

Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri Doğrultusunda Yenilenebilir Enerjinin Ekonomik Büyüme Üzerindeki Etkisine İlişkin Bir İnceleme: Türkiye Örneği

Elif Koçak¹

Özet

Ülkelerin ekonomik büyüme hedeflerini gerçekleştirebilmesi adına enerji kaynaklarının kullanımı büyük önem arz etmektedir. Ancak yenilenemeyen enerji kaynaklarının kullanımı ekonomik büyümeyi sağlarken diğer yandan çevre kirliliğine neden olarak ekolojik dengenin bozulmasına yol açmaktadır. Özellikle gelişmekte olan ülkeler tarafından en az maliyetle en yüksek çıktı hedeflemesi yapılmaktadır. Bu nedenle de sıklıkla fosil yakıtların tercih edildiği görülmektedir. Yenilenebilir enerji kaynakları ise sürdürülebilir enerjinin geleceği için en önemli dinamiklerden biridir. Dolayısıyla özellikle yeni sanayileşen ülkelerin yenilenebilir enerji kaynaklarına teşvik edilebilmesi açısından söz konusu bu kaynakların ekonomik büyüme üzerindeki etkisinin belirlenmesi gerekmektedir. Sera gazlarının küresel ısınmanın tetikleyicisi olduğunun anlaşılmasıyla birlikte çevre kirliliği ülkelerin gündem başlıkları arasındaki yerini almıştır. Bu doğrultuda da sürdürülebilir kalkınma hedefleri ortaya konulmuştur. Ancak sürdürülebilir kalkınma hedeflerinin birbiriyle çelişebileceğine dair görüşler de mevcuttur. Bu çalışmanın amacı 1990-2015 gözlem aralığı baz alınarak Türkiye için sürdürülebilir kalkınma hedefleri kapsamında yer alan SDG 7 ve SDG 8 arasındaki muhtemel uyum ya da çatışmayı incelemektir. Ampirik modele dahil edilen değişkenler 2015 sabit fiyatları ile dolar cinsinden kişi başına düşen gayri safi yurtiçi hasıla, yenilenebilir enerji tüketimi (toplam nihai enerji tüketiminin yüzdesi), fosil yakıt enerji tüketimi (toplamın yüzdesi), brüt sabit sermaye oluşumunun gayri safi yurtiçi hasıla yüzdesi, işgücüne katılım oranı, 15-64 yaş arası toplam nüfusun yüzdesidir. Değişkenler arasındaki ilişki ARDL sınır testi ile araştırılmıştır. Serilerin durağanlık durumu ADF birim kök testi ile incelenmiştir. Elde edilen bulgular doğrultusunda yenilenebilir enerji kullanımının ekonomik büyümeye olumlu olarak katkı sağladığı saptanmıştır. Ayrıca söz konusu hedeflerin birbiriyle uyumlu olduğu belirlenmiştir.

1 Doktor, Gaziantep Üniversitesi, esevimlioglu@outlook.com, 0000-0003-2662-6565

1.Giriş

Ekonomik büyüme ülkelerin tartışmasız en temel amaçları arasında yer almaktadır. Ekonomik büyümenin gerçekleştirilebilmesi ise üretim miktarı ile doğru orantılıdır. Bu nedenle ülkeler en az maliyetle en yüksek çıktıyı hedeflemektedir. Tüketim ihtiyaçlarını hızlı bir şekilde karşılayabilmek özellikle kitlesel üretimlerin artması sayesinde mümkün hale gelebilmiştir. Kitlesel üretimler ise teknoloji ve enerji kaynaklarının bir arada kullanımıyla mümkün olmaktadır. Bu sayede çıktı oranlarında ciddi artışlar meydana gelmekte ve ekonomik büyüme oranlarında da artış sağlanabilmektedir. Tabi ki tüm bu süreç için de enerji kullanımı büyük önem arz etmektedir. Zira enerji üretim aşamasının hem girdisi hem de çıktısı konumunda yer almaktadır (Zou vd., 2016). Özellikle küreselleşmeyle beraber artan üretim faaliyetlerine paralel olarak enerji kullanımı da artmaktadır. Bu durum ise ülkelerin enerjiye olan ihtiyacının artmasına neden olmaktadır (Jiang vd., 2023). Ortaya çıkan enerji ihtiyacının ise yenilenemeyen enerji kaynakları ile karşılanması neticesinde çevre kirliliğine yol açarak ekosisteme zarar vermekte ve küresel ısınma tehlikesi ile karşı karşıya kalınmaktadır. Ayrıca fosil yakıt rezervleri yenilenemeyen enerji kaynakları arasında yer aldığı için bir gün tükenme ihtimalini de bünyesinde barındırmaktadır (Solomon vd., 2022). Fosil yakıtların yaygın olarak kullanılmasının temel nedeni ise yenilenebilir enerji kaynaklarının yenilenemeyen enerji kaynaklarına göre daha maliyetli olmasıdır (Kabeyi ve Olanrewaju, 2022). Ülkelerin yenilenebilir enerji kaynaklarına geçmesi ise ilk olarak 1973 petrol kriziyle gündeme gelmiştir. Söz konusu bu krizle birlikte fosil yakıtların sınırsız olmadığı anlaşılmış ve söz konusu bu yakıtlara karşı temkinli yaklaşılması durumu gündeme gelmiştir. Ayrıca çevre kirliliğinin küresel boyutta bir sorun haline dönüşmesi de yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelmeyi tetikleyen bir diğer unsurdur (Basosi vd., 2020). Yenilenebilir enerji kaynakları arasında biyokütle enerji, rüzgâr enerjisi, dalga enerjisi, hidroelektrik enerji, jeotermal enerji ve güneş enerjisi gibi enerji türleri yer almaktadır (Moriarty ve Honnery vd., 2019). Çevre kirliliğindeki artışın ekonomik büyüme faaliyetlerinden dolayı kaynaklanmasından ötürü araştırmacıların da ilgisini çekmiş ve söz konusu iki unsur birbiriyle ilişkilendirilmeye başlanmıştır.

Ekonomik büyüme ile çevre kirliliği arasındaki ilişki Kuznets Eğrisi hipotezine dayanmaktadır. Kuznets Eğrisi hipotezine göre ekonomik büyüme ile gelir eşitsizliği arasında ters U şeklinde bir ilişki bulunmaktadır (Kuznets, 1955). Daha sonraları ise Kuznets Eğrisi hipotezi, Çevresel Kuznets Eğrisi (EKC) hipotezine evrilmiştir. Grossman ve Krueger (1991), Panayotou (1993) ve Şafik'e (1994) dayanan EKC hipotezine göre, ekonomik büyümenin ilk başlarında çevresel bozulma artmaktadır. Ancak ekonomik

büyümenin ilerleyen aşamalarında teknik ve yapısal etkilerin sayesinde çevre kalitesinde artış görülmektedir. Çevre kirliliğinin bölgesel olmayıp küresel bir sorun olmasının anlaşılmasıyla birlikte, sürdürülebilir bir çevre için ülkeler birtakım önlemler almaya başlamıştır. Bu önlemlerin başında sürdürülebilir kalkınma planları gelmektedir. Sürdürülebilir kalkınmanın sosyal, ekonomik ve çevresel olmak üzere üç temel konsept etrafında şekillendiği söylenilebilir. Bu konsept dahilinde sürdürülebilir kalkınma hedefleri yoksulluğu, gelir eşitsizliğini ve çevresel bozulmayı arttırmadan gerçekleştirilecek bir ekonomik büyüme modeline vurgu yapmaktadır. Ekonomik olarak mal ve hizmetin kesintisiz olarak üretilebilmesi, dış borcun korunması gibi önemli faktörleri bünyesinde barındırmaktadır. Çevresel kısmı ekonomik büyümenin sağlanırken ekolojik dengeye zarar verilmemesi ve bunun için de yenilenemeyen enerji kaynaklarından kaçınmak gerektiğini ifade etmektedir. Sosyal kısmı ise gelir eşitliği, sağlık, eğitim vs. gibi faktörleri temsil etmektedir (Harris, 2000). Ancak sosyal, ekonomik ve çevresel boyutları arasında bazı ikilemlerin bulunduğu görülmektedir. Çevre kalitesinin düşmesinde etkili olan faktörün ekonomik büyüme olduğu kabul edilmesine rağmen, ülkelerin ekonomik büyüme hedeflerinden vazgeçemedikleri görülmektedir. Bir yandan ekonomik büyüme gerçekleştirilirken diğer yandan bilinçsiz bir şekilde kullanılan fosil yakıtlar çevre kirliliğine neden olmaktadır (Destek, 2019).

Sürdürülebilir bir çevre için temiz enerji kullanımı ve ekonomik büyüme iki farklı hedefdir. Ancak bu hedeflerin çelişip çelişmeyeceği konusunda farklı görüşler mevcuttur. Sürdürülebilir kalkınma hedeflerinden birine ulaşırken diğer hedefin bozulması durumu söz konusu hedeflerden istenilen verimin alınmamasına neden olacaktır. Bu nedenle sürdürülebilir kalkınma hedefleri bağlamında SDG7 ve SDG8 arasındaki muhtemel uyum ya da çatışmanın incelenmesi önem taşımaktadır. Bu doğrultuda gelişmekte olan ve yeni sanayileşen ülkelerden biri olan Türkiye için yenilenebilir enerji kaynakları kullanımının ekonomik büyüme üzerindeki etkileri incelenecektir.

2.Literatür Özeti

Jebli ve Youssef (2015), 1980 ile 2010 yılları arasındaki dönemde 69 ülkeyi baz alarak, hem yenilenebilir hem de yenilenemeyen enerji kaynaklarından elde edilen enerji üretim-tüketim ile uluslararası ticaret arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Çalışmanın sonuçlarına göre, üretim ile ticaret arasında iki yönlü bir nedensellik olduğuna dair göstergeler içermektedir. Bu sonuçlar, ticaretteki herhangi bir değişikliğin ekonomik sonucu ve de buna bağlı olarak üretimdeki değişikliklerin de ticareti etkileyebileceğini göstermektedir. Kısa vadede GSYİH ile yeşil enerji tüketimi arasında herhangi bir bağlantı

bildirilmemiştir. Ancak değişkenler arasında uzun dönemli iki yönlü bir ilişki bulunmaktadır.

Ocal ve Aslan (2013), YEK ile GSYİH arasındaki ilişkiyi Türkiye için 1990-2010 gözlem aralığındaki verileri kullanarak gerçekleştirdiği çalışmada YEK'in GSYİH üzerinde negatif etkisi olduğunu ve ekonomik büyümeden yenilenebilir enerjiye nedensellik ilişkisi olduğu ortaya koyulmuştur.

Fang (2011), YEK tüketiminin Çin'in GSYİH'si üzerindeki etkisini incelemiştir. Regresyon teknikleri kullanılarak yapılan analizde, YEK tüketimindeki %1'lik bir artışın %0,162'lik bir GSYİH büyümesine, kırsal haneler için %0,44'e ve kentsel haneler için %0,368'e yol açtığı sonucuna ulaşmıştır. Ancak YEK payının artmasının kaçınılmaz olarak politik-ekonomik engeller doğuracağı öne sürülmüştür. Fosil yakıt kullanımının insan sağlığının bozulması, altyapı, ormanların ve balıkçılığın azalması ve iklim değişikliğiyle mücadeleyle ilişkili harcamaların artması gibi toplum için maliyetleri içeren çevresel etkilerine atfedilmektedir. Tüm dış ekonomiler dikkate alındığında bazı YEK'lerin, özellikle de rüzgâr enerjisinin, yenilenemeyen enerji kaynaklarından daha ucuz olduğunun kanıtlandığı belirtilmiştir. Siyasi engellerle ilgili olarak, koordinasyon eksikliği, destekleyici olmayan politika teşviklerinin yanı sıra coğrafi kapsam veya sağlam araştırma analiz bağlamları açısından yeterince geliştirilmemiş devlet hibeleri rapor edilmiştir.

Rafindadi ve Öztürk (2017), Almanya için 1971-2013 dönem aralığını kapsayan çalışmasında ARDL sınır testi ile Bayer-Hanck eşbütünleşme analizleri uygulayarak YEK ile GSYİH arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. Sonuçlara göre çift yönlü nedensellik saptanmış olup, YEK'in GSYİH'yi pozitif yönde etkilediği saptanmıştır.

Salim vd., (2014), 1980-2011 dönemi için OECD ülkelerine ilişkin çalışma gerçekleştirmiştir. Çalışmanın bulgularına göre hem yeşil hem de fosil enerji tüketiminin endüstriyel üretim ve ekonomik büyümeyle ilişkilendiren uzun vadeli bir ilişkiyi ortaya koymuştur. Ayrıca, kısa vadede fosil enerji tüketimi ile GSYİH büyümesi arasında çift yönlü bir ilişkinin olduğuna dair kanıtlar sunulmuştur. Bu sonuçlara göre, YEK'lerin genişletilmesi enerji güvenliği ve iklim değişikliğiyle mücadelede geçerli bir çözüm iken, fosil yakıtların kademeli olarak YEK'lerle değiştirilmesi sürdürülebilir bir enerji ekonomisini teşvik etmektedir.

Farhani (2013), 12 MENA ülkesi için 1975-2008 dönemine ait verilerle Granger Nedensellik testi yöntemini kullanarak YEK ile GSYİH arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. Söz konusu ampirik çalışmanın sonuçlarına göre YEK

ile GSYİH arasında kısa dönemde nedensellik ilişkisi saptanmışken, uzun dönemde nedensellik ilişkisi saptanamamıştır.

Apergis ve Payne (2012), 80 ülkenin verileri ile gerçekleştirmiş oldukları çalışmanın sonuçlarına göre; YEK tüketimi, yenilenemeyen enerji ve GSYİH arasında hem kısa hem de uzun vadede iki yönlü bir ilişki olduğunu ortaya koymuştur. Ayrıca yenilenebilir ve yenilenemeyen enerji türleri arasında iki yönlü kısa vadeli bir ilişki bulunduğu ve dolayısıyla enerji türleri arasında geçişin mümkün olduğu anlamına geldiği ifade edilmiştir.

Sarı ve Soytaş (2004), farklı enerji tüketiminin reel çıktı üzerinde farklı etkileri olduğunu; fosil yakıtların da kullanıldığı Türkiye’de ekonomik kalkınma açısından enerji tüketiminin neredeyse istihdam kadar önemli görüldüğü sonucuna ulaşmışlardır.

Doğan ve Akçiçek (2013), Türkiye için 1980-2013 dönem aralığı verilerini baz alarak gerçekleştirmiş oldukları çalışmalarında Granger Nedensellik testini kullanarak YEK ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Söz konusu çalışmanın sonucuna göre YEK ile GSYİH arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi saptanmıştır.

Bhattacharya vd., (2016); biyokütle, jeotermal enerji, rüzgâr enerjisi, güneş enerjisi ve hidroelektrik enerjisi dahil olmak üzere YEK’lerin ekonomik büyüme üzerindeki etkisi, üç grupta sınıflandırılan 38 ülke için incelemiştir. Elde edilen sonuçlara göre birinci grupta yer alan 24 ülke için YEK’ler ekonomik büyümeyle önemli ölçüde ilişkilidir. İkinci gruba giren ülkelerde ise enerji tüketimi ekonomik kalkınmayla negatif ilişkilidir. Üçüncü grupta yer alan diğer ülkeler için YEK tüketiminin ekonomik büyüme üzerinde herhangi bir etkisi bulunmamaktadır.

Shahbaz vd., (2015), YEK ile GSYİH arasındaki ilişkiyi 1972Q1-2011Q4 dönemine ait 3 aylık verilerini kullanarak Pakistan için incelemiştir. Çalışmanın bulgularına göre YEK ile GSYİH arasında uzun dönemli eşbütünlük ilişkisi ve çift yönlü nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir.

İnglesi-Lotz (2016), panel verileri ile gerçekleştirdiği çalışmasında YEK tüketimi, incelenen ülkelerin toplam kullanılan enerjinin YEK yüzdesi, iş gücü, araştırma ve geliştirme maliyetleri ve sermaye değişkenlerini kullanarak gerçekleştirdiği çalışmasında YEK tüketimindeki %1’lik bir artışın toplam GSYİH’yi %0,105 artırabildiğini, bir ülkenin enerji karışımında YEK’lerin payındaki %1’lik bir artışın ise toplam GSYİH’yi %0,089 artırabildiği sonucuna ulaşmıştır.

3. Model, Veri ve Yöntem

Bu çalışmada 1990-2015 gözlem aralığı baz alınarak Türkiye için yenilenebilir enerjinin ekonomik büyüme üzerindeki etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu doğrultuda 2015 sabit fiyatları ile dolar cinsinden kişi başına düşen gayri safi yurtiçi hasıla, yenilenebilir enerji tüketimi (toplam nihai enerji tüketiminin yüzdesi), fosil yakıt enerji tüketimi (toplamın yüzdesi), brüt sabit sermaye oluşumu (GSYİH'nin yüzdesi), işgücüne katılım oranı ve 15-64 yaş arası toplam nüfusun yüzdesi verileri kullanılmıştır. Veriler "World Development Indicators" veri tabanından elde edilmiş olup, oluşturulan model aşağıdaki gibidir:

$$GDP_t = \beta_0 + \beta_1 \ln R_t + \beta_2 \ln F_t + \beta_3 \ln K_t + \beta_4 \ln L_t + \beta_5 \ln P_t + \mu_t \quad (1)$$

Modelde GDP, 2015 sabit fiyatları ile dolar cinsinden kişi başına düşen gayri safi yurtiçi hasılayı; R, yenilenebilir enerji tüketimi (toplam nihai enerji tüketiminin yüzdesi); F, fosil yakıt enerji tüketimi (toplamın yüzdesi); K, brüt sabit sermaye oluşumu (GSYİH'nin yüzdesi); L, işgücüne katılım oranı; toplam (15-64 yaş arası toplam nüfusun yüzdesi); P, toplam nüfusu ve μ_t hata terimini ifade etmektedir. Ayrıca tüm değişkenler logaritmik formda kullanılmıştır. Çalışmada serilerin durağanlık durumu ADF birim kök testi ile araştırılmıştır. Değişkenler arasındaki eşbütünlük ilişkisi için ise ARDL sınır testi uygulanmıştır. Son olarak, ARDL katsayı tahmincisi ile kısa ve uzun dönem katsayı tahmini yapılmıştır.

4. Ampirik Sonuçlar

Yenilenebilir enerji kaynaklarının ekonomik büyüme üzerindeki etkilerinin incelendiği bu çalışmada ilk olarak serilerin birim kök içerip içermediğinin araştırılması gerekmektedir. Bunun için ADF birim kök testi uygulanmıştır. Tablo 1'de yer alan bulgulara göre düzey değerlerinde null hipotezin reddedilemediği ancak fark değerlerinde null hipotezinin reddedilerek serilerin birim kök içermediği görülmektedir.

Tablo 1: ADF Birim Kök Testi

Düzy Değerleri	t-istatistiği	Olasılık
lnGDP	0.492129	0.9829
lnR	-1.124920	0.6894
lnF	-1.363934	0.5832
lnK	-1.735374	0.4021
lnL	-2.259924	0.1930
lnP	3.079637	1.0000
Fark Değerleri	t-istatistiği	Olasılık
dlnGDP	-5.004876***	0.0005
dlnR	-6.403561***	0.0000
dlnF	-4.508044***	0.0017
dlnK	-5.244311***	0.0003
dlnL	-4.616845***	0.0013
dlnP	-3.435080**	0.0277

Not: ***, **, * sırasıyla %1, %5, %10 anlamlılık düzeyini göstermektedir.

Birim kök testinin ardından seriler arasında eşbütünleşme ilişkisinin varlığının sınanması gerekmektedir. Bunun için ARDL sınır testi uygulanmıştır. Tablo 2'de sunulan bulgulara göre modelin f-istatistiğinin $I(0)$ ve $I(1)$ bantlarının üzerinde olduğu görülmektedir. Bu durum ise seriler arasında bir eşbütünleşme ilişkisinin varlığını göstermektedir.

Tablo 2: ARDL Sınır Testi Sonuçları

Model	Gecikme Uzunlukları	f-istatistiği
$GDP_t = f(R_t, F_t, K_t, L_t, P_t)$	(2, 2, 2, 2, 2, 2)	11.51459
Kritik Değerler	$I(0)$	$I(1)$
%1	2.08	3
%5	2.39	3.38
%10	3.06	4.15

Not: ***, **, * sırasıyla %1, %5, %10 anlamlılık düzeyini göstermektedir.

Eşbütünleşme ilişkisinin varlığının tespit edilmesinden sonra katsayı tahmini aşamasına geçilebilmektedir. Ancak öncelikle modelin güvenilirliğinin test edilmesi gerekmektedir. Tablo 3'te yer alan sonuçlara göre modelde otokorelasyon sorunun olmadığı Breusch-Godfrey (LM) testi ile, değişen varyans sorunun olmadığı ARCH testi ile, serilerin normal dağılım koşulunu

sağladığı, Jarque-Bera (JB) testi ile ve modelde doğru fonksiyonel formun kullanıldığı Ramsey-Reset testi ile tespit edilmiştir. Ayrıca CUSUM ve CUSUMQ testleri uygulanarak modelde parametrelerin istikrarlı oldukları teşhis edilmiştir.

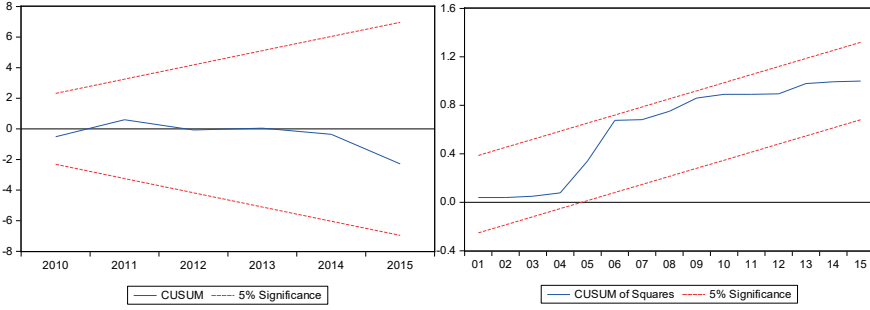
Tablo 3: ARDL Kısa ve Uzun Dönem Katsayı Tahmin Sonuçları

Bağımlı Değişken: GDP

Kısa Dönem	Katsayı	Olasılık
R	-0.022349	0.7187
F	-0.763949	0.1330
K	0.392491***	0.0000
L	-0.465380***	0.0006
P	-3.033660***	0.0058
ECT(-1)	-1.374413***	0.0000
Uzun Dönem		
R	0.764624***	0.0045
F	5.849592***	0.0029
K	0.583310***	0.0000
L	0.514142***	0.0073
P	1.748315***	0.0000
Varsayım Testleri		
ARCH	1.259327	0.3065
JB	3.076118	0.214798
LM	5.164825	0.3217
RAMSEY	0.815597	0.4518
CUSUM	İstikrarlı	İstikrarlı
CUSUMQ	İstikrarlı	İstikrarlı

Not: ***, **, * sırasıyla %1, %5, %10 anlamlılık düzeyini göstermektedir.

Grafik 1: CUSUM ve CUSUMQ Testleri



Tablo 3'te yer alan sonuçlar doğrultusunda kısa dönemde YEK'in GSYİH'ye anlamlı bir katkısı olmazken, uzun dönemde beklenildiği üzere GSYİH'yi artırdığı görülmektedir. Bu bulgu biyoenerji, rüzgâr enerjisi, hidroelektrik enerji, jeotermal enerji ve güneş enerjisi gibi yenilenebilir enerji kaynakları kullanımının ekonomik büyüme üzerindeki olumlu etkisinin kanıtıdır. Benzer şekilde fosil yakıtların kısa dönemde GSYİH'ye anlamlı bir katkısı bulunmazken, uzun dönemde GSYİH'yi artırdığı saptanmıştır. Bu durum üretim esnasında halen fosil yakıtların önemli bir yer tuttuğuna işaret etmektedir. Petrol, doğalgaz ve kömür gibi yenilenemeyen enerji kaynakları ekonomik büyümenin itici güçleri arasında yer almaktadır. Bu nedenle özellikle yeni sanayileşen ülkelerde CO2 salınımı kaçınılmaz olmaktadır. Sermayenin her iki dönemde de beklenildiği üzere GSYİH'yi artırdığı tespit edilmiştir. Emegın kısa dönemde GSYİH'ye anlamlı bir katkısı olmazken, uzun dönemde GSYİH'yi artırmaktadır. Bu bulgu 15-64 yaş arası çalışan nüfusun ekonomik büyüme için önemli bir faktör olduğunun kanıtıdır. Nüfus artışının kısa dönemde GSYİH üzerinde olumsuz etkisi mevcutken, uzun dönemde GSYİH'ye olumlu etkisinin olduğu görülmektedir. Bu bulgu gençlerin üretken hale gelip ekonomiye katkı sağladığına işaret etmektedir. Son olarak, beklenildiği gibi hata düzeltme katsayısının negatif ve istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir.

5.Sonuç

Bu çalışmada sürdürülebilir kalkınma hedefleri arasında yer alan SDG 7 ve SDG 8 arasındaki muhtemel uyum ya da çatışmanın incelenmesi amaçlanmıştır. Bu doğrultuda Türkiye için 1990-2015 dönem aralığı baz alınarak yenilenebilir enerjinin ekonomik büyüme üzerindeki etkisi incelenmiştir. Oluşturulan ampirik model için 2015 sabit fiyatları ile dolar cinsinden kişi başına düşen gayri safi yurtiçi hasıla, yenilenebilir

enerji tüketimi (toplam nihai enerji tüketiminin yüzdesi), fosil yakıt enerji tüketimi (toplamın yüzdesi), brüt sabit sermaye oluşumu (GSYİH'nin yüzdesi), işgücüne katılım oranı, 15-64 yaş arası toplam nüfusun yüzdesi verileri kullanılmıştır. Değişkenler arasındaki ilişki ise ARDL sınır testi ile araştırılmıştır.

Elde edilen bulgulara göre yenilenebilir enerji kaynakları kullanımının ekonomik büyümeyi artırdığı görülmektedir. Bu bulgu fosil yakıtların ikamesi olan yenilenebilir enerji kaynakları kullanımının teşvik edilmesi açısından önem taşımaktadır. Böylece bir yandan ekonomik büyüme sağlanırken diğer yandan çevresel kirliliğin önüne geçilmiş olacaktır. Sürdürülebilir bir çevrenin devamlılığı için söz konusu temiz enerji kaynaklarının kullanımı olmazsa olmaz unsurlar arasında yer almaktadır. Benzer şekilde fosil yakıtlarında ekonomik büyümeye olumlu katkısının olduğu saptanmıştır. Gerek temiz enerji kaynaklarının kullanımı gerekse kirlenici kaynakların kullanımı ekonomik büyüme üzerinde olumlu etkilere sahiptir. Bu bağlamda her iki kaynak türünün de ekonomik büyümenin itici güçleri arasında yer aldığı söylenilebilir. Ancak fosil yakıtların ekonomik büyümeyi sağlamasının yanı sıra çevre üzerine olan zararları göz önüne alındığında, mutlak suretle söz konusu büyümenin temiz enerji kaynakları ile gerçekleştirilmesi gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Ayrıca beklenildiği üzere emek, sermaye ve nüfus artışının da ekonomik büyümeyi artırdığı sonucuna ulaşılmıştır.

Tüm bu bulgular değerlendirildiğinde SDG 7 ve SDG 8 hedefleri arasında uyumsuzluk olmadığı görülmektedir. Ekonomik büyümenin itici güçleri arasında yer alan fosil yakıtların yenilenebilir enerjiler ile ikame edilebilmesinden ötürü hem temiz bir çevre hem de ekonomik büyümenin sağlanması adına yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının yaygınlaştırılması önerilmektedir. Bunun için yenilenebilir enerji teknolojilerinin ve yatırımlarının geliştirilmesine yönelik politikalar ve diğer mali yardımlar yapılabilir. Aynı zamanda sübvansiyonlar ve vergi indirimleri gibi desteklerle yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı teşvik edilmelidir. Yenilenebilir enerji kaynaklarının yaygınlaştırılması sadece ekonomik büyümeyi sağlamakla kalmayarak aynı zamanda çevresel bozulmanın da önüne geçecektir. Ayrıca özellikle yeni sanayileşen ülkelere gelişmiş ülkelerle rekabet edebilme avantajı sağlayabilecektir.

Kaynakça

- Apergis, N., & Payne, J. E. (2012). Renewable and non-renewable energy consumption-growth nexus: Evidence from a panel error correction model. *Energy economics*, 34(3), 733-738.
- Basosi, D. (2020). Lost in transition. The world's energy past, present and future at the 1981 United Nations Conference on New and Renewable Sources of Energy. *Journal of Energy History*, 4, 1-21.
- 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.
- Destek, M. (2019). Türkiye'de gelir dağılımının çevre kirliliği üzerindeki etkileri üzerine bir inceleme. *Gaziantep University Journal of Social Sciences*, 18(4), 1477-1488.
- Doğan, B., & Akçiçek, Ö. (2013). On the causal relationship between economic growth and renewable energy consumption: the case of Turkey. *International Journal of Science and Research*, 2768-2777.
- Fang, Y. (2011). Economic welfare impacts from renewable energy consumption: The China experience. *Renewable and sustainable energy Reviews*, 15(9), 5120-5128.
- Farhani, S. (2013). Renewable energy consumption, economic growth and CO2 emissions: Evidence from selected MENA countries. *Energy Economics Letters*, 1(2), 24-41.
- Grossman, G. M., & Krueger, A. B. (1991). Environmental impacts of a North American free trade agreement.
- Harris, J. M. (2000). Basic principles of sustainable development. *Dimensions of Sustainable Development*, 21-41.
- Inglesi-Lotz, R. (2016). The impact of renewable energy consumption to economic growth: A panel data application. *Energy economics*, 53, 58-63.
- 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.
- Jiang, J., Zhu, S., Gao, S., Aslam, B., & Wang, W. (2023). Impact of energy and industrial structure on environmental quality and urbanization: evidence from a panel of BRICS countries. *Environmental Science and Pollution Research*, 1-18.
- Kabeyi, M. J. B., & Olanrewaju, O. A. (2022). Sustainable energy transition for renewable and low carbon grid electricity generation and supply
- Kuznets, S. (1955) 'Economic Growth and Income Inequality', *The American Economic Review*, Vol. 45, No. 1, pp.1-28.

- Moriarty, P., & Honnery, D. (2019). Global renewable energy resources and use in 2050. In *Managing global warming* (pp. 221-235). Academic Press.
- Ocal, O., & Aslan, A. (2013). Renewable energy consumption–economic growth nexus in Turkey. *Renewable and sustainable energy reviews*, 28, 494-499.
- Panayotou, T. (1993). *Empirical tests and policy analysis of environmental degradation at different stages of economic development* (No. 992927783402676). International Labour Organization.
- Rafindadi, A. A., & Ozturk, I. (2017). Impacts of renewable energy consumption on the German economic growth: Evidence from combined cointegration test. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 75, 1130-1141.
- Salim, R. A., Hassan, K., & Shafiei, S. (2014). Renewable and non-renewable energy consumption and economic activities: Further evidence from OECD countries. *Energy economics*, 44, 350-360.
- Sari, R., & Soytas, U. (2004). Disaggregate energy consumption, employment and income in Turkey. *Energy economics*, 26(3), 335-344.
- Shafik, N., & Bandyopadhyay, S. (1992). *Economic growth and environmental quality: time-series and cross-country evidence* (Vol. 904). World Bank Publications.
- Shahbaz, M., Loganathan, N., Zeshan, M., & Zaman, K. (2015). Does renewable energy consumption add in economic growth? An application of auto-regressive distributed lag model in Pakistan. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 44, 576-585.
- Solomon, C. G., Salas, R. N., Malina, D., Sacks, C. A., Hardin, C. C., Prewitt, E., & Rubin, E. J. (2022). Fossil-fuel pollution and climate change—a new NEJM group series. *New England Journal of Medicine*, 386(24), 2328-2329.
- Zou, C., Zhao, Q., Zhang, G., & Xiong, B. (2016). Energy revolution: From a fossil energy era to a new energy era. *Natural Gas Industry B*, 3(1), 1-11.