

**YENİLENEBİLİR ENERJİ VE İSTİHDAM İLİŞKİSİ: BOOSTRAP
GRANGER NEDENSELLİK ANALİZİ****Ferda NAKİPOĞLU ÖZSOY¹****Aslı ÖZPOLAT²****Öz**

Bu çalışma, yüksek gelirli gelişmekte olan BRICS ve MIST ülkelerinde 1991-2014 yılları için yenilenebilir enerji, yenilenemeyen enerji ve istihdam arasındaki nedensellik ilişkisini Boostrap Granger Nedensellik analiz ile test etmeyi amaçlamaktadır. Bu nedenle iki model oluşturulmuş; ilk modelde yenilenebilir enerji ve istihdam, ikinci modelde ise yenilenemeyen enerji ve istihdam arasındaki nedensellik ilişkisi tahmin edilmiştir. Elde edilen bulgular değerlendirildiğinde Rusya, Hindistan ve Endonezya'da yenilenebilir enerji ve istihdam arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi bulunurken; Güney Afrika, Rusya ve Türkiye'de yenilenebilir enerjiden istihdama doğru bir nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir. Çin, Meksika ve Güney Kore'de ise yenilenebilir enerji ve istihdam arasında nedensellik ilişkisi elde edilememiştir. Diğer yandan Hindistan, Çin, Türkiye ve Endonezya'da yenilenemeyen enerji ve istihdam arasında çift yönlü, Brezilya'da ise istihdamdan yenilenemeyen enerjiye doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi bulunmuş; Rusya, Güney Afrika, Meksika ve Güney Kore'de ise yenilenemeyen enerji ile istihdam arasında nedensellik ilişkisine rastlanılmamıştır.

Anahtar Kelimeler: Yenilenebilir Enerji, Yenilenemeyen Enerji, İstihdam

**THE RELATIONSHIP BETWEEN RENEWABLE ENERGY AND
EMPLOYMENT: A BOOSTRAP GRANGER CAUSALITY ANALYSIS****Abstract**

This study aims to test the causal relationship between renewable energy, non-renewable energy, and employment for 1991-2014 in the high-income developing BRICS and MIST countries with Boostrap Granger Causality analysis. For this reason, two models have been created; in the first model, the causality relationship between renewable energy and employment has been tested and in the second model, the causality between non-renewable energy and employment has been analyzed. When the findings are evaluated, there is a bidirectional causality relationship between renewable energy and employment in Russia, India, and Indonesia; a causality relationship from renewable energy to employment has been identified in South Africa, Russia, and Turkey. In China, Mexico and South Korea, a causal relationship between renewable energy and employment has not been achieved. On the other hand, there is a two-way causality relationship between non-renewable energy and employment in India, China, Turkey, and Indonesia; and one-way causality from employment to non-renewable energy in Brazil and the no causal relationship is found between non-renewable energy and employment in Russia, South Africa, Mexico and South Korea.

Keywords: Renewable Energy, Non-Renewable Energy, Employment

¹ Dr. Öğr. Üyesi, Gaziantep Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Küresel Siyaset ve Uluslararası İlişkiler Bölümü, nakipoglu@gantep.edu.tr, orcid.org/0000-0002-5593-413X

² Dr. Öğr. Üyesi, Gaziantep Üniversitesi, Oğuzeli Meslek Yüksekokulu., Yönetim ve Organizasyon Bölümü, ozpolat@gantep.edu.tr, orcid.org/0000-0002-1769-3654

Extended Abstract

With the increase in economic activities, there is an increase in energy demand, and this leads to environmental damage caused by the use of energy. However, especially developed and developing countries have started to attach importance to the implementation of green energy policies. Thus, it is seen that the importance given to the use of renewable energy sources increases instead of non-renewable energy sources causing environmental pollution. In this regard, energy-oriented investments, which are at the center of economic activities, are expected to create many business opportunities and thus contribute significantly at the employment level. As a matter of fact, the connection between energy consumption and employment emerges as direct and indirect employment.

In this regard, two models are created in order to examine the nexus between energy consumption and employment. The causality relationship between renewable energy, non-renewable energy, and employment has been tested in the BRICS and MIST countries for the period 1991-2014. The possible contribution of the study to the literature is as follows: i) It is the first study to test the causal relationship between energy consumption and employment with the Bootstrap Granger Causality analysis in the BRICS and MIST countries. ii) While creating the model in the study, it is not neglected to use renewable energy and non-renewable energy instead of the energy consumption generally used as dependent variable in the literature.

In the study, the causality relationship between energy consumption and employment is investigated with two different models by using renewable energy consumption, non-renewable energy consumption and employment variables. All data are included in this study with logarithmic forms. The variables in the model are obtained from the World Bank Database. The most important limitation of the study is that the energy consumption data of renewable and non-renewable energy is included until 2014.

Two empirical models are created in the study. While examining the causality relationship between renewable energy and employment in the first model; the causality relationship between non-renewable energy and employment is estimated in the second model. In the analysis, the cross-section dependency and heterogeneity between the variables are first examined. After determining the cross-section dependency and heterogeneity between the units in the panel model, the Bootstrap Granger Causality test, which is the second-generation panel data analysis, is estimated.

In this study, 4 different tests, LM, CD_{LM} , CD and LM_{adj} , are used to estimate the cross-sectional dependence between the variables. According to the findings obtained from the cross-section dependency test results, the “No Cross-Section Dependency” null hypothesis is rejected for BRICS and MIST countries. Therefore, there is a cross-section dependency among the variables. On the other hand, the homogeneity results of the variables for BRICS and MIST countries are examined. This test investigates whether the shock in one of the units on the panel affects other units. When considering the

dimensions of globalization and economic relations between countries, it can be misleading to assume that the economic shock in one country does not affect other countries. According to the homogeneity test results obtained, homogeneity is not detected between the units. In other words, the economic policies of the countries, their crises or shocks are interdependent. After determining the cross-sectional dependency and heterogeneity between the units in the panel model, the second-generation panel data analysis, Bootstrap Granger Causality test, is estimated. There is a bidirectional causal relationship between renewable energy consumption and employment in Russia, India, and Indonesia. A unidirectional causality from renewable energy consumption to employment is found in South Africa, Russia, and Turkey and found no evidence of a causal relation between renewable energy consumption and employment in China, Mexico, and South Korea. On the other hand, there is a bidirectional causality from non-renewable energy consumption to employment in India, China, Indonesia, and Turkey. In addition, there is a unidirectional causality running from employment to non-renewable energy consumption in Brazil and no causal relationship is found between variables in Russia, South Africa, Mexico, and South Korea. When the study results are generally evaluated, there is a causal relationship between renewable energy consumption and employment in Russia, India, Indonesia, South Africa, and Turkey. Moreover, the causality relationship is found between non-renewable energy consumption and employment in India, China, Turkey, Indonesia, and Brazil. When considering the growth potential and industrial structures of these countries, it is known that the use of non-renewable energy sources is more dominant. Therefore, it is an expected situation that these results will come out in these countries.

The most important disadvantage of renewable energy is the high green energy costs. High labor costs also constitute an important part of the cost structure of green technologies. When evaluated in terms of BRICS and MIST countries, they have economically significant potential. However, they are behind developed countries in investments and consumption in this field. On the other hand, it is known that China, India, and Brazil make high investments in this field and try to create high employment opportunities. In addition, considering that environmental pollution reaches irreversible levels, it is expected that renewable energy investments will increase and employment opportunities in this area will be positively affected by this increase. In addition, considering the renewable energy technologies, increasing the quality of the workforce will also facilitate meeting future employment opportunities.

1. Giriş

Üretim ve tüketim faaliyetleri temel girdi olarak enerjiyi kullanmakta ve bu noktada enerji ekonomik büyümenin kilit kaynağı rolünü üstlenmektedir. Ülkeler iktisadi faaliyetlerinin sürdürülebilirliği açısından hedeflerine ulaşmak için teknolojiye yatırım yapmakta, bu doğrultuda iktisadi verimliliğin artmasında enerji temel bileşen olarak kabul edilmektedir. Diğer yandan enerji kullanımından kaynaklı olarak çevresel tahribat ortaya çıkmakta ancak özellikle gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler yeşil enerji³ politikalarına yönelimi artırmaya başlamaktadırlar. Sera gazı emisyonlarına neden olan yenilenemeyen enerji kaynaklarına karşın yenilenebilir enerji ve yeşil enerjinin etkisinin toplam enerji tüketimi içerisindeki payı artış göstermeye başlamış ve sürdürülebilir kalkınma noktasındaki ana faktörlerden birisi olmuştur. Yenilenebilir enerji teknolojileri olgunlaştıkça, ölçek ekonomileri⁴ arttıkça emek verimliliği de önem kazanmaya başlamıştır. Bu açıdan iktisadi faaliyetlerin merkezinde yer alan enerjiye yönelik yatırımların birçok iş fırsatı yaratması ve dolayısıyla istihdam seviyesinde önemli katkı sağlaması beklenilmektedir. Nitekim bu doğrultuda enerji tüketimi ve istihdam arasındaki bağlantı doğrudan ve dolaylı istihdam olarak farklı gruplarda ifade edilmektedir. Doğrudan istihdam, yenilenebilir enerji sektörünün ortaya koyduğu istihdam tanımını ifade etmektedir. Diğer bir deyişle üretim aşamaları, bakım onarımı gibi yenilenebilir enerji teknolojilerinin üretimi ve kullanımı sırasında ortaya çıkan her türlü işi temsil etmektedir. Dolaylı istihdam ise tedarik zincirindeki sektörlerde yer alan istihdamı ifade eder ki bu da yenilenebilir enerji sektörüne girdi veya hizmet sağlayan sektörlerde karşılaşılan istihdam durumunu göstermektedir (Wei vd., 2010; Meyer ve Sommer, 2014).

Uluslararası Yenilenebilir Enerji Ajansı (IRENA) 2014 projeksiyonuna göre 2013 yılında 6.5 milyon kişi doğrudan ya da dolaylı olarak yenilenebilir enerji sektöründe istihdam edilmekte; en fazla istihdamın sağlandığı ülkelerin içinde ise Çin, Brezilya ve Hindistan'ın olduğu görülmektedir. IRENA 2018 raporunda ise 2017 yılında küresel yenilenebilir enerji istihdamı bir önceki yıla nazaran %5.3'lük bir artış göstererek 10.3 milyon kişinin istihdam edildiği ifade edilmektedir. Yenilenebilir enerjinin kullanımındaki artışla birlikte ülkelerin elde ettikleri sosyo ekonomik fayda da artmakta ancak istihdam Çin, Brezilya, ABD, Hindistan, Almanya ve Japonya gibi birkaç ülkede daha fazla yoğunlaşmıştır. Özellikle yüksek gelirli gelişmekte olan ülkeler olarak bilinen BRICS (Brezilya, Rusya, Hindistan, Çin ve Güney Afrika) ve MIST (Meksika, Endonezya, Güney Kore ve Türkiye) ülkelerinde yenilenebilir enerji istihdamına oldukça önem verildiği görülmektedir. 2017 yılında önde gelen yenilenebilir enerji iş piyasası BRICS ülkelerinden Çin, Hindistan ve Brezilya iken bu ülkelerde yenilenebilir iş istihdamı toplam doğrudan istihdamın %52'sini temsil etmektedir. Sadece Çin'de tüm yenilenebilir enerji istihdamının %43'lük bir paya sahip olduğu, 1.5 milyon kişinin istihdam edildiği

³ Yenilenebilir enerji olarak da kullanılmaktadır. Güneş, rüzgâr, su, jeotermal vb. enerji kaynaklarını kapsamaktadır (<https://www.edfenergy.com/for-home/energywise/renewable-energy-sources>).

⁴ İşletmelerin ekonomik yapıları büyüdükçe maliyetlerinin azalması ölçek ekonomisi olarak ifade edilmektedir (İçöz, 1998).

hidroelektrik sektöründe ise kilit ülke rolünü üstlenen ülkenin Rusya olduğu ifade edilmektedir. Meksika’da yenilenebilir enerji istihdamında 68.600 kişiye iş imkânı sunulurken, Kore’de yenilenebilir enerji sektöründeki üretim ve dağıtımda rol alanları 8.100, Türkiye’de ise toplamda yenilenebilir enerji sektöründe çalışan kişi sayısının yaklaşık 84.000 kişi olduğu ifade edilmektedir.

İşgücünün yenilenebilir enerji kaynakları ile olan ilişkisi farklı mekanizmalarla açıklanabilir. Bunlardan ilki “yeşil işgücü” kavramıdır. Ülkelerin yenilenebilir enerji yönetimi ve bu alanda yapılan yatırımlar “yeşil işgücü” kavramını yaratmış ve işgücü bu bağlamda ele alınmaya başlanmıştır. Yenilenebilir enerji kaynaklarına olan yatırımların küresel ekonomide rekabeti sağlayarak, yeni iş kolları yaratacağı, verimliliği artıracığı ve kısa ve uzun vadede getiri olanaklarının yüksek olacağı ifade edilmektedir (Global Insight, 2008:4). Birleşmiş Milletler Çevre Programları, yeşil işgücü kavramını tarım, üretim, araştırma ve geliştirme (R&D), yönetim ve hizmetler sektöründeki aktivitelerin çevresel kaliteyi koruması ve onarması olarak ifade etmektedir. Özellikle ekosistemin ve biyo çeşitliliğin korunmasına destek olacak bu işler, enerji kullanımını ve su tüketimini azaltılmayı, kirliliğin ve atıkların yönetiminde etkinliği artırmayı içermektedir. Buna ek olarak yeşil işgücünden iklim değişikliği krizine bir çözüm olması ya da en azından istihdamdan kaynaklı çevresel zararların en aza indirgenmesi beklenmektedir (VanWynsberghe, 2016:731). Yeşil enerjinin istihdam yaratmadaki yararları şu şekilde ifade edilebilir (ILO, 2016:1): i) yeşil işgücü sanayi ve dağıtım sektöründe, girdi üretiminde ya da hizmetler sektöründe bir değer zinciri oluşturabilir; ii) yeşil enerji ile açığa çıkan enerji arzı diğer sektörlerdeki mevcut ekonomik aktivitelerin genişletilmesine katkıda bulunabilir; iii) yeşil enerji üretimindeki istihdam daha az zararlı iş durumunun oluşmasına fayda sağlayabilir; iv) yeşil işgücü, çalışanlar ile işverenler arasındaki inovatif iletişimin sağlanması için yeni fırsatlar ortaya koyabilir.

Buna ek olarak yeşil enerji tüketimi ve istihdam arasında farklı bir mekanizma daha kurulmaktadır (Apergis ve Salim, 2015:5615; OECD, 2017:5): i) yenilenebilir enerji alanına yapılan yatırımlar ve kullanım kapasitesinin artması ile ilgili endüstrilerdeki işgücü pozitif etkilenmektedir; ii) fosil yakıtların ithalatından yapılan tasarruflar yenilenebilir enerji kaynaklarına aktarılmaktadır ki bu aktarım ithalat etkisi olarak ifade edilmektedir; iii) bu aktarımın pozitif etkisi, fosil yakıt kullanımına olan yatırımları ve yenilenebilir enerji kaynaklarının ek maliyetlerinden kaynaklanan zorunlu yatırımları ve tüketimleri de azaltmaktadır; iv) daha az kirlilik oluşturan ekonomiye geçiş ve kaynakların etkin kullanımı, üretim süreçlerinde ve talepte yapısal değişiklik meydana gerektirmekte; bu değişiklikler işgücü piyasasında da farklılıklar yaratmaktadır; v) yeşil alanlardaki istihdam mal ve hizmet üretimindeki çevresel baskıyı azaltarak özellikle işgücü yoğun sektörlerin istihdam yapısında değişiklik yapabilmektedir.

Bu doğrultuda çalışmada özellikle enerji tüketimi ve istihdam arasındaki bağlantıyı incelemek amacıyla iki model oluşturulmuş; yenilenebilir enerji, yenilenemeyen enerji ve istihdam arasındaki nedensellik ilişkisi 1991-2014 dönemi için BRICS ve MIST ülkelerinde test edilmiştir. Çalışmanın literatüre olası katkısı şu

şekildedir: i) BRICS ve MIST ülkelerinde enerji tüketimi ve istihdam arasındaki nedensellik ilişkisini Bostrapt Granger Nedensellik analizi ile test eden ilk çalışmadır. ii) Çalışmada model oluşturulurken literatürde genellikle bağımlı değişken olarak kullanılan enerji tüketimi yerine yenilenebilir enerji ve yenilenemeyen enerjinin kullanılması göz ardı edilmemiştir. Çalışmanın geri kalanında öncelikle literatürde yer alan enerji tüketimi ve istihdam arasındaki ilişkiden bahsedilmiş, sonrasında çalışmanın ana konusu ile ilgili olarak yenilenebilir enerji, yenilenemeyen enerji ve istihdam arasındaki ilişkiyi ele alan çalışmalara yer verilmiştir. Bir sonraki bölümde metodolojiden bahsedilmiş ve analiz sonuçlarından elde edilen ampirik bulgular aktarılmıştır. Son bölümde ise sonuç ve değerlendirmelerde bulunarak çeşitli politika önerileri sunulmuştur.

2. Literatür Taraması

Literatürde yenilenebilir enerji ve istihdam arasındaki ilişkiyi inceleyen çok az sayıda çalışma yer alırken, bu alandaki çalışmalar ağırlıklı olarak toplam enerji tüketimi ve istihdam ilişkisi üzerine yoğunlaşmıştır ve yenilenemeyen enerji tüketimi ve istihdam arasındaki ilişki de toplam enerji tüketimi üzerinden yorumlanmıştır. Genel olarak çalışmalar incelendiğinde enerji tüketimi ve istihdam arasındaki ilişkiyi test eden çalışmalar ekonomik büyüme ve enerji tüketimi arasındaki ilişkinin yorumlanması ile paralellik göstermekte; kullanılan yöntemler, periyotlar, değişkenler ya da ülke grupları elde edilen sonuçların farklılığına neden olmaktadır. Murry ve Nan (1990) enerji tüketimi ile istihdam arasındaki ilişkiyi inceledikleri çalışmalarında Amerika'da toplam istihdamdan enerji tüketimine doğru tek yönlü nedensellik ilişkisinin var olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Cheng vd. (1998) Amerika için enerji tüketimi ve istihdam arasındaki nedensellik ilişkisini incelemiş ve elde edilen ampirik bulgular neticesinde istihdamdan enerji tüketimine doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir. Diğer yandan Payne (2009) 1976-2006 yıllarını kapsayan dönemde Illinois'da enerji tüketiminden istihdama doğru tek yönlü nedensellik ilişkisinin var olduğu sonucuna ulaşmış, Erol ve Eden (1987) ise Amerika için 1973-1984 yıllarını kapsayan dönem içinde enerji tüketimi ile istihdam arasında herhangi bir nedensellik ilişkisine rastlamamışlardır. Besel (2017) Türkiye'de 1980-2015 yıllarını kapsayan süreç içerisinde enerji tüketiminden işsizliğe doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi tespit ederken, Chang vd. (2001) istihdam ve enerji tüketimi ilişkisini Tayvan için 1982-1997 dönemlerinde incelemiş ve istihdam ile enerji tüketimi arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi tespit etmişlerdir. Tiwari (2010) Hindistan için 1971-2006 dönemini kapsayan çalışmasında enerji tüketimi ile istihdam arasında çift yönlü nedensellik ilişkisinin var olduğu sonucuna ulaşmıştır. Literatürde işsizlik ve enerji tüketimi arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmaların bazılarında ise farklı değişkenlerin kullanıldığı görülmektedir. Gil-Alana (2003) ve Robalo ve Salvado (2008) bu ilişkiyi petrol fiyatlarını kullanarak incelerken; Lardic ve Mignon (2008) enerji tüketimi ve istihdam arasındaki bu ilişkiyi incelediği çalışmasında petrol fiyatlarında meydana gelecek bir şokun işsizlik üzerinde negatif bir etki yarattığı sonucuna ulaşmıştır. Bouchaour ve Al-Zeaud (2012) ise petrol fiyatları ve işsizlik arasında herhangi bir ilişki olmadığını tespit etmiştir. Diğer yandan işsizlik ve elektrik tüketimini kullanarak enerji tüketimi ile işsizlik arasındaki ilişkiyi

inceleyen çalışmalara baktığımızda George ve Oseni (2012) Nijerya'da 1970-2005 döneminde elektrik tüketiminde meydana gelen bir artışın işsizliği azalttığı sonucuna ulaşmıştır. Afolayan vd. (2019) ise Nijerya için yaptığı çalışmada elektrik tüketiminde meydana gelen bir artışın işsizlik seviyesini azalttığını tespit etmiştir.

Yenilenebilir enerji ve istihdam arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalar ise oldukça sınırlıdır. Bu çalışmalardan biri olan Hilledrand vd. (2006), Almanya'da başlayan yenilenebilir enerji çalışmalarının ilk yılda 33.000 yeni iş imkânı yaratma potansiyeline sahip olduğu ancak uzun dönemde istihdam üzerinde negatif etki yaratacağı sonucuna ulaşmıştır. Moreno vd. (2008), İspanya için 2005-2010 yılları arasında yenilenebilir enerjinin istihdam yaratma potansiyelini 3 farklı senaryo üzerinden incelemiştir. Bu senaryolar yenilenebilir enerjinin etkisinin nötr, pozitif ve negatif olması üzerine kurulmuştur. Elde edilen sonuçlara göre yenilenebilir enerjinin istihdam yaratması termal, güneş ve rüzgâr enerjisinin bulunduğu bölgelere göre değişmektedir. Ragwitz vd. (2009) çalışmalarında Avrupa Birliği ülkelerinde yenilenebilir enerji politikalarının istihdam üzerinde pozitif bir etki yarattığı sonucuna ulaşmıştır. Apergis ve Salim (2015), 80 ülke için yenilenebilir enerji tüketimi ve işsizlik arasındaki ilişkiyi incelemiş, elde edilen ampirik bulgulara göre yenilenebilir enerji tüketiminin işsizlik üzerinde pozitif bir etki yarattığı sonucuna ulaşılmıştır. Buna ek olarak değişkenler arasındaki ilişkinin yenilenebilir enerji teknolojisi ve enerji etkinliğine bağlı olduğu belirtilmiştir. Bulovska ve Reynes (2017), yenilenebilir enerji ve istihdam arasındaki ilişkiyi Hollanda için incelemiş ve yenilenebilir enerjiye geçişin 2030 yılına kadar yaklaşık 50.000 iş imkânı yaratabileceğini ifade etmiştir. Khodeir (2016), yenilenebilir elektrik üretimi ile işsizlik arasındaki ilişkiyi 1989-2013 yılları arasında Mısır için araştırmış ve değişkenler arasında negatif bir ilişkinin varlığını tespit etmiştir. Przychodzen ve Przychodzen (2019), 27 geçiş ülkesi için 1990-2014 yılları arasında yenilenebilir enerji üretimi ile istihdam ilişkisini araştırmış ve yenilenebilir enerji üretiminin işsizliği arttırdığını ifade etmişlerdir. Buna karşılık, Khobai vd. (2020), Güney Afrika için yaptıkları çalışmalarında uzun dönemde yenilenebilir enerji tüketimi ile işsizlik arasında negatif bir ilişkinin varlığını bulmuşlar, ancak kısa dönemde değişkenler arasında istatistiki olarak anlamlı bir ilişki elde etmemişlerdir.

3. Veri ve Yöntem

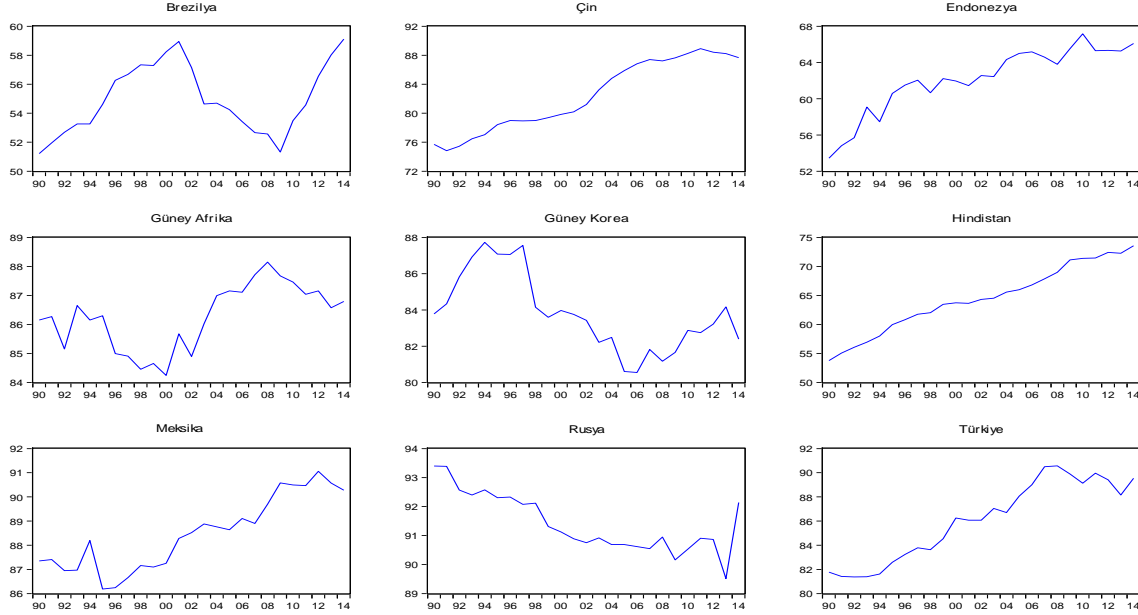
Çalışmada, yüksek gelirli gelişmekte olan BRICS (Brezilya, Rusya, Hindistan, Çin ve Güney Afrika) ve MIST (Meksika, Endonezya, Güney Kore ve Türkiye) ülkelerinde 1991-2014 yılları için yenilenebilir enerji, yenilenemeyen enerji ve istihdam arasındaki nedensellik ilişkisi analiz edilecektir. Modelde yer alan değişkenler Dünya Bankası Veri Tabanı'ndan alınmıştır. Çalışmanın en önemli kısıtı yenilenebilir ve yenilenemeyen enerji tüketimi verilerinin en son 2014 yılına kadar yer almasıdır. Modelin veri aralığının 1991-2014 olması, Dünya Bankası Veri Tabanı'ndaki verilerin 2014 yılına kadar olması dolayısıyladır. Tablo 1'de modelde yer alan değişkenler logaritmik formda ve şu şekilde ifade edilmektedir:

Tablo 1: Değişkenler ve tanımları

| Değişkenler | Tanım | Değer |
|-------------|--|-----------------------------------|
| InREC | Yenilenebilir Enerji Tüketimi | Toplam Enerji Tüketiminin Yüzdesi |
| InNREC | Yenilemeyen Enerji Tüketimi- Fosil Enerji Tüketimi | Toplam Enerji Tüketiminin Yüzdesi |
| InEMP | İstihdam | Toplam İşgücüne Katılımın Yüzdesi |

Şekil 1’de BRICS ve MIST ülkelerinin yenilenemeyen enerji tüketimlerinin grafiği yer almaktadır. Grafikte yer alan veriler çalışmada neden bu ülke gruplarının seçildiğini de ifade etmektedir. Çalışmada yer alan ülke gruplarının seçilmesindeki temel amaç, ülkelerin ekonomik potansiyellerinin ve sanayi alanındaki üretim paylarının yüksekliğidir. Ayrıca gelişmekte olan ülkelerin yenilenebilir enerji yatırımları artsa da ağırlıklı olarak yenilenemeyen enerji kaynaklarını kullandıkları bilinmektedir. Dolayısıyla halihazırda yenilenebilir enerji tüketimi ile istihdam arasındaki ilişkinin tespiti gelecek yatırımların yönlendirilmesi açısından da önem arz etmektedir.

Şekil 1: BRICS ve MIST Ülkelerinde Yenilenemeyen Enerji Kullanımı (Dünya Bankası, 2020)



Şekil 1’de yer alan verilere göre, 2014 yılında Brezilya’ da toplam enerji kullanımının %59’u fosil yakıtlardan karşılanmaktadır. Ülke grubu içinde fosil yakıt tüketimi en az olan ülke Brezilya’dır. Buna karşılık, Rusya, toplam enerjinin %92’sini, Hindistan, %73’ünü, Çin %87’sini ve Güney Afrika %86’sını fosil yakıtlardan karşılamaktadır. MIST ülke grubunda ise Endonezya toplam enerjinin %66’sını fosil yakıtlardan karşılayarak bu ülke grubu içinde en az yenilenemeyen enerji tüketimi

yapan ülkedir. Meksika, Güney Kore ve Türkiye için ise tüketim miktarı sırasıyla şu şekildedir: %90, %82 ve %89. Dolayısıyla daha önce de belirtildiği gibi yenilenebilir enerji tüketimi ve bu alandaki istihdam oranları artsa da bu ülkelerin enerji tüketimi ağırlıklı olarak yenilenemeyen enerji kaynaklarına bağlıdır. Bu amaçla iki model oluşturulmuştur. İlk modelde yenilenebilir enerji ve istihdam; ikinci modelde yenilenemeyen enerji ve istihdam arasındaki nedensellik ilişkisi tahmin edilmiştir. Analizde ilk olarak değişkenler arasındaki yatay kesit bağımlılığı ve heterojenite incelenmiştir. Birinci nesil panel veri analizleri panel modellerde yatay kesit bağımlılığını ve heterojenliği dikkate almamaktadır. Buna karşılık ikinci nesil panel veri analizleri değişkenler ve ülkeler arasındaki bu bağımlılıkları dikkate almakta ve birinci nesil analizlerle karşılaştırıldığında daha anlamlı sonuçlar vermektedir. Birimler arasındaki bağımlılık Breusch ve Pagan (1980)'in ortaya koyduğu LM testi ile Pesaran (2004; 2008a)'ın geliştirdiği CD_{LM}, CD, ve LM_{adj} testleri olmak üzere 4 farklı testle tahmin edilmiştir. Testler şu eşitliğe göre hesaplanmaktadır:

$$y_{i,t} = \alpha_i + \beta_i' x_{it} + \varepsilon_{it}, i = 1, \dots, N, t = 1, \dots, T \quad (1)$$

Modelde i, yatay kesit boyutunu, t ise zaman periyodunu temsil etmektedir. Buna göre hesaplanan LM, CD_{LM} CD ve LM_{adj} testleri şu şekildedir:

$$LM = T \sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N \rho_{ij}^2 x_n^2 (n-1) / 2 \quad (2)$$

$$CD_{LM} = \left(\frac{1}{N(N-1)} \right)^{1/2} \sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N (T \rho_{ij}^2 - 1) N(0,1) \quad (3)$$

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

$$LM_{adj} = \sqrt{\frac{2T}{N(N-1)}} \sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N \rho_{ij} \frac{(T-k) \rho_{ij}^2 - \mu_{Tij}}{\sqrt{V_{Tij}^2}} N(0,1) \quad (5)$$

Modelde yer alan zaman boyutu T ile, yatay kesit boyutu N ile ve kalıntıların korelasyon tahmini $\hat{\rho}_{ij}$ ile ifade edilmektedir. T<N yani zaman boyutunun yatay kesit boyutundan küçük olduğu durumda CD testi asimptotik normal dağılıma imkân tanımaktadır. Bu doğrultuda boş hipotez asimptotik dağılıma göre tanımlanmıştır (Pesaran, 2004:1-7). Heterojenliği tahmin etmek için ise Pesaran-Yamagata (2008b) testi tahmin edilmiştir. Bu teste göre, paneli oluşturan birimlerden birinde ortaya çıkacak bir şokun diğerlerini etkilemediği kabul edilmektedir. Pesaran ve Yamagata (2008) homojenlik testinin tahmini eşitliği (1)'e göre yapılmaktadır. Modelin tahmini için ortaya konulan test istatistikleri aşağıdaki gibi ifade edilmektedir:

$$\Delta = \sqrt{N} \left(\frac{N^{-1} S - k}{\sqrt{2k}} \right) \quad (7)$$

$$\Delta_{adj} = \sqrt{N} \left(\frac{N^{-1} S - k}{\sqrt{v(t, k)}} \right) \quad (8)$$

Δ testi eşitliği $N > T$ olduğu durumda ($\sqrt{N} / T \rightarrow 0$) geçerli olmaktadır. Elde edilen veriler değerlendirilerek yatay kesit bağımlılığı ve heterojenlik durumlarının da tahmininde Bootstrap Granger Nedensellik (Konya, 2016) testi kullanılmıştır. Bootstrap Granger Nedensellik testinde, modelin tahmininde SUR (seemingly unrelated regression) yöntemi ve nedenselliğin yönünün tespiti için ise Wald testi uygulanmaktadır. Bu testin en önemli avantajların biri birim kök ve eşbütünleşme testlerine gerek duyulmamasıdır. Test farklı derecede durağan olan veriler için ve eşbütünleşmenin varlığı/yokluğu durumlarından da uygulanabilmektedir. Buna göre analizde yer alan panel 1. model şu şekilde formüle edilmektedir:

$$\begin{aligned} InREC_{1,t} &= \alpha_{1,1} + \sum_{i=1}^{InREC_1} \beta_{1,1,i} inre_{1,t-i} + \sum_{i=1}^{InEMP_1} \delta_{1,1,i} InEMP_{k,1,t-i} + \varepsilon_{1,1,t} \\ InREC_{2,t} &= \alpha_{1,2} + \sum_{i=1}^{InREC_1} \beta_{1,2,i} InREC_{2,t-i} + \sum_{i=1}^{InEMP_1} \delta_{1,2,i} InEMP_{k,2,t-i} + \varepsilon_{1,2,t} \\ InREC_{N,t} &= \alpha_{1,N} + \sum_{i=1}^{InREC_1} \beta_{1,N,i} InREC_{N,t-i} + \sum_{i=1}^{InEMP_1} \delta_{1,N,i} InEMP_{k,N,t-i} + \varepsilon_{1,N,t} \end{aligned} \quad (9)$$

ve

$$\begin{aligned} InEMP_{k,1,t} &= \alpha_{2,1} + \sum_{i=1}^{InREC_2} \beta_{2,1,i} InREC_{1,t-i} + \sum_{i=1}^{InEMP_2} \delta_{2,1,i} InEMP_{k,1,t-i} + \varepsilon_{2,1,t} \\ InEMP_{k,2,t} &= \alpha_{2,2} + \sum_{i=1}^{InREC_2} \beta_{2,2,i} InREC_{2,t-i} + \sum_{i=1}^{InEMP_2} \delta_{2,1,i} InEMP_{k,2,t-i} + \varepsilon_{2,2,t} \\ InEMP_{k,N,t} &= \alpha_{2,N} + \sum_{i=1}^{InREC_2} \beta_{2,N,i} InREC_{N,t-i} + \sum_{i=1}^{InEMP_2} \delta_{2,N,i} InEMP_{k,N,t-i} + \varepsilon_{2,N,t} \end{aligned} \quad (10)$$

Eşitliklerde “InREC”, yenilenebilir enerji tüketimini, “InEMP” istihdam oranını, N panelde yer alan birim sayılarını ve T ise dönem aralığını göstermektedir.

2. model ise şu şekildedir:

$$\begin{aligned}
 InNREC_{1,t} &= \alpha_{1,1} + \sum_{i=1}^{InNREC_1} \beta_{1,1,i} InNREC_{1,t-i} + \sum_{i=1}^{InEMP_1} \delta_{1,1,i} InEMP_{k,1,t-i} + \varepsilon_{1,1,t} \\
 InNREC_{2,t} &= \alpha_{1,2} + \sum_{i=1}^{InNREC_1} \beta_{1,2,i} InNREC_{2,t-i} + \sum_{i=1}^{InEMP_1} \delta_{1,2,i} InEMP_{k,2,t-i} + \varepsilon_{1,2,t} \\
 InNREC_{N,t} &= \alpha_{1,N} + \sum_{i=1}^{InNREC_1} \beta_{1,N,i} InNREC_{N,t-i} + \sum_{i=1}^{InEMP_1} \delta_{1,N,i} InEMP_{k,N,t-i} + \varepsilon_{1,N,t}
 \end{aligned} \tag{11}$$

ve

$$\begin{aligned}
 InEMP_{k,1,t} &= \alpha_{2,1} + \sum_{i=1}^{InNREC_2} \beta_{2,1,i} InNREC_{1,t-i} + \sum_{i=1}^{InEMP_2} \delta_{2,1,i} InEMP_{k,1,t-i} + \varepsilon_{2,1,t} \\
 InEMP_{k,2,t} &= \alpha_{2,2} + \sum_{i=1}^{InNREC_2} \beta_{2,2,i} InNREC_{2,t-i} + \sum_{i=1}^{InEMP_2} \delta_{2,2,i} InEMP_{k,2,t-i} + \varepsilon_{2,2,t} \\
 InEMP_{k,N,t} &= \alpha_{2,N} + \sum_{i=1}^{InNREC_2} \beta_{2,N,i} InNREC_{N,t-i} + \sum_{i=1}^{InEMP_2} \delta_{2,N,i} InEMP_{k,N,t-i} + \varepsilon_{2,N,t}
 \end{aligned} \tag{12}$$

Eşitliklerde “InNREC”, yenilenemeyen enerji tüketimini ve “InEMP” istihdam oranını ifade etmektedir.

4. Analiz Sonuçları

Bu çalışmada değişkenler arasındaki yatay kesit bağımlılığını tahmin etmek için LM, CD_{LM} CD ve LM_{adj} olmak üzere 4 farklı test kullanılmıştır. Sonuçlar Tablo 2’de yer almaktadır.

Tablo 2: Yatay Kesit Bağımlılığı Test Sonuçları

| Ülke Grupları | Test | REC | NREC | EMP |
|---------------|-------------------|----------------|----------------|----------------|
| BRICS | LM | 63.135 (0.000) | 32.393 (0.000) | 60.757 (0.000) |
| | CD _{LM} | 11.881 (0.001) | 5.007(0.000) | 11.481 (0.000) |
| | CD | 3.498 (0.000) | -1.584 (0.000) | -2.481 (0.007) |
| | LM _{adj} | 3.172 (0.000) | 10.289 (0.000) | 6.848 (0.000) |
| MIST | LM | 35.700 (0.000) | 47.212 (0.000) | 24.564 (0.000) |
| | CD _{LM} | 8.574 (0.000) | 8.321 (0.000) | 5.359 (0.000) |
| | CD | 4.571 (0.000) | -1.970 (0.000) | -1.524 (0.064) |
| | LM _{adj} | 9.475 (0.000) | 9.323 (0.000) | 14.010 (0.000) |

Tablo 2’deki yatay kesit bağımlılığı test sonuçlarından elde edilen bulgulara göre “Yatay Kesit Bağımlılığı yoktur” boş hipotezi tüm ülkeler için reddedilmektedir. Dolayısıyla değişkenler arasında yatay kesit bağımlılığı bulunmaktadır. Tablo 3’de yapılan değişkenlerin homojenite sonuçlarına yer verilmiştir. Bu test panelde yer alan birimlerden birinde meydana gelen şokun diğer birimleri etkileyip etkilemediğini araştırmaktadır. Küreselleşmenin boyutları ve ülkeler arasındaki ekonomik ilişkiler göz önünde bulundurulduğunda bir ülkede meydana gelen ekonomik şokun diğer ülkeleri etkilemediğini varsaymak yanıltıcı sonuçlar verebilmektedir. Tablo 3’de verilen homojenite test sonuçlarına göre birimler arasında homojenite tespit edilmemiştir. Yani ülkelerin ekonomi politikaları, yaşadıkları krizler ya da şoklar birbirine bağımlıdır.

Tablo 3: Homojenite Test Sonuçları

| Ülke Grupları | Test | İstatistik | P-değeri |
|---------------|-------------------|------------|----------|
| BRICS | □ △ | 6.830 | 0.000 |
| | □ △ <i>adj</i> | 7.324 | 0.000 |
| MIST | □ △ | 5.603 | 0.000 |
| | □ △ <i>adj</i> | 6.009 | 0.000 |

Panel modelde birimler arasındaki yatay kesit bağımlılığı ve heterojenitenin tespit edilmesinden sonra ikinci nesil panel veri analizi olan Bootstrap Granger Nedensellik testi tahmin edilmiştir. Tablo 4, yenilenebilir enerji ve istihdam arasındaki nedensellik ilişkisinin, Tablo 5 ise yenilenemeyen enerji ve istihdam ilişkisinin sonuçlarını göstermektedir.

Tablo 4: Yenilenebilir Enerji ile İstihdam Arasındaki Nedensellik İlişkisi Test Sonuçları

| Ülke Grupları | Ülkeler | <i>InREC → InEMP</i> | | | | <i>InEMP → InREC</i> | | | |
|---------------|--------------|----------------------|--------------------|--------|--------|----------------------|--------------------|--------|--------|
| | | İstatistik | Boostrapt Değerler | | | İstatistik | Boostrapt Değerler | | |
| | | | %1 | %5 | %10 | | %1 | %5 | %10 |
| BRICS | Brezilya | 11.919* | 11.939 | 8.042 | 6.256 | 0.708 | 11.814 | 4.314 | 2.938 |
| | Rusya | 1.975*** | 3.820 | 2.343 | 1.919 | 8.928* | 5.899 | 4.410 | 3.501 |
| | Hindistan | 1.292** | 3.004 | 1.997 | 0.835 | 2.369** | 2.446 | 1.379 | 0.742 |
| | Çin | 0.119 | 4.107 | 3.486 | 2.231 | 4.979 | 9.301 | 8.313 | 7.372 |
| | Güney Afrika | 17.113** | 17.319 | 11.201 | 8.084 | 0.770 | 11.104 | 7.329 | 5.331 |
| MIST | Meksika | 9.868 | 30.911 | 19.504 | 16.940 | 0.058 | 9.807 | 8.368 | 7.137 |
| | Endonezya | 2.129** | 3.493 | 2.123 | 1.591 | 1.755*** | 4.221 | 2.016 | 1.425 |
| | Güney Kore | 11.630 | 27.943 | 19.050 | 17.914 | 0.171 | 24.589 | 22.085 | 18.105 |
| | Türkiye | 2.241*** | 3.676 | 2.594 | 2.187 | 0.168 | 4.195 | 2.538 | 2.090 |

Not: %1, %5 ve %10 olasılık düzeyleri sırasıyla *, **, *** , işaretleri ile gösterilmiştir. Kritik değerler 1000 bootstrap yinelemesi ile hesaplanmıştır.

Tablo 4’de yer alan sonuçlar değerlendirildiğinde Rusya, Hindistan ve Endonezya’da yenilenebilir enerji ve istihdam arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi bulunmaktadır. Güney Afrika, Rusya ve Türkiye’de ise yenilenebilir enerjiden istihdama doğru bir nedensellik ilişkisi bulunmuştur. Çin, Meksika ve Güney Kore’de ise yenilenebilir enerji ve istihdam arasında nedensellik ilişkisi elde edilmemiştir.

Tablo 5: Yenilenemeyen Enerji ile İstihdam Arasındaki Nedensellik İlişkisi Test Sonuçları

| Ülke Grupları | Ülkeler | <i>InNREC → InEMP</i> | | | | <i>InEMP → InNREC</i> | | | |
|---------------|---------------------|-----------------------|--------------------|--------|--------|-----------------------|--------------------|--------|--------|
| | | İstatistik | Boostrapt Değerler | | | İstatistik | Boostrapt Değerler | | |
| | | | %1 | %5 | %10 | | %1 | %5 | %10 |
| BRICS | Brezilya | 1.777 | 8.427 | 5.022 | 2.686 | 4.602*** | 10.775 | 5.002 | 3.248 |
| | Rusya | 0.265 | 4.381 | 3.489 | 3.000 | 3.375 | 20.518 | 15.817 | 12.470 |
| | Hindistan | 1.835*** | 2.794 | 1.778 | 1.387 | 6.517* | 2.820 | 2.063 | 1.808 |
| | Çin | 6.940*** | 9.333 | 8.052 | 6.829 | 4.072*** | 11.567 | 5.367 | 3.766 |
| | Güney Afrika | 0.104 | 6.109 | 4.352 | 2.986 | 0.603 | 2.439 | 1.613 | 1.170 |
| MIST | Meksika | 0.749 | 16.345 | 11.440 | 10.122 | 7.054 | 19.637 | 15.072 | 11.871 |
| | Endonezya | 3.102*** | 9.463 | 4.452 | 1.976 | 1.692*** | 2.808 | 1.855 | 1.254 |
| | Güney Kore | 1.512 | 8.803 | 6.010 | 5.438 | 0.025 | 8.198 | 5.876 | 5.230 |
| | Türkiye | 5.540** | 5.732 | 5.200 | 4.416 | 7.265* | 3.272 | 1.690 | 1.332 |

Not: %1, %5 ve %10 olasılık düzeyleri sırasıyla *, **, *** , işaretleri ile gösterilmiştir. Kritik değerler 1000 bootstrap yinelenmesi ile hesaplanmıştır.

Tablo 5’de yer alan Bootstrap Granger Nedensellik testi sonuçlarından elde edilen bulgular değerlendirildiğinde, Hindistan, Çin, Türkiye ve Endonezya’da yenilenemeyen enerji ve istihdam arasında çift yönlü, Brezilya’da ise istihdamdan yenilenemeyen enerjiye doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi bulunmuştur. Rusya, Güney Afrika, Meksika ve Güney Kore’de ise değişkenler arasında nedensellik ilişkisine rastlanılmamıştır.

5. Sonuç ve Değerlendirme

Çalışmada BRICS ve MIST ülkelerinde yenilenebilir enerji, yenilenemeyen enerji ve istihdam arasındaki nedensellik ilişkisi 1991-2014 dönemi için araştırılmıştır. Çalışma sonuçları incelendiğinde Rusya, Hindistan, Endonezya, Güney Afrika ve Türkiye’de yenilenebilir enerji tüketimi ve istihdam arasında nedensellik ilişkisinin varlığı tespit edilmiştir. Hindistan, Çin, Türkiye, Endonezya ve Brezilya’da ise yenilenemeyen enerji ile istihdam arasında nedensellik bulunmuştur. Bu ülkelerin büyüme potansiyelleri ve sanayi yapıları göz önüne alındığında yenilenemeyen enerji kaynaklarının kullanımının daha ağırlıklı olduğu bilinmektedir. Dolayısıyla bu ülkelerde bu sonuçların çıkması beklenen bir durumdur.

Yenilenebilir enerjinin en önemli dezavantajı yeşil enerji maliyetlerinin yüksek olmasıdır. Birçok yeşil teknoloji fosil yakıt maliyetleri içermemesine rağmen geleneksel olarak enerji üreten alanlardan daha fazla maliyet içermektedir. Yüksek işgücü maliyetleri de yeşil teknolojilerin maliyet yapısının önemli bir bölümünü oluşturmaktadır (Gülen, 2011:8). Dolayısıyla ülke grubu olarak değerlendirildiğinde BRICS ve MIST ülkeleri ekonomik olarak önemli potansiyele sahip ülkeler olmakla birlikte bu alanda yapılan yatırımlarda ve tüketimde gelişmiş ülkelerin gerisinde yer almaktadır. Buna karşılık Çin, Hindistan ve Brezilya'nın bu alanda yüksek yatırımlar yaptığı ve yüksek istihdam olanakları yaratmaya çalıştığı da bilinmektedir. Buna ek olarak çevresel kirliliğin geri dönülemez boyutlara ulaştığı düşünüldüğünde yenilenebilir enerji yatırımlarının giderek artacağı ve bu alandaki istihdam olanaklarının da bu artıştan pozitif etkileneceği beklenmektedir. Buna ek olarak yenilenebilir enerji teknolojileri göz önüne alındığında işgücünün niteliğinin artırılması da ileride oluşacak istihdam olanaklarının karşılanmasını kolaylaştıracaktır.

Bildirim: Bu araştırma hiçbir dış finansman almadı. Yazarlar çıkar çatışması beyan etmemektedir. Yayın etiği ve araştırma etiği kurallarına uyuldu. Çalışma intihal denetimine tabi tutulmuştur.

Kaynakça

- Afolayan, O. T., Okodua, H., Matthew, O., ve Osabohien, R. (2019). Reducing Unemployment Malaise in Nigeria: The Role of Electricity Consumption And Human Capital Development. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 9(4), 63-73.
- Apergis, N., ve Salim, R. (2015). Renewable Energy Consumption and Unemployment: Evidence from A Sample Of 80 Countries and Nonlinear Estimates. *Applied Economics*, 47(52), 5614-5633.
- Besel, F. (2017). Energy Consumption and Unemployment Nexus in Turkey. *Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 13(2), 21-31.
- Bouchaour C., ve Al-Zeaud H. A. (2012). Oil Price Distortion and Their Impact on Algerian Macroeconomic. *International Journal of Business and Management*, 7(18).
- Breusch, T ve A. Pagan, (1980) The LM Test and Its Application to Model Specification in Econometrics. *Rev. Econ. Stud.* 47 (1), 239-253.
- Bulavskaya, T. ve Reynès, F. (2017), Job Creation and Economic Impact of Renewable Energy in The Netherlands. *Renewable Energy*, 119, 528-538.
- Chang, T., Fang, W., ve Wen, L. F. (2001). Energy Consumption, Employment, Output, And Temporal Causality: Evidence from Taiwan Based on Cointegration And Error-Correction Modelling Techniques. *Applied Economics*, 33(8), 1045-1056.

-
- Cheng, Benjamin S., Donald R. Andrews, ve Brenda S. Birkett. (1998). Investigation of Cointegration And Causality Between Energy Consumption and Employment with Implications For The Environment. *Energy Sources* 20(7): 681-690.
- Dünya Bankası Veri Tabanı (2020). <https://databank.worldbank.org/home.aspx>
- EDF Energy, (2020). Erişim adresi: <https://www.edfenergy.com/for-home/energywise/renewable-energy-sources>
- Erol, U., ve Eden, S. H. (1987). Time Series Analysis of The Causal Relationships Between US Energy and Employment. *Resources and Energy*, 9(1), 75-89.
- George, E.O., ve Oseni, J.E. (2012), The Relationship Between Electricity Power and Unemployment Rates in Nigeria. *Australian Journal of Business and Managerial Research*, 2, 10-19.
- Gil-Alana, L. A., (2003). Unemployment and Real Oil Prices in Australia: A Fractionally Cointegrated Approach. *Applied Economics Letters*, 10(4), 201-204.
- Global Insights (2008). Current and Potential Green Jobs in The U.S. Economy. The United States Conference of Mayors
- Grossman, G. M., Ve Krueger, A. B. (1991). Environmental Impacts of a North American Free Trade Agreement (No. W3914). National Bureau of Economic Research.
- Gülen, G. (2011). Defining, Measuring and Predicting Green Jobs. Working Paper, Center for Energy Economics, Bureau of Economic Geology, The University of Texas at Austin, Austin, TX.
- Hillebrand, B. Buttermann, H. G. Behringer, J. M. ve Bleuel, M. (2006). The Expansion of Renewable Energies and Employment Effects in Germany. *Energy Policy*, 34, 3484-3494
- İçöz, O. ve Kozak, M. (1998). *Turizm Ekonomisi*. Ankara:Turhan Kitabevi Yayınları
- IRENA (2018). International Renewable Energy Agency. Erişim adresi: https://irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2018/May/IRENA_RE_Jobs_Annual_Review_2018.pdf.
- IRENA (2014). International Renewable Energy Agency, *Renewable Energy and Jobs*, Annual Review.
- Khodeir, A.N. (2016). The Relationship Between the Generation of Electricity From Renewable Resources And Unemployment: An Empirical Study On The Egyptian Economy. *Arab Economic and Business Journal*, 11(1), 16-30.
- Khobai, H., Kolisi, N., Moyo, C., Anyikwa, I. ve Dingela, S. (2020). Renewable Energy Consumption and Unemployment in South Africa. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 10(2): 170-178
-

- Kónya, L. (2006). Exports and Growth: Granger Causality Analysis on OECD Countries with A Panel Data Approach. *Economic Modelling*, 23(6), 978-992.
- Kuznets, S. (1955). Economic Growth and Income Inequality. *American Economic Review*, 45(1): 1-28.
- Lardic, S., ve Mignon, V. (2008). Oil Prices and Economic Activity: An Asymmetric Cointegration Approach. *Energy Economics*, 30(3), 847-855.
- Meyer, I., ve Sommer, M. W. (2014). Employment Effects of Renewable Energy Supply-A Meta-Analysis. *Policy Paper*, 12.
- Moreno, B. Ve Lopea, A. J. (2008). The Effect of Renewable Energy on Employment. The Case of Asturias (Spain). *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 12, 732-751
- Murry, D. A., ve Nan, G. D. (1990). The Energy Consumption and Employment Relationship: A Clarification. *The Journal of Energy and Development*, 121-131.
- Panayotou, T. (1993). Empirical Tests and Policy Analysis of Environmental Degradation At Different Stages Of Economic Development (No.992927783402676). International Labour Organization.
- Paul, S., Ve Bhattacharya, R. N. (2004). Causality Between Energy Consumption and Economic Growth in India: A Note on Conflicting Results. *Energy Economics*, 26(6), 977-983.
- Payne, J. E. (2009). On the Dynamics of Energy Consumption and Employment in Illinois. *Journal of Regional Analysis and Policy*, 39 (1100-2016-89639).
- Pesaran, M.H. (2004). General Diagnostic Tests for Cross Section Dependence in Panels. *Iza Discussion Paper*, 1240
- Pesaran, M.H., Ullah, A. Ve Yamagata, T (2008a). A Bias-Adjusted LM Test of Error Crosssection Independence. *Econ. J.*, 11(1), 105-127.
- Pesaran, M.H. Ve Yamagata, T. (2008b). Testing Slope Homogeneity in Large Panels. *Journal of Econometrics*, 142(1), 50-93.
- Przychodzen, W. Ve Przychodzen, J. (2019). Determinants Of Renewable Energy Production In Transition Economies: A Panel Data Approach, *Energy*
- Ragwitz, M., Schade, W., Breitschoff, B., Walz, R., Helfrich, N. (2009). The Impact of Renewable Energy Policy on Economic Growth And Unemployment In The European Union. Fraunhofer Isi Germany Report. Contract No. Tren/Di/474/2006. Erişim adresi: <http://www.citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.710.8030&repref1&type=pdf>.
- Robalo, P. B., Ve Salvado, J. C. (2008). Oil Price Shocks and The Portuguese Economy Since The 1970s, Feunl Working Paper Series, 529.

- Shafik, N. (1994). Economic Development and Environmental Quality: An Econometric Analysis. *Oxford Economic Papers*, 757-773.
- Tiwari, A. (2010). On the Dynamics Of Energy Consumption And Employment In Public And Private Sector.
- Vanwysberghe, R. (2016). Green Jobs for The Disadvantaged: An Analysis of Government Policies in British Columbia. *Journal of Environmental Planning and Management*, 59:4, 730-745,
- Wei, M., Patadia, S., Ve Kammen, D.M. (2010). Putting Renewables And Energy Efficiency To Work: How Many Jobs Can The Clean Energy Industry Generate In The US?. *Energy Policy*, 38, 919-931.

