

- ARAŞTIRMA MAKALESİ -

**YEŞİL BÜYÜME BAĞLAMINDA ENERJİ VERİMLİLİĞİ VE İSTİHDAM:
TÜRKİYE EKONOMİSİNE YÖNELİK EKONOMETRİK BİR ANALİZ***Aslı ÖZEN ATABEY¹**Öz**

Yeşil ekonomi insanlığın, maddi, beşeri, sosyal ve fiziksel anlamda gelişmesine ve refah düzeyinin artırılmasına odaklı bir ekonomik yapıdır. Sürdürülebilir büyüme ve kalkınma hedeflerine ulaşırken çevresel maliyetlerin azaltılması, amaçlanan bu yapı sayesinde yeni iş fırsatlarının ortaya çıkması ve istihdamda artış olması da beklenilmektedir. Bu bağlamda Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü (OECD) yeşil ekonomiye geçiş için gerekli olan yeşil büyüme indikatörlerini belirlemiştir. Çevre ve kaynak verimliliği bu indikatörlerden biri olup, enerji verimliliği başlığı altında yenilenebilir enerji ve elektrik üretimi ile enerji kaynakları açısından dışa bağımlılığı azaltan çevre dostu bir yaklaşım öngörmektedir.

Her ne kadar yeşil ekonomi insana yakışır işler yaratılmasını, sosyal eşitlik ve refahın sağlanmasını öngörse de yeşil büyüme bağlamında oluşturulan politikaların işgücü piyasası üzerindeki etkileri merak konusudur. Nitekim bu çalışma, yeşil büyüme bağlamında Türkiye'deki enerji verimliliği ile istihdam ilişkisini araştırmak amacıyla hazırlanmıştır. Çalışmada 1990-2020 yılları arasındaki süreçte yenilenebilir enerji arzı, yenilenebilir elektrik üretimi ve istihdam oranlarına ait yıllık veriler kullanılmış olup değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisi Toda-Yamamoto nedensellik testi ile ekonometrik olarak analiz edilmiştir. Yapılan analiz neticesinde, istihdam ile yenilenebilir elektrik üretimi arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir. Ayrıca analiz sonuçlarına göre; yenilenebilir enerji arzı ile yenilenebilir elektrik üretimi arasında nedensellik ilişkisi bulunmasa da, istihdam ile yenilenebilir enerji üretimi arasında istihdamdan yenilenebilir enerji üretimine yönelik olmak üzere ise tek yönlü nedensellik ilişkisi mevcuttur. Bu çalışma, elde edilen ekonometrik sonuçlarla Türkiye'ye yönelik çalışmaların zenginleştirilmesi bakımından literatüre katkı sağlamasının yanı sıra yenilenebilir enerji arzı ve yenilenebilir kaynaklardan üretilen elektrik miktarı şeklinde enerji verimliliğine dair iki değişkenin istihdam üzerindeki etkilerinin araştırılması bakımından özgünlüğe sahiptir.

Anahtar Kelimeler: *Yeşil Büyüme, Yenilenebilir Enerji, İstihdam.*

JEL Kodları: *Q50, Q42, Q52.*

Başvuru: 25.07.2022

Kabul: 09.09.2022

* Bu makale, 4-5 Temmuz 2022 tarihleri arasında Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi tarafından düzenlenen Uluslararası Sosyal Bilimler Konferansı II'de özet olarak sunulan tebliğin gözden geçirilmiş tam metnidir.

¹ Dr. Öğr. Üyesi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu, aatabey@ksu.edu.tr, Kahramanmaraş, Türkiye, ORCID No: 0000-0002-6122-1101

ENERGY EFFICIENCY AND EMPLOYMENT IN THE CONTEXT OF GREEN GROWTH: AN ECONOMETRIC ANALYSIS FOR THE TURKISH ECONOMY²

Abstract

The green economy is an economic structure focused on the material, human, social and physical development of humanity and increasing the level of welfare. Thanks to this structure, which aims to reduce environmental costs while achieving sustainable growth and development goals, it is expected that new job opportunities will emerge and there will be an increase in employment. In this context The Organization for Economic Cooperation and Development (OECD) has determined the green growth indicators necessary for the transition to a green economy. Environment and resource efficiency is one of these indicators, and under the title of energy efficiency, it envisages an environmentally friendly approach that reduces foreign dependency in terms of renewable energy and electricity production and energy resources.

Although the green economy foresees the creation of decent jobs, social equality and welfare, the effects of policies created in the context of green growth on the labour market are a matter of curiosity. As a matter of fact, this study has been prepared to investigate the relationship between energy efficiency and employment in Turkey in the context of green growth. In the study, annual data on renewable energy supply, renewable electricity production and employment rates were used in the period between 1990 and 2020, and the causality relationship between the variables was analyzed econometrically with the Toda Yamamoto causality test. As a result of the analysis, a bidirectional causality relationship was determined between employment and renewable electricity generation. In addition, according to the analysis results; although there is no causality relationship between renewable energy supply and renewable electricity production, there is a one-way causality relationship between employment and renewable energy production, from employment to renewable energy production. In addition to contributing to the literature in terms of enriching the studies on Turkey with the econometric results obtained, this study has originality in terms of investigating the effects of two variables on energy efficiency, namely renewable energy supply and the amount of electricity produced from renewable resources, on employment.

Keywords: *Green Growth, Renewable Energy, Employment.*

JEL Codes: *Q50, Q42, Q52.*

“Bu çalışma Araştırma ve Yayın Etiğine uygun olarak hazırlanmıştır.”

² The Extended English Summary is located the end of the Article

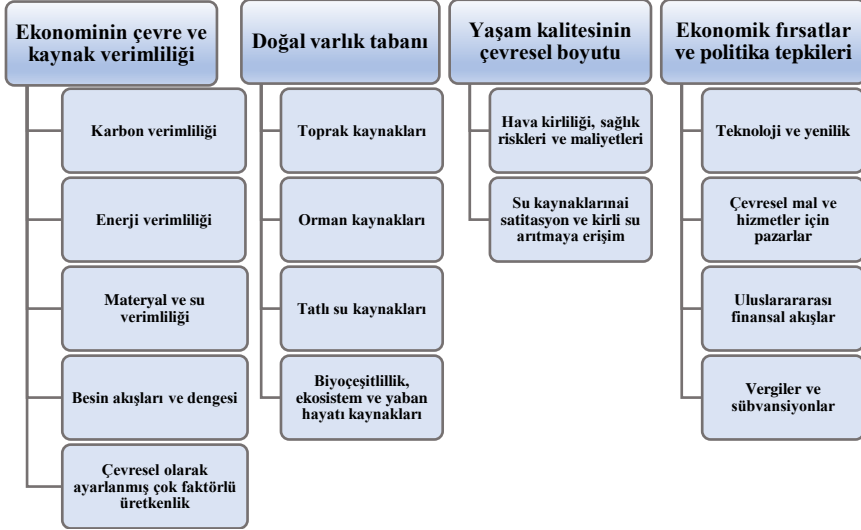
1. GİRİŞ

Birçok ülkenin kronik problemi haline gelen işsizlik, Covid-19 pandemisi sonrasında daha da derinleşmiştir. İşsizlik oranlarının oldukça yüksek seviyelere ulaşmasının yanı sıra bir diğer tehdit ise çevresel tahribatlar ve iklim değişikliğidir. Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü (OECD) uzun yıllardır çevre ve iklim kaynaklı kaygıları dikkate alarak çalışmaktadır. Bu bağlamda klasik ekonomik büyüme modelleriyle işsizlik ve sürdürülebilir büyüme problemlerinin aşılamayacağı, çevrede ortaya çıkan bozulmaların ve biyoçeşitlilik kaybının önlenemeyeceği ve mevcut kaynakların arzının sınırlı olduğunun farkındalığıyla hareket eden OECD, 2011 yılında “Yeşil Büyüme Stratejisi”ni geliştirmiştir. Bu strateji ile örgüt, güçlü bir yeşil büyüme için aşılması gereken engelleri ve yeşil ekonomiye geçiş sürecinde uygulanacak politika araçlarını geliştirmeyi, ileride ortaya çıkması muhtemel fırsatları ve zorlukları ortaya koymayı amaçlamıştır. Yeşil büyüme odaklı politikalarla; daha büyük çaplı ekonomik bütünleşmeler, teknolojik işbirlikleri ve arzı sınırlı olan kaynaklara olan baskının ve bağımlılığın azaltılmasına yönelik yasal düzenlemeler ve standartlar oluşturulabilecektir. Ancak uygulamaya konulan politikalar, yasal düzenlemeler ve standartların ardından tüm bu uygulamalar neticesinde kaydedilen ilerlemelerin ölçülebilmesi gerekmektedir. Bu noktada OECD yeşil büyüme indikatörlerini belirlemiştir (OECD, 2014: 1-2). Şekil 1, yeşil büyüme konusundaki ilerlemeleri ölçmek için kullanılan indikatörler hakkında bilgi vermektedir.

Şekil 1’e göre OECD tarafından belirlenen yeşil büyüme indikatörleri; ekonominin çevre ve kaynak verimliliği, doğal varlık tabanı, yaşam kalitesinin çevresel boyutu, ekonomik fırsatlar ve politika tepkileri olmak üzere dört ana başlıktan oluşmaktadır. Ekonominin çevre ve kaynak verimliliği; yeşil büyüme olgusunun merkezi unsurlarından olup üretim ve tüketim faaliyetlerinde çevre ve kaynak verimliliği olgusunu ve bu olgunun zamana, mekâna ve sektöre göre nasıl değiştiğinin anlaşılmasını öngörür. Doğal kaynaklar ise gerek ekonomik aktivitelerin ve insan refahının gerekse de gelecek nesillerin yaşam kalitesinin temelini oluşturur. Her ne kadar ülkeden ülkeye farklılık gösterebilir de doğal kaynakların etkin şekilde yönetilmeleri ve kullanılmaları sürdürülebilir ekonomik büyümenin anahtarıdır. Doğal varlık tabanı indikatörü ile doğal kaynak kullanımı ve yönetiminden elde edilen optimum fayda ölçülmektedir. Bu noktada; yenilenebilir ve yenilenemez kaynakların miktarının artırılması, doğal kaynakların bozulmasını ve tükenmesinin önlenmesi, kaynakların çıkarılması ve işlenmesi sürecinde çevresel etkilerin yönetilmesi, çevre korumaya yönelik faaliyetlerin sürdürülmesi önem arz etmektedir. Yaşam kalitesinin çevresel boyutu indikatöründe ise üretim ve gelir artışının her daim insan sağlığı ve refahında artışa yol açmayacağı dikkate alınmaktadır. Çevre kalitesindeki bozulma; sağlık maliyetlerinde artış, düşük işgücü verimliliği, tarımsal üretimde azalma, ekosisteminde bozulma gibi birçok ekonomik ve sosyal olumsuzluklara neden olarak yaşam kalitesinin düşmesine yol açabilir. Hava ve su kaynaklarının kirliliği, zararlı gazlara ve maddelere maruz kalmanın yanı sıra iklim değişikliğine ayrıca su döngülerinde oluşan dönüşümler, biyoçeşitliliğin azalması, ekosistemin bozulması ile insanların can ve mal varlığına zarar veren

değişimlere yol açabilirler. Ekonomik fırsatlar ve politika tepkilerinin ölçüldüğü son indikatör ise hükümetlerin; yeşil üretim ve tüketimi teşvik eden, teknoloji kullanımının geliştirilmesini dolayısıyla Ar-Ge faaliyetlerini öngören, işletmelerin yeni iş modelleri benimsemesini ve işbirlikleri kurmasını sevk eden politikalar oluşturmasını öngörür. Bu noktada hükümetin yanı sıra, özel sektör ve sivil toplum kuruluşlarının da katkısı önem arz etmektedir (OECD, 2014: 53-115).

Şekil 1. Yeşil Büyüme İndikatörleri



Kaynak: (OECD, 2017b: 7; OECD, 2014: 140-141) OECD verileri kullanılarak oluşturulmuştur.

Ülkelerin yeşil büyüme doğrultusunda kaydettikleri ilerlemeleri ölçmekte kullanılan Yeşil Büyüme indikatörleri güvenilir bir referans olarak kabul edilmektedir. Mevcut kaynakları verimli bir şekilde kullanmayı, doğal kaynakları ve çevreyi korumayı öngören yeşil büyüme olgusu, aynı zamanda yeşil işler yaratarak, yeşil ticaret ve yatırım hacminin artmasına, dolayısıyla yeni istihdam alanlarının yaratılmasına olanak sağlayabilmektedir. Diğer taraftan yeşil büyüme ekseninde yaratılacak yeşil işler bazı işlerin sona ermesine dolayısıyla sona eren işlerde çalışanların işsiz kalmasına neden olabilecektir. Bu bağlamda yeşil büyümenin istihdam üzerindeki etkisinin mümkün olduğunca doğru bir şekilde ortaya konması önem arz etmektedir. Nitekim bu çalışma kapsamında, yeşil büyüme ve istihdam arasındaki ilişkiyi araştırmak amacıyla yeşil büyüme indikatörlerinden olan çevre ve kaynak verimliliğinin, enerji verimliliği başlığı altında yer alan yenilenebilir enerji ve elektrik üretimi ile istihdam değişkenlerine ait 1990-2020 zaman aralığındaki yıllık veriler Toda-Yamamoto (1995) nedensellik testi yaklaşımı ile ekonometrik olarak analiz edilmiştir. Çalışma dört ana bölüme ayrılmış olup ilk bölümde çalışmanın giriş bölümü ve araştırılan konuya dair daha önce yapılan ampirik çalışmaların bir kısmını kapsayan literatür taraması yer almaktadır. Çalışmanın

yöntemini ve bulgularını içeren metodoloji kısmına ise ikinci ve üçüncü bölümde yer verilmiştir. Son bölümde ise çalışma kapsamında yapılan testlere dair uygulama sonuçları tartışılmış ve akabinde çözüm önerilerinde bulunulmuştur.

1.1. Literatür Taraması

Enerji verimliliğine dair faaliyetlerin istihdam üzerindeki etkileri oldukça önem arz etmektedir. Söz konusu etkilerin ortaya konulmasına yönelik çok sayıda çalışma yapılmış ve farklı sonuçlar elde edilmiştir. Bu bölüm enerji verimliliğinin bir göstergesi olan enerji tüketimi ile istihdam ilişkisini ampirik olarak inceleyen çalışmaların bir kısmını kapsayan literatürü sunmaktadır.

Narayan ve Smyth (2005) Avustralya'daki elektrik tüketim miktarı ile istihdam ve kişi başına reel gelir değişkenleri arasındaki ilişkiyi Sınırsız Hata Düzeltme Modeli (UECM) ve Granger yaklaşımına dayalı nedensellik testi çerçevesinde incelemiştir. Yapılan eşbütünleşme testi neticesinde; değişkenler arasında uzun dönem ilişkisinin bulunduğu tespit edilmiştir. Ayrıca aynı çalışma kapsamında; uzun vadede istihdam ve reel gelir değişkeninden elektrik tüketim miktarı değişkenine doğru nedensellik ilişkisi bulunduğu, kısa dönemde bu ilişkinin zayıf şekilde gelir değişkeninden elektrik tüketim miktarı ve yine gelir değişkeninden istihdama doğru olmak üzere tek yönlü gerçekleştiğine dair bulgular elde edilmiştir. Enerji tüketimi ve istihdam arasındaki nedensellik ilişkisini 1976-2006 yılları arasındaki süreçte Illinois için araştıran Payne (2009) ise Toda-Yamamoto nedensellik testini kullanarak enerji tüketim miktarından istihdama doğru nedensellik ilişkisi bulunduğunu tespit etmiştir. Öztürk (2021), enerji tüketimi ve işsizlik arasındaki ilişkiyi Türkiye'ye yönelik olarak 1960-2015 dönemine ait veriler kullanarak analiz etmiştir. Yöntem olarak Maki eşbütünleşme testi, Hatemi-J ve E. Roca asimetric nedensellik testi ve Breitung ve Candelon frekans alanı nedensellik testlerinin kullanıldığı çalışmada; değişkenlerin uzun dönemde eşbütünleşik olduğu, enerji tüketiminden işsizliğe yönelik olarak orta ve uzun dönemde aynı yönlü ancak işsizlikten enerji tüketimine doğru kısa dönemde ters yönlü nedensellik ilişkisi bulunduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Enerji tüketimini daha spesifik olarak inceleyen Apergis ve Salim (2015), 2015 yılında yaptığı çalışmada 80 farklı ülkenin yenilenebilir enerji tüketim miktarı ile işsizlik oranlarına ait 1990-2013 zaman aralığındaki verileri kullanarak Panel eşbütünleşme ve doğrusal olmayan Granger nedensellik testlerini gerçekleştirmişlerdir. Çalışmada elde edilen sonuçlar, yenilenebilir enerjinin işsizlik üzerindeki etkisinin olumlu olduğunu işaret etse de Asya ve Latin Amerika'ya ait veriler, maliyet düzeyleri ile ilişkili şekilde yenilenebilir enerji tüketiminin istihdam alanları yaratılabileceğini, yenilenebilir enerji tüketimi ve işsizlik değişkenleri arasındaki ilişkinin bölgeler arasında farklılık gösterdiğini kanıtlar niteliktedir. Elfani (2011) ise yenilenebilir enerji tüketimi ve işsizlik arasındaki ilişkiye yönelik olarak Avrupa Komisyonu tarafından geliştirilen Employ-Res Modelini kullanarak Endonezya için bir analiz gerçekleştirmiştir. Analiz sonuçları, Endonezya'da yenilenebilir enerji kapasitesi artırıldığında yeşil istihdam alanlarının artırılmasıyla birlikte işsizliğin düşeceği şeklinde yorumlanmıştır. Bu sonuca paralel şekilde;

Khodeir (2016), Bulavskaya ve Reynes (2017), Karaca ve Eşgünoğlu (2017), Afşar ve Özarslan Doğan (2021) kendi çalışmalarında benzer sonuçlar elde etmişlerdir. Nitekim Khodeir (2016), Mısır için 1989 ve 2013 yılları arasındaki yenilenebilir elektrik üretimi ile işsizlik oranı arasındaki ilişkiyi ARDL yaklaşımını kullanarak analiz etmiş olup bahsi geçen değişkenlerin uzun dönemde birbirlerini ters yönlü etkilediği sonucuna ulaşmıştır. Bulavskaya ve Reynes (2017) ise Hollanda üzerinde yaptığı çalışmada, yenilenebilir enerjinin istihdam üzerindeki etkisini CGEM Three-ME modeli kullanarak araştırmıştır. Araştırma neticesinde yenilenebilir enerjiye geçişle birlikte 2030 yılına kadar 50.000'e yakın iş yaratabileceği ve bu durumun GSYH'ye yaklaşık %1 oranında katkıda bulunabileceği sonucuna ulaşılmıştır. Karaca ve Eşgünoğlu (2017) çalışmalarında 2015 yılına ait verileri kullanarak Türkiye'ye ait elektrik üretiminin %100 oranında yenilenebilir kaynaklardan sağlanması ve yenilenebilir enerji üretimine yönelik yatırımların artırılması halinde istihdamda ne kadar artış olacağını JEDI modeli ile hesaplamışlardır. Elektrik üretiminin tamamının yenilenebilir kaynaklardan üretilmesi için 56.694 MW büyüklüğünde enerji santrallerinin faaliyete geçmesi gerektiği hesaplanan çalışmada, bu sayede doğrudan 576.664, dolaylı 322.852 ve uyarılmış olarak 233.030 kişi olmak üzere 1.132.545 kişiye ek istihdam olanağı yaratılabileceği sonucuna ulaşılmıştır. Afşar ve Özarslan Doğan (2021) 2000-2019 dönemine ait verileri kullanarak yenilenebilir enerji üretmeye yönelik yatırım miktarı ve istihdam arasındaki ilişkiyi E-7 ülkeleri için incelemişlerdir. Panel ARDL yöntemi kullanılan çalışmada, yenilenebilir enerji yatırımları %1 arttırıldığında istihdamın 0.025 oranında arttığına dair sonuçlar elde edilmiştir. Bu sonuçlardan farklı olarak Ağpak ve Özçiçek (2018) 28 gelişmekte olan ülkenin yanı sıra 31 gelişmiş ülkeye yönelik olarak yenilenebilir enerji kullanımının net istihdama etkisini araştırdıkları çalışmalarında; 1991-2014 dönemine ait verileri Ortak İlişkili Etkiler Ortalama Grup (CCEMG) tahmincisi kullanarak analiz etmişlerdir. Analizler neticesinde yazarlar, yenilenebilir enerji kullanımı arttıkça istihdamın azaldığı yönünde ekonometrik sonuçlarla karşılaşmışlardır. Çalışmada bu sonuca ek olarak genç istihdamının yenilenebilir kaynakların kullanımının artmasından genel istihdama oranla daha olumsuz etkilendiğine yönelik tespitlerde bulunulmuştur. Bu sonuçla paralel bulgular elde eden Rafiq vd. (2018), 1980-2014 dönemini baz alarak yaptığı çalışmasında doğrusal ve doğrusal olmayan panel ve zaman serileri yöntemleriyle 41 ülkeye yönelik bir analiz gerçekleştirmiştir. Elde ettiği bulgular yenilenebilir enerji tüketiminin işsizliği artırdığı yönündedir.

Yenilenebilir enerji tüketim miktarı ile işsizlik değişkenleri arasındaki olası ilişkiyi kısa ve uzun dönemli olarak inceleyen Khobai vd. (2020) ise Güney Afrika'ya yönelik bir çalışma yapmıştır. 1990-2014 zaman aralığındaki verilerin otoregresif dağıtılmış gecikme modeli ile test edildiği çalışmada, uzun dönemde yenilenebilir enerji tüketim miktarının işsizliği önemli ölçüde olumsuz yönde etkilediği, kısa dönemde ise bu ilişkinin önemsiz boyutlarda gerçekleştiği ortaya koyulmaktadır. El Moummy vd. (2021) ise 1990-2017 periyoduna ait verilerle Fas'ta yenilenebilir enerji tüketim miktarı ve işsizlik arasındaki uzun dönem ilişkisini Johansen eşbütünleşme yaklaşımı ile nedensellik ilişkisini ise Granger yaklaşımı ile analiz etmişlerdir. Analiz sonuçları yenilenebilir enerji tüketiminden işsizliğe doğru bir

nedensellik ilişkisi olduğunu ve yenilenebilir enerji tüketimi %1 arttığında işsizliğin % 0,02 oranında azaldığını kanıtlar niteliktedir. Musa ve Majama'a (2020), Nijerya'da 1991-2015 dönemi için yenilenebilir enerji tüketimi ile işsizlik arasındaki nedenselliği Toda ve Yamamoto testi ile incelemişler ve değişkenler arasında çift yönlü bir ilişki tespit etmişlerdir. Nakipoğlu Özsoy ve Özpolat (2020) ise yenilenebilir enerji tüketimi değişkenine ilaveten yenilenemeyen enerji tüketim miktarı ile istihdam değişkenlerine yönelik nedensellik ilişkisini 1991-2014 yılları arasındaki süreci baz alarak BRICS (Brezilya, Rusya, Hindistan, Çin, Güney Afrika) ülkelerinin yanı sıra MIST (Meksika, Endonezya, Güney Kore ve Türkiye) ülkeleri için analiz etmişlerdir. Yöntem olarak Bootstrap Granger Nedensellik analizi kullanılan çalışmada; Hindistan, Endonezya ve Rusya'da yenilenebilir enerji tüketimi ve istihdam değişkenlerinin birbirlerini çift yönlü; Türkiye, Güney Afrika ve Rusya'da ise tek yönlü (yenilenebilir enerji tüketiminden istihdama doğru) etkilediği bulunmuştur. Ayrıca çalışmada, Çin, Güney Kore ile Meksika ülkelerinde söz konusu değişkenler arasında ilişkinin olmadığına dair sonuçlar elde edilmiştir. Yenilenemeyen enerji tüketimi ile istihdam arasındaki ilişkiye dair ise; Hindistan, Çin, Türkiye ve Endonezya'da çift yönlü, Brezilya'da ise tek yönlü (istihdam değişkeninden yenilenemeyen enerji tüketimine doğru) nedensellik ilişkisi tespit edilmişken Meksika, Rusya, Güney Afrika ve Güney Kore'de ise nedensellik ilişkisinin olmadığı bulunmuştur. Meksika, Rusya, Güney Afrika ve Güney Kore için elde edilen bu sonuçlara paralel olarak Çelik'in (2021), ABD ekonomisine yönelik 1973 Şubat-2019 Eylül dönemine ait verileri Granger nedensellik testi ile analiz ettiği çalışmasında, yenilenebilir enerji üretimi ve istihdam arasında herhangi bir nedensellik ilişkisi bulunamamıştır.

Genel olarak literatürde sunulan örnekler incelendiğinde, her ne kadar incelenen ülke/ülkeler ve zaman aralığı, kullanılan yöntemler farklılık gösterse de birkaç çalışma dışında genel olarak enerji üretimi, tüketimi ve istihdam arasında ilişki olduğu söylenebilmektedir.

2. YÖNTEM

2.1. Araştırmanın Amacı, Kapsamı ve Veri Seti

Kullanılan enerji miktarı % 88 oranında fosil yakıtlarla sağlanan Türkiye, OECD ülkeleri içerisinde enerji ihtiyacı en yüksek olan ülkedir. Ayrıca ülkenin enerji ihtiyacının önemli bir kısmı ithalat yoluyla karşılanmaktadır. Enerji güvenliğini sağlamak adına yenilenebilir enerji üretebilme kapasitesi yüksek olan Türkiye, enerji kaynağı açısından dış kaynaklara bağımlılığı azaltmayı planlamaktadır. Bu bağlamda yenilenebilir enerji üretimine yönelik yatırımları arttırmak ve enerji kullanımında verimliliği sağlamak ülkenin geleceğe yönelik planları arasında yer almaktadır (OECD, 2019: 15). Ancak bu planlar doğrultusunda oluşturulan politikaların istihdam üzerindeki etkilerinin belirlenmesi önem arz etmektedir. Bu nedenle çalışma, Türkiye'ye ait 1990-2020 dönemindeki yıllık veriler kullanılarak, yenilenebilir enerji arzı ve yenilenebilir kaynaklardan üretilen elektriğin istihdam üzerindeki etkisi incelenmek amacıyla hazırlanmıştır. Çalışma kapsamında bağımlı

değişken olarak istihdam (İST), açıklayıcı değişkenler olarak da yenilenebilir enerji arzı ve yenilenebilir kaynaklardan üretilen elektrik miktarı kullanılmıştır. Değişkenlere ait özet bilgiler Tablo 1 yardımıyla gösterilmektedir.

Tablo 1. Değişkenlere Ait Bilgiler Ve Tanımlayıcı İstatistikler

Değişkenler	İstihdam (İST)	Yenilenebilir Enerji Arzı (ENJ)	Yenilenebilir Elektrik Üretimi (ELK)
Açıklamalar	Toplam İstihdam / Toplam İşgücü (%)	Yenilenebilir Enerji Arzı / Toplam Enerji Arzı (%)	Yenilenebilir Kaynaklardan Üretilen Elektrik / Toplam Elektrik Üretimi (%)
Kaynak	Dünya Bankası (World Bank)	Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü (OECD)	Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü (OECD)
Ortalama	46.08868	13.87097	31.23410
Medyan	45.90000	13.25000	29.98282
Maksimum	52.32000	19.05000	46.18063
Minimum	41.15400	9.460000	17.34772
Standart Sapma	3.368081	3.163067	8.347090
Gözlem Sayısı	31	31	31

Tablo 1'e göre 31'er gözlemden oluşan, istihdam oranına ait veriler Dünya Bankası, yenilenebilir enerji arzı ve yenilenebilir elektrik üretim miktarına ait veriler ise Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü'nün resmi internet sitesinden derlenmiştir. Ortalama olarak istihdam oranı % 46, yenilenebilir enerji arzı toplam enerji arzının % 13'i, yenilenebilir elektrik üretimi ise toplam elektrik üretiminin % 31'i civarındadır. 1990-2020 yılları arasındaki maksimum değerler bakıldığında, yaklaşık olarak istihdam oranı % 52, yenilenebilir enerji arzı % 19, yenilenebilir elektrik üretimi ise % 46 seviyelerinde gerçekleşmiştir. Minimum değerler ise istihdamda % 41, yenilenebilir enerji arzında % 9.5, yenilenebilir elektrik üretiminde ise % 17.35 civarındadır.

2.2. Araştırmanın Yöntemi

Türkiye'deki istihdam, yenilenebilir enerji arzı ve yenilenebilir kaynaklardan üretilen elektrik miktarı arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla zaman serisi analizi yapılan bu çalışmada, değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisi Toda ve Yamamoto (1995) nedensellik testi yardımıyla analiz edilmiştir. Nedensellik testine geçmeden önce değişkenlere ait serilerin maksimum bütünleşme derecesi (d_{max}) belirlenmesi gerekmektedir. Bu nedenle serilere Dickey ve Fuller (1981) tarafından geliştirilen Augmented Dickey-Fuller (ADF) testi ve Phillips ve Perron'un (1988) geliştirdiği Phillips-Perron (PP) testi uygulanmıştır. Ardından serilerin düzey değerleri ile kurulan Vektör Otoregresif Modeli (VAR) ile optimal gecikme uzunluğunun (p) tespit edilmesi gerekmektedir. Nitekim analizde bir sonraki aşamada, maksimum bütünleşme derecesine (d_{max}) optimal gecikme uzunluğunun (p) ilave edilerek geliştirilmiş VAR modeli görünürde ilişkisiz regresyon (SUR) yöntemi ile tahmin edilir.

Toda-Yamamoto (1995) nedensellik analizinde kullanılan denklemler (1 ve 2 numaralı denklem) aşağıda gösterildiği gibidir;

$$Y_t = a_{10} + \sum_{i=1}^p a_{1i}X_{t-i} + \sum_{i=1}^p \beta_{1i}Y_{t-i} + \sum_{j=p+1}^{p+d_{max}} \delta_{1j}X_{t-j} + \sum_{j=p+1}^{p+d_{max}} \lambda_{1j}Y_{t-j} + \varepsilon_{1t} \quad (1)$$

$$X_t = a_{20} + \sum_{i=1}^p a_{2i}X_{t-i} + \sum_{i=1}^p \beta_{2i}Y_{t-i} + \sum_{j=p+1}^{p+d_{max}} \delta_{2j}X_{t-j} + \sum_{j=p+1}^{p+d_{max}} \lambda_{2j}Y_{t-j} + \varepsilon_{2t} \quad (2)$$

3. BULGULAR

Çalışma kapsamında serilere öncelikle Dickey ve Fuller (1981) tarafından geliştirilen Augmented Dickey-Fuller (ADF) testi ve Phillips ve Perron'un (1988) geliştirdiği Philips-Perron (PP) testi uygulanmış ve sonuçlar Tablo 2 aracılığıyla gösterilmiştir.

Tablo 2. ADF ve PP Birim Kök Testleri

Seri	ADF				PP			
	Sabitli		Sabitli +Trendli		Sabitli		Sabitli +Trendli	
	Test İst. (Kritik değ.)	Prob. Değeri	Test İst. (Kritik değ.)	Prob. Değeri	Test İst. (Kritik değ.)	Prob. Değeri	Test İst. (Kritik değ.)	Prob. Değeri
İST	-1.9444 (-3.6793)	0.3084	-1.8603 (-4.3098)	0.6488	-1.6920 (-3.6707)	0.4249	-1.6122 (-4.2967)	0.7640
ENJ	-1.4412 (-3.6701)	0.5489	0.4964 (-4.2967)	0.9988	-1.4895 (-3.6701)	0.5251	0.4964 (-4.2967)	0.9988
ELK	-1.6888 (-3.6701)	0.4265	-1.2274 (-4.2967)	0.8863	-1.6365 (-3.6701)	0.4522	-1.2274 (-4.2967)	0.8863
ΔİST	-4.0947 (-3.6793)	0.0036*	-4.0653 (-4.3098)	0.0174**	-4.0947 (-3.6793)	0.0036*	-4.0768 (-4.3098)	0.0170**
ΔENJ	-4.5881 (-3.6793)	0.0010*	-4.5080 (-4.3239)	0.0066*	-4.6312 (-3.6793)	0.0009*	-5.7438 (-4.3098)	0.0003*
ΔELK	-6.2451 (-3.6793)	0.0000*	-2.9918 (-4.3943)	0.1546	-6.2451 (-3.6793)	0.0000*	-6.7883 (-4.3098)	0.0000*

* ve ** simgeleri sırasıyla %1 ve %5 anlamlılık düzeylerini, Δ simgesi ise farkı alınmış serileri ifade etmektedir.

Tablo 2'deki ADF ve PP test sonuçlarına göre, İST, ENJ ve ELK değişkenlerine ait seriler düzey değerleri ile birim köke sahip olup durağan değildir. Nitekim her üç seri için hesaplanan istatistik değerleri mutlak değer olarak hesaplanan kritik değerlerden küçüktür. Ancak söz konusu serilerin farkı alınarak aynı testler uygulandığında durağanlaştıkları ve birim kökün ortadan kalktığı gözlenmektedir. Farkı alınmış seriler için hesaplanan istatistik değerlerin kritik değerlerden mutlak değerce büyük olması serilerin durağanlaştıklarını kanıtlar niteliktedir. Dolayısıyla İST, ENJ ve ELK serilerinin birinci dereceden I(1) durağan olduğu yani maksimum bütünlüşme derecesinin (d_{max}) "1" olduğu söylenebilmektedir.

Çalışma kapsamında İST, ENJ ve ELK değişkenleri arasındaki ilişki, serilerin durağanlık seviyelerine duyarlı olmayan Toda-Yamamoto (1995) testi ile araştırılmış ve bu sayede serilere fark alma işlemi uygulanmayarak bilgi kaybı önlenmeye çalışılmıştır. Bu test öncelikle düzey değerleri kullanılan serilerle VAR kurulmasını öngörmektedir. Bu model aracılığıyla bilgi kriterlerinin işaret ettiği en uygun gecikme uzunluğunun (p) tespit edilmesi amaçlanmaktadır. Nitekim testin ilerleyen aşamalarında modele ait en uygun gecikme uzunluğuna (p), birim kök testleri aracılığı ile belirlenen serilerin maksimum bütünleşme derecesi (d_{max}) ilave edilerek yeni bir VAR modelinin tahmin edilmesi gerekmektedir. Bu doğrultuda ilk aşama olarak İST, ENJ ve ELK değişkenlerine ait verilerin düzey değerleri ile Vektör Otoregresif Modeli (VAR) kurulmuştur. Bu model aracılığıyla bilgi kriterlerinin işaret ettiği en uygun gecikme uzunlukları Tablo 3 aracılığıyla raporlanmıştır. Buna göre; Ardışık Modifiye Edilmiş LR testi, Son Tahminci Hatası, Akaike ve Hannan-Quinn bilgi kriterleri “2” gecikmeyi Schwarz Bilgi Kriteri “1” gecikmeyi en uygun gecikme olarak işaret etmektedir. Dolayısıyla 2 gecikme en uygun gecikme (p) olarak belirlenmiştir.

Tablo 3. VAR Modeli Aracılığıyla En Uygun Gecikme Uzunluğuna Dair Sonuçlar

Lag	LogL	Ardışık Modifiye Edilmiş LR testi	Son Tahminci Hatası FPE	Akaike AIC	Schwarz SC	Hannan-Quinn HQ
0	-206.3188	NA	625.0307	14.95134	15.09408	14.99498
1	-151.9803	93.15172	24.65915	11.71288	12.28382*	11.88742
2	-140.0841	17.84417*	20.59105*	11.50601*	12.50516	11.81146*
3	-131.4238	11.13473	22.54304	11.53027	12.95763	11.96663

* simgesi bilgi kriterlerinin işaret ettiği uygun gecikme uzunluklarını ifade etmektedir.

Bu aşamada $p+d_{max}$ (2+1) değeri dikkate alınarak geliştirilmiş VAR modeli kurulmuş ve modele SUR yöntemi uygulanmıştır. Uygulama sonuçları Tablo 4 aracılığıyla gösterilmiştir.

Tablo 4. Toda-Yamamoto Nedensellik Testi Sonuçları

Değişkenler arasındaki ilişkinin yönü	X^2 değeri	Olasılık değeri
Yenilenebilir Kaynaklardan Üretilen Elektrik → İstihdam	6.381487	0.041141**
Yenilenebilir Enerji Arzı → İstihdam	4.539450	0.103341
İstihdam → Yenilenebilir Kaynaklardan Üretilen Elektrik	6.586179	0.037139**
Yenilenebilir Enerji Arzı → Yenilenebilir Kaynaklardan Üretilen Elektrik	4.812606	0.090148
İstihdam → Yenilenebilir Enerji Arzı	8.291180	0.015834**
Yenilenebilir Kaynaklardan Üretilen Elektrik → Yenilenebilir Enerji Arzı	0.495395	0.780596
Diagnostik Testler	AR Kökleri (Mak.-Min. Değer)	Otokorelasyon (LM) Testi
		Normallik (Jarque Bera) Testi

YEŞİL BÜYÜME BAĞLAMINDA ENERJİ VERİMLİLİĞİ VE İSTİHDAM: TÜRKİYE EKONOMİSİNE YÖNELİK EKONOMETRİK BİR ANALİZ

0.78 – 0.19	9.09 (0.43)	3.15 (0.79)
-------------	-------------	-------------

** simgesi, %5 önem düzeyinde anlamlı olduğunu ifade etmektedir.

Tabloya göre yenilenebilir kaynaklardan üretilen elektrik üretimi ile istihdam arasında %5 önem düzeyinde çift taraflı bir nedensellik ilişkisi söz konusudur. Nitekim gerek yenilenebilir kaynaklardan üretilen elektrik üretimi değişkeninden istihdama doğru nedensellik ilişkisinin sınıandığı gerekse de istihdam değişkeninden yenilenebilir kaynaklardan üretilen elektrik üretim miktarına doğru nedensellik ilişkisinin sınıandığı test sonuçlarında olasılık değerleri “0,05” değerinden küçüktür.

Yenilenebilir enerji arzı ile istihdam arasındaki nedensellik ilişkisinin sınıandığı test sonuçlarına Tablo 4 aracılığıyla bakıldığında, yenilenebilir enerji arzından istihdama doğru nedensellik ilişkinin tespit edilmesine yönelik hesaplanan olasılık değerinin “0,05” değerinden büyük olduğu görülmektedir. Ancak istihdamdan yenilenebilir enerji arzı değişkenine yönelik hesaplanan olasılık değeri “0,05”ten küçüktür. Dolayısıyla yenilenebilir enerji arzı ile istihdam arasındaki ilişkiye yönelik olarak istihdamdan yenilenebilir enerji arzına doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi olduğu söylenebilmektedir. Test sonuçlarından elde edilen bir diğer bulgu ise yenilenebilir enerji arzı ile yenilenebilir kaynaklardan üretilen elektrik miktarı arasında her iki yönlü nedensellik ilişkisine ait hesaplanan olasılık değerlerinin “0,05”ten büyük olması yani değişkenler arasında ilişkinin bulunmamasıdır.

4. TARTIŞMA

Geleneksel büyüme modelleri ile sürdürülebilir büyüme hedeflerine ulaşmanın zor olduğu günümüzde gerek mevcut kaynakların etkin kullanılması gerekse de alternatif kaynaklara yönelmesi önem arz etmektedir. Ayrıca çevre kirliliğinin önlenmesi, biyoçeşitlilikteki azalmanın ve iklim değişikliğinin önüne geçilmesi zorunlu hale gelmektedir. Tüm bu gereklilikler, ekonomide bir dizi yeşil politikanın uygulanmasını ve yeşil dönüşümün gerçekleşmesini gerekli kılmaktadır.

Yeşil ekonomik faaliyetler neticesinde ortaya çıkan yeşil işler sayesinde istihdamın artması beklenmektedir. Oldukça geniş bir kapsamı olan yeşil işler; ekosistemi ve biyoçeşitliliği korumaya, mevcut su, enerji ve malzeme kaynaklarını etkin şekilde korumaya, çevre kirliliğini ve iklim değişikliğini önlemeye, atık önleme/azaltma, toplama ve geri dönüştürmeye yönelik faaliyetleri kapsamaktadır (Özsoy, 2016: 58). İmalat, montaj, bakım-onarım ve tarım gibi faaliyetleri kapsayan geleneksel sektörlerde yeni istihdam alanları yaratan yeşil işler, gerek eğitimli gerekse de eğitim düzeyi yüksek olmayanların istihdamını mümkün kılacaktır ve bu sayede istihdam oranlarında artış gerçekleştirebilecektir. Ancak yeşil işlerden bir kısmı da uzmanlık isteyen ve/veya yüksek eğitim düzeyi gerektiren; yenilenebilir enerji, Ar-Ge, çevre düzenleme ve her türlü çevresel faaliyet, ulaşım, danışmanlık, atık yönetimi, organik tarım ve yalıtım gibi faaliyetleri barındıran yeşil sektörlerde yer almaktadır (Jacobs, 1991: 178). Nitekim bu faaliyetler; yenilenebilir enerji uzmanlığı ve danışmanlığı, yeşil tasarım uzmanlığı, geri dönüşüm uzmanlığı, yenilenebilir enerji mühendisliği, organik tarım mühendisliği, çevre ve enerji

hukuku uzmanlığı gibi yeşil mesleklerce yürütülebilmektedir. Nitelikli elemanlar tarafından yürütülebilecek, alanında uzmanlık ve eğitim gerektiren bu mesleklerde, niteliksiz bireylerin istihdamı mümkün olmayacaktır. Bu bağlamda söz konusu yeşil işlerin özellikle nitelikli eleman sayısı az olan ülkelerde yarattığı istihdam oldukça sınırlı kalabilecektir. Diğer bir deyişle yeşil büyüme ekseninde yürütülecek faaliyetlerin istihdama etkisi bir yandan pozitif iken diğer yandan negatif olabilecektir. Bu bağlamda yeşil büyüme politikalarının istihdam üzerindeki net etkisini belirleyebilmek oldukça önemlidir. OECD (2017a: 2) “Employment Implications Of Green Growth: Linking Jobs, Growth, And Green Policies” isimli raporunda sürdürülebilir ekonomik büyüme için çevreye zarar vermeyen iddialı yeşil politikalar oluşturularak etkili bir şekilde uygulandığında genel anlamda istihdamın zarar görmeyeceğini vurgulamaktadır. Söz konusu politikalarla, birçok geçici ya da kalıcı “yeşil iş” yaratılması ve ekonomide emek yoğun hizmet sektörlerine geçiş mümkün kılınabilecektir.

Bu çalışmada yeşil büyüme ve istihdam arasındaki ilişkiyi araştırmak amacıyla yenilenebilir enerji arzı, yenilenebilir kaynaklardan sağlanan elektrik üretimi ve istihdam değişkenlerine ait nedensellik ilişkisi araştırılmıştır. Araştırma neticesinde, yenilenebilir kaynaklardan üretilen elektrik miktarı ile istihdam arasında çift taraflı, istihdamdan yenilenebilir enerji arzına doğru ise tek yönlü bir nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir. Bu tespitlerden yenilenebilir kaynaklardan üretilen elektrik miktarı ile istihdam arasında çift taraflı ilişki Nakipoğlu Özsoy ve Özpolat’ın (2020) Hindistan, Rusya ve Endonezya için elde ettiği sonuçlarla uyumludur. Musa ve Majjama’a (2020) bu sonuca benzer bir bulguyu Nijerya için yenilenebilir enerji tüketimi ile işsizlik arasındaki ilişki incelediği çalışmasında elde etmiştir.

SONUÇ

Çalışma kapsamında gerçekleştirilen analiz sonuçları incelendiğinde; yenilenebilir kaynaklardan üretilen elektrik miktarı ile istihdam arasında %5 önem düzeyinde çift taraflı bir nedensellik ilişkisi söz konusudur. Yenilenebilir enerji arzı ile istihdam arasındaki nedensellik ilişkisi ise tek yönlü olup istihdamdan yenilenebilir enerji arzına doğru iken yenilenebilir enerji arzı ile yenilenebilir kaynaklardan üretilen elektrik miktarı arasında nedensellik ilişkisi bulunmamaktadır. Bu sonuçlarla, literatürde bahsedilen çalışmalardan elde edilen sonuçların bir kısmının paralel bir kısmının ise farklı olduğu anlaşılmaktadır. Dolayısıyla yeşil büyüme politikalarının istihdam üzerindeki etkilerini tam olarak netleştirmek mümkün olmamaktadır. Bu noktada söz konusu etkileri ölçmek için yapılan analizlerin sağlıklı olmasında öncelikle verilerin mevcudiyeti ve kaliteli olması temel koşullardır. Dolayısıyla veri toplama protokolleri ve yöntemlerinin iyileştirilmesi, raporlama süreçlerinin geliştirilmesi önemlidir. Veri toplama ve raporlama süreçlerindeki bu değişikliğin ardından yeşil büyüme doğrultusundaki politikaların istihdama etkilerinin gerek makro düzeyde gerekse de sektörler bazında analiz edilmesi daha uygun olacaktır. Bu bağlamda yeşil büyüme politikalarının, işgücü piyasasında yaratacağı fırsatlar ve sınırlılıklar, ortaya çıkması muhtemel doğrudan ve dolaylı etkiler dikkate alınarak kaynak verimliliğini ve ekonomideki yeşil dönüşümü teşvik eden politikaları

içerecek şekilde oluşturulmasının fayda sağlaması beklenmektedir. Ayrıca ekonomideki yeşil dönüşümden etkilenen sektörlerle yönelik uyarlanmış işgücü politikaları kapsamında mesleki eksiklikleri ve beceri noksanlığını gidermeye yönelik eğitim faaliyetlerinin uygulanması da önem arz etmektedir.

ENERGY EFFICIENCY AND EMPLOYMENT IN THE CONTEXT OF GREEN GROWTH: AN ECONOMETRIC ANALYSIS FOR THE TURKISH ECONOMY

1. INTRODUCTION

Unemployment, which has become a chronic problem in many countries, has deepened even more after the Covid-19 pandemic. In addition to high levels of unemployment, another threat is environmental destruction and climate change. The Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) has been working on environmental and climate concerns for many years. In this context, acting with the awareness that unemployment and sustainable growth problems cannot be overcome with classical economic growth models, environmental degradation and loss of biodiversity cannot be prevented and the supply of available resources is limited, the OECD developed the "Green Growth Strategy" in 2011. In addition, the organisation has identified Green Growth indicators to measure progress on green growth.

Within the scope of this study, in order to investigate the relationship between green growth and employment, annual data on renewable energy and electricity generation and employment variables under the energy efficiency heading of environmental and resource efficiency, which is one of the green growth indicators, for the period 1990-2020 were analysed econometrically with the Toda-Yamamoto causality test. The study consists of four main sections and the first section includes the introduction of the study and the literature review covering some of the previous empirical studies on the researched topic. The methodology section, which includes the methodology and findings of the study, is included in the second and third sections. In the last section, the results of the application of the tests conducted within the scope of the study are discussed and then recommendations are made.

2. METHODS

This study, which was prepared with the annual data of Turkey for the period 1990-2020, was prepared to examine the renewable energy supply and the effect of electricity produced from renewable sources on employment. Within the scope of the study, employment (IST) was used as the dependent variable, and renewable energy supply and the amount of electricity produced from renewable resources were used as explanatory variables. The causality relationship between the variables in question was investigated with the help of the Toda and Yamamoto (1995) causality test. Before proceeding to the causality test, the maximum degree of integration (d_{max}) of the series of variables should be determined. For this reason,

the Augmented Dickey-Fuller (ADF) test developed by Dickey and Fuller (1981) and the Phillips-Perron (PP) test developed by Phillips and Perron (1988) were applied to the series. Then, the optimal lag length (p) should be determined with the Vector Autoregressive Model (VAR) established with the level values of the series. As a matter of fact, the next step in the analysis is to estimate the VAR model developed by adding the optimal lag length (p) to the maximum degree of integration (d_{max}) with the seemingly unrelated regression (SUR) method.

The equations (equations 1 and 2) used in the Toda-Yamamoto (1995) causality analysis are as shown below;

$$Y_t = a_{10} + \sum_{i=1}^p a_{1i}X_{t-i} + \sum_{i=1}^p \beta_{1i}Y_{t-i} + \sum_{j=p+1}^{p+d_{max}} \delta_{1j}X_{t-j} + \sum_{j=p+1}^{p+d_{max}} \lambda_{1j}Y_{t-j} + \varepsilon_{1t} \quad (1)$$

$$X_t = a_{20} + \sum_{i=1}^p a_{2i}X_{t-i} + \sum_{i=1}^p \beta_{2i}Y_{t-i} + \sum_{j=p+1}^{p+d_{max}} \delta_{2j}X_{t-j} + \sum_{j=p+1}^{p+d_{max}} \lambda_{2j}Y_{t-j} + \varepsilon_{2t} \quad (2)$$

3. RESULTS

According to the Toda-Yamamoto causality test results, there is a bilateral causality relationship between electricity generation from renewable resources and employment at 5% significance level. The causality relationship between renewable energy supply and employment is unidirectional from employment to renewable energy supply. Another finding from the test results is that there is no causality relationship between renewable energy supply and the amount of electricity generated from renewable sources.

4. DISCUSSION

Employment is expected to increase thanks to the green jobs that emerge as a result of green economic activities. Green jobs, which create new employment areas in traditional sectors covering activities such as manufacturing, assembly, maintenance-repair and agriculture, will enable the employment of both educated and non-educated people, and thus, an increase in employment rates will be realized. However, some of the green jobs are located in green sectors that require specialisation and/or a high level of education, such as renewable energy, R&D, environmental regulation and all kinds of environmental activities, transport, consultancy, waste management, organic agriculture and insulation (Jacobs, 1991: 178). As a matter of fact, these activities can be carried out by green professions such as renewable energy expertise and consultancy, green design expertise, recycling expertise, renewable energy engineering, organic agriculture engineering, environmental and energy law expertise. It will not be possible to employ unqualified individuals in these occupations, which can be carried out by qualified personnel and require specialisation and training in their field. In this context, the employment created by these green jobs, especially in countries with a low number of qualified labour, may remain quite limited. In other words, the impact of the

activities to be carried out on the green growth axis on employment may be positive on the one hand and negative on the other. In this context, it is very important to determine the net effect of green growth policies on employment. In its report named OECD (2017: 2), it is emphasized that for sustainable economic growth, ambitious green policies that do not harm the environment will be created and implemented effectively, and employment will not be harmed in general. With these policies, the creation of many temporary or permanent “green jobs” and the transition to labour-intensive service sectors in the economy will be possible.

In this study, in order to investigate the relationship between green growth and employment, the causality relationship between renewable energy supply, electricity generation from renewable resources and employment variables was investigated. As a result of the research, a bilateral causality relationship between the amount of electricity produced from renewable resources and employment, and a one-way causality relationship from employment to renewable energy supply has been determined. Among these findings, the two-sided relationship between the amount of electricity generated from renewable sources and employment is consistent with the results obtained by Nakıpoğlu Özsoy and Özpolat (2020) for India, Russia and Indonesia. Musa and Maijama (2020) obtained a finding similar to this result in their study examining the relationship between renewable energy consumption and unemployment for Nigeria.

CONCLUSION

It is understood that some of the results of the analyses carried out within the scope of the study and the results obtained from the studies mentioned in the literature are parallel and some of them are different. Therefore, it is not possible to fully clarify the effects of green growth policies on employment. At this point, the availability and quality of data are the basic conditions for the soundness of the analysis made to measure the said effects. Therefore, it is important to improve data collection protocols and methods and to develop reporting processes. Following this change in data collection and reporting processes, it will be more appropriate to analyse the effects of green growth policies on employment at both macro level and sectoral level. In this context, it is expected that it will be beneficial to create green growth policies in a way that includes policies that encourage resource efficiency and green transformation in the economy, taking into account the opportunities and limitations in the labor market, and possible direct and indirect effects. It is also important to implement training activities to address occupational deficiencies and skills shortages within the scope of adapted labour policies for sectors affected by the green transformation in the economy.

KAYNAKÇA

- Afşar, M. ve Özarslan Doğan, B. (2021). Yenilenebilir Enerji Yatırımları ve İstihdam İlişkisi: E-7 Ülkeleri Üzerine Bir Analiz. *Sosyoekonomi*. 29 (50), 547-564. <https://doi.org/10.17233/sosyoekonomi.2021.04.25>
- Ağpak, F. ve Özçiçek, Ö. (2018). Bir İstihdam 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>
- 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. <https://doi.org/10.1080/00036846.2015.1054071>
- Atkinson, A. B. (1970). On The Measurement of Inequality. *Journal of economic theory*, 2 (3), 244-263.
- Bulavskaya, T. ve Reynès, F. (2017). Job Creation And Economic Impact Of Renewable Energy In The Netherlands. *Renewable Energy*, 119, 528-538. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2017.09.039>
- Çelik, O. (2021). Assessment Of The Relationship Between Renewable Energy And Employment Of The United States Of America: Empirical Evidence From Spectral Granger Causality. *Environmental Science and Pollution Research*, 28 (11). 13047-13054. <https://doi.org/10.1007/s11356-021-12414-x>
- Dickey, D. A. ve Fuller, W. A. (1981). Likelihood Ratio Statistics for Autoregressivetime Series with a Unit Root. *Econometric*, 49 (4), 1057-1072. <https://doi.org/10.2307/1912517>
- Elfani, M. (2011). The Impact Of Renewable Energy On Employment In Indonesia. *International Journal of Technology*, 2 (1), 47-55. <https://doi.org/10.14716/ijtech.v2i1.45>
- El Mummy, C., Salmi, Y. ve Baddih, H. (2021). The Role Of Renewable Energy Sector In Reducing Unemployment: The Moroccan Case. E3S Web Conference 234. The International Conference on Innovation, Modern Applied Science & Environmental Studies. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202123400101>
- Jacobs, M. (1991). *The Green Economy: Environment, Sustainable Development and the Politics of the Future*, London: Pluto Press.
- Kahia, M., Aïssa, M.S.B. ve Charfeddine, L. (2016). Impact Of Renewable And Non-Renewable Energy Consumption On Economic Growth: New Evidence From The MENA Net Oil Exporting Countries (NOECs). *Energy*, 116, 102-115. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2016.07.126>
- Karaca, C. ve M. Eşgünoğlu (2017). Yenilenebilir Enerji Yatırımlarının İstihdam Artırıcı Etkisi: Türkiye Örneği. III. Internatioanal Multidisciplinary Congress Of Eurasia (IMCOFE2017), 27-30 Ocak 2017, Barselona. 579-588.
- Khobai, H., Kolisi, N., Moyo, C., Anyikwa, I., & Dingela, S. (2020). Renewable Energy Consumption and Unemployment in South Africa. *International*

- Journal of Energy Economics and Policy*, 10 (2), 170–178. <https://doi.org/10.32479/ijeep.6374>
- 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. <https://doi.org/10.1016/j.aebj.2015.10.003>
- Lehr, U., Nitsch, J., Kratzat, M., Lutz, C. ve Edler, D. (2008). Renewable Energy And Employment İn Germany. *Energy Policy*, 36, 108-117
- Musa, K. S. ve Maijama'a, R. (2020). Causal Relationship Between Renewable Energy Consumption And Unemployment İn Nigeria: Evidence From Toda And Yamamoto Causality Technique. *Energy Economics Letters* 7 (1) 46-60. <https://doi.org/10.18488/journal.82.2020.71.46.60>
- Nakıpoğlu Özsoy, F. ve Özpolat, A. (2020). Yenilenebilir Enerji Ve İstihdam İlişkisi: Boostrap Granger Nedensellik Analizi. *Uluslararası Ekonomi İşletme ve Politika Dergisi*, 4 (2), 263-280. <https://doi.org/10.29216/ueip.751244>, <https://doi.org/10.29216/ueip.751244>
- Narayan, P.K., Smyth, R. (2005), Electricity Consumption, Employment And Real Income İn Australia Evidence From Multivariate Granger Causality Tests. *Energy Policy*, 33, 1109-1116.
- Özsoy, E. Ö. (2016). Yeşil İşler ve İstihdam Olanakları Üzerine Bir Tartışma. *Aksaray Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 8 (1), 51-59
- Öztürk, M. (2021).Türkiye'de Enerji Tüketimi ile İşsizlik Oranları İlişkili mi? A. Ceylan, İ. Durmuş ve S. Çeçen (Ed.), *Current Debates on Social Sciences 4 Multidisciplinary Studies* içinde, (s.219-230). Ankara: Bilgin Kültür Sanat Yayınları.
- Payne, J.E. (2009). On the Dynamics of Energy Consumption and Employment in Illinois. *The Journal of Regional Analysis and Policy*, 39 (2), 126-130.
- Pesaran, M.H., Shin, Y. & Smith, R.J. (2001). Bounds Testing Approaches To The Analysis Of Level Relationships. *Journal of Applied Econometrics*, 16, 289-326. <https://doi.org/10.1002/jae.616>
- Phillips, P. C. B. ve Perron, P. (1988). Testing for a Unit Root in Time Series Regression. *Biometrika*, 75 (2), 335-346. <https://doi.org/10.2307/2336182>
- Rafiq, S., Salim, R. ve Sgro, P.M. (2018). Energy, Unemployment and Trade. *Applied Economics*, 50 (47), 5122-5134. <https://doi.org/10.1080/00036846.2018.1472741>.
- Toda, H. Y. ve Yamamoto, T. (1995). Statistical Inferences in Vector Autoregressions With Possibly Integrated Processes. *Journal of Econometrics*, 66, 225-250. [https://doi.org/10.1016/0304-4076\(94\)01616-8](https://doi.org/10.1016/0304-4076(94)01616-8)

Elektronik Kaynaklar:

- OECD (2014). Green Growth Indicators 2014. OECD Green Growth Studies, OECD Publishing. Erişim: 13 Mayıs 2022, <http://dx.doi.org/10.1787/9789264202030-en>
- OECD (2017a), Employment Implications Of Green Growth: Linking Jobs, Growth, And Green Policies. OECD Report For The G7 Environment Ministers,

- Erişim: 27 Mart 2022, <https://www.oecd.org/environment/Employment-Implications-of-Green-Growth-OECD-Report-G7-Environment-Ministers.pdf>
- OECD (2017b). Green Growth Indicators 2017. Paris: OECD Publishing. Erişim: 08 Mayıs 2022, <https://www.oecd.org/environment/green-growth-indicators-2017-9789264268586-en.htm>
- OECD (2019). OECD Çevresel Performans İncelemeleri Türkiye 2019. Erişim: 08 Mayıs 2022, <https://www.oecd.org/env/country-reviews/Highlights-Turkiye-2019-TURKISH-WEB.pdf>

YEŞİL BÜYÜME BAĞLAMINDA ENERJİ VERİMLİLİĞİ VE İSTİHDAM: TÜRKİYE EKONOMİSİNE YÖNELİK EKONOMETRİK BİR ANALİZ

KATKI ORANI / CONTRIBUTION RATE	AÇIKLAMA / EXPLANATION	KATKIDA BULUNANLAR / CONTRIBUTORS
Fikir veya Kavram / <i>Idea or Notion</i>	Araştırma hipotezini veya fikrini oluşturmak / <i>Form the research hypothesis or idea</i>	Aslı ÖZEN ATABEY
Tasarım / <i>Design</i>	Yöntemi, ölçeği ve deseni tasarlamak / <i>Designing method, scale and pattern</i>	Aslı ÖZEN ATABEY
Veri Toplama ve İşleme / <i>Data Collecting and Processing</i>	Verileri toplamak, düzenlenmek ve raporlamak / <i>Collecting, organizing and reporting data</i>	Aslı ÖZEN ATABEY
Tartışma ve Yorum / <i>Discussion and Interpretation</i>	Bulguların değerlendirilmesinde ve sonuçlandırılmasında sorumluluk almak / <i>Taking responsibility in evaluating and finalizing the findings</i>	Aslı ÖZEN ATABEY
Literatür Taraması / <i>Literature Review</i>	Çalışma için gerekli literatürü taramak / <i>Review the literature required for the study</i>	Aslı ÖZEN ATABEY