

Ekonomik Özgürlüklerin Yenilenebilir Enerji Üzerindeki Etkisinin Panel Veri Yöntemi ile İncelenmesi

Özer Özçelik^a, Hüseyin Önder^b

^aKutahya Dumlupınar University,Türkiye, ozer.ozcelik@dpu.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0001-9164-5020>

^bKutahya Dumlupınar University,Türkiye, huseyin.onder@dpu.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0002-3779-1067>

ARTICLE INFO

Research Article

2023, Vol. 5(4), 214-234

e-ISSN 2667-5927

Article History:

Received: 29.09.2023

Revised: 09.10.2023

Accepted: 09.10.2023

Available Online: 20.10.2023

JEL Code: Q20, C23, O44

Keywords: economic freedoms, renewable energy, panel data

Anahtar Kelimeler: ekonomik özgürlükler, yenilenebilir enerji, panel veri

Examining the Effect of Economic Freedoms on Renewable Energy Using Panel Data Method

Abstract

The efforts of developing countries to achieve development and the efforts of developed countries to maintain their welfare levels are constantly increasing the demand for energy due to the growing population. The pressure to meet this increasing energy demand from renewable energy sources is also increasing due to environmental issues. However, on a global scale, the desired level of renewable energy has not yet been reached. In recent years, there has been a growing trend in academic research on this topic. Various studies have examined the factors that influence renewable energy determinants. One of the goals of this study is to examine the economic freedoms that affect the share of renewable energy in total energy consumption. The study used data from 146 countries for the years 2010-2019. The panel data analysis conducted in the study found that labor and monetary freedoms increase the share of renewable energy in total energy consumption, while freedoms in the investment and finance sector decrease it. Therefore, it is considered that the government can address the inverse effect in the investment and finance sector with incentives and guarantees.

Ekonomik Özgürlüklerin Yenilenebilir Enerji Üzerindeki Etkisinin Panel Veri Yöntemi ile İncelenmesi

Öz

Gelişmekte olan ülkelerin kalkınma, gelişmiş ülkelerin refah seviyesini koruma çabaları ile artan nüfus enerji talebini sürekli arttırmaktadır. Artan bu enerji talebinin de çevresel sorunlar nedeni ile yenilenebilir enerji kaynaklarından karşılanma baskısı artmaktadır. Fakat yenilenebilir enerji alanında küresel çapta hala istenilen düzeye erişilememiştir. Akademik alanda da bu konuya yönelik çalışmalar son yıllarda artma eğilimindedir. Yenilenebilir enerjinin belirleyicileri üzerinde etkili olan faktörlerin incelendiği çeşitli çalışmalar bulunmaktadır. Toplam enerji tüketiminde, yenilenebilir enerjinin payı üzerinde etkili olan ekonomik özgürlüklerin incelenmesi bu çalışmanın amacını oluşturmaktadır. Çalışmada 146 ülkenin 2010-2019 yıllarına ilişkin verileri kullanılmıştır. Yapılan panel veri analizi sonucunda emek ve parasal özgürlüklerin, yenilenebilir enerjinin toplam enerji tüketimi içerisindeki payını arttırdığı, yatırım ve finansa alanındaki özgürlüklerin ise azalttığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu nedenle devletin teşvik ve garantiler ile yatırım ile finansa alanındaki ters yönlü etkiyi düzeltebileceği değerlendirilmiştir.

To cite this document: Ozcelik, O & Onder, H. (2023). Examining the Effect of Economic Freedoms on Renewable Energy Using Panel Data Method. BILTURK, The Journal of Economics and Related Studies, 5(4), 214-234. doi: 10.47103/bilturk.1368613.

1. Giriş

Dünya genelinde sanayileşme, teknolojik ilerlemeler, nüfus ve tüketim harcamalarının artması gibi faktörler nedeniyle enerji talebi her yıl yaklaşık %4-5 oranında artmaktadır. Bu artan talep, genellikle düşük maliyetli ve kolayca erişilebilir olan yenilenemeyen enerji kaynaklarından karşılanmaktadır. Özellikle petrol, doğalgaz ve kömür gibi yüksek hidrokarbon içeren fosil yakıtların kullanımı, atmosfere karbondioksit ve diğer sera gazlarının salınmasına neden olmaktadır. Bu durum, çevre kirliliği ve küresel ısınmanın hızlanmasına yol açmaktadır. Böylece biyolojik çeşitlilik azalmakta, tarımsal üretimde sorunlar ortaya çıkmakta, iklim değişiklikleri ve erozyon gibi sorunlar kaçınılmaz hale gelmektedir.

Fosil yakıtların avantajları ve maliyetleri üzerine yapılan araştırmalar, bu yakıtların ekonomi üzerindeki etkilerini enerji arz güvenliği, dış ticaret dengesi ve istihdam gibi üç temel kategoriye ayırmaktadır. Bir ülkenin enerji kaynaklarının sahipleri tarafından kısıtlanması, azaltılması veya fiyatlarının artırılması, o ülkenin ekonomisi için telafi edilemez zararlara neden olabilir. Bu nedenle, enerji arz güvenliği risklerini azaltmak isteyen birçok ülke, enerji kaynaklarını çeşitlendirmekte ve yerel kaynakları en üst düzeyde kullanmaya çalışmaktadır. Benzer şekilde, dış ticaret dengesi de olumsuz etkilenmektedir. Belirli ülkelerin kontrolündeki petrol ve doğal gaz fiyatlarının yükselmesi, bu kaynakları ithal eden ülkelerin üretim ve milli gelirlerine zarar verirken, ithal edilen kaynaklardan kaynaklanan dış ticaret açığının artmasına neden olmaktadır. Bu gibi durumlar, enerji kaynaklarının sürdürülebilir bir şekilde yönetilmesinin ve enerji arzının istikrarının ekonomik büyüme ve ticaret açığı kontrolü açısından ne kadar önemli olduğunu göstermektedir. Ülkeler, bu zorlukları aşmak için enerji kaynaklarını çeşitlendirmeye ve enerji verimliliğini artırmaya yönelik politikalar geliştirmektedirler. Bu şekilde, enerji teminindeki güvenlik riskleri azaltılabilir ve ekonomiler daha istikrarlı bir temel üzerine inşa edilebilir. Bu riskleri azaltmada ülkelerin ekonomik özgürlükleri de büyük önem arz etmektedir.

Ekonomik özgürlük, bireylerin ekonomik faaliyetlerini özgürce yürütebilme ve gelirlerini serbestçe kullanabilme hakkını ifade eder. Ekonomik özgürlüğün temel unsurları kişisel seçim, gönüllü takas, rekabet özgürlüğü ve mülkiyet haklarını içerir. Ekonomik özgürlüğün ölçümü, bir dizi gösterge ve endeks kullanılarak gerçekleştirir. Önde gelen ölçüm araçları arasında Fraser Enstitüsü Ekonomik Özgürlük Endeksi ve Heritage Vakfı Ekonomik Özgürlük Endeksi bulunmaktadır. Bu endeksler, ülkelerin ekonomik özgürlük düzeylerini sıralamak ve karşılaştırmak için kullanılır. Ekonomik özgürlüğün yüksek olduğu ülkeler, genellikle daha yüksek yaşam standartlarına ve ekonomik refaha sahiptir. Ayrıca, ekonomik özgürlüğün artırılması, ekonomik büyümeyi teşvik edebilir ve genel refahı artırabilir. Ancak, 2023 Ekonomik Özgürlük Endeksi'ne göre küresel olarak ekonomik özgürlükte bir düşüş gözlemlenmektedir. Bu düşüşün nedenleri arasında artan bütçe açıkları, kamu borçları ve düzenleyici

ortamın kötüleşmesi gibi faktörler bulunmaktadır. Bu çalışmada ekonomik özgürlüklerin yenilenebilir enerji üzerindeki etkisi 146 ülke için 2010-2019 yılları veri alınarak panel veri analizi yöntemi ile incelenmiştir.

2.Yenilenebilir Enerji Kaynakları

Teknolojik gelişmeler, sanayileşme ve dünya nüfusundaki artış, enerji talebini hızla artırmaktadır. Enerji, üretimin temel bir bileşeni olarak kabul edilmektedir ve toplumların refah seviyelerini yükseltmek için gereklidir. Günlük yaşamın hemen hemen her alanında kullanılmaktadır. Enerji, iş yapma yeteneği olarak tanımlanabilir ve farklı türlerde bulunur; bu türler mekanik (potansiyel ve kinetik), ısı, elektrik, kimyasal ve nükleer enerji gibi çeşitli şekillerde mevcuttur. Ayrıca, uygun yöntemlerle bir türden diğerine dönüştürülebilir ve farklı sınıflandırmalara tabi tutulabilir.

Enerjinin doğal hali, herhangi bir değişim veya dönüşüme uğramadan bulunduğu şekilde birincil (primer) enerji olarak kabul edilir. Birincil enerji kaynakları arasında petrol, kömür, doğal gaz, nükleer enerji, hidrolik enerji, biyokütle, dalga-gelgit enerjisi, güneş enerjisi ve rüzgâr enerjisi gibi kaynaklar yer alır. Bu kaynakların işlenmesi veya dönüştürülmesi sonucu elde edilen enerji ise ikincil (sekonder) enerji olarak adlandırılır. Bu kategoriye elektrik, benzin, mazot, motorin, kok kömürü, ikincil kömür, petrokok, hava gazı ve sıvılaştırılmış petrol gazı (LPG) gibi enerji türleri dâhildir. Günümüzde yaygın olarak kullanılan başka bir sınıflandırma yöntemi, enerji kaynaklarının kullanım sonucunda tükenme veya yenilenebilirlik özelliklerine göre yapılan sınıflandırmadır. Bu sınıflandırmaya göre, doğal döngüler içinde kendiliğinden yenilenebilen, kullanıldıkça azalmayan ve tükenmeyen enerji kaynaklarına “yenilenebilir enerji kaynakları” denirken, bir kez kullanıldığında kendini yenileyemeyen enerji kaynakları “yenilenemez enerji kaynakları” olarak adlandırılır. Yenilenemez enerji kaynakları, fosil kaynaklar (kömür, petrol, doğal gaz) ve çekirdek kaynaklar (uranyum, toryum) olmak üzere iki ana kategoriye ayrılabilir (Koç & Kaya, 2015:37).

Yenilenebilir enerji başlangıçta, doğrudan veya dolaylı olarak güneş enerjisinden türetilen herhangi bir enerji kaynağı olarak tanımlanabilir. Ancak en geniş anlamda, bugün kullandığımız neredeyse tüm enerjiler, fosil yakıtlar dâhil, bir tür güneş enerjisi olarak kabul edilebilir. Odun, petrol, gaz ve kömür gibi en tanıdık enerji formları, doğal süreçler tarafından toplanan, depolanan ve dönüştürülen güneş enerjisinin somut formlarıdır. Özellikle CO₂ gibi sera gazlarının emisyonları nedeniyle iklim değişikliği, depolanan güneş enerjisinin kullanılabilir enerji formlarına (ısı, elektrik, yakıtlar, kimyasallar) dönüştürülmesi sırasında oluştuğunda bir sorun haline gelir. Kömür, petrol ve doğal gaz için oluşum ve kullanım arasındaki süre oranı yaklaşık olarak bir milyon birimdedir. Yani dünya, doğal süreçlerin bir milyon yıl boyunca oluşturduğu şeyi çok daha sınırlı bir zaman diliminde kullanır. Bu depolanan formlar arasında sadece biyokütle, insan yaşam süresinin içinde olan yıllar veya on yılların zaman oranına sahiptir. Bu tanımına göre yenilenebilir enerji,

insan yaşam süresinden daha uzun zaman dilimlerinde mevcut ve yenilenebilir olan güneş enerjisi formları olarak tanımlanabilir (Sathaye & Meyers, 2005:134-135).

Yenilenebilir enerji kaynakları genellikle dünya ekosisteminde güneşin ışıması ve dünyanın jeotermal enerjisi gibi enerji akışlarına dayanır. Yenilenebilir enerji kaynaklarını aşağıdaki gibi sıralamak mümkündür (Turkenburg vd., 2000:221):

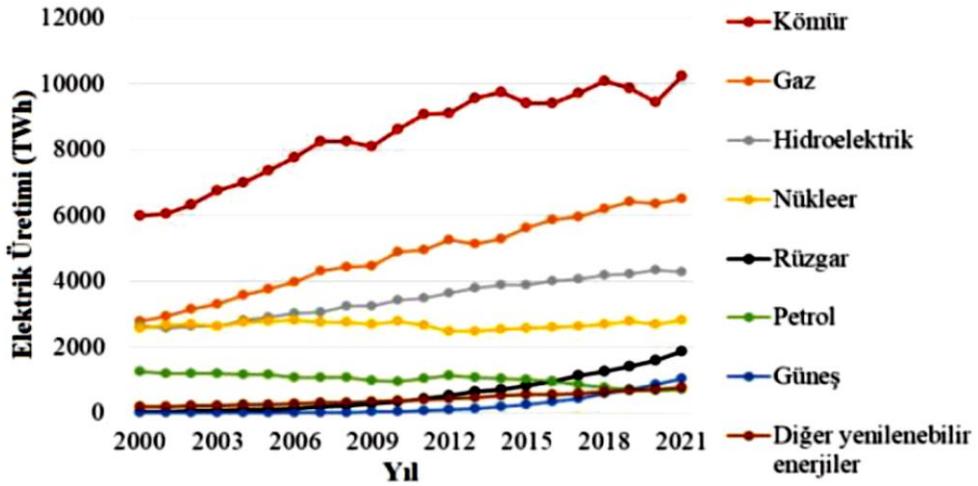
- ✓ Biyokütle enerjisi (güneş radyasyonu ile desteklenen bitki büyümesi).
- ✓ Rüzgâr enerjisi (güneş enerjisi tarafından tahrik edilen hava kütlelerinin hareketi).
- ✓ Güneş enerjisinin doğrudan kullanımı (ısıtma ve elektrik üretimi için).
- ✓ Hidroelektrik enerji.
- ✓ Deniz enerjisi (dalga enerjisi, deniz akım enerjisi ve gelgit barajlarından enerji gibi).
- ✓ Jeotermal enerji (dünyanın doğal ısınma akışıyla kayalarda depolanan ısıdan gelir).

Yenilenebilir enerji kaynakları, fosil yakıtların yerine kullanıldığında sera gazı emisyonlarını önemli ölçüde azaltırlar. Yenilenebilir enerjiler doğal olarak çevremizdeki enerji akışlarından elde edildiği için sürdürülebilir olmalıdır. Yenilenebilir enerjinin sürdürülebilir olması için sınırsız olması ve çevresel malların ve hizmetlerin zarar vermeyen bir şekilde sağlanması gerekmektedir. Örneğin, sürdürülebilir bir biyoyakıt, net CO₂ emisyonlarını artırmamalı, gıda güvenliğini olumsuz etkilememeli ve biyoçeşitliliği tehdit etmemelidir (Majida, L. H., Majid, H. H. & Hussein, H. F. 2018:24).

Çevreye zarar vermemeleri, enerji dışı bağımlılığını azaltmaları ve istihdamı artırmaları gibi nedenlerle yenilenebilir enerji kaynakları, enerji sektöründe önemli bir rol oynamaktadır. Yenilenebilir enerji kaynaklarının sağladığı bu avantajlar sayesinde, hem ülkemizde hem de dünya genelinde yenilenebilir enerji kaynaklarının potansiyelinin belirlenmesi son derece önemlidir.

Şekil 1, farklı enerji kaynaklarından kaynaklanan elektrik üretim miktarlarını göstermektedir. Bu grafikte, biyokütle, atık, jeotermal, dalga ve gelgit enerjilerini içeren diğer yenilenebilir enerji kaynakları veri seti yer almaktadır. Kömür kaynaklı elektrik üretimi genel olarak artmış gibi görünmektedir. Ancak 2018'den sonra kömürle ilgili elektrik üretimi 2020'ye kadar bir azalma yaşamış, ardından 2021'de yeniden yükselmiştir. Bu nedenle günümüzde, dünya genelinde elektrik üretimi için en yaygın kullanılan birincil enerji kaynağı hala kömürdür ve 2021'de 10244 TWh ile en yüksek seviyeye ulaşmıştır. Elektrik üretiminde ikinci en büyük pay gaz kaynağına aittir ve gazdan elektrik üretimi sürekli artmaktadır. Nükleer ve petrolden kaynaklanan elektrik üretiminde 2000'li yıllar boyunca belirgin bir değişiklik gözlenmemiştir.

Şekil 1. Farklı enerji kaynaklarından elde edilen elektrik üretim miktarları (2000-2021)



Kaynak: Özbektaş, Şenel & Sungur, 2023: 324.

Şekil 1'deki yenilenebilir enerji kaynaklarına gelince, 2010 yılı öncesinde rüzgâr ve güneş enerjisi elektrik üretiminde diğer yenilenebilir enerji kaynaklarından daha düşük bir paya sahip olsa da, 2021 itibarıyla hidrolik enerji hariç en fazla elektrik üretimi gerçekleşen yenilenebilir enerji kaynakları rüzgâr ve güneştir. Rüzgârdan elde edilen elektrik enerjisi 2000'li yılların başından itibaren sürekli bir artış göstermektedir. Güneş enerjisi ise 2009 yılına kadar belirgin bir elektrik üretimi sağlamamış, ancak son yıllarda artış göstermiştir. Hidrolik enerji ise hala elektrik üretimi için en yaygın kullanılan yenilenebilir enerji kaynağıdır. 2050 yılına kadar net sıfır emisyon hedefine ulaşmak için dünya genelinde yıllık temiz enerji yatırımının 2030 yılına kadar üç katından fazla artması beklenilmekte ve bunun yaklaşık olarak 4 trilyon dolarlık bir yatırım gerektireceği tahmin edilmektedir (Özbektaş, Şenel & Sungur, 2023: 324).

Yıllar geçtikçe, dünya genelinde yenilenebilir enerji kullanımının hızla arttığı gözlenmektedir. Ancak bu artış, nihai enerji tüketimi içindeki payının hala tatmin edici düzeylere ulaşmadığı gerçeğini yansıtmaktadır. Bu durumun temel nedenlerini ele alınacak olursa (Karagöl & Kavaz, 2017:9-10):

- ✓ *Gelişmiş Ülkelerde:* Gelişmiş ülkelerde enerji talebi yavaş bir hızda artmakta ve mevcut enerji altyapısı ile enerji tüketim alışkanlıklarının değiştirilmesi zaman almaktadır. Bu ülkelerde yenilenebilir enerjinin benimsenmesi ve yaygınlaştırılması süreci daha uzun bir zaman dilimi gerektirebilir.
- ✓ *Gelişmekte Olan Ülkelerde:* Gelişmekte olan ülkelerde ise enerji talebi hızla artmakta ve fosil yakıtlar hala bu talebi karşılamak için önemli bir role sahiptir. Ayrıca, şu anki koşullarda yenilenebilir enerji kaynakları ile elde

edilen enerjinin fiyat açısından fosil yakıtlarla rekabet edebilmesi zor bir durumdur.

Bu nedenle, yenilenebilir enerjinin toplam enerji tüketimi içindeki payının artması zaman alabilir. Ancak dünya genelindeki ülkeler, yenilenebilir enerji kullanımını teşvik etmek ve bu alandaki teknolojileri geliştirmek için hükümet politikaları uygulamaktadır. Bu, yenilenebilir enerjinin daha yaygın hale gelmesi için önemli bir adımdır.

3. Ekonomik Özgürlükler ve Ekonomik Özgürlük Endeksi

Özgürlük, bireyin diğer insanlara zarar vermeden istediği eylemi gerçekleştirebilme yetisini ifade eder. Bu kavram, üç temel şartı içerir. İlk olarak, bireye dışarıdan herhangi bir baskı veya zorlama uygulanmamalıdır. İkincisi, birey, diğer insanların isteklerine bağımlı olmadan kendi iradesiyle hareket etmelidir. Son olarak, birey istediği şeyleri istediği şekilde gerçekleştirebilmelidir. Literatürde, özgürlükler genellikle siyasal, sosyal ve ekonomik özgürlükler olmak üzere üç kategoriye ayrılır. Siyasal özgürlükler, bireylerin hükümetlerini seçme, yasama süreçlerine katılma ve yönetimin denetimine katılma hakkını içerir. Sosyal özgürlükler, barınma, sağlık, eğitim, işçi hakları, istihdam, eşit ücret, doğum izni, sosyal güvenlik, yoksulluk ve ayrımcılığa karşı koruma gibi temel insan haklarını kapsar. Ekonomik özgürlükler ise bireylerin ekonomik faaliyetlerini özgürce yürütebilme ve elde ettikleri geliri serbestçe kullanabilme hakkını ifade eder (Yay ve Ezanoğlu, 2023: 1336).

O'Driscoll, Feulner & O'Grady (2003) tarafından tanımlanan ekonomik özgürlük, bireylerin istedikleri gibi çalışma, üretme, harcama ve yatırım yapma özgürlüğüdür. Bu sayede devlet tarafından güvenlikleri ve korunmaları sağlanırken, aynı zamanda ekonomik aktörlerin haklarını ihlal etmemeye söz verilir. Özgür bir toplumda, devletin rolü mülkiyeti korumak ve sözleşmeleri uygulamakla sınırlıdır. Ekonomik olarak özgür bir ülkede, işgücünün, sermayenin ve malların engelsiz bir şekilde akmasına izin verilir, savunma ve özgürlüğün korunması dışında zorlama ve sınırlamalardan kaçınılır.

Kapsamlı bir tanıma göre, ekonomik özgürlük, devlet müdahalesinin olmadığı bir ortamda mal ve hizmetlerin değişim işlemlerinin gerçekleştiği bir durumu ifade eder. Bu özgürlük, hem ulusal hem de uluslararası düzeyde mal ve hizmet ticaretinin gönüllülük temelinde gerçekleştiği bir ortamı içerir. Ayrıca, bireylerin ekonomik tercihlerini yapma ve mülkiyet haklarını güvence altına alma konusunda devletin sağladığı bir korumayı içerir. Bu bağlamda, ekonomik özgürlük, bireylerin ekonomik faaliyetlerinde asgari devlet müdahalesiyle kendi kararlarını verme ve mülkiyetlerini koruma yeteneğini ifade eder (Güney, 2017:1110).

Ekonomik özgürlüğün temel unsurları kişisel seçim, gönüllü takas, rekabet özgürlüğü ve kişilerin ve mülklerinin korunmasıdır. Ekonomik özgürlük, bireylerin seçimleri, mal ve hizmetlerin ne ve nasıl üretileceğini belirler. Tabii ki, bireyler

genellikle birbirleri için karşılıklı faydalı olan takas faaliyetlerine katılmayı cazip bulurlar. Kendi kendine sahip olma, ekonomik özgürlüğün temel bir ön kabulüdür. Bu nedenle, bireyler zamanlarını ve yeteneklerini nasıl kullanacaklarına karar vermekte hak sahibidirler. Öte yandan, başkalarının zamanını, yeteneklerini ve kaynaklarını talep etme hakları yoktur. Bu nedenle, diğerlerinden bir şeyler sağlamalarını talep etme hakları yoktur (Gwartney & Lawson, 2003:406).

Kurumlar ve politikalar, gönüllü takas için bir altyapı sağladığında kişileri ve mülklerini şiddet, zorlama ve dolandırıcılık kullanarak ele geçirmeye çalışan saldırganlardan koruduğunda ekonomik özgürlükle uyumlu olur. Bu bağlamda, hukuki ve cezai düzenlemeler özellikle önemlidir. Hükümetler, mülk sahiplerinin mülkiyet haklarını koruyan ve sözleşmeleri tarafsız bir şekilde uygulayan bir hukuki yapı ve yargı sistemini sağladığında ekonomik özgürlüğü teşvik ederler. Ayrıca, ekonomik özgürlüğü kolaylaştırdıklarında da ekonomik özgürlüğü artırır. Bazı durumlarda hükümetler, kendileri istikrarlı değere sahip bir para birimi sunabilirler. Diğer durumlarda ise, özel kuruluşlar ve hükümetler sağlam paranın kullanımını ortadan kaldıran engelleri yok edebilirler (Miller & Kim, 2014:80).

Ancak, ekonomik özgürlük aynı zamanda hükümetlerin birçok faaliyetten kaçınmasını da gerektirir. Hükümetler, kişisel seçimi, gönüllü takası, işgücü ve ürün piyasalarına giriş ile rekabet özgürlüğünü engelleyen eylemlerden kaçınmalıdır. Vergiler, hükümet harcamaları ve düzenlemeler, kişisel seçim, gönüllü takas ile piyasa koordinasyonu yerine geçtiğinde ekonomik özgürlük azalır. Meslek ve iş faaliyetlerine girişi sınırlayan kısıtlamalar da ekonomik özgürlüğü engeller (Miller & Kim, 2016).

Burada tasvir edilen ekonomik özgürlük kavramı, koruyucu hakların varlığıyla yakından ilişkilidir. Bunlar, saldırganlık içermeyen veya “negatif” haklar olduğundan, tüm vatandaşlar aynı anda sahip olabilirler. Bireylerin gıda, konut, tıbbi hizmetler veya asgari gelir seviyesi gibi şeylere invaziv haklar veya “pozitif haklar” diye adlandırılır. Bu tür haklar, bazı bireylerin diğerlerine zorla hükmetme hakkına sahip olduğunu ima eder. Örneğin, A’nın konut için pozitif bir hakkı varsa, bu mantıksal olarak A’nın B’ye konut sağlamasını zorlamaya hakkı olduğu anlamına gelir. Ancak negatif haklar bağlamında, A’nın, B’nin veya başka bir bireyin emeğine veya malına ilişkin hakkı yoktur. Bu tür istilacı haklar, başkalarının emeğini ve malını istila etme ve ele geçirme hakkına sahip olan bazılarının ekonomik özgürlük kavramıyla çelişir (Gwartney & Lawson, 2003:406-407).

3.1. Ekonomik Özgürlüğün Ölçümü

Özgürlük kavramının niceliksel olmak yerine niteliksel bir kavram olması, ekonomik özgürlüğün ölçülme çabalarının net sonuçlar vermesini oldukça zorlaştırır. Hanke ve Walters (1997) tarafından vurgulandığı gibi, ekonomik özgürlüğü ölçmeye yönelik çalışmalar genellikle bir sıralama yapmaya odaklanır ve kesin nicel değerler sunma konusunda zorluklarla karşılaşır. Ekonomik özgürlüğü sıralamak için nesnel bir kriter formüle etmek ve bu farklılıkları belirlemek için (Hanke & Walters, 1997:122);

- ✓ Ekonomik özgürlüğün temel unsurlarını tanımlamak,
- ✓ Bu unsurları nicelendirmek ve
- ✓ Bu unsurların önemini veya ağırlığını değerlendirmek gereklidir.

Birçok kurum ve kişi, ekonomik özgürlüğün düzeyini belirlemek ve verilen kriterlere dayalı olarak ülkeleri sıralamak amacıyla ekonomik özgürlük endeksleri derlemiştir. Bilimsel çevrelerde kullanılan en sofistike ekonomik özgürlük endeksleri şunlardır:

- ✓ Freedom House Endeksi
- ✓ Fraser Enstitüsü Ekonomik Özgürlük Endeksi
- ✓ Heritage Vakfı Ekonomik Özgürlük Endeksi

Ekonomik özgürlüğü sistemli bir şekilde ölçme girişiminin ilk olarak 1983 yılında, Freedom House tarafınca oluşturulan *Freedom House Endeksi* olduğu söylenebilir. Bu endeks, mülkiyet haklarının korunması, iş yapma özgürlüğü ve yolsuzluğu içermekteydi. Zaman içinde bu gösterge gelişerek, 1996 yılında ekonomik özgürlük endeksine dönüştü ve sonuçlar, Dünya Ekonomik Özgürlük Araştırması'nda yayınlandı. Söz konusu araştırmada 82 ülkenin ekonomik özgürlüğünün sıralanması, mülkiyet sahibi olma, geçimini sağlama, işletme kurma, kazancını yatırma, dış ticaret yapma, ekonomik piyasada yer alma olmak üzere altı özgürlük kategorisine dayalı olarak yapmıştır. Bu endeksin bilimsel çalışmalarda daha az kullanılmasının temel sebebi ekonomik özgürlüğün ekonomik büyüme bağlamında önemini göstermek amacıyla oluşturulmamış olmasıdır (Messick, 1996).

Hanke ve Walters (1997) siyasi ve sivil özgürlüklerin, ekonomik özgürlük lehine aşırı değerlendirdiğini belirtmektedir. Bu sebeple, alternatif bir gösterge olarak Gwartney v.d. 1996 yılında "Economic Freedom of the World, 1975-1995" başlıklı bir çalışma yayınladılar. Bu çalışmanın literatüre en önemli katkısı, ekonomik özgürlüğün bir süre sonra ülkenin ekonomik refahı üzerinde olumlu etkilerini gösterdiği gerçeği nedeniyle geniş bir zaman aralığını içermesidir. 2000 yılından bu yana Fraser Enstitüsü, "Economic Freedom of the World" başlıklı yıllık bir rapor yayınlamaktadır ve bu rapor, Ekonomik Özgürlük Endeksi temel alınarak, ekonomik özgürlüğün siyasi ve kurumsal desteklerini raporlamaktadır. Dünya ülkelerinin ekonomik özgürlüğünün değerlendirilmesi, beş ayrı alan ve 25 bileşen içeren bir endeks çerçevesinde gerçekleştirilir. Bu beş alan şunları içerir (Gwartney vd., 2023: 2-4); devletin büyüklüğü, hukuki yapı ve mülkiyet hakları, sağlam para, uluslararası ticaret özgürlüğü ile finansal ve iş gücü piyasalarını düzenleyen kurallar.

Fraser Enstitüsü'nün ekonomik özgürlükleri değerlendirme metodolojisi, Gwartney vd. (2023: 3) tarafından ayrıntılı bir şekilde açıklanmıştır. Bu metodolojiye göre, her ülke için her alan ve alt bileşenlerine 0 ile 10 arasında bir puan verilir. Bir ülkede puanlar 0 ise, o ülkede ekonomik özgürlük yok demektir ve 10 tam puan alan ülkelerde ekonomik özgürlüğün tam olarak sağlandığı anlaşılır. Bir ülkenin ölçülen

endeks değeri 0'a yakınsa, bu o ülkede ekonomik özgürlüğün düşük olduğunu gösterirken, endeks 10'a yakınsa, ekonomik özgürlüğün yüksek olduğunu gösterir.

Ekonomik özgürlük ölçümlerinde sıkça kullanılan bir diğer endeks, "Ekonomik Özgürlük Endeksi"dir. Bu endeks, 1994 yılında Washington'da kurulan Heritage Vakfı ve Wall Street Journal işbirliğiyle başlatılmış olup, 1995 yılından itibaren yıllık olarak yayınlanmaktadır. Bu endeks, gelişmekte olan ülkelerde, ülkenin ekonomik durumunu ortaya koyarak mevcut belirsizlikleri azaltmayı ve yatırımcılar için uygun yatırım ortamının varlığını gösteren faktörleri analiz etmeyi amaçlamaktadır (Hanke & Walters, 1997:126).

Ekonomik özgürlüğün ölçülen yönlerinin her biri kişisel ve ulusal refahı teşvik etme ve sürdürme konusunda hayati bir rol oynar. Ancak hepsi birbirini tamamlayıcıdır ve bir alandaki ilerleme, genellikle başka bir alandaki ilerlemeyi pekiştirmeye veya hatta ilham vermeye yöneliktir. Benzer şekilde, bir alandaki (örneğin, mülkiyet haklarına saygı eksikliği gibi) baskılanmış ekonomik özgürlük, diğer kategorilerde yüksek düzeyde özgürlüğü elde etmeyi çok daha zor hale getirebilir (Kim, 2023:12).

Tablo 1. Ekonomik Özgürlük Endeksi'nde ölçülen ekonomik özgürlüğün sınıflaması

Hukukun Üstünlüğü	Devletin Büyüklüğü	Regülasyonların Etkinliği	Piyasa Açıklığı
Mülkiyet Hakları	Vergi Yüğü	İş Yapma Özgürlüğü	Ticaret Özgürlüğü
Yargı Etkinliği	Kamu Harcamaları	İşgücü Özgürlüğü	Yatırım Özgürlüğü
Devlet Bütünlüğü	Mali Sağlık	Parasal Özgürlük	Finansal Özgürlük

Kaynak: Kim, 2023: 12.

Ekonomik özgürlük, bireysel özgürlüklerin 12 farklı göstergesinin ağırlıksız ortalaması esas alınarak ölçülmektedir. Her ülkenin ekonomik özgürlük düzeyi, belirlenmiş bir ölçek kullanılarak belirlenir. Bu ölçekte sıfıra yakın bir değer, "baskı altında" bir ekonomiyi gösterir (ölçekte 50 puanın altında), ardından "çoğunlukla özgür olmayan" (50-59.9), "orta derecede özgür" (60-69.9) ve "çoğunlukla özgür" ekonomiye (70-79.9) geçilerek, daha yüksek bir ölçek seviyesine (80-100) ulaşılır ve bu "özgür" bir ekonomiyi temsil eder. Yıllar içinde, Heritage Vakfı gözlemlediği ülke sayısını artırmıştır. 2023 yılında ekonomik özgürlük kriterine göre toplamda 184 ülke endekslenmektedir (Kim, 2023:18).

2023 Ekonomik Özgürlük Endeksi, 1 Temmuz 2021 ile 30 Haziran 2022 tarihleri arasındaki 184 egemen ülkedeki ekonomik politikaları ve koşulları değerlendirmiş ve genel olarak dünya ekonomisinin "çoğunlukla özgür olmayan" bir durumda olduğunu ortaya koymuştur. Endekse göre; Singapur birinci sırada yer almış, İsviçre ve İrlanda sıralamayı takip ederek en özgür üç ülke olmuştur. Türkiye sıralamada 104. sırada yer alarak çoğunlukla özgür olmayan ülkeler kategorisi de yer almıştır. Küresel ortalama ekonomik özgürlük puanı, bir önceki yılın 60.0 puanından 59.3'e düşmüş durumda ve son yirmi yılda görülen en düşük seviyededir. Bu düşüşün sebeplerini aşağıdaki gibi özetlemek mümkündür (Kim, 2023):

- ✓ Küresel olarak, mali sağlamlık önemli ölçüde kötüleşmiştir. Birçok ülkede artan bütçe açıkları ve artan kamu borçları, genel üretkenlik büyümesini zayıflatmış ve ekonomik canlılığı daha da yavaşlatma eğilimindedir.
- ✓ Küresel ekonomik özgürlükte belirgin bir düşüş olmasına rağmen, ekonomik özgürlüğün artırılması ve daha yüksek ekonomik dinamizm ile daha genel refah elde etme arasında net bir ilişki devam etmektedir. Gelişim seviyeleri ne olursa olsun, ülkeler vergileri azaltan, düzenleyici ortamı rasyonelleştiren, ekonomiyi daha fazla rekabete açan ve yolsuzluğa karşı mücadele eden politikalarla, ekonomik özgürlüğü artırarak ekonomik büyümelerini ölçülebilir şekilde artırabilirler.
- ✓ Kişi başına gelirle ölçülen yaşam standartları, ekonomik olarak daha özgür ülkelerde çok daha yüksektir. 2023 Ekonomik Özgürlük Endeksinde “özgür”, “çoğunlukla özgür” veya “orta derecede özgür” olarak derecelendirilen ülkeler, diğer ülkelerdeki ortalama seviyelerin iki katından fazla gelir elde etmekte ve ekonomik olarak “baskı altında” olan ülkelerde yaşayan insanların gelirlerinin üç katından fazlasını elde etmektedirler.
- ✓ 2023 Ekonomik Özgürlük Endeksinde ekonomik özgürlük aynı zamanda genel refahla da önemli bir şekilde ilişkilidir. Sağlık, eğitim, çevre, yenilik, toplumsal ilerleme ve demokratik yönetim gibi faktörleri içermektedir.

4. Ekonomik Özgürlükler ve Yenilenebilir Enerji Arasındaki İlişki Üzerine Literatür

Ekonomik özgürlüklerin yenilenebilir enerji üzerindeki etkisine yönelik literatür çok geniş değildir. Bu konuda yapılmış bazı çalışmalar aşağıdaki gibidir.

Carlsson & Lundström (2003) çalışmalarında, politik ve ekonomik özgürlüğün CO₂ emisyonları üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Tahmin edilen modeller, CO₂'nin GSYİH'nin yüksek seviyelerinde bile artmaya devam ettiğini öngörmektedir. Ayrıca, politik özgürlüğün CO₂ emisyonlarını azalttığını bulmuşlardır. Makalede ekonomik özgürlüğün artması, hükümet büyüklüğünün düşük olduğu durumlarda CO₂ emisyonlarını azaltırken, büyük olduğu durumlarda emisyonları artırmaktadır.

Marinescu & Fucec (2014) çalışmalarında, 5 Avrupa ülkesinde ekonomik özgürlüğü bir kurumsal kalite ölçüsü olarak kullanarak, ekonomik özgürlüğün yenilenebilir enerji yatırımları ve girişimleri üzerindeki etkisini incelemişlerdir. 1995-2011 yıllarını kapsayan panel verileri kullanarak ve iki lineer regresyon modeli kullanarak, ekonomik özgürlüğün Almanya ve Yunanistan'da yenilenebilir enerji yatırımlarını olumlu bir şekilde etkilediğini belirlemişlerdir. Aynı dönem içinde ekonomik özgürlüğün artmasıyla yatırımların sayısı artmıştır. Yazarlar, ekonomik özgürlüğün İsviçre, Romanya ve Ukrayna'da yenilenebilir enerji yatırımlarının verimliliği için pozitif bir belirleyici olduğunu ortaya çıkarmışlardır.

Amoah vd. (2020) çalışmalarında, Afrika'da yenilenebilir enerji tüketiminin belirleyicisi olarak ekonomik refahın ve ekonomik özgürlüğün rolünü araştırmaktadırlar. Bu amaçla, çalışmada 1996-2017 dönemini kapsayan 32 Afrika ülkesinin panel verileri kullanılmıştır. Bulgular, öncelikle Afrika'da ekonomik refahın artmasının, yenilenebilir enerjinin toplam enerji tüketimindeki payını artırdığını ancak belirli bir noktadan sonra negatif hale geldiğini (ters U şekli) göstermektedir. İkinci olarak, ekonomik özgürlüğün ayrıntılı ölçümleri, hem mülkiyet haklarının hem de vergi yükünün yenilenebilir enerjinin toplam enerji tüketimindeki payını azalttığını göstermektedir. Aksine, ticaret özgürlüğünün ve iş özgürlüğünün artması, yenilenebilir enerjinin toplam enerji tüketimindeki payını artırmaktadır.

Shahnazi & Shabani (2021) çalışmalarında 2000 - 2017 dönemi için AB ülkelerinde çevresel Kuznets eğrisi çerçevesinde mekânsal dinamik panel veri modelini kullanarak, yenilenebilir enerji tüketiminin CO₂ emisyonları üzerinde olumsuz bir etkisi olduğunu ve ekonomik özgürlük ile CO₂ emisyonları arasındaki ilişkinin U şeklinde olduğunu belirlemişlerdir.

Alola vd. (2022) çalışmalarında 2000-2016 döneminde G-20 ekonomileri panelinde ekonomik özgürlük yeteneğinden kaynaklanan çevresel sürdürülebilirlik etkilerini incelemiştir. Çalışma, ekonomik özgürlük göstergeleri olan uluslararası ticaret özgürlüğü, düzenlemeler, sağlam para, hukuki çerçeve ve mülkiyet hakkı ile birlikte açıklayıcı göstergeler olarak reel gelir ve yenilenebilir enerji tüketimini kullanmıştır. GMM (genelleştirilmiş momentler yöntemi) sonuçlarına göre, hukuki sistem ve mülkiyet hakkı, reel para, uluslararası ticaret özgürlüğü ve düzenleyici verimlilik, ülkelerin çevresel kalitesine zarar vermektedir.

Işık vd. (2023) çalışmalarında, BRIC ve G-7 ülkeleri için çevresel Kuznets eğrisi hipotezinin test edilmesi yoluyla yenilenebilir enerji tüketiminin çevresel bozulma üzerindeki etkisini göstermeyi amaçlamışlardır. İki olarak çevresel Kuznets eğrisi modeli oluşturulmuş ve test edilmiştir. Ayrıca yenilenebilir enerji tüketimi ve ekonomik özgürlük ile ekonomik politika belirsizliği gibi diğer bağımsız değişkenler kullanılarak ikinci bir model oluşturulmuştur. Ampirik bulgular, G-7 ülkeleri için, yenilenebilir enerji tüketiminin CO₂ emisyonlarının azalmasını hızlandırdığını göstermektedir. Bununla birlikte, çalışma BRIC ülkeleri için çevresel Kuznets eğrisi hipotezini destekleyen herhangi bir kanıt bulamamıştır.

Alola, Doganalp & Obekpa (2023) çalışmalarında Kanada hariç, G-7 ülkelerinin yenilenebilir enerji boyutlarının, yenilenebilir enerji verimliliği ve yenilenebilir enerji kullanımı ölçüleri aracılığıyla çevresel sürdürülebilirliğe katkısını anlamaya çalışmaktadırlar. Ayrıca, ekonomik özgürlüğün dört temel yönünün rolünü değerlendirmektedirler. Ampirik araçlar kullanarak yapılan bulgular, yenilenebilir enerji boyutlarının bu ülkelerin ekolojik ayak izlerini önemli ölçüde azaltarak çevresel sürdürülebilirliğe katkıda bulunduğunu göstermektedir. Ekonomik özgürlük yönlerinin, yani hükümet büyüklüğü, hukuki sistem ve mülkiyet hakları, uluslararası ticarete özgürlük ve düzenlemelerinin, bu ülkelerin ekolojik ayak izini artırarak çevresel sürdürülebilirliğe zarar verdiği kanısına varmışlardır.

5. Model Veri ve Yöntem

Yenilenebilir enerji kullanımı üzerinde ekonomik özgürlüklerin etkisinin araştırıldığı bu çalışmada araştırma modeli Eşitlik 1'deki gibi kurulmuştur. Eşitlik 1'de yer alan modelin bağımlı değişkeni olan *YenE*. ülkenin t zamanındaki toplam enerji tüketimindeki yenilenebilir enerji payını göstermektedir. Eşitlik 1'de yer alan bağımsız değişkenlerden ilk altısı ekonomik özgürlükler ile ilgili değişkenlerdir. Ekonomik özgürlükler ile ilgili olan ilk altı değişken Heritage Vakfı'nın "Ekonomik Özgürlükler Endeksinden" alınmıştır. Söz konusu vakıf genel olarak ekonomik özgürlükler endeksini hesaplayıp yayınlamaktadır. Ekonomik özgürlükler endeksi hesaplamasında vakıf, alt değişkenler kullanmaktadır. Bu çalışmada ekonomik özgürlüklere ilişkin kapsamlı bir inceleme yapmak için söz konusu alt değişkenler kullanılmıştır. Bu değişkenlerden ilki olan *IsÖ* değişkeni i. ülkenin t zamanında iş özgürlüğünü göstermektedir. *EmÖ* değişkeni ise i. ülkenin t zamanında emek özgürlüğünü ifade etmektedir. *PaÖ* değişkeni i. ülkenin t zamanında parasal özgürlüğünü temsil etmektedir. *TiÖ* değişkeni i. ülkenin t zamanında ticaret özgürlüğünü göstermektedir. *YaÖ* değişkeni i. ülkenin t zamanında yatırım özgürlüğünü temsil etmektedir. Son olarak *FiÖ* değişkeni i. ülkenin t zamanında finansal özgürlüğünü ifade etmektedir. Eşitlik 1'de yer alan modelin son değişkeni olan *Gsyh* değişkeni ise kontrol değişkeni olarak modele dâhil edilmiştir. *YenE* ve *Gsyh* değişkenlerine ilişkin veriler Dünya Bankası "Dünya Kalkınma Göstergeleri" (WDI) veri tabanından alınmıştır.

$$YenE_{i,t} = IsÖ_{i,t} + EmÖ_{i,t} + PaÖ_{i,t} + TiÖ_{i,t} + YaÖ_{i,t} + FiÖ_{i,t} + Gsyh_{i,t} \quad (1)$$

Çalışmada analiz yöntemi olarak dengeli panel veri analizi kullanılmıştır. Eşitlik 1'de yer alan modele ilişkin örneklem olarak verilerine ulaşılabilen tüm ülkeler kullanılmıştır. Dengeli panel veri analizi için kesit veri gözleminin en yüksek olduğu 2010-2019 yılları veri alınmıştır. Söz konusu dönem için 146 ülkenin verisi kullanılmıştır. Dolayısı ile (146X10) 1460 ülke/yıl verisi analizde kullanılmıştır. Örneklemde yer alan ülkelerin listesi Ek1'de verilmiştir. Eşitlik 1'de yer alan modeldeki bağımlı, bağımsız ve kontrol değişkenlerinin Ek1'de yer alan 146 ülke ve 2010-2019 yılları için tanımlayıcı istatistikleri Tablo 2'de raporlanmıştır.

Tablo 2'de yer alan tanımlayıcı İstatistikler incelendiğinde *YenE* değişkeninin ortalama değeri 32,9'dur. Bu sonuç örnekleme yer alan ülkelerin 2010-2019 yılları içerisinde tüketilen her 100 Kw elektrik enerjisinin 32,9 Kw'nın yenilenebilir enerji kaynaklarında karşılandığı anlamına gelmektedir. En düşük değeri "0", en yüksek değeri ise 95,8'dir. *RenE* değişkeninin sıfır olduğu ülkeler Bahreyn ve Umman'dır. Kuveyt, Katar ve Suudi Arabistan'ın ise *ReE* değişkenine ilişkin değerler sıfıra oldukça yakındır. Söz konusu değişken için sıfır ve sıfıra yakın değerleri raporlanan ülkelerin petrol zengini körfez ülkesi olması oldukça dikkat çekicidir. Diğer yandan

söz konusu ülkelerin güneş enerjisine ilişkin önemli potansiyellerinin olabileceği de dikkat çekicidir. RenE değişkenine ilişkin en yüksek değer Orta Afrika Cumhuriyetine aittir. Etiyopya, Uganda, Ruanda ve Gabon gibi ülkelerinde söz konusu değişken için 90 civarında bir değere sahip olduğu veri seti incelendiğinde ortaya çıkabilmektedir. Orta Afrika Cumhuriyeti'nde şehirlerde bile elektriğe ulaşma yüzdesi oldukça sınırlıdır. Dolayısı ile sınırlı üretilen enerjinin Afrika ülkelerinde büyük bir kısmının yenilenebilir enerjiden karşılandığını söylemek yanıltıcı olmayacaktır. Fakat refah seviyesi daha yüksek ve elektrik enerjisine ulaşım yüzdesi daha yüksek ülkelerdeki toplam yenilenebilir enerji tüketimi ile miktar bazında kıyaslama yapmak doğru olmayacaktır.

Tablo 2. Tanımlayıcı İstatistikler

Değişkenler	Gözlem	Ortalama	Standart Hata	En Düşük	En Yüksek
<i>YenE</i>	1460	32,972	28,005	0	95,8
<i>IsÖ</i>	1460	66,298	15,484	10	99,9
<i>EmÖ</i>	1460	61,023	15,209	20	98,9
<i>PaÖ</i>	1460	75,296	7,979	0	91,7
<i>TiÖ</i>	1460	76,280	10,829	33,4	94,8
<i>YaÖ</i>	1460	57,335	21,137	0	95
<i>FiÖ</i>	1460	51,650	17,587	10	90
<i>Gsyh</i>	1460	8,666	1,420	5,598	11,375

Eşitlik 1'de yer alan ekonomik özgürlüklerden *IsÖ* ve *EmÖ* değişkenlerinin ortalama değeri 60 seviyelerinde yer alırken *PaÖ* ve *TiÖ* değişkenlerinin ortalama değeri 75'ler seviyesindedir. *TiÖ* ve *YaÖ* değişkenlerinin ortalama değeri ise 50 düzeylerindedir. Son olarak Eşitlik 1'deki modelin kontrol değişkeni olan *Gsyh* değişkeninin ortalama değeri 8,666'dır.

Tablo 3. Zaman ve Birim Etkilerin Varlığının Sınanması

	TYZESE	TYBESE	TYBEEÇO	TYZEEÇO	IYEÇO
F-İstatistiği	0,359	397,248			
Ki-Kare			4514,450	0,000	4514,650
Olasılık	0,954	0,001	0,001	1,000	0,001

Eşitlik 1'deki panel veri modelinin analizine geçmeden önce modelin tek yönlü veya çift yönlü olup olmadığı sınanacaktır. Bunun için gerçekleştirilen IYEÇO (İki Yönlü En Çok Olabilirlik) testinin Tablo 3'te yer alan olasılık değerine göre model iki yönlüdür. Fakat IYEÇO ile ortaya konan bu sonucun birim ve zaman etkilerinin varlığı ile doğrulanması gerekmektedir. Zaman etkilerinin varlığını sınamak için TYZESE (F testine dayanan Tek Yönlü Zaman Etkileri Sabit Etkiler) ile TYZEEÇO (Tek Yönlü Zaman Etkileri En Çok Olabilirlik) testleri yapılmış ve sonuçları Tablo 3'te raporlanmıştır. Bu iki testin olasılık değeri %10 istatistiki önem düzeyinde ahi anlamlılığı göstermemektedir. Dolayısı ile söz konusu model için zaman etkilerinin varlığından bahsedilemez. Birim etkilerinin varlığını sınamak için TYBESE (F testine dayanan Tek Yönlü Birim Etkileri Sabit Etkiler) ve TYBEEÇO (Tek Yönlü Birim Etkiler

En Çok Olabilirlik) testleri yapılmış ve sonuçları Tablo 2’de raporlanmıştır. TYBESE ve TYBEEÇO testlerinin Tablo 3’te yer alan olasılık değerleri %1 istatistiki önem düzeyinde anlamlılığı işaret etmektedir. Bu sebeple söz konusu modelde birim etkilerin varlığı kabul edilmiştir. Dolayısı ile her ne kadar IYEÇO’ya göre model iki yönlü olarak işaret edilse de, gerçekleştirilen zaman ve birim etkilerinin varlığına yönelik testler, modelin tek yönlü olduğunu ve birim etkilerin varlığını kanıtlamaktadır. Bundan sonra gerçekleştirilecek varsayım ve analiz yöntemi seçimine yönelik testlerde bu birim etkiler dikkate alınacaktır.

Tablo 4. Hausman Testi Sonuçları

Hipotez	Test Adı	Test İstatistiği	Olasılık Değeri
$H_0: \sigma_u^2 = 0$	Hausman Testi	20,380	0,005
$H_1: \sigma_u^2 \neq 0$			

Eşitlik 1’de yer alan modelde birim etkilerin varlığı ortaya konulduktan sonra panel veri analizinin tahmin edilmesinde kullanılacak olan sabit etkiler ve rassal etkiler yöntemlerinden hangisinin geçerli olabileceğine yönelik Hausman testi yapılmış ve sonuçları Tablo 3’te raporlanmıştır. Tablo 4’te yer alan Hausman testinin olasılık değeri %1 istatistiki önem düzeyinde anlamlılığı göstermektedir. Bu sonuç sabit etkiler tahmincisinin Eşitlik 1’de yer alan modelin tahmin edilmesinde daha etkin olacağını ortaya koymaktadır.

Panel veri analizinde veri setinin bazı varsayımları sağlaması gerekmektedir. Bu varsayımlardan otokorelasyon sorununun olup olmadığını sınamak için Bhargava, Franzi ve Narendranathan’ın DW Testi ile Baltagi – Wu LBI Testi yapılmış ve sonuçları Tablo 5’te raporlanmıştır. Tablo 5’te söz konusu testlerin test istatistiğinin 2’den küçük olduğu görülebilmektedir. Bu sonuç veri setinde otokorelasyon sorunu olduğunu göstermektedir. Panel veri analizinde değişen varyans sorunu da temel varsayımların içerisinde yer almaktadır. Değişen varyans problemini sınamak içinde Değiştirilmiş Wald Testi yapılmış ve sonuçları Tablo 5’te raporlanmıştır. Değiştirilmiş Wald Testinin olasılık değeri test istatistiğinin %1 istatistiki önem düzeyinde anlamlı olduğunu ifade etmektedir. Dolayısı ile modelde değişen varyans problemi bulunmaktadır. Tablo 5’te en son olarak panel veri analizinin temel varsayımlarından olan kesit bağımlılık problemini incelemek için yapılan Pesaran Testi sonuçları da raporlanmıştır. Pesaran Testinin olasılık değeri de %1 istatistiki önem düzeyinde anlamlılığı işaret etmektedir. Dolayısı ile söz konusu modelde birimler arası korelasyon problemi de olduğu ifade edilebilir.

Tablo 5. Temel Varsayımların İncelenmesi

Hipotez	Test Adı	Test İstatistiği	Olasılık Değeri
H0: Otokorelasyon yok	Baltagi – Wu LBI Testi	1,270	Test İstatistiği < 2 ise
H1: Otokorelasyon Var	Bhargava, Franzi ve Narendranathan'ın DW Testi	0,723	otokorelasyon önemlidir.
H0: Sabit Varyans H1:Değişen Varyans	Değiştirilmiş Wald Testi	7700000,00000	0,0001
H0: Kesit Bağımlılık Yok H1: Kesit Bağımlılık Var	Pesaran CD Testi	397,250	0,0001

Tablo 5'te üç temel varsayım için ortaya konan sonuçları göz ardı ederek yapılacak olan bir panel veri analizi hatalı sonuçlar üretebilecektir. Bunun üstesinden gelmek için Tablo 5'te belirtilen sorunlara dirençli tahminciler kullanmak gerekmektedir. Driscoll – Kray tahmincisi Tablo 5'te ortaya konan üç soruna da dirençli tahminciler üretebilmektedir. Bu sebeple Eşitlik 1'de yer alan modelin tahmini için Driscoll – Kray tahmincisi kullanılıp elde edilen sonuçlar Tablo 6'da raporlanmıştır.

Tablo 6. Analiz Sonuçları

Değişkenler	Katsayı	Standart Hata	Olasılık Değeri
<i>IsÖ</i>	-0,0093	0,0253	0,721
<i>EmÖ</i>	0,0440	0,0132	0,009
<i>PaÖ</i>	0,0268	0,0139	0,086
<i>TiÖ</i>	0,0065	0,0125	0,612
<i>YaÖ</i>	-0,0139	0,0075	0,098
<i>FiÖ</i>	-0,0200	0,0077	0,030
<i>Gsyh</i>	-8,0992	0,7379	0,001
Sabit	100,4047	8,6039	0,001

Gözlem Sayısı: (146X10) 1460 $F_{ist}= 4289,15$ $F_{ols}=0,001$ $R^2=0,051$

Tablo 6'da raporlanan analiz sonuçlarından F istatistiğinin olasılık değeri %1 istatistiki önem düzeyinde anlamlılığı işaret etmektedir. Fakat modelin genel olarak açıklama düzeyi oldukça düşük gerçekleşmiştir. Modelin kontrol değişkeni olan *Gsyh* değişkeninin %1 istatistiki önem düzeyinde anlamlı olduğu ifade edilebilir. Bu kontrol değişkeninde meydana gelebilecek bir birimlik değişim modelin bağımlı değişkenini 8,09 birim azaltmaktadır. Aslında ülkelerin ekonomik refahının artması yenilenebilir olan enerjiye olan ilgiyi arttırması beklenmektedir. Beklentiler ile ters bir şekilde ortaya çıkan bu sonuç tamamen örneklem ile ilgili bir sonuç olduğunu söylemek mümkündür. Gelişmekte olan ve az gelişmiş ülkelerin artan enerji ihtiyaçları onları ilk yatırım maliyeti daha ucuz olan yatırımlara yönlendirdiğini ifade etmek yanlış olmayacaktır. *Gsyh* ile yenilenebilir enerji arasında pozitif ilişkiye yönelik beklenti, ancak ülkelerin belirli bir gelir seviyesini aşmaları durumunda söz konusu olabilecektir.

Modelde ekonomik özgürlükler ile ilgili kullanılan değişkenlerden *IsÖ* ve *TiÖ* değişkenleri istatistiksel olarak YenE değişkeni üzerinde bir etkisi olmadığı Tablo

5'te yer alan sonuçlardandır. Diğer değişkenlerden EmÖ, PaÖ ve YaÖ değişkenleri %10, FiÖ değişkeni ise %5 istatistiki önem düzeyinde YenE değişkeni üzerinde etkisi olduğu ifade edilebilir. Ekonomik özgürlüğe ilişkin bu değişkenlerden YaÖ ve FiÖ değişkenleri YenE değişkeni üzerinde negatif bir etkide bulunurken, PaÖ EmÖ değişkenleri pozitif bir etkiye sahiptir. Dolayısı ile PaÖ ve EmÖ değişkenlerinde meydana gelebilecek bir artış ile YaÖ ve FiÖ değişkenlerinde meydana gelebilecek bir azalış YenE değişkeni arttırabilecektir.

5. Sonuç

Dünya genelinde yaşanan çevresel felaketler sonucunda artan çevresel bilinç, uluslararası kamuoyunu bu alanda yapılacak yatırımlara ikna etmeye çalışmaktadır. Bunun sonucunda ise özellikle karbon salınımı konusunda yenilenebilir enerji üretimi ve tüketimini arttırma çabaları yaygınlaşmaktadır. Son yıllarda pek çok ülke yenilenebilir enerji kaynaklarına olan yatırımları arttırmış olmasına rağmen, küresel ölçüde hala istenilen seviye yakalanamamıştır. Özellikle az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler, yenilenebilir enerji konusunda gerekli çabayı göstermekten oldukça uzaktır. Bunu sağlamak amacıyla Avrupa Birliği gibi belirli bir ekonomik gelişme düzeyini aşan ülkeler Yeşil Mutabakat gibi düzenlemeler ile kendileri ile ticaret yapan ülkeleri karbon ayak izlerini azaltmaya yönlendirmektedir.

Literatürde yenilenebilir enerji ve yenilenebilir enerjinin belirleyicileri için çok çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışmalardan az bir kısmı, ülkelerin ekonomik özgürlükleri ile yenilenebilir enerji arasındaki ilişkiyi incelemektedir. Bu çalışmalardan da pek az bir kısmı ekonomik özgürlüklerin alt boyutlarını çalışmalarında kullanmıştır. Ekonomik özgürlüklerin yenilenebilir enerji tüketiminin toplam enerji tüketimindeki payı üzerinde ekonomik özgürlüklerin alt boyutlarının etkisinin incelendiği bu çalışma ile literatürdeki önemli bir boşluğun doldurulması amaçlanmıştır. 146 ülkenin 2010-2019 yıllarına ilişkin 10 yıllık verilerinin kullanıldığı bu çalışmada, emek özgürlüğünün ve parasal özgürlüğün yenilenebilir enerji tüketimini arttırdığı, yatırım ve finansal özgürlüğün ise azalttığı sonucuna ulaşılmıştır. Elde edilen bu sonuçlar, ülkenin emek piyasasının özgürlüğünün arttırılması ve parasal istikrarının sağlanması ile yenilenebilir enerji tüketiminin toplam enerji tüketimi içerisindeki payının arttırılabileceğini göstermektedir. Söz konusu sonuç, Marinescu & Fucec (2014)'in ekonomik özgürlüklerin geneli için yapmış olduğu çalışmanın sonuçları ile örtüşmektedir. Asıl ilginç sonuç, yatırım ve finansal özgürlüğün arttırılması ile yenilenebilir enerji tüketiminin toplam enerji tüketimi içerisindeki payının azalmasına yönelik elde edilen sonuçtur. Analiz sonucunda ortaya konan ters yönlü bu ilişki, Alola vd. (2022) çalışması ile benzerlik göstermektedir. Bu sonuç göstermektedir ki yatırım yapanlar ile finansal sektör, yenilenebilir enerji sektörünü hala riskli görmektedir. Bu alanda karar alıcıların yenilenebilir enerji sektörüne yönelik teşvikler düzenlemesi ile yatırıma ve finansa yönelik garantiler vermesi, yenilenebilir enerji sektörüne olan ilgiyi arttırabilecektir.

Yenilenebilir enerji tüketiminin toplam enerji tüketimindeki payı üzerinde, ekonomik özgürlüklerin alt boyutlarının etkisinin incelendiği bu öncül çalışma ile elde edilen sonuçlar, ülke grupları ile tekrarlanarak yapılacak çalışmalar sayesinde çeşitlendirilebilir. Söz konusu ülke grupları ekonomik veya bölgesel birlikler şeklinde gerçekleştirilebilir. Ayrıca örnekleme yer alan ülkelerin net petrol ithalatçısı veya gelişmişlik düzeyine göre gruplanması ile yapılacak benzer çalışmaların, literatüre daha derinlemesine bilgi sağlaması beklenmektedir.

Kaynaklar

Alola, A.A., Alola, U.V., Akdag, S. & Yildirim, H. (2022). The role of economic freedom and clean energy in environmental sustainability: implication for the G-20 economies, *Environmental Science and Pollution Research*. 29: 36608–36615.

Alola, A.A., Doganalp, N., & Obekpa, H. O. (2023). The influence of renewable energy and economic freedom aspects on ecological sustainability in the G7 countries. *Sustainable Development*, 31(2), 716–727.

Amoah, A., Kwablah, E., Korle, K. & Offei, D. (2020). Renewable energy consumption in Africa: The role of economic well-being and economic freedom, *Energy, Sustainability and Society*. 10 (32): 1-17.

Carlsson, F. & Lundström, S., (2003). The effects of economic and political freedom on CO₂ emissions, *Working Papers in Economics 29*, University of Gothenburg, Department of Economics.

Güney, T. (2017). Ekonomik özgürlük ve insani gelişmişlik, *Hitit Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*. (2): 1109-1120.

Gwartney, J., & Lawson, R. (2003). The concept and measurement of economic freedom. *European Journal of Political Economy*, 19: 405-430.

Gwartney, J., Lawson, R., Murphy, R., Abubaker, M., Celico, A., Hammond, A.C.R., McMahon, F., & Rode, M. (2023). *Economic Freedom of the World 2023 Annual Report*, Fraser Institute, Vancouver, B.C.

Hanke, S. H., & Walters, S. J. (1997). Economic freedom, prosperity, and equality: A survey. *Cato Journal*, 17 (2): 117-146.

Heritage Vakfı. (2023). <https://www.heritage.org/index/>. (29/07/2023).

Işık, C., Simionescu, M., Ongan, S., Radulescu, M., Yousaf, Z., Rehman, A., Alvarado, R. & Ahmad, M. (2023). Renewable energy, economic freedom and economic policy uncertainty: New evidence from a dynamic panel threshold analysis for the G-7 and BRIC countries, *Stochastic Environmental Research and Risk Assessment*. 37: 3367–3382.

Karagöl, E. T. & Kavaz, İ. (2017). *Dünyada ve Türkiye’de yenilenebilir enerji*. İstanbul: SETA | Siyaset, Ekonomi ve Toplum Araştırmaları Vakfı.

Kim, B. A. (2023). *2023 Index of Economic Freedom*. Washington: The Heritage Foundation and Dow Jones & Company, Inc.

Koç, E. & Kaya, K. (2015). Enerji kaynakları - yenilenebilir enerji durumu. *Mühendis ve Makina*, 56 (668): 36-47.

Majida, L. H., Majid, H. H. & Hussein, H. F. (2018). Analysis of renewable energy sources, aspects of sustainability and attempts of climate change. *American Scientific Research Journal for Engineering, Technology, and Sciences*, 43 (1): 22-32.

Marinescu, C. & Fucec, A.A. (2014). The impact of economic freedom on renewable energy investments' efficiency. *International Multidisciplinary Scientific GeoConference Surveying Geology and Mining Ecology Management*. 3 (5):447–454.

Messick, R.E. (1996). *World Survey of Economic Freedom, 1995-1996*. New Brunswick: Freedom House and Transaction Publishers.

Miller, A. T. & Kim, A. B. (2014). Chapter 7: Defining economic freedom, *2014 Index of Economic Freedom*, Washington: The Heritage Foundation and Dow Jones & Company, Inc.

Miller, T. & Kim, B. A. (2016). *2016 Index of Economic Freedom*. Washington: The Heritage Foundation and Dow Jones & Company, Inc.

O'Driscoll, G.P. Jr, Feulner, E.J. & O'Grady M.A. (2003). *2003 Index of Economic Freedom*. Washington, DC: Heritage Foundation and Dow Jones and Company.

Özbektaş, S. , Şenel, M. C. & Sungur, B. (2023). Dünyada ve Türkiye'de yenilenebilir enerji durumu ve kurulum maliyetleri. *Mühendis ve Makina*, 64 (711): 317-351.

Sathaye, J. & Meyers, S. (1995). *Greenhouse gas mitigation assessment: A guide book*. Dordrecht: Springer Science Business Media.

Shahnazi, Rouhollah & Shabani, Z. D. (2021). The effects of renewable energy, spatial spillover of CO2 emissions and economic freedom on CO2 emissions in the EU, *Renewable Energy*. 169: 293-307.

Turkenburg, W.C., et al. (2000). Renewable energy technologies. *UNDP/UNDESA/WEC: Energy and the Challenge of Sustainability*. World Energy Assessment. New York: UNDP, 219-272.

WDI. (2023). World Development Indicators. <https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators>. (22/06/2023).

Yay, S. & Ezanoğlu, Z. (2023). Ekonomik özgürlükler ve ekonomik büyüme birbiriyle ilişkili midir? Genel değerlendirme ve Türkiye üzerine bir analiz. *Fiscaoeconomia*, 7(2): 1758-1784.

Ek1: Örnekleme Yer Alan Ülkeler

No.	Ülke Adı	No.	Ülke Adı	No.	Ülke Adı
1	Almanya	50	Hırvatistan	99	Nepal
2	Amerika Birleşik Devletleri	51	Hindistan	100	Nijer
3	Angola	52	Hollanda	101	Nijerya
4	Arjantin	53	Honduras	102	Nikaragua
5	Arnavutluk	54	İran	103	Norveç
6	Avustralya	55	İrlanda	104	Orta Afrika Cumhuriyeti
7	Avusturya	56	İspanya	105	Özbekistan
8	Azerbaycan	57	İsrail	106	Pakistan
9	Bahamalar	58	İsveç	107	Panama
10	Bahreyn	59	İsviçre	108	Papua Yeni Gine
11	Bangladeş	60	İtalya	109	Paraguay
12	Barbados	61	İzlanda	110	Peru
13	Belçika	62	Jamaika	111	Polonya
14	Belize	63	Japonya	112	Portekiz
15	Benin	64	Kamboçya	113	Romanya
16	Birleşik Arap Emirlikleri	65	Kamerun	114	Ruanda
17	Birleşik Krallık	66	Kanada	115	Rusya
18	Bolivya	67	Karadağ	116	Samoa
19	Bosna Hersek	68	Katar	117	São Tomé Ve Príncipe
20	Botsvana	69	Kazakistan	118	Senegal
21	Brezilya	70	Kenya	119	Sejšeller
22	Bulgaristan	71	Kıbrıs	120	Sirbistan
23	Burkina Faso	72	Kırgız Cumhuriyeti	121	Sierra Leone
24	Burundi	73	Kolombiya	122	Singapur
25	Cezayir	74	Kosta Rika	123	Slovakya
26	Çad	75	Kuveyt	124	Slovenya
27	Çek Cumhuriyeti	76	Küba	125	Sri Lanka
28	Çin	77	Laos	126	Surinam
29	Danimarka	78	Lesoto	127	Suudi Arabistan
30	Dominik Cumhuriyeti	79	Letonya	128	Şili
31	Ekvador	80	Liberya	129	Tacikistan
32	El Salvador	81	Litvanya	130	Tanzanya
33	Endonezya	82	Lübnan	131	Tayland
34	Ermenistan	83	Macaristan	132	Togo
35	Estonya	84	Madagaskar	133	Trinidad Ve Tobago
36	Etiyopya	85	Makedonya	134	Tunus
37	Fas	86	Malawi	135	Türkiye
38	Fiji	87	Maldivler	136	Uganda
39	Finlandiya	88	Malezya	137	Ukrayna
40	Fransa	89	Mali	138	Umman

Ek1-Devami: Örnekleme Yer Alan Ülkeler

41	Gabon	90	Malta	139	Uruguay
42	Gambiya	91	Mauritius	140	Ürdün
43	Gana	92	Meksika	141	Vanuatu
44	Gine	93	Mısır	142	Vietnam
45	Guatemala	94	Moğolistan	143	Yeni Zelanda
46	Güney Afrika	95	Moldova	144	Yunanistan
47	Güney Kore	96	Moritanya	145	Zambiya
48	Gürcistan	97	Mozambik	146	Zimbabve
49	Haiti	98	Namibya		