

ARAŞTIRMA MAKALESİ

Yenilenebilir Enerji İstihdam Yaratıyor mu? Türkiye için Kadın ve Erkek İstihdamı Özelinde Ekonometrik Bir Değerlendirme

Ayça Doğaner^a 

^a Doç. Dr. İstanbul Ticaret Odası, Meslek Komiteleri Müdürlüğü, İstanbul, Türkiye.
E-posta: ayca.doganer@gmail.com

ÖZ Yenilenebilir enerji, çevreye dost, sürdürülebilir ve gelecek nesiller için temiz bir enerji kaynağıdır. Yenilenebilir enerjinin yaygınlaştırılması, sera gazı azaltımına ve enerji güvenliğinin iyileştirilmesine katkıda bulunurken aynı zamanda istihdam fırsatları da yaratmaktadır. Yenilenebilir enerji kullanımının yaygınlaşması aynı zamanda AB enerji ve iklim politikası çerçevesinde kilit bir unsurdur. Yenilenebilir enerjinin istihdama olan etkilerinin ölçülmesi konusunda yoğun bir tartışma yaşanmaktadır. Bu çalışmada yenilenebilir enerji tüketiminin istihdam ile ilişkisi incelenmektedir. Türkiye için 1990-2020 yıllık verilerinin kullanıldığı bu çalışmada serilerin durağan olup olmadıkları geleneksel birim kök testleri kullanılarak araştırılmıştır. Serilerin durağan olup olmadıkları tespit edildikten sonra Toda-Yamamoto nedensellik analizi yapılmıştır. Yapılan analiz sonuçlarına göre, Türkiye’de erkek ve kadın istihdamı ile yenilenebilir enerji kullanımı arasında tek yönlü bir ilişki mevcuttur. Yenilenebilir enerji kullanımında meydana gelecek bir değişikliğin hem kadın hem de erkek istihdamını etkileyeceği, kadın ve erkek istihdamında meydana gelecek bir değişikliğin ise yenilenebilir enerji kullanımını etkilemeyeceği tespit edilmiştir. Analiz sonuçlarına göre yenilenebilir enerji istihdam yaratmaktadır.

Anahtar Kelimeler
sürdürülebilir kalkınma • yenilenebilir enerji • kadın istihdamı • Toda Yamamoto nedensellik testi • Türkiye

Does Renewable Energy Create Employment? An Econometric Evaluation for Turkey in terms of Female and Male Employment

ABSTRACT Renewable energy is an environmentally friendly, sustainable and clean energy source for future generations. The deployment of renewable energy contributes to reducing greenhouse gases and improving energy security, while also creating employment opportunities. The widespread use of renewable energy is also a key element in the EU energy and climate policy framework. There is an intense debate on measuring the employment impacts of renewable energy. This study analyses the relationship between renewable energy consumption and employment. Using annual data for Turkey for 1990-2020, the stationarity of the series is investigated using conventional unit root tests. After determining whether the series are stationary or not, Toda-Yamamoto causality analysis is performed. According to the results of the analysis, there is a unidirectional relationship between male and female employment and renewable energy use in Turkey. It is determined that a change in renewable energy use will affect both male and female employment, while a change in male and female employment will not affect renewable energy use. According to the results of the analysis, renewable energy creates employment.

Keywords
sustainable development • renewable energy • women employment • Toda Yamamoto causality test • Türkiye

Atrf: Doğaner, A. (2024) Yenilenebilir enerji istihdam yaratıyor mu? Türkiye için kadın ve erkek istihdamı özelinde ekonometrik bir değerlendirme. *EnergyTR*, 1(1), 19-35. <https://doi.org/10.65552/energytr.2024.1.1.002>

Başvuru: 01.03.2024 **Kabul:** 08.06.2024

EXTENDED ABSTRACT Today, the need for energy is increasing rapidly. Processes such as the continuous increase in the world population, the continuation of economic growth especially in developing countries, industrialization, urban sprawl, high energy consumption in cities, increase in technological developments, acceleration of transportation needs lead to an increase in energy demand. Due to all these factors, the total energy demand is increasing day by day and poses the risk of depletion of energy resources. In this sense, the need for the use of sustainable energy sources, i.e. renewable energy sources, is increasing.

Renewable energy sources provide energy production without harming the environment and play an important role as an alternative to fossil fuels. Environmental sustainability is ensured by increasing the use of renewable energy sources.

The economy is also supported by the increased use of renewable energy resources. The renewable energy sector creates employment, ensures the use of domestic energy resources, supports the stabilization of energy prices, leads to technological innovation and increased investments. In addition, environmental and health costs are reduced with renewable energy sources, rural development and energy efficiency are supported. When all these are taken into consideration, long-term economic benefits are provided.

Investments made for the use of renewable energy sources both support economic growth and ensure sustainable economic development. In this way, a healthier, safer and more stable economic environment is supported.

One of the biggest added values experienced with the use of renewable energy sources is the employment it creates. There is direct and indirect interaction with many sectors in the process of electricity generation from renewable energy equipment manufacturing. Therefore, renewable energy sector is one of the most important sectors in Turkey in terms of the employment it creates and will create.

Studies in the literature generally emphasize the positive effects of renewable energy consumption on employment both in the world and in Turkey and suggest that investments in this field should be increased. Academic studies on the impact of renewable energy consumption on employment have generally yielded positive results. Many studies show that renewable energy investments are more effective in creating employment than traditional fossil fuel energy sources.

These studies show that renewable energy investments are critical for both environmental and economic sustainability and have positive effects on the labor market. Since renewable energy projects are usually implemented at the local level, they have direct impacts on regional employment and contribute to the creation of new job opportunities.

In conclusion, the impact of renewable energy consumption on employment is of great economic, environmental and social importance. Supporting and developing this sector plays a critical role in achieving sustainable development goals. Studies conducted in Turkey also underline these positive impacts.

In this study, while investigating the effects of renewable energy utilization on employment, it is aimed to investigate the effects on female and male employment. In this way, it is aimed to contribute to the literature. In this context, the relationship between renewable energy consumption and female and male employment in Turkey for the period 1991-2020 is analyzed by Toda Yamamoto causality analysis. The relationships between renewable energy consumption (% of total final energy consumption) and employment to population ratio 15+ female, employment to population ratio 15+ male are investigated using annual time series for the period 1990-2020 in Turkey. Unit root tests were performed for the stationarity of the series. Before proceeding to the causality analysis, preliminary tests were conducted to determine the autocorrelation and changing variance problems, which are the assumptions of the Var model, and the condition of being in the unit circle. According to the tests conducted to measure the suitability of the Var model, it was determined that there was no autocorrelation problem and no changing variance in the model. In addition, the condition of being in the unit circle is also met. Thus, the assumptions of the VAR model are fulfilled.

When all the findings are expressed in a common way, it is found that the increase/decrease in male and female employment is not related to renewable energy use; however, the increase/decrease in renewable energy use is related to male and female employment. In conclusion, there is a unidirectional relationship between male and female employment and renewable energy use in Turkey. While a change in renewable energy utilization will affect both male and female employment, a change in male and female employment will not affect renewable energy utilization.

Günümüzde, sanayi, ulaşım, evsel kullanım gibi alanlarda enerji ihtiyacı hızla artmaktadır. Artan enerji ihtiyacı, fosil yakıtlara dayalı olarak karşılandığında çevresel sorunlara ve sürdürülemezliğe sebep olmaktadır. Bu nedenle, enerji kaynaklarının çeşitlendirilmesi ve yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı tüm ülkelerde desteklenmekte ve artmaktadır.

Yenilenebilir enerji kaynakları, sürekli olarak yenilenen ve tükenme riski taşımayan enerji kaynakları olarak ifade edilmektedir. Bu kaynaklar, çevreye zarar vermeden enerji üretimini sağlamakta ve fosil yakıtlara alternatif olarak önemli bir rol oynamaktadır. Fosil yakıtların aksine, yenilenebilir enerji kaynakları karbon emisyonlarını azaltır ve çevre kirliliğini önler. Bu durum, sağlıklı bir çevreye sahip olmayı ve bu çevrede yaşayan toplulukların refahını artırmayı mümkün kılar.

Yenilenebilir enerji birçok yolla elde edilmektedir. Bunlardan en önemlileri;

1. Güneş Enerjisi yoluyla: Güneş ışınlarının fotovoltaik paneller veya güneş kolektörleri aracılığıyla elektrik veya ısı enerjisine dönüştürülmesi,
2. Rüzgâr Enerjisi yoluyla: Rüzgâr türbinleri kullanılarak rüzgarın kinetik enerjisinin elektrik enerjisine dönüştürülmesi,
3. Hidroelektrik Enerji yoluyla: Nehirler veya barajlardaki suyun hareket enerjisinin türbinler aracılığıyla elektrik enerjisine dönüştürülmesi,
4. Jeotermal Enerji yoluyla: Yer altındaki sıcak su ve buharın yüzeye çıkarılarak elektrik üretiminde veya doğrudan ısıtma amaçlı kullanılması,
5. Dalga ve Gelgit Enerjisi yoluyla: Okyanus ve denizlerdeki dalgaların ve gelgit hareketlerinin kinetik enerjisinin elektrik enerjisine dönüştürülmesiyle elde edilir.

Bu enerji kaynakları, çevresel etkileri azaltmak ve sürdürülebilir enerji üretimi sağlamak amacıyla tüm ülkelerde gün geçtikçe daha fazla önem kazanmaktadır.

Yenilenebilir enerji kullanımında bir ülkenin potansiyelini artırması hem çevresel anlamda hem de ekonomik anlamda oldukça önemlidir. Enerji üretmek amacıyla fosil kaynakların kullanılması sonucunda hava, toprak ve su kirliliği yaşanmakta, insan sağlığı etkilenmektedir. Çevresel anlamda fayda, fosil yakıtların kullanılmasının azalması, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanılmasının artması sonucunda yaşanmaktadır.

Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının artması aynı zamanda ekonomiyi de desteklemektedir. Yenilenebilir enerji sektörü, ekonominin çeşitli alanlarında iş fırsatları yaratır. Böylelikle ekonomik büyümeyi destekler. Özellikle inşaat, mühendislik, üretim, onarım, bakım gibi alanlarda yeni iş imkanları oluşturur. Türkiye’de yapılan çalışmalar, yenilenebilir enerji projelerinin ekonomik kalkınmaya katkıda bulunduğunu ve yeni iş olanakları sağladığını göstermektedir (Alper, 2018).

Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanılması ile yaşanan en büyük katma değerlerden bir tanesi de yarattığı istihdamdır. Yenilenebilir enerji ekipman imalatından elektrik üretimi sürecinde birçok sektörle doğrudan ve dolaylı olarak etkileşim yaşanmaktadır. Bu nedenle yenilenebilir enerji sektörü, yarattığı ve yaratacağı istihdam açısından Türkiye’de en önemli sektörlerden bir tanesidir.

Uluslararası Yenilenebilir Enerji Ajansı (The International Renewable Energy Agency, IRENA) tarafından yayımlanan “Yenilenebilir Enerji ve İstihdam 2023 Raporu”nda küresel yenilenebilir enerji ile ilgili güncel veriler bulunmaktadır. Rapora göre, geçti-

ğımız yıl küresel yenilenebilir enerji kapasitesi 295 gigavatlık bir artış yaşayarak toplam 3,372 gigavata ulaşmıştır. 2022 yılında bir önceki yıla göre yaklaşık yüzde 8 artan temiz enerji sektöründe çalışanların sayısı 13,7 milyon kişiye ulaşmıştır. Yine raporda, temiz enerji istihdamında ilk sırada güneş enerjisi sektörünün yer aldığı ve 2022 itibarıyla bu alanda 4,9 milyon kişi istihdam edildiği ifade edilmektedir. Hidroelektrik, biyokütle, biyogaz ve sıvı biyoyakıt sektörleri alanında ise toplamda 5,58 milyon kişi istihdam edilirken, rüzgâr enerjisi sektöründe de 1,4 milyon kişi iş olanağı elde etmiştir. Rapora göre istihdam artışı gelecekte de devam edecek ve 2030 yılına gelindiğinde sektörde çalışan sayısının 38 milyonu bulabilecektir.

Yenilenebilir enerji tüketiminin artması, istihdamı olumlu anlamda etkilerken, kadın ve erkek istihdamını çeşitli şekillerde etkileyebilir. Bu etkinin boyutları ve doğası, sektördeki cinsiyet dengesi, toplumsal cinsiyet rolleri ve politikaların nasıl uygulandığı gibi birçok faktöre bağlıdır. Bu anlamda bu çalışmada yenilenebilir enerji kullanımının istihdama olan etkileri araştırılırken kadın ve erkek istihdamı özelinde etkilerin araştırılması amaçlanmaktadır. Bu yolla literatüre katkı sağlanması amaçlanmaktadır. Bu kapsamda 1991-2020 yılları için Türkiye’de yenilenebilir enerji tüketimi ile kadın ve erkek istihdamı arasındaki ilişkiler Toda Yamamoto nedensellik analizi ile incelenmektedir.

Literatür

Yenilenebilir enerji tüketiminin istihdam üzerindeki etkisi, akademik çalışmalarda giderek artan bir ilgi konusu olmuştur ve bu alanda hem fırsatlar hem de zorluklar üzerinde durulmaktadır.

Hillebrand ve arkadaşları (2006) tarafından yapılan çalışmada, yenilenebilir enerjiden üretilen elektriğin teşvik edilmesi hususunda Almanya’da uygulanan politikanın ekonomik etkisi incelenmektedir. Çalışmalarının sonucunda, ilk etkinin ilk yıllarda baskın olacağı ve istihdamda yaklaşık 33.000 yeni iş artışına yol açacağı, ancak, daraltıcı etkinin bu kazançları dengeleyeceği ve 2010 yılına kadar hafif negatif bir istihdam dengesine yol açacağı tespit edilmiştir. Moreno ve Lopez (2008) tarafından yapılan çalışmada, 2006-2010 döneminde Asturias’ta (İspanya) yenilenebilir enerjiler tarafından yaratılan istihdam beklentilerine odaklanılarak, yenilenebilir enerjilerin geliştirilmesi ve yeni temiz teknolojilerin uygulanması sonucunda enerji bağımlılığını azaltma, CO₂ emisyonunu azaltma ve yeni istihdam yaratma fırsatı olduğu tespit edilmiştir. Lehr ve arkadaşları (2008) tarafından yapılan çalışmada, yenilenebilir enerji sektörü için bir Girdi-Çıktı-Vektörü geliştirilerek Almanya için 2030 yılına kadar yenilenebilir enerjinin payının artmasının iklim değişikliğinin azaltılması ve enerji ithalatına olan bağımlılığın azaltılması üzerindeki olumlu etkileri modellenmiştir. Blanco ve Rodrigues (2009) tarafından yapılan çalışmada, anket yoluyla cinsiyet dağılımı, şirket profilleri ve rüzgar enerjisi şirketleri tarafından bildirilen kalifiye işçi eksikliği gibi hususları analiz ederek, rüzgar enerjisinin önemli sayıda istihdam yarattığını 2008’de 104.000’in üzerinde) ve bunu diğer enerji sektörlerinin küçüldüğü bir dönemde yaptığını tespit etmişlerdir. Wei ve arkadaşları (2010) tarafından yapılan çalışmada, yenilenebilir enerji ve enerji verimliliği endüstrisinin ABD’de ne kadar istihdam yaratabileceği konusunda ABD enerji sektörü için 2009’dan 2030’a kadar analitik bir iş yaratma modeli sunulmuştur. Çalışmanın sonucunda fosil yakıt olmayan tüm teknolojilerin (yenilenebilir enerji, EV, düşük karbon) birim enerji başına

kömür ve doğal gazdan daha fazla iş olanağı yarattığı tespit edilmiştir. Elfani (2011) tarafından yapılan çalışmada, yenilenebilir enerji gelişiminin Endonezya'da istihdam yaratma üzerindeki etkisi ikincil veri analizi ile araştırılmıştır. Çalışmanın sonucunda yenilenebilir enerjinin potansiyel kapasitesi Endonezya'da 70.000-190.000 arası istihdam yaratacağı tespit edilmiştir. Lambert ve Silva (2012) tarafından yapılan çalışmada, yenilenebilir enerjinin analizini ve istihdam üzerindeki etkisini etkileyen çeşitli faktörlerin bir tartışmasını sunmaktadır. Girdi-çıkı yöntemlerinin ve analiz yöntemlerinin avantaj ve dezavantajlarının yanı sıra istihdam yaratımının ölçülmesiyle ilgili konular tartışılmaktadır. Lehr ve arkadaşları (2012) tarafından yapılan çalışmada, yenilenebilir enerjiye (YE) yapılan büyük yatırımların işgücü piyasası üzerindeki etkileri analiz edilmektedir. Uygulanan Panta Rhei modelinde, YE'nin olumlu ve olumsuz etkilerini dikkate alınarak oluşturulan senaryoların neredeyse tamamının pozitif net istihdam etkileri sergilediği elde edilmiştir. Ayrıca, YE genişlemesinin net istihdamı 2030 yılında yaklaşık 150 bine ulaşacağı da tespit edilmiştir.

Drovak ve arkadaşları (2017) tarafından yapılan çalışmada, Çek Cumhuriyeti'nde yenilenebilir enerji yatırımlarının istihdam faydaları değerlendirilmektedir. Çek Cumhuriyeti'nde yenilenebilir enerjinin yaygınlaştırılmasının önemli sayıda istihdam yaratmayı başardığı (2010 yılında 20.000'den fazla çalışan), istihdam yaratmanın mali teşviklerin devamına güçlü bir şekilde bağlı olduğu tespit edilmiştir. Bulavskaya ve Reynes (2018) tarafından yapılan çalışmada, Hollanda'da yenilenebilir enerjiye geçişin ekonomik etkisi Neo-Keynesyen CGEM ThreeME (Çevre ve Enerji Politikasının Değerlendirilmesi için Çok Sektörlü Makroekonomik Model) kullanarak değerlendirilmektedir. Çalışmanın sonucunda, yenilenebilir enerjiye geçişin Hollanda ekonomisi üzerinde olumlu bir etkisi olabileceğini, 2030 yılına kadar yaklaşık 50.000 yeni iş yaratabileceğini ve gayri safi yurtiçi hasılanın yaklaşık %1'ini ekleyebileceği tespit edilmiştir. Fragkos ve Paraoussos (2018) tarafından yapılan çalışmada, istihdam faktörü yaklaşımı ve genel denge analizini birleştirilerek AB enerji sektörünün Yenilenebilir Enerji Kaynaklarına (YEK) doğru öngörülen dönüşümünün net istihdam etkilerini araştırılmaktadır. Çalışmanın sonucunda, genel denge modellemesinin, YEK genişlemesinin olumlu istihdam etkilerini doğrulamakta olduğu ve düşük karbonlu geçişin 2050 yılına kadar AB'nin işgücünün %1,3'ünün sektörler arasında yeniden yer değiştirmesine yol açacağı tespit edilmiştir. Nasirov ve arkadaşları (2021) tarafından yapılan çalışmada, yenilenebilir enerji (YE) teknolojilerinin etkisi Şili'de istihdam yaratma fırsatları perspektifinden incelenmektedir. Bu amaçla çalışmada, CO₂ emisyonlarını azaltmayı amaçlayan çeşitli politika senaryolarının istihdam üzerindeki doğrudan etkilerini değerlendirmek için kullanılacak analitik bir değerlendirme modeli sonucunda 2026 yılına kadar YE teknolojilerinin (güneş PV, rüzgar, hidro) birim enerji başına kömür ve doğal gazdan daha fazla istihdam yaratabileceği tespit edilmiştir. Swain ve arkadaşları (2022) tarafından yapılan çalışmada, Avrupa'da yenilenebilir enerjiye geçişle birlikte istihdam ve yenilenemeyen enerjideki etki ve bağlantıları ve ayrıca yenilenebilir enerji ve yenilenemeyen enerjinin Avrupa Birliği'nde (AB) gelecekteki istihdam, çıktı ve karbon emisyonlarının değişkenliğine (değişikliklerine) potansiyel katkıları araştırılmıştır. Bu amaçla AB üyesi 28 ülke ve Norveç için bir panel vektör otoregresif regresyon modeli kullanılarak, yenilenebilir enerji kaynaklarına geçişin AB'deki ortalama istihdam üzerinde pozitif ancak küçük ve anlamlı bir net etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir.

Yenilenebilir enerji tüketimi, çevresel sürdürülebilirliği destekleyerek uzun vadeli ekonomik ve sosyal faydalar sağlar. Türkiye’de yapılan çalışmalar, yenilenebilir enerji tüketiminin çevresel faydalarını ve bu süreçte yarattığı istihdam olanaklarını vurgulamaktadır (Efeoğlu, 2022; Qoyash & Eren, 2022).

Sari ve Akkaya (2016) tarafından yapılan çalışmada, yenilenebilir enerji kaynaklarının türleri, ülkeler bazında kullanım düzeyleri, yenilenebilir enerji sistemlerinin kullanımı, bu sistemleri kullanan çeşitli ülkeler, gelişmekte olan ülkelerin enerji ihtiyaçlarından kaynaklanan sorunlar, bu sorunlara bağlı olarak ülkelerin yenilenebilir enerji kaynaklarını tercihleri, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde kullanılan yenilenebilir enerji kaynaklarının türlerine göre ekonomik, eğitimsel ve çevresel etkileri, mevcut yenilenebilir enerji kaynaklarının ülkeler için avantaj ve dezavantajları tartışılmaktadır. Çalışmada ayrıca, ülkelerde yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı ile ortaya çıkan çeşitli iş alanları ve iş alanlarının sektörel dağılımı ülkelerin sayısal verileri, yenilenebilir enerji kaynakları ile oluşturulan iş alanlarının basamakları, bu basamakların sağladığı istihdam verileri, gelişmiş ülkelerin yenilenebilir enerji kaynakları, sürdürülebilir istihdam vizyonu ve öngörülen yenilenebilir enerji kaynaklarına uygun politikaları da yer almaktadır. Karaca ve arkadaşları (2017) tarafından yapılan çalışmada, Türkiye’nin elektrik üretiminde yenilenebilir enerji payının %100 olması durumunda, sektöre yapılacak ilave yatırımların istihdamda sağlayacağı artış COPRAS çok kriterli karar verme yöntemiyle belirlenmiştir. Model sonuçlarına göre fosil yakıtlı santraller yerine kurulacak 56.694 MW büyüklüğündeki yenilenebilir enerji santrallerinin kurulumu ve işletilmesiyle ülkede 576.664 kişiye doğrudan, 322.852 kişiye dolaylı ve 233.030 kişiye uyarılmış olmak üzere toplamda 1.132.545 kişiye ilave istihdam sağlanacağı hesaplanmıştır. Bulut ve Muratoğlu (2018) tarafından yapılan çalışmada, Türkiye’de yenilenebilir enerji sektörünün büyümesinin istihdam üzerindeki pozitif etkilerini ele alınarak, yenilenebilir enerji yatırımlarının, özellikle güneş ve rüzgâr enerjisi alanlarında, yeni iş fırsatları yarattığı, bu sektörlerdeki iş olanaklarının, doğrudan ve dolaylı istihdam yaratma kapasitesine sahip olduğu tespit edilmiştir. Ağpak ve Özçiçek (2018) tarafından yapılan çalışmada, yenilenebilir enerjinin net istihdam etkisinin belirlenebilmesi amacıyla 59 ülkeli, 1991-2014 dönemini kapsayan panel veri analizi ile genel istihdam ve genç istihdamı üzerindeki etkisi karşılaştırmalı olarak ele alınmıştır. Analiz sonucunda yenilenebilir enerji kaynaklarının payı ile istihdam arasında negatif ilişki olduğu, yeşil dönüşümün genç istihdamını genel istihdama oranla daha fazla etkilediği tespit edilmiştir. Özsoy ve Özpolat (2020) tarafından yapılan çalışmada, yüksek gelirli gelişmekte olan BRICS ve MIST ülkelerinde 1991-2014 yılları için yenilenebilir enerji, yenilenemeyen enerji ve istihdam arasındaki nedensellik ilişkisi Bostrapt Granger Nedensellik analizi ile araştırılmıştır. Çalışmanın sonucunda Rusya, Hindistan ve Endonezya’da yenilenebilir enerji ve istihdam arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi olduğu, Güney Afrika, Rusya ve Türkiye’de yenilenebilir enerjiden istihdama doğru bir nedensellik ilişkisi olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, Çin, Meksika ve Güney Kore’de ise yenilenebilir enerji ve istihdam arasında nedensellik ilişkisi elde edilememiştir. Hindistan, Çin, Türkiye ve Endonezya’da yenilenemeyen enerji ve istihdam arasında çift yönlü, Brezilya’da ise istihdamdan yenilenemeyen enerjiye doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi olduğu, Rusya, Güney Afrika, Meksika ve Güney Kore’de ise yeni-

lenemeyen enerji ile istihdam arasında nedensellik ilişkisi olmadığı tespit edilmiştir. Dinçer ve Karakuş (2020) tarafından yapılan çalışmada, 1991-2018 dönem aralığındaki G7 ülkelerinde yenilenebilir enerji yatırımları ile istihdam arasındaki ilişkinin Pedro-ni ve Kao panel eşbütünleşme analizleri ile belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmanın sonucunda, yenilenebilir enerji yatırımları ile istihdam arasında ilişki bulunamadığı belirlenmiştir. Kaya (2020) tarafından yapılan çalışmada, yenilenebilir enerji alanın-da sektörü yönlendiren ülkelerin istihdam durumları incelenmektedir. Bu kapsamda, Çin'in güneş enerjisi alanında küresel üretim merkezi olduğu ve istihdam olanakları-nın yüksek olduğu, ABD ve Brezilya'nın biyoyakıt endüstrisindeki istihdam olanakla-rının artarak devam ettiği, Hindistan'da ise yenilenebilir enerji yatırımlarının artma-sının, kırsal kesimde işsizliğin azalmasına katkı sağlayabileceği ifade edilmiştir. Afşar ve Doğan (2021) tarafından yapılan çalışmada, E-7 ülkeleri için 2000-2019 döneminde istihdam ve yenilenebilir enerji yatırımları arasındaki ilişki panel ARDL PMG tahmin-cisi ile araştırılmıştır. Çalışma sonucunda, yenilenebilir enerji yatırımları, ekonomik büyüme ve sabit sermaye yatırımlarının istihdam üzerinde pozitif, toplam işgücü ve enflasyonun ise negatif bir etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir. Koçak ve Uçan (2021) tarafından yapılan çalışmada, 1991-2015 yılları arasında dünya enerji tüketimi sektö-ründe büyük paya sahip Çin, ABD, Hindistan, Rusya ve Japonya ülkeleri için yenile-nebilir enerji ile istihdam ve dolaylı olarak ekonomik büyüme arasındaki ilişki panel veri analizi ile incelenmiştir. Güllü ve Kartal (2021) tarafından yapılan çalışmada, ye-nilenebilir enerji sektörünün her alt sektörü için (Jeotermal, Rüzgâr, Biyokütle, Hid-rolik ve Güneş) istihdamın nicel etkileri İstihdam ve Ekonomik Kalkınma Etkisi (Jobs and Economic Development Impact) modeli, ya da kısaca JEDI modeli kullanılarak tespit edilmiştir. Ayrıca çalışmada hangi sektörün istihdam açısından daha verimli ol-duğu karşılaştırılmıştır. Çalışmanın sonucunda, en çok istihdamın sırasıyla; hidrolik enerji, rüzgâr enerjisi ve güneş enerjisi tarafından oluşturulacağı belirlenmiştir. Azazi ve Uzma (2022) tarafından yapılan çalışmada, yeşil ekonominin tanımı ve kavramsal çerçevesi ortaya konularak, yeşil işlerin nasıl ve ne gibi işler olduğu, Türkiye'nin yeşil ekonomi ve yeşil işler noktasında ne gibi ilerlemeler kaydettiği, yeşil işlere yönelik po-tansiyelinin olup olmadığı ve neler yapılması gerektiği açıklanmıştır. Ordu ve Sungur (2023) tarafından yapılan çalışmada, 1980-2019 dönemine ait yıllık istihdam, yenile-nebilir enerji tüketimi, birincil enerji tüketimi ve sermaye hasıla katsayısı verileri ile Türkiye'de yenilenebilir enerji tüketimi ile istihdam arasındaki uzun dönemli ilişki ARDL sınır testi yaklaşımı ile ampirik olarak analiz edilmiştir. Çalışmanın sonucun-da, uzun dönemde yenilenebilir enerji tüketimi ile istihdam arasında eşbütünleşme ilişkisi olduğu, ayrıca elde edilen uzun dönem katsayılarına göre, yenilenebilir enerji tüketimindeki %1'lik bir artışın istihdamı %0.1 artırdığı tespit edilmiştir.

Hazar (2023) tarafından yapılan çalışmada, yenilenebilir enerji kapasitesi ile istihdam arasındaki kısa ve uzun dönem ilişki 1991-2022 yılları için AB ülkeleri ve Türkiye için panel eş bütünleşme analiz yöntemiyle incelenmektedir. Çalışmanın sonucunda, RZG değişkeni ve GP değişkeninin istihdam üzerinde tek yönlü nedensellik ilişkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır. (RZG→ISTD) ve (GP→ISTD). Diğer bağımsız değişkenler ile (YETU ve SSY) istihdam arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi kurulmuştur. İstihdam üzerinde en fazla etkiye sahip olan bağımsız değişken ise sabit sermaye yatırım değiş-keni olduğu belirlenmiştir.

Bu çalışmalar genel olarak hem dünyada hem de Türkiye’de yenilenebilir enerji tüketiminin istihdam üzerindeki olumlu etkilerini vurgulamakta ve bu alandaki yatırımların artırılması gerektiğini önermektedir.

Yenilenebilir enerji tüketiminin istihdama etkisi üzerine yapılan akademik çalışmalarda, genel olarak olumlu sonuçlar elde edilmiştir. Birçok araştırma, yenilenebilir enerji yatırımlarının istihdam yaratmada geleneksel fosil yakıt enerji kaynaklarından daha etkili olduğunu göstermektedir.

Bu çalışmalar, yenilenebilir enerji yatırımlarının hem çevresel hem de ekonomik sürdürülebilirlik için kritik olduğunu ve bu yatırımların iş gücü piyasasında pozitif etkiler yarattığını göstermektedir. Yenilenebilir enerji projeleri, genellikle yerel düzeyde uygulandıkları için bölgesel istihdam üzerinde doğrudan etkiler yaratmakta ve yeni iş olanaklarının oluşmasına katkı sağlamaktadır.

Sonuç olarak, yenilenebilir enerji tüketiminin istihdama olan etkisi, ekonomik, çevresel ve sosyal açıdan büyük bir öneme sahiptir. Bu sektörün desteklenmesi ve geliştirilmesi, sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşmak için kritik bir rol oynar. Türkiye özelinde yapılan çalışmalar da bu olumlu etkilerin altını çizmektedir.

Metodoloji

Zaman serilerini içeren ekonometrik modeller literatürde sıklıkla kullanılmaktadır. Zaman serilerinde en önemli hususlardan birisi serilerin durağan (stationary) ya da durağan olmama (nonstationary) durumudur (Tarı, 2006, s. 380).

Bir zaman serisi modelinin oluşturulması için serilerin durağan olması gereklidir. Bir zaman serisinin durağanlığını ölçmenin iki yolu bulunmaktadır. Bunlardan birincisi, serilerin zaman yolu grafiğinin ve onun korelogramında otokorelasyon ve kısmi otokorelasyon katsayıları üzerinde yapılan değerlendirmelerdir. İkincisi ise birim köklerin varlığı için formel istatistik testlerinin yapılmasıdır (Sevüktekin & Çınar, 2017, s. 317).

Geleneksel Birim Kök Testleri

Serilerin doğrusallık durumları tespit edildikten sonra uygun birim kök testleri gerçekleştirilmiştir. Doğrusal yapıya sahip seriler için geleneksel doğrusal birim kök testleri uygulanmıştır. Bu doğrultuda Genişletilmiş Dickey-Fuller (ADF), Philips-Perron (PP) ile Kwiatkowski-Philips-Schmidt-Shin (KPSS) birim kök testleri gerçekleştirilmiştir.

Toda-Yamamoto Nedensellik Analizi

Değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisi Toda-Yamamoto nedensellik analizi yöntemiyle incelenmiştir. Toda-Yamamoto (1995) nedensellik analizi Granger (1969) nedensellik analizinin değiştirilmiş halidir. Söz konusu değişiklik serilerin durağanlığı konusundadır. Toda-Yamamoto nedensellik analizinde seriler, durağanlık düzeylerine bakılmadan modele dahil edilmektedir.

Toda-Yamamoto nedensellik testi Vector Autoregressive (VAR) modeline dayanmaktadır. Analizde öncelikle VAR modelinin uygun gecikme uzunluğunun (k) ve kullanılan serilerin en büyük durağanlık derecesinin (d_{max}) belirlenir. Daha sonra ($k+d_{max}$)

boyutunda bir VAR modeli tahmin edilir. Toda-Yamamoto nedensellik yaklaşımında tahmin edilen VAR (m+dmax) modeli eşitlik aşağıdaki denklemlerden oluşmaktadır (Toda ve Yamamoto, 1995).

$$y_t = \delta_1 + \sum_{i=1}^{k+dmax} \alpha_{1i} y_{t-i} + \sum_{j=1}^{k+dmax} \beta_{1j} x_{t-j} + \varepsilon_{1t}$$

$$H_0: \beta_{1j} = 0$$

$$H_1: \beta_{1j} \neq 0$$

$$x_t = \delta_2 + \sum_{i=1}^{k+dmax} \alpha_{2i} x_{t-i} + \sum_{j=1}^{k+dmax} \beta_{2j} y_{t-j} + \varepsilon_{2t}$$

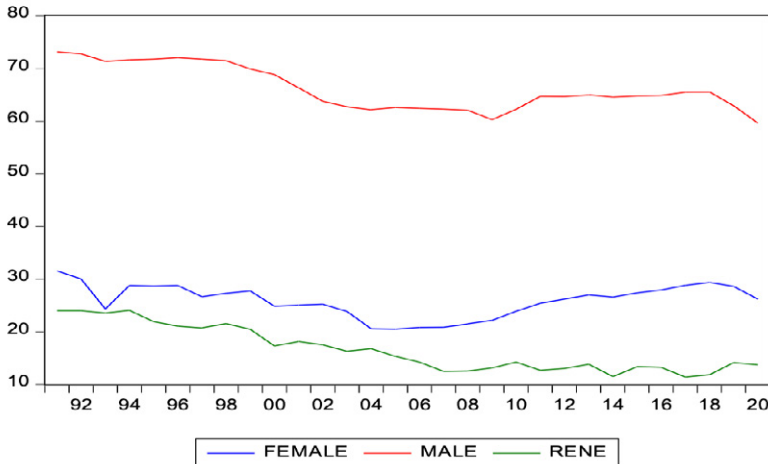
$$H_0: \beta_{2j} = 0$$

$$H_1: \beta_{2j} \neq 0$$

Uygun gecikme uzunluğu (k) bilgi kriterleri yardımıyla tespit edilmektedir. Maksimum bütünleşme derecesi olan (dmax) ise birim kök testleriyle belirlenmektedir. Değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisinin tespiti amacıyla sıfır hipotezi ve alternatif hipotez oluşturulur ve Wald test istatistiği kullanılarak hipotezler sınanmaktadır (Toda ve Yamamoto, 1995).

Analiz Sonuçları

Bu çalışmada, Türkiye’de 1990-2020 dönemlerinde yıllık zaman serileri kullanılarak, yenilenebilir enerji tüketimi (% toplam nihai enerji tüketimi) ile 15 yaş üstü kadın ve erkek istihdamının nüfusa oranı değişkenleri arasındaki ilişkiler araştırılmıştır. Tüm değişkenlerin verileri Dünya Bankası Dünya Kalkınma Göstergeleri internet sitesinden temin edilmiştir.



Şekil 1. Değişkenlerin grafikleri.

Yenilenebilir enerji tüketimi ile 15 yaş üstü kadın ve erkek istihdamının nüfusa oranı değişkenleri arasında ilişkilerin tespiti Toda-Yamamoto nedensellik analizi kullanılarak yapılacaktır. Bu amaçla öncelikle değişkenler için tanımlayıcı istatistikler tespit edilmiştir.

Tablo 1

Değişkenlere Ait Tanımlayıcı İstatistikler

	Ortalama	Medyan	Max	Min	Standart sapma	Çarpıklık	Basıklık	Normallik
Yenilenebilir Enerji Tüketimi	16.59	14.78	24.05	11.40	4.26	0.55	1.85	3.17 (0.20)
Kadın İstihdamı	25.87	26.38	31.54	20.50	3.05	-0.35	2.20	1.41 (0.49)
Erkek İstihdamı	66.13	64.82	73.16	59.62	4.17	0.40	1.76	2.72 (0.25)

Not. Parantez içindeki değer olasılık değeridir.

Tablo 1’de değişkenlerin tanımlayıcı istatistikleri yer almaktadır. Tabloda görüldüğü üzere, enerji değişkeni 0.2 olasılıkla, kadın istihdamı değişkeni 0.4 olasılıkla, erkek istihdamı değişkeni ise 0.2 olasılıkla normal dağılıma sahiptir.

Tablo 2

Geleneksel Birim Kök Testleri

Yenilenebilir Enerji Tüketimi	ADF			PP			KPSS	
	Sabitsiz ve Trendsiz	Sabitli	Sabitli ve Trendli	Sabitsiz ve Trendsiz	Sabitli	Sabitli ve Trendli	Sabitli	Sabitli ve Trendli
Test istatistiği	-2.89	-2.17	0.03	-2.56	-1.81	-1.28	0.63	0.18
1%	-2.65	-3.69	-4.33	-2.64	-3.67	-4.30	0.73	0.21
5%	-1.95	-2.97	-3.58	-1.95	-2.96	-3.57	0.46	0.14
10%	-1.60	-2.62	-3.22	-1.61	-2.62	-3.22	0.34	0.11
Kadın İstihdamı	ADF			PP			KPSS	
	Sabitsiz ve Trendsiz	Sabitli	Sabitli ve Trendli	Sabitsiz ve Trendsiz	Sabitli	Sabitli ve Trendli	Sabit	Sabitli ve Trendli
Test istatistiği	-0.61	-3.13	-3.14	-0.80	-2.28	-2.13	0.17	0.16
1%	-2.65	-3.76	-4.44	-2.64	-3.67	-4.30	0.73	0.21
5%	-1.95	-3.00	-3.63	-1.95	-2.96	-3.57	0.46	0.14
10%	-1.60	-2.64	-3.25	-1.61	-2.62	-3.22	0.34	0.11

Erkek İstidamı	ADF			PP			KPSS	
	Sabitli ve Trendsiz	Sabitli	Sabitli ve Trendli	Sabitli ve Trendsiz	Sabitli	Sabitli ve Trendli	Sabitli	Sabitli ve Trendli
Test istatistiği	-1.27	-1.16	-3.96	-1.63	-1.10	-1.60	0.50	0.14
1%	-2.65	-3.68	-4.44	-2.64	-3.67	-4.30	0.73	0.21
5%	-1.95	-2.97	-3.63	-1.95	-2.96	-3.57	0.46	0.14
10%	-1.60	-2.62	-3.25	-1.61	-2.62	-3.22	0.34	0.11

H0: Seri birim köklüdür.

H1: Seri durağandır.

Tablo 2’de görüldüğü üzere, yenilenebilir enerji tüketimi değişkeni bazı birim kök testlerinde düzeyde durağan, bazı birim kök testlerinde ise düzeyde birim köklü tespit edilmiştir. En gelişmiş olan test en doğru sonuç olarak kabul edildiğinden KPSS testi sonucu dikkate alınmıştır. Bu nedenle yenilenebilir enerji tüketimi değişkeni düzeyde birim köklü olarak kabul edilmiştir. Kadın istihdamı ve erkek istihdamı değişkenleri ise düzeyde birim köklü tespit edilmiştir. Düzeyde birim köklü olan tüm değişkenlerin birinci farkları alınmış olup, Tablo 3’te yer almaktadır.

Tablo 3
Geleneksel Birim Kök Testleri – Birinci Farklar

Yenilenebilir Enerji Tüketimi	ADF	PP	KPSS
Test istatistiği	-2.20	-5.76	0.23
1%	-2.65	-2.65	0.73
5%	-1.95	-1.95	0.46
10%	-1.60	-1.60	0.34
Kadın İstihdamı	ADF	PP	KPSS
Test istatistiği	-5.53	-5.53	0.24
1%	-2.65	-2.65	0.73
5%	-1.95	-1.95	0.46
10%	-1.60	-1.60	0.34
Erkek İstihdamı	ADF	PP	KPSS
Test istatistiği	-2.22	-2.22	0.11
1%	-2.65	-2.65	0.73
5%	-1.95	-1.95	0.46
10%	-1.60	-1.60	0.34

H0: Seri birim köklüdür.

H1: Seri durağandır.

Tablo 3'te geleneksel birim kök testleri birinci farklar alınarak gerçekleştirilmiştir. Tabloda görüldüğü üzere yenilenebilir enerji tüketimi değişkeni yine en gelişmiş test olan PP ve KPSS testi sonucuna göre 1. mertebede durağan tespit edilmiştir. ADF testinde ise %5 anlamlılık düzeyinde durağan olarak belirlenmiştir. Erkek istihdamı değişkeni de ADF ve PP testlerine göre %5 anlamlılık düzeyinde 1.mertebede durağan olarak tespit edilmiştir. KPSS testinde ise 1. mertebede durağan olarak belirlenmiştir. Kadın istihdamı değişkeni tüm testlerde 1. mertebede durağan olarak tespit edilmiştir.

Nedensellik analizine geçilmeden önce, VAR modelinin varsayımları olan otokorelasyon, değişen varyans sorunlarının ve birim çember içinde yer alma durumunun tespiti amacıyla ön testler yapılmıştır.

Tablo 4

LM Otokorelasyon Testi

Gecikme uzunluğu	LM test ist.	Olasılık
1	11.70588	0.2304
2	10.14620	0.3388
3	8.735034	0.4621
4	11.32982	0.2538

H0 = Otokorelasyon yok

H1 = Otokorelasyon var

Tablo 4'te yapılan inceleme neticesinde, modelin gecikme uzunluğu olan 2'nin olasılık değerine bakıldığında $0.3388 > 0.05$ olduğundan H0 kabul edilir ve modelde otokorelasyon sorunu olmadığı söylenebilir.

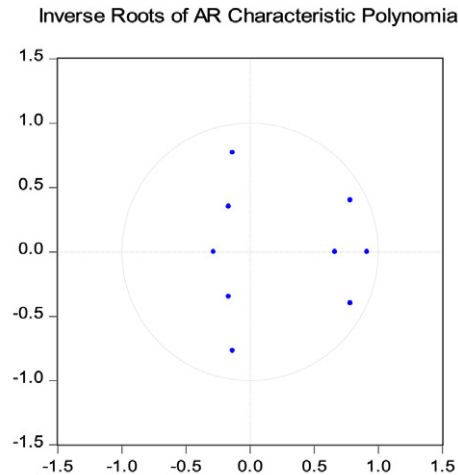
Tablo 5

Değişen Varyans Testi

Ki-kare test ist.	Olasılık
111.7213	0.3838

H0 = Sabit varyans var

H1 = Değişen varyans var



Şekil 2. VAR modelin AR kökleri.

Tablo 5'te yapılan inceleme neticesinde, olasılık değeri $0.3838 > 0.05$ olduğundan H_0 kabul edilir ve modelde sabit varyans olduğu söylenebilir.

Şekilde görüldüğü üzere VAR modelin tüm AR köklerinin tersleri birim çember içinde yer almaktadır.

Tablolarda yer alan sonuçlar incelendiğinde, nedensellik analizine geçmeden önce yapılan VAR modelin uygunluğunun ölçüldüğü testlere göre, modelde otokorelasyon sorununun bulunmadığı ve değişen varyans bulunmadığı tespit edilmiştir. Ayrıca birim çember içinde yer alma koşulu da sağlanmaktadır. Böylece VAR modelin varsayımları yerine getirilmiştir.

Değişkenlere ait uygun gecikme uzunlukları (k) VAR model yardımıyla tespit edilmektedir.

Tablo 6
VAR Model Uygun Gecikme Uzunluğu Sonuçları

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	-191.0097	NA	349.8695	14.37109	14.51507	14.41390
1	-126.1763	110.4570	5.630722	10.23528	10.81121*	10.40653
2	-113.6441	18.56620*	4.465287*	9.973635*	10.98151	10.27333*
3	-106.3907	9.133941	5.475435	10.10301	11.54283	10.53115

Tablo 6'da görüldüğü üzere (*) işareti bilgi kriterlerine göre en uygun olan gecikme uzunluğunu belirtmektedir. Schwarz bilgi kriteri (SC) birinci gecikmenin uygun olduğunu belirtirken, diğer tüm bilgi kriterleri (Sequential Modified LR (LR), Final Prediction Error (FPE), Akaike (AIC), Hannan–Quinn (HQ)) ise ikinci gecikme uzunluğunun en uygun gecikme uzunluğu olduğu işaret etmektedir. Bu nedenle, analizde VAR modeli için uygun gecikme uzunluğu (k) 2 olarak alınmıştır. Sonuç olarak, Toda Yamamoto nedensellik testi için genişletilmiş gecikme uzunluğu ($k+dmax$) 3 olarak tespit edilmiştir.

$$dmax = 1$$

$$k = 2$$

$$k + dmax = 3$$

H_0 : Y, X'in nedeni değildir

H_1 : Y, X'in nedenidir

Toda-Yamamoto nedensellik analizinde sıfır (H_0) hipotezi değişkenler arasında nedenselliğin olmadığını ifade ederken, alternatif hipotez (H_1) nedenselliği belirtmektedir. Bu doğrultuda değişkenler arasındaki ilişkiler tek tek tespit edilmiştir.

Erkek istihdamı değişkeninden yenilenebilir enerji tüketimi değişkenine doğru nedensellik araştırılmak istendiğinde Erkek istihdamı $\rightarrow$ Yenilenebilir enerji tüketimi şeklinde hipotez oluşturulurken;

H_0 : Erkek istihdamından yenilenebilir enerjiye doğru nedensellik ilişkisi vardır.

H_1 : Erkek istihdamından yenilenebilir enerjiye doğru nedensellik ilişkisi yoktur.

Tablo 7

Toda-Yamamoto Nedensellik Testi Sonuçları

Erkek İstihdamı → Yenilenebilir Enerji Tüketimi	Değer	Olasılık Değeri	Hipotez Sonucu
$C(7)=C(8)=C(9)=0$	0.618856	0.8921	H_1 kabul, nedensel ilişki yok

Kadın istihdamı değişkeninden Yenilenebilir enerji tüketimi değişkenine doğru nedensellik araştırılmak istendiğinde Kadın istihdamı → Yenilenebilir enerji tüketimi şeklinde hipotez oluşturulurken;

H_0 : Kadın istihdamından yenilenebilir enerjiye doğru nedensellik ilişkisi vardır.

H_1 : Kadın istihdamından yenilenebilir enerjiye doğru nedensellik ilişkisi yoktur.

Tablo 8

Toda-Yamamoto Nedensellik Testi Sonuçları

Kadın İstihdamı → Yenilenebilir Enerji Tüketimi	Değer	Olasılık Değeri	Hipotez Sonucu
$C(4)=C(5)=C(6)=0$	4.735781	0.1922	H_1 kabul, nedensel ilişki yok

Yenilenebilir enerji tüketimi değişkeninden kadın istihdamı değişkenine doğru nedensellik araştırılmak istendiğinde Yenilenebilir enerji tüketimi → Kadın istihdamı şeklinde hipotez oluşturulurken;

H_0 : Yenilenebilir enerjiden kadın istihdamına doğru nedensellik ilişkisi vardır.

H_1 : Yenilenebilir enerjiden kadın istihdamına doğru nedensellik ilişkisi yoktur.

Tablo 9

Toda-Yamamoto Nedensellik Testi Sonuçları

Yenilenebilir Enerji Tüketimi → Kadın İstihdamı	Değer	Olasılık Değeri	Hipotez Sonucu
$C(11)=C(12)=C(13)=0$	8.675643	0.0339	H_0 kabul, nedensel ilişki var

Yenilenebilir enerji tüketimi değişkeninden Erkek istihdamı değişkenine doğru nedensellik araştırılmak istendiğinde Yenilenebilir enerji tüketimi → Erkek istihdamı şeklinde hipotez oluşturulurken;

H_0 : Yenilenebilir enerjiden erkek istihdamına doğru nedensellik ilişkisi vardır.

H_1 : Yenilenebilir enerjiden erkek istihdamına doğru nedensellik ilişkisi yoktur.

Tablo 10

Toda-Yamamoto Nedensellik Testi Sonuçları

Yenilenebilir Enerji Tüketimi → Erkek İstihdamı	Değer	Olasılık Değeri	Hipotez Sonucu
$C(21)=C(22)=C(23)=0$	7.169883	0.0667	H_0 kabul, nedensel ilişki var

Elde edilen tüm bulgular ortak bir şekilde ifade edildiğinde, erkek ve kadın istihdamının artmasının/azalmasının yenilenebilir enerji kullanımı ile ilişkili olmadığı; ancak, yenilenebilir enerji kullanımının artmasının/azalmasının kadın ve erkek istihdamı ile ilişkili olduğu tespit edilmiştir. Sonuç olarak, Türkiye’de erkek ve kadın istihdamı ile yenilenebilir enerji kullanımı arasında tek yönlü bir ilişki mevcuttur. Yenilenebilir enerji kullanımında meydana gelecek bir değişiklik hem kadın hem de erkek istihdamını etkilerken, kadın ve erkek istihdamında meydana gelecek bir değişiklik yenilenebilir enerji kullanımını etkilemeyecektir.

Sonuç

Literatürde yenilenebilir enerji tüketiminin istihdama olan etkisi ve iki değişken arasındaki ilişkileri inceleyen birçok akademik çalışma bulunmaktadır. Yenilenebilir enerji tüketiminin istihdama olan etkisi üzerine yapılan araştırmalar, genel olarak bu sektörün önemli bir iş yaratma potansiyeline sahip olduğunu göstermektedir. Hem küresel hem de bölgesel düzeyde yapılan çalışmalar, yenilenebilir enerji yatırımlarının ekonomik büyümeyi desteklediğini ve yeni iş imkanları yarattığını ortaya koymaktadır. Sonuç olarak, yenilenebilir enerji tüketiminin artması, hem kadın hem de erkek istihdamını olumlu yönde etkileyebilir. Sektörün genişlemesi, iş fırsatlarının artmasına ve cinsiyet eşitliğinin teşvik edilmesine katkıda bulunabilir. Ancak, bu etkilerin tam olarak gerçekleşebilmesi için bilinçli politikalar ve eğitim programları gereklidir. Bu alandaki gelişmeler, toplumsal cinsiyet rollerinin yeniden şekillenmesine ve daha dengeli bir iş gücü dağılımına katkıda bulunabilir.

Kaynakça / References

- Ağpak, F. & Özçiçek, Ö. (2018). Bir istihdam politikası aracı olarak yenilenebilir enerji. *Ömer Halisdemir Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 11(2), 112–128. <https://doi.org/10.25287/ohuibf.334307>
- Afşar, M. & Özarslan Doğan, B. (2021). Yenilenebilir enerji yatırımları ve istihdam ilişkisi: E-7 ülkeleri üzerine bir analiz. *Sosyoekonomi*, 29(50), 547–564. <https://doi.org/10.17233/sosyoekonomi.2021.04.25>
- Alper, F. Ö. (2018). Yenilenebilir enerji ve ekonomik büyüme arasındaki ilişki: 1990–2017 Türkiye örneği. *Çankırı Karatekin Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 8(2), 223–242. <https://doi.org/10.18074/ckuibfd.466782>
- Azazi, H. & Uzma, O. (2022). Türkiye’de yeşil ekonomi, yeşil işler ve yeşil istihdam. *Biga İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 3(2), 93–100.
- Blanco, M. I., & Rodrigues, G. (2009). Direct employment in the wind energy sector: An EU study. *Energy Policy*, 37(8), 2847–2857.
- Bulavskaya, T., & Reynes, F. (2018). Job creation and economic impact of renewable energy in the Netherlands. *Renewable Energy*, 119, 528–538.
- Bulut, Ü., & Muratoğlu, G. (2018). Renewable energy in Turkey: Great potential, low but increasing utilization, and an empirical analysis on renewable energy-growth nexus. *Energy Policy*, 123, 240–250.
- Dinçer, H. & Karakuş, H. (2020). Yenilenebilir enerji yatırımları ile istihdam arasındaki ilişkinin belirlenmesi: G7 ülkeleri üzerine ekonometrik bir analiz. *İstatistik ve Uygulamalı Bilimler Dergisi*, 1(1), 40–49.

- Dvorak, P., Martinat, S., Horst, D. V., Frantal, B., & Tureckova, K. (2017). Renewable energy investment and job creation; A cross-sectoral assessment for the Czech Republic with reference to EU benchmarks. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 69, 360–368.
- Efeoglu, R. (2022). Çevresel Kuznets eğrisi çerçevesinde sanayileşme, yenilenebilir enerji, enerji tüketimi ve finansal gelişmenin co2 salınımı üzerindeki etkisi. *Alanya Akademik Bakış*, 6(2), 2103–2115. <https://doi.org/10.29023/alanyaakademik.1010774>
- Elfani, M. (2011). The impact of renewable energy on employment in Indonesia. *International Journal of Technology*, 1, 47–55.
- Frogkos, P., & Praoussos, L. (2018). Employment creation in EU related to renewables expansion. *Applied Energy*, 230, 935–945.
- Granger, C. W. J. (1969). Investigating causal relations by econometric models and crossspectral models. *Econometrica*, 37(3), 424–438. <https://dx.doi.org/10.2307/1912791>
- Güllü, M. & Kartal, Z. (2021). Türkiye’de yenilenebilir enerji kaynaklarının istihdam etkisi. *Sakarya İktisat Dergisi*, 10(1), 36–65.
- Hazar, D. (2023) *Avrupa Birliği ülkeleri ve Türkiye’de yeşil ekonomi perspektifinde yenilenebilir enerji ve istihdam ilişkisi* (Doktora tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Çanakkale). <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/>
- Hillebrand, B., Buttermann, H. G., Behringer, J. M., & Bleuel, M. (2006). The expansion of renewable energies and employment effects in Germany. *Energy Policy*, 34(18), 3484–3494.
- Karaca, C. & Eşgünoğlu, M. (2017, 27-30 Nisan). *Yenilebilir enerji yatırımlarının istihdam artırıcı etkisi: Türkiye örneği*. III. International Multidisciplinary Congress of Eurasia’da (Vol 1., pp. 224–232) sunulan bildiri, Barcelona, İspanya.
- Karaca, C., Ulutaş, A. & Eşgünoğlu, M. (2017). Türkiye’de optimal yenilenebilir enerji kaynağının COPRAS yöntemiyle tespiti ve yenilenebilir enerji yatırımlarının istihdam artırıcı etkisi. *Maliye Dergisi*, 172, 111–132.
- Kaya, H. İ. & Yıldız, F. (2021). 2000’li yıllarda Türkiye’de işgücü piyasası dinamikleri. Ö. Şenol (Ed.), *Yeşil ekonomik yaklaşım ve Türkiye’de yeşil istihdam* içinde (s. 143–160). Orion Kitabevi.
- Koçak, E. & Uçan, O. (2021). Yenilenebilir enerji ile istihdam arasındaki ilişki. *Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 3(1), 99–112.
- Kaya, H. (2020). Yenilenebilir enerji istihdamında küresel durumun değerlendirilmesi (Sonbahar Özel Sayı). *Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi*, I/II, 10–21.
- Lambert, R. J., & Silva, P. P. (2012). The challenges of determining the employment effects of renewable energy. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 16(7), 4667–4674.
- Lehr, U., Lutz, C., & Edler, D. (2012). Green jobs? Economic impacts of renewable energy in Germany. *Energy Policy*, 47, 358–364.
- Lehr, U., Nitsch, J., Kratzat, J., Lutz, C., & Edler, D. (2008). Renewable energy and employment in Germany. *Energy Policy*, 36(1), 108–117.
- Moreno, B., & Lopez, A.J. (2008). The effect of renewable energy on employment. The case of Asturias (Spain). *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 13(3), 732–751.
- Nakipoğlu Özsoy, F. & Özpolat, A. (2020). Yenilenebilir enerji ve istihdam ilişkisi: Bootstrap Granger nedensellik analizi. *Uluslararası Ekonomi İşletme ve Politika Dergisi*, 4(2), 263–280. <https://doi.org/10.29216/ueip.751244>

- Nasirov, S., Girard, A., Pena, C., Salazar, F., & Simon, F. (2021). Expansion of renewable energy in Chile: Analysis of the effects on employment. *Energy*, 226, 120410.
- Ordu, S. & Songur, M. (2023). Yenilenebilir enerji ile istihdam arasındaki ilişki: Türkiye için ARDL sınır testi yaklaşımı. *Alanya Akademik Bakış*, 7(2), 741–754. <https://doi.org/10.29023/alanyaakademik.1126460>
- Sari, A., & Akkaya, M. (2016). Contribution of renewable energy potential to sustainable employment. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 229, 316–325.
- Sevüktekin, M. & Çınar, M. (2017). *Ekonometrik zaman serileri analizi E-views uygulamalı*. Dora Yay.
- Swain, R. B., Karimu, A., & Grad, E. (2022). Sustainable development, renewable energy transformation and employment impact in the EU. *International Journal of Sustainable Development & World Ecology*, 29(8), 695–708.
- Qoyash, F. K. & Eren, M. (2022). Türkiye’de teknolojik inovasyon ve yenilenebilir enerji tüketiminin çevre kirliliği üzerine etkisi. *Ardahan Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 4(2), 110–118.
- Wei, M., Patadia, S., & 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(2), 919–931.
- Tarı, R. (2006). *Ekonometri*. Ofset Yay.
- Toda, H. Y., & Yamamoto, T. (1995). Statistical inference in vector autoregressions with possibly integrated processes. *Journal of Econometrics*, 66, 225–250.