



Önerilen atf şekli: Hasan Dinçer - Hüsne Karakuş, “Yenilenebilir Enerjinin Sürdürülebilir Ekonomik Kalkınma Üzerindeki Etkisi: BRICS ve MINT Ülkeleri Üzerine Karşılaştırmalı Bir Analiz”, *Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi* 1/1 (2020), 100-123.

YENİLENEBİLİR ENERJİNİN SÜRDÜRÜLEBİLİR EKONOMİK KALKINMA ÜZERİNDEKİ ETKİSİ: BRICS VE MINT ÜLKELERİ ÜZERİNE KARŞILAŞTIRMALI BİR ANALİZ

Hasan DİNÇER*

ORCID ID: 0000-0002-8072-031X

Hüsne KARAKUŞ**

ORCID ID: 0000-0003-1354-9580

Geliş Tarihi: 12/02/2020

Kabul Tarihi: 11/04/2020

Öz: Bu çalışmada yenilenebilir enerji kullanımının sürdürülebilir ekonomik kalkınma üzerindeki etkisi incelenmektedir. Bu bağlamda, BRICS ve MINT ülkelerine ait 1990-2015 dönem aralığındaki yıllık veriler inceleme kapsamına alınmıştır. Çalışmanın analiz sürecinde Engle Granger eşbütünlük ve Toda Yamamoto nedensellik analizi yöntemlerinden faydalanılmıştır. Elde edilen analiz sonuçlarına göre, BRICS ülkeleri olan Rusya, Çin ve Güney Afrika’da ve MINT ülkelerinden olan Endonezya’da yenilenebilir enerjiler ile ekonomik kalkınma arasında uzun vadeli bir ilişkinin olduğu belirlenmiştir. Belirtilen hususlara ek olarak, Toda Yamamoto nedensellik analiz sonuçlarına göre, Brezilya ve Çin’de yenilenebilir enerjilerin sürdürülebilir ekonomik kalkınmanın en önemli nedenlerinden biri olduğu tespit edilmiştir. Buna karşın, diğer ülkelerde bu ilişkinin olmadığı tespit edilmiştir. Bu sonuçlar dikkate alındığında, sürdürülebilir ekonomik kalkınma için, yenilenebilir enerji kullanımının BRICS ülkeleri için daha önemli olduğu görülmektedir. Bu bağlamda, BRICS ülkelerinin yenilenebilir enerji yatırımlarına daha fazla önem vermesinin yerinde olacağı düşünülmektedir. Bu amaca ulaşabilmek için, devletlerin vergi indirimi ve lokasyon temini gibi hususlar ile yenilenebilir enerji yatırımcılarının ilgisini çekmesi gerekmektedir. Bu durum belirtilen bu ülkelerin sürdürülebilir ekonomik kalkınmasına ciddi anlamda katkı sağlayacaktır.

Anahtar Kelimeler: Yenilenebilir Enerji, Ekonomik Kalkınma, Engle Granger, Toda Yamamoto.

* Doç. Dr., İstanbul Medipol Üniversitesi İşletme ve Yönetim Bilimleri Fakültesi Uluslararası Ticaret ve Finansman Bölümü, hdincer@medipol.edu.tr

** İstanbul Medipol Üniversitesi İşletme ve Yönetim Bilimleri Fakültesi Uluslararası Ticaret ve Finansman Bölümü Öğrencisi, husne.karakus@std.medipol.edu.tr

THE EFFECT OF RENEWABLE ENERGY ON SUSTAINABLE ECONOMIC DEVELOPMENT: A COMPARATIVE ANALYSIS ON BRICS AND MINT COUNTRIES

Abstract: This study examines the impact of renewable energy use on sustainable economic development. In this context, annual data in the period of 1990-2015 belonging to BRICS and MINT countries are included in the scope of the review. In the analysis process of the study, Engle Granger cointegration and Toda Yamamoto causality analysis methods are considered. According to the analysis results obtained, it is determined that there is a long-term relationship between renewable energies and economic development in BRICS countries of Russia, China and South Africa and MINT countries of Indonesia. In addition to the mentioned issues, according to Toda Yamamoto causality analysis results, it has been determined that renewable energy usage is one of the most important causes of sustainable economic development in Brazil and China. However, it has been determined that there is no such a relationship in other countries. Considering these results, it is seen that the use of renewable energy is more important for BRICS countries for sustainable economic development. In this context, it is considered that BRICS countries would attach more importance to renewable energy investments. In order to achieve this goal, states need to attract the attention of renewable energy investors and issues such as tax reduction and location supply. This will significantly contribute to the sustainable economic development of these countries.

Keywords: Renewable Energy, Economic Development, Engle Granger, Toda Yamamoto.

GİRİŞ

Enerji, iş yaparken veya harekette bulunurken sarf edilen güç anlamına gelmektedir. Dolayısıyla, hayatın her alanında enerjiye ihtiyaç duyulmaktadır. Özellikle üretim faaliyetinde bulunurken enerji açığa çıkmaktadır. Bu enerjiler ise çeşitli kaynaklardan sağlanmaktadır. Bu noktada enerji kaynakları ülkeler için çok önemli bir hale gelmektedir. Enerji ihtiyacı, teknolojinin gelişmesi ve nüfusun artmasına bağlı olarak artmaktadır. Bu bağlamda, enerji ülkelerin sosyal ve ekonomik hususlarına birçok farklı şekilde etkilemektedir. Bireylerin sosyal refahının artması ve şirketlerin kar etmesi adına, kullanılacak enerjinin varlığı da önemli olmaktadır. Fakat kullanılan enerjinin de bir ömrü bulunmaktadır. Bu durumda da alternatif kaynaklara olan ihtiyaç artmaktadır.¹

¹Hayati Doğanay - Ogün Coşkun, "Enerji Kaynakları", *Pegem Atıf İndeksi* (2017), 1-328; Özgecan Karaca, *İstanbulda Mevcut Bir Büro Yapısının Enerji Etkin Yenilenmesi* (İstanbul: İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 2011).



Ülkelerin sosyal refahının ve ekonomik kalkınmasının sağlanabilmesi adına enerji önemli bir konu olmaktadır. Bir ülkenin nüfusu arttığında ve teknolojisi geliştiğinde kullanılan enerji miktarı fazla olmaktadır. Bu noktada, kullanılan enerjinin sürdürülebilir olması gerekmektedir. Enerjinin sürdürülebilir olması için ise yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanılması gerekmektedir. Yenilenebilir enerji kaynakları, tabiatın kendi döngüsü içerisinde varlığını sürekli devam ettiren enerjiler anlamına gelmektedir. Bu çerçevede, ülkelerin sürdürülebilir ekonomik kalkınmayı sağlaması adına yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanılabilir durumda olmaları gerekmektedir. Bu sayede, bireyler ve kurumlar yenilenebilir enerjiler sayesinde hiçbir kısıt yaşamadan enerji ihtiyaçlarını karşılayabilmektedirler.²

Ülkelerin enerji taleplerini hiçbir kesinti yaşamadan karşılaması için yenilenebilir enerji kaynaklarını kullanması gerekmektedir. Sürdürülebilir kalkınma, gelecekteki nesillerin taleplerini karşılama imkanını ortadan kaldırmadan, şimdiki nesillerin ihtiyaçlarını karşılamaktır. Bu bağlamda, yenilenebilir enerji kaynaklarının varlığı sürdürülebilir kalkınma için önemli olmaktadır.³ Bundan dolayı, enerji tüketimi ile ekonomik kalkınma arasında iki yönlü bir ilişkiden söz edilebilmektedir. Ekonomik olarak kalkınmış bir ülkede enerji tüketimi fazla olmaktadır. Bu çerçevede, enerji kaynaklarının varlığı önemli olmaktadır. Diğer taraftan, enerji tüketimi fazla olan bir ülke ise ekonomik anlamda kalkınmaktadır. Fakat kalkınmanın uzun vadede olması enerji kaynaklarının sürdürülebilir olmasına bağlı olmaktadır. Dolayısıyla ülkelerin sürdürülebilir ekonomik kalkınmayı sağlaması için yenilenebilir enerji kaynaklarını kullanması gerekmektedir.⁴

Bu doğrultuda, yenilenebilir enerji kaynaklarının varlığı sürdürülebilir ekonomik kalkınma için önemli olmaktadır. Sürdürülebilir ekonomik kalkınmayı sağlamak için ülkelerin yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımını teşvik etmesi gerekmektedir.⁵ Belirtilen hususa paralel olarak, bu çalışmada yenilenebilir enerji kullanımının sürdürülebilir ekonomik kalkınma üzerindeki etkisi incelenmektedir. Bu bağlamda,

² Emre Çıtak - Pınar Buket Kılınç Pala, "Yenilenebilir Enerjinin Enerji Güvenliğine Etkisi", *Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi* 25 (2016), 79-102.

³ Turan Ergün & Nesrin Çobanoğlu, "Sürdürülebilir Kalkınma ve Çevre Etiği", *Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi* 3/1 (2017), 3; İbrahim Al, "Sürdürülebilir Kalkınma ve Yeşil Ekonomi: Türkiye İçin Bir Endeks Önerisi", *Hitit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi* 12/1 (2019), 112-124.

⁴ Hasan Dinçer vd., "Identifying Causality Relationship Between Energy Consumption and Economic Growth in Developed Countries", *International Business and Accounting Research Journal* 1/2 (2017), 71-81; Hasan Dinçer vd., "A Strategic Approach to Reduce Energy Imports of E7 Countries: Use of Renewable Energy," *Handbook of Research on Economic and Political Implications of Green Trading and Energy Use*, IGI Global (2019), 18-38.

⁵ Sedat Alataş, *Ekonomik Kalkınmayı Belirleyen Faktörler: Ampirik Bir Analiz* (Aydın: Adnan Menderes Üniversitesi, Sosyal Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 2014).

MINT ve BRICS ülkeleri inceleme kapsamına alınarak karşılaştırmalı bir analiz gerçekleştirilmiştir. Bahsi geçen bu ülkelere ait 1990 ve 2015 dönem aralığındaki yıllık veriler dikkate alınmıştır. Bu çalışmanın literatürdeki çalışmalara kıyasla birçok özgünlüğü bulunmaktadır. Literatürde ekonomik büyüme ve yenilenebilir enerji arasındaki ilişki incelenmiştir. Fakat yenilenebilir enerji kaynakları ile sürdürülebilir ekonomik kalkınma konusu üzerinde çok fazla durulmamaktadır. Dolayısıyla yenilenebilir enerjilerin sürdürülebilir ekonomik kalkınma üzerindeki etkisinin BRICS ve MINT ülkeleri kapsamında karşılaştırılarak anlatılması ilk defa bu çalışmada yapılmaktadır. Belirtilen hususa ek olarak, Engle-Granger eşbütünleşme ve Toda Yamamoto nedensellik analizleri aynı anda bu ülke grupları için ilk defa bu çalışmada dikkate alınmaktadır. Bu durumun da çalışmanın metodolojik anlamda özgünlüğünü arttırdığı düşünülmektedir.

Çalışma 5 bölümden oluşmaktadır. Bu bölüm giriş kısmı olup, konu ile ilgili temel bilgilere yer verilmiştir. Ayrıca, çalışmanın ikinci bölümünde ise literatürdeki benzer çalışmalar özetlenecektir. Öte yandan, çalışmanın üçüncü bölümünde ise analiz sürecinde dikkate alınacak yöntemler hakkında bilgi verilecektir. Elde edilen analiz sonuçları ise çalışmanın dördüncü bölümünde paylaşılacaktır. Çalışmanın son bölümünde ise çözüm önerileri sunulacaktır.

1. LİTERATÜR TARAMASI

Literatürde yenilenebilir enerjinin ekonomik büyüme üzerindeki etkisine ilişkin birçok çalışma bulunmaktadır. Çalışmanın detaylarına Tablo 1’de yer verilmiştir.

Tablo 1: Yenilenebilir Enerji ve Ekonomik Kalkınmaya Yönelik Yapılan Çalışmalar

Yazar	Kapsam	Yöntem	Sonuç
Dai vd. (2016)	Çin	Panel Regresyon	Yenilenebilir enerjilerin kullanımı uzun vadede maliyetleri artırmamaktadır. Endüstrilerin gelişmesini, çevre emisyonlarını azaltmayı, enerji yapısını yeniden şekillendirmeyi ve yeni iş imkanları sağlayarak ekonomik kalkınmayı sağlamaktadır.
Inglesi-Lotz (2016)	OECD ülkeleri	Panel Regresyon	Yenilenebilir enerji tüketiminin ekonomik büyümeye olan katkısı büyük olmaktadır. Bu bağlamda, yenilenebilir enerjilerin kullanılması teşvik edilmelidir.
Liu (2016)	2000-2010 dönem aralığında Çin'deki 31 il	Panel Regresyon	Yenilenebilir enerji üretimi yapan ülkeler ekonomik olarak büyümektedirler. Fakat yenilenebilir enerji üretemeyen ülkeler bu durumdan olumsuz etkilenmektedir. Bu bağlamda ülkelerin ekonomik olarak büyümeleri için yenilenebilir enerji kaynaklarının üretilir hale getirilmesi gerekmektedir.



Oji vd. (2016)	Afrika	Literatür Taraması	Sürdürülebilir ekonomik kalkınmayı sağlamanın bir yolu yenilenebilir enerji kaynaklarını kullanmaktan geçmektedir. Bu bağlamda, ülkelerin bu kaynakları kullanabilmesi için yeni modellerin oluşturulması gerekmektedir.
Khoshnevis Yazdi ve Shakouri (2017)	1992-2014 dönem aralığında İran	Otomatik regresif dağıtılmış gecikme (ARDL) modeli, VECM Granger nedensellik testi	Yenilenebilir enerjilerin üretim ve tüketim seviyelerini etkileyen birçok faktör bulunmaktadır. Bunların başında ise bir ülkenin ekonomik kalkınma düzeyi gelmektedir. Ülkelerin yenilenebilir enerji tüketimi ne kadar fazla olursa ekonomik kalkınmaları da o kadar fazla olmaktadır.
Diñer vd. (2017)	22 gelişmiş ülkenin yıllık verileri	Dimutrescu Hurlin Panel nedensellik analizi	Enerji tüketiminin ekonomik kalkınma üzerinde etkisi bulunmaktadır. Bu bağlamda enerji tüketiminde yaşanan kısıtlamalar ekonomik büyümeyi etkilemektedir. Ekonomisi büyüyen ülkeler daha fazla enerji tüketmektedirler.
Kutan vd. (2018)	1990-2012 dönem aralığında Brezilya, Çin, Hindistan ve Güney Afrika	Panel Regresyon	Doğrudan yabancı yatırımlar ve borsada yaşanan gelişmeler yenilenebilir enerji tüketimini teşvik etmektedir. Ayrıca yenilenebilir enerjilerin kullanımını karbondioksit emisyonlarını azaltmakta ve ekonomik kalkınmayı artırmaktadır.
Zhang vd. (2018)	1990-2014 dönem aralığında Pakistan'daki enerji tüketimi	İki aşamalı en küçük kare (2SLS) ve Granger Analizi	Kişi başına düşen gelirin az olması nedeniyle yenilenebilir enerji kaynaklarının tüketimi az olmaktadır. Bundan dolayı, ekonomik büyümeyi sağlamak için GSYİH güçlendirmek gerekmektedir.
Riti vd. (2018)	Çin	Otomatik regresif dağıtılmış gecikme (ARDL) modeli, Granger nedensellik testi	Yenilenebilir enerji kaynaklarına olan talebin artması ülkelerin ekonomik büyümelerine bağlı olmaktadır. Ekonomik anlamda kalkınmış olan bir ülkenin yenilenebilir enerji talebi de değişmektedir.
Paramati vd. (2018)	1980-2012 dönem aralığında G20 ülkeleri	Panel Regresyon	Yenilenebilir enerji tüketiminin ekonomik kalkınmaya etkisi yenilemez enerjilerin kullanımından daha fazla olmaktadır.
Soukiazis vd. (2019)	2004-2015 dönemine ait 28 OECD ülkesi	Panel Regresyon	Yenilenebilir enerji tüketimi çevre kirliliğini azaltmaktadır. Bu çerçevede, yenilenebilir enerji tüketiminin seviyesi ülkelerin ekonomik kalkınmaları üzerinde etkili olmaktadır.
Baloch vd. (2019)	1990-2015 dönemine ait BRICS ülkeleri	Artırılmış ortalama grup (AMG) panel analizi	Yenilenebilir enerji kaynaklarının varlığı karbondioksit emisyonlarını azaltmaktadır. Ayrıca, doğal kaynakların varlığı sanayileşmeyi de etkilemektedir.
Vasylieva vd. (2019)	2000-2016 dönem aralığında AB ülkeleri ve Ukrayna	Panel Regresyon	GSYİH büyümesi ülkelerin hem çevresel hem de sosyal boyutunu bozmaktadır. Bundan dolayı sürdürülebilir kalkınmayı sağlamak için ekonomik, çevresel ve sosyal boyutların birlikte değerlendirilmesi gerekmektedir.

Paramati vd. (2019)	Çin Halk Cumhuriyeti'ndeki 28 il	Panel Regresyon	Çin'in dünyada karbondioksit emisyonuna katkısı %28 olurken, GSYİH'a oranı %17 olmaktadır. Bu nedenle ülkelerin ekonomik kalkınmayı sağlaması için karbondioksit emisyonunu azaltacak enerjilerin kullanımına geçmesi gerekmektedir.
Ahmed ve Shimada (2019)	Gelişmiş ve gelişmekte olan 30 ülke	Panel birim kök testi, pedroni eşbütünlük analizi, Dimutrescu- Hurlin testi	Sürdürülebilir ekonomik kalkınmayı sağlamak için ülkelerin yenilenebilir enerji yatırımları yapması gerekmektedir. Bunun için politika yapıcılarının vergi indirimi ve sübvansiyonlar sağlaması gerekmektedir.
Alvarado vd. (2019)	1971-2017 dönem aralığındaki 110 ülke	DOLS, PDOLS yöntemi, Granger nedensellik testi	Sürdürülebilir ekonomik kalkınma için çevre kirliliği yapmayan, kıt kaynak olmayan ve kentleşmeyi sağlayan enerjilerin kullanılması gerekmektedir. Bunları sağlayacak taraf ise politika yapıcılar olmaktadır.
Zafar vd. (2019)	1990-2015 dönem aralığında Asya Pasifik Ekonomik İş birliği ülkelerinde bulunan 16 kişi	Panel birim kök testi, Westerlund eşbütünlük testi	Araştırma ve geliştirme harcamaları ekonomik büyümeyi artırmaktadır. Bu bağlamda enerji tüketiminin ekonomik büyüme üzerinde etkisi bulunmaktadır. Ülkeler AR&GE harcamaları yaparak yenilenebilir enerji kullanımını artırabilirler ve bu sayede ekonomik kalkınmayı da sağlamış olurlar.
Singh vd. (2019)	1995-2016 dönem aralığında 20 gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler	Panel Regresyon	Gelişmekte olan ülkelerin yenilenebilir enerji kullanımının ekonomik kalkınmaya etkisi, gelişmiş ülkelere nazaran daha yüksek olmaktadır. Bu bağlamda, sürdürülebilir ekonomik kalkınmayı sağlamak için gelişmekte olan ülkelerin yenilenebilir enerji kullanımını artırması gerekmektedir.
Eren vd. (2019)	Hindistan	DOLS, Granger Nedensellik Testi	Finansal gelişme ve ekonomik büyüme yenilenebilir enerjilerin kullanımına katkıda bulunmaktadır. Yenilenebilir enerji ile ekonomik büyüme arasında çift yönlü bir ilişki bulunmaktadır.
Razmi vd. (2020)	1990-2014 dönem aralığında İran	Otomatik regresif dağıtılmış gecikme (ARDL) modeli, birim kök testi	Borsa değeri hem ekonomik kalkınmayı hem de yenilenebilir enerji tüketimini etkilemektedir. Bu bağlamda borsa ekonomik kalkınmayı ve yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımını teşvik etmektedir.

Tablo 1'de literatürde yapılmış benzer çalışmaların özetlerine yer verilmiştir. Soukiazis vd. (2019) çalışmalarında yenilenebilir enerji ve çevre kirliliğinin sürdürülebilir ekonomik kalkınma üzerindeki etkisini incelemişlerdir. 2004-2015 dönemine ait 28 OECD ülkesi inceleme kapsamına alınmıştır. Çalışma panel veri analizi ile test edilmiştir. Netice itibarıyla, yenilenebilir enerji tüketiminin çevre kirliliğini



azalttığı tespit edilmiştir. Bu çerçevede, yenilenebilir enerji tüketimi seviyesinin ülkelerin ekonomik kalkınmaları üzerinde etkili olduğu vurgulanmıştır. Bu çalışmalara paralel olarak, Kutan vd. (2018) yenilenebilir enerji tüketiminin karbondioksit emisyonu ve ekonomik kalkınma üzerindeki etkisini araştırmışlardır. 1990-2012 dönem aralığında Brezilya, Çin, Hindistan ve Güney Afrika inceleme kapsamına alınmıştır. Söz konusu çalışma panel veri analizi ile incelenmiştir. Sonuç olarak, doğrudan yabancı yatırımların ve borsada yaşanan gelişmelerin yenilenebilir enerji tüketimini teşvik ettiği belirlenmiştir. Ayrıca yenilenebilir enerjilerin kullanımı karbondioksit emisyonlarını azaltmakta ve ekonomik kalkınmayı artırmakta olduğu tespit edilmiştir.

Baloch vd. (2019) çalışmalarında doğal kaynaklar, yenilenebilir enerji ve ekonomik kalkınmanın karbondioksit emisyonu üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Çalışmada 1990-2015 dönemine ait BRICS ülkeleri inceleme kapsamına alınmıştır. Artırılmış ortalama grup (AMG), panel regresyon ile test edilmiştir. Yenilenebilir enerji kaynaklarının varlığının karbondioksit emisyonlarını azaltmakta olduğu belirlenmiştir. Öte yandan, doğal kaynakların varlığının sanayileşmeyi de etkilediği vurgulanmıştır. Vasylieva vd. (2019) ise çalışmalarında sürdürülebilir kalkınmanın ekonomik, çevresel ve sosyal boyutunu araştırmışlardır. 2000-2016 dönem aralığında AB ülkeleri ve Ukrayna inceleme kapsamına alınmıştır. Söz konusu çalışma panel veri analizi ile test edilmiştir. Netice itibarıyla, GSYİH büyümesinin ülkelerin hem çevresel hem de sosyal boyutunu bozduğu belirlenmiştir. Bundan dolayı sürdürülebilir kalkınmayı sağlamak için ekonomik, çevresel ve sosyal boyutların birlikte değerlendirilmesi gerektiği vurgulanmıştır.

Zhang vd. (2018) çalışmalarında yenilenebilir enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. 1990-2014 dönem aralığında Pakistan'daki enerji tüketimi inceleme kapsamına alınmıştır. Söz konusu çalışma iki aşamalı en küçük kare (2SLS) ve Granger Analizi ile test edilmiştir. Kişi başına düşen gelirin az olması nedeniyle yenilenebilir enerji kaynaklarının tüketiminin az olduğu belirlenmiştir. Bundan dolayı, ekonomik büyümeyi sağlamak için GSYİH güçlendirmek gerektiği vurgulanmıştır. Benzer bir çalışmayı ise Paramati vd. (2018) yapmışlardır. Yenilenebilir ve yenilemez enerji tüketiminin tarım, sanayi, hizmetler ve GSYİH üzerindeki etkisini incelemişlerdir. 1980-2012 dönem aralığında G20 ülkeleri inceleme kapsamına alınmıştır. Söz konusu çalışma, panel veri analizi ile incelenmiştir. Yenilenebilir enerji tüketiminin ekonomik kalkınmaya etkisi yenilemez enerjilerin kullanımından daha fazla olduğu tespit edilmiştir.

Yenilenebilir enerji ile ekonomik kalkınma arasındaki ilişkinin ele alındığı başka çalışmalarda bulunmaktadır. Paramati vd. (2019) çalışmalarında çevresel sorunlar ile ekonomik kalkınma arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Çalışmada Çin Halk

Cumhuriyeti'ndeki 28 il inceleme kapsamına alınmıştır. Ayrıca çalışma panel veri analizi yöntemiyle test edilmiştir. Netice itibariyle, Çin'in dünyada karbondioksit emisyonuna katkısı %28 olurken; GSYİH'a oranı %17 olduğu belirlenmiştir. Bu nedenle ülkelerin ekonomik kalkınmayı sağlaması için karbondioksit emisyonunu azaltacak enerjilerin kullanımına geçmesi gerektiği vurgulanmıştır. Dai vd. (2016) yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının ekonomi ve çevre üzerindeki etkisinin belirlenmesini amaçlamışlardır. Çin ülkesi inceleme kapsamına alınmıştır. Söz konusu araştırma, General equilibrium model (CGE) ile ele alınmıştır. Sonuç olarak, yenilenebilir enerjilerin kullanımının uzun vadede maliyetleri artırmadığı belirlenmiştir. Endüstrilerin gelişmesini, çevre emisyonlarını azaltmayı, enerji yapısını yeniden şekillendirmeyi ve yeni iş imkanları sağlayarak ekonomik kalkınmayı sağladığı vurgulanmıştır.

Ahmed ve Shimada (2019) çalışmalarında yenilenebilir enerji tüketiminin sürdürülebilir ekonomik kalkınma üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Gelişmiş ve gelişmekte olan 30 ülke inceleme kapsamına alınmıştır. Çalışma Panel birim kök testi, pedroni eşbütünlük analizi, Dimutrescu- Hurlin testleriyle incelenmiştir. Çalışmanın sonucu olarak, sürdürülebilir ekonomik kalkınmayı sağlamak için ülkelerin yenilenebilir enerji yatırımları yapması gerektiği belirtilmiştir. Bunun için politika yapıcılarının vergi indirimi, sübvansiyonlar sağlaması gerektiği yönünde önerilerde bulunulmuştur. Liu (2016) yenilenebilir enerji üretiminin ve tüketiminin ekonomik kalkınma ve gelir üzerindeki etkilerini anlatmıştır. 2000-2010 dönem aralığında Çin'deki 31 il inceleme kapsamında değerlendirilmiştir. Panel veri analizi ile incelenmiştir. Yenilenebilir enerji üretimi yapan ülkelerin ekonomik olarak büyüdüğü belirtilmiştir. Fakat yenilenebilir enerji üretemeyen ülkelerin bu durumdan olumsuz etkilendiği vurgulanmıştır. Bu bağlamda ülkelerin ekonomik olarak büyümeleri için yenilenebilir enerji kaynaklarını üretebilir hale getirilmesi gerektiği önerilmiştir.

Yenilenebilir enerjilerin ülke üzerindeki etkisini anlatan birçok faktörün üzerinde durulmaktadır. Alvarado vd. (2019) çalışmalarında kentsel yoğunlaşma, yenilenemez enerji tüketimi ve kişi başına düşen GSYİH arasındaki ilişkiyi değerlendirmişlerdir. Bu bağlamda, 1971-2017 dönem aralığındaki 110 ülke inceleme kapsamına alınmıştır. Çalışma DOLS, PDOLS yöntemi, Granger nedensellik testi ile incelenmiştir. Sonuç olarak, sürdürülebilir ekonomik kalkınma için çevre kirliliği yapmayan, kıt kaynak olmayan ve kentleşmeyi sağlayan enerjilerin kullanılması gerektiği belirlenmiştir. Bunları sağlayacak kişinin ise politika yapıcılar olduğu belirtilmiştir. Khoshnevis Yazdi ve Shakouri (2017) çalışmalarında ekonomik büyüme, yenilenebilir enerji, enerji tüketimi, ticaret açıklığı ve kentleşme gibi değişkenlerin aralarındaki ilişkileri ele almışlardır. 1992-2014 dönem aralığında İran ülkesi inceleme kapsamına alınmıştır. Ele alınan bu çalışma Otomatik regresif dağıtılmış gecikme (ARDL) modeli, VECM Granger nedensellik testi ile incelenmiştir.



Yenilenebilir enerjilerin üretim ve tüketim seviyelerini etkileyen birçok faktörün bulunduğu ve bunların başında bir ülkenin ekonomik kalkınma düzeyi geldiği belirtilmiştir. Aynı zamanda, ülkelerin yenilenebilir enerji tüketimi ne kadar fazla olursa ekonomik kalkınmalarının da o kadar fazla olduğu vurgulanmıştır. Benzer çalışmayı Riti vd. (2018) de yapmıştır. Karbondioksit emisyonları, ekonomik büyüme, yenilenebilir enerji tüketimi ve nüfus arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Çin ülkesi inceleme kapsamına alınarak değerlendirilmiştir. Söz konusu çalışma, otomatik regresif dağıtılmış gecikme (ARDL) modeli, Granger nedensellik testi ile incelenmiştir. Netice itibariyle, yenilenebilir enerji kaynaklarına olan talebin artması ülkelerin ekonomik büyümelerine bağlı olduğu belirtilmiştir. Ekonomik anlamda kalkınmış olan bir ülkenin yenilenebilir enerji talebinin de değişmekte olduğu vurgulanmıştır.

Yapılan literatür taraması neticesinde, yenilenebilir enerji kaynakları ile sürdürülebilir ekonomik kalkınma konularının birçok araştırımcı tarafından incelendiği görülmüştür. İlgili çalışmaların bazıları tek yöntemle incelenirken; bazıları birden fazla yöntemle incelenmiştir. Aynı zamanda ele alınan bazı çalışmalarda tek ülke kapsama alınırken; bazılarında birden fazla ülke inceleme kapsamına alınmıştır. Genel anlamda, yenilenebilir enerji, ekonomik kalkınma, ekonomik büyüme, kentleşme, yenilenemez enerji, enerji tüketimi, nüfus, GSYİH gibi konular üzerinde durulmuştur. Bu çalışmalar çoğunlukla Panel veri analizi ile ele alınmıştır. Dolayısıyla farklı ve birden fazla yöntemin ele alındığı bir çalışmaya ihtiyaç vardır. Bu çalışma yenilenebilir enerjinin sürdürülebilir ekonomik kalkınmaya etkisini BRICS ve MINT ülkelerinin karşılaştırılarak tespit etmeyi amaçlamaktadır.

2. YÖNTEM

Bu çalışmanın analiz sürecinde, Engle Granger eşbütünleşme ve Toda Yamamoto nedensellik analizlerinden faydalanılacaktır. Engle Granger eşbütünleşme analizi iki değişken arasındaki uzun süreli ilişkinin tespit edilmesinde dikkate alınmaktadır. Bu süreçte ilk olarak, değişkenler durağanlık analizine tabi tutulmaktadır. Bu yöntemin ön koşulu olarak her iki değişkenin de doğal formuyla durağan olmaması gerekmektedir. Buna karşın, koşul gereği bu değişkenler birinci farkları alınca da durağan hale gelmelidirler. Aksi durumda, bu yöntemin kullanılabilmesi mümkün değildir. Daha sonra, bu değişkenler regresyon analizine tabi tutulmaktadır. Belirtilen bu regresyon analizi sonucunda hata terimlerine ait veri seti elde edilmektedir. Analizin son aşamasında, bu veri setine tekrar birim kök testi yapılmaktadır. Bu hata terimi değişkeni durağan ise, iki değişken arasında uzun dönemli ilişki bulunmaktadır.⁶

⁶ Jingjing Li vd., "Forecasting Crude Oil Price with Multilingual Search Engine Data", *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications* (2020), 124178.

Çalışmada dikkate alınan diğer bir yöntem de Toda Yamamoto nedensellik analizidir. Engle-Granger eşbütünleşme analizinin aksine, bu yöntemde değişkenlerin durağan olması önkoşulu bulunmamaktadır. Bu süreçte, ilk olarak, değişkenler birim kök testine tabi tutularak en fazla kaçınıcı değişkende durağan oldukları (d) belirlenmektedir. Daha sonra, VAR modeli oluşturulmakta ve bu modelde en ideal gecikme değeri (k) bilgi kriterleri yardımıyla hesaplanmaktadır. Bunun ardından, “d+k” seviyesinde VAR modeli yeniden kurulmaktadır. Kurulan bu model yardımıyla nedensellik analizi yapılmaktadır. Elde edilen olasılık değeri (p) 0.05’in altında olduğu durumda, değişkenler arasında nedensellik ilişkisi olduğu sonucuna varılmaktadır.⁷

3. BRICS VE MINT ÜLKELERİ ÜZERİNE BİR UYGULAMA

Çalışmanın bu bölümünde BRICS ve MINT ülkeleri üzerine karşılaştırmalı bir analiz yapılmıştır. Bu kapsamda, ilk olarak veri seti ve inceleme kapsamına alınan ülkeler açıklanmıştır. Bunun ardından, analiz sonuçlarına yer verilmiştir.

3. 1. Veri Seti ve Kapsam

BRICS kavramı, her ülkenin baş harfleriyle bir araya gelmektedir. Bu kavram 2001 yılında Goldman Sachs tarafından ilk defa kullanılmaktadır. İlk dönemlerde BRIC olarak oluşturulmuş; fakat daha sonra Güney Afrika'nın da dahil edilmesiyle BRICS olarak literatürde geçmektedir. BRICS; Brezilya, Rusya, Hindistan, Çin Halk Cumhuriyeti ve Güney Afrika ülkelerinden oluşmaktadır. BRICS ülkelerinin ilk dönemlerde ekonomileri büyümektedir. Fakat son yıllarda bu büyüme seviyesi yavaş olmaktadır. Büyüme trendini yakalayan başka ülkeler ortaya çıkmaktadır. Bu ülkeler ise MINT ülkeleridir.⁸ Brezilya, Rusya ve Güney Afrika, doğal kaynakları ihraç eden ülkelerdir. Hindistan ve Çin ise doğal kaynakları ithal etmektedir. Aynı zamanda Hindistan ve Çin sanayileşmiş ürünlerin ihracatını gerçekleştiren ülke konumunda bulunmaktadır.⁹ BRICS ülkelerinin temel özelliklerine bakıldığında; hızla artan bir nüfusa sahip, hızlı artan gelir düzeyi ve buna bağlı olarak tüketimin arttığı, çeşitli doğal kaynaklara sahip olan, teknolojik alt yapısının oldukça güçlü olduğu görülmektedir.¹⁰

⁷ Arumugan Sankaran vd., "Estimating the Causal Relationship Between Electricity Consumption and Industrial Output: ARDL Bounds and Toda-Yamamoto Approaches for Ten Late Industrialized Countries", *Heliyon* 5.6 (2019), e01904.

⁸ Gürkan Bozma vd., “BRICS ve MINT Ülkelerinde Ekonomik Büyüme ve Enerji Tüketimi İlişkisi”, *Iğdir University Journal Of Social Sciences* (2018), 15; Deepak Nayyar, "BRICS, Developing Countries and Global Governance", *Third World Quarterly* 37/4 (2016), 575-591.

⁹ Faruk Akın, “MINT Ekonomilerinin Makroekonomik Performansı ve Sigortacılık Sektörünün Gelişimi Üzerine Bir Değerlendirme”, *Maliye ve Finans Yazıları* 110 (2018), 71-94.

¹⁰ Ahmet Şerbetçi - Mahmut Yardımcıoğlu, “Yükselen Piyasa Ekonomileri ve BRICS, MIST, Kırılgan Beşli Ülke Gruplarının Değerlendirilmesi”, *Journal of Social and Humanities Sciences Research* 4/2 (2017), 105-122.



MINT ülkeleri ise, BRICS ülkelerinin düşüŖe geçtiği dönemlerde ortaya çıkan ülkeler grubu olmaktadır. 2014 yılında ortaya çıkmakta ve Meksika, Endonezya, Nijerya ve Türkiye gibi ülkelerden oluşmaktadır. Endonezya, Meksika ve Nijerya doğal kaynak ihracatçısı konumunda bulunurken; Türkiye, doğal kaynak ithalatçısı konumunda bulunmaktadır.¹¹ MINT ülkeleri ekonomik anlamda gelişme göstermektedirler.¹² Ayrıca MINT ülkelerinde genç nüfus çoğunluğu oluşturmaktadır. Bu bağlamda iş gücü açısından oldukça verimli ülkelerdir. MINT ülkelerinde enerjinin büyük çoğunluğunu petrol ve doğal gaz oluşturmaktadır. Bu çerçevede, bu ülkelerde enerji konusunun incelenmesi gerekmektedir.¹³

3. 2. Analiz Sonuçları

Çalışmada ilk olarak Engle-Granger eşbütünlüşme analizi uygulanmıştır. Bu bağlamda, ilk olarak değişkenler birim kök testine tabi tutulmuştur. Bahsi geçen değişkenlerin ülke bazlı birim kök testi sonuçları Tablo 2’de paylaşılmıştır.

Tablo 2: Değişkenlerin Birim Kök Testi Sonuçları

Ülke Türü	Ülke Adı	Değişken	Olasılık değeri (Düzye)	Olasılık değeri (Birinci Sıra Fark)	Birim Kök Testi Sonucu
BRICS	Brezilya	Yenilenebilir Enerji	0.4802	0.0317	Birinci sıra farkında durağandır.
		Ekonomik Kalkınma	0.0375	-	Düzyeyde durağandır.
	Rusya	Yenilenebilir Enerji	0.1465	0.0000	Birinci sıra farkında durağandır.
		Ekonomik Kalkınma	0.4343	0.0160	Birinci sıra farkında durağandır.
	Hindistan	Yenilenebilir Enerji	0.9917	0.0180	Birinci sıra farkında durağandır.
		Ekonomik Kalkınma	0.0045	-	Düzyeyde durağandır.

¹¹ Akın, “MINT Ekonomilerinin Makroekonomik Performansı ve Sigortacılık Sektörünün Gelişimi Üzerine Bir Değerlendirme”, 71-94.

¹² Laura Scherer vd., “BRIC and MINT Countries’ Environmental Impacts Rising Despite Alleviative Consumption Patterns”, *Science of the Total Environment* 665 (2019), 52-60.

¹³ Akın, “MINT Ekonomilerinin Makroekonomik Performansı ve Sigortacılık Sektörünün Gelişimi Üzerine Bir Değerlendirme”, 71-94.

	Çin	Yenilenebilir Enerji	0.6058	0.0376	Birinci sıra farkında durağandır.
		Ekonomik Kalkınma	0.0601	0.0280	Birinci sıra farkında durağandır.
	Güney Afrika	Yenilenebilir Enerji	0.2999	0.0106	Birinci sıra farkında durağandır.
		Ekonomik Kalkınma	0.4394	0.0017	Birinci sıra farkında durağandır.
MINT	Meksika	Yenilenebilir Enerji	0.2173	0.0000	Birinci sıra farkında durağandır.
		Ekonomik Kalkınma	0.0213	-	Düzeyde durağandır.
	Endonezya	Yenilenebilir Enerji	0.8509	0.0000	Birinci sıra farkında durağandır.
		Ekonomik Kalkınma	0.0591	0.0003	Birinci sıra farkında durağandır.
	Nijerya	Yenilenebilir Enerji	0.2869	0.0027	Birinci sırafarkında durağandır.
		Ekonomik Kalkınma	0.0167	-	Düzeyde durağandır.
	Türkiye	Yenilenebilir Enerji	0.5519	0.0048	Birinci sıra farkında durağandır.
		Ekonomik Kalkınma	0.0012	-	Düzeyde durağandır.

Tablo 2’de yenilenebilir enerjiler ile ekonomik kalkınma değişkenlerine yönelik yapılan birim kök testlerinin sonuçlarına yer verilmiştir. Analiz sonuçlarına göre, BRICS ülkeleri olan Rusya, Çin ve Güney Afrika’da her iki değişkenin birinci sıra farkında durağan olduğu tespit edilmiştir. MINT ülkelerinde ise sadece Endonezya’da her iki değişkenin birinci sıra farkında durağan olduğu tespit edilmiştir. Bu çerçevede, yapılacak Engle-Granger eşbütünleşme analizinde sadece bu ülkeler dikkate alınabilecektir.



Tablo 3: Engle-Granger Eşbütünleşme Analiz Sonuçları

Ülke Türü	Ülke Adı	Hata terimlerinin birim kök testi olasılık değeri	Engle granger analiz sonuçları
BRICS	Rusya	0.0000	Yenilenebilir enerji ile sürdürülebilir ekonomik kalkınma arasında uzun vadeli ilişki vardır.
	Çin	0.0199	Yenilenebilir enerji ile sürdürülebilir ekonomik kalkınma arasında uzun vadeli ilişki vardır.
	Güney Afrika	0.0019	Yenilenebilir enerji ile sürdürülebilir ekonomik kalkınma arasında uzun vadeli ilişki vardır.
MINT	Endonezya	0.0034	Yenilenebilir enerji ile sürdürülebilir ekonomik kalkınma arasında uzun vadeli ilişki vardır.

Tablo 3’de yenilenebilir enerjiler ile sürdürülebilir ekonomik kalkınmaya yönelik yapılan Engle-Granger eşbütünleşme analiz sonuçlarına yer verilmiştir. Analiz sonuçlarına göre, BRICS ülkeleri olan Rusya, Çin ve Güney Afrika’da yenilenebilir enerjiler ile ekonomik kalkınma arasında uzun vadeli bir ilişkinin olduğu belirlenmiştir. Öte yandan analizde, MINT ülkelerinden olan Endonezya’da da yenilenebilir enerjiler ile ekonomik kalkınma arasında uzun süreli bir ilişkinin olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 4: Toda Yamamoto Analiz Sonuçları

Ülke Türü	Ülke Adı	d Değeri	k Değeri	p Değeri	Nedensellik Analizi Sonucu
	Brezilya	1	5	0.0001	Yenilenebilir enerji sürdürülebilir ekonomik kalkınmanın en önemli nedenidir.
	Rusya	1	1	0.7464	Yenilenebilir enerji sürdürülebilir ekonomik kalkınmanın birincil nedeni değildir.

BRICS	Hindistan	1	1	0.1860	Yenilenebilir enerji sürdürülebilir ekonomik kalkınmanın birincil nedeni değildir.
	Çin	1	4	0.0015	Yenilenebilir enerji sürdürülebilir ekonomik kalkınmanın en önemli nedenidir.
	Güney Afrika	1	1	0.5509	Yenilenebilir enerji sürdürülebilir ekonomik kalkınmanın birincil nedeni değildir.
MINT	Meksika	1	1	0.1213	Yenilenebilir enerji sürdürülebilir ekonomik kalkınmanın birincil nedeni değildir.
	Endonezya	1	5	0.2719	Yenilenebilir enerji sürdürülebilir ekonomik kalkınmanın birincil nedeni değildir.
	Nijerya	1	1	0.7686	Yenilenebilir enerji sürdürülebilir ekonomik kalkınmanın birincil nedeni değildir.
	Türkiye	1	1	0.4482	Yenilenebilir enerji sürdürülebilir ekonomik kalkınmanın birincil nedeni değildir.

Tablo 4’de Toda Yamamoto nedensellik analiz sonuçlarına yer verilmiştir. Analiz sonuçlarına göre, Brezilya ve Çin’de yenilenebilir enerjilerin sürdürülebilir ekonomik kalkınmanın en önemli nedenlerinden biri olduğu tespit edilmiştir. Öte yandan, diğer ülkelerde bu ilişkinin olmadığı tespit edilmiştir. MINT ülkelerinde bu nedensellik ilişkisi çıkmazken, BRICS ülkelerinde çıkması ilginç bir konu olmaktadır.

SONUÇ

Bu çalışmanın amacı, yenilenebilir enerjilerin sürdürülebilir ekonomik kalkınma üzerindeki etkisinin belirlenmesidir. Bu amaca yönelik olarak, BRICS ve MINT ülkeleri inceleme kapsamına alınmıştır. Öte yandan çalışmada, 1990-2015 dönem aralığındaki veriler dikkate alınmıştır. Söz konusu çalışma, Engle Granger eşbütünlük ve Toda Yamamoto nedensellik analizi yöntemleriyle test edilmiştir. Netice itibarıyla, BRICS ülkelerinden olan Çin’de yenilenebilir enerjiler ile sürdürülebilir ekonomik kalkınma



arasında uzun süreli bir ilişki bulunmaktadır. Yapılan analizlerde yenilenebilir enerjiler ile sürdürülebilir ekonomik kalkınma arasındaki uzun süreli ilişki daha çok BRICS ülkelerinde görülmektedir. Aynı zamanda, MINT ülkelerinden olan Endonezya’da da yenilenebilir enerjiler ile ekonomik kalkınma arasında uzun süreli bir ilişkinin olduğu tespit edilmiştir.

Belirtilen hususlara ek olarak, Toda Yamamoto nedensellik analiz sonuçlarına göre, Brezilya ve Çin’de yenilenebilir enerjilerin sürdürülebilir ekonomik kalkınmanın en önemli nedenlerinden biri olduğu tespit edilmiştir. Buna karşın, diğer ülkelerde böyle bir ilişkinin var olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Buradan yola çıkılarak, ulaşılacak en önemli sonuçlardan biri belirtilen iki değişken arasındaki nedensellik ilişkisinin sadece BRICS ülkeleri için geçerli olduğudur. Buna karşın, MINT ülkelerinde bu şekilde bir ilişkinin bulunmadığı sonucuna varılmıştır.

Belirtilen bu hususlar dikkate alındığında, özellikle BRICS ülkelerinin yenilenebilir enerji yatırımlarına daha fazla önem vermesinin yerinde olacağı kanaatine varılmıştır. Bu çerçevede, devletin rüzgar ve güneş enerjisi gibi yenilenebilir enerji yatırımlarına destek vermesi önem arz etmektedir. Vergi indirim ve lokasyon desteği gibi hususlar yenilenebilir enerji yatırımcılarının ilgisini çekebilecektir. Bu sayede, sürdürülebilir ekonomik kalkınmaya ulaşabilmek mümkün olabilecektir. Bunun yanı sıra, MINT ülkelerinde de sürdürülebilir ekonomik kalkınma için yenilenebilir enerjiler önem arz etse de bu amaca ulaşabilmek için başka faktörlerin de dikkate alınması gerektiği düşünölmektedir.

Bu çalışmadaki en önemli kısıdı sadece yenilenebilir enerji kullanımının ekonomik kalkınma üzerindeki etkisine odaklanmasıdır. Dolayısıyla, sürdürülebilir ekonomik kalkınma üzerinde etkisi olabilecek başka hususlar inceleme kapsamı dışarısında bırakılmıştır. Bu çerçevede, yapılacak yeni çalışmalarda, teknolojik gelişme, araştırma ve geliştirme yatırımları, doğrudan yabancı yatırımlar ve ihracat gibi sürdürülebilir ekonomik kalkınma üzerinde etkisi olabilecek diğer kavramların dikkate alınması da önem arz etmektedir. Bu çalışmanın diğer bir kısıdı ise sadece MINT ve BRICS ülkeleri üzerine odaklanmasıdır. E7, G7 ve OECD gibi başka ülke gruplarının da dikkate alınacağı bir çalışmanın da sonuçlarının faydalı olacağı düşünölmektedir.

KAYNAKÇA

Ahmed, Mun Mun - Koji, Shimada. “The Effect of Renewable Energy Consumption on Sustainable Economic Development: Evidence from Emerging and Developing Economies”. *Energies* 12/15 (2019), 2954.

Akın, Faruk. "MINT Ekonomilerinin Makroekonomik Performansı ve Sigortacılık Sektörünün Gelişimi Üzerine Bir Değerlendirme". *Maliye ve Finans Yazıları* 110 (2018), 71-94.

Al, İbrahim. "Sürdürülebilir Kalkınma ve Yeşil Ekonomi: Türkiye İçin Bir Endeks Önerisi". *Hitit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi* 12/1 (2019), 112-124.

Alataş, Sedat. *Ekonomik Kalkınmayı Belirleyen Faktörler: Ampirik Bir Analiz*. Aydın: Adnan Menderes Üniversitesi, Sosyal Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 2014.

Altiner, Ali. "MINT Ülkelerinde Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Panel Nedensellik Analizi". *Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Elektronik Dergisi* 10/2 (2019), 369-378.

Alvarado, Rafael vd. "Urban concentration, non-renewable energy consumption, and output: do levels of economic development matter?". *Environmental Science and Pollution Research* 27/3 (2020), 2760-2772.

Baloch, Muhammad Awais vd. "Effect of natural resources, renewable energy and economic development on CO2 emissions in BRICS countries". *Science of the Total Environment* 678 (2019), 632-638.

Bozma, Gürkan vd. "Brics ve Mınt Ülkelerinde Ekonomik Büyüme ve Enerji Tüketimi İlişkisi". *Iğdir University Journal Of Social Sciences* (2018), 15.

Çıtak, Emre - Kılınç Pala - Pınar Buket. "Yenilenebilir Enerjinin Enerji Güvenliğine Etkisi". *Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi* 25 (2016), 79-102.

Dai, Hancheng vd. "Green Growth: The Economic Impacts of Large-Scale Renewable Energy Development in China". *Applied Energy* 162 (2016), 435-449.

Dinçer, Hasan vd. "Identifying Causality Relationship Between Energy Consumption and Economic Growth in Developed Countries". *International Business and Accounting Research Journal* 1/2 (2017), 71-81.

Dinçer, Hasan vd. A Strategic Approach to Reduce Energy Imports of E7 Countries: Use of Renewable Energy. *Handbook of Research on Economic and Political Implications of Green Trading and Energy Use*. IGI Global (2019) 18-38.

Doğanay, Hayati - Coşkun, Ogün. "Enerji Kaynakları". *Pegem Atıf İndeksi* (2017), 1-328.



Eren, Baris Memduh vd. "The Impact of Financial Development and Economic Growth on Renewable Energy Consumption: Empirical Analysis of India". *Science of the Total Environment* 663 (2019), 189-197.

Ergün, Turan - Çobanoğlu, Nesrin. "Sürdürülebilir Kalkınma ve Çevre Etiği". *Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi* 3/1 (2017).

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

Karaca, Özgecan. *İstanbulda Mevcut Bir Büro Yapısının Enerji Etkin Yenilenmesi*. İstanbul: İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 2011.

Kayın, Özgür. *Binalarda Enerji Modellemesi, Enerji Performans Analizi ve Yenilenebilir Enerji Kullanımının Çevre Dostu Yeşil Bina Uygulama Örneği Kapsamında Değerlendirilmesi*. Tekirdağ: Namık Kemal Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, 2019.

Khoshnevis Yazdi, vd. "The Globalization, Financial Development, Renewable Energy, and Economic Growth". *Energy Sources, Part B: Economics, Planning, and Policy* 12/8 (2017), 707-714.

Kutan, Ali vd. "Financing Renewable Energy Projects in Major Emerging Market Economies: Evidence in the Perspective of Sustainable Economic Development". *Emerging Markets Finance and Trade* 54/8 (2018), 1761-1777.

Li, Jingjing vd. "Forecasting Crude Oil Price with Multilingual Search Engine Data". *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications* (2020), 124178.

Liu, Wenling. "Is Renewable Energy Effective in Promoting Local Economic Development? The Case of China". *Journal of Renewable and Sustainable Energy* 8/2 (2016), 025903.

Nayyar, Deepak. "BRICS, Developing Countries and Global Governance". *Third World Quarterly* 37/4 (2016), 575-591.

Oji, Chijioke vd. "Financing Renewable Energy Projects for Sustainable Economic Development in Africa". *Energy Procedia* 93 (2016), 113-119.

Paramati, Sudharshan Reddy vd. "Environmental Challenges and Sustainable Economic Development in the People's Republic of China: The Role of Renewable Energy across Provinces", (2019).

Paramati, Sudharshan vd. "Dynamics of Renewable Energy Consumption and Economic Activities Across the Agriculture, Industry, and Service Sectors: Evidence in the Perspective of Sustainable Development". *Environmental Science and Pollution Research* 25/2 (2018), 1375-1387.

Razmi, Seyedeh Fatemeh vd. "The Relationship of Renewable Energy Consumption to Stock Market Development and Economic Growth in Iran". *Renewable Energy* 145 (2020), 2019-2024.

Riti, Joshua Sunday vd. "Does Renewable Energy Ensure Environmental Quality in Favour of Economic Growth? Empirical Evidence from China's Renewable Development". *Quality & Quantity* 52/5 (2018), 2007-2030.

Sankaran, Arumugan vd. "Estimating the Causal Relationship Between Electricity Consumption and Industrial Output: ARDL Bounds and Toda-Yamamoto Approaches for Ten Late Industrialized Countries". *Heliyon* 5.6 (2019), e01904.

Scherer, Laura vd. "BRIC and MINT Countries' Environmental Impacts Rising Despite Alleviative Consumption Patterns". *Science of the Total Environment* 665 (2019), 52-60.

Singh, Nadia vd. "Renewable Energy Development as a Driver of Economic Growth: Evidence from Multivariate Panel Data Analysis". *Sustainability* 11.8 (2019), 2418.

Soukiazis, Elias vd. "The Interconnections Between Renewable Energy, Economic Development and Environmental Pollution: A Simultaneous Equation System Approach". *The Energy Journal* 40/4 (2019).

Şaşmaz, Mahmut Ünsal vd. "Ekonomik Kalkınmanın Belirleyicilerinin Değerlendirilmesi: Ekonomik Faktörler". *International Journal of Public Finance* 3/2 (2018), 249-268.

Şerbetçi, Ahmet - Yardımcıoğlu, Mahmut. "Yükselen Piyasa Ekonomileri ve BRICS, MIST, Kırılgan Beşli Ülke Gruplarının Değerlendirilmesi". *Journal of Social and Humanities Sciences Research* 4/2 (2017), 105-122.

Vasylieva, Tetyana vd. "Sustainable Economic Development and Greenhouse Gas Emissions: The Dynamic Impact of Renewable Energy Consumption, GDP, and Corruption". *Energies* 12/17 (2019), 3289.



Wang, Zhaohua vd. "Renewable Energy Consumption, Economic Growth and Human Development Index in Pakistan: Evidence Form Simultaneous Equation Model". *Journal of Cleaner Production* 184 (2018), 1081-1090.

Zafar, Muhammad Wasif vd. "From Nonrenewable to Renewable Energy and its Impact on Economic Growth: The Role of Research & Development Expenditures in Asia-Pacific Economic Cooperation Countries". *Journal of Cleaner Production* 212 (2019), 1166-1178.

EKLER**Tablo A1: Brezilya İçin Optimal Lag Seçimi**

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	-91.15838	NA	24.44967	8.872227	8.971705	8.893816
1	-75.83864	26.26241	8.350635	7.794156	8.092591	7.858924
2	-66.95175	13.54193*	5.320772	7.328738	7.826129*	7.436685
3	-61.57432	7.169898	4.829590*	7.197555	7.893903	7.348680
4	-57.73224	4.390952	5.233791	7.212594	8.107899	7.406898
5	-51.98382	5.474682	4.959911	7.046078*	8.140340	7.283561*

Tablo A2: Rusya İçin Optimal Lag Seçimi

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	-57.56542	NA*	0.997291	5.672897	5.772375*	5.694486*
1	-53.39264	7.153337	0.984741*	5.656442*	5.954877	5.721210
2	-51.80106	2.425270	1.256959	5.885815	6.383207	5.993762
3	-49.26963	3.375240	1.496136	6.025679	6.722027	6.176804
4	-45.29842	4.538516	1.601536	6.028421	6.923726	6.222726
5	-44.08735	1.153403	2.338110	6.294034	7.388295	6.531516



Tablo A3: Hindistan İçin Optimal Lag Seçimi

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	-109.3318	NA	138.0227	10.60303	10.70251	10.62462
1	-64.22614	77.32398*	2.763188*	6.688204*	6.986639*	6.752972*
2	-61.57154	4.045095	3.187440	6.816337	7.313729	6.924284
3	-58.06726	4.672377	3.458225	6.863549	7.559897	7.014674
4	-54.98276	3.525141	4.028044	6.950739	7.846044	7.145043
5	-50.47040	4.297492	4.294142	6.901942	7.996204	7.139425

Tablo A4: Çin İçin Optimal Lag Seçimi

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	-114.0823	NA	216.9881	11.05545	11.15493	11.07704
1	-63.41493	86.85826*	2.557749	6.610946	6.909381*	6.675714
2	-58.84495	6.963787	2.458478	6.556662	7.054053	6.664608
3	-52.06113	9.045096	1.951782	6.291536	6.987884	6.442661
4	-46.99335	5.791742	1.882094*	6.189843*	7.085148	6.384147*
5	-44.60296	2.276569	2.455789	6.343139	7.437400	6.580621

Tablo A5: Güney Afrika İçin Optimal Lag Seçimi

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	-69.15544	NA	3.007467	6.776708	6.876187	6.798298
1	-52.17544	29.10857*	0.876954*	5.540518*	5.838953*	5.605286*
2	-51.10867	1.625552	1.176747	5.819873	6.317265	5.927820
3	-49.97727	1.508524	1.600443	6.093074	6.789422	6.244199
4	-44.66299	6.073462	1.507490	5.967904	6.863209	6.162208
5	-39.19008	5.212300	1.466584	5.827627	6.921888	6.065109

Tablo A6: Meksika İçin Optimal Lag Seçimi

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	-91.92451	NA	26.30032	8.945191	9.044669	8.966780
1	-68.68880	39.83264*	4.226610*	7.113219*	7.411654*	7.177987*
2	-65.34537	5.094747	4.565966	7.175750	7.673141	7.283696
3	-62.51908	3.768384	5.284292	7.287532	7.983880	7.438657
4	-60.77614	1.991930	6.993852	7.502490	8.397795	7.696794
5	-54.42997	6.043979	6.261087	7.279044	8.373306	7.516527



Tablo A7: Endonezya İçin Optimal Lag Seçimi

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	-117.5981	NA	303.2885	11.39029	11.48977	11.41188
1	-82.45154	60.25122	15.67611	8.423957	8.722392	8.488725
2	-75.90826	9.970720*	12.48614	8.181739	8.679131*	8.289686
3	-75.37148	0.715713	17.97130	8.511569	9.207917	8.662694
4	-67.16503	9.378794	12.85197	8.110955	9.006260	8.305259
5	-59.15367	7.629867	9.818127*	7.728921*	8.823183	7.966404*

Tablo A8: Nijerya İçin Optimal Lag Seçimi

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	-88.39773	NA	18.79701	8.609308	8.708786	8.630897
1	-79.05798	16.01101*	11.34686*	8.100760*	8.399195*	8.165528*
2	-76.62191	3.712103	13.36429	8.249706	8.747097	8.357652
3	-75.74816	1.165007	18.62771	8.547443	9.243792	8.698569
4	-73.71447	2.324215	23.98078	8.734711	9.630016	8.929015
5	-71.00304	2.582309	30.34835	8.857433	9.951694	9.094915

Tablo A9: Türkiye İçin Optimal Lag Seçimi

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	-116.5625	NA	274.8034	11.29167	11.39114	11.31326
1	-93.29450	39.88798*	44.02690*	9.456619*	9.755054*	9.521387*
2	-91.20235	3.188050	53.58125	9.638319	10.13571	9.746265
3	-87.23893	5.284556	55.64597	9.641803	10.33815	9.792928
4	-84.89452	2.679330	69.54815	9.799478	10.69478	9.993782
5	-84.09778	0.758798	105.6213	10.10455	11.19881	10.34203