

*Economics and Administration, Tourism and Tourism Management, History, Culture, Religion, Psychology, Sociology, Fine Arts, Engineering, Architecture, Language, Literature, Educational Sciences, Pedagogy & Other Disciplines in Social Sciences*

**Vol:4, Issue:23**  
sssjournal.com

**pp.4397-4406**  
**ISSN:2587-1587**

**2018**  
sssjournal.info@gmail.com

Article Arrival Date (Makale Geliş Tarihi) 05/08/2018 | The Published Rel. Date (Makale Yayın Kabul Tarihi) 13/10/2018  
Published Date (Makale Yayın Tarihi) 14.10.2018

## **ELEKTRİK ÜRETİMİNİN İŞSİZLİK ÜZERİNDEKİ ETKİSİ: TÜRKİYE ÖRNEĞİ<sup>1</sup>**

### **THE IMPACT OF ELECTRICITY GENERATION ON UNEMPLOYMENT: THE CASE OF TURKEY**

**Arş. Gör. Doğan BARAK**

Bingöl Üniversitesi, İİBF, İktisat Bölümü, Bingöl/Türkiye

**Arş. Gör. Bekir ÇELİK**

Nuh Naci Yazgan Üniversitesi, İİBF, İktisat Bölümü, Kayseri/Türkiye



**Article Type** : Review Article / İnceleme Makalesi

**Doi Number** : <http://dx.doi.org/10.26449/sss.894>

**Reference** : Barak, D. & Çelik, B. (2018). "Elektrik Üretimini İşsizlik Üzerindeki Etkisi: Türkiye Örneği", International Social Sciences Studies Journal, 4(23): 4397-4406.

## **ÖZ**

Enerjinin öneminin her geçen gün arttığı günümüzde, enerji ülke ekonomilerinde önemli bir yer tutmaktadır. Dolayısıyla literatür incelendiğinde enerji tüketimi-ekonomik büyüme ve enerji üretimi-ekonomik büyüme ilişkisi üzerine yoğunlaşan çok sayıda çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmalardan farklı olarak çalışmamızda, elektrik üretiminin (yenilenebilir ve yenilenebilir kaynaklardan sağlanan elektrik üretiminin) işsizlik üzerindeki etkisi incelenmiştir. Bu amaç doğrultusunda, Türkiye için 1991-2016 dönemine ait yıllık veriler kullanılarak ARDL (Autoregressive Distributed Lag) yaklaşımı ile elektrik üretiminin işsizlik üzerindeki etkisi incelenmiştir. Elde edilen bulgulara göre, değişkenler arasında uzun dönemli ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Kısa dönemde, yenilenebilir ve yenilenebilir kaynaklardan sağlanan elektrik üretiminin işsizlik üzerindeki etkisi cari dönemde %5 düzeyinde anlamsız çıkmıştır. Uzun dönemde ise, yenilenebilir kaynaklardan sağlanan elektrik üretiminin işsizlik üzerindeki etkisi anlamsız çıkmıştır. Ancak yenilenebilir kaynaklardan sağlanan elektrik üretiminin işsizlik üzerindeki etkisi oldukça anlamlı ve negatif çıkmıştır. Dolayısıyla, politika üreticilerinin yenilenebilir enerji kaynaklarına yapacakları yatırımlar, Türkiye'de uzun dönemde işsizlik oranlarının azalmasında etkili olabilir.

**Anahtar Kelimeler:** elektrik üretimi, işsizlik, ARDL bounds test

## **ABSTRACT**

Today, the importance of energy increases day by day, energy is an important part of the country's economies. Therefore, there are many studies focusing on the relationship between energy consumption-economic growth and energy production-economic growth. Unlike these studies our study was investigated the impact of electricity production (electricity generation from renewable and non-renewable sources) on unemployment. For this purpose, the impact of electricity production on unemployment is investigated via ARDL (Autoregressive Distributed Lag) approach by using Turkey's annual data for the period 1991-2016. According to the findings, it is concluded that there is a long-term relationship between the variables. In the short term, the impact of electricity generation from non-renewable and renewable sources on unemployment is insignificant at the level of 5% in the current period. In the long term, the impact of electricity generation from non-renewable sources on unemployment is insignificant. On the other hand, the impact of electricity generation from renewable sources on unemployment is quite significant and negative. Therefore, the investments of policy makers in renewable energy sources will be effective in reducing long-term unemployment rate in Turkey.

**Key Words:** electricity generation, unemployment, ARDL bounds test

<sup>1</sup> Bu çalışma 2. Uluslararası Sosyoloji ve Ekonomi Kongresinde özet bildiri olarak sunulmuştur. Çalışmanın bu versiyonu özet bildirinin genişletilmiş halidir.

## 1. GİRİŞ

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı (2018)'na göre, Türkiye'de elektrik enerjisi tüketimi 2017 yılında 294,9 milyar kWh (bir önceki yıla göre %5,6 artış), elektrik üretimi ise 295,5 milyar kWh (bir önceki yıla göre %7,7 oranında artış) olarak gerçekleşmiştir. 2017 yılında gerçekleşen elektrik üretiminin %37'si doğal gazdan, %33'ü kömürden, %20'si hidrolik enerjiden, %6'sı rüzgârdan, %2'si jeotermal enerjiden ve %2'si diğer kaynaklardan elde edilmiştir (ETKB, 2018). Türkiye'de 1970-2016 dönemine ait enerji kaynaklarına göre elektrik enerjisi üretimi ve payları Tablo 1'de gösterilmiştir. Tablo 1'den de görüldüğü üzere, Türkiye'de toplam elektrik üretimi yıllar itibariyle artmıştır. Diğer kaynaklardan (kömür, sıvı yakıtlar, doğal gaz ve hidrolik) sağlanan elektrik üretimi ise yıllar itibariyle değişmektedir. Ancak burada dikkati çeken nokta, yenilenebilir enerji ve atıklardan sağlanan elektrik üretiminin 2010 yılından sonra artmasıdır. 2016 yılında özellikle yenilenebilir enerji ve atıklardan sağlanan elektrik üretiminin payı %8,6 olarak gerçekleşmiştir.

Tablo 1: Enerji kaynaklarına göre elektrik enerjisi üretimi ve payları

Yıl	Toplam (GWh)	Kömür	Sıvı yakıtlar	Doğal gaz	Hidrolik (%)	Yenilenebilir Enerji ve Atıklar <sup>(1)</sup>
1970	8.623	32,7	30,2	-	35,2	1,9
1980	23.275	25,6	25,0	-	48,8	0,6
1990	57.543	35,1	6,8	17,7	40,2	0,2
2000	124.922	30,6	7,5	37,0	24,7	0,3
2005	161.956	26,6	3,4	45,3	24,4	0,3
2010	211.208	26,1	1,0	46,5	24,5	1,9
2011	229.395	28,8	0,4	45,4	22,8	2,6
2012	239.497	28,4	0,7	43,6	24,2	3,1
2013	240.154	26,6	0,7	43,8	24,7	4,2
2014	251.963	30,2	0,9	47,9	16,1	4,9
2015	261.783	29,1	0,9	37,9	25,6	6,5
2016	274.408	33,7	0,7	32,5	24,5	8,6

Kaynak: TEİAŞ, Türkiye Elektrik Üretim - İletim İstatistikleri <http://www.tuik.gov.tr/UstMenu.do?metod=temelist>, (1) Jeotermal, rüzgar, katı biyokütle, güneş, biogaz ve atık kaynaklarını içerir.

Bir ülkenin ekonomik durumunu ve gelişmişlik düzeyini ortaya koyan önemli etkenlerden bir tanesi de kişi başına tüketilen enerji miktarıdır. Literatürde enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi araştıran çok sayıda çalışma bulunmaktadır (Amri, 2017; Kahia vd., 2016; Rafindadi ve Ozturk, 2017; Cherni ve Jouini, 2017; Apergis ve Payne, 2010; Apergis ve Payne, 2011; Apergis ve Payne, 2012; Brini vd., 2017; Destek ve Aslan, 2017; Ito, 2017; Narayan ve Doytch, 2017; Sadorsky, 2009; Tugcu vd., 2012; Alper ve Oguz, 2016; Inglesi-Lotz, 2016; Shahbaz vd. 2015; Dogan, 2016; Bhattacharya vd., 2016; Menegaki, 2011; Pao ve Fu, 2013; Lin ve Moubarak, 2014; Ocal ve Aslan, 2013; Koçak ve Şarkgüneşi, 2017). Bu çalışmalarda enerji tüketiminin ekonomi açısından önemi üzerinde durulmuş ve ekonomik büyümede enerjinin önemli bir girdi olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Diğer taraftan insan hayatının neredeyse her alanında önemli bir rol oynayan elektrik, enerjinin önemli bir parçasıdır. Dolayısıyla elektrik üretimi ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi de ele alan çok sayıda çalışma bulunmaktadır (Yoo ve Kim, 2006; Bayraktutan vd., 2011; Nadeem ve Hafeez, 2013; Emm Halkos ve Tzeremes, 2009; Sarker, 2010; Lean ve Smyth, 2010; Altıntaş ve Kum, 2013; Ohler ve Fetters, 2014; Khobai vd., 2017; Khobai, 2018; Atems ve Hotaling, 2018). Okun Yasası olarak bilinen teoriye göre, işsizlik oranındaki yüzde bir artış reel GDP de %3 azalmaya yol açacaktır. Dolayısıyla, ekonomik büyüme ve işsizlik arasındaki ilişkiyi inceleyen (Lee, 2000; Farsio and Quade, 2003; Kreishan, 2011; Al-Habees and Rumman, 2012; Elshamy, 2013; Sadiku et al., 2015; Mohseni and Jouzaryan, 2016) çalışmalar da bulunmaktadır. Ekonominin genişleme ve daralma dönemleri işsizlikle bağlantılı olduğu için enerji tüketiminde ve üretiminde meydana gelen değişimler işsizlik oranlarını da etkileyebilir (Payne, 2009; Arouri et. al., 2014; Apergis and Salim, 2015; Bilgili vd., 2017; Rashid ve Ul Haq, 2016; Khodeir ,2016). Bu nedenle, bu çalışmada elektrik üretiminin işsizlik üzerindeki etkisi incelenmiştir.

Bu çalışmanın temel amacı, yenilenebilir ve yenilenemez kaynaklardan sağlanan elektrik üretiminin işsizlik üzerindeki etkisini ortaya koymaktır. Çalışmanın giriş kısmını takip eden ikinci bölümde literatür özetine yer verilmiş, üçüncü bölümde ampirik analiz gerçekleştirilmiş ve sonuç ile çalışma tamamlanmıştır.

## 2. LİTERATÜR

Giriş bölümünde enerji tüketimi-ekonomik büyüme ve enerji üretimi-ekonomik büyüme ilişkisini ortaya koyan çalışmaların bulunduğu ifade edilmiştir. Bunun yanında enerji tüketimi ve işsizlik arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalar da bulunmaktadır. Tablo 2’de enerji tüketimi ve işsizlik arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalar özetlenmiştir.

Tablo 2: Enerji Tüketimi ve İşsizlik Üzerine Ampirik Çalışmalar

Yazar	Yıl	Ülke	Yöntem	Sonuç
Arouri et. al., (2014)	1991-2010	16 Afrika ülkesi	Vector AutoRegressive model	İstihdam ve enerji tüketimi arasında güçlü bağlantı var.
Apergis and Salim (2015)	1990–2013	80 ülke	Doğrusal olmayan eş-bütünleşme, Granger nedensellik	Yenilenebilir enerji tüketiminin işsizlik üzerindeki etkisi karışıktır.
Sadikova et al. (2017)	1992-2015	Rusya	Johansen eşbütünleşme ve VECM	Enerji tüketimi işsizliği pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde etkilemektedir.
Mbarek et al. (2016)	1980-2012	Tunus	Doğrusal olmayan nedensellik	Toplam enerji tüketiminden işsizlik oranlarına tek yönlü bir nedensellik ve işsizlik oranı ve yenilenebilir enerji üretimi arasında çift yönlü nedensellik var.
Payne (2009)	1976-2006	Illinois	Toda-Yamamoto	Enerji tüketiminden istihdama pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı tek yönlü bir nedensellik
Moyo et al. (2017)	1990-2014	Güney Afrika	Otoregresif Dağıtılmış Lag (ARDL)	Yenilenebilir enerji tüketimi uzun dönemde işsizlik üzerinde negatif ve anlamlı bir etkiye sahip.
Chang et al. (2001),	1982Q1-1997Q11	Tayvan	Johansen ve Johansen ve Juselius eşbütünleşme, VECM	Uzun dönemde değişkenler arasında ilişki var. İstihdam ve enerji tüketimi arasında çift yönlü nedensellik var.
Bilgili vd., (2017)	1990-2011	20 Avrupa ülkesi	DOLS, FMOLS, Nedensellik Testleri	Enerji tüketiminin genç işsizlik oranları üzerinde olumsuz etkisi var. Enerji tüketiminden genç işsizlik oranlarına tek yönlü nedensellik var.

Doğrudan elektrik, işsizlik ve istihdam arasındaki ilişkiyi konu alan çalışmalara bakıldığında, Dinkelman (2011), Güney Afrika'nın elektrik tüketiminin kırsal hanelere aktarılmasıyla elektrikleştirmenin istihdam artışı üzerindeki etkisini analiz etmiştir. Elektrikleştirmenin kadın istihdamını önemli ölçüde artırdığını belirtmiştir. George ve Oseni (2012), Nijerya'da elektrik enerjisinin işsizlik oranları üzerindeki etkisini 1970-2005 dönemi için OLS yöntemi ile incelemişlerdir. Nijerya'da işsizliğin başlıca nedeninin sanayi sektöründeki yetersiz ve istikrarsız enerji kaynağı olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Ayrıca, hükümet ve politika yapıcılarının elektrik enerjisi üretimine daha fazla yatırım yapmaları gerektiğini belirtmişlerdir. Yüksek işsizlik oranının düşürülmesi amacıyla yönelik olarak elektrik arzında sanayi sektörüne daha yüksek öncelik verilmesini önermişlerdir. Rashid ve Ul Haq (2016), Pakistan'da 1975-2013 dönemi için structural vector autoregression (SVAR) modelini kullanarak elektrik üretiminin işsizlik üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Ülkenin işsizliği ile elektrik üretimi arasında negatif bir ilişki olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Khodeir (2016), Mısır'da yenilenebilir elektrik üretimi ve işsizlik oranı arasındaki ilişkiyi 1989-2013 dönemi verilerini kullanarak Autoregressive Distributed Lag (ARDL) yaklaşımı yardımıyla analiz etmiştir. Yapılan analiz sonucunda yazar, yalnızca uzun dönemde elektrik üretiminin işsizlik üzerinde negatif bir etkiye sahip olduğunu tespit etmiştir. Ruzive vd. (2017), Güney Afrika'da elektrik yoğunluğu ve işsizlik arasındaki ilişkiyi 2000:01-2014:04 dönemi için incelemişlerdir. 2008 krizi öncesi ve sonrası olmak üzere iki alt örneklem üzerinde yaptıkları çalışmada, elektrik yoğunluğunun kriz öncesi dönemlerde işsizlikle anlamlı ve pozitif ilişkili olduğu, krizden sonraki tüm dönemlerde anlamlı ve negatif ilişkili olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Mensah (2018), 20'den fazla Afrika ülkesinde elektrik kesintilerinin istihdam üzerindeki etkisini tahmin etmiştir. Elde edilen sonuçlar, elektrik kesintilerinin Afrika'daki istihdam oranlarını önemli ölçüde olumsuz etkilediğini ortaya koymuştur. Mensah, elektrik kesintilerinin işgücü piyasasını üç yolla etkilediğini belirtmiştir. Birincisi, elektrik kıtlığı girişimciliği olumsuz etkileyerek yeni işletmelerin yaratılmasını sınırlandırmaktadır. İkincisi, elektrik kıtlığı mevcut firmaların üretimini ve üretkenliğini azaltmakta, böylece işgücü talebini azaltmaktadır. Üçüncüsü, elektrik kıtlığı iş ortamındaki bir çarpıklık gibi hareket ederek, Afrika şirketlerinin ticaret ve ihracat rekabet gücünü azaltmaktadır. Diğer taraftan ise, Friedrich ve Voss (1993), işsizliğin hiçbir şekilde elektrik üretiminin doğrudan bir sonucu olmadığını vurgulamışlardır.

### 3. VERİ SETİ, METODOLOJİ

#### 3.1. Data

Bu çalışmada, Türkiye’de elektrik üretiminin (yenilenemez ve yenilenebilir kaynaklardan sağlanan) işsizlik üzerindeki etkisi 1991-2016 yıllık verileri kullanılarak incelenmiştir. Değişkenlere ait açıklamalar ve değişkenlerin elde edildiği kaynaklar Tablo 1’de verilmiştir. Çalışmadaki değişkenler arasındaki ilişki, logaritmik formda oluşturulmuş ve Denklem (1) deki gibi verilmiştir.

$$\ln unemp_t = \alpha_0 + \alpha_1 \ln nelc_t + \alpha_2 \ln relc_t + \alpha_3 \ln trade_t + \alpha_4 pop_t + u_t \quad (1)$$

Burada,  $\ln unemp$ ,  $\ln nelc$ ,  $\ln relc$ ,  $\ln trade$  ve  $pop$  sırasıyla işsizlik oranları, yenilenemez kaynaklardan sağlanan elektrik üretimi, yenilenebilir kaynaklardan sağlanan elektrik üretimi, ticari açıklık ve nüfustür.

Tablo 3: Değişkenler ve açıklamaları

Değişkenler	Açıklamaları	Kaynak
$\ln unemp$	İşsizlik oranı (%)	World Bank Database
$\ln nelc$	Petrol, gaz ve kömür kaynaklarından elektrik üretimi (toplamın %'si)	World Bank Database
$\ln relc$	Yenilenebilir kaynaklardan elektrik üretimi, hidroelektrik hariç (toplamın %'si)	World Bank Database
$\ln trade$	Ticari açıklık (ithalat+ihracat/GDP)	World Bank Database
$pop$	Nüfus (toplam)	World Bank Database

#### 3.2. Metodoloji

Türkiye’de elektrik üretiminin işsizlik oranları üzerindeki etkisi Autoregressive Distributed Lag (ARDL) bounds test yöntemi ile incelenmiştir. Öncelikle değişkenlerin durağanlık özelliklerini araştırmak amacıyla değişkenler birim kök testlerine tabi tutulmuştur. Daha sonra eş-bütünleşme, kısa ve uzun dönem katsayıların elde edilmesi amacıyla ARDL bounds test yöntemi kullanılmıştır.

Değişkenlerin durağan olup olmadıklarını sınamak için birim kök testlerinden Augmented Dickey Fuller-ADF (1981) ve Philips and Peron-PP (1988) birim kök testleri kullanılmıştır. Bu testlere ait boş hipotez serilerin birim kök içerdiği şeklindedir.

Peseran ve Shin (1999) daha sonrasında Peseran, Shin ve Smith (2001) tarafından geliştirilen ARDL yöntemi, farklı durağanlık seviyesine sahip serilerde eş-bütünleşme yönteminin uygulanmasına imkân tanıdığından önemli bir avantaja sahiptir. Bu nedenle çalışmada eş-bütünleşme için kullanılacak ARDL modeli Denklem (2)’de yer almaktadır.

$$\begin{aligned} \Delta \ln unemp_t &= \alpha_0 + \delta_t + \sum_{i=1}^n \lambda_{1i} \ln unemp_{t-i} + \sum_{i=0}^n \lambda_{2i} \ln nelc_{t-i} + \sum_{i=0}^n \lambda_{3i} \ln relc_{t-i} \\ &+ \sum_{i=0}^n \lambda_{4i} \ln trade_{t-i} + \sum_{i=0}^n \lambda_{5i} pop_{t-i} + \gamma_1 \ln unemp_{t-1} + \gamma_2 \ln nelc_{t-1} + \gamma_3 \ln relc_{t-1} \\ &+ \gamma_4 \ln trade_{t-1} + \gamma_5 pop_{t-1} + \varepsilon_{t1} \end{aligned} \quad (2)$$

Modelde, değişkenler arasındaki ilişki yukarıda yer alan Unrestricted Error Correction Model (UECM) modeli kullanılarak ve  $F$ -test istatistiği dikkate alınarak incelenmiştir.  $F$ -test istatistiğine ilişkin boş hipotez eş-bütünleşme yoktur şeklinde iken alternatif hipotez eş-bütünleşme vardır şeklindedir. Modelde uygun gecikme uzunluğu Schwarz Bilgi Kriteri (SBC) dikkate alınarak belirlenmiştir. Hesaplanan  $F$ -test istatistiği, kritik değerin üst sınırından yüksekse boş hipotez reddedilir, yani eş-bütünleşme vardır; eğer hesaplanan  $F$ -test istatistiği, alt sınırın altındaysa boş hipotez reddedilemez, yani eş-bütünleşme yoktur.

Değişkenler arasında kısa dönemli ilişkinin tespiti için ARDL yaklaşımını baz alan hata düzeltme modeli kurulmuştur.

$$\begin{aligned} \Delta \ln unemp_t &= \alpha_0 + \delta_t + \sum_{i=1}^{n-1} \theta_{1i} \Delta \ln unemp_{t-i} + \sum_{i=0}^{n-1} \theta_{2i} \Delta \ln nelc_{t-i} + \sum_{i=0}^{n-1} \theta_{3i} \Delta \ln relc_{t-i} \\ &+ \sum_{i=0}^{n-1} \theta_{4i} \Delta \ln trade_{t-i} + \sum_{i=0}^{n-1} \theta_{5i} \Delta \ln pop_{t-i} + \mu ECM_{t-1} + \varepsilon_t \end{aligned} \quad (3)$$

Denklemden 3'de yer alan değişkenlerin katsayıları kısa dönemde meydana gelen dengeden sapmaların, uzun dönemde ne kadar düzeleceğini göstermektedir. Söz konusu katsayıların negatif ve istatistikî olarak anlamlı olmaları beklenmektedir.

### 3.3. Ampirik Sonuçlar

Modelde bağımlı değişken olarak yer alan işsizlik oranı, %1 anlamlılık düzeyinde sabitli modelde birinci farkta durağan çıkmıştır. Bu durumda ARDL modelinin ön koşu sağlanmış olur. Bağımsız değişkenler de ticari açıklık hariç benzer şekilde, birinci farkta durağan çıkmışlardır. Birim kök testinden sonra model tahminine geçilebilir.

UECM modelindeki maksimum gecikme uzunluğu Schwarz Bilgi Kriteri göz önüne alınarak 4 olarak belirlenmiştir. Baz alınan gecikme uzunluğuna bağlı olarak F-testi sonuçları ile birlikte bounds testine ait sonuçlar Tablo 4'te sunulmuştur.

Tablo 4: ARDL Bounds Test Sonuçları

Test İstatistiği	Değer	k
F istatistiği	7.06	4
<b>Kritik Değer Sınırı</b>		
Anlam Düzeyi	Alt Sınır-I(0)	Üst Sınır-I(1)
10%	2.75	3.99
5%	3.35	4.77
1%	4.76	6.67

Not: k, bağımsız değişken sayısını temsil etmektedir.

Hesaplanan *F-test* istatistiği tüm anlamlılık düzeylerinde üst kritik değerden büyüktür. Bu nedenle, modelde eş-bütünleşmenin olmadığına yönelik boş hipotez reddedilmektedir. Başka bir ifadeyle, bu sonuçlar değişkenler arasında uzun dönemli ilişki olduğunu göstermektedir.

Dört gecikmeli Schwarz Bilgi Kriteri dikkate alınarak oluşturulan ARDL (2,2,1,1,0) modelinin kısa dönemine ait sonuçlar Tablo 5'te yer almaktadır.

Tablo 5: ARDL (2,2,1,1,0) Modeli Kısa Dönem Katsayıları

Değişkenler	Katsayı	Std. Hata	t-Statistic
<i>Constant</i>	-43.168	21.389	-2.018[0.064]
<i>Inunemp(-1)</i>	0.339	0.200	1.689[0.115]
<i>Inunemp(-2)</i>	-0.485	0.200	-2.423[0.030]
<i>Innelc</i>	-0.779	0.412	-1.887[0.081]
<i>Innelc(-1)</i>	-0.109	0.393	-0.277[0.785]
<i>Innelc(-2)</i>	1.416	0.395	3.580[0.003]
<i>Inrelc</i>	0.043	0.072	0.601[0.557]
<i>Inrelc(-1)</i>	-0.169	0.091	-1.839[0.088]
<i>Intrade</i>	-1.283	0.400	-3.205[0.006]
<i>Intrade(-1)</i>	0.715	0.462	1.546[0.145]
<i>pop</i>	2.376	1.212	1.960[0.071]

Not: parantez içindeki değerler prob değerini temsil etmektedir.

Tablo 5'te yer alan kısa dönem sonuçları incelendiğinde; yenilenemez kaynaklardan sağlanan elektrik üretiminin işsizlik üzerindeki etkisi cari dönemde %10 anlam düzeyinde negatif çıkmıştır. Yani kısa dönemde yenilenemez kaynaklardan sağlanan elektrik üretiminin işsizlik üzerinde etkisi tam olarak etkin değildir. Diğer taraftan kısa dönemde yenilenebilir kaynaklardan sağlanan elektrik üretiminin işsizlik üzerindeki etkisi ise anlamsız çıkmıştır. Ticari açıklığın işsizlik üzerindeki etkisi cari dönemde %1 anlam düzeyinde negatif ve anlamlı çıkmıştır. Nüfusun kısa dönemde işsizlik üzerindeki etkisi ise %10 önem düzeyinde pozitif çıkmıştır. Dolayısıyla kısa dönemde, modelde kullanılan değişkenlerden ticari açıklık hariç diğer değişkenlerin işsizlik üzerindeki etkisi %1 ve %5 anlam düzeyinde etkin değildir.

Modelin tanısal test sonuçlarını değerlendirmek amacıyla otokorelasyon sınaması, modelin normallik varsayımı sınaması için Jarque-Bera testi, değişen varyans sorunu sınaması için Breusch-Pagan-Godfrey testi ve modelin doğru kurulumunu test etmek için ise Ramsey Reset testi kullanılmıştır. Son olarak ARDL uzun dönem katsayılarının kararlılığını sınamak için Brown et al. (1975) tarafından geliştirilen CUSUM ve CUSUMQ grafiklerine yer verilmiştir.

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
		1	0.042	0.042	0.0469	0.829
		2	-0.322	-0.324	2.9911	0.224
		3	-0.089	-0.064	3.2256	0.358
		4	0.364	0.299	7.3541	0.118
		5	0.144	0.085	8.0386	0.154
		6	-0.160	0.003	8.9231	0.178
		7	-0.246	-0.169	11.136	0.133
		8	-0.029	-0.185	11.169	0.192
		9	0.226	0.083	13.290	0.150
		10	0.061	0.054	13.457	0.199
		11	-0.298	-0.137	17.709	0.089
		12	-0.247	-0.163	20.886	0.052

Correlogramdan görüldüğü gibi modelde otokorelasyon sorunu yoktur. Ayrıca diğer testlere ait sonuçlar Tablo 6 da verilmiştir.

Tablo 6: Tanısal Test Sonuçları

Diagnostic test	Statistic	Prob.value
$\chi^2$ NORMAL	0.4810	0.7862
$\chi^2$ BPG	0.4514	0.8861
$\chi^2$ RESET	0.0024	0.9611

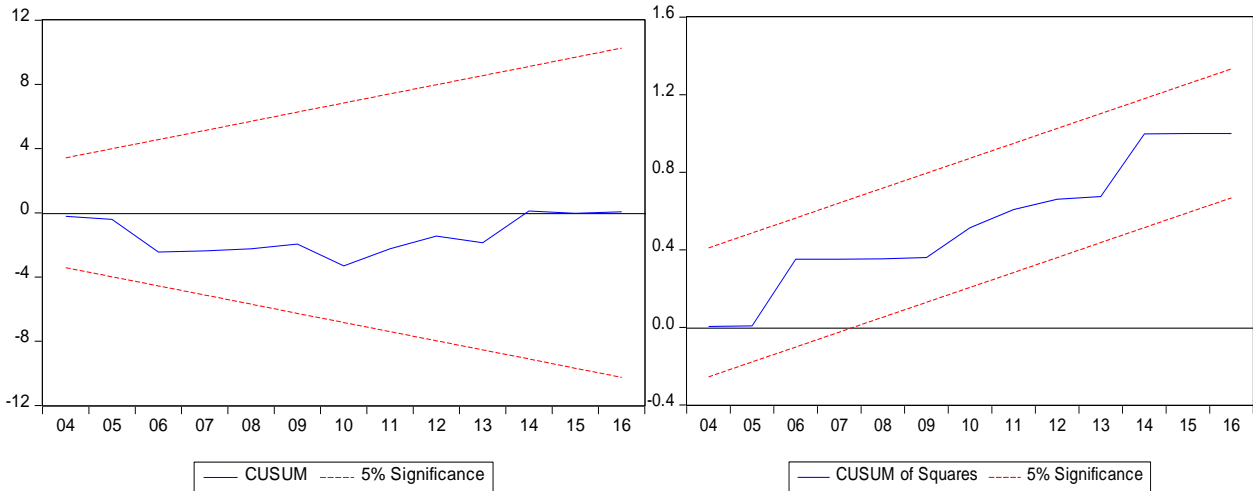
Note: <sup>a</sup>, <sup>b</sup> and <sup>c</sup> are respectively the 1%, 5% and 10% of the significant level.

$\chi^2$  NORMAL, Jarque-Bera normallik testini;

$\chi^2$  BPG, Heteroskedasticity Test: Breusch-Pagan-Godfrey, değişen varyans testini;

$\chi^2$  RESET, regresyonda model kurma hatası testini göstermektedir.

Correlogram ve Tablo 6'daki değerler incelendiğinde, ARDL modelinde %5 anlamlılık düzeyi baz alındığında, tanısal testlerin yapılma sebebi olan hiçbir sorunun mevcut olmadığı ortaya çıkmıştır. Değişkenlere ait CUSUM ve CUSUMQ sonucu Grafik 1'de yer almaktadır.



CUSUM ve CUSUMQ sonuçlarına göre modelde değişkenlere ait katsayılar istikraldır. Değişkenlere ait uzun dönem katsayılar ise Tablo 7'de gösterilmiştir.

Tablo 7: ARDL (2,2,1,1,0) Modeli Uzun Dönem Katsayıları

Uzun Dönem Katsayılar			
Değişkenler	Katsayı	Std. hata	t-Statistic
<i>Inelc</i>	0.460	0.415	1.110[0.287]
<i>Inrelc</i>	-0.109	0.035	-3.038[0.009]
<i>Intrade</i>	-0.495	0.291	-1.700[0.112]
<i>pop</i>	2.074	0.886	2.341[0.035]

Not: parantez içindeki değerler prob değerini temsil etmektedir

Uzun dönemde yenilenebilir kaynaklardan sağlanan elektrik üretiminin işsizlik üzerindeki etkisi anlamsız çıkmıştır. Ancak yenilenebilir kaynaklardan sağlanan elektrik üretiminin işsizlik üzerindeki etkisi oldukça anlamlı ve negatif çıkmıştır. Yani yenilenebilir kaynaklardan sağlanan elektrik üretiminde meydana gelen artış işsizlik oranlarının uzun dönemde düşmesini sağlamaktadır. Diğer taraftan ticari açıklığın işsizlik

üzerindeki etkisi anlamsız çıkmıştır. Nüfusta meydana gelen artış ise işsizlik oranlarının artmasına neden olmuştur.

Hata Düzeltme Modeline ait sonuçlara Tablo 8’de yer verilmiştir.

Tablo 8:ARDL(2,2,1,1,0) Modeli İçin Hata Düzeltme Modeli Sonuçları

Değişkenler	Katsayılar	Standart Hata	t-Statistic
<i>Constant</i>	-43.168	6.356	-6.791[0.000]
<i>dlununemp(-1)</i>	0.485	0.137	3.528[0.003]
<i>dlnnelc</i>	-0.779	0.254	-3.064[0.009]
<i>dlnnelc(-1)</i>	-1.416	0.327	-4.327[0.000]
<i>dlnrelc</i>	0.043	0.053	0.828[0.422]
<i>dlntrade</i>	-1.283	0.271	-4.728[0.000]
<i>ECM(-1)</i>	-1.145	0.168	-6.798[0.000]

Tablo 8’de yer alan ECM (-1) katsayısı hata düzeltme terimini temsil etmektedir. ECM(-1) ait katsayı (-1.145) negatif ve istatistiki olarak anlamlıdır. Bu katsayı, uzun dönem dengeye yakınsama süresini vermektedir.

#### 4. SONUÇ

1991-2016 verilerinden yararlanarak Türkiye’de elektrik üretiminin (yenilenemez ve yenilenebilir kaynaklardan sağlanan elektrik üretiminin) işsizlik üzerindeki etkisinin ARDL yaklaşımı çerçevesinde incelendiği bu çalışmada kısa ve uzun dönemde farklı sonuçlar elde edilmiştir. Analiz sonucunda değişkenler arasında uzun dönemde ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Kısa dönemde yenilenebilir ve yenilenemez kaynaklardan sağlanan elektrik üretiminin işsizlik üzerindeki etkisi cari dönemde anlamsız çıkmıştır. Dolayısıyla kısa dönemde elektrik üretiminin işsizlik üzerindeki etki düzeyi yeterli seviyede değildir. Uzun dönemde ise yenilenemez kaynaklardan sağlanan elektrik üretiminin işsizlik üzerindeki etkisi anlamsız çıkmıştır. Dolayısıyla hem kısa hem de uzun dönemde işsizliği azaltmada yenilenemez kaynaklardan sağlanan elektrik üretimine yapılacak yatırımlar etkin olmayabilir. Ancak uzun dönemde yenilenebilir kaynaklardan sağlanan elektrik üretiminin işsizlik üzerindeki etkisi oldukça anlamlı ve negatif çıkmıştır. Elde edilen bu sonuç, Rashid ve Ul Haq (2016) ve Khodeir (2016) çalışmalarının sonuçlarını desteklemektedir. Bu çalışmalardan elde edilen ortak sonuca göre elektrik üretimi ile işsizlik arasında negatif bir ilişki vardır. Elde edilen sonuçlara göre uzun dönemde yenilenebilir kaynaklardan sağlanan elektrik üretiminin yenilenemez kaynaklardan sağlanan elektrik üretimine göre işsizlik üzerindeki etkisi daha anlamlıdır. Dolayısıyla politika yapıcıların yenilenebilir kaynaklara yapacakları yatırımlar uzun dönemde işsizliğin azaltılmasında etkin bir politika olabilir.

Araştırma sonuçları neticesinde; enerji bağımlılığı dikkate alındığında Türkiye’de yenilenebilir enerji ve alternatif enerji teşvik politikalarının kesintiye uğramaksızın takip edilmesi gerekmektedir. Ayrıca, politika otoritelerinin enerji bağımlılığını azaltacak ve yenilenebilir kaynak üretimini teşvik edecek düzenlemeleri hayata geçirmesi gereklidir.

#### KAYNAKÇA

Al-Habees, M. A., & Rumman, M. A. (2012). “The Relationship Between Unemployment And Economic Growth In Jordan And Some Arab Countries”, *World Applied Sciences Journal*, 18(5), 673-680.

Alper, A., & Oguz, O. (2016). “The Role of Renewable Energy Consumption In Economic Growth: Evidence From Asymmetric Causality”, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 60, 953-959.

Altıntaş, H., & Kum, M. (2013). “Multivariate Granger Causality Between Electricity Generation, Exports, Prices And Economic Growth In Turkey”, *International Journal of Energy Economics and Policy*, 3(S), 41-51.

Amri, F. (2017). “Intercourse Across Economic Growth, Trade And Renewable Energy Consumption In Developing And Developed Countries”, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 69, 527-534.

Apergis, N., & Payne, J. E. (2010). “Renewable Energy Consumption And Economic Growth: Evidence From a Panel of OECD Countries”, *Energy Policy*, 38(1), 656-660.

Apergis, N., & Payne, J. E. (2011). “The Renewable Energy Consumption–Growth Nexus In Central America”, *Applied Energy*, 88(1), 343-347.

- Apergis, N., & Payne, J. E. (2012). "Renewable And Non-Renewable Energy Consumption-Growth Nexus: Evidence From a Panel Error Correction Model", *Energy Economics*, 34(3), 733-738.
- Apergis, N., & Salim, R. (2015). "Renewable Energy Consumption And Unemployment: Evidence From a Sample of 80 Countries And Nonlinear Estimates", *Applied Economics*, 47(52), 5614-5633.
- Arouri, M., Ben Youssef, A., M'henni, H., & Rault, C. (2014). "Exploring The Causality Links Between Energy And Employment In African Countries", *IZA Discussion Paper No. 8296*, 1-29, <http://anonftp.iza.org/dp8296.pdf>, Accessed:14.04.2018
- Atems, B., & Hotaling, C. (2018). "The Effect of Renewable And Nonrenewable Electricity Generation on Economic Growth", *Energy Policy*, 112, 111-118.
- Bayraktutan, Y., Yilgor, M., & Uçak, S. (2011). "Renewable Electricity Generation And Economic Growth: Panel-Data Analysis For OECD Members", *International Research Journal of Finance and Economics*, 66, 59-66.
- Bhattacharya, M., Paramati, S. R., Ozturk, I., & Bhattacharya, S. (2016). "The Effect of Renewable Energy Consumption on Economic Growth: Evidence From Top 38 Countries", *Applied Energy*, 162, 733-741.
- Bilgili, F., Ozturk, I., Kocak, E., & Bulut, U. (2017). "Energy consumption-youth unemployment nexus in Europe: Evidence from panel cointegration and panel causality analyses. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 7(2).
- Brini, R., Amara, M., & Jemali, H. (2017). "Renewable Energy Consumption, International Trade, Oil Price And Economic Growth Inter-Linkages: The Case Of Tunisia", *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 76, 620-627.
- Brown, R.L., Durbin, J., Evans, J.M. (1975). "Techniques For Testing The Constancy of Regression Relations Overtime", *Journal of the Royal Statistical Society*, 37(13), 149-163
- Chang T, Fang W., and Wen Li-Fang (2001), "Energy Consumption, Employment, Output, And Temporal Causality: Evidence From Taiwan Based on Cointegration And Error-Correction Modelling Techniques", *Applied Economics*, Volume 33, Issue 8, 2001.
- Cherni, A., & Jouini, S. E. (2017). "An ARDL Approach to The CO2 Emissions, Renewable Energy And Economic Growth Nexus: Tunisian Evidence", *International Journal of Hydrogen Energy*, 42(48), 29056-29066.
- Destek, M. A., & Aslan, A. (2017). "Renewable And Non-Renewable Energy Consumption And Economic Growth In Emerging Economies: Evidence From Bootstrap Panel Causality", *Renewable Energy*, 111, 757-763.
- Dickey, D. A., & Fuller, W. A. (1981). "Likelihood Ratio Statistics For Autoregressive Time Series With a Unit Root", *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 1057-1072.
- Dinkelman, T. (2011). "The Effects of Rural Electrification on Employment: New Evidence From South Africa", *American Economic Review*, 101(7), 3078-3108.
- Dogan, E. (2016). "Analyzing The Linkage Between Renewable And Non-Renewable Energy Consumption And Economic Growth By Considering Structural Break In Time-Series Data", *Renewable Energy*, 99, 1126-1136.
- Elshamy, H. (2013). "The Relationship Between Unemployment And Output In Egypt", *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 81, 22-26.
- Emm Halkos, G., & Tzeremes, N. G. (2009). "Electricity Generation And Economic Efficiency: Panel Data Evidence From World And East Asian Countries", *Global Economic Review*, 38(3), 251-263.
- Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı (2018), <http://www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Elektrik>
- Farsio, F., & Quade, S. (2003). "An Empirical Analysis of The Relationship Between GDP And Unemployment", *Humanomics*, 19(3), 1-6.
- Friedrich, R., & Voss, A. (1993). "External Costs of Electricity Generation", *Energy Policy*, 21(2), 114-122.
- George, E. O., & Oseni, J. E. (2012). "The Relationship Between Electricity Power And Unemployment Rates In Nigeria", *Australian Journal of Business and Management Research*, 2(2), 10.



- Inglesí-Lotz, R. (2016). "The Impact of Renewable Energy Consumption to Economic Growth: A Panel Data Application", *Energy Economics*, 53, 58-63.
- Ito, K. (2017). "CO2 Emissions, Renewable And Non-Renewable Energy Consumption, And Economic Growth: Evidence From Panel Data For Developing Countries", *International Economics*, 151, 1-6.
- Kahia, M., Aïssa, M. S. B., & 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.
- Khobai, H. (2018). "The Causal Linkages Between Renewable Electricity Generation And Economic Growth In South Africa", *MPRA Paper*, 1-21, <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/86485/>,
- Khobai, H., Mugano, G., & le Roux, P. (2017). "The Causal Relationship Between Electricity Supply And Economic Growth In South Africa", *Studies in Economics and Econometrics*, 41(2), 69-86.
- 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.
- Koçak, E., & Şarkgüneşi, A. (2017). "The Renewable Energy And Economic Growth Nexus In Black Sea And Balkan Countries", *Energy Policy*, 100, 51-57.
- Kreishan, F. M. (2011). "Economic Growth And Unemployment: An Empirical Analysis", *Journal of Social Sciences*, 7(2), 228-231.
- Lean, H. H., & Smyth, R. (2010). "Multivariate Granger Causality Between Electricity Generation, Exports, Prices And GDP In Malaysia", *Energy*, 35(9), 3640-3648.
- Lee, J. (2000). "The Robustness Of Okun's Law: Evidence From OECD Countries", *Journal of Macroeconomics*, 22(2), 331-356.
- Lin, B., & Moubarak, M. (2014). "Renewable Energy Consumption–Economic Growth Nexus For China", *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 40, 111-117.
- Mbarek, M. B., Abdelkafi, I., & Feki, R. (2016). "Nonlinear Causality Between Renewable Energy, Economic Growth, and Unemployment: Evidence from Tunisia", *Journal of the Knowledge Economy*, 1-9.
- Menegaki, A. N. (2011). "Growth And Renewable Energy In Europe: A Random Effect Model With Evidence For Neutrality Hypothesis", *Energy Economics*, 33(2), 257-263.
- Mensah, J. T. (2018). "Jobs! electricity shortages and unemployment in Africa", *The World Bank*, No. 8415, 1-54.
- Mohseni, M., & Jouzaryan, F. (2016). "Examining the Effects of Inflation and Unemployment on Economic Growth in Iran (1996-2012)", *Procedia Economics and Finance*, 36, 381-389.
- Moyo, C., Dingela, S., Kolisi, N., Khobai, H., & Anyikwa, I. (2017). "Renewable Energy Consumption And Unemployment In South Africa", <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/83279/>, 1-23, Accessed:16.04.2018
- Nadeem, F., & Hafeez, A. (2013). "Impact of Coal on Electricity Generation and Economic Growth of Pakistan", *International Researcher Volume*, 2(3), 119-27.
- Narayan, S., & Doytch, N. (2017). "An Investigation of Renewable And Non-Renewable Energy Consumption And Economic Growth Nexus Using Industrial And Residential Energy Consumption", *Energy Economics*, 68, 160-176.
- Ocal, O., & Aslan, A. (2013). "Renewable Energy Consumption–Economic Growth Nexus In Turkey", *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 28, 494-499.
- Ohler, A., & Fetters, I. (2014). "The Causal Relationship Between Renewable Electricity Generation And GDP Growth: A Study of Energy Sources", *Energy Economics*, 43, 125-139.
- Okun, Arthur M. (1962). "Potential GNP: Its Measurement And Significance", in *American Statistical Association's, Proceedings of the Business and Economic Statistics, Section 1962*, 98-103.
- Pao, H. T., & Fu, H. C. (2013). "Renewable Energy, Non-Renewable Energy And Economic Growth In Brazil", *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 25, 381-392.

- Payne, J. E. (2009). "On The Dynamics of Energy Consumption And Employment In Illinois", *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(3), 289-326.
- Peseran, M. H., Shin, Y. (1999), "An Autoregressive Distributed Lag Modelling Approach to Cointegration Analysis", Ed. S.Strom, *Econometrics and Economic Theory in The 20th Century: The Ragnar Frisch Centennial Symposium*, Chapter. 11, 371-413.
- Phillips, P. C., & Perron, P. (1988). "Testing For a Unit Root In Time Series Regression", *Biometrika*, 75(2), 335-346.
- Rafindadi, A. A., & Ozturk, I. (2017). "Impacts of Renewable Energy Consumption on The German Economic Growth: Evidence From Combined Cointegration Test", *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 75, 1130-1141.
- Rashid, A., & Ul Haq, A. (2016). "Electricity Generation As a Determinant of Unemployment In Pakistan", *Journal of Chinese Economic and Foreign Trade Studies*, 9(2), 102-112.
- Ruzive, T., Mkhombo, T., Mhaka, S., Mavikela, N., & Phiri, A. (2017). "Electricity Intensity And Unemployment In South Africa: A Quantile Regression Analysis", MPRA Paper No. 81717, [https://mpra.ub.uni-muenchen.de/81717/1/MPRA\\_paper\\_81717.pdf](https://mpra.ub.uni-muenchen.de/81717/1/MPRA_paper_81717.pdf), E.T: 06.07.2018.
- Sadikova, M., Faisal, F., & Resatoglu, N. G. (2017). "Influence of Energy Use, Foreign Direct Investment And Population Growth on Unemployment For Russian Federation", *Procedia Computer Science*, 120, 706-711.
- Sadiku, M., Ibraimi, A., & Sadiku, L. (2015). "Econometric Estimation of The Relationship Between Employment Rate And Economic Growth of FYR of Macedonia", *Procedia Economics and Finance*, 19, 69-81.
- Sadorsky, P. (2009). "Renewable Energy Consumption And Income In Emerging Economies", *Energy policy*, 37(10), 4021-4028.
- Sarker, M. A. R. (2010). "Nexus Between Electricity Generation And Economic Growth In Bangladesh", *Asian Social Science*, 6(12), 16.
- Shahbaz, M., Loganathan, N., Zeshan, M., & Zaman, K. (2015). "Does Renewable Energy Consumption Add In Economic Growth? An Application of Auto-Regressive Distributed Lag Model In Pakistan", *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 44, 576-585.
- Tugcu, C. T., Ozturk, I., & Aslan, A. (2012). "Renewable And Non-Renewable Energy Consumption And Economic Growth Relationship Revisited: Evidence From G7 Countries", *Energy economics*, 34(6), 1942-1950.
- TUIK (2018), TEİAŞ, Türkiye Elektrik Üretim- İletim İstatistikleri <http://www.tuik.gov.tr/UstMenu.do?metod=temelist>
- World Bank Database (2018), World Development Indicator, <https://data.worldbank.org/>
- Yoo, S. H., & Kim, Y. (2006). "Electricity Generation And Economic Growth In Indonesia", *Energy*, 31(14), 2890-2899.