

TÜRKİYE EKONOMİSİNDE BÜYÜMENİN KAYNAĞI OLARAK; ENERJİ TÜKETİMİ, EKONOMİK KOMPLEKSİTE ENDEKSİ ve DOĞAL KAYNAK BOLLUĞUNUN ROLÜ

AS A SOURCE OF GROWTH IN THE TURKISH ECONOMY, THE ROLE OF ENERGY CONSUMPTION, ECONOMIC COMPLEXITY INDEX AND NATURAL RESOURCE ABUNDANCE



Yusuf Kemal ÖZTÜRK*



Doğan BARAK**

ÖZ

24 Ocak 1980 kararları Türkiye ekonomisi 24 Ocak 1980 kararları Türkiye ekonomisi açısından bir dönüm noktasıdır. Bu bağlamda, 1980'den sonra uygulanan dışa açık ve ihracata dayalı ekonomi politikası ülkeye önemli değişiklikler getirmiştir. 24 Ocak kararları enflasyonu düşürmek, ödemeler dengesini düzeltmek, ihracatı artırmak ve serbest piyasa ekonomisine geçmek önceliği ile alınmıştır. Ülkede ihracata dayalı ekonomik büyümenin sağlanması nihai hedef olarak görülmüştür. Bu açıdan ülkedeki ekonomik büyümenin kaynakları ve bu kaynakların büyüme üzerindeki etkisi çalışmanın özünü oluşturmaktadır. Ekonomik büyümede enerjinin rolünü ön plana alan çok sayıda çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmada ekonomik büyümede enerjinin rolünün yanında ekonomik kompleksitenin ve doğal kaynak

ABSTRACT

24th January 1980 decisions were a landmark for Turkey's economy. In this context, the openness and export based economic policy implemented after 1980 brought significant changes to the country. The 24 January decisions were taken with the priority of reducing inflation, correcting the balance of payments, increasing exports and moving to a free market economy. Achieving export based economic growth in the country was seen as the ultimate goal. From this perspective, the sources of economic growth in the country and the impact of these resources on growth constitute the essence of the study. There are many studies focuses on the role of energy in economic growth. In this study, the role of energy in economic growth as well as the effect of economic complexity and natural

* Dr. Öğr. Üyesi, Amasya Üniversitesi, İ.İ.B.F. İktisat Bölümü, ykozurturk@amasya.edu.tr, ORC-ID:0000-0001-8918-0500.

** Araş. Gör., Bingöl Üniversitesi, İ.İ.B.F. İktisat Bölümü, dbarak@bingol.edu.tr, ORC-ID: 0000-0002-8812-7668.

Öztürk, Y.K., Barak, D. (Mayıs 2020). Türkiye Ekonomisinde Büyümenin Kaynağı Olarak; Enerji Tüketimi, Ekonomik Kompleksite Endeksi ve Doğal Kaynak Bolluğunun Rolü, *Vergi Raporu*, 248, (11-33).

Bu makale hakem denetiminden geçmiştir.

Makale Türü: Araştırma Makalesi

bolluğunun ekonomik büyüme üzerindeki etkisi incelenmiştir. Bu amaç doğrultusunda Türkiye’de yenilenebilir enerji tüketimi, yenilenemez enerji tüketimi, ekonomik kompleksite ve doğal kaynak bolluğunun ekonomik büyüme üzerindeki etkisi 1981-2015 dönemi için ARDL yöntemi ile incelenmiştir. ARDL sınır testi değişkenler arasında uzun dönemde ilişki olduğunu ortaya koymuştur. Uzun dönemde Türkiye’de yenilenebilir enerji kaynaklarının tüketimi ekonomik büyümeyi azaltırken yenilenemez enerji kaynaklarının tüketimi ekonomik büyümeyi artırmaktadır. Diğer taraftan ekonomik kompleksitenin ve doğal kaynak bolluğunun ekonomik büyüme üzerindeki etkisi sırasıyla negatif ve pozitif çıkmıştır.

Anahtar Kelimeler: Ekonomik Büyüme, Enerji Tüketimi, Ekonomik Kompleksite Endeksi, Doğal Kaynak Bolluğu, Türkiye.

Jel Sınıflandırması Kodları: F43, O11, Q43.

GİRİŞ

Solow büyüme modeli dört değişken üzerine yoğunlaşmıştır: çıktı yani hasıla (Y), sermaye (K), işgücü (L) ve emeğin bilgisi veya etkinliği (A). Dolayısıyla üretim fonksiyonu $Y_t = f(K_t, A_t L_t)$ şeklinde ifade edilir. Bu denklemdeki AL etkin işgücünü göstermektedir.¹ Solow büyüme modelinde, teknoloji, büyümeyi belirleyen dışsal bir faktör olarak kabul edildiğinden dışsal teori olarak da ifade edilir. Solow modelinin temel varsayımları, emeğe ve sermayeye düşen azalan getiriler ile ölçeklendirmeye yönelik sabit getirilerin yanı sıra rekabetçi piyasa dengesi ve sabit tasarruf oranıdır.² Bununla birlikte gele-

resources abundance on economic growth is examined. In this purpose, the impact of renewable energy consumption, non-renewable energy consumption, economic complexity and natural resource abundance on economic growth is examined by the ARDL method for the 1981-2015 period in Turkey. ARDL bounds test revealed a long-term relationship between the variables. In the long-term renewable energy consumption reduce economic growth while non-renewable energy consumption increase economic growth in Turkey. On the other hand, the effect of economic complexity and abundance of natural resources on economic growth is negative and positive, respectively.

Keywords: Economic growth, energy consumption, economic complexity index, natural resources abundance, Turkey

JEL Classification Codes: F43, O11, Q43

neksel yaklaşım aslında yalnızca sermayenin ve emeğin ekonomik büyüme üzerindeki etkilerini dikkate alan neoklasik K-L (Solow) büyüme modeline dayanmaktadır.³ Solow modelinde doğal kaynaklar, kirlilik ve diğer çevresel hususlar yer almamaktadır. Romer (2006) Solow modelini genişleterek emek ve sermaye dışında birer üretim girdisi olarak doğal kaynakları ve toprağı üretim fonksiyonuna dahil etmiştir. Romer’i takiben üretim fonksiyonu Cobb-Douglas formunda $Y_t = K_t^\alpha R_t^\beta T_t^\gamma [A_t L_t]^{1-\alpha-\beta-\gamma}$ şeklindeki gibi ifade edilir. Bu denklemde R üretimde kullanılan doğal kaynakları, T ise toprağı temsil etmektedir. Gylfason⁴ petrol, mineral ve diğer doğal kaynak-

¹ David ROMER. *Advanced Macroeconomics*. Third Edition. The McGraw-Hill Companies. 2006. s. 9.

² Gbadebo Olusegun ODULARU ve Chinedu OKONKWO. “Does Energy Consumption Contribute to Economic Performance? Empirical Evidence from Nigeria.” *Journal of Economics and International Finance*. Sayı 1(2). 2009. s. 48.

³ Giray GÖZGÖR ve diğerleri. “Energy Consumption and Economic Growth: New Evidence from the OECD Countries.” *Energy*. Sayı 153. 2018. s. 28.

⁴ Thorvaldur GYLFASSON. “Natural Resources, Education and Economic Development.” *European Economic Review*. Sayı 45(4-6). 2001. s. 847-859.

lar bakımından zengin ülkelerin çoğunda, uzun dönemde ekonomik büyümenin, daha az doğal kaynaklara sahip olunan diğer ülkelere göre daha yavaş olma eğiliminde olduğunu belirtmiştir. Behbudi vd.⁵ doğal kaynakların ekonomik büyümeye doğal olarak zarar vermediği göz önüne alındığında, ekonomide çarpıtmaların meydana gelebileceğini belirtmiş, ayrıca ekonomik performansını zayıflatan kaynak bakımından zengin ülkelerin hükümetlerinin, yavaş ekonomik büyümeyi talihsiz ama kaçınılmaz bir gerçeklik olarak görmemeleri gerektiğini ifade etmiştir. Doğal kaynaklar özellikleri gereği üretilemediklerinden ve doğada bulunduklarından, sahiplik miktarı arttıkça ülkenin hasılasında büyük miktarda kazanç sağlayabilirler. Dolayısıyla, özellikle gelişmekte olan ülkelerde ekonomik refahın ve kalkınmanın sağlanmasında ve sürdürülebilir büyümenin gerçekleştirilmesinde doğal kaynaklar önemli rol oynamaktadır.⁶ Doğal kaynak bolluğuna sahip bazı ülkeler refah seviyelerini ve ekonomik performanslarını artırabilirken, bazı ülkeler de doğal

kaynak bolluğuna sahip olmaları nedeniyle ekonomik performanslarında gerilemeler yaşayabilirler.⁷ Amini⁸ doğal kaynak bolluğunu hem avantajlar hem de risklerle donatılmış iki taraflı bir madeni para olarak görmenin daha iyi olacağını ve gereksiz harcamalara neden olabileceği gibi uygun alanlara ve etkin kullanımı halinde birçok fayda sağlayabileceğini ifade etmiştir.

Ampirik büyüme literatürü, emek ve sermayeye ilave olarak enerjinin de rolünü ön plana çıkarmıştır. Enerji, sosyo-ekonomik kalkınmanın en hayati aracı olduğundan bir ekonominin yaşam çizgisi ve en önemli stratejik ürünlerinden biri olarak kabul edilir.⁹ Literatürde, enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiler dört hipotez kapsamında incelenmiştir.¹⁰ Bunlardan birincisine göre eğer ekonomik büyüme ve enerji tüketimi arasında nedensel bir ilişki yok ise yansızlık hipotezi geçerlidir. Yansızlık hipotezine göre enerji tüketimindeki bir azalma ekonomik büyümeyi etkileyemeyecektir.¹¹ Hipotezlerden ikincisine göre enerji tüketiminden ekonomik

⁵ Davood BEHBUDI ve diğerleri. "Natural Resource Abundance, Human Capital and Economic Growth in the Petroleum Exporting Countries." *Journal of Economic Development*. Sayı 35(3). 2010. s. 81-102.

⁶ Serkan ÇINAR. "Doğal Kaynaklar ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Gelişmekte Olan Ülkeler Örneği." *Marmara University Journal of Economic & Administrative Sciences*. Sayı 37(2). 2015. s. 173-190

⁷ Şule GÜNDÜZ. *Doğal Kaynak Bolluğu Ekonomik Performans İlişkisi*. Ekolojik İktisat. Gülçin Güreşçi (Ed.). Ekin Basım Yayın Dağıtım. 2019. s. 107.

⁸ Abbas AMİNİ. "Studying the Effect of Abundance of Natural Resources on Economic Growth." *European Journal of Sustainable Development*. Sayı 7(1).2018. s. 201-208.

⁹ Kais SAİDİ ve Sami HAMMAMİ. "The Impact of CO2 Emissions and Economic Growth on Energy Consumption in 58 Countries." *Energy Reports*. Sayı 1. 2015. s. 62.

¹⁰ Bkz. Nicholas APERGIS ve James E. PAYNE. "Energy Consumption and Economic Growth in Central America: Evidence from a Panel Cointegration and Error Correction Model." *Energy Economics*. Sayı 31(2). 2009. s. 211-216.

James E. PAYNE. "A Survey of the Electricity Consumption-Growth Literature." *Applied Energy*. Sayı 87(3). 2010. s. 723-731.
Faik BİLGİLİ ve diğerleri. "A Revisited Renewable Consumption-Growth Nexus: A Continuous Wavelet Approach Through Disaggregated Data." *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. Sayı 107. 2019. s. 1-19.

¹¹ Bkz. Eden S.H.YU ve Jang C.JIN. "Cointegration Tests of Energy Consumption, Income, and Employment." *Resources and Energy*. Sayı 14(3). 1992. s. 259-266.

CHENG BENJAMİN S. "An Investigation of Cointegration and Causality Between Energy Consumption and Economic Growth." *The Journal of Energy and Development*. Sayı 21(1). 1995. s. 73-84.

James E. PAYNE. "On the Dynamics of Energy Consumption and Output in the US." *Applied Energy*. Sayı 86(4). 2009. s. 575-577.
Oguz OCAK ve Alper ASLAN. *a.g.m.* s. 494-499.

Ertuğrul YILDIRIM ve diğerleri. "Energy Consumption and Economic Growth in the Next 11 Countries: The Bootstrapped Autoregressive Metric Causality Approach." *Energy Economics*. Sayı 44. 2014. s. 14-21.

Stavros A. KOURTZIDIS ve diğerleri. "Re-Evaluating the Energy Consumption-Economic Growth Nexus for the United States: An Asymmetric Threshold Cointegration Analysis." *Energy*. Sayı 148. 2018. s. 537-545.

büyümeye tek yönlü bir nedensel ilişki var ise büyüme hipotezi geçerlidir. Bu hipotezin geçerliliği durumunda enerji tasarrufu politikaları büyümeyi olumsuz yönde etkileyebilir. Dolayısıyla enerji, ikincil bir üretim faktörü olarak ekonomik büyüme üzerinde önemli bir etkiye sahiptir.¹² Üçüncü hipoteze göre, ekonomik büyümeden enerji tüketimine nedensel bir ilişki olduğu zaman, koruma hipotezi egemen olur. Bu hipotez, enerji tüketimine yönelik uygulanan tasarrufların ekonomik büyümeyi etkilemedi-

ğini göstermektedir.¹³ Son olarak geri besleme hipotezine göre, enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasında iki yönlü bir nedensellik vardır. Bu hipotez, enerji tasarrufu politikalarının ekonomik büyümeyi olumsuz yönde etkilediğini varsaymaktadır.¹⁴ Dolayısıyla enerji tüketiminde meydana gelen değişimler ekonomik büyümeyi farklı boyutlarda etkilemektedir. Enerji tüketiminde meydana gelen artış ekonomik büyümeyi pozitif yönde etkileyebileceği gibi¹⁵ negatif yönde de etkileyebilir.¹⁶

¹² Bkz. Alice SHIU ve Pun-Lee LAM. "Electricity Consumption and Economic Growth in China." *Energy Policy*. Sayı 32(1). 2004. s. 47-54.

Chien-Chiang LEE ve Chun-Ping CHANG. "Energy Consumption and Economic Growth in Asian Economies: A More Comprehensive Analysis Using Panel Data." *Resource and Energy Economics*. Sayı 30(1). 2008. s. 50-65.

Nicholas M. ODHIAMBO. "Energy Consumption and Economic Growth Nexus in Tanzania: An ARDL Bounds Testing Approach." *Energy Policy*. Sayı 37(2). 2009. s. 617-622.

Aviral K. TIWARI. "A Structural VAR Analysis of Renewable Energy Consumption, Real GDP and CO2 Emissions: Evidence from India." *Economics Bulletin*. Sayı 31(2). 2011. s. 1793-1806.

Muhammad SHAHBAZ ve diğerleri. "Natural Gas Consumption and Economic Growth in Pakistan." *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. Sayı 18. 2013. s. 87-94.

Faik BİLGİLİ ve diğerleri. "How Did the US Economy React to Shale Gas Production Revolution? An Advanced Time Series Approach." *Energy*. Sayı 116. 2016b. s. 963-977.

¹³ Bkz. Benjamin S. CHENG ve Tin Wei LAI. "An Investigation Of Co-Integration and Causality Between Energy Consumption And Economic Activity In Taiwan." *Energy Economics*. Sayı 19(4). 1997. s. 435-444.

Perry SADORSKY. "Renewable Energy Consumption And Income In Emerging Economies." *Energy Policy*. Sayı 37(10). 2009. s. 4021-4028.

Matthew BARTLEET ve Rukmani GOUNDER. "Energy Consumption and Economic Growth in New Zealand: Results of Trivariate and Multivariate Models." *Energy Policy*. Sayı 38(7). 2010. s. 3508-3517.

Kojo MENYAH ve Yemane WOLDE-RUFANEL. "CO2 Emissions, Nuclear Energy, Renewable Energy and Economic Growth in the US." *Energy Policy*. Sayı 38(6). 2010. s. 2911-2915.

Daniel Ștefan ARMEANU ve diğerleri. "Does Renewable Energy Drive Sustainable Economic Growth? Multivariate Panel Data Evidence For EU-28 Countries." *Energies*. Sayı 10(3). 2017. s. 2-21.

¹⁴ Bkz. Seung-Hoon YOO. "Electricity Consumption and Economic Growth: Evidence From Korea." *Energy Policy*. Sayı 33(12). 2005. s. 1627-1632.

Gülistan ERDAL ve diğerleri. "The Causality Between Energy Consumption and Economic Growth in Turkey." *Energy Policy*. Sayı 36(10). 2008. s. 3838-3842.

Jude C. EGGOH ve diğerleri. "Energy Consumption and Economic Growth Revisited in African Countries." *Energy Policy*. Sayı 39(11). 2011. s. 7408-7421.

Angeliki N. MENEGAKI. "Growth and Renewable Energy in Europe: A Random Effect Model with Evidence for Neutrality Hypothesis." *Energy Economics*. Sayı 33(2). 2011. s. 257-263.

Hsiao-Tien PAO ve diğerleri. "Clean Energy, Non-Clean Energy, and Economic Growth in the MIST Countries." *Energy Policy*. Sayı 67. 2014. s. 932-942.

¹⁵ Bkz. Nicholas APERGIS ve James E. PAYNE. "Renewable and Non-Renewable Energy Consumption-Growth Nexus: Evidence from a Panel Error Correction Model." *Energy Economics*. Sayı 34(3). 2012. s. 733-738.

Ruhul A. SALİM ve diğerleri. "Renewable and Non-Renewable Energy Consumption and Economic Activities: Further Evidence From OECD Countries." *Energy Economics*. Sayı 44. 2014. s. 350-360.

Eyüp DOĞAN. *a.g.m.* s.1126-1136.

¹⁶ Bkz. Oğuz ÖCAL ve Alper ASLAN. *a.g.m.* s.494-499.

Ekonomik büyüme üzerinde etkisi incelenen diğer bir değişken, ekonomik kompleksite göstergesidir. Ekonomik kompleksite endeksi Hidalgo ve Hausmann¹⁷ tarafından geliştirilmiştir. Ekonomik kompleksite, bir ülkenin üretim yeteneklerini yansıtır ve ekonomik büyümede önemli bir rol oynar.¹⁸ Ekonomik kompleksite, insan sermayesinin ve kurumlarının ekonomik büyüme üzerindeki etkilerini yakalayabilir. Bu nedenle politika yapıcılar sürdürülebilir ekonomik büyümeyi sağlamada ekonomik kompleksitenin rolünü göz önünde bulundurmalıdır.¹⁹ Ekonomik kompleksite, bir ülkenin üretken bilgisini ve ihracat yapısının kapsamlı bir analizini yaparak bir malın üretimine katkıda bulunan yetenekleri ölçen bir kavramdır. Bu da, daha verimli yeteneklere sahip ülkelerin daha kompleksite ülkeler olduğu anlamına gelir. Daha çeşitli ve sofistike ürünler üretebileceklerini belirtir.²⁰ Bir ülkenin ekonomik açıdan kompleksite olup olmadığını ölçmede kullanılan iki temel kavram, ihracat sepetindeki ürünlerin her yerde ve çeşitlilikte olmasıdır. Belirli bir ekonomi her yerde bulunmayan, nadir ve kompleksite ürünler üretme yeteneğine sahipse, bu kompleksite bir üretken yapının varlığını gösterir.²¹ Ekonomik kompleksite ile ekonomik büyüme arasındaki bağlantının olası bir

açıklaması, yeteneklerinden beklenen gelirin altında olan ülkelerin henüz mevcut yetenekleriyle mümkün olan tüm ürünleri geliştirmemiş olmalarıdır. Bu tür ülkelerin yalnızca yeni yetenekler biriktirerek büyüyecek ülkelere göre daha hızlı büyümeleri beklenebilir.²² Ekonomik kompleksite, ürettiği ve ihraç ettiği ürünlerin çeşitliliği ve karmaşıklığından etkilendiği gibi, bir ülkedeki üretken yeteneklerin bir özetidir. Kompleksite ekonomiler, oldukça çeşitlendirilmiş ve karmaşık ürün yelpazesi üretimi için gerekli ön koşullar olan çok sayıda beceri ve bilginin yaygınlığı ile karakterize olma eğilimindedir. Daha az kompleksite ekonomiler, aksine, sınırlı beceri ve bilgi birikiminden ötürü yalnızca daha az ve daha temel ürünler üretebilir. Daha yüksek kompleksite seviyeleri, yüksek vasıflı işlerin ve daha sofistike bir destek ekosisteminin yaratılmasını gerektirdiğinden, daha sık olmamakla birlikte, kompleksite ekonomiler kişi başına düşen GSYİH başına daha yüksek oranda yararlanmaktadır.²³ Zhu ve Li²⁴ 210 ülkenin ekonomik karmaşıklığını yansıma yöntemini kullanarak ölçtükleri çalışmalarında ülkeler arasındaki kompleksite seviyesi ile ilgili önemli farklılıklar olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Yüksek gelirli ekonomiler düşük ve orta

¹⁷ César A. HIDALGO ve Ricardo HAUSMANN. "The Building Blocks of Economic Complexity." Proceedings of the National Academy of Sciences. Sayı 106(26). 2009. s. 10570-10575.

¹⁸ Shujin ZHU ve Renyu LI. "Economic Complexity, Human Capital and Economic Growth: Empirical Research Based on Cross-Country Panel Data." Applied Economics. Sayı 49(38). 2017. s. 3815.

¹⁹ Giray GÖZGÖR ve diğerleri. *a.g.m.* s.32.

²⁰ A. Yasemin YALTA ve A. Talha YALTA. "Determinants of Economic Complexity in MENA Countries." 2018. s. 2. <http://erf.org.eg/wp-content/uploads/2019/03/11-47-Abdullah-Talha-YALTA.pdf> Accessed date: 06 December 2019.

²¹ Paulo GALA ve diğerleri. "The Structuralist Revenge: Economic Complexity as an Important Dimension to Evaluate Growth and Development." Brazilian Journal of Political Economy. Sayı 38(2). 2018. s. 226.

²² César A. HIDALGO ve Ricardo HAUSMANN. *a.g.m.* s.10575.

²³ Brenda Cheah Wenn JINN ve Mohd Shazwan SHUHAIMEN. "Complexity and Growth: Malaysia's Position and Policy Implications." Central Bank of Malaysia Economics Department. 2018. S. 100. (http://www.bnm.gov.my/files/publication/ar/en/2017/cp04_002_box.pdf).

²⁴ Shujin ZHU ve Renyu LI. *a.g.m.* s. 3815.

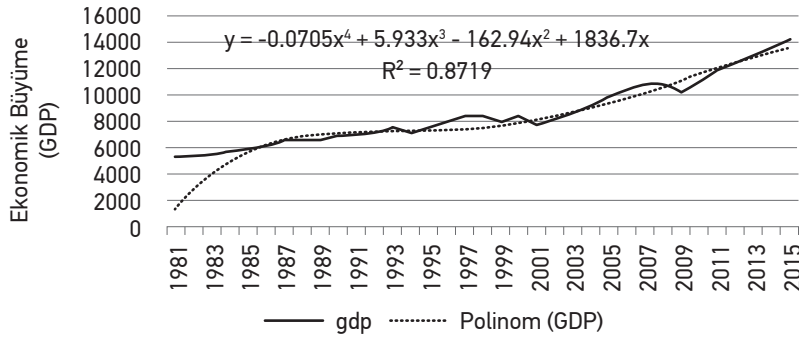
gelirli ekonomilerden daha yüksek bir ekonomik kompleksiteye sahip olduğunu belirtmişlerdir.

Bu çalışmada Türkiye’de ekonomik büyüme, enerji tüketimi, ekonomik kompleksite endeksi ve doğal kaynak bolluğu arasındaki ilişki 1981-2015 dönemi için incelenmiştir. Çalışmanın giriş bölümünde doğal kaynak-ekonomik büyüme, enerji tüketimi-ekonomik büyüme, ekonomik kompleksite-ekonomik büyüme ilişkisi ele alınmıştır. Giriş bölümünü takiben Türkiye’deki mevcut durum açıklanmıştır. Daha sonra ilgili literatür verilmiştir. Sonrasında çalışmada kullanılan model ve datalar açıklanmış ve elde edilen bulgular değerlendirilmiştir.

1- DEĞİŞKENLER KAPSAMINDA TÜRKİYE’DE MEVCUT DURUM (1981-2015)

Aşağıda yer alan grafiklerde Türkiye’nin ekonomik büyüme, ekonomik kompleksite endeksi, doğal kaynak bolluğu, yenilenebilir enerji tüketimi ve yenilenebilir enerji tüketimine ait trend grafikleri yer almaktadır. Ayrıca ilgili değişkenlere ilişkin denklemlere ve anlamlılık katsayısını temsil eden R^2 değerlerine yer verilmiştir. Grafiklerden de görüldüğü gibi R^2 değerleri 0.7836 ile 0.996 arasında değişmektedir. Bu grafiklerden yola çıkılarak Türkiye’de 1981-2015 dönemi için ilgili değişkenlerin dalgalanma eğilimlerine ulaşılmıştır.

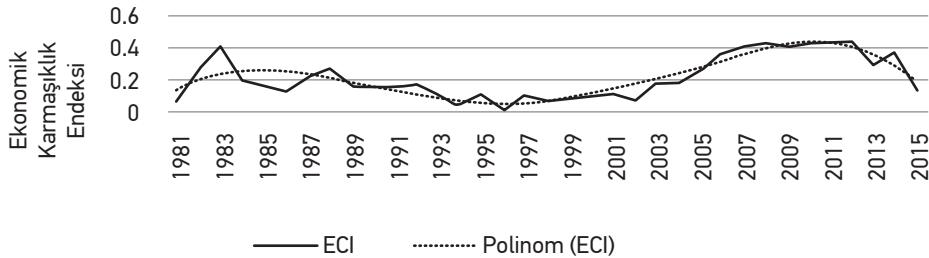
Grafik 1: Türkiye’nin Ekonomik Büyümesine (GDP) Ait Trend Grafiği



$$\text{Ekonomik Büyüme} = -0.0705x^4 + 5.933x^3 - 162.94x^2 + 1836.7x; R^2 = 0.8719$$

Grafik 1’de Türkiye’nin ekonomik büyümesine ilişkin R^2 ve ekonomik büyümesine ilişkin denklem verilmiştir. Türkiye’nin ekonomik büyümesinde yükselen trend görülürken, yıllar itibariyle artış ve azalmalar meydana gelmiştir.

Grafik 2: Türkiye’nin Ekonomik Kompleksite Endeksine (ECI) Ait Trend Grafiği

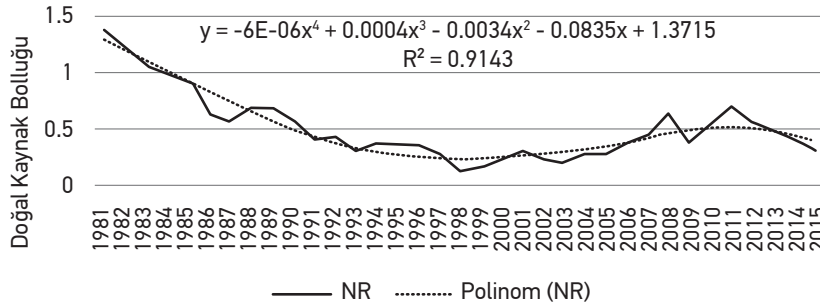


$$\text{Ekonomik Kompleksite Endeksi} = -1E-05x^4 + 0.0008x^3 - 0.0156x^2 + 0.1028x + 0.0465; R^2 = 0.7836$$

Grafik 2’de Türkiye’nin ekonomik kompleksite indeksine ilişkin R^2 ve ekonomik kompleksite indeksine ilişkin denklem verilmiştir. Türkiye’nin ekonomik kompleksite indeksinde 1987 başlarına kadar bir artış meydana gelmiş ve bu tarihten 1997 sonlarına kadar azalma meydana gelmiştir. 1997 sonlarından 2011 yılına kadar tekrar bir artış ve bu tarihten sonra bir azalma meydana gelmiştir. Erkan ve Yıldırımıcı²⁵ ülkelerin üretim ve ihracat yapısını analiz etmede kullanılan Eko-

nomik Kompleksite Endeksinin, bir ülkenin imalatından ihracata kadar bilgi ve teknoloji seviyesini temsil ettiğini belirtmişlerdir. Aynı zamanda yüksek teknolojiye sahip ve üretimde çeşitlilik gösteren ülkelerin, endekse göre yüksek sırada yer aldıklarını ve doğal olarak, bu ülkelerin de ihracat rekabetçiliğinde avantajlı olduklarını ifade etmişlerdir. Türkiye açısından bakıldığında bu endekse ait değerler çok yüksek olmadığı görülmektedir.

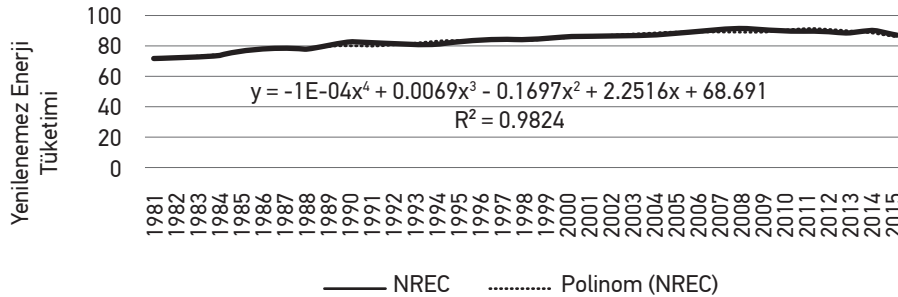
Grafik 3: Türkiye’nin Doğal Kaynak Bolluğuna (NR) Ait Trend Grafiği



$$\text{Doğal Kaynak Bolluğu} = -6E-06x^4 + 0.0004x^3 - 0.0034x^2 - 0.0835x + 1.3715; R^2 = 0.9143$$

Grafik 3’te Türkiye’nin doğal kaynak bolluğuna ilişkin R^2 ve doğal kaynak bolluğuna ilişkin denklem verilmiştir. 1981-1997 yılları arasında doğal kaynak bolluğunda bir azalma meydana gelmişken 1997 yılından 2010 yılına kadar bir artış ve tarihten sonra tekrar bir azalma meydana gelmiştir.

Grafik 4: Türkiye’nin Yenilenemez Enerji Tüketimine (NREC) Ait Trend Grafiği



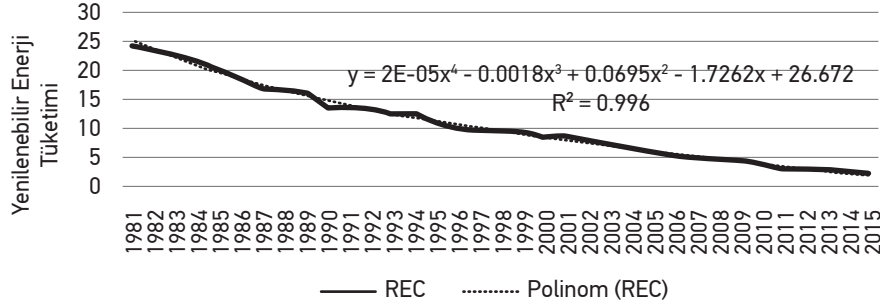
$$\text{Yenilenemez Enerji Tüketimi} = -1E-04x^4 + 0.0069x^3 - 0.1697x^2 + 2.2516x + 68.691; R^2 = 0.9824$$

²⁵ Birol ERKAN ve Elif YILDIRIMCI. “Economic Complexity and Export Competitiveness: The Case of Turkey.” *Procedia-Social and Behavioral Sciences*. Sayı 195. 2015. s. 524-533.

Grafik 4'te Türkiye'nin yenilenemez enerji tüketimine ilişkin R^2 ve yenilenemez enerji tüketimine ilişkin denklem verilmiştir. 1981-2015 dö-

neminde yenilenemez enerji tüketiminde bir artış trendi söz konusudur.

Grafik 5: Türkiye'nin Yenilenebilir Enerji Tüketimine Ait Trend Grafiği



$$\text{Yenilenebilir Enerji Tüketimi} = 2E-05x^4 - 0,0018x^3 + 0,0695x^2 - 1,7262x + 26,672; R^2 = 0,996$$

Grafik 5'te Türkiye'nin yenilenebilir enerji tüketimine ilişkin R^2 ve yenilenebilir enerji tüketimine ilişkin denklem verilmiştir. Burada dikkat çeken Türkiye'de yenilenebilir enerji tüketiminde yıllar itibariyle azalma meydana gelmiş olmasıdır.

2- LİTERATÜR

Stijns,²⁶ doğal kaynakların hem pozitif hem de negatif kanallar yoluyla ekonomik büyümeyi etkileyebileceğini öne sürmüştür. Doğal kaynak bolluğu ile ekonomik büyüme arasında pozitif bir ilişki²⁷ olduğunu ortaya koyan çalışmaların

yanında bu iki değişken arasında negatif bir ilişki²⁸ olduğunu ortaya koyan çalışmalar da vardır. Behbudi vd.²⁹ iki grup ülkede (başlıca petrol ihracatçıları ve diğer petrol ihracatçıları) doğal kaynak bolluğunun ekonomik büyüme üzerindeki etkisini 1970-2004 dönemi için incelemişlerdir. Bu ülkelerde doğal kaynakların bolluğu ve doğal kaynakların kötü kullanımı ekonomik büyümeyi olumsuz etkilediği sonucuna ulaşmışlardır. Alexeev ve Conrad³⁰ uzun dönemde petrol ve diğer maden kaynaklarının büyük bir kısmının ülkelerin ekonomik büyümesi üzerindeki etki-

²⁶ Jean-Philippe C. STIJNS. "Natural Resource Abundance and Economic Growth Revisited." Resources Policy. Sayı 30(2). 2005. s. 107-130.

²⁷ Daniel LEDERMAN ve William F. MALONEY. a.g.m. s. 1-27

Christa N. BRUNNSCHWEILER. a.g.m. s. 399-419.

Michael ALEXEEV ve Robert CONRAD. a.g.m. s. 586-598.

²⁸ Bkz. Jeffrey D. SACHS ve Andrew M. WARNER. "Natural Resource Abundance and Economic Growth." No. w5398. National Bureau of Economic Research, 1995.s. 1-54

Thorvaldur GYLFASSON. a.g.m. s. 847-859.

Jeffrey D. SACHS ve Andrew M. WARNER. "Natural Resources and Economic Development: The Curse of Natural Resources." European Economic Review, Sayı 45. 2001. s. 827-838.

Giles ATKINSON ve Kirk HAMILTON. "Savings, Growth and the Resource Curse Hypothesis." World Development. Sayı 31(11). 2003. s. 1793-1807.

B. SALMANI ve K. YAVARI. "Economic Growth in Oil Exporter Countries." Journal of Business Researches. Sayı 3. 2004. s. 1-24.

Elissaios Papyrakis ve Reyer Gerlagh. "The Resource Curse Hypothesis And Its Transmission Channels." Journal of Comparative Economics. Sayı 32(1). 2004. s. 181-193.

²⁹ Davood BEHBUDI ve diğerleri. a.g.m. s. 81-102.

³⁰ Michael ALEXEEV ve Robert CONRAD. a.g.m. s. 586-598.

sinin pozitif olduğunu belirtmişlerdir. Shahbaz vd.³¹ ABD için 1960–2016 döneminde doğal kaynak bolluğunun finansal kalkınmadaki rolünü incelemişlerdir. Uzun dönemde, doğal kaynak bolluğunun finansal kalkınmaya katkıda bulunduğu sonucuna ulaşmışlardır. Brunnschweiler,³² doğal kaynak bolluğu ile ekonomik büyüme arasında pozitif bir ilişki elde etmiştir. Buna karşın Sachs ve Warner³³ tam tersine negatif bir ilişki elde etmişlerdir. Çınar,³⁴ gelişmekte olan ülkelerde doğal kaynak faktörünün ekonomik büyüme üzerindeki etkisini 1990–2013 dönemi için incelemiştir. Elde edilen bulgulara göre, doğal sermayenin ekonomik büyüme üzerindeki etkisi kısa ve uzun dönemde pozitif ve anlamlı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Amini³⁵ 22 gelişmiş ve 61 gelişmekte olan ülkede 1996–2010 dönemi için doğal kaynak bolluğunun ekonomik büyüme üzerindeki etkisini incelediği çalışmasında doğal kaynak bolluğunun GSYİH'nın yıllık ortalama büyüme oranı üzerinde anlamlı bir etkisi olmadığını sonucuna ulaşmıştır. Akça vd.³⁶ Orta Doğu-Kuzey Afrika (MENA) ve Hazar bölgesinden 21 ülkede doğal kaynak zenginliği ve ekonomik büyüme ilişkisinde yönetim göstergelerinin aracılık

etkisini 1996–2012 dönemi için incelemişlerdir. Petrol üretiminin temsil ettiği doğal kaynak bolluğunun yönetim göstergelerine olan negatif etkisi giderilebilirse ya da pozitif etkisi sağlanabilirse, kişi başına düşen petrol üretiminin temsil ettiği doğal kaynak zenginliğinin, kişi başına reel GSYH ile temsil edilen büyüme ve dolayısıyla refahı daha da artıracak sonucuna ulaşmışlardır. Kronenberg³⁷ çalışmasında basit bir regresyonda elde ettiği doğal kaynak bolluğu ve büyüme arasındaki görünüşte güçlü olan negatif ilişkinin, daha fazla değişken içeren çoklu regresyonda ortadan kalkmasının mümkün olduğunu belirtmiştir. Ahmed vd.³⁸ İran'da 1965–2011 dönemi için ekonomik büyüme, doğal kaynak bolluğu, ihracat, emek ve sermaye arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Elde edilen sonuçlar doğal kaynak bolluğu ile diğer makroekonomik değişkenler arasında uzun dönemli bir ilişki olduğunu ve nedensellik analizi, doğal kaynak bolluğu ve ekonomik büyüme arasında geri bildirim etkisi olduğunu ortaya koymuştur.

Enerji tüketiminin ekonomik büyüme üzerindeki etkisini inceleyen çok sayıda çalışma bulunmaktadır.³⁹ Ekonomik büyüme üzerinde

³¹ Muhammad SHAHBAZ ve diğerleri. "Is Natural Resource Abundance a Stimulus for Financial Development in the USA?." Resources Policy. Sayı 55. 2018. s. 223–232.

³² Christa N. BRUNNSCHWEILER. a.g.m. s. 399–419.

³³ Jeffrey D. SACHS ve Andrew M. WARNER. a.g.m. s. 1–54.

³⁴ Serkan ÇINAR. a.g.m. s. 173–190

³⁵ Abbas AMİNİ. . a.g.m. s. 201–208.

³⁶ Emrah Eray AKÇAY ve diğerleri. "Doğal Kaynak Zenginliği ve Ekonomik Büyüme İlişkisinde Yönetişim Göstergelerinin Aracılık Etkisi: MENA ve Hazar Ülkelerinden Ampirik Bulgular." Ege Akademik Bakış. Sayı 15(3), 2015. s. 301–312.

³⁷ Tobias KRONENBERG. "The Curse of Natural Resources in the Transition Economies." Economics Of Transition. Sayı 12(3). 2004. s. 399–426.

³⁸ Khalid AHMED ve diğerleri. "Dynamics Between Economic Growth, Labor, Capital and Natural Resource Abundance in Iran: An Application of the Combined Cointegration Approach." Resources Policy. Sayı 49. 2016. s. 213–221.

³⁹ Bkz. Angeliki N. MENEGAKI. a.g.m. s. 257–263.

Hsiao-Tien PAO ve Hsin-Chia FU. "Renewable Energy, Non-Renewable Energy and Economic Growth in Brazil." Renewable and Sustainable Energy Reviews. Sayı 25. 2013. s. 381–392.

Roula Inglesi-LOTZ. "The Impact of Renewable Energy Consumption to Economic Growth: A Panel Data Application." Energy Economics. Sayı 53. 2016:s. 58–63.

Riadh BRINI ve diğerleri. "Renewable Energy Consumption, International Trade, Oil Price and Economic Growth Inter-Linkages: The Case of Tunisia." Renewable and Sustainable Energy Reviews. Sayı 76. 2017. s. 620–627.

Abdulkadir Abdurashid RAFINDADI ve İlhan ÖZTÜRK. "Impacts of Renewable Energy Consumption on the German Economic Growth: Evidence from Combined Cointegration Test." Renewable and Sustainable Energy Reviews. Sayı 75. 2017. s. 1130–1141.

önemli bir etkisi olan enerji ile ilgili literatür incelendiğinde, Apergis ve Payne,⁴⁰ 80 ülke üzerine yaptıkları çalışmada yenilenebilir ve yenilenemez enerji tüketiminin ekonomik büyüme ile ilişkisini incelemişlerdir. Yenilenemez enerji tüketiminde meydana gelen artışın ekonomik büyümeyi artırdığı sonucuna ulaşmışlardır. Dogan,⁴¹ Türkiye üzerine yaptığı çalışmada yenilenemez enerji tüketiminin ekonomik büyümeyi pozitif etkilediği sonucuna ulaşmıştır. Ocal ve Aslan,⁴² yenilenebilir enerji olarak, toplam enerji kullanımının yüzdesi olarak ölçülen yanıcı yenilenebilir ve atıkları kullanmışlardır. Türkiye için yaptıkları çalışmada yenilenebilir enerji tüketiminin ekonomik büyümeyi olumsuz etkilediği sonucuna ulaşmışlardır. Ozcan ve Ozturk,⁴³ 1990–2016 dönemini kapsayan 17 gelişmekte olan ülkede yenilenebilir enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi inceledikleri çalışmalarında yansızlık hipotezinin Polonya hariç tüm ülkelerde geçerli olmadığını ve Polonya’da büyüme hipotezini geçerli olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Behera ve Mishra,⁴⁴ 1990–2015 dönemi için G7 ülkelerinde yenilenebilir ve yenilenemeyen enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Dinamik En Küçük Kareler yöntemi (DMOLS) sonuçları söz konusu ülkelerde yenilenemez enerjinin ekonomik büyüme üzerindeki

etkisinin pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı olduğunu ortaya koyarken, yenilenebilir enerjinin ekonomik büyüme üzerindeki etkisinin negatif ve istatistiksel olarak anlamlı olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Destek ve Aslan,⁴⁵ gelişmekte olan 17 ülkede, yenilenebilir ve yenilenemeyen enerji tüketiminin ekonomik büyüme üzerindeki etkisini 1980-2012 dönemi için incelemişlerdir. Elde edilen sonuçlara göre yenilenebilir enerji Peru, Yunanistan ve Güney Kore’de ekonomik büyümeye neden olurken, yenilenemeyen enerji Çin, Kolombiya, Meksika Filipinler ve Türkiye’de büyümeye neden olmaktadır. Bhattacharya vd.⁴⁶ 38 ülkede 1991-2012 dönemi için yenilenebilir enerji tüketiminin ekonomik büyüme üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Uzun dönemde yenilenebilir enerji tüketiminin, seçilen ülkelerin %57’sinde ekonomik büyüme üzerinde pozitif etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Ourens,⁴⁷ ekonomik kompleksitenin ekonomik büyüme üzerindeki etkisinin pozitif olduğu sonucuna ulaşmıştır. Zhu ve Li,⁴⁸ 210 ülkede ekonomik kompleksitenin ve beşeri sermayenin ekonomik büyüme üzerindeki etkisini inceledikleri çalışmalarında ekonomik kompleksitenin ekonomik büyüme üzerindeki etkisinin pozitif olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Stojkoski ve Kocarev,⁴⁹ Güneydoğu ve Orta Avrupa’da ekonomik

⁴⁰ Nicholas APERGIS ve James E. PAYNE. *a.g.m.* s. 733-738.

⁴¹ Eyüp DOĞAN. *a.g.m.* s. 1126-1136.

⁴² Oğuz ÖCAL ve Alper ASLAN. *a.g.m.* s. 494-499.

⁴³ Burcu ÖZCAN ve İlhan ÖZTÜRK. “Renewable Energy Consumption-Economic Growth Nexus in Emerging Countries: A Bootstrap Panel Causality Test.” *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. Sayı 104. 2019. s. 30-37.

⁴⁴ Jaganath BEHERA ve Alok Kumar MISHRA. “Renewable and Non-Renewable Energy Consumption and Economic Growth in G7 Countries: Evidence from Panel Autoregressive Distributed Lag (P-ARDL) Model.” *International Economics and Economic Policy*. Sayı 17(1). 2020. s. 241-258.

⁴⁵ Mehmet Akif DESTEK ve Alper ASLAN. “Renewable and Non-Renewable Energy Consumption and Economic Growth in Emerging Economies: Evidence from Bootstrap Panel Causality.” *Renewable Energy*. Sayı 111., 2017. s. 757-763.

⁴⁶ Mita BHATTACHARYA ve diğerleri. “The Effect of Renewable Energy Consumption on Economic Growth: Evidence from Top 38 Countries.” *Applied Energy*. Sayı 162. 2016. s. 733-741.

⁴⁷ Guzmán OURENS. “Can the Method of Reflections Help Predict Future Growth?.” *Documento de Trabajo/FCS-DE*; 17/12. 2012. s. 1-67.

⁴⁸ Shujin ZHU ve Renyu LI. *a.g.m.* s. 3815-3828.

⁴⁹ Viktor STOJKOSKI ve Ljupco KOCAREV. “The Relationship Between Growth and Economic Complexity: Evidence from Southeastern and Central Europe.” *MPRA Paper* No. 77837. 2017. s. 1-26.

kompleksitenin uzun dönemde büyümenin istatistiksel olarak anlamlı bir açıklayıcı değişkeni olduğunu ve bu nedenle çok büyük ekonomik etkiler yarattığı sonucuna ulaşmışlardır. Aksine, kısa vadede üretken bilginin Güneydoğu ve Orta Avrupa'daki gelir değişikliklerine etkisinin olmadığı sonucuna ulaşmışlardır. Ertan Özgüzer ve Oğuş-Binatlı,⁵⁰ ekonomik kompleksitenin ekonomik büyüme üzerindeki etkisini Avrupa Birliği (AB) ülkelerinde incelemişlerdir. Sonuçlar, AB'de ekonomik kompleksite belli bir eşiği aşan bir grup ülkenin ölçülen kompleksiteye karşılık gelen gelir düzeylerine yaklaşma eğiliminde olduğunu göstermiştir. Diğer taraftan, cari işlemler açığının ekonomik kompleksite ile etkileşimi, daha düşük kompleksite seviyesine sahip ikinci bir grup ülke için büyüme üzerinde önemli etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Gozgor vd.⁵¹ ekonomik kompleksitenin, yenilenebilir ve yenilenemeyen enerji tüketiminin ekonomik

büyüme üzerindeki etkisini 1990-2013 dönemi için 29 Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Teşkilatı (OECD) ülkesi için incelemişlerdir. Panel ARDL ve panel kuantil regresyon yöntemlerinin kullanıldığı çalışmada ekonomik kompleksitenin, yenilenemeyen ve yenilenebilir enerji tüketiminin ekonomik büyüme ile pozitif ilişkili olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Ancak Demiral,⁵² 1995-2011 dönemi için Panel ARDL yöntemini kullanarak 86 ülkede ekonomik kompleksitenin ekonomik büyüme üzerindeki etkisini analiz etmiştir. Ekonomik kompleksitenin inovasyon odaklı ülkeler için ekonomik büyümeyi olumsuz etkilediği sonucuna ulaşmıştır.

3- DATA-METODOLOJİ

Bu çalışmada Türkiye için 1981-2015 dönemine ait veriler kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan değişkenlere ilişkin açıklamalar Tablo 1'de verilmiştir.

⁵⁰ Gül Ertan ÖZGÜZER ve Ayla Oğuş-BİNATLI. "Economic Convergence in the EU: A Complexity Approach." Eastern European Economics, Sayı 54(2). 2016. s. 93-108.

⁵¹ Giray GÖZGÖR ve diğerleri. a.g.m. s. 27-34.

⁵² Mehmet DEMİRAL. "Knowledge, Complexity and Economic Growth: Multi-country Evidence by Development Stages." Journal of Knowledge Management, Economics and Information Technology, Sayı 6(1). 2016. s. 1-27.

Tablo 1: Değişkenlerin Tanımlanması

Değişkenler	Kısaltma	Açıklaması	Birim	Kaynak
Ekonomik Büyüme	lnY	Kişi başına düşen gelir	2010 yılı sabit fiyatlar ile ABD Doları (\$)	Dünya Bankası
Ekonomik Kompleksite Endeksi	lnECI	Bir ekonominin nispi bilgi yoğunluğunu ölçer.	Endeks	The Observatory of Economic Complexit (OEC)
Doğal Kaynak Bolluğu	lnNR	Petrol kiralının, doğal gaz kiralının, kömür kiralının (sert ve yumuşak), mineral kiralının ve orman kiralının toplamıdır.	GSYİH'nın yüzdesi olarak toplam doğal kaynak kiralrı	Dünya Bankası
Yenilenemez Enerji Tüketimi	lnNREC	Kömür, petrol, petrol ve doğal gaz ürünlerinden oluşur.	Toplam enerji kullanımının yüzdesi olarak ölçülen fosil yakıt enerji tüketimi	Dünya Bankası
Yenilebilir Enerji Tüketimi	lnREC	Katı biyokütle, sıvı biyokütle, biyogaz, endüstriyel atık ve belediye atıklarını içermektedir.	Toplam enerji kullanımının yüzdesi olarak ölçülen yanıcı yenilenebilirler ve atıklar	Dünya Bankası

Bu çalışmada, benzer bazı çalışmalarda olduğu gibi⁵³ ekonomik büyümenin bir göstergesi olarak kişi başına düşen gelir kullanılmıştır. Bir ekonominin ihraç ettiği ürünlerin bilgi yoğunluğunu göz önüne alarak bir ekonominin bilgi yoğunluğunu ölçmede benzer bazı çalışmalarda olduğu gibi⁵⁴ Ekonomik Kompleksite Endeksi (ECI) kullanılmıştır. Doğal kaynak bolluğu olarak, benzer bazı çalışmalarda olduğu gibi⁵⁵ petrol, do-

ğal gaz, kömür (sert ve yumuşak), mineral ve orman kiralının toplamı kullanılmıştır. Yenilenebilir enerji tüketimi için benzer bazı çalışmalarda olduğu gibi⁵⁶ yanıcı yenilenebilir ve atık kullanılmaktadır. Yenilenemeyen enerji tüketimi, benzer bazı çalışmalarda olduğu gibi⁵⁷ kömür, doğal gaz ve petrol ile ilgili toplam enerji tüketimidir.

Değişkenlere ait tanımlayıcı istatistikler Tablo 2'de verilmiştir.

⁵³ Bkz. İlhan ÖZTÜRK ve diğerleri. "Energy Consumption and Economic Growth Relationship: Evidence from Panel Data for Low and Middle Income Countries." Energy Policy. Sayı 38(8). 2010. s. 4422-4428.

Usama AL-MULALI ve Che Normee Binti Che SAB. "The Impact of Energy Consumption and CO2 Emission on the Economic Growth and Financial Development in the Sub Saharan African Countries." Energy. Sayı 39(1). 2012. s. 180-186.

⁵⁴ Viktor STOJKOSKI ve Ljupco KOCAREV. a.g.m. s. 1-26.

Giray Gozgor. a.g.m. s. 27-34.

⁵⁵ Bkz. A. Yasemin YALTA ve A. Talha YALTA. a.g.m. s. 2.

DANISH ve diğerleri. "Determinants of the Ecological Footprint: Role of Renewable Energy, Natural Resources, and Urbanization." Sustainable Cities and Society. Sayı 54. 2020.

⁵⁶ Bkz. Oğuz ÖCAL ve Alper ASLAN. a.g.m. s. 494-499.

Faik BİLGİLİ ve diğerleri. "The Dynamic Impact of Renewable Energy Consumption on CO2 Emissions: A Revisited Environmental Kuznets Curve Approach." Renewable and Sustainable Energy Reviews. Sayı 54. 2016a. S. 838-845.

⁵⁷ Can Tansel TUGCU ve diğerleri. "Renewable and Non-Renewable Energy Consumption and Economic Growth Relationship Revisited: Evidence from G7 Countries." Energy Economics. Sayı 34(6). 2012. s. 1942-1950.

Tablo 2: Değişkenlere İlişkin Tanımlayıcı İstatistikler

Değişkenler	Ortalama	Medyan	Maksimum	Minimum	Std. Dev. (Std. sp)	Gözlem Sayısı
lnY	8.9920	8.9673	9.5362	8.5391	0.2807	35
lnECI	-1.8449	-1.7373	-0.7979	-5.5964	0.9421	35
lnNR	-0.8279	-0.8762	0.3078	-2.0951	0.5637	35
lnNREC	4.4220	4.4282	4.5060	4.2710	0.0676	35
lnREC	2.1862	2.2661	3.1926	0.8166	0.6776	35
SD: Standard deviation (Standart sapma)						

Burada yenilenebilir enerji ve yenilenemez enerji tüketiminin ekonomik büyüme üzerindeki etkisinin yanında ekonomik kompleksite endeksi ve doğal kaynak bolluğunun ekonomik büyüme üzerindeki etkisi incelenmiştir. Bu amaç doğrultusunda değişkenler arasındaki eş-bütünleşme ve kısa ve uzun dönem ilişkinin tespiti amacıyla ARDL yöntemi⁵⁸ uygulanmıştır. Bu yöntemin bazı avantajlarını Ocal ve Aslan⁵⁹ şöyle ifade etmişlerdir; (i) ARDL yaklaşımı, açıklayıcı değişkenlerin olası içselliği için etkin bir şekilde adapte olur. (ii) Tahminler, küçük örneklem için de istenen özellikleri göstermektedir. (iii) ARDL yaklaşımlarının bir diğer önemli avantajı, serinin I (0) veya I (1) olmasına bakılmaksızın bu test kullanılabilir. (iv)

Bu şekilde, hem kısa hem de uzun vadeli ilişki birlikte tahmin edilebilir.

Birim kök testi için ADF birim kök testi uygulanmıştır. Bu teste ilişkin sonuçlar Tablo 3'de verilmiştir. Bu teste ait boş hipotez seriler birim kök içermez (yani seriler durağan değildir) şeklinde iken alternatif hipotez seriler birim kök içerir (yani seriler durağandır) şeklindedir. Çalışmada ekonomik büyüme (lnY), ekonomik kompleksite endeksi (lnECI), doğal kaynak bolluğu (lnNR), yenilenemez enerji tüketimi (lnNREC) ve yenilenebilir enerji tüketimi (lnREC) arasındaki ilişki ARDL yöntemi çerçevesinde aşağıdaki gibi gösterilebilir;

$$\begin{aligned} \Delta \ln Y_t = & \alpha_0 + \sum_{i=1}^m \alpha_{1i} \Delta \ln Y_{t-i} + \sum_{i=1}^m \alpha_{2i} \Delta \ln ECI_{t-i} + \sum_{i=1}^m \alpha_{3i} \Delta \ln NR_{t-i} + \sum_{i=1}^m \alpha_{4i} \Delta \ln NREC_{t-i} \\ & + \sum_{i=1}^m \alpha_{5i} \Delta \ln REC_{t-i} + \alpha_6 \ln Y_{t-1} + \alpha_7 \ln ECI_{t-1} + \alpha_8 \ln NR_{t-1} \\ & + \alpha_9 \ln NREC_{t-1} + \alpha_{10} \ln REC_{t-1} + \varepsilon_{1t} \end{aligned} \quad (1)$$

Eş-bütünleşme ilişkisine ait hipotezler;

$H_0 : \alpha_5 = \alpha_6 = \alpha_7 = \alpha_8 = \alpha_9 = \alpha_{10} = 0$ (eş-bütünleşme yoktur)

$H_1 : \alpha_5 \neq \alpha_6 \neq \alpha_7 \neq \alpha_8 \neq \alpha_9 \neq \alpha_{10} \neq 0$ (eş-bütünleşme vardır) şeklindedir.

Eğer hesaplanan F istatistiği kritik değerlerden yüksek ise eş-bütünleşme yoktur şeklindeki boş hipotez reddedilir. Yani değişkenler arasında eş bütünleşme vardır. Eğer hesaplanan değer kritik değerlerden düşük ise eş-bütünleşme yoktur şeklindeki boş hipotez reddedilemez. Eğer

⁵⁸ Bkz. Pesaran M. HASHEM. *a.g.m.* s. 178-191.

Pesaran M. HASHEM ve Yongcheol SHIN. *a.g.m.* s. 371-413.

Pesaran M. HASHEM ve diğerleri. *a.g.m.* s. 289-326.

⁵⁹ Oğuz ÖCAL ve Alper ASLAN. *a.g.m.* s. 494-499.

hesaplanan F istatistiği kritik değerle arasında ise kesin bir çıkarımda bulunulamaz.

ARDL yaklaşımı çerçevesinde oluşturulan hata düzeltme modeline ilişkin denklem aşağıdaki denklemde verilmiştir.

$$\Delta \ln Y_t = \alpha_0 + \delta_t + \sum_{i=1}^{n-1} \theta_{1i} \Delta \ln Y_{t-i} + \sum_{i=0}^{n-1} \theta_{2i} \Delta \ln ECI_{t-i} + \sum_{i=0}^{n-1} \theta_{3i} \Delta \ln NR_{t-i} + \sum_{i=0}^{n-1} \theta_{4i} \Delta \ln NREC_{t-i} + \sum_{i=0}^{n-1} \theta_{5i} \Delta \ln REC_{t-i} + \mu ECM_{t-1} + \varepsilon_{2t} \quad (2)$$

Denklemde 3'de yer alan μ terimi hata düzeltme teriminin katsayısını verir. Bu terime ait katsayının negatif ve istatistiksel olarak anlamlı olması beklenir. Hata düzeltme terimine ait katsayı kısa dönemde meydana gelen dengenin sapmalarının, uzun dönemde ne kadar düzeleceğini göstermektedir.

4- AMPİRİK BULGULAR

ADF birim kök testinden elde edilen sonuçlar Tablo 3'te verilmiştir. Birim kök testinden elde edilen sonuçlara göre ARDL modelinin uygulanmasına engel teşkil edecek bir durum olmadığı görülmektedir. Çünkü modelde bağımlı değişken olan ekonomik büyüme %5 anlamlılık düzeyinde I(1)'de durağan çıkmıştır.

Tablo 3: ADF Birim Kök Testi

Değişkenler	Düzy		Birinci Fark	
	Sabit	Sabit ve Trendli	Sabit	Sabit ve Trendli
lnY	0.2517 (0.9720)	-2.1925 (0.4784)	-6.0841 (0.0000)***	-6.0492 (0.0001)***
lnECI	-1.7717 (0.3874)	-1.9055 (0.6291)	-10.6249 (0.0000)***	-10.4541 (0.0000)***
lnNR	-2.1895 (0.2135)	-3.7752 (0.0340)**	-5.6483 (0.0000)***	-5.6850 (0.0003)***
lnNREC	2.3828 (0.9999)	0.1446 (0.9964)	-5.8932 (0.0000)***	-6.7673 (0.0000)***
lnREC	-2.8223 (0.0657)*	-1.0583 (0.9215)	-5.3835 (0.0001)***	-5.2522 (0.0009)***

Not: Parantez içindeki ifadeler olasılık değerlerini göstermektedir. (*), (**) ve (***) sırasıyla %10, %5 ve %1 de anlamlılığı temsil etmektedir.

Akaike Bilgi Kriteri (Akaike information criterion- AIC) dikkate alınarak maksimum gecikme uzunluğu dört olarak belirlenmiştir. Veri seti 35 yıllık bir süreyi kapsadığından Narayan⁶⁰ kritik

değerleri dikkate alınmıştır. Akaike Bilgi Kriteri kapsamında 4 gecikme uzunluğuna bağlı olarak F-Sınır testi sonuçları Tablo 4'te yer almaktadır.

⁶⁰ Paresh Kumar NARAYAN. "The Saving and Investment Nexus For China: Evidence From Cointegration Tests." Applied Economics. 37(17). 2005. s. 1979-1990.

Tablo 4: ARDL (4,1,4,1,2) Eş-Bütünleşme için F-Sınır Testi

Test İstatistiği	Değer	Anlamlılık Düzeyi	Kritik Değerler	
			I(0)	I(1)
F-statistic	11.533	10%	2.46	3.46
k	4	5%	2.947	4.088
		1%	4.093	5.532

Not: k açıklayıcı değişken sayısını ifade etmektedir.

Tablo 4 sonucuna göre F-test istatistiğine ait değer alt ve üst kritik değerlerden yüksek olduğu için eş-bütünleşme yoktur şeklindeki boş hipotez reddedilecektir. Yani değişkenler arasında uzun dönemli bir ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

ARDL (4,1,4,1,2) modelinin kısa dönemine ait sonuçları Tablo 5'te yer almaktadır. Türkiye'de kısa dönemde ekonomik kompleksite göstergesi, ekonomik büyümeyi %1 anlamlılık düzeyinde negatif etkilemektedir. Yani kısa dönemde ekonomik kompleksite göstergesinde meydana gelen %1 artış ekonomik büyümeyi %-0.0138 azalt-

maktadır. Benzer şekilde ekonomik kompleksite göstergesinin bir dönem gecikmesi de ekonomik büyümeyi negatif etkilemektedir. Kısa dönemde doğal kaynak bolluğunda meydana gelen artışın ekonomik büyüme üzerindeki etkisi anlamsız çıkmıştır. Diğer taraftan enerji tüketimlerinden yenilenemez enerji tüketiminin bir dönem gecikmesi ekonomik büyümeyi pozitif etkilemektedir. Kısa dönemde yenilenebilir enerji tüketiminin ekonomik büyüme üzerindeki etkisi %1 anlamlılık düzeyinde negatif çıkmıştır. Yenilenebilir enerji tüketiminde meydana gelen %1 artış ekonomik büyümeyi %-0.5029 azaltmaktadır.

Tablo 5: ARDL(4,1,4,1,2) Modelinin Kısa Dönem Sonuçları

Değişkenler	Katsayı	Std. Hata	t-Statistic	Olasılık
lnY(-1)	0.1943	0.1543	1.2590	0.2286
lnY(-2)	0.0221	0.1484	0.1490	0.8836
lnY(-3)	-0.1586	0.1346	-1.1786	0.2582
lnY(-4)	-0.6471	0.1332	-4.8553	0.0003***
lnECI	-0.0138	0.0060	-2.2930	0.0378**
lnECI(-1)	-0.0164	0.0061	-2.6902	0.0176**
lnNR	0.0161	0.0166	0.9684	0.3492
lnNR(-1)	-0.0120	0.0178	-0.6709	0.5132
lnNR(-2)	-0.0127	0.0195	-0.6515	0.5253
lnNR(-3)	0.0225	0.0218	1.0283	0.3212
lnNR(-4)	0.0231	0.0214	1.0765	0.2999
lnNREC	-0.2741	0.4328	-0.6333	0.5367
lnNREC(-1)	1.7535	0.4964	3.5324	0.0033***
lnREC	-0.5029	0.0720	-6.9765	0.0000***
lnREC(-1)	0.1750	0.1336	1.3095	0.2114
lnREC(-2)	-0.2010	0.1005	-1.9994	0.0654*
Sabit	8.8195	2.2154	3.9808	0.0014***

Not: Parantez içindeki ifadeler olasılık değerlerini göstermektedir. (*), (**) ve (***) sırasıyla %10, %5 ve %1 de anlamlılığı temsil etmektedir.

Uzun dönemde Türkiye’de ekonomik kompleksite göstergesi ve yenilenebilir enerji tüketimi kısa dönem sonuçlarına benzer şekilde %1 anlamlılık düzeyinde ekonomik büyümeyi negatif etkilemektedir. Uzun dönemde ekonomik kompleksite göstergesi ve yenilenebilir enerji tüketiminde meydana gelen artış %1 artış ekonomik büyümeyi sırasıyla %-0.0190 ve %-0.3327 azaltmaktadır. Doğal kaynak bolluğunda meydana gelen artış %10 anlamlılık düzeyinde ekonomik

büyümeyi pozitif etkilemektedir. Uzun dönemde Türkiye’de doğal kaynak bolluğunda meydana gelen %1 artış ekonomik büyümeyi %0.0232 artırmaktadır. Türkiye’de uzun dönemde ekonomik büyümeyi artıran bir diğer etken yenilenemez enerji tüketiminde meydana gelen artıştır. Yenilenemez enerji tüketiminde meydana gelen %1 artış ekonomik büyümeyi %1 anlamlılık düzeyinde %0.9308 kadar artırmaktadır.

Tablo 6: ARDL(4,1,4,1,2) Uzun Dönem Sonuçları

Değişkenler	Katsayı	Std. Hata	t-Statistic	Olasılık
lnECI	-0.0190	0.0050	-3.7882	0.0020***
lnNR	0.0232	0.0127	1.8308	0.0885*
lnNREC	0.9308	0.2791	3.3342	0.0049***
lnREC	-0.3327	0.0180	-18.4113	0.0000***
Sabit	5.5491	1.2687	4.3738	0.0006***

Not: Parantez içindeki ifadeler olasılık değerlerini göstermektedir. (*), (**) ve (***) sırasıyla %10, %5 ve %1 de anlamlılığı temsil etmektedir.

Tahmini edilen modele ilişkin tanısal test sonuçları Tablo 7’de yer almaktadır. Tanısal test sonuçlarına göre seriler normal dağılıyor, değiş-

işen varyans, ardışık bağımlılık ve model kurulum hatası yoktur.

Tablo 7: Tanısal Test Sonuçları

Tanısal Testler	Katsayı ve Olasılık Değerleri
Serial correlation ^a	3.7808 (0.1510)
Heteroscedasticity ^b	17.2717 (0.3682)
Normality ^c	0.3249 (0.8500)
Functional form ^d	0.0325 (0.8596)

Not: “”, “” ve “” are sırasıyla 1%, 5% ve 10% anlamlılığı ifade eder

^aArdışık bağımlılık için Breusch–Godfrey LM test istatistiği.

^bDeğişen varyans sınaması için Breusch–Pagan–Godfrey test istatistiği.

^cNormallik için Jarque–Bera istatistiği

^dRegresyonda model kurma hatası için Ramsey’s Reset test istatistiği

ECM katsayısı ve negatif ve istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Buna göre, Türkiye’nin uzun dönemde dengeye dönebileceğini doğrula-

maktadır. Düzeltme katsayısının hızına göre Türkiye kısa bir süre içinde dengeye ulaşmaktadır.

Tablo 8:ARDL(4,1,4,1,2) Modeli İçin Hata Düzeltme Modeli Sonuçları

Değişkenler	Katsayı	Std. Hata	t-Statistic	Olasılık
D(lnY(-1))	0.7836	0.1292	6.0631	0.0000***
D(lnY(-2))	0.8058	0.0990	8.1375	0.0000***
D(lnY(-3))	0.6471	0.1086	5.9550	0.0000***
D(lnECI)	-0.0138	0.0039	-3.5404	0.0033***
D(lnNR)	0.0161	0.0113	1.4207	0.1773
D(lnNR(-1))	-0.0328	0.0116	-2.8337	0.0133**
D(lnNR(-2))	-0.0456	0.0128	-3.5618	0.0031***
D(lnNR(-3))	-0.0231	0.0139	-1.6603	0.1191
D(lnNREC)	-0.2741	0.2624	-1.0445	0.3139
D(lnREC)	-0.5029	0.0492	-10.2028	0.0000***
D(lnREC(-1))	0.2010	0.0702	2.8595	0.0126**
ECM(-1)	-1.5893	0.1640	-9.6911	0.0000***

Not: Parantez içindeki ifadeler olasılık değerlerini göstermektedir. (*), (**) ve (***) sırasıyla %10, %5 ve %1 de anlamlılığı temsil etmektedir.

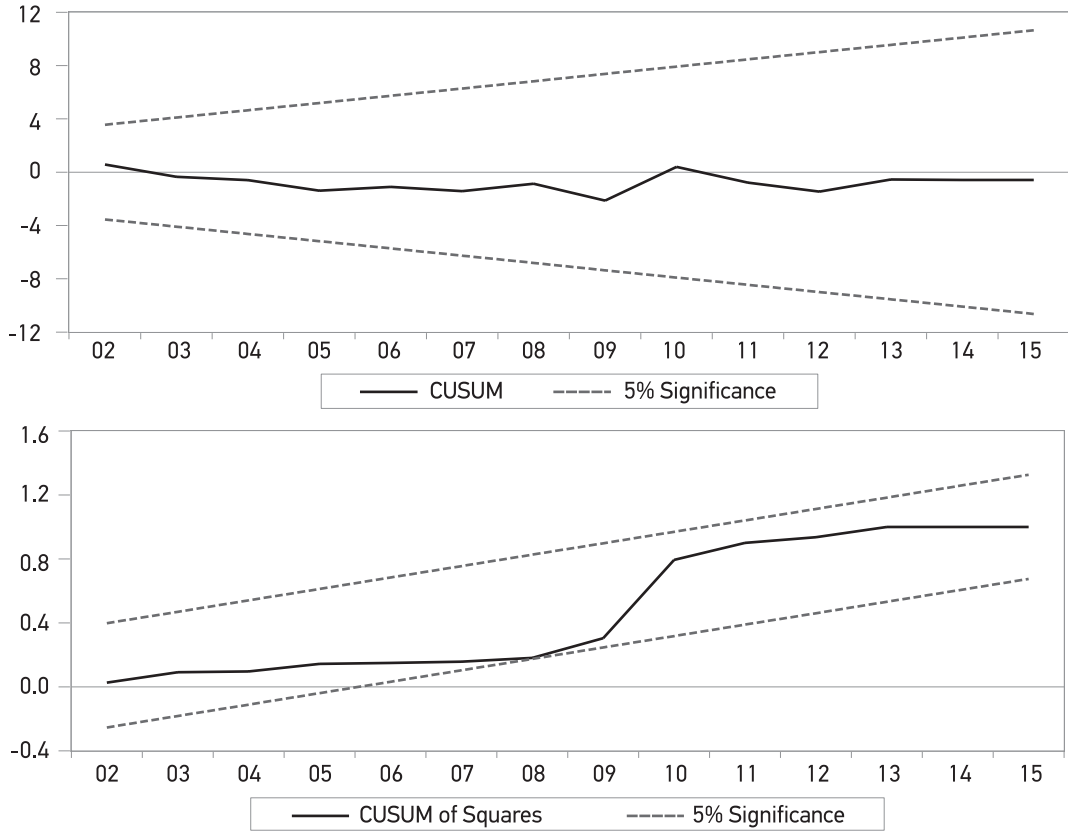
CUSUM ve CUSUMSQ testlerinin kullanılması Brown vd.⁶¹ tarafından önerilmiştir. Tanizaki,⁶² yapısal bir değişimin test edilmesinde, yaklaşık güven aralıkları geleneksel olarak CUSUM ve CUSUMSQ testleri kullanıldığını belirtmiştir. CUSUM ve CUSUMSQ istatistikleri yinelemeli olarak güncellenir ve kırılma noktalarına karşı çizilir.

CUSUM veya CUSUMSQ arsa %5 anlamlılık düzeyinde kalırsa, o zaman katsayı tahminlerinin kararlı olduğu söylenir.⁶³ Testlerin grafiksel bir sunumu Şekil 1'de verilmiştir. Sonuçlar, tahmini parametrelerin periyotlar boyunca istikrarlı olduğunu göstermektedir.

⁶¹ Robert L. BROWN ve diğerleri. "Techniques for Testing the Constancy of Regression Relationships over Time." Journal of the Royal Statistical Society: Series B (Methodological). Sayı 37(2).1975. s. 149-163.

⁶² Hisashi TANIZAKİ. "Asymptotically Exact Confidence Intervals of CUSUM and CUSUMSQ Tests: A Numerical Derivation Using Simulation Technique." Communications in Statistics-Simulation and Computation. Sayı 24(4). 1995. s. 1019-1036.

⁶³ Mohsen BAHMANI-OSKOOE ve Martin T. BOHL. "German Monetary Unification and the Stability of the German M3 Money Demand Function." Economics Letters. Sayı 66(2). 2000. s. 203-208.



SONUÇ

Ekonomik büyümede belirleyici olan çok farklı etken bulunmaktadır. Geleneksel büyüme modelinde ekonomik büyümenin temel belirleyenleri emek ve sermaye olmuştur. Ancak daha sonra birçok etken ekonomik büyüme üzerinde etkili olmuştur. Bu çalışmada Türkiye’de 1981-2015 dönemi için ekonomik kompleksitenin, doğal kaynak bolluğunun, yenilenemez enerji tüketimin ve yenilenebilir enerji tüketiminin ekonomik büyüme üzerindeki etkisi incelenmiştir. ARDL yönteminin kullanıldığı çalışmada ekonomik büyüme, ekonomik kompleksite, doğal kaynak bolluğu, yenilenemez enerji tüketimi ve yenilenebilir enerji tüketimi arasında uzun dönemde bir ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Türkiye’de kısa dönemde ekonomik kompleksite gösterge-

si ekonomik büyümeyi %1 anlamlılık düzeyinde negatif etkilemektedir. Kısa dönemde yenilenebilir enerji tüketiminin ekonomik büyüme üzerindeki etkisi %1 anlamlılık düzeyinde negatif çıkmıştır. Uzun dönemde ekonomik kompleksite göstergesinde ve yenilenebilir enerji tüketiminde meydana gelen %1 artış ekonomik büyümeyi sırasıyla %-0.0190 ve %-0.3327 azaltmaktadır. Doğal kaynak bolluğunda meydana gelen artış ekonomik büyümeyi pozitif etkilemektedir. Uzun dönemde Türkiye’de doğal kaynak bolluğunda meydana gelen %1 artış ekonomik büyümeyi %0.0232 artırmaktadır. Türkiye’de uzun dönemde ekonomik büyümeyi artıran bir diğer etken yenilenemez enerji tüketiminde meydana gelen artıştır. Yenilenemez enerji tüketiminde meydana gelen %1 artış ekonomik büyümeyi %1 an-

lamlılık düzeyinde %0.9308 kadar artırmaktadır. Yenilenebilir enerji tüketiminde meydana gelen artış ekonomik büyümeyi negatif etkilemektedir. Türkiye’de uzun dönemde yenilenebilir enerji tüketiminde meydana gelen %1 artış ekonomik büyümeyi % -0.3327 kadar azaltmaktadır.

KAYNAKÇA

- AHMED, K., MAHALIK, M. K. ve SHAHBAZ, M. (2016). *Dynamics between economic growth, labor, capital and natural resource abundance in Iran: An application of the combined cointegration approach*. Resources Policy. 49, 213-221.
- AKÇA, E.E., BAL, H. ve DEMİRAL, M. (2015). *Doğal Kaynak Zenginliği ve Ekonomik Büyüme İlişkisinde Yönetişim Göstergelerinin Aracılık Etkisi: MENA ve Hazar Ülkelerinden Ampirik Bulgular*. Ege Akademik Bakış. 15(3), 301-312.
- ALEXEEV, M. ve CONRAD, R. (2009). *The elusive curse of oil*. The Review of Economics and Statistics. 91(3), 586-598.
- AL-MULALI, U. ve SAB, C. N. B. C. (2012). *The impact of energy consumption and CO2 emission on the economic growth and financial development in the Sub Saharan African countries*. Energy. 39(1), 180-186.
- AMINI, A. (2018). *Studying the Effect of Abundance of Natural Resources on Economic Growth*. European Journal of Sustainable Development. 7(1), 201-208.
- APERGIS, N. ve PAYNE, J. E. (2009). *Energy consumption and economic growth in Central America: evidence from a panel cointegration and error correction model*. Energy Economics. 31(2), 211-216.
- APERGIS, N. ve 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.
- ARMEANU, D., VINTILĂ, G. ve GHERGHINA, Ş. (2017). *Does renewable energy drive sustainable economic growth? multivariate panel data evidence for EU-28 countries*. Energies. 10(3), 381.
- ATKINSON, G. ve HAMILTON, K. (2003). *Savings, growth and the resource curse hypothesis*. World development. 31(11), 1793-1807.
- BAHMANI-OSKOOEE, M. ve BOHL, M. T. (2000). *German monetary unification and the stability of the German M3 money demand function*. Economics letters. 66(2), 203-208.
- BARTLEET, M. ve GOUNDER, R. (2010). *Energy consumption and economic growth in New Zealand: Results of trivariate and multivariate models*. Energy Policy, 38(7), 3508-3517.
- BEHBUDI, D., MAMIPOUR, S. ve KARAMI, A. (2010). *Natural resource abundance, human capital and economic growth in the petroleum exporting countries*. Journal of Economic Development. 35(3), 81.
- BEHERA, J. ve MISHRA, A. K. (2019). *Renewable and non-renewable energy consumption and economic growth in G7 countries: evidence from panel autoregressive distributed lag (P-ARDL) model*. International Economics and Economic Policy. 1-18.
- BHATTACHARYA, M., PARAMATI, S. R., OZTURK, I. ve BHATTACHARYA, S. (2016). *The effect of renewable energy consumption on economic growth: Evidence from top 38 countries*. Applied Energy, 162, 733-741.
- BİLGİLİ, F., KOÇAK, E. ve BULUT, Ü. (2016a). *The dynamic impact of renewable energy consumption on CO2 emissions: a revisited Environmental Kuznets Curve approach*. Renewable and Sustainable Energy Reviews. 54, 838-845.

- BİLGİLİ, F., KOÇAK, E., BULUT, Ü., ve SU-ALP, M. N. (2016b). *How did the US economy react to shale gas production revolution? An advanced time series approach*. Energy. 116, 963-977.
- BİLGİLİ, F., KUŞKAYA, S., TOĞUÇ, N., MUĞALOĞLU, E., KOÇAK, E., BULUT, Ü. ve BAĞLITAŞ, H. H. (2019). *A revisited renewable consumption-growth nexus: A continuous wavelet approach through disaggregated data*. Renewable and Sustainable Energy Reviews. 107, 1-19.
- BRINI, R., AMARA, M. ve JEMMALİ, 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. ve EVANS, J. M. (1975). *Techniques for testing the constancy of regression relationships over time*. Journal of the Royal Statistical Society: Series B (Methodological). 37(2), 149-163.
- BRUNNSCHWEILER, C. N. (2008). *Cursing the blessings? Natural resource abundance, institutions, and economic growth*. World development. 36(3), 399-419.
- CHENG, B. S. (1995). *An investigation of cointegration and causality between energy consumption and economic growth*. The Journal of Energy and development, 21(1), 73-84.
- CHENG, B. S. ve LAI, T. W. (1997). *An investigation of co-integration and causality between energy consumption and economic activity in Taiwan*. Energy economics. 19(4), 435-444.
- ÇINAR, S. (2015). *Doğal Kaynaklar ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Gelişmekte Olan Ülkeler Örneği*. Marmara University Journal of Economic & Administrative Sciences. 37(2), 171, 190.
- DANISH, U, R. ve KHAN, S.U.D. (2020). *Determinants of the ecological footprint: Role of renewable energy, natural resources, and urbanization*. Sustainable Cities and Society. 54, 101996.
- DEMİRAL, M. (2016) *Knowledge, Complexity and Economic Growth: Multi-country Evidence by Development Stages*. Journal of Knowledge Management, Economics and Information Technology. 6(1), 1-27.
- DESTEK, M. A. ve 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.
- DOĞAN, 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.
- DÜNYA BANKASI (2019). *World Development Indicators*, Last Updated: 10/28/2019.
- EDEN, S. H. ve JIN, J. C. (1992). *Cointegration tests of energy consumption, income and employment*. Resources and Energy, 14(3), 259-266.
- EGGOH, J. C., BANGAKÉ, C. ve RAULT, C. (2011). *Energy consumption and economic growth revisited in African countries*. Energy Policy. 39(11), 7408-7421.
- ERDAL, G., ERDAL, H. ve ESENGÜN, K. (2008). *The causality between energy consumption and economic growth in Turkey*. Energy Policy, 36(10), 3838-3842.
- ERKAN, B. ve YILDIRIMCI, E. (2015). *Economic Complexity and Export Competitiveness: The Case of Turkey*. Procedia-Social and Behavioral Sciences. 195, 524-533.
- ERTAN Ö, G. ve OĞUŞ-BİNATLI, A. (2016). *Economic convergence in the EU: A comp-*

- lexity approach. *Eastern European Economics*, 54(2), 93-108.
- GALA, P., ROCHA, I. ve MAGACHO, G. (2018). *The structuralist revenge: economic complexity as an important dimension to evaluate growth and development*. *Brazilian Journal of Political Economy*. 38(2), 219-236.
 - GÖZGÖR, G., LAU, C. K. M. ve LU, Z. (2018). *Energy consumption and economic growth: New evidence from the OECD countries*. *Energy*, 153, 27-34.
 - GÜNDÜZ, Ş. (2019). *Doğal Kaynak Bolluluğu Ekonomik Performans İlişkisi, Ekolojik İktisat*, Gülçin GÜREŞÇİ. (Ed.). Ekin Basım Yayın Dağıtım.
 - GYLFASSON, T. (2001). *Natural resources, education, and economic development*. *European economic review*. 45(4-6), 847-859.
 - HIDALGO, C. A. ve HAUSMANN, R. (2009). *The building blocks of economic complexity*. *Proceedings of the national academy of sciences*. 106(26), 10570-10575.
 - INGLESİ-LOTZ, R. (2016). *The impact of renewable energy consumption to economic growth: A panel data application*. *Energy Economics*, 53, 58-63.
 - JINN, B. C. W. ve SHUHAIMEN, M. S. (2018). *Complexity and growth: Malaysia's position and policy implications*. Central Bank of Malaysia Economics Department. (http://www.bnm.gov.my/files/publication/ar/en/2017/cp04_002_box.pdf).
 - KOURTZIDIS, S. A., TZEREMES, P. ve TZEREMES, N. G. (2018). *Re-evaluating the energy consumption-economic growth nexus for the United States: An asymmetric threshold cointegration analysis*. *Energy*. 148, 537-545.
 - KRONENBERG, T. (2004). *The curse of natural resources in the transition economies*. *Economics of transition*. 12(3), 399-426.
 - LEDERMANN, D. ve F.M. WILLIAM (2003). *"Trade Structure and Growth,"* The World Bank.
 - LEE, C. C. ve CHANG, C. P. (2008). *Energy consumption and economic growth in Asian economies: a more comprehensive analysis using panel data*. *Resource and energy Economics*. 30(1), 50-65.
 - 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.
 - MENYAH, K. ve WOLDE-RUFAYEL, Y. (2010). *CO2 emissions, nuclear energy, renewable energy and economic growth in the US*. *Energy Policy*. 38(6), 2911-2915.
 - NARAYAN, P.K..(2005). *The saving and investment nexus for China: evidence from cointegration tests* *Applied economics*. 37(17), 1979-1990.
 - Observatory of Economic Complexity (OEC) (2019), *Economic Complexity Rankings (ECI)*, (<https://oec.world/en/rankings/country/eci/>). Erişim tarihi: 25 Kasım 2019.
 - ÖCAL, O. ve ASLAN, A. (2013). *Renewable energy consumption-economic growth nexus in Turkey*. *Renewable and sustainable energy reviews*. 28, 494-499.
 - ODHIAMBO, N. M. (2009). *Energy consumption and economic growth nexus in Tanzania: An ARDL bounds testing approach*. *Energy policy*. 37(2), 617-622.
 - ODULARU, O. ve OKONKWO, C. (2009). *Does energy consumption contribute to economic performance? Empirical evidence from Nigeria*. *Journal of Economics and International Finance*. 1(2), 44-58.
 - OURENS, G. (2012). *Can the Method of Reflections help predict future growth?*. *Documento de Trabajo/FCS-DE*; 17/12.
 - ÖZCAN, B. ve ÖZTÜRK, İ. (2019). *Renewable energy consumption-economic growth*

- nexus in emerging countries: A bootstrap panel causality test.* Renewable and Sustainable Energy Reviews. 104, 30-37.
- ÖZTÜRK, I., ASLAN, A. ve KALYONCU, H. (2010). *Energy consumption and economic growth relationship: Evidence from panel data for low and middle income countries.* Energy Policy, 38(8), 4422-4428.
 - PAO, H. T. ve FU, H. C. (2013). *Renewable energy, non-renewable energy and economic growth in Brazil.* Renewable and Sustainable Energy Reviews. 25, 381-392.
 - PAO, H. T., Lİ, Y. Y. ve FU, H. C. (2014). *Clean energy, non-clean energy, and economic growth in the MIST countries.* Energy Policy. 67, 932-942.
 - PAPYRAKIS, E. ve GERLAGH, R. (2004). *The resource curse hypothesis and its transmission channels.* Journal of Comparative Economics. 32(1), 181-193.
 - PAYNE, J. E. (2009). *On the dynamics of energy consumption and output in the US.* Applied energy, 86(4), 575-577.
 - PAYNE, J. E. (2010). *A survey of the electricity consumption-growth literature.* Applied energy. 87(3), 723-731.
 - PESARAN, M. H. (1997). *The role of economic theory in modelling the long run.* The Economic Journal. 107(440), 178-191.
 - PESARAN, M. H. ve SHİN, Y. (1998). *An autoregressive distributed-lag modelling approach to cointegration analysis.* Econometric Society Monographs, 31, 371-413.
 - PESARAN, M. H., SHİN, Y. ve SMİTH, R. J. (2001). *Bounds testing approaches to the analysis of level relationships.* Journal of applied econometrics. 16(3), 289-326.
 - RAFINDADI, A. A. ve ÖZTÜRK, 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.
 - ROMER, D. (2006). *Advanced Macroeconomics, Third Edition, The McGraw-Hill Companies.*
 - SACHS, J. D. ve WARNER, A. M. (2001), *"Natural Resources and Economic Development: The Curse of Natural Resources,"* European Economic Review. 45, 827-838.
 - SACHS, J. D. ve WARNER, A. M. (1995). *"Natural Resource Abundance and Economic Growth,"* NBER Working Paper, W5398.
 - SADORSKY, P. (2009). *Renewable energy consumption and income in emerging economies.* Energy policy, 37(10), 4021-4028.
 - SAIDI, K. ve HAMMAMI, S. (2015). *The impact of CO2 emissions and economic growth on energy consumption in 58 countries.* Energy Reports. 1, 62-70.
 - SALIM, R. A., HASSAN, K. ve SHAFIEI, S. (2014). *Renewable and non-renewable energy consumption and economic activities: Further evidence from OECD countries.* Energy Economics. 44, 350-360.
 - SALMANI, B. ve K. YAVARI (2004). *"Economic Growth in Oil Exporter Countries,"* Journal of Business Researches. 3, 1-24.
 - SHAHBAZ, M., LEAN, H. H., & FAROOQ, A. (2013). *Natural gas consumption and economic growth in Pakistan.* Renewable and Sustainable Energy Reviews. 18, 87-94.
 - SHAHBAZ, M., NAEEM, M., AHAD, M. ve TAHIR, I. (2018). *Is natural resource abundance a stimulus for financial development in the USA?.* Resources Policy, 55, 223-232.
 - SHIU, A. ve LAM, P. L. (2004). *Electricity consumption and economic growth in China.* Energy policy. 32(1), 47-54.
 - STIJNS, J. P. C. (2005). *Natural resource abundance and economic growth revisited.* Resources policy. 30(2), 107-130.

- STOJKOSKI, V. ve KOCAREV, L. (2017). *The relationship between growth and economic complexity: evidence from Southeastern and Central Europe*. MPRA Paper No. 77837, posted 23 Mar 2017 11:02 UTC, Online at (<https://mpra.ub.uni-muenchen.de/77837/>).
- TANIZAKI, H. (1995). *Asymptotically exact confidence intervals of CUSUM and CUSUMSQ tests: a numerical derivation using simulation technique*. Communications in Statistics-Simulation and Computation. 24(4), 1019-1036.
- TIWARI, A. K. (2011). *A structural VAR analysis of renewable energy consumption, real GDP and CO2 emissions: evidence from India*. Economics Bulletin. 31(2), 1793-1806.
- TUĞCU, C. T., OZTURK, I. ve ASLAN, A. (2012). *Renewable and non-renewable energy consumption and economic growth relationship revisited: evidence from G7 countries*. Energy economics. 34(6), 1942-1950.
- YALTA, A.Y. ve YALTA, A.T. (2018). *Determinants of Economic Complexity in MENA Countries*. (<http://erf.org.eg/wp-content/uploads/2019/03/11-47-Abdullah-Talha-YALTA.pdf>). Accessed date: 06 December 2019.
- YILDIRIM, E., SUKRUOGLU, D. ve ASLAN, A. (2014). *Energy consumption and economic growth in the next 11 countries: The bootstrapped autoregressive metric causality approach*. Energy Economics. 44, 14-21.
- YOO, S. H. (2005). *Electricity consumption and economic growth: evidence from Korea*. Energy policy. 33(12). 1627-1632.
- ZHU, S. ve LI, R. (2017). *Economic complexity, human capital and economic growth: Empirical research based on cross-country panel data*. Applied Economics. 49(38). 3815-3828.