

Ekoist: Journal of Econometrics and Statistics

Ekoist: Journal of Econometrics and Statistics

Sayı/Number: 32 • Haziran/June 2020

e-ISSN: 2651-396X • DOI: 10.26650/ekoist

Ekoist: Journal of Econometrics and Statistics İstanbul Üniversitesi İktisat Fakültesi'nin uluslararası ve hakemli dergisidir. Yayınlanan makalelerin sorumluluğu yazarına/ yazarlarına aittir.

Ekoist: Journal of Econometrics and Statistics is the peer-reviewed, international journal of the İstanbul University Faculty of Theology. Authors bear responsibility for the content of their published articles.

Dergi Hakkında/About the Journal

Yayın Sahibi/Owner
İstanbul Üniversitesi

Yayın Sahibi Temsilcisi/Owner's Representative
Burak Güriş

DERGİ YAZI KURULU/EDITORIAL MANAGEMENT

Baş Editör/Editor-in-Chief
Nilgün Çil, İstanbul University, Turkey

Yardımcı Editörler/Co-Editors
Burcu Kıran Baygın, İstanbul University, Faculty of Economics, Department of Econometrics, Turkey.
Aycan HEPSAĞ, İstanbul University, Faculty of Economics, Department of Operations Research, İstanbul, Turkey.

Alan Editörleri/Section Editors
Ali Nemlioğlu, İstanbul University, Faculty of Economics, Department of Econometrics, Turkey.
Mustafa Tekin, İstanbul University, Faculty of Economics, Department of Econometrics, Turkey.

Teknik Editörler/Production Editors
Halil İbrahim Gündüz, Department of Econometrics, Faculty of Economics, İstanbul University, Turkey.
Hüseyin İçen, Department of Econometrics, Faculty of Economics, İstanbul University, Turkey.
Nimet Melis Esenyel, Department of Statistics, Faculty of Economics, İstanbul University, Turkey.
Haydar Ekelik, Department of Operational Research, Faculty of Economics, İstanbul University, Turkey.
İbrahim Sezer Belliler, İstanbul University, Faculty of Economics, Department of Econometrics, İstanbul, Turkey.
Buğra Polat, İstanbul University, Faculty of Economics, Department of Operations Research, İstanbul, Turkey.
Sinan Demirzen, İstanbul University, Faculty of Economics, Department of Statistics, İstanbul, Turkey.

EDITORIAL BOARD/EDİTÖRYAL KURUL

Ahmet M. Gökçen, İstanbul Rumeli University, İstanbul, Turkey.
Ali Karun Nemlioğlu, İstanbul University, İstanbul, Turkey.
Bülent Güloğlu, İstanbul Technical University, İstanbul, Turkey.
Erdal Tanas Karagöl, Ankara Yıldırım Beyazıt University, Ankara, Turkey.
Ergün Eroğlu, İstanbul University, İstanbul, Turkey.
Fazıl Güler, Yeditepe University, İstanbul, Turkey.
Galip Altınay, Bandırma Onyedli Eylül University, Balıkesir, Turkey.
H. Targan Ünal, Okan University, İstanbul, Turkey.

Mahmut Zortuk, Dumlupınar University, Kütahya, Turkey
Mustafa Tekin, Istanbul University, Istanbul, Turkey.
Nurcan Metin, Trakya University, Edirne, Turkey.
Fatma Zeren, İnönü University, Malatya, Turkey.
Veli Yılandı, Sakarya University, Sakarya, Turkey.
İbrahim Zeki Akyurt, Istanbul University, Istanbul, Turkey.
Altan Çabuk, Çukurova University, Adana, Turkey.
Anıl K. Bera, University of Illinois, Chicago, USA.
Burak Saltoğlu, Boğaziçi University, Istanbul, Turkey.
Erdal Tanas Karagöl, Ankara Yıldırım Beyazıt University, Ankara, Turkey.
Mehmet Caner, The Ohio State University, Ohio, United States.
Nilgün Çil, Istanbul University, Istanbul, Turkey.

ADVISORY BOARD/DANIŞMA KURULU

Ercan Sarıdoğan, Istanbul University, Istanbul, Turkey.
Ferda Yerdelen Tatoğlu, Istanbul University, Istanbul, Turkey.
Hakan Bektaş, Istanbul University, Istanbul, Turkey.
Handan Yolsal, Istanbul University, Istanbul, Turkey.
Kutluk Kağan Sümer, Istanbul University, Istanbul, Turkey.
Leyla Aylin Aktükün, Istanbul University, Istanbul, Turkey.
Leyla Yücel, Istanbul University, Istanbul, Turkey.
Mehmet Hakan Satman, Istanbul University, Istanbul, Turkey.
Melda Akın, Istanbul University, Istanbul, Turkey.
Özlem Göktaş, Istanbul University, Istanbul, Turkey.
Özlem Yorulmaz, Istanbul University, Istanbul, Turkey.
Seda Karakaş Geyik, Istanbul University, Istanbul, Turkey.
Sema Ulutürk Akman, Istanbul University, Istanbul, Turkey.
Şenol Emir, Istanbul University, Istanbul, Turkey.

Çeviri Editörleri/English Language Editors

Alan James Newson, İstanbul Üniversitesi, İstanbul
Elizabeth Mary Earl, İstanbul Üniversitesi, İstanbul, Türkiye

Yönetim Yeri/Head Office

İstanbul Üniversitesi İktisat Fakültesi Ekonometri Bölümü Beyazıt/Fatih, İstanbul

Yayın Türü/Type of Publication

Yaygın Süreli Yayın/International Periodical

Yayın Dili/Language

Türkçe ve İngilizce/Turkish and English

Yayın Periyodu/Publishing Period

Altı ayda bir Haziran ve Aralık aylarında yayımlanır/Biannual (June & December)

Tarandığı İndeksler/Indexed by

RePEc IDEAS, RePEc EconPapers, SOBIAD



İletişim/Correspondence

İstanbul Üniversitesi İktisat Fakültesi Ekonometri Bölümü

İstanbul Üniversitesi Merkez kampüsü İktisat Fakültesi Ekonometri Bölümü Beyazıt/Fatih, İstanbul, Türkiye

Telefon: +90 (212) 440-0000/11671

Fax: +90 (212) 520 82 86

Web: <https://ekoist.istanbul.edu.tr> & www.dergipark.gov.tr/iuekois

Elektronik posta: ekoist@istanbul.edu.tr

İçindekiler Table of Contents

MAKALELER ARTICLES

Araştırma makalesi/Research article

- Enerji Yoğunluğu ve İklim Değişikliği: Türkiye İçin Yakınsama Analizi**
Energy Intensity and Climate Change: Convergence Analysis for Turkey 1
Feyza Sert, Seyhun Doğan

Araştırma makalesi/Research article

- OECD Ülkelerine Ait Çeşitli Enerji Tüketimleri ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişkinin Panel Eşbütünlük Analizi ile İncelenmesi**
Investigation of the Relationship between Various Energy Consumption and Economic Growth Belonging to OECD Countries by Panel Cointegration Analysis..... 15
Yıldırım Demir, Çetin Görür

Araştırma makalesi/Research article

- FED ve TCMB Politika Kararları Arasındaki Stratejik Etkileşimin Testi: Toda-Yamamoto Yaklaşımı**
Testing the Strategic Interaction Between FED and CBRT Policy Decisions: Toda-Yamamoto Approach..... 35
Metin Tetik, Görkem Kara

Araştırma makalesi/Research article

- Çevresel Kuznets Eğrisi Hipotezinin Sektörel Açıdan İncelenmesi: Türkiye Örneği**
Review of Environmental Kuznets Curve Hypothesis Sectoral Basis: Case of Turkey 49
Volkan Öngel, Gözde Bozkurt, Hasan Sadık Tatlı

Araştırma makalesi/Research article

- Türkiye'de Ekonomik Güven Büyüme Etkiliyor mu? RALS Birim Kök ve Eşbütünlük Yaklaşımı**
Does Economic Confidence Affect Growth in Turkey? RALS Unit Root and Cointegration Approach..... 69
Mehmet Aydın, Yunus Emre Turan

Araştırma makalesi/Research article

- Environmental Kuznets Curve in D8 Countries: Evidence from Panel Cointegration..... 85**
Hüseyin İcen

EDİTÖRDEN

Değerli okuyucular,

İstanbul Üniversitesi İktisat Fakültesi Ekonometri Bölümü tarafından yayımlanan dergimiz, hem teorik hem de ampirik nicel yaklaşımları kullanarak hazırlanan makaleleri yayınlayan ulusal bir dergidir. Ekonomik araştırmalarda karşılaşılan tanımlama, tahmin, test, karar ve tahmin konularını ele alan makaleler dergimizin kapsamı içerisindedir. EKOİST: Journal of Econometrics and Statistics Dergisi, literatürde güncel olarak ele alınan ampirik ekonomide ve ekonometrik dikkat çeken makalelerle ilgilenmektedir.

Dergimizin Haziran 2020 döneminde yayımlanan 32. sayısında 6 makale yer almaktadır. Bu makalelerden ilki, Doktora öğrencisi Feyza Sert ve Prof. Dr. Seyhun Doğan tarafından yazılan “Enerji Yoğunluğu ve İklim Değişikliği: Türkiye İçin Yakınsama Analizi” başlıklı beşinci makalede, Neo klasik büyüme teorisi yaklaşımları içerisinde yer alan yakınsama hipotezinin geçerliliği çeşitli birim kök testleri ile araştırılmaktadır.

Dr. Öğr. Üyesi Yıldırım Demir ve Doktora öğrencisi Çetin Görür tarafından yazılan “OECD Ülkelerine Ait Çeşitli Enerji Tüketimleri ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişkinin Panel Eşbütünleşme Analizi ile İncelenmesi” başlıklı ikinci makalede ise OECD ülkeleri için çeşitli enerji kaynaklarının tüketimleri ile ekonomik büyüme arasındaki ilişki panel eşbütünleşme yöntemi analiz edilmiştir.

Dr. Öğr. Üyesi Metin Tetik ile Yüksek Lisans öğrencisi Görkem Kara tarafından yazılan “FED VE TCMB Politika Kararları Arasındaki Stratejik Etkileşimin Testi: Toda-Yamamoto Yaklaşımı” başlıklı üçüncü makalede ise FED VE TCMB politika kararları arasındaki nedensellik ilişkisi Toda-Yamamoto testi ile araştırılmaktadır.

Bu sayının dördüncü makalesi ise, “Çevresel Kuznets Eğrisi Hipotezinin Sektörel Açından İncelenmesi: Türkiye Örneği” başlıklı Doç. Dr. Volkan Öngel, Arş. Gör. Gözde Bozkurt ve Arş. Gör. Hasan Sadık Tatlı'ya ait makaledir. Çevresel Kuznets Eğrisi Hipotezinin Türkiye’de sektörel olarak incelenen çalışmada zaman serileri analizlerinden faydalanılmıştır.

Arş. Gör. Mehmet Aydın ve Arş. Gör. Yunus Emre Turan tarafından yazılan “Türkiye’de Ekonomik Güven Büyümeyi Etkiliyor mu? RALS Birim Kök ve Eşbütünleşme Yaklaşımı” başlıklı beşinci makalede ekonometrik zaman serileri analizlerinde güncel teknikler olan RALS birim kök ve eşbütünleşme analizleri kullanılmıştır.

Bu sayının son makalesinde ise, “Environmental Kuznets Curve in D8 Countries: Evidence from Panel Cointegration” başlıklı olarak Arş. Gör. Hüseyin İçen tarafından İngilizce dilinde hazırlanmıştır. Bu çalışmada D8 ülkelerinde Çevresel Kuznets Eğrisinin geçerliliği Panel eşbütünleşme yöntemi ile analiz edilmiştir.

Bu sayıda makaleleri ile destek veren yazarlarımıza, değerli vakitlerini makaleleri incelemeye ayırarak hakemlik yapan değerli bilim insanlarına, yayın kurulumuza ve emeği geçen herkese teşekkürlerimi sunarken, okuyuculara faydalı olmasını diliyorum.

Prof. Dr. Burak GÜRİŞ
Baş Editör

Ekoist: Journal of Econometrics and Statistics

ARAŞTIRMA MAKALESİ / RESEARCH ARTICLE

Enerji Yoğunluğu ve İklim Değişikliği: Türkiye İçin Yakınsama Analizi*

Energy Intensity and Climate Change: Convergence Analysis for Turkey

FeYZa Sert¹ , Seyhun Doğan² 

Öz

Bu çalışmanın amacı, enerji yoğunluğu açısından Türkiye'nin Avrupa Birliği (AB)'ne yakınsamasının analiz edilmesidir. Çalışmada; öncelikle enerji yoğunluğu ile iklim değişikliği arasındaki ilişki incelenmiştir. Daha sonra, 1990-2018 yılları arası yıllık enerji yoğunluğu verileri kullanılarak Türkiye'nin AB ülkelerine ve AB ortalamasına yakınsaması analiz edilmiştir. Analizde, Genişletilmiş Dickey-Fuller (ADF), Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (KPSS), Philips-Perron (PP), NG-Perron ve Fourier ADF birim kök testleri kullanılmıştır. Elde edilen bulgulara göre, enerji yoğunluğu açısından Türkiye'nin İtalya, İspanya ve Portekiz'e yakınsadığı; buna karşılık, Almanya, Birleşik Krallık, Belçika, Fransa, Hollanda, İsveç, Çekya, Polonya, Romanya ve AB ortalamasına yakınsamadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler

Enerji yoğunluğu, İklim değişikliği, Yakınsama analizi, Avrupa birliği

Abstract

The aim of this study is to analyze Turkey's convergence to the European Union (EU) in terms of energy intensity. In the study, first of all the relationship between energy intensity and climate change has been examined. Afterwards, Turkey's convergence to EU countries and EU average has been analyzed using the annual energy intensity data including the years 1990-2018. In the analysis, Augmented Dickey-Fuller (ADF), Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (KPSS), Philips-Perron (PP), NG-Perron and Fourier ADF unit root tests were used. According to the findings obtained, it was concluded that Turkey converges to Italy, Spain, and Portugal with regards to energy intensity, on the other hand doesn't converge to Germany, United Kingdom, Belgium, France, Holland, Sweden, Czechia, Poland, Romania, and EU average.

Keywords

Enerji yoğunluğu, Climate change, Convergence analysis, European union

* Bu makale, Prof. Dr. Seyhun DOĞAN'ın danışmanlığında FeYZa SERT tarafından hazırlanan "İklim Değişikliği ile Mücadelede Enerji Yoğunluğunun Etkisi: Türkiye ve Avrupa Birliği İçin Ekonometrik Bir Uygulama" başlıklı yüksek lisans tezinden türetilmiştir.

1 Sorumlu Yazar: FeYZa SERT (Doktora Öğrencisi), İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Avrupa Birliği Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye. Eposta: feyzasert21@gmail.com ORCID:0000-0001-6790-8548

2 Seyhun DOĞAN (Prof. Dr.), İstanbul Üniversitesi, İktisat Fakültesi, İktisat Bölümü, İstanbul, Türkiye. Eposta: sdogan@istanbul.edu.tr ORCID: 0000-0003-3450-0612

Atıf: Sert, F. ve Dogan, S. (2020). Enerji yoğunluğu ve iklim değişikliği: türkiye için yakınsama analizi. *EKOIST Journal of Econometrics and Statistics*, 32, 1-14. <https://doi.org/10.26650/ekoist.2020.32.0099>

Extended Summary

European Union (EU) is externally dependent with respect to energy sources. Energy crises have significantly affected EU countries. Hence, EU countries both aim to achieve greenhouse gas emission reduction targets in order to struggle against climate change and to reduce energy importation by increasing the usage of renewable energy sources. EU's 20-20-20 targets in 2020 Energy and Climate Package are to reduce greenhouse gas emission by 20 percent, to increase the share of renewable energy by 20 percent, and to increase energy efficiency by 20 percent.

Energy sector is the sector which is most responsible from greenhouse gas emission. Energy efficiency studies, which will be carried out by the countries primarily in the energy sector, are also important in terms of reaching the other two targets of EU.

In this study, the concept of energy intensity which is a criterion of energy efficiency was mentioned. Data of the twelve European Union countries (Germany, United Kingdom, Belgium, France, Holland, Sweden, Czechia, Poland, Romania, Italy, Spain, and Portugal) regarding the energy intensity variable obtained by proportioning the total primary energy consumption to GDP were used.

First of all the relationship between energy intensity and climate change was explained. Afterwards, Turkey's convergence both to EU countries and to EU average has been analyzed with respect to energy intensity by using the annual data for the period of 1990-2018. In this regard, unit root tests (*ADF, KPSS, PP and NG-Perron*) were used. Among the twelve countries, stationarity was observed for Italy, Spain and Portugal in KPSS and NG-Perron tests, and no stationarity was observed in ADF and PP tests. Furthermore, no stationarity was found in any of the unit root tests relating to the other nine countries (Germany, United Kingdom, Belgium, France, Holland, Sweden, Czechia, Poland, and Romania). Convergence analysis was realized by using *Fourier ADF unit root test*.

As a result of the analysis, it was found that Turkey converges to Italy, Spain and Portugal. It was considered that Turkey converges to these countries due to the factors such as level of development, energy resources, geographic location, climate conditions which have effect on energy consumption and GDP. On the other hand, Turkey didn't converge to Germany, United Kingdom, Belgium, France, Holland, Sweden, Czechia, Poland, Romania, and EU average.

Enerji Yoğunluğu ve İklim Değişikliği: Türkiye İçin Yakınsama Analizi

Giriş

1990 yılında yayımlanan Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli (Intergovernmental Panel on Climate Change-IPCC)'nin ilk değerlendirme raporunda; Sanayi Devrimi'nden itibaren atmosferdeki sera gazı yoğunluklarında yaşanan artışın öncelikli nedeni olarak insan aktiviteleri gösterilmiştir (IPCC, 1990: 5). Panel tarafından 2013 yılında yayımlanan beşinci ve son iklim değerlendirme raporunda da yirminci yüzyılın ortasından itibaren gözlemlenen ısınmanın başlıca nedeninin insan kaynaklı etkiler olduğu belirtilmiştir. Panel'e göre atmosferde artan sera gazı yoğunluğu, pozitif ısıtma etkisi, sistemde gözlemlenen ısınma ve iklim sistemine ilişkin diğer bilgiler göz önünde bulundurulduğunda iklim sistemi üzerindeki beşeri faaliyetlerin etkisi açıktır. Sera gazı emisyonlarının devam etmesi, daha fazla ısınmaya ve iklim sisteminin tüm bileşenlerinde değişime neden olacaktır. İklim değişikliğinin sınırlandırılması, sera gazı emisyonlarının önemli derecede ve sürdürülebilir düzeyde indirilmesini gerektirmektedir (IPCC, 2014: 15,17,19). Bu durum, ulusal ve uluslararası boyutta iklim değişikliği ile mücadelenin önemini açıkça ortaya koymaktadır.

Bu çalışmayla; gelişen bir ülke olarak yüksek sera gazı salınımına sahip Türkiye'nin, iklim değişikliği ile mücadele kapsamında enerji yoğunluğunun 1990-2018 arası yıllık veri aralığında Avrupa Birliği (AB) ülkelerine yakınsama durumu analiz edilmiş ve elde edilen bulgular değerlendirilmiştir.

Enerji Yoğunluğu ve İklim Değişikliği

Enerji yoğunluğu, toplam enerji tüketiminin toplam çıktıya oranıyla ve gayri safi yurtiçi hasıla (GSYH) olarak ölçülür. Bir ekonominin enerji tüketimini ve toplam enerji verimliliğini ölçer. Yüksek enerji yoğunlukları, enerjiyi GSYH'ye dönüştürmenin yüksek fiyatını veya yüksek maliyetini gösterir. Düşük enerji yoğunlukları, enerjiyi GSYH'ye dönüştürmenin düşük fiyatını veya düşük maliyetini gösterir (Canel, Guris, Guris, Öktem ve Oktem, 2017: 946).

Ülkelerin uluslararası düzeyde birbirleriyle karşılaştırılmasında önemli bir gösterge olan enerji yoğunluğu, iklim değişikliği ile mücadele hususunda da önemli bir ölçüt olarak kabul edilmektedir. Enerji yoğunluğundan düşük sonuç elde edebilmek için, ülkelerin GSYH değerlerinin enerji tüketim düzeylerinden daha yüksek olması gerekmektedir.

Avrupa İçin Enerji Politikası (2007), iklim ve enerji paketi kapsamında üç temel amaç içermektedir. Daha sonra, 2020 için *20-20-20 hedefi* olarak adlandırılmıştır. Bunlar; (1) 1990 yılına kıyasla sera gazı emisyonlarını %20 azaltmak, (2) 2020 projeksiyonlarına nazaran AB'nin enerji tüketiminde %20 tasarruf etme hedefine

ulaşmak, (3) 2020 itibarıyla toplam AB enerji tüketimi içinde yenilenebilir enerji kaynaklarının oranını, bağlayıcı bir hedef olarak %20 şeklinde belirlemektir (Paoli, 2014: 29). Söz konusu hedefler, iklim değişikliği ile mücadele kapsamında önem arz etmektedir.

Ülkelerin ekonomik kalkınmaları ile tükettikleri enerji arasında çoğunlukla doğrusal bir ilişki söz konusudur. Enerji kaynaklarının hem üretim hem de tüketim aşamasında çevre üzerinde olumsuz etkilerini ortadan kaldırmak, iklim değişikliği ile mücadelede önemli bir noktayı oluşturmaktadır.

Literatür Araştırması

AB'ye yönelik enerji yoğunluğu yakınsaması çalışmaları 2000'li yıllardan itibaren literatürde yer almaya başlamıştır. Çoğunlukla AB üyelerinin AB-12, AB-15, AB-27 gibi ülke grupları arasında veya AB ortalamasına yakınsama analizi test edilmiştir. Bu çalışmada, literatürden farklı olarak Türkiye'nin enerji yoğunluğunun, AB ülkelerine [1990-2018 gözlem aralığında verisine ulaşılabilen oniki AB ülkesini (Almanya, Belçika, Birleşik Krallık, Çekya, Fransa, Hollanda, İspanya, İsveç, İtalya, Polonya, Portekiz ve Romanya) ifade etmektedir] ve AB ortalamasına [1990-2018 gözlem aralığında verisine ulaşılabilen oniki AB ülkesinin (Almanya, Belçika, Birleşik Krallık, Çekya, Fransa, Hollanda, İspanya, İsveç, İtalya, Polonya, Portekiz ve Romanya) ortalamasını ifade etmektedir] göre yakınsaması analiz edilmiştir. Uygulama sürecinde Fourier ADF Birim Kök Testi'nin kullanılması da çalışmayı literatürden ayıran bir diğer önemli özellik olmuştur.

AB kapsamında yapılan enerji yoğunluğu yakınsama çalışmalarında ise; Markandya, Pedroso-Galinato ve Streimikiene (2006), oniki Doğu Avrupa geçiş ülkesi ile AB-15 arasındaki enerji yoğunluğu ilişkisini açıklamıştır. Veriler, yakınsamanın var olduğunu göstermekte olup 2000-2020 yılları için alınan tahmini verilerde de AB düzeyinde yakınsamanın söz konusu olabileceği ifade edilmiştir (Markandya, Pedroso-Galinato ve Streimikiene, 2006: 121-145).

Hajko (2013), 1990-2011 yılları arasında AB-12 ve AB-15 ülkeleri arasındaki enerji yoğunluğu yakınsamasını analiz etmiş ve iki ülke grubu arasında belirgin farklılıkların olduğunu ortaya koymuştur (Hajko, 2013: 639-644). Hajko (2014), 1994-2009 yılları arasında AB-12, AB-15 ve AB-27 arasında ulaştırma sektöründeki enerji yoğunluğunu analiz etmiş ve üç ülke grubunda da beta yakınsaması bulmuştur (Hajko, 2014: 199-205).

Szep (2016)'in çalışmasında; 28 üye devletin AB'nin *Enerji 2020* belgesinde belirlediği ve ortak eylemlerin önemini vurgulayan üç hedef (enerji verimliliği, yenilenebilir enerji kaynaklarının payı, sera gazı emisyonu için) ışığında ilerlemesini araştırmıştır. Sigma yakınsaması metodolojisini uygulayarak, üye devletlerarasındaki

yakınsamanın ilerlemesini kanıtlamaya çalışan; ancak, gama yakınsamasının onu kısmen değiştirdiğini ifade eden çalışmada; AB’de 2001-2012 yılları için farklılıkların değişmediği, ancak farklılıkların boyutunun önemli ölçüde azaldığı; yenilenebilir enerji oranının en hızlı yakınsama oranını gösterdiği; enerji yoğunluğu ve emisyonlarla birlikte bu olumlu süreçlerin finansal krizden olumsuz etkilenmekte olup geçici iraksamaya neden olduğu sonucuna varılmıştır (Szep, 2016: 88-107).

Balcılar, Emir ve Shahbaz (2018)’in çalışmasında, AB-28 ülkelerindeki enerji yoğunluğu yakınsamasının dinamikleri 1990-2016 dönemi için panel veriler kullanılarak incelenmiştir. AB-28’e ek olarak, AB-15 ve 2004’ten sonra Birliğe katılan yeni üyeler 1990-2016, 1990-2004 ve 2005-2016 dönemleri için ayrı gruplar olarak incelenmiştir. Çalışmada; dikkate alınan tam ve alt örnek dönemlerde AB ülkeleri arasında yakınsamanın olduğu; ancak, yakınsamanın kümeler içinde gerçekleştiği ve tüm üyelerin tek bir gruba yakınlaştığına dair hiçbir kanıtın olmadığı; esasen AB’nin genişlemesinden sonra ve AB ülkeleri arasındaki enerji yoğunluğu seviyelerinin ayrışmasına bağlı olarak, yakınsamanın daha yaygın ve çeşitli hale geldiği bulgularına ulaşılmıştır (Balcılar, Emir ve Shahbaz, 2018: 15-37).

Mussini (2020)’nin çalışmasında ise, 2003-2014 yılları arasında AB’deki enerji yoğunluğundaki yakınsama araştırılmıştır. Çalışmada, yakınsamanın esasen ele alınan dönemin ilk yıllarında gerçekleştiği; sonraki yıllarda yakınsama sürecinde yavaşlamanın olduğu bulgusuna ulaşılmıştır (Mussini, 2020: 1-12).

Yakınsama Analizi

Yakınsamanın analiz edileceği bu çalışmada, enerji tüketimi ve GSYH gibi iki ayrı değişkenin oranlanması ile elde edilen enerji yoğunluğu ele alınmıştır. Türkiye ve AB ülkeleri için EnerData üzerinden alınan veriler yıllık olup 1990-2018 yıllarını kapsamaktadır.

Çalışmada kullanılan enerji yoğunluğu verisi için ele alınan birimler *koe/\$2015 GSYH SAGP* şeklindedir. 2015 yılı GSYH değeri satın alma gücü paritesine göre yıllık olarak ele alınmakta ve GSYH değerine göre tüketilen birincil enerji miktarını (*kilogram eşdeğeri petrol*) ifade etmektedir (EnerData, 2019).

Çalışmanın analizi iki aşamalı olarak gerçekleştirilmiştir: İlk aşamada, zaman serisinde önem arz eden durağanlık kavramı için temel birim kök testleri yapılmıştır. İkinci aşamada ise, birim kök testlerinin güvenilirliğini olumsuz etkileyen yapısal kırılmaların modele dahil edilerek analiz edilmesine yardımcı, güncel ve güçlü bir test olan Fourier ADF Birim Kök Testi kullanılmıştır.

Zaman serisi yöntemi ile Türkiye’nin AB ülkelerine yakınsama durumu incelenirken, her ülke için yirmidokuz gözlemden oluşan verilerden yararlanılarak birim kök testleri uygulanmaktadır. Analizde kullanılan denklem aşağıdaki gibidir:

$$y_{itj} = \ln \left[\frac{Y_{it}}{Y_{jt}} \right] \quad (1)$$

Denklemdede; Y enerji yoğunluğunu, i Türkiye'yi, j AB ülkesi veya AB ortalamasını, t ise yıl bazında zamanı ifade etmektedir.

Zaman serilerinde ortalama, varyans ve kovaryansın zamandan bağımsız olması durumu durağanlık kavramı ile ele alınmaktadır. Durağan seriler, uzun dönemde eski haline gelebilmekteyken; durağan olmayan serilerde şoklar kalıcıdır (Yıldırım, Ertuğrul ve Soyaş, 2015: 92).

Temel birim kök testlerinden ilki 1979 yılında Dickey-Fuller tarafından zaman serisinin birim kök içerme durumu analizi için geliştirilmiştir. Birim kök içeren serilerde, birim kökün kaldırılması için fark alma işlemi yapılmaktadır (Güriş, Çağlayan-Akay ve Güriş, 2020: 170):

$$\begin{aligned} \Delta Y_t &= \delta Y_{t-1} + \varepsilon_t && \text{Trend ve otonom parametre yok.} \\ \Delta Y_t &= \mu + \delta Y_{t-1} + \varepsilon_t && \text{Trend parametre yok, otonom parametre var.} \\ \Delta Y_t &= \mu + \beta T + \delta Y_{t-1} + \varepsilon_t && \text{Hem trend hem otonom parametre var.} \end{aligned}$$

Dickey-Fuller Testi'nde e_t (hata terimi)'nin zaman serilerinde otokorelasyona sahip olması durumunda ADF (Augmented Dickey-Fuller-1981) testi geliştirilip kullanılmıştır. ADF Testi'nde; hata terimindeki otokorelasyonun ortadan kaldırılması için bağımlı değişkene ait gecikmeli değer (ΔY_{t-1}) modele eklenmiştir. ADF Testi'ne göre oluşturulan denklemler aşağıdaki gibidir (Güriş, Çağlayan-Akay ve Güriş, 2020: 174):

$$\Delta Y_t = \delta Y_{t-1} + \sum_{i=1}^m \alpha_i \Delta Y_{t-1} + \varepsilon_t \quad \text{Trend ve otonom parametre yok.} \quad (2.1)$$

$$\Delta Y_t = \mu + \delta Y_{t-1} + \sum_{i=1}^m \alpha_i \Delta Y_{t-1} + \varepsilon_t \quad \text{Trend parametre yok, otonom parametre var.} \quad (2.2)$$

$$\Delta Y_t = \mu + \beta T + \delta Y_{t-1} + \sum_{i=1}^m \alpha_i \Delta Y_{t-1} + \varepsilon_t \quad \text{Hem trend hem otonom parametre var.} \quad (2.3)$$

Temel birim kök testlerinden olan Phillips-Perron Testi (1988)'nde ise, DF Testi'nden yola çıkılmış; parametrik olmayan düzeltme kullanılarak hata terimlerinde otokorelasyon ve değişen varyans bulunmasına olanak sağlayacak şekilde genişletilmiştir. DF, ADF ve PP testlerine ait hipotezler ve karar süreci [$H_0: \delta=0$ ise seri durağan değildir; $H_1: \delta < 0$ ise seri durağandır] aynıdır. Üçü de hem durağanlık hem de birim kök testlerini ifade etmektedir. PP Testi'nde otokorelasyon ve değişen varyansın Newey-West (1987) tahmincisi [$w(s, l) = 1 - \frac{s}{l+1}$] ile düzeltilmesi sağlanmakta ve t-istatistiği Z_t istatistiğine dönüştürülerek kullanılmaktadır (Güriş, Çağlayan-Akay ve Güriş, 2020: 178):

$$Z_t = \left(\sum_{t=2}^T Y_{t-1}^2 \right)^{1/2} \frac{(\hat{\delta} - 1)}{s_{Tl}} - \left(\frac{1}{2} \right) \frac{(s_{Tl}^2 - s_{\hat{\epsilon}}^2)}{\left[s_{Tl}^2 (T^{-2} \sum_{t=2}^T Y_{t-1}^2)^{1/2} \right]} \quad (3)$$

Kwiatkowski, Phillips, Schmidt ve Shin (1992) Testi ise; serideki trendi yok ederek durağanlığı sağlamaktadır. KPSS Testi; ADF ve PP testlerinden farklı olarak sadece durağanlık testi olarak anılmaktadır. ADF ve PP testlerinde birim kökün varlığı durağan olmayan seriyi (ya da birim kökün olmaması durağan seriyi) işaret ederken; KPSS Testi'nde yalnızca durağanlık bilgisi ölçülmekte ve hipotezleri ADF ve PP testlerinin tersi [$H_0: \sigma_u^2=0$ ise seri durağandır; $H_1: \sigma_u^2 > 0$ ise seri durağan değildir] şeklindedir. KPSS Test istatistiği şu şekilde hesaplanmaktadır (Güriş, Çağlayan-Akay ve Güriş, 2020: 181):

$$KPSS = T^{-2} \frac{\sum_{t=1}^T S_t^2}{s^2(l)}$$

$$S_t = \sum_{t=1}^T \hat{\epsilon}_t \quad (4)$$

$$s^2(l) = T^{-1} \hat{\epsilon}_t^2 + 2T^{-1} \sum_{s=1}^l w(s, l) \sum_{t=s+1}^T \hat{\epsilon}_t \hat{\epsilon}_{t-s}$$

Hesaplama; T gözlem sayısını, S_t artıkların kısmi toplamını, $s^2(l)$ ise σ^2 'nin tutarlı tahmincisini ifade etmektedir.

Ng-Perron Testi ise; PP testinde hata terimlerinde meydana gelen boyut çarpıklığının giderilmesi amacıyla ortaya konulmuştur. Test istatistikleri aşağıdaki gibi oluşturulmuştur (Perron ve Ng, 1996: 436-437):

$$MZ_a = Z_a + (T/2)(\hat{\alpha} - 1)^2 \quad (5)$$

$$MSB = \left(T^{-2} \sum_{t=1}^2 / s^2 \right)^{1/2} \quad (6)$$

$$MZ_t = MSB * MZ_a \quad (7)$$

$$MPT = [cT^{-2} \sum_{t=1}^2 cT^{-1} Y_t^2] / s_{AR}^2 \quad (8)$$

Burada; T gözlem sayısı; $\hat{\alpha}$ test denklemindeki otoregresif değişkenin katsayısı; s^2 ise örneklem tahmincisini ifade etmektedir.

NG-Perron Testi için hipotezler farklı şekilde ifade edilmektedir. MZ_a ve MZ_t testlerinde temel hipotez, birim kökün varlığını; alternatif hipotez ise, birim kökün yokluğunu belirtmektedir. MSB ve MPT testlerinde temel hipotez, birim kökün yokluğunu; alternatif hipotez ise, birim kökün varlığını ifade etmektedir (Perron ve Ng, 1996: 444). Test istatistiklerinin kritik değerlerden küçük olması, alternatif hipotezin kabul edildiğini ve durağanlığın varlığını göstermektedir.

Yapısal kırımlar, birim kök testlerine ait sonuçların güvenilirliğini zedeleyen unsurlardır. Son zamanlarda yapısal kırımların modellendiği yaklaşım, Fourier Birim Kök Testi olmuştur. Becker, Enders ve Lee (2006); Fourier Testi'nin genişletilmesinin gerekliliğini öne sürmüştür. Burada önemli olan nokta, yapısal kırılmanın sayısının ve formunun bilinmesine gerek olmadığıdır (Güriş, 2017: 1). Enders ve Lee (2012) ise; DF (Dickey-Fuller) regresyon tipinde Fourier fonksiyonunun birim kök testini önermektedir. Bu yaklaşımda; yapısal kırılma sayısının, formunun ve tarihlerinin önceden bilinmesinin gerekli olmaması, testin önemli bir noktasını oluşturmaktadır. Özellikle yapısal kırılma sayısı, tarihi ve formu seçmek yerine; problem, uygun frekans bileşenleri ile tahmin denkleminde dönüştürülür (Enders ve Lee, 2012a: 575):

$$a(t) = a_0 + \sum_{k=1}^n \left(a_k \sin \frac{2\pi kt}{T} + b_k \cos \frac{2\pi kt}{T} \right); n < T/2 \quad (9)$$

Bu yaklaşıma göre n frekans sayısını, $\pi 3,1416$, k belirli bir frekansı (yani $1 \leq k \leq 5$), t trend terimini ve T ise gözlem sayısını ifade etmektedir. Eğer $a_k = b_k = \dots = 0$ ise; doğrusaldır ve temel birim kök testleri uygundur. (9) numaralı denklemde, geniş bir regresyon çerçevesinde n' ye ait tüm değerlerin girilmesi mümkün değildir. Bu sebeple özel bir denklemden ziyade, uygun frekansa (k değerine) sahip olan denklemin seçilerek analizin gerçekleştirilmesi sağlanmaktadır (Enders ve Lee, 2012a: 575). Fourier ADF Birim Kök Testi için uygulanacak adımlar şu şekildedir (Enders ve Lee, 2012b: 197-198):

1. (9) numaralı denklemde $1 \leq k \leq 5$ değerleri verilerek oluşturulan beş denklem içerisinde hata terimlerinin karelerinin toplamı en küçük olan, k 'yı verir.
2. İlk adımda bulunan uygun frekanslı (k) denklem üzerinde ADF birim kök testi tekrar uygulanır ve olasılık değeri Enders ve Lee'nin Fourier ADF tablosundaki kritik değerler ile karşılaştırılır. Olasılık değerinin, düzey seviye Fourier ADF kritik değerlerinden küçük olması durumunda yakınsamanın varlığından söz edilebilir.
3. F istatistik değeri ise, düzey seviye $F\mu(k)$ kritik değerleri ile kıyaslanır ve olasılık değerinin kritik değerlerden büyük olması istenir.

Becker, Enders ve Lee (2006)'ye göre; alternatif hipotezin kabul edildiği ülkeler için (İtalya, Portekiz ve İspanya) F istatistik değerleri de analiz edilebilmektedir. Yakınsamanın bulunduğu söz konusu üç ülkenin F istatistik değerleri, düzey seviye $F\mu(k)$ kritik değerlerinden büyük ise; Fourier ADF Birim Kök Testi'ne ait terimlerin kullanılabileceği şeklinde yorum yapılabilmektedir (Becker, Enders ve Lee, 2006: 391).

Bulgular ve Değerlendirme

Analizde kullanılan temel birim kök testlerine ait sonuçlar Tablo 1’de sunulmuştur.

Tablo 1

Temel Birim Kök Testleri (ADF, PP, KPSS ve NG-Perron) Sonuçları

Almanya		Test İstatistiği	%1	%5	%10
ADF		-1.466445	-3.72407	-2.986225	-2.632604
PP		-1.691855	-3.689194	-2.971853	-2.625121
KPSS		0.781834	0.739	0.463	0.347
NG-Perron	MZa	-0.37303	-13.8	-8.1	-5.7
	MZt	-0.17442	-2.58	-1.98	-1.62
	MSB	0.46757	0.174	0.233	0.275
	MPT	16.3688	1.78	3.17	4.45
Belçika		Test İstatistiği	%1	%5	%10
ADF		-0.961306	-3.72407	-2.986225	-2.632604
PP		-0.788978	-3.689194	-2.971853	-2.625121
KPSS		0.754591	0.739	0.463	0.347
NG-Perron	MZa	-1.47949	-13.8	-8.1	-5.7
	MZt	-0.60434	-2.58	-1.98	-1.62
	MSB	0.40848	0.174	0.233	0.275
	MPT	11.5976	1.78	3.17	4.45
B.Krallık		Test İstatistiği	%1	%5	%10
ADF		-1.055132	-3.72407	-2.986225	-2.632604
PP		-0.005434	-3.689194*	-2.971853*	-2.625121*
KPSS		0.807963	0.739	0.463	0.347
NG-Perron	MZa	-0.7576	-13.8	-8.1	-5.7
	MZt	-0.34386	-2.58	-1.98	-1.62
	MSB	0.45389	0.174	0.233	0.275
	MPT	14.7436	1.78	3.17	4.45
Çekya		Test İstatistiği	%1	%5	%10
ADF		-1.654558	-3.72407	-2.986225	-2.632604
PP		-0.884703	-3.689194	-2.971853	-2.625121
KPSS		0.782282	0.739	0.463	0.347
NG-Perron	MZa	-0.39378	-13.8	-8.1	-5.7
	MZt	-0.2012	-2.58	-1.98	-1.62
	MSB	0.51095	0.174	0.233	0.275
	MPT	18.1614	1.78	3.17	4.45
Fransa		Test İstatistiği	%1	%5	%10
ADF		-2.011704	-3.72407	-2.986225	-2.632604
PP		-1.308382	-3.689194	-2.971853	-2.625121
KPSS		0.689281	0.739000*	0.463	0.347
NG-Perron	MZa	-4.92598	-13.8	-8.1	-5.7
	MZt	-1.39426	-2.58	-1.98	-1.62
	MSB	0.28304	0.174	0.233	0.275
	MPT	5.34978	1.78	3.17	4.45
Hollanda		Test İstatistiği	%1	%5	%10
ADF		-1.902247	-3.72407	-2.986225	-2.632604
PP		-1.090947	-3.689194	-2.971853	-2.625121
KPSS		0.69211	0.739000*	0.463	0.347
NG-Perron	MZa	-3.93506	-13.8	-8.1	-5.7
	MZt	-1.17887	-2.58	-1.98	-1.62
	MSB	0.29958	0.174	0.233	0.275
	MPT	6.38247	1.78	3.17	4.45
İspanya		Test İstatistiği	%1	%5	%10
ADF		-2.088541	-3.72407	-2.986225	-2.632604
PP		-1.886053	-3.689194	-2.971853	-2.625121

KPSS		0.407066	0.739000*	0.463000*	0.347
NG-Perron	MZa	-38.0644	-13.8000*	-8.10000*	-5.70000*
	MZt	-4.32192	-2.58000*	-1.98000*	-1.62000*
	MSB	0.11354	0.17400*	0.23300*	0.27500*
	MPT	0.75712	1.78000*	3.17000*	4.45000*
İsveç		Test İstatistiği	%1	%5	%10
ADF		-1.501623	-3.72407	-2.986225	-2.632604
PP		-0.766194	-3.689194	-2.971853	-2.625121
KPSS		0.75787	0.739	0.463	0.347
NG-Perron	MZa	-2.48754	-13.8	-8.1	-5.7
	MZt	-0.92752	-2.58	-1.98	-1.62
	MSB	0.37287	0.174	0.233	0.275
	MPT	8.89623	1.78	3.17	4.45
İtalya		Test İstatistiği	%1	%5	%10
ADF		-3.24393	-3.72407	-2.986225*	-2.632604*
PP		-2.854574	-3.689194	-2.971853	-2.625121*
KPSS		0.095393	0.739000*	0.463000*	0.347000*
NG-Perron	MZa	-7463.98	-13.8000*	-8.10000*	-5.70000*
	MZt	-61.0898	-2.58000*	-1.98000*	-1.62000*
	MSB	0.00818	0.17400*	0.23300*	0.27500*
	MPT	0.00332	1.78000*	3.17000*	4.45000*
Polonya		Test İstatistiği	%1	%5	%10
ADF		-3.16212	-3.72407	-2.986225*	-2.632604*
PP		-1.223236	-2.66072	-1.95502	-1.60907
KPSS		0.758462	0.739	0.463	0.347
NG-Perron	MZa	-3.16923	-13.8	-8.1	-5.7
	MZt	-1.12229	-2.58	-1.98	-1.62
	MSB	0.35412	0.174	0.233	0.275
	MPT	7.53119	1.78	3.17	4.45
Portekiz		Test İstatistiği	%1	%5	%10
ADF		-2.474896	-3.72407	-2.986225	-2.632604
PP		-2.786892	-3.689194	-2.971853	-2.625121*
KPSS		0.192519	0.739000*	0.463000*	0.347000*
NG-Perron	MZa	-15.1291	-13.8000*	-8.10000*	-5.70000*
	MZt	-2.7408	-2.58000*	-1.98000*	-1.62000*
	MSB	0.18116	0.174	0.23300*	0.27500*
	MPT	1.6551	1.78000*	3.17000*	4.45000*
Romanya		Test İstatistiği	%1	%5	%10
ADF		-1.081788	-3.72407	-2.986225	-2.632604
PP		-0.530258	-3.689194	-2.971853	-2.625121
KPSS		0.824318	0.739	0.463	0.347
NG-Perron	MZa	-0.43437	-13.8	-8.1	-5.7
	MZt	-0.20657	-2.58	-1.98	-1.62
	MSB	0.47557	0.174	0.233	0.275
	MPT	16.513	1.78	3.17	4.45
AB Ortalama		Test İstatistiği	%1	%5	%10
ADF		-1.175499	-3.72407	-2.986225	-2.632604
PP		-0.451796	-3.689194	-2.971853	-2.625121
KPSS		0.821478	0.739	0.463	0.347
NG-Perron	MZa	-1.35529	-13.8	-8.1	-5.7
	MZt	-0.55088	-2.58	-1.98	-1.62
	MSB	0.40647	0.174	0.233	0.275
	MPT	11.8275	1.78	3.17	4.45

Not: * Durağanlığın varlığını ifade etmektedir.

ADF, PP, KPSS ve NG-Perron testlerine ait sonuçlar analiz kapsamında seçilen dokuz lke (Almanya, Belçika, Birleşik Krallık, Çekya, Fransa, Hollanda, İsveç, Polonya ve Romanya) ve AB ortalaması (verisine ulaşılabilen oniki ülke ortalaması) için, (Birleşik Krallık için PP Testi'nde tüm anlamlılık düzeylerinde; Fransa ve Hollanda için KPSS Testi'nde %1 anlamlılık düzeyinde; Polonya için ADF Testi'nde %5 ve %10 anlamlılık düzeyleri haricinde) temel düzeyde durağanlığa rastlanılmamıştır.

Türkiye'nin enerji yoğunluğunun İspanya'ya yakınsama analizinin sonucunda, NG-Perron Testi'nde tüm anlamlılık düzeylerinde ve KPSS Testi'nde %1 ve %5 anlamlılık düzeylerinde durağanlık bulunurken; ADF ve PP testlerinde temel düzeyde durağanlığa rastlanılmamıştır.

Türkiye'nin enerji yoğunluğu açısından İtalya'ya yakınsamasının analiz edildiği temel birim kök testlerinden, KPSS ve NG-Perron testlerinde temel seviyede tüm anlamlılık düzeylerinde durağanlığa rastlanılırken; ADF Testi'nde temel düzeyde %5 ve %10 anlamlılık düzeylerinde; PP Testi'nde ise, temel düzeyde yalnızca %10 anlamlılık düzeyinde durağanlığa rastlanılmıştır.

Türkiye'nin enerji yoğunluğunun Portekiz'e yakınsama durumu incelendiğinde ise, temel birim kök testlerinden KPSS ve NG-Perron testlerinde temel düzeyde tüm anlamlılık düzeylerinde durağanlığa rastlanılmıştır. PP testinde temel düzeyde %10 anlamlılık düzeyinde durağanlık bulunurken; ADF Testi'nde durağanlığa rastlanılmamıştır.

Çalışmaya ait sonuçların ikinci aşamasını oluşturan Fourier ADF Birim Kök Testi'nde, yapısal kırılmalar da modele dahil edilerek temel birim kök testlerinde yakınsamanın varlığının söz konusu olduğu İtalya, İspanya ve Portekiz için yanlış hipotezin seçilmesi ve yorumlanması riski ortadan kaldırılmıştır. Fourier ADF Birim Kök Testi'ne göre; Türkiye'nin enerji yoğunluğunun İspanya'ya %5 anlamlılık düzeyinde, İtalya'ya %1 anlamlılık düzeyinde ve Portekiz'e %10 anlamlılık düzeyinde yakınsadığı; diğer dokuz AB üyesi ülkeye ve AB ortalamasına ise yakınsamadığı görülmüştür. Fourier ADF Birim Kök Testi'ne ait sonuçlar Tablo 2'de sunulmuştur.

Tablo 2

Fourier ADF Birim Kök Testi ve F-İstatistik Testi Sonuçları

	k	Fourier ADF İstatistik Değeri	F-İstatistik Değeri
Almanya	1	-2.014166	10.59354
Belçika	1	-2.173079	25.41644
Birleşik Krallık	1	-1.845511	20.64255
Çekya	1	-2.156448	15.28780
Fransa	1	-3.130473	8.531200
Hollanda	1	-2.415686	9.491237
İspanya	1	-4.379544**	7.117150
İsveç	1	-2.572551	22.50426
İtalya	2	-4.013441***	4.906320
Polonya	1	-2.421972	22.15016
Portekiz	3	-2.798374*	6.904221
Romanya	1	-1.170541	22.04830
AB Ortalama	1	-2.347951	17.44717

Not: Tabloda; *: %10, **: %5 ve ***: %1 anlamlılık düzeylerini temsil etmektedir.

Becker, Enders ve Lee (2006)'ye göre, alternatif hipotezin kabul edildiği ülkeler için (İtalya, Portekiz ve İspanya) F istatistik değerleri de analiz edilebilir. Bu durumda yakınsamanın bulunduğu bu üç ülkenin F istatistik değerleri, $F\mu(k)$ kritik değerlerinden büyük ise, Fourier ADF Birim Kök Testi'ne ait terimlerin kullanılabilceği şeklinde yorum yapılacaktır (Becker, Enders ve Lee, 2006: 391). İspanya'nın F istatistik değeri (7.117150) için %1 anlamlılık düzeyinde; İtalya'nın F istatistik değeri (4.906320) için %10 anlamlılık düzeyinde; Portekiz'in F istatistik değeri (6.904221) için ise %1 anlamlılık düzeyinde Fourier ADF Birim Kök Testi'ne ait terimler kullanılabilir.

Sonuç

Analiz sonucunda, Türkiye'nin İtalya, İspanya ve Portekiz'e yakınsadığı; buna karşılık, Almanya, Birleşik Krallık, Belçika, Fransa, Hollanda, İsveç, Çekya, Polonya, Romanya ve AB ortalamasına yakınsamadığı bulgusuna ulaşılmıştır.

Enerji tüketiminde ve GSYH üzerinde etkili olan gelişmişlik seviyesi, enerji kaynakları, coğrafi konum, iklim koşulları gibi unsurlar dolayısıyla Türkiye'nin İtalya, İspanya ve Portekiz'e yakınsadığı düşünülmektedir.

Polonya, Romanya ve Çekya'nın, 2000'li yıllarda AB'ye üye olması sonrasında hem AB'nin enerji ithalat düzeyinde artış görülmüş hem de yüksek oranlarda bu ülkelere Birlik tarafından destek aktarılmak zorunda kalınmıştır. Enerji tüketim düzeyleri yüksek, GSYH düzeylerinin ise düşük olması sebebiyle bu ülkeler, AB'nin de genel GSYH'sinde düşüğe; dolayısıyla AB'nin enerji yoğunluğunda artışa sebebiyet vermiştir. İsveç, Almanya, Birleşik Krallık, Belçika, Fransa ve Hollanda ise, yüksek gelir düzeyine sahiptir ve yenilenebilir enerji kaynaklarına oldukça önem vermektedir.

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Çıkar Çatışması: Yazar çıkar çatışması bildirmemiştir.

Finansal Destek: Yazar bu çalışma için finansal destek almadığını beyan etmiştir.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Conflict of Interest: The author has no conflict of interest to declare.

Grant Support: The author declared that this study has received no financial support.

Kaynakça/References

- Balcılar, M., Emir, F., & Shahbaz, M. (2018). The dynamics of energy intensity convergence in the EU-28 countries. *Discussion Paper*, 15-37.
- Becker, R., Enders W., & Lee, J. (2006). A stationary test in the presence of an unknown number of smooth breaks. *Journal of Time Series Analysis*, 27(3), 381-409.
- Canel, C., Guris, S., Guris, B., Öktem, B., & Oktem R. (2017). Convergence of energy intensity in OECD countries. *Modern Economy*, 8, 946-958.
- Enders, W., & Lee, J. (2012a). A unit root test using a fourier series to approximate smooth breaks. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 74(4), 574-599.
- Enders, W., & Lee, J. (2012b). The flexible fourier form and Dickey–Fuller type unit root tests. *Economics Letters*, 117, 196-199.
- EnerData (2019). Energy intensity. *Global Energy Statistical Yearbook*. Retrieved from <https://yearbook.enerdata.net/total-energy/world-energy-intensity-gdp-data.html>
- Güriş, B. (2017). A new nonlinear unit root test with fourier function. *Munich Personal RePEc Archive*, MPRA Paper No. 83080. Retrieved from https://mpra.ub.uni-muenchen.de/83080/1/MPRA_paper_83080.pdf
- Güriş, S., Çağlayan-Akay, E. ve Güriş, B. (2020). *R ile Temel Ekonometri*, İstanbul: Der Yayınları.
- Hajko, V. (2013). The energy intensity in the EU countries. *Proceedings of the International Masaryk Conference for Ph.D. Students and Young Researchers*, 4, 639-644. https://www.vedeckekonference.cz/library/proceedings/mmk_2013.pdf
- Hajko, V. (2014). The energy intensity convergence in the transport sector. *Procedia Economics and Finance*, 12, 199-205.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) (1990). *Climate Change: The IPCC Scientific Assessment*, Cambridge: Cambridge University Press.
- IPCC. (2014). *Climate Change 2013: The Physical Science Basis*, New York: Cambridge University Press.
- Markandya, A., Pedrosa-Galinato, S., & Streimikiene, D. (2006). Energy intensity in transition economies: Is there convergence towards the EU average? *Energy Economics*, 28, 121-145.
- Mussini, M. (2020). Inequality and convergence in energy intensity in the European Union. *Applied Energy*, 261, 1-12.
- Paoli, L. (2014). The EU climate and energy policy: What about the new targets for 2030? *Economics and Policy of Energy and the Environment*, 1, 27-51.
- Perron, P., & Ng, S. (1996). Useful modifications to some unit root tests with dependent errors and their local asymptotic properties. *Review of Economic Studies*, 63, 435-463.

- Szep, T. S. (2016). Energy convergence of the European Union toward 2020. *The Central European Journal of Regional Development and Tourism*, 8(3), 88-107.
- Yıldırım, S., Ertuğrul, H. M. ve Soytaş, U. (2015). Türkiye’de aylık istihdam serisinin durağanlığı: Geleneksel, yapısal kırılmalı ve mevsimsel birim kök test uygulamaları. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 15(4), 91-102.

OECD Ülkelerine Ait Çeşitli Enerji Tüketimleri ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişkinin Panel Eşbütünleşme Analizi ile İncelenmesi

Investigation of the Relationship between Various Energy Consumption and Economic Growth Belonging to OECD Countries by Panel Cointegration Analysis

Yıldırım Demir¹ , Çetin Görür² 

Öz

Ülkelerin gelişmişlik düzeyini gösteren önemli parametrelerden biri de enerji tüketimidir. Genel anlamda sanayi olarak gelişmişlik gösteren ülkelerde daha çok enerji tüketilmektedir. Bu bağlamda enerji ihtiyacı yüksek olan ülkeler dışa bağımlı olmamak için farklı alternatif enerji kaynaklarına yönelmektedirler. Bu çalışmada 36 OECD ülkesine ait çeşitli enerji türleri tüketimi ve ekonomik büyüme arasındaki ilişki Westerlund (2007) panel eşbütünleşme testi ile analiz edilmiştir. Eşbütünleşme testinden önce verilerin heterojenliği test edilmiş, verilere çeşitli yatay kesit bağımlılık testleri uygulanmış ve paneli oluşturan yatay kesitlerin birbirleri ile bağımlılığı incelenmiştir. Ayrıca, CIPS testi kullanılarak da verilerin durağan olup olmadığı belirlenmiştir. LM, LMadj ve CDLM istatistiklerine göre ($p < 0.05$) yatay kesit bağımlılığının olduğu belirlenmiştir. Böylece ikinci kuşak birim kök testleri kullanılmasının uygun olacağına karar verilmiştir. CIPS testine göre değişkenlerin durağan olmadığı belirlenmiştir. Düzeyde durağan olmayan verilerin birinci farkları alınarak verilere tekrar durağanlık analizi uygulanmış ve verilerin durağan hale getirildiği gözlenmiştir. Sonuçlar enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasında eşbütünleşmenin olduğunu göstermektedir. Ayrıca uzun dönemli eşbütünleşme testi sonucunda hidroelektrik ve yenilenebilir enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasında pozitif, termik enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasında ise negatif bir ilişkinin var olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler

Ekonomik büyüme, Enerji tüketimi, Eşbütünleşme testi, Panel veri

Abstract

One of the important parameters showing the development level of the countries is energy consumption. In general terms, in the countries that show developed as industry are consuming more energy. In this context, countries with high energy needs are turning to different alternative energy sources in order not to be dependent on foreign sources. In this study, the relationship between various energy types' consumption and economic growth belonging to 36 OECD countries was analyzed by Westerlund (2007) panel cointegration test. Before Cointegration test, the heterogeneity of the data was tested, various cross-section dependency tests were applied to the data and the dependency of cross-sections forming the panel was examined. In addition, it was determined whether the data is stationary by using CIPS test. According to the LM, LMadj and CDLM statistics ($p < 0.05$), cross-sectional dependence was determined. Thus, it was decided that it would be appropriate to use the second generation unit root tests. According to CIPS test, it was

1 **Sorumlu Yazar:** Yıldırım Demir (Dr. Öğr. Üyesi), Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Ekonometri Bölümü, Van, Türkiye. E-posta: ydemir@yyu.edu.tr ORCID: 0000-0002-6350-8122

2 Çetin Görür (Doktora Öğrencisi), İnönü Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ekonometri Bölümü, Malatya, Türkiye. E-posta: gorurcetin@hotmail.com ORCID: 0000-0002-9556-5068

Atf: Demir, Y. ve Gorur, C. (2020). OECD Ülkelerine Ait Çeşitli Enerji Tüketimleri ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişkinin Panel Eşbütünleşme Analizi ile İncelenmesi. *EKOIST Journal of Econometrics and Statistics*, 32, 15-33. <https://doi.org/10.26650/ekoist.2020.32.0005>

determined that the variables were not stationary. The first differences of the non-stationary data were taken and again the stationary analysis was applied to the data and it was observed that the data were made stationary. The results showed that there is cointegration between energy consumption and economic growth. In addition, as a result of long-term cointegration test, it was determined that there is a positive relationship between hydroelectric and renewable energy consumption and economic growth, and a negative relationship between thermal energy consumption and economic growth.

Keywords

Economic growth, Energy consumption, Cointegration test, Panel data

Extended Summary

Energy consumption is some of the important parameters showing the development level of the countries. The countries where the energy consumption is high are the countries that have industrial investments and industrial exports in general. Countries with low energy consumption are generally developed in the agriculture and livestock sector. Energy consumption is an important need for countries in the globalizing world. Countries that cannot meet this need meet their energy needs through import and thus become foreign dependent. Countries, which are not rich in underground resources, tend to alternative energy sources instead of meeting their foreign dependent energy needs. For example, renewable energy sources are of great importance day by day and decrease dependence on foreign sources. In this study, the relationship between various energy types' consumption and economic growth belonging to 36 (The Organisation for Economic Co-operation and Development) OECD countries was analyzed by panel cointegration test. The results showed that there is cointegration between energy consumption and economic growth.

The energy need that occurs with globalization is of great importance for the countries every day. Particularly limited underground resources or negatively affecting ecological balance causes countries to turn to different alternative energy sources. The most important of these alternative energy sources are renewable energy sources. In addition, renewable energy based on the use of natural resources in the region where the facility is established reduces energy import costs and increases domestic consumption and investment expenditures by remaining resources within the country.

In panel data analysis, homogeneity is important in determining appropriate unit root and cointegration tests for variables. Therefore, the homogeneity of the slope parameters was investigated using the delta test. In this context, before the cointegration test, the heterogeneity of the data was tested, various cross-sectional dependency tests were applied to the data, and the interdependence of the cross-sectional forming the panel was examined.

Data used in experimental analysis; it is divided into three classes: cross-section data, time series data and pooled data. Cross sectional data consists of different

units of one or more variables and values obtained at a certain time, time series data consists of a unit of variables and values obtained at different times. Mixed data is also a combination of cross sectional data and time series data. Mixed data is called panel data when the same cross sectional unit is followed for a certain period of time.

The aim of this study is to examine the relationship between energy consumption and economic growth of OECD countries with panel cointegration analysis. Accordingly, data on Gross Domestic Product (GDP) of 36 OECD countries, hydroelectric energy, thermal energy and renewable energy consumption are taken from the official website of the World Bank. GDP, which is the biggest indicator of economic growth, was used as economic growth data in the study.

In the study, Westerlund (2007) panel data analysis was applied to the variables using panel cointegration test and thus the relationship between the variables was determined. The dependence of the cross sectional forming the panel with each other was examined with various cross sectional dependency tests. In addition, the CIPS test based on the extended Dickey-Fulle test tried to determine whether the data was stationary. The unit root test was performed separately for two models, constand and constand+trend, and analyses were performed after making non-stationary series differences, making them stationary for both models.

H_0 hypothesis was rejected according to probability values ($p < 0.05$) for all tests given, thus, it was determined that there is cointegration between GDP and hydroelectric energy consumption, thermal energy consumption and renewable energy consumption. Thus, a long-term relationship between variables was found according to panel cointegration test results.

The long-term cointegration vector of the model whose heterogeneity, cross-sectional dependence and cointegration relation has been determined is estimated by the CCE (Common Correlated Effects) estimator.

The results obtained in this study may be found as follows. It is seen that there is a long-term positive relationship between GDP and hydroelectric energy consumption. A one-unit increase in hydroelectric energy consumption creates an increase of 1.825 in GDP. In addition, it has been determined that the highest contributor to GDP is the type of hydroelectric energy consumption. It is seen that there is a long-term negative relationship between GDP and thermal energy consumption. A one-unit increase in thermal energy consumption creates a 0.465 decrease in GDP. The high cost of thermal energy production can be shown among the reasons for this negative impact. It is seen that there is a long-term positive relationship between GDP and renewable energy consumption. One unit increase in renewable energy consumption creates an increase of 0.529 in GDP. Although its effect on GDP is higher than thermal energy consumption in the long term, it is lower than hydroelectric energy consumption.

OECD Ülkelerine Ait Çeşitli Enerji Tüketimleri ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişkinin Panel Eşbütünleşme Analizi ile İncelenmesi

Küreselleşme ile birlikte meydana gelen enerji ihtiyacı ülkeler için her geçen gün büyük önem arz etmektedir. Özellikle yeraltı kaynaklarının sınırlı olması ya da ekolojik dengeyi olumsuz etkilemesi ülkelerin farklı alternatif enerji kaynaklarına yönelmelerine sebep olmaktadır. Bu alternatif enerji kaynaklarının en önemlisi de yenilenebilir enerji kaynaklarıdır. Ayrıca tesisin kurulduğu bölgedeki doğal kaynakların kullanımına dayanan yenilenebilir enerji, enerji ithalat maliyetini düşürmekte ve kaynakların ülke içerisinde kalarak yurtiçi tüketim ve yatırım harcamalarının artmasını sağlamaktadır (Özşahin, Mucuk ve Gerçeker, 2016). Rekabet açısından büyük bir ekonomik güce sahip olan enerji, bu yönüyle büyük bir önem arz etmektedir. Böylece ülkeler kendi enerji ihtiyaçlarını gidermek için çalışmalar yürütmektedir.

Gelişmemiş ya da gelişmekte olan ülkeler enerji ihtiyaçlarını genel anlamda ithal ederek gidermektedir. Bu da ekonomik olarak kalkınmayı yavaşlatmaktadır. Yeraltı kaynakları (petrol, doğalgaz vb.) bakımından zengin olan ülkeler bu kaynakları ihraç ederek ekonomik olarak kalkınma sağlamaktadır. IEA (International Energy Agency) tarafından yapılan bir araştırmada, bazı gelişmekte olan ülkelerde üretim fonksiyonuna enerji dâhil edilmiş ve ekonomik kalkınma açısından ara aşamada bulunan bu ülkelerde, enerjinin ekonomik büyümeye katkısının büyük olduğu ve dolayısıyla ekonomik kalkınmada önemli bir rolünün bulunduğu sonucuna varılmıştır (Ertuğrul, 2011).

Gelişmekte olan ülkelerdeki hızlı büyüme nedeniyle enerji tüketim yoğunluğu yüksek düzeyde gerçekleşirken, gelişmiş ülkelerde büyüme hızındaki yavaşlama nedeniyle enerji tüketim yoğunluğu da düşük düzeyde gerçekleşmektedir (Ağaçbiçer, 2010). Bu nedenle, elektrik enerjisi tüketiminin ekonomik büyümeye pozitif yönde etki ettiği söylenebilir (Karakaş ve Balcı İzgi, 2018).

Deneyisel analizlerde kullanılan veriler; yatay kesit verileri (cross-section data), zaman serisi verileri (time series data) ve karma veriler (pooled data) olmak üzere üç sınıfa ayrılmaktadır. Yatay kesit verileri bir veya daha fazla değişkenin farklı birimlerinden ve belli bir zamanda elde edilen değerlerden, zaman serisi verileri ise değişkenlerin bir biriminden ve farklı zamanlarda elde edilen değerlerden meydana gelmektedir. Karma veriler de yatay kesit verileri ile zaman serisi verilerinin birleşiminden oluşmaktadır. Belirli bir zaman döneminde aynı yatay kesit birimi izlenmesi durumunda karma veriler, panel veri (panel data) olarak adlandırılmaktadır (Das, 2019; Gujarati, 2003). Yatay kesit verileri, sadece bir döneme göre birçok birim ile ilgili bilgi verirken; zaman serisi verileri ise dönemlere göre sadece bir birim ile ilgili bilgi vermektedir. Böylece, hem dönemler hem de birimler ile ilgili bilgiler elde edilmek isteniliyorsa, panel verilerin kullanılması daha doğru olacaktır (Yerdelen Tatoğlu, 2013). Zira panel verilerin hem kesit hem de zaman boyutu bulunmaktadır.

Panel veri; birey, hane halkı, şirketler, ülkeler vb. birimlere ait yatay kesitlerin zaman içinde tekrarlanan gözlemlerinden oluşmaktadır (Wooldridge, 2002). Veri setine göre panel veriler dengeli (balanced) ve dengesiz (unbalanced) olmak üzere iki kategoriye ayrılmaktadır. Her bir birim tüm zamanlar boyunca gözlenmiş ise veri seti kesitler arasında farklılık göstermeyecek şekilde eşit uzunlukta olacağından bu tür veri setine dengeli panel; bazı birimler için bazı zamanlar kayıp ise kesitler arasında farklılık olacağından bu tür verilere de dengesiz panel adı verilmektedir. Panel veri analizi, zaman serisi ve kesitlerin bir araya getirilmesi ile oluştuğu için zaman serisine ait özellikleri ve sorunları da taşımaktadır (İşleyen, 2019). Panel veriler, yatay kesit ve zaman serisi verilerini birlikte ele alması nedeniyle verileri hem nicel hem de nitel olarak olumlu etkilemektedir (Gujarati, 2003).

Panel veri modelleri yardımıyla, iktisadi değişkenler arasında nedensellik ilişkileri kurulabilmektedir. Dolayısıyla, panel veri analizi ile ekonomik ilişkiler tahmin edilebilmektedir. Panel veri analizinde genel olarak üç amaç hedeflenmektedir. Bunlar, her bir birimin zaman boyunca değişkenliğini yani birimler arası değişkenliği tanımlamak, zaman boyunca sabit veya değişebilen cinsten olan bazı değişkenleri diğer bazı değişkenler bakımından açıklamak, ilgili değişken açısından her bir birim hakkında tahmin yapmak şeklinde sıralanabilir (Altunkaynak, 2007).

Bu çalışmanın amacı, OECD ülkelerine ait enerji tüketimleri ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin panel eşbütünleşme analizi ile incelenmesidir. Bu doğrultuda, 36 OECD ülkesine ait Gayri Safi Yurtiçi Hasıla (GSYİH), hidroelektrik enerji, termik enerji ve yenilenebilir enerji tüketimine ait veriler dünya bankasının resmi web adresinden alınmıştır. Ekonomik büyümenin en büyük göstergesi olan GSYİH çalışmada ekonomik büyüme verisi olarak kullanılmıştır.

Bu çalışmanın önemi, OECD'nin temel amaçlarından biri olan ekonomik kalkınma için enerji tüketimleri ile GSYİH arasında eşbütünleşmenin var olup olmadığını incelemektir. Ayrıca OECD'nin çevre ve doğa politikaları doğrultusunda enerji tüketim türlerini ele alıp bu tüketimlerin ne denli ve hangi yönlü GSYİH'ya katkı sağladığını analiz etmek bu çalışmayı önemli kılmaktadır. Bu bağlamda çalışmanın literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir. OECD ülkelerinde GSYİH ile enerji tüketim türleri arasında eşbütünleşmenin olup olmadığı çalışmanın hipotezleridir.

Materyal ve Yöntem

Araştırma materyali, 1999-2018 yıllarını kapsayan 36 OECD ülkesine ait yıllık GSYİH oranı, hidroelektrik enerji, termik enerji ve yenilenebilir enerji tüketiminin toplam tüketim içerisindeki yıllık tüketim oranı verilerinden oluşmaktadır. Veriler dünya bankasının resmi web adresinden alınmış (IBRD IDA, 2020) ve STATA 15 istatistik paket programı ile analiz edilmiştir.

Çalışmada, Westerlund (2007) panel eşbütünleşme testi kullanılarak değişkenlere panel veri analizi uygulanmış ve böylece değişkenler arasındaki ilişki belirlenmiştir. Çeşitli yatay kesit bağımlılık testleri ile paneli oluşturan yatay kesitlerin birbirleri ile bağımlılığı incelenmiştir. Ayrıca, genişletilmiş Dickey-Fulle testine dayanan CIPS testi kullanılarak da verilerin durağan olup olmadığı belirlenmeye çalışılmıştır.

Heterojenlik Testi

Panel veri analizinde değişkenler için uygun birim kök ve eşbütünleşme testlerinin belirlenmesinde, homojenlik önemlidir. Bu nedenle, delta testi kullanılarak eğim parametrelerinin homojenliği araştırılmıştır. Delta test istatistiği eşitlik (1) ile verilmiştir (Pesaran, 2015)

$$\tilde{\Delta} = \sqrt{N} \left(\frac{N^{-1}\tilde{S} - k}{\sqrt{2k}} \right) \quad (1)$$

Eşitlik (1)'de \tilde{S} , düzeltilmiş Swamy istatistiği olup N 'nin sabit ve T 'nin sonsuz olduğu durumda H_0 hipotezi altında asimptotik olarak $k(N-1)$ serbestlik dereceli Ki-kare dağılımına sahiptir. Eğim parametrelerinin homojenliğini gösteren sıfır hipotez altında, hata terimleri normal dağılırken, Delta test istatistiği standart normal dağılıma yaklaşmaktadır. Küçük örnekler için eşitlik (2)'de verilen düzeltilmiş delta test istatistiği geliştirilmiştir.

$$\tilde{\Delta}_{adj} = \sqrt{N} \left(\frac{N^{-1}\tilde{S} - E(\tilde{Z}_{iT})}{\sqrt{Var(\tilde{Z}_{iT})}} \right) \quad (2)$$

\tilde{Z}_{iT} sınırlı ortalama ve varyansa sahip bağımsız rastgele değişkenlerdir. $E(\tilde{Z}_{iT})$ ve $Var(\tilde{Z}_{iT})$ sırasıyla k ve $2k(T-k-1)/T+1$ 'i ifade etmektedir. Homojenlik için hipotezler,

H_0 : Eğim katsayısı homojendir.

H_1 : Eğim katsayısı homojen değildir, şeklinde kurulmaktadır.

Hipotez testi sonucunda, eğim katsayılarının homojen olduğu belirlenirse yatay kesit birimlerinin değerlendirilmesi için P_a ve P_t panel test istatistikleri kullanılmaktadır. Ancak, eğim katsayısının homojen olmadığı belirlendiği durumda ise grup test istatistikleri olan G_a ve G_t test istatistikleri kullanılmaktadır (Aytun ve Akın, 2014).

Yatay Kesit Bağımlılık Testi

Panel veri analizinde yatay kesiti oluşturan birimler arasında karşılıklı etkileşimler olabilmektedir. Uluslararası karşılıklı ekonomik ilişkilerin gelişmesi ülkelerin birbirleri arasındaki etkileşimini artırmaktadır. Bu durum yatay kesit bağımlılığı olarak

alandırılmaktadır. Paneli oluşturan herhangi bir ülkeye gelen iktisadi şokun yine paneli oluşturan diğer ülkeleri etkilemesi yatay kesit bağımlılığı olarak düşünülebilir. Ampirik analizlerde yatay kesit bağımlılığı olması durumunda, zaman boyutuna dayalı regresyonlardan elde edilen katsayılar sapmalı ve tutarsız olacağından analizler sağlıklı sonuçlar vermemektedir. Bu nedenle öncelikle değişkenler arasında yatay kesit bağımlılığının olup olmadığı araştırılmaktadır. Böylece, birim kök testlerinden önce yatay kesit bağımlılık testleri ile zaman serilerinde tutarsızlık ve sapmalar olup olmadığı belirlenmektedir (Menyah, Nazlıoğlu ve Wolde-Rufael, 2014). Yatay kesit bağımlılığı için çeşitli testler geliştirilmiştir. Gözlem sayısı sabit ve yatay kesit boyutu sonsuzken paneldeki birimler arasındaki yatay kesit bağımlılığını test etmek için LM (Lagrange Multiplier) testi uygulanabilmekte ve test istatistiği eşitlik (3) ile hesaplanmaktadır.

$$LM = T \sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N \hat{\rho}_{ij}^2 \quad (3)$$

Eşitlik (3)'de $\hat{\rho}$ en küçük kareler hata terimlerinin ardışık korelasyonunun örneklem tahmini, T yatay kesit boyutu ve N gözlem sayısıdır. LM testinde, sıfır hipotezi yatay kesitlerin birbirinden bağımsız olduğunu göstermekte ve N sabitken T sonsuza gittiğinde test asimptotik olarak $N(N-1)/2$ serbestlik derecesine sahip ki-kare dağılımına yakınsamaktadır (Pesaran, 2015; Hsiao, 2014). Eşitlik (3)'de T 'nin boyutunun N 'den büyük olduğu varsayılmaktadır. Aksi durumda, bu testin kullanımı uygun olmamaktadır. Bu nedenle, CD_{LM} testi geliştirmiş ve bu test, her bir alternatif içerisinde T yatay kesit boyutu ve N gözlem sayısının sonsuza gittiği durumda kullanılmaktadır (Pesaran, 2007). CD_{LM} test istatistiği eşitlik (4) ile verilmiştir.

$$CD_{LM} = \sqrt{\frac{1}{N(N-1)}} \sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N (T \hat{\rho}_{ij}^2 - 1) \quad (4)$$

CD_{LM} testine göre hem kesit sayısı hem de gözlem sayısı sonsuza gittiği için panelde yatay kesit bağımlılığının olmadığı varsayılmaktadır. Ancak, gözlem sayısı kesit sayısından büyük ($N > T$) olduğu durumlarda CD_{LM} testinde önemli bozulmalar görülmektedir. Bu sorunun çözümü için LM_{adj} (sapması düzeltilmiş) test istatistiği önerilmektedir. LM_{adj} testi büyük N ve sonlu T panellerindeki sapmaları düzeltmekte ve test istatistiği eşitlik (5) ile hesaplanmaktadır.

$$LM_{adj} = \sqrt{\frac{2}{N(N-1)}} \sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N \frac{(T-k) \hat{\rho}_{ij}^2 - \mu_{ij}}{\sqrt{w_{ij}^2}} \quad (5)$$

Burada, $\mu_{ij} = E[(T - k)\hat{\rho}_{ij}^2]$, $w_{ij}^2 = Var[(T - k)\hat{\rho}_{ij}^2]$, ve k ise açıklayıcı değişken (x_{it}) sayısını göstermektedir. Asimptotik olarak test istatistiği ortalaması 0 ve varyansı 1 olan standart normal dağılıma uyum göstermektedir (Hsiao, 2014). Sonuç olarak, yatay kesit bağımlılığı için sıfır hipotezi ve alternatif hipotez,

H_0 : Yatay kesit bağımlılığı yoktur.

H_1 : Yatay kesit bağımlılığı vardır.

şeklinde kurulmaktadır. Verilen α anlamlılık düzeyinde, H_0 'ın kabul edilmesi durumunda birinci kuşak birim kök testleri, H_0 'ın reddedilmesi durumunda ise ikinci kuşak birim kök testleri kullanılmaktadır. Ayrıca seriye gelen bir şok karşısında, paneli oluşturan yatay kesit birimlerinin birbirinden hiçbir zaman etkilenmediği varsayımı gerçeği yansıtmadığından, etkin bir tahmin için yatay kesit bağımlılığını dikkate alan ikinci kuşak birim kök testlerinin uygulanması daha sağlıklı sonuçlar vermektedir (Erataş ve Başçı Nur, 2013). Bu nedenle çalışmada, serilerin durağan olup olmadığının belirlenmesi için ikinci kuşak birim kök testlerinden CİPS testi kullanılmıştır.

Panel Birim Kök Testi

Zaman serisi çalışmalarında durağan, stokastik süreçlere olan ilgi giderek artmaktadır. Hesaplanan kovaryans değerinin gerçek zamanına değil, sadece iki zaman periyodu arasındaki mesafeye veya gecikmeye bağlı olan iki zaman periyodu arasındaki kovaryans değeri ve zaman içinde ortalama ve varyans sistematik olarak değişmiyorsa, genel olarak stokastik bir süreç “durağan” olarak adlandırılmaktadır (Gujarati, 2003). Daha sade bir ifadeyle, stokastik süreçlerin şartlı olasılık dağılımları zaman içerisinde değişmiyorsa bu serilere durağan seriler denilir (İşleyen, Altun ve Görür, 2017).

Serilerin durağan olmaması sorunu, zaman serileriyle çalışılırken sıklıkla karşılaşılan bir durumdur. Zaman serilerinin durağan olması çok önemlidir. Zira durağan olmayan bir veri seti kullanılarak kurulan bir modelde değişkenler arasındaki ilişki tahmin edildiğinde, değişkenler arasında istatistiki olarak anlamlı bir ilişki olmamasına rağmen genellikle gerçekte var olmayan istatistiki bir ilişki görülebilir. Bu durum, zaman serilerinde sahte veya saçma regresyon olarak adlandırılan soruna neden olmaktadır (Sevüktekin ve Nargeleçekenler, 2005; Eygü, 2018). Sahte regresyon olaylarını engellemede durağanlık testleri önem arz etmektedir. Gerçekleştirilen durağanlık testleri ile durağan olmayan seriler belirlenirse, fark alma işlemi ile bu seriler durağan hale getirilmektedir.

Panel veri modelleri bünyesinde zaman serisi bulunması nedeniyle, panel verilerin durağan olup olmadığı birim kök testleriyle kontrol edilmektedir. Birim kök testleri, genel olarak birinci ve ikinci kuşak olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Birinci kuşak testler ile bireysel ve ikinci kuşak testler ile de ortak birim kök varlığı test edilmektedir.

Her iki kuşakta da birçok farklı birim kök testi bulunmaktadır (Das, 2019). Ancak, bu çalışmada panel veri değişkenlerinin durağan olup olmadığını test etmek amacıyla, veri yapısı göz önüne alındığında ikinci kuşak birim kök testlerinde biri olan CIPS (CrossSectionally Augmented IPS) testi kullanılmıştır.

Tau (τ) test istatistiği olarak bilinen DF (Dickey-Fuller) panel birim kök testi, verilen modelde $p=0$ hipotezinin reddine (zaman serileri durağandır) dayanmaktadır. H_0 reddedilmediğinde birim kökün varlığına ve dolayısıyla, serinin durağan olmadığı sonucuna varılmaktadır. Bir panel veri seti, hem stokastik hem de deterministik eğilim gösteren, yani hem durağan hem de durağan olmayan zaman serisi barındırıyor birim kök için hipotezler,

$H_0: p=0$ (Seride birim kök vardır veya seri durağan değildir)

$H_1: p<0$ (Seride birim kök yoktur veya seri durağandır) şeklinde kurulmaktadır.

İlkin Pesaran (2004) tarafından, serilere ait hatalarla ilişkili yatay kesit bağımlılığı altında birim kökleri test etmek amacıyla basit bir yöntem ve daha sonraki yıllarda DF yerine Genişletilmiş DF (Augmented Dickey-Fuller, ADF) testi önerilmiştir (Baltagi, 2005). Takip eden yıllarda ise Pesaran (2007) tarafından ADF modeline dayanan, yatay kesiti genişletilmiş Dickey-Fuller (CADF) istatistiği önerilmiştir (Croissant ve Millo, 2019).

CADF modelinde, bireysel serilerin gecikmeli düzeyleri ve birinci dereceden farkları alınarak yatay kesit ortalaması ile ADF regresyon modeli genişletilmekte ve böylece, birimler arasındaki bağımlılığın yok edildiği ileri sürülmektedir. CADF regresyon modeli eşitlik (6)'da verilmiştir.

$$\Delta y_{it} = a_i + b_i y_{i,t-1} + c_i \bar{y}_{t-1} + d_i \Delta \bar{y}_t + e_{it} \quad i = 1, \dots, N; t = 1, \dots, T \quad (6)$$

Burada, t zaman veya genel eğilim değişkeni olup e_{it} bireye özel (bireyin kendine özgü) hatayı, a_i , b_i ve c_i sabit etki katsayılarını ve $y_{i,0}$ ölçülebilir bir ortalama ve varyans ile belirli bir yoğunluk fonksiyonuna sahip başlangıç değerlerini göstermektedir.

Ayrıca \bar{y}_t tüm N gözlemlerinin t zamanındaki ortalaması olup $\bar{y}_t = \frac{\sum_{i=1}^N y_{it}}{N}$ eşitliği ile ve $\Delta \bar{y}_t = \frac{\sum_{i=1}^N \Delta y_{it}}{N}$ eşitliği ile hesaplanmaktadır. Her kesit için ayrı ayrı hesaplanan CADF değerlerinin aritmetik ortalaması alınarak panelde birim kök olup olmadığı hakkında karar verilmektedir (Das, 2019). Bu nedenle, CADF modelinin aritmetik ortalaması olan yatay kesite özgü geliştirilmiş IPS (CIPS) test istatistiği kullanılmakta ve test için hipotezler,

$H_0: p_i=0$ (Serideki tüm kesitlerde birim kök vardır)

$H_1: p_i < 0$ (Serideki en az bir kesitte birim kök yoktur) şeklinde kurulurken, test istatistiği eşitlik (7) ile hesaplanmaktadır.

$$CIPS = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N CADF_i \quad (7)$$

CIPS testi panelin geneline dair durağanlık analizi yapmakta olup test istatistiklerinin ve kritik değerlerinin karşılaştırılmasında bunların mutlak değerleri kullanılmaktadır (Pesaran, 2007).

Eşitlik (6)'daki model birinci dereceden hata süreci için verilmiş olsa da eşitlik (8)'deki yaklaşım ile daha yüksek dereceden süreçler için yeniden düzenlenebilir.

$$\Delta y_{it} = a_i + b_i y_{i,t-1} + c_i \bar{y}_{t-1} + \sum_{j=0}^p d_{ij} \Delta \bar{y}_{t-j} + \sum_{j=1}^p \delta_{ij} \Delta y_{i,t-j} + e_{it} \quad i = 1, \dots, N; \quad t = 1, \dots, T \quad (8)$$

Burada bireysel CADF istatistikleri, p . dereceden yatay kesit/zaman serisi artırılmış regresyonundan b_i 'nin en küçük kareler yöntemi ile tahmin edilen t oranı ile verilmektedir (Baltagi, 2005; Das, 2019).

Birim kök testlerinin uygulanması sürecinde, uygun gecikme düzeyinin belirlenmesi en önemli sorunlardan birisi olarak karşımıza çıkmaktadır. Gecikme düzeyini belirlemede genellikle Akaike (AIC) ve Schwarz (SCI) bilgi kriteri kullanılmaktadır (Göral, 2015).

Panel Eşbütünleşme Testi

Ampirik çalışmalar neticesinde makroekonomi zaman serilerinin büyük bir kısmının durağan olmayan serilerden oluştuğu belirlenmiştir. Durağan olmayan bu serilerin birim kök içermesi sahte regresyona neden olmaktadır. Sahte regresyon sorununu çözmek için durağan olmayan bu seriler yerine bu serilerin farkları alınarak bu farkların regresyona tabi tutulması önerilen birçok farklı yöntemden birisidir. Ancak, fark alma yönteminde de uzun dönem denge için önemli olan bazı bilgilerin kaybedilmesi gibi bir sorun baş gösterebilmektedir. Zira serilerin birinci farklarının alınması ile yapılan analizler, bu seriler arasında var olan uzun dönemli ilişkinin ortadan kaldırılmasına neden olabilmektedir. Bu sorunun ortadan kaldırılması için de eşbütünleşme analizi önerilmektedir. Eşbütünleşme, değişkenler arasında uzun dönem denge ilişkisi olup olmadığını test eden ve söz konusu ilişkiyi doğrudan tahmin etmeye olanak tanıyan bir yöntem olarak tanımlanmaktadır (Pedroni, 2004). Eşbütünleşme testleri için hipotezler,

H_0 : Değişkenler arasında eş bütünleşme yoktur

H_1 : Değişkenler arasında eş bütünleşme vardır, şeklinde kurulmaktadır.

Hata düzeltme modeline dayanan ve panel eşbütünleşme testi olan Westerlund (2007), panel verilerle çalışılırken iki veya daha fazla değişken arasındaki eşbütünleşme ilişkisini sınamak amacıyla kullanılmaktadır. Test temelde, her birimin

kendi hata düzeltmesi olup olmadığına karar vermesi yöntemiyle eşbütünleşme varlığını sınamaktadır (Yerdelen Tatoğlu, 2017). Bu test Banerjee, Dolado ve Mestre. (1998) tarafından, zaman serileri için geliştirilen eşbütünleşme testinin panel veri için genişletilmiş halidir. Testin önemli varsayımı, serilerin aynı derecede durağan olmalarıdır. Westerlund geliştirdiği eşbütünleşme testi,

$$Z(M) = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^{M_i+1} \sum_{t=T_{ij-1}+1}^{T_{ij}} \frac{S_{it}^2}{(T_{ij} - T_{ij-1})^2 \hat{\sigma}_i^2} \quad (9)$$

olarak verilmiştir. Eşitlik (9)'da; T zaman boyutu, N paneldeki birim sayısı, M değişken sayısıdır. Panel N tane farklı bireyden oluştuğunda, her biri M değişkene sahip N tane farklı denklem oluşmaktadır (Altunkaynak, 2007).

Test istatistiklerinin oluşturulması amacıyla Westerlund (2007) tarafından verilen alternatif yaklaşımlardan biri de eşitlik (10)'da verilmiştir.

$$\Delta y_{it} = \delta_i' d_t + \alpha_i y_{i,t-j} + \lambda_i' x_{i,t-1} + \sum_{j=0}^{p_i} \gamma_{ij} \Delta x_{i,t-j} + \sum_{j=1}^{p_i} \alpha_{ij} \Delta y_{i,t-j} + e_{it} \quad (10)$$

Burada $d_t = (1, t)'$ deterministik bileşenler ve $\delta_i = (\delta_{1i}, \delta_{2i})'$ parametrelerin ilişkili vektörüdür. Hata düzeltme parametresi olan α_i en küçük kareler yöntemi ile tahmin edilmektedir. Westerlund (2007) tarafından, eşitlik (10)'da verilen α_i 'nin en küçük kareler tahminine ve onun t oranına dayanan dört test istatistiği sunulmuştur.

Grup ortalama test istatistikleri olan G_α ve G_τ değerlerinin hesaplanmasında her bir kesit için hata düzeltme modelinin tahmin edilmesi gerekmektedir. Grup ortalama test istatistikleri,

$$G_\alpha = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \frac{T \hat{\alpha}_i}{\hat{\alpha}_i(1)} \quad G_\tau = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \frac{\hat{\alpha}_i}{SE(\hat{\alpha}_i)}$$

olarak ve panelin bir bütün olarak analiz edilmesi için Westerlund (2007) eşbütünleşme test istatistikleri ise,

$$P_\alpha = T \hat{\alpha} \quad P_\tau = \frac{\hat{\alpha}}{SE(\hat{\alpha})}$$

olarak verilmiştir. α_i 'in yarı parametrik karnel tahmincisi $\hat{\alpha}_i$ ve $\hat{\alpha}_i$ 'nin standart hatası ise $SE(\hat{\alpha}_i)$ ile gösterilmiştir.

Bootstrap Yöntemi; istatistiksel tahmin işleminin defalarca tekrar edilmesiyle oluşan itertif bir süreçtir (Shao, 1995). Bu yöntem, EKK varsayımlarının sağlanamaması durumunda bir düzeltme işlemi olarak da kullanılmaktadır. Güven

aralıklarının oluşturulması, hata tahminlerinin minimize edilmesi, standart sapmaların küçültülmesi ve parametre tahminlerinin daha da güvenilir kılınması Bootstrap amaçlarındandır (Efron ve Tibshirani, 1993).

Heterojenlik, yatay kesit bağımlılığı ve eşbütünleşme ilişkisi belirlenmiş olan modele ait uzun dönem eşbütünleşme vektörü CCE (Common Corrolated Effects) tahmincisi ile tahmin edilmektedir. Uzun dönem eşbütünleşme katsayılarının tahmininde CCE tahmincisi $N, T \rightarrow \infty$ olduğu zaman tutarlı olup asimptotik bir dağılım göstermektedir (Pesaran, 2004). CCE modeli, panel veri analizinde her bir yatay kesit birimi için tahmin edilen regresyon katsayılarının tek tek elde edilmesini sağlamaktadır (Erataş ve Başçı Nur, 2013). Uzun dönem eşbütünleşme Pesaran test modeli eşitlik (11)'de verilmiştir.

$$y_{it} = \delta'_i d_t + \lambda'_i x_{i,t} + e_{it} \quad (11)$$

Bu modelde, yatay kesit bağımlılığını dikkate alan açıklayıcı değişkenlere ait uzun dönem regresyon katsayılarının tahmininde CCEMG (Common Correlated Effects Mean Group) ve CCEP (Common Correlated Effects Pooled) olmak üzere iki farklı alternatif tahminci bulunmaktadır. CCEMG yaklaşımında açıklayıcı değişkenlere ait uzun dönem parametreler, her bir yatay kesit için bulunan katsayıların aritmetik ortalaması alınarak hesaplanmaktadır. Her bir yatay kesit birimi için CCE tahmincisi $\hat{\beta}_{CCE,i}$ ($\hat{\beta}_{CCE,i} = (X'_i \bar{M}_w X_i)^{-1} X'_i \bar{M}_w y_i$) olmak üzere panel eşbütünleşme katsayısı CCEMG yaklaşımı kullanılarak eşitlik (12) ve CCEP yaklaşımı kullanılarak da eşitlik (13) ile hesaplanmaktadır (Pesaran, 2015; Erataş ve Başçı Nur, 2013).

$$\hat{\beta}_{CCEMG} = N^{-1} \sum_{i:1}^N \hat{\beta}_{CCE,i} \quad (12)$$

$$\hat{\beta}_{CCEP} = \left(\sum_{i:1}^N w_i X'_i \bar{M}_w X_i \right)^{-1} \sum_{i:1}^N w_i X'_i \bar{M}_w y_i. \quad (13)$$

Araştırma Bulguları

Panel veri analizinde kullanılacak değişkenlerin eğim katsayılarına ait homojenlik test sonuçları Tablo 1.'de verilmiştir.

Tablo 1
Homojenlik test istatistik ve olasılık değerleri

Değişkenler	Test istatistiği	p-değeri
GSYİH	-1.037	0.03
Hidroelektrik Enerji Tüketimi	-0.893	0.04
Termik Enerji Tüketimi	0.103	0.02
Yenilenebilir Enerji Tüketimi	1.302	0.73

($p < 0.05$)

Tablo 1’de, GSYİH, Hidroelektrik Enerji Tüketimi ve Termik Enerji Tüketimi değişkenleri için eğim katsayılarının heterojen ($p \leq 0.05$) olduğu, Yenilenebilir Enerji Tüketimi değişkeni için ise eğim katsayısının homojen ($p \geq 0.05$) olduğu görülmektedir. Dolayısıyla Westerlund eşbütünleşme test sonuçlarında dikkate alınacak test istatistikleri bu iki durum için farklılaşmaktadır. Bu nedenle, GSYİH ile hidroelektrik ve termik enerji tüketimi arasında bir eşbütünleşme ilişkisi olup olmadığını belirlemek için P_a ve P_T ; GSYİH ile yenilenebilir enerji tüketimi arasında bir eşbütünleşme ilişkisi olup olmadığını belirlemek için ise G_a ve G_T test istatistikleri kullanılmıştır.

Panel veri analizinde kullanılacak verilerin durağanlığını sınamak için hangi kuşak birim kök testinin uygulanması gerektiğini belirlemek amacıyla yatay kesit bağımlılık testleri uygulanmış ve test istatistik sonuçları Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2

Yatay kesit bağımlılık test sonuçları

Test	İstatistik	p-değer
LM	4151	0.001
LM _{adj}	210.7	0.001
CD _{LM}	59.56	0.001

(p<0.05)

Tablo 2 incelendiğinde, tabloda LM, LM_{adj} ve CD_{LM} test istatistikleri ve olasılık değerleri verilmiştir. Verilen olasılık değerlerine göre ($p < 0.05$) yatay kesit bağımlılığının yokluğu reddedilmiştir. Böylece $\alpha = 0.05$ anlamlılık düzeyinde yatay kesit bağımlılığının olduğu söylenebilir. Bu durumda test analizi için ikinci kuşak birim kök testleri kullanılmasının uygun olacağına karar verilmiştir. Bu nedenle, serilerin durağanlığını test etmek için ikinci kuşak birim kök testlerinden biri olan CIPS testi uygulanmış ve bu test ile panelin geneli için durağanlık analizi yapılmıştır.

Çalışmada, CIPS testi sabit ve sabit+trendli modeller için uygulanmış ve düzeyde durağan olmayan verilerin birinci farkları alınarak veriler durağan hale getirilmiştir. Tablo 2 incelendiğinde, hem I(0) (düzeyde) hem de I(1) (verilerin birinci farkları) için 0.05 anlamlılık düzeyinde sabit ve sabit+trendli modellere ait test istatistikleri, p-değerleri ve kritik değerler verilmiştir.

Tablo 3

Değişkenler için sabit ve sabit+trendli model birim kök test istatistikleri ve olasılık değerleri

Değişkenler	I(0)				I(1)			
	*Sabit		**Sabit+Trendli		*Sabit			
	t-bar	p-değeri	t-bar	p-değeri	t-bar	p-değeri	t-bar	p-değeri
GSYİH	-2.601	0.613	-3.190	0.312	-2.710	0.001	-3.702	0.024
Hidroelektrik Enerji Tüketimi	-2.513	0.409	-3.003	0.237	-2.872	0.006	-3.509	0.010
Termik Enerji Tüketimi	-2.507	0.207	-3.290	0.328	-2.732	0.003	-3.487	0.009
Yenilenebilir Enerji Tüketimi	-2.541	0.497	-3.017	0.241	-2.816	0.005	-3.537	0.017

Not: Maksimum gecikme uzunluğu 2 olarak alınıp ve Schwarz bilgi kriteri dikkate alınarak optimal gecikme uzunluğu belirlenmiş, sabit model için Cv5: -2.65*, sabit+trendli model için Cv5: -3.45**

Birim kök varlığı ilk önce I(0) için sabit ve sabit+trendli modeller göz önüne alınarak analiz edilmiştir. Sabit modelde, GSYİH için test istatistiği -2.601, hidroelektrik enerji tüketimi için -2.513, termik enerji tüketimi için -2.507 ve yenilenebilir enerji tüketimi için -2.541 olarak ve sabit+trendli modelde ise GSYİH için test istatistiği -3.190, hidroelektrik enerji tüketimi için -3.003, termik enerji tüketimi için -3.290 ve yenilenebilir enerji tüketimi için -3.017 olarak bulunmuştur. Ayrıca, bu iki modeldeki tüm değişkenler için ayrı ayrı olasılık değerleri hesaplanmıştır. Bulunan bu olasılık değerlerine ($p > 0.05$) göre hem sabit hem de sabit+trendli modeldeki değişkenler için H_0 hipotezleri kabul edilmiştir. Ek olarak, I(0)'de tüm değişkenler için $Cv5 > t\text{-bar}$ olduğu görülmektedir. Böylece I(0) için $\alpha = 0.05$ anlamlılık düzeyinde her iki modelde de değişkenlere ait zaman serilerinin durağan olmadığı yani serilerde birim kök varlığı belirlenmiştir.

Verileri durağan hale getirmek amacıyla verilerin birinci farkları alınarak tekrardan serilerin durağanlığı sınanmıştır. Sabit modelde, GSYİH için test istatistiği -2.740, hidroelektrik enerji tüketimi için -2.872, termik enerji tüketimi için -2.732 ve yenilenebilir enerji tüketimi için -2.816 olarak ve sabit+trendli modelde ise GSYİH için test istatistiği -3.702, hidroelektrik enerji tüketimi için -3.509, termik enerji tüketimi için -3.487 ve yenilenebilir enerji tüketimi için -3.537 olarak bulunmuştur. Ayrıca, bu iki modeldeki tüm değişkenler için ayrı ayrı olasılık değerleri hesaplanmıştır. Bulunan bu olasılık değerlerine ($p < 0.05$) göre hem sabit hem de sabit+trendli modeldeki değişkenler için H_0 hipotezleri reddedilmiştir. Ek olarak, I(1)'de tüm değişkenler için $Cv5 < t\text{-bar}$ olduğu görülmektedir. Böylece I(1) için $\alpha = 0.05$ anlamlılık düzeyinde her iki modelde de; GSYİH'a, hidroelektrik enerji tüketimine, termik enerji tüketimine ve yenilenebilir enerji tüketimine ait zaman serilerinin durağan olduğu veya bu serilerin birim kök içermediği kabul edilmektedir.

Düzeyde durağan olmayan seriler durağan hale getirildikten sonra homojenlik durumu dikkate alınarak veri setine Westerlund (2007) panel eşbütünleşme testi uygulanmıştır. Tablo 4'te, GSYİH ile hidroelektrik, termik ve yenilenebilir enerji tüketimi arasında bir eşbütünleşme ilişkisi olup olmadığını belirlemek için eşbütünleşme test istatistikleri ve bunlara ait olasılık değerleri verilmiştir.

Tablo 4

Eşbütünleşme test istatistik ve olasılık değerleri

Değişkenler	İstatistik	Değer	Z değeri	p değeri	Bootstrap p değeri	
GSYİH	Hidroelektrik enerji tüketimi	Gt	-3.718	-12.991	0.001	0.010
		Ga	-17.770	-11.701	0.001	0.001
	Termik enerji tüketimi	Gt	-3.875	-14.048	0.001	0.001
		Ga	-17.489	-11.390	0.001	0.001
	Yenilenebilir enerji tüketimi	Pt	-19.861	-10.872	0.001	0.001
		Pa	-12.348	-10.451	0.001	0.001

(p<0.05), Bootstrap değerleri 1000 örneklem ile elde edilmiştir.

Eğim katsayıları heterojen olduğu için hidroelektrik ve termik enerji tüketimlerinin değerlendirilmesinde G_a ve G_r istatistikleri, eğim katsayısı homojen olduğu için yenilenebilir enerji tüketiminin değerlendirilmesinde ise P_a ve P_r istatistikleri kullanılmıştır. Testlerin her biri için ayrı ayrı verilen bootstrap veya olasılık değerlerine (p<0.05) göre H_0 hipotezleri reddedilmiş ve böylece, GSYİH ile hidroelektrik enerji tüketimi, termik enerji tüketimi ve yenilenebilir enerji tüketimi değişkenleri arasında eşbütünleşmenin olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, değişkenler arasında eşbütünleşme olması nedeniyle uzun dönemli ilişki incelenmiştir.

Uzun dönem eşbütünleşme katsayılarını tahmin etmek ve ilişkinin yönünü belirlemek için Pesaran (2007) testi uygulanmış ve sonuçlar Tablo 5'de verilmiştir.

Tablo 5

Pesaran CCE (2007) test istatistik sonuçları

GSYİH	Katsayı	Standart Hata	Z değeri	p< Z	%95 Güven Aralığı	
					Alt GS	Üst GS
Hidroelektrik enerji tüketimi	1.825144	1.7510	1.04	0.297	-1.606	5.257
Termik enerji tüketimi	-0.465102	0.4449	-1.05	0.296	1.337	4.069
Yenilenebilir enerji tüketimi	0.529379	0.7510	1.01	0.296	-1.782	4.321

Tablo 5 incelendiğinde, GSYİH ile hidroelektrik enerji tüketimi arasında uzun dönemli pozitif yönlü bir ilişkinin olduğu görülmektedir. Hidroelektrik enerji tüketiminde meydana gelecek bir birimlik artış GSYİH'da 1.825'lik bir artış meydana getirmektedir. Ayrıca, hidroelektrik enerji tüketiminin verilen türevlerine göre GSYİH'ye en yüksek katkı yapan enerji türü olduğu belirlenmiştir. Bu durum uzun dönemde hidroelektrik enerji üretim maliyetinin verilen diğer iki türe göre daha düşük olmasına bağlanabilir.

GSYİH ile termik enerji tüketimi arasında uzun dönemli negatif yönlü bir ilişkinin olduğu görülmektedir. Termik enerji tüketiminde meydana gelecek bir birimlik artış GSYİH'da 0.465'lik bir düşüş meydana getirmektedir. Termik enerji üretim maliyetinin yüksek olması bu negatif etkinin sebepleri arasında gösterilebilir. Zira bu üretim merkezlerinin üretim yapabilmesi için yeraltı enerji kaynakları (petrol, kömür, doğalgaz, vb.) gibi başka bir enerji kaynağına ihtiyaç duymaktadır. Ancak OECD ülkelerinin birçoğu bu ihtiyaçlarını ithal ederek gidermektedir. Bu durum ekonomik büyüme üzerinde negatif bir etki göstermektedir.

GSYİH ile yenilenebilir enerji tüketimi arasında uzun dönemli pozitif yönlü bir ilişkinin olduğu görülmektedir. Yenilenebilir enerji tüketiminde meydana gelecek bir birimlik artış GSYİH'da 0.529'luk bir artış meydana getirmektedir. Uzun dönemde GSYİH'ya etkisi termik enerji tüketiminden yüksek olmasına rağmen hidroelektrik enerji tüketiminden düşüktür. Ancak yine de son dönemlerde yenilenebilir enerji tüketimi bakımından, birçok dünya ülkesinde ilerleme görülmektedir. Bunun en temel sebepleri arasında çevreye verilen zararın diğer enerji üretim türlerine göre minimum olması ve enerji bakımında dışa bağımlılığın düşürülmeye çalışılması gösterilebilir.

Tartışma ve Sonuç

Enerji tüketimi her geçen gün büyük oranda artış göstermektedir. Gerek nüfus artışı gerek sanayileşme bu tüketimi artıran en önemli sebepler arasında yer almaktadır. Rekabet dünyasında yer edinebilmek için ülkelerin özellikle sanayi ve teknoloji alanında üretici olmaları ve bu alanda dışa bağımlı olmamaları için enerjiye büyük ihtiyaç duymaktadırlar. Tüketilen enerji miktarı bir açıdan da ülkenin üretim gücünü göstermektedir. Üretim alanında güçlü olan ülkeler aynı zamanda güçlü bir ekonomiye sahiptirler. Bu durum, enerjinin ekonomik büyüme üzerinde etkisinin pozitif yönde olduğunun bir göstergesidir. Bilimsel çalışmaların çoğu bu durumu desteklemektedir.

Literatürde ekonomik büyüme ve enerji tüketimi arasındaki ilişki üzerine birçok çalışma bulunmakta ve bu çalışmalardan bazıları literatür karşılaştırılması için verilmiştir. Erbaykal (2007), gelişmekte olan bazı ülkelerin üretim göstergelerine enerji göstergesini de ekleyerek ekonomik kalkınma bakımından enerji faktörünü incelemeyi amaçlamıştır. Sonuç olarak enerjinin diğer üretim göstergelerinden daha fazla ekonomik büyümeyi etkilediğini belirtmiştir. Karagöl, Erbaykal ve Ertuğrul (2007), küreselleşmenin artmasıyla enerjinin ekonomik büyümede önemli bir girdi olduğunu belirtmiştir. Ayrıca, üretimde enerji kullanımının artmasıyla birlikte enerji ihtiyacı önemli bir sorun oluşturduğunu, böylece ülkelerin farklı alternatif enerji kaynakları arayışlarına girdiğini ifade etmiştir. Apergis ve Payne (2010), OECD ülkelerinde ekonomik büyüme göstergeleri ve yenilenebilir enerji tüketimi arasındaki ilişki panel veri analizi ile incelenmiştir. GSYİH ile yenilenebilir enerji tüketimi arasında uzun dönemde pozitif yönlü ve anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Naseri,

Motamedi ve Ahmadian. (2016), OECD ülkelerinin 1990-2012 yıllarını kapsayan yenilenebilir enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. Çalışmada, yenilenebilir enerji tüketimindeki artışın ekonomik büyümede de artışa yol açtığı sonucuna ulaşmışlardır. Gövdeli (2018), OECD ve OECD dışı ülkelerde farklı enerji kaynakları ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. Eşbütünleşme test sonuçlarına göre enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasında uzun dönem eşbütünleşmenin ilişkisinin olduğu ve ilişkinin anlamlı ve pozitif yönde olduğu belirlenmiştir. Yorulmaz (2019), 33 OECD ülkesinin 1995-2015 yıllarına ait enerji tüketimi ve ekonomik büyüme verileri kullanılarak bunlar arasındaki ilişki panel veri analizi ile incelenmiştir. Eşbütünleşme test sonucunda, ekonomik büyüme ve enerji tüketimi arasındaki ilişki uzun vadede anlamlı bulunmuş ve bu iki değişkenin birbirinden etkilendiği ifade edilmiştir. Böylece, yapılan çalışma ile literatürdeki çalışmalar arasında iyi bir uyumun olduğu ve genel anlamda literatürdeki çalışmalar ile benzerlik gösterdiği söylenebilir. Çalışma, literatürde yer alan çalışmalardan enerji tüketimlerine ait güncel veriler bakımından farklılık göstermektedir. Ayrıca, literatürde incelenen çalışmaların bazılarında değişken sayısı ve türü bazılarında ise ülke veya yöntem bakımından farklı olduğu düşünülmektedir.

Bu çalışmada, enerji üretim kaynaklarına göre kilovatsaat (kwh) cinsinden tüketilen elektrik enerjisinin toplam tüketim içerisindeki yıllık tüketim oranı ile ekonomik büyüme arasında bir ilişki olduğu panel eşbütünleşme testi ile belirlenmiştir. Sonuçlara göre hidroelektrik ve yenilenebilir enerji tüketiminin ekonomiyi uzun dönemde pozitif yönde etkilediği gözlenmiştir. Ancak, üretim maliyetlerinin sebep olduğu olumsuzluklar nedeniyle termik enerji tüketiminin ekonomiyi uzun dönemde negatif yönde etkilediği sonucuna varılmıştır.

Çalışmada kullanılan enerji türlerine ait tüketimlerin ekonomi üzerindeki etkisi açıklanmıştır. Özellikle Türkiye gibi gelişmekte olan ve yeraltı enerji kaynakları yetersiz olan ülkeler kendi enerji ihtiyaçlarını gidermek için dışa bağımlılıklarını düşürerek ekonomik gelişim açısından büyük bir kazanç elde edeceklerdir. Bunun için yenilenebilir enerji kaynakları gibi farklı alternatif enerji kaynaklarına yönelerek ve bu alanda yatırımlar yaparak gelişim açısından önemli ilerleme sağlayabilirler. Aynı zamanda küresel ısınma ile ekolojik denge de meydana gelen bozulmaları azaltmak amacıyla doğaya daha az zarar veren yenilenebilir enerji tüketimine yönelmek dünya için büyük önem arz etmektedir.

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması bildirmemiştir.

Finansal Destek: Yazarlar bu çalışma için finansal destek almadığını beyan etmiştir.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Conflict of Interest: The authors has no conflict of interest to declare.

Grant Support: The authors declared that this study has received no financial support.

Kaynakça/References

- Ağaçbiçer, G. (2010). *Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Türkiye Ekonomisine Katkısı ve Yapılan Swot Analizler* (Yüksek Lisans Tezi). Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Çanakkale.
- Altunkaynak, B. (2007). *Sektörel panel veri analizi yaklaşımıyla Türkiye'nin AB ülkelerine imalat sanayi bakımından ihracatının belirlenmesi* (Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Apergis, N., & Payne, J. (2010). Renewable Energy Consumption and Economic Growth: Evidence From A Panel of OECD Countries. *Energy Policy*, 38(1), 656-660.
- Aytun, C. ve Akın, C. S. (2014). OECD Ülkelerinde Telekomünikasyon Altyapısı ve Ekonomik Büyüme: Yatay Kesit Bağımlı Heterojen Panel Nedensellik Analizi. *İktisat İşletme ve Finans*, 29(340), 69-94.
- Baltagi, B. H. (2005). *Econometric Analysis of Panel Data* (3. Baskı). England: West Sussex John Wiley and Sons, Ltd.
- Banerjee, A., Dolado, J., & Mestre, R. (1998). Error-correction Mechanism Tests for Cointegration in a Single-equation Framework. *Journal of Time Series Analysis*, 19(3), 267-283.
- Croissant, Y., & Millo, G. (2019). *Panel Data Econometrics with R* (1 Baskı). England: West Sussex John Wiley and Sons, Ltd.
- Das, P. (2019). *Econometrics in Theory and Practice*. Singapore: Springer Nature Singapore Pte Ltd. Gateway East.
- Dickey, D. A., & Fuller, W. A. (1979). Distribution of the Estimators for Autoregressive Time Series with a Unit Root. *Journal of the American Statistical Association*, 427-431.
- Enders, W. (2004). *Applied Econometrics Time Series*. New York: Wiley.
- Erataş, F. ve Başçı Nur, H. (2013). Dış Borç ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: "Yükselen Piyasa Ekonomileri" Örneği. *Marmara Üniversitesi İ.İ.B. Dergisi*, 35(2), 207-23.
- Erbaykal, E. (2007). Türkiye'de Enerji Tüketiminin Ekonomik Büyüme Üzerindeki Etkisi. *Beykent Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 1 (1), 29- 44.
- Efron, B., & Tibshirani, R. (1993). *An Introduction to the Bootstrap*. London Chapman & Hall/Crc.
- Ertuğrul, H. M. (2011). Türkiye'de Elektrik Tüketimi Büyüme İlişkisi: Dinamik Analiz. *Enerji, Piyasa ve Düzenleme*, 2, 49-73.
- Eygü, H. (2018). Enflasyon, İşsizlik ve Dış Ticaret Arasındaki İlişkinin İncelenmesi: Türkiye Örneği (1990-2017). *Kastamonu University Journal of Economics & Administrative Sciences Faculty*, 20(2).
- Göral, F. (2015). *Doğal Gaz Fiyatlarını Etkileyen Faktörler: Panel Veri Analizi* (Doktora Tezi). Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimleri Enstitüsü. Ankara.
- Gövdeli, T. (2018). *Enerji Tüketimi ile Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişki: Panel Veri Analizi* (Doktora Tezi). Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimleri Enstitüsü. Gaziantep.
- Gujarati, D. N. (2003). *Basic Econometrics*. New York: The McGraw-Hill Companies, Inc.
- Hsiao, C. (2014). *Analysis of Panel Data* (3. Baskı). New York: Cambridge University Press.
- IBRD IDA. (2020). The World Bank, <https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators> (Erişim Tarihi: 10.02.2020)

- İşleyen, Ş. (2019). Tarım Ve Sanayi Sektöründe İstihdamın Ekonomik Büyüme Üzerindeki Etkisi: Bazı Oecd Ülkeleri Örneği (1993-2017). *Journal of Economics, Finance and Accounting (JEFA)*, 6(2), 102-114.
- İşleyen, Ş., Altun, Y. ve Görür, Ç. (2017). The Causality Relationship Between Interest Rate And Income With Investment In Usa: 1965-2016, *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 5(60), 146-163.
- Karagöl, E., Erbaykal, E. ve Ertuğrul, H. M. (2007). Türkiye’de Ekonomik Büyüme İle Elektrik Tüketimi İlişkisi: Sınır Testi Yaklaşımı. *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 8(1), 72-80.
- Karakaş, E., ve Balcı İzgi, B. (2018). Yenilenebilir Enerji Kaynakları Ve Ekonomik Büyüme İlişkisinin Ampirik Analizi. OECD Örneği. *Kent Akademisi, Kent kültürü ve Yönetimi Hakemli Elektronik Dergi*, 11(1), 99-107.
- Menyah, K., Nazhoğlu, Ş. ve Wolde-Rufael, Y. (2014). Financial Development, Trade Openness and Economic Growth in African Countries: New Insights from a Panel Causality Approach. *Economic Modelling*, 37, 386-394.
- Nasari, S. F., Motamedi, S. & Ahmadian M. (2016). Study of Mediated Consumption Effect of Renewable Energy on Economic Growth of OECD Countries. *Procedia Economics And Finance*, 36 (2016) 502 509.
- Özşahin, Ş., Mucuk, M., ve Gerçekler, M. (2016). Yenilenebilir Enerji ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişki: BRICS-T Ülkeleri Üzerine Panel ARDL Analizi. *Siyaset, Ekonomi ve Yönetim Araştırmaları Dergisi*, 4 (4), 111-130.
- Pedroni, P. (2004). Panel Cointegration: Asymptotic and Finite Sample Properties of Pooled Time Series Tests with an Application to the PPP Hypothesis. *Econometric Theory*, 20(3), 597-625.
- Pesaran, M. H. (2004). *General Diagnostic Tests for Cross Section Dependence in Panels*. Working Paper No:0435, University of Cambridge.
- Pesaran, M. H. (2007). A simple panel unit root test in the presence of crosssection dependence. *Journal of Applied Econometrics*, 22(2), 265-312.
- Pesaran, M. H. (2015). *Time Series and Panel Data Econometrics* (1. Baskı), Oxford: Oxford University Press.
- Sevüktekin, M. ve Nargeleçekenler, M. (2005). *Ekonometrik Zaman Serileri Analizi*. Ankara: Nobel Yayınları.
- Shao, J. ve Tu D. (1995). *The jackknife and the bootstrap*. New York: Springer-Verlag.
- Stata: Software for Statistics and Data Science, Stata15 for windows version
- Westerlund, J. (2007). Testing for error correction in panel data. *Oxford Bulletin of Economics and statistics*, 69(6), 709-748.
- Wooldridge, J. M. (2002). *Econometric analysis of cross section and panel data*. London: The MIT Press.
- Yerdelen Tatoğlu, F. (2013). *Panel Veri Ekonometrisi* (2.Baskı). İstanbul: Beta
- Yerdelen Tatoğlu, F. (2017). *Panel Zaman Serileri Analizi: Stata Uygulamalı* (2.Baskı). İstanbul: Beta.
- Yorulmaz, H. (2019). *Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme İlişkisi Üzerine Bir Panel Veri Analizi* (Yüksek Lisans Tezi). Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.

FED ve TCMB Politika Kararları Arasındaki Stratejik Etkileşimin Testi: Toda-Yamamoto Yaklaşımı*

Testing the Strategic Interaction Between FED and CBRT Policy Decisions: Toda-Yamamoto Approach

Metin Tetik¹ , Görkem Kara² 

Öz

Bu çalışma Federal Rezerv Bankası(FED) ve Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası(TCMB) politika kararları arasında stratejik bir etkileşim durumunu inceleme üzerine kurulmuştur. Bu çerçevede, çalışma TCMB' nin uyguladığı politikaların, FED' in politika kararlarından etkilenip etkilenmediğini oyun teorik bir lider-takipçi ilişkisi üzerinden analiz etmektedir. Bunun için, FED ve TCMB arasındaki etkileşim oyun teorik olarak modellenmiştir. Modelde öne sürülen hipotezler 2006M01-2020M12 dönemleri için Toda-Yamamoto yaklaşımını kullanılarak test edilmiştir. Bulgular, oyun teorik olarak FED' in lider olduğu ve FED ve TCMB arasında bir lider-takipçi durumun ortaya çıktığını göstermektedir.

Anahtar Kelimeler

Para politikası kararları, Oyun teorisi, Toda-Yamamoto nedensellik testi

JEL Sınıflama Kodları

E52, C73, C57

Abstract

This study is based on analyzing a strategic interaction situation between Federal Reserve Bank(FED) and Central Bank of the Republic of Turkey(CBRT) policy decisions. In this context, our study analyzes whether the policies implemented by the CBRT are affected by the policy decisions of the FED through a theoretical leader-follower relationship. For this, the interaction game between FED and CBRT is theoretically modeled. The hypotheses proposed in the model were tested using the Toda-Yamamoto approach for the 2006M01-2020M12 periods. Findings show that the game is theoretically the leader of the FED and a leader-follower situation arises between the FED and the CBRT.

Keywords

Monetary policy decisions, Game theory, Toda-Yamamoto causality test

JEL Classification Codes

E52, C73, C57

* Bu çalışma, 14 Ekim 2016 tarihinde İspanya/Barcelona'da düzenlenen 2. Uluslararası Değişen Dünya ve Sosyal Araştırma Konferansı'nda sunulan bildirinin gözden geçirilmiş ve geliştirilmiş versiyonudur.

1 **Sorumlu Yazar:** Metin Tetik (Dr. Öğr. Üyesi), Uşak Üniversitesi, Uygulamalı Bilimler Yüksekokulu, Uşak, Türkiye. E-posta: metin.tetik@usak.edu.tr ORCID: 0000-0003-2741-7175

2 Görkem Kara (Yüksek Lisans Öğrencisi), Uşak Üniversitesi, Ekonometri Bölümü, Uşak, Türkiye. E-posta: grk_kr_86@hotmail.com ORCID: 0000-xxxx-xxxx-xxxx

Atıf: Tetik, M. ve Kara, G. (2020). FED VE TCMB Politika Kararları Arasındaki Stratejik Etkileşimin Testi: Toda-Yamamoto Yaklaşımı. *EKOIST Journal of Econometrics and Statistics*, 32, 35-47. <https://doi.org/10.26650/ekoist.2020.32.0003>

Extended Summary

The development of financial markets in the world and the integration of these markets make the monetary policies of the countries interrelated. This study aims to analyze whether the policies implemented by the CBRT are affected by the policy decisions of the FED through the leader-follower relationship. In this framework, the research hypotheses of the study are “H1: FED policy rates do not follow CBRT policy rates” and “H2: CBRT policy rates follow FED policy rates”.

In order to examine the strategic interaction between the FED and the CBRT, the strategic situation between the two policy makers was modeled theoretically. In the game, which is assumed to be uncertain, players; Represents FED (F) and CBRT (C). However, strategic interaction between players is assumed to be dynamic (extensive form games), full information and players have a pure strategy. The game between central banks is actually based on the behaviors of each central bank to maximize its own social welfare functions or minimize loss functions. With these definitions, the hypothesis of the game structure in which the FED first acted (Stackelberg Leader) was theoretically analyzed and research hypotheses were obtained.

In the study, monthly data between January 2006 and December 2019 were used to test the hypothesis of the leader-follower relationship between the FED and the CBRT. While FED policy rates are used to reflect FED decisions, CBRT policy rate is used for CBRT decisions. Both series were obtained from the IMF database. Toda and Yamamoto (1995) causality test was used to evaluate the leader-follower mechanism between the FED and CBRT policy decisions(i_t and r_t). The main reasons for using this test are that the degree of cointegration of interest (policy) rates is controversial and the Toda and Yamamoto (1995) test can also be applied when the series is not stationary.

According to the Toda-Yamamoto causality test, the null hypothesis that CBRT policy rates are not the cause for the FED policy rates cannot be rejected. On the contrary, the null hypothesis that FED policy rates are not the cause for the CBRT policy rates has been rejected. Thus, for the period of January 2006-December 2020, it was concluded that the CBRT policy rates are not the cause for the FED policy rate and the FED policy rate is the cause for the CBRT policy rate.

According to the results of the analysis, it is determined that FED takes policy decisions into consideration while determining the CBRT policy decisions. However, no evidence of the opposite situation has been encountered. This result shows that between the specified periods, the game was theoretically the FED is leader and a leader-follower situation emerged between the FED and the CBRT.

FED VE TCMB Politika Kararları Arasındaki Stratejik Etkileşimin Testi: Toda-Yamamoto Yaklaşımı

Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerdeki merkez bankalarının FED' in politika kararlarından etkilenmesinin altında yatan temel düşüncenin, FED' in faiz kararlarının ABD ekonomisi ve finansal piyasalar hakkında önemli sinyaller vermesi olduğu düşünülmektedir(Belke ve Gross, 2005). Bu bağlamda, TCMB politika kararlarının FED politika kararlarını izleyip izlemediği sorusunun cevabı da önem kazanmaktadır. Lider-takipçi mekanizması söz konusu olduğunda, bu yapının kurgulanması ve test edilmesi gerektiği düşünülmektedir.

Böylece bu çalışmanın literatüre katkısı şu şekilde özetlenebilir. İlk olarak çalışma, FED ve TCMB arasındaki etkileşimi oyun teorisi çerçevesinde ele almaktadır. Sonrasında ise, FED ve TCMB arasında oyun teorik olarak tasarlanan lider-takipçi yapıyı araştırmak için Hata Düzeltme Modeli' ne (ECM) dayalı standart Granger nedensellik testi veya Granger nedensellik testi kullanan önceki çalışmaların aksine, Toda ve Yamamoto (1995) tarafından geliştirilen Granger nedensellik yaklaşımını kullanmaktadır. Bununla birlikte, çalışmanın geri kalan kısmı şu şekilde düzenlenmiştir. Bölüm 2 ilgili literatürü sunmaktadır. Bölüm 3' te, FED ve TCMB arasındaki varsayımsal lider-takipçi yapının teorik çerçevesi ele alınmaktadır. Bölüm 4 verileri ve ampirik metodolojiyi açıklamaktadır. Bölüm 5 ampirik sonuçları vermektedir. Bölüm 6 ise çalışmamızın sonuç kısmını oluşturmaktadır.

İlgili Literatür

Literatürde yapılan çalışmalar, genellikle Avrupa Merkez Bankası(ECB) ve FED politika kararları üzerine yoğunlaşmıştır. Bu çerçevede, ECB' nin Fed' i takip etmesine ilişkin yaygın beklentiyi ortaya koyan ilk çalışma Garcia ve Cervero (2002) çalışmasıdır. Ekonomistler üzerinde yapılan bir anketle, ECB' nin, FED' in politika kararlarını takip ettiği sonucuna ulaşmışlardır. Belke, (2002a) çalışmasında ise basit istatistiksel teknikler ile ECB' nin politika kararlarında FED' i taklit ettiği sonucunun tartışmalı olduğunu iddia etmiştir. Bir başka çalışmada Ulrich (2003), ECB ve FED' in politika davranışlarını Taylor kuralı çerçevesinde incelemiştir. Bu iki merkez bankasının Taylor tipi reaksiyon fonksiyonları arasındaki benzerlikler ve farklılıklara bakılarak bir merkez bankasının davranışının diğer bir merkez bankası üzerindeki olası etkisi analiz edilmiştir. Sonuç olarak FED' in, ECB' nin kararları üzerinde bir etkisi olduğu halde ECB' nin, FED kararlarında bir etkisi olmadığı gözlemlenmiştir. Ioannidis ve Napolitano (2003) çalışmasında ise varlık piyasaları üzerinden birbirine bağlı olan iki merkez bankasının kararlarını 3 farklı işbirliksiz oyun çerçevesinde ele almıştır. Bu çalışmada, merkez bankalarının eş anlı olarak hamle yaptıkları senaryo için Nash dengesi; FED ve ECB' nin lider-takipçi ilişkisi senaryo için ise Stackelberg dengeleri türetilmiştir. Bir diğer çalışmada Belke ve Gross (2005), FED' in politika kararlarından etkilendiğini ancak tersi durumun geçerli olmadığını Granger

nedensellik testleri aracılığı ile tespit etmişlerdir. Her ne kadar, ECB ve Fed arasında uzun dönemli sistematik bir asimetrik lider-takipçi ilişkisinin olduğu önerisine ampirik olarak az sayıda çalışma olsa da Eylül 2001' den sonra böyle bir asimetriyi tespit etmişlerdir. Bu çalışmada da FED ve TCMB arasındaki stratejik etkileşim, lider-takipçi oyun çerçevesinde, Ioannidis ve Napolitano (2003) çalışmasına benzer şekilde FED' in lider olduğu senaryoya odaklanılmıştır. FED ve TCMB arasındaki etkileşim oyun teorik olarak tasarlanmış, elde edilen hipotezler ampirik olarak test edilmiştir. Böylece, FED ve TCMB arasında lider takipçi ilişkisinin varlığı tartışılmıştır.

Oyun Teorik Çerçeve

Belirsizliğin olmadığı varsayılan bu oyunda, oyuncular; FED(F) ve TCMB(C) temsil etmektedir. Bununla beraber, oyuncular arasındaki stratejik etkileşim, dinamik yapıda(genişleyen biçimli), tam bilgiye dayalı ve oyuncuların pür stratejiye sahip olduğu varsayılmaktadır. FED' in stratejisini \vec{i} , TCMB' nin stratejisini \vec{r} , her bir merkez bankasının faydalarını u_f ve u_c , kayıp fonksiyonlarını ise L^F ve L^C temsil etmektedir. Merkez bankaları arasındaki oyun aslında her bir merkez bankasının kendi sosyal refah fonksiyonlarını maksimize etme veya kayıp fonksiyonlarını minimize etme davranışları üzerine kuruludur. Buradaki kayıp fonksiyonları merkez bankalarının enflasyon, potansiyel çıktı, denge faiz hedeflerinden uzaklaşmaları üzerine kuruludur.

FED' in amaç(kayıp) fonksiyonu;

$$L^F = \gamma_\pi \pi^2 + \gamma_x x^2 + \gamma_i (i - i^*)^2 \quad (1)$$

TCMB' nin amaç(kayıp) fonksiyonu;

$$L^C = \rho_\pi \pi^2 + \rho_x x^2 + \rho_r (r - r^*)^2 \quad (2)$$

Denklem 1 ve 2' de temsil edilen kayıp fonksiyonları, merkez bankalarının makroekonomik dalgalanma ile mücadelesini tanımlamak için kullanılır. Denklemde π enflasyonu, $x=(Y_t - Y_t^n)$ çıktı açığı(cari çıktı ve potansiyel çıktı arasındaki fark), i ve r değişkenleri ise nominal faizleri temsil etmektedir. Bu fonksiyonlar merkez bankalarının enflasyon ve büyümedeki sapmaların(varyansların), bunlara verdikleri ağırlıklara(γ ve ρ) göre cezalandırılması üzerine kuruludur.

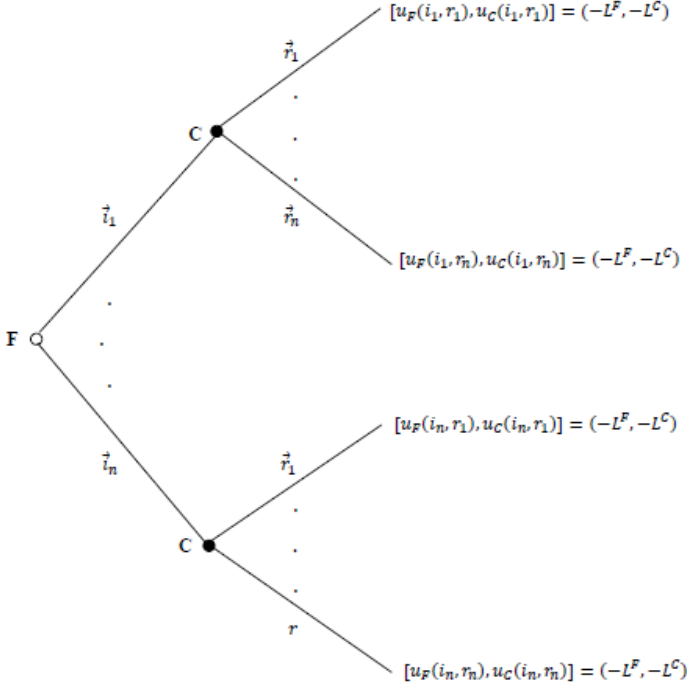
Bu çerçevede her bir oyuncunun faydası aşağıdaki gibi tanımlanabilir;

$$u_f(\vec{i}, \vec{r}) = -L^F$$

$$u_c(\vec{i}, \vec{r}) = -L^C$$

Yukarıdaki tanımlamalarla birlikte FED' in ilk hareket ettiğini(Stackelberg Lider) düşünelim. Bu durumda teorik olarak oyunun çözümü; FED, takipçisi olan TCMB'

nin optimal politikasını hesaba katarak en iyi tepkisini verecektir. Lider FED' in en iyi tepkisi, takipçisi olan TCMB' nin en iyi tepkisine bağlı olacaktır. TCMB' nin en iyi tepkisi ise optimal politikası olup, Nash denge çözümüdür. İki oyunculu, tam bilgili bu oyunun tasarımı aşağıdaki şekildeki gibidir.



Şekil 1. FED' in stackelberg lider olduğu oyun ağacı

1. FED(F)' in A_F olası hamleler kümesinden bir \vec{i} hamlesini seçer.
2. TCMB(C) bu \vec{r} hamlesini gözlemler, A_C olası hamleler kümesinden bir \vec{r} hamlesini seçer.
3. Fayda fonksiyonları(kazançlar) $u_F(\vec{i}, \vec{r}) = -L^F$ ve $u_C(\vec{i}, \vec{r}) = -L^C$ şeklindedir.

Dinamik yapıda olan bu oyunun çözümü, geriye doğru çıkarsama ile şu şekilde çözülebilir; Takipçi olan TCMB, alt oyunda hamlesini yapar ve karşısında FED' in very \vec{i} hamlesini dikkate aldığı şu problem vardır;

$$\max_{\vec{r} \in A_C} u_C(\vec{i}, \vec{r})$$

A_F olası hamleler kümesindeki her bir \vec{i} hamlesi için TCMB' nin optimizasyon problemi $b_c(\vec{i})$ ile yani TCMB' nin FED' e reaksiyonu(en iyi tepkisi) ile çözülür. Sonraki aşamada, FED TCMB' nin her bir \vec{i} hamlesine tepkisini öngörerek oyunun 1. bölümündeki şu problemi çözer;

$$\max_{\vec{i} \in A_F} u_F(\vec{i}, b_c(\vec{i}))$$

TCMB' nin optimizasyon problemi \vec{i}^{NE} ile ifade edilen tek bir çözümü olduğu ve bu durumda $(\vec{i}^{NE}, b_c(\vec{i}^{NE}))$ profili oyunun geriye doğru çıkarsama sonucu dolayısı ile alt oyun mükemmel Nash dengesi olacaktır.

Bu çalışmada FED ve TCMB arasında yukarıda teorik olarak değinilen bir lider-takipçi mekanizmanın varlığı incelenmektedir. Bu çerçevede çalışmanın hipotezi;

H₁: FED politika faizleri TCMB politika faizlerini takip etmez

H₂: TCMB politika faizleri FED politika faizlerini takip eder

Bu hipotezleri test etmek için belirli bir örnekleme de FED ve TCMB politika kararlarını temsil eden politika oranları kullanılacaktır. FED ve TCMB politika kararları arasındaki lider-takipçi mekanizmasını analiz etmek için analiz aracını tanımlamak önemlidir. Bu bağlamda, en uygun analiz yönteminin nedensellik testlerine dayanan analiz araçları olduğu düşünülmektedir. Dolayısıyla, nedenselliğin tek yönlü olması ve nedensellik yönünün FED' den TCMB' ye doğru olması, örneklem büyüklüğü (verilen örnek periyodu) ve anlamlılık düzeylerinde çalışma hipotezlerinin kabul/red edilmesini sağlayabilir.

Ekonometrik Yöntem ve Veri

Ekonometrik Yöntem

Bu çalışmada, FED ve TCMB politika kararları (i_t ve r_t) arasındaki lider-takipçi mekanizmasını değerlendirmek için, Toda ve Yamamoto (1995) nedensellik testi kullanılmıştır. Çalışmada Toda ve Yamamoto yönteminin, diğer nedensellik testleri yerine tercih edilme sebeplerinin açıklanmasında fayda görülmektedir. Standart Granger (1969) nedensellik testinde, eşbütünleşik değişkenler arasında olası gecikmelerin çıkarılması nedeniyle sahte regresyon sonuçları verme olasılığı bulunmaktadır. Eğer değişkenler eşbütünleşik değilse uygulanan F-testi de geçersiz olmaktadır. Zaman serileri arasındaki nedensellik testine alternatif olarak uygulanan hata düzeltme modellerinin (Engle ve Granger 1987) ve VAR hata düzeltme modellerinin (Johansen ve Juselius 1990) ise uygulaması görece zorluklar içermektedir. Toda ve Phillips (1993) çalışmalarında belirttiği gibi Hata Düzeltme Modeli' ne dayalı (ECM) Granger nedensellik testlerinin yanlış çıkarım

olasılığı da bulunmaktadır. Toda ve Yamamoto (1995) testi, eşbütünleşme özellikleri hakkında bilgi gerektirmez. Bu test, eşbütünleşme derecesi modelin gerçek gecikme uzunluğunu geçmediği sürece seriler durağan olmadığında ve rank koşullarını yerine getirmediğinde bile uygulanabilmektedir.

Toda ve Yamamoto yaklaşımı iki adımda gerçekleştirilebilir. İlk adımda, optimum gecikme uzunluğu (k) ve maksimum eşbütünleşme derecesi (d_{max}) belirlenir. VAR sisteminin gecikme yapısını belirlemek için AIC, SIC ve Hannan-Quinn gibi bilgi kriterleri kullanılır. VAR modelinin yapısı ve eşbütünleşme derecesi belirlendikten sonra, toplam $p = (k + d_{max})$ gecikmeli bir VAR modeli tahmin edilir.

Toda ve Yamamoto yaklaşımı, VAR (k) modelinin parametreleri üzerindeki kısıtlamaları test etmek için değiştirilmiş bir Wald (MWald) testi kullanılmaktadır (Tapşın ve Karabulut, 2013, 201). MWald testi, k serbestlik derecesine sahip asimtotik bir X^2 dağılıma sahiptir. Granger nedensellik testine yönelik MWald testlerinin etkinliği Görünüşte İlişkisiz Regresyon (SUR) modelleri kullanıldığında artmaktadır (Rambaldi ve Doran, 1996). Benzer bir yaklaşımla, bu çalışmada Toda ve Yamamoto Granger nedensellik testi yapılması için, sırasıyla SUR yöntemi kullanılarak aşağıdaki gibi iki değişkenli bir VAR modeli tahmin edilmektedir.

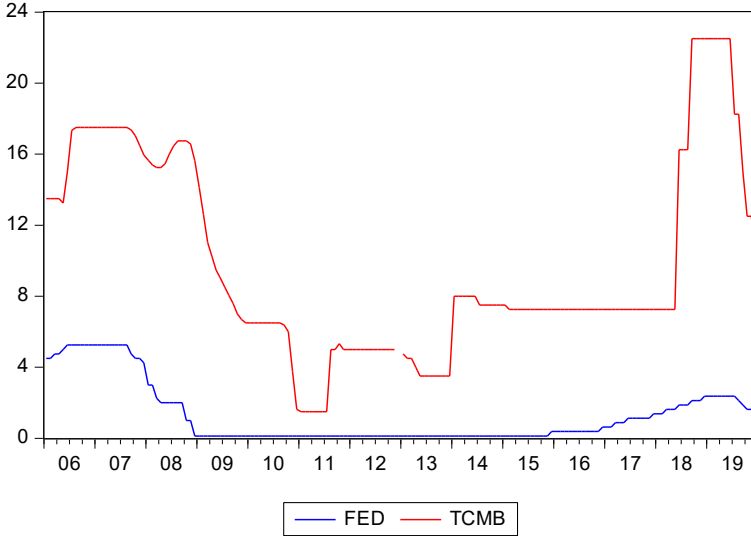
$$i_t^{FED} = \alpha_0 + \sum_{i=1}^{k+d_{max}} \alpha_{1i} i_{t-i}^{FED} + \sum_{j=1}^{k+d_{max}} \alpha_{2j} r_{t-j}^{TCMB} + u_t \quad (3)$$

$$r_t^{TCMB} = \beta_0 + \sum_{i=1}^{k+d_{max}} \beta_{1i} r_{t-i}^{TCMB} + \sum_{j=1}^{k+d_{max}} \beta_{2j} i_{t-j}^{FED} + u_t \quad (4)$$

Denklem 3' te eğer α_{2j} istatistiksel olarak anlamlı ise, TCMB politika kararları, FED' in politika kararlarının granger nedeni değildir boş hipotezi red edilir. Benzer şekilde, denklem 4' te eğer β_{2j} istatistiksel olarak anlamlı ise, FED' in politika kararları TCMB politika kararlarının granger nedeni değildir boş hipotezi red edilmektedir. Böylece bu hipotezler test edilerek, oyun teorik olarak tasarladığımız FED ve TCMB arasındaki lider-takipçi ilişkisi de test edilmiş olacaktır.

Veri

Çalışmada, FED ve TCMB arasında lider-takipçi ilişkisi varlığı hipotezinin testi için Ocak 2006-Aralık 2019 dönemleri arasındaki aylık veriler kullanılmıştır. FED kararlarını yansıtmaları açısından FED politika oranları kullanılırken, TCMB kararları için ise TCMB politika oranı kullanılmıştır. Her iki seri IMF veri tabanından elde edilmiştir. Değişkenlerin grafiksel gösterimi Şekil 2' deki gibidir.



Şekil 2. FED ve TCMB Politika Faizleri

Şekil 2'ye bakıldığında FED'in, Ocak 2006'dan Ekim 2007 finansal krizinin başlangıcına kadar daraltıcı bir politika benimsediği ve politika faizini yükselttiği görülmektedir. Geriye doğru bakıldığında aslında bu politika 2002'den beri aynı şekildedir. Finansal krizin etkisi ile ABD'de büyüme ve işsizlik rakamlarının kötüleşmesi, FED'i hızlıca politika faizlerini indirmeye ve genişlemeci bir tutum sergilemeye itmiştir. 2008 yılı sonundan 2015 yılına kadar FED politika faizini sıfıra yakın bir aralıkta belirlemiştir. 2015'in üçüncü çeyreği itibarı ile ekonomik ve finansal göstergelerin iyileşmesi ile beraber FED'in politika faizini artırdığı görülmektedir.

TCMB politika kararlarına bakıldığında, TCMB'nin 2002-2005 yılında uygulamaya geçirdiği örtük enflasyon hedeflemesi ve 2006'dan itibaren yürüttüğü açık enflasyon hedeflemesi ile birlikte enflasyon oranları beklentilerin altında gerçekleşmiştir. Bu durumla birlikte görülen istikrarlı büyüme rakamları, TCMB'nin politika faizlerini %60 seviyelerinden %16 seviyelerine doğru çekmesini sağlamıştır. 2008 finansal krizinin başladığı dönemlerde TCMB, politika faizlerini bir miktar yükseltse de, krizin etkilerinin Türkiye'de geçici olması ve enflasyon rakamlarının hedefler doğrultusunda ilerlemesi sonucunda politika faizlerini indirmeye devam etmiştir. 2017 yılından itibaren hızlı kur artışlarının yaşanmasının ve bunun sonucunda enflasyon beklentilerinin yükselmesinin, TCMB'yi daraltıcı bir tutum sergilemeye ittiği görülmektedir.

Politika faiz oranlarına ilişkin çok çeşitli tanımlayıcı istatistikler Tablo 1' de verilmektedir.

Tablo 1

Betimleyici İstatistikler

	USA	Turkey
	i_t	r_t
Ortalama	1.30	9.90
Maksimum	5.25	22.50
Minimum	0.13	1.50
Std. Sapma	1.705	5.692
Çarpıklık	1.376	0.710
Basıklık	3.535	2.381
Jarque-Bera	54.738***	16.692***
Gözlem Sayısı	167	167

Not: Jarque-Bera normallik testidir. *** % 1 düzeyinde istatistiksel anlamlılığı gösterir.

Tablo 1' e göre TCMB politika faizinin, FED politika faizinden daha oynak olduğu görülmektedir. Her iki seride de çarpıklık ve aşırı basıklık görülmektedir. Dolayısıyla Jarque-Bera (JB) test istatistikleri, her iki serinin de normal dağılmadığını göstermektedir. Politika faizi serilerinin stokastik özelliklerini incelemek amacıyla standart birim kök testleri yapılmıştır. ADF (Dickey ve Fuller, 1981), PP (Phillips-Perron, 1988) ve KPSS (Kwiatkowski, Phillips, Schmidt ve Shin, 1992) test sonuçları için Tablo 2' ye bakınız.

Tablo 2

Birim Kök Testleri

		ADF Test		PP Test		KPSS Test	
		<i>Sabit</i>	<i>Sabit ve Trend</i>	<i>Sabit</i>	<i>Sabit ve Trend</i>	<i>Sabit</i>	<i>Sabit ve Trend</i>
FED	i_t	-3.181**	-2.914	-1.746	-1.135	0.526**	0.333***
TCMB	r_t	-2.599*	-2.616	-1.907	-1.870	0.330	0.312***
<i>Serilerin Birinci Farkı</i>							
FED	Δi_t	-2.463	-2.730	-12.164***	-12.146***	0.374*	0.081
TCMB	Δr_t	-4.250***	-4.211***	-11.694***	-11.663***	0.084	0.057

Not: ADF testi için gecikme uzunluğu, Schwarz bilgi kriterine göre seçilmiştir. PP ve KPSS testleri, Newey-West bant genişliği kullanılarak Bartlett-çekirdeği temel alınarak tahmin edilmiştir. ADF ve PP testlerinin sıfır hipotezi, serinin durağan olmadığı, KPSS testi sıfır hipotezi ise serinin durağan olduğu yönündedir. ***, ** ve * sırasıyla % 1, % 5 ve % 10 seviyelerinde istatistiksel anlamlılığı göstermektedir.

Tablo 2' deki sonuçlar TCMB ve FED politika faizlerinin düzeyde durağan olup olmadığı hakkında net bilgi vermemektedir. Serilerin birinci farkı alındığında ise TCMB politika faizlerinin birinci farkının durağan olduğu görülürken, FED politika faizlerinin birinci farkının durağan olup olmadığı hakkında hala net bilgiye ulaşılamamaktadır. Literatürde, faiz (politika) oranlarının eşbütünleşme derecesi tartışmalıdır. Nelson ve Plosser (1982) faiz oranını durağan olmayan bir değişken olarak tanımlarken, Martin ve Milas (2013), Castro (2011), faiz oranlarının eşbütünleşme derecelerinin belirsiz olduğunu iddia ederek, durağan olarak ele almaya karar vermiştir. Bir önceki bölümde de belirtildiği gibi, Toda ve Yamamoto (1995) testi seriler durağan olmadığında da uygulanabilmektedir. Bu çerçevede, FED

ve TCMB politika kararları arasındaki etkileşimi ampirik olarak test eden Toda-Yamamoto test sonuçları Tablo 3’ te verilmiştir.

Tablo 3

Toda ve Yamamoto Test Sonuçları

Boş Hipotez	k	k+d _{max}	MWald İst.	p-değeri	Nedenselliğin Yönü
r_p, i_t 'nin Granger nedeni değildir.	4	4+1=5	3.365	0.643	Nedensellik Yok
r_p, i_t 'nin Granger nedeni değildir.	4	4+1=5	10.448	0.063*	$i_t \rightarrow r_t$

Not: İki değişkenli VAR modeli için optimal gecikme uzunluğu (k), eşbütünleşme derecesi (dmax) ile ifade edilmiştir. Gecikme uzunluğu seçimi için Akaike Bilgi Kriterine göre karar verilmiştir¹. * %10 anlamlılık düzeyini göstermektedir.

Tablo 3’ teki test istatistikleri değerlendirildiğinde, Toda-Yamamoto yaklaşımına göre, Denklem 3’ ün tahmin sonuçlarına dayanarak TCMB politika oranlarının FED politika oranlarının nedeni olmadığı temel hipotezi reddedilememektedir. Denklem 4’ ün tahminine göre ise FED politika oranlarının TCMB politika oranlarının nedeni olmadığı temel hipotezi reddedilmiştir. Böylece Ocak 2006-Aralık 2020 dönemi için, TCMB politika faizlerinin FED politika faizinin nedeni olmadığı, FED politika faizinin ise TCMB politika faizinin nedeni olduğu sonucuna varılmıştır. Bu bulgu aynı zamanda oyun teorik çerçevede ortaya konulan çalışmanın hipotezlerini geçerli kılmaktadır. Sonuç olarak TCMB politika kararları alınırken FED politika kararlarını dikkate aldığını söyleyebiliriz. Böylece, FED ve TCMB arasında bir lider-takipçi mekanizmanın varlığından söz edilebilir.

Sonuç

Dünyada finans piyasalarının gelişmesi ve bu piyasaların birbirlerine entegre olması, ülkelerin uyguladığı para politikalarını birbirine bağlı hale getirmektedir. Dolayısı ile bu çalışmanın konusu TCMB’ nin uyguladığı para politikası stratejisinin, FED’ in politika kararlarını dikkate aldığı fikri üzerinedir. FED’ in politika kararlarının ABD ekonomisi hakkında ciddi bir sinyal olduğu düşünülürse bu durum makul gözükebilir. Dolayısı ile bu çalışmada TCMB’ nin uyguladığı politikaların, FED’ in politika kararlarından etkilenip etkilenmediği oyun teorik çerçevede analiz edilmiştir. TCMB ve FED arasındaki sistematik bir lider-takipçi ilişkisinin varlığını analiz etmek için öncelikle, Ocak 2006- Aralık 2020 dönemleri arasında FED ve TCMB’ nin politika kararları incelenmiştir. Bu çerçevede politika kararları arasındaki ilişkinin yönünü tespit etmenin, TCMB ve FED arasındaki sistematik bir lider-takipçi ilişkisinin varlığı hakkında ipuçları verebileceği düşünülmüştür. Bunun için politika kararları arasındaki ilişki Toda-Yamamoto nedensellik yöntemi ile analiz edilmiştir. Test sonuçlarına göre, TCMB’ nin politika kararlarını belirlerken, FED’ in politika kararlarını dikkate aldığı tespit edilmiştir. Ancak tersi duruma ait herhangi bir bulguya

¹ Optimal gecikme uzunluğu test sonuçları Ek-Tablo-1’ de görülmektedir.

rastlanılmamıştır. Bu sonuç, belirtilen dönemler arasında oyun teorik olarak FED' in lider olduğu ve FED ve TCMB arasında bir lider-takipçi durumun ortaya çıktığını göstermektedir.

İleri Çalışmalar

Bu çalışmadan elde edilen sonuçlarla birlikte, ayrı bir çalışmada da serilerde yapısal kırılmaların varlığını dikkate alan durağanlık testleri ile serilerin durağanlık özellikleri belirlenebilir. Eğer yapısal kırılmalar varsa bu kırılmalar modellenerek ayrı bir nedensellik yaklaşımı ile çalışmanın iktisadi hipotezi sınanabilir.

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Çıkar Çatışması: Yazar çıkar çatışması bildirmemiştir.

Finansal Destek: Yazar bu çalışma için finansal destek almadığını beyan etmiştir.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Conflict of Interest: The author has no conflict of interest to declare.

Grant Support: The author declared that this study has received no financial support.

Kaynakça/References

- Belke, A. (2002). Does the ECB Follow the FED? (No. 211/2002). Department of Economics, University of Hohenheim, Germany.
- Belke, A., & Gros, D. (2005). Asymmetries in transatlantic monetary policy-making: Does the ECB follow the fed? *JCMS: Journal of Common Market Studies*, 43(5), 921–946.
- Castro, V. (2011). The impact of the European Union fiscal rules on economic growth. *Journal of Macroeconomics*, 33(2), 313–326.
- Engle, R. F., & Granger, C. W. (1987). Co-integration and error correction: representation, estimation, and testing. *Econometrica: journal of the Econometric Society*, 251–276.
- Garcia-Cervero, S. (2002). Is the Fed really leading the way. *Deutsche Bank Europe Weekly*, 22, 8-10.
- Granger, C. W. (1969). Investigating causal relations by econometric models and cross-spectral methods. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 424–438.
- Ioannidis, C., & Napolitano, O. (2003). Optimal Monetary Policy and the Asset Market: A Non-cooperative Game.
- Kwiatkowski, D., Phillips, P.C., Schmidt, P. and Shin, Y. (1992). Testing the null hypothesis of stationarity against the alternative of a unit root: How sure are we that economic time series have a unit root? *Journal of Econometrics*, 54(1), 159–178.
- Nelson, C. R., & Plosser, C. R. (1982). Trends and random walks in macroeconomic time series: some evidence and implications. *Journal of monetary economics*, 10(2), 139–162.
- Martin, C., & Milas, C. (2013). Financial crises and monetary policy: Evidence from the UK. *Journal of Financial Stability*, 9(4), 654–661.
- Phillips, P. C., & Perron, P. (1988). Testing for a unit root in time series regression. *Biometrika*, 75(2), 335–346.

- Rambaldi, A. N., & Doran, H. E. (1996). Testing for granger non-casuality in cointegrated systems made easy. Department of Econometrics, University of New England.
- Tapşın, G., & Karabulut, A. T. (2013). Reel döviz Kuru, ithalat ve ihracat arasındaki nedensellik ilişkisi: Türkiye örneği. *Akdeniz Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 13(26), 189–204
- Ulrich, K. (2003). *A Comparison Between the Fed and the ECB: Taylor Rules*, ZEW Discussion Paper No. 03-19, Centre for European Economic Research, Mannheim.
- Toda, H. Y., & Phillips, P. C. (1993). Vector autoregressions and causality. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 1367–1393.
- Toda, H. Y., & Yamamoto, T. (1995). Statistical inference in vector autoregressions with possibly integrated processes. *Journal of econometrics*, 66(1-2), 225–250.

Ek Tablo-1


VAR Gecikme Uzunluğu Belirleme Kriterleri

Gecikme	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	-732.8525	NA	44.97981	9.481968	9.521238	9.497918
1	-195.2665	1054.362	0.046016	2.596987	2.714797	2.644839
2	-192.0595	6.207170	0.046491	2.607219	2.803569	2.686972
3	-179.8949	23.23032	0.041846	2.501870	2.776760	2.613524
4	-163.8230	30.27754	0.035815*	2.346103*	2.699533*	2.489658*
5	-163.4279	0.734062	0.037528	2.392618	2.824588	2.568075
6	-161.0915	4.280842	0.038355	2.414084	2.924594	2.621442
7	-158.9115	3.938020	0.039283	2.437568	3.026618	2.676827
8	-152.2733	11.82045	0.037989	2.403526	3.071116	2.674686
9	-151.3904	1.549236	0.039576	2.443747	3.189877	2.746809
10	-142.4815	15.40388*	0.037180	2.380406	3.205076	2.715368
11	-141.4826	1.701256	0.038689	2.419130	3.322341	2.785994
12	-139.2783	3.697555	0.039646	2.442301	3.424051	2.841065

* LR kriteri tarafından seçilen gecikme sırasını gösterir. LR: Sıralı modifiye LR test istatistiği (% 5 seviyesinde)
FPE: Son tahmin hatası, AIC: Akaike bilgi kriteri SC: Schwarz bilgi kriteri HQ: Hannan-Quinn bilgi kriteri

Çevresel Kuznets Eğrisi Hipotezinin Sektörel Açından İncelenmesi: Türkiye Örneği

Review of Environmental Kuznets Curve Hypothesis Sectoral Basis: Case of Turkey

Volkan Öngel¹ , Gözde Bozkurt² , Hasan Sadık Tatlı³ 

Öz

Ekonomik büyümeyle birlikte çevresel sorunların da artış göstermesi sonucu, ekonomik büyüme ve çevresel bozulma göstergeleri arasındaki ilişki yapısının incelenebilmesi için Çevresel Kuznets Eğrisi Hipotezi geliştirilmiştir. Bu çalışmanın amacı, Çevresel Kuznets Eğrisi hipotezinin 1998-2018 yılları için Türkiye'deki geçerliliğinin sektörler göre incelenmesidir. Çevresel Kuznets Eğrisi hakkındaki alanyazın göz önüne alındığında sektörlerin bir arada incelendiği bir araştırmaya rastlanamamıştır. Bu nedenle incelenen sektörlerde hipotezin geçerliliğinin sınanması ve ilişki yapısının tespit edilmesi sonucu elde edilen bulgularla, yapılacak olan diğer ampirik çalışmalara kaynak oluşturması hedeflenmektedir. Bu amaç doğrultusunda, ekonomik büyüme ile karbondioksit emisyonu serilerinin sektörler için durağanlıkları belirlendikten sonra, aralarındaki ilişki ARDL modelleri ile incelenmiştir. İncelenen sektörler içerisinde tarım ve sanayi sektörleri için herhangi bir ilişki tespit edilemediğinden, ilgili dönem aralığında bu sektörler için Çevresel Kuznets Eğrisi hipotezinin geçerli olmadığı görülmüştür. Enerji ve atık sektörlerinde ise hipotez geçerli olmakla birlikte, kirlilik göstergesi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişki yapısının U şeklinde olduğu tespit edilmiştir. Çevresel Kuznets Eğrisi hipotezinin geçerliliğinde ekonomi ile kirlilik arasında görülebilecek ilişki yapısı olarak doğrulanmıştır. Literatürdeki ampirik çalışmalarda, ekonomik büyüme ile kirlilik göstergesi arasında ters-U, N ve ters-N gibi çeşitli ilişki yapıları tespit edildiği görülmüştür. Elde edilen sonuçların farklılıklar göstermesinin nedeni Çevresel Kuznets Eğrisi hipotezinin henüz gözlem aşamasında olmasıdır. Elde edilen bulgular doğrultusunda, sonrasında yapılacak olan sektör bazlı ampirik çalışmalarda, hipotezde içerisinde ayrıca incelenmesi gereken ilgili değişkenlerin belirlenerek araştırmaların geliştirilmesinde kaynak çalışma niteliğinde olduğu düşünülmektedir. Bunun yanı sıra, sektörel bazda gerçekleştirilmesi hedeflenen çalışmalarda, ilgili sektörlerin alt sektörlerinin incelenmesi mümkün gözükmemektedir.

Anahtar Kelimeler

Çevresel kuznets eğrisi hipotezi, ARDL modeli, Sürdürülebilir çevre

Abstract

As a result of the increase in environmental problems and economic growth, Environmental Kuznets Curve Hypothesis has been developed to analyze the relationship between economic growth and environmental degradation indicators. The aim of this study is to examine the environmental Kuznets curve hypothesis according to the sector in the 1998-2018 period in the range of validity in Turkey. Upon examination of the literature on the Environmental Kuznets Curve, a study examining the sectors together could not be found. For this reason, the findings of our study which we obtained as a

1 **Sorumlu Yazar:** Volkan Öngel (Doç. Dr.), Beykent Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İktisat Bölümü, İstanbul, Türkiye. E-posta: volkanongel@beykent.edu.tr ORCID: 0000-0001-8881-2465

2 Gözde Bozkurt (Arş. Gör.), Beykent Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İktisat Bölümü, İstanbul, Türkiye. E-posta: gozdebozkurt@beykent.edu.tr ORCID: 0000-0001-8413-1099

3 Hasan Sadık Tatlı (Arş. Gör.), Beykent Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İngilizce İşletme Bölümü, İstanbul, Türkiye. E-posta: hasantatli@beykent.edu.tr ORCID: 000-0003-1918-3188

Athf: Ongel, V., Bozkurt, G. ve Tatli, H. S. (2020). Çevresel Kuznets Eğrisi hipotezinin sektörel açıdan incelenmesi: Türkiye örneği. *EKOIST Journal of Econometrics and Statistics*, 32, 49-68. <https://doi.org/10.26650/ekoist.2020.32.0008>

result of testing the validity of the hypothesis and determining the relationship structure will be a valuable source for other empirical studies. Thus, after determining the stagnation of economic growth and carbon dioxide emission series for the sectors, the relationship between them was examined with ARDL models. Since no relation could be determined for the agriculture and industry sectors within the sectors examined, it was seen that the Environmental Kuznets Curve hypothesis was not valid for these sectors within the period in question range. Although the hypothesis is valid in the energy and waste sectors, it was determined that the relationship structure between pollution indicator and economic growth is U-shaped. The validity of the Environmental Kuznets Curve hypothesis was confirmed as the relationship structure that can be seen between the economy and pollution. In empirical studies in the literature, it can be observed that various relationship structures such as inverse-U, N, and inverse-N are detected between economic growth and the indicator of pollution. The results differ because the Environmental Kuznets Curve hypothesis is still in the observation phase. The results obtained in our study are important in terms of being a source for future studies. In addition to this, it is possible to examine the sub-sectors of the relevant sectors in the studies targeted to be carried out on a sectoral basis.

Keywords

Environmental kuznets curve hypothesis, ARDL model, Sustainable environment

Extended Summary

Environmental Kuznets Curve Hypothesis has been developed to examine the relationship between economic growth and environmental degradation indicators as a result of the increase in environmental problems arising from economic growth. In the literature review on the Environmental Kuznets Curve hypothesis, no empirical study testing the validity of the hypothesis was found based on the main sectors. The aim of our study is to examine the environmental Kuznets curve hypothesis according to the sector in the 1998-2018 period for the range of validity in Turkey. The study aims to determine the curve form for the sectors where the hypothesis is valid.

The hypothesis created for the study is “the existence of a long term relationship between the pollution indicator and economic growth.” Within the scope of the Environmental Kuznets Curve Hypothesis, carbon dioxide emission volume (CO₂) pollution indicator, and real gross domestic product growth (GDP) are discussed as income growth variables. It was decided that the use of carbon dioxide emission data as an indicator of pollution may be the main pollution factor valid for all sectors. Also, real GDP data was used in the research because real GDP expresses economic growth. Since it is not known at what time the relationship between economic growth and pollution will occur, it is necessary to examine it as a long-term phenomenon. Examining the long-term coefficients of the ARDL model brings great advantages to the research. For this, stationary investigations of the relevant indicators were carried out first. The existence of the cointegration relationship was tested using the ARDL boundary test for the indicators that were provided for stability.

Based on the results of our study, a clear relationship between energy and waste sectors in Turkey was identified. The validity of the Environmental Kuznets Curve hypothesis in terms of energy and the waste sector was tested with ARDL models. No relationship was identified for the agricultural and industrial sectors. Environmental Kuznets Curve hypothesis was not valid for these sectors in the relevant period.

However, the hypothesis is valid in the energy and waste sectors. It was determined that the relationship structure between the pollution indicator and economic growth is U-shaped. According to the determined relationship structure, 1% increase in GDP growth firstly reduces and then increases the emission. Following the growth rate of 0.18%, which is the threshold value in GDP growth, it increases the emission in the energy sector by 0.16% and in the waste sector by 0.16%.

The reason for this relationship shape is that Turkey is a developing country, applying sustainable environmental policies to adapt to the speed of changing economic and technological factors. The developing economy, sustainable development, improvement, and circular economy can also be considered necessary in line with the results obtained. As a result of the implementation of individual and institutional-based sustainable environmental policies, the use of natural resources may be thought to be more productive in the light of the developing economy. It is thought that the state will contribute to the energy and waste sector by providing appropriate policies and criteria. When empirically examined in the literature, various relationship structures such as inverse-U, N, and inverse-N are found between economic growth and pollution indicator.

The fact that the Environmental Kuznets Curve hypothesis is still under investigation causes different types of relationships to arise. The findings obtained in our study are likely to be a useful resource for future sector-based empirical studies. It is thought that future studies can be shaped based on the relations obtained in this study. In future studies to be carried out on a sectoral basis, it may be appropriate to examine the sub-sectors of the relevant sectors.

The findings obtained in this study are essential in preparing the environmental Kuznets Curve hypothesis for future empirical studies that will examine the validity of the sectors. However, the fact that sector-based carbon dioxide emission data do not have an extended period (1998-2008) constitutes a limitation in terms of research.

Çevresel Kuznets Eğrisi Hipotezinin Sektörel Açından İncelenmesi: Türkiye Örneği

Simon Kuznets tarafından 1955 yılında ortaya konulan Kuznets Eğrisi Hipotezinde, gelir eşitsizliği ile kişi başına gelir arasındaki ters-U formundaki ilişki yapısı tespit edilmiştir. Bu yapıda, doğrusal ilişki ile öncelikli olarak gelir dağılımı kişi başına gelir arttıkça bozulmakta, sonrasında ters yönlü ilişki ile de bir noktadan sonra gelir artışlarıyla birlikte dağılım düzelmektedir (Kuznets, 1955). Ekonomik büyüme ile birlikte çevresel sorunların da 1970'lerden itibaren artış göstermesi sonucu ilgili hipotez, ekonomik büyüme ile çevre kirliliği arasındaki ilişkinin incelenmesinde kullanılmaya başlanmıştır. Çevre kalitesi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkilendirmeye bağlı olarak hipotez yeniden ele alınmıştır (Grossman ve Krueger, 1991). Orijinal hipotez yardımıyla oluşturulan Çevresel Kuznets Eğrisi hipotezinde, çevre kirliliği düzeyinin ekonomik büyüme sürecinde önce arttığı, daha sonra ise azaldığı ve dolayısıyla kişi başına gelir ile çevresel kirlilik düzeyi arasında ters-U şeklinde bir ilişki olduğu ortaya atılmıştır. Bu ilişki literatürde Çevresel Kuznets Eğrisi Hipotezi (EKC) olarak adlandırılmaktadır. Ancak ilgili literatür incelendiğinde hipotezin geçerliliğinin henüz gözlem aşamasında olması nedeniyle, belirtilen ilişki yapısına dair araştırmacıların hemfikir olmadığı görülmektedir. Bu durum, hipotezin incelendiği veri toplama kaynaklarının farklı olması, araştırma tekniklerinin farklılaşması, incelenen dönemin koşulları, ülke ekonomilerinin farklı yapıda olması gibi pek çok sebepten kaynaklanabilmektedir.

Çevresel Kuznets Eğrisi Hipotezi ile ilgili yapılan literatür taramasında, ana sektörlerin bütün olarak ele alınarak hipotezin geçerliliğinin sınındığı ampirik çalışmaya rastlanılmamıştır. Bu kapsamda çalışmanın amacı, Çevresel Kuznets Eğrisi hipotezinin Türkiye’de 1998-2018 dönem aralığında geçerliliğinin sektörlere göre incelenmesidir. Hipotezin geçerli olduğu sektörler için bu eğrinin formunun belirlenmesi hedeflenmiştir. Bu çalışmanın, Çevresel Kuznets Eğrisi hipotezinin sektörlerdeki geçerliliğinin incelenmesi sonucu, kirlilik göstergesi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişki yapısında diğer faktörlerin etkisinin inceleneceği ampirik çalışmalara zemin hazırlaması açısından önem teşkil ettiği düşünülmektedir. Sektör bazlı karbondioksit emisyon verilerinin uzun bir süreye sahip olmaması, araştırma açısından bir sınırlama oluşturmaktadır. Veri toplamadaki yaşanan bu kısıt nedeniyle, sektörel bazlı farklı bir ampirik çalışmada sonuçların değişebileceği ihtimali göz ardı edilmemelidir.

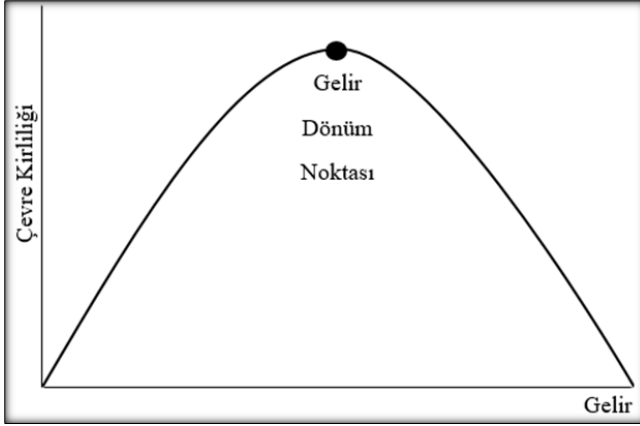
Çalışma amacı doğrultusunda incelenmesi hedeflenen hipotez, “kirlilik göstergesi ile ekonomik büyüme arasında uzun dönem ilişkinin varlığı” şeklindedir. Çevresel Kuznets Eğrisi Hipotezi’nin araştırılması kapsamında, karbondioksit emisyon hacmi (CO₂) kirlilik göstergesi değişkeni ve reel gayri safi yurtiçi hâsıla büyümesi (GSYİH) gelir artışı değişkeni olarak ele alınmıştır. Kirlilik göstergesi olarak karbondioksit emisyonu verilerinin kullanılmasına tüm sektörler için geçerli temel kirlilik unsuru

olabileceği düşüncesi ile karar verilmiştir. Ayrıca reel GSYİH'nin ekonomik büyümenin temel ölçütü olması varsayımına dayanarak araştırmada büyüme göstergesi olarak Reel GSYİH verisi kullanılmaktadır. Hipoteze göre, ekonomik büyüme ile kirlilik göstergesi arasındaki ilişkinin hangi zamanda meydana geleceği bilinmediğinden, uzun dönemli bir olgu olarak incelenmesi gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle ARDL modelinin uzun dönem katsayılarının incelenmesi araştırma için avantaj sağlamaktadır. Bunun için öncelikle ilgili göstergelere ait durağanlık incelemeleri gerçekleştirilmektedir. Durağanlığı sağlanan göstergeler için ARDL sınır testi aracılığı ile eştümleşme ilişkisinin varlığı sınanmaktadır.

Kavramsal Çerçeve

1955 yılında Simon Kuznets tarafında yapılan çalışmada gelir eşitsizliği ve ekonomik büyüme arasındaki ilişki “ülke kalkınmasının ilk dönemlerinde ülkenin hem ekonomik büyümesinin hem de gelir eşitsizliğinin artacağı” şeklinde ifade edilmektedir (Kuznets, 1955). Ülkelerin gelişmişlik seviyesine ulaşması ile birlikte emeğin tarımdan sanayiye doğru kaymasına bağlı olarak gelir eşitsizliği azalır ve büyüme ve eşitsizlik arasındaki ilişki Ters – U şeklinde gerçekleşir. Kalkınmanın ilk dönemlerinde sanayi ve hizmet gibi sektörlerde ki gelirin tarımdan yüksek olması sebebi gelir dağılımında eşitsizlikler ortaya çıkacak, ancak kalkınmanın sağlanması ile birlikte gelir eşitsizliği azalacaktır. Kalkınmasını sağlanması ile birlikte eğitime katılımın artması, gelir dağılımının dengeli olması, işgücünün niteliğindeki artış gibi faktörler gelir eşitsizliğini azaltmaktadır (Doğaner Gönel, 2010).

Kuznets Eğrisi zaman içerisinde kendisine farklı kullanım alanları bulmuştur. Alanyazında Kuznets Eğrisindeki gelir dağılımının yerini çevre kirliliği unsurlarının alması ile birlikte Çevresel Kuznets Eğrisi (ÇKE) ortaya çıkmıştır (Aytun vd. 2017). Grossman ve Krueger (1991) tarafından ilk kez ortaya atılan düşünceye göre ekonomik büyümenin ilk evrelerinde çevresel bozulmalar artmakta, ancak büyüme belirli bir eşiğe ulaştıktan sonra çevredeki bozulmalar azalmaya başlamaktadır. Bu görüşe göre, kişi başına düşen gelir artarken, çevresel bozulma ise azalmaya başlamaktadır. Grossman ve Krueger (1995)'a göre çevresel bozulma ile gelir arasındaki ilişki Ters – U şeklinde olmaktadır. Çevresel Kuznets Eğrisi hipotezine bağlı olarak, çevre kirliliğinin ekonomik büyüme artışıyla birlikte azaldığı ifade edilmektedir. Bu ilişki yapısına dair bilgi **Şekil.1**'de verilmiştir.



Şekil 1. Çevresel Kuznets Eğrisi

Kaynak: Yandle, B., Bhattarai, M. ve Vijayaraghavan, M. (2004). *Environmental Kuznets Curves: A Review of Findings*. Methods and Policy Implications. Research Study. 2, 3.

Bu hipotezde öne sürülen ve **Şekil.1**'de görüldüğü gibi önce artış ve sonrasında azalış gösteren çevre kirliliğinin, her ülkenin ekonomik büyüme gelişim sürecinin farklı olması nedeniyle değişebileceği ihtimali de söz konusudur (Dinda, 2004:432-434).

Brock ve Taylor (2004) Çevresel Kuznets Eğrisinin, ekonomik büyüme ile çevre kalitesini belirten unsurlar arasındaki ilişkilerin tespit edilmesinde kullanılan bir yaklaşım olarak ifade etmemişlerdir. Çevresel Kuznets Eğrisinin açıklanmasında üç önemli unsura odaklanılmaktadır; ölçek etkisi, kompozisyon etkisi ve teknoloji/teknik etki. Ölçek etkisi; ekonominin büyümesi ile üretim hacminin artması arasında ilişki kurulmaktadır. Üretim hacminin artması doğal kaynakların kullanımının artmasına neden olmaktadır. Doğal kaynakların girdi olarak kullanılması doğal kaynakların azalması ve atıkların artmasına neden olmaktadır (Grossman ve Krueger, 1991). Kompozisyon etkisi; ekonomik faaliyetlerde sanayi sektörünün payına odaklanır. Gelir düzeyinin artması ile birlikte zamanla sanayinin toplam ekonomi içindeki payı azalır, hizmet sektörü ve bilgi temelli sektörlerin ekonomi içindeki payları artar. Söz konusu sektörler, sanayi kadar çevreye zarar vermediği için belirli bir gelir düzeyine ulaşıldıktan sonra çevresel bozulmalar azalmaktadır (Janicke vd., 1997). Kompozisyon etkisi tarım toplumundan sanayi toplumuna, sanayi toplumundan ise bilgi toplumuna geçişi esas almaktadır (Dinda, 2004; Karaca, 2012). Teknolojik etki; eski teknolojilerin kullanılması çıktıya yönelik üretim sistemlerinde kaynakların etkin olmayan kullanımı ve atık miktarının artmasına neden olmaktadır (Yandle, 2004). Ülkenin gelirlerinin artması ile birlikte araştırma-geliştirme (AR-GE) faaliyetlerine yapılan yatırımlar artmaktadır. AR-GE faaliyetleri sonucunda ortaya çıkan yeni teknolojilerle birlikte çevreye verilen zarar da azalmaktadır (Grossman ve Krueger, 1991). Ölçek etkisi Çevresel Kuznets Eğrisinde çevreye zararın artışı temsil ederken, teknolojik etki çevreye zararın

azalmasını temsil etmektedir. Kompozisyon etki ise Çevresel Kuznets Eğrisinin bütününe etkileyen bir faktördür (Karaca, 2012).

Bunun yanı sıra henüz gözlem aşamasında olan hipotezin incelendiği çalışma sonuçlarına göre, araştırmacılar arasında henüz araştırma kapsamı ve elde edilen sonuçlar açısından birlik sağlanmamıştır. Çevresel Kuznets Eğrisi hipotezinin incelendiği ve elde edilen bulgulara ait çeşitli ampirik çalışmalar aşağıda verilmiştir.

Özdemir ve Koç (2020) tarafından yapılan araştırmada Çevresel Kuznets Eğrisi Hipotezinin karbon emisyonu ve yenilenebilir enerji perspektifi açısından incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmada karbon emisyonu, kişi başı reel GSYİH, kişi başına düşen enerji kullanımı ve ticari dışa açıklık değişkenleri kullanılmıştır. Araştırmanın modeli kübik formda oluşturulmuştur. Analiz metodu olarak ARDL sınır testi kullanılmış ve karbon emisyonu ile kişi başı GSYİH arasında N şeklinde ilişki tespit edilmiştir.

Öztürk ve Gülen (2019) tarafından Çevresel Kuznets Eğrisinin Türkiye için test edilmesi amacıyla yapılan araştırmada 1960-2014 yılları arasındaki dönem incelenmiştir. araştırma değişkenleri olarak; karbondioksit emisyonu, kişi başı reel gelir, kişi başı ham petrol ve kişi başı reel gelirin karesi kullanılmıştır. Araştırmada verilerin analizinde ARDL sınır testi kullanılmıştır. Araştırma sonucunda karbondioksit emisyonu ile ekonomik büyüme ve karbondioksit emisyonu ile enerji tüketimi arasında pozitif yönde ilişki olduğu tespit edilmiştir.

Şahin (2018) tarafından yapılan araştırmada Çevresel Kuznets Eğrisinin turizm sektörü açısından test edilmesi amaçlanmıştır. Araştırmada APEC ülkelerinin 1995-2014 yılları arasındaki verileri üzerinden panel veri analizi yapılmıştır. Araştırmada bağımsız değişkenler olarak kişi başı GSYİH, ülkeye gelen uluslararası turist sayısı, ticari açık (ticaret/GSYİH) kişi başı enerji kullanımı (kg petrol eşdeğeri) bağımlı değişken olarak ise karbondioksit salınımı kullanılmıştır. Granger nedensellik testi sonucunda enerji tüketiminden CO₂ emisyonuna; turizmden CO₂ emisyonuna doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi, ekonomik büyüme ile CO₂ arasında ise iki yönlü nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir. Ayrıca ticari açık ile CO₂ arasında da iki yönlü nedensellik ilişkisini olduğu tespit edilmiştir.

Destek (2018) tarafından yapılan araştırmada Çevresel Kuznets Eğrisinin Türkiye açısından Stirpat modeli ile test edilmesi amaçlanmıştır. Araştırmada Reel GSYİH, kentleşme, enerji yoğunluğu, ekolojik ayak izi değişken olarak kullanılmıştır. 1990-2014 yılları arasındaki veriler ile ARDL sınır testi, Granger nedensellik testleri yapılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre hem kısa vadede hem de uzun vadede Çevresel Kuznets Eğrisi hipotezinin geçerli olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca uzun dönemli ekonomik büyüme, kentleşme ve enerji yoğunluğunun çevresel bozulmaya neden olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Son olarak çalışmanın yapıldığı zaman göz önüne alınarak çevresel bozulmanın azalma eğrisine hala ulaşamadığı görüşü sunulmuştur.

Çetin ve Seyidova (2018) tarafından yapılan araştırmada Türk bankacılık sektörü açısından Çevresel Kuznets Eğrisinin test edilmesi amaçlanmıştır. Araştırmada karbon salınımı, bankacılık sektörünün toplam aktiflerini GSYİH'ya oranı, GSYİH ve GSYİH'nın karesi değişken olarak kullanılmıştır. Yapılan birim kök testleri sonucunda tüm serilerin birinci derecede durağanlaştığı, Johansen Eşbütünleşme testi sonucunda ise serilerin uzun vadede eşbütünleşik olduğu tespit edilmiştir. Granger nedensellik testi sonucunda ise GSYİH ve GSYİH'nın karesinin karbondioksit salınımını etkilediği, bankacılık toplam aktiflerinin GSYİH'ye oranının ise enerji tüketimini etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Veri dönemi için Çevresel Kuznets Eğrisi doğrulanmıştır.

Alshehry ve Belloumi (2017) tarafından yapılan araştırmada taşımacılık sektörü açısından Arabistan'da Çevresel Kuznets Eğrisinin test edilmesi amaçlanmıştır. Araştırmada 1971 ve 2011 yılları arasındaki taşımacılığa bağlı karbondioksit salınımı, karayolu taşımacılığındaki enerji tüketimi ve kişi başı GSYİH verileri kullanılmıştır. Söz konusu verilerin analizinde birim kök testleri, ARDL testi ve Granger nedensellik testleri kullanılmıştır. Araştırma sonucunda karbondioksit salınımı ile ekonomik büyüme arasında Ters - U şeklinde ilişkiye rastlanmamıştır. Bunun yanında taşımacılığa bağlı karbondioksit salınımı ile enerji tüketimi arasında çift yönlü nedensellik tespit edilmiştir. Ancak, ekonomik büyümeden kaynaklı olarak uzun dönemde karbondioksit salınımı ile taşımacılığa bağlı enerji tüketimi arasında tek yönlü bir nedensellik tespit edilmiştir.

Bozkurt ve Okumuş (2017) tarafından yapılan araştırmada, ülkelerin gelişmişlik seviyelerine göre Çevresel Kuznets Eğrisinin test edilmesinde Kyoto Protokolünün rolünün incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırma kapsamında 33 gelişmiş ülkenin verileri kullanılmıştır. Verilerin analizinde panel veri analizi kullanılmıştır. Verilerin frekansı 1980-2013 yılları arası olarak belirlenmiştir. Çalışmada kişi başı GSYİH karesi bağımsız değişken, Kyoto protokolünün etkisini incelemek için ise 2005 yılı sonrası kukla değişken olarak kullanılmıştır. Araştırma sonucunda enerji tüketiminin CO₂ üzerindeki etkisi pozitif yönlü olarak tespit edilmiştir. Kentleşme ve kukla değişkenin ise negatif yönde etkisinin olduğu tespit edilmiştir. Çalışmaya göre Çevresel Kuznets Eğrisi geçerli değildir.

Jebli vd. (2016) tarafından yapılan araştırmada OECD ülkelerinde enerji tüketimi ve ticaret açısından Çevresel Kuznets Eğrisinin test edilmesi amaçlanmıştır. Araştırmada 25 OECD ülkesinin 1980-2010 yılları arasındaki verileri incelenmiştir. Granger nedensellik testi sonucunda yenilenebilir enerji tüketimi ile ithalat arasında, yenilenebilir enerji tüketimi ile yenilenemeyen enerji tüketimi arasında, yenilenemeyen enerji tüketimi ile ithalat-ihracat arasında iki yönlü nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir. Ayrıca, ticaret ve yenilenebilir enerji kullanımlarının karbondioksit salınımını azalttığı sonucuna ulaşılmıştır.

Işık vd. (2015) tarafından yapılan çalışmada, Çevresel Kuznets Eğrisinin ülkelerin gelir grupları ve kirlilik unsurları açısından incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmada 157 ülkenin 1980-2012 yılları arasındaki veriler panel veri modelleriyle analiz edilmiştir. Kirlilik göstergesi olarak karbondioksit (CO_2), nitroksit (N_2O) ve metan (CH_4) salınımı kullanılmıştır. Kişi başına GSYH, kişi başına enerji tüketimi ve nüfus yoğunluğu yıllık verileri bağımsız değişkenleri oluşturmaktadır. Araştırma sonucunda, yüksek gelirli ülkelerde, kişi başına GSYH ile nitroksit (N_2O) salınımı arasında kübik polinom yapıda N şeklinde bir ilişki olduğu, yüksek gelir grubu ülkelerde kişi başına GSYH ile CH_4 arasında kübik polinom yapıda N şeklinde bir ilişki olduğu ve bütün ülkelerde kişi başına GSYH ile nitroksit (N_2O) salınımı arasında kübik polinom yapıda N şeklinde bir ilişki olduğu tespit edilmiştir.

Apergis ve Öztürk (2015) tarafından yapılan çalışmada 14 Asya ülkesinde Çevresel Kuznets Eğrisinin test edilmesi amaçlanmıştır. Araştırmada kullanılan veriler 1990 ve 2011 yıllarını kapsamaktadır. Verilerin analizinde genelleştirilmiş momentler yöntemi kullanılmıştır. Araştırmanın değişkenleri olarak karbondioksit salınımı, kişi başı GSYİH, nüfus yoğunluğu, ülkenin alanı, GSYİH'daki endüstri payları kullanılmıştır. Araştırma sonucunda kişi başı gelir ile karbondioksit salınımı arasında Ters – U formunda bir ilişkinin varlığı tespit edilmiştir. Ayrıca gelirden emisyonlara doğru tek yönlü bir nedenselliğin varlığı tespit edilmiştir.

Albayrak ve Gökçe (2015) tarafından yapılan çalışmada Çevresel Kuznets Eğrisinin Türkiye için geçerliliğinin test edilmesi amaçlanmıştır. Araştırmada ekonomik büyümeyi temsilen kişi başı reel gelir, kişi başı reel gelirin karesi, enerji kullanım oranı ve dışa açıklık kullanılmıştır. Verilerin durağanlığı için Dickey-Fuller birim kök testi kullanılırken, uzun dönem dengenin tespiti için ise Johansen eş bütünleşme testi kullanılmıştır. Araştırmada kullanılan veriler 1975 ile 2010 yılları arasındaki dönemi kapsamaktadır. Araştırma sonucunda çevre kirliliği ile gelir düzeyi arasında Ters - U formunda ilişki tespit edilmiştir.

Choi vd. (2010) tarafından yapılan çalışmada Çin, Kore ve Japonya açısından Çevresel Kuznets Eğrisinin test edilmesi amaçlanmıştır. Araştırmada Japonya gelişmiş ekonomiyi, Çin gelişmekte olan ekonomiyi, Kore ise yeni sanayileşmiş olan ülkeyi temsil etmektedir. Araştırma sonucunda CO_2 salınımı ve gelişmişlik ilişkisi Çin için N şeklinde bir eğriye ulaşılırken, Japonya için ise U şeklinde eğriye ulaşılmıştır. Ayrıca CO_2 salınımı ile açıklık arasındaki ilişki Kore ve Japonya için Ters – U şeklinde, Çin için ise U şeklinde eğriye ulaşılmıştır.

Atıcı (2009) tarafından yapılan çalışmada kişi başına gayri safi yurt içi hasılanın kişi başı karbon emisyonuna etkisini incelemektedir. Araştırmada Bulgaristan Macaristan, Romanya ve Türkiye'ye ait 1980 ve 2002 yılları arasındaki veriler incelenmiştir. Araştırmada veriler panel regresyon ile analiz edilmiştir. Araştırma

soncunda incelenen ülkeler için ÇKE doğrulanmıştır. Yani kişi başına gelir arttıkça kişi başı karbon salınımı azalmaktadır.

Çevresel Kuznets Eğrisi hipotezinde ekonomik büyüme ile karbondioksit salınımı arasında ilişki olduğu bilinmektedir. Alanyazındaki önceki çalışmalar göz önüne alındığında ekonomik büyüme ile karbondioksit emisyonu arasında anlamlı ilişkiler olduğu görülmektedir. ÇKE ve alanyazından hareketle araştırmamızın hipotezleri şu şekildedir;

H_0 : GSYİH büyümesi ile CO_2 emisyonu arasında uzun dönem ilişki yoktur.

H_a : GSYİH büyümesi ile CO_2 emisyonu arasında uzun dönem ilişki vardır.

Araştırma Metodu

Çalışma amacına uygun olarak ARDL modelinin kurulması nedeniyle, ilgili yönteme ve model kurma aşamasında zaman serilerinin incelendiği testlere dair bilgiler aşağıda verilmiştir.

Dickey-Fuller Birim Kök Testi (1979 & 1981)

Zaman serilerinde birim kökün varlığının tespit edilmesinde, Dickey ve Fuller (1979) tarafından uygulanan test kullanılmaktadır.

$$X_t = \rho X_{t-1} + \varepsilon_t \quad (3.1.1)$$

Denklemler **3.1.1**, birinci dereceden otoregresif süreç tanımlanmaktadır. Denklemlerde yer alan ε_t saf hata terimi (white noise) olarak adlandırılmaktadır. Denklemde ait hipotezler aşağıda verilmiştir. Zaman serilerinin meydana gelme süreçlerinde birim kökün varlığı sıfır hipotezi altında test edilmektedir.

$$H_0: \rho = 1$$

$$H_a: \rho < 1$$

$$H_0 \text{ hipotezi altında, } \tau = \frac{\hat{\rho} - 1}{sh(\hat{\rho})}$$

Hesaplanan test istatistiğinin standart t-dağılımına uymaması nedeni ile t tablosu ile karşılaştırılarak karar verilmektedir. Serilerin sahip olduğu deterministik özelliklere göre kullanılan denklemler sırasıyla verilmiştir. Denklemlerde verilen α sabit terimi ve β trendin yani serinin uzun dönem eğilimini ifade etmektedir.

$$\Delta X_t = \rho X_{t-1} + \varepsilon_t \quad (3.1.2)$$

$$\Delta X_t = \alpha + \rho X_{t-1} + \varepsilon_t \quad (3.1.3)$$

$$\Delta X_t = \alpha + \beta T + \rho X_{t-1} + \varepsilon_t \quad (3.1.4)$$

Bu testte, hata terimleri arasında otokorelasyon olması durumunda en küçük kareler tahmincileri etkinlik özelliğini kaybetmektedir. Bu nedenle bu durumda Genişletilmiş Dickey-Fuller testinin (ADF) kullanılması önerilmiştir. İlgili denklemlerde otokorelasyon olması durumunda oluşturulan ADF test denklemleri sırasıyla verilmiştir.

$$\Delta Y_t = \rho Y_{t-1} + \sum_{i=1}^k \beta_i \Delta Y_{t-i} + \varepsilon_t \quad (3.1.5)$$

$$\Delta Y_t = \alpha + \rho Y_{t-1} + \sum_{i=1}^k \beta_i \Delta Y_{t-i} + \varepsilon_t \quad (3.1.6)$$

$$\Delta Y_t = \alpha + \beta T + \rho Y_{t-1} + \sum_{i=1}^k \beta_i \Delta Y_{t-i} + \varepsilon_t \quad (3.1.7)$$

ADF testinde de karar aşaması DF testi ile aynı ilerlemektedir. Denklemlerde yer alacak optimum gecikme sayısının belirlenmesinde ise çeşitli bilgi kriterlerinden yararlanılmaktadır (Dickey ve Fuller, 1979: 427-431). Dickey ve Fuller 1981’de yayınladıkları makalelerinde ise kullanılan DF modelinin yaratma sürecinin de tespit edilmesine yönelik bir test geliştirmişlerdir. Geliştirilen bu test *F-testi* mantığı ile çalışmaktadır. SSR_{UR} kısıtsız denklemin hata kareler toplamını, SSR_R kısıtlı denklemin hata kareler toplamını, h kısıt sayısını, k kısıtsız regresyondaki parametre sayısını ve T toplam gözlem sayısını ifade etmek üzere test istatistiği,

$$\phi = \frac{(SSR_R - SSR_{UR})/h}{SSR_{UR}/T - k}$$

şeklinde dir. Testte temel hipotez incelenen serinin veri yaratma sürecinin stokastik (DSP) olduğunu, alternatif hipotez ise deterministik (TSP) olduğunu ifade etmektedir (Dickey ve Fuller, 1981:1057- 1072). DF(81) testi uygulanırken en geniş modeli içeren testten başlayarak daha dar tanımlı modele doğru inmek ve DF testinde kullanılacak modeli doğru belirlemek gerekmektedir. Serilere ait veri yaratma süreçlerinin doğru belirlenememesi durumunda sahte regresyon gibi ciddi bir problemle karşılaşmaktadır.

ARDL Modeli

Veri yaratma süreçlerinin doğru belirlenemediği veya farklı mertebeden durağan serilerin birlikte incelenmesi sonucu sahte regresyon problemi ile karşılaşmaktadır. Engle ve Granger tarafından (1987) geliştirilen eştümleşme yaklaşımında aynı mertebeden durağan serilerin alınmasıyla bu sorun ortadan kaldırılmıştır. Birden fazla

eştiümleşme vektörü olması durumunda ise Johansen (1988) tarafından geliştirilen test kullanılmaktadır. Ancak her iki yaklaşımda da, serilerin düzey halinde durağan olmamaları ve aynı mertebeden durağan olmaları gerekmektedir. Düzey haliyle durağan olan serilerle de eştiümleşme ilişkisinin varlığının incelenmesinde Pesaran vd. (2001) tarafından geliştirilen sınır testi yaklaşımı kullanılmaktadır. ARDL yönteminde, bağımlı değişkene ait gecikmeli değerler ile bağımsız değişken ya da değişkenlerin gecikmeli ve cari değerleri sisteme alınmaktadır. Bunun için ilk aşamada kurulan hata düzeltme modelinde (VEC), kısa ve uzun dönem katsayıları kıyaslanabilir ve içsellik sorunu ortadan kaldırılabilmektedir (Pesaran vd., 2001:291). İncelenmesi istenen değişkenler arasındaki uzun dönem ilişkisinin varlığının tespit edilmesinde sınır testi yaklaşımı kullanılmaktadır. X bağımlı değişkeni ve Y bağımsız değişkeni ifade etmek üzere, eştiümleşme denklemi 3.2.1'de verilmiştir. Test için kurulan VEC modeli ise denklem 3.2.2'de verilmiştir. Değişkenlerin birinci mertebeden durağan olduğu varsayılmıştır. Çünkü ARDL yönteminde, ikinci mertebeden durağan seriler için tablo kritik değerleri yer almadığından, analize dâhil edilememektedir (Pata vd., 2016:265).

$$X_t = \alpha_0 + \beta_1 Y_t + \varepsilon_t \quad (3.2.1)$$

$$\Delta X_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^k \beta_{1i} \Delta X_{t-i} + \sum_{i=0}^k \delta_{1i} \Delta Y_{t-i} + \alpha_1 Y_{t-1} + \alpha_2 X_{t-1} + \varepsilon_t \quad (3.2.2)$$

Tahmin edilen denklem 3.2.1'den sonra ilgili değişkenler arasında uzun dönemli bir ilişkinin varlığının test edilmesinde Wald testi kullanılmaktadır. Bu testte, $H_0: \alpha_1 = \alpha_2 = 0$ ve $H_a: \alpha_1 \neq \alpha_2 \neq 0$ hipotezleri sınanmaktadır. Hesaplanan F-istatistik değerinin Pesaran vd. (2001)'nin çalışmasındaki anlamlılık düzeyinden üstünde olması, üst sınırı geçmesi durumunda temel hipotez ret edilerek, eştiümleşme ilişkisi olduğu sonucuna ulaşılmaktadır (Pesaran vd., 2001:289-326). Eştiümleşme ilişkisinin varlığının tespit edilmesinin ardından denklem 3.3.3'te verilen ARDL(k, n) modeli kurularak, uzun dönem katsayıları tahmin edilmektedir.

$$X_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^k \beta_{1i} X_{t-i} + \sum_{i=0}^n \delta_{1i} Y_{t-i} + \varepsilon_t \quad (3.3.3)$$

Kurulan modele ait tanısal testlerin incelenmesinden sonra modelin uygunluğuna karar verilirse, ilgili değişkenler arasındaki kısa dönem ilişkinin belirlenmesinde de denklem 3.3.4'te verilen VEC modeli kullanılmaktadır.

$$\Delta X_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^k \beta_{1i} \Delta X_{t-i} + \sum_{i=0}^k \delta_{1i} \Delta Y_{t-i} + \lambda \varepsilon_{t-1} + u_t \quad (3.3.4)$$

Denklem 3.3.4'te yer alan hata düzeltme teriminin katsayısı λ , kısa dönemde değişkenler arasında meydana gelen herhangi bir şok etkisinin, uzun dönemde ne kadarının yakınsayacağını ifade etmektedir.

Bulgular

Çalışmanın amacına uygun olarak sektörlere ait Çevresel Kuznets Eğrisi Hipotezinin araştırılması kapsamında karbondioksit emisyon hacmi (CO₂) kirlilik göstergesi olarak ve reel gayri safi yurtiçi hâsıla büyümesi (GSYİH) de gelir ölçütü değişkenleri olarak ele alınmıştır. Ele alınan değişkenler analiz esnasında doğal logaritması alınarak incelenmiştir. İlgili değişkenler 1998-2018 dönemini kapsayan yıllık frekansa sahiptir. GSYİH hesaplamasında 1998 baz yıl olarak alındığından, çalışmada ilgili dönem aralığının başlangıç yılı olarak belirlenmiştir. Kullanılan veri seti Türkiye İstatistik Kurumu veri tabanından (TÜİK) elde edilmiştir. Çalışma; tarım ve sanayinin temel sektörler olması, hizmet sektörünün üretim içeriğine sahip olmaması, enerji ve atık sektörlerinin çevresel sürdürülebilirlik açısından önemli olmasına bağlı olarak araştırma tarım, sanayi, enerji ve atık sektörü açısından gerçekleştirilmiştir.

Öncelikle ilgili zaman serilerinin durağanlıkları incelenmiştir. Durağanlık incelemesinde Dickey ve Fuller (1979) tarafından geliştirilen test kullanılmış olup, elde edilen bulgular **Tablo.1**'de verilmiştir.

Tablo 1

Genişletilmiş Dickey-Fuller (1981) Test Sonuçları

Değişkenler	LM Test	Tablo Kritik Değeri (%5) & Hipotez	ADF	Tablo Kritik Değeri (%5) & Hipotez	Karar
LGSYİH	16.62		6.54 (0)	$\Phi_3=7.24$	H_0 red edilemez.
LTARIM	12.49	$\chi^2_{12}=21.02$	4.41 (0)		H_0 red edilemez.
LSANAYİ	18.11		3.33 (0)	$H_0:\beta = p = 0$ (DSP)	H_0 red edilemez.
LENERJİ	9.68	$H_0: P_1 = \dots = P_{12}$	4.00 (0)		H_0 red edilemez.
LATIK	17.42		0.02 (0)	$H_a:\beta \neq 0, p < 0$ (TSP)	H_0 red edilemez.

Not: Test biçimi olarak düzey değerde bütün değişkenler için sabit terim ve trend kullanılmıştır.

Tablo.1'de görüldüğü üzere, zaman serilerine ait veri yaratma süreçleri stokastik olarak belirlenmiştir. Bu durumda söz konusu serilerin farkı alınarak durağanlığı tespit edilmelidir. Serilere ait durağanlık mertebeleri incelenmiş olup, test sonuçları **Tablo.2**'de verilmiştir.

Tablo 2

İlk Fark Serileri İçin Dickey-Fuller (1979) Test Sonuçları

Değişkenler	DF	Tablo Kritik Değeri (%5)	Hipotez & Karar	Sonuç
LGSYİH	-3.64	$T_r = -0.80$		H_0 red edilir. LGSYİH ~ I (0)
LTARIM	-2.65	$T_u = 0.00$	$H_0: p = 0$	H_0 red edilir. Δ LTARIM ~ I (0)
LSANAYİ	-3.41	$T_u = 0.00$	$H_a: p < 0$	H_0 red edilir. Δ LSANAYİ ~ I (0)
LENERJİ	-5.79	$T_u = 0.00$		H_0 red edilir. Δ LENERJİ ~ I (0)
LATIK	-1.75	$T_u = 0.00$	H_0 red edilir.	Δ LATIK ~ I (0)

Tablo.2'de görüldüğü üzere, değişkenlerin birinci farkları alındığında H_0 hipotezi, %5 anlamlılık düzeyinde reddedilmiş ve birim kökün olmadığını ifade eden alternatif hipotez kabul edilerek, serilerin $I(1)$ düzeyinde durağan olduklarına karar verilmiştir. Ancak gayri safi yurt içi hâsıla büyümesi serisinin düzey haliyle durağan olduğu tespit edilmiştir. İlgili değişkenler arasındaki eştümleşme ilişkisinin varlığının incelenmesinde ARDL yaklaşımı kullanılmıştır. Bu yaklaşım ile $I(0)$ ve $I(1)$ gibi farklı mertebelerde durağan olan değişkenlerin modellenmesinde etkin ve tutarlı tahminciler elde edilebilecektir. İncelenmesi hedeflenen sektörlerle ait modellerde bağımsız değişkenlerin aynı, bağımlı değişkenlerin farklı olması nedeniyle panel veri modeli kullanılmayarak, incelenen sektörler için ayrı ayrı model tahmini gerçekleştirilmiştir. ARDL sınır yaklaşımı testi sonucunda elde edilen bulgular **Tablo.3**'te verilmiştir.

Tablo 3

ARDL Sınır Testi Sonuçları

ARDL Modeli	F-İstatistiği Alt Sınır (4.87) Üst Sınır (5.85)	Değişkenler	Karar
(4,4,4)	1.71	LTARIM _{CO₂} , LGSYİH, LGSYİH ²	Eştümleşme ilişkisi yoktur.
(1,2,0)	1.26	LSANAYİ _{CO₂} , LGSYİH, LGSYİH ²	Eştümleşme ilişkisi yoktur.
(4,4,4)	12.90	LENERJİ _{CO₂} , LGSYİH, LGSYİH ²	Eştümleşme ilişkisi vardır.
(4,3,4)	8.74	LATIK _{CO₂} , LGSYİH, LGSYİH ²	Eştümleşme ilişkisi vardır.

Not: %5'e göre incelenen kritik değerler, Pesaran vd.'nin çalışmasındaki Tablo.CI(V)'dan değişken sayısı 2 (k) olacak şekilde elde edilmiştir (Pesaran vd., 2001:300). Ayrıca uygun gecikme uzunluğunun belirlenmesinde Schwarz bilgi kriteri kullanılarak, cimrilik prensibine göre karar verilmiştir.

Tablo.3'te görüldüğü üzere hesaplanan F-istatistik değerlerinin, Pesaran tarafından belirtilen üst kritik değeriyle karşılaştırılmasıyla farklı sonuçlar elde edilmiştir. Tarım ve sanayi sektörlerindeki kirlilik göstergesi olan CO_2 emisyonu ile GSYİH büyümesi arasında eştümleşme ilişkisi tespit edilmemiştir. Ancak enerji ve atık sektörlerine ait CO_2 emisyonu ile GSYİH büyümesi arasında eştümleşik olduğu görülmüştür. Bu nedenle ilgili iki sektör için kısa ve uzun dönem ilişkilerin belirlenebilmesi adına ARDL modelleri kurulabileceği sonucuna ulaşılmaktadır. Denklem 4.1 ve denklem 4.2'de sektörlerle ait kurulan ARDL modellerine ait uzun dönem katsayıları **Tablo.4**'te verilmiştir.

$$LENERJİ_{CO_2} = \alpha_0 + \sum_{i=0}^k \beta_i LGSYİH_{t-i} + \sum_{i=0}^k \delta_i LGSYİH^2_{t-i} \quad (4.1)$$

$$LATIK_{CO_2} = \beta_0 + \sum_{i=0}^k \delta_i LGSYİH_{t-i} + \sum_{i=0}^k \alpha_i LGSYİH^2_{t-i} \quad (4.2)$$

Tablo 4

Sektörlere ait ARDL Modellerinin Uzun Dönem Katsayıları

Model Katsayı	Enerji Sektörü Modeli (4,4,4)	Atık Sektörü Modeli (4,3,4)
<i>LGSYİH</i>	-0.06	-0.16
<i>LGSYİH^F</i>	0.16	0.41
Sabit Terim	0.236	0.893
Sınama Testleri	R^2 : 0.91	R^2 : 0.95
	\bar{R}^2 : 0.89	\bar{R}^2 : 0.92
	Jarque Bera: 0.54 (0.76)	Jarque Bera : 0.21 (0.89)
	Breusch-Godfrey : 14.55 (0.74)	Breusch-Godfrey : 12.96 (0.69)
	LM : 7.31 (0.42)	LM : 14.26 (0.40)
	Ramsey Reset : 1.05 (0.62)	Ramsey Reset : 1.25 (0.56)
<i>ECM t -1</i>	-0.51	-0.29

Not: Verilen katsayılar %5'e göre istatistiksel olarak anlamlıdır. Sınama testleri istatistiklerinde parantez içerisinde verilen değerler ilgili istatistiğe ait olasılık değerleridir.

Tablo.4'te verilen model sonuçlarına göre, GSYİH büyümesi değişkeninin esneklik katsayısı her iki sektöre ait modelde de pozitif, GSYİH büyümesinin karesine ait esneklik katsayısının ise her iki modelde de negatif olarak elde edilmiştir. Bu sonuç doğrultusunda, denklem 4.1 ve 4.2'de yer alan değişkenler arasındaki ilişki formunun U şeklinde olduğu Çevresel Kuznets Eğrisi hipotezi kapsamında doğrulanmaktadır. Bunun yanı sıra, denklem 4.3 ve 4.4'te verilen ARDL yaklaşımına dayalı sektörler için kurulan hata düzeltme modellerinde ki,

$$\Delta LENERJİ_{CO_2,t} = \alpha_0 + \sum_{i=0}^k \beta_i LGSYİH_{t-i} + \sum_{i=0}^k \delta_i LGSYİH^2_{t-i} + \lambda \varepsilon_{t-1} \quad (4.3)$$

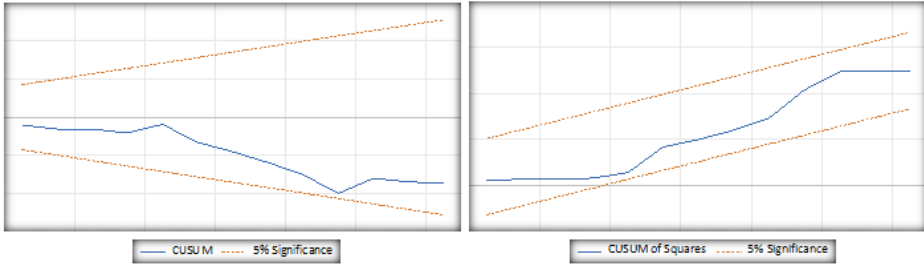
$$\Delta LATIK_{CO_2,t} = \beta_0 + \sum_{i=0}^k \delta_i LGSYİH_{t-i} + \sum_{i=0}^k \alpha_i LGSYİH^2_{t-i} + \lambda \varepsilon_{t-1} \quad (4.4)$$

hata düzeltme değişkenine ait katsayılar denklem 4.3 için -1.51 ve denklem 4.4 için -0.29 olarak elde edilmiştir. İlgili katsayının işaretinin negatif olması ve istatistiksel olarak anlamlı elde edilmesi sonucu, hata düzeltme mekanizmasının çalıştığı tespit edilmiştir. Enerji sektörü için kısa dönem CO_2 emisyonunda meydana gelecek herhangi bir sapma sonucunda bir sonraki dönemde %51 oranında uzun dönem dengesine yakınsayacaktır. Aynı şekilde, atık sektörü için de kısa dönem CO_2 emisyonunda meydana gelecek herhangi bir sapma sonucunda bir sonraki dönemde %29 oranında uzun dönem dengesine yakınsayacaktır.

Tablo.4'te verilen sonuçlar doğrultusunda, sektörler için CO_2 emisyonu ile GSYİH büyümesi arasında uzun dönemde istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olduğunu söylemek mümkündür. Araştırma hipotezi olan " H_0 : GSYİH büyümesi ile CO_2 emisyonu arasında uzun dönem ilişki yoktur" temel hipotezi reddedilmiştir. Ekonomik büyümede meydana gelen %1'lik değişim, enerji sektöründeki CO_2 emisyonunu %0.06, atık sektöründeki CO_2 emisyonunu ise %0.16 azaltmaktadır.

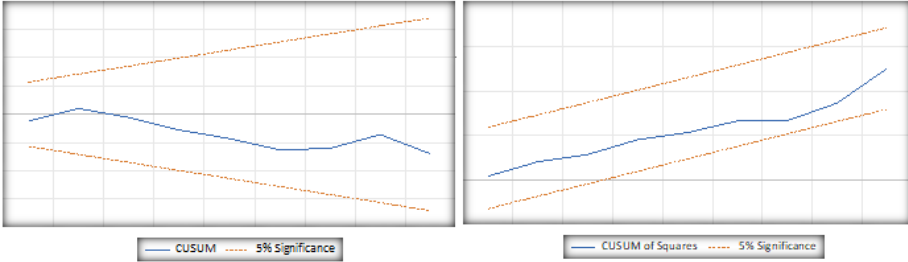
Elde edilen katsayılar ile hesaplanan eşik değeri ($-\beta_1/2\delta_1$ ve $-\delta_1/2a_1$) enerji sektörü için 0.18 ve atık sektörü için de 0.19'dur. Bu doğrultuda, GSYİH büyümesindeki %1'lik artış, eşik değeri olan %0.18'lik büyüme oranından sonra, enerji sektöründeki CO_2 emisyonunu %0.16 arttırmaktadır. Aynı şekilde, GSYİH büyümesindeki %1'lik artış, eşik değeri olan %0.19'luk büyüme oranından sonra, atık sektöründeki CO_2 emisyonunu %0.16 arttırmaktadır.

Tablo.4'te ilgili sektörlere ait ARDL modellerinin uzun dönem katsayılarının kararlılık sınavasının yapılması için CUSUM ve CUSUM-SQ grafikleri incelenerek **Şekil.2** ve **Şekil.3**'de verilmiştir.



Şekil 2. Enerji Sektörü ARDL Modeli CUSUM ve CUSUM-SQ Grafikleri

Şekil.2'de verilen grafik incelendiğinde, ilgili ARDL modeline ait tahmin edilen uzun dönem katsayılarının %5 anlamlılık düzeyinde tutarlı olarak elde edildiği sonucuna ulaşmak mümkündür.



Şekil 3. Atık Sektörü ARDL Modeli CUSUM ve CUSUM-SQ Grafikleri

Şekil.3'de verilen grafik incelendiğinde, ilgili ARDL modeline ait tahmin edilen uzun dönem katsayılarının %5 anlamlılık düzeyinde tutarlı olarak elde edildiği sonucuna ulaşmak mümkündür.

İlgili analizler sonucunda Türkiye ekonomisinde yer alan enerji ve atık sektörleri için 1998-2018 dönemi için geçerli olan Çevresel Kuznets Eğrisi fonksiyonel biçiminin U formunda olduğu tespit edilmiştir. Bu sektörler için ilgili hipotez geçerli olurken, tarım ve sanayi sektörleri için incelenen dönem aralığında herhangi bir ilişki tespit edilememiştir.

Sonuç ve Değerlendirme

Çevresel Kuznets Eğrisi Hipotezinin Türkiye’de 1998-2018 dönem aralığında geçerliliğinin sektörler göre incelenmesinin amaçlandığı bu çalışmada, hipotezin geçerli olduğu sektörler için bu eğrinin formunun belirlenmesi hedeflenmiştir. Bu amaç doğrultusunda, ekonomik büyüme ile CO_2 emisyonu serileri arasındaki ilişki ARDL modelleri ile incelenmiştir.

İncelenen sektörler içerisinde tarım ve sanayi sektörleri için herhangi bir ilişki tespit edilemediğinden, ilgili dönem aralığında bu sektörler için Çevresel Kuznets Eğrisi Hipotezinin geçerli olmadığı görülmüştür. Enerji ve atık sektörlerinde ise hipotez geçerli olmakla birlikte, kirlilik göstergesi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişki yapısının U şeklinde olduğu tespit edilmiştir. Elde edilen bu sonuç, Aslan (2010)’ın da çalışmasında belirttiği üzere, Çevresel Kuznets Eğrisi hipotezinin geçerliliğinde ekonomi ile kirlilik arasında görülebilecek ilişki yapısı olarak doğrulanmıştır. Choi vd. (2010) tarafından yapılan ve ülkelerdeki kirlilik seviyelerinin karşılaştırmalarını sağlayan araştırma sonucunda CO_2 salınımı ve büyüme açısından Çin için N şeklinde bir eğriye ulaşılırken, Japonya için ise U şeklinde eğriye ulaşılmıştır. Ayrıca Literatürdeki ampirik çalışmalarda (Özdemir ve Koç, 2020; Işık vd., 2015; Apergis ve Öztürk, 2015; Albayrak ve Gökçe, 2015; Choi vd, 2010), ekonomik büyüme ile kirlilik göstergesi arasında ters-U, N ve ters-N gibi çeşitli ilişki yapıları tespit edildiği görülmüştür. Bu durum, Çevresel Kuznets Eğrisi hipotezinin henüz gözlem aşamasında olmasından ileri gelmektedir. Bunun yanı sıra, ilgili çalışmalarda kullanılan istatistiksel ve ekonometrik tekniklerin farklılaşması, ilgili dönem aralığının ve incelenen verilerin farklılaşması gibi pek çok faktöre bağlı olduğu düşünülmektedir. Ayrıca, veri kısıtları nedeniyle ekonomik büyüme değişkeninin ülke bazlı olarak ele alınması, sektörler göre indirgenmiş halinin temin edilememesi durumundan dolayı, farklı bir çalışmada sonuçların farklılaşabileceği ihtimali göz ardı edilmemelidir. Ayrıca literatürde sektörel bazda hipotezin incelendiği literatür taraması sonucunda aynı şekilde yapılan çalışmaya rastlanılamaması nedeniyle elde edilen sonuçlar için net olarak karşılaştırma yapılamamaktadır. Alshehry ve Belloumi (2017) tarafından taşımacılık sektörü açısından yapılan çalışmada karbondioksit emisyonu ile ekonomik büyüme arasında Ters- U şeklinde ilişki, Çetin ve Seyidova (2018) tarafından yapılan çalışmada Türk bankacılık sektörü açısından yapılan çalışmada GSYİH ve enerji kullanımı arasında nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir.

Bu çalışma kapsamında tespit edilen ilişki yapısına göre (U şeklinde ilişki) GSYİH büyümesindeki %1’lik artış, öncelikle CO_2 emisyonunu azaltmakta, sonrasında artırmaktadır. GSYİH büyümesindeki eşik değeri olan %0.18’lik büyüme oranından sonra, enerji sektöründeki CO_2 emisyonunu %0.16, atık sektöründe ise %0.16 arttırmaktadır. Bunun nedeninin, henüz gelişmekte olan bir ekonomiye sahip olan Türkiye’nin sürdürülebilir çevre politikalarına adapte olma hızındaki ekonomik, teknolojik vb. durumlardan kaynaklandığı düşünülmektedir. Gelişen ekonominin

yanı sıra, sürdürülebilir gelişme, iyileştirme ve döngüsel ekonominin de elde edilen sonuçlar doğrultusunda önemli olduğu yorumlanabilmektedir. Birey bazlı çevre politikalarının yanı sıra kurumsal sürdürülebilir çevre politikalarının uygulanması ve hızla adapte edilmesi sonucu, gelişen ekonomiyle birlikte doğal kaynak kullanımının daha efektif olacağı düşünülmektedir. Özellikle enerji ve atık sektörüne, devlet tarafından ilgili politikalar hakkında bilinçlendirme yapılmasının katkı sağlayacağı öngörülmektedir.

Elde edilen sonuçlar Çevresel Kuznets Eğrisi hipotezinin sektörel bazda geçerliliğinin incelenmesi amacına yöneliktir. Sonrasında yapılacak olan sektör bazlı ampirik çalışmalarda, hipotezde içerisinde ayrıca incelenmesi gereken ilgili değişkenlerin belirlenerek araştırmaların geliştirilmesinde kaynak çalışma niteliğinde olduğu düşünülmektedir. Bunun yanı sıra, sektörel bazda gerçekleştirilmesi hedeflenen çalışmalarda, ilgili sektörlerin alt sektörlerinin incelenmesi mümkün görülmektedir.

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması bildirmemiştir.

Finansal Destek: Yazarlar bu çalışma için finansal destek almadığını beyan etmiştir.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Conflict of Interest: The authors has no conflict of interest to declare.

Grant Support: The authors declared that this study has received no financial support.

Kaynakça/References

- Albayrak, E. N. ve Gökçe, A. (2015). Ekonomik büyüme ve çevresel kirlilik ilişkisi: Çevresel Kuznets Eğrisi ve Türkiye örneği. *Social Sciences Research Journal*, 4(2), 279–301.
- Alshehry, A. S. ve Belloumi, M. (2017). Study of the environmental Kuznets curve for transport carbon dioxide emissions in Saudi Arabia. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 75, 1339–1347.
- Apergis, N. ve Öztürk, İ. (2015). Testing Environmental Kuznets Curve hypothesis in Asian countries. *Ecological Indicators*, 52, 16–22.
- Aslan, F. (2010). *İktisadi Büyümenin Ekolojik Sınırları ve Kalkınmanın Sürdürülebilirliği*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ankara: Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Atıcı, C. (2009). Carbon emissions in central and eastern Europe: Environmental Kuznets Curve and implications for sustainable development. *Sustainable Development*, 17, 155–160.
- Aytun, C. Akın, C. S. ve Algan, N. (2017). Gelişen ülkelerde çevresel bozulma, gelir ve enerji tüketimi ilişkisi. *Ömer Halisdemir Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 10(1), 1–11.
- Bozkurt, C. ve Okumuş, İ. (2017). Gelişmiş ülkelerde Çevresel Kuznets Eğrisi Hipotezinin test edilmesi: Kyoto Protokolünün rolü. *İşletme ve İktisat Çalışmaları Dergisi*, 5(4), 57–67.
- Brock, W. A. ve Taylor, M. S. (2004). *Economic growth and the environment: A review of theory and empirics*. NBER Working Paper Series, Working Paper no: 10854.

- Choi, E. Almas, H., & Yongsung, C., (2010). *An empirical study of the relationships between CO2 emissions, economic growth and openness*, IZA Discussion Papers 5304, Institute of Labor Economics (IZA).
- Çetin, A. ve Seyidova, N. (2018). Türkiye’de bankacılık sektörünün çevreye etkisinin Çevresel Kuznets Eğrisi Hipotezi ile ekonometrik açıdan incelenmesi. *Maliye ve Finans Yazıları*, 019(112), 57–76.
- Destek, M. A. (2018). Çevresel Kuznets Eğrisi Hipotezinin Türkiye için incelenmesi: Stirpat modelinden bulgular. *Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi*, 19(2), 268–283.
- Dickey, D. A., & Fuller, W. A. (1979). Distribution of the estimator for autoregressive time series with a unit root. *Journal of the American Statistical Association*, 74(36), 427–431.
- Dickey, D. A., & Fuller, W. A. (1981). Likelihood ratio statistics for autoregressive time series with a unit root. *Econometrica*, 49(4), 1057–1069.
- Dinda, S. (2004). Environmental Kuznets Curve Hypothesis: A Survey. *Ecological Economics*, 49(4), 431–455.
- Doğaner-Gönel, F. (2010). *Kalkınma ekonomisi*. Ankara: Efil Kitapevi.
- Engel, R. F., & Granger, C. W. J. (1987). Co-Integration and Error Correction Representation. Estimation and Testing. *Econometrica*, 55(2), 251–276.
- Grossman, G. M., & Krueger, A. (1995). Economic growth and the environment. *Quarterly Journal of Economics*, 110(2), 353–377.
- Grossman, G. M. ve Krueger, A. (1991). *Environmental impacts of a North American free trade agreement*. NBER Working Paper. No. 3914. doi: 10.3386/w3914.
- Işık, N., Engeloğlu, Ö., ve Kılınç, E. C. (2015). Kişi başına gelir ile çevre kirliliği arasındaki ilişki: Gelir seviyesine göre ülke grupları için Çevresel Kuznets Eğrisi uygulaması. *AKÜ İİBF Dergisi*, 17(2), 107–125.
- Janicke, M., Binder, M., & Mönch, H. (1997). Dirty industries: Patterns of change in industrial countries. *Environmental and Resource Economics*, 9, 467–491.
- Jebli, M. B., Youssef, S. B., & Öztürk, İ. (2016). Testing Environmental Kuznets Curve Hypothesis: The role of renewable and non-renewable energy consumption and trade in OECD countries, *Ecological Indicators*, 60, 824–831.
- Johansen, S. (1988). Statistical analysis of cointegration vectors. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 12(2/3), 231–254.
- Karaca, C. (2012). Ekonomik kalkınma ve çevre kirliliği ilişkisi: gelişmekte olan ülkeler üzerine ampirik bir analiz. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 21(3), 139–156.
- Kuznets, S. (1955). Economic growth and income inequality. *American Economic Review*, 45(1), 1–28.
- Özdemir, B. K. ve Koç, K. (2020). Türkiye’de karbon emisyonları, yenilenebilir enerji ve ekonomik büyüme. *Ege Stratejik Araştırmalar Dergisi*, 11(1), 66–86.
- Öztürk, S. ve Gülen, M. İ. (2019). Çevresel Kuznets Hipotezinin Türkiye İçin geçerliliğinin ampirik analizi: 1960-2014 dönemi ARDL sınır testi yaklaşımı. *Balkan Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(16), 219–227.
- Pata, U. K., Yurtkuran, S. ve Kalca, A. (2016). Türkiye’de enerji tüketimi ve ekonomik büyüme: ARDL sınır testi yaklaşımı. *Marmara Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 38(2) 255–271.

- Pesaran, M. H., Shin Y., & Smith, R. J. (2001). Bounds testing approaches to the analysis of level relationships. *Journal of Applied Econometrics*, 16, 289–326.
- Şahin, D. (2018). APEC ülkelerinde turizm, ekonomik büyüme ve çevresel kalite ilişkisi: Panel veri analizi. *İktisadi Yenilik Dergisi*, 5(2), 32–44.
- Yandle, B., Bhattarai, M., & Vijayaraghavan, M. (2004). Environmental Kuznets Curves: A review of findings, methods, and policy implications. *PERC Research Study*, 2(1), 1–38.



Ekoist: Journal of Econometrics and Statistics

ARAŞTIRMA MAKALESİ / RESEARCH ARTICLE

Türkiye’de Ekonomik Güven Büyümeyi Etkiliyor mu? RALS Birim Kök ve Eşbütünleşme Yaklaşımı

Does Economic Confidence Affect Growth in Turkey? RALS Unit Root and Cointegration Approach

Mehmet Aydın¹ , Yunus Emre Turan² 

Öz

Bu çalışmanın amacı, Türkiye için 2007M1-2019M3 dönemleri arasında hataların normal dağılmadığı durumda güven faktörünün ekonomik büyüme üzerindeki etkisinin incelenmesidir. Bu kapsamda ekonomik güven ve büyüme arasındaki ilişki hataların normal dağılmadığı durumda daha güçlü sonuçlar veren RALS prosedürü ile araştırılmıştır. Serilerin durağanlığının incelenmesi aşamasında ADF ve RALS-ADF birim kök testlerinden ve uzun dönemli ilişkinin incelenmesi aşamasında EG ve RALS-EG eşbütünleşme testlerinden yararlanılmıştır. Birim kök testi sonuçları her iki serinin de birinci farklarında durağan olduğunu gösterirken eşbütünleşme analizi sonuçları; EG testine göre değişkenler arasında uzun dönemli bir ilişki olmadığını, RALS-EG testine göre değişkenler arasında uzun dönemli bir ilişkinin olduğunu göstermektedir. Uzun dönemde elde edilen ilişkinin büyüklüğü DOLS ve FMOLS yöntemleri ile araştırılmış ve ekonomik güvenin büyüme üzerinde yaklaşık %0,4'lük bir arttırıcı etki yarattığı sonucu elde edilmiştir. Buna sonuca göre Türkiye için ekonomik güveni arttırmaya yönelik uygulanacak politikaların ekonomik büyüme üzerinde pozitif etkileri olacaktır.

Anahtar Kelimeler

Ekonomik güven, Büyüme, RALS-ADF, RALS-EG

Abstract

The purpose of this study is to examine the impact on economic growth of the confidence (or sentiment) factor in cases where there is a non-normally distributed error between the 2007M1-2019M3 periods for Turkey. In this context, the relationship between economic confidence and growth was investigated using the RALS procedure, which provided stronger results when errors were not normally distributed. ADF and RALS-ADF unit root tests were used to investigate the stationary of the series and EG and RALS-EG cointegration tests were used to investigate the long-term relationship of the series. The results of the unit root test showed that both series were stationary in the first differences; it shows that there is no long-term relationship between the variables according to the EG test and that there is a long-term relationship between the variables according to the RALS-EG test. The size of relationship obtained in the long run was investigated using the DOLS and FMOLS methods and it was concluded that economic confidence has a growth effect of approximately 0.4% on growth. According to this result, the policies to be implemented to increase economic confidence for Turkey will have a positive impact on economic growth.

Keywords

Economic confidence, Growth, RALS-ADF, RALS-EG

1 **Sorumlu Yazar:** Mehmet Aydın (Arş.Gör.), Sakarya Üniversitesi, Siyasal Bilgiler Fakültesi, Ekonometri Bölümü, Sakarya, Türkiye. E-posta: mehmetaydin@sakarya.edu.tr ORCID: 0000-0003-0780-1663

2 Yunus Emre Turan (Arş.Gör.), Sakarya Üniversitesi, Siyasal Bilgiler Fakültesi, Ekonometri Bölümü, Sakarya, Türkiye. E-posta: emreturan@sakarya.edu.tr ORCID: 0000-0002-4439-596X

Atf: Aydın, M. ve Turan, Y. E. (2020). Türkiye’de ekonomik güven büyümeyi etkiliyor mu? RALS birim kök ve eşbütünleşme yaklaşımı. *EKOIST Journal of Econometrics and Statistics*, 32, 69-83. <https://doi.org/10.26650/ekoist.2019.32.0022>



Extended Summary

The future expectations of economic agents in decision-making have an impact on the journey of the national economy. When the policies implemented in order to eliminate the crises that deeply shake the economic order are examined, it is seen that the focus is on turning expectations into a positive. Inflation targeting in particular is the monetary policy regime which became widespread across the world from the 90's, and as it is based on the management of expectations, the digitization of the expectations of economic units has become increasingly important.

Estimates of the future numerical values of expectations for any economy, ie economic variables, are guidelines for policy makers and those interested in this economy. When consumer and real sector expectations are negative, demand for products and services decreases, investment and employment levels decrease and unemployment increases. This situation deepens the economic activity and exacerbates the crisis. In the case of positive expectations, the recovery in the economy; therefore, production increases occur (Unay, 2001, p. 188).

Future expectations of consumers and real sector are measured by confidence indices in Turkey. These indices, which are regularly disclosed to the public, are compiled from surveys to determine the opinions and expectations of consumers and producers about current and future economic developments. Confidence indices help measure changes in future economic activity. Confidence indices are generally used by central banks, financial institutions, policy makers and commercial enterprises (Sergeant, 201, p. 3).

The Economic Confidence Index is weighted combinations of the sub-indices of the consumer confidence index and the seasonally adjusted real sector (manufacturing industry), services, retail trade and construction sectors confidence index. It represents 100 threshold values in the economic confidence index. If the index is greater than 100, this indicates optimism about the general economic situation; less than 100, indicates pessimism about the general economic situation. (TUIK).

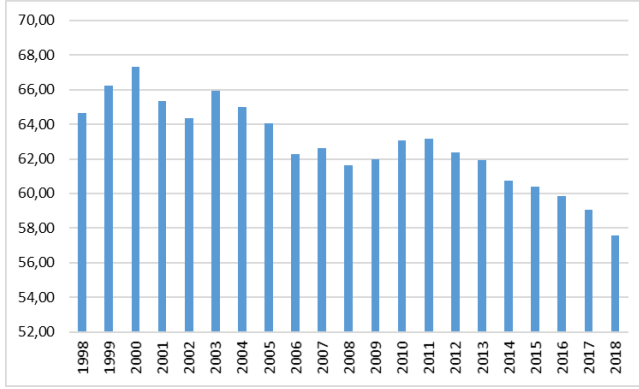
In the literature, there are multiple studies examining the relationship between confidence indices and economic growth. It is seen that the majority of these studies were conducted with the consumer confidence index. According to the best knowledge of the authors, there is no study that takes into account the case where errors terms are not normally distributed between economic confidence and growth. This study aims to eliminate this deficiency in the literature by considering the fact that errors are not normally distributed. In addition, there are few studies examining the relationship between the Economic Confidence Index and economic growth. The study is expected to contribute to the current literature in terms of the method used. The studies for Turkey is as follows; Mourougane and Roma (2003), Zanin (2010), Aarle and Kappler (2012) ve Demirgil (2019).

The purpose of this study is to examine the impact on the economic growth of the confidence (or sentiment) factor in cases where is non-normally distributed the error between 2007M1-2019M3 periods for Turkey. In this context, the relationship between economic confidence and growth was investigated by the RALS procedure, which provided stronger results when errors were not normally distributed. ADF and RALS-ADF unit root tests were used to investigate the stationary of the series and EG and RALS-EG cointegration tests were used to investigate the long-term relationship of the series. The results of the unit root test showed that both series were stationary in the first differences; It shows that there is no long-term relationship between the variables according to the EG test and that there is a long-term relationship between the variables according to the RALS-EG test. The size of relationship obtained in the long run was investigated by DOLS and FMOLS methods and it was concluded that economic confidence has a growth effect on growth. According to this result, the policies to be implemented to increase economic confidence for Turkey will have a positive impact on economic growth.

Türkiye’de Ekonomik Güven Büyüme Etkiliyor mu? RALS Birim Kök ve Eşbütünleşme Yaklaşımı

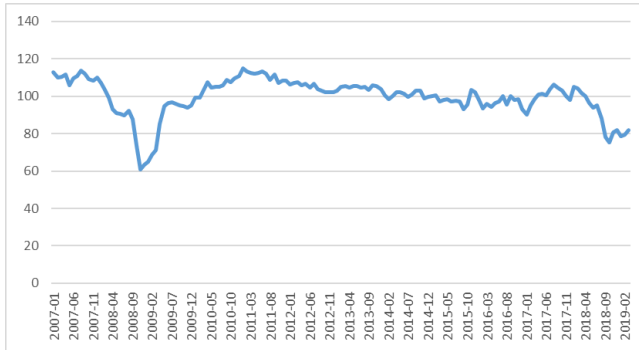
İktisadi ajanların karar verme aşamasındaki geleceğe dönük beklentileri ülke ekonomisinin seyri üzerinde etkili olmaktadır. Ekonomik düzeni derinden sarsan krizleri bertaraf etmek amacıyla uygulanan politikalar incelendiğinde, beklentileri pozitif yöne döndürmeye odaklanıldığı görülmektedir. Özellikle 90’lı yıllardan itibaren Dünya’da yaygınlaşan enflasyon hedeflemesi para politikası rejimi, beklentilerin yönetilmesi esasına dayandığından ekonomik birimlerin beklentilerinin sayısallaştırılması giderek önem kazanmıştır. Ekonomik birimlerin davranışları gelir düzeyi, faiz ve enflasyon gibi reel etkenlerin haricinde, bu birimlerin gelecekle ilgili beklentilerinden etkilenmektedir (Özsağır, 2007, s. 55). Herhangi bir ekonomi için beklentilerin, yani ekonomik değişkenlerin gelecekteki alacağı sayısal değerlere ilişkin tahminler, politika yapıcısı ve bu ekonomiyle ilgilenenler için kılavuz niteliğindedir. Tüketici ve reel kesim beklentilerinin olumsuz olduğu durumda ürün ve hizmetlere olan talep azalmakta, yatırım ve istihdam düzeyi düşmekte ve işsizlik artmaktadır. Bu durum, ekonomik aktiviteyi derinden etkileyerek bunalımı şiddetlendirmektedir. Beklentilerin olumlu olduğu durumda ise ekonomide canlanma; dolayısıyla üretim artışı gerçekleşmektedir (Unay, 2001, s. 188).

Yıllara göre üretim miktarındaki reel artış ekonomik büyüme olarak adlandırılmaktadır. Ekonomik büyüme ile artan üretim sonucu insanoğlunun nihai faaliyeti olan tüketim artmakta ve toplumun refah seviyesi yükselmektedir (Eğilmez, 2018, s.194). Bu sebeple, tüketici ve reel kesimin davranışlarının ve beklentilerinin ne yönde seyir izleyeceğinin bilinmesi; ekonomide yaşanan gelişmelerin doğru bir şekilde izlenilmesi ve analiz edilmesi açısından faydalı olmaktadır. Tüketici ve reel kesimin gelecekteki beklentileri Türkiye’de güven endeksleri aracılığıyla ölçülmektedir. Düzenli olarak kamuoyuna açıklanan bu endeksler, tüketicilerin ve üreticilerin mevcut ve gelecekteki ekonomik gelişmeler hakkındaki düşünce ve beklentilerinin tespitine yönelik anketlerden derlenmektedir. Güven endeksleri, gelecekteki ekonomik aktivitedeki değişimi ölçmeye yardımcı olmaktadır. Böylelikle, özel sektör ve kamu sektörü kuruluşlarına faaliyet gösterdikleri alanlardaki hedeflerine ulaşmak için uygun stratejileri şekillendirme konusunda yol göstermektedir. Güven endeksleri genellikle merkez bankaları, finans kuruluşları, politika yapıcıları ve ticari işletmeler tarafından kullanılmaktadır (Sergeant, 201, s. 3).



Şekil 1. Yıllara göre tüketim harcamalarının gayri safi yurtiçi hasıla içindeki payı

Güven endekslerinin tüketicilerin eğilimlerini ölçmesi; esasında tüketim harcamalarının Gayri Safi Yurtiçi Hasılanın(GSYİH) en önemli bileşeni olmasından kaynaklanmaktadır. Türkiye’de 1998-2018 dönemi için GSYİH verileri incelendiğinde tüketim harcamalarının yaklaşık %60’ını oluşturduğu görülmektedir. Ekonomik büyüme ve faaliyet düzeyi için ne denli önemli olduğu görülen tüketicilerin eğilimleri, politika yapıcıları ve işletmeler tarafından takip edilmektedir. Politika yapıcıları uyguladıkları ekonomik programların hane halkının üzerindeki etkilerini gözlemleyebilmekte; işletmeler de mal ve hizmetlerine olan talebi tahmin ederek planlamalarını gerçekleştirmektedirler. Güven endekslerinde üretici davranışlarının, beklenti ve eğilimlerinin ölçülmesi çıktıkları açısından daha kolay anlaşılabilir. Üreticilerin yatırım kararları, faiz oranı ve sermayenin marjinal etkinliğine bağlı olmakla birlikte geleceğe dönük beklentiler ve moral gibi psikolojik etmenlerle ilişkilidir (Bocutoğlu, 2004, s. 115). Yatırım kararları sonucunda artan üretim ve istihdam ile birlikte ekonomik büyümenin gerçekleştiği düşünüldüğünde üreticilerin eğilimlerinin tahmin edilmesinin önemi açıkça görülmektedir.



Şekil 2. Türkiye ekonomik güven endeksi (2007-2019)

Türkiye Ekonomik Güven Endeksi verilerinin yer aldığı Şekil 2.'de 2008 küresel ekonomik krizi öncesinde ekonomiye güvenin azaldığı açıkça görülmektedir. Şekil 2.'den anlaşılacağı üzere tüketici ve üreticilerin ekonomiye güvenlerinin azaldığı dönemin ardından ekonomik kriz gerçekleşmiştir ya da tüketici ve üreticiler ekonomik krizi önceden doğru tahmin etmişlerdir.

Ekonomik güven endeksi, üreticilerin ve tüketicilerin genel ekonomik duruma dair beklentilerini ve eğilimlerini yansıtan bir birleşik endekstir. Endeks, tüketici güven endeksi ve mevsim etkilerinden arındırılmış reel kesim (imalat sanayi), hizmet, perakende ticaret ve inşaat sektörleri güven endekslerinin alt endekslerinin ağırlıklandırılmış birleşimlerinden oluşmaktadır.

Alt endekslere dağıtılarak kullanılan beş sektörün ağırlıkları aşağıdaki gibidir;

- Tüketici :%20
- Reel kesim (imalat sanayi) :%40
- Hizmet :%30
- Perakende ticaret :%5
- İnşaat :%5

Ekonomik güven endeksinde 100 eşik değeri ifade etmekte ve güven endeksinin 100'den büyük olması genel ekonomik duruma dair iyimserliği, 100'den küçük olması ise genel ekonomik duruma dair karamsarlığı belirtmektedir (TÜİK).

Bu çalışmanın amacı, Türkiye için 2007M1-2019M3 dönemleri arasında hataların normal dağılmadığı durumda güven faktörünün ekonomik büyüme üzerindeki etkisinin incelenmesidir. Bu kapsamda ekonomik güven ve büyüme arasındaki ilişki hataların normal dağılmadığı durumda daha güçlü sonuçlar veren RALS prosedürü ile araştırılmıştır. Yazarların en iyi bilgisine göre ekonomik güven ve büyüme arasında hataların normal dağılmaması durumunu dikkate alan bir çalışma bulunmamaktadır. Bu çalışma ile hataların normal dağılmaması durumu dikkate alınarak literatürdeki bu eksikliğin giderilmesi amaçlanmaktadır.

Çalışma beş ana bölümden oluşmaktadır. Çalışmanın ilerleyen bölümlerinde aşağıdaki sıra takip edilmektedir; İkinci bölümde ekonomik güven ve büyüme üzerine yapılan ulusal ve uluslararası çalışmalara ilişkin literatür taramasına, üçüncü bölümde çalışmada ele alınan RALS prosedürüne ilişkin ekonomik metodolojiye, dördüncü bölümde ampirik analizden elde edilen sonuçlara ve beşinci bölümde ise sonuç ve politika önerilerine yer verilmiştir.

Literatür Araştırması

Literatürde güven endeksleri ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi inceleyen birden çok çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmaların kahir ekseriyetinin tüketici güven endeksi ile yapılan çalışmalar olduğu görülmektedir. Bununla birlikte, Türkiye’de TÜİK tarafından 2015 yılından itibaren yayınlanmaya başlayan Ekonomik Güven Endeksi ile ekonomik büyüme ilişkisini inceleyen çalışmaların sayıca azlığı dikkat çekmektedir.

Uluslararası literatürde güven endeksleri ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalardan elde edilen sonuçlar genel olarak güven faktörünün ekonomik büyüme üzerindeki anlamlı ve olumlu etkisinin bulunduğu yönündedir. Bu çalışmalardan bazıları aşağıda derlenerek sunulmuştur.

Mourougane ve Roma (2003), altı Avrupa Birliği Ülkesi (Almanya, Belçika, Fransa, Hollanda, İtalya, İspanya) için güven endeksleri ile ekonomik büyüme ilişkisini basit regresyon analizi ile incelemişlerdir. Çalışmadan elde edilen bulgulara göre, güven endeksleri ile ekonomik büyüme arasında anlamlı ve pozitif bir ilişki olduğu tespit edilmiştir.

Utaka (2003), çalışmasında 1982- 2000 yılları arasında Japonya’da tüketici güveni ile GSYİH arasındaki ilişkiyi VAR analizi ve Granger nedenseelik testi ile incelemiştir. Çalışmadan elde edilen bulgulara göre tüketici güvenin GSYİH’nin Granger nedeni olduğunu tespit edilmiştir.

Golinelli ve Parigi (2004), çalışmalarında tüketici güveni ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi G7 ülkeleri ve Avusturalya’da 1970- 2002 dönemi için aylık veri seti kullanılarak VAR modeli ile analiz etmişlerdir. Çalışmadan elde edilen bulgulara göre tüketici güven endeksi, GSYİH’deki oynaklığı açıklamakta yani, tüketici güvenindeki değişimin ekonomik sonuç üzerinde etkisi olmaktadır.

Zanin (2010), çalışmasında 1985- 2018 dönemine ait aylık verilerle altı Avrupa Birliği Ülkesi (Avusturya, Danimarka, Estonya, Finlandiya Fransa, İtalya) için ekonomik güven ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi basit regresyon modeli ile analiz etmiştir. Çalışmanın sonuçları ekonomik güven endeksi ile ekonomik büyüme arasında anlamlı fakat zayıf bir ilişki olduğunu göstermektedir.

Aarle ve Kappler (2012), çalışmalarında ekonomik güven endeksi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi 1990-2011 dönemi verileri kullanarak Euro Bölgesi Ülkeleri ve Amerika için VAR modelini kullanılarak araştırmışlardır. VAR modelinden elde edilen sonuçlara göre pozitif güven şoku Euro Bölgesi Ülkeleri ve Amerika’da ekonomik büyüme anlamlı ve pozitif katkıda bulunmaktadır.

Konuyla ilgili ulusal literatür incelendiğinde yapılan çalışmalarda genellikle tüketici güven endeksinin yer aldığı görülmektedir. Diğer güven endekslerine nazaran

daha kapsayıcı olduğu düşünölen ekonomik güven endeksinin, Türkiye’de 2015’den itibaren yayınlanmaya başlamasının bu duruma neden olduğu düşölmektedir. Bu çalışmalar şu şekildedir:

Özsağır (2007), 1988- 2005 dönemi için yıllık veri seti kullanarak Türkiye’de reel kesim güven endeksi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi korelasyon analiziyle incelemiştir. Çalışmanın sonuçları, ekonomik güven ile ekonomik büyüme arasında yüksek korelasyon olduğunu göstermektedir.

Arısoy (2012), Türkiye’de tüketici ve reel kesim güven endeksi ile makro ekonomik değişkenler arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla 2005- 2012 yılları arasında aylık veri seti kullanarak Granger nedensellik testi ve VAR modelinden yararlanmıştır. Çalışmanın sonuçlarına göre reel kesim endeksinden sanayi üretim endeksine doğru tek yönlü bir Granger nedensellik tespit edilmiştir. Bununla birlikte, sanayi üretim endeksinin diğer değişkenlerden kaynaklanan şoklara belirgin bir tepki vermediği sonucuna ulaşılmıştır.

Gürgür ve Kılınç (2015), çalışmalarında Türkiye’deki tüketici güven endeksi ile başlıca finansal ve makroekonomik değişkenler arasındaki ilişkiyi 2004-2015 dönemi kapsamında aylık veri seti kullanarak ARDL modeli yardımıyla incelemiştirler. Analiz sonucunda tüketici güveninin kısa ve uzun vadede döviz kuru, tüketici kredileri faizi, işsizlik oranı ve tüketici fiyatlarından etkilendiği ve kısa vadede özellikle döviz kuru ve tüketici fiyatlarının etkisinin daha güçlü olduğu tespit edilmiştir.

Demirgil (2019), Türkiye’de ekonomik güven endeksi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi 2010-2018 dönemine ait aylık veri seti kullanarak Sınır testi yardımıyla incelemiştir. Çalışmanın sonuçları, güven endeksinde meydana gelen %1’lik artışın ekonomik büyümeyi %0.56’lık oranda artırdığını göstermektedir.

Ekonometrik Metodoloji

RALS Prosedürü

Normal dağılmayan seriler, finansal ve iktisadi değişkenlere ait verilerle çalışıldığında sıklıkla karşılaşılabilen bir durumdur. Normal dağılmama durumu, doğrusal olmayan şekilde modellenen serilerin kalın kuyruklu olması ya da değişkenlere ait verilerin asimetriden dolayı çarpık olması gibi nedenlerle ortaya çıkabilmektedir. Im ve Schmidt (2008) hataların normal dağılmaması durumunda, hataların yüksek momentlerinin hataların doğası hakkında bilgi içereceğini ve bu bilginin kullanılması durumunda daha güçlü testlerinin gerçekleştirilebileceğini ileri sürmüşlerdir.

Hataların yüksek momentlerinden elde edilen bilgilerin birim kök ve eşbütünleşme testlerine eklenmesi aşamasında, Im ve Schmidt (2008) tarafından literatüre kazandırılan “Kalıntılarla Genişletilmiş En Küçük Kareler” (RALS) prosedüründen yararlanılmaktadır.

Bu prosedürün birim kök testlerine ve eşbütünleşme testlerine uygulanması ile mevcut birim kök ve eşbütünleşme testleri, hataların normal dağılmaması bilgisi ile genişletilmektedir. RALS test prosedürü, doğrusal bir çerçevede gerçekleşmekte ve en küçük kareler yöntemine dayanmaktadır.

Im ve Schmidt (2008), RALS prosedüründe aşağıdaki iki moment koşulunu ele almaktadır:

$$E(e_t \otimes X_t) = 0$$

$$E((h(e_t) - K) \otimes X_t) = 0$$

Bu koşullardan ilki EKK yönteminin standart moment koşulunu belirtirken, ikinci koşul e_t 'nin doğrusal olmayan fonksiyonlarına dayanan ek moment koşulunu ifade etmektedir. Bu iki koşul altında \hat{w}_t aşağıdaki şekilde gösterilmektedir.

$$\hat{w}_t = h(\hat{e}_t) - \hat{K} - \hat{e}_t \hat{D}_2, \quad t = 1, 2, \dots, T \quad (1)$$

Eşitlikte, \hat{e}_t ana regresyondan elde edilen kalıntıları belirtmekte olup aşağıdaki şekilde gösterilmektedir.

$$\hat{K} = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T h(\hat{e}_t) \quad , \quad \hat{D}_2 = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T h'(\hat{e}_t) \quad \text{ve} \quad h(\hat{e}_t) = [\hat{e}_t^2, \hat{e}_t^3]'$$

Model açık formda yazıldığında aşağıdaki şekilde tekrar ifade edilebilmektedir.

$$\hat{w}_t = [\hat{e}_t^2 - m_2, \hat{e}_t^3 - m_3 - 3m_2 \hat{e}_t]', \quad t = 1, 2, \dots, T \quad (2)$$

Burada hataların yüksek momentleri kullanılarak iki yeni seri elde edilmektedir. Eşitlikte, m_2 kalıntılarının karesinin ortalamasını ve m_3 kalıntılarının küpünün ortalamasını göstermektedir. Ana modele, bu iki yeni seri eklendiğinde hataların normal dağılmama bilgisi modele yansıtılmış olmaktadır.

Eşitlik (3.2)'de ilk terim sabit varyans koşulu ile bağlantılıdır ($E[(e_t^2 - \sigma_e^2)y_{t-1}] = 0$). Bu koşul ayrıca hatalar simetrik olmadığında tahmincilerinin etkinliğini de arttırmaktadır. Diğer yandan, eşitlikte yer alan ikinci terim $m_4 = 3\sigma^4$ olmadığında etkinliği arttırmaktadır. Bu aşamada daha yüksek momentler de kullanılabilir (k>3 olmak kaydıyla $h(\hat{e}_t) = [\hat{e}_t^2, \hat{e}_t^3, \hat{e}_t^4, \dots, \hat{e}_t^k]$). Ayrıca, $m_{j+1} = j\sigma^2 m_{j-1}$ (sadece normal dağılımın olması durumunda bu eşitlik geçerlidir) olmadığında daha fazla etkinlik sağlanabilmektedir. Fakat bu durum yalnızca daha yüksek momentlerin var olması durumunda geçerli olabilmektedir (Im ve Schmidt, 2008, s.219-220).

Hangi dereceden yüksek momentlerin kullanılması hususunda, Meng (2013) ve Lee vd. (2015) çalışmalarında ikinci ve üçüncü momentler kullanıldığında testin gücünde yaşanan artışların anlamlı olduğunu ileri sürülmüş ve bu momentlere yer vermiştir. Bu

çalışmada da RALS prosedürü Meng (2013) ve Lee vd. (2015), izlenerek ikinci ve üçüncü momentler dikkate alınarak ele alınmıştır.

RALS-ADF Birim Kök Testi

ADF(Augmented Dickey Fuller) birim kök testinde, değişkenlerin durağanlığın incelendiği regresyon modeli (3) numaralı eşitlikte verilmiştir.

$$ADF: \Delta Y_t = \alpha + \gamma Y_{t-1} + \sum_{i=1}^p \delta_i \Delta Y_{t-i} + u_t \quad (3)$$

(3) numaralı eşitlik RALS prosedürü kullanılarak genişletildiğinde RALS-ADF birim kök testi elde edilmektedir. Hataların normal dağılmama bilgisi kullanılarak ADF testine RALS prosedürü, \hat{w}_t terimi ile aşağıdaki şekilde uyarlanmaktadır.

$$RALS - ADF: \Delta Y_t = \alpha + \gamma Y_{t-1} + \sum_{i=1}^p \delta_i \Delta Y_{t-i} + \hat{w}_t \varphi + v_t \quad (4)$$

Burada \hat{w}_t terimi, hataların normal dağılmaması durumunda ortaya çıkabilecek bilgileri birim kök modeline yansıtın RALS terimini ifade etmektedir.

RALS-ADF birim kök analizinde, durağanlığın varlığı γ parametresi üzerinden incelenmektedir. Bu parametreye ait test istatistiği RALS-ADF için t_{RADF} ve olarak tanımlanmaktadır.

RALS-ADF birim kök testi için hipotezler;

$H_0 : \gamma=0$ (Hataların normal dağılmaması bilgisi altında seriler birim köklüdür).

$H_A : \gamma<0$ (Hataların normal dağılmaması bilgisi altında seriler durağandır).

şeklinde oluşturulmaktadır.

RALS-ADF birim kök testinde test istatistiklerinin elde edilmesi aşamasında aşağıdaki teoremden yararlanılmaktadır

t_{ADF} , ADF birim kök testinden elde edilen t istatistikleri ve t_{RADF} RALS-ADF birim kök testinden elde edilen t istatistikleri olmak üzere; temel hipotezler altında RALS-ADF testine ait t istatistiklerinin limit dağılımları aşağıdaki gibi ifade edilmektedir.

$$t_{RADF} \rightarrow \rho \cdot t_{ADF} + \sqrt{1 - \rho^2} \cdot Z$$

Yukarıda, Z standart normal dağılan rassal bir değişkeni, ρ ise ana modeldeki birim kök testinden elde edilen hatalarla RALS prosedürü uygulanan birim kök testinden elde edilen hatalar arasındaki uzun dönemli korelasyonu göstermektedir.

Analizde $\hat{\rho}^2 = \frac{\hat{\sigma}_{ve}^2}{\hat{\sigma}_\alpha^2 \hat{\sigma}_\gamma^2}$ tanımlanmakta ve ρ^2 'nin alabileceği farklı değerlere göre elde edilen kritik değerler ve test istatistikleri değişmektedir. Bu noktada önemli noktalardan biri, $\rho^2 = 1$ olması durumunda $t_{RADF} = t_{ADF}$ olmasıdır. Bu durumun gerçekleşmesi halinde,

RALS-ADF testi için ADF testi için elde edilen kritik değerler geçerli olmaktadır (Im vd., 2011, s.9).

RALS-EG Eşbütünlüşme Testi

EG(Engle Granger) eşbütünlüşme testinde, uzun dönemli ilişkinin incelendiği regresyon modeli (5) numaralı eşitlikte verilmiştir.

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 X_t + u_t,$$

$$EG: \Delta \hat{u}_t = d_{1t} + \delta_1 \hat{u}_{t-1} + \sum_{i=1}^k \varphi_i \Delta \hat{u}_{t-1} + e_t \quad (5)$$

Yukarıdaki eşitlik RALS prosedürü kullanılarak genişletildiğinde RALS-EG eşbütünlüşme testi elde edilmektedir. Hataların normal dağılmama bilgisi kullanılarak EG eşbütünlüşme testine RALS prosedürü, \hat{w}_t terimi ile aşağıdaki şekilde uyarlanmaktadır.

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 X_t + u_t,$$

$$RALS - EG: \Delta \hat{u}_t = d_{1t} + \delta_1 \hat{u}_{t-1} + \sum_{i=1}^k \varphi_i \Delta \hat{u}_{t-1} + \hat{w}_t \gamma + v_t \quad (6)$$

Burada \hat{w}_t terimi, hataların normal dağılmaması durumunda ortaya çıkabilecek bilgileri eşbütünlüşme modellerine yansıtan RALS terimini ifade etmektedir.

RALS-EG eşbütünlüşme analizinde, eşbütünlüşme ilişkisi δ_1 parametresi üzerinden incelenmektedir. Bu parametreye ait test istatistiği RALS-EG için t_{REG} ve olarak tanımlanmaktadır.

RALS-EG eşbütünlüşme analizi için hipotezler;

$H_0: \delta_1 = 0$ (Hataların normal dağılmaması bilgisi ile eşbütünlüşme ilişkisi yoktur).

$H_0: \delta_1 < 0$ (Hataların normal dağılmama bilgisi ile eşbütünlüşme ilişkisi vardır).

şeklinde oluşturulmaktadır.

RALS-EG eşbütünlüşme testinde test istatistiklerinin elde edilmesi aşamasında aşağıdaki teoremden yararlanılmaktadır.

t_{EG} , EG eşbütünlüşme testinden elde edilen t istatistikleri ve t_{REG} RALS-EG eşbütünlüşme testinden elde edilen t istatistikleri olmak üzere; temel hipotezler altında RALS-EG testine ait t istatistiklerinin limit dağılımları aşağıdaki gibi ifade edilmektedir.

$$t_{REG} \rightarrow \rho \cdot t_{EG} + \sqrt{1 - \rho^2} \cdot Z$$

Yukarıda, Z standart normal dağılan rassal bir değişkeni, ρ ise ana modeldeki eşbütünlüşme testinden elde edilen hatalarla RALS prosedürü uygulanan eşbütünlüşme testinden elde edilen hatalar arasındaki uzun dönemli korelasyonu göstermektedir.

Analizde $\hat{\rho}^2 = \frac{\hat{\sigma}_{\hat{v}e}^2}{\frac{\hat{\sigma}_v^2 \hat{\sigma}_e^2}{\lambda^2}}$ tanımlanmakta ve ρ^2 'nin alabileceği farklı değerlere göre elde edilen kritik değerler ve test istatistikleri değişmektedir. Bu noktada önemli noktalardan biri, $\rho^2=1$ olması durumunda $t_{REG} = t_{EG}$ olmasıdır. Bu durumun gerçekleşmesi halinde, RALS-EG testleri için EG testleri için elde edilen kritik değerler geçerli olmaktadır (Lee vd., 2015, s.5-6).

Uygulama

Bu çalışmada Türkiye için 2007M1-2019M3 dönemleri arasında güven faktörünün ekonomik büyüme üzerindeki etkisi, sanayi üretim endeksi ve ekonomik güven endeksi arasındaki uzun dönemli ilişki üzerinden incelenmiştir. Bu kapsamda ekonomik güven endeksi ve sanayi üretim endeksi verileri TÜİK veri tabanından elde edilmiştir. Çalışmada değişkenlerin logaritmik formları kullanılmıştır. Çalışma içerisinde Lngvn, logaritması alınmış ekonomik güven endeksinin ve Lnsue, logaritması alınmış sanayi üretim endeksinin kısaltması olarak ele alınmıştır. Ekonomik büyüme değişkeni olarak sanayi üretim endeksinin kullanılmasında, veri uygulduğu dikkate alınmıştır.

Çalışmanın ilk aşamasında ele alınan serilerin durağanlığını sınamak amacıyla ADF birim kök testi kullanılmış ve elde edilen sonuçlar Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1

ADF Birim Kök Testi Sonuçları

Değişkenler	Düzy	Olasılık	Birinci Fark	Olasılık
Lngvn	-0.5829(10)	0.4631	-3.4491(11)	0.0007***
Lnsue	0.8428(13)	0.8915	-2.2499(12)	0.0241**

Not: Parantez içerisindeki değerler genelden özele t-anamlılık yöntemiyle elde edilen uygun gecikme uzunluğunu göstermektedir. ** ve *** sırasıyla %5 ve %1 anlamlılık düzeyinde serinin durağan olduğunu ifade etmektedir.

ADF birim kök testi sonuçlarına göre her iki değişken de düzey değerlerinde durağan değilken birinci farklarında durağan olduğu sonucu elde edilmiştir. ADF birim kök testinde hataların normal dağıldığı varsayılmaktadır. Ancak hatalar normal dağılmadığında RALS prosedürü ile daha etkin sonuçlar elde edilebilmektedir. Bu kapsamda ADF testinden elde edilen kalıntıların normal dağılıp dağılmadığını görmek amacıyla kalıntılara Jarque-Bera normallik sınaması uygulanmış ve elde edilen sonuçlar Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2

ADF Birim Kök Testi Kalıntılarına İlişkin Jarque-Bera Normallik Sınaması Sonuçları

Değişkenler	Düzy	Olasılık	Birinci Fark	Olasılık
Lngvn	69.5996	0.0000***	78.0636	0.0000***
Lnsue	7.1125	0.0285**	7.0980	0.0287**

Not: ** ve *** sırasıyla %5 ve %1 anlamlılık düzeyinde kalıntıların normal dağılmadığını göstermektedir.

ADF testinin kalıntılara Jarque-Bera normallik testi uygulandığında, her iki değişken için de kalıntıların hem düzey hem de birinci fark değerleri için normal dağılmadığı görülmektedir. Bu durumda kalıntıların normal dağılmadığı durumlarda daha güçlü sonuçlar veren RALS prosedürünün ADF testine uyarlanması olan RALS-ADF testinin kullanılması daha etkin sonuçlar verecektir. Bu kapsamda serilerin durağanlığı RALS-ADF birim kök testi ile incelenmiş ve elde edilen sonuçlar Tablo 3’ de verilmiştir.

Tablo 3

RALS-ADF Birim Kök Testi Sonuçları

Değişkenler	Düzye	ρ^2	Birinci Fark	ρ^2
Lngvn	-1.1574(10)	0.3739	-5.1000(11)	0.4405
Lnsue	2.0198(13)	0.4066	-3.7288(12)	0.3921

Not: Parantez içerisindeki değerler genelden özele t-anlamlılık yöntemiyle elde edilen uygun gecikme uzunluğunu göstermektedir. ρ , ADF ve RALS-ADF regresyonlarının hataları arasındaki uzun dönem korelasyon olmak üzere, $\rho^2=0.4$ için kritik değerler %1,%5 ve %10 için sırasıyla -3.14,-2.51 ve -2.17’dir. Kritik değerler Hansen (1995) çalışmasından alınmıştır.

Tablo 3’deki sonuçlar değerlendirildiğinde ADF testi sonuçlarına benzer bir şekilde elde alınan her iki değişkenin de birinci farklarında durağan olduğunu görülmektedir. Çalışmanın bir sonraki aşamasında aynı mertebeye durağan bulunan bu iki değişken arasındaki uzun dönemli ilişkinin tespiti için EG ve RALS-EG eşbütünlük testleri uygulanmış ve elde edilen test sonuçları Tablo 4’de verilmiştir.

Tablo 4

EG ve RALS-EG Eşbütünlük Testi Sonuçları

	Test İstatistiği	ρ^2
EG	-3.0160(13)	-
RALS-EG	-3.6979(13)	0.3785

Not: Parantez içerisindeki değerler genelden özele t-anlamlılık yöntemiyle elde edilen uygun gecikme uzunluğunu ve ρ EG ve RALS-EG regresyonlarının hataları arasındaki uzun dönem korelasyonu göstermektedir. EG testinin kritik değerleri, %1, %5 ve %10 anlamlılık seviyelerinde sırasıyla 4.07, 3.37 ve 3.03 şeklindedir. RALS-EG testinin kritik değerleri ise %1, %5 ve %10 anlamlılık seviyelerinde sırasıyla -3.4489, -2.81544, -2.47799 şeklindedir. Kritik değerler Yılancı ve Aydın (2018) çalışmasından alınmıştır.

Tablo 5

EG Eşbütünlük Testi Kalıntılara İlişkin Jarque-Bera Normallik Sınaması Sonuçları

JB test İstatistiği	Olasılık
5.2508	0.0724*

Not: *, %10 anlamlılık düzeyinde kalıntıların normal dağılmadığını göstermektedir.

Elde edilen sonuçlar, EG testine göre değişkenler arasında uzun dönemli bir ilişki olmadığını göstermektedir. EG testinden elde edilen hataların normallik sınavına bakıldığında ise hataların normal dağılmadığı sonucu elde edilmiştir. Bu kapsamda hataların normal dağılmadığı durumda EG testine göre daha güçlü sonuçlar veren RALS-EG testi uygulandığında ise ekonomik güven faktörü ile ekonomik arasında uzun dönemli bir ilişki olduğu sonucu elde edilmiştir. Elde edilen uzun dönemli ilişkinin büyüklüğünü belirlemek amacıyla DOLS ve FMOLS yöntemlerinden yararlanılmış ve elde edilen sonuçlar Tablo 6’da verilmiştir.

Tablo 6

Uzun Dönemli Model Tahmin Sonuçları

Değişkenler	DOLS	Olasılık	FMOLS	Olasılık
Sabit	2.08367	0.000***	2.2745	0.000***
Lnsue	0.438	0.000***	0.3962	0.000***
Trend	0.0047	0.000***	0.0047	0.000***

Not: Parantez içerisindeki değerler olasılık değerlerini göstermektedir. ***, %1 anlamlılık düzeyinde katsayıların anlamlılığı ifade etmektedir.

Uzun dönemli model tahmin sonuçlarına göre, uzun dönemde ekonomik güven faktöründe meydana gelecek %1'lik artış, ekonomik büyüme üzerinde DOLS sonuçlarına göre %0.43'lük FMOLS sonuçlarına göre %0.39'luk bir artış yaratacaktır.

Sonuç

Bu çalışmada Türkiye’de güven faktörü ile ekonomik büyüme arasındaki uzun dönemli ilişki 2007M1-2019M3 dönemleri için hataların normal dağılmadığı durumlarda daha güçlü sonuçlar veren RALS prosedürü ile incelenmiştir. Ampirik analizin ilk bölümünde serilerin durağanlığı ADF ve RALS-ADF birim kök testleri yardımıyla araştırılmıştır. Birim kök testi sonuçlarına göre her iki değişken de birinci farklarında durağan olarak elde edilmiştir. Aynı seviyede durağan bulunan bu değişkenler arasındaki uzun dönemli ilişki EG ve RALS-EG eşbütünleşme testleri kullanılarak analiz edilmiştir. EG testine göre değişkenler arasında uzun dönemde bir ilişki olmadığı sonucu elde edilirken hataların normal dağılmadığı durumda daha güçlü sonuçlar veren RALS-EG eşbütünleşme testi sonuçlarına göre uzun dönemde güven faktörü ile ekonomik büyüme arasında bir ilişki olduğu sonucu elde edilmiştir. Uzun dönemde elde edilen ilişkinin büyüklüğünü belirlemek amacıyla DOLS ve FMOLS tahmin yöntemlerinden yararlanılmıştır. Bu yöntemlerle elde edilen uzun dönem modellerine göre güven faktöründe meydana gelecek %1'lik bir artış ekonomik büyüme üzerinde yaklaşık olarak %0,4 lük bir arttırıcı bir etki yaratmaktadır. Bu sonuçlar bulunan ilişki açısından Mourougane ve Roma (2003), Zanin (2010), Aarle ve Kappler (2012) ve Demirgil (2019) çalışmalarını desteklemektedir. Çalışmadan elde edilen sonuçlar, Türkiye için güven faktörünü arttırmaya yönelik uygulanacak politikaların ekonomik büyümeyi destekler nitelikte olacağını göstermektedir. Bu kapsamda, politika yapıcıların tüketici ve reel kesimin davranış, eğilim ve beklentilerini iyimser tutmaya yönelik politikalar izlemesi ekonomik büyümeye katkı sağlayacaktır.

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması bildirmemiştir.

Finansal Destek: Yazarlar bu çalışma için finansal destek almadığını beyan etmiştir.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Conflict of Interest: The authors has no conflict of interest to declare.

Financial Disclosure: The authors declared that this study has received no financial support.

Kaynakça /References

- Arısoy, İ. (2012). Türkiye ekonomisinde iktisadi güven endeksleri ve seçilmiş makro değişkenler arasındaki ilişkilerin VAR analizi. *Maliye Dergisi*, 162, 304-315.
- Bocutoğlu, E. (2004). *Makro iktisat keynesyen teori ve politikalar*, Trabzon: Derya.
- Demirgil, B. (2019). Ekonomik büyümede güven faktörünün etkisi: Türkiye örneği. *Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 6(3), 155-163.
- Eğilmez, M. (2018). *Makro/ekonomi*, İstanbul: Remzi.
- Golinelli, R., & Parigi, G. (2004). Consumer sentiment and economic activity. *Journal of Business Cycle Measurement and Analysis*, 2004(2), 147-170.
- Hansen, B. E. (1995). Rethinking the univariate approach to unit root testing: using covariates to increase power. *Econometric Theory*, 11(5), 1148-1171.
<http://www.tuik.gov.tr/HbPrint.do?id=27885>
- Im, K. S., & Schmidt, P. (2008). More efficient estimation under non-normality when higher moments do not depend on the regressors, using residual augmented least squares. *Journal of Econometrics*, 144(1), 219-233.
- Im, K., Lee, J., & Tieslau, M. (2011). More powerful unit root tests with non-normal errors. *SSRN Working Papers Series*, 1–36.
- Lee, H., Lee, J., & Im, K. (2015). more powerful cointegration tests with non-normal errors. *Studies in Nonlinear Dynamics & Econometrics*, 19(4), 397-413.
- Meng, M. (2013). Three essays on more powerful unit root tests with non-normal errors *The University of Alabama*.
- Mourougane, A., & Roma, M. (2003). Can confidence indicators be useful to predict short term real GDP growth?. *Applied Economics Letters*, 10(8), 519-522.
- Özsağır, A. (2007). Ekonomide güven faktörü. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 6(20), 46-62.
- Sergeant, K. (2011). Consumer confidence and economic growth: a case study of trinidad and tobago. In 4th International Conference on Business, Banking & Finance.
- Unay, C. (2001). Psikolojik faktörlerin bunalımdaki yeri ve önemi, *Yeni Türkiye Dergisi Ekonomik Kriz Özel Sayısı I*, 7(41), 183-191.
- Utaka, A. (2003). Confidence and the real economy-the japanese case. *Applied Economics*, 35(3), 337-342.
- Van, B. A., & Kappler, M. (2012). Economic sentiment shocks and fluctuations in economic activity in the euro area and the USA. *Intereconomics*, 47(1), 44-51.
- Yılancı, V. ve Aydın, M. (2018). Türkiye’de kadın okullaşmasının ekonomik büyüme üzerindeki etkisi: rals-eg eşbütünlük testi yaklaşımı. *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi*, 101-112.
- Zanin, L. (2010). The relationship between changes in the economic sentiment indicator and real gdp growth: A time-varying coefficient approach. *Economics Bulletin*, 30(1), 837-846.



Environmental Kuznets Curve in D8 Countries: Evidence from Panel Cointegration

Hüseyin İcen¹

Abstract

The environmental Kuznets curve (EKC) hypothesis has become an important factor in environmental studies in recent years. D8 members have viable economic positions in their respective regions due to their natural resources, crowded populations and potential markets sizes. This study deals with the validity of the EKC hypothesis for D8 countries between the years 1972 and 2014. The main contribution of this study to the literature is to identify the relationship between carbon emissions, GDP and energy use variables in D8 countries. Thanks to the model used, the relationship in the inverse N and N form was estimated and turning points were calculated. Furthermore, this relationship supports the N-shape environmental Kuznets curve hypothesis. In the light of these results, policymakers should immediately put policies in place that aim at reducing carbon emissions. The panel results of our study show that there is an inverse N-shaped relationship. The country with the highest per capita energy use and the highest carbon emission is Turkey, followed by Indonesia. In Malaysia, however, increase in per capita GDP causes a decrease in the carbon emission of per capita energy use. Therefore, Turkey and Indonesia's clean energy use needs to take steps towards encouraging production which implements the policy.

Keywords

Environmental kuznetscurve, Panel cointegration, D8 countries

JEL Classifications

C33, K32, Q53, R11

1 **Corresponding author:** Hüseyin İcen (Res. Asst.), Istanbul University, Faculty of Economics, Department of Operations Research, Istanbul, Turkey. E-mail: huseyin.icen@istanbul.edu.tr ORCID: 0000-0002-8982-8386

To cite this article: İcen, H. (2020). Environmental kuznets curve in D8 Countries: Evidence from panel cointegration. *EKOIST Journal of Econometrics and Statistics*, 32, 85-96. <https://doi.org/10.26650/ekoist.2020.32.0011>



Introduction

Simon Kuznets's (1955) study revealed a relationship between income distribution and economic growth. According to Kuznets, income distribution would deteriorate with economic growth first, but then improve later as economic growth continued. In a study analogous to Kuznets's, Grossman and Krueger (1991) concluded that environmental pollution increases as income increases, but pollution decreases after a certain level of income. Because of the likeness of this curve to the Kuznets curve, illustrating the relationship between income and environmental quality, it is known as Environmental Kuznets Curve (EKC). The EKC hypothesis is illustrated in Figure 1 below.

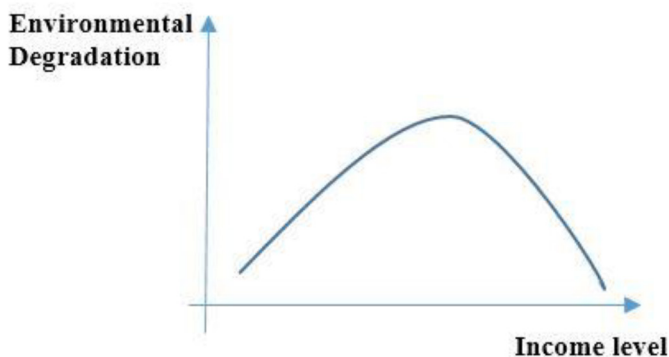


Figure 1. EKC Curve
 Source: Dinda, 2004: 434

Initially, environmental deterioration increases with increase in income. When the income level exceeds a threshold level, pollution reaches the highest level. After this point, deterioration gradually decreases. There are several reasons for the eventual decrease in environmental pollution. First, as income levels increase, interest in a clean environment increases. Some economists think that the personal preferences of high-income people eventually lead to a virtuous environmental relationship between increased income and environmental degradation (Roca, 2003, p.9). Poor people need little environmental quality, but as a society prospers, its members can intensify their demands for a healthier and cleaner environment. Besides, more production means more waste and emissions that make up the environmental pollution. On the other hand, thanks to technological advances, more environmentally friendly production is possible. This is the technique effect of economic growth (Borghesi, 1999, p.7; Dinda, 2004, p.435). Another reason for the shape of EKC is the race to bottom scenario. Under this scenario, relatively high environmental standards in developed countries impose high costs on polluters (Dasgupta, et al. 2002, p.159).

In the literature, the relationship between environmental pollution and economic growth is modelled in different forms. Pezzey (1989) and Opschoor (1990) argued that such reverse U-relationships may not be realized in the long run. They suggest an N-shaped curve that exhibits the same pattern as the inverted U curve (De Bruyn, et al. 1998).

Several econometric models empirically testing EKC have been established in the literature. The basic model explaining the EKC hypothesis can be explained as follows (Grossman and Krueger, 1991; Stern, 2004):

$$CO_{2it} = \beta_0 + \beta_1 GDP_{it} + \beta_2 GDP_{it}^2 + \beta_3 GDP_{it}^3 + \beta_4 Z_{it} + \varepsilon_{it} \quad (1.1)$$

where, CO₂ refers to the carbondioxide gas emissions, GDP refers to the real per capita gross domestic product, GDP², GDP³ the square and cube of GDP respectively, Z contains all other variables that might affect enviromental pollution and ε is the error term. Energy consumption (as an exogenous variable) is an indisputable factor affecting environmental degradation. The model used in this study is given by Equation 1.2.

$$CO_{2it} = \beta_0 + \beta_1 GDP_{it} + \beta_2 GDP_{it}^2 + \beta_3 GDP_{it}^3 + \beta_4 Energy_{it} + \varepsilon_{it} \quad (1.2)$$

The variables included in the model are annual CO₂ emissions per capita measured by metric ton, GDP per capita US\$, Energy refers to energy consumption kg of oil equivalent per capita. Where the square of income is taken to capture the inverted U-shape relationship and the cubes of income is taken to capture the N-shape relationship. The signs of the parameters ($\beta_1, \beta_2, \beta_3$) determine the shape of the Kuznets curve. Therefore, the existence of the EKC hypothesis can be verified or refuted (Dinda, 2004, p.441). That is;

If $\beta_1 > 0, \beta_2 = \beta_3 = 0$, a monotonic increasing relationship between GDP and CO₂.

If $\beta_1 < 0, \beta_2 = \beta_3 = 0$, a monotonic decreasing relationship between GDP and CO₂.

If $\beta_1 > 0, \beta_2 < 0, \beta_3 = 0$, an inverted U-shaped relationship.

If $\beta_1 < 0, \beta_2 > 0, \beta_3 = 0$, an U-shaped relationship.

If $\beta_1 > 0, \beta_2 < 0, \beta_3 > 0$, a N-shaped form.

If $\beta_1 < 0, \beta_2 > 0, \beta_3 < 0$, an inverted N-shaped form.

An Istanbul summit was held on June 15th 1997 and was represented by heads of States or Governments from the group of D8 established by Bangladesh, Indonesia, Iran, Malaysia, Egypt, Nigeria, Pakistan and Turkey. According to the Istanbul

declaration, the purpose of D8 is to improve economic cooperation and increase trade among its member states. D8 members have viable economic positions in their respective regions due to their natural resources, crowded populations and potential markets sizes. Therefore, it is important to analyze the relationship between environmental degradation and income of the D8 countries who share similar characteristics. Indeed, examining the mentioned relationship will help in developing similar policies in these countries. In this study, the validity of EKC in D8 countries is analyzed by the method of panel cointegration.

Literature Review

Studies on the environmental Kuznets curve started in 1990s and have gained momentum in recent decades. The initial work was done by Grossman and Krueger (1991) to study the effect on NAFTA, but EKC claimed more attention and gained importance after Shafik and Bandyopadhyay's (1992) background study for the 1992 World Development Report, which stated that improvement in environmental quality is imperative for sustainable development' (Ahmed and Long, 2012, p.6).

A consideration of the empirical studies on the validity of the EKC hypothesis shows that different analytical techniques were used in various studies. The results are generally supportive of the EKC, though studies exist which indicate otherwise. When the studies with panel data are considered, the evidence tends to support a long-term relationship between income and environmental pollution. Kasman & Duman (2015), Gündüz (2014), Cho et al. (2014), Farhani et al. (2014), Osabuohien et al. (2014), and Lee & Lee (2009) applied the panel approach of cointegration in order to test the validity of the EKC hypothesis. These studies also support the EKC hypothesis. Yerdelen Tatoglu & İcen (2019) found the EKC hypothesis valid in their study using the multi-dimensional panel data method for 66 countries between the years 1971 and 2014. Allard et al. (2018) investigated the relationship between carbon emissions and GDP for 74 countries between the years 1994– and 2012. They observed the N-shaped EKC. Dong et al. (2018) obtained EKC-supported findings for 14 Asia Pacific countries covering the period between 1970 and 2016 using the panel cointegration methods. Shuai et al. (2017) used the panel cointegration method on their study of the data of 164 countries for the period between 1960 and 2011. They found that the CKC¹ hypothesis was valid. On the other hand, the study by Zoundi (2017) conducted on 25 African countries provided opposite findings. Jebli et al. (2016) investigated the existence of an EKC in 25 OECD countries. Their results provided evidence to support the EKC hypothesis for the period between 1980 and 2010. Furthermore, Perman and Stern (2003), in the study covering 74 countries for the period between 1850 and 1990, concluded that the EKC hypothesis was invalid. There are studies modeling the N form of EKC for various countries (Brajner

¹ EKC hypothesis is referred to as carbon Kuznets curve (CKC) hypothesis in this study.

et al., 2008; Balm & Akan, 2015; Baek, 2015). As can be seen, there is a very large literature dealing with the EKC on many countries. However, the results are far from being unanimous.

Econometric Methodology

Panel Unit Root

Whether one works with pure time series or panel data models it is necessary to examine stationarity of variables. When the panel data is generated with non-stationary variables, it is possible that spurious regressions occur using panel models, as in the time series analysis. Investigation of stationary in panel data models is possible with panel unit root tests. In the panel unit root tests, the cross-sectional dependence of panels should be taken into account. When the panel unit root tests first developed, the focus was on micro panels, and hence the cross sectional dependence was not much of a concern. Accordingly, the first generation unit root tests did not take cross sectional correlation into account. The second generation unit root tests, which were developed later, allow cross-sectional dependence in data. In this category, among others, are the Fisher ADF, Fisher PP, MADF, SURADF and the CIPS panel unit root tests. Pesaran (2007) developed a panel unit root test, augmenting the ADF regressions with the cross-section averages of lagged levels and first differences for each unit. In this respect, Pesaran's test differs from the other unit root tests (Dong, et al., 2018).

This study shows stationarity levels of variables using a CIPS panel unit root test developed by Pesaran, (2007), which considers cross-sectional dependence. Pesaran (2007) proposed a simple method to eliminate cross-sectional dependency rather than estimating factor loads. In this method, ADF regression augmented with lagged cross-sectional averages is proposed. The equation discussed is as follows:

$$\Delta Y_{it} = a_i + \beta_i Y_{it-1} + c_i \bar{Y}_{t-1} + d_i \Delta \bar{Y}_t + \varepsilon_{it} \quad (3.1)$$

where Y_{it} is the time averages Y_{it} of and ε_{it} is the error term. The null hypothesis is a unit root for all units in the panel. The alternative hypothesis is a stationary process for at least one of the units.

Panel Cointegration

When econometric modeling is performed with non-stationary panel data at level, a spurious regression problem can be encountered. Since statistical tests will be biased in the presence of spurious regression, appropriate analyzes such as panel cointegration tests should be utilized. There are several panel cointegration tests in

the literature, some of which allow the cross-sectional correlation and others not. Kao (1999) proposed panel cointegration test that is based on Dickey-Fuller (DF) and Augmented Dickey Fuller (ADF) test. Considering the following panel regression model:

$$Y_{it} = \alpha_i + \beta_i X_{it} + \varepsilon_{it} \tag{3.2}$$

The DF test can be calculated from the estimated residuals in Equation (3.2).

$$\hat{\varepsilon}_{it} = \rho \hat{\varepsilon}_{it-1} + v_{it} \tag{3.3}$$

where the null hypothesis is constructed as $H_0: \rho=1$. The null hypothesis here is that there is no cointegration. The estimate of “ ρ ” is calculated as follows:

$$\hat{\rho} = \frac{\sum_{i=1}^N \sum_{t=2}^T \hat{\varepsilon}_{it} \hat{\varepsilon}_{it-1}}{\sum_{i=1}^N \sum_{t=2}^T \hat{\varepsilon}_{it-1}^2} \tag{3.4}$$

Kao (1999) proposed four test statistics based on DF². The important assumption underlying pooled homogeneous models has been called into question. Pedroni (2001) states that the between-dimension estimators are more flexible if the cointegrating vector is heterogeneous. Another favour of the between-dimension estimators is that the point estimates have a more beneficial interpretation in the event that the true cointegrating vectors are not homogeneous (Pedroni, 2001, p.728). Fully modified ordinary least square (FMOLS) and dynamic ordinary least square (DOLS) are widely used in panel data literature to estimate cointegration vectors. These estimators are to account for possible serial correlation and endogeneity of the regressors. The models are based on the regression such as proposed by Pedroni (2001):

$$Y_{it} = \alpha_i + \beta_i X_{it} + \mu_i + \varepsilon_{it} \tag{3.5}$$

where β_i is heterogeneous across i . from Equation (3.5) regression group-mean panel DOLS estimator is given as:

$$\hat{\beta}_{GD}^* = [N^{-1} \sum_{i=1}^N (\sum_{t=1}^T z_{it} z'_{it})^{-1} (\sum_{t=1}^T z_{it} \tilde{s}_{it})] \tag{3.6}$$

where Z_{it} is the vector of explanatory variables, $\tilde{s}_{it} = s_{it} - \bar{s}_i$ and DOLSMG estimator is constructed as $\hat{\beta}_{GD}^* = [N^{-1} \sum_{i=1}^N \hat{\beta}_{D,i}^*]$, where $\hat{\beta}_{D,i}^*$ is the known DOLS estimator, applied to the i th member of the panel. t-statistic is then given by

$$t_{\hat{\beta}_{GD}^*} = N^{-1} \sum_{i=1}^N t_{\hat{\beta}_{D,i}^*} \tag{3.7}$$

2 Kao (1999) also proposed an ADF type of regression.

where, $t_{\hat{\beta}_{D,i}^*} = (\hat{\beta}_{D,i}^* - \beta_0) \sqrt{\hat{\sigma}_i^{-2} \sum_{t=1}^T (x_{it} - \bar{x}_i)}$. This t-statistic has the standard normal distribution as T and N go to infinity (Kim et al., 2005, p.78).

Data and Findings

Data

In testing whether the EKC hypothesis is valid empirically, Equation (1.2) was used and data on the D8 countries over the period 1972–2014. The data were obtained from the World Bank-World Development Indicators (WDI) and all the variables are in natural logarithmic. Carbon dioxide emissions (CO₂) are those stemming from the burning of fossil fuels and the manufacture of cement. The CO₂ emission is in metric tons per capita. GDP per capita is gross domestic product divided by midyear population. The data are in constant 2010 U.S. dollars. According to the World Bank’s definition, “energy use (energy) refers to the use of primary energy before transformation to other end-use fuels, which is equal to indigenous production plus imports and stock changes, minus exports and fuels supplied to ships and aircraft engaged in international transport”. The energy is formed kg of oil equivalent per capita. The GDP² and GDP³ are squares and cubes of the GDP, respectively.

Findings

We started by applying panel unit root tests to scrutinize whether the series included in the analysis were stationary. Before applying the panel unit root tests, we checked the cross-sectional dependence (CD) to decide the appropriate unit root test. Therefore, the weak cross-sectional dependence among the variables was investigated by Pesaran (2015) CD test.

Table 3

Pesaran (2015) - CD Test

	CD TEST	P VALUE
CO2	34.630	0.000
ENERGY	34.680	0.000
GDP	34.671	0.000
GDP2	34.591	0.000
GDP3	34.463	0.000

Due to the fact that the null hypothesis can be rejected at 1 %, there exists cross-sectional dependency for all series. The CD test results show that it is appropriate to apply second generation panel unit root tests. The CIPS unit root test of Pesaran (2007) takes into account cross-sectional dependency. The results for CIPS tests, where under the null all panels are non stationary, are given in Table 4:

$$H_0 : \beta_i = 0 \text{ for all } i$$

Table 4

Results of CIPS Panel Unit Roots Test

	Level		First Difference	
	t-bar	Z [t-bar]	t-bar	Z [t-bar]
CO2	-1.706	0.222	-4.161*	-7.164*
ENERGY	-1.767	0.039	-4.782*	-9.032*
GDP	-1.774	0.019	-3.450*	-5.026*
GDP2	-1.695	0.255	-3.460*	-5.054*
GDP3	-1.600	0.541	-3.455*	-5.041*

Table 4 shows that all variables are non stationary at level, but at least one panel is stationary at first differences. After the unit root tests, the cross- dependency among the residuals in the panels is tested with LM test and the result is given at the bottom of Table 5. According to the test result, there is no cross-sectional dependency. The Kao (1999) cointegration test is one of the appropriate tests in the absence of cross-sectional dependency. Then, the long-term relationship between the series was tested by Kao (1999) cointegration test. The null hypothesis of the reported cointegration test is no cointegration. The estimation results obtained are shown in Table 5.

Table 5

The Results of Cointegration Test

	Statistic	p value
Kao Test for Cointegration		
Modified Dickey Fuller t	-2.9561	0.0016
Dickey Fuller t	-2.0715	0.0192
Augmented Dickey Fuller t	-2.4216	0.0077
Unadjusted Modified Dickey Fuller t	-3.6043	0.0002
Unadjusted Dickey Fuller t	-2.3009	0.0107
LM Test for Cross-Dependency	35.81	0.147

The cointegration test results show that there is a long-run relationship between the variables. All tests suggest the rejection of the no cointegration null at 5% significance level. Due to panel cointegration the test results suggest the presence of a long-run relationship between carbon dioxide emission, GDP, GDP², GDP³ and energy use. Swamy (1971) test statistic for heterogeneity at the bottom of Table 6 shows that the panel is heterogeneous. Pedroni (2001) DOLS-MG estimator was performed and these results are reported in Table 6.

Table 6

Long-Run Coefficients

	GDP	GDP2	GDP3	Energy	Turning Points	
Turkey	177.9*	-19.7*	0.7267*	1.218*	6679.772	10569.48
Banglades	28.05	-2.297	-0.00518	3.119*	-	-
Indonesia	210.1*	-23.8*	0.8677*	1.173*	1711.807	51051.25
Iran	69.01	-8.735	0.3675	0.8257*	1809.256	4209.648
Malaysia	-197*	23.23*	-0.9032*	-0.5792*	2167.267	12903.07
Egypty	21.9	-2.901	0.1341	0.06342	-	-
Nigeria	-4765	639.9	-28.62	0.4209	1387.438	2144.037
Pakistan	104.1	-15.8	0.803	1.316*	-	-
Panel	-543.9	73.73	-3.329	0.9446*	1310.013	1973.181

Note: Swamy's test statistic: 1810.5*

The results of pooled mean group (PMG) estimates are given in Table 6. All of the coefficients are significant for Turkey, Indonesia, and Malaysia. However, only the coefficient of the *Energy* is significant for Bangladesh, Iran and Pakistan. The signs of the coefficients indicates that the relationships between income and *CO2* has an N-shape for Turkey and Indonesia. On the other hand, Malaysia has an inverse N-shape relationship. When all panel results are considered it is seen that there is an inverse N-shaped relationship. Considering the significance of the coefficients, turning points are calculated for countries showing the N-form relationship.

The turning point for Turkey is calculated as \$ 6,680 and \$ 10,570, respectively. The per capita income levels obtained are within the data range of the sample. Thus, Turkey has reached a level of per capita income whose function is upward. The turning points calculated for Indonesia are levels \$ 1,712 and \$ 51,051. The peak of the curve is within the data period. However, per capita income level has not reached the \$ 51,051 (second turning point). Therefore, the country is far from reaching this point. For Malaysia, the turning points are calculated as \$ 2,167 and \$ 12,903. The per capita income level in Malaysia is above the first turning point throughout the analysis period. So, the country now seems to be in the downward-sloping stage.³ As a result, the turning points are different from country to country. As can be seen, countries are located in different parts of the EKC curve. 'However, countries should intervene to "tunnel" along the curve, by building a bridge between the upper and lower parts of the EKC, without allowing environmental problems to reach their peak.' (Munasinghe 1999).

Conclusion

In this work, panel cointegration methods were used to investigate the validity of the Environmental Kuznets Curve in D8 countries. The results showed that the Environmental Kuznets Curve is supported empirically for the D8 countries over the period between 1972 and 2014.

3 Other countries have been not interpreted as there are no statistically significant coefficients.

The findings varies among the D8 countries. The N-shaped EKC curve is found to be valid in three of the eight countries studied. Turkey stands out as the country with the highest first turning point. In addition, Turkey is also located in the downward-sloping stage of the N curve and hence separated from the other D8 countries. Considering these results, policymakers should immediately constitute policies that aim at reducing carbon emissions. Moreover, the country with the highest per capita energy use and the highest carbon emission is Turkey, followed by Indonesia. In Malaysia, on the other hand, an increase in per capita energy use causes a decrease in the carbon emission. Therefore, Turkey and Indonesia's clean energy use needs to take steps towards encouraging the production to implement the policy. The scope of this study is limited to the D8 countries, aiming to analyze the EKC hypothesis by taking into account the considerations of the country groups with different income levels and the intensity of energy use. The EKC pattern may not occur in the same way, even in similar developing countries. Regardless of the level of development, countries must take measures before environmental degradation reaches an irreversible level.

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Çıkar Çatışması: Yazar çıkar çatışması bildirmemiştir.

Finansal Destek: Yazar bu çalışma için finansal destek almadığını beyan etmiştir.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Conflict of Interest: The author has no conflict of interest to declare.

Grant Support: The author declared that this study has received no financial support.

References

- Ahmed, K., & Long, W. (2012). Environmental Kuznets Curve and Pakistan: An Empirical Analysis. *Procedia Economics and Finance*, 1, 4–13.
- Allard, A., Takman, J., Uddin, G. S., & Ahmed, A. (2018). The N-shaped environmental Kuznets curve: an empirical evaluation using a panel quantile regression approach. *Environmental Science and Pollution Research*, 25(6), 5848-5861.
- Baek, J. (2015). Environmental Kuznets curve for CO2 emissions: the case of Arctic countries. *Energy Economics*, 50, 13-17.
- Balin, B. E., & Akan, D. M. (2015). EKC hypothesis and the effect of innovation: A panel data analysis. *Journal of Business Economics and Finance*, 4(1).
- Borghesi, Simone (1999). The Environmental Kuznets Curve: A Survey of the Literature, Nota di Lavoro, No. 85.1999, Fondazione Eni Enrico Mattei (FEEM), Milano
- Brajer, V., Mead, R. W., & Xiao, F. (2008). Health benefits of tunneling through the Chinese environmental Kuznets curve (EKC). *Ecological Economics*, 66(4), 674-686.
- Cho, C. H., Chu, Y. P., & Yang, H. Y. (2014). An Environment Kuznets Curve for GHG Emissions: A panel Cointegration Analysis. *Energy Sources, Part B: Economics, Planning and Policy*, 9(2), 120–129.

- Dasgupta, S., Laplante, B., Wang, H., & Wheeler, D. (2002). Confronting the Environmental Kuznets Curve. *Journal of Economic Perspectives*, 16(1), 147–168.
- De Bruyn, S. M., Van Den Bergh, J. C., & Opschoor, J. B. (1998) Economic Growth and Emissions: Reconsidering the Empirical Basis of Environmental Kuznets Curves. *Ecological Economics*, 25(2), 161-175.
- Dinda, S. (2004). Environmental Kuznets Curve Hypothesis: A Survey. *Ecological Economics*, 49(4), 431–455.
- Dong, K., Sun, R., Li, H., & Liao, H. (2018). Does Natural Gas Consumption Mitigate CO2 Emissions: Testing the Environmental Kuznets Curve Hypothesis for 14 Asia-Pacific Countries. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 94(August 2017), 419–429.
- Farhani, S., Mrizak, S., Chaibi, A., & Rault, C. (2014). The Environmental Kuznets Curve and Sustainability: A Panel Data Analysis. *Energy Policy*, 71, 189–198.
- Grossman, G. M., & Krueger, A. B. (1991). *Environmental Impacts of a North American Free Trade Agreement*.
- Gündüz, H. İ. (2014). Çevre Kirliliği ile Gelir Arasındaki İlişkinin İncelenmesi: Panel Eşbütünlük Analizi ve Hata Düzeltme Modeli. *Marmara Üniversitesi İ.İ.B. Dergisi*, 36(1), 409–423.
- Jebli, M. Ben, Youssef, S. Ben, & Ozturk, I. (2016). Testing Environmental Kuznets Curve Hypothesis: The Role of Renewable and Non-renewable Energy Consumption and Trade in OECD Countries. *Ecological Indicators*, 60(2016), 824–831.
- Kao, C., 1999. Spurious Regression and Residual-based Tests for Cointegration in Panel Data. *Journal of Econometrics*, 90, 1–44.
- Kasman, A., & Duman, Y. S. (2015). CO2 Emissions, Economic Growth, Energy Consumption, Trade and Urbanization in New EU Member and Candidate Countries: A Panel Data Analysis. *Economic Modelling*, 44, 97–103.
- Kim, H., Oh, K. Y., & Jeong, C. W. (2005). Panel Cointegration Results on International Capital Mobility in Asian Economies. *Journal of International Money and Finance*, 24(1), 71-82.
- Kuznets, S. (1955). Economic Growth and Income Inequality. *The American Economic Review*, 45(1), 1–28.
- Lee, C. C., & Lee, J. De. (2009). Income and CO2 Emissions: Evidence from Panel Unit Root and Cointegration Tests. *Energy Policy*, 37(2), 413–423.
- Munasinghe, M. (1999). Is environmental degradation an inevitable consequence of economic growth: tunneling through the environmental Kuznets curve. *Ecological economics*, 29(1), 89-109.
- Opschoor, J.B., 1990. Ecologische duurzame economische ontwikkeling: Een theoretisch idee en een weerbarstige praktijk. In: Nijkamp, P., Verbruggen, H., (Eds.), *Het Nederlands Milieu in de Europese Ruimte: Preadviezen van de Koninklijke Vereniging voor Staathuishoudkunde*. Stenfert Kroese, Leiden, 77–126.
- Osabuohien, E. S., Efobi, U. R., & Gitau, C. M. W. (2014). Beyond the Environmental Kuznets Curve in Africa: Evidence from Panel Cointegration. *Journal of Environmental Policy and Planning*, 16(4), 517–538.
- Perman, R., & Stern, D. I. (2003). Evidence from Panel Unit Root and Cointegration Tests that the Environmenta...: EBSCOhost. *Australian Journal of Agricultural and Resource Economics*, 47(3), 325–347.
- Pedroni, P. (2001). Purchasing Power Parity Tests in Cointegrated Panels. *Review of Economics and Statistics*, 83(4), 727-731.

- Pesaran, M. H. (2007). A Simple Panel Unit Root Test in the Presence of Cross-Section Dependence. *Journal of Applied Econometrics*, 22, 265–312.
- Pesaran, M. H. (2015). Testing Weak Cross-sectional Dependence in Large Panels. *Econometric Reviews*, 34(6–10), 1089–1117.
- Pezzey, J., 1989. Economic Analysis of Sustainable Growth and Sustainable Development. Environment Department. *Working Paper No: 15*, The World Bank, 81.
- Roca, J. (2003). Do Individual Preferences Explain the Environmental Kuznets Curve? *Ecological Economics*, 45(1), 3–10.
- Shafik, N., & Bandyopadhyay, S. (1992). Economic Growth and Environmental Quality: Time-Series and Cross-country Evidence (Vol. 904). *World Bank Publications*.
- Shuai, C., Chen, X., Shen, L., Jiao, L., Wu, Y., & Tan, Y. (2017). The Turning Points of Carbon Kuznets Curve: Evidences from Panel and Time-series Data of 164 Countries. *Journal of Cleaner Production*, 162, 1031–1047.
- Stern, D. I. (2004). The Rise and Fall of the Environmental Kuznets Curve. *World Development*, 32(8), 1419–1439.
- Swamy, P. A. (1971). Statistical Inference in Random Coefficient Regression Models. (Vol. 55). *Springer Science & Business Media*.
- Yerdelen Tatoğlu, F., & İçen, H. (2019). Çevresel Kuznets Eğrisinin Çok Boyutlu Panel Veri Modelleri ile Analizi. *Anadolu İktisat ve İşletme Dergisi*, 3(1), 26–38.
- Zoundi, Z. (2017). CO2 emissions, Renewable Energy and the Environmental Kuznets Curve, A Panel Cointegration Approach. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 72(July 2016), 1067–1075.

AMAÇ KAPSAM

EKOİST Ekonometri ve İstatistik Dergisi yılda iki kez olmak üzere, her 6 ayda bir yayınlanmaktadır.

Dergimiz ölçme, tahmin, test, tahmin ve politika analizi konularını kapsayan, ekonomi ve ilgili konularda olmak üzere yeni ekonometrik tekniklerin uygulanması ile ilgili yüksek kaliteli makaleler yayınlamayı amaçlamaktadır.

Ekonometrik tekniklerin dikkatli ve titiz bir şekilde uygulanması ile elde edilen sonuçların uygun yorumlanması üzerinde durulmaktadır.

Makalelerde ekonomik içerik üzerinde vurgu yapılmalıdır.

EKOİST Ekonometri ve İstatistik Dergisi başta Ekonometri, istatistik ve Yöneylem Araştırması olmak üzere yüksek kaliteli araştırmalar yayınlamaktadır.

Uzmanlık alanlarına deyinen, ulaşılabilir teknikleri içeren ve diğer araştırmacılar tarafından kolayca tekrarlanabilen, ekonomide yenilikçi, niceliksel araştırmalar için bir çıkış sağlamaktadır.

Tüm gönderimler farklı hakemler tarafından inceleme sürecine tabidir.

EKOİST Ekonometri ve İstatistik Dergisi 2005'ten bu yana altı ayda bir "hakemli dergi" olarak yayınlanmaktadır.

Derginin dili İngilizce ve Türkçedir.

Çeşitli ekonomik sorunlara uygulanabilir istatistiksel yöntemleri tanıtan katkılar amaçlanır.

Yayın Politikası

Dergiye yayınlanmak üzere gönderilen makalelerin içeriği derginin amaç ve kapsamı ile uyumlu olmalıdır. Dergi, orijinal araştırma niteliğindeki yazıları yayınlamaya öncelik vermektedir.

Genel İlkeler

Daha önce yayınlanmamış ya da yayınlanmak üzere başka bir dergide halen değerlendirmede olmayan ve her bir yazar tarafından onaylanan makaleler değerlendirilmek üzere kabul edilir.

Ön değerlendirmeyi geçen yazılar iThenticate intihal tarama programından geçirilir. İntihal incelemesinden sonra, uygun makaleler Editör tarafından orijinaliteleri, metodolojileri, makalede ele alınan konunun önemi ve derginin kapsamına uygunluğu açısından değerlendirilir.

Bilimsel toplantılarda sunulan özet bildirimler, makalede belirtilmesi koşulu ile kaynak olarak kabul edilir. Editör, gönderilen makale biçimsel esaslara uygun ise, gelen yazıyı yurtiçinden ve /veya yurtdışından en az iki hakemin değerlendirmesine sunar, hakemler gerek gördüğü takdirde yazıda istenen değişiklikler yazarlar tarafından yapıldıktan sonra yayınlanmasına onay verir.

Makale yayınlanmak üzere Dergiye gönderildikten sonra yazarlardan hiçbirinin ismi, tüm yazarların yazılı izni olmadan yazar listesinden silinemez ve yeni bir isim yazar olarak eklenemez ve yazar sırası değiştirilemez.

Yayına kabul edilmeyen makale, resim ve fotoğraflar yazarlara geri gönderilmez.

Açık Erişim İlkesi

EKOİST Ekonometri ve İstatistik Dergisi, tüm içeriği okura ya da okurun dahil olduğu kuruma ücretsiz olarak sunulur. Okurlar, ticari amaç haricinde, yayıncı ya da yazardan izin almadan dergi makalelerinin tam metnini okuyabilir, indirebilir, kopyalayabilir, arayabilir ve link sağlayabilir.

EKOİST Ekonometri ve İstatistik Dergisi makaleleri açık erişimlidir ve Creative Commons Atıf-GayrıTicari 4.0 Uluslararası (CC BY-NC 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.tr>) olarak lisanslıdır.

İşleme Ücreti

Derginin tüm giderleri İstanbul Üniversitesi tarafından karşılanmaktadır. Dergide makale yayını ve makale süreçlerinin yürütülmesi ücrete tabi değildir. Dergiye gönderilen ya da yayın için kabul edilen makaleler için işleme ücreti ya da gönderim ücreti alınmaz.

Makale Değerlendirme Kabul Şartı

Derginin Yazarlara Bilgi metninde açıklanan ilke ve kurallara uymayan ve Yazıların Hazırlanması başlığı altında belirtilen şartları taşımayan makaleler değerlendirmeye alınmaz ve gerekli düzenlemelerin tamamlanması için makale yazara iade edilir.

Hakem Süreci

Daha önce yayınlanmamış ya da yayınlanmak üzere başka bir dergide halen değerlendirmede olmayan ve her bir yazar tarafından onaylanan makaleler değerlendirilmek üzere kabul edilir. Gönderilen ve ön kontrolü geçen makaleler iThenticate yazılımı kullanılarak intihal için taranır. İntihal kontrolünden sonra, uygun olan makaleler baş editör tarafından orijinallik, metodoloji, işlenen konunun önemi ve dergi kapsamı ile uyumluluğu açısından değerlendirilir. Baş editör, makaleleri, yazarların etnik kökeninden, cinsiyetinden, cinsel yöneliminden, uyruğundan, dini inancından ve siyasi felsefesinden bağımsız olarak değerlendirir. Yayına gönderilen makalelerin adil bir şekilde çift taraflı kör hakem değerlendirmesinden geçmelerini sağlar.

Seçilen makaleler en az iki ulusal/uluslararası hakeme değerlendirmeye gönderilir; yayın kararı, hakemlerin talepleri doğrultusunda yazarların gerçekleştirdiği düzenlemelerin ve hakem sürecinin sonrasında baş editör tarafından verilir.

Hakemlerin değerlendirmeleri objektif olmalıdır. Hakem süreci sırasında hakemlerin aşağıdaki hususları dikkate alarak değerlendirmelerini yapmaları beklenir.

- Makale yeni ve önemli bir bilgi içeriyor mu?
 - Öz, makalenin içeriğini net ve düzgün bir şekilde tanımlıyor mu?
 - Yöntem bütünlüklü ve anlaşılır şekilde tanımlanmış mı?
 - Yapılan yorum ve varılan sonuçlar bulgularla kanıtlanıyor mu?
 - Alandaki diğer çalışmalara yeterli referans verilmiş mi?
 - Dil kalitesi yeterli mi?
-

Hakemler, gönderilen makalelere ilişkin tüm bilginin, makale yayınlanana kadar gizli kalmasını sağlamalı ve yazar tarafında herhangi bir telif hakkı ihlali ve intihal fark ederlerse editöre raporlamalıdır. Hakem, makale konusu hakkında kendini vasıflı hissetmiyor ya da zamanında geri dönüş sağlaması mümkün görünmüyorsa, editöre bu durumu bildirmeli ve hakem sürecine kendisini dahil etmemesini istemelidir.

Değerlendirme sürecinde editör hakemlere gözden geçirme için gönderilen makalelerin, yazarların özel mülkü olduğunu ve bunun imtiyazlı bir iletişim olduğunu açıkça belirtir. Hakemler ve yayın kurulu üyeleri başka kişilerle makaleleri tartışamazlar. Hakemlerin kimliğinin gizli kalmasına özen gösterilmelidir.

YAYIN ETİĞİ VE İLKELER

EKOİST Ekonometri ve İstatistik Dergisi, yayın etiğinde en yüksek standartlara bağlıdır ve Committee on Publication Ethics (COPE), Directory of Open Access Journals (DOAJ), Open Access Scholarly Publishers Association (OASPA) ve World Association of Medical Editors (WAME) tarafından yayınlanan etik yayıncılık ilkelerini benimser; Principles of Transparency and Best Practice in Scholarly Publishing başlığı altında ifade edilen ilkeler için adres: <https://publicationethics.org/resources/guidelines-new/principles-transparency-and-best-practice-scholarly-publishing>

Gönderilen tüm makaleler orijinal, yayınlanmamış ve başka bir dergide değerlendirme sürecinde olmamalıdır. Her bir makale editörlerden biri ve en az iki hakem tarafından çift kör değerlendirmeden geçirilir. İntihal, duplikasyon, sahte yazarlık/inkar edilen yazarlık, araştırma/veri fabrikasyonu, makale dilimleme, dilimleyerek yayın, telif hakları ihlali ve çıkar çatışmasının gizlenmesi, etik dışı davranışlar olarak kabul edilir.

Kabul edilen etik standartlara uygun olmayan tüm makaleler yayından çıkarılır. Buna yayından sonra tespit edilen olası kuraldışı, uygunsuzluklar içeren makaleler de dahildir.

Araştırma Etiği

Dergi araştırma etiğinde en yüksek standartları gözetir ve aşağıda tanımlanan uluslararası araştırma etiği ilkelerini benimser. Makalelerin etik kurallara uygunluğu yazarların sorumluluğundadır.

- Araştırmanın tasarlanması, tasarımın gözden geçirilmesi ve araştırmanın yürütülmesinde, bütünlük, kalite ve şeffaflık ilkeleri sağlanmalıdır.
 - Araştırma ekibi ve katılımcılar, araştırmanın amacı, yöntemleri ve öngörülen olası kullanımları; araştırmaya katılımın gerektirdikleri ve varsa riskleri hakkında tam olarak bilgilendirilmelidir.
 - Araştırma katılımcılarının sağladığı bilgilerin gizliliği ve yanıt verenlerin gizliliği sağlanmalıdır. Araştırma katılımcıların özerkliğini ve saygınlığını koruyacak şekilde tasarlanmalıdır.
 - Araştırma katılımcıları gönüllü olarak araştırmada yer almalı, herhangi bir zorlama altında olmamalıdır.
 - Katılımcıların zarar görmesinden kaçınılmalıdır. Araştırma, katılımcıları riske sokmayacak şekilde planlanmalıdır.
 - Araştırma bağımsızlığıyla ilgili açık ve net olunmalı; çıkar çatışması varsa belirtilmelidir.
-

- Deneysel çalışmalarda, araştırmaya katılmaya karar veren katılımcıların yazılı bilgilendirilmiş onayı alınmalıdır. Çocukların ve vesayet altındakilerin veya tasdiklenmiş akıl hastalığı bulunanların yasal vasisinin onayı alınmalıdır.
- Çalışma herhangi bir kuruma ya da kuruluşta gerçekleştirilecekse bu kurum ya da kuruluştan çalışma yapılacağına dair onay alınmalıdır.
- İnsan ögesi bulunan çalışmalarda, “yöntem” bölümünde katılımcılardan “bilgilendirilmiş onam” alındığının ve çalışmanın yapıldığı kurumdan etik kurul onayı alındığı belirtilmesi gerekir.

Yazarların Sorumluluğu

Makalelerin bilimsel ve etik kurallara uygunluğu yazarların sorumluluğundadır. Yazar makalenin orijinal olduğu, daha önce başka bir yerde yayınlanmadığı ve başka bir yerde, başka bir dilde yayınlanmak üzere değerlendirmede olmadığı konusunda teminat sağlamalıdır. Uygulamadaki telif kanunları ve anlaşmaları gözetilmelidir. Telifle bağlı materyaller (örneğin tablolar, şekiller veya büyük alıntılar) gerekli izin ve teşekkürle kullanılmalıdır. Başka yazarların, katkıda bulunanların çalışmaları ya da yararlanılan kaynaklar uygun biçimde kullanılmalı ve referanslarda belirtilmelidir.

Gönderilen makalede tüm yazarların akademik ve bilimsel olarak doğrudan katkısı olmalıdır, bu bağlamda “yazar” yayınlanan bir araştırmacının kavramsallaştırılmasına ve dizaynına, verilerin elde edilmesine, analizine ya da yorumlanmasına belirgin katkı yapan, yazının yazılması ya da bunun içerik açısından eleştirel biçimde gözden geçirilmesinde görev yapan birisi olarak görülür. Yazar olabilmenin diğer koşulları ise, makaledeki çalışmayı planlamak veya icra etmek ve / veya revize etmektir. Fon sağlanması, veri toplanması ya da araştırma grubunun genel süpervizyonu tek başına yazarlık hakkı kazandırmaz. Yazar olarak gösterilen tüm bireyler sayılan tüm ölçütleri karşılamalıdır ve yukarıdaki ölçütleri karşılayan her birey yazar olarak gösterilebilir. Yazarların isim sıralaması ortak verilen bir karar olmalıdır. Tüm yazarlar yazar sıralamasını Telif Hakkı Devir Formunda imzalı olarak belirtmek zorundadırlar.

Yazarlık için yeterli ölçütleri karşılamayan ancak çalışmaya katkısı olan tüm bireyler “teşekkür/ bilgiler” kısmında sıralanmalıdır. Bunlara örnek olarak ise sadece teknik destek sağlayan, yazıma yardımcı olan ya da sadece genel bir destek sağlayan, finansal ve materyal desteği sunan kişiler verilebilir.

Bütün yazarlar, araştırmacının sonuçlarını ya da bilimsel değerlendirmeyi etkileyebilme potansiyeli olan finansal ilişkiler, çıkar çatışması ve çıkar rekabetini beyan etmelidirler. Bir yazar kendi yayınlanmış yazısında belirgin bir hata ya da yanlışlık tespit ederse, bu yanlışlıklara ilişkin düzeltme ya da geri çekme için editör ile hemen temasa geçme ve işbirliği yapma sorumluluğunu taşır.

Editör ve Hakem Sorumlulukları

Baş editör, makaleleri, yazarların etnik kökeninden, cinsiyetinden, cinsel yöneliminden, uyruğundan, dini inancından ve siyasi felsefesinden bağımsız olarak değerlendirir. Yayına gönderilen makalelerin adil bir şekilde çift taraflı kör hakem değerlendirmesinden geçmelerini sağlar. Gönderilen makalelere ilişkin tüm bilginin, makale yayınlanana kadar gizli kalacağını garanti eder. Baş editör içerik ve yayının toplam kalitesinden sorumludur. Gereğinde hata sayfası yayınlamalı ya da düzeltme yapmalıdır.

Baş editör; yazarlar, editörler ve hakemler arasında çıkar çatışmasına izin vermez. Hakem atama konusunda tam yetkiye sahiptir ve Dergide yayınlanacak makalelerle ilgili nihai kararı vermekle yükümlüdür.

Hakemlerin araştırmayla ilgili, yazarlarla ve/veya araştırmamanın finansal destekçileriyle çıkar çatışmaları olmamalıdır. Değerlendirmelerinin sonucunda tarafsız bir yargıya varmalıdırlar. Gönderilmiş yazılara ilişkin tüm bilginin gizli tutulmasını sağlamalı ve yazar tarafında herhangi bir telif hakkı ihlali ve intihal fark ederlerse editöre raporlamalıdırlar. Hakem, makale konusu hakkında kendini vasıflı hissetmiyor ya da zamanında geri dönüş sağlaması mümkün görünmüyorsa, editöre bu durumu bildirmeli ve hakem sürecine kendisini dahil etmemesini istemelidir.

Değerlendirme sürecinde editör hakemlere gözden geçirme için gönderilen makalelerin, yazarların özel mülkü olduğunu ve bunun imtiyazlı bir iletişim olduğunu açıkça belirtir. Hakemler ve yayın kurulu üyeleri başka kişilerle makaleleri tartışamazlar. Hakemlerin kimliğinin gizli kalmasına özen gösterilmelidir. Bazı durumlarda editörün kararıyla, ilgili hakemlerin makaleye ait yorumları aynı makaleyi yorumlayan diğer hakemlere gönderilerek hakemlerin bu süreçte aydınlatılması sağlanabilir.

YAZILARIN HAZIRLANMASI

Dil

Derginin yayın dili Türkçe ve İngilizce'dir.

Yazıların Hazırlanması ve Gönderimi

Aksi belirtilmedikçe gönderilen yazılarla ilgili tüm yazışmalar ilk yazarla yapılacaktır. Makale gönderimi online olarak ve <http://ekoist.istanbul.edu.tr> üzerinden yapılmalıdır. Gönderilen yazılar, yazının yayınlanmak üzere gönderildiğini ifade eden, makale türünü belirten ve makaleyle ilgili bilgileri içeren (bkz: Son Kontrol Listesi) bir mektup; yazının elektronik formunu içeren Microsoft Word 2003 ve üzerindeki versiyonları ile yazılmış elektronik dosya ve tüm yazarların imzaladığı Telif Hakkı Devir Formu eklenerek gönderilmelidir.

1. Çalışmalar, A4 boyutundaki kağıdın bir yüzüne, üst, alt, sağ ve sol taraftan 2,5 cm. boşluk bırakılarak, 12 punto Times New Roman harf karakterleriyle ve 1,5 satır aralık ölçüsü ile hazırlanmalıdır.
 2. Çalışmalar 4500 - 8500 sözcük arasında olmalı ve sayfa numaraları sayfanın altında ve ortada yer almalıdır.
 3. Yazar/yazarların adları çalışmanın başlığının hemen altında sağa bitişik şekilde verilmelidir. Ayrıca yıldız dipnot şeklinde (*) yazarın unvanı, kurumu ve e-posta adresi ve telefonu sayfanın en altında dipnotta belirtilmelidir.
 4. Dergimize gönderilen Türkçe makalelerde Giriş bölümünden önce 200-250 sözcük arasında çalışmanın kapsamını, amacını, ulaşılan sonuçları ve kullanılan yöntemi kaydeden Türkçe ve İngilizce öz (abstract) ile Türkçe makalelerde 600-800 kelime içeren İngilizce genişletilmiş özet yer almalıdır. İngilizce makalelerde ise, yalnızca İngilizce öz (abstract) yer almalıdır. İngilizce ve Türkçe özlerin altında çalışmanın içeriğini temsil eden 3-5 İngilizce, 3-5 Türkçe anahtar kelime yer almalıdır.
-

5. Çalışmaların başlıca şu unsurları içermesi gerekmektedir: Başlık, Türkçe öz ve anahtar kelimeler; İngilizce başlık, İngilizce öz ve anahtar kelimeler; İngilizce genişletilmiş özet, ana metin bölümleri, son notlar ve kaynaklar.
6. Metin içi alıntılama ve kaynak gösterme için APA (American Psychological Association) kaynak sitilinin 6. versiyonu kullanılmalıdır. APA 6 stili hakkında bilgi için; <http://ekoist.istanbul.edu.tr/tr/content/yazarlara-bilgi/kaynaklar> sayfasını ziyaret edebilir veya Yazarlara Bilgi'nin Kaynaklar başlığı altında ilgili açıklama ve örnekleri inceleyebilirsiniz.
7. Çalışmalarda tablo, grafik ve şekil gibi göstergeler ancak çalışmanın takip edilebilmesi açısından gereklilik arz ettiği durumlarda, numaralandırılarak, tanımlayıcı bir başlık ile birlikte verilmelidir. Tablolara ait başlık üstte, Şekiller'e ait başlık altta yer almalıdır. Demografik özellikler gibi metin içinde verilebilecek veriler, ayrıca tablolar ile ifade edilmemelidir.
8. Yayınlanmak üzere gönderilen makale ile birlikte yazar bilgilerini içeren kapak sayfası gönderilmelidir. Kapak sayfasında, makalenin başlığı, yazar veya yazarların bağlı oldukları kurum ve unvanları, kendilerine ulaşılabilecek adresler, cep, iş ve faks numaraları ve e-posta adresleri yer almalıdır (bkz. Son Kontrol Listesi).
9. Kurallar dâhilinde dergimize yayınlanmak üzere gönderilen çalışmaların her türlü sorumluluğu yazar/yazarlarına aittir.
10. Dergi Yazı Kurulu ve hakem raporları doğrultusunda yazarlardan, metin üzerinde bazı düzeltmeler yapmaları istenebilir.
11. Yayınlanmasına karar verilen çalışmaların, yazar/yazarlarının her birine dergi gönderilir.
12. Dergiye gönderilen çalışmalar yayınlansın veya yayınlanmasın geri gönderilmez.

KAYNAKLAR

Derleme yazıları okuyucular için bir konudaki kaynaklara ulaşmayı kolaylaştıran bir araç olsa da, her zaman orijinal çalışmayı doğru olarak yansıtmaz. Bu yüzden mümkün olduğunca yazarlar orijinal çalışmaları kaynak göstermelidir. Öte yandan, bir konuda çok fazla sayıda orijinal çalışmanın kaynak gösterilmesi yer israfına neden olabilir. Birkaç anahtar orijinal çalışmanın kaynak gösterilmesi genelde uzun listelerle aynı işi görür. Ayrıca günümüzde kaynaklar elektronik versiyonlara eklenebilmekte ve okuyucular elektronik literatür taramalarıyla yayınlara kolaylıkla ulaşabilmektedir.

Kabul edilmiş ancak henüz sayıya dahil edilmemiş makaleler Early View olarak yayınlanır ve bu makalelere atıflar "advance online publication" şeklinde verilmelidir. Genel bir kaynaktan elde edilemeyecek temel bir konu olmadıkça "kişisel iletişime" atıfta bulunulmamalıdır. Eğer atıfta bulunulursa parantez içinde iletişim kurulan kişinin adı ve iletişimin tarihi belirtilmelidir. Bilimsel makaleler için yazarlar bu kaynaktan yazılı izin ve iletişimin doğruluğunu gösterir belge almalıdır. Kaynakların doğruluğundan yazar(lar) sorumludur. Tüm kaynaklar metinde belirtilmelidir. Kaynaklar alfabetik olarak sıralanmalıdır.

Referans Stili ve Formatı

EKOİST Ekonometri ve İstatistik Dergisi, metin içi alıntılama ve kaynak gösterme için APA (American Psychological Association) kaynak sitilinin 6. edisyonunu benimser. APA 6. Edisyonu hakkında bilgi için:

- American Psychological Association. (2010). Publication manual of the American Psychological Association (6th ed.). Washington, DC: APA.
- <http://www.apastyle.org/>

Metin İçinde Kaynak Gösterme

Kaynaklar metinde parantez içinde yazarların soyadı ve yayın tarihi yazılarak belirtilmelidir. Birden fazla kaynak gösterilecekse kaynaklar arasında (;) işareti kullanılmalıdır. Kaynaklar alfabetik olarak sıralanmalıdır.

Örnekler:

Birden fazla kaynak;

(Esin ve ark., 2002; Karasar 1995)

Tek yazarlı kaynak;

(Akyolcu, 2007)

İki yazarlı kaynak;

(Sayiner ve Demirci, 2007, s. 72)

Üç, dört ve beş yazarlı kaynak;

Metin içinde ilk kullanımda: (Ailen, Ciamburine ve Welch, 2000, s. 12–13) Metin içinde tekrarlayan kullanımlarda: (Ailen ve ark., 2000)

Altı ve daha çok yazarlı kaynak;

(Çavdar ve ark., 2003)

Kaynaklar Bölümünde Kaynak Gösterme

Kullanılan tüm kaynaklar metnin sonunda ayrı bir bölüm halinde yazar soyadlarına göre alfabetik olarak numaralandırılmadan verilmelidir.

Kaynak yazımı ile ilgili örnekler aşağıda verilmiştir.

Kitap

a) Türkçe Kitap

Karasar, N. (1995). *Araştırmalarda rapor hazırlama* (8.bs). Ankara: 3A Eğitim Danışmanlık Ltd.

b) Türkçeye Çevrilmiş Kitap

Mucchielli, A. (1991). *Zihniyetler* (A. Kotil, Çev.). İstanbul: İletişim Yayınları.

c) Editörlü Kitap

Ören, T., Üney, T. ve Çölkesen, R. (Ed.). (2006). *Türkiye bilişim ansiklopedisi*. İstanbul: Papatya Yayıncılık.

d) Çok Yazarlı Türkçe Kitap

Tonta, Y., Bitirim, Y. ve Sever, H. (2002). *Türkçe arama motorlarında performans değerlendirme*. Ankara: Total Bilişim.

e) İngilizce Kitap

Kamien R., & Kamien A. (2014). *Music: An appreciation*. New York, NY: McGraw-Hill Education.

f) İngilizce Kitap İçerisinde Bölüm

Bassett, C. (2006). Cultural studies and new media. In G. Hall & C. Birchall (Eds.), *New cultural studies: Adventures in theory* (pp. 220–237). Edinburgh, UK: Edinburgh University Press.

g) Türkçe Kitap İçerisinde Bölüm

Erkmen, T. (2012). Örgüt kültürü: Fonksiyonları, öğeleri, işletme yönetimi ve liderlikteki önemi. M. Zencirkıran (Ed.), *Örgüt sosyolojisi kitabı* içinde (s. 233–263). Bursa: Dora Basım Yayın.

h) Yayıncının ve Yazarın Kurum Olduğu Yayın

Türk Standartları Enstitüsü. (1974). *Adlandırma ilkeleri*. Ankara: Yazar.

Makale

a) Türkçe Makale

Mutlu, B. ve Savaşer, S. (2007). Çocuğu ameliyat sonrası yoğun bakımda olan ebeveynlerde stres nedenleri ve azaltma girişimleri. *İstanbul Üniversitesi Florence Nightingale Hemşirelik Dergisi*, 15(60), 179–182.

b) İngilizce Makale

de Cillia, R., Reisigl, M., & Wodak, R. (1999). The discursive construction of national identity. *Discourse and Society*, 10(2), 149–173. <http://dx.doi.org/10.1177/0957926599010002002>

c) Yediden Fazla Yazarlı Makale

Lal, H., Cunningham, A. L., Godeaux, O., Chlibek, R., Diez-Domingo, J., Hwang, S.-J. ... Heineman, T. C. (2015). Efficacy of an adjuvanted herpes zoster subunit vaccine in older adults. *New England Journal of Medicine*, 372, 2087–2096. <http://dx.doi.org/10.1056/NEJMoa1501184>

d) DOI'si Olmayan Online Edinilmiş Makale

Al, U. ve Doğan, G. (2012). Hacettepe Üniversitesi Bilgi ve Belge Yönetimi Bölümü tezlerinin atf analizi. *Türk Kütüphaneciliği*, 26, 349–369. Erişim adresi: <http://www.tk.org.tr/>

e) DOI'si Olan Makale

Turner, S. J. (2010). Website statistics 2.0: Using Google Analytics to measure library website effectiveness. *Technical Services Quarterly*, 27, 261–278. <http://dx.doi.org/10.1080/07317131003765910>

f) Advance Online Olarak Yayımlanmış Makale

Smith, J. A. (2010). Citing advance online publication: A review. *Journal of Psychology*. Advance online publication. <http://dx.doi.org/10.1037/a45d7867>

g) Popüler Dergi Makalesi

Semerçioğlu, C. (2015, Haziran). Sıradanlığın rayihası. *Sabit Fikir*, 52, 38–39.

Tez, Sunum, Bildiri

a) Türkçe Tezler

Sarı, E. (2008). *Kültür kimlik ve politika: Mardin’de kültürlerarasılık*. (Doktora Tezi). Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

b) Ticari Veritabanında Yer Alan Yüksek Lisans Ya da Doktora Tezi

Van Brunt, D. (1997). *Networked consumer health information systems* (Doctoral dissertation). Available from ProQuest Dissertations and Theses. (UMI No. 9943436)

c) Kurumsal Veritabanında Yer Alan İngilizce Yüksek Lisans/Doktora Tezi

Yaylalı-Yıldız, B. (2014). *University campuses as places of potential publicness: Exploring the politicals, social and cultural practices in Ege University* (Doctoral dissertation). Retrieved from: Retrieved from <http://library.iyte.edu.tr/tr/hizli-erisim/iyte-tez-portali>

d) Web’de Yer Alan İngilizce Yüksek Lisans/Doktora Tezi

Tonta, Y. A. (1992). *An analysis of search failures in online library catalogs* (Doctoral dissertation, University of California, Berkeley). Retrieved from <http://yunus.hacettepe.edu.tr/~tonta/yayinlar/phd/ickapak.html>

e) Dissertations Abstracts International’da Yer Alan Yüksek Lisans/Doktora Tezi

Appelbaum, L. G. (2005). Three studies of human information processing: Texture amplification, motion representation, and figure-ground segregation. *Dissertation Abstracts International: Section B. Sciences and Engineering*, 65(10), 5428.

f) Sempozyum Katkısı

Krinsky-McHale, S. J., Zigman, W. B., & Silverman, W. (2012, August). Are neuropsychiatric symptoms markers of prodromal Alzheimer’s disease in adults with Down syndrome? In W. B. Zigman (Chair), *Predictors of mild cognitive impairment, dementia, and mortality in adults with Down syndrome*. Symposium conducted at American Psychological Association meeting, Orlando, FL.

g) Online Olarak Erişilen Konferans Bildiri Özeti

Çınar, M., Doğan, D. ve Seferoğlu, S. S. (2015, Şubat). *Eğitimde dijital araçlar: Google sınıf uygulaması üzerine bir değerlendirme* [Öz]. Akademik Bilişim Konferansında sunulan bildiri, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir. Erişim adresi: <http://ab2015.anadolu.edu.tr/index.php?menu=5&submenu=27>

h) Düzenli Olarak Online Yayımlanan Bildiriler

Herculano-Houzel, S., Collins, C. E., Wong, P., Kaas, J. H., & Lent, R. (2008). The basic nonuniformity of the cerebral cortex. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 105, 12593–12598. <http://dx.doi.org/10.1073/pnas.0805417105>

i) Kitap Şeklinde Yayımlanan Bildiriler

Schneider, R. (2013). Research data literacy. S. Kurbanoglu ve ark. (Ed.), *Communications in Computer and Information Science: Vol. 397. Worldwide Communalities and Challenges in Information Literacy Research and Practice* içinde (s. 134–140). Cham, İsviçre: Springer. <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-03919-0>

j) Kongre Bildirisi

Çepni, S., Bacanak A. ve Özsevgeç T. (2001, Haziran). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının fen branşlarına karşı tutumları ile fen branşlarındaki başarılarının ilişkisi*. X. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi'nde sunulan bildiri, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu

Diğer Kaynaklar

a) Gazete Yazısı

Toker, Ç. (2015, 26 Haziran). ‘Unutma’ notları. *Cumhuriyet*, s. 13.

b) Online Gazete Yazısı

Tamer, M. (2015, 26 Haziran). E-ticaret hamle yapmak için tüketiciyi bekliyor. *Milliyet*. Erişim adresi: <http://www.milliyet>

c) Web Page/Blog Post

Bordwell, D. (2013, June 18). David Koepp: Making the world movie-sized [Web log post]. Retrieved from <http://www.davidbordwell.net/blog/page/27/>

d) Online Ansiklopedi/Sözlük

Bilgi mimarisi. (2014, 20 Aralık). Vikipedi içinde. Erişim adresi: http://tr.wikipedia.org/wiki/Bilgi_mimarisi

Marcoux, A. (2008). Business ethics. In E. N. Zalta (Ed.), *The Stanford encyclopedia of philosophy*. Retrieved from <http://plato.stanford.edu/entries/ethics-business/>

e) Podcast

Radyo ODTÜ (Yapımcı). (2015, 13 Nisan). *Modern sabahlar* [Podcast]. Erişim adresi: <http://www.radyoodtu.com.tr/>

f) Bir Televizyon Dizisinden Tek Bir Bölüm

Shore, D. (Senarist), Jackson, M. (Senarist) ve Bookstaver, S. (Yönetmen). (2012). *Runaways* [Televizyon dizisi bölümü]. D. Shore (Baş yapımcı), *House M.D.* içinde. New York, NY: Fox Broadcasting.

g) Müzik Kaydı

Say, F. (2009). Galata Kulesi. *İstanbul senfonisi* [CD] içinde. İstanbul: Ak Müzik.

SON KONTROL LİSTESİ

Aşağıdaki listede eksik olmadığından emin olun:

- Editöre mektup
 - ✓ Makalenin türü
 - ✓ Başka bir dergiye gönderilmemiş olduğu bilgisi
 - ✓ Sponsor veya ticari bir firma ile ilişkisi (varsa belirtiniz)
 - ✓ İstatistik kontrolünün yapıldığı (araştırma makaleleri için)
 - ✓ İngilizce yönünden kontrolünün yapıldığı
 - ✓ Yazarlara Bilgide detaylı olarak anlatılan dergi politikalarının gözden geçirildiği
 - ✓ Kaynakların APA6'ya göre belirtildiği
- Telif Hakkı Devir Formu
- Daha önce basılmış ve telifle bağlı materyal (yazı-resim-tablo) kullanılmış ise izin belgesi
- Kapak sayfası
 - ✓ Makalenin türü
 - ✓ Makalenin Türkçe ve İngilizce başlığı
 - ✓ Yazarların ismi soyadı, unvanları ve bağlı oldukları kurumlar (üniversite ve fakülte bilgisinden sonra şehir ve ülke bilgisi de yer almalıdır), e-posta adresleri
 - ✓ Sorumlu yazarın e-posta adresi, açık yazışma adresi, iş telefonu, GSM, faks nosu
 - ✓ Tüm yazarların ORCID'leri
- Makale ana metni
 - ✓ Makalenin Türkçe ve İngilizce başlığı
 - ✓ Özetler: 200-250 kelime Türkçe ve 200-250 kelime İngilizce
 - ✓ Anahtar Kelimeler: 3-5 adet Türkçe ve 3-5 adet İngilizce
 - ✓ Makale Türkçe ise, 600-800 kelime İngilizce genişletilmiş özet (Extended Summary)
 - ✓ Makale ana metin bölümleri
 - ✓ Finansal destek (varsa belirtiniz)
 - ✓ Çıkar çatışması (varsa belirtiniz)
 - ✓ Teşekkür (varsa belirtiniz)
 - ✓ Kaynaklar
 - ✓ Tablolar-Resimler, Şekiller (başlık, tanım ve alt yazılarıyla)

INFORMATION FOR AUTHORS

Aim and Scope

EKOIST Journal of Econometrics and Statistics is published twice a year, every 6 months.

Our journal aims to publish high quality articles on the application of new econometric techniques, including economics and related topics, covering measurement, forecasting, testing, forecasting and policy analysis.

Appropriate interpretation of the results obtained by careful and rigorous application of econometric techniques is emphasized.

Emphasis should be stressed on economic content in articles.

EKOIST Journal of Econometrics and Statistics publishes high quality research, mainly in the fields of Econometrics, Statistics and operations research.

To provide an outlet for innovative, quantitative research in economics, which includes achievable techniques and can be easily repeated by other researchers.

All submissions are subject to a double blind review process.

EKOIST Journal of Econometrics and Statistics has been published as a “peer-reviewed journal” every six months since 2005.

The language of the journal is English and Turkish.

Contributions that introduce statistical methods that are applicable to a variety of economic problems are actively encouraged.

EDITORIAL POLICIES AND PEER REVIEW PROCESS

Publication Policy

The subjects covered in the manuscripts submitted to the Journal for publication must be in accordance with the aim and scope of the journal. The journal gives priority to original research papers submitted for publication.

General Principles

Only those manuscripts approved by its every individual author and that were not published before in or sent to another journal, are accepted for evaluation.

Submitted manuscripts that pass preliminary control are scanned for plagiarism using iThenticate software. After plagiarism check, the eligible ones are evaluated by editor-in-chief for their originality, methodology, the importance of the subject covered and compliance with the journal scope.

Short presentations that took place in scientific meetings can be referred if indicated in the article. The editor hands over the papers matching the formal rules to at least two national/international referees for evaluation and gives green light for publication upon modification by the authors in accordance with the referees' claims. Changing the name of an author (omission, addition or order) in papers submitted

to the Journal requires written permission of all declared authors. Refused manuscripts and graphics are not returned to the author.

Open Access Statement

EKOIST: Journal of Econometrics and Statistics is an open access journal which means that all content is freely available without charge to the user or his/her institution. Except for commercial purposes, users are allowed to read, download, copy, print, search, or link to the full texts of the articles in this journal without asking prior permission from the publisher or the author.

The articles in Ekoist: Journal of Econometrics and Statistics are open access articles licensed under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License (CC BY-NC 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.en/>)

Article Processing Charge

All expenses of the journal are covered by the Istanbul University. Processing and publication are free of charge with the journal. There is no article processing charges or submission fees for any submitted or accepted articles.

Condition of Acceptance For Evaluation

Manuscripts which do not comply with the principles and rules defined in the Information for Authors and which do not meet the requirements stated in the Manuscript Preparation section in below are not taken into consideration and will be returned to the corresponding author for the completion of the necessary arrangements.

Peer Review Process

Only those manuscripts approved by its every individual author and that were not published before in or sent to another journal, are accepted for evaluation.

Submitted manuscripts that pass preliminary control are scanned for plagiarism using iThenticate software. After plagiarism check, the eligible ones are evaluated by Editor-in-Chief for their originality, methodology, the importance of the subject covered and compliance with the journal scope. Editor-in-Chief evaluates manuscripts for their scientific content without regard to ethnic origin, gender, sexual orientation, citizenship, religious belief or political philosophy of the authors and ensures a fair double-blind peer review of the selected manuscripts.

The selected manuscripts are sent to at least two national/international referees for evaluation and publication decision is given by Editor-in-Chief upon modification by the authors in accordance with the referees' claims.

Editor-in-Chief does not allow any conflicts of interest between the authors, editors and reviewers and is responsible for final decision for publication of the manuscripts in the Journal.

Reviewers' judgments must be objective. Reviewers' comments on the following aspects are expected while conducting the review.

INFORMATION FOR AUTHORS

- Does the manuscript contain new and significant information?
- Does the abstract clearly and accurately describe the content of the manuscript?
- Is the problem significant and concisely stated?
- Are the methods described comprehensively?
- Are the interpretations and conclusions justified by the results?
- Is adequate references made to other Works in the field?
- Is the language acceptable?

Reviewers must ensure that all the information related to submitted manuscripts is kept as confidential and must report to the editor if they are aware of copyright infringement and plagiarism on the author's side.

A reviewer who feels unqualified to review the topic of a manuscript or knows that its prompt review will be impossible should notify the editor and excuse himself from the review process.

The editor informs the reviewers that the manuscripts are confidential information and that this is a privileged interaction. The reviewers and editorial board cannot discuss the manuscripts with other persons. The anonymity of the referees is important.

PUBLICATION ETHICS AND PUBLICATION MALPRACTICE STATEMENT

EKOIST: Journal of Econometrics and Statistics is committed to upholding the highest standards of publication ethics and pays regard to Principles of Transparency and Best Practice in Scholarly Publishing published by the Committee on Publication Ethics (COPE), the Directory of Open Access Journals (DOAJ), the Open Access Scholarly Publishers Association (OASPA), and the World Association of Medical Editors (WAME) on <https://publicationethics.org/resources/guidelines-new/principles-transparency-and-best-practice-scholarly-publishing>

All parties involved in the publishing process (Editors, Reviewers, Authors and Publishers) are expected to agree on the following ethical principles.

All submissions must be original, unpublished (including as full text in conference proceedings), and not under the review of any other publication synchronously. Each manuscript is reviewed by one of the editors and at least two referees under double-blind peer review process. Plagiarism, duplication, fraud authorship/denied authorship, research/data fabrication, salami slicing/salami publication, breaching of copyrights, prevailing conflict of interest are unethical behaviors.

All manuscripts not in accordance with the accepted ethical standards will be removed from the publication. This also contains any possible malpractice discovered after the publication. In accordance with the code of conduct we will report any cases of suspected plagiarism or duplicate publishing.

Research Ethics

The journal adheres to the highest standards in research ethics and follows the principles of international research ethics as defined below. The authors are responsible for the compliance of the manuscripts with the ethical rules.

- Principles of integrity, quality and transparency should be sustained in designing the research, reviewing the design and conducting the research.
-

INFORMATION FOR AUTHORS

- The research team and participants should be fully informed about the aim, methods, possible uses and requirements of the research and risks of participation in research.
- The confidentiality of the information provided by the research participants and the confidentiality of the respondents should be ensured. The research should be designed to protect the autonomy and dignity of the participants.
- Research participants should participate in the research voluntarily, not under any coercion.
- Any possible harm to participants must be avoided. The research should be planned in such a way that the participants are not at risk.
- The independence of research must be clear; and any conflict of interest or must be disclosed.
- In experimental studies with human subjects, written informed consent of the participants who decide to participate in the research must be obtained. In the case of children and those under wardship or with confirmed insanity, legal custodian's assent must be obtained.
- If the study is to be carried out in any institution or organization, approval must be obtained from this institution or organization.
- In studies with human subject, it must be noted in the method's section of the manuscript that the informed consent of the participants and ethics committee approval from the institution where the study has been conducted have been obtained.

Author Responsibilities

It is authors' responsibility to ensure that the article is in accordance with scientific and ethical standards and rules. And authors must ensure that submitted work is original. They must certify that the manuscript has not previously been published elsewhere or is not currently being considered for publication elsewhere, in any language. Applicable copyright laws and conventions must be followed. Copyright material (e.g. tables, figures or extensive quotations) must be reproduced only with appropriate permission and acknowledgement. Any work or words of other authors, contributors, or sources must be appropriately credited and referenced.

All the authors of a submitted manuscript must have direct scientific and academic contribution to the manuscript. The author(s) of the original research articles is defined as a person who is significantly involved in "conceptualization and design of the study", "collecting the data", "analyzing the data", "writing the manuscript", "reviewing the manuscript with a critical perspective" and "planning/conducting the study of the manuscript and/or revising it". Fund raising, data collection or supervision of the research group are not sufficient roles to be accepted as an author. The author(s) must meet all these criteria DESCRIBED above. The order of names in the author list of an article must be a co-decision and it must be indicated in the Copyright Transfer Form. The individuals who do not meet the authorship criteria but contributed to the study must take place in the acknowledgement section. Individuals providing technical support, assisting writing, providing a general support, providing material or financial support are examples to be indicated in acknowledgement section.

All authors must disclose all issues concerning financial relationship, conflict of interest, and competing interest that may potentially influence the results of the research or scientific judgment.

INFORMATION FOR AUTHORS

When an author discovers a significant error or inaccuracy in his/her own published paper, it is the author's obligation to promptly cooperate with the Editor to provide retractions or corrections of mistakes.

Responsibility for the Editor and Reviewers

Editor-in-Chief evaluates manuscripts for their scientific content without regard to ethnic origin, gender, sexual orientation, citizenship, religious belief or political philosophy of the authors. He/She provides a fair double-blind peer review of the submitted articles for publication and ensures that all the information related to submitted manuscripts is kept as confidential before publishing.

Editor-in-Chief is responsible for the contents and overall quality of the publication. He/She must publish errata pages or make corrections when needed.

Editor-in-Chief does not allow any conflicts of interest between the authors, editors and reviewers. Only he has the full authority to assign a reviewer and is responsible for final decision for publication of the manuscripts in the Journal.

Reviewers must have no conflict of interest with respect to the research, the authors and/or the research funders. Their judgments must be objective.

Reviewers must ensure that all the information related to submitted manuscripts is kept as confidential and must report to the editor if they are aware of copyright infringement and plagiarism on the author's side.

A reviewer who feels unqualified to review the topic of a manuscript or knows that its prompt review will be impossible should notify the editor and excuse himself from the review process.

The editor informs the reviewers that the manuscripts are confidential information and that this is a privileged interaction. The reviewers and editorial board cannot discuss the manuscripts with other persons. The anonymity of the referees must be ensured. In particular situations, the editor may share the review of one reviewer with other reviewers to clarify a particular point.

MANUSCRIPT SUBMISSION GUIDE

Language

The language of the journal is both Turkish and English.

Manuscript Organization and Submission

All correspondence will be sent to the first-named author unless otherwise specified. Manuscript is to be submitted online via <http://ekoist.istanbul.edu.tr> and it must be accompanied by a cover letter indicating that the manuscript is intended for publication, specifying the article category (i.e. research article, review etc.) and including information about the manuscript (see the Submission Checklist). Manuscripts should be prepared in Microsoft Word 2003 and upper versions. In addition, Copyright Transfer Form that has to be signed by all authors must be submitted.

INFORMATION FOR AUTHORS

1. The manuscripts should be in A4 paper standards: having 2.5 cm margins from right, left, bottom and top, Times New Roman font style in 12 font size and line spacing of 1.5.
2. The manuscripts should contain between 4500 and 8500 words and the page numbers must be at the bottom and in the middle.
3. The name(s) of author(s) should be given just beneath the title of the study aligned to the right. Also the affiliation, title, e-mail and phone of the author(s) must be indicated on the bottom of the page as a footnote marked with an asterisk (*).
4. Submitted manuscripts in Turkish must have before the introduction section, the abstract both in Turkish and English, between 200 and 250 words and an extended abstract in English between 600-800 words, summarizing the scope, the purpose, the results of the study and the methodology used. Underneath the abstracts, 3 to 5 keywords that inform the reader about the content of the study should be specified in Turkish and in English. If the manuscript is written in English, it must include an abstract only in English.
5. The manuscripts should contain mainly these components: title, abstract and keywords; extended abstract, body text with sections, footnotes and references.
6. The 6th version of the APA (American Psychological Association) reference style should be used for in-text citation and references list. For information and samples on the APA 6 style please refer to <http://ekoist.istanbul.edu.tr/en/content/information-for-authors/references> and/or REFERENCES section in the Information for Authors.
7. Tables, graphs and figures can be given with a number and a defining title if and only if it is necessary to follow the idea of the article. The title of table should be placed above the table; caption of figure should be placed beneath the figure. Features like demographic characteristics that can be given within the text should not be indicated as tables separately.
8. A title page including author information must be submitted together with the manuscript. The title page is to include fully descriptive title of the manuscript and, affiliation, title, e-mail address, postal address, phone and fax number of the author(s) (see The Submission Checklist).
9. Authors are responsible for all statements made in their work submitted to the Journal for publication.
10. The author(s) can be asked to make some changes in their articles due to peer reviews.
11. A copy of the journal will be sent to each author of the accepted articles upon their request.
12. The manuscripts that were submitted to the journal will not be returned whether they are published or not.

REFERENCES

Although references to review articles can be an efficient way to guide readers to a body of literature, review articles do not always reflect original work accurately. Readers should therefore be provided with direct references to original research sources whenever possible. On the other hand, extensive lists of references to original work on a topic can use excessive space on the printed page. Small numbers of references to key original papers often serve as well as more exhaustive lists, particularly since references can now be added to the electronic version of published papers, and since electronic literature searching allows readers to retrieve published literature efficiently. Papers accepted but not yet included in the issue are published online in the Early View section and they should be cited as “advance online publication”. Citing a “personal communication” should be avoided unless it provides essential information not available from a public source, in which case the name of the person and date

of communication should be cited in parentheses in the text. For scientific articles, written permission and confirmation of accuracy from the source of a personal communication must be obtained.

Reference Style and Format

EKOIST: Journal of Econometrics and Statistics complies with APA (American Psychological Association) style 6th Edition for referencing and quoting. For more information:

- American Psychological Association. (2010). Publication manual of the American Psychological Association (6th ed.). Washington, DC: APA.
- <http://www.apastyle.org>

Citations in the Text

Citations must be indicated with the author surname and publication year within the parenthesis.

If more than one citation is made within the same parenthesis, separate them with (;).

Samples:

More than one citation;

(Esin, et al., 2002; Karasar, 1995)

Citation with one author;

(Akyolcu, 2007)

Citation with two authors;

(Sayiner & Demirci, 2007)

Citation with three, four, five authors;

First citation in the text: (Ailen, Ciambune, & Welch, 2000) Subsequent citations in the text: (Ailen, et al., 2000)

Citations with more than six authors;

(Çavdar, et al., 2003)

Citations in the Reference

All the citations done in the text should be listed in the References section in alphabetical order of author surname without numbering. Below given examples should be considered in citing the references.

Basic Reference Types

Book

a) Turkish Book

Karasar, N. (1995). *Araştırmalarda rapor hazırlama* (8th ed.) [Preparing research reports]. Ankara, Turkey: 3A Eğitim Danışmanlık Ltd.

b) Book Translated into Turkish

Mucchielli, A. (1991). *Zihniyetler* [Mindsets] (A. Kotil, Trans.). İstanbul, Turkey: İletişim Yayınları.

c) Edited Book

Ören, T., Üney, T., & Çölkesen, R. (Eds.). (2006). *Türkiye bilişim ansiklopedisi* [Turkish Encyclopedia of Informatics]. İstanbul, Turkey: Papatya Yayıncılık.

d) Turkish Book with Multiple Authors

Tonta, Y., Bitirim, Y., & Sever, H. (2002). *Türkçe arama motorlarında performans değerlendirme* [Performance evaluation in Turkish search engines]. Ankara, Turkey: Total Bilişim.

e) Book in English

Kamien R., & Kamien A. (2014). *Music: An appreciation*. New York, NY: McGraw-Hill Education.

f) Chapter in an Edited Book

Bassett, C. (2006). Cultural studies and new media. In G. Hall & C. Birchall (Eds.), *New cultural studies: Adventures in theory* (pp. 220–237). Edinburgh, UK: Edinburgh University Press.

g) Chapter in an Edited Book in Turkish

Erkmen, T. (2012). Örgüt kültürü: Fonksiyonları, öğeleri, işletme yönetimi ve liderlikteki önemi [Organization culture: Its functions, elements and importance in leadership and business management]. In M. Zencirkıran (Ed.), *Örgüt sosyolojisi* [Organization sociology] (pp. 233–263). Bursa, Turkey: Dora Basım Yayın.

h) Book with the same organization as author and publisher

American Psychological Association. (2009). *Publication manual of the American psychological association* (6th ed.). Washington, DC: Author.

Article

a) Turkish Article

Mutlu, B., & Savaşer, S. (2007). Çocuğu ameliyat sonrası yoğun bakımda olan ebeveynlerde stres nedenleri ve azaltma girişimleri [Source and intervention reduction of stress for parents whose children are in intensive care unit after surgery]. *Istanbul University Florence Nightingale Journal of Nursing*, 15(60), 179–182.

b) English Article

de Cillia, R., Reisigl, M., & Wodak, R. (1999). The discursive construction of national identity. *Discourse and Society*, 10(2), 149–173. <http://dx.doi.org/10.1177/0957926599010002002>

c) Journal Article with DOI and More Than Seven Authors

Lal, H., Cunningham, A. L., Godeaux, O., Chlibek, R., Diez-Domingo, J., Hwang, S.-J. ... Heineman, T. C. (2015). Efficacy of an adjuvanted herpes zoster subunit vaccine in older adults. *New England Journal of Medicine*, 372, 2087–2096. <http://dx.doi.org/10.1056/NEJMoa1501184>

d) Journal Article from Web, without DOI

Sidani, S. (2003). Enhancing the evaluation of nursing care effectiveness. *Canadian Journal of Nursing Research*, 35(3), 26–38. Retrieved from <http://cjnr.mcgill.ca>

e) Journal Article with DOI

Turner, S. J. (2010). Website statistics 2.0: Using Google Analytics to measure library website effectiveness. *Technical Services Quarterly*, 27, 261–278. <http://dx.doi.org/10.1080/07317131003765910>

f) Advance Online Publication

Smith, J. A. (2010). Citing advance online publication: A review. *Journal of Psychology*. Advance online publication. <http://dx.doi.org/10.1037/a45d7867>

g) Article in a Magazine

Henry, W. A., III. (1990, April 9). Making the grade in today's schools. *Time*, 135, 28–31.

Doctoral Dissertation, Master's Thesis, Presentation, Proceeding

a) Dissertation/Thesis from a Commercial Database

Van Brunt, D. (1997). *Networked consumer health information systems* (Doctoral dissertation). Available from ProQuest Dissertations and Theses database. (UMI No. 9943436)

b) Dissertation/Thesis from an Institutional Database

Yaylalı-Yıldız, B. (2014). *University campuses as places of potential publicness: Exploring the politicals, social and cultural practices in Ege University* (Doctoral dissertation). Retrieved from <http://library.iyte.edu.tr/tr/hizli-erisim/iyte-tez-portali>

c) Dissertation/Thesis from Web

Tonta, Y. A. (1992). *An analysis of search failures in online library catalogs* (Doctoral dissertation, University of California, Berkeley). Retrieved from <http://yunus.hacettepe.edu.tr/~tonta/yayinlar /phd/ ickapak.html>

d) Dissertation/Thesis abstracted in Dissertations Abstracts International

Appelbaum, L. G. (2005). Three studies of human information processing: Texture amplification, motion representation, and figure-ground segregation. *Dissertation Abstracts International: Section B. Sciences and Engineering*, 65(10), 5428.

e) Symposium Contribution

Krinsky-McHale, S. J., Zigman, W. B., & Silverman, W. (2012, August). Are neuropsychiatric symptoms markers of prodromal Alzheimer's disease in adults with Down syndrome? In W. B. Zigman (Chair), *Predictors of mild cognitive impairment, dementia, and mortality in adults with Down syndrome*. Symposium conducted at the meeting of the American Psychological Association, Orlando, FL.

f) Conference Paper Abstract Retrieved Online

Liu, S. (2005, May). *Defending against business crises with the help of intelligent agent based early warning solutions*. Paper presented at the Seventh International Conference on Enterprise Information Systems, Miami, FL. Abstract retrieved from http://www.iceis.org/iceis2005/abstracts_2005.htm

g) Conference Paper - In Regularly Published Proceedings and Retrieved Online

Herculano-Houzel, S., Collins, C. E., Wong, P., Kaas, J. H., & Lent, R. (2008). The basic nonuniformity of the cerebral cortex. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *105*, 12593–12598. <http://dx.doi.org/10.1073/pnas.0805417105>

h) Proceeding in Book Form

Parsons, O. A., Pryzwansky, W. B., Weinstein, D. J., & Wiens, A. N. (1995). Taxonomy for psychology. In J. N. Reich, H. Sands, & A. N. Wiens (Eds.), *Education and training beyond the doctoral degree: Proceedings of the American Psychological Association National Conference on Postdoctoral Education and Training in Psychology* (pp. 45–50). Washington, DC: American Psychological Association.

i) Paper Presentation

Nguyen, C. A. (2012, August). *Humor and deception in advertising: When laughter may not be the best medicine*. Paper presented at the meeting of the American Psychological Association, Orlando, FL.

Other Sources

a) Newspaper Article

Browne, R. (2010, March 21). This brainless patient is no dummy. *Sydney Morning Herald*, 45.

b) Newspaper Article with no Author

New drug appears to sharply cut risk of death from heart failure. (1993, July 15). *The Washington Post*, p. A12.

c) Web Page/Blog Post

Bordwell, D. (2013, June 18). David Koepp: Making the world movie-sized [Web log post]. Retrieved from <http://www.davidbordwell.net/blog/page/27/>

d) Online Encyclopedia/Dictionary

Ignition. (1989). In *Oxford English online dictionary* (2nd ed.). Retrieved from <http://dictionary.oed.com>

Marcoux, A. (2008). Business ethics. In E. N. Zalta (Ed.). *The Stanford encyclopedia of philosophy*. Retrieved from <http://plato.stanford.edu/entries/ethics-business/>

e) Podcast

Dunning, B. (Producer). (2011, January 12). *in Fact: Conspiracy theories* [Video podcast]. Retrieved from <http://itunes.apple.com/>

f) Single Episode in a Television Series

Egan, D. (Writer), & Alexander, J. (Director). (2005). Failure to communicate. [Television series episode]. In D. Shore (Executive producer), *House*; New York, NY: Fox Broadcasting.

g) Music

Fuchs, G. (2004). Light the menorah. On *Eight nights of Hanukkah* [CD]. Brick, NJ: Kid Kosher.

SUBMISSION CHECKLIST

Ensure that the following items are present:

- Cover letter to the editor
 - ✓ The category of the manuscript
 - ✓ Confirming that “the paper is not under consideration for publication in another journal”.
 - ✓ Including disclosure of any commercial or financial involvement.
 - ✓ Confirming that the statistical design of the research article is reviewed.
 - ✓ Confirming that last control for fluent English was done.
 - ✓ Confirming that journal policies detailed in Information for Authors have been reviewed.
 - ✓ Confirming that the references cited in the text and listed in the references section are in line with APA 6.
 - Copyright Transfer Form
 - Permission of previously published copyrighted material if used in the present manuscript
 - Title page
 - ✓ The category of the manuscript
 - ✓ The title of the manuscript
 - ✓ All authors’ names and affiliations (institution, faculty/department, city, country), e-mail addresses
 - ✓ Corresponding author’s email address, full postal address, telephone and fax number
 - ✓ ORCIDs of all authors.
 - Main Manuscript Document
 - ✓ The title of the manuscript
 - ✓ Abstract (200-250 words)
 - ✓ Key words: 3 to 5 words
 - ✓ Main article sections
 - ✓ Grant support (if exists)
 - ✓ Conflict of interest (if exists)
 - ✓ Acknowledgement (if exists)
 - ✓ References
 - ✓ All tables, illustrations (figures) (including title, description, footnotes)
-

TELİF HAKKI DEVİR FORMU / COPYRIGHT TRANSFER FORM



Istanbul Üniversitesi
Istanbul University

EKOIST: Ekonometri ve İstatistik Dergisi
EKOIST Journal of Econometrics and Statistics

Telif Hakkı Devir Formu
Copyright Transfer Form

Sorumlu yazar <i>Responsible/Corresponding author</i>	
Makalenin başlığı <i>Title of manuscript</i>	
Kabul Tarihi <i>Acceptance date</i>	
Yazarların listesi <i>List of authors</i>	

Sıra No	Adı-Soyadı <i>Name - Surname</i>	E-Posta <i>E-mail</i>	İmza <i>Signature</i>	Tarih <i>Date</i>
1				
2				
3				
4				
5				

Makalenin türü (Araştırma makalesi, Derleme, Kısa bildiri, v.b.) <i>Manuscript Type (Research Article, Review, Short communication, etc.)</i>	
---	--

Sorumlu yazarın, <i>Responsible/Corresponding author's,</i>	
---	--

Çalıştığı kurum	<i>(University/company/institution)</i>
Posta adresi	<i>(Address)</i>
e-posta	<i>(e-mail)</i>
Telefon no; GSM	<i>(Phone / mobile phone)</i>

Yazarlar kabul ederler:
Sunulan makalenin yazar(lar)ın orijinal çalışması olduğunu ve intihal yapmadıklarını, Tüm yazarların bu çalışmaya aslı olarak katılmış olduklarını ve bu çalışma için her türlü sorumluluğu aldıklarını, Tüm yazarların sunulan makalenin son halini gördüklerini, onayladıklarını ve başvurduklarını, Makalenin başka bir yerde basılmadığını veya basılmak için sunulmadığını, Makalede bulunan metnin, şekillerin ve dökümanların diğer şahıslara ait olan Telif Haklarını ihlal etmediğini kabul ve taahhüt ederler. Sunulan makale üzerindeki mali haklarını, özellikle işleme, çoğaltma, temsil, basım, yayım, dağıtım ve İnternet yoluyla iletim de dahil olmak üzere her türlü umuma iletim haklarını İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ'ni yetkilili makamlarınca sınırsız olarak kullanılmak üzere İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ'ne devretmeyi kabul ve taahhüt ederler. Buna rağmen yazarların veya varsa yazarların işverenin patent hakları, yazar(lar)ın gelecekte kitaplarında veya diğer çalışmalarında makalenin tümünü ücret ödemeksizin kullanma hakkı makaleyi satmamak koşuluyla kendi amaçları için çoğaltma hakkı gibi fikri mülkiyet hakları saklıdır. Bununla beraber yazar(lar) makaleyi çoğaltma, postayla veya elektronik yolla dağıtma hakkına sahiptir. Makalenin herhangi bir bölümünün başka bir yayında kullanılmasına İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ'nin yayımcı kuruluş olarak belirlenmesi ve Dergiye atıfta bulunulması şartıyla izin verilir. Atıf yapılırken Dergi Adı, Makale Adı, Yazar(lar)ın Adı, Soyadı, Cilt No, Sayı No ve Yıl verilmelidir. Yayımlanan veya Yayına kabul edilmeden makalelerle ilgili dökümanlar (fotoğraf, orijinal şekil vb.) karar tarihinden başlamak üzere bir yıl süreyle İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ'nce saklanır ve bu sürenin sonunda imha edilir. Ben/Biz, telif hakkı ihlali nedeniyle üçüncü şahıslarca istenecek hak talebi veya açılacak davalarda İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ ve Dergi Editörlerinin hiçbir sorumluluğundan olmadığımız, tüm sorumluluğum yazarlara ait olduğunu taahhüt ederim/ederiz. Ayrıca Ben/Biz makalede hiçbir suç unsuru veya kanuna aykırı ifade bulunmadığını, araştırma yapılırken kanuna aykırı herhangi bir malzeme ve yöntem kullanmadığımızı taahhüt ederim/ederiz. Bu telif hakkı formu tüm yazarlar tarafından imzalanmalıdır/onaylanmalıdır. Formun ayrı kopyaları (tamamlanmış olarak) farklı kurumlarda bulunan yazarlar tarafından sunulabilir. Ancak, tüm imzaların orijinal veya kamtlanabilir onaylı olması gerekir.

The authors agree that
The manuscript submitted is his/her/their own original work and has not been plagiarized from any prior work, all authors participated in the work in a substantive way and are prepared to take public responsibility for the work, all authors have seen and approved the manuscript as submitted, the manuscript has not been published and is not being submitted or considered for publication elsewhere, the text, illustrations, and any other materials included in the manuscript do not infringe upon any existing copyright or other rights of anyone. Notwithstanding the above, the Contributor(s) or, if applicable the Contributor's Employer, retain(s) all proprietary rights other than copyright, such as patent rights: to, use of charge, all parts of this article for the author's future works in books, lectures, classroom teaching or oral presentations, the right to reproduce the article for their own purposes provided the copies are not offered for sale. However, reproduction, posting, transmission or other distribution or use of the article or any material contained therein, in any medium as permitted hereunder, requires a citation to the Journal and appropriate credit to İSTANBUL UNIVERSITY as publisher, suitable in form and content as follows: Title of article, author(s), journal title and volume/issue, Copyright© year. All materials related to manuscripts, accepted or rejected, including photographs, original figures etc., will be kept by İSTANBUL UNIVERSITY for one year following the editor's decision. These materials will then be destroyed. I/We indemnify İSTANBUL UNIVERSITY and the Editors of the Journals, and hold them harmless from any loss, expense or damage occasioned by a claim or suit by a third party for copyright infringement, or any suit arising out of any breach of the foregoing warranties as a result of publication of my/our article. I/We also warrant that the article contains no libelous or unlawful statements and does not contain material or instructions that might cause harm or injury. This copyright form must be signed/tratified by all authors. Separate copies of the form (completed in full) may be submitted by authors located at different institutions; however, all signatures must be original and authenticated.

Sorumlu yazarın; <i>Responsible/Corresponding author's;</i>	İmza/Signature	Tarih/Date
	/...../.....

