RELATIONSHIP OF ECONOMIC GROWTH AND HUMAN DEVELOPMENT: EMPIRICAL STUDY FOR EAGLE COUNTRIES

Fatih YETER & İlhan EROĞLU & Nalan KANGAL

184-211

Araştırma Makalesi

FİNANSAL PİYASALARDAKİ SIÇRAMALAR ÜZERİNDE MAKROEKONOMİK DUYURULARIN ETKİSİ: BİR LİTERATÜR İNCELEMESİ

EFFECTS OF MACRO ANNOUNCEMENTS ON JUMPS IN FINANCIAL MARKETS: LITERATURE REVIEW

Hande UZUNOĞLU ÜNLÜ & Gamze GÖÇMEN YAĞCILAR

212-231

-ARAŞTIRMA MAKALESİ-

**ÜLKELERİN LOJİSTİK PERFORMANSLARINA GÖRE
ULUSLARARASI DEMİRYOLLARI İSTATİSTİKLERİ AÇISINDAN
KÜMELENMESİ***

Hande EREN

Dr. Öğr. Üyesi

Kapadokya Üniversitesi, İktisadi, İdari ve Sosyal Bilimler Fakültesi

E-mail: hande.eren@kapadokya.edu.tr

ORCID ID: 0000-0002-9166-5037

Esra AKSOY¹

Arş. Gör.

Süleyman Demirel Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi

E-mail: esraaksoy@sdu.edu.tr

ORCID ID: 0000-0003-1395-2337

Öz

Lojistik, uzun yıllar boyunca, ilkel tarımsal ekonomi döneminden modern endüstriye kadar çok sayıda değişime uğramıştır. Bu değişimin sebebi, lojistik kapasite, lojistik hizmet ve sürecin gelişimi için ürün ve ihtiyaçların farklılaşması, gelişmesi gerekliliğidir. Yeterli lojistik kapasitesi olmayan ve yeterli lojistik hizmeti sağlayamayan toplumlar üretim faktörlerini tam verimle kullanamaz ve dış ticarete entegre olamazlar. Demiryolu yük taşımacılığı da bu noktada başta düşük maliyet olmak üzere çok fazla avantaja sahiptir. Demiryollarının bu avantajları sayesinde uzun zamandır lojistik hizmetlerin önemli bir parçası olmayı sürdürmektedir. Demiryolları özellikle dış ticaret faaliyetlerinde oldukça tercih edilen bir ulaştırma seçeneği olmaktadır. Bu yüzden ülkelerin lojistik

* Bu makalede bilimsel araştırma ve yayım etiği ilkelerine uyulmuştur.

¹ **Sorumlu Yazar:** esraaksoy@sdu.edu.tr

Atf (APA): Eren, H. & Aksoy, E., (2021), Ülkelerin Lojistik Performanslarına Göre Uluslararası Demiryolları İstatistikleri Açısından Kümelenmesi, Ekonomi Bilimleri Dergisi, 13 (2): 111-137.

Lisans: Bu makalenin kullanım izni Creative Commons Attribution-NoCommercial-NoDerivs 3.0 Unported (CC BY-NC-ND3.0) lisansı aracılığıyla bedelsiz sunulmaktadır.

performanslarında demiryolları faaliyetleri önemli bir yere sahiptir. Bu çalışmada da Türkiye Cumhuriyeti Devlet Demiryolları İşletmesi Genel Müdürlüğü (TCDD)'nin İstatistik Yıllığı'nda yer alan ülkeler dikkate alınmıştır. Ülkeler TCDD'nin yayımladığı 2016-2020 İstatistik Yıllığı'ndan alınan verilerle uluslararası demiryolu istatistikleri açısından kümelere ayrılmıştır. WEKA programıyla yapılan analizde en ideal sonuçları Beklenti Maksimizasyonu algoritması vermiştir. Algoritmaya göre ülkeler 4 kümeye ayrılmıştır. Ülkeler aynı zamanda Çok Kriterli Karar Verme yöntemlerinden PSI yöntemi ile sıralanarak analiz edilmiştir. Elde edilen sıralama ile ülke kümeleri incelenmiştir. Ülkelerin ait olduğu kümelere ve sıralamalarına bakıldığında büyük çoğunlukla yakın sonuçlar elde edilmiştir. PSI yönteminde en iyi performans gösteren ilk beş ülkenin 3'ü aynı kümede yer almıştır. Bu durumla iki farklı analizin sonuçlarının güvenilirliğini test ederken literatüre farklı bir bakış açısı kazandırmak istenmiştir. Sonuç olarak, kümeleme analizi sonuçları ile PSI yöntemi sonuçlarının birbirlerine oldukça yakın ve birbirini destekler nitelikte olduğu görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Lojistik, Demiryolu Taşımacılığı, Kümeleme Analizi, PSI Yöntemi

Alan Tanımı: Lojistik

CLUSTERING OF COUNTRIES ACCORDING TO THE LOGISTICS PERFORMANCE IN TERMS OF INTERNATIONAL RAILWAYS STATISTICS

Abstract

Logistics has undergone numerous changes over the years, from the primitive agrarian economy to the modern industry. The reason for this change is the necessity of differentiation and development of products and needs for the development of logistics capacity, logistics service and process. Societies that do not have sufficient logistics capacity and cannot provide adequate logistics services cannot use their production factors with full efficiency and cannot integrate into foreign trade. Rail freight transport also has many advantages, especially low cost, at this point. Thanks to these advantages of railways, it has been an important part of logistics services for a long time. Railways are a highly preferred transportation option, especially in foreign trade activities. Therefore, railway activities have an important place in the logistics performance of countries. In this study, countries are divided into clusters in terms of international railway statistics with the data taken from the 2016-2020 the Annual Statistic published by the General Directorate of Turkish State Railways (TCDD).

In the analysis made with the WEKA program, the Expectation Maximization algorithm gave the most ideal results. According to the algorithm, countries are divided into 4 clusters. The countries were also analyzed by ranking with the PSI method, which is one of the Multi-Criteria Decision Making methods. Country clusters were examined with the obtained ranking. Looking at the clusters and rankings of the countries, mostly close results were obtained. Three of the top five countries with the best performance in the PSI method were in the same cluster. With this situation, it was desired to give a different perspective to the literature while testing the reliability of the results of two different analyzes. As a result, it has been seen that the results of the cluster analysis and the results of the PSI method are very close to each other and support each other.

Key Words: Logistics, Rail Freight, Cluster Analysis, PSI Method

JEL Codes: C02, C38, L91

1.GİRİŞ

Küreselleşme ve artan rekabet gücü, lojistiğin uluslararası ticaretin kilit unsurlarından biri haline gelmesine yol açmıştır. Lojistik hizmetler ne kadar verimli olursa ürünler o kadar hızlı ve güvenilir bir şekilde tedarik edilir. Bu durum ülkeler arasında yapılan ticarete maliyetlerin azalmasına da imkân sağlamaktadır (Marti vd., 2014: 2982).

Yük taşımacılığı sektöründe rekabet giderek artmaya başlamış ve bu durum firmaların yük taşımacılığı konusunda daha yüksek düzeyde hizmetler vermelerini sağlamıştır. Bu noktadan hareketle, yeşil lojistik, çevreci yük taşımacılığı ve çevre dostu taşımacılık kavramlarının adından sıkça söz edilmeye başlanmıştır. Özellikle yeşil lojistik kavramı demiryolu taşımacılığı ile özdeşleşmiş bir kavramdır. Demiryolu hız olarak karayolundan düşük seviyede olmasına rağmen taşınabilecek yük hacmi açısından karayoluna göre daha avantajlı olarak görülmektedir. Demiryolu taşımacılığı lojistiğin taşımacılık fonksiyonu içinde önemli bir paya sahiptir ve genel olarak düşük maliyetli ve hızlı ulaşım gerektirmeyen yüklerin taşınmasında kullanılmaktadır (Baran ve Esmer, 2018: 325).

Ülkemizde demiryolu hattı kullanılarak yapılan ithalat ve ihracat faaliyetlerinin payı diğer taşımacılık hizmetlerine oranla çok küçük olup, 2019 UTİKAD raporuna bakıldığında ise ülkemiz demiryolu ithalat ve ihracat faaliyetlerinde yıllar içerisinde kayda değer bir gelişme sağlayamamıştır (<https://www.utikad.org.tr/>, 40). 2007 yılında Azerbaycan, Gürcistan ile Türkiye'yi bağlayan Bakü-Tiflis-Kars (BTK) demiryolunun temelleri atılmıştır.

BTK hattı 450 milyon dolar bütçeye sahip olup 2017 yılında açılmıştır. BTK demir yolu hattı toplamda 838 km uzunluğundadır ve 76 kilometresi Türkiye'den geçmektedir. BTK hattı aynı zamanda Avrupa ve Çin arasındaki demiryolu taşımacılığı faaliyetlerinin kesintisiz olmasında önem taşımaktadır (<https://www.utikad.org.tr/>, 41). Marmara, İzmir ve Aliğa Bölgesi, Mersin ve İskenderun Limanları BTK demiryolu hattı ile taşıyacak yüklerin ülkemiz üzerinden denizyoluna aktarılmasında önemli rol oynayacağı düşünülmektedir. Böylece Çin'in öncülüğünde hayata geçirilmiş olan Kuşak ve Yol girişiminin hedefi olan 75 milyon dolarlık yük hacminden ülkemizde daha fazla pay alabilecektir (<https://www.utikad.org.tr/>, 42).

Çalışmada Türkiye Cumhuriyeti Devlet Demiryolları (TCDD)'nin yayımladığı 2016-2020 İstatistik Yıllığı'ndan alınan verilerle ülkelerin uluslararası demiryolları istatistikleri açısından kümelenebilirliği amaçlanmıştır. Kümeleme analizi yapıldıktan sonra Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) yöntemlerinden PSI yöntemi ile ülkelerin sıralaması yapılmıştır. Kümeleme sonuçlarına bağlı olarak sıralamalar incelenmiştir ve karşılaştırma yapılmıştır. Yapılan karşılaştırma ile farklı iki yöntemin güvenilirliği kontrol edilmiştir ve ülkelerin performansları değerlendirilmiştir.

2.LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

Literatürde demiryolları, kümeleme analizi ve PSI yöntemi ile yapılmış bazı çalışmalara Tablo 1.'de yer verilmiştir.

Tablo 1. Literatür Analizi

Demiryolları İle İlgili Yapılmış Bazı Çalışmalar

No	Yazar(lar)	Tarih	Uygulama Alanı
1	Solak	2011	Çalışmanın amacı karayolu ve demiryolu ulaştırma sistemlerinin ekonomik etkinlik açısından analizini yapmak ve analizden elde edilen sonuçlara göre önerilerde bulunmaktır.
2	Çekerol Nalçakan	ve 2011	Çalışmada, Türkiye’de lojistik sektörü içerisinde demiryolu taşımacılık modu açısından talebin analiz edilmesi hedeflenmiştir. Analizde, lojistik sektöründe önemli olan faaliyetler belirlenerek değişkenler tespit edilmiş ve çoklu doğrusal regresyon modeli oluşturulmuştur.
3	Kabasakal ve Solak	2011	Bu çalışmanın amacı, panel veri analizi ile demiryolu ulaşım sistemlerinin verimliliğini araştırmaktır. Çalışmada dünya çapında 23 ülkenin 2003-2008 dönemine ait demiryolu ulaşım verileri kullanılmıştır. Ayrıca ülkeler genelinde ortalama ve marjinal değerler karşılaştırılmış ve aynı açıdan değerlendirilmiştir.
4	Albayrak	2021	Çalışmada Türkiye’de demiryolu yük taşımacılığına oluşacak talep modeli 1978-2018 arasındaki yıllık zaman serisi verileri kullanılarak analiz edilmiştir. Johansen eşbütünleşme analizi ve varyans hata düzeltme modeli kullanılarak tahminin belirleyicilerinin kısa ve uzun dönem esneklikleri tahmin edilmiştir. Uygulama sonuçlarına bakıldığında demiryolu yük talebinin en önemli belirleyicisinin navlun oranı olduğu görülmüştür.

Kümeleme Analizi İle İlgili Yapılmış Bazı Çalışmalar

No	Yazar(lar)	Tarih	Uygulama Alanı
1	Barreto vd.	2007	Çalışmada dört gruplama tekniği (hiyerarşik ve hiyerarşik olmayan) ve altı yakınlık ölçütü kullanılarak bir kuruluş yeri problemi için kümeleme analizi yapılmıştır. Kuruluş yeri maliyetlerinin minimum seviyeye indirilmesinin amaçlandığı çalışmada, sınırlı kapasiteye sahip grupları kümelemenin zor olduğu ve bunu sağlamak için bazı yöntemlerin geliştirilmesi gerektiği ileri sürülmüştür.
2	Rezankova ve Everitt	2009	Bu makalede, kategorik veriler için kümeleme analizinde bazı yaklaşımlar ileri sürülmüştür. Çalışmada hem bu tür verilerin kümelmesi için tasarlanmış özel yöntemler hem de bazı istatistiksel yazılım paketlerinin (S-PLUS, SPSS, STATISTICA, SYSTAT) bu alandaki avantajları sunulmuştur.
3	Kangallı, Uyar ve Buyrukoğlu	2014	Bu çalışmada, OECD üyesi ülkelerin 2011 yılı için ekonomik özgürlük endeksinde yer alan verileri kullanılarak OECD üyesi ülkelerin sınıflandırılması amaçlanmıştır. Kümeleme analizinin uygulandığı çalışmada K-Ortalamlar ve Wards yöntemleri ile analizler yapılmıştır. Çalışmanın sonucunda OECD ülkeleri için üç kümelik bir ekonomik özgürlük ve gelişmişlik sınıflandırılması ortaya çıkmıştır.

PSI Yöntemi ile İlgili Yapılmış Bazı Çalışmalar

No	Yazar(lar)	Tarih	Uygulama Alanı
1	Maniya ve Bhatt	2010	Çalışmanın amacı tasarım mühendislerinin tüm gereksinimlerini karşılayan uygun malzeme seçimi için karar vericiye yardımcı olacak yeni bir araç uygulamaktır. Analizde, üç farklı tip malzeme seçimi problemi PSI yöntemi ile incelenmiştir.
2	Attri ve Grover	2015	Bu çalışmada, üretim sistemi yaşam döngüsünün tasarım aşamasında genellikle karşılaşılan çeşitli karar verme problemlerini çözmek için yeni bir ÇKKV yöntemi olan Tercih Seçim İndeksi (PSI) yöntemi uygulanmıştır. Üretim sistemi yaşam döngüsünün tasarım aşamasındaki karar verme probleminin çözümünde PSI yönteminin potansiyelini, uygulanabilirliğini ve doğruluğunu kanıtlamak için literatürden beş örnek alıntılanmış ve geçmiş araştırmacılar tarafından elde edilen sonuçlarla karşılaştırılmıştır.
3	Kabakcı ve Sarı	2019	Çalışmada 2008-2017 dönemi için Türkiye’de faaliyet gösteren aktif büyüklüğü en fazla olan on mevduat bankasının finansal performansı değerlendirilmiştir. Bankaların finansal performansı Tercih Seçim Endeksi (PSI) yöntemi kullanılarak analiz edilmiştir. Çalışmanın sonucunda önem arz eden 15 adet finansal rasyo üzerinden alternatiflerin sıralaması yapılmıştır.

Bu çalışmada, ülkeler uluslararası lojistik performansları açısından WEKA programı ile kümelere ayrılmıştır. Literatüre bakıldığında WEKA yardımıyla yapılmış lojistik konulu herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Genel olarak

SPSS programı ile analiz edilmiş çalışmalar mevcuttur. Ayrıca kümeleme analizinden ve PSI yönteminin birlikte kullanıldığı herhangi bir çalışma bulunmamaktadır. Çalışmada bu iki analizin karşılaştırılarak sonuçlarının birbirlerini desteklemesi amaçlanmıştır. Bu açıdan çalışmanın literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

3. KÜMELEME ANALİZİ

Sınıflandırma, veri nesnelerini bir dizi sınıfa atayan bir prosedürü ifade eder. Denetimsiz sınıflandırma olarak kabul edilen kümeleme analizi ise veri nesnelerinin gruplandırılması işlemidir. Kümeleme, önceden sınıflandırılmış nesne kümesinden nesnelere sınıflandırmak için kurallar bulmaya çalışan bir yöntemdir ve örüntü tanıma, diskriminant analizi ve karar analizi olarak bilinen istatistik alanlarından ayrılmaktadır (Jiang vd., 2004: 1370).

Kümeleme analizi nesnelere benzerlikleri açısından gruplara ayırma işlemi olarak ifade edilir ve nesnelere arasında önceden fark edilmeyen ilişkileri ortaya çıkarmak, aykırı değerleri belirlemek ve boyut indirgemek amacıyla kullanılır (Ferreira ve Hitchcock, 2009: 2).

Kümeleme analizinin temel amacı, çok değişkenli gözlemleri bir dizi anlamlı çok değişkenli homojen gruba bölmek, yani gözlemleri merkez adı verilen birkaç merkeze haritalamaktır. Bu merkezler, veri yapısının daha iyi bir genel görünümünü elde etmeyi sağlayan grup bilgilerini özetler. Kümeleme analizi, gözlemlerin gruplara üyeliklerinin yanı sıra sınıf sayısını da belirlemelidir. Çoğu küme algoritmasının sonucu, 1 veya 0'dır. Burada 1, belirli bir kümeye bir gözlemin atandığı anlamına gelir. Bulanık kümeleme yöntemleri ise kısmi atamaya izin verir ve bu nedenle üyelik katsayıları $[0,1]$ aralığındadır. Grup üyeliğini belirlemek için çoğu kümeleme yöntemi gözlemler arasında bir benzerlik ölçüsü kullanır. Veri uzayındaki gözlemler arasındaki mesafeler genellikle benzerliği ifade etmek için kullanılır (Templ vd., 2008: 2198).

Tipik olarak bir keşif analizi aracı olarak kullanılan kümeleme analizi faktör analizinin tamamlayıcısı olarak düşünülebilir. Faktör analizi, değişkenleri vakalar (örneğin bireyler) arasında gruplandırırken kümeleme algoritmaları vakaları ilgilenilen değişkenlere göre gruplandırmaktadır. Bu nedenle kümeleme, araştırmacıların büyük veri kümelerini yönetmesine ve düzenlemesine ve daha sonraki analizlerde öğrenilen kümeleri kullanmasına yardımcı olmak için kullanılabilir yararlı bir tekniktir (Antonenko vd., 2012: 384).

Veri madenciliğinde kümeleme teknikleri temel olarak; Hiyerarşik Kümeleme Algoritmaları, Yoğunluğa Dayalı Kümeleme Algoritmaları, Bölümleyici

Kümeleme Algoritmaları, Izgara Tabanlı Kümeleme Algoritmaları ve Olasılık Modellerine Dayalı Kümeleme Algoritmaları olmak üzere beş bölümde analiz edilebilir (Pasin, 2015:15).

Çalışmada ülkeler uluslararası demiryolları istatistikleri açısından kümelere ayrılmıştır. WEKA programında sayısal (numeric) verilerin analiz edildiği algoritmalar denenerek en ideal çözümleri Beklenti-Maksimizasyonu algoritmasının verdiği görülmüştür. Çalışmaya konu olan bu algoritmaya aşağıda detaylı olarak yer verilmiştir.

3.1. Beklenti-Maksimizasyonu (Expectation Maximization - EM)

Beklenti-Maksimizasyonu (Expectation Maximization - EM) algoritması, özellikle olasılıklı modeller için tasarlanmış yinelemeli bir optimizasyon tekniğidir (Minka, 1998: 1)

Beklenti-Maksimizasyonu algoritması bazı bilinmeyen değişkenler söz konusu olduğunda maksimum tahmin olanağı sağlayan ve yaygın olarak kullanılan istatistiksel bir modeldir (Graca vd., 2007: 1).

EM algoritması, bir modelin parametrelerini yinelemeli olarak tahmin eder. Her yineleme, gözlenen değişkenler için bilinen değerler ve parametrelerin mevcut tahmini gözlemlenmeyen değişkenlerin dağılımını bulan bir Beklenti (E) adımından ve parametreleri yeniden tahmin eden bir Maksimizasyon (M) adımından oluşur (Neal ve Hinton, 1998: 356).

Bir $L(\theta; x, z)$ fonksiyonunda, θ : parametre vektörü, x : gözlem verisi ve z : eksik verileri ifade etmektedir. Olasılık fonksiyonunun beklenen değeri Eşitlik (1) yardımıyla E-adımında hesaplanır. M adımında ise olasılık fonksiyonunu maksimum yapan parametreler Eşitlik (2) ile hesaplanır (Şahin, 2012: 20).

$$Q(\theta) = \dots \quad (1)$$

$$(2)$$

Algoritmada ortalama ve kovaryans matrisinin tahminleri üç aşamada düzeltilmektedir. İlk aşamada, ortalama ve kovaryans matrisinin tahminleri ile eksik değerlere sahip verilerin regresyon parametreleri hesaplanmaktadır. İkinci aşamada ise, hesaplanan parametreler yardımıyla eksik değerler tamamlanmakta ve tamamlanmış veri seti ile ortalama ve kovaryans matrisinin tekrar tahmini yapılmaktadır. İşlem bu şekilde yakınsama olana kadar sürdürülür ve en sonunda eksik veriler için en iyi tahmini değerler elde edilmiş olur (Şahin, 2012: 20).

Uygulanan birçok yönteme bakıldığında, olasılıklı model tabanlı kümelemenin, bölümlenme yöntemlerinden ve bulanık kümeleme yöntemlerinden daha etkili olduğu görülmüştür. Bunun bir nedeni de gizli kümeleri yakalamak için uygun istatistiksel modellerin kullanılabilmesidir. Olasılıklı model tabanlı bir kümeleme algoritması olan EM algoritması, uygulama kolaylığı nedeniyle veri madenciliği ve istatistikte birçok öğrenme probleminin üstesinden gelmek için yaygın olarak kullanılmaktadır (Han vd., 2012: 508).

4. PSI (Preference Selection Index) Yöntemi

PSI (Tercih Seçim İndeksi) yöntemi, Maniya ve Bhatt tarafından 2010 yılında önerilmiştir. ÇKKV yöntemleri mantığına dayanan PSI yöntemi, alternatifleri birçok farklı kriterler açısından eş zamanlı olarak analiz ederek sıralar veya en iyi alternatifini belirler. PSI yöntem temeli istatistiğe dayanmaktadır (Tuş ve Adalı, 2018: 248; Akyüz ve Aka, 2015: 67).

PSI Yöntemini diğer ÇKKV yöntemlerinden ayıran en önemli özellik kriter önem ağırlıklarını yöntem içerisinde kendi belirliyor olmasıdır. Özellikle öznel ya da nesnel ağırlıklandırma yöntemlerinden hangisinin kullanılacağına karar verilemediği durumlarda bu kargaşanın önüne geçmektedir (Maniya ve Bhatt, 2010: 1786). Önerilen yöntemde kriterlere önem ağırlığının atanmasına gerek yoktur. Genel tercih değeri kullanılarak her bir alternatif için tercih seçim indeksi (I_j) hesaplanır ve PSI değeri daha yüksek olan alternatif en iyi alternatif olarak seçilir.

PSI Yönteminin aşamaları aşağıdaki gibidir (Maniya ve Bhatt, 2010: 1786).

1. Aşama: Karar matrisinin oluşturulmasıdır (Eşitlik 3).

$$x = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_{m1} & x_{m2} & \dots & x_{mn} \end{bmatrix} \quad i = 1,2,\dots,m \quad j = 1,2,\dots,n \quad (3)$$

m : alternatif sayısı,

n : kriter sayısı,

x_{ij} : i. alternatifi j. kriterde gösterdiği performans değeridir.

2. Aşama: Karar matrisinin normalize edilmesidir. Karar matrisinde yer alan kriterlerin niteliklerine göre normalizasyon işlemi yapılmaktadır. Kriter fayda nitelikli ise Eşitlik (4) kullanılarak normalizasyon işlemi yapılır. Kriter maliyet nitelikli ise Eşitlik (5) kullanılarak normalizasyon işlemi gerçekleştirilmektedir.

$$R_{ij} = \frac{x_{ij}}{x_j^{\max}} \quad (4)$$

$$R_{ij} = \frac{x_j^{\min}}{x_{ij}} \quad (5)$$

3.Aşama: Normalize edilmiş karar matrisi elde edildikten sonra her bir kriterin ortalama değeri \bar{R}_j Eşitlik (6) yardımı ile elde edilir.

$$\bar{R}_j = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m R_{ij} \quad (6)$$

4.Aşama: Kriterlere ait ortalama değer kullanılarak her bir kriter için değerler arasındaki tercih değişkenliği PV_j Eşitlik (7) ile hesaplanır.

$$PV_j = \sum_{i=1}^m \left(R_{ij} - \bar{R}_j \right)^2 \quad (7)$$

5. Aşama: Her bir kriterin tercih değişkenliği değerlerinin sapması ϕ_j Eşitlik (8) ile hesaplanır.

$$\phi_j = 1 - PV_j \quad (8)$$

6.Aşama: Her kriter için toplam tercih değeri ψ_j Eşitlik (9) ile hesaplanır.

$$\psi_j = \frac{\phi_j}{\sum_{j=1}^n \phi_j} \quad (9)$$

Tüm kriterlerin toplam tercih değerinin toplamı 1'e eşit olmalıdır. $\sum_{j=1}^n \psi_j = 1$

7.Aşama: Her alternatif için tercih seçim indeksi I_j Eşitlik (10) kullanılarak hesaplanır.

$$I_j = \sum_{j=1}^n (R_{ij} \times \psi_j) \quad (10)$$

Her bir alternatif için hesaplanan tercih seçim indeksine göre alternatiflerin sıralaması yapılır. En yüksek indeks puanına sahip alternatif en iyi alternatif olarak belirlenir.

5. UYGULAMA

Çalışmada TCDD İstatistik Yıllığı'nda yer alan ülkelerin uluslararası demiryolları istatistikleri açısından kümeleme analiziyle sınıflandırılması amaçlanmıştır. Çalışmada kullanılan veriler TCDD'nin 2016-2020 İstatistik Yıllığı'ndan elde edilmiştir. Ülkeler 2019 yılı için *yük miktarı, hat başına düşen trafik, hat başına düşen tren, ortalama yük taşıma mesafesi, demiryolu anahat uzunluğu, 100000 nüfusa düşen demiryolu, altyapı yatırımları ve kişi başına GSYH* kriterleri açısından değerlendirilmiştir. İlk olarak WEKA programı yardımıyla ülkeler kümelere ayrılmış, sonrasında Çok Kriterli Karar Verme Yöntemlerinden PSI yöntemi ile sıralanmıştır.

5.1.Kümeleme Analizinin Uygulanması

Çalışmada ilk olarak TCDD 2016-2020 İstatistik Yıllığı'ndan elde edilen verilerle 8 kriter, 31 alternatif (ülke) kullanılarak karar matrisi oluşturulmuştur. TCDD İstatistik Yıllığı'nda 33 ülke yer alırken Hollanda ve İrlanda ülkeleri veri eksikliğinden dolayı analize dahil edilememiştir. Karar matrisi Tablo 2.'de gösterilmiştir.

Tablo 2. Karar Matrisi

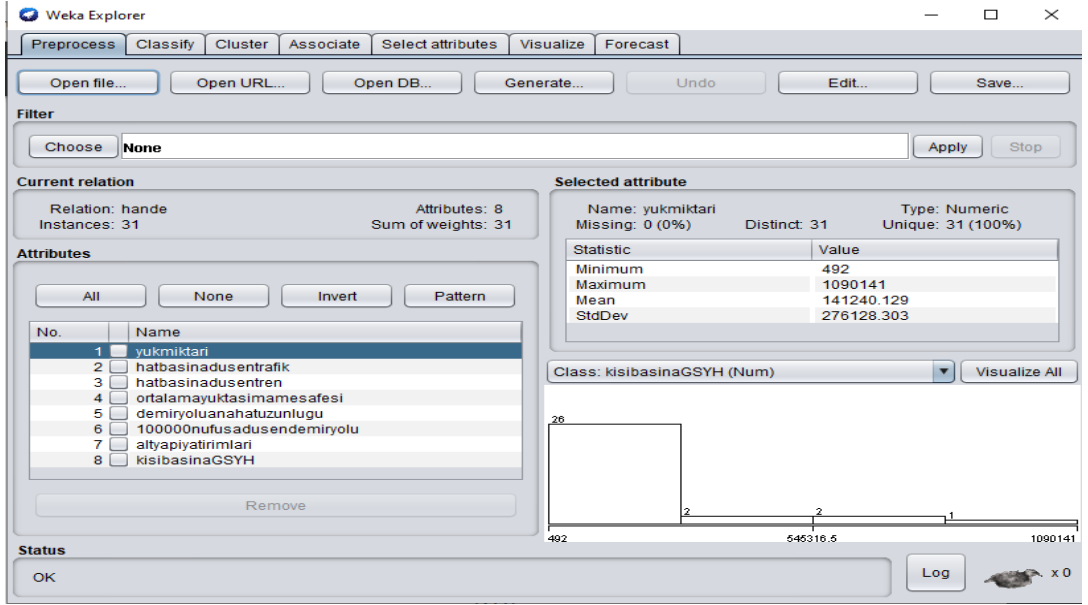
Ülkeler	Yük Miktarı (ton)	Hat Başına Düşen Trafik (*1000)	Hat Başına Düşen Tren (*1000)	Ortalama Yük Taşıma Mesafesi (km)	Demir yolu Anahat Uzunluğu (km)	100000 Nüfusa Düşen D.yolu (km)	Altyapı Yatırımları (euro)	Kişi Başına GSYH (dolar)
Türkiye	24221	2791	5426	439	10378	12	1732663658,0	9150,86
Almanya	251832	6377	32584	311	33422	40	6948000000,0	46472,62
Avusturya	51079	6249	30515	212	5615	63	17370000000,0	50246,61
Belçika	11326	4750	25971	195	3615	31	800000000,0	46420,66
Bulgaristan	8474	1346	7343	261	4030	58	173841906,1	9828,15
Çek Cumh.	33741	2835	17823	164	9562	90	762841938,8	23494,60
Danimarka	3458	4482	32593	305	2042	35	1351365856,3	60299,59
Estonya	1568	2183	6177	101	1167	88	330000000,0	23723,31
Finlandiya	14711	2565	8690	267	5923	107	4620000000,0	48749,49
Fransa	64800	5256	15668	362	27483	41	116300000000,0	40493,93
Hırvatistan	5318	1393	7850	201	2617	64	128198215,2	14936,10
İtalya	48429	4642	23589	226	16779	28	28550000000,0	33219,85
İngiltere	33480	5244	34850	238	16295	24	132983608800,0	42416,60
İspanya	26564	2129	13201	236	15718	33	22180000000,0	29586,40
İsveç	35601	3425	15419	312	10899	106	1691537495,2	51443,11
Letonya	8308	8420	7729	362	1860	97	134000000,0	17828,89
Litvanya	9932	8718	8846	293	1911	69	860000000,0	19601,89
Lüksemburg	492	2413	30144	43	271	44	2639179420,0	115838,77
Macaristan	44286	2373	16683	203	7743	79	879842868,5	16725,59
Polonya	79339	3951	12633	234	19398	51	654799301,9	15689,43
Portekiz	6081	3034	14630	288	2526	25	2160000000,0	23252,06
Romanya	21036	1786	7840	226	10759	56	182853459,4	12919,53
Slovakya	11803	3465	13428	183	3629	67	2794000000,0	19266,28
Slovenya	7485	4954	15276	242	1209	58	2080000000,0	25946,18
Yunanistan	978	764	4609	374	2280	21	107386362,1	19147,46
Amerika	809677	15928	5786	1360	150462	46	11587173990,7	65253,52

Çin	401700	65876	17038	688	68141	5	95008721359,6	10242,92
Hindistan	414530	27820	17516	675	68155	5	10368632928,5	2098,93
Japonya	59192	24413	23788	475	19122	15	9174734997,4	40801,66
Kanada	798862	9119	16979	1307	47687	127	1366359291,9	46399,71
Rusya	1090141	32003	18422	1860	85494	59	66778662370,0	11511,51

Karar matrisi oluşturulduktan sonra çalışmada kullanılan veriler WEKA programında analiz edilmiştir. WEKA programında sayısal (numeric) verilerin hesaplanabildiği EM, Canopy, SOM, SIB, Farthest First, K-Means ve X-Means algoritmaları denenmiş ve ülkelerin uluslararası demiryolu istatistikleri açısından kümelenmesinde en ideal sonuçları Beklenti Maksimizasyonu algoritmasının verdiği görülmüştür. Çalışmada küme sayısı $k=(n/2)^{1/2}$ eşitliği ile belirlenmiştir. Beklenti Maksimizasyonu algoritmasında küme sayısı kullanıcı tarafından belirlenmektedir ve literatüre bakıldığında yaygın olarak küme sayıları bu eşitlik yardımıyla hesaplanmaktadır (Everitt, 1974: 122). Çalışmada da bu eşitlik kullanılmış ve küme sayısı 4 olarak belirlenmiştir.

Karar matrisindeki veriler arff formatında WEKA programına aktarılarak temel istatistiksel analizler gerçekleştirilmiştir. Verilerin düzenlendiği WEKA arayüzü Şekil 1.'de görüldüğü gibidir.

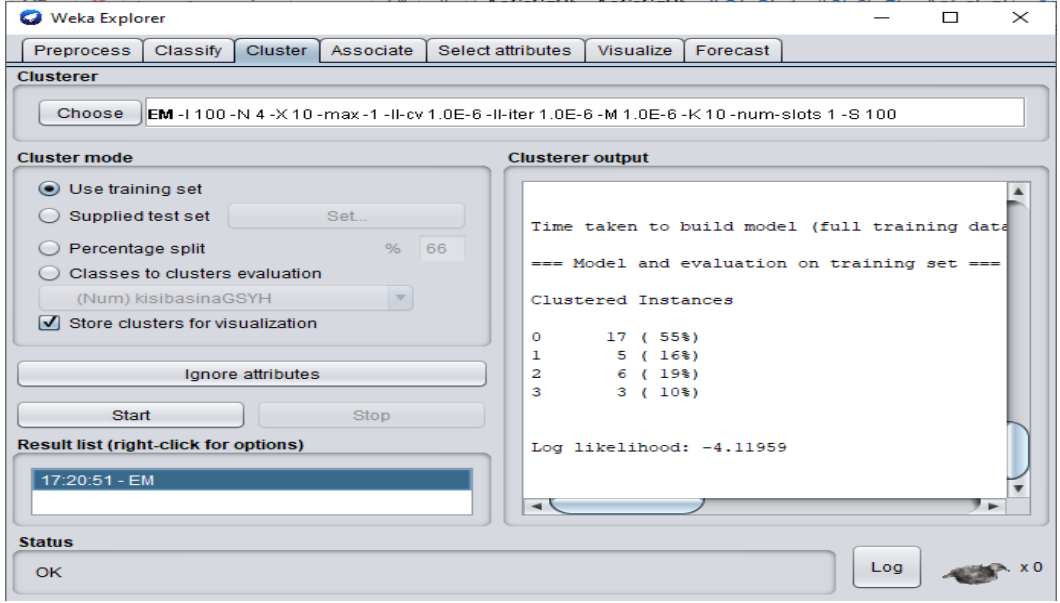
Şekil 1. WEKA Arayüzü



Weka arayüzünde kriter ve alternatif sayıları, kriterlere ait verilerin maximum ve minimum değerleri, frekans dağılımı, ortalama ve standart sapma değerleri de gösterilmektedir.

Beklenti Maksimizasyonu ile yapılan analizde 4 kümeye ayrılan 31 ülkenin 17 tanesi Küme 0'a, 5 tanesi Küme 1'e, 6 Tanesi Küme 2'ye ve 3 tanesi de Küme 3'e atanmıştır. Kümelerin yüzde olarak dağılımını gösteren WEKA sonuç paneli Şekil 2.'de gösterilmiştir.

Şekil 2. WEKA Sonuç Paneli



Beklenti Maksimizasyonu ile uygulanan analiz sonucunda ülkelerin küme dağılımları Tablo 3.'te gösterilmiştir.

Tablo 3. Ülkelerin Kümeleme Sonuçları

Küme	Ülkeler
Küme 0	Türkiye, Bulgaristan, Çekya, Estonya, Finlandiya, Hırvatistan, İspanya, İsveç, Letonya, Litvanya, Macaristan, Polonya, Portekiz, Romanya, Slovakya, Slovenya, Yunanistan
Küme 1	Fransa, İngiltere, Çin, Hindistan, Japonya
Küme 2	Almanya, Avusturya, Belçika, Danimarka, İtalya, Lüksemburg
Küme 3	Amerika, Kanada, Rusya

Ülkelerin kümeleme sonuçlarına bakıldığında, Küme 0'da Türkiye, Bulgaristan, Estonya gibi dış ticaret açısından orta seviyede performansa sahip ve gelişmekte olan ülkeler yer almaktadır. Mevcut kriterler üzerinden değerlendirildiğinde, kümede yer alan İsveç, Finlandiya ve İspanya'nın uluslararası demiryolları istatistikleri açısından kümede yer alan diğer ülkelere göre daha iyi durumda olduğu söylenebilir. Örneğin, *İsveç yük miktarı, hat başına düşen tren, demiryolu anahat uzunluğu, 100000 nüfusa düşen demiryolu ve kişi başına GSYH* kriterlerinde üst sıralarda yer almıştır. Estonya, Türkiye ve Yunanistan ise çoğu kriterde son sıralarda yer almıştır. Türkiye ve Yunanistan yalnızca *ortalama yük taşıma mesafesi* kriterinde üst sıralarda bulunmaktadır.

Küme 1'de ise Fransa, İngiltere, Çin gibi refah ve gelir seviyesi yüksek gelişmiş ülkeler bulunmaktadır. Dış ticaret hacmi yüksek seviyede olan bu ülkelerin demiryolu anahat uzunlukları fazladır. Mevcut kriterler üzerinden değerlendirildiğinde, Çin ve Hindistan uluslararası demiryolları istatistikleri açısından çoğu kriterde (yük miktarı, hat başına düşen trafik, ortalama yük taşıma mesafesi, demiryolu anahat uzunluğu) ilk sıralarda yer almıştır. Kümede yer alan İngiltere ise çoğu kriterde son sırada yer almıştır.

Küme 2'de Almanya, Avusturya, Belçika, Lüksemburg gibi yüksek geliri gelişmiş ülkeler yer almaktadır. Kümede bulunan ülkelerin dış ticaret hacimleri yüksektir ve bu ülkelerin tamamı Avrupa Birliği'ne üye ülkelerden oluşmaktadır. Ayrıca her iki yılda bir yayınlanan ve Dünya Bankası tarafından hesaplanan Lojistik Performans Endeksi (LPI) değerlerine bakıldığında bu ülkelerin tamamının yüksek endeks değerlerine sahip olduğu görülmüştür. Mevcut kriterler üzerinden değerlendirildiğinde, Almanya ve Avusturya uluslararası demiryolları istatistikleri açısından çoğu kriterde üst sırada yer almıştır. Lüksemburg ise çoğu kriterde son sıralarda bulunmaktadır.

Küme 3'te bulunan Amerika, Kanada ve Rusya geniş coğrafi alana yayılan ve demiryolu anahat uzunlukları en fazla olan ülkeler olarak sıralanmaktadır. Bu açıdan Küme 3, Küme 1'de bulunan Fransa, Çin ve Hindistan gibi ülkelerle benzerlik göstermektedir. Kümede bulunan Rusya ve Amerika demiryollarını çok daha etkili kullanan ülkelerdir ve bu ülkeler yük taşımacılığının büyük bir bölümünü demiryolları ile sağlamaktadır. Ayrıca bu kümede yer alan ülkeler en fazla yük vagonuna sahip olan ülkelerdir. Mevcut kriterler üzerinden değerlendirildiğinde ise Rusya'nın uluslararası demiryolları istatistikleri açısından kümede bulunan diğer ülkelere göre daha iyi bir durumda olduğu söylenebilir. Kümede yer alan Kanada ise çoğu kriterde son sırada yer almıştır.

5.2.PSI Yönteminin Uygulanması

Uygulamaya karar matrisinin oluşturulması ile başlanmıştır. Karar matrisi Tablo 2’de görüldüğü gibidir.

Karar Matrisinin elde edilmesinin ardından karar matrisinin normalizasyon işlemi gerçekleştirilmiştir. Uygulamada kullanılan bütün kriterler fayda yönlü olduğundan dolayı normalizasyon işlemi için Eşitlik (4)’ten faydalanılmıştır. Normalize edilmiş karar matrisi elde edildikten sonra her bir kriter için ortalama değeri \bar{R}_j Eşitlik (6) kullanılarak hesaplanmıştır ve normalize edilen karar matrisinin en altında verilmiştir.

Normalize edilen karar matrisi Tablo 4’te görüldüğü gibidir.

Tablo 4. Normalize Edilen Karar Matrisi

Ülkeler	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
Türkiye	0.0222	0.0424	0.1557	0.2360	0.0690	0.0945	0.0130	0.0790
Almanya	0.2310	0.0968	0.9350	0.1672	0.2221	0.3150	0.0522	0.4012
Avusturya	0.0469	0.0949	0.8756	0.1140	0.0373	0.4961	0.1306	0.4338
Belçika	0.0104	0.0721	0.7452	0.1048	0.0240	0.2441	0.0662	0.4007
Bulgaristan	0.0078	0.0204	0.2107	0.1403	0.0268	0.4567	0.0013	0.0848
Çek Cumh.	0.0310	0.0430	0.5114	0.0882	0.0636	0.7087	0.0057	0.2028
Danimarka	0.0032	0.0680	0.9352	0.1640	0.0136	0.2756	0.0102	0.5205
Estonya	0.0014	0.0331	0.1772	0.0543	0.0078	0.6929	0.0025	0.2048
Finlandiya	0.0135	0.0389	0.2494	0.1435	0.0394	0.8425	0.0347	0.4208
Fransa	0.0594	0.0798	0.4496	0.1946	0.1827	0.3228	0.8745	0.3496
Hırvatistan	0.0049	0.0211	0.2253	0.1081	0.0174	0.5039	0.0010	0.1289
İtalya	0.0444	0.0705	0.6769	0.1215	0.1115	0.2205	0.2147	0.2868
İngiltere	0.0307	0.0796	1.0000	0.1280	0.1083	0.1890	1.0000	0.3662
İspanya	0.0244	0.0323	0.3788	0.1269	0.1045	0.2598	0.1668	0.2554
İsveç	0.0327	0.0520	0.4424	0.1677	0.0724	0.8346	0.0127	0.4441
Letonya	0.0076	0.1278	0.2218	0.1946	0.0124	0.7638	0.0010	0.1539
Litvanya	0.0091	0.1323	0.2538	0.1575	0.0127	0.5433	0.0065	0.1692

Lüksemburg	0.0005	0.0366	0.8650	0.0231	0.0018	0.3465	0.0198	1.0000
Macaristan	0.0406	0.0360	0.4787	0.1091	0.0515	0.6220	0.0066	0.1444
Polonya	0.0728	0.0600	0.3625	0.1258	0.1289	0.4016	0.0049	0.1354
Portekiz	0.0056	0.0461	0.4198	0.1548	0.0168	0.1969	0.0162	0.2007
Romanya	0.0193	0.0271	0.2250	0.1215	0.0715	0.4409	0.0014	0.1115
Slovakya	0.0108	0.0526	0.3853	0.0984	0.0241	0.5276	0.0210	0.1663
Slovenya	0.0069	0.0752	0.4383	0.1301	0.0080	0.4567	0.0156	0.2240
Yunanistan	0.0009	0.0116	0.1323	0.2011	0.0152	0.1654	0.0008	0.1653
Amerika	0.7427	0.2418	0.1660	0.7312	1.0000	0.3622	0.0871	0.5633
Çin	0.3685	1.0000	0.4889	0.3699	0.4529	0.0394	0.7144	0.0884
Hindistan	0.3803	0.4223	0.5026	0.3629	0.4530	0.0394	0.0780	0.0181
Japonya	0.0543	0.3706	0.6826	0.2554	0.1271	0.1181	0.0690	0.3522
Kanada	0.7328	0.1384	0.4872	0.7027	0.3169	1.0000	0.0103	0.4006
Rusya	1.0000	0.4858	0.5286	1.0000	0.5682	0.4646	0.5022	0.0994
\bar{R}_j	0.1296	0.1326	0.4712	0.2193	0.1407	0.4176	0.1336	0.2765

Normalize edilen karar matrisi üzerinden kriterlere ait ortalama değer kullanılarak her bir kriter için değerler arasındaki tercih değişkenliği PV_j Eşitlik (7) yardımı ile hesaplanmıştır. Hesaplanan değerler Tablo. 5'te görüldüğü gibidir.

Tablo 5. Kriterlerin Tercih Değişkenliği PV_j Değerleri

Ülkeler	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
Türkiye	0.0115	0.0081	0.0995	0.0003	0.0051	0.1044	0.0145	0.0390
Almanya	0.0103	0.0013	0.2151	0.0027	0.0066	0.0105	0.0066	0.0155
Avusturya	0.0068	0.0014	0.1636	0.0111	0.0107	0.0062	0.0000	0.0247
Belçika	0.0142	0.0037	0.0751	0.0131	0.0136	0.0301	0.0045	0.0154
Bulgaristan	0.0148	0.0126	0.0679	0.0062	0.0130	0.0015	0.0175	0.0367

EKONOMİ BİLİMLERİ DERGİSİ
Cilt: 13 No: 2 Yıl: 2021 ISSN: 1309-8020 (Online)

Çek Cumh.	0.0097	0.0080	0.0016	0.0172	0.0059	0.0847	0.0163	0.0054
Danimarka	0.0160	0.0042	0.2153	0.0031	0.0162	0.0202	0.0152	0.0595
Estonya	0.0164	0.0099	0.0864	0.0272	0.0177	0.0758	0.0172	0.0051
Finlandiya	0.0135	0.0088	0.0492	0.0057	0.0103	0.1806	0.0098	0.0208
Fransa	0.0049	0.0028	0.0005	0.0006	0.0018	0.0090	0.5490	0.0053
Hırvatistan	0.0155	0.0124	0.0605	0.0124	0.0152	0.0075	0.0176	0.0218
İtalya	0.0072	0.0039	0.0423	0.0096	0.0009	0.0389	0.0066	0.0001
İngiltere	0.0098	0.0028	0.2796	0.0083	0.0010	0.0523	0.7507	0.0080
İspanya	0.0111	0.0100	0.0085	0.0085	0.0013	0.0249	0.0011	0.0004
İsveç	0.0094	0.0065	0.0008	0.0027	0.0047	0.1739	0.0146	0.0281
Letonya	0.0149	0.0000	0.0622	0.0006	0.0165	0.1199	0.0176	0.0150
Litvanya	0.0145	0.0000	0.0472	0.0038	0.0164	0.0158	0.0162	0.0115
Lüksemburg	0.0167	0.0092	0.1551	0.0385	0.0193	0.0051	0.0129	0.5234
Macaristan	0.0079	0.0093	0.0001	0.0121	0.0080	0.0418	0.0161	0.0175
Polonya	0.0032	0.0053	0.0118	0.0087	0.0001	0.0003	0.0166	0.0199
Portekiz	0.0154	0.0075	0.0026	0.0042	0.0153	0.0487	0.0138	0.0057
Romanya	0.0122	0.0111	0.0606	0.0096	0.0048	0.0005	0.0175	0.0272
Slovakya	0.0141	0.0064	0.0074	0.0146	0.0136	0.0121	0.0127	0.0121
Slovenya	0.0151	0.0033	0.0011	0.0079	0.0176	0.0015	0.0139	0.0028
Yunanistan	0.0166	0.0146	0.1149	0.0003	0.0158	0.0636	0.0176	0.0124
Amerika	0.3760	0.0119	0.0931	0.2621	0.7384	0.0031	0.0022	0.0822
Çin	0.0571	0.7525	0.0003	0.0227	0.0975	0.1430	0.3374	0.0354
Hindistan	0.0628	0.0840	0.0010	0.0206	0.0975	0.1430	0.0031	0.0668
Japonya	0.0057	0.0567	0.0447	0.0013	0.0002	0.0897	0.0042	0.0057
Kanada	0.3639	0.0000	0.0003	0.2337	0.0311	0.3392	0.0152	0.0154
Rusya	0.7577	0.1248	0.0033	0.6095	0.1828	0.0022	0.1358	0.0314
Pvj	1.9248	1.1928	1.9716	1.3789	1.3987	1.8499	2.0940	1.1707
ϕ_j	-0.9248	-0.1928	-0.9716	-0.3789	-0.3987	-0.8499	-1.0940	-0.1707
ψ_j	0.1856	0.0387	0.1951	0.0761	0.0800	0.1706	0.2196	0.0343

Tablo. 5’te görüldüğü üzere, PV_j değerleri hesaplandıktan sonra her bir kriterin tercih değişkenliği değerlerinin sapması ϕ_j Eşitlik (8) kullanılarak hesaplanmıştır. Ardından her bir kritere ait tercih değerleri yani önem ağırlıkları Eşitlik (9) kullanılarak hesaplanmıştır.

Son aşamada ise her alternatif için tercih seçim indeksi I_j ise Eşitlik (10) kullanılarak hesaplanmıştır ve Tablo. 6’ da gösterildiği gibidir.

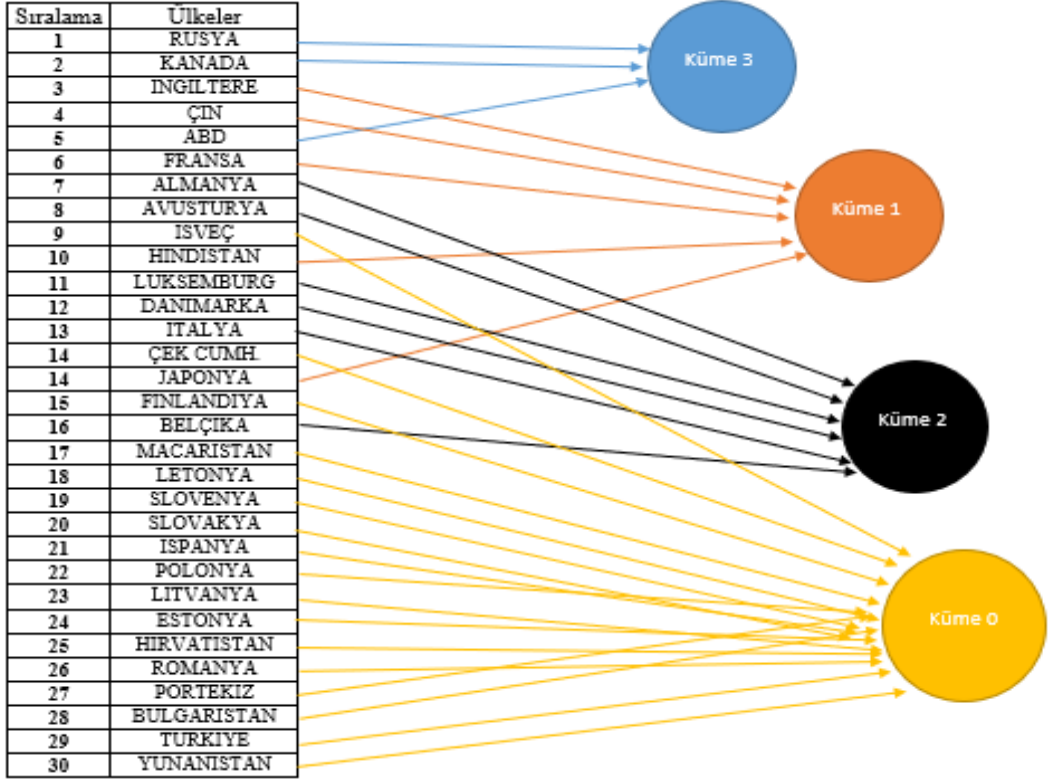
Tablo 6. Alternatiflere Ait I_j Değerleri

Ülkeler	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	I_j
Türkiye	0.0041	0.0016	0.0304	0.0180	0.0055	0.0161	0.0029	0.0027	0.0813
Almanya	0.0429	0.0037	0.1824	0.0127	0.0178	0.0537	0.0115	0.0137	0.3385
Avusturya	0.0087	0.0037	0.1708	0.0087	0.0030	0.0846	0.0287	0.0149	0.3230
Belçika	0.0019	0.0028	0.1454	0.0080	0.0019	0.0416	0.0145	0.0137	0.2299
Bulgaristan	0.0014	0.0008	0.0411	0.0107	0.0021	0.0779	0.0003	0.0029	0.1373
Çek Cumh.	0.0057	0.0017	0.0998	0.0067	0.0051	0.1209	0.0013	0.0069	0.2481
Danimarka	0.0006	0.0026	0.1824	0.0125	0.0011	0.0470	0.0022	0.0178	0.2663
Estonya	0.0003	0.0013	0.0346	0.0041	0.0006	0.1182	0.0005	0.0070	0.1667
Finlandiya	0.0025	0.0015	0.0486	0.0109	0.0032	0.1437	0.0076	0.0144	0.2325
Fransa	0.0110	0.0031	0.0877	0.0148	0.0146	0.0551	0.1921	0.0120	0.3904
Hırvatistan	0.0009	0.0008	0.0439	0.0082	0.0014	0.0860	0.0002	0.0044	0.1459
İtalya	0.0082	0.0027	0.1320	0.0092	0.0089	0.0376	0.0471	0.0098	0.2558
İngiltere	0.0057	0.0031	0.1951	0.0097	0.0087	0.0322	0.2196	0.0125	0.4866
İspanya	0.0045	0.0013	0.0739	0.0097	0.0084	0.0443	0.0366	0.0088	0.1874
İsveç	0.0061	0.0020	0.0863	0.0128	0.0058	0.1424	0.0028	0.0152	0.2733
Letonya	0.0014	0.0049	0.0433	0.0148	0.0010	0.1303	0.0002	0.0053	0.2012
Litvanya	0.0017	0.0051	0.0495	0.0120	0.0010	0.0927	0.0014	0.0058	0.1692
Lüksemburg	0.0001	0.0014	0.1687	0.0018	0.0001	0.0591	0.0044	0.0343	0.2698
Macaristan	0.0075	0.0014	0.0934	0.0083	0.0041	0.1061	0.0015	0.0049	0.2273

Polonya	0.0135	0.0023	0.0707	0.0096	0.0103	0.0685	0.0011	0.0046	0.1807
Portekiz	0.0010	0.0018	0.0819	0.0118	0.0013	0.0336	0.0036	0.0069	0.1419
Romanya	0.0036	0.0010	0.0439	0.0092	0.0057	0.0752	0.0003	0.0038	0.1428
Slovakya	0.0020	0.0020	0.0752	0.0075	0.0019	0.0900	0.0046	0.0057	0.1889
Slovenya	0.0013	0.0029	0.0855	0.0099	0.0006	0.0779	0.0034	0.0077	0.1893
Yunanistan	0.0002	0.0004	0.0258	0.0153	0.0012	0.0282	0.0002	0.0057	0.0770
Amerika	0.1379	0.0094	0.0324	0.0556	0.0800	0.0618	0.0191	0.0193	0.4155
Çin	0.0684	0.0387	0.0954	0.0281	0.0362	0.0067	0.1569	0.0030	0.4335
Hindistan	0.0706	0.0163	0.0980	0.0276	0.0363	0.0067	0.0171	0.0006	0.2733
Japonya	0.0101	0.0143	0.1331	0.0194	0.0102	0.0202	0.0152	0.0121	0.2345
Kanada	0.1360	0.0054	0.0950	0.0535	0.0254	0.1706	0.0023	0.0137	0.5018
Rusya	0.1856	0.0188	0.1031	0.0761	0.0455	0.0793	0.1103	0.0034	0.6220

Alternatiflere ait I_j değerleri büyükten küçüğe doğru sıralanmıştır. Şekil.3'te görüldüğü gibi ilk beş sırada Rusya, Kanada, İngiltere, Çin ve Amerika yer almıştır.

Şekil.3. Tercih Seçim İndeksine Göre Ülke Sıralamaları ve Ülkelerin Ait Olduğu Kümeler



PSI yöntemine göre ülke sıralaması şekilde görüldüğü gibidir. İlk üç sırada Rusya, Kanada ve Amerika çıkmıştır. PSI yöntemi ile ülke sıralamasına ve kümeleme yöntemi ile ülke kümelerine bakıldığında büyük çoğunlukla birbirini destekler sonuçlar elde edildiği görülmüştür. Küme 3'te yer alan ülkeler ilk 5 sırada yer alan ülkelere oluşurken Küme 0'ı oluşturan ülkeler ise PSI yönteminde çoğunlukla son sıralarda çıkan ülkelere oluşmaktadır. Bu durumda sıralamaya göre ülkelerin, büyük çoğunlukla ait oldukları kümelerde olduğu görülmektedir.

SONUÇ

Demiryolu taşımacılığı, özellikle dış ticarete ağır ve hacimli yükler için oldukça düşük maliyetli olan bir taşımacılık türüdür. Ancak birçok ülkede demiryolu hatlarının sayısı beklenenin altında olduğu için, demiryolu taşımacılığı ile elde

edilecek maliyet avantajları ve hizmetleri de sınırlıdır. Bu çalışmanın amacı ise ülkelerin uluslararası demiryolları istatistikleri açısından belirlenen kriterlerle lojistik performanslarının değerlendirilmesidir. Belirlenen 8 kriterle ülkelerin hangi kümelere ait olduğu tespit edilmiştir. Yine aynı kriterler kullanılarak oluşturulan matrizen yola çıkılmış ve PSI yöntemi yardımı ile ülkelerin sıralaması yapılmıştır.

Ülkemizde ise 2009-2019 tarihleri arasındaki dış ticaret verilerine bakıldığında demiryolu taşımacılığının payı diğer taşımacılık hizmetlerinin payından azdır (<https://www.utikad.org.tr/>, 46). PSI yöntemi ile yapılan analizde ise ülkelerin demiryolları istatistikleri açısından performanslarının değerlendirilmesinde Türkiye'nin son sıralarda yer alması bu durumu açıkladığı düşünülmektedir.

Küme 1 ve Küme 2'de gelir ve refah seviyesi ve dış ticaret hacmi açısından yüksek seviyede olan ülkeler yer almaktadır. Dünya Bankası tarafından hesaplanan Lojistik Performans Endeksi (LPI) değerlerine bakıldığında ise bu iki kümede bulunan ülkelerin yüksek endeks değerlerine sahip olduğu görülmüştür. PSI yöntemi ile yapılan sıralamada Küme 1 ve Küme 2'nin sıralamalarının birbirine yakın çıkmasının nedenleri olarak bu durumlar gösterebilir.

Bu çalışma ile ülkemizin demiryolu lojistik faaliyetlerinin belirlenen ülkeler ile daha geniş bir çerçeveden görülebilmesi amaçlanmıştır. Ülkemizin demiryolu istatistik raporlarında da anlaşılacağı gibi (<https://www.utikad.org.tr/>), demiryolu hattı kullanılarak yapılan ithalat ve ihracat faaliyetlerinin payı oldukça düşüktür. Yapılan analizle de ülkemizin en son sırada çıkması bu durumu desteklemiştir. Analiz verilerinden yola çıkarak yapılan ülke kümelemesinde ise Küme 3'te yer alan Rusya, Kanada ve ABD ise dünyada en uzun demiryolu hattına sahip ilk 5 ülke içerisinde yer almaktadır. Ülkemizin bulunduğu Küme 0'a bakıldığında ise kümede 17 ülkenin yer aldığı ve bu ülkelerin hepsinin AB ülkeleri olduğu görülmüştür.

Çalışmada iki farklı analiz kullanılarak, analiz sonuçlarının güvenilirliği teyit edilmiştir. İleride araştırmacılara farklı araştırma fikri sunması açısından; analizde benzer kümelerde çıkan ve PSI yöntemine göre en iyi performansı gösteren ülkelerin demiryolları alanındaki ortak stratejileri araştırılarak neler olduğu belirlenebilir. Belirlenen bu stratejilerden yola çıkarak ülkelerin demiryolu lojistik performanslarının iyileşmesi için çıkarım yapılabilir. Aynı şekilde son sıralarda ve aynı kümede çıkan ülkeler için ise ortak olan zayıf yönler belirlenerek, olumlu yönde iyileşmesi için farkındalık sağlanabilir.

Bu çalışma ile ülke performansları 2019 yılı raporlarına göre değerlendirilmiştir. İlerleyen süreçlerde ülkemizin içinde yer alacağı Çin'in öncülüğünde hayata geçirilmiş olan Kuşak ve Yol girişimi bulunmaktadır. Bu girişimin hedefi olan 75 milyar dolarlık yük hacminden ülkemizin de daha fazla pay alabileceği beklenmektedir. Böylelikle ülkemizin demiryolu faaliyet performansında olumlu yönde değişiklik beklenecektir. Bu gelişmeler dahilinde benzer analiz ve kriterler kullanılarak ülkemizin lojistik faaliyetleri arasında yer alan demiryolu ulaşım performansının ne düzeyde etkileneceği ilerleyen dönemler için araştırılabilir. Türkiye'nin ülkeler bazında konumu incelenebilir. Sonuç olarak bu analizin gelecekteki benzer doğrultudaki araştırmalara da yol göstermesi beklenmektedir.

KAYNAKÇA

Akyüz, G. ve Aka, S. (2015). İmalat performansı ölçümü için alternatif bir yaklaşım: tercih indeksi (PSI) yöntemi. *İşletme ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 6(1), 63-77.

Albayrak, Ö. K. (2021). Türkiye'nin demiryolu yük taşımacılığı talebinin zaman serisi analizi ile tahmini. *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, (58), 137-154.

Antonenko, P. D., Toy, S., & Niederhauser, D. S. (2012). Using cluster analysis for data mining in educational technology research. *Educational Technology Research and Development*, 60(3), 383-398.

Attri, R., & Grover, S. (2015). Application of preference selection index method for decision making over the design stage of production system life cycle. *Journal of King Saud University-Engineering Sciences*, 27(2), 207-216.

Baran, S. & Esmer, S. (2018). Demiryolu Taşımacılığının Lojistikteki Önemi ve Türkiye'deki Mevcut Durumu Hakkında Bir Değerlendirme. IV. International Caucasus-Central Asia Foreign Trade And Logistics Congress, September, 7-8, Didim/Aydın.

Barreto, S., Ferreira, C. Paixao, J. & Santos, B. S. (2007). Using Clustering Analysis in a Capacitated Location-Routing Problem. *European Journal of Operational Research*, 179, 968-977.

Çekerol, G., & Nalçakan, M. (2011). Lojistik sektörü içerisinde Türkiye demiryolu yurtiçi yük taşıma talebinin ridge regresyonla analizi. *Marmara Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 31(2), 321-344.

Demiryolu Uzunluğuna Göre Ülkeler Listesi, https://tr.wikipedia.org/wiki/Demiryolu_uzunlu%C4%9Funa_g%C3%B6re_%C3%BClkeler_listesi, [İndirme Tarihi: 15.08.2021].

Everitt, B. (1974). *Cluster analysis*. London: Heinemann Educational Books.

Ferreira, L., & Hitchcock, D. B. (2009). A comparison of hierarchical methods for clustering functional data. *Communications in Statistics-Simulation and Computation*, 38(9), 1925-1949.

Graca, J. V., Ganchev, K., & Taskar, B. (2007). Expectation maximization and posterior constraints. Neural Information Processing Systems Conference (NIPS), Vancouver, BC, December 2007.

Han, J., Kamber, M. & Pei, J. (2012). *Data Mining Concepts and Techniques*. USA: Morgan Kaufmann Publishers.

Jiang, D., Tang, C., & Zhang, A. (2004). Cluster analysis for gene expression data: a survey. *IEEE Transactions on knowledge and data engineering*, 16(11), 1370-1386.

Kabakcı, C. Ç. & Sarı, E. B. (2019). Türk bankacılık sektöründe finansal performansın tercih seçim endeksi (PSI) yöntemiyle analizi. *Ekonomi Politika ve Finans Araştırmaları Dergisi*, 4(3), 370-383.

Kabasakal, A. & Solak, A. O. (2011). Demiryolu Ulaşım Sistemlerinde Verimlilik. International Conference On Eurasian Economies 2011. 416-419, Bishkek - Kyrgyzstan 12-14 October 2011.

Kangallı, S. G., Uyar, U. & Buyrukoğlu, S. (2014). OECD ülkelerinde ekonomik özgürlük: bir kümeleme analizi. *Uluslararası Alanya İşletme Fakültesi Dergisi*, 6(3), 95-109.

Maniya, K., & Bhatt, M. G. (2010). A selection of material using a novel type decision-making method: Preference selection index method. *Materials & Design*, 31(4), 1785-1789.

Marti, L., Puertas, R., & García, L. (2014). The importance of the logistics performance index in international trade. *Applied Economics*, 46(24), 2982-2992.

Minka, T. (1998). *Expectation-Maximization As Lower Bound Maximization, Tutorial*, <http://www-white.media.mit.edu/tpminka/papers/em.html>, 1998. [İndirme Tarihi: 2.07.2021].

Neal, R. M., & Hinton, G. E. (1998). A view of the EM algorithm that justifies incremental, sparse, and other variants. In *Learning in graphical models* (pp. 355-368). Springer, Dordrecht.

Pasin, Ö. (2015). Sağlık Alanında Yapılan Araştırmalarda Kümeleme Algoritmalarının Kullanımı: Bir Uygulama. *Düzce Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi*. Düzce.

Rezankova, H., & Everitt, B. (2009). Cluster analysis and categorical data. *Statistika*, 89(3), 216-232.

Solak, A. O. (2011). Karayolu ve Demiryolu Ulaşım Sistemlerinin Ekonomik Etkinlik Analizi. *Sakarya Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü Doktora Tezi*. Sakarya.

Şahin, Ş. (2012). Büyük Menderes Nehri Üzerindeki Akım Gözlem İstasyonlarında Eksik Verilerinin Tamamlanması. *Pamukkale Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi*. Denizli.

Templ, M., Filzmoser, P., & Reimann, C. (2008). Cluster analysis applied to regional geochemical data: problems and possibilities. *Applied Geochemistry*, 23(8), 2198-2213.

Tuş, A. ve Adalı, E. A. (2018). CODAS ve PSI yöntemleri ile personel değerlendirmesi. *Alphanumeric Journal*, 6(2), 243-256.

Türkiye Cumhuriyeti Devlet Demiryolları İşletmesi Genel Müdürlüğü (TCDD) 2016-2020 İstatistik Yıllığı (2021), <https://www.tcdd.gov.tr/kurumsal/istatistikler>, [İndirme Tarihi: 28.08.2021].

UTİKAD Lojistik Sektörü Raporu (2019), www.utikad.org.tr, [İndirme Tarihi: 5.06.2021].

-ARAŞTIRMA MAKALESİ-

SEÇİLİ KRIPTO PARA BİRİMLERİ ARASINDAKİ EŞBÜTÜNLEŞME VE NEDENSELLİK İLİŞKİSİNİN ANALİZİ*

Murat KAYA¹

Dr. Öğr. Üyesi

Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi

E-mail: mkaya@mehmetakif.edu.tr

ORCID ID: 0000-0002-5988-0773

Öz

Kripto paralar önemli bir finansal araç olarak gerek finansal sistemde gerekse finans literatüründeki çalışmalarda her geçen gün daha fazla ilgi çekmektedir. Bu çalışmada, günümüz finansal piyasalarında işlem gören yaklaşık 9.000 farklı kripto para arasından piyasa değeri dikkate alınarak seçilen 4 kripto para arasındaki eşbütünleşme ve nedensellik ilişkisi analiz edilmiştir. Eşbütünleşme ilişkisi, analize dahil edilen BNB(Binance Coin), ETH(Ethereum), XRP(Ripple) ve USDT(Tether) kripto para birimlerinin 01.01.2018 - 03.05.2021 tarihleri arasına ait haftalık kapanış fiyatları kullanılarak ARDL sınır testi ile analiz edilmiş ve analiz sonuçlarına göre kripto para birimleri arasında uzun dönemli eşbütünleşme olduğu belirlenmiştir. Ayrıca kripto para birimleri arasındaki nedensellik ilişkisinin tespiti için Toda-Yamamoto nedensellik testi yapılmış ve analize dahil edilen tüm kripto paraların BNB'nin nedeni olduğu, BNB ve ETH arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi ayrıca USDT'den ETH'ye ve ETH'den XRP'ye tek yönlü nedensellik olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kripto para, ARDL Sınır Testi, Toda-Yamamoto Nedensellik Testi.

Alan Tanımı: Finans

* Bu makalede bilimsel araştırma ve yayım etiği ilkelerine uyulmuştur.

¹ **Sorumlu Yazar:** mkaya@mehmetakif.edu.tr

Atf (APA): Kaya, M., (2021), Seçili Kripto Para Birimleri Arasındaki Eşbütünleşme ve Nedensellik İlişkisinin Analizi, Ekonomi Bilimleri Dergisi, 13 (2): 138-160.

Lisans: Bu makalenin kullanım izni Creative Commons Attribution-NoCommercial-NoDerivs 3.0 Unported (CC BY-NC-ND3.0) lisansı aracılığıyla bedelsiz sunulmaktadır.

ANALYSIS OF CO-INTEGRATION AND CAUSALITY RELATIONSHIP BETWEEN SELECTED CRYPTOCURRENCIES

Abstract

Cryptocurrencies as an important financial instrument, attract more attention both in the financial system and in studies in the financial literature every day. In this study, the cointegration and causality relationship is analyzed between 4 cryptocurrencies selected by considering the market value among approximately 9.000 different cryptocurrencies traded in today's financial markets. The cointegration relationship was analyzed with the ARDL boundary test using the weekly closing prices of the BNB(Binance Coin), ETH(Ethereum), XRP(Ripple) and USDT(Tether) cryptocurrencies included in the analysis between 01.01.2018 - 03.05.2021. According to the analysis results, it was determined that there was a long-term cointegration between the cryptocurrencies. In addition, Toda-Yamamoto causality test was performed to determine the causality relationship between cryptocurrencies and test results has also been determined that all cryptocurrencies included in the analysis are the cause of BNB, there is bidirectional causality relationship between BNB and ETH and also one-way causality from USDT to ETH and from ETH to XRP.

Key Words: Cryptocurrency , ARDL Boundary Test, Toda-Yamamoto Causality Test.

Jel Codes: G11, G15

1.GİRİŞ

Dijitalleşme, küreselleşme, serbestleşme, merkeziyetsizleşme gibi kavramlar 21. yüzyıl için ön plana çıkan ve muhtemel etkileri yakın gelecekte uluslararası ölçekte gözlemlenebilecek gelişmelerdir. Bu kavramlar siyasi ve kültürel açıdan dönüşümler sağladıkları gibi şüphesiz finansal açıdan da gelişmelerin odağını oluşturmuştur. Bu bağlamda 21. yüzyılın ilk çeyreğine damga vuran kripto paralar bu kavramların finansal piyasa ve enstrümanlara olan yansımaları olarak karşımıza çıkmaktadır. Kripto paraların finansal piyasalardaki macerası Bitcoin ile başlamış olup, Bitcoin sonrası piyasaya giren kripto paralara alt coin denilmektedir. 2021 yılı Mayıs ayı itibarıyla piyasalarda yaklaşık 9.000 adet kripto para işlem görmektedir.

Kripto paraların öncüsü olan Bitcoin, Satoshi Nakamoto tarafından 2008 yılında teknik dokümanının yayınlanması ve 2009 yılında blok ağının oluşturulması ile piyasalara giriş yapmıştır. Bitcoin'in ortaya çıkmasının arkasındaki temel fikir, finansal sistemi az sayıdaki karar vericilerin elinden kurtararak ademi merkeziyetçi bir hale getirmektedir. Burada ifade edilen ademi merkeziyetçilik bu para biriminin bir hükümete, bankaya veya araçılara ait olmaksızın herkese ait olmasını ifade etmektedir. Bitcoin fiyatları kullanıcılar tarafından arz ve talep koşullarına göre belirlenmekte ve toplam arzının 21 milyon adet coin ile sınırlı olması ayrıca bu rakama 2140 yılında ulaşılması beklenmektedir. 21 milyon rakamının mantığı çok fazla bilinmese de 2140 yılına kadar her dört yılda bir elde

edilecek kazançların ikiye bölünmesi sonucu ulaşılabilecek olan coin miktarı olduğuna dair matematiksel bir hesabın sonucu olduğu düşünülmektedir (Arıcan ve Yücememiş, 2018: 8-11).

Kripto paraların oluşturulmasının altında yatan teknoloji blokzincir olarak tanımlanmaktadır. Blokzincirin mantığı, şifreli olan bir verinin zincir halkaları şeklinde birbirine bağlanarak, değiştirilemez bloklar şeklinde iç erişimde birleşmesine dayanmaktadır. Blokzincir teknolojisinin temel yönlerinden birisi kriptografidir. Kriptografi, matematiksel olarak şifreleme veya şifre çözme olarak da bilinmektedir. Bu yönüyle kriptografi, bilginin gönderilmesi istenilen alıcılar dışında kimsenin göremeyeceği bir yapıya dönüştürülmesini ifade etmektedir. Bu yapıda şifrelenmemiş haldeki veriler, matematiksel bir algoritma yardımı ile şifrelenerek gizlenmektedir. Bu şekilde başlangıçta sıradan ve şifrelenmemiş olan bir veri, kriptografi sayesinde daha karmaşık bir içerik haline gelmiş bulunmaktadır. Blokzincir teknolojisi kriptografiyi, göndericinin kimliğini güvence altına almak ve geçmiş kayıtların tutulması ve değiştirilemez olmasını sağlamak amacıyla kullanmaktadır (Atabaş, 2018: 11-25).

Kripto paralar üretilme mantığı dikkate alındığında coin (para) ve token (jeton) olarak ikiye ayrılmaktadır. Bu noktada kendisine ait blokzincir olan kripto paralara coin, başka bir blokzincir üzerinde işlem gören kripto paralara ise token denilmektedir. Örneğin Litecoin, Bitcoin kodlarını kullanarak yalnızca kendisine ait bir blokzincir oluşturduğu için coin olarak tanımlanmaktadır. Buna karşılık Tether veya Tron ise Ethereum blokzincirini kullanmaları nedeniyle token olarak değerlendirilmektedir (Güven ve Şahinöz, 2018: 85-86).

Kripto paralar yeni bir teknolojiyi finansal sisteme dahil etmesi ile bazı olumlu ve olumsuz etkileri beraberinde getirmiştir. Bu bağlamda kripto paralara ilişkin henüz geniş ölçekte vergisel düzenlemelerin getirilmemiş olması yatırımcılar için çekici olmakla birlikte kripto para maliyetlerinin düşük olması nedeniyle para transferinde bankacılık sistemine alternatif olarak kullanılabilmesi düşünülmektedir. Bunların yanı sıra kripto para transferlerinin kişisel kalması, beraberinde kayıt dışı işlem ve kara paranın aklanması gibi yasadışı faaliyetlere konu olma ihtimalini beraberinde getirmektedir. Ayrıca para transferi sürecinde ortaya çıkabilecek bir sorun olması durumunda, düzeltme fonksiyonu üstlenen üçüncü bir tarafın olmaması sorunlara neden olabilecektir (Dirican vd. 2018: 52-53).

Kripto paraların finansal sistem içerisinde alternatif bir finansal varlık olarak yer alması, yatırımcılar açısından önem taşımaktadır. Kripto paraların uluslararası düzeyde işlem görmesi, uluslararası portföy yatırım süreçlerini de etkilemektedir. Bu noktada kripto para birimlerinin geleneksel yatırım araçlarından farklı olarak merkezi hükümetlere ait olmaması fiyatlarının ülke ekonomilerinden bağımsız hareket edebilmesini sağlamakta ve bu durum yatırımcılara portföy çeşitlendirmesi için alternatif bir finansal varlık sunabilmektedir. Kripto paraların fiyatlarını belirleyen temel faktörler; arz ve talep, üretim sürecindeki zorluklar, kripto paralara ilişkin piyasa ve kamuoyundaki algı, büyük

yatırımcıların kripto paralar için yapmış oldukları alım ve satım işlemleri ile kripto para biriminin kullanım alanı, harcanabilir olma gücü gibi niteliksel özellikleridir (Atabaş, 2018: 126-127). Bu açıdan kripto paraların portföylere dahil edilmesi, geleneksel yatırım araçlarının karşılaştıkları makro ekonomik risklerin olumsuz etkilerinden korunma imkanı sağlayabilecektir. Dolayısı ile kripto paralar bu yönü ile de finansal piyasalar için önem taşımaktadır. Kripto paraların portföy çeşitlendirmesi ile yatırım süreçlerine olumlu katkı yapması, kripto paraların kendi aralarındaki ilişkilerinin tespit edilmesi ile yakından ilişkilidir. Bu noktada fiyatları arasında ilişki olduğu tespit edilen kripto paraların portföylere bilinçli şekilde dahil edilmesi veya edilmemesi yatırımın verimliliğini etkileyecektir. Bu nedenle bu çalışmada seçili kripto paralar arasındaki ilişkinin tespiti için eşbütünleşme ve nedensellik analizleri gerçekleştirilmiştir.

2. LİTERATÜR

Kripto paraların gerek finansal piyasalarda gerekse finans literatüründe önem kazandığı görülmektedir. Artan bu önem kripto paralara ilişkin farklı konularda araştırmalar yapılmasını beraberinde getirmiş olup bu araştırmalar arasından seçilmiş olanlara ilişkin özet bilgiler aşağıda sunulmuştur.

Karaağaç ve Altınırnak (2018), piyasa değeri en yüksek 10 kripto para arasındaki nedensellik ilişkisini analiz ettikleri çalışmalarında, 15.12.2017-17.01.2018 tarihleri arasına ilişkin verileri kullanarak, kripto paraların fiyatları arasındaki ilişkinin tespiti için Johansen Eşbütünleşme ve Granger Nedensellik testi yapmışlardır. Analizden elde edilen bulgulara göre aralarında nedensellik ilişkisi bulunan kripto paralara ilişkin fiyatların kısa dönemde birbirini etkilediği sonucuna ulaşmışlardır.

Polat ve Gemici (2018), 25.08.2015 - 25.06.2018 tarihleri arası günlük verileri kullanarak farklı kripto para birimleri arasında eşbütünleşme ve nedensellik ilişkisini analiz ettikleri çalışmalarında, Bitcoin ve alt coinler arasında karşılıklı nedensellik ilişkisi ve eşbütünleşme olduğunu belirlemişlerdir.

Wei (2018), Tether ihracının Bitcoin fiyatları üzerine etkisini incelediği çalışmasında, VAR modeli oluşturularak Tether ve Bitcoin fiyatı arasında Granger Nedensellik ilişkisi analiz edilmiştir. Analiz bulgularına göre, Tether ihracından sonraki dönemlerde Bitcoin işlem hacminin arttığı, buna karşılık fiyatında önemli bir değişiklik olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Dastgir vd. (2019), 01.01.2013 – 31.12.2017 tarihleri arası verileri kullanarak Google Trends Bitcoin verileri ile Bitcoin getirileri arasındaki nedensellik ilişkisini analiz ettikleri çalışmalarında, değişkenler arasında karşılıklı nedensellik olduğunu belirlemişlerdir.

Salihoğlu ve Han (2019), Bitcoin, Ethereum, Litecoin, Ripple arasındaki nedensellik ilişkisinin analizi için 2015:08 ile 2019:07 dönemleri arasına ait günlük fiyatları kullanmışlardır. Hacker Hatemi simetrik nedensellik analizi bulgularına göre, ETH'den

BTC'ye tek taraflı nedensellik belirlenmiş, Hatemi J Asimetrik nedensellik analizi bulgularına göre ise BTC ve seçili altcoinlerin birbirlerinin şoklarından genel anlamda etkilendiği sonucuna ulaşılmıştır.

Akçalı ve Şişmanoğlu (2019), 07.08.2015 - 21.11.2018 tarihleri arası dönemi kapsayan Bitcoin, Ripple, Ethereum, Stellar, Litecoin, Monero, Dash ve Nem'e ait dolar cinsinden günlük kapanış fiyatlarını baz alarak Toda-Yamamoto nedensellik analizi yapmışlar ve farklı kripto paralar arasında tek ve çift yönlü nedensellik ilişkileri tespit etmişlerdir.

Sahoo vd. (2019), Bitcoin piyasasında fiyat - hacim ayrıca doğrusal ve doğrusal olmayan nedensellik ilişkisini test etmek amacıyla gerçekleştirdikleri çalışmada, 17.08.2010 – 26.04.2017 dönemi arasına ilişkin günlük veriler kullanılmış ve doğrusal nedensellik analizi sonuçlarına göre, Bitcoin işlem hacminin getiriye tahmin etmek için kullanılamayacağı, doğrusal olmayan nedensellik analizi sonuçlarına göre ise, Bitcoin işlem hacmi ile getirileri arasında doğrusal olmayan geribildirimler olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Konuşkan vd.(2019), Bitcoin, Ethereum ve Ripple kripto para birimleri arasındaki kısa ve uzun dönemli ilişkiyi analiz ettikleri çalışmalarında, 2018 yılına ait günlük kapanış fiyatları kullanılmış ve Johansen Eşbütünleşme testi gerçekleştirilmiştir. Analiz sonuçlarına göre analize dahil edilen kripto para birimleri arasında kısa dönem ilişki tespit edilmiştir.

Sifat vd.(2019), Bitcoin ve Ethereum kripto para birimleri arasındaki fiyat liderliğini belirlemek için yapmış oldukları çalışmada, VECM, Granger Nedensellik, ARMA, ARDL analizleri yaparak iki varlık arasında büyük ölçüde çift yönlü nedensellik olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Göttfert (2019), Bitcoin ile Ethereum, Ripple, Bitcoin Cash, EOS ve Litecoin arasındaki eşbütünleşme ilişkisini analiz ettiği çalışmada, Granger Nedensellik testi ve Vektör Hata Düzeltme Modeli sonuçlarına göre, Bitcoin'in Bitcoin Cash, Ethereum, Litecoin ve Ripple ile eşbütünleşik olduğu, EOS ile ise olmadığı tespit edilmiş ayrıca Bitcoin fiyatının Bitcoin Cash, Ethereum, Litecoin ve Ripple fiyatları üzerinde istatistiksel olarak uzun vadeli önemli bir etkiye sahip olduğu belirlenmiştir.

Gonzalez vd. (2020), Ocak 2015 - Mart 2020 dönemleri arasına ait Bitcoin ve 10 farklı kripto para getirileri arasındaki ilişkiyi analiz ettikleri çalışmalarında, NARDL yöntemini kullanmışlar ve kripto para birimleri arasında uzun dönemli ilişki tespit etmişlerdir. Ayrıca Bitcoin dışındaki kripto para birimlerinin getirilerinin, Bitcoin getirilerindeki olumlu ve olumsuz değişikliklere aynı yönde tepki verdiği ve bu tepkinin kalıcılığının yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Demir vd. (2020), Temmuz 2015 - Mart 2019 dönemleri arasına ait verileri kullanarak Bitcoin'in, Ethereum, Litecoin ve Ripple üzerindeki asimetrik etkisini inceledikleri çalışmalarında NARDL yöntemi kullanılmış ve analiz bulgularına göre; Bitcoin'in diğer kripto para birimleri üzerinde asimetrik etkisinin olduğu ve kısa vadede Bitcoin

fiyatlarındaki düşüşün diğer kripto para birimlerindeki yükselişten daha fazla etki meydana getirdiğini belirlemişlerdir.

Demiroğlu (2020), 20.03.2016 - 23.02.2020 tarihleri arasına ait haftalık verileri kullanarak, Bitcoin ve Ethereum arasındaki ilişkiyi Eviews programında analiz etmiştir. Analizde tanımlayıcı istatistikler, korelasyon testi, birim kök testleri, Engle Granger eşbütünleşme analizi ve Toda-Yamamoto nedensellik testi yapılmıştır. Sonuç olarak, ilgili dönemde Bitcoin ile Ethereum arasındaki ilişkinin eşbütünleşik olmadığı tespit edilmiştir. Ayrıca Bitcoin ve Ethereum arasında nedensellik ilişkisi bulunamamıştır.

Kim vd. (2020), sekiz farklı kripto paraya ait 23.07.2017 – 28.11.2019 tarihleri arasına ilişkin gün sonu kapanış fiyatı verilerini kullanarak yapmış oldukları analizde, kripto paralar arasında güçlü nedensellik ilişkileri olduğu, istatistiksel olarak güçlü çift yönlü nedensellik ilişkisinin Ripple ve diğer kripto paralar arasında yer aldığı ayrıca Bitcoin ve Ethereum'un diğer kripto paralara göre daha güçlü nedenselliğe sahip olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Özyeşil (2020), altı farklı kripto para biriminin popüleritesi, fiyatları, getirileri ve işlem hacimleri arasındaki ilişkiyi ARDL sınır testi, nedenselliği ise Toda-Yamamoto nedensellik testi ile analiz etmiş ve analiz sonuçlarına göre, kripto para birimlerinin fiyat, işlem hacmi ve aylık getirilerinin popüleritesinden önemli ölçüde etkilendiği belirlenmiştir.

Aksoy vd. (2020), Bitcoin, Ethereum, Ripple, Bitcoin cash, Litecoin fiyatları arasındaki nedensellik ilişkisini analiz ettikleri çalışmalarında Toda-Yamamoto nedensellik testini uygulamışlardır. 18.01.2018 - 24.12.2019 tarihleri arasına ilişkin günlük kapanış fiyatları dikkate alınarak yapılan analiz sonuçlarına göre, Litecoin fiyatının diğer kripto para fiyatlarından etkilendiği ayrıca Ethereum fiyatının diğer kripto para fiyatlarını etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.

Şak (2021), 13 farklı kripto para birimi arasındaki ilişkiyi Hatemi J asimetrik nedensellik testi ile analiz ettiği çalışmasında, 26.07.2017 - 27.02.2020 tarihleri arasına ilişkin gün sonu kapanış fiyatları kullanılmış ve analiz sonuçlarına göre; Ripple, Binance coin, Bitcoin cash ve Monero'nun negatif şokların olduğu dönemlerde en fazla tercih edilen para birimleri olduğu buna karşılık Bitcoin, Ripple, Binance coin, Dash ve Bitcoin cash'in ise pozitif şokların olduğu dönemlerde tercih edilen kripto para birimleri olduğu tespit edilmiştir.

3. ARAŞTIRMANIN DİZAYNI

Bu çalışmada, 2021 Mayıs ayı itibarıyla piyasalarda işlem gören farklı özelliklere sahip yaklaşık 9.000 adet kripto paradan, piyasa değerleri göz önünde bulundurularak seçilen dört kripto para birimine ait haftalık fiyat serileri arasındaki eşbütünleşme ve nedensellik ilişkileri analiz edilmiştir.

3.1. Veri Seti

Kripto paralar içerisinde ilk olarak işlem gören varlık Bitcoin olup, Bitcoin'den sonra işlem görmeye başlayan paralara alt coin denilmektedir. Finans literatüründe Bitcoin verileri kullanılarak gerçekleştirilmiş çok sayıda çalışma yer almakta olup bu çalışmada diğerlerinden farklılaşmak amacıyla kripto para piyasalarında Bitcoin dışında işlem görmekte olan yüksek piyasa değerine sahip kripto para birimleri kullanılmıştır. Bu bağlamda analizlere dahil edilen kripto para birimleri, Binance Coin (BNB), Ethereum (ETH), Ripple (XRP) ve Tether (USDT) olarak belirlenmiştir. Analizlerde seçilen kripto para birimlerinin 01.01.2018 – 03.05.2021 tarihleri arasına ait toplam 175 haftalık kapanış fiyatları dikkate alınmış ve analizler fiyat serilerinin logaritmaları alınarak gerçekleştirilmiştir. Analizlerde kullanılan seçili kripto paralara ilişkin bazı bilgiler aşağıda kısaca özetlenmiştir.

Tablo 1. Analize Dâhil Edilen Kripto Paralara İlişkin Genel Bilgiler

Kripto Para Birimi	Kısaltma	Verilerin Sağlandığı Kaynak	Verilerin Tarih Aralığı	Veri Şekli	Piyasa Değeri (\$) 03.05.2021
Ethereum	ETH	finance.yahoo.com	01.01.2018-03.05.2021	Haftalık Veriler	397.069.786.479
Binance Coin	BNB				103.672.165.463
Ripple	XRP				70.648.428.004
Tether	USDT				52.061.575.124

3.2. Metodoloji

Çalışmada seçili kripto para birimlerine ait fiyat serileri arasındaki eşbütünlüğün tespiti amacıyla ARDL sınır testi, nedensellik ilişkilerinin tespiti için ise Toda-Yamamoto nedensellik testi kullanılmıştır. Ayrıca zaman serisi analizleri için önemli bir varsayım olan durağanlığın tespiti için ise ADF (Augmented Dickey-Fuller) , PP (Phillips-Perron) ve LS (Lee Strazicich) birim kök testleri gerçekleştirilmiştir.

3.2.1. Birim Kök Testleri

Zaman serisi analizleri için önemli olan hususlardan birisi analizde kullanılan değişkenlerin birim kök içerip içermediklerinin tespit edilmesidir. Bu amaca yönelik yapısal kırılmaları dikkate alan ve almayan farklı birim kök testleri bulunmaktadır. Bu testlerden en çok kullanılanlar arasında ADF ve PP testleri ön plana çıkmaktadır. ADF testi aşağıda sunulan denklemlerin tahminine dayanmaktadır (Sevüktekin ve Nargeleçekenler, 2010: 323).

$$\Delta y \quad (1)$$

$$(2)$$

(3)

Denklemlerde Δy_t birinci farkı, y_t bağımlı değişkeni, μ sabit terimi, ε_t hata terimini p ise gecikme uzunluğunu ifade etmektedir. ADF birim kök testinin hipotezleri aşağıdaki gibidir.

$H_0: \delta=0$ ($\phi_1=1$) ise seri duran değildir. (Birim kök vardır.)

$H_1: \delta<0$ ($\phi_1<1$) ise seri durağandır. (Birim kök yoktur.)

Philips ve Perron tarafından geliştirilen PP birim kök testi, DF testleri için geçerli olan hata terimlerinin bağımsız, normal dağılım ve sabit varyansa sahip olma kabullerini esnetmiştir (Kutlar, 2005: 321). PP birim kök testine ilişkin denklem aşağıda sunulmuştur (Sakarya ve Akkuş, 2018: 359).

$$\mu \quad - \quad (4)$$

Y_t bağımlı değişkeni, μ sabit terimi, T gözlem sayısını, u_t hata terimini ifade etmekte olup, PP testinin H_0 hipotezi serilerin durağan olmadığı şeklinde iken H_1 ise durağan olduğu şeklindedir.

Yapısal kırılmaları dikkate almayan testlerin yanısıra yapısal kırılmaları dikkate alan farklı birim kök testleri de bulunmaktadır. Bu testlerden Lee ve Strazicich birim kök testi, Zivot-Ansrews (ZA) ve Lumsdaine-Papell (LP) birim kök testlerine karşılık olarak geliştirilmiştir. Zivot-Ansrews (ZA) ve Lumsdaine-Papell (LP) birim kök testlerinin temel hipotezi, serilerin yapısal kırılmaya uğramayan birim kök içerdiğini ifade etmekte olup temel hipotezin reddedilmesi birim kökün reddedilmesi anlamına gelmemekte, yapısal kırılma olmayan birim kökün reddi anlamını taşımaktadır. Bu durum ise seride yapısal kırılmalı birim kökün var olabileceğini gösterecektir (Çelik ve Kahyaoglu, 2021: 91). Burada eleştirilen husus serilerin kırılmalı birim kök sürecine uygunluk gösterebileceğidir. Bu eleştirilere karşılık olarak Lee ve Strazicich (2003) tarafından temel ve alternatif hipotezlerin her ikisinde yapısal kırılmaya izin veren yeni bir birim kök testi geliştirilmiştir (İnal ve Aydın, 2016: 64).

3.2.1. Eşbütünleşme ve ARDL Sınır Testi

Eşbütünleşme, durağan olmayan serilerin doğrusal bileşimlerinin durağanlığının incelenmesi ve durağan bir ilişkinin olması durumunda ise uzun dönem ilişkilerinin araştırılmasını sağlayan bir yaklaşımdır. Eşbütünleşme analizi, serilerin durağan olmamaları durumunda dahi serilerin uzun dönemde bir ilişki içerisinde olabileceği ve bu ilişkinin de durağan bir özellik gösterebileceği esasına dayanmaktadır (Tari ve Yıldırım, 2009: 100). Eşbütünleşme testleri, farklı değişkenlerin kısa veya uzun vadedeki ilişkilerinin analizi için kullanılmaktadır (Dirican ve Canöz, 2017: 382). Eşbütünleşmenin tespitine ilişkin Engle-Granger (1987), Johansen (1988) yaklaşımları olmakla birlikte, bu eşbütünleşme testlerinin uygulanabilmesi için serilerin birinci farklarında durağan, diğer bir ifade ile $I(1)$ olmaları gerekmektedir (Sakarya ve Akkuş, 2018: 359).

Bu çalışmada eşbütünleşme ilişkisinin analizi için ARDL (Linear Autoregressive Distubited Lag- Doğrusal Gecikmesi Dağıtılmış Otoregresif) sınır testi yaklaşımı kullanılmıştır. ARDL modelinde, serilerin aynı düzeyde durağanlaşmasına gerek bulunmamaktadır. Düzeyde I(0) veya birinci farkta I(1) durağan olan seriler arasında eşbütünleşme ilişkisi ARDL modeli ile araştırılabilmektedir (Turan ve Karakaş, 2018: 40). Bu yönüyle ARDL, serilerin bütünleşme derecelerini dikkate almadan, aralarındaki eşbütünleşme ilişkisini incelemesi nedeniyle diğer eşbütünleşme modellerine göre avantaj sağlamakta olup sınır testi serilerin I(2) olması dışında, bütünleşme derecelerine bakılmaksızın uygulanabilmektedir (Altıntaş, 2016: 8-9). ARDL, aynı düzeyde durağan olmayan değişkenler arasındaki eşbütünleşme ilişkisinin belirlenmesi amacıyla Peseran, Shin ve Smith (2001) tarafından geliştirilmiştir.

ARDL yöntemine ilişkin kısıtsız hata düzeltme modeli aşağıdaki şekilde ifade edilebilir.

(5)

Denklemden Δy_t bağımlı değişkeni, Δx_t bağımsız değişkeni, e_t hata terimini, m ise gecikme uzunluğunu ifade etmektedir. ARDL modeline ilişkin hipotezler ise aşağıdaki gibidir.

(Eşbütünleşme yoktur.)

(Eşbütünleşme vardır.)

ARDL sınır testi F istatistiği, kritik değerler ile karşılaştırılarak hipotezler sınanmaktadır. F istatistik değerinin, alt sınır değerinin altında olması seriler arasından uzun dönemli ilişkinin yani eşbütünleşmenin olmadığını ifade ederken, üst sınır değerinin üzerinde olması ise seriler arasında eşbütünleşme olduğunu ifade etmektedir. Eşbütünleşme ilişkisinin tespit edilmesinin ardından uzun ve kısa dönem katsayıların hesaplanması, aşağıdaki denklemler aracılığı ile kurulan modeller yardımıyla gerçekleştirilmektedir (Yenisu, 2019: 1185).

Uzun dönem ilişki katsayısının tahminine ilişkin model;

(6)

Kısa dönem ilişkilerin belirlenmesi için kullanılan örnek hata düzeltme modeli;

(7)

3.2.2. Toda-Yamamoto Nedensellik Testi

Nedensellik kuramında, iki değişken arasında nedensellik ilişkisi olup olmadığı incelenirken, değişkenlerin birisinin cari zamandaki değerini açıklamak için diğer değişkenin gecikmeli değerlerinin katkısının olup olmadığına bakılmaktadır (Engeloğlu vd., 2015: 142). Literatürde nedensellik ilişkilerinin tespitine ilişkin farklı modeller yer almakta olup bu modellerden birisi de Toda-Yamamoto nedensellik testidir. Toda-Yamamoto (1995) nedensellik testi, farklı düzeylerde durağan olan seriler arasında

nedensellik ilişkisinin analiz edilebileceği esasına dayanmaktadır. Toda ve Yamamoto, serilerin durağan olmamaları durumunda dahi serilerin düzey değerlerinden oluşan VAR modelinin tahminin yapılabileceğini ve standart Wald testinin gerçekleştirilebileceğini savunmaktadırlar. Toda-Yamamoto testinde, $(k+d_{\max})$ dereceden VAR modeli tahmin edilmektedir. (k) tahmin edilen VAR modeli için uygun gecikme uzunluğunu ifade ederken, (d_{\max}) ise serilerin maksimum bütünleşme derecelerini ifade etmektedir. Ayrıca bu yöntemde birim kök ve eşbütünleşmenin tespiti için yapılan potansiyel eğilimli ön testlere ihtiyaç bulunmamakta olup, bu durum serilerin bütünleşme derecelerinin hatalı belirlenmesi ile ortaya çıkabilecek olumsuzlukları en aza indirmektedir (Çil Yavuz, 2006: 169). Toda-Yamamoto nedensellik testinin uygulama süreci incelendiğinde, öncelikli olarak VAR modeli kurularak uygun gecikme uzunluğu (k) tespit edilmekte ve ardından gecikme uzunluğuna maksimum eşbütünleşme derecesi (d_{\max}) ilave edilmektedir. Elde edilen VAR modeli ve sınanan hipotezler aşağıda sunulmuştur (Çelik ve Kahyaoğlu, 2021: 289-290; Doğan, 2017: 24).

$$\mathcal{E}_1 \quad (8)$$

$$\mathcal{E}_2 \quad (9)$$

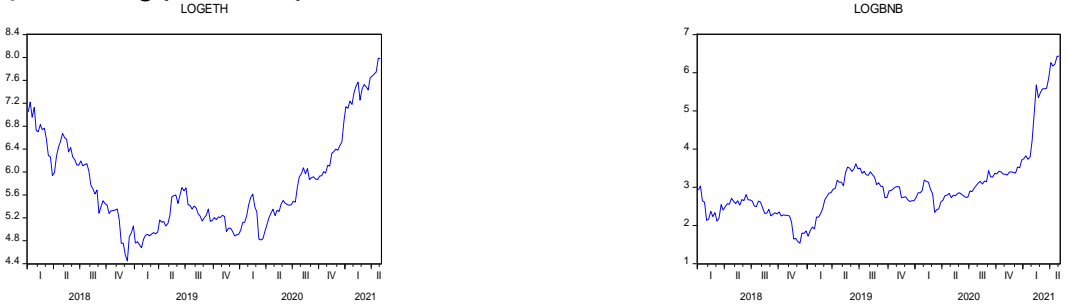
H_0 : Y'den X'e doğru bir nedensellik ilişkisi yoktur.

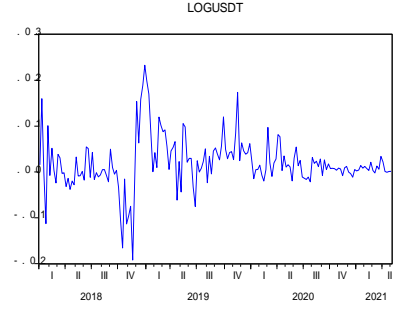
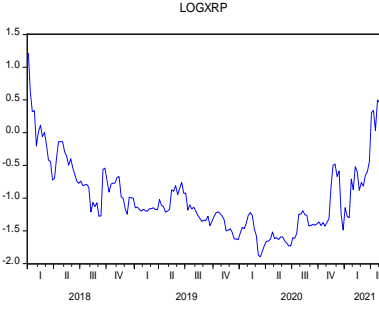
H_1 : Y'den X'e doğru bir nedensellik ilişkisi vardır.

4. BULGULAR

Araştırma konusuna ilişkin yapılan analizlerden elde edilen bulgular aşağıdaki bölümde paylaşılmaktadır. Öncelikle çalışmada kullanılan kripto para birimlerinin 175 haftalık fiyat serilerinden oluşan zaman zaman yolu grafikleri ve tanımlayıcı istatistiklerine yer verilmiştir.

Şekil 1. Değişkenlere İlişkin Zaman Yolu Grafikleri





4 farklı kripto paranın logaritmik fiyat serilerinin zaman yolu grafikleri incelendiğinde dalgalı bir seyir izledikleri görülmektedir. Bu seyir görsel olarak serilerin zaman yolu grafiklerinin U, V veya ters U, V harflerine benzer şekilde dalgalanmalar göstermesi ile de anlaşılabilir. Grafiklerdeki dalgalanmalar genel olarak değerlendirildiğinde; kripto para fiyatlarının 2018 yılının dördüncü çeyreğinde ciddi bir düşüş yaşadığı ve ardından artış trendine geçtiği görülmekte olup benzer bir artış trendinin 2020 yılının ilk yarısında da ortaya çıktığı görülmektedir.

Tablo 2. Logaritmik Fiyat Serilerine İlişkin Tanımlayıcı İstatistikler

	LOGBNB	LOGETH	LOGXRP	LOGUSDT
Ortalama	3.027174	5.789706	-0.999128	0.001960
Medyan	2.840615	5.498520	-1.162978	0.000960
Maksimum	6.435487	7.988167	1.217228	0.023304
Minimum	1.535847	4.445730	-1.895694	-0.019214
Standart Sapma	0.937807	0.825095	0.545304	0.005613
Çarpıklık	1.886120	0.842324	1.151376	0.453464
Basıklık	7.081090	2.847312	4.492272	6.521069
Jarque-Bera	20.86402	225.2038	54.90288	96.39906
Olasılık	0.000029	0.000000	0.000000	0.000000
Gözlem Sayısı	175	175	175	175

Tablo 2’den elde edilen tanımlayıcı istatistikler değerlendirildiğinde, serilerin sağa çarpık dağılım gösterdikleri ve Jarque-Bera test istatistiği olasılık değerinin 0.05’ten küçük olması nedeniyle normal dağılıma sahip olmadıkları görülmektedir. Bu durum finansal zaman serileri için genellikle karşılaşılan ve beklenen bir sonuçtur.

4.1. Birim Kök Testi Sonuçları

Araştırmada fiyat serilerinin durağanlaşma seviyelerinin tespit edilmesi için ADF, PP ve yapısal kırılmaları dikkate almak için Lee-Strazicich birim kök testleri gerçekleştirilmiş ve aşağıda değişkenlerin durağanlık seviyelerinin tespitine ilişkin birim kök testi sonuçları sunulmuştur.

Tablo 3. ADF ve PP Birim Kök Testi Sonuçları

	Düzyey				Birinci Fark			
	ADF		PP		ADF		PP	
	Sabitli	Sabitli ve Trendli	Sabitli	Sabitli ve Trendli	Sabitli	Sabitli ve Trendli	Sabitli	Sabitli ve Trendli
LOGBNB	1.9308 (0.9998)	0.0953 (0.9970)	1.8148 (0.9998)	0.0953 (0.9970)	-11.8227 (0.0000) ***	-12.3205 (0.0000) ***	-11.8988 (0.0000) ***	-12.3205 (0.0000) ***
LOGETH	-0.0779 (0.9489)	-0.8265 (0.9603)	-0.2610 (0.9267)	-0.6053 (0.9772)	-12.4645 (0.0000) ***	-13.3053 (0.0000) ***	-12.5141 (0.0000) ***	-13.6045 (0.0000) ***
LOGXRP	-3.4164 (0.0117) **	-2.5137 (0.3212)	-3.4410 (0.0108) **	-2.5771 (0.2914)	-13.2478 (0.0000) ***	-13.6263 (0.0000) ***	-13.5534 (0.0000) ***	-15.1236 (0.0000) ***
LOGUSDT	-7.2700 (0.0000) ***	-7.2493 (0.0000) ***	-7.5259 (0.0000) ***	-7.5073 (0.0000) ***				

Not: *** %1, **%5 ve * %10 anlamlılık düzeyini göstermektedir. () olasılık değerlerini ifade etmektedir.

Finansal zaman serisi analizlerinde sıklıkla kullanılan ADF ve PP birim kök testlerinin temel hipotezi serilerin birim köke sahip olduğu veya diğer bir ifade ile durağan olmadığı şeklindedir. ADF ve PP birim kök testi sonuçlarına göre; %5 anlamlılık seviyesinde LOGUSDT düzeyde durağan I(0) olmakla birlikte, LOGBNB, LOGETH, ve LOGXRP ise birinci farkta I(1) durağanlaşmaktadır.

Tablo 4. Lee-Strazicich Birim Kök Testi Sonuçları

	Test İstatistiği	Gecikme Uzunluğu	Kırılma Tarihi
LOGBNB	-1.696436	8	21/12/2020
LOGETH	-1.495391	2	27/08/2018
LOGXRP	-0.399201	8	28/12/2020
LOGUSDT	-5.529938*	6	24/12/2018

Not: Kritik değerler %1, %5, %10 için sırasıyla -4.029680 , -3.431000, -3.123960'dır. * %5 anlamlılık düzeyinde durağanlığı ifade etmektedir.

Lee ve Strazicich birim kök testine göre, test istatistiği değerinin kritik değerlerden büyük (mutlak değerce) olması durumunda, serinin yapısal kırılmalı birim kök içerdiğini ifade eden temel hipotez reddedilecektir (Yılancı, 2009: 331). Tablo 4'e bakıldığında %5 anlamlılık seviyesinde LOGBNB, LOGETH, LOGXRP için serilerin yapısal kırılmalı birim köke sahip olduğu şeklindeki temel hipotez reddedilememiş olup LOGUSDT için ise temel hipotez reddedilmiştir. Diğer bir ifade ile LOGBNB, LOGETH, LOGXRP serileri düzeyde durağan olmayıp, LOGUSDT serisi ise düzeyde durağandır.

4.2. ARDL Sınır Testi Sonuçları

Analize dâhil edilen değişkenlerin birim kök testleri yapılarak durağanlık seviyeleri belirlenmiş ve değişkenlerin farklı düzeylerde durağan olduğu bulgusu elde edilmiştir. Bu noktada değişkenlerin farklı düzeylerde durağan olmaları nedeniyle eşbütünleşmenin tespiti için ARDL modeli tercih edilmiştir. Modelin önemli varsayımlarından birisi bağımlı değişkenin I(1) olmasıdır. Modelde bağımlı değişken olarak LOGBNB kullanılmış olup, LOGETH, LOGXRP ve LOGUSDT ise bağımsız değişkenler olarak analize dâhil edilmişlerdir.

Tablo 5. ARDL Sınır Testi Sonuçları

Bağımlı Değişken LOGBNB								
Model	F İstatistiği	k	Kritik Değer %1		Kritik Değer %5		Kritik Değer %10	
			I(0)	I(1)	I(0)	I(1)	I(0)	I(1)
ARDL (2,4,0,4)	4.254433	3	3.65	4.66	2.79	3.67	2.37	3.2
Tanımlayıcı İstatistikler								
R ²	0.987677	Otokorelasyon (LM)			0.067004 (0.9671)			
Düzeltilmiş R ²	0.986656	Değişen Varyans (ARCH)			40.66229 (0.0000)			
F İstatistik	967.9335(0.000000)	Jarqua Bera			68.51927 (0.00000)			
DW	1.949611	Ramsey Reset			0.001814 (0.9661)			

Not: () olasılık değerlerini ifade etmektedir.

Modele ilişkin tanımlayıcı istatistikler değerlendirildiğinde, modelde otokorelasyon ve değişen varyans sorunu olup olmadığının tespiti için LM ve ARCH test istatistik değerlerine bakıldığında, modelde otokorelasyon sorunu olmamakla birlikte modelin değişen varyansa sahip olduğu görülmektedir. Bu nedenle sorunun çözümü için Newey – West düzeltmesi yapılmış ve model dirençli tahminçiler kullanılarak analiz edilmiştir. Ayrıca Ramsey Reset test istatistik değeri de kurulan modelin istatistiki olarak anlamlı olduğunu göstermektedir

Oluşturulan ARDL modelinde F istatistik değeri %5 kritik değerden büyük çıkmış ve bu durum eşbütünleşme olmadığına yönelik kurulan temel hipotezin reddedilerek, değişkenler arasında eşbütünleşmenin olduğunu, diğer bir ifade ile BNB, ETH, XRP ve USDT arasında uzun dönemli eşbütünleşme ilişkisi olduğunu ifade etmektedir. Eşbütünleşmenin belirlenmesinin ardından değişkenler arasındaki uzun dönemli ilişkiler katsayılar yardımı ile incelenecektir.

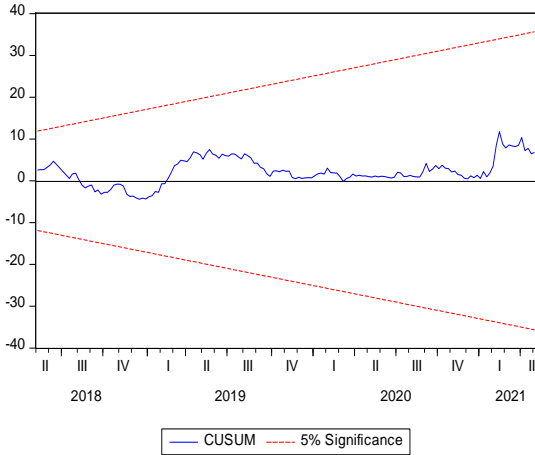
Tablo 6. Değişkenler Arasındaki Uzun Dönem İlişki Katsayıları

Bağımlı Değişken LOGBNB				
Bağımsız Değişkenler	Katsayı	Standart Hata	t-İstatistik Değeri	Olasılık
LOGETH	2.046493	0.486817	4.203826	0.0000***
LOGUSDT	124.7726	70.90384	1.759744	0.0804*
LOGXRP	-1.084840	0.642605	-1.688191	0.0934*
C	-9.667479	3.278140	-2.949074	0.0037

*** %1, **%5 ve * %10 anlamlılık düzeyini göstermektedir.

Tablo 6'daki katsayılar dikkate alındığında; BNB ile ETH arasındaki ilişki %1, BNB ile USDT ve XRP arasındaki ilişki ise %10 seviyesinde anlamlı bulunmuştur. Ayrıca ETH ve USDT fiyatları ile BNB arasında aynı yönlü ilişki olduğu, BNB ile XRP arasında ise ters yönlü ilişki olduğu tespit edilmiştir. Diğer bir ifade ile ETH ve USDT'de meydana gelen artışlar BNB'de artış yönlü bir değişime sebep olurken, XRP'de meydana gelen artışlar ise BNB'de azalış yönlü bir değişime sebep olmaktadır.

Şekil 2. CUSUM Testi Sonuçları



BNB ile diğer kripto paralar arasındaki uzun döneme ilişkin katsayıların istikrarlı olup olmadığını sınınamaya yönelik olarak CUSUM testi yapılmış ve CUSUM testi grafiği yukarıda verilmiştir. Verilerin, %5 güven aralığını ifade eden çizgiler arasında kaldığı görülmekte olup, bu durum uzun dönem ilişkilerinin istikrarlı olduğunu ifade etmektedir.

Tablo 7. Değişkenler Arasındaki Kısa Dönem İlişki Katsayıları

Değişken	Katsayı	Standart Hata	t-İstatistik Değeri	Olasılık
D(LOGBNB(-1))	0.242323	0.070400	3.442102	0.0007***
D(LOGETH)	0.681226	0.075179	9.061409	0.0000***
D(LOGETH(-1))	-0.332384	0.088794	-3.743327	0.0003***
D(LOGETH(-2))	-0.026966	0.075402	-0.357637	0.7211
D(LOGETH(-3))	-0.183715	0.074990	-2.449863	0.0154**
D(LOGXRP)	0.085324	0.061328	1.391288	0.1661
D(LOGXRP(-1))	0.106368	0.061142	1.739690	0.0839
D(LOGXRP(-2))	0.062555	0.061215	1.021896	0.3084
D(LOGXRP(-3))	0.209794	0.060269	3.480969	0.0006***
CointEq(-1)*	-0.037325	0.007992	-4.670560	0.0000***

*** %1, **%5 ve * %10 anlamlılık düzeyini göstermektedir.

Tablo 7’deki bilgiler incelendiğinde; modelde hata düzeltme katsayısının (ect) istenildiği üzere negatif değere sahip ve ayrıca istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edilmiştir. Bu durum aralarında uzun dönem ilişkisi olan serilerde meydana gelen kısa dönemli şokların ortadan kalkarak uzun dönemde tekrar dengeye geldiğini ifade etmektedir. Ect katsayısı süre ile ilişkilendirilerek yorumlandığında; kısa dönemde meydana gelen şokların yaklaşık 33 hafta (1/0,03) sonra ortadan kalkarak tekrar dengeye geleceğini ifade etmektedir. Ayrıca BNB fiyatlarını etkileyen diğer kripto para birimleri değerlendirildiğinde, ETH’nin cari değerinin BNB’ye pozitif yönde etkisinin olmakla birlikte, 1 ve 3 gecikmeli değerinin ise negatif yönde etkisinin olduğu ve bu etkilerin %5 seviyesinde istatistiki olarak anlamlı olduğu görülmektedir. Bunun yanı sıra XRP’nin 3 gecikmeli değeri ile BNB arasında pozitif yönlü ve istatistiki olarak anlamlı bir ilişki olduğu görülmektedir.

4.3. Toda-Yamamoto Nedensellik Testi Sonuçları

Analize dahil edilen 4 farklı kripto para arasında uzun dönemli eşbütünlüşme ilişkisi tespit edildikten sonra aralarındaki nedensellik ilişkisi belirlenmeye çalışılmıştır. Bu noktada serilerin farklı seviyelerde durağan olmaları nedeni ile nedensellik ilişkisi Toda-Yamamoto nedensellik testi kullanılarak analiz edilmiştir. Toda-Yamamoto testi için önemli olan hususların başında uygun gecikme uzunluğunun tespit edilmesi gelmektedir.

Tablo 8. Uygun Gecikme Uzunluğunun Belirlenmesi

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	229.0071	NA	7.94e-07	-2.694695	-2.620013	-2.664383
1	994.2119	1484.589	1.01e-10	-11.66721	-11.29380*	-11.51565*
2	1011.124	32.00114	9.97e-11*	-11.67813*	-11.00599	-11.40532
3	1018.576	13.74320	1.11e-10	-11.57575	-10.60488	-11.18170
4	1041.707	41.55342	1.02e-10	-11.66116	-10.39156	-11.14586
5	1052.288	18.50036	1.09e-10	-11.59626	-10.02793	-10.95971
6	1066.548	24.25137	1.11e-10	-11.57543	-9.708364	-10.81763
7	1075.633	15.01445	1.22e-10	-11.49261	-9.326818	-10.61356
8	1097.981	35.86439*	1.14e-10	-11.56864	-9.104116	-10.56834

Yukarıdaki tabloya bakıldığında bilgi kriterleri tarafından 1, 2 ve 8 gecikme uzunlukları tavsiye edilmiş olmakla birlikte, en uygun gecikme uzunluğunun tespiti için tüm gecikme uzunlukları sırayla denenmiş ve kurulacak VAR Modeli için en uygun gecikme uzunluğu 4 olarak belirlenmiştir.

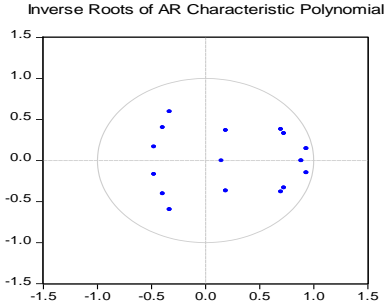
Toda-Yamamoto nedensellik testi için kurulan VAR modelinde gecikme sayısı belirlenirken serilerin maksimum eşbütünleşme derecelerinin (d_{max}) de dikkate alınması gerekmektedir. Birim kök testlerinde serilerin maksimum eşbütünleşme dereceleri 1 olarak tespit edilmiş, bu nedenle VAR modelinde Toda-Yamamoto nedensellik testi için gecikme uzunluğu ($k+(d_{max})$)'a göre belirlenmiş ve model 5 gecikme üzerinden analiz edilmiştir.

Toda-Yamamoto nedensellik testi için önemli olan hususlardan birisi de oluşturulan VAR modelinin istikrar koşulunu sağlamasıdır. Bu nedenle aşağıda modele ait AR karakteristik polinomunun ters köklerine ilişkin elde edilen bulgular sunulmuştur. Grafikte AR karakteristik polinomunun ters köklerinin birim çember içinde olduğu, tabloda ise değerlerinin 1'den küçük olduğu görülmektedir. Bu durum VAR modelinin istikrar koşulunu sağladığını göstermektedir.

Tablo 9. AR Karakteristik Polinomlarının Ters Kökleri

Root	Modulus
0.932444 - 0.147371i	0.944018
0.932444 + 0.147371i	0.944018
0.885075	0.885075
0.726338 - 0.331003i	0.798204
0.726338 + 0.331003i	0.798204
0.698227 - 0.380807i	0.795320
0.698227 + 0.380807i	0.795320
-0.332466 - 0.595324i	0.681868
-0.332466 + 0.595324i	0.681868
-0.396057 - 0.403334i	0.565279
-0.396057 + 0.403334i	0.565279
-0.475654 - 0.166718i	0.504026
-0.475654 + 0.166718i	0.504026
0.187341 - 0.367555i	0.412545
0.187341 + 0.367555i	0.412545
0.147462	0.147462

Şekil 3. AR Karakteristik Polinomlarının Ters Kökleri



Toda-Yamamoto nedensellik testi için gecikme uzunluğu belirlendikten ve modelin istikrar koşulunu sağladığı doğrulandıktan sonra analiz gerçekleştirilmiş ve aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır.

Tablo 10. Toda-Yamamoto Nedensellik Testi Sonuçları

Bağımlı Değişken	Bağımsız Değişken	d _{max}	k	Ki-Kare Test İstatistiği	Ki-Kare Olasılık Değeri	Nedensellik İlişkisi ve Yönü
LOGETH	LOGBNB	1	4	13.22381	0.0102**	LOGBNB → LOGETH
	LOGXRP			7.230793	0.1242	Nedensellik Yok
	LOGUSDT			10.98246	0.0268**	LOGUSDT → LOGETH
LOGBNB	LOGETH	1	4	9.327459	0.0534*	LOGETH → LOGBNB
	LOGXRP			9.063351	0.0595*	LOGXRP → LOGBNB
	LOGUSDT			8.209454	0.0842*	LOGUSDT → LOGBNB
LOGXRP	LOGETH	1	4	10.34976	0.0349**	LOGETH → LOGXRP
	LOGBNB			5.692419	0.2233	Nedensellik Yok
	LOGUSDT			6.507074	0.1643	Nedensellik Yok
LOGUSDT	LOGETH	1	4	2.840130	0.5849	Nedensellik Yok
	LOGBNB			0.932707	0.9198	Nedensellik Yok
	LOGXRP			0.720684	0.9488	Nedensellik Yok

Not: *** %1, **%5 ve * %10 anlamlılık düzeyini göstermektedir.

Tablo 10 incelendiğinde, BNB ve ETH arasında çift yönlü nedensellik olduğu belirlenmiştir. Ayrıca USDT'den ETH'ye ve ETH'den XRP'ye tek yönlü nedensellik olduğu tespit edilmiştir. Tabloda dikkat çeken iki önemli unsur ise; analize dahil edilen tüm kripto para birimlerinden BNB'ye nedenselliğin olması ile birlikte kripto paraların hiçbirinden USDT'ye nedensellik bulunmamasıdır. Bu sonuçlar genel olarak değerlendirildiğinde kripto paraların piyasa değerlerinin nedensellik ilişkilerinde göreceli olarak anlam taşıdığı görülmektedir. Şöyle ki; analize dahil edilen kripto para birimleri arasında piyasa değerleri açısından ilk iki sırada yer alan BNB ve ETH'ye kripto para birimlerinden daha fazla nedensellik olduğu görülmekle birlikte bu durumun piyasa değerleri daha düşük olan XRP ve USDT için geçerli olmadığı görülmektedir.

5. SONUÇ

Kripto paralar 21. yüzyılın ilk çeyreğine damgasını vuran en güncel finansal araçlar içerisinde yer almaktadır. Gerek kripto paraların oluşturulmasında kullanılan blokzincir teknolojisinin karmaşık yapısı, gerek fiziksel finansal araçlara nazaran dijital ortamda var olan soyut bir finansal araç olarak algılanması ve gerekse fiyatlarında kısa süre içerisinde meydana gelen önemli değişiklikler kripto paraların gündemde olmasını sağlamıştır. Kripto paraların bahsedilen bu özelliklerinin yanı sıra bir diğer önemli özelliği de finansal açıdan değerlendirildiğinde önemli bir yatırım aracı haline gelmeleridir. Zira günümüzde teknolojisi veya işleyişi hakkında yeterli bilgi sahibi olmayan kişilere dahi kripto paraların alternatif bir yatırım ortamı sağladığı görülmektedir. Bu gelişmeler, yatırımcıların portföy oluşturma sürecinde riski azaltmak ve getiriye artırmak amacıyla portföyelerine dahil edebilecekleri yeni bir finansal varlık daha elde ettiklerini göstermektedir. Bu durum portföy çeşitlendirme noktasında finansal yatırımları

etkileyecek olup yatırımcıların gerek kendi ülkelerindeki finansal piyasalarda işlem gören varlıklardan oluşturdukları portföyleri için gerekse uluslararası piyasalarda işlem gören finansal varlıklardan oluşturdukları portföyleri için geçerli olacaktır. Bu noktada etkin bir portföy çeşitlendirmeden bahsedilebilmesi için portföylere yeni bir finansal araç olarak dahil edilecek olan kripto paraların kendi aralarındaki uzun dönemli eşbütünleşme ve nedensellik ilişkilerinin belirlenmesi gerekmektedir. Bu bağlamda kripto para birimleri arasında uzun dönemli fiyat ve nedensellik ilişkilerinin olup olmaması portföy çeşitlendirmenin gücünü etkileyecektir.

Bu çalışmada piyasalarda işlem gören Bitcoin dışında yüksek piyasa değerine sahip 4 kripto para arasındaki eşbütünleşme ve nedensellik ilişkisi analiz edilmiştir. Analize dahil edilen kripto paralar BNB, ETH, XRP ve USDT olup varlıkların 01.01.2018 - 03.05.2021 dönemi arasına ilişkin haftalık fiyatları kullanılmıştır. Fiyat serilerinin durağanlığını belirlemek için yapılan ADF, PP ve Lee Strazicich birim kök testlerinde varlıkların farklı seviyelerde durağan oldukları anlaşılmıştır. Bu nedenle eşbütünleşme ilişkisinin tespiti için ARDL yöntemi kullanılmış ve elde edilen bulgulara göre kripto para birimlerinin fiyat serileri arasında eşbütünleşme olduğu tespit edilmiştir. Eşbütünleşme ilişkisi bulunduktan sonra varlıkların fiyat serileri arasındaki nedensellik ilişkisinin analizi için Toda-Yamamoto nedensellik testi gerçekleştirilmiş ve analiz bulgularına göre, analize dahil edilen tüm kripto paraların BNB'nin nedeni olduğu, BNB ve ETH arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi ayrıca USDT'den ETH'ye ve ETH'den XRP'ye tek yönlü nedensellik olduğu tespit edilmiştir.

Kripto paralar arasındaki eşbütünleşmenin varlığı kripto para fiyatlarının uzun dönemde ilişki içerisinde hareket ettiğini göstermektedir. Bu durum portföy çeşitlendirmesi açısından değerlendirildiğinde, farklı kripto para birimlerine yatırım yapılarak oluşturulacak bir portföyde çeşitlendirmeden sağlanması beklenen risk azaltıcı etkinin tam olarak elde edilemeyeceğini ifade etmektedir. Bu durum gerek ulusal gerek uluslararası portföy çeşitlendirme sürecinde dikkate alınması gereken husustur. Bu nedenle kripto paralara ilişkin gerçekleştirilen yatırımlar gerek birlikte hareket etme eğilimleri gerekse spekülatif dalgalanmalardan etkilenmeleri nedeniyle iyi düşünülmesi gereken yatırım davranışlarıdır.

Çalışmadan elde edilen bulgular, analize dahil edilen para birimleri ve nedensellik ilişkilerinin yönü farklı olmakla birlikte, eşbütünleşme ve nedensellik ilişkisinin varlığı üzerinden değerlendirildiğinde; Karaağaç ve Altınırnak (2018), Gemici ve Polat (2018), Akçalı ve Şişmanoğlu (2019), Konuşkan vd. (2019), Sifat vd. (2019), Aksoy vd. (2020) ile benzerlik göstermektedir.

Bu çalışmada yapılan analizlerde kullanılan kripto para birimleri ve zaman aralıkları değiştirilerek yapılacak olan yeni çalışmaların veya kripto para birimleri ile farklı finansal varlıklar arasındaki eşbütünleşme ve nedensellik ilişkilerinin araştırıldığı çalışmaların, gerek kripto paralar üzerine oluşan literatüre yeni katkılar sağlayacağı gerekse

yatırımcılar açısından karar verme süreçlerine nitelikli bir bilgi kazandıracağı düşünülmektedir.

KAYNAKÇA

Akçalı, Y. Burçay ve Şişmanoğlu, Elçin, “*Kripto Para Birimleri Arasındaki İlişkinin Toda–Yamamoto Nedensellik Testi İle Analizi*”, EKEV Akademi Dergisi. 23(78), 2019, 99-122.

Aksoy, Esra, Teker, Türker, Mazak, Mehmet ve Kocabıyık, Turan, “*Kripto Paralar Ve Fiyat İlişkileri Üzerine Bir Analiz: Toda-Yamamoto Nedensellik Analizi İle Bir İnceleme*”, Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi. (37), 2020, 110-129.

Altıntaş, Halil, “*Petrol Fiyatlarının Gıda Fiyatlarına Asimetrik Etkisi: Türkiye İçin NARDL Modeli Uygulaması*”, Yönetim ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi. 14(4), 2016, 1-24.

Arıcan, Erişah ve Yücememiş, Tanınmış, Başak, Bitcoin. Ankara: Nobel Yayınevi, 2018.

Atabaş, Hakan, Blokzinciri Teknolojisi ve Kripto Paraların Hayatımızdaki Yeri. İstanbul: Ceres Yayınları, 2018.

Çelik, İsmail ve Kahyaoğlu, Bozkuş, Sezer, Finansal Zaman Serisi Analizi Finansçılar İçin Temel Yaklaşımlar. Ankara: Gazi Kitabevi, 2021.

Çil, Yavuz, Nilgün, “*Türkiye’de Turizm Gelirlerinin Ekonomik Büyümeye Etkisinin Testi: Yapısal Kırılma Ve Nedensellik Analizi*”, Doğuş Üniversitesi Dergisi. 7(2), 2006, 162-171.

Dastgir, Shabbir, Demir, Ender, Downing, Gareth, Gozgor, Giray ve Lau, Chi Keung, Marco, “*The Causal Relationship Between Bitcoin Attention And Bitcoin Returns: Evidence From The Copula-Based Granger Causality Test*”, Finance Research Letters. 28, 2019, 160-164.

Demir, Ender, Simonyan, Serdar, García-Gómez, Conrado Diego ve Lau, Chi Keung, Marco, “*The Asymmetric Effect Of Bitcoin On Altcoins: Evidence From The Nonlinear Autoregressive Distributed Lag (NARDL) Model*”, Finance Research Letters. 101754, 2020.

Demiroğlu, Sinem, “*Bitcoin ve Ethereum Arasındaki İlişki: Toda- Yamamoto Nedensellik Testi*”, Journal Of Social, Humanities and Administrative Sciences. 6(33), 2020, 1903-1911.

Dirican, Cüneyt, Erdoğan, Aylin ve Akkaya, Murat, Sermaye Piyasasında Değişen Dinamikler. İstanbul: Türkmen Yayınevi, 2018.

Dirican, Cüneyt, ve Canoz, İsmail , “*The Cointegration Relationship Between Bitcoin Prices And Major World Stock Indices: An Analysis With ARDL Model Approach*”, Journal Of Economics Finance And Accounting. 4(4), 2017, 377-392.

Doğan, Buhari, “*Ekonomik Küreselleşme ve Büyüme İlişkisi: Türkiye Örneği Toda-Yamamoto Nedensellik Analizi*”, Finans Politik & Ekonomik Yorumlar. 54(628), 2017, 19-27.

Engeloğlu, Özgür, Meral, İsa, Gürkan ve Genç, Kübra, “*Türkiye İçin Yapılan Nedensellik Uygulamaları Üzerine Literatür Araştırması*”, Sosyal Bilimler Araştırma Dergisi. 4(2), 2015, 142-154.

Engle, Robert F. ve Granger, Clive W. J., “*Co-integration and Error Correction: Representation, Estimation and Testing*”, Econometrica. 55 (2), 1987, 251-276.

Polat, Müslüm ve Gemici, Eray , “*Bitcoin ve Altcoinler Arasındaki İlişki*”, 22. Finans Sempozyumu Kitabı. 2018, 83-90.

González, Maria De La O, Jareño, Francisco ve Skinner, Frank S., “*Nonlinear Autoregressive Distributed Lag Approach: An Application on the Connectedness between Bitcoin Returns and the Other Ten Most Relevant Cryptocurrency Returns*”, Mathematics. 8(5), 2020, 810.

Göttfert, Joline, Cointegration Among Cryptocurrencies: A Cointegration Analysis Of Bitcoin, Bitcoin Cash, EOS, Ethereum, Litecoin And Ripple, UMEA Universitet. Master Thesis, 2019.

Güven, Vedat ve Şahinöz, Erkin, Blokzincir- Kripto Paralar- Bitcoin Satoshi Dünyayı Değiştiriyor. İstanbul: Kronik Kitap, 2018.

İnal, Veysel ve Aydın, Mücahit, “*Altın Fiyatlarını Etkilemesi Beklenen Faktörler Üzerine Bir İnceleme*”, In ICPESS (International Congress on Politic, Economic and Social Studies) (No. 1), 2016, 61-70.

Johansen, Soren, “*Statistical Analysis of Cointegrating Vectors*”, Journal of Economic Dynamics and Control. 12 (2-3), 1988, 231-254.

Karaağaç, Adana, Gökben ve Altınırnak, Serpil, “*En Yüksek Piyasa Değerine Sahip On Kripto Paranın Birbirleriyle Etkileşimi*”, Muhasebe ve Finansman Dergisi. (79), 2018, 123-138.

Kim, Myeong Jun, Canh, Nguyen Phuc ve Park, Sung Y., “*Causal relationship among cryptocurrencies: A conditional quantile approach*” Finance Research Letters. 101879, 2020.

Konuşkan, Ayşen, Teker, Türker, Ömürbek, Vesile ve Bekçi, İsmail, “*Kripto Paraların Fiyatları Arasındaki İlişkinin Tespitine Yönelik Bir Araştırma*”, Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi. 24(2), 2019, 311-318.

Kutlar, Aziz, Uygulamalı Ekonometri. Ankara: Nobel Yayınevi, 2005.

Özyeşil, Mustafa, “*Relationship Between Popularity and Returns of the Cryptocurrencies: A Panel Data Analysis*”, The Empirical Economics Letters. 19(5), 2020, 461-475.

Pesaran, M. Hashem, Shin, Yongcheol. ve Smith, Richard J., “*Bounds Testing Approaches to the Analysis of Level Relationship*”, Journal of Applied Econometrics. 16 (3), 2001, 289-326.

Sahoo, Pradipta Kumar, Sethi, Dinabandhu ve Acharya, Debanshis, “*Is Bitcoin a Near Stock? Linear and Non-Linear Causal Evidence from a Price–Volume Relationship*”, International Journal of Managerial Finance. 2019.

Sakarya, Şakir ve Akkuş, Hilmi, Tunahan, “*BİST-100 ve BİST Sektör Endeksleri ile VIX Endeksi Arasındaki İlişkinin Analizi*”, Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi. 21(40), 2018, 351-373.

Salihoğlu, Esengül ve Han, Ayşegül, “*Bitcoin ve Seçilmiş Kripto Para Birimlerinin Fiyatları Arasındaki İlişki Üzerine Bir İnceleme*”, 4. Uluslararası Sosyoloji ve Ekonomi Kongresi, 2019, 616-622.

Sevüktekin, Mustafa ve Nargeleçekenler, Mehmet, Ekonometrik Zaman Serileri Analizi: Eviews Uygulamalı. Ankara: Nobel Yayınevi. 2010.

Sifat, Imtiaz, Mohammad, Mohamad, Azhar ve Shariff, Mohammad Syazwan Bin Mohamed, “*Lead-Lag Relationship Between Bitcoin And Ethereum: Evidence From Hourly And Daily Data*”. Research in International Business and Finance. 50, 2019, 306-321.

Şak, Nazan, “*Kripto Paralar Arasındaki İlişkinin İncelenmesi: Hatemi-J Asimetrik Nedensellik Analizi*”, Visionary E-Journal/Vizyoner Dergisi. 11(29), 2021, 149-175.

Tarı, Recep ve Yıldırım, Durmuş, Çağrı, “*Döviz Kuru Belirsizliğinin İhracata Etkisi: Türkiye İçin Bir Uygulama*”, Yönetim ve Ekonomi Dergisi. 16(2), 2009, 95-105.

Toda, Hiro Y., ve Yamamoto, Taku, “*Statistical Inference in Vector Autoregressions With Possibly Integrated Processes*”, Journal of Econometrics. 66(1-2), 1995, 225-250.

Turan, Taner ve Karakaş, Mesut, “*Devlet Harcamaları ve Gelirleri Arasındaki İlişki: Doğrusal Olmayan Sınır Testi Yaklaşımı (NARDL)*”, Sosyoekonomi Dergisi. 26(36), 2018, 33-48.

Wei, Wang, Chun, “*The Impact of Tether Grants on Bitcoin*”, Economics Letters. 171, 2018, 9-22.

Yenisu, Ersin, “*Türkiye’de İhracat, İthalat ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: ARDL Sınır Testi Yaklaşımı*”, Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi. 18(3), 2019, 1175-1193.

Yılancı, Veli, “*Yapısal Kırılmalar Altında Türkiye İçin İşsizlik Histerisinin Sınanması*”,
Doğuş Üniversitesi Dergisi. 10(2), 2009, 324-335.

-ARAŞTIRMA MAKALESİ-

YENİLENEBİLİR ENERJİ TÜKETİMİNİN ARTMASI EKONOMİK BÜYÜMEYİ NE ÖLÇÜDE TEŞVİK ETMEKTEDİR: OECD ÜLKELERİ ÖRNEĞİ*

Melahat BATU AĞIRKAYA

Öğr. Gör. Dr.

Iğdır Üniversitesi Meslek Yüksekokulu

Email: melahatagirkaya@hotmail.com

ORCID ID: 0000-0002-8703-5622

Hikmet AKYOL¹

Öğr. Gör. Dr.

Iğdır Üniversitesi Meslek Yüksekokulu

Email:hikmetakyol76@gmail.com

ORCID ID: 0000-0001-9119-7416

Öz

Bu araştırmada ekonomik büyüme ile yenilenebilir enerji tüketimi arasındaki ilişki incelenmiştir. Bu amaç doğrultusunda, 36 OECD ülkesinin 1991-2019 arasındaki dönemi Sabit Etkili Driscoll-Kraay (1998) standart hatalar tahmincisi kullanılarak analiz edilmiştir. Araştırma sonuçları yenilenebilir enerji tüketiminin artmasının ekonomik büyüme üzerinde pozitif yönlü ve anlamlı etkisi olduğunu göstermiştir. Buna göre, araştırma ülkelerinde yenilenebilir enerji tüketimini teşvik edecek politikaların uygulanması ekonomik büyümeye katkı sağlayacaktır. Bu bulgu aynı zamanda enerji tüketiminin ekonomik büyümeyi

* Bu makalede bilimsel araştırma ve yayın etiği ilkelerine uyulmuştur.

¹ **Sorumlu Yazar:** hikmetakyol76@gmail.com

Atf (APA): Batu Ağırkaya, M. & Akyol, H., (2021), Yenilenebilir Enerji Tüketiminin Artması Ekonomik Büyüme Yüme Ne Ölçüde Teşvik Etmektedir: OECD Ülkeleri Örneği, Ekonomi Bilimleri Dergisi, 13 (2): 161-183.

Lisans: Bu makalenin kullanım izni Creative Commons Attribution-NoCommercial-NoDerivs 3.0 Unported (CC BY-NC-ND3.0) lisansı aracılığıyla bedelsiz sunulmaktadır.

arttıracağını savunan büyüme hipotezini desteklemiştir. Sonuçlar, OECD ülkelerinde yenilenebilir enerji tüketimi politikalarının sürdürülebilir kalkınma hedefleri içerisinde önemli bir rol oynadığını göstermiştir. Araştırmada işgücü oranları ve dışa açıklığın ekonomik büyümeyi pozitif yönlü ve anlamlı etkilediği gösterilmiştir. Buna karşın, yatırım oranlarının ekonomik büyüme üzerindeki etkisi anlamsız bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Yenilenebilir Enerji Tüketimi, Ekonomik Büyüme, OECD Ülkeleri

Alan Tanımı: Ekonomik Büyüme

TO WHAT EXTENT INCREASING RENEWABLE ENERGY CONSUMPTION DRIVES ECONOMIC GROWTH: EXAMPLE OF OECD COUNTRIES

Abstract

In this study, the relationship between economic growth and renewable energy consumption was examined. For this purpose, the period during 1991-2019 of 36 OECD countries was estimated using the Fixed Effect Driscoll-Kraay (1998) standard errors method. Research results have shown that increasing renewable energy consumption has a positive and significant impact on economic growth. Accordingly, the implementation of policies that will encourage renewable energy consumption in research countries will contribute to economic growth. This finding also supported the growth hypothesis, which argues that energy consumption will boost economic growth. The results showed that renewable energy consumption policies in OECD countries play an important role in the sustainable development goals. In the study, it has been shown that labor rates and openness affect economic growth positively and significantly. However, the impact of investment rates on economic growth was found to be meaningless.

Key Words: Renewable Energy Consumption, Economic Growth, OECD Countries

JEL Codes: O11, O13, O50

1.GİRİŞ

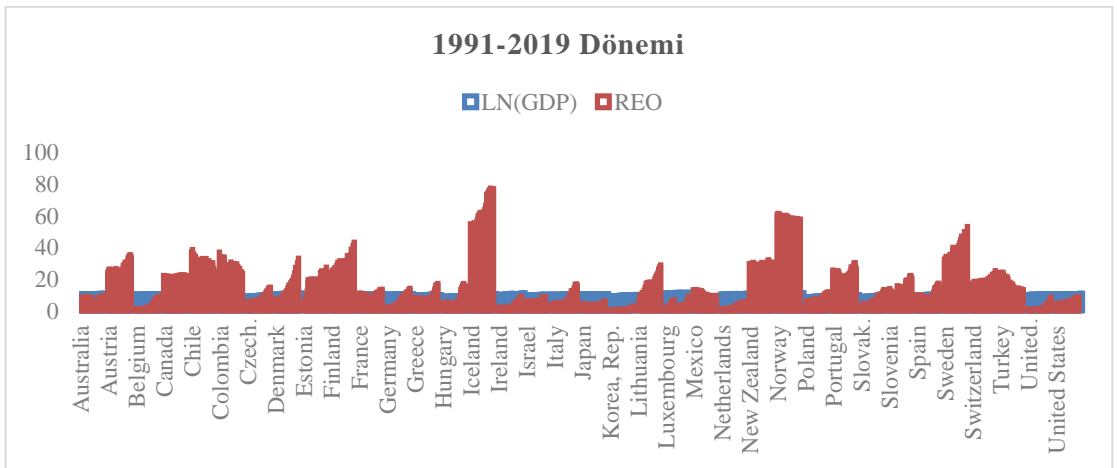
Küresel düzeyde artan ekonomik faaliyetler, enerji tüketimine olan talebi her geçen gün daha fazla arttırmıştır. Buna karşın, karbon bazlı (yenilenemeyen) enerji kaynaklarının sınırlı oluşu, ithalat maliyetinin yüksek olması ve de çevreye olan zararları, dünya ülkelerini alternatif enerji kaynaklarına yönlendirmiştir. Bunlar içerisinde ilk akla gelen kaynaklar, yenilenebilir enerji kaynaklarıdır.

Yenilenebilir enerji tüketiminin artırılması, günümüzde sürdürülebilir kalkınma politikalarının önemli parçasını oluşturmaktadır. Özellikle, son yıllarda küresel ısınmanın iklim üzerindeki olumsuz etkilerinin artması, yenilenebilir enerji politikalarına verilen önemi arttırmış, onu sürdürülebilir kalkınmanın öncü faktörlerinden birisi haline getirmiştir.

Bu çalışmada yenilenebilir enerji tüketimi ve ekonomik büyüme ilişkisi incelenmiştir. Bu amaç doğrultusunda 36 OECD ülkesinin 1991-2019 dönemi panel veri analizi yöntemi kullanılarak tahmin edilmiştir. Araştırma kapsamında literatüre farklı yönlerden katkı sağlanması amaçlanmıştır. Bunlardan birincisi, OECD ülkelerinin yenilenebilir enerji politikaları ve ekonomik büyümeleri arasındaki ilişkiyi inceleyen sınırlı literatüre katkı sağlanmasıdır. İkincisi, yenilenebilir enerji tüketimi ve ekonomik büyüme ilişkisinin güncel bir veri seti ile incelenmesidir. Üçüncü ise araştırma sonuçlarının enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiye dair teorik yaklaşımlardan hangisine ne ölçüde katkı sağladığının saptanmasıdır. Dördüncüsü, yenilenebilir enerji tüketiminin sürdürülebilir kalkınma ve enerji politikaları içerisindeki rolünün ortaya konmasıdır.

Şekil 1’de OECD ülkelerinin yenilenebilir enerji tüketimi ve ekonomik büyüme verilerinin dönemsel değişimi verilmiştir. Şekil 1’de görüldüğü üzere, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı İzlanda, İrlanda, Norveç ve İsveç gibi Kuzey Avrupa ülkelerinde önemli bir yer tutmaktadır.

Şekil 1: OECD Ülkelerinde Yenilenebilir Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme İlişkisi



Kaynak: Dünya Bankasından alınan veriler araştırmacılar tarafından düzenlenmiştir.

Araştırma beş kısımdan oluşmuştur. Birinci kısım giriş bölümüdür. İkinci kısımda, yenilenebilir enerji kavramı ve çeşitlerinden bahsedilmiştir. Üçüncü kısımda yenilenebilir enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin kavramsal çerçevesi verilmiştir. Dördüncü kısımda araştırmanın veri seti verilmiş, kullanılan ekonometrik yöntem açıklanmıştır. Beşinci kısımda ise kullanılan ekonometrik analizler sonucunda sağlanan bulgular verilmiştir.

2. YENİLENEBİLİR ENERJİ KAVRAMI VE ÇEŞİTLERİ

Enerji, insanlık tarihinin başlangıcından günümüze yaşamsal öneme sahiptir. İlk zamanlarda fiziki ihtiyaçlar için kullanılan enerjiye insanoğlunun gereksinimi, yerleşik hayata geçilmesi ve keşiflerin hızlanmasıyla artmıştır (Bekar, 2020: 40). Böylece insan hayatı için temel ve vazgeçilmez bir unsur olan enerji, ekonomik ve sosyal gelişme açısından önemli bir ölçüt haline gelmiştir. Dünya ülkelerinin birçoğu fosil yakıtların sınırlılığı, küresel ısınma, artan çevre maliyetler, nüfusun hızlı artışı nedeniyle artan tüketim vb., enerji ile alakalı sorunların çözümünde yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelmiştir (Kılıç, 2011: 103). Küresel rekabetin yaşandığı ve rekabet koşullarının gittikçe katılaştığı bugünün dünyasında, birçok ekonomik birimin varlığını sürdürülebilmesi için enerji maliyetlerini azaltmaları gerekmektedir. Artan enerji fiyatları nedeniyle üretimin ve dolayısıyla da ekonomilerin olumsuz yönde etkilenmesi, alternatif enerji kaynağı arayışını hızlandırmıştır. Yenilenebilir enerji doğada tükenmeyen ve kendi kendini yenileyebilen enerjidir. Bu enerjinin türleri arasında güneş enerjisi, rüzgâr enerjisi, jeotermal enerji, hidroelektrik enerji, dalga enerjisi, biyokütle gibi enerjiler sayılabilir. Yenilenebilir enerjiler maliyetli olmasına rağmen yenilenemeyen enerji kaynaklarına kıyasla doğaya daha az zarar vermektedir (Bekar, 2020: 41-42). Sürdürülebilir bir kalkınma için enerji kaynaklarının da sürdürülebilir olması gerekmektedir. Enerji kaynaklarının uzun vadede verimli kullanımı, maliyetleri ve toplumsal etkileri dikkatte alındığında, yenilenebilir enerji kaynakları ile sürdürülebilirlik arasında dolaylı bir bağlantı olduğu görülmektedir (Dinçer, 2000: 159). Yenilenebilir enerji kaynaklarından yararlanmada bölgesel farklılıklar da söz konusu olabilmektedir. Örneğin, güneşten enerji elde edilmesinde tropik bölgelerin, diğer bölgelere göre üç kat daha fazla avantajlı iken, deniz kaynaklarından yararlanmak için deniz kıyısı bölgelerinin, jeotermal enerji için ise yeraltı kaynaklarının uygun olduğu bölgeler daha avantajlıdır (Gross vd., 2003:106).

3. YENİLENEBİLİR ENERJİ TEÜKETİMİ VE EKONOMİK BÜYÜME İLİŞKİSİ

Enerji fiyatlarının, yeterli enerji kaynağına sahip olmayan ülkelerin ekonomik büyümeleri üzerinde doğrudan etkisi söz konusu olabildiği için yenilenebilir enerji ile ekonomik büyüme arasındaki ilişki, sürdürülebilir enerji arzı kapsamında birçok literatür çalışmasına konu olmuştur (Can ve Korkmaz, 2018:575). Bilhassa, petrol krizleri ve bunun sonucunda yaşanan fiyat belirsizlikleri, petrol ithal eden ülkelerin makroekonomisinde ciddi olumsuzluklara yola açabilmektedir. Bu bakımdan yenilenebilir enerji tüketiminin artırılması, sürdürülebilir enerji politikaları ve ekonomik büyüme açısından çok önemlidir.

Yenilenebilir enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin teorik yapısını dört farklı hipotez üzerinden incelemek mümkündür (Destek, 2016:478, Koçak ve Şarkgüneşi, 2017:52):

- *Büyüme hipotezi*; bu hipoteze göre, enerji tüketiminden ekonomik büyümeye doğru tek yönlü nedensellik bulunmaktadır ve dolayısıyla da enerji tasarrufu politikaları ekonomiyi olumsuz yönde etkileyebilmektedir.
- *Koruma hipotezi*; enerji tüketiminin artmasının ekonomik büyümeden kaynaklandığını savunan bu hipoteze göre, ekonomik büyümeden enerji tüketimine doğru tek yönlü nedensellik vardır. Hipotez, enerji tüketiminin azalmasının ekonomi üzerinde olumsuz bir etki yaratmayacağını savunmuştur.
- *Geri bildirim hipotezi*; bu hipoteze göre, ekonomik büyüme ve enerji tüketimi arasında çift yönlü nedensellik vardır. Hipotez, enerji tasarrufu politikalarının ve enerji tedarik şoklarının ekonomik büyümeyi olumsuz etkileyeceğini ve bu olumsuzlukların enerji tüketimine yansıtacağını savunmuştur.
- *Tarafsızlık hipotezi*; bu hipotez değişkenler arasında herhangi bir nedensellik ilişkisi olmadığını savunmuştur.

Bu araştırmada yenilenebilir enerji tüketimi ve ekonomik büyüme ilişkisi için büyüme hipotezinin ne ölçüde desteklendiği tespit edilmeye çalışılmıştır. Başka bir ifadeyle, OECD ülkelerinde yenilenebilir enerji tüketimi artışının ekonomik büyümeye katkı sağlayıp sağlamadığı sorgulanmıştır. Nitekim, literatürde yapılmış ampirik çalışmalar, yukarıda verilen hipotezleri destekleme konusunda birbirinden farklılaşmaktadır.

4.LİTERATÜR TARAMASI

Yenilenebilir enerji tüketimi ve ekonomik büyüme ilişkisi konusunda ortak bir uzlaşma söz konusu değildir. Daha önce ifade edildiği üzere, yenilenebilir enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiye dair birçok araştırmacı farklı hipotezlere katkıda bulunan sonuçlar ortaya koymuştur (Saad ve Talep, 2018:130). Nitekim değişkenler arasındaki ilişkisi incelenirken, Can ve Korkmaz'ın (2018) ifade ettiği gibi her ülkenin sahip olduğu yerli enerji kaynakları, farklı siyasi ve kurumsal düzenlemeler, kültürleri ve farklı enerji politikaları göz önünde bulundurulmalıdır. Söz konusu faktörlerin farklılık göstermesi, enerji tüketimi ve ekonomik büyüme ilişkisine dair literatür bulgularını karmaşıktır.

Apergis vd. (2009) 1984-2007 döneminde 19 gelişmiş ve gelişmekte olan ülke için CO2 emisyonları, nükleer ve yenilenebilir enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki nedensellik ilişkisini incelemiştir. Araştırma sonuçları, uzun dönemde nükleer enerji kullanımının ekonomik büyüme üzerinde, yenilenebilir enerji tüketiminin aksine olumlu etki yaptığını göstermiştir.

Apergis ve Payne (2010), 1992-2007 döneminde 13 Avrasya ülkesi için yenilenebilir enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi panel veri analiz yöntemi kullanarak incelemiştir. Araştırma sonuçları kısa ve uzun dönemde ilgili değişkenler arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi olduğunu göstermiştir.

Apergis ve Payne (2011), 1980-2006 döneminde altı Orta Amerika ülkesi için yenilenebilir enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Panel veri analizi yönteminin kullanıldığı çalışmada yenilenebilir enerji tüketimi ile ekonomi büyüme arasında uzun dönemli ve karşılıklı bir ilişki olduğu gösterilmiştir.

Öcal ve Aslan (2013), çalışmasında ise 1990-2010 tarihleri arasında ekonomik büyüme ile yenilenebilir enerji kullanımı arasındaki ilişkiyi Todo-Yamamoto nedensellik ve ARDL sınır testi kullanarak incelemiştir. Araştırma sonuçları ekonomik büyümeden yenilenebilir enerji tüketimine doğru nedensellik ilişkisi olduğunu, yenilenebilir enerji tüketiminin ise ekonomik büyümeyi negatif etkilediğini göstermiştir.

Pao ve Fu (2013), 1980-2010 döneminde Brezilya için yenilenebilir enerji tüketimleri ve yenilenemeyen enerjinin ekonomik büyüme üzerindeki etkisini incelemiştir. Araştırma sonuçları değişkenler arasında uzun dönemli bir ilişki olduğunu doğrulamaktadır. Araştırmacılar yenilenebilir enerji tüketimi için

büyüme hipotezinin, ekonomik büyüme ile toplam yenilenebilir enerji arasındaki ilişkiyi desteklendiğini tespit etmişlerdir.

Apergis ve Danuletiu (2014), 1990-2012 döneminde 80 ülke için ekonomik büyüme ile yenilenebilir enerji tüketimi arasındaki ilişkiyi panel hata düzeltme modeli kullanarak incelemiştir. Araştırma sonuçları, yenilenebilir enerji tüketiminin ekonomik büyüme üzerinde anlamlı etkisi olduğunu göstermiştir.

Salim vd., (2014), 1980-2011 döneminde OECD ülkeleri için yenilenebilir ve yenilenemeyen kaynaklardan enerji kullanımının sanayi üretim endeksi ve GSYH üzerindeki etkisini incelemiştir. Panel eşbütünleşme yöntemi sonuçlarına göre, tüm değişkenler arasında uzun ve kısa dönemli, GSYH büyümesi ile yenilenemeyen ve yenilenebilir enerji tüketimi arasında nedensellik ilişkisi vardır.

Pin (2014), 1982-2011 döneminde 9 OECD ülkesi için yenilenebilir enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki kısa ve uzun dönemli ilişkiyi incelemiştir. Araştırma sonuçları seçili ülkelere göre ekonomik büyümeden yenilenebilir enerji tüketimine doğru kısa ve uzun dönemli güçlü nedensellik ilişkisinin farklılaştığını göstermiştir.

Sebri ve Ben Salha (2014), 1971-2010 döneminde BRICS ülkelerinde ekonomik büyüme ile yenilenebilir enerji tüketimi arasındaki ilişkiyi incelemiştir. ARDL VECM ve Granger nedensellik testlerinin uygulandığı çalışma sonuçlarına göre, ekonomik büyüme ile yenilenebilir enerji tüketimi karşılıklı olarak birbirini etkilemektedir.

Doğan (2015), 1990-2012 döneminde Türkiye ekonomisi için ekonomik büyüme ile yenilenebilir ve yenilenemeyen kaynaklardan elektrik tüketimi arasındaki uzun ve kısa dönemli ilişkiyi incelemiştir. Uzun dönemde koruma hipotezi için yenilenebilir enerji ile ekonomik büyüme arasında nedensellik ilişkisinin desteklendiği gösterilmiştir.

Aslan ve Öcal (2016), 1990- 2009 döneminde Avrupa Birliğine yeni üye olan ülkelerin arasındaki dönemde ekonomik büyüme, yenilenebilir enerji tüketimi, sermaye ve işgücü arasındaki ilişkiyi ARDL ve Hatemi-J nedensellik testi kullanarak incelemiştir. Araştırma sonuçları Güney Kıbrıs, Estonya, Macaristan, Polonya ve Slovenya'da yenilenebilir enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasında herhangi bir nedensellik ilişkisi bulamazken, Çek Cumhuriyet'inde ekonomik büyümeden yenilenebilir enerji tüketimine, Bulgaristan'da ise yenilenebilir enerji tüketiminden ekonomik büyümeye doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğu tespit edilmiştir.

Inglesi-Lotz (2016), 1990-2010 döneminde gelişmiş ve gelişmekte olan 34 OECD ülkesi için yenilenebilir enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki uzun dönemli ilişkiyi incelemiştir. Araştırma sonuçları yenilenebilir enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasında anlamlı ve pozitif bir ilişki olduğunu göstermiştir.

Kahia (2016), 1980-2012 döneminde petrol ihracatçısı MENA ülkelerinde dış kaynaklı yenilenebilir enerji tüketiminin ekonomik büyümeye yansımalarını panel veri analizi yöntemi kullanarak incelemiştir. Araştırma sonuçları yenilenebilir enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasında uzun dönemde çift yönlü pozitif ve kısa dönemde çift yönlü negatif bir nedensellik ilişkisi olduğunu göstermiştir.

Armeanu v.d. (2017), 2003-2014 döneminde 28 AB ülkesinin yenilenebilir enerji tüketimi ve ekonomik büyüme ilişkisini incelemiştir. Araştırma sonuçları yenilenebilir enerji tüketiminin toplam gayri safi enerji tüketimi içindeki payının önemli bir düzeyde olduğunu ve enerji tüketim artışının ekonomik büyüme için önemli bir teşvik unsuru olduğunu göstermiştir.

Brini vd. (2017), 1980-2011 döneminde Tunus'u inceledikleri çalışmalarında yenilenebilir enerji kullanımı ve ekonomik büyüme ilişkisinde, petrol fiyat artışlarının yenilenebilir enerji talebini canlandırdığını tespit etmiştir.

Ito (2017), 2002-2011 döneminde gelişmekte olan 42 ülke için yenilenebilir ve yenilenemeyen enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Araştırma sonuçlarına göre, yenilenebilir enerji tüketiminin ekonomik büyüme üzerinde pozitif, yenilenemeyen enerji tüketimi üzerinde ise negatif etkisi vardır.

Kahiaa vd. (2017), 1980-2012 döneminde MENA ülkeleri için yenilenebilir ve yenilenemeyen enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi panel veri analizi yöntemi kullanarak incelenmiştir. Araştırma sonuçları yenilenebilir enerji tüketimi ile ekonomik büyüme ve yenilenemeyen enerji kullanımı ile ekonomik büyüme arasındaki çift yönlü nedensellik ilişkisi olduğunu göstermiştir.

Matei (2017), 1990-2014 döneminde 34 OECD ülkesinin yenilenebilir enerji tüketimi ve ekonomik büyüme ilişkisini incelenmiştir. Panel veri analizi yönteminin kullanıldığı çalışmada ekonomik büyüme ile yenilenebilir ve yenilenemeyen enerji tüketimi arasında pozitif yönlü bir ilişki olduğu gösterilmiştir. Kısa dönemde ise bulgular enerji kaynağının çeşidine göre farklılaşmıştır.

Bulut ve Muratoğlu (2018), 1990-2015 döneminde Türkiye'de yenilenebilir enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi ARDL ve Hatemi-J

nedensellik testini kullanarak incelemiştir. Sonuçlar, Türkiye’de ekonomik büyüme ile yenilenebilir enerji tüketiminin arasında herhangi bir ilişkinin bulunmadığını göstermiştir.

Marinaş vd. (2018), 1990-2014 döneminde Avrupa Birliği’ne üye Orta ve Doğu Avrupa ülkeleri için yenilenebilir enerji tüketimi ve ekonomik büyüme ilişkisini incelemiştir. Panel-ARDL yönteminin uygulandığı çalışmada değişkenler arasında hem uzun dönemde hem de kısa dönemde nedensellik ilişkisi olduğu gösterilmiştir. Araştırma sonuçları, değişkenler arasında karşılıklı ilişki olduğunu ileri süren hipotezi desteklemiştir.

Saad ve Talep (2018), 1990-2014 döneminde 12 Avrupa Birliği ülkesinin ekonomik büyüme ve yenilenebilir enerji tüketimi ilişkisini incelemiştir. Panel veri analizi yönteminin uygulandığı çalışmada kısa dönemde ekonomik büyümeden yenilenebilir enerji tüketimine doğru tek yönlü nedensellik tespit edilirken, uzun dönemde söz konusu değişkenler arasında çift yönlü nedensellik olduğu gösterilmiştir.

Grabara vd. (2021), 1992-2018 döneminde Kazakistan ve Özbekistan için yenilenebilir enerji tüketimi, ekonomik büyüme ve doğrudan yabancı sermaye yatırımları arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Johansen eşbütünleşme ve Granger nedensellik testlerinin uygulandığı çalışmada yenilenebilir enerji tüketimi ile doğrudan yabancı sermaye yatırımları arasında çift yönlü ilişki bulunmuştur. Araştırmada, yenilenebilir enerji tüketimini etkileyen başlıca faktörlerin ekonomik büyüme ve elektrik tüketimi olduğu gösterilmiştir.

Li ve Leung (2021), 1985-2018 döneminde seçili yedi Avrupa ülkesinde yenilenebilir enerji tüketimi ve ekonomik büyüme ilişkisini incelemiştir. Panel veri analizi yönteminin kullanıldığı çalışmada uzun dönemde doğal gaz ve kömür endeks fiyatları ile ekonomik büyümeden yenilenebilir enerji tüketimine doğru nedensellik olduğu gösterilmiştir. Kısa dönemde ise doğal gaz ve kömür endeks fiyatlarından yenilenebilir enerji tüketimine doğru nedensellik olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 1: Yenilenebilir Enerji Tüketimi ile Ekonomik Büyüme İlişkisine Dair Literatür Taraması

Araştırmacı (lar)	Dönem/Ülke(ler)	Yöntem	Bulgu
Apergis ve Payne (2010).	1992-2007 döneminde 13 Avrasya ülkesini incelemiştir.	Panel Veri Analizi	Araştırma sonuçları kısa ve uzun dönemde ilgili değişkenler arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi olduğunu göstermiştir.
Apergis ve Danuletiu (2014)	1990-2012 döneminde 80 ülkeyi incelemiştir.	Panel Hata Düzeltme Modeli	Araştırma sonuçları, yenilenebilir enerji tüketiminin ekonomik büyüme üzerinde anlamlı etkisi olduğunu göstermiştir.
Salim vd., (2014).	1980-2011 döneminde OECD ülkelerini incelemiştir.	Panel Eşbütünleşme Yöntemi	Araştırma sonuçlarına göre, tüm değişkenler arasında uzun ve kısa dönemli, GSYH büyümesi ile yenilenemeyen ve yenilenebilir enerji tüketimi arasında nedensellik ilişkisi vardır.
Aslan ve Öcal (2016).	1990-2009 döneminde Avrupa Birliği'ne yeni üye olan ülkeleri incelemiştir.	ARDL ve Hatemi-J Nedensellik Testi	Araştırma sonuçları Güney Kıbrıs, Estonya, Macaristan, Polonya ve Slovenya'da yenilenebilir enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasında herhangi bir nedensellik ilişkisi bulamazken, Çek Cumhuriyet'inde ekonomik büyümeden yenilenebilir enerji tüketimine, Bulgaristan'da ise yenilenebilir enerji tüketiminden ekonomik büyümeye doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğu tespit edilmiştir.
Kahia (2016).	1980-2012 döneminde petrol ihracatçısı MENA ülkelerini incelemiştir.	Panel Veri Analizi	Araştırma sonuçları yenilenebilir enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasında uzun dönemde çift yönlü pozitif ve kısa dönemde çift yönlü negatif bir nedensellik ilişkisi olduğunu göstermiştir.
Matei (2017).	1990-2014 döneminde 34 OECD ülkesini incelemiştir.	Panel Veri Analizi	Çalışmada ekonomik büyüme ile yenilenebilir ve yenilenemeyen enerji tüketimi arasında pozitif yönlü bir ilişki olduğu gösterilmiştir. Kısa dönemde ise bulgular enerji kaynağının çeşidine göre farklılaşmıştır.
Marinaş vd. (2018).	1990-2014 döneminde Avrupa Birliği'ne üye Orta ve Doğu Avrupa ülkelerini incelemiştir.	Panel-ARDL Yöntemi	Çalışmada değişkenler arasında hem uzun dönemde hem de kısa dönemde nedensellik ilişkisi olduğu gösterilmiştir. Araştırma sonuçları, değişkenler arasında karşılıklı ilişki olduğunu ileri süren hipotezi desteklemiştir.
Saad ve Talep (2018).	1990-2014 döneminde 12	Panel Veri Analizi	Çalışmada kısa dönemde ekonomik büyümeden yenilenebilir enerji tüketimine

	Avrupa Birliği				doğru tek yönlü nedensellik tespit edilirken, uzun dönemde söz konusu değişkenler arasında çift yönlü nedensellik olduğu gösterilmiştir.
Li ve Leung (2021).	1985-2018 döneminde yedi ülkesini incelemiştir.	seçili Avrupa	Panel Analizi	Veri	Çalışmada uzun dönemde doğal gaz ve kömür endeks fiyatları ile ekonomik büyümeden yenilenebilir enerji tüketimine doğru nedensellik olduğu gösterilmiştir. Kısa dönemde ise doğal gaz ve kömür endeks fiyatlarından yenilenebilir enerji tüketimine doğru nedensellik olduğu tespit edilmiştir.

5. VERİ SETİ, YÖNTEM VE AMPİRİK BULGULAR

Bu araştırmada yenilebilir enerji tüketimi ve ekonomik büyüme ilişkisi incelenmiştir. Bu amaç doğrultusunda 36 Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü (OECD) ülkesinin 1991-2019 arasındaki dönemi panel veri analizi kullanılarak incelenmiştir². Araştırmada kullanılan değişkenler Tablo 2’de verilmiştir. Araştırmada ekonomik büyümeyi temsilen kişi başına GSYH (ABD Doları) alınmıştır. Yenilebilir enerji tüketimini temsilen ise toplam nihai enerji tüketimi içerisinde yenilebilir enerji tüketiminin oranı alınmıştır. Ekonomik büyüme ve yenilebilir enerji tüketimini temsilen kontrol değişkenleri olarak yatırım oranları, işgücü ve dışa açıklık oranı kullanılmıştır.

² Araştırmada ikincil veriler kullanıldığı için herhangi bir etik beyana ihtiyaç yoktur.

Tablo 2: Araştırma Değişkenleri

Değişken	Açıklama	Türü	Kaynak
Bağımlı değişken			
LN (GDP)	Kişi başına GSYH	Doğal kogaritması alınmıştır.	Dünya Bankası
Bağımsız Değişken			
REO	Yenilebilir enerji tüketimi	Yenilenebilir enerji tüketimi (toplam nihai enerji tüketiminin % ' si) alınmıştır.	Dünya Bankası
LN (L)	İşgücü	Toplam işgücünün doğal logaritması alınmıştır.	Dünya Bankası
LN(INVEST)	Yatırım oranı	Sabit sermaye oluşumunun yıllık büyüme oranı alınmıştır.	Dünya Bankası
OPENESS	Dışa açıklık oranı	Ihracat ve ithalat toplamının GSYH'ye oranı alınmıştır.	Dünya Bankası

Araştırma kapsamında kurulan ve değişkenler arasındaki ekonometrik ilişkiyi gösteren model aşağıdaki gibidir:

$$LN(GDP)_{it} = \beta_0 + \beta_1 REO_{it} + \beta_2 LN(L)_{it} + \beta_3 LN(INVEST)_{it} + \beta_4 OPENESS_{it} + \varepsilon_{it} (1)$$

Burada;

LN (GDP), ekonomik büyümeyi temsil etmiştir.

REO, yenilenebilir enerji tükemini temsil etmiştir.

LN (L), işgücünü temsil etmiştir.

LN (INVEST), yatırım oranını temsil etmiştir.

OPENESS, dışa açıklığı temsil etmiştir.

ε_{it} , hata terimini temsil etmiştir.

Araştırmada kullanılan açıklayıcı değişkenler arasında herhangi bir çoklu doğrusallık problemi olup olmadığı korelasyon matrisi ve varyans artış faktörü (VIF) kullanılarak incelenmiştir. Tablo 3'de korelasyon matrisi verilmiştir. Tablo 3'de görüldüğü üzere, değişkenler arasındaki korelasyon ilişkisi kabul edilebilir seviyelerdedir.

Tablo 3: Korelasyon Matrisi

	LN(GDP)	REO	LN(L)	LN(INVEST)	OPENESS
LN(GDP)	1.000				
REO	0.094	1.000			
LN(L)	-0.146	-0.406	1.000		
LN(INVEST)	-0.132	0.008	-0.070	1.000	
OPENESS	0.218	-0.115	-0.625	0.067	1.000

Tablo 4’te ise VIF sonuçları verilmiştir. VIF sonuçlarının 5’in (kimi kaynaklara göre 10’un) altında olması modelde herhangi bir çoklu doğrusallık probleminin olmadığını göstermiştir.

Tablo 4: VIF

	VIF	1/VIF
REO	1.64	0.609
LN(L)	2.66	0.375
LN(INVEST)	1.64	0.994
OPENESS	2.25	0.444

Tablo 5’te tanımlayıcı istatistikler verilmiştir. Bağımlı değişken olan LN (GDP)’nin ortalama değeri 10.210 iken, maksimum değeri 11.625, minimum değeri ise 8.404’dür. REO’nun ortalama değeri 16.538 iken, maksimum değeri 77.344 ve minimum değeri 0.441’dir. Kontrol değişkenleri olan LN (L), LN(INVEST) ve OPENESS’in ortalama değerleri 15.662, 3.340 ve 0.832, maksimum değerleri 18.894, 52.872 ve 4.083, minimum değerleri ise 11.877, -47.908 ve 0.160’dır. Veri setinin gözlem aralığı incelendiğinde, panel veri setinin dengeli olduğu görülmüştür.

Tablo 5: Tanımlayıcı İstatistikler

	LN(GDP)	REO	LN(L)	LN(INVEST)	OPENESS
Ortalama	10.210	16.538	15.662	3.340	0.832
Ortanca	10.424	10.916	15.432	3.293	0.686
Maximum	11.625	77.344	18.894	52.872	4.083
Minimum	8.404	0.441	11.877	-47.908	0.160
Std. Sapma	0.706	15.254	1.491	9.226	0.505
Gözlem	884	884	884	884	884

Araştırmada değişkenler arasındaki ilişki tahmin edilmeden önce serilerin durağanlığı incelenmiştir. Bu amaç doğrultusunda, ilk olarak kullanılacak panel birim kök testinin birinci veya ikincil nesil olup olmadığı tespit edilmeye çalışılmıştır. Birinci nesil panel birim kök testleri yatay kesit bağımlılığını göz önünde bulundurmazken, ikinci nesil panel birim kök testleri bu problemi dikkate almaktadır. Yatay kesit bağımlılığı problemi, basit bir şekilde ifade etmek gerekirse, bir gözlemde (birimde) meydana gelen şokların, diğer gözlemleri de etkilemesidir. Araştırmada serilerin yatay kesit bağımlılığı problemi içerip içermediği Pesaran (2004) CD testi kullanılarak incelenmiştir. Pesaran (2004) CD testi sonuçlarına göre, kullanılan serilerin tümünde yatay kesit bağımlılığı problemi bulunmaktadır. Bu bakımdan, serilerin duranlığı Pesaran (2007) PESCADF ve CIPS panel birim kök testi kullanılarak analiz edilmiştir. Pesaran (2007) yatay kesit genişletilmiş Dickey-Fuller (CADF) testini önerdiği çalışmasında kurduğu basit heterojen model aşağıdaki gibi tanımlanmıştır (Pesaran, 2007:268- 276):

$$Y_{it} = (1 - \phi_i) \mu_i + \phi_i Y_{i, t-1} + \mu_{it}, \quad i=1, \dots, N, \quad t=1, \dots, T \quad (2)$$

Şeklinde tanımlanmış olup, burada başlangıç değeri, Y_{i0} , sonlu bir ortalama ve varyans ile belirli bir yoğunluk fonksiyonuna sahiptir. Hata terimi, μ_{it} ise tek faktörlü yapıya sahiptir.

$$\mu_{it} = \gamma_i f_t + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

Burada f_t , gözlenemeyen ortak etki olup, ε_{it} , idiyosenkrazik hatadır. (2) ve (3) nolu modeller,

$$\Delta Y_{it} = \alpha_i + \beta_i Y_{i, t-1} + \gamma_i f_t + \varepsilon_{it} \quad (4)$$

Şeklinde yazılabilir. Burada $\alpha_i=(1-\phi_i)$ μ_i , $\beta_i=-(1-\phi_i)$ ve $\Delta Y_{it}=Y_{it}-Y_{i,t-1}$ 'dir. Bu durumda, CADF testinde temel hipotezi,

$H_0: \beta_i$ bütün i 'ler için

Alternatif hipotez ise,

$H_1: \beta_i < 0$ $i=1, \dots, NI, \beta_i=0, i=NI+1, NI+2, \dots, N$ (5)

Şeklinde kurulmaktadır.

Pesaran (2007) CADF aşağıdaki gibi hesaplanmaktadır:

$$\Delta Y_{it} = a_i + b_i Y_{i,t-1} + c_i \bar{Y}_{t-1} + d_i \Delta \bar{Y}_t + e_{it} \quad (6)$$

Burada $t_i(N, T)$ tarafından belirtilen t-oranı,

$$t_i(N, T) = \frac{\Delta Y_i' \bar{M}_\omega Y_{i-1}}{\sigma'(Y_{i-1}' \bar{M}_\omega Y_{i-1})^{1/2}} \quad (7)$$

IPS testinin yatay kesit olarak genişletilmiş biçimi olan CIPS testi ise aşağıdaki gibidir:

$$CIPS(N, T) = t - \bar{bar} = N^{-1} \sum_{i=1}^N t_i(N, T) \quad (8)$$

Tablo 6'da yatay kesit bağımlılığı ve panel birim kök test sonuçları verilmiştir. PESCADF ve CIPS panel birim kök test sonuçları, bütün değişkenlerin düzeyde durağan olduğunu göstermiştir.

Tablo 6: Pesaran CD, PESCADF ve CIPS Panel Birim Kök Testleri

	PESCADF		CIPS		CD Testi	
	I[0]	I[1]	I[0]	I[1]	İstatistik Değeri	Prob.
LN(GDP)	-3.943***	-6.723***	-	-	122.16	0.000
REO	-1.813	-3.517***	-2.300***	-4.972***	45.45	0.000
LN(L)	-2.356***	-2.952***	-2.197**	-3.790***	88.54	0.000
LN(INVEST)	-10.843***	-20.207***	-	-	34.86	0.000
OPENESS	-3.653***	-10.241***	-	-	80.99	0.000

***, ** ve * $p <= 0.01$, $p <= 0.05$ ve $p <= 0.10$ anlamlılık düzeyini temsil etmiştir.

Düzyer değerlerinde durağan olan seriler panel regresyon analizleri kullanılarak tahmin edilmiştir. Regresyon analizleri uygulanırken doğru tahminci saptanmaya çalışılmıştır. F testi birim etkilerin geçerli, zaman etkisinin ise geçersiz olduğunu göstermiştir. Hausman spifikasyon (1978) test sonuçlarına göre ise sabit etkili model, rassal etkili modele kıyasla daha etkindir. Tahmin edilen sabit etkili

modelde otokorelasyon, değişen varyans ve birimler arası korelasyon sorunu olup olmadığı Greene (2000) değiştirilmiş wald, Baltagi ve Wu (1999) otokorelasyon ile Pesaran (2004) CD testleri kullanılarak incelenmiştir. Tanılayıcı test sonuçlarına göre, tahmin edilen sabit etkili modelde söz konusu problemler vardır. Bu doğrultuda, değişkenler arasındaki ilişki dirençli bir tahminci yöntemi olan Driscoll-Kraay (1998) standart parametrik olmayan zaman serisi kovaryans tahmincisi kullanılarak analiz edilmiştir. Driscoll-Kraay metodolojisi yatay kesit ortalamaları serisi için Newey-West türü düzeltme uygular (Tatoğlu, 2016:276). Driscoll-Kraay Tahmincisi, w_1 mesafe azaltan çekirdek fonksiyonunca ağırlıklandırılmış Arellano'nun zaman kümeleme sürümü artı gecikmiş kovaryans terimlerinin toplamı olarak aşağıdaki gibi tanımlanabilir (Millo, 2017:8):

$$V_{SCC, L} = VCT + \sum_{l=1}^L w_l [\sum_{t=1}^T X_t^T u_t u_{t-l}^T X_{t-l} + \sum_{t=1}^T [X_t^T u_t u_{t-l}^T X_{t-l}^T]] \quad (9)$$
$$= V_{CT} + \sum_{l=1}^L w_l [V_{CT, l} + V_{CT, l}^T]$$

Tahmin sonuçları Tablo 7'de verilmiştir. Buna göre, REO ile temsil edilen yenilebilir enerji tüketiminin LN (GDP) ile temsil edilen ekonomik büyüme üzerindeki etkisi pozitif yönlü ve anlamlıdır. Benzer şekilde, beşeri sermayeyi (işgücünü) temsil eden LN (L) ve Dışa açıklığı temsil eden OPENESS değişkenlerinin ekonomik büyüme üzerindeki etkisi pozitif yönlü ve anlamlıdır. Buna karşın, yatırım oranlarını temsil eden LN (INVEST)'in ekonomik büyüme üzerindeki etkisi anlamsız bulunmuştur. Modelin bir bütün olarak anlamlı olup olmadığını gösteren Wald testi anlamlı çıkmıştır.

Tablo 7: Driscoll-Kraay Panel Regresyon Sonuçları

LN (GDP) Bağımlı değişkendir.

	Katsayısı	Std. Hatası	Prob.
REO	.006	.002	0.013***
LN(L)	.872	.085	0.000***
LN(INVEST)	.0002	.001	0.822
OPENESS	.308	.044	0.000***
C	-3.822	1.338	0.007***
WALF (F) Prob.	0.000***	GÖZLEM	884
R²	0.576	ÜLKE	36
Tanılayıcı Testler			
Birim Etki (F-Testi)	857.35***	Durbin-Watson	.092
Zaman Etki (F-Testi)	0.41	Baltagi-Wu LBI	.308
Hausman (χ^2)	113.57. (0.000)	Pesaran (2004) CD	30.261 (0.000)
Green (2002) D. Wald	37882.05 (0.000)		

***, ** ve * $p \leq 0.01$, $p \leq 0.05$ ve $p \leq 0.10$ anlamlılık düzeyini temsil etmiştir.

6. SONUÇ

Dünyada artan küresel ısınma ve bunun sonucunda ortaya çıkan iklimsel değişimlerin ekonomi üzerindeki olumsuz etkisi, karbon salınımını azaltacak politikaların önemini her geçen gün daha da arttırmıştır. Bu politikalar içerisinde yenilenebilir enerji tüketiminin teşvik edilmesi öncü bir rol oynamaktadır. Yenilenebilir enerji tüketiminin teşvik edilmesi aynı zamanda karbon bazlı enerji tüketiminin azaltılması anlamına geleceği için, bu durum ülkeler için bir dizi ekonomik maliyeti de beraberinde getirmiştir. Bu bakımdan, özellikle son yıllarda ekonomik büyüme ve yenilenebilir enerji tüketimi ilişkisine olan akademik ilgi artmıştır. Bu çalışmada 36 OECD ülkesinde yenilenebilir enerji tüketimi ve ekonomik büyüme ilişkisi incelenmiştir. Araştırma sonuçları, OECD ülkelerinde yenilenebilir enerji tüketiminin ekonomik büyümeyi olumlu etkilediğini göstermiştir. Buna göre, artan yenilenebilir enerji tüketimi ekonomik büyümeyi arttırmıştır. Bu bulgu, yenilenebilir enerji tüketiminin ekonomik büyümenin sağlanmasında önemli bir role sahip olduğunu göstermiştir. Bu bakımdan, yenilenebilir enerji tüketimini teşvik edecek politikaların uygulanması aynı zamanda ekonomik büyümeyi arttıracaktır. Araştırma sonuçları Pao ve Fu (2013),

Inglesi-Lotz (2016), Armeanu v.d. (2017), Matei (2017), çalışmalarını desteklemiştir. Teorik olarak ise enerji tüketiminin ekonomik büyümeye neden olacağını savunan büyüme hipotezi desteklenmiştir.

Araştırmada, işgücü oranları ve dışa açıklığın ekonomik büyüme üzerinde pozitif yönlü ve anlamlı etkisi olduğu tespit edilmiştir. Makroekonomik teori, işgücünün ekonomik büyümenin önemli bir unsuru olduğunu göstermiştir. Analiz bulgularına göre, işgücü arttıkça ekonomik büyümeye daha fazla katkı sağlamıştır. Dışa açıklık oranı ise, dış dünya ile olan reel ekonomik ilişkilerin artmasını temsil etmektedir. Artan mal ve hizmet ticareti, ülkelerin ekonomik büyümesini olumlu etkilemiştir. Araştırmada yatırım oranlarının ise ekonomik büyüme üzerindeki etkisi anlamsız bulunmuştur.

Araştırma sonuçları üzerinden aşağıdaki çıkarımlar yapılabilir:

- Araştırma bulguları, OECD ülkeleri açısından yenilenebilir enerji tüketimi ve ekonomik büyüme ilişkisine dair sınırlı literatüre katkı sağlamıştır. Buna göre, OECD ülkelerinin enerji politikaları içerisinde yenilenebilir enerji tüketiminin rolünün önemli olması gerekir.
- Bu bakımdan, bu ülkelerde enerji tasarrufu politikalarının ve de enerji tedarik şoklarının ekonomik büyümeyi olumsuz etkilemesi kaçınılmazdır.
- Araştırma sonuçları, OECD ülkelerinin sürdürülebilir kalkınma hedefleri içerisinde yenilenebilir enerji tüketiminin rolünü de teyit etmiştir.
- Araştırma sonuçları yenilenebilir enerji tüketiminin teşvik edilmesinin, yenilenemeyen ve sınırlı enerji kaynaklarının neden olduğu belirsizliklerin azaltılmasının yanında gelecek kuşaklar için daha sürdürülebilir bir dünyanın var olmasına katkı sağlayacağını göstermiştir.

KAYNAKÇA

Alper , Aslan & Ocal Oguz. "The Role of Renewable Energy Consumption in Economic Growth: Evidence from Asymmetric Causality", Renewable and Sustainable Energy Reviews. 60, 2016, 953–959.

Apergis , Nicholas & James E. Payne. "Renewable Energy Consumption and Growth in Eurasia. Energy Economics", Energy Economics. 32:6, 2010, 1392-1397.

Apergis , Nicholas & James E. Payne. "The Renewable Energy Consumption–Growth Nexus in Central America", Applied Energy. 88:1, 2011, 343-347.

Apergis, Nicholas & Dan Constantin Danuletiu. "Renewable Energy and Economic Growth: Evidence from the Sign of panel Long-Run Causality", *International Journal of Energy Economics and Policy*. 4, 2014, 578-587.

Apergis , Nicholas & James E. Payne. "Energy Consumption and Economic Growth in Central America: Evidence from A Panel Cointegration and Error Correction Model", *Energy Economics*. 31:2, 2009, 211-216.

Armeanu, Daniel Ştefan, Georgeta Vintilă & Ştefan Cristian Gherghina. "Does Renewable Energy Drive Sustainable Economic Growth? Multivariate Panel Data Evidence for EU-28 Countries", *Energies*. 10:3, 381, 2017, 1-21.

Ataş , Hüseyin & Hüseyin Güler. "Türkiye'nin Doğal Gaz, Petrol Ve Kömür Tüketiminin Büyümeye Etkisi: Ekonometrik Bir Analiz", *Ç.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*. 29:3, 2020, 524-539.

Bastola , Umesh & Pratikshya Sapkota. "Relationships among energy consumption, pollution emission, and economic growth in Nepal", *Energy*. 80, 2015, 254–262.

Bekar, Nurgül."Yenilenebilir Enerji Kaynakları Açısından Türkiye'nin Enerji Jeopolitiği", *Türkiye Siyaset Bilimi Dergisi*. 3:1, 2020, 37-54.

Brinia, Riadh, Mohamed Amarab & Hatem Jemmalic. "Renewable Energy Consumption, International Trade, Oil Price and Economic Growth Inter-Linkages: The Case of Tunisia", *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. 76, 2017, 620-627.

Bulut , Umit & Gonul Muratoğlu. "Renewable Energy in Turkey: Great Potential, Low but Increasing Utilization, and An Empirical Analysis on Renewable Energy-Growth Nexus", *Energy Policy*. 123, 2018, 240-250.

Can, Hamit & Özge Korkmaz. " The Relationship between Renewable Energy onsumption and Economic Growth The case of Bulgaria ", *International Journal of Energy Sector Management*. 13:3, 2019, 573-589.

Çapık , Mehmet, Ali Osman Yılmaz & İbrahim Çavuşoğlu. "Present Situation and Potential Role of Renewable Energy in Turkey", *Renewable Energy*. 46:46, 2012, 1-13.

Destek, Mehmet Akif. " Renewable Energy Consumption and Economic Growth in Newly Industrialized Countries: Evidence from Asymmetric Causality Test ", *Renewable Energy*. 95, 2016, 478-484.

Dinçer, İbrahim. "Renewable Energy and Sustainable Development: A Crucial Review", *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. 4, 2000, 157-175.

Doğan, Eyup. "The Relationship between Economic Growth and Electricity Consumption from Renewable and Non-Renewable Sources: A Study of Turkey", *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. 2015, 534-546.

Driscoll, John C. & Aart C. Kraay. "Consistent Covariance Matrix Estimation With Spatially Dependent Panel Data", *The Review of Economics and Statistics*, 80:4, 1998, 549-560.

Ersoy, A. Y. "Ekonomik Büyüme Bağlamında Enerji Tüketimi", *Akademik Bakış Dergisi*. 20:1, 2010, 2-11.

Ghosh , Sajal. "Electricity consumption and economic growth in India", *Energy Policy*. 30:2, 2002, 125–129.

Grabara, Janusz, Arsen Tleppayev, Malika Dabylova, Leonardus W. W. Mihardjo & Zdzisława Dacko-Pikiewicz. "Empirical Research on The Relationship Amongst Renewable Energy Consumption, Economic Growth and Foreign Direct Investment in Kazakhstan and Uzbekistan", *Energies*. 139, 14:2, 332 November 2021, 1-18.

Gross, Robert, Matthew Leach & Ausilio Bauen. "Progress in Renewable Energy", *Environment International*. 29:1, 2003, 105-122.

Halicioglu , Ferda. "An Econometric Study of CO2 Emissions, Energy Consumption, Income and Foreign Trade in Turkey", *Energy Policy*. 37:3, 2009, 1156–1164.

Inglesi-Lotz, Roula. "The Impact of Renewable Energy Consumption to Economic Growth: A Panel Data Application", *Energy Economics*. 53, 2016, 58-63.

Ito, Katsuya. "CO2 Emissions, Renewable and Non-renewable Energy Consumption, and Economic Growth: Evidence from Panel Data for Developing Countries", *International Economics*. 151, 2017, 1-6.

Kahia, Montassar, Mohamed Ben Aissa & Lanouar Charfeddine. "Renewable and non-renewable energy use - economic growth nexus: The case of MENA Net Oil Importing Countries", *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. 71, 2017, 127-140.

Kahir , Montassar, Mohamed Safouane Ben Aïssaa & Lanouar Charfeddine. "Impact of Renewable and Non-Renewable Energy Consumption on Economic

Growth: New Evidence from the MENA Net Oil Exporting Countries (NOECs)", *Energy*. 116:1, December 2016, 102-115.

Kılıç, F. "Türkiyede'ki Yenilenebilir Enerjilerdeki Mevcut Durum ve Teşviklerdeki Son Gelişmeler", *Makine ve Mühendisler Odası Dergisi*, 52:614, 2011, 103-115.

Kraft, John & Arthur Kraft. "On the relationship between energy and GNP", *The Journal of Energy Development*. 3:2, 1978, 401-403.

Li, Raymond & Guy C.K. Leung, G.C.K. "The Relationship between Energy Prices, Economic Growth and Renewable Energy Consumption: Evidence from Europe", *Energy Reports*. 7, 2021, 1712-1719.

Matei, Iuliana. "Is There a Link between Renewable Energy Consumption and Economic Growth? A Dynamic Panel Investigation for the OECD Countries", *REP* 127 (6), Decembre 2017, 915-1012.

Marinaş, Marius-Corneliu, Marin Dinu, Aura-Gabriela Socol & Cristian Socol. "Renewable Energy Consumption and Economic Growth. Causality Relationship in Central and Eastern European Countries", *Plos One*. 13(10), 2018, 1-29.

Millo, Giovanni. "Robust Standard Error Estimators for Panel Models: A Unifying Approach", *Journal of Statistical Software*, 82:3, November 2017, 1-27.

Öcal, Oguz & Alper Aslan. "Renewable Energy Consumption-Economic Growth Nexus in Turkey. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*", *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. 28, 2013, 494- 499.

Pao, Hsiao-Tien & Hsin-ChiaFu. "Renewable energy, non-renewable energy and economic growth in Brazil", *Renewable and Sustainable Energy Economics*. 25, 2013, 381-392.

Pesaran, M. Hashem. "General Diagnostic Tests for Cross Section Dependence in Panels", *CESifo Working Paper Series*, 1229 (IZA Discussion Paper No. 1240), 2004, 1-39.

Pesaran, M. Hashem. "A Simple Panel Unit Root Test in The Presence of Cross-Section Dependence", *Journal of Applied Economy*. 22, 2007, 265-312.

Pin, Lin Hung. "Renewable Energy Consumption and Economic Growth in Nine OECD Countries: Bounds Test Approach and Causality Analysis", *Scientific World Journal*. 2014, 1-6.

Saad, Wadad & Ali Taleb. "The Causal Relationship between Renewable Energy Onsumption And Economic Growth: Evidence from Europe", *Clean Technologies and Environmental Policy*. 20, 2018, 127–136.

Saidi , Kais, Mohammad Mafizur Rahman & Mounira Amamri. "The Causal Nexus between Economic Growth and Energy Consumption: New Evidence from Global Panel of 53 Countries", *Sustainable Cities and Society*. 33, 2017, 45–56.

Salim, Ruhul A., Kamrul Hassan & Sahar Shafiei. "Renewable and Non-Renewable Energy Consumption and Economic Activities: Further Evidence from OECD Countries", *Energy Economcs*. 44, 2014, 350-360.

Sebri , Maamar & Ousama Ben-Salha. "On The Causal Dynamics Between Economic Growth, Renewable Energy Consumption, CO2 Emissions and Trade Openes: Fresh Evidence From BRICS Countries", *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. 39, 2014, 14-23.

Tatoğlu, Ferda Yerdelen, *Panel Veri Ekonometrisi - Stata Uygulamalı*, İstanbul: Beta Basım Yayım Dağıtım A.Ş., 2016.

World Bank (2021). Indicator, <https://data.worldbank.org/indicator>, [Indirme Tarihi:20.03.2021]

EK-1: Araştırma Ülkeleri

Araştırmaya Konu Olan 36 OECD Ülkesi

Avustralya, Avusturya, Belçika, Kanada, Şili, Kolombiya, Çekya, Danimarka, Estonya, Finlandiya, Fransa, Almanya, Yunanistan, Macaristan, İzlanda, İrlanda, İsrail, İtalya, Japonya, Güney Kore, Litvanya, Lüksemburg, Meksika, Hollanda, Yeni Zelanda, Norveç, Polonya, Portekiz, Slovakya, Slovenya, İspanya, İsveç, İsviçre, Türkiye, Birleşik Krallık (İngiltere), ABD.

-ARAŞTIRMA MAKALESİ-

EKONOMİK BÜYÜME VE İNSANİ GELİŞME İLİŞKİSİ: EAGLE ÜLKELERİ İÇİN UYGULAMA*

Fatih YETER¹

Öğr. Gör.

Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Pazar Meslek Yüksekokulu

E-mail: fatih.yeter@gop.edu.tr

ORCID ID: 0000-0001-8769-9122

İlhan EROĞLU

Prof. Dr.

Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi

E-mail: ilhan.eroglu@gop.edu.tr

ORCID ID: 0000-0003-4711-1165

Nalan KANGAL

Öğr. Gör.

Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Almus Meslek Yüksekokulu

E-mail: nalan.kangal@gop.edu.tr

ORCID ID: 0000-0001-9160-0797

Öz

Ekonomik büyüme ve insani gelişme arasındaki bağlantılar dizgisinin iki yönlü olduğu yönünde teorik ve ampirik bulgular literatürde yer almaktadır. Bu çalışmanın amacı bu iki yönlü ilişkinin gelişmekte olan lider ülkeler olarak nitelenen Emerging and Growth-Leading Economies (EAGLE) ülkeleri açısından ampirik bulgular ile araştırılması ve politika önerilerinde bulunmaktır. Çalışma

* Bu makalede bilimsel araştırma ve yayın etiği ilkelerine uyulmuştur.

¹ **Sorumlu Yazar:** fatih.yeter@gop.edu.tr

Atf (APA): Yeter, F., Eroğlu, İ. & Kangal, N., (2021), Ekonomik Büyüme ve İnsani Gelişme İlişkisi: EAGLE Ülkeleri için Uygulama, Ekonomi Bilimleri Dergisi, 13 (2): 184-211.

Lisans: Bu makalenin kullanım izni Creative Commons Attribution-NoCommercial-NoDerivs 3.0 Unported (CC BY-NC-ND3.0) lisansı aracılığıyla bedelsiz sunulmaktadır.

bu amaç doğrultusunda 1990-2019 yılları arasında ülke grubunun ekonomik büyüme ile insani gelişme arasındaki uzun dönemli ilişkisinin test edilmesi, uzun dönem parametrelerinin tahmini ve ilişkinin nedensellik yönünü araştırmıştır. Bulgular ekonomik büyüme ile insani gelişme arasında iki yönlü ilişkinin olduğu yönünde kanıtlar sunuyor olsa da ekonomik büyümenin insani gelişme üzerindeki etkilerinin daha sınırlı düzeyde kaldığı görülmektedir. Politika yapıcılarının ekonomik büyümeden insani gelişmeye doğru bağlantılar dizgisindeki aksaklıklar üzerinde politika üretmeleri; insani gelişme sürecini destekleyecektir.

Anahtar Kelimeler: *Ekonomik Büyüme, İnsani Gelişme, Panel Veri Ekonometrisi*

Alan Tanımı: *İktisadi Büyüme, Kurumsal İktisat*

THE RELATIONSHIP OF ECONOMIC GROWTH AND HUMAN DEVELOPMENT: EMPIRICAL STUDY FOR EAGLE COUNTRIES

Abstract

There are theoretical and empirical findings in the literature that the linkages between economic growth and human development are two-way. The aim of this study is to investigate this two-way relationship in terms of Emerging and Growth-Leading Economies (EAGLE), which are characterized as leading developing countries, with empirical findings and to make policy recommendations. For this purpose, the study investigated the long-term relationship between the economic growth and human development of the country group between 1990 and 2019, the estimation of the long-term parameters, and the causality of the relationship. Although the findings provide evidence that there is a two-way relationship between economic growth and human development, it is seen that the effects of economic growth on human development remain at a more limited level. Policy makers should produce policies on the disruptions in the string of links from economic growth to human development that will support the human development process.

Key Words: *Economic Growth, Human Development, Panel Data Econometrics*

JEL Codes: *O15, C23*

1. GİRİŞ

İktisat literatürünün önemli bir ayağını temsil eden büyüme teorisinin temel hipotetik düşüncesi neden bazı ülkelerin gelişmiş ekonomiler iken, bazı ülkelerin daha az ya da az gelişmiş ülkeler olduğu sorusuna cevap verme amacını

taşımaktadır. Solow-Swan (Neoklasik) büyüme yaklaşımı ekonomik büyümeyi üretim sürecinin iki temel faktörü olan emek ve sermaye üzerinden açıklarken, teknolojik gelişmeyi dışsal bir unsur olarak görmektedir (Solow,1956; Swan; 1956). Solow-Swan modelini takiben insani gelişme unsurunun da temelini oluşturan büyümenin diğer belirleyicilerine odaklanan içsel büyüme teorilerinin geliştirildiği görülmektedir. Bu teorilerin erken dönem örneği için Uzawa (1965) çalışması verilebilir. İçsel büyüme teorilerinin literatürde sıkça çalışma konusu olarak Romer (1986) çalışması ile yer almaya başladığı; ar-ge, yaparak öğrenme, beşeri sermayenin niteliği gibi olgular üzerinde durulduğu görülmektedir. Bu literatür Lucas (1988), Barro (1991), Mankiw ve Romer (1992), Levine ve Renelt (1992), Howitt ve Aghion (1998) çalışmaları ile büyüme teorisinin en güncel ve odak noktası olarak içsel büyüme teorilerinin gelişmesine katkıda bulunmuştur.

Ekonomik büyüme, bir ekonomide mal ve hizmet üretim miktarının zaman içerisindeki artışı olarak tanımlanabilir. Bu tanıma göre üretilen mal ve hizmetlerdeki artışın ekonominin büyümesinin yanı sıra hane halkının da gelir artışını ve dolayısıyla daha üst düzeyde refah seviyesine ulaşılmasını sağlayacağı düşüncesinin yer aldığı görülmektedir. Ekonomik büyümenin refahı artıracığı düşüncesi yerine, ekonomik büyümenin niceliğinden niteliğine dönüş; gelir artışının toplumun hangi kesimlerinde gelir artışına ve bunun insani gelişme üzerindeki etkilerine odaklanması gerektiği hususu ortaya çıkarmıştır. Özellikle 1980’lerde Neoliberal politik düşüncenin az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler için salık verdiği ekonomi politik reçeteler yoksulluk ve gelir dağılımı, alt ve orta gelir grubu üzerinde ağır etkilerinin olduğu görülmektedir. Sonuç olarak ekonomik büyümenin, yoksulluğu ve yaşam kalitesini artırıcı etki meydana getirmediği, dolayısıyla daha yüksek büyüme oranlarının daha üst düzey refahı sağlamadığı görülmüştür (Haq, 1995:3). Ekonomik büyüme ve refah ilişkisinin bozulmaya başlaması, ekonomik büyümenin refah artışını temsil etme özelliğinin sorgulanmasına neden olurken, toplumlardaki yaşam standartlarının görünürde parasal olmayan belirleyicisi olarak yaşam standartlarına odaklanan farklı yaklaşımların ortaya çıkmasına yol açmıştır. Haq (1995)’e göre ekonomik büyüme, gelirdeki artış ile beraber bireylerin yaşam standartlarının da artması anlamına gelmemektedir. Bu durumda refah düzeyindeki artışı gelir dışındaki etkenler tarafından belirlenmesi gerektiği hususu ortaya konulmuş, eğitim ve sağlık olanaklarındaki artışın refahı ve dolayısıyla insani gelişme sürecine katkı verdiği anlaşılmıştır.

Bu ihtiyaçtan ortaya çıkan insani gelişme kavramı Nobelli iktisatçı Amartya Sen’in ve Pakistanlı iktisatçı Mahbub-ul Haq’ın çalışmalarıyla ortaya çıkmıştır.

1980’li yıllarda Amartya Sen, neoklasik varsayımlar ve amaçlar dışında insan yeteneklerinin toplumu değiştirici ve dönüştürücü gücüne ilişkin öncü çalışmaları dikkat çekmiştir. Sen (1982, 1984 ve 1985) çalışmalarında iktisadın temel amaçlarını ve insanın rolü ve iktisadi yapısını farklı okuyarak etkin bireyi rasyonel faydayı maksimize eden değil; iyi işleyen iktisadi toplumu da daha fazla mal ve hizmet sağlamak olmadığını ortaya koymuştur. Bunun yerine ekonomik büyümeyi birey düşüncesini ataerkil bakıştan çıkartarak erkekler için olduğu kadar kadınlar içinde yaşam kalitesini iyileştirme amacı olması gerektiğine dikkat çekmiştir (Pressman ve Summerfield, 2000: 102). Sen’in çalışmalarının uluslararası kurumlar tarafından kabul gören görüşler olmasında Haq’ın çalışmaları ve girişimlerinin de önemli olduğu görülmektedir. Haq, 1989 yılında New York’a taşandıktan sonra UNDP yöneticilerine danışmanlık yapmış, daha sonra UNDP nezdinde kurulan İnsani Gelişme Raporu Ofisini kurmuş ve ilk kez 1990 yılında İnsani Kalkınma Raporunun yayınlayan ofisin başkanlığını yürütmüştür (Baru, 1998: 2275).

Söz konusu UNDP (1990)’a göre ekonomik büyüme sonucunda elde edilen gelir, amaç değil araçtır, dolayısıyla tek başına daha yüksek gelir düzeyi daha yüksek insani gelişme sürecini garanti etmemektedir. Özellikle gelişmiş ekonomilerde gelirin insani gelişmeyi artırıcı bir etkisinin olmadığı görülmektedir. İnsani gelişme için ana olgunun ekonomik büyümeden insani gelişmeye doğru bağlantıları oluşturmak ve onları güçlendirmektir. Buna göre insani gelişme, toplumun, tarihin ve ekonominin biricik öznesi olan insanın ihmal edilen bir ölçütü olarak “yaşamının niteliğine” odaklanan bir olgu olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu itibarla insani gelişme;

“Hem insanların seğimlerini genişletme sürecini hem de elde ettikleri refah düzeyini ifade eder. Aynı zamanda insan gelişiminin iki yönü arasında net bir ayırım yapılmasına da yardımcı olur. Biri, iyileştirilmiş sağlık veya bilgi gibi insan yeteneklerinin oluşumudur. Diğeri, insanların kazandıkları yetenekleri iç veya eğlence için kullanmalarındır (UNDP, 1990: 10).”

Tanımdan da anlaşılacağı üzere insani gelişme, bir süreci ifade etmektedir. Bu süreçte insani gelişmenin belirleyicisi olan sağlık, eğitim ve iktisadi nitelikteki toplumsal kurumlara ve onların yaşam standartlarına iyileştirmeye yönelik kaynaklarına erişebilirliğin artmasının temel rol oynadığı görülmektedir. İnsani gelişme, ihtiyaçlardan ziyade yetenekler kavramına atıfta bulunmaktadır.

Ekonomik büyüme ve insani gelişme arasında bir ikame ilişkisinden çok iki yönlü bağlantının literatürde çokça kabul gören bir düşünce olması; bu bağlantıların teorik olarak incelenmesinin yanı sıra ampirik kanıtlar ile ortaya çıkarılması ihtiyacını da doğurmuştur. Bu çalışmanın temel amacı ekonomik büyümeyi temsil eden Kişi Başına Gayri Safi Yurtiçi Hasıla (KBGSYH)'daki artış ile toplumdaki yaşam kalitesi düzeyini/fırsat çeşitliliğini belirleyen İnsani Gelişmişlik Endeksi (İGE) arasındaki ilişkinin varlığının ve yönünün tespit edilmesidir. Bu durumda teoride yer alan gelir artışından insani gelişmeye ve insani gelişmeden gelire doğru gerçekleşen süreçlere yönelik ampirik kanıtları bulmayı amaçlamaktadır. Çalışma literatürde gelişmekte olan öncü büyük ülkeler olarak gruplandırılan EAGLE ülkelerinin² 1990-2019 yılları arasındaki KBGSYH değişkeni ile İGE değişkeni arasındaki ilişkisi araştırılmıştır.

Çalışmanın birinci bölümünde İGE kavramına ve kavramın gelir ile olan ilişkisine odaklanırken, ikinci bölümde literatürde yer alan seçilmiş çalışmaların kısa bir özeti yer almaktadır. Üçüncü bölümde ise veri seti ve değişkenlerin tanımlanması ile özet istatistiklerin yorumlanmasına ayrılmıştır. Dördüncü bölümde değişkenlerin yatay kesit bağımlılığı, birim kök süreçleri, uzun dönemli ilişkinin test edilmesi, modellerin tahminin yapılması ve nedensellik ilişkinin belirlenmesi konuları yer almaktadır. Ampirik yöntemlerde güvenilir sonuçlar elde edebilmek için ampirik yöntemler bootstrap yaklaşımına dayalı şekilde uygulanmıştır. Sonuç bölümünde ise çalışmanın ampirik bulguları ve literatürdeki konumu tartışılırken, son olarak politika önerilerine yer verilmektedir.

2. İNSANİ GELİŞME VE EKONOMİK BÜYÜME İLİŞKİSİ

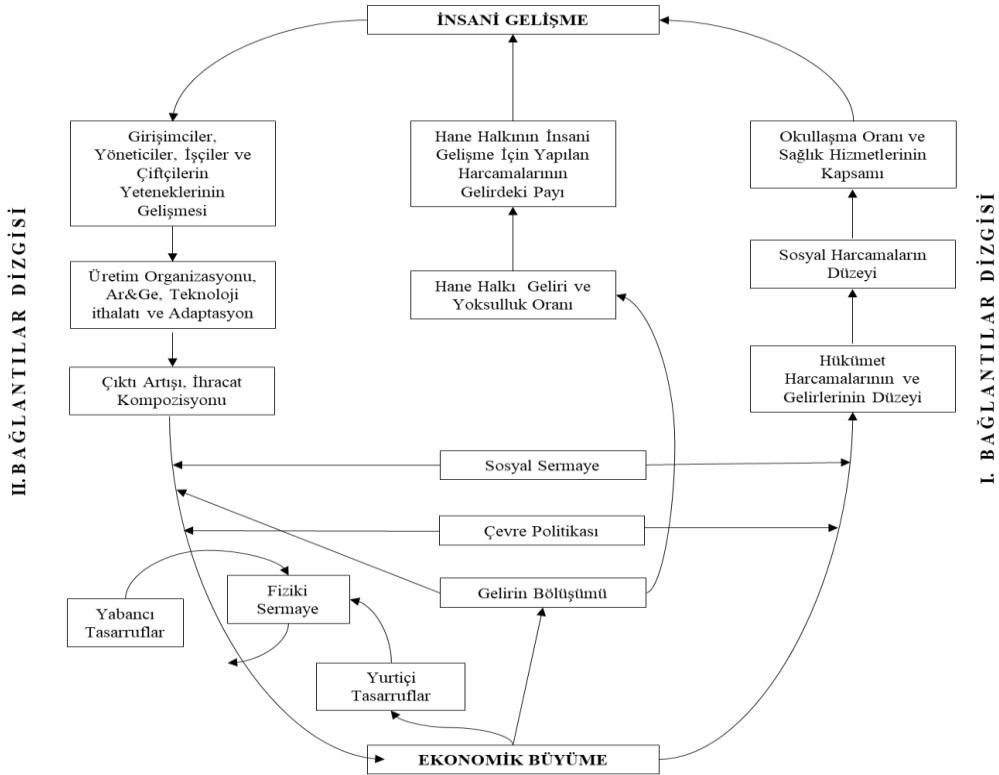
Gerek ekonomik büyüme gerekse insani gelişme olarak her iki olgu da toplumsal gelişme, ilerleme, büyüme gibi süreçleri ifade eder. Bunun yanında, benzer olguları ifade etmesine karşılık süreç sonunda ekonomik büyüme, toplumun elde ettiği gelirdeki artışı; insani gelişme ise ekonomik, sosyal, kültürel ve politik alternatiflerin artırılması sonucunu ortaya çıkarmaktadır. İnsani gelişme ona yüklenen anlamsal çerçevenin genişliği içerisinde geniş bir yelpazede anlam barındırmaktadır (Erdem ve Çelik, 2019: 22). Dolayısıyla temas ettiği toplumsal olgular ve süreçler biraz daha karmaşıktır. Diğer taraftan ekonomik büyüme daha nesnel ve ölçülmesi insani gelişmeye göre daha kolay ve pratik bir olgu olduğu görülmektedir. Ekonomik büyüme ve onun ölçülmesindeki teorik çerçeve 20.

² Bu ülke grubunda Brezilya, Çin, Hindistan, Endonezya, Meksika, Rusya ve Türkiye olmak üzere yedi ülke yer almaktadır. Söz konusu bu ülke grubuna başka ülkeler de eklenerek genişletilmişse de sadece kavramın ilk türetildiği 2012 yılındaki BBVA Research Yıllık Raporunda yer alan ülkeler çalışma boyunca incelenmiştir.

yüzyılın başlarına denk geldiği söylenebilirken; Nispeten daha genç bir kavram olarak insani gelişme kavramının, ölçülebilen bir olgu olarak çalışılmaya başlamasının 20. yüzyılın son çeyreğine denk geldiği söylenebilir.

İki olgu arasındaki ilişkiyi ifade eden I. ve II. bağlantılar dizgisi adı altında iki yönlü bağlantılar dizgisi bulunmaktadır. Buna göre *birinci bağlantılar dizgisi* ekonomik büyümeden insani gelişmeye doğru oluşan ilk bağlantılar dizgisini oluşturmaktadır. Buna göre ekonomik büyüme süreci sonunda oluşan gelir artışı insani gelişme sürecini belirleyen etkenlere aktarılması ile oluşmaktadır. İkinci bağlantılar dizgisi, insani gelişmeden ekonomik büyümeye doğru gerçekleşen süreçtir. İnsani gelişmenin kendi başına içsel amaçları olsa da bunun ekonomik büyümenin niceliğini ve niteliğini artırıcı bir etkisi olmaktadır. Bu iki bağlantılar dizgisi aşağıdaki Şekil 1 üzerinde gösterilmiştir (Ranis, Stewart ve Ramirez, 2000: 198).

Şekil 1. İnsani Gelişme – Ekonomik Büyüme Döngüsü



Kaynak: (Ranis, Stewart ve Ramirez, 2000: 198).

2.1. I. Bağlantılar Dizisi: Ekonomik Büyümeden İnsani Gelişmeye

İnsani gelişme ve ekonomik büyüme arasındaki bağlantının ilk ayağı ekonomik büyümeden insani gelişmeye doğru gerçekleşirken temelde iki faktör etkilidir. Bunlardan birincisi hane halkı faaliyetleri ve harcamalarının insani gelişmeye etkisi; ikincisi hükümet politikaları ve harcamalarının insani gelişme üzerindeki etkisidir (UNDP, 1996: 66).

Ekonomik büyümenin kaynağı olarak hasılanın bu iki kurum – hane halkı ve hükümet- ile ilişkisinin niteliği insani gelişmeyi etkileme kanallarını oluşturmaktadır. Örneğin gelişmiş ülkelerde hane halkı gelirinin vergiden sonra kalan kısmının ve kamu harcamalarının nasıl dağıtıldığına bağlı olarak insani gelişme süreci oluşacaktır. Söz konusu bu durum hane halkının harcama eğilimleri ile diğer bir unsur olarak kamu harcama eğilimlerinin, insani gelişme için kritik unsur olan eğitime, sağlık hizmetlerine, temiz içme suyuna ve gıda harcamalarına ne şekilde dağıtıldığı/tercihler yapıldığına bağlı olarak gerçekleşmektedir. Bu durumda az gelişmiş ülkelerde hane halkı talebinin önemli kısmı insani gelişmeye kaynaklık eden ürünlerin tüketilmesi yönünde gerçekleşir. Bu durumun gerçekleşmesinde kilit rolde yer alan toplumun ve ailenin etken faktör olarak kadının geliri kontrol etme gücünün artmasının aynı şekilde bu harcamaların da artmasını sağladığı yönündedir. Ayrıca az gelişmiş toplumlarda kaynaklar ve dolayısıyla toplam gelir üzerinde çoğunluğun etkisinin -demokratik kurumların yokluğu ya da kırılğan yapısı vb. durumlarda- sınırlı düzeyde kalması ve gelir dağılımının yoksulluk aleyhine gerçekleşmiş olması, insani gelişme için ekonomik büyümeye ayrılan kaynakların azalmasına ve bağlantıların zayıflamasına yol açmaktadır. Gelir dağılımının bozulması; insani gelişme mal ve hizmetlerine olan talebin de zayıflamasına ve bu yöndeki harcamaların da azalmasına neden olmaktadır (Ranis, Stewart ve Ramirez, 2000: 199). Gelir dağılımı, yoksulluk ve büyüme ilişkisinde; büyümenin doğasına bağlı olarak hasılanın daha çok emek yoğun ağırlıklı süreçler ile üretilmesi, gelirdeki bölüşümün ücretli lehine; sermaye yoğun ağırlıklı olması ise gelirdeki bölüşümün ücretliler aleyhine gelir dağılımının bozulmasına ve yoksulluğun artmasına yol açmaktadır (Lipton, 1977). Sonuç olarak gelir bölüşümünün daha adil olması ile hane halkı faaliyetlerinin insani gelişmeye yönelik harcamaları artırıcı etkisi daha fazla gözlemlenecektir. Bu durumda insani gelişme süreçlerine yapılan harcamalar yoksulluğun azalmasının yanı sıra ekonomik büyümeyi destekleyen faaliyetler olarak da ortaya çıkmaktadır.

Hükümetler belirli bütçe kısıtı altında kamu harcamalarını yaparlar. Kamu harcamalarının hangi alt kamu sektörlerine yapılacağı kamu politikası tercihinine bağlıdır. Diğer taraftan kaynak tahsisinde kamu gelirler politikası ve büyüklüğü de etkili olmaktadır. Kamu harcamalarının insani gelişme sürecine yönelik kaynak tahsisinin hangi oranda olacağı net bir olgu olamamakla beraber bazı temel belirleyicileri bulunmaktadır. Bunlardan birincisi, kamu gelirlerinin önemli kaynağı vergi toplama becerisi ve vergi geliri büyüklüğüne; ikincisi başta savunma harcamaları olmak üzere insani gelişme dışında harcamalara öncelik verecek politik konjonktüre; üçüncüsü kurumsal yerleşik güçlere, lobilere ve onların kazanmış olduğu çıkarlara bağlı olarak, insani gelişme harcamalarının öncelik oranı değiştirilebilir. Demokratik kurumların iyileştirilmesi, özgürlük ve daha iyi yaşam taleplerinin güçlü bir şekilde iletildiği ses verme yeteneği toplam gelir içerisinde insani gelişmeye olan tahsis oranını artırıcı etkidir. Bu üç etkinin de ademi merkeziliğinin düzeyinden etkilendiği görülmektedir. Literatür ademi merkezilik arttıkça toplam geliri artırma eğiliminde olduğunu göstermekte ve genellikle insani gelişme harcamalarına yönelik tahsis oranını artırmaktadır (UNDP, 1996: 73-74).

Şekil 1’de gösterilen I. bağlantılar dizisinde yer alan olguların kendine özgü amaçları olsa da bu olgular bağlantının gücü oranında ekonomik büyümeden insani gelişmeye doğru gerçekleşen ilişkisel ağın gücünü de artıracaktır. Bu durumda ekonomik büyümeden insani gelişmeye I. bağlantılar dizisinde yer alan bağlantılar için sonuç olarak şu temel çıkarımlar yapılabilir (Ranis, Stewart ve Ramirez, 2000: 201);

- I. Gelir dağılımı yoksullukla doğrudan ilintilidir. Yoksulluk (toplam nüfus içerisindeki yoksulluğun payı) azaldıkça kişi başına GSYH’nın daha adil dağıtıldığı sonucu çıkarılabilir.
- II. İnsani gelişme harcamalarının hane halkı üzerinde pozitif etkisinin nedeni muhtemelen harcama yönetiminde kadının kontrol gücüne bağlı olarak artmaktadır.
- III. Hükümet harcamalarının insani gelişmeye kaynaklık edecek sosyal harcamalarının payı arttıkça ve son olarak toplumsal örgüt ve STK’larında rol oynadığı sosyal sermayenin katkısı ne kadar fazla olursa ekonomik büyümeden insani gelişmeye doğru gerçekleşen ilişkinin gücü ve niteliği o derece fazla olacaktır.

2.2. II. Bağlantılar Dizgisi: İnsani Gelişmeden Ekonomik Büyüme

İnsani gelişmeden ekonomik büyüme doğru bağlantılar dizgisinin varlığı her iki olgunun da kendi içsel amaçları ve dinamikleri olduğu gerçeğini değiştirmez. Dolayısıyla insani gelişmenin tek başına ekonomik büyümenin içeriğini/niteliğini değiştirme ve dönüştürme işlevi olduğu anlamına gelmemektedir. Bu durum kimi zaman insani gelişme sürecinin sonunda toplumda yetenekli, güçlü insanların olmasının tek başına ekonomiyi üretken kılmak için yeterli olduğu kesin yargısını içermemektedir. Geleneksel büyüme teorilerinde büyümenin belirleyicilerine örneğin; makine, teçhizat, finansal sermaye, dışsal teknolojik bilgi gibi gereksinimlere de ihtiyaç duyulacaktır. Temelde bedensel ve ruhsal sağlığı yerinde olan iyi eğitilmiş insanların bir ekonomideki varlığının ekonomik üretkenliği artıracağı yönünde olduğu kanaati oluşmaktadır Ancak örneğin sağlık ve eğitim harcamalarının temel amacının ekonomik büyüme artırma olduğu sonucu çıkmayacaktır. Söz gelimi insani gelişmenin ekonomik büyümeyi artırıcı bir etkisi olmadığına yönelik ampirik kanıtlar olması, insani gelişmeyi meydana getiren harcamaların/yatırımların yapılmaması gerektiği sonucunu da çıkarmamaktadır. Buradan çıkarılacak sonuç insani gelişmenin kendisi dışında herhangi bir nedensel bağlayıcı unsurun bulunmadığı gerçeğidir. Bu temel gerçeklik insani gelişmenin temel amacının ekonomik büyümeyi gerçekleştirmek olmadığıdır (UNDP, 1996: 75). Tüm bu ön saptamalardan sonra insani gelişmeden ekonomik büyüme doğru bağlantılar dizgisinin ekonomik büyümenin ana belirleyicileri arasında yer aldığı gösterilmesi gerekir. Buna göre daha yüksek insani gelişme; toplumun beslenme alışkanlıkları ve sağlık harcamaları, eğitim harcamaları, dışsal teknolojik bilginin içselleştirilip dönüştürülmesi/geliştirilmesi çıktının ve ihracatın niteliğinin ve niceliğinin ana belirleyicileri arasında yer almasını sağlamaktadır (Ranis, Stewart ve Ramirez, 2000: 201).

İnsani gelişmenin unsurları olarak iyi beslenme, yapılan çalışmalarda emeğin verimliliğini artırdığı gösterilmektedir. Aynı şekilde sağlıklı bir nüfusun ekonomik büyüme katkısında da ortalama yaşam süresindeki %10'luk bir artış ekonomik büyümede yaklaşık %1 oranında bir artışı beraberinde getirmektedir. Benzer bulgular eğitim harcamalarının da büyüme üzerinde etkisi olduğunu göstermektedir. Ortalama eğitim süresindeki artışlarda, özellikle ilköğretim oranlarındaki artışların, ekonomik büyüme katkısının muazzam boyutlarda olduğunu gösteriyor. Eğitimin üretkenlik üzerindeki faydaları mevcut teknolojiyi kullanma ve onu içselleştirme kapasitesini artırması yönüyle de ortaya çıkabilir. 90'larda Uzakdoğu ülkelerindeki mucize büyüme oranlarının arkasında makine,

teçhizat/ teknoloji ithal etmeye açık, yeni teknolojiyi özümseme, adaptasyon ve tersine mühendislik yoluyla kopyalama gibi süreçlerin gerçekleşmesinde mevcut işgücünün yeterince eğitilmiş işgücü olmalarının büyük rol oynadığı görülmektedir. Eğitilmiş işgücüne sahip olunmasaydı bu kritik başarıyı elde etmeleri için yeterince teknolojik bilginin içselleştirilmesi ve geliştirilmesi bu kadar kolay ve etkin bir şekilde gerçekleşmeyecekti. İnsani gelişme ve teknoloji ilişkisinin bir başka boyutu uluslararası ticari ilişkilerin nitelikleri ile ilgili farkların oluşmasıdır. Emegün eğitilmiş işgücünü oluşturması başlangıçta “vasıfsız” olarak nitelenen ve üretim sürecinde kritik öneme sahip işgücünü oluşturmamış olsalar da bu işgücünün eğitilmesinin emek verimliliğini artırarak imalat sanayisinde avantaj sağlamaktadır. Eğitim seviyesine bağlı ve önemsiz gibi görülen bazı becerilerin, okuryazarlık, matematik ve disiplin gibi, bile karşılaştırmalı üstünlükleri geliştirdiği görülmektedir. Özellikle Japonya ve Singapur gibi karşılaştırmalı üstünlükler için gerekli olan doğal kaynaklar açısından dezavantajlı ülkeler, eğitilmiş işgücü sayesinde bu durumu avantaja çevirmeyi başarırken, birçok Afrika ülkesi zengin doğal kaynaklara sahip olma avantajlarına karşın bu ülkelerdeki düşük eğitim seviyesi nihai ürün ihracında yetersiz kalmalarına neden olmaktadır (UNDP, 1996: 76).

Yurtiçi tasarrufların yatırımlara; yatırımların da üretken alanlara yönlendirilmesi için kamu politikasının kurumsal yapısı önemli bir etkidir. Örneğin geçiş ekonomilerinde yüksek yurtiçi tasarruf oranlarının yatırımları ve istikrarlı ekonomik büyümeyi garanti altına alamadığı görülmektedir. Kamu politikasının temel ilkesine göre bu politikaların, yurtiçi tasarrufların üretken yatırımlara dönüşebilmesini sağlayacak kamu malları sunması gerekmektedir. Bunlar temel sağlık ve eğitim hizmetleri ile yol, su ve iletişim gibi alt yapı hizmetleridir. Yabancı sermaye akımları ekonomik büyüme için gerekli olan finansal sermayenin yanı sıra kamu harcamalarının finansmanı için de önemli bir unsur oluşturmaktadır. Yabancı sermaye akımlarının ülkeye girişinin kısıtlı olması, insani gelişmeye kaynaklık eden kamu harcamalarının azalmasına yol açmaktadır. Özellikle az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde, uluslararası sermaye akımlarının tersine dönmesi nedeniyle en çok kamu sektörü olumsuz etkilenmektedir (UNDP, 1996: 77).

Hemen belirtmek gerekir ki; iktisadi büyüme üzerinde etkili olan endeks sadece insani gelişme endeksi değildir. Bunun yanında yolsuzluk algılama endeksi, özgürlük endeksi, küresel rekabet endeksi, küresel yenilik endeksi ve gayri safi ulusal mutluluk endeksi de iktisadi büyümede dikkate alınması gereken endekslerdir. Uluslararası şeffaflık örgütü özel kazanç için emanet edilen gücü

kötüye kullanmayı yolsuzluk olarak nitelendirmektedir. Özgürlük endeksi oy kullanma hakkı, kanunlar karşısında eşitlik, ifade özgürlüğü gibi pek çok endeksin ekonomik büyüme üzerinde belirleyici özelliği vardır. Küresel rekabet endeksi ise ülkelerin verimlilik düzeyini belirleyen kurumlar ve politikaları ve diğer unsurları içerir. Küresel yenilik endeksi, yeniliğin farklı yönlerini ele almakta ve çıktı büyümesini ve üretkenliği artırmayı amaçlamaktadır ve bu amaç doğrultusunda politika yapıcılara yardımcı olabilecek araçları oluşturmayı hedef edinir. Gayri Safi Ulusal Mutluluk Endeksi de Dünya Mutluluk Raporuna göre mutluluğu etkileyen temizlik-bakım, özgürlük, cömertlik, dürüstlük, sağlık, gelir ve iyi yönetim olguları üzerinde durur (Kalaycı, 2020: 837-847).

3. LİTERATÜR TARAMASI

Ekonomik büyüme ve insani gelişme arasındaki ilişkinin iki yönlü bağlantılar dizgisi teorik olarak ortaya konulmasıyla beraber literatürde bu ilişkinin varlığına yönelik ampirik kanıtlar da mevcuttur. Bunlardan seçilmiş literatüre ait örnekleri aşağıdaki tabloda sunulmuştur.

Tablo 1. Seçilmiş Literatür Taraması

Yazarlar	Çalışmanın Kapsamı	Bulgular
Ranis, Stewart ve Ramirez (2000).	1960-1992 dönemi, 76 gelişmekte olan ülke	Çalışmada temel bulgu ekonomik büyüme ve insani gelişme arasındaki bağlantılar dizgisinin erdemli döngünün oluşmasını ne şekilde sağlayacağı üzerinde durmaktadır. Bu durumda ekonomik büyümenin tek başına bir amaç olarak yer alması kendisinin de sürdürülebilir olmasını tehdit etmektedir. Öncelikle insani gelişmeye odaklanan politikalar sonrasında ancak ekonomik büyümeyi sürdürülebilir kılan insani gelişme bağlantıları oluşturularak erdemli döngünün oluşması sağlanabileceği öne sürülmüştür.

Yazarlar	Çalışmanın Kapsamı	Bulgular
Ghosh (2006)	1981 - 2001 dönemi Hindistan'daki 15 büyük eyalet	Ekonomik büyüme ile insani gelişme arasında iki yönlü ilişkinin incelendiği çalışmada her iki yönde de nedenselliğin olduğuna dair fazlaca kanıt elde etmişlerdir. Nedenselliğin içeriği konusunda erdemli döngü ile beraber kısır döngüye işaret eden bulgulara da rastlanılmıştır.
Shome ve Tondon (2010)	2000-2009 dönemi, ASEAN 5 Ülkeleri	İktisadi kalkınma göstergeleri ile ekonomik büyümenin incelenen dönemde ASEAN 5 ülkeleri için birlikte hareket etmediği, insani gelişme endeksinden gelir değişkeni çıkartıldığında eğitim harcamaları ile ekonomik büyüme arasında ilişkinin bulunduğu kanısına varılmıştır.
Suri vd. (2011)	1960-2001 dönemi, 99 ülke ve ülke grubu	Ekonomik büyüme ve insani gelişme arasındaki dinamik ilişkinin varlığına yönelik kanıtlar sunan çalışmada insani gelişmenin artırılmasının sürdürülebilir büyüme için kritik öneme sahip olduğunu savunmuşlardır.
Uçan ve Koçak (2018)	1990 -2015 dönemi, Türkiye, Almanya, ABD, Norveç ve İtalya'nın yer aldığı ülke grubu	Gelir, insani gelişme endeksi, eğitim harcamaları ve sağlık harcamaları arasında uzun dönemli ilişki tespit edilmiştir.

Yazarlar	Çalışmanın Kapsamı	Bulgular
Zhang (2019)	1990-2016 dönemi, gelişmekte olan Asya ülkeleri	Bilgi ve iletişim teknolojileri ile insani gelişmenin ekonomik büyüme üzerindeki etkilerine odaklanan çalışmada, araştırmacılar, daha iyi insani gelişme endeksine ve yüksek oranda cep telefonu kullanımına sahip ülkelerde ekonomik büyümenin desteklendiğini, ancak internet kullanıcılarının sayısının büyümeyi desteklemediğini tespit etmişlerdir.
Balcı ve Özcan (2019)	2005-2017 dönemi, 54 OIC ülkesi	İnsani gelişme endeksi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişki incelenmiştir. Değişkenler arasındaki uzun dönemli ilişkinin varlığı tespit edilmiş ve nedensellik analizinde çift yönlü nedenselliğe ait bulgulara rastlanılmıştır.
Erdem ve Çelik (2019)	1995 – 2014 dönemi, 33 Afrika ülkesi	İnsani gelişme endeksi ile eğitim harcamaları, sağlık harcamaları ve gelir arasındaki ilişki incelenmiştir. Değişkenler arasındaki nedensellik analizinde, incelenen ülke grubunda, değişkenler arasında %5 anlamlılık düzeyinde karşılıklı nedensellik ilişkisi bulunmuştur.
Çoban (2020)	1993-2017 dönemi, E7 ülkeleri	Ekonomik kompleksite ile insani gelişme endeksi arasındaki nedensellik ilişkisi araştırılmıştır. İnsani gelişmeden ekonomik kompleksiteye doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi bulunmuştur.

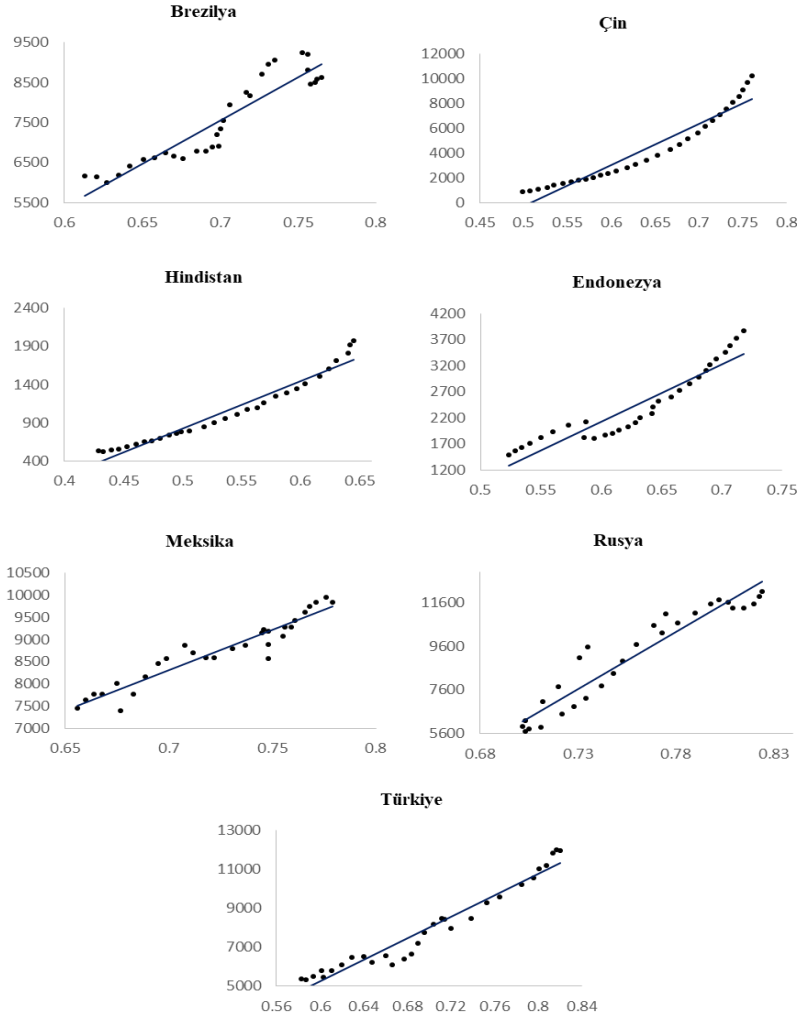
Yazarlar	Çalışmanın Kapsamı	Bulgular
Akbar vd. (2021)	2006–2016 dönemi, 33 OECD ülkeleri	Sağlık harcamaları, karbon emisyonu ve insani gelişme endeksi arasındaki nedensellik ilişkisi araştırılmıştır. Buna göre sağlık harcamaları ile insani gelişme endeksi arasında pozitif çift yönlü nedensellik bulunmuştur. Ayrıca sonuçlara göre daha yüksek bir insani gelişme endeksi, hükümetlerin sağlık harcamalarını artırmasını sağlayacaktır.
Akar, Sarıtas ve Kızılkaya (2021)	2002 - 2018 dönemi, 25 geçiş ekonomisi ülkeleri	İnsani gelişme ile ekonomik büyüme arasında karşılıklı aynı yönlü ilişki olduğu tespit edilmiş, ayrıca işsizlik ile ekonomik büyüme arasında ters yönlü ilişkinin olduğu kanısına varılmıştır.
Yaman (2021)	2005 -2018 dönemi, G20 ülkeleri	İnsani gelişme, ticari dışa açıklık ve ekonomik büyüme arasında ilişki incelenmiş ve insani gelişme ile ekonomik büyüme arasında karşılıklı ilişki bulunmuştur. Ayrıca insani gelişmeden ticari dışa açıklığa; ticari dışa açıklıktan ekonomik büyümeye nedensellikler bulunmuştur.

4. EAGLE ÜLKELERİNDE İNSANİ GELİŞME VE EKONOMİK BÜYÜME İLİŞKİSİNİN BETİMSSEL ANALİZİ

1980’lerde iktisadi sistemde yer alan ülkelerin finansal serbestleşme ve sermaye hareketlerinin mobilitesinin arttığı ve az gelişmiş ülkelerin bir kısmının yükselen piyasalar ya da gelişmekte olan ülkeler adı altında yeni bir kategorizasyonu oluşturduğu görülmektedir (Eroğlu ve Yeter, 2018: 299). Bu itibarla EAGLE ülkeleri, BBVA Research grubunun gelişmekte olan piyasalar içerisinde, büyüme potansiyeli olarak diğer gelişmekte olan ülkelere ayrılmaktadır. EAGLE,

gelişmekte olan ekonomiler içerisinde seçilen ve gelecekte G7 ülkelerinin (ABD hariç) ortalama büyümesinin dünya büyümesine katkısını geçeceği düşünülen ülke grubunu ifade etmektedir. Dolayısıyla EAGLE ülke grubu “yükselen ve lider büyüme gösteren ülkeler” olarak nitelenmekte ve EAGLE olarak adlandırılmaktadır. Bu ülke grubunda Brezilya, Çin, Hindistan, Endonezya, Meksika, Rusya ve Türkiye yer almaktadır (BBVA Annual Report, 2012)

Grafik 1. EAGLE Ülkeleri Kişi Başına GSYH ve İnsani Gelişme Endeksi İlişkisi



Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

Grafik 1’de, EAGLE ülkelerine ait 1990-2019 yılları arasındaki 30 yıllık döneme ilişkin kişi başına GSYH ile insani gelişme endeksi ilişkisi serpilme grafiği ve eğilim çizgileri vasıtasıyla gösterilmiştir. Genel olarak bakıldığında ekonomik büyüme ile insani gelişme arasında güçlü ve aynı yönlü bir ilişkinin olduğu söylenebilir. Çin ve Hindistan için bu ilişkinin daha istikrarlı yapıda olduğu, Rusya için 1990’larda bu ilişkinin diğer ülkelerden farklı olarak ters yönlü olduğu görülmektedir. Brezilya, Meksika ve Türkiye için bu ilişki bakımından dönemsel olmayan iniş çıkışlar olmasına rağmen uzun dönemde anlamlı bir ilişki olduğu yönünde önsel tespitleri yapmak mümkündür (Grafik 1).

4.1. Veri ve Modelin Belirlenmesi

EAGLE ülke grubunun ekonomik büyüme ve insani gelişme arasındaki ilişkinin incelendiği çalışmada, Tablo 2’de bilgileri yer alan değişkenler kullanılmıştır. Buna göre ekonomik büyümeyi temsilen kişi başına gayri safi yurtiçi hasıla (gdppc) değişkeni kullanılmıştır. İnsani gelişmeyi temsilen insani gelişmişlik endeksi (hdi) verileri kullanılmıştır (Tablo 2)

Tablo 2. Değişken Tanımları

Sembol	Kısa Tanımı	Kaynak	Beklenen Değeri
<i>gdppc</i>	Kişi Başına Gayri Safi Yurt içi Hasıla (2015 Sabit Dolar Fiyatlarıyla)	World Development Indicator (WDI)	(+)
<i>hdi</i>	İnsani Gelişmişlik Endeksi	UNDP	(+)

gdppc: Ekonomik büyüme, nihai tüketim mal ve hizmetlerinin fiyatlarıyla ölçülen makroekonomik göstergedir. Veriler, ABD doları cinsinden 2015 resmi döviz kurları kullanılarak yerel para birimlerinden çevrilmiş ve yıl ortası nüfusa bölünmesi ile kişi başına veriler oluşturulmuştur. *gdppc* değişkeni bu haliyle ülkeler arasında karşılaştırma yapma imkânı vermesi, refah düzeyini ve değişimine göstermesi açısından kullanışlı bir değişkendir (WDI, 2021).

hdi: İnsani gelişmeyi temsilen UNDP tarafından oluşturulan İnsani Gelişmişlik Endeksi (hdi), 0 ile 1 arasında değişen endekstir. Endeks değeri 0’a yaklaştıkça insani gelişmişlik derecesinin azaldığı; 1’e yaklaştıkça insani gelişmişlik derecesinin arttığını göstermektedir. *hdi*’nin oluşturulmasında insani gelişmenin üç temel boyutundaki başarıların özet bir ölçüsü olarak yer alan bu üç alt endeksin geometrik ortalamasından oluşmaktadır. Bunlar doğuştan beklenen ortalama yaşam

süresini ifade ortalama yaşam endeksi; ortalama eğitim yılı ve beklenen eğitim süresini ifade eden eğitim endeksi; son olarak kişi başına gelir düzeyini ifade eden gelir endeksinden oluşmaktadır (UNDP, 2020).

Tablo 3. Tanımlayıcı İstatistikler

Ülkeler	gdppc				hdi			
	Ort.	Std. Sapma	Min	Max.	Ort.	Std. Sapma	Min	Max
Brezilya	7538.10	1076.90	6007.84	9247.58	0.699	0.046	0.613	0.765
Çin	4252.78	2926.48	905.03	10228.29	0.636	0.084	0.499	0.761
Hindistan	1044.57	445.04	527.51	1972.75	0.535	0.069	0.429	0.645
Endonezya	2423.19	700.21	1487.84	3877.38	0.626	0.059	0.523	0.718
Meksika	8748.40	743.29	7390.71	9945.77	0.724	0.038	0.656	0.779
Rusya	9018.33	2307.82	5505.69	12122.61	0.756	0.042	0.702	0.824
Türkiye	7941.69	2205.44	5303.01	12004.38	0.697	0.077	0.583	0.820
Panel	5852.44	3462.02	527.51	12122.61	0.667	0.092	0.429	0.824

Tablo 3'te değişkenlere ait tanımlayıcı istatistikler verilmiştir. Buna göre *gdppc*'nin ve *hdi*'nin panel ortalamaları 5852 \$ ve 0.667 iken, *gdppc*'nin standart sapması görece *hdi*'nin standart sapmasına göre büyük olduğu görülmektedir. *hdi* değişkenine ait ortalaması en büyük ülke Rusya iken standart sapması en büyük ve en küçük ülke sırasıyla Çin ve Rusya'dır. Çin ve Türkiye'de *hdi*'nin yukarı yönlü hareketine bağlı olarak standart sapmasının zamana bağlı olarak değişim hareketlerinin görece diğer ülkelere göre daha yüksek olduğu söylenebilir. Benzer bir şekilde Çin'in *gdppc* verisi de ortalamadan yukarı doğru sapma nedeniyle grup içerisinde en fazla değişim hareketinin gözlemlendiği ülke olduğu görülmektedir. Yüksek nüfusa bağlı olarak Hindistan ve Endonezya'nın ise 1980 sonrası dönüşümü Çin kadar köklü olmaması nedeniyle bu ülkelerde *gdppc* verisinin ortalamasının ve standart sapmasının görece daha düşük olduğu görülmektedir (Tablo 3).

$$Lngdppc = f(hdi)$$

$$hdi = f(Lngdppc)$$

Yukarıda yer alan kapalı fonksiyonları açık bir şekilde yazarsak aşağıdaki ekonometrik modelleri elde ederiz.

$$\text{Model 1: } Lngdppc_{it} = a_{it} + a_{1t}hdi_{it} + \delta_{it} \quad (1)$$

$$\text{Model 2: } hdi_{it} = \beta_{it} + \beta_{1t}Lngdppc_{it} + u_{it} \quad (2)$$

Bu çalışmada UNDP (1996) raporunda yer alan ekonomik büyüme ve insani gelişme ilişkisinin teorik çerçevesi dikkate alınarak 1 ve 2 no'lu denklemde yer alan iki modelin kullanılması uygun görülmüştür. Bu modellerde her iki değişkende birbirlerinin belirleyicileri oldukları için iki değişkenin bağımlı ve bağımsız değişken olduğu modeller kullanılmıştır. Ekonomik büyümeyi temsilen kullanılan *gdppc* değişkeninin doğal logaritması alınmıştır. İnsani gelişmeyi temsilen yer alan *hdi* değişkeni hali hazırda endeks bir değişkeni ifade ettiği için herhangi bir dönüştürme işlemi yapılmamıştır. Model 1 ve 2 için $i = 1, \dots, N$ 'e kadar birimler ülkeler ile temsil edilmekte, $t = 1, \dots, T$ zaman periyodunu yıllık frekansta ifade etmektedir. Model 1 ve 2 için sırasıyla a_{it} ve β_{it} sabit terimleri a_{1t} ve β_{1t} katsayıları ifade etmektedir. Her iki değişkenin de birbirlerini pozitif yönde etkilemesi beklenmektedir.

5. AMPİRİK YÖNTEM VE UYGULAMA

EAGLE ülke grubunun ekonomik büyüme ve insani gelişme ilişkisini ampirik olarak incelemek için pek çok avantajı bulunan panel veri yöntemi kullanılmaktadır. Buna göre izlenecek yöntem değişkenlerin birim kök sürecine ilişkin testler yapılmadan önce birimler arası korelasyonu başka bir deyişle yatay kesit bağımlılığının değişkenler bazında incelenmesi gerekmektedir. Yatay kesit bağımlılığının varlığı ya da yokluğuna bağlı olarak birinci nesil birim kök testleri ya da yatay kesit bağımlılığını dikkate alan ikinci nesil birim kök testleri kullanılması uygun olacaktır. Değişkenlerin düzeyde ya da seviyede durağan olmasına ve modellerin parametrelerinin homojen ya da heterojen olmasına bağlı olarak hangi ekonometrik yöntemlerin kullanılacağı belirlenmektedir. Aksi durumda bu hususların dikkate alınmadan yapılan ampirik bulgular hatalı veya güvenilir olmayacaktır (Tatoğlu, 2020)

Tablo 4. Yatay Kesit Bağımlılığı (Breusch ve Pagan, 1980)

Değişkenler	LM Test İstatistiği	Olasılık	Korelasyon
<i>Lngdppc</i>	22.52	0.000	0.897
<i>hdi</i>	24.37	0.000	0.971

Tablo 4’te, değişkenlerin yatay kesit bağımlılığını test etmek için kullanılan ve Breusch ve Pagan (1980) çalışmasında önerilen LM testinin sonuçları görülmektedir. LM testi N’in küçük, T’nin yeterince büyük olduğu durumlarda güvenilir sonuçlar vermektedir. Çalışmada birim sayısına (N=7) ve zaman aralığına (T= 30) bakıldığında T>N olduğu için Breusch ve Pagan (1980) LM testinin bu çalışma için uygun olduğu görülmektedir. Buna göre *Lngdppc* ve *hdi* değişkenleri için H_0 “birimler arası korelasyon yoktur” boş hipotezi tüm değişkenler için %1 yanılma olasılığında reddedilmiş ve serilerde yatay kesit bağımlılığı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu itibarla serilerin birim kök süreci araştırılırken yatay kesit bağımlılığına izin veren ikinci nesil birim kök testlerinin uygulanması daha yerinde olacaktır. Ayrıca Tablo 4’te her iki değişken için ülkeler arasında pozitif ve yüksek korelasyon katsayısına sahip oldukları görülmektedir.

Tablo 5. Birim Kök Testi Sonuçları (Harris ve Tzavalis, 1999)

Değişkenler	Sabitli	Sabitsiz	Sabitli ve Trendli
<i>Lngdp</i>	0.963	0.980	0.804
<i>hdi</i>	0.956	0.979	0.817
$\Delta Lngdp$	0.381***	0.604***	0.604**
Δhdi	0.353***	0.529***	0.529**

*, ** ve *** sırasıyla %10, %5 ve %1 anlamlılık düzeyini ifade etmektedir

Tablo 5’te değişkenlere ait Harris ve Tzavalis (1999) çalışmasının önerdiği birim kök testinin yatay kesit ortalamaları alınarak hesaplanmış sonuçları yer almaktadır. Birim kök testleri *Lngdppc* ve *hdi* değişkenleri için H_0 “panel birim kök içermektedir” ve alternatif hipotez “panel durağandır” şeklinde kurulmuştur. Buna göre her iki değişken için düzeyde H_0 hipotezi kabul edilirken; birinci farkında H_0 hipotezi reddedilmiş ve değişkenlerin I(1) oldukları sonucuna ulaşılmıştır. Her iki değişkenin I(1) olduğuna göre değişkenler arasında uzun dönemli ilişkinin test edilmesi uygun olacaktır.

Tablo 6. Yatay Kesit Bağımlılığı (Breusch ve Pagan, 1980)

Model	LM Test İstatistiği	Olasılık
Model 1	79.46	0.000
Model 2	71.29	0.000

Bu durumda her iki modele ait eş bütünleşme testi yapılırken modellere ait birimler arası korelasyon testinin yapılması gerekmektedir. Tablo 6’da Model 1 ve 2 için yatay kesit bağımlılığı test edilmiş ve her iki model için H_0 “yatay kesit bağımlılığı yoktur” yokluk hipotezi reddedilmiştir. Denklem 1 ve 2’de yer alan hata terimleri arasında birimler arası korelasyon olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 7 Eş Bütünleşme Test Sonuçları (Westerlund, 2007)

<i>Model 1</i>				
Test	Değeri	Z değeri	P Değeri	Dirençli P Değeri*
Gt	-2.754	-2.860	0.002	0.050
Ga	-15.998	-4.295	0.000	0.000
Pt	-5.782	-1.857	0.032	0.100
Pa	-9.743	-3.106	0.001	0.030
<i>Model 2</i>				
Test	Değeri	Z değeri	P Değeri	Dirençli P Değeri*
Gt	-2.381	-1.749	0.040	0.040
Ga	-8.403	-0.587	0.279	0.030
Pt	-7.202	-3.259	0.001	0.020
Pa	-10.676	-3.644	0.000	0.010

* yeniden örnekleme (bootstrap) değeri 100 alınmıştır

Tablo 7’de Model 1 ve 2’ye ait eş bütünleşme testleri gösterilmektedir. Model 1 için gecikme değeri 2; Model 2 için gecikme değeri 3 alınmıştır. Eş bütünleşme testi için Westerlund (2007) çalışmasında önerdiği grup için Gt ve Ga testlerini ve panelin tümü için Pt ve Pa testleri yer almaktadır. Her iki model için yatay kesit bağımlılığında güvenli sonuçlar veren bootstrap (yeniden örnekleme) yaklaşımına dayanan dirençli p değerleri dikkate alınmaktadır. Buna göre Model 1 için Pt değeri hariç %5 yanılma düzeyinin altında eş bütünleşme ilişkisi olduğu tespit edilmekte ve Model 2 için ise tüm testlerde %5 yanılma düzeyinde altında eş bütünleşme ilişkisi olduğu sonuçlarına ulaşılmıştır.

Tablo 8. Homojenlik Testleri

S Testi (Swamy,1971)			
Model	Wald Test İstatistiği		Olasılık
<i>Model 1</i>	17269.99		0.000
<i>Model 2</i>	3261.91		0.000
Delta Testi (Pesaran ve Yamagata, 2008)			
Model	Delta Test İstatistiği	Düzeltilmiş Delta Test İstatistiği	Olasılık
<i>Model 1</i>	30.289	31.928	0.000
<i>Model 2</i>	34.947	36.838	0.000

Eş bütünleşme ilişkisinin tespit edildiği her iki model için uzun dönemli tahminleri yapabilmek için sabit ve eğim parametrelerinin birimden birime değiştiği ya da aynı olduğunun tespit edilmesi gerekmektedir. Buna göre Swamy (1970) çalışmasında önerdiği S testi Tablo 8’de verilmiş ve parametrelerin homojen olduğu boş hipotez reddedilmiş ve her iki modelinde heterojen parametrelere sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Pesaran ve Yamagata (2008) çalışmasında eğim parametrelerinin homojenliğini araştıran delta testi önermişlerdir. Buna göre H_0 “eğim parametreleri homojendir” hipotezi reddedilmiş ve eğim parametrelerinin heterojen olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu durumda yatay kesit bağımlılığı altında heterojen paneller için geçerli olan Pedroni (2001) çalışmasında önerdiği yatay kesit ortalamalardan fark alınıp dönüştürülmüş olan Dinamik En Küçük Kareler (DOLSMG) tahmincisi uzun dönemli ilişkinin tahmininde kullanılması uygun olmaktadır. Buna göre DOLSMG tahmincisine ilişkin panel ve birimlere (ülkelere) ait eğim parametreleri Tablo 9’da yer almaktadır.

Tablo 9. Uzun Dönemli İlişkinin Tahmin Edilmesi (DOLSMG Tahmincisi)

Ülkeler	Model 1		Model 2	
	Bağımsız Değişken (<i>hdi</i>)		Bağımsız Değişken (<i>Lngdppc</i>)	
	Katsayı	t istatistiği	Katsayı	t istatistiği
Brezilya	9.419	10.25*	0.126	20.43*
Çin	16.140	45.73*	0.072	49.91*
Hindistan	9.567	7.54*	0.089	6.64*
Endonezya	1.734	0.92	0.010	0.92
Meksika	9.708	11.37*	0.105	25.46*
Rusya	4.602	2.63*	0.149	6.48*
Türkiye	-2.432	-2,78*	-0.227	-3.73*
Panel	6.962	28.60*	0.047	40.10*

t istatistiği tablo değeri %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeyinde t tablo değeri sırasıyla 1.64, 1.96, 2.57'dir ve yine sırasıyla tablo üzerinde ***, ** ve * ile gösterilmiştir.

Tablo 9'da *Lngdppc* değişkeni ile *hdi* değişkenlerinin uzun dönemli ilişkisinin DOLSMG tahmincisi ile sonuçları grup içi ve panel düzeyinde gösterilmektedir. Buna göre her iki model için Endonezya dışındaki tüm katsayı parametreleri %1 olasılık düzeyinde anlamlıdır. Model 1 tahmin sonuçlarına göre panel için *hdi* değişkeninde 0,01 birimlik artış *-hdi* değişkeni 0 ile 1 arasında değer aldığı hesaba katıldığında- *Lngdppc* değişkeninde yaklaşık %7'lik bir artış sağlamaktadır. Ülke grubu içerisinde insani gelişmişliğin ekonomik büyümeye katkısının en fazla olduğu ülkeler sırasıyla Çin, Meksika, Hindistan ve Brezilya olduğu görülmektedir. Çarpıcı bir sonuç olarak, insani gelişme ve ekonomik büyüme ilişkisinin ters yönde hareket ettiği tek ülke Türkiye'dir. Buna göre Türkiye'de insani gelişme endeksindeki 0.01 birimlik artışın ekonomik büyümeye %2,4'lük bir negatif etkisi olmaktadır. Diğer taraftan Model 2'nin panel sonuçları için ekonomik büyümenin insani gelişmişlik üzerindeki etkisinin sınırlı kaldığını söylemek mümkündür. Panel genelinde ekonomik büyümede meydana gelen %1'lik bir artışın *hdi* değişkenini yaklaşık 0,0005 kadar arttırdığı gözlemlenmektedir. Ülkelere göre bakıldığında ekonomik büyümenin insani gelişmişlik endeksine katkısı en fazla olan ülkeler, Rusya ve Meksika olduğu görülmektedir. Buna göre, Rusya ve Meksika'da ekonomik büyümedeki %1'lik bir artış yaklaşık insani gelişme endeksinde sırasıyla 0,0015 ve 0,0013 birimlik bir artışı meydana getirmektedir. İlgi çekici başka bir sonuç Türkiye'de ekonomik

büyümenin insani gelişmeye negatif etkisidir. Türkiye’de ekonomik büyümede meydana gelen %1’lik bir artışın insani gelişmişlik endeksinde 0,0023 birimlik bir azalış meydana getirdiği tahmin edilmektedir. Buna göre Türkiye için ekonomik büyüme ve insani gelişme ilişkisinde karşılıklı etkileşimin negatif yönde olduğu görülmekte ve teorik çerçeve ile tamamen zıt sonuçların olduğunu göstermektedir. Bu durum Türkiye özelinde ekonomik büyüme ve insani gelişme arasındaki her iki bağlantılar dizgisinde yer alan olgulara ve etkileşimlere ilişkin yapısal sorunlar olduğunu göstermektedir. Elde edilen bulgular bir taraftan Türkiye’de insani gelişim ölçülerinin ekonomik büyümeyi destekleyici boyuta ulaşmadığı, diğer taraftan ekonomik gelişmenin insani gelişimi artırıcı yönde etki etmediğine işaret etmektedir. Bu durum Türkiye’nin insani gelişim ve yaşam standartlarının yükselmesine daha fazla kaynak ayırması gerekliliğini ortaya koymaktadır.

Tablo 10. Panel Nedensellik Testi Bulguları (Dumitrescu ve Hurlin, 2012)

Nedensellik	W bar Test İstatistiği	Z bar Test İstatistiği	Bootstrap Olasılık*
<i>hdi</i> → <i>Lngdppc</i>	22.799	11.171	0.007
<i>Lngdppc</i> → <i>hdi</i>	2.4727	2.755	0.055

* Olasılık değeri 1000 yeniden örnekleme (bootstrap) değeri üzerinden hesaplanmıştır.

Tablo 10’da, Dumitrescu ve Hurlin (2012) çalışmasında panel çalışmalar için önerdiği Granger nedensellik analizinin sonuçları yer almaktadır. Nedensellik analizinde yatay kesit bağımlılığı altında daha güçlü test sonuçları elde etmemize imkân veren 1000 yeniden örnekleme üretilerek p olasılık değerleri hesaplanmıştır. Buna göre *hdi* ve *Lngdppc* değişkenleri arasında nedensellik ilişkisi H_0 hipotezi %1 yanılma düzeyinde reddedilerek *hdi*’den *Lngdppc*’ye doğru nedensellik ilişkisi bulunmuştur. Diğer taraftan H_0 “*hdi*, *Lngdppc*’nin nedeni değildir” hipotezi %5 yanılma düzeyinde kabul edilerek *Lngdppc*’den *hdi*’ye doğru nedensellik ilişkisinin olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Buna göre Tablo 9’da yer alan Model 2 sonuçlarına daha ihtiyatlı yaklaşılması gerektiği sonucunun çıkarılması gerekir. Zira model 2’de bağımlı değişken *Lngdppc* ve bağımsız değişken olarak *hdi* değişkeninin yer alması *Lngdppc*’den *hdi*’ye doğru nedenselliğin olduğu teorik ön kabulüne dayanmaktadır.

6. SONUÇ

Ülke ekonomilerinin uzun dönemli politik kurgularında ekonomi politikalarının yerinin ve öneminin ayrı olduğu tarihsel dinamikler üzerinden açıkça

görülmektedir. Bu durum hiç kuşkusuz politika yapımcılarının birincil dikkate aldığı makroekonomik göstergelerden biri olan ekonomik büyümeyi ayrı bir konumda tutmaktadır. Örneğin gelişmekte olan ülkelerde ekonomik büyümenin istikrarlı/sürdürülebilir bir çerçevede uzun dönemli dizaynı sağlandığında ülkelerin iktisadi kalkınma ve gelişme sürecinin sonucu olarak gelişmiş ülkeler ile benzer düzeyde olacaktır. Bu açıdan sürdürülebilir büyümenin sağlanması sadece neoklasik büyüme kuramları çerçevesinde açıklanması mümkün görülmemektedir. Bunun parasal olmayan bağlantıları üzerinde kurumsal belirleyicileri de bulunmaktadır. Bu açıdan insani gelişme olgusunun kendi içsel amaçları dışında da ekonomik büyümenin oransal/miktarsal/niceliksel anlamda bir etkisi olduğu kadar niteliksel anlamda sürdürülebilirlik, gelir dağılımı ve daha iyi yaşam kalitesi gibi etkileri de olmaktadır. Bu açıdan ekonomik büyüme ile insani gelişme arasında yakın bir ilişkinin olduğu görülmektedir. Ekonomik büyümenin politik kurgu içerisinde önemi büyük olsa da ekonomik büyüme sonunda elde edilen gelir amaç değil bir aracı oluşturmaktadır. Ekonomik büyümenin yanı sıra toplumun, tarihin ve ekonominin biricik öznesi olan insanın ihmal edilen bir ölçütü olarak “yaşamının niteliğine” odaklanan bir olgu olarak insani gelişme süreci ve bu sürecin beklenen sonuçları politika yapımcılarının amaç setinin içerisinde yer alması gerekmektedir. Bu durumda toplumların iktisadi olmayan güdülerini dışında da insani gelişmenin kendine has amaçları olduğu temel politik düşüncesi politika yapımcıları tarafından içselleştirilmesi gerekmektedir.

Çalışmanın örneklem kümesini oluşturan EAGLE ülkeleri gelişmekte olan ülke grubu içerisinde iktisadi ve sosyal anlamda büyük potansiyele sahip ve gelecek vaat eden ülkeleri içermektedir. Dolayısıyla bu ülke grubundaki ekonomik büyüme, insani gelişme ilişkisinin incelenmesi ayrıca önem kazanmaktadır. Buna göre çalışmada elde edilen bulgulardan birincisi, UNDP (1990) raporunda teorik olarak ilk kez incelenen ekonomik büyüme ile insani gelişme arasındaki ilişkiye dair ampirik kanıtlardır. Bulgular ekonomik büyüme ile insani gelişme arasında uzun dönemli ilişki olduğu yönündedir. Söz konusu uzun dönemli ilişkinin tahmininde ekonomik büyümenin belirleyicisi olarak insani gelişme; insani gelişmenin belirleyicisi olarak ekonomik büyüme olduğu görülmektedir. Bu iki yönlü ilişki de insani gelişmenin ekonomik büyüme üzerindeki belirleyici etkisi katsayı parametreleri karşılaştırıldığında insani gelişmenin belirleyicisi olarak ekonomik büyümeden daha fazla olduğu görülmektedir. Benzer bir olgu nedensellik analizinde de görülmektedir. İnsani gelişmeden ekonomik büyümeye doğru güçlü bir nedensellik ilişkisi W bar test istatistiği sonuçları karşılaştırıldığında görülmektedir. Diğer taraftan ekonomik büyümeden insani gelişmeye doğru nedensellik ilişkisi %5 anlamlılık düzeyinde yok olduğu kabul

edilmektedir, bu ilişkinin varlığı ancak % 10 anlamlılık düzeyinde kabul edilebilir ve W bar test istatistiğine bakıldığında nedensellik ilişkisi güven aralığı içerisinde kabul edilse de daha zayıf bir nedenselliğin olduğunu göstermektedir.

Tüm bu ampirik bulgular ışığında politika yapımcıların ekonomik büyüme üzerindeki politik kurgularını genişleterek amaç fonksiyonlarında nitelikli/kapsayıcı büyüme için insani gelişme ölçütlerine ve bunun ekonomik büyüme ile bağlantılarını dikkate alacak mikro planda politikalar geliştirmeleri gerekmektedir. Toplumun tüm kesimlerinin meydana gelen gelirden daha adil bir şekilde pay alması ve dolayısıyla kapsayıcı ekonomik büyüme için gerekli olan insani gelişme süreçlerinin daha etkin şekilde gerçekleştirilmesi gerekmektedir. Bunun için ekonomik büyümeden/gelirden insani gelişmeye olan bağlantılar dizgisindeki aksaklıkların tespit edilmesi ve ülkenin yapısal özelliklerini dikkate alarak çözüm yolları ortaya konulması ve buna göre politika kurgularının oluşturulması gerekmektedir.

KAYNAKÇA

Akar, G., Saritas, T., & Kizilkaya, O. (2021). İnsani Gelişmenin Ekonomik Büyümeye Etkisi: Geçiş Ekonomileri Üzerine Bir Uygulama. *Business and Economics Research Journal*, 12(2), 307-318.

Akbar, M., Hussain, A., Akbar, A., & Ullah, I. (2021). The dynamic association between healthcare spending, CO2 emissions, and human development index in OECD countries: evidence from panel VAR model. *Environment, Development and Sustainability*, 23(7), 10470-10489.

Balcı, E., & Özcan, S. (2019). İnsani gelişmişlik ve büyüme arasındaki ilişki: OIC ülkeleri üzerinde bir analiz. *Sakarya İktisat Dergisi*, 8(3), 222-235.

Barro, R. (1991). Economic growth in a cross-section of countries. *Quarterly Journal of Economics*, 106.

Baru, S. (1998). Mahbub ul Haq and human development: a tribute. *Economic and Political Weekly*, 2275-2279.

BBVA Annual Report, (2012) EAGLEs Emerging and GrowthLeading Economies. <https://www.bbvaresearch.com/en/publicaciones/bbva-eagles-annual-report-2012/> (İndirme Tarihi: 10.11.2021).

Breusch, T. S., & 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.

Çoban, M. N. (2020). Ekonomik Kompleksite ve İnsani Gelişmişlik İlişkisi: E7 Ülkeleri İçin Bir Analiz. *Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 6(2), 467-479.

Erdem, E., & Çelik, B. (2019). İnsani Gelişme ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Bazı Afrika Ülkeleri Üzerine Bir Uygulama. *Bingöl Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9(17), 13-36.

Eroğlu, İ. ve Yeter, F. (2018) 2008 Finansal Kriz Sonrası Yeni Riskler ve TCMB Yeni Para Politikaları. (Ed.) İlhan Eroğlu, Baki Demirel, Tolga Dağlaroğlu, 1923'den Günümüze Türkiye'de Para – Kredi ve Kur Politikaları içinde (s. 287–346). Bursa: Ekin Basın Yayın Dağıtım.

Ghosh, M. (2006). Economic growth and human development in Indian States. *Economic and Political Weekly*, 41(30), 3321-29.

Haq, M. U. (1995). *Reflections on human development*. New York: Oxford University Press.

Harris, R. D., & Tzavalis, E. (1999). Inference for unit roots in dynamic panels where the time dimension is fixed. *Journal of econometrics*, 91(2), 201-226.

Howitt, P., & Aghion, P. (1998). Capital accumulation and innovation as complementary factors in long-run growth. *Journal of Economic Growth*, 3(2), 111-130.

Kalaycı, İ. (2020). Küresel Endeksler ve Ekonomi-Politik gelecek. (Ed) İrfan Kalaycı, *Türkiye ekonomisi: Kuram-Tarih- Politika içinde* (s.837-877). İstanbul: Divan Kitap

Levine, R., & Renelt, D. (1992). A sensitivity analysis of cross-country growth regressions. *The American economic review*, 942-963.

Lipton, M. (1977). *Why poor people stay poor: urban bias in world development*. London: Temple Smith.

Lucas, R.E. (1988), “On Mechanism of Economic Development”, *Journal of Monetary Economics*, 22(1), 3-42.

- Mankiw, N. G., Romer, D., & Weil, D. N. (1992). A contribution to the empirics of economic growth. *The quarterly journal of economics*, 107(2), 407-437.
- Pedroni, P. (2001). Purchasing power parity tests in cointegrated panels. *Review of Economics and statistics*, 83(4), 727-731.
- Pesaran, M. H., & Yamagata, T. (2008). Testing slope homogeneity in large panels. *Journal of econometrics*, 142(1), 50-93.
- Ranis, G., Stewart, F., & Ramirez, A. (2000). Economic growth and human development. *World development*, 28(2), 197-219.
- Romer, P.M. (1986), "Increasing Returns and Long-Run Growth", *Journal of Political Economy*, 94(5), 1002-1037.
- Romer, P.M. (1990), "Endogenous Technological Change", *Journal of Political Economy*, 98(5), 71-102.
- Sen, A. K. (1982). *Choice Welfare and measurement*. MIT Press, Cambridge.
- Sen, A. K. (1984). *Rights and capabilities*. In A. Sen, *Resources, values, and development*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Sen, A. K. (1985). *Commodities and capabilities*. North Holland, Amsterdam
- Shome, S., & Tondon, S. (2010). Balancing human development with economic growth: a study of ASEAN 5. *Annals of the University of Petroşani, Economics*, 10(1), 335-348.
- Solow, R.E. (1956) "A Contribution to the Theory of Economic Growth", *Quarterly Journal of Economics*, 70(1), 65-94.
- Steven Pressman & Gale Summerfield (2000) *The Economic Contributions of Amartya Sen*, *Review of Political Economy*, 12:1, 89-113.
- Suri, T., Boozer, M., Ranis, G., & Stewart F. (2011). Paths to success: the relationship between human development and economic growth. *World Development*, 39(4), 506-522.
- Suri, T., Boozer, M., Ranis, G., & Stewart F. (2011). Paths to success: the relationship between human development and economic growth. *World Development*, 39(4), 506-522.
- Swamy, P. A. (1970). Efficient inference in a random coefficient regression model. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 311-323.

Swan, T.W. (1956), “Economic Growth and Capital Acunulation”, *Economic Record*, 32(2), 334-361.

Uçan. O., & Koçak, E. (2018). İnsani gelişme endeksi ile büyüme ilişkisi: Pedroni eşbütünleşme örneği. *Journal of Politics Economy and Management*, 1(2), 55-61.

UNDP (1990), *Human Development Report*, New York: Oxford University Press.

UNDP (1996), *Human Development Report*, New York: Oxford University Press.

UNDP (2020), *HDR Technical Notes*. <http://hdr.undp.org/en/content/hdr-technical-notes>. (İndirme Tarihi: 10.11.2021)

Uzawa, H. (1965). Optimum technical change in an aggregative model of economic growth. *International Economic Review*, 6(1), 18-31.

Westerlund, J. (2007). Testing for error correction in panel data. *Oxford Bulletin of Economics and statistics*, 69(6), 709-748.

Yaman, H. (2021). İnsani Gelişme, Ticari Dışa Açıklık ve Ekonomik Büyüme Dinamikleri: G-20 Ülkeleri Üzerine Bir İnceleme. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (69), 121-134.

Yerdelen Tatoğlu, F. (2020). *Panel Zaman Serileri Analizi Stata Uygulamalı*. 3. Baskı. Beta Basım Yayın Dağıtım: İstanbul

Zhang, J. (2019). The dynamic linkage between information and communication technology, human development index, and economic growth: evidence from Asian economies. *Environmental Science and Pollution Research*, 26(26), 26982-26990.

-ARAŞTIRMA MAKALESİ-

**FİNANSAL PİYASALARDAKİ SİÇRAMALAR ÜZERİNDE
MAKROEKONOMİK DUYURULARIN ETKİSİ: BİR LİTERATÜR
İNCELEMESİ***

Hande UZUNOĞLU ÜNLÜ¹

Arş. Gör. Dr.

Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi

E-mail: huzunoglu@mehmetakif.edu.tr

ORCID ID: 0000-0002-7719-5163

Gamze GÖÇMEN YAĞCILAR

Dr. Öğr. Üyesi

Süleyman Demirel Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi

E-mail: gamzeyagcilar@sdu.edu.tr

ORCID ID: 0000-0002-5009-4696

Öz

Geleneksel finans teorisi, piyasaya yeni bir bilgi girdiğinde finansal piyasalardaki varlıkların fiyatlarının gerçek değerlerini yansıttığını varsaymaktadır. Oysa ki, varlık fiyatlarında ani büyük değişimler gözlemlenmektedir ve bu değişimler sıçrama olarak adlandırılmaktadır. Sıçramaların kaynağının bazı önemli

* Bu çalışmada bilimsel araştırma ve yayın etiği ilkelerine uyulmuştur.

Bu çalışma, Dr. Öğr. Üyesi Gamze Göçmen Yağcılar danışmanlığında, Arş. Gör. Hande Uzunoğlu Ünlü tarafından Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü'nde hazırlanan "Makroekonomik Duyuru Sürprizlerinin Günlük Getirilerdeki Sıçrama ve Eşsıçramalara Etkisi: Türk Finansal Piyasaları Üzerine Bir Analiz" başlıklı doktora tez çalışmasından türetilmiştir.

¹ **Sorumlu Yazar:** huzunoglu@mehmetakif.edu.tr

Atıf (APA): Uzunoğlu Ünlü, H. & Göçmen Yağcılar, G., (2021), Finansal Piyasalardaki Sıçramalar Üzerinde Makroekonomik Duyuruların Etkisi: Bir Literatür İncelemesi, Ekonomi Bilimleri Dergisi, 13 (2): 212-231.

Lisans: Bu makalenin kullanım izni Creative Commons Attribution-NoCommercial-NoDerivs 3.0 Unported (CC BY-NC-ND3.0) lisansı aracılığıyla bedelsiz sunulmaktadır.

makroekonomik duyuruların açıklanması olabileceği düşünülmektedir. Önemli finansal ve ekonomik bilgileri içeren makroekonomik duyurular finansal piyasalarda işlem ve yatırım sürecinde önemli bir rol oynamaktadır. Dolayısıyla, makroekonomik duyuruların sıçramalar üzerinde etkisini inceleyen bir literatür ortaya çıkmıştır. Bu çalışmada, finansal piyasalardaki sıçramalar ve makroekonomik duyurular arasındaki ilişkiyi inceleyen temel çalışmalara (2008-2020 arası) odaklanılmıştır. Farklı finansal piyasalardaki sıçramalar ile makroekonomik duyurular arasındaki ilişki özetlenmiştir. Çalışmaların bulguları doğrultusunda, piyasa katılımcıları ve gelecek çalışmalar için yol gösterici olacak çıkarımlar ve öneriler sunulmaktadır.

Anahtar Kelime: *Literatür Taraması, Finansal Piyasalar, Sıçrama, Makroekonomik Duyurular*

Alan Tanımı: *Finans*

EFFECTS OF MACRO ANNOUNCEMENTS ON JUMPS IN FINANCIAL MARKETS: LITERATURE REVIEW

Abstract

Traditional finance theory assumes that assets prices in financial markets reflect their actual values when new information enters the market. However, sudden large changes are observed in asset prices and these changes are called jumps. The source of the jumps is considered to be some significant macroeconomic announcements. Macroeconomic announcements containing important financial and economic information play an essential role in the trading and investment process in financial markets. Accordingly, literature has emerged analyzing the impact of macroeconomic announcements on jumps.

This study focuses on the main studies (between the period 2008-2020) examining the relationship between jumps and macroeconomic announcements in financial markets. The relationship between jumps in different financial markets and macroeconomic announcements is summarized. In line with the findings of the studies, inferences and suggestions that will guide market participants and future studies are presented.

JEL Codes: *G10, G12, C14*

1. GİRİŞ

Varlık fiyatlarındaki hareketlerin incelenmesinin risk ölçümü ve yönetimi, portföy oluşturma ve türev araçların fiyatlandırılması gibi finansal alanlar üzerinde önemli etkileri bulunmaktadır. Klasik finans teorisinde genellikle finansal varlıkların fiyat

hareketleri tanımlanırken sürekli veya pürüzsüz olduğu varsayılmaktadır. Ancak finansal piyasalarda, gerçekleşme olasılığı düşük olan olağan dışı olaylar fiyat hareketlerini etkilemektedir. Genellikle mevcut piyasa durumu ile karşılaştırıldığında çok daha büyük, nadir ve ani olan bir fiyat hareketi sıçrama olarak tanımlanmaktadır (Lee ve Mykland, 2008; Bajgrowicz, Scaillet ve Treccani, 2015; Dumitru ve Urga 2016).

Finansal varlıklardaki büyük fiyat hareketlerinin sıçrama olup olmadığı doğrudan gözlemlenemediğinden sıçramaların spesifik yöntemlerle hesaplanması gerekmektedir. Bu doğrultuda istatistiksel olarak anlamlı bir sıçrama olup olmadığının belirlenmesi için parametrik olmayan modellere dayanan birçok test ileri sürülmüştür. Bunlardan; Barndorff-Nielsen ve Shephard (2004), Huang ve Tauchen (2005), Barndorff-Nielsen ve Shephard (2006), Andersen, Bollerslev ve Dobrev (2007), Jiang ve Oomen (2008), Lee ve Mykland (2008), Ait-Sahalia ve Jacod (2009), Corsi, Pirino ve Reno (2010) ve Lee ve Hanning (2010)'in çalışmaları öne çıkmaktadır. Finansal piyasalarda sıçramaların belirlenmesi ile sıçramaların sıklığına, büyüklüğüne ve meydana geliş zamanına da ulaşılabilecektir. Bu bilgiler sıçramalar ile olası kaynaklar arasındaki ilişkinin zamanının ve yönünün belirlenmesine kolaylık sağlayacaktır.

Sıçramaları neyin harekete geçirdiğini hem teorik hem de ampirik olarak anlamak önem arz etmektedir. Sıçramaların meydana geliş çeşitli durumlarla ilişkili olabilmektedir. Bu durumlar piyasadaki değişikliklerden makroekonomik duyurular ve şirket duyuruları gibi yeni bilgi akışlarına, içeriden bilgi ticaretinden sürü davranışına kadar uzanmaktadır. Aslında, sıçramaların olası kaynağı olarak piyasa volatilitésinin belirleyicileri için kullanılan faktörlerin çoğu da kullanılabilir (Hanousek ve Novotný, 2012: 185).

Sıçramalar ile yeni bilgiler arasındaki ilişkiler birçok araştırmaya konu olmuştur. Yeni bilgilerden biri olan makroekonomik duyurular ulusal veya bölgesel ekonomik gelişmeleri içermektedir. Sıçramaların meydana gelmesini tetikleyen makroekonomik duyuruları belirlemek ve kullanmak piyasa katılımcıları (yatırımcı, trader, politika yapıcılar ve düzenleyiciler) açısından önemli olmaktadır. Yatırımcılar ve traderler finansal kararlarını ve pozisyonlarını belirlerken sıçramalar ile makroekonomik duyurular arasındaki ilişkiyi dikkate almaktadır. Çünkü bazı finansal varlıklardaki sıçramalar bu bilgilere karşı daha duyarlı olabilir ve daha az duyarlı varlıklara göre daha sık izlenmesi gerekebilir. Böylece, yatırımcılar portföy çeşitlendirmesi yapabileceği gibi riskli varlıklara yatırım stratejisi geliştirebilir. Aynı zamanda da riskten korunma (hedge yapma) için uygun varlıkları belirleyebilir ve yatırım fırsatlarını değerlendirebilirler. Sıçrama ile makroekonomik duyurular arasındaki ilişki hakkında edinilen bilgiler

piyasa yapımcıların ve düzenleyicilerin istikrar ve ekonomik büyümeyi teşvik etme ile ilgili alacakları kararlara yön verici olabilmektedir.

Bu çalışmada, finansal piyasalarda işlem gören varlıklardaki sıçramaların makroekonomik duyurular ile ilişkisi üzerine yapılan çalışmalar incelenmiştir. Böylece piyasalardaki hangi varlıkların hangi makroekonomik duyurulara daha duyarlı olduğu belirlenerek piyasa katılımcılarına karar alma stratejileri için yol gösterici olması planlanmaktadır. Ayrıca bu kapsamda literatür incelemelerinin sınırlı sayıda olmasından dolayı bu çalışmanın araştırma yapanlara da yardımcı olması hedeflenmektedir.

Çalışmanın birinci bölümünde sıçramaların olası kaynağı olan ve literatürde genellikle araştırmalara dahil edilen makroekonomik duyuru çeşitleri özetlenmiştir. İkinci bölümde sıçramalar ile makroekonomik duyurular arasındaki ilişkileri inceleyen çalışmalar varlık sınıflarına göre detaylandırılmıştır. Üçüncü bölümde bu bilgilerin piyasa katılımcılarını nasıl etkilediği ve piyasa katılımcılarının gelecekteki tutumları tartışılmaktadır.

2. SİÇRAMALARIN OLASI KAYNAĞI: MAKROEKONOMİK DUYURULAR

Varlık fiyatlarındaki sıçramaların meydana gelmesine sebep olan faktörlerin belirlenmesi varlık fiyatlarının nasıl davrandığının anlaşılması açısından önemli olmaktadır (Jurdi, 2020: 3). Literatürde genellikle sıçramaların kaynağı olarak yeni bilgi gelişi üzerine çalışmalar yapılmıştır. Dumitru ve Urga (2016) çalışmalarında sıçramaları, finansal menkul kıymetlerin fiyatlarındaki büyük ve beklenmedik değişiklikler olarak tanımlamaktadır. Bu tanımlamada sıçramaların beklenmedik doğasının piyasaya ulaşan yeni bilgilerden kaynaklandığı belirtilmiştir. Dolayısıyla bu çalışmada da mevcut literatür incelenirken piyasa boyutuna odaklanılmıştır. Çeşitli kamusal bilgi kaynaklardan biri olan makroekonomik duyurular kolay ulaşılabılır ve yakından takip edilebilir olmasıyla öne çıkmaktadır. Bu nedenle, makroekonomik duyurular varlık fiyatlarının mevcut tüm bilgileri yansıtmalarını savunan etkin piyasa hipotezinin anlaşılmasını sağlamaktadırlar (Miao, Ramchander ve Zumwalt, 2014: 3). Bunların yanı sıra makroekonomik duyurular geleceği öngördüklerinden dolayı da piyasa katılımcıları açısından ilgi konusu olmaktadır.

Literatürdeki çalışmalarda kullanılan birçok makroekonomik duyuru arasında genellikle; tüketim göstergesi olarak perakende satışlar ve kişisel gelir, üretim göstergesi olarak dayanıklı tüketim malları siparişi, enflasyon göstergesi olarak üretici fiyat endeksi (ÜFE) ve tüketici fiyat endeksi (TÜFE), yatırım göstergesi olarak işletme stokları ve fabrika siparişleri, kapasite kullanım oranı, ileriye dönük

veri olarak gayri safi yurtiçi hasıla (GSYİH), Amerika Birleşik Devletleri (ABD) Federal (Fed) Açık Piyasa Komitesi (FOMC) toplantı duyuruları², konut başlangıçları, istihdam verileri olarak tarım dışı istihdam ve işsizlik, ticaret dengesi göstergelerine rastlanmıştır. Diğer taraftan, makroekonomik duyuruların sürpriz bileşeni hesaplanarak varlıkların tepkilerini inceleyen çalışmalar da bulunmaktadır. Literatürdeki bazı çalışmalar makroekonomik duyuruların tahminleri ile duyuruların son açıklamaları arasındaki tutarsızlıklar olarak tanımlanan sürpriz bileşenini analizlerine dahil etmektedir. Sürprizler varlık getirilerindeki beklenmedik ani hareketlerin açıklayıcısı olabilmektedir. Bu durumda sürpriz duyuruları sıçramalar için önemli bir etken olabilmektedir. Aynı zamanda, sürpriz bileşeninin belirlenmesi ölçüm birimleri farklı olan göstergeler ile varlık sınıfları arasındaki ilişkiyi anlamlı bir şekilde karşılaştırabilmeyi sağlamaktadır.

Bir sonraki bölümde literatürdeki çalışmalar incelenirken hem makroekonomik duyurular hem de sürpriz duyuruları dikkate alınmıştır.

3. SİÇRAMALAR İLE MAKROEKONOMİK DUYURULARIN İLİŞKİSİNİ İNCELEYEN ÇALIŞMALAR

Etkin piyasalar hipotezine göre, varlık fiyatları riske göre ayarlanmış kar fırsatlarını önlemek için makroekonomik duyurulara hızla tepki vermektedir. Varlık fiyatlarının makroekonomik duyurulara verdiği bu tepkiler sürekli değişiklikler şeklinde (difüzyon-yayılma) ve/veya süresiz tepkiler (sıçramalar) şeklinde ortaya çıkabilir (Erdemlioglu, Laurent ve Neely, 2015: 256).

Sıçramaların kaynağı olduğu düşünülen makroekonomik duyurular hakkında bilgi edinmek, varlık fiyatlamasına ilişkin mevcut modellerin genişletilmesine yol açabilmektedir. Aynı zamanda makroekonomik duyuruların sıçramalar üzerindeki etkisinin belirlenmesi, finansal risklerin belirlenmesine ve oluşturulacak olan portföylerin yönetilmesine yardımcı olacaktır. Bu doğrultuda sıçramalar ile makroekonomik duyurular arasındaki ilişkileri ele alan çalışmalar farklı piyasalar özelinde incelenmiştir. Aynı bilgi farklı varlıklar üzerinde farklı bir etkiye sahip olabileceğinden bu çalışmalar incelenmek suretiyle, hangi varlıktaki sıçramaların hangi makroekonomik duyurularla ilişkili olduğuna dair bağlantı kurulmuştur.

² Yılda sekiz defa toplanan FOMC toplantılarında alınan faiz kararları; federal fon oranı veya federal fon hedef oranıdır.

3.1. Tahvil Piyasalarındaki Sıçramalar ile Makroekonomik Duyuruların İlişkisi

Makroekonomik duyurular pay piyasalarının ve şirket tahvili piyasalarının aksine, devlet tahvili piyasası ile doğrudan ilişkili bilgilerin büyük bir çoğunluğunu oluşturmaktadır (Bollerslev, Cai ve Song, 2000: 38). Makroekonomik duyuruların tahvil piyasası üzerindeki etkisini farklı açılardan konu alan birçok çalışmaya rastlanmıştır. Fleming ve Remolona (1997) çalışmalarında tahvil piyasasındaki en büyük fiyat değişimlerinin makroekonomik duyurular ile ilişkili olduğunu göstermişlerdir. Balduzzi, Elton ve Green (2001) ise, genellikle duyuruların tahvil fiyatlarına hızlı bir şekilde dahil edildiğini belirlemişlerdir.

Makroekonomik duyurular tahvil fiyatlarındaki sıçramaların da oluşmasına yol açabilmektedir. Tahvil piyasalarındaki sıçramalar ile makroekonomik duyuruları inceleyen çalışmalar arasında Dungey, McKenzie ve Smith (2009), Jiang, Lo ve Verdelhan (2011) ve Boffelli ve Urga (2015), Cui ve Zhao (2015) bulunmaktadır.

ABD devlet tahvil piyasası, dünyanın en büyük ve en aktif finansal piyasalarından biridir. Literatürdeki çalışmalarda, genellikle ABD piyasasına ait hazine bonusu ve tahvil verilerinin kullanıldığı dikkat çekmektedir. Dungey vd. (2009), 2002–2006 yılları arasında 2, 3, 5, 10 ve 30 yıllık vadeleri kapsayan ABD tahvillerinde 5-10-15-30 dakikalık gerçekleşen sıçramalar üzerinde planlanmış duyuruların (duyuru ve sürpriz) etkisini incelemişlerdir. Sıçramaların olduğu duyuru günlerinin, 30 dakikalık örneklem için %8 ve 5 dakikalık örneklem için %22 oranında olduğu görülmüştür. Tüm vadelerdeki sıçramalar en fazla perakende satışlar ile eşleşmektedir. Makroekonomik duyuru sürprizlerinin büyüklükleri ile sıçramaların meydana gelmesinin doğrudan ilişkili olmadığı belirtilmiştir.

Jiang ve diğerlerinin (2011) 2004-2007 yılları kapsamında yaptıkları çalışmada, ABD hazine bonusu ve devlet tahvillerindeki (2-3-5-10 ve 30 yıllık T-bond) 5 dakikalık gözlemlenen sıçramaları açıklamada makroekonomik duyurular (duyuru ve sürpriz) ile likidite şoklarının önemi karşılaştırılmıştır. Sıçramaların çoğunlukla önceden planlanmış makroekonomik duyurularla açıklandığı ancak, makroekonomik duyuru sürprizlerinin sıçramaları açıklamakta zayıf olduğu belirlenmiştir. Analiz sonuçlarına göre sıçramaları en anlamlı açıklayan duyuruların tarım dışı istihdam, satın alma yöneticileri imalat endeksi (purchasing managers index PMI³), TÜFE, perakende satışlar ve ÜFE duyurularının olduğu görülmüştür.

³ PMI, tedarik yönetimi enstitüsü (Institute for Supply Management, ISM) tarafından hesaplanmaktadır.

ABD piyasalarına odaklanan çalışmaların yanı sıra, diğer ülke piyasalarına ve bu piyasaların makroekonomik duyurulara nasıl tepki verdiği hakkında ampirik kanıtlar sunan çalışmalara da rastlanmıştır. Boffelli ve Urga (2015)'ın 2009-2012 yıllarını kapsayan çalışmasında, Belçika, Fransa, İtalya, Hollanda, İspanya ve Almanya'nın 10 yıllık devlet tahvilleri primlerindeki 5 dakikalık sıçramalar belirlenerek makroekonomik duyuruların, devlet tahvil ihalelerinin ve derecelendirmelerin sıçramalar üzerindeki etkisi incelenmiştir. Makroekonomik duyuruların etkileri, açıklanma öncesi ve açıklanma sonrası (sürpriz) olarak ele alınmıştır. Açıklanmadan önce makroekonomik duyuruların, ABD'ye ait 16 duyurudan 4'ünün, Euro bölgesine ait 13 duyurudan 8'inin ve ülke düzeyinde 26 duyurudan 6'sının sıçramaları anlamlı ölçüde etkilediği belirlenmiştir. Sürprizlerin etkilerine bakıldığında, ABD'ye ait 16 duyurudan 10'u, Euro bölgesine ait 13 duyurudan 5'i ve bireysel ülkelere ait 26 duyurudan 7'si sıçramalar üzerinde istatistiksel olarak anlamlıdır. Sıçramalar üzerinde en büyük etkisi olan sürprizlerin ABD'ye ve Euro bölgesine ait olduğu gözlemlenmiştir. Bunların yanı sıra, her bir ülkeye ait duyuruların sıçramalar üzerinde etkisinin az olduğu belirlenmiştir ve bu duyurular arasından Almanya'ya ait duyuruların sıçramalarla en ilişkili olduğu bulunmuştur. Tüm ülkelerdeki sıçramalar üzerinde; ABD ve Euro bölgesi tarım dışı istihdam, perakende satışlar ve GSYİH gibi reel ekonomiye ilişkin duyuruların, Euro bölgesi ve her bir ülkenin güven göstergeleri ve PMI gibi ileriye dönük göstergelerin anlamlı etkileri olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Dünya çapında gelişmekte olan sermaye piyasaları arasında en etkin olanlardan biri Çin borsasıdır. Bu doğrultuda Cui ve Zhao (2015) çalışmalarında, 2007-2012 yılları arasındaki Şangay menkul kıymetler borsası devlet tahvili endeksindeki 10 dakikalık sıçramaları tespit etmişlerdir. Makroekonomik duyuru sürprizlerinin daha sık açıklandığı dönemlerde sıçrama olasılığının daha yüksek ve sıçrama boyutlarının daha büyük olduğu belirlenmiştir. Analiz sonucunda TÜFE, ÜFE, ticaret dengesi, perakende satışlar, sabit yatırımlar, GSYİH ve M2 duyurularının sıçrama olasılığını etkilediği belirlenmiştir. Ayrıca, TÜFE, ÜFE, ticaret dengesi, sanayi üretimi, GSYİH ve M2 duyurularının sıçrama boyutlarını anlamlı bir şekilde etkilediğini gözlemlenmiştir.

3.2. Pay Piyasalarındaki Sıçramalar ile Makroekonomik Duyuruların İlişkisi

Makroekonomik duyuruların, pay senedi fiyatlarına ait iki bileşen olan nakit akışları ve iskonto oranları üzerinde denkleştirici etkileri bulunmaktadır. Dolayısıyla bu durum, pay piyasalarının makroekonomik duyurulara tepkisinin tahvil piyasalarınınkine göre tespit edilmesini zorlaştırmaktadır (Huang, 2018: 514). Buna karşılık incelenen tüm çalışmalar içinde pay piyasasındaki sıçramalar

ile makroekonomik duyurular arasındaki ilişkiyi analiz eden az da olsa çalışmalar bulunmaktadır. Çalışmaların makroekonomik duyuruların yanı sıra şirkete özgü duyuruları dahil etmiş oldukları göze çarpmaktadır.

Makroekonomik olayların bireysel şirketler üzerinde açıkça etkileri olabilmektedir. Aynı zamanda, bireysel pay senedi fiyatları ani beklenmedik şirkete özgü bilgilerden etkilenmektedir (Boudt ve Petitjean, 2014: 122). Lee ve Mykland (2008) çalışmalarında hem pay senetlerindeki hem de endekslerdeki sıçramaların olası kaynakları karşılaştırmışlardır. Yazarlar, 1 Eylül-30 Ekim 2015 tarihleri arasındaki Wall-Mart, IBM, General Elektrik ve S&P 500 endeksinde meydana gelen 15 dakikalık sıçramalar ile planlanmış ve planlanmamış duyurular arasındaki ilişkilerin tespit edilmesini amaçlamışlardır. Bireysel pay senetlerindeki sıçramaların kazanç duyuruları gibi şirkete özgü diğer duyurularla ilişkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. S&P 500 endeksindeki sıçramaların, FOMC toplantı duyuruları ve makroekonomik raporlar gibi genel piyasa haberleri ile ilişkili olduğu belirlenmiştir.

Lee (2012), 1993-2008 yılları arasındaki DJIA (Dow Jones Industrial Average) endeksinde işlem gören 23 pay senedinin 15 dakikalık getirilerindeki sıçramaların yoğunluğunda anlamlı artışlar tespit etmişlerdir. Bu artışlar üzerinde hem makroekonomik duyuruların hem de şirkete özgü duyuruların etkileri olduğu sonucuna varılmıştır. FOMC, tarım dışı istihdam, ilk işsizlik sigortası başvuruları (initial jobless claims) duyurularının açıklandıktan sonraki 30 dakika içerisinde sıçramaların meydana gelme olasılığını anlamlı ölçüde artırma eğiliminde olduğu belirlenmiştir. Aynı zamanda en yüksek sıçramaların kazanç açıklamalarından bir gün önce olduğu ve bu durumun bilgi sızıntısı göstergesi olabileceği ileri sürülmüştür.

Yao ve Tian (2015) çalışmalarında 2003-2011 yılları arasındaki S&P 500 endeksinde ait en likit 100 pay senedini kullanarak oluşturulan piyasa endeksinin 5 dakikalık sıçramaları tespit etmişlerdir. Yazarlar, sıçramaları tespit ederken gün içi volatilitiyi de dikkate almışlardır. Gün içi volatilitiyeye göre yapılan düzenleme (adjustment) öncesinde Fed fon hedef oranı, tüketici güven endeksi ve PMI duyurularının piyasa endeksindeki sıçramalar ile aynı anda meydana gelme olasılığı en yüksek olan ilk üç duyuru olduğu bulunmuştur. Ayrıca gün içi volatilitiyeye göre yapılan düzenleme öncesinde ve sonrasında piyasa endeksindeki sıçramalar ile ilişkisi en yüksek olan duyurunun Fed fon hedefi olduğu belirlenmiştir.

3.3. Türev Piyasalarındaki Sıçramalar ile Makroekonomik Duyuruların İlişkisi

Sıçramalar spot piyasalardaki varlık fiyatlarında büyük kayıplara neden olabileceği gibi, türev piyasalarda da önemli etkiler yaratabilir. Bu etkiler, türev araçların fiyatlaması kanalıyla gerçekleşir ve düzensiz fiyat oluşumları spot ve vadeli fiyatlar arasındaki ilişkiyi bozarak ve türev araçların riskten koruma özelliğini ortadan kaldırarak yeni riskler doğurabilir.

Türev piyasalardaki sıçramaların özelliklerini ve kaynağını bilmek yatırımcıların kararları için yol gösterici olacaktır. Sıçramaların üzerinde makroekonomik duyuruların etkisini, risk yönetimi, riskten korunma (hedge) ve türev araçların fiyatlandırılması gibi çeşitli konular etrafında araştıran çalışmalar bulunmaktadır. Bu çalışmalar arasından Evans (2011), Bjursell, Wang ve Webb (2013), Déléze ve Hussain (2014), Miao vd. (2014) ve Huang (2018) örnek gösterilebilir.

Makroekonomik duyurularla ilişkili sıçramaların tahvil ve döviz vadeli işlem sözleşmeleri (futures) için daha önemli olduğu sonucuna ulaşan çalışmalar bulunmaktadır. Evans (2011) çalışmasında, 1998-2006 dönemleri arasındaki S&P 500 E-mini endeks ve 10 yıllık ABD tahvili (T-Bond) ve EUR/USD döviz vadeli işlem sözleşmelerinin 5 dakikalık getirindeki sıçramalar ile ABD makroekonomik duyuruları arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Sıçramalar duyurular ile ilişkili ve duyurular ile ilişkili olmayan olarak ayrılmış ve yaklaşık üçte birinin duyuruların açıklanmasından kaynaklandığı bulunmuştur. Ayrıca EUR/USD vadeli işlem sözleşmesindeki duyurularla ilişkili sıçramaların, S&P 500 E-Mini endeksinden daha fazla olduğu, ancak T-Bond'dan daha az olduğu belirlenmiştir. Tüm varlıklarda gerçekleşen sıçramalar ile istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkisi olan duyurular arasında GSYİH, istihdam raporu ve FOMC en etkili duyurular olarak bulunmuştur. Bu duruma ek olarak, T-Bond vadeli işlem sözleşmesindeki sıçramalar için istihdam raporu; EUR/USD vadeli işlem sözleşmesindeki sıçramalar için ise ticaret dengesine ait duyuruların önemli olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Çalışmada ayrıca sürpriz duyurularla sıçramaların ilişkileri incelenmiş ve tüm piyasalardaki sıçramaların çoğu ile tarım dışı istihdam duyurusunun rast gelmesi dikkat çekmiştir.

Bjursell vd. (2013) 2001-2004 yılları arasını ele aldıkları çalışmalarında, 10 yıllık ve 30 yıllık ABD tahvil vadeli işlem sözleşmeleri ve Eurodolar vadeli işlem sözleşmesine ait 10 dakikalık sıçramaları, makroekonomik duyuruların olduğu ve olmadığı günler dahilinde incelemiştir. Makroekonomik duyurular ile ilişkili olmayan sıçrama sayısının fazla olduğu tespit edilmiştir. Sıçramalarla eşleşme sayısı açısından ilk sırada tarım dışı istihdam ve işsizlik duyurularının yer aldığı

ve bu duyuruları dayanıklı mal siparişleri, ÜFE ve TÜFE duyurularının takip ettiği ortaya çıkarılmıştır. Çalışmada ayrıca makroekonomik duyuru sürprizleri de analize dahil edilmiş ve 10 yıllık ve 30 yıllık ABD tahvil vadeli işlem sözleşmelerindeki sıçrama sayısı ile duyuru sürprizleri arasında ilişkiye rastlanmadığı belirtilmiştir.

Délèze ve Hussain (2014) 2003-2010 yılları arasındaki Avrupa borsa endeksleri vadeli işlem sözleşmelerinin (DAX30, SMI, CAC40 ve Euro Stoxx50), faiz oranı vadeli işlem sözleşmesinin (3 aylık Euribor) ve döviz vadeli işlem sözleşmesinin (EUR/USD) 5 dakikalık örneklem sıklığında belirlenen sıçramaları üzerinde ABD makroekonomik duyuru sürprizlerinin anlamlı bir etkisi olduğunu bulmuşlardır. ABD'deki makroekonomik duyuru sürprizleri ile arasında işsizlik ve konut fiyat endeksi duyurularının en yüksek sıçramalara neden olduğu sonucuna ulaşılmıştır. İşsizlik, net ihracat, TÜFE ve ÜFE, ilk işsizlik sigortası başvuruları ve ithalat fiyat endeksi duyurularının borsa endeksleri vadeli işlem sözleşmelerindeki sıçramaları oluşturduğu belirlenmiştir. Öncü göstergeler ve işletme stokları endeksi gibi ileriye dönük tedbirler döviz vadeli işlem sözleşmesindeki sıçramalar üzerinde etkisi en fazla olan değişkenlerdir. Euribor vadeli işlem sözleşmesindeki anlamlı sıçramalar ile GSYİH, ilk işsizlik sigortası başvuruları, fabrika siparişleri ve konut başlangıçları duyurularının ilişkili olduğu tespit edilmiştir.

Miao vd. (2014), 2001-2010 yılları arasındaki S&P 500 endeks ve E-mini endeks vadeli işlem sözleşmelerinde meydana gelen 5 dakikalık sıçramalar üzerinde saat 8:30'da ve 10:00'da açıklanan makroekonomik duyuruların (sürprizlerin) etkilerini araştırmışlardır. 8:30-8:35 arasında oluşan tüm sıçramaların dörtte üçünden fazlası, 8:30'da açıklanan makroekonomik duyurularla açıklanmaktadır. Bu sıçramalar ile en ilişkili duyurulardan ilki tarım dışı istihdamdır ve bunu takiben GSYİH, TÜFE ve tüketici harcamaları duyuruları tespit edilmiştir. 10:00-10:05 arasındaki sıçramaların beşte üçünden fazlası ABD makroekonomik duyurularıyla ilişkilidir. 10:00'daki duyurular arasında sıçramalar üzerinde en büyük etkiye sahip olanı tüketici güveni duyurusudur. Sıçramalar ile PMI ve inşaat harcamaları duyurularının ilişkili olduğu belirlenmiştir.

Huang (2018) çalışmasında, S&P 500 endeks ve 30 yıllık ABD devlet tahvili vadeli işlem sözleşmelerinin 5 dakikalık getirilerindeki sıçramalar ile birçok makroekonomik duyuru sürprizleri arasındaki anlamlı ilişkileri göstermiştir. Her iki piyasa için de duyuru olmayan günlere oranla duyuruların olduğu günlerdeki sıçramaların anlamlı ölçüde daha büyük olduğu bulunmuştur. Sıçramalar üzerinde anlamlı etkisi olan duyurular işletme envanterleri, TÜFE, tüketici kredisi, tarım dışı istihdam, ÜFE ve perakende satışlar duyurularıdır. Bu duyurular arasında ilk sırada tarım dışı istihdam yer almaktadır.

3.4. Döviz Piyasalarındaki Sıçramalar ile Makroekonomik Duyuruların İlişkisi

Döviz piyasası, yirmi dört saat faaliyet gösteren yüksek frekanslı işlem ortamı sunmaktadır. Bu ortam, piyasaların minimum sürtünme ile serbest bir şekilde işlem yapmasına imkân sağlamaktadır. Dolayısıyla sıçramaların doğasını incelemek için idealdir (Piccotti, 2018: 49). Makroekonomik duyuruların, döviz piyasalarındaki fiyat değişimlerinin kaynağı olduğu düşüncesiyle döviz kurlarındaki sıçramalar ile ilişkisi araştırılmıştır. Böylece yatırımcılar, şirketler ve özellikle politika yapıcılar sıçramaların olası kaynağı ile ilgili bilgilere sahip olabilecektir.

Döviz piyasalarındaki sıçramalar ile makroekonomik duyuruların ilişkilerine değinen Chatrath, Miao, Ramchander ve Villupuram (2014), Frömmel, Han ve Gysegem (2015), El Ouadghiri ve Uctum (2016), Lee ve Wang (2020) ve Şensoy ve Serdengeçti (2020) bu alandaki başlıca çalışmalardır.

Döviz kurları, iki para birimi arasındaki beklenen göreceli temellerin indirgenmiş akışını yansıttığından sadece bir değil iki ülkeden makroekonomik duyuruların etkilerine maruz kalabilmektedir (Lahaye vd., 2012: 901). Bu doğrultuda, döviz piyasalarını dikkate alan çalışmalarda genellikle ABD’de açıklanan duyuruların yanı sıra yerel piyasalarda açıklanan duyurular da incelemeye dahil edilmiştir. Bu bilgiler temel alındığı zaman sıçramalar ile makroekonomik duyurular arasındaki ilişki ilgi çekici bulunmuştur.

Barndorff-Nielsen ve Shephard (2006) 1986-1996 dönemleri arasında DM/\$ ve Japon yeni/ABD doları döviz kurundaki sıçramalar ile makroekonomik duyurular arasında ilişki olduğunu belirlemişlerdir. Chatrath vd. (2014) çalışmalarında ABD makroekonomik duyuru sürprizleri ile diğer ülkelerden gelen makroekonomik duyuru sürprizleri (Almanya, Japonya, İngiltere, Avrupa Birliği (AB) ve İsviçre) karşılaştırmışlar ve ABD makroekonomik duyuruları açıklandığında dövizlerde daha fazla sıçrama belirlemişlerdir. Yazarlar, 2005-2010 yılları arasında İngiliz Sterlini, Euro, Japon Yeni ve İsviçre Frangına ait 5 dakikalık getirilerdeki sıçramaların %9-15’inin doğrudan ABD makroekonomik duyuruları ile bağlantılı olabileceği sonucuna ulaşmışlardır. Ayrıca, makroekonomik duyuru sürprizlerinin sıçramalar üzerindeki marjinal etkisine bakılmıştır. Analiz sonuçları, dört döviz kurundaki sıçramaları etkileyen ABD makroekonomik duyurularından en önemlilerinin; tarım dışı istihdam, işsizlik, GSYİH ve ticaret dengesinin olduğuna işaret etmektedir.

Şensoy ve Serdengeçti (2020)’nin çalışmalarında, 2013-2019 dönemleri arasındaki 5 dakikalık USD/TRY döviz kurundaki sıçramaların meydana gelişleri

yerel işlem saatlerine ve off-shore işlem saatlerine⁴ göre ayrı ayrı incelenmiştir. Sıçramaların kaynağı olarak portföy akışları ve piyasa katılımcılarının gelecekteki döviz kuru seviyesi ve makroekonomik duyurular için heterojen beklentileri araştırılmıştır. Çalışmada saat 10:00'da açıklanan yerel makroekonomik duyuruların en büyük ortalama sıçrama boyutunu meydana getirdiği belirlenmiştir. Sıçramaların hem boyutunun hem de sıklığının, ABD makroekonomik duyurularının açıklanma saatlerinde (genellikle 15:30/16:30) daha büyük olduğu bulunmuştur. Özellikle off-shore işlem saatlerinde, TÜFE ve GSYİH duyurularındaki beklenti dağılımlarındaki bir artışın, sıçrama sayısını artırdığı belirlenmiştir. Bu iki duyuruya ait beklenti dağılımındaki artış aynı zamanda, pozitif sıçramaların ortalama boyutu üzerinde negatif olanlara göre daha büyük bir etkiye sebep olmuştur.

Literatürdeki bazı çalışmalarda, planlanmış ve planlanmamış duyuruların döviz piyasasındaki sıçramalar üzerinde etkisi araştırılmıştır. Frömmel vd. (2015) çalışmalarında, 2003-2004 dönemleri arasındaki 10 dakikalık HUF/EUR döviz kurunu kullanarak piyasadaki anlamlı sıçramaların %46,4'ünün hem planlanmış (%16) hem de planlanmamış (%30,4) duyurularla açıklandığı sonucuna ulaşmışlardır. Planlanmış duyurular ile sıçramaların ilişkisi incelendiğinde, duyuru başına en çok sıçrama, Macaristan'dan gelen GSYİH ve ABD'den gelen GSYİH ve enflasyon duyurularında gözlemlenmiştir.

Gün içi sıçramalar (1 dakikalık) ile makroekonomik duyuru sürprizleri ve planlanmamış duyurular arasındaki ilişkiyi analiz eden El Ouadghiri ve Uctum (2016), 2007-2012 dönemleri arasındaki altı büyük döviz piyasasını (ABD doları karşısında Euro, Pound, Yen, Avustralya Doları, Kanada Doları ve İsviçre Frangi) ele almışlardır. Sıçramaların makroekonomik duyuru sürprizleri (ABD, Çin, İngiltere, Japonya ve AB duyuruları) tarafından yaklaşık %34 oranında ve planlanmamış olaylar tarafından %14 oranında tetiklendiğini belirlemişlerdir. Ayrıca ABD duyurularından sonra İngiltere ve Japonya duyurularının sıçramalar üzerine anlamlı bir etkisi bulunmuştur. Sıçramalar üzerinde etkili olan planlanmış duyurular incelendiğinde; ABD başlangıç ve devam eden işsizlik sigortası başvuruları, tarım dışı istihdam, perakende satışlar, Philadelphia fed anketi ve federal bütçe açığı olduğu görülmüştür. ABD makroekonomik duyurularının yanı sıra, İngiltere'ye ait GSYİH ve perakende satışları duyurularının EUR/USD, GBP/USD ve JPY/USD döviz kurlarındaki sıçramaları etkilediği tespit edilmiştir.

⁴ Yazarlar 08:00 ve 18:00 saatleri arasında yerel işlem saati olarak ve 24 saatlik zaman diliminde geriye kalan saatleri off-shore işlem saati olarak belirlemiştir.

Lee ve Wang (2020) çalışmalarında 1999-2015 yılları arasındaki 18 döviz kurunun⁵ 15 dakikalık getirilerindeki sıçramaları makroekonomik duyuruların tetiklediğini tespit etmişlerdir. Döviz kurlarındaki sıçramalar üzerinde en etkili olan duyurunun FOMC olduğu sonucuna ulaşılmıştır. ABD tarım dışı istihdam duyurularının da büyük boyutlu ve yüksek frekanslı sıçramalar ile ilişkili olduğu gözlemlenmiştir.

3.5. Birden Fazla Piyasadaki Sıçramalar ile Makroekonomik Duyuruların İlişkisi

Tek bir piyasa özelinde sıçramalar ile makroekonomik duyurular arasındaki ilişkiler üzerine yapılan çalışmalar bir önceki bölümlerde irdelenmiştir. Bu bölümde ise birden fazla piyasayı birlikte ele alan çalışmalara yer verilmiştir.

Literatürdeki Lahaye, Laurent ve Neely (2011), Vortelinos (2015) ve Füss, Grabellus, Marger ve Stein (2018) sıçramalar ile makroekonomik duyurular arasındaki ilişkiyi birden fazla varlık sınıfı ve ülke açısından incelemişlerdir.

Lahaye vd. (2011) çalışmalarında, 1987-2004 yılları arasındaki S&P 500 endeksi, Nasdaq 100 endeksi, Dow Jones endeksi ve ABD tahvil vadeli işlem sözleşmeleri ve döviz kurları (USD/EUR, USD/GBP, JPY/USD, CHF/USD) sıçramalarının sıklığı ve zamanlaması ile ABD makroekonomik duyuru sürprizlerinin ilişkisini araştırmışlardır. Makroekonomik duyuru sürprizlerinin döviz kurunda %1 ile %2 arasında ve tahvilde veya pay senedinde ise %3 ile %4 arasında bir sıçramaya neden olma olasılığının bulunduğu belirlenmiştir. Tüm piyasalardaki sıçramaları, en çok federal fon hedefi, tarım dışı istihdam ve GSYİH duyurularının açıkladığı görülmüştür. Tarım dışı istihdam, perakende satışlar, federal fon hedefi, GSYİH ve TÜFE duyurularının pay senetlerindeki ve tahvildeki sıçramaları anlamlı ölçüde etkilediği gözlemlenmiştir. Döviz kurlarındaki sıçramaların ise tarım dışı istihdam, GSYİH, federal fon hedefi, ticaret dengesi ve tüketici güveni duyuruları ile anlamlı bir ilişkisi olduğu tespit edilmiştir.

Vortelinos (2015) çalışmasında, 2001-2011 yılları arasındaki borsa yatırım fonları⁶, USD/CAD, USD/JPY, GBP/USD, EUR/USD, AUD/USD döviz kurları, S&P 500 endeks vadeli işlem sözleşmesi, ABD devlet tahvili vadeli işlem sözleşmesi, Nasdaq Composite, DJIA, S&P 500 ve Russell 2000 endeksleri ve

⁵ Avustralya Doları (AUD), Brezilya Reali (BRL), Kanada Doları (CAD), Euro (EUR), Macar Forinti (HUF), Hindistan Rupisi (INR), Japon Yeni (JPY), Kore Wonu (KRW), Norveç Kronu (NOK), Yeni Zelanda Doları (NZD), Polonya Zlotisi (PLN), Rus Rublesi (RUB), Singapur Doları (SGD), Güney Afrika Randı (ZAR), İsveç Kronu (SEK), İsviçre Frangı (CHF), Türk Lirası (TRY) ve İngiliz Sterlini (GBP) olarak ele alınmıştır.

⁶ DIA, IWM, MDY, QQQ ve SPY çalışmada kullanılan yatırım fonlarıdır.

VIX endeksi 1 dakikalık getirilerinde belirlenen sıçramaların tamamının makroekonomik duyurularla açıklanamayacağı sonucuna ulaşmıştır. Çalışmada makroekonomik duyurular hem 8:30 ve 10:00 olmak üzere iki açıklanma saati için ayrı ayrı incelenmiş hem de beklenen ve beklenmeyen (sürpriz) olarak ayrılarak sıçramalar üzerindeki etkilerine bakılmıştır. 8:30'daki duyurulardan ticaret dengesi ile ABD devlet tahvili vadeli işlem sözleşmesindeki sıçramalar arasında ve 10:00'daki duyurulardan ABD ithalat ve ihracat endeksi ile VIX endeksindeki sıçramalar arasında en yüksek etki gözlemlenmiştir. Diğer taraftan, 8:30'daki sürprizlerden en yüksek etki istihdam endeksi ile S&P 500 endeks vadeli sözleşmesindeki sıçramalar arasında gerçekleşmiştir. 10:00'daki duyurulardan ise FED fon hedef oranları sürprizlerinin VIX endeksi sıçramalar üzerinde en yüksek etkiye sahip olduğu gözlemlenmektedir.

Füss vd. (2018) çalışmalarında 2006-2011 yılları arasındaki DAX, 10 yıllık tahvil, Bund ve S&P 500 E-mini vadeli işlem sözleşmelerindeki ve EUR/USD döviz kurundaki sıçramaları tespit etmişlerdir. Tüm varlıklar arasında 10 yıllık tahvil vadeli işlem sözleşmesindeki sıçramaların yaklaşık %50'sinin makroekonomik duyurular ile ilişkili olduğu gösterilmiştir. Tüm varlıklardaki sıçramalar ile ilişkili olan en önemli iki duyurunun ABD'de açıklanan ilk işsizlik sigortası başvuruları ve tarım dışı istihdam olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, tüm varlıklardaki sıçramaların Avrupa Para Birliği (European Monetary Union -EMU) ve Almanya duyurularıyla da ilişkili olduğu belirlenmiştir. Özellikle, DAX vadeli işlem sözleşmesindeki sıçramalarla ilişkili olan tüm anlamlı duyuruların yarısından fazlasını Almanya'da açıklanan duyurular oluşturmaktadır. Bunlardan en önemlileri ise ÜFE, ticaret dengesi ve perakende ve toptan satış fiyatlarıdır.

4. BULGULAR

Bu çalışmada, literatürde yapılan çalışmalar, finansal piyasalardaki sıçramaların varlığı ile makroekonomik duyurular arasındaki ilişki doğrultusunda incelenmiştir. Makroekonomik duyuruların piyasalarda meydana gelen sıçramalar ile ilişkisini analiz eden 2008-2020 yılları arasındaki başlıca çalışmalar ortaya konulmuştur.

Piyasaların duyurulara verdiği tepkilerin çoğu kısa ömürlüdür. Bu nedenle günlük veya diğer düşük frekanslı verileri kullanarak piyasa tepkilerini tespit etmek zor olabilir (Huang, 2018: 514). Literatür incelemesi yapılırken, makroekonomik duyurulara verilen hızlı ve anlamlı tepkilerin gözlenmesine imkân veren yüksek frekanslı verileri kullanılan çalışmalar dikkate alınmıştır. İncelenen çalışmalardan elde edilen bilgiler doğrultusunda birkaç genellemeye gidilebilmektedir.

Literatür incelemesi doğrultusunda, genellikle döviz piyasalarındaki sıçramalara göre tahvil ve pay piyasalarındaki sıçramaların makroekonomik duyurular tarafından açıklanma gücünün daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Ekonomiler gittikçe birbirine bağlı hale geldiğinden küresel piyasaları etkileyen bir ülkeye ait planlanmış duyurulara da odaklanılması, sıçramaları etkileyen makroekonomik duyuruları analiz etmede önem arz etmektedir. ABD'nin dünya ekonomisinin gelişimini belirlemedeki merkezi rolü göz önünde bulundurulduğunda incelenen çalışmalarda genellikle ABD'ye ait makroekonomik duyuruların dahil edildiği ve genellikle sıçramalar üzerinde etkileri olduğu görülmüştür. Ayrıca, bu çalışmada makroekonomik duyuruların sıçramaların bulunduğu piyasaya göre farklılaşıp farklılaşmadığına ve sıçramaların hangi tür duyurular ile ilişkili olduğuna odaklanılmıştır. Sıçramaların makroekonomik duyurulara verdiği tepkilerin varlık sınıfına göre farklılık gösterdiği; farklı varlıkların, farklı makroekonomik duyurulardan etkilendiği belirlenmiştir. Dolayısıyla gelecekte sıçrama olasılığını arttıran makroekonomik değişkenler genel bir bakış açısı içerisinde gösterilmiştir. Piyasa katılımcıları bu bilgiler doğrultusunda alacakları karar ve tutumları gözden geçirebileceklerdir.

Makroekonomik duyuruların birçoğu önceki ekonomik faaliyetlerle ilgili olduğundan geriye dönük olarak ifade edilmektedir. Diğer taraftan para politikası duyuruları (FOMC) ileriye dönüktür. FOMC, tahminler ve önceki duyurular dahil mevcut tüm bilgilere ilişkin değerlendirmeler yaparak kısa vadeli faiz oranları (federal fon oranı) hakkında karar vermektedir. Gerçek ekonomik faaliyetleri yansıtan GSYİH duyuruları finansal piyasalar açısından önem arz etmektedir (Neely ve Dey, 2010; Lahaye vd., 2011). "Tüm duyuruların kralı" olarak anılan tarım dışı istihdam açıklanmasına karşı birçok varlık duyarlı olmaktadır (Andersen ve Bollerslev, 1998: 240). Tüm piyasalarda sıçramaları açıklamada önemli olan makroekonomik duyurular arasında federal fon oranı, tarım dışı istihdam ve GSYİH'nin genellikle çalışmalarda incelenen değişkenler olduğu görülmektedir. Çalışmalarda döviz piyasasındaki sıçramalar ile ilişkili olan duyuru olarak ise özellikle ticaret dengesi dikkat çekmektedir.

5. SONUÇ

Sıçramaların meydana gelişinin olası kaynakları arasında genellikle makroekonomik duyuruların incelendiği dikkat çekmiştir. Dolayısıyla bu çalışmada finansal varlıklarda gerçekleşen sıçramalar ile makroekonomik duyurular arasındaki ilişkiyi analiz eden başlıca çalışmalar derlenmiş ve incelenmiştir. Ancak, literatür yeni olduğundan ve gelişmeye devam ettiğinden bu

kapsamda tüm çalışmalarını incelemenin ve sınıflandırmanın zor olduğunu söylemek mümkündür.

İncelenen çalışmalar doğrultusunda sıçramalar ile makroekonomik duyurular arasında anlamlı ilişkilerin olduğu ancak genellikle makroekonomik duyuruların sıçramaların tamamını meydana getirmediği ortaya çıkmıştır. Literatürde sıçramaların kaynağı olmada planlanmamış duyuruların daha önemli bir yere sahip olduğuna dair bulgular da bulunmaktadır.

Varlıklardaki sıçramalar aracılığı ile varlıkların bulunduğu piyasaların hangi makroekonomik duyurulara nasıl tepki verdiği yatırımcılar, traderler, politika yapıcılar ve araştırmacılar için yol gösterici olmaktadır. Literatürdeki çalışmalarda, genellikle tarım dışı istihdam ve ticaret dengesi duyurularının tahvil, pay, vadeli işlem ve döviz piyasalarındaki sıçramalar ile ilişkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu duyuruların çoğunluğunun ABD’de açıklanan makroekonomik duyurular olduğu belirlenmiştir. Ayrıca FOMC toplantılarında alınan kararlar neticesinde ilan edilen federal fon oranı duyurularının genellikle sıçramaları etkilediği ortaya çıkmıştır.

Makroekonomik duyurular karşısında finansal piyasalarda meydana gelen tepkilerde görülen farklılıklar, katılımcıların duyuru karşısında kararlarını gözden geçirmesi, ülkelerin durumu gibi farklı nedenlerden kaynaklanabilmektedir. Literatürdeki çalışmalarda sıçramalar ile makroekonomik duyurular arasındaki ilişki açısından analiz sonuçları farklılık göstermektedir. Ancak bulunan sonuçlar, piyasa katılımcılarına ve araştırma yapanlara önemli çıkarımlar sunabilmektedir.

1. Öncelikle piyasa katılımcıları finansal piyasalarda gerçekleşen sıçramaların çeşitli makroekonomik duyurulara nasıl tepki verdiğiyle ilgilenebilir ve kararlarını bu doğrultuda yönlendirebilirler.
2. Araştırma yapanlar aynı piyasadaki birden fazla varlıkta eş zamanlı olarak meydana gelen sıçramaları ifade eden “eş-sıçramaları” etkileyen makroekonomik duyuruları tespit etmeye odaklanarak farklı piyasalarda sıçrama yayılımına bakabilirler.
3. Makroekonomik duyurular sıçramaların olası belirleyicilerinden sadece biridir. Gelecek çalışmalarda finansal piyasalardaki fiyatları etkileyen şirket duyuruları, para politikası kararları, krizler, vb. değişkenler dikkate alınarak literatür incelemesi ve ampirik araştırmalar yapılabilir.
4. Son olarak, yapılan literatür çalışması genel olarak finansal piyasalar başlığı altında incelenmiştir. Finansal piyasalar enerji, emtia (altın, gümüş ve bakır), mali kuruluşlar (bankalar, sigorta şirketleri vb.) gibi alt sektörler ve son zamanlarda ilgi konusu olan kripto paralar dahil edilerek genişletilebilir.

KAYNAKÇA

- Ait-Sahalia, Y., & Jacod, J. (2009). Testing for jumps in a discretely observed process. *The Annals of Statistics*, 184-222.
- Andersen, T. G., & T. Bollerslev (1998). Answering the skeptics: yes, standard volatility models do provide accurate forecasts. *International Economic Review* 39, 885-905
- Andersen, T. G., Bollerslev, T., & Dobrev, D. (2007). No-arbitrage semi-martingale restrictions for continuous-time volatility models subject to leverage effects, jumps and iid noise: Theory and testable distributional implications. *Journal of Econometrics*, 138(1), 125-180.
- Bajgrowicz, P., Scaillet, O., & Treccani, A. (2016). Jumps in high-frequency data: Spurious detections, dynamics, and news. *Management Science*, 62(8), 2198-2217.
- Balduzzi, P., Elton, E. J., & Green, T. C. (2001). Economic news and bond prices: Evidence from the US Treasury market. *Journal of financial and Quantitative analysis*, 36(4), 523-543.
- Barndorff-Nielsen, O. E., & Shephard, N. (2004). Power and bipower variation with stochastic volatility and jumps. *Journal of financial econometrics*, 2(1), 1-37.
- Barndorff-Nielsen, O. E., & Shephard, N. (2006). Econometrics of testing for jumps in financial economics using bipower variation. *Journal of financial Econometrics*, 4(1), 1-30.
- Boffelli, S., & Urga, G. (2015). Macroannouncements, bond auctions and rating actions in the European government bond spreads. *Journal of International Money and Finance*, 53, 148-173.
- Bollerslev, T., Cai, J., & Song, F. M. (2000). Intraday periodicity, long memory volatility, and macroeconomic announcement effects in the US Treasury bond market. *Journal of empirical finance*, 7(1), 37-55.
- Bjursell, J., HK Wang, G., & I. Webb, R. (2013). Jumps and trading activity in interest rate futures markets: The response to macroeconomic announcements. *Asia- Pacific Journal of Financial Studies*, 42(5), 689-723.
- Boudt, K., & Petitjean, M. (2014). Intraday liquidity dynamics and news releases around price jumps: Evidence from the DJIA stocks. *Journal of Financial Markets*, 17, 121-149.

- Chatrath, A., Miao, H., Ramchander, S., & Villupuram, S. (2014). Currency jumps, cojumps and the role of macro news. *Journal of International Money and Finance*, 40, 42-62.
- Corsi, F., Pirino, D., & Reno, R. (2010). Threshold bipower variation and the impact of jumps on volatility forecasting. *Journal of Econometrics*, 159(2), 276-288.
- Cui, J., & Zhao, H. (2015). Intraday jumps in China's Treasury bond market and macro news announcements. *International Review of Economics & Finance*, 39, 211-223.
- Délèze, F., & Hussain, S. M. (2014). Information arrival, jumps and cojumps in European financial markets: Evidence using tick by tick data. *Multinational Finance Journal*, 18(3/4), 169-213.
- Dumitru, A. M. H., & Urga, G. (2016). Jumps and information asymmetry in the US Treasury market. *Available at SSRN 2759360*.
- Dungey, M., McKenzie, M., & Smith, L. V. (2009). Empirical evidence on jumps in the term structure of the US Treasury market. *Journal of Empirical Finance*, 16(3), 430-445.
- El Ouadghiri, I., & Uctum, R. (2016). Jumps in equilibrium prices and asymmetric news in foreign exchange markets. *Economic Modelling*, 54, 218-234.
- Erdemlioglu, D., Laurent, S., & Neely, C. J. (2015). Which continuous-time model is most appropriate for exchange rates?. *Journal of Banking & Finance*, 61, S256-S268.
- Evans, K. P. (2011). Intraday jumps and US macroeconomic news announcements. *Journal of Banking & Finance*, 35(10), 2511-2527.
- Fleming, M. J., & Remolona, E. M. (1997). What moves the bond market?. *Economic policy review*, 3(4).
- Frömmel, M., Han, X., & Van Gysegem, F. (2015). Further evidence on foreign exchange jumps and news announcements. *Emerging Markets Finance and Trade*, 51(4), 774-787.
- Füss, R., Grabellus, M., Mager, F., & Stein, M. (2018). Something in the air: Information density, news surprises, and price jumps. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 53, 50-75.
- Hanousek, J., & Novotný, J. (2012). Price jumps in Visegrad-country stock markets: An empirical analysis. *Emerging Markets Review*, 13(2), 184-201.

- Huang, X., & Tauchen, G. (2005). The relative contribution of jumps to total price variance. *Journal of financial econometrics*, 3(4), 456-499.
- Huang, X. (2018). Macroeconomic news announcements, systemic risk, financial market volatility, and jumps. *Journal of Futures Markets*, 38(5), 513-534.
- Jiang, G. J., & Oomen, R. C. (2008). Testing for jumps when asset prices are observed with noise—a “swap variance” approach. *Journal of Econometrics*, 144(2), 352-370.
- Jiang, G. J., Lo, I., & Verdelhan, A. (2011). Information shocks, liquidity shocks, jumps, and price discovery: Evidence from the US Treasury market. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 46(2), 527-551.
- Jurdi, D. J. (2020). Intraday Jumps, Liquidity, and US Macroeconomic News: Evidence from Exchange Traded Funds. *Journal of Risk and Financial Management*, 13(6), 118.
- Lahaye, J., Laurent, S., & Neely, C. J. (2011). Jumps, cojumps and macro announcements. *Journal of Applied Econometrics*, 26(6), 893-921.
- Lee, S. S., & Mykland, P. A. (2008). Jumps in financial markets: A new nonparametric test and jump dynamics. *The Review of Financial Studies*, 21(6), 2535-2563.
- Lee, S. S., & Hannig, J. (2010). Detecting jumps from Lévy jump diffusion processes. *Journal of Financial Economics*, 96(2), 271-290.
- Lee, S. S. (2012). Jumps and information flow in financial markets. *The Review of Financial Studies*, 25(2), 439-479.
- Lee, S. S., & Wang, M. (2020). Tales of tails: Jumps in currency markets. *Journal of Financial Markets*, 48, 100497.
- Miao, H., Ramchander, S., & Zumwalt, J. K. (2014). S&P 500 index- futures price jumps and macroeconomic news. *Journal of Futures Markets*, 34(10), 980-1001.
- Neely, C. J., & Dey, S. R. (2010). A survey of announcement effects on foreign exchange returns. *Federal Reserve Bank of St. Louis Review*, 92(5), 417-463.
- Piccotti, L. R. (2018). Jumps, cojumps, and efficiency in the spot foreign exchange market. *Journal of Banking & Finance*, 87, 49-67.

Sensoy, A., & Serdengeçti, S. (2020). Impact of portfolio flows and heterogeneous expectations on FX jumps: Evidence from an emerging market. *International Review of Financial Analysis*, 68, 101450.

Vortelinos, D. (2015). The effect of macro news on volatility and jumps. *Annals of Economics and Finance*, 16(2), 425-447.

Yao, W., & Tian, J. (2015). *The role of intra-day volatility pattern in jump detection: empirical evidence on how financial markets respond to macroeconomic news announcements* (Discussion Paper Series No. 2015-05). University of Tasmania, Tasmanian School of Business and Economics.