

Yenilenebilir Enerji ve Enerji İthalatının Cari Denge Üzerindeki Etkisi: Panel Veri Analizi

Süleyman Emre Özcan^a, Caner Demir^b

^a Prof. Dr., Manisa Celal Bayar Üniversitesi, Salihli İİBF, İktisat Bölümü, Manisa/Salihli, Türkiye.
E-posta: suleyman.ozcan@cbu.edu.tr

^b Yetkilendirilmiş yazar: Doç. Dr., Manisa Celal Bayar Üniversitesi, Salihli İİBF, İktisat Bölümü, Manisa/Salihli, Türkiye.
E-posta: canerdemir@cbu.edu.tr

ÖZ Bu çalışma, yenilenebilir enerji kullanımının ve enerji ithalatının cari işlemler hesabı üzerindeki etkilerini incelemektedir. Enerji ithalatının payı, günümüz ekonomilerinin dış ticaret faaliyetleri içerisinde her geçen gün artmaktadır. Bunun yanı sıra pek çok ülke, özyeterlilik düzeylerini artırabilmek adına enerji ithalatına olan bağımlılığını azaltmak için çeşitli politikalar tasarlamaktadır. Yenilenebilir enerji üretim ve tüketimini yaygınlaştırmak ise enerji ithalatını azaltma potansiyeli taşımasının yanı sıra sürdürülebilir bir gelecek inşa etmeyi de mümkün kılacağı için ülkelerin cari işlemler dengesi üzerinde olumlu etkiler gösterebilir. Bu noktadan hareketle, bu çalışmada 2000-2014 dönemini kapsayan ve 123 adet ülkenin yer aldığı bir panel veri analizi uygulanmıştır. Elde edilen bulgulara göre, OECD grubu ülkelerde yenilenebilir enerji kullanımı, cari işlemler dengesi üzerinde pozitif bir etkiye sahipken OECD grubu dışındaki ülkelerde negatif bir etki göstermektedir. Bu durum, OECD dışındaki ülkelerin büyük ölçüde konvansiyonel enerji kullanımına bağlı olmasından kaynaklanmaktadır. Bunun yanı sıra OECD dışındaki ülkelerde yenilenebilir enerji yatırımları da büyük oranda ithalata bağımlı bir şekilde işlediği için 2000'li yılların ilk 15 yılını kapsayan bu analiz döneminde, cari işlemler dengesi üzerinde henüz olumlu etkileri görememek sürpriz değildir. Enerji ithalatı ve nominal döviz kurunun ise tüm örneklem tahminlerinde cari işlemler dengesi üzerinde sırasıyla negatif ve pozitif etki gösterdiği gözlenmiştir.

Anahtar Kelimeler

yenilenebilir enerji • enerji
ithalatı • cari denge • panel
veri analizi • OECD

The Impact of Renewable Energy and Energy Imports on the Current Account Balance: Panel Data Analysis

ABSTRACT This study investigates the impacts of renewable energy usage on current account balance. The share of energy import in foreign trade activities of countries has been increasing day by day. Besides, many countries design various policies to raise their self-efficacy by reducing their dependence on energy imports. Making the production and consumption of renewable energy widespread will make it possible to build a sustainable future as well as having a potential to reduce energy import. Thus, positive impacts might be observed in the current account balance. From this point of view, in the present study, a panel data analysis for 123 countries over the 2000-2014 period was performed. According to the findings, the use of renewable energy has a positive impact in OECD countries while having a negative impact in non-OECD group. This is due to the relatively higher use of conventional energy types in non-OECD countries. Moreover, since the infrastructure investments in renewable energy mostly depend on imports, it is not surprising to not observe the positive outcomes of renewable energy usage in the current account balance of non-OECD countries in the first 15 years of the 2000s. In addition to the impact of renewable energy usage, the impacts of energy import and nominal exchange rate on current account balance are observed as negative and positive respectively.

Keywords

renewable energy • energy
import • current account
balance • panel data
analysis • OECD

Atf: Özcan, S. E. & Demir, C. (2024). Yenilenebilir enerji ve enerji ithalatının cari denge üzerindeki etkisi: Panel veri analizi. *EnergyTR*, 1(1), 5–18. <https://doi.org/10.65552/energytr.2024.1.1.001>

Başvuru: 08.01.2024 **Kabul:** 12.05.2024

EXTENDED ABSTRACT Energy, one of the most important production inputs and consumption goods of our age, is at the center of the economic planning of countries. Countries that cannot produce as much as demanded by industry and households procure energy through imports and increase the liability portion of the current account. This situation brings with it a problem of economic and political dependency. In order to get rid of this dependency, many countries are trying to increase their energy production volumes and are trying to do this on a sustainable path through renewable and alternative energy sources. Renewable energy, unlike conventional energy types, is not difficult to reproduce and has a continuous structure. From this point of view, this study econometrically analyzes the effects of renewable energy usage and energy imports on the current account balance of countries.

The study covers 123 countries and these countries are analyzed for the period 2000-2014. The data used are obtained from the World Bank's World Development Indicators database. In order to observe the possible discriminative effects of cross-country differences on the estimates, the 123 countries are divided into two subgroups; OECD and non-OECD.

Since the time dimension is relatively short and the cross-sectional dimension is relatively long, the system-GMM estimator, which is suitable for such data sets, is used. This estimator is also advantageous in this respect as it can solve the possible endogeneity problem between the explanatory variables and the dependent variable.

In the model constructed in the study, energy imports and exchange rate variables were also used to explain the dependent variable of the current account balance in addition to renewable energy use, which is at the center of the research question. According to the findings in Table 2, increases in energy imports have a negative impact on the current account balance in all samples including OECD, non-OECD, and all countries. This finding is in line with expectations since energy imports are one of the negative components of the current account. The coefficient magnitudes

indicate that the negative impact of energy imports on the current account balance is larger in OECD countries than in non-OECD countries. Regarding the effect of exchange rate, it is observed that increases in exchange rates have a positive effect on the current account balance in all three groups. Since a decrease in the value of the national currency will reduce the price of export goods in foreign currency and raise the price of import goods in foreign currency, this will have a positive effect on the current account balance. Therefore, this finding is also consistent with expectations. When the coefficients are compared, it is observed that the positive effect in OECD countries is larger than the positive effect in non-OECD countries.

The effect of renewable energy on the current account balance is estimated to be positive in OECD countries and negative in non-OECD countries and in the large sample of all countries. In other words, as the share of renewable energy in total energy increases, the current account balance increases (improves) in OECD countries, while it decreases (worsens) in non-OECD countries and in the large sample of all countries. This is because OECD countries have a higher level of development compared to the other 85 countries in the sample, and as they use renewable energy sources, they use less imported energy, incur lower production costs, and have higher competitiveness in exports. This dual mechanism leads to a net increase in exports. Non-OECD countries, on the other hand, have been relatively late in renewable energy infrastructure investments compared to OECD countries and have not yet started to reap the fruits of these investments during the relevant analysis period. Moreover, the infrastructure investments required for renewable energy bring about an intensive increase in imports if the technology level of the host country is not at a certain level. This has a negative impact on the current account balances of countries during the period of infrastructure investments. With proper planning and the completion of infrastructure investments, it is likely that this group of countries will also benefit from renewable energy in terms of current account balance in the coming years.

Enerji, teknolojik gelişmelerle birlikte ihtiyacımızın sürekli arttığı bir kaynaktır. Enerjinin, hemen hemen tüm üretim faktörlerinin tamamlayıcısı haline geldiğini söylemek mümkündür. Üretim ve iletişim teknolojisindeki gelişmeler, ekonomileri eskiden hiç olmadıkları kadar enerjiye bağımlı hale getirmiştir. Bu bağımlılık, enerjiyi içinde bulunduğumuz çağın en önemli unsurlarından biri yapmaktadır. Enerjinin sürekliliğinin sağlanması, dış kaynaklara bağımlılığının azaltılması ve tüm bunların hem ekonomik hem de çevresel etkiler dikkate alınarak yapılabilmesi için büyük çabalar gerekmektedir. Bu çabaların en kısa sürede ve en etkili şekilde karşılık bulmasının yolu ise yenilenebilir enerjiden geçmektedir.

Yenilenebilir enerji, dünya üzerindeki yaşamımızın süresini belirleyecek önemde bir girdidir. İnsanoglunun enerji talebindeki bu hızlı artışa, geleneksel kaynakların cevap vermesi mümkün görünmemektedir. Yenilenebilir enerji kaynakları; yerli ve tükenmez bir kaynak olarak artan talebin nispi olarak temiz olan tek alternatifidir. Ayrıca; enerji arz güvenliğinin sağlanması, dışa bağımlılığın azaltılması, enerji maliyetlerinin cari işlemler ve döviz kuru üzerindeki baskısının azaltılması açısından çok önemli bir alternatiftir. Fosil ya da geleneksel enerji kaynaklarına sahip olmayan ülkeler için de yenilenebilir enerji en mantıklı çözümdür.

Enerji arzındaki sıkıntılar; ısıtma, soğutma, üretim, ulaşım, haberleşme, sağlık gibi birçok önemli alanda yıkıcı – yüksek maliyetli etkiler ortaya çıkarabilmekte ve büyümenin önüne geçebilmektedir. Nitekim Rusya – Ukrayna savaşı bunun en yakın örneklerinden biridir. Yenilenebilir ve alternatif enerji kaynaklarının önemi burada bir kez daha göz önüne serilmektedir. Enerji talebinin yerel ve yenilenebilir imkanlarla karşılanabilmesi enerji arzı güvenliği için de çok önemlidir. Nitekim burada da değinildiği üzere, savaş gibi olağanüstü bir durumda enerji ithalatının güçleşmesi ya da ortadan kalkması, üretim ve büyüme üzerinde oldukça sarsıcı etkiler yapacaktır.

Literatürde, özellikle yenilenebilir enerji kaynakları ve büyüme ilişkisi çokça analiz edilmiştir. Ancak, yenilenebilir/yenilenemez enerji tüketimi ve enerji ithalatı/enerji bağımlılığı ile cari işlemler açığı ilişkileri üzerine çok çalışma bulunmamaktadır. Son zamanlarda; yenilenebilir enerji kaynakları, enerji bağımlılığı ve cari işlemler ilişkisi, araştırmacıların ilgisini çekmeye başlamıştır. Bu çalışmada da yenilenebilir enerji ile cari işlemler dengesi arasındaki ilişki farklı ülke grupları için ampirik olarak incelenmeye çalışılacaktır. Bu amaçla, takip eden bölümde ilgili literatürde yer alan çalışmalara değinilecek, ardından bu çalışmaya konu olan veri seti ve ampirik analizde kullanılacak olan yöntem tanıtılacak, son olarak ise ampirik analizden elde edilen bulgular yorumlanacaktır.

Literatür İncelemesi

Yenilenebilir enerji literatüründe, çoğunlukla yenilenebilir enerji üretimi-tüketimi ile büyüme bağlantısı incelenmiştir. Ancak, yenilenebilir enerji üretim ve tüketimindeki artışlarla birlikte, analizlere imkân verecek verilerin de artması, bunun yanı sıra kuramsal olarak da diğer pek çok sosyoekonomik faktörlerle yenilenebilir enerji arasındaki bağıntının ortaya konması, ampirik olarak da pek çok gösterge ile yenilenebilir enerji arasındaki ilişkinin incelenmesinin önünü açmıştır. Bu çalışmanın da konusu

olan cari açıklar ile yenilenebilir enerji tüketimi ilişkisi son zamanlarda ilgi çeken ancak henüz literatürü çok geniş olmayan bir konudur. Bu çalışma da ilgili literatüre bir katkı yapmayı planlamaktadır.

Enerji ithalatı ve cari açıklar ile ilgili literatür öncesinde, yenilenebilir enerji ve büyüme ilişkisi literatürüne kısaca değinmekte fayda vardır. Yenilenebilir enerji ile büyüme arasındaki ilişkiyi analiz eden çok çalışma bulunmaktadır. Yenilenebilir enerjinin ekonomik büyümeyi teşvik ettiğini ortaya koyan birçok çalışma bulunmaktadır. Sadorsky (2009) G7 ülkeleri için, Odhiambo (2010) Afrika ülkeleri için, Pao ve Tsai (2010) BRICS ülkeleri için, Apergis ve Payne (2010a) Güney Amerika Ülkeleri için, Apergis ve Payne (2010b) 13 Avrasya ülkesi için, Apergis ve Payne (2011) 16 gelişmekte olan ekonomi için, Tang ve arkadaşları (2016) Hindistan için, Doğan ve arkadaşları (2016) OECD için, Doğan ve Öztürk (2017) Amerika için, Pramati ve arkadaşları (2017) Next 11 ülkeleri için, Khan ve arkadaşları (2020) Asean ülkeleri için, Minh ve Van (2022) Vietnam için, Gymiah ve arkadaşları (2022) Gana için destekleyici bulgular elde etmiştir. Bunun yanı sıra, yenilenebilir enerji kullanımının büyüme üzerinde önemli bir etkisinin olmadığına ilişkin çalışmalar da bulunmaktadır. Örneğin, Payne (2009) ABD için, Öztürk ve Acaravcı (2010) Bulgaristan, Arnavutluk ve Romanya için, Menegaki (2011) 27 Avrupa ülkesi için, Omri ve arkadaşları (2015) Brezilya, Finlandiya ve İsviçre için, Doğan (2016) Türkiye için, Bulut ve Muratoğlu (2018) Türkiye için, Özcan ve Öztürk (2019) 17 gelişmekte olan ülke için, Chen ve arkadaşları (2020) 103 ülke için bu yönde bulgular elde etmiştir.

Ayrıca, Maji ve arkadaşları (2019) 15 Batı Afrika ülkesinde yenilenebilir enerji kullanımının büyümeyi yavaşlattığını saptamıştır. Öcal ve Aslan (2013) Türkiye için ve Bhattacharya ve arkadaşları (2016) de 38 ülke için yaptıkları analizde özellikle Hindistan, Ukrayna, ABD ve İsrail için yenilenebilir enerjinin yüksek kurulum maliyetlerinin ekonomik büyümeyi bozduğunu ifade etmektedir.

Literatürde, ticaret dengesi ile yenilenebilir enerji kullanımını ilişkilendiren ilk çalışma Chien ve Hu'nun (2008) çalışmasıdır. 116 ülkeyi analiz eden çalışmada yenilenebilir enerjinin makroekonomik verimliliğe etkisi incelenmektedir. Analiz sonuçları, yenilenebilir enerjinin ticaret dengesi üzerinde önemli bir etkisinin olmadığına işaret etmektedir. Aissa ve arkadaşları (2014) de 11 Afrika ülkesi için yaptıkları analizde, yenilenebilir enerji tüketimi, ticaret ve çıktı arasında nedensellik olmadığını tespit etmişlerdir.

Aslani ve arkadaşları (2014) enerji kaynaklarındaki çeşitlendirmenin enerji arzı güvenliğindeki rolünü değerlendirmektedir. Finlandiya'ya ilişkin senaryolar kapsamında yenilenebilir enerji tüketimindeki artışların ithal kaynak bağımlılığını azaltacağı öngörülmektedir. Benzer şekilde Hosseinabad ve Moraga (2020), ABD Illinois eyaleti için üç farklı senaryo analizi yaparak yenilenebilir enerji kullanımının enerji bağımlılığını azaltmadaki rolünü tespit etmeye çalışmıştır. Simülasyon sonuçları, yenilenebilir enerji eylem planları ile 2025 yılına kadar 17 milyar dolar tutarında bir tasarrufun mümkün olduğuna işaret etmektedir.

Jebli ve Youssef (2015), kısa dönemde yenilenebilir enerji tüketiminden ticarete doğru tek yönlü, uzun dönemde ise çift yönlü bir nedensellik olduğunu ifade etmektedir. Vaona (2015), yirmi altı ülkeyi kapsayan panel GMM analizi yardımıyla yenilenebilir enerji üretiminin ithalatı azalttığını ifade etmektedir. Çalışmada; yenilenebilir enerjinin, fosil kaynaklı ve nükleer enerjinin dışsallıklarını azaltmanın yanı sıra, dışa bağımlılığı ve borçları da azaltarak ekonomik sürdürülebilirliğe katkı yaptığı vurgulanmaktadır.

Uysal ve arkadaşları (2015), yenilenebilir enerji tüketimi ile cari açık arasında istatistiki olarak anlamlı bir ilişki olduğunu Türkiye için doğrulamaktadır. 1980-2012 dönemi verileri, ilgili değişkenler arasında uzun dönemli bir ilişkiyi doğrulamaktadır. Ayrıca, katsayılara bakıldığında yenilenebilir enerji üretimi arttıkça, cari işlemler dengesinde iyileşme olacağı gözlenmektedir.

Karadaş ve Işık (2018), OECD ülkeleri ve Çin'i kapsayan çalışmasında yenilenebilir enerji kullanımının cari açıklar üzerinde negatif etkisi olduğunu saptamıştır. Buna karşın, enerjide dışa bağımlı ve yüksek cari işlemler açığına sahip 27 AB ülkesi ve Türkiye'yi inceleyen Gökçe ve Demirtaş (2018), yenilenebilir enerji tüketimindeki oransal artışın, cari denge üzerinde anlamlı ve pozitif bir etki yaptığına işaret etmektedir.

Uçak (2019), Kırılgan Beşli içinde net enerji ithalatçısı olan Brezilya, Hindistan ve Türkiye için cari denge, yenilenebilir enerji ve net enerji ithalatı ilişkisini analiz etmektedir. Türkiye'de enerji ithalatındaki %1'lik bir artış cari dengede %-0,27'lik bir etkiye yol açarken, Brezilya'da %-0,092 ve Hindistan'da %-0,097'lik bir etki yapmaktadır. Yenilenebilir enerji ile cari açık arasındaki ilişki sadece Brezilya için saptanabilmektedir. Yenilenebilir enerji kullanımındaki %1'lik bir artış kısa dönemde cari dengede %0,23'lük bir pozitif etki yapmaktadır. Uzun dönemde anlamlı bir ilişki yoktur.

Topçu (2022) da enerji ithalatında lider 11 ülke için yenilenebilir enerji tüketimi ve enerji ithalatının cari işlemler dengesine etkilerini incelemektedir. 1995 – 2015 döneminde en çok enerji ithal eden ülkeler; Japonya, Türkiye, Yunanistan, Kore, İspanya, Almanya, Portekiz, Şili, Slovakya, İtalya ve İsrail'dir. Uzun dönem katsayı tahminleri, yenilenebilir enerji tüketiminin cari denge üzerindeki etkisinin pozitif olduğunu göstermektedir. Ayrıca, yenilenebilir enerji tüketimi ve enerji ithalatı ile cari işlemler dengesi arasında, çift yönlü bir nedensellik ilişkisi bulunmaktadır. Bildirici ve Kayıkcı (2022) da yenilenebilir enerji üretimi ile enerjide dışa bağımlılığın azaltılarak cari hesap dengesizliklerinin azaltılabileceğini G20 ülkeleri için göstermektedir.

Arslan ve Solak (2019) yenilenebilir enerji ve ithalat ilişkisini Türkiye özelinde incelemekte ve farklı bir sonuca ulaşmaktadır. Yenilenebilir enerji tüketimindeki artış, ithalatı da artırmaktadır. Bunun sebebi ise yenilenebilir enerji için gerekli sermaye mallarının ithal edilmesidir. Ancak, Ürkmez ve Okyar (2022) enerjide %74 dışa bağımlı Türkiye için yenilenebilir enerji üretiminin enerji ithalat bağımlılığını azalttığına dikkat çekmektedir. İnancılı ve Akı'nın (2020) çalışmaları Türkiye'de enerji yatırımlarındaki %1'lik artışın enerji ithalatında %0.041 gibi kısıtlı bir azalmaya yol açabileceğini göstermektedir.

Yalçın ve Yalçın (2021), 160 ülkeyi kapsayan çalışmasında; yenilenebilir enerji ve enerji verimliliğindeki artışların, net ithal enerji payındaki bir düşüş ve cari işlemler dengesinde iyileşme ile istatistiki olarak anlamlı olduğunu saptamıştır. Yenilenebilir enerjideki artışın cari işlemler dengesini iyileştirici etkisi, göreceli olarak yüksek gelir grubunda yer alan Türkiye gibi orta derecede şehirleşmiş ülke grubunda daha belirgindir. Senaryo analizleri, 2030 yılında yenilenebilir enerji ve enerji verimliliğindeki artış ile Türkiye'nin cari işlemler açığında 21 milyar dolara varan bir düşüşün mümkün olabileceğine işaret etmektedir.

Ateş ve arkadaşları (2023) de yenilenebilir enerjinin cari işlemler üzerindeki etkilerini Türkiye için 2016 – 2022 dönemini kapsayacak şekilde incelemiştir. Net enerji ithalatı, cari işlemler dengesi ve yenilenebilir enerji üretimi arasında kısa ve uzun dönemli ilişkinin varlığının saptanmasından sonra Toda-Yamamoto nedensellik testi yapılmıştır. Test sonuçlarına göre yenilenebilir enerji üretimi ile cari işlemler dengesi ve net enerji ithalatı arasında tek yönlü ilişki bulunmaktadır. Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı, cari açığı düşürmektedir.

Carfora ve arkadaşları (2022), yenilenebilir enerji kaynakları ile ithal ikamesinin gerçekleştirilmesinin enerji bağımlılığı ve güvenliği için olumlu olacağını göstermektedir. Nitekim, enerji ihtiyaçlarını kendi yerel kaynaklarından karşılayamayan ülkeler, enerji ihtiyaçlarını ithalat ile karşılamak zorundadır. Enerji ithalatı da cari işlemler hesabını negatif etkileyecektir.

Benzer şekilde, Kukharets ve arkadaşları (2023) de 27 Avrupa ülkesinin enerji güvenliğini, yenilenebilir enerji kullanımını ve ülke kalkınmalarını dikkate alarak doğrusal olmayan regresyon analizi ile değerlendirmektedirler. Carfora ve arkadaşlarının (2022) sonuçlarıyla uyumlu bir şekilde yüksek düzeyde yenilenebilir enerji kullanımının, enerji ithalatı bağımlılığında önemli bir artış yaratmadan büyümeye imkân tanıdığı görülmektedir.

Veri Seti ve Yöntem

Çalışmada kullanılan veriler Dünya Bankası, Dünya Kalkınma Göstergeleri (World Bank, World Development Indicators) veri tabanından temin edilmiştir. Enerji ithalatına ilişkin verilerin 2014 yılına kadar var olması nedeniyle analiz dönemi 2000-2014 ile sınırlı tutulabilmektedir. Yine de toplam 123 ülkeye ait verilerin temin edilmesi sayesinde toplam gözlem sayısı oldukça yüksek bir veri seti oluşturulabilmektedir. Ülke sayısının yüksek olması sayesinde alt örneklem oluşturulabilmesi ve bu alt örneklem arasında karşılaştırma yapılabilmesi de mümkün olmuştur. Bu çalışmada OECD (Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Teşkilatı) ve OECD dışı ülkeler arasında bir karşılaştırma yapılması amaçlanmıştır. Tablo 1'de yer alan betimsel istatistiklere bakıldığında OECD dışı ülkelerin ortalama cari açıklarının OECD ülkelerine kıyasla çok daha yüksek olduğu dikkat çekmektedir. Bu bağlamda, bu iki alt örneklem görece yüksek cari açık veren ve görece az cari açık veren ülkeler olarak da ele alınabilir. Öte yandan, OECD ülkelerinde net enerji ithalatının toplam enerji kullanımı içerisindeki payı pozitif iken OECD dışı ülkelerde negatiftir. Burada, pozitif değerlerin net enerji ithalatına, negatif değerlerin ise net enerji ihracatına işaret ettiğini belirtmek gerekir. OECD dışı ülkeler

için hesaplanan en küçük değerin %-1938 olması, örneğin, Kongo Cumhuriyeti'nde 2000 yılında enerji ihracatının ülkenin net enerji kullanımının yaklaşık 19 katı olduğunu göstermektedir. Ancak aynı örneklem içinde enerjinin tamamını ithalat yoluyla tedarik eden ülkeler de bulunmaktadır. Bu gibi bir farklılaşma OECD grubu içerisinde de söz konusudur. Örneğin, Norveç enerji kullanımının yaklaşık 8 katı kadar enerji ihracatı yaparken Lüksemburg, enerji ihtiyacının tamamına yakını ithal etmektedir. Veri setinin tamamında çok sayıda negatif değer bulunması nedeniyle bir sonraki bölümde yer alan analizde değişkenlerin logaritması alınmamış olup ham değerler üzerinden ekonometrik tahminler yapılmıştır.

Tablo 1

Betimsel İstatistikler

Örneklem	Değişken	Ort.	Std. Hata	En Küçük Değer	En Büyük Değer	Gözlem	Ülke
OECD	Cari Denge (% GSYİH)	-0.794	5.799	-22.939	16.119	570	38
	Net Enerji ithalatı (% enerji kullanımı)	16.148	129.367	-843.482	98.101	570	38
	Nominal döviz kuru	131.344	401.124	0.480	2877.543	570	38
	Yenilenebilir enerji (% toplam enerji)	18.198	15.552	0.69	77.71	570	38
OECD Dışı	Cari Denge (% GSYİH)	-1.634	11.301	-91.076	48.2088	1275	85
	Net Enerji ithalatı (% enerji kullanımı)	-37.217	187.433	-1938.66	100	1275	85
	Nominal döviz kuru	572.707	2222.913	0.087	21148	1275	85
	Yenilenebilir enerji (% toplam enerji)	34.687	29.731	0	98.34	1275	85
Toplam	Cari Denge (% GSYİH)	-1.374	9.937	-91.076	48.208	1845	123
	Net Enerji ithalatı (% enerji kullanımı)	-20.730	173.333	-1938.66	100	1845	123
	Nominal döviz kuru	436.351	1872.213	0.087	21148	1845	123
	Yenilenebilir enerji (% toplam enerji)	29.593	27.266	0	98.34	1845	123

Not. Veri seti, 2000-2014 dönemini kapsamaktadır. Tabloda yer alan veriler, ham verilerin interpolasyon işlemi sonrası değerlerini göstermektedir. Dengeli bir panel veri setine sahip olabilmek için bu yol izlenmiş olup toplam değişken sayısı içerisinde cari açık değişkeni için %3,8, enerji ithalatı değişkeni için %0,4, döviz kuru değişkeni için %0,05 ve yenilenebilir enerji değişkeni için %0,2 oranında gözlem interpolasyon yöntemiyle elde edilmiştir.

Çalışmada kullanılan örneklem görece yüksek kesit boyutuna (123 toplam, 38 OECD ve 85 OECD dışı) ve görece düşük zaman boyutuna (15) sahip olması nedeniyle bir dinamik panel veri tahmincisi olan sistem-GMM (sistem genelleştirilmiş momentler yöntemi) tahmincisinden faydalanılmıştır. Bu gibi veri setlerine uygun olmasının yanı sıra bağımlı değişken ile açıklayıcı değişkenler arasındaki olası içsellik problemlerini de araç değişken kullanımına imkân tanıyarak çözebilen bu tahminci, panel veri analizlerinde sıklıkla kullanılmaktadır.

Zaman boyutunun görece yüksek, kesit boyutunun ise görece küçük olması durumlarında ($T > N$) kullanılan zaman serisi bazlı panel veri tahmincileri bu çalışmada kullanılan veri setinde de karşı karşıya kaldığımız $N > T$ durumlarında zamana bağlı değişimler net gözlenemediği için etkin çalışmamaktadır. Sistem-GMM tahmincisi tam da bu noktadan hareketle ortaya çıkmıştır. Yukarıda da ifade edilen, içsellik problemlerine

karşı dirençli olmasının yanı sıra sistem-GMM tahmincisi birimler arası otokorelasyon, sabit etkiler ve değişen varyans sorunlarına karşı da daha dirençli sonuçlar vermektedir. İlk olarak Arellano ve Bond (1991) tarafından geliştirilen fark-GMM yöntemi, Arellano ve Bover (1995) ve Blundell ve Bond (1998) tarafından ek bir varsayımla geliştirilmiştir. Buna göre, araç değişkenlerin birinci farkları sabit etkilerle korelasyon içinde değildir. Daha fazla araç değişken kullanımı da bu sayede mümkün kılınmıştır. Bunun yanı sıra fark-GMM tahmincisinde düzey değişkenler için fark değişkenler enstrüman olarak kullanılırken, sistem-GMM tahmincisinde fark değişkenler için düzey değişkenler enstrüman olarak kullanılmaktadır (Roodman, 2009). Sistem-GMM tahmincisi, basit bir şekilde aşağıdaki modeli tahmin etmektedir;

$$y_{it} = \alpha y_{i,t-1} + X'_{it}\beta + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

$$\varepsilon_{it} = \mu_i + v_{it} \quad (2)$$

$$E(\mu_i) = E(v_{it}) = E(\mu_i v_{it}) = 0 \quad (3)$$

1 numaralı denklemdaki hata terimi (ε_{it}), birbirine ortogonal olan sabit etkiler (μ_i) ve kendine özgü şoklar (v_{it}) olmak üzere iki farklı bileşenden oluşmaktadır. Bu eşitliğin her iki tarafından $y_{i,t-1}$ 'yi çıkarırsak aşağıdaki denklem elde edilecektir.

$$\Delta y_{it} = (\alpha - 1)\Delta y_{i,t-1} + \Delta X'_{it}\beta + \Delta v_{it} \quad (4)$$

Bu son denklemde ise $\Delta v_{it} = v_{it} - v_{i,t-1}$ olacaktır.

Bu çalışmada tahmin edilecek model ise şu şekilde ifade edilebilir:

$$\ln(cab)_{i,t} = \alpha_0 + \alpha_1 \ln(cab)_{i,t-1} + \alpha_2 \ln(enimp)_{i,t} + \alpha_3 \ln(exrate)_{i,t} + \alpha_4 \ln(renen)_{i,t} + \varepsilon_{it} \quad (5)$$

Burada, *cab*, *enimp*, *exrate* ve *renen* sırasıyla cari işlemler dengesi, enerji ithalatı, döviz kuru ve yenilenebilir enerji değişkenlerini temsil etmektedir. *i* ve *t* indisleri her bir değişkenin ilgili kesit ve zaman boyutlarından oluşan panel veri setine dayandığını göstermekte olup parametreleri değişkenlere ilişkin katsayıları ve ise hata terimini göstermektedir.

Ampirik Bulgular

Çalışmanın daha önceki bölümlerinde de ifade edildiği gibi, ele alınan araştırma sorusu, OECD ve OECD dışındaki ülkeler için ayrı ayrı incelenmiştir. Katsayıların yorumlanmasına geçmeden önce belirtmek gerekir ki, tahmin edilen modellerin üçü için de Hansen J-istatistiği, kullanılan araçların uygun olduğuna, AR(2) testi, ikinci derece otokorelasyon sorununun bulunmadığına işaret etmektedir. Ayrıca, modellerdeki toplam araç sayılarının da her bir grupta yer alan ülke sayısından az olması, modellerin Roodman (2009) tarafından vurgulanan araçların sayısı koşuluna uygun bir şekilde tahmin edildiğini göstermektedir. Tablo 2'de yer alan bulgulara göre enerji ithalatındaki artışlar OECD, OECD dışı ve tüm ülkelerin yer aldığı örneklemelerin tümünde cari denge üzerinde negatif bir etki göstermektedir. Enerji ithalatı, cari işlemler hesabının negatif bileşenlerinden biri olması nedeniyle bu bulgu beklentiler

ile örtüşmektedir. Katsayı büyüklüklerine bakıldığında OECD grubu ülkelerde enerji ithalatının cari denge üzerindeki negatif etkisinin, OECD dışı ülkelere kıyasla daha büyük olduğu dikkat çekmektedir. Döviz kurunun etkisine bakıldığında ise döviz kurunda meydana gelen artışların her üç grupta da cari dengeyi olumlu etkilediği gözlenmektedir. Ulusal paranın değerinin düşmesi, ihraç mallarının döviz cinsinden fiyatını düşüreceği ve ithal mallarının döviz cinsinden fiyatını artıracığı için bu durum cari dengeye olumlu yansımaktadır. Dolayısıyla, elde edilen bu bulgu da beklentiler ile uyumludur. Katsayılar kıyaslandığında ise OECD grubu ülkelerdeki olumlu etkinin OECD dışı ülkelerdeki olumlu etkiden daha büyük olduğu gözlenmektedir.

Tablo 2

Sistem-GMM Tahmin Sonuçları

	(1)	(2)	(3)
	Tüm Ülkeler	OECD	OECD Dışı
Cari denge(-1)	0.9058*** (0.036)	0.6203*** (0.061)	0.8891*** (0.038)
Enerji ithalatı	-0.0096*** (0.002)	-0.0114** (0.005)	-0.0032* (0.002)
Döviz kuru	0.0004*** (0.000)	0.0049** (0.002)	0.0002*** (0.000)
Yenilenebilir enerji	-0.1734*** (0.028)	0.1484*** (0.051)	-0.1016** (0.041)
Sabit	4.4981*** (0.934)	-2.351* (1.202)	2.484* (1.301)
Zaman kuklaları	Dahil	Dahil	Dahil
Gözlem sayısı	1722	532	1190
Ülke sayısı	123	38	85
Hansen J-testi	0.263	0.614	0.324
AR(1)	0.000	0.025	0.000
AR(2)	0.243	0.577	0.171
Kullanılan araç sayısı	31	26	30

Not. Standart hatalar parantez içinde verilmiştir. ***, ** ve * sırasıyla %1, %5 ve %10 düzeyinde istatistikî anlamlılığa işaret etmektedir.

Yenilenebilir enerjinin cari denge üzerindeki etkisi ise OECD grubu ülkelerde pozitif, OECD dışı ve tüm ülkelerin yer aldığı büyük örneklemde negatif olarak tahmin edilmiştir. Diğer bir ifadeyle, yenilenebilir enerjinin toplam enerji içerisindeki payı arttıkça OECD grubu ülkelerde cari denge artış göstermekte (iyileşmekte), OECD dışı ülkelerde ve tüm ülkelerin yer aldığı büyük örneklemde ise azalış göstermektedir (kö-

tüleşmektedir). Bunun nedeni, OECD ülkelerinin diğer örneklemde yer alan 85 ülkeye kıyasla daha yüksek gelişmişlik seviyesine sahip olması ve yenilenebilir enerji kaynaklarını kullandıkça daha az ithal enerji kullanması, daha düşük üretim maliyetlerine katlanması, ihracatta daha yüksek rekabet gücüne sahip olmasıdır. Bu ikili mekanizma sayesinde net ihracat artışı ortaya çıkabilmektedir. OECD dışı ülkeler ise OECD ülkelerine kıyasla yenilenebilir enerji altyapı yatırımlarında nispeten daha geç kalmış ve ilgili analiz döneminde henüz bu yatırımların meyvelerini almaya başlayamamıştır. Bunun yanı sıra, yenilenebilir enerji için yapılması gereken altyapı yatırımları eğer ana ülkenin teknoloji seviyesi belirli bir düzeyde değilse yoğun bir ithalat artışını da beraberinde getirmektedir. Bu durum da altyapı yatırımları süresince ülkelerin cari dengelerinde negatif bir etki ortaya çıkarmaktadır. Uygun bir planlama ile altyapı yatırımlarının tamamlanmasının ardından bu ülke grubu içinde de yenilenebilir enerjiden cari denge bakımından fayda sağlanması ilerleyen yıllarda muhtemeldir. Nitekim yenilenebilir enerji üretimi için gerekli teknolojilerin kopyalanabilmesi ve yaygın hale getirilmesi nispi olarak çok karmaşık ve zor bir süreç değildir. Siyasi otoritelerin ilgili konuda istekli olması ve kaynak yaratması ile ilgili teknolojileri üretmek ve maliyetini düşürmek mümkündür. Coğrafi olarak yenilenebilir enerji üretimi için gerekli şartlara uygun olunması, bu durumu daha da hızlandırabilecektir.

Sonuç

Enerji, endüstri devrimi ile başlayan süreçte, baş döndürücü bir hızla büyüyen bir ihtiyaç haline gelmiştir. Öyle ki, insanoglu, üzerinde yaşadığı gezegenin tüm denge-lerini alt üst etme pahasına hep daha çok enerji elde etmeye çalışmıştır. Bu durumun sürdürülemez olduğu anlaşıldığında daha temiz ve sonu olmayan bir kaynak arayışı başlamıştır. İnsanlığın bu arayışına hem kendisinin hem de dünyanın kurtarıcısı olarak güneş, rüzgâr gibi yenilenebilir enerji kaynakları cevap olmuştur.

Yenilenebilir enerji kaynakları, yerli ve sonsuz bir kaynak olarak tüm ülkeler için çok önemli bir kaynaktır. Ülkenin ihtiyaç duyduğu enerjinin temini, dışa bağımlılığın ve cari işlemler dengesinin içinde büyük bir payı olan enerji ithalatının azaltılması açısından da çok önemlidir.

Buradan hareketle, bu çalışmada yenilenebilir enerji kullanımı ve enerji ithalatının cari işlemler hesabı üzerindeki etkileri incelenmiştir. 2000 – 2014 döneminde 123 ülke için bir panel veri analizi yürütülmüştür. Elde edilen sonuçlar OECD grubu ülkelerde yenilenebilir enerji kullanımının cari işlemler dengesi üzerinde pozitif, OECD grubu dışındaki ülkelerde ise negatif bir etki yaptığını göstermektedir. OECD dışındaki ülkelerdeki negatif etki, henüz söz konusu ülkelerin toplam enerji kullanımları içinde yenilenebilir enerji kaynaklarının yeterli düzeyde olmamasıdır. Söz konusu ülkelerin hızlı bir şekilde yenilenebilir enerji kaynaklarını kullanabilmek için politikalar hazırlayarak uygulamaya geçirmeleri önem arz etmektedir. Diğer yandan, altyapı yatırım sürecini yoğun yaşayan ülkelerde yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanılabilmesi için gerekli teknolojilerin ithal edilmesi gerekliliği, cari işlemler dengesi üzerindeki negatif etkiyi daha da büyütülmektedir. Ancak, bu çalışmadaki analizin 2000’li yılların ilk on beş yılını kapsaması dolayısıyla, OECD dışı ülkelerde yenilenebilir enerji kaynaklarının cari işlemler dengesi üzerindeki pozitif etkilerini göstermemesi sürpriz değildir. Ayrıca, analiz edilen tüm ülkeler için enerji ithalatı cari işlemler dengesi üzerinde negatif etki yaparken, döviz kuru pozitif etki yapmaktadır. Bu durum da beklentiler ile örtüşmektedir.

Yenilenebilir enerji kullanımının cari denge üzerindeki etkileri, bu çalışmada her ne kadar çok sayıda ülkeyi içerecek şekilde ele alınmış olsa da veri kısıtı nedeniyle zaman boyutu 15 yıl ile sınırlı kalabilmiştir. Zaman boyutunun çok uzun olamaması nedeniyle zaman serisi bazlı panel tahmin yöntemlerinden faydalanılamamıştır. Temin edilebilecek verilerin zaman içinde birikmesiyle, ilerleyen dönemlerde yapılacak çalışmalar, kısa ve uzun dönem etkilerin ayrıştırılmasına imkan tanıyarak yenilenebilir enerji altyapı yatırımlarından kaynaklı negatif etkilerle yenilenebilir enerji kullanımından kaynaklı pozitif etkilerin sırasıyla kısa ve uzun dönemde ne denli farklılaşan etkiler yaratabildiğini ortaya koyabilecektir.

Kaynakça / References

- Aïssa, M. S. B., Jebli M. B. & Youssef S. B. (2014). Output, renewable energy consumption and trade in Africa, *Energy Policy*, 66, 11–18. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2013.11.023>.
- Apergis, N., & Payne, J. E. (2010a). Energy consumption and growth in South America: Evidence from a panel error correction model. *Energy Economics*, 32(6), 1421–1426. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2010.04.006>
- Apergis N., & Payne, J. E. (2010b). Renewable energy consumption and growth in Eurasia. *Energy Economics*, 32(6), 1392–1397. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2010.06.001>
- Apergis, N., & Payne, J. E. (2011). Renewable and non-renewable electricity consumption–growth nexus: Evidence from emerging market economies. *Applied Energy*, 88(12), 5226–5230. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2011.06.041>
- Arellano, M., & Bond, S. (1991). Some tests of specification for panel data: Monte Carlo evidence and an application to employment equations. *Review of Economic Studies*, 58(2), 277–297.
- Arslan, E., & Solak, A. (2019). Türkiye’de yenilenebilir enerji tüketiminin ithalat üzerindeki etkisi. *OPUS International Journal of Society Researches*, 10(17), 1380–1407. <https://doi.org/10.26466/opus.521269>
- Aslani, A., Helo, P., & Naaranoja, M. (2014). Role of renewable energy policies in energy dependency in Finland: System dynamics approach. *Applied Energy*, 113, 758–765. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2013.08.015>
- Ateş, M. H., Çakan, D. C., & Kurtoğlu, S. (2023). Yenilenebilir enerji ve cari işlemler dengesi analizi: ARDL sınır testi yaklaşımı. *İstanbul Nişantaşı Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, Özel Sayı (11)*, 346–365.
- 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. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2015.10.104>
- Bildirici, M., & Kayıkçı, F. (2022). Renewable energy and current account balance nexus. *Environmental Science and Pollution Research*, 29, 48759–48768. <https://doi.org/10.1007/s11356-022-19286-9>
- Blundell, R., & Bond, S. (1998). Initial conditions and moment restrictions in dynamic panel data models. *Journal of Econometrics*, 87, 115–143.
- Bulut, U., & Muratoglu, G. (2018). Renewable energy in Turkey: Great potential, low but increasing utilization, and an empirical analysis on renewable energy-growth nexus. *Energy Policy*, 123, 240–250. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2018.08.057>
- Carfora, A., Vega Pansini, R., & Scandurra, G. (2022). Energy dependence, renewable energy generation and import demand: Are EU countries resilient? *Renewable Energy*, 195, 1262–1274. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2022.06.098>

- Chen, C., Pinar, M., & Stengos, T. (2020). Renewable energy consumption and economic growth nexus: Evidence from a threshold model. *Energy Policy*, 139, 111295. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2020.111295>
- Chien, T., & Hu, J.-L. (2008). Renewable energy: An efficient mechanism to improve GDP. *Energy Policy*, 36(8), 3045–3052. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2008.04.012>
- 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. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2016.07.078>
- Doğan, E., Altinoz, B., Madaleno, M., & Taskin, D. (2020). The impact of renewable energy consumption to economic growth: A replication and extension of Inglesi-Lotz. *Energy Economics*, 90, 104866. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2020.104866>
- Doğan, E., & Öztürk, I. (2017). The influence of renewable and non-renewable energy consumption and real income on CO₂ emissions in the USA: Evidence from structural break tests. *Environmental Science and Pollution Research*, 24, 10846–10854. <https://doi.org/10.1007/s11356-017-8786-y>
- Gökçe, C., & Demirtaş, G. (2018). Cari denge açısından yenilenebilir enerjinin rolü: Avrupa Birliği ve Türkiye için panel veri analizi. *Yönetim ve Ekonomi*, 25(3), 641–654. <https://doi.org/10.18657/yonveek.452107>
- Gyimah, J., Yao, X., Tachega, M. A., Hayford, I. S., & Opoku-Mensah, E. (2022). Renewable energy consumption and economic growth: New evidence from Ghana. *Energy*, 248, 123559. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2022.123559>
- Hosseinabad, E. R., & Moraga, R. J. (2020). The evaluation of renewable energy predictive modelling in energy dependency reduction: A system dynamics approach. *Applied Management Science*, 12(1), 1–22. <https://doi.org/10.1504/IJAMS.2020.105295>
- İnançlı, S., & Akı, A. (2020). Türkiye'nin enerji ithalatı ve yenilenebilir enerji arasındaki ilişkinin ampirik olarak incelenmesi. *Econder International Academic Journal*, 4(2), 551–565. <https://doi.org/10.35342/econder.849015>
- Jebli, M. B., & Youssef, S. B. (2015). Output, renewable and non-renewable energy consumption and international trade: Evidence from a panel of 69 countries. *Renewable Energy*, 83, 799–808. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2015.04.061>
- Karadaş, H. A., & Işık, H. B. (2018). Türkiye'de yenilenebilir enerji kullanımının CİB açıkları üzerine etkisi. *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 11(61), 872–882. <http://dx.doi.org/10.17719/jisr.2018.2979>
- Khan, S. A. R., Zhang, Y., Kumar, A., Zavadskas, E., & Streimikiene, D. (2020). Measuring the impact of renewable energy, public health expenditure, logistics, and environmental performance on sustainable economic growth. *Sustainable Development*, 28(4), 833–843. <https://doi.org/10.1002/sd.2034>
- Kukharets, V., Hutsol, T., Kukharets, S., Glowacki, S., Nurek, T., & Sorokin, D. (2023). European Green Deal: The impact of the level of renewable energy source and gross domestic product per capita on energy import dependency. *Sustainability*, 15(11817). <https://doi.org/10.3390/sul51511817>
- Maji, I. K., Chindo, S., & Abdul-Rahim, A. S. (2019). Renewable energy consumption and economic growth nexus: A fresh evidence from West Africa. *Energy Reports*, 5, 384–392. <https://doi.org/10.1016/j.egyr.2019.03.005>
- 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. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2010.10.004>
- Minh, T. B. H., & Bui, V. (2022). Evaluating the relationship between renewable energy consumption and economic growth in Vietnam, 1995–2019. *Energy Reports*, 9(Supplement 1), 609–617. <https://doi.org/10.1016/j.egyr.2022.11.074>

- Odhiambo, N. M. (2010). Energy consumption, prices and economic growth in three SSA countries: A comparative study. *Energy Policy*, 38(5), 2463–2469. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2009.12.040>
- Omri, A., Mabrouk, N. B., & Sassi-Tmar, A. (2015). Modeling the causal linkages between nuclear energy, renewable energy and economic growth in developed and developing countries. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 42, 1012–1022. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2014.10.046>
- Öcal, O., & Aslan, A. (2013). Renewable energy consumption–economic growth nexus in Turkey. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 28, 494–499. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2013.08.036>
- Özcan, B., & 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. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2019.01.020>
- Öztürk, I., & Acaravci, A. (2010). The causal relationship between energy consumption and GDP in Albania, Bulgaria, Hungary and Romania: Evidence from ARDL bound testing approach. *Applied Energy*, 87(6), 1938–1943. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2009.10.010>
- Pao, H.-T., & Tsai, C.-M. (2010). CO₂ emissions, energy consumption and economic growth in BRIC countries. *Energy Policy*, 38(12), 7850–7860. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2010.08.045>
- Paramati, S. R., Sinha, A., & Dogan, E. (2017). The significance of renewable energy use for economic output and environmental protection: Evidence from the Next 11 developing economies. *Environmental Science and Pollution Research*, 24, 13546–13560. <https://doi.org/10.1007/s11356-017-8985-6>
- Payne, J. E. (2009). On the dynamics of energy consumption and output in the US. *Applied Energy*, 86(4), 575–577. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2008.07.003>
- Roodman, D. (2009). How to do xtabond2: An introduction to difference and system GMM in Stata. *The Stata Journal*, 9(1), 86–136.
- Sadorsky, P. (2009). Renewable energy consumption and income in emerging economies. *Energy Policy*, 37(10), 4021–4028. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2009.05.003>
- Tang, C. F., Tiwari, A. K., & Shahbaz, M. (2016). Dynamic inter-relationships among tourism, economic growth and energy consumption in India. *Geosystem Engineering*, 19(4), 158–169. <https://doi.org/10.1080/12269328.2016.1162113>
- Topcu, B.A. (2022). Yenilenebilir enerji tüketimi ve enerji ithalatının cari açık üzerindeki etkisi: Enerji ithalatında lider ülkeler örneği. *Akademik Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi*, 14(26), 1–15. <https://doi.org/10.20990/kilisiibfakademik.1086547>
- Uçak, S. (2019). Yenilenebilir enerji-cari denge: Kırılgan beşli örneği. *Yönetim ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 17(3), 106–122. <https://doi.org/10.11611/yead.584185>
- Ürkmez, İ., & Okyar, M. C. (2022). The effect of renewable energy on energy import dependence: An empirical analysis in Turkey. *SIYASAL: Journal of Political Sciences*, 31(2), 443–462. <https://doi.org/10.26650/siyasal.2022.31.1071416>
- Uysal, D., Yılmaz, K., & Taş, T. (2015). Enerji ithalatı ve cari açık ilişkisi: Türkiye örneği. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 3(1), 63–78. <https://doi.org/10.18506/anemon.22254>
- Vaona, A. (2015). The effect of renewable energy generation on import demand. *Renewable Energy*, 86, 354–359. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2015.07.062>
- Yalçın, H. E., & Yalçın, C. (2021). Enerji verimliliği, yenilenebilir enerji ve cari işlemler dengesi: Ekonometrik bulgular ve Türkiye için senaryo analizleri. *Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası, Working Paper No:21/29*.

Ekler

Ek 1

OECD	OECD-Dışı	
Australia	Albania	Malaysia
Austria	Algeria	Malta
Belgium	Angola	Mauritius
Canada	Argentina	Moldova
Chile	Armenia	Mongolia
Colombia	Azerbaijan	Montenegro
Costa Rica	Bangladesh	Morocco
Czechia	Belarus	Mozambique
Denmark	Benin	Myanmar
Estonia	Bolivia	Namibia
Finland	Bosnia and Herzegovina	Nepal
France	Botswana	Nicaragua
Germany	Brazil	Niger
Greece	Brunei Darussalam	Nigeria
Hungary	Bulgaria	North Macedonia
Iceland	Cambodia	Pakistan
Ireland	Cameroon	Panama
Israel	China	Paraguay
Italy	Congo, Dem. Rep.	Peru
Japan	Congo, Rep.	Philippines
Korea, Rep.	Cote d'Ivoire	Romania
Latvia	Croatia	Russian Federation
Lithuania	Cyprus	Senegal
Luxembourg	Dominican Republic	Serbia
Mexico	Ecuador	Singapore
Netherlands	Egypt, Arab Rep.	South Africa
New Zealand	El Salvador	Sri Lanka
Norway	Gabon	Sudan
Poland	Ghana	Suriname
Portugal	Guatemala	Syrian Arab Republic
Slovak Republic	Haiti	Tajikistan
Slovenia	Honduras	Tanzania
Spain	Hong Kong SAR, China	Thailand
Sweden	India	Togo
Switzerland	Indonesia	Trinidad and Tobago
Türkiye	Iraq	Tunisia
United Kingdom	Jamaica	Ukraine
United States	Jordan	Uruguay
	Kazakhstan	Venezuela, RB
	Kenya	Viet Nam
	Kyrgyz Republic	Yemen, Rep.
	Lebanon	Zambia
	Libya	

Analizde Yer Alan Ülke ve Ülke Grupları