

Finansal Sistemin Yenilenebilir Enerjiye Bakışı: Bist Finans Şirketleri Örneği

(Araştırma Makalesi)

Financial System's Perspective on Renewable Energy: A Case Study of Bist Finance Companies

Doi:10.29023/alanyaakademik.1329106

Bilgehan TEKİN¹, Yusuf GÖR²

¹ Doç. Dr., Çankırı Karatekin Üniversitesi, btekin@karatekin.edu.tr, Orcid No: 0000-0002-4926-3317

² Dr. Öğr. Üyesi, Çankırı Karatekin Üniversitesi, yusufgor@karatekin.edu.tr, Orcid No: 0000-0001-6818-7906

ÖZET

Anahtar Kelimeler:
Yenilenebilir Enerji
Finansmanı, Panel
Regresyon Analizi,
Lojistik Regresyon
Analizi, Finansal Sistem

Makale geliş tarihi:
18.07.2023

Kabul tarihi:
26.04.2024

Bu çalışma finansal sistemde yenilenebilir enerjiye bakış açısını BIST finans şirketleri örneği üzerinden incelemektedir. Çalışma, yenilenebilir enerji kaynaklarına yatırım yapmanın finansal faydalarını ve finans sektörünün Türkiye'nin Paris İklim Anlaşması hedeflerine ulaşmak için nasıl bir rol oynayabileceğini ele almaktadır. Çalışmada aynı zamanda yenilenebilir enerji kaynaklarına yatırım yapmanın finansal faydaları ve çevresel sorunların azaltılmasına sağladığı katkılar araştırılmıştır. Çalışmada, 2013-2022 yılları arasında Borsa İstanbul'da yer alan banka, finansal kiralama ve faktoring şirketlerinin verileri kullanılarak panel regresyon ve lojistik regresyon analizi gerçekleştirilmiştir. Sonuçlara göre şirket türü ve enerji tüketimindeki yenilenebilir enerji oranı aktif karlılığı olumlu, finansal kaldıraç oranı ve karbon emisyonu olumsuz etkilemektedir. Özsermaye karlılığını ise şirket türü, finansal kaldıraç, enerji tüketimindeki yenilenebilir enerji oranı ve yenilenebilir enerji üretimine katkı olumlu etkilemektedir. Ayrıca yenilenebilir enerji ve sıfır karbon uygulamalarının şirket türü ve büyüklüğünden etkilendiği sonucuna varılmıştır.

ABSTRACT

Keywords:
Renewable Energy
Finance, Panel
Regression Analysis,
Logistic Regression
Analysis, Financial
System

This study examines the perspective on renewable energy in the financial system through the example of BIST finance companies. The study addresses the financial benefits of investing in renewable energy sources and what role the financial sector can play to achieve Turkey's Paris Climate Agreement goals. The study also investigated the financial benefits of investing in renewable energy sources and their contribution to reducing environmental problems. In the study, panel regression and logistic regression analysis were performed using data from banks, financial leasing and factoring companies between 2013 and 2022. According to the results, company type and renewable energy ratio in energy consumption positively affect asset profitability, while financial leverage ratio and carbon emissions negatively affect it. Return on equity capital is positively affected by company type, financial leverage, renewable energy ratio in energy consumption and contribution to renewable energy production. It was also concluded that renewable energy and zero carbon practices are affected by company type and size.

1. GİRİŞ

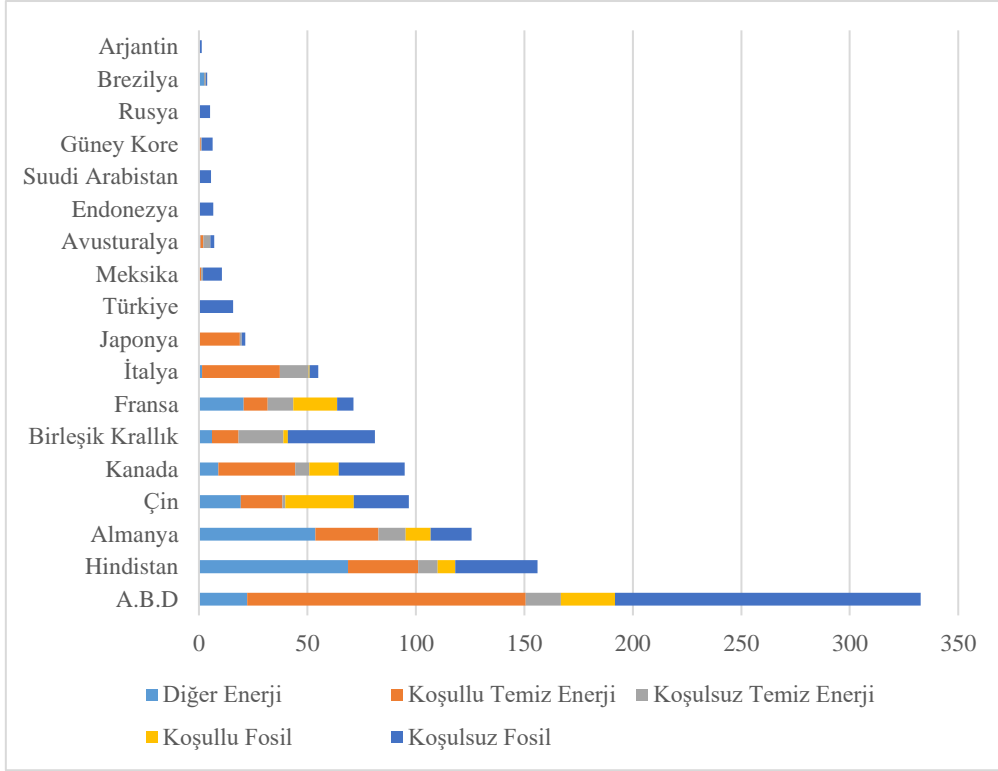
Enerji gereksinimi ülkelerin oldukça önemli bir sorunudur. Bu nedenle ülkeler, çeşitli enerji kaynaklarını bu ihtiyacı karşılamak amacıyla kullanmaktadır (Bulut Deniz vd., 2019: 53). Bu kaynaklardan bazıları bir takım çevresel sorunlara yol açmakta ve dünyadaki yaşama zarar vermektedir. Ayrıca son yıllarda gündeme getirilen küresel iklim değişikliği ve buna bağlı küresel ısınma hususu da geleneksel yakıtların kullanımına karşı yeni bakış açıları getiren bir başka olgu olarak karşımıza çıkmaktadır (Öztürk ve Çelik; 2023: 48). Bu doğrultuda gelişmiş ülkeler başta olmak üzere yenilenebilir enerji kaynaklarını kullanmaya yönelik birtakım uluslararası düzenlemeler yapılmaya başlanmıştır. Bu amaçla yapılan ilk düzenleme, 1992 yılında Rio de Janeiro Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (UNFCCC) olup; ülkelerin kalkınma planlarının karbon emisyonlarını da dikkate alarak gerçekleştirilmesi gerektiği ifade edilmiştir (Hickman vd., 2021: 26). Bu düzenlemelerden bir diğeri olan 1997 Kyoto Protokolü ile karbon emisyonunu azaltmak amacıyla devletlerin yapabileceği uygulamalar ve sera gazını azaltan projeler belirtilmektedir (Böhringer, 2003: 451). 2015 yılında ise Paris İklim Anlaşması ile hem gelişmiş ülkeler hem de gelişmekte olan ülkeler için hedefler ve sorumluluklar belirlenmiş ve ayrıca daha kapsayıcı ve yoğun katılımlı bir uluslararası düzenleme gerçekleştirilmiştir (Clemençon, 2016: 4). Türkiye de Paris İklim Anlaşması çerçevesinde 2030 yılı için nüfusunun artmasına rağmen sera gazı salınımını yaklaşık %41 oranında azaltmayı hedeflediğini açıklamıştır (mfa.gov.tr, erişim tarihi 03.05.2023).

Yenilenebilir enerji kavramına Birleşmiş Milletler 2016 yılında açıkladığı 2030 Sürdürülebilir Kalkınma Hedeflerinde de yer vermektedir. Bu hedeflerden 7 numaralı hedef doğrudan temiz enerjiye erişimi konu almaktadır (sdgs.un.org, erişim tarihi 23.06.2023). Temiz enerji aynı zamanda karbon salınımının azaltılması ile de yakın ilişki içerisinde. Bu sayede küresel ısınmanın da önüne geçileceğine inanılmaktadır (Şanlı ve Özekicioğlu, 2007). Küresel iklim değişikliği kapsamında ele alınan küresel ısınmanın 20 C civarında kalması için karbon salınımının sınırlandırılması gerekmektedir (IPCC, 2015). Yenilenebilir enerji kaynakları hem sera gazı salınımını (Amponsah vd., 2014) hem de enerji bağımlılığını azaltmaktadır (OECD/IEA, 2017). Her ne kadar yenilenebilir enerjiye yatırım yapılsa da ülkelerin enerji ihtiyaçlarını karşılamaları için bir yandan da geleneksel enerji yatırımları da devam etmektedir. G-20 ülkelerinin 2021 yılı sonu itibarıyla yaklaşık 471 Milyar Dolar fosil yakıt, yaklaşık 425 Milyar Dolar yenilenebilir enerji yatırımı olmuştur (energypolicytracker.org, erişim tarihi 03.05.2023).

Küresel kuruluşların ve devletlerin üzerinde çalıştıkları ve yayınladıkları düzenlemelere karşı yenilenebilir enerjiye yönelim beklendiği kadar hızlı gerçekleşmemektedir. Bunun başlıca nedeni yenilenebilir enerji için gerekli altyapı maliyetlerinin yüksekliğidir (Purkayastha, 2019). Yenilenebilir enerjide karşılaşılan ilk finansal zorluk ilk yatırım maliyeti olarak karşımıza çıkmaktadır (Akdağ ve Gözen, 2020: 140). Yatırımcılar, yenilenebilir enerjideki düşük karlılık ve riskler nedeniyle hala fosil yakıtları tercih etmektedir (Sachs vd., 2019). Özellikle finansal kriz ortamlarında yenilenebilir enerjiye yönelik kamu teşviklerinin de azalması yatırımları kısıtlamaktadır (Engelken vd., 2016). Yenilenebilir enerjiye geçişte kamunun öncülüğünde özel sektörle yapılan iş birlikleri önemli rol oynamaktadır (Dinica, 2008). Bu doğrultuda kamunun vereceği finansal destekler özel sektör yönetiminde yeşil enerjiye dönüştürüldüğünde altyapı maliyetlerinin azalması beklenmektedir (Martins vd., 2011).

Altyapı maliyetleri, fosil yakıt fiyatlarındaki dalgalanmalar nedeniyle yenilenebilir enerjiye geçiş için başka bir gerekçeyi oluşturmaktadır (Halldorsson ve Svanberg, 2013). Yenilenebilir enerji finansmanı hem enerji açığını kapamak hem de düşük karbonlu enerji üretimine katkıda bulunarak iklim değişikliğinin etkilerini azaltmak için oldukça gereklidir (Sachs vd., 2019; Semieniuk ve Mazzucato, 2019). Yenilenebilir enerji finansmanı %30 özkaynaklara dayanmakta yani %70 oranında finansman açığının borçlanma yoluyla giderilmesi gerekmektedir (Mendonça vd., 2010: 24). Yenilenebilir enerjinin finansman açığını kapatmak amacıyla yeşil finansman ürünleri ortaya çıkartılmaktadır (Elie vd., 2020, 4).

Finansman sorununun dışında yenilenebilir enerji projeleri, gelişmekte olan ülkelerde yasal, politik ve finansal engellerle karşılaşmaktadır (Painuly, 2001). Özellikle altyapı maliyetleri ve geri dönüş vadeleri finansal olarak yeşil enerji projelerinin hayata geçirilmesini zorlaştırmaktadır (Wüstenhagen ve Menichetti, 2012). Yapılan araştırmalar neticesinde yeşil enerji projelerinin yaygınlaşması için, mali teşvik politikalarının uygulanması ve hükümetlerin yeşil enerji projelerinin gerekliliğine inanması gerektiği belirlenmiştir (Yang ve Park, 2020: 1). Yenilenebilir enerjide karşılaşılan yasal zorlukları aşmak içinse sade ve şeffaf düzenlemeler yapılmalıdır (Carbonara ve Pellegrino 2014). Ayrıca yenilenebilir enerji arz fiyatlarının artırılması, vergi avantajlarının sunulması ve yeşil sertifika uygulamaları da yenilenebilir enerjinin yaygınlaşmasına katkıda bulunmaktadır (Abolhosseini ve Heshmati, 2014, 884).



Şekil 1. G-20 Ülkelerinin 2020-2021 Yılları Enerji Yatırımları (Milyar Dolar)

Kaynak: *energypolicytracker.org* Erişim tarihi 3.5.2023

Şekil 1’de G-20 ülkelerinin 2020-2021 yıllarında gerçekleştirmiş oldukları enerji yatırımları milyar dolar olarak yer almaktadır. Amerika Birleşik Devletleri’nin 300 milyar doların üzerinde gerçekleştirmiş olduğu yatırımların yaklaşık %40’ının temiz enerji yatırımları olduğu anlaşılmaktadır. İtalya ve Japonya’nın ise temiz enerjiye yüzdesel olarak en fazla yatırım yapan ülkeler oldukları görülmektedir. Türkiye’de ise söz konusu yıllarda enerji yatırımları içerisinde temiz enerjinin payının oldukça düşük düzeyde olduğu anlaşılmaktadır.

Türkiye’de yenilenebilir enerji için yaşanan kurumsal gelişmelere bakıldığında 2003’te Enerji Piyasası Denetleme Kurulu (EPDK), 2011’de ise Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü gibi kurumların kurulduğu görülmektedir. Yasal düzenlemelere bakıldığında ise birçok yönetmelik ve tebliğ çıkarılmış olmakla birlikte 2005 yılında Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Kullanımına İlişkin 5346 sayılı Kanun çıkarılmıştır. Bu kanunla birlikte; AR-Ge proje desteği, lisans muafiyeti, alım garantisi gibi teşvikler de yürürlüğe girmiştir (Sevim ve Karaman, 2019: 101). T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı’nın verilerine göre Nisan 2023 itibariyle elektrik üretiminde %52,3 oranında temiz enerji kaynakları kullanılmıştır (enerji.gov.tr, 03.05.2023). Türkiye’de özellikle rüzgar enerjisi sıklıkla tercih edilmektedir (Sevim ve Karaman, 2019: 105).

Yenilenebilir enerjiye finansal sistem açısından bakıldığında iki boyutun öne çıktığı görülmektedir. Birincisi yenilenebilir enerjinin finansmanı (Arslan, 2023), ikincisi ise sistemde karbon salınımının azaltılmasıdır (Avcı, 2022). Yenilenebilir enerjinin finansmanı için çeşitli alternatif metotlar bulunmaktadır. Yenilenebilir enerji üreticisine verilen sabit fiyat ve prim garantisi, yatırımcıya ek gelir sağlayan yeşil sertifika, rekabete dayanan yenilenebilir enerji ihaleleri ve dönemsel fazla üretilen yenilenebilir enerjinin değerlendirilmesini amaçlayan sayaç ölçümüne dayalı tasarım gibi düzenleyici yöntemler bunlardan bazılarıdır (Akdağ ve Gözen, 2020:142). Yenilenebilir enerji finansmanı yöntemlerinden bir diğeri ise finansal kiralama. Bunların dışında Dünya Bankası, Avrupa Yatırım ve Kalkınma Bankası gibi uluslararası kuruluş ve birliklerin sağladıkları doğrudan finansman imkanları da bulunmaktadır (Günüşen Varlık ve Yılmaz, 2017:57). Türkiye’de ise bu fonksiyonu Türkiye Kalkınma ve Yatırım Bankası yerine getirmektedir.

Finansman yöntemlerinin yanı sıra yenilenebilir enerjiye yönelik iş modelleri de geliştirilebilmektedir. Yenilenebilir enerji için kurulabilecek iş modelleri ise proje finansmanı için kurulan şirket tipi, kuruluş ve işleyişini üçüncü tarafların geliştirdiği şirket tipi, birden fazla üreticinin bir araya gelerek oluşturduğu enerji kooperatifi, proje sahibi, destekçisi ve buluştukları platformun bir araya geldiği paya dayalı kitle fonlaması ve yenilenebilir enerji fonudur (Akdağ ve Gözen, 2020: 142).

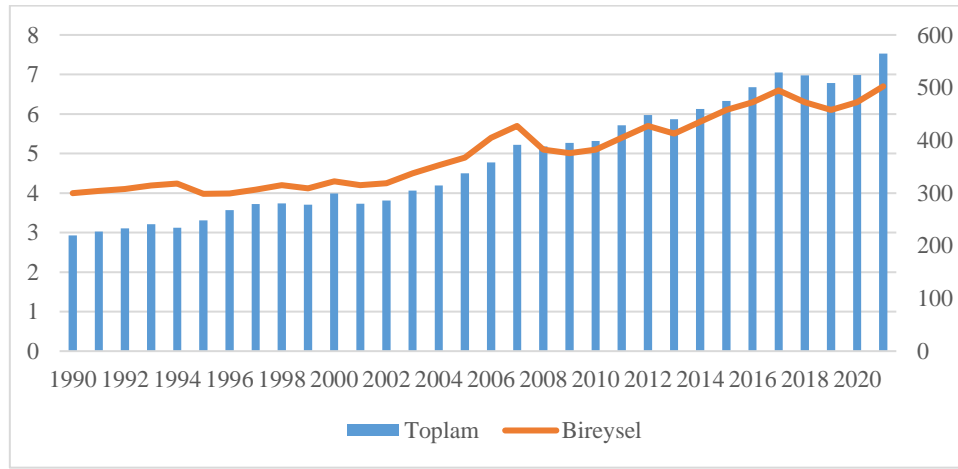
Tablo 1. 2022 Yılı Türkiye Elektrik Üretimi Dağılımı

Kaynak	Elektrik Üretim (GWh)	Kaynak	Elektrik Üretim (GWh)
Doğal Gaz	72.536	Barajlı Hidroelektrik	47.003
İthal Kömür	62.481	Nehir Hidroelektrik	20.187
Linyit	44.746	Rüzgar	35.447
Asfaltit Kömür	1.549	Güneş	15.484
Taş Kömür	4.040	Jeotermal	10.448
Fuel Oil	3.007	Uluslararası	2.704
Diğer	9.077	Toplam	328.709

Kaynak: shura.org.tr, Erişim tarihi 3.5.2023

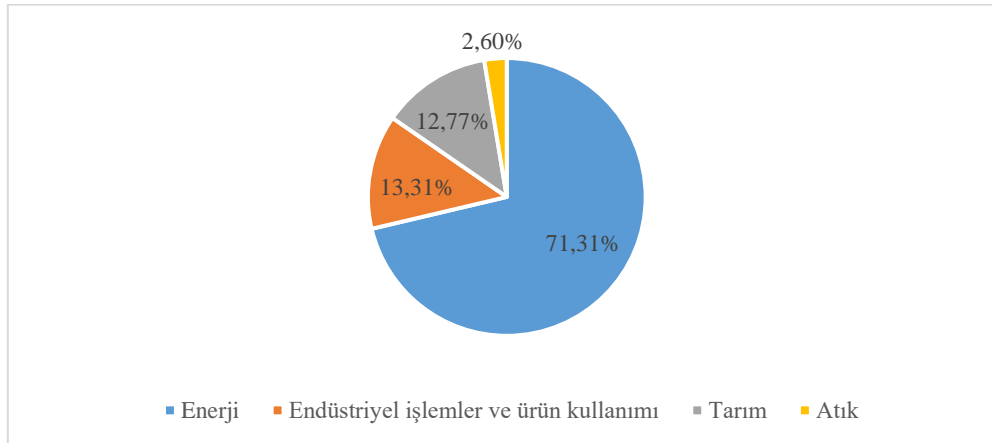
Tablo 1'e bakıldığında 2022 yılı içerisinde 128.569 GWh enerjinin yani Türkiye'deki elektrik üretiminin yaklaşık %40'ının temiz enerji kaynaklarından üretildiği anlaşılmaktadır.

Haziran 2022 verisine göre 601 Milyar TL değerinde nakdi, 83 Milyar TL değerinde gayri nakdi kredi olmak üzere 684 Milyar TL enerji alanında kredi verilmiş olup bunun 300 Milyar TL'lik kısmı yenilenebilir enerji için tahsis edilmiştir (tbb.org.tr, erişim tarihi 02.07.2023)

**Şekil 2. 1990-2021 Türkiye Karbon Emisyonu**

Kaynak: TÜİK, 2023

Şekil 2'de Türkiye'de 1990-2021 yılları arasında toplam ve bireysel bazda karbon emisyon verileri yer almaktadır. 1990 yılında bireysel bazda karbon emisyonu 4 tondan 31 yıllık süreç sonunda 6,7 tona çıktığı görülmektedir. Aynı süreçte toplam karbon emisyonu ise 220 milyon tondan 564 milyon tona yükselerek yaklaşık 2,5 kat yükselmiştir. Söz konusu süreçte Türkiye nüfusunun yaklaşık 56,5 milyondan 84,5 milyona yükseldiği göz önüne alındığında (TÜİK, 2023) nüfusun artış oranı ile kişi başı karbon emisyonunun paralel olarak arttığı anlaşılmaktadır. Diğer taraftan kişi bazında yaklaşık 1,5 katlık bir artış yaşanırken toplamda 2,5 kat artış yaşanması Türkiye'de yer alan sektörlerin daha fazla karbon emisyonuna neden olduğu sonucunu ortaya çıkarmaktadır.

**Şekil 3. Türkiye 2021 Sera Gazı Emisyonu**

Kaynak: TÜİK, 2023

Şekil 3'te Türkiye'de sera gazı emisyon oranlarının sektörel dağılımının an itibarıyla en güncel verileri yer almaktadır. Endüstrinin %71,3 ile Türkiye'de karbon emisyonunun en büyük kaynaklarından biri olduğu anlaşılmaktadır. Şekil 2 ile beraber değerlendirildiğinde Türkiye'de karbon salınımının başlıca nedenin sanayi kesimi olduğu anlaşılmaktadır. Karbon salınımı sıralamasında ikinci sırada enerji sektörü yer almaktadır. Türkiye'de elektrik üretimine bağlı karbon emisyonu; 2018 yılında 150 milyon ton karbondioksit (mt CO₂e), 2020 yılında kapanmalarla azalarak 131.7 mt CO₂e, 2022 yılında ise 148,5 mt CO₂e olarak gerçekleşmiştir (shura.org.tr, erişim tarihi 23.06.2023).

Tablo 2. 2012-2021 Yılları Türkiye Enerji Üretimi ve Yenilenebilir Enerji Oranı

Yıl	Toplam Üretim GWh	Yenilenebilir Enerji Oranı (%)
2012	239.497	3,1
2013	240.154	4,2
2014	251.963	4,9
2015	261.783	6,5
2016	274.408	8,6
2017	297.278	10,0
2018	304.802	12,7
2019	303.898	14,7
2020	306.703	16,8
2021	334.723	19,1

Kaynak: TÜİK, 2023

Tablo 2'de 2012 ile 2021 yılları arasında Türkiye'deki enerji üretimi ve bu üretimdeki yenilenebilir enerji oranı yer almaktadır. Tablodan da anlaşılacağı üzere Türkiye'nin enerji üretiminde yenilenebilir enerji oranı %3 civarından %19 seviyesine yükselmiştir. Elektrik üretiminin yaklaşık %40 arttığı bu süreçte yenilenebilir enerji oranı yaklaşık 6 kat büyümüştür.

Türkiye'deki finansal sistem ise gerek yenilenebilir enerji yatırımlarına verdiği destekle gerekse de sıfır karbon uygulamalarıyla yenilenebilir enerjiye geçişte oldukça önemli bir rol oynamaktadır. Türkiye'de faaliyet gösteren bazı finansal kurumlar fosil yakıtlardan biri olan kömür için finansman sağlamayacağını, diğer bir kısım finansal kuruluş ise sıfır karbonu hedeflediklerini açıklamışlardır (temizenerji.org, erişim tarihi 03.05.2023). Ayrıca, bu çalışmada araştırılan banka verilerinden anlaşıldığı üzere bazı bankaların toplam portföylerinin %76'sını yenilenebilir enerji finansmanı oluşturmaktadır.

Yukarıda yer alan bilgiler doğrultusunda bu çalışmanın amacı, Türkiye'de finans sektöründe yer alan şirketlerin yenilenebilir enerji uygulamalarını incelemek ve bu uygulamaların söz konusu şirketlerin finansal performanslarına olan etkisini tespit etmektir. Yenilenebilir enerji kaynaklarına fon sağlayan şirketlerin finansal performanslarının araştırıldığı bu çalışmanın literatüre önemli katkı sağlaması hedeflenmektedir.

Çalışma kapsamında yenilenebilir enerjiye finansman sağlayan, kendi enerji tüketimini yenilenebilir enerji ile gerçekleştiren ve sıfır karbon hedefi güden finans sektöründeki şirketlerin karlılığının nasıl etkilendiği ve yenilenebilir enerji uygulamalarından hangilerinin daha çok tercih edildiğinin tespiti amaçlanmaktadır. Bu kapsamda yenilenebilir enerji yatırımları ve bu yatırımların finansmanı, çevresel bozulmanın ve kirliliğin azaltılması ve sürdürülebilir çevre bağlamlarında oldukça önemli olmasına karşın finansal kurumların karlılıklarını olumsuz yönde etkileyebilme potansiyeline sahiptir. Ayrıca sıfır karbon hedefi ile hareket eden finans sektöründe en etkili uygulamaların belirlenmesi ve bu uygulamaların nelerden etkilendiğinin tespit edilmesi önemlidir.

Yukarıda ifade edilen olgular ışığında bu çalışma kapsamında test edilecek hipotezler şöyledir;

H1: Aktif karlılığı ile yenilenebilir enerji uygulamaları arasında anlamlı ve negatif yönlü bir ilişki bulunmaktadır.

H2: Özsermaye karlılığı ile yenilenebilir enerji uygulamaları arasında anlamlı ve negatif yönlü bir ilişki bulunmaktadır.

H3: Yenilenebilir enerji uygulamaları ile finansal performans göstergeleri arasında anlamlı ve negatif yönlü bir ilişki bulunmaktadır.

2. LİTERATÜR TARAMASI

Konu ile ilgili literatür incelendiğinde, yenilenebilir enerji yatırımlarını etkileyen yasal ve politik değişkenlerin ele alındığı çalışmaların ilk örnekler olduğu görülmektedir. Bu çalışmalardan Kahn ve Goldman (1987) tarafından yapılan çalışmada, Amerika Birleşik Devletleri (ABD)'nde vergi düzenlemelerinin yenilenebilir enerji yatırımlarını olumsuz yönde etkilediği ve yenilenebilir enerji yatırımlarında maliyetlerin düşürülmesi gerektiği tespit edilmiştir. Rickerson vd. (2007) tarafından yapılan bir başka çalışmada ABD'deki yenilenebilir enerji uygulamalarının potansiyeline ve Avrupa'daki yenilenebilir enerji tarife garantilerine değinilmiş ve teşviklerin yenilenebilir enerji politikalarının yaygınlaşması üzerindeki önemi vurgulanmıştır. Tarife garantisini konu alan başka bir çalışma ise Proenca ve Aubyn (2013) tarafından gerçekleştirilmiş olup, Portekiz'de tarife garantilerinin

yenilenebilir enerji üretimi için ana politika unsuru olduğundan bahsedilmektedir. Bu çalışmada ayrıca makro ekonomik göstergeler kullanılarak ampirik bir etki değerlendirmesi yapılmış ve neticede maliyetleri düşürecek vergi politikalarıyla yenilenebilir enerji yatırımlarının artabileceği ve karbon salınımının azaltılabileceği belirtilmiştir.

Literatür incelendiğinde dikkati çeken bir başka konu ise yenilenebilir enerjinin yaygınlaşmasını desteklemek adına alınan karbon vergisidir. Abolhosseini ve Heshmati (2014) karbon emisyonunun azaltılması için tarife garantisi, vergi indirimi ve yeşil sertifika uygulamalarıyla yaygınlaştırılabilecek yenilenebilir enerji yatırımlarına değinmiştir. Brännlund ve Nordström (2004) tarafından İsveç'te yapılan bir başka çalışmada ise karbon vergisinin tüketici davranışlarını nasıl etkilediği araştırılmış ve karbon vergisi uygulamasının karbon salınımını azaltacağı belirtilmiştir.

Literatürde ayrıca yenilenebilir enerji finansmanını maliyet ve verimlilik perspektifinde ele alan çalışmalar da yer almaktadır. Fagiani vd. (2013) tarafından yapılan çalışmada, elektrik üretimi verimlilik ve maliyetler üzerinden ele alınmış ve düzenleyici kurumların kararları ile yenilenebilir enerji yatırım maliyetlerinin düşürülebileceği belirlenmiştir. Bir başka çalışmada ise Yakıcı ve Ayan (2013) Türkiye için yenilenebilir enerjinin önemini analitik hiyerarşi süreci ile incelemiştir. Çalışma neticesinde kurumsal ve çevresel etmenler doğrultusunda hidroelektrik üretimi için yapılacak yatırımlar ilk sırada yer almıştır.

Yenilenebilir enerji finansmanı ile ilgili olarak Afrika'da gerçekleştirilen çalışmalarda ise ülke politikaları, vergi ve teşvikler öne çıkmaktadır. Baker (2015) tarafından yapılan çalışmada kömüre dayalı bir enerji üretimi bulunan Güney Afrika'daki yenilenebilir enerjiye geçiş sürecinde ve ülkenin yenilenebilir enerji satın alma programı kapsamında bankaların ve finansal sistemin rolü grafiklerle irdelenmiştir. Carafa (2015) Ortadoğu ve Kuzey Afrika ülkelerinde, hükümet politikalarının yenilenebilir enerji finansmanında oldukça önemli bir yeri olduğunu belirlemiştir. Chirambo (2016), elektrik ulaşım oranı oldukça düşük olan Malavi'de fiyat garantisi, devlet teşvikleri ve çevre vergisi ile yenilenebilir enerji için gerekli finansmanın sağlanabileceği sonucuna ulaşmıştır.

Yang ve Park (2020) 98 gelişmekte olan ülkenin 2000-2014 yılları arasında makro verileri ile panel veri analizi gerçekleştirmiş ve yenilenebilir enerjinin gelişimi için kamu otoritelerinin teşvik ve desteklerinin önemli bir rolü olduğu belirlemiştir. Brunnschweiler (2019) tarafından gerçekleştirilen bir diğer çalışmada 119 ülkeyi kapsayan panel veri analizi yapılmış ve bankacılık sektörünün yenilenebilir enerjiye olumlu etki yaptığı tespit edilmiştir. Panel veri analizi ile gerçekleştirilen bir başka çalışmada ise Anton ve Nucu (2020) Avrupa Birliği ülkelerinin 1990-2015 yılları verilerini analiz etmişler ve bankacılık sektörünün yenilenebilir enerji ile olumlu bir etkileşim içerisinde olduklarını belirlemişlerdir. Diğer taraftan Elie vd., (2019) tarafından yapılan çalışmada ise yenilenebilir enerji alanında yapılan çalışmalar bibliyometrik analize tabi tutulmuştur.

Yenilenebilir enerji finansmanı konusunda özellikle son 5-6 yıllık zaman zarfında Türkiye'de de önemli çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Günüşen Varlık ve Yılmaz (2017) tarafından yapılan çalışmada Türkiye'de banka yöneticileri ile mülakat yöntemiyle analiz gerçekleştirilmiş ve yenilenebilir enerji projelerinin gelişimi irdelenmiştir. Pata ve Yurtkuran (2018) Türkiye'de karbon salınımını, nüfus ve finansal gelişme üzerinden ele alarak yenilenebilir enerjinin bir çözüm olarak değerlendirilebileceği sonucuna varmışlardır. Sevim ve Karaman (2019) tarafından gerçekleştirilen çalışmada ise yenilenebilir enerji finansmanı üzerinde durulmuş, betimsel analiz teknikleri kullanılarak Türkiye'nin enerji ihtiyacının giderilmesi için sürdürülebilir yerli kaynakların kullanılması gerektiği belirtilmiştir. Bir diğer çalışmada Akdağ ve Gözen (2020) yenilenebilir enerji finansmanında kullanılan yöntemleri açıklamış ve bu yöntemleri karşılaştırarak değerlendirmiştir. Yılmaz (2021) yenilenebilir enerjinin finansal gelişme ile ilişkisini 1980-2018 yılları arasında gelişmiş ülkelerde Granger analizi ile incelemiş ve bu iki değişkenin nedensel bir ilişki içerisinde olduklarını tespit etmiştir.

Literatürde yer alan çalışmalara bakıldığında çoğunlukla nitel analiz yaklaşımının benimsendiği görülmektedir. Bunun yanı sıra ekonometrik analiz tekniklerinin de kullanıldığı görülmektedir. Diğer yandan yenilenebilir enerjinin finansmanını sağlayan finans sektöründe yer alan şirketlerin bu finansmandan nasıl etkilendikleri konusu ihmal edilmiş görülmektedir. Bu çalışma ile literatürdeki söz konusu eksiklik giderilmeye çalışılmıştır.

3. VERİ VE METODOLOJİ

Çalışmanın uygulama kısmında 2013-2022 yılları arasında Borsa İstanbul'da sürekli işlem gören banka, finansal kiralama ve faktoring şirketlerinin verilerinden yararlanılmıştır. Değişkenlerin belirlenmesi aşamasında literatürdeki çalışmalardan yararlanılmıştır. Çalışmada regresyon ve lojistik regresyon analizleri gerçekleştirilmiştir. Analizlerde değişkenlerin doğal logaritmik değerleri kullanılmıştır.

Analizlerde yararlanılan değişkenler Tablo 3'te verilmiştir. Söz konusu veriler şirketlerin internet sitelerinden ve Kamuyu Aydınlatma Platformu'nda yer alan mali tablo ve faaliyet raporlarından elde edilmiştir. Bu değişkenlerden FNKO, SBYK, ROA ve ROE mali tablo verilerinden hesaplanarak çalışmaya dahil edilmiştir. Diğer değişkenler ise faaliyet raporlarından elde edilmiştir. Veriler toplanırken yapılan inceleme neticesinde başta bankalar olmak üzere finansal kiralama ve faktoring şirketlerinin yenilenebilir enerji veya sıfır karbon

uygulamaları hakkında yeterli sayısal veri paylaşmadığı görülmüştür. Birkaç banka dışında tutar ya da birim olarak veri paylaşan şirket olmadığı tespit edilmiştir. Henüz yeterince bilgi paylaşılmadığı için faaliyet raporlarından elde edilen bilgiler kukla değişken olarak çalışmada yer almıştır.

Tablo 3. Değişken Listesi

Sembol	Değişken
STUR	Şirket Türü
TECR	Şirket Yaşı
YENE	Yenilenebilir Enerji Finansmanı Gerçekleştiriyor
FNKO	Finansal Kaldıraç Oranı
SBYK	Şirket Büyüklüğü
ROA	Aktif Karlılığı
ROE	Özsermaye Karlılığı
YEKU	Yenilenebilir Enerji Kullanım: Yenilenebilir Enerji Kullanım Bilgisi Veriyorsa 1 vermiyorsa 0
YEUR	Yenilenebilir Enerji Üretim: Yenilenebilir Enerji Üretim Bilgisi Veriyorsa 1 vermiyorsa 0
KAEM	Karbon Emisyon: Karbon Emisyon Bilgisi Veriyorsa 1 vermiyorsa 0
SEGE	Sera Gazı Emisyon: Sera Gazı Emisyon Bilgisi Veriyorsa 1 vermiyorsa 0
TPYE	Toplam Portföy içinde Yenilenebilir Enerji Oranı: Toplam Portföy içinde Yenilenebilir Enerji Oranı Bilgisi Veriyorsa 1 vermiyorsa 0
KEYE	Enerji Tüketimindeki Yenilenebilir Enerji Oranı: Enerji Tüketimindeki Yenilenebilir Enerji Oranı Bilgisi Veriyorsa 1 vermiyorsa 0
TPKG	Toplam Kurulu Yenilenebilir Enerji Gücü: Toplam Kurulu Yenilenebilir Enerji Gücü Bilgisi Veriyorsa 1 vermiyorsa 0
YEKO	Yenilenebilir Enerji Kredilerinin Oranı: Yenilenebilir Enerji Kredilerinin Oranı Bilgisi Veriyorsa 1 vermiyorsa 0

Çalışmanın panel regresyon analizi bölümünde ROA ve ROE değişkenlerinin bağımlı değişken olduğu iki farklı model test edilmiştir. Bu bağlamda test edilen iki model aşağıdaki gibidir:

$$\begin{aligned}
 ROA_t &= \alpha + \beta_1 STUR_t + \beta_2 FNKO_t + \beta_3 SBYK_t + \beta_4 YENE_t + \beta_5 QYEKU_t + \beta_6 YEUR_t \\
 &+ \beta_7 KAEM_t + \beta_8 SEGE_t + \beta_9 TPYE_t + \beta_{10} KEYE_t + \beta_{11} TPKG_t + \beta_{12} YEKO_t + \beta_{13} TECR_t + e \\
 ROE_t &= \alpha + \beta_1 STUR_t + \beta_2 FNKO_t + \beta_3 SBYK_t + \beta_4 YENE_t + \beta_5 QYEKU_t + \beta_6 YEUR_t \\
 &+ \beta_7 KAEM_t + \beta_8 SEGE_t + \beta_9 TPYE_t + \beta_{10} KEYE_t + \beta_{11} TPKG_t + \beta_{12} YEKO_t + \beta_{13} TECR_t + e
 \end{aligned}$$

4. BULGULAR

Tablo 4, OZSK, TECR, FNKO, SBYK ve AKTK değişkenlerinin logaritmik değerlerine ilişkin tanımlayıcı istatistikleri sunmaktadır. OZSK'nin ortalama değeri yaklaşık olarak -2,07 iken TECR'nin ortalama değeri 3,70'tir. Standart sapmalar, verinin dağılımını yansıtarak 0,07 ile 1,02 arasında değişmektedir. Çarpıklık ölçüleri, dağılımın asimetrisini gösterir; ROE ve FNKO'da negatif çarpıklık, sola doğru bir kuyruk olduğunu gösterir. Kurtosis değerleri, FNKO ve ROA'da daha ağır kuyrukları işaret eder. Jarque-Bera normal dağılım testi, düşük olasılıklarla tüm değişkenlerde normal dağılımdan sapmaları gösterir. Bu istatistikler, değişkenlerin logaritmik dönüşümlerinin dağılım karakteristiklerine dair bilgi vermektedir.

Tablo 4. Tanımlayıcı İstatistik Veriler

	ROE	TECR	FNKO	SBYK	ROA
Ortalama	-2,068272	3,703082	-0,130370	1,982917	-4,215829
Medyan	-2,051651	3,526361	-0,117764	1,997385	-4,267864
Maksimum	0,000000	4,584967	-0,042154	2,222702	0,000000
Minimum	-5,755402	2,639057	-0,550722	1,722861	-7,897021
Std. Sap.	0,735430	0,518601	0,073910	0,147069	1,024031
Skewness	-0,504707	0,101773	-2,880924	-0,180980	1,177399
Kurtosis	7,369643	1,650299	13,59510	1,722032	9,394045
Jarque-Bera	167,6058	15,52602	1212,126	14,70180	386,9073
Olasılık	0,000000	0,000425	0,000000	0,000642	0,000000
Toplam	-413,6543	740,6163	-26,07392	396,5834	-843,1658
Gözlem	200	200	200	200	200

Hatalı regresyonlardan kaçınmak için, regresyon tahmininden önce verilere ilişkin bazı tanısal testlerin (çoklu doğrusallık, durağanlık, kesitsel bağımlılık, heterojenlik, değişen varyanslılık, otokorelasyon) yapılması gerekir. Tablo 5'te değişkenler arasındaki ikili ilişkileri göstermektedir. Tablo 5 bağımsız değişkenler ile bağımlı

değişkenler arasındaki ilişkileri göstermesinin yanı sıra çoklu doğrusallık araştırmasına ait korelasyon sonuçlarını sunmaktadır. Veri setindeki değişkenler arasında yüksek korelasyonlar, çoklu doğrusallık belirtilerine işaret eder. Bu durum, regresyon modelindeki bağımlı değişken üzerindeki bireysel etkileri belirlemeyi zorlaştıran, iki veya daha fazla bağımsız değişken arasındaki güçlü ilişkileri ifade eder. Tabloya göre bu çalışmada kullanılan modeller bağlamında önemli bir çoklu doğrusallık problemi söz konusu değildir.

Tablo 5. Korelasyonlar (Multicollineratif)

	ROA	ROE	STUR	TECR	FNKO	SBYK	YENE	YEKU	YEUR	KAEM	SEGE	TPYE	KEYE	TPKG	YEKO
ROA	1	0,8693	0,2563	-0,1402	-0,2799	-0,2345	-0,0734	-0,0333	0,0346	-0,1649	0,0448	0,0399	0,0612	-0,0981	0,0510
ROE	0,8693	1	0,1145	0,0064	0,0684	0,0046	0,0956	-0,0332	0,1211	-0,0822	0,1017	0,1330	0,1831	0,0081	0,0943
STUR	0,2563	0,1145	1	-0,7451	-0,4361	-0,8193	-0,4193	-0,1809	-0,0926	-0,2835	-0,1319	-0,2286	-0,1809	-0,1981	-0,1319
TECR	-0,1402	0,0064	-0,7451	1	0,3201	0,8682	0,5720	0,3247	0,0243	0,4299	0,1603	0,3377	0,2214	0,2692	0,1595
FNKO	-0,2799	0,0684	-0,4361	0,3201	1	0,4905	0,2452	0,0322	0,0661	0,1643	0,0484	0,0912	0,1123	0,1550	0,0302
SBYK	-0,2345	0,0046	-0,8193	0,8682	0,4905	1	0,6364	0,3212	0,1267	0,4993	0,1809	0,3346	0,2914	0,3134	0,1961
YENE	-0,0734	0,0956	-0,4193	0,5720	0,2452	0,6364	1	0,3288	0,1682	0,4834	0,2397	0,4154	0,3288	0,3246	0,2397
YEKU	-0,0333	-0,0332	-0,1809	0,3247	0,0322	0,3212	0,3288	1	0,1507	0,5720	0,3433	0,4770	0,4228	0,4139	0,3433
YEUR	0,0346	0,1211	-0,0926	0,0243	0,0661	0,1267	0,1682	0,1507	1	0,0777	0,2194	0,2574	0,3311	0,1152	0,2194
KAEM	-0,1649	-0,0822	-0,2835	0,4299	0,1643	0,4993	0,4834	0,5720	0,0777	1	0,2880	0,4269	0,3067	0,5016	0,2880
SEGE	0,0448	0,1017	-0,1319	0,1603	0,0484	0,1809	0,2397	0,3433	0,2194	0,2880	1	0,4719	0,4718	0,3803	0,8282
TPYE	0,0399	0,1330	-0,2286	0,3377	0,0912	0,3346	0,4154	0,4770	0,2574	0,4269	0,4719	1	0,4770	0,5049	0,4719
KEYE	0,0612	0,1831	-0,1809	0,2214	0,1123	0,2914	0,3288	0,4228	0,3311	0,3067	0,4718	0,4770	1	0,2522	0,3433
TPKG	-0,0981	0,0081	-0,1981	0,2692	0,1550	0,3134	0,3246	0,4139	0,1152	0,5016	0,3803	0,5049	0,2522	1	0,3803
YEKO	0,0510	0,0943	-0,1319	0,1595	0,0302	0,1961	0,2397	0,3433	0,2194	0,2880	0,8282	0,4719	0,3433	0,3803	1

Çalışmada ayrıca, değişkenler arasındaki çoklu doğrusallığın şiddetini belirlemek için varyans enflasyon faktörü (VIF) analizini kullanmak, regresyon modellerinde değişken seçimine rehberlik etmektedir. Bu nedenle gerçekleştirilen VIF testi sonuçları Tablo 6'da yer almaktadır. Sonuçlara göre Merkezi VIF değerleri 10'dan küçük olduğundan aktif karlılığın bağımlı değişken olduğu modelde herhangi bir çoklu doğrusallık problemi söz konusu değildir.

Tablo 6. VIF Testi Sonuçları

Değişken	Varyans Katsayısı	VIF	Merkezi VIF
STUR	0,025613	17,31035	3,462069
TECR	0,084682	250,0366	4,786006
FNKO	1,269529	6,014411	1,457340
SBYK	1,920333	1603,417	8,728360
YENE	0,041165	3,042891	1,977879
YEKU	0,164332	1,908859	1,803872
YEUR	0,385261	1,220497	1,202190
KAEM	0,091010	2,402639	2,102309
SEGE	0,609579	3,862262	3,746394
TPYE	0,119125	2,138512	1,956738
KEYE	0,157518	1,829715	1,729080
TPKG	0,105088	1,775557	1,633512
YEKO	0,564253	3,575078	3,467826
C	6,019257	1271,256	NA

Paneli oluşturan birimler arasındaki çoklu doğrusallık belirlendikten sonra panelde kullanılan değişkenlerin durağanlığını test etmek amacıyla CIPS testi uygulanmıştır. Modelde yatay kesit bağımlılığı tespit edildiğinden çalışmada Pesaran (2007) tarafından geliştirilen CIPS panel birim kök testi kullanılmıştır. CIPS, modeldeki yatay kesit bağımlılığını dikkate alan bir yaklaşımdır. Tablo 7'de yer alan CIPS testine göre tüm değişkenler trendli ve trendsiz modellerin birinci farklarında (I(1)) durağandır.

Tablo 7. Birim Kök Testleri

Değişken	CIPS	
	I (0)	I (1)
	Sabit	Sabit
ROA	-2,327***	-5,152***
ROE	0,526	-3,675***
TECR	6,972	-10,613***
FNKO	-0,106	-4,316***
SBYK	1,906	-4,047***
Değişken	Sabit & Trend	Sabit & Trend
ROA	0,900	-2,455***
ROE	-0,943	-1,211
TECR	-4,936***	-4,572***
FNKO	-2,439***	-1,572*
SBYK	-0,478	-2,089**

*** %1, ** %5 ve * %1 düzeyinde anlamlılığı gösterir.

Yatay kesit bağımlılığı tutarsız, yukarı yönlü, yanlı, verimsiz ve geçersiz tahminlere yol açmaktadır (Pesaran, 2006). Değişen varyans, tutarlı ancak verimsiz en küçük kareler parametre tahminlerine ve tutarsız kovaryans matris tahminlerine yol açar (Lee, 1992). Paneldeki şirketlerin heterojenliğe maruz kalma olasılığı yüksek olduğundan, panel genelinde heterojenliği dikkate almayan ekonometrik yöntemlerin kullanılması tahmin hatalarına neden olabilir. Panel regresyon modelinde yer alan değişkenlerin ilk tahminden dolayı anlamlı olması, modelde otokorelasyon olması durumunda bir sonuca varmak için yeterli değildir. Verilerdeki otokorelasyonun varlığını test etmek için Durbin-Watson (DW) istatistikleri kullanılır. DW, regresyon analizi artıklarında (tahmin hataları) gecikme 1'de otokorelasyonun varlığını belirlemek için kullanılan bir test istatistiğidir. Model I için gerçekleştirilen Tablo 8'deki tanısal test sonuçlarına göre DW değeri yaklaşık 2,24'tür. Bu değer 2'ye yakın bir değer olduğundan modelde otokorelasyon olmadığı şeklinde yorumlanabilir. Bununla birlikte modelde değişen varyans ve yatay kesit bağımlılığı bulunmaktadır. Ayrıca homojenlik testleri panelde heterojenliği göstermektedir. Model tahmininden önce kurulacak model tipinin belirlenmesi için panel verilerin Hausman testi ile analiz edilmesi gerekmektedir. Panel veri analizi bağlamında rastgele etkiler modelinin sabit etkiler modelinden daha uygun olup olmadığını değerlendirmek için Hausman testi kullanılmaktadır. Test, (bireye özgü etkilerin regresörlerle ilişkili olmadığını varsayan) rastgele etkiler modelinden elde edilen katsayıların, (bireye özgü etkiler ve regresörler arasında korelasyona izin veren) sabit etkiler modelinden elde edilen katsayılarla karşılaştırılmasını içerir. H_0 hipotezi bireye özgü etkiler ile regresörler arasında herhangi bir korelasyon olmadığıdır ve bu da rastgele etkiler modelinin uygun olduğunu göstermektedir. Test sonucuna göre p değeri, 0,05'lik anlamlılık seviyesinden daha yüksektir. Bu nedenle H_0 'ı reddetmek için yeterli kanıt yoktur. Ayrıca Jarque-Bera testi verilerin normal bir dağılım izlediğini göstermektedir.

Tablo 8. Model I için Tanısal Testler

Test	Yöntem	İstatistik
Yatay Kesit Bağımlılığı	Breusch-Pagan LM	266,0982***
	Pesaran scaled LM	3,903755***
Homojenlik Testi	Slope heterogeneity	Δ 10,6550***
	Swamy S	Δ adj 13,4250***
	Cross-Section	χ^2 3002,4320***
Heteroskedasticity LR	Period	202,8722***
	Durbin Watson	53,22519***
Otokorelasyon Testi	Jarque-Bera	2,235821
Normallik Testi	Hausman Test	837,8830***
Model Seçimi		10,634185

*** %1 düzeyinde ve **%5 düzeyinde anlamlılığı gösterir. Yatay kesit bağımlılığı testi sıfır hipotezi yatay kesit bağımlılığının olmadığını, eğim homojenliği testi sıfır hipotezi ise eğim katsayılarının homojen olduğunu ifade etmektedir. Swamy S homojenlik testi sıfır hipotezi, parametrelerin homojen olduğu yönündedir.

Çalışmanın sonraki aşamasında öncelikle sıfır karbon hedefiyle faaliyet gösteren ve yenilenebilir enerji politikaları yürüten banka, faktoring ve leasing şirketlerinin aktif ve özsermaye karlılıkları panel veri analizi ile araştırılmıştır. Değişen varyans ve otokorelasyon varsayımlarının ihlali nedeniyle rassal model, White kesitsel model kullanılarak dönüştürülmüştür. Tablo 9 panel regresyon analizine ilişkin bulguları içermektedir. İki farklı model için rassal etkiler ve havuzlanmış değişken katsayılarını göstermektedir.

Rassal etkiler modelinde, STUR, FNKO, KAEM ve KEYE değişkenleri istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde ROA'yı etkilemektedir. STUR ve KEYE'nin pozitif katsayıları, bu değişkenlerin artışının ROA üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir.

Diğer taraftan, havuzlanmış değişken modelinde STUR, FNKO, KAEM ve KEYE değişkenleri anlamlıdır. Bu durum, rassal etkiler modeli ile benzer bir eğilim göstermektedir, ancak katsayı değerleri farklılık göstermektedir. KAEM değişkeni için rassal etkiler modelinde katsayı -0,496418 olarak, havuzlanmış değişken modelinde ise -0,719824 olarak belirlenmiştir. Her iki durumda da, katsayının negatif olması, KAEM değişkeninin ROA üzerinde anlamlı bir şekilde negatif bir etkisi olduğunu göstermektedir.

Adjusted R-squared değerleri, modellerin bağımlı değişkeni ne kadar iyi açıkladığını gösterir. Her iki modelde de bu değerler düşüktür, bu da modellerin genelde düşük bir uyumu olduğunu gösterir. Sonuç olarak, STUR, FNKO, KAEM ve KEYE değişkenleri ROA'yı önemli ölçüde etkileyen değişkenler olarak belirlenmiştir. Ancak, modellerin açıklama gücü sınırlıdır ve başka değişkenlerin de etkisi göz önünde bulundurulmalıdır.

Tablo 9. Model I Panel Regresyon Sonuçları

Değişken	Rassal Etkiler	Değişken	Havuzlanmış
	Katsayı		Katsayı
STUR	0,282678***	STUR	0,392524***
TECR	0,432452*	TECR	0,255087
FNKO	-2,400763***	FNKO	-3,715874***
SBYK	-1,136806	SBYK	0,732041

YENE	0,115689	YENE	0,191986
YEKU	-0,080027	YEKU	0,082487
YEUR	0,202271	YEUR	-0,080948
KAEM	-0,496418**	KAEM	-0,719824**
SEGE	-0,177234	SEGE	-0,230699
TPYE	0,321381	TPYE	0,294226
KEYE	0,488385***	KEYE	0,330062**
TPKG	-0,227794	TPKG	-0,225201
YEKO	0,511595	YEKO	0,627035
Sabit	-4,351369	Sabit	0,392524
R-squared : 0,155939		R-squared : 0,231785	
Adjusted R-squared: 0,096946		Adjusted R-squared: 0,178093	
*** %1, ** %5 ve * %1 düzeyinde anlamlılığı gösterir.			

Model II için gerçekleştirilen ve Tablo 10'da yer alan tanısal test sonuçlarına göre DW değeri yaklaşık 1,86'dır. Bu değer 2'ye yakın bir değer olduğundan modelde otokorelasyon olmadığı şeklinde yorumlanabilir. Model II'de de değişen varyans ve yatay kesit bağımlılığı bulunmaktadır. Homojenlik testleri panelde heterojenliği göstermektedir. Hausman testi sonucuna göre rassal etkiler modeli daha uygundur. Jarque-Bera testi verilerin normal bir dağılım izlemediğini göstermektedir.

Table 10. Model II için Tanısal Testler

Test	Yöntem	İstatistik
Yatay Kesit Bağımlılığı	Breusch-Pagan LM	256,1658***
	Pesaran scaled LM	3,394234***
Homojenlik Testi	Slope heterogeneity	Δ 11,1225***
	Swamy S	χ^2 2899,8120***
Heteroskedasticity LR	Cross-Section	138,6645***
	Period	30,86487***
Otokorelasyon Testi	Durbin Watson	1,861883
Normallik Testi	Jarque-Bera	151,6034***
Model Seçimi	Hausman Test	14,899862

*** %1 düzeyinde ve **%5 düzeyinde anlamlılığı gösterir. Yatay kesit bağımlılığı testi sıfır hipotezi yatay kesit bağımlılığının olmadığını, eğitim homojenliği testi sıfır hipotezi ise eğitim katsayılarının homojen olduğunu ifade etmektedir. Swamy S homojenlik testi sıfır hipotezi, parametrelerin homojen olduğu yönündedir.

Özsermaye karlılığı ile yenilenebilir enerji ve sıfır karbon uygulamaları arasındaki ilişkinin tespiti için gerçekleştirilen havuzlanmış ve rassal etkiler panel veri regresyon analizleri Tablo 11'de yer almaktadır. İki farklı regresyon yöntemi olan rassal etkiler ve havuzlanmış katsayılar, bağımsız değişkenlerin ROE üzerindeki etkilerini değerlendirmektedir.

İlk olarak, rassal etkiler regresyonunda, STUR, FNKO ve KEYE değişkenleri ROE üzerinde anlamlı pozitif etkilere işaret etmektedir. Bu da söz konusu değişkenlerin ROE'yi artırma eğiliminde olduğunu göstermektedir. KAEM değişkeni ise negatif bir etki göstermektedir.

Havuzlanmış katsayılar regresyonunda ise STUR, FNKO, KEYE ve YEUR değişkenleri ROE üzerinde anlamlı pozitif etkiler sergilemektedir. Bu durum, bu değişkenlerin havuzlanmış katsayılar altında da ROE'yi olumlu yönde etkileyebileceğini göstermektedir. Diğer yandan, KAEM ve SBYK değişkenlerinin havuzlanmış katsayıları istatistiksel olarak anlamlı olup, negatif etkilere işaret etmektedir.

Bu sonuçlara göre, STUR, FNKO, KEYE ve YEUR gibi değişkenlerin ROE üzerinde olumlu etkileri olduğu ve bu etkilerin havuzlanmış katsayılar altında da devam ettiği söylenebilir. Ayrıca, KAEM ve SBYK değişkenlerinin ROE üzerinde negatif etkileri olduğu gözlemlenmektedir. R-kare ve düzeltilmiş R-kare değerleri de modele ilişkin açıklama gücünü yansıtmakta olup, modelin belirtilen bağımsız değişkenlerle ROE'yi açıklama yeteneğinin sınırlı olduğunu göstermektedir.

Tablo 11. Model II Panel Regresyon Sonuçları

Rassal Etkiler		Havuzlanmış	
Değişken	Katsayı	Değişken	Katsayı
STUR	0,386481***	STUR	0,452640***
TECR	0,212326	TECR	0,187520
FNKO	1,157070***	FNKO	0,732804
SBYK	0,766722	SBYK	1,411057
YENE	0,120121	YENE	0,116128
YEKU	-0,356675	YEKU	-0,022220
YEUR	0,326619	YEUR	0,239093
KAEM	-0,465180**	KAEM	-0,543770**

SEGE	-0,072205	SEGE	0,021923
TPYE	0,306393	TPYE	0,156809
KEYE	0,544267***	KEYE	0,390641***
TPKG	-0,041006	TPKG	-0,124167
YEKO	0,288468	YEKO	0,202948
Sabit	-4,870765	Sabit	-6,238019
R-squared : 0,143378		R-squared : 0,155811	
Adjusted R-squared : 0,083507		Adjusted R-squared : 0,096809	

*** %1, ** %5 ve * %1 düzeyinde anlamlılığı gösterir.

Tablo 12’de yer alan Omnibus Testi, ki-kare istatistiğinin anlamlılık düzeyini adım, blok ve model için hesaplanmakta olup; her adımda değişkenler çıkarıldıkça modelde meydana gelen iyileşmeyi göstermektedir. Omnibus Testi sonucuna göre ilk adımda modelin anlamlılık değeri 0,05’ten küçüktür. Bu durum değişkenlerin modele anlamlı katkı yaptıklarını göstermektedir.

Tablo 12. Omnibus Testi

	Ki-kare	Fark	Anlamlılık
Adım	132,303	14	,000
Adım 1 Blok	132,303	14	,000
Model	132,303	14	,000

Tablo 13’te model özetine ilişkin bilgiler yer almaktadır. Bu tabloda yer alan ve bir model uyum endeksi olan -2LL, geriye doğru adımsal modelde sıfırdan uzaklaştıkça mükemmel yakın bir uyum elde edildiğini göstermektedir. Tablo 14’e göre -2 Loglikelihood 126,675 değerine ulaşarak modelde yer alan değişkenlerin modele anlamlı katkı yaptığını göstermektedir.

Ayrıca Tablo 13’te bulunan Nagelkerke R2 ve Cox&Snell R2 değerleri lojistik model tarafından açıklanan varyans miktarını göstermekte olup 1,00 mükemmel model uyumuna karşılık gelmektedir (Çokluk, 2010). Birinci adımda Nagelkerke R2 0,667 ve Cox&Snell R2 ise 0,484 olarak gerçekleşmiştir. Buna göre modelde yer alan değişkenlerin modelle olan uyumunun %65,9 oranında gerçekleştiği anlaşılmaktadır.

Tablo 13. Model Özeti

Adım	-2 Log likelihood	Cox & Snell R Kare	Nagelkerke R Kare
1	126,675 ^a	,484	,667

Tablo 14’te testi ki-kare uyum iyiliği testi olan Hosmer ve Lemeshow testi yer almakta olup; lojistik regresyon modelinin bir bütün olarak uyumunu göstermektedir. Tabloda yer alan Hosmer ve Lemeshow testinin anlamlılık değeri 0,05 ten büyük olarak gerçekleştiği için modelin uyumlu olduğu anlaşılmaktadır. Çünkü Hosmer ve Lemeshow testinde anlamlılık değeri 0,05’ten büyük çıktığı takdirde ($p>0,05$), modelin bir bütün olarak uyumlu olduğu anlaşılmaktadır (Çokluk vd., 2012:85).

Tablo 14. Hosmer ve Lemeshow Testi

Adım	Ki-Kare	Fark	Anlamlılık
1	2,027	8	,980

Aşağıda yer alan Tablo 15’te gerçekleştirilen lojistik regresyon analizine dahil edilen değişkenler yer almaktadır. Buna göre modelin nihai halinde yer alan değişkenlerin, katsayıları, standart hataları anlamlılık durumları ve Exp(B) (odds) sayıları tabloda verilmektedir. Son adımda şirket büyüklüğü ve şirket türü değişkenlerinin modele anlamlı etki yaptıkları anlaşılmaktadır. Wald (odds) değerlerine bakıldığında şirket büyüklüğünün yenilenebilir enerji uygulamaları ve sıfır karbon uygulamalarına daha çok katkı sağladığı görülmektedir.

Tablo 15. Değişkenler Tablosu

	Katsayı	Wald (odds)	Fark	Anlamlılık	Exp(B)	
	STUR	1,152	2,929	1	0,087	3,163
	TECR	0,756	0,857	1	0,355	2,129
	FNKO	-5,377	0,861	1	0,353	0,005
	SBYK	15,438	9,705	1	0,002	5067314,142
	ROA	-,437	0,277	1	0,777	0,646
	ROE	1,004	0,708	1	0,599	2,728
Adım 1	YEKU	17,640	0,000	1	0,400	45790781,32
	YEUR	3,093	0,000	1	1,000	22,037
	KAEM	1,492	1,236	1	0,266	4,448
	SEGE	-,300	0,000	1	1,000	0,741
	TPYE	18,314	0,000	1	0,998	89911254,96
	KEYE	17,934	0,000	1	0,998	61452591,35
	TPKG	1,331	1,078	1	0,299	3,786

YEKO	16,507	0,000	1	1,000	14761005,00
Sabit	-37,201	14,783	1	0,000	0,000

Çalışmada, finansal şirketler içerisinde yenilenebilir enerji ve sıfır karbon uygulaması gerçekleştiren şirketlerin daha çok bankalar olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Elde edilen bulgular Brunnschweiler (2019) ve Anton ve Nucu (2020) tarafından yapılan çalışmaların bulguları ile de uyumludur.

5. SONUÇ

Yenilenebilir enerji ve sıfır karbon uygulamalarının geniş çapta benimsenmesi, çevresel kirliliğin en aza indirilmesi açısından son derece kritiktir. Bu uygulamaların yaygınlaşması, başarılı bir şekilde uygulanması ve sürdürülebilirliği, finansal kaynaklarla sıkı bir şekilde ilişkilidir. Finans sektörünün, yenilenebilir enerji kaynaklarına ve finansmanına yönelik bakış açısı, bu bağlamda büyük önem taşımaktadır. Bu doğrultuda, finans sektöründe faaliyet gösteren şirketlerin yenilenebilir enerji ve sıfır karbon uygulamalarına verdikleri finansal destek ile kendi uygulamaları incelenmiş ve gerekli veriler toplanmıştır. Ardından elde edilen veriler, mevcut literatür doğrultusunda değişkenlerin oluşturulmasında kullanılmış ve gerekli analizler gerçekleştirilmiştir.

Yapılan panel veri analizleri sonucunda, şirket türü ve enerji tüketimindeki yenilenebilir enerji oranı değişkenlerinin aktif karlılığı olumlu yönde etkilediği tespit edilmiştir. Diğer taraftan finansal kaldıraç oranı ve karbon emisyonu değişkenleri ise aktif karlılığı negatif yönlü olarak etkilediği gözlemlenmiştir. Özsermaye karlılığı ise şirket türü, finansal kaldıraç, enerji tüketimindeki yenilenebilir enerji oranı ve yenilenebilir enerji üretimine katkı değişkenleri olumlu yönde etkilemiştir. Öte yandan karbon emisyon ve şirket büyüklüğü değişkenleri ise negatif yönde etkilemiştir. Bu doğrultuda karbon emisyonu her iki finansal performans göstergesini negatif yönde etkilerken; enerji tüketimindeki yenilenebilir enerji oranı ve şirket türü ise olumlu yönde etkilemektedir.

Lojistik regresyon analizi sonucuna göre ise %90 güven aralığında şirket türü ve şirket büyüklüğünün yenilenebilir enerji kullanımını olumlu yönde etkilediği tespit edilmiştir. Ayrıca finansal şirketler içerisinde yenilenebilir enerji ve sıfır karbon uygulaması gerçekleştiren şirketlerin daha çok bankalar olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Elde edilen bulgular Brunnschweiler (2019) ve Anton ve Nucu (2020) tarafından yapılan çalışmaların bulguları ile de uyumludur. Ortaya çıkan sonuçlar, söz konusu uygulamaların maliyetlerini karşılayabilecek ölçekte olan büyük şirketler tarafından benimsendiğini göstermekte ve bu durum beklenen bir sonuç olarak değerlendirilmektedir. Bu veriler doğrultusunda, küçük ölçekli şirketlerin de yenilenebilir enerji ve sıfır karbon uygulamalarını başlatma konusunda teşvik edilmesi gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Ayrıca, bu şirketlerin ortak projelere dahil edilerek söz konusu uygulamalara katkı sağlama potansiyeli bulunmaktadır. Araştırma aynı zamanda, hem nitelik hem de nicelik açısından yeterli bilgiye ulaşamayan şirketlerin varlığını tespit etmiştir. Bu bağlamda, finans sektöründeki şirketlerin özellikle yenilenebilir enerji konusundaki bilgilerini daha açıklayıcı bir şekilde paylaşmaları için daha fazla farkındalık ve şeffaflık oluşturulması gerektiği vurgulanmaktadır. Bu önemli sonuçlar, finans sektöründeki şirketlerin bu alandaki bilgi eksikliklerini gidermeye yönelik çabalarını artırmalarını teşvik etmektedir. Yenilenebilir enerji kaynaklarına yatırım yapmanın önemli finansal faydaları bulunmaktadır. Çalışma, yenilenebilir enerjiye yatırım yapmanın finansal avantajlarını vurgulayarak, BIST finans sistemi içinde faaliyet gösteren finansal kurumlar için olumlu sonuçlar elde edilebileceğini göstermektedir. Bu faydalar arasında potansiyel yatırım getirileri, portföy çeşitlendirmesi ve uzun vadeli maliyet tasarrufları yer alabilir.

Finans sektörü, Türkiye'nin iklim hedeflerine ulaşmada önemli bir rol oynayabilir. Çalışma, finans sektörünün, Paris İklim Anlaşması kapsamında belirlenen hedeflere ulaşmak için önemli bir rol oynayabileceğine işaret etmektedir. Finansal kurumlar, yenilenebilir enerjiye aktif yatırım yaparak ve sürdürülebilir uygulamaları entegre ederek sera gazı emisyonlarının azaltılmasına katkıda bulunabilir ve düşük karbon ekonomisine geçişi destekleyebilir. Yenilenebilir enerji finansı, finansal sistemde önemli bir paya sahiptir. Analiz sonuçları, Türkiye'deki finansal sistemde yenilenebilir enerji finansının toplam portföyünün %76'sını oluşturduğunu ortaya koymaktadır. Bu bulgu, finansal kurumların yenilenebilir enerji projelerini desteklemek için önemli bir taahhütte bulunduğunu göstermekte ve sektör içinde sürdürülebilir yatırımların öneminin giderek daha fazla benimsendiğine işaret etmektedir.

Yenilenebilir enerji ve sıfır karbon uygulamalarının etkisi şirket özelliklerine bağlı olarak değişmektedir. Lojistik regresyon analizi, yenilenebilir enerji ve sıfır karbon uygulamalarının şirket türü ve büyüklüğünden etkilendiğini göstermektedir. Bu, büyük şirketlerin bu uygulamaları maliyetlerini karşılayabilecekleri için daha etkin bir şekilde uygulama olasılıklarının daha yüksek olduğunu göstermektedir. Aynı zamanda bu durum daha küçük şirketlerin yenilenebilir enerji yatırımlarına giriş engellerini aşabilmeleri için ek destek veya teşviklere ihtiyaç duyabileceği anlamına gelmektedir.

Sonuç olarak, bu çalışma, BIST'te yer alan finans şirketleri içinde yenilenebilir enerjinin finansal perspektifine önemli bir bakış açısı sunmaktadır. Yenilenebilir enerjiye yatırımın finansal faydalarını, finans sektörünün iklim hedeflerine ulaşmada potansiyel rolünü ve şirket özelliklerine bağlı olarak yenilenebilir enerji uygulamalarının

etkisini ele alırken özelleştirilmiş yaklaşımların gerekliliğini vurgulamaktadır. Ayrıca sektörde konu ile ilgili yeterli şeffaflık ve farkındalığın oluşması gerektiğini ortaya koymaktadır

Gelecekte yapılacak çalışmalarda finansal kurumlar tarafından yenilenebilir enerjiye yapılan yatırımların uzun vadeli performans analizlerine odaklanılabilir. Risk değerlendirmesi yapılarak risk azaltma stratejileri geliştirilebilir. Farklı pazarlarda karşılaştırmalı çalışmalar yapılabilir. Sosyoekonomik etkileri ele alınarak politika ve düzenleme çerçeveleri analiz edilebilir. Yatırımcı davranışı ve karar verme süreçleri incelenebilir ve teknolojik ilerlemelerin ve yeniliklerin etkisi araştırılabilir. Bu alanlarda yapılacak çalışmalar, finansal sürdürülebilirlik, risk yönetimi, politika geliştirme, yatırımcı tercihleri ve yeniliklerle ilgili olarak yenilenebilir enerji finansmanı konusunda değerli bilgiler sunacak ve sürdürülebilir enerjiye geçiş katkı sağlayacaktır.

EXTENDED SUMMARY

Energy demand is a significant issue for countries globally, leading them to utilize various energy sources to meet this demand. However, some of these sources contribute to environmental issues, harming life on Earth. Moreover, the global concern of climate change and associated global warming has prompted a reevaluation of traditional fuel usage. Consequently, international regulations promoting the use of renewable energy sources, starting with the 1992 United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC), have been initiated. Subsequent regulations like the Kyoto Protocol (1997) and the Paris Agreement (2015) have set targets and responsibilities for both developed and developing countries regarding carbon emissions reduction. Türkiye, as part of the Paris Agreement, aims to reduce its greenhouse gas emissions by approximately 41% by 2030 despite population growth.

Despite global efforts and regulations, the transition to renewable energy has been slower than expected, primarily due to the high infrastructure costs associated with renewable energy. Initial financial challenges include high investment costs and perceived lower profitability and higher risks in renewable energy compared to fossil fuels. Especially during financial crises, reduced public incentives for renewable energy investments further constrain funding. Public-private partnerships are vital for transitioning to renewable energy, with public financial support expected to reduce infrastructure costs when transformed into green energy under private sector management.

Infrastructure costs and return periods hinder green energy projects, especially in developing countries, where legal, political, and financial barriers persist. Simplifying regulations is crucial to overcoming legal obstacles, while financial incentives, tax advantages, and green certificate schemes facilitate the adoption of renewable energy.

In Türkiye, the financial system plays a crucial role in transitioning to renewable energy through support for zero-carbon initiatives and refusal to finance coal projects by some financial institutions. Some banks allocate up to 76% of their portfolios to renewable energy financing.

This study aims to examine renewable energy practices in the Turkish financial sector and their impact on the financial performance of companies. It explores how financing renewable energy affects profitability and which renewable energy practices are preferred. The study also investigates the relationship between renewable energy practices and financial performance indicators.

The study utilized data from companies listed on the Borsa Istanbul (BIST) that are continuously traded between the years 2013 and 2022. These companies include banks, financial leasing, and factoring firms. The selection of variables was informed by existing literature in the field of renewable energy finance. Data for the variables were gathered from multiple sources, including company websites and financial reports available on the Public Disclosure Platform (Kamuyu Aydınlatma Platformu). The variables used in the analysis are listed in Table 3 of the study. These variables include both financial metrics derived from financial statements (such as return on assets - ROA, return on equity - ROE) and operational indicators obtained from company activity reports. The variables related to renewable energy finance and usage were particularly essential for assessing the impact of renewable energy practices on financial performance.

The panel data analysis reveals that company type and the percentage of renewable energy in energy consumption positively affect asset profitability. However, financial leverage ratio and carbon emissions have a negative impact. Equity profitability is positively influenced by company type, financial leverage, renewable energy percentage in energy consumption, and contribution to renewable energy production, while carbon emissions and company size have negative effects. Logistic regression analysis indicates that company type and size positively influence renewable energy usage. The findings suggest that large companies are more likely to implement renewable energy practices effectively due to their ability to cover associated costs. The study emphasizes the need for more transparency and awareness in sharing information among financial sector companies regarding renewable energy. The study highlights the financial benefits of investing in renewable energy and underscores the importance of tailored approaches in assessing its impact on financial performance.

Future studies could focus on long-term performance analysis of renewable energy investments by financial institutions, risk assessment, comparative studies in different markets, analysis of socioeconomic impacts, examination of investor behavior and decision-making processes, and the impact of technological advancements and innovations in renewable energy finance. These studies would provide valuable insights into renewable energy finance concerning financial sustainability, risk management, policy development, investor preferences, and innovations, contributing to the transition to sustainable energy.

KAYNAKÇA

- Abolhosseini, S., & Heshmati, A. (2014). The main support mechanisms to finance renewable energy development. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 40: 876–885. <http://dx.doi.org/10.1016/j.rser.2014.08.013>
- Akdağ, V., & Gözen, M. (2020). Yenilenebilir enerji projelerine yönelik güncel yatırım ve finansman modelleri: karşılaştırmalı bir değerlendirme. *Manisa Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 18(Armağan Sayısı): 139-156.
- Amponsah, N.Y., Troldborg, M., Kington, B., Aalders, I., & Hough, R.L. (2014). Greenhouse gas emissions from renewable energy sources: A review of lifecycle considerations. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 39: 461–475. Elsevier. doi: 10.1016/j.rser.2014.07.087
- Anton, S.G., & Nucu, A.E.A. (2020). The effect of financial development on renewable energy consumption. A panel data approach. *Renewable Energy*, 147: 330-338.
- Arslan, H. (2023). Yenilenebilir enerji yatırımlarının finansman modelleri. *Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 10(4), 833-846.
- Avcı, A. (2022). Şirketlerde küresel iklim değişikliği farkındalığı ve karbon ayak izi sıfırlama uygulamalarının incelemesi üzerine. *Journal Of Social, Humanities and Administrative Sciences*, 8(51):584-588.
- Baker, L. (2015). The evolving role of finance in South Africa's renewable energy sector. *Geoforum*, 64, 146-156.
- Böhringer, C. (2003). The Kyoto Protocol: A review and perspectives, *Oxford Review of Economic Policy*, 19 (3): 451–466, <https://doi.org/10.1093/oxrep/19.3.451>
- Brännlund, R., & Nordström, J. (2004). Carbon tax simulations using a household demand model. *Eur Econ Rev*, 48(1): 211–33.
- Brunnschweiler, C.N. (2009). Finance for renewable energy: An empirical analysis of developing and transition economies. *CER-ETH-Center of Economic Research at ETH Zurich, Working Paper*. (117).
- Bulut Deniz, M., Bursal, M., & Göçer, Ş. (2019). Türkiye'nin enerji sorunu ve alternatif enerji kaynağı olarak biyokütle enerjisi: bir nedensellik analizi. *Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 6(9), 52-65.
- Carafa, L. (2015). Policy and markets in the MENA: The nexus between governance and renewable energy finance. *Energy Procedia*, 69: 1696 – 1703.
- Carbonara, N., & Pellegrino, R. (2014). PPP for public infrastructure in Italy: opportunity and challenges, *Managerial Finance*, 40(11): 1078-1094.
- Chirambo, D. (2016). Addressing the renewable energy financing gap in Africa to promote universal energy access: Integrated renewable energy financing in Malawi. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 62: 793–803. <http://dx.doi.org/10.1016/j.rser.2016.05.046>
- Clemençon, R. (2016). The two sides of the Paris climate agreement: dismal failure or historic breakthrough?, *Journal of Environment & Development*, 25(1): 3–24. DOI: 10.1177/1070496516631362
- Çoban, M.N. (2020). İnternet kullanımının ekonomik büyüme üzerine etkisi: yükselen piyasa ekonomileri üzerine bir inceleme. *Karadeniz Sosyal Bilimler Dergisi*, 12(22): 57-73.
- Çokluk, Ö. (2010). Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri / Educational Sciences. *Theory & Practice*, 10 (3):1357-1407
- Çokluk, Ö., Şekercioğlu, G., & Büyüköztürk, Ş., (2012). *Sosyal Bilimler İçin Çok Değişkenli İstatistik SPSS ve LISREL Uygulamaları*, Pegem Akademi, Ankara
- Elie, L., Granier, C., & Rigot, S. (2020). The different types of renewable energy finance: A Bibliometric analysis, *Energy Economics*, 93, (1): 1-38. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2020.104997>

- Energy Policy Tracker (2023, Mayıs 3), Fanning the Flames: G20 provides record financial support for fossil fuels, <https://www.energypolicytracker.org/region/g20>.
- Engelken, M., Römer, B., Drescher, M., Welpel, I. M., & Picot, A. (2016). Comparing drivers, barriers, and opportunities of business models for renewable energies: A review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 60: 795–809. Elsevier. doi: 10.1016/j.rser.2015.12.163
- Fagiani, R., Barquin, J., & Hakvoort, R. (2013). Risk-based assessment of the cost-efficiency and the effectivity of renewable energy support schemes: certificate markets versus feed-in tariffs. *Energy Policy*, 55:648–61. <http://dx.doi.org/10.1016/j.enpol.2012.12.066>.
- Günüşen Varlık, İ.G., & Yılmaz, A. (2017). Türkiye ekonomisinde yenilenebilir enerji projelerinin gerçekleştirilmesinde sorunlar ve çözüm önerileri. *Finans Politik ve Ekonomik Yorumlar*, (623): 51-62.
- Halldórsson, Á., & Svanberg, M. (2013). Energy resources: Trajectories for supply chain management, *Supply Chain Management. An International Journal*, 18(1): 66-73.
- Hickman, T., Widerberg, O., Lederer, M., & Pattberg, P. (2021). The United Nations framework convention on climate change secretariat as an orchestrator in global climate policymaking, *International Review of Administrative Sciences*, 87(1): 21–38. DOI: 10.1177/0020852319840425
- IPCC. (2015) *Climate change 2014: Mitigation of climate change* (Vol. 3). Cambridge University Press.
- Kahn, E., & Goldman, C.A. (1987). Impact of tax-reform on renewable energy and cogeneration projects. *Energy Econ*, 9(4):215–26. [http://dx.doi.org/10.1016/0140-9883\(87\)90029-6](http://dx.doi.org/10.1016/0140-9883(87)90029-6).
- Kır, C., & Talebi, N. (2013). Türkiye’de sigorta şirketlerinin yönetim kurulu üye sayısını etkileyen faktörler. *ABMYO Dergisi*, 29(30): 53-64.
- Lee, B.J. (1992). A Heteroskedasticity test robust to conditional mean misspecification. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 60(1), 159-171.
- Martins, A.C., Marques, R.C., & Cruz, C.O. (2011). Public-Private Partnerships for Wind Power Generation: Portuguese Case, *Energy Policy*, 39: 94-104.
- Mendonça, M., Jacobs, D., & Sovacool, B. (2010). *Powering the Green Economy: The Feed-in Tariff Handbook*. Earthscan, London.
- OECD/IEA. (2017). *Energy sector investment to meet climate goals. Perspectives for the energy transition- Investment needs for a low-carbon energy system*. OECD/IEA and IRENA.
- Öztürk, Y.K., & Çelik, B. (2023). Yeni sanayileşen ülkelerde (n11) enerji yoksulluğu ve ekonomik büyüme ilişkisi. *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi* (64), 47-51. <https://doi.org/10.18070/erciyesiibd.1216699>
- Painuly, J.P. (2001). Barriers to renewable energy penetration; a framework for analysis. *Renew. Energy*. 24: 73–89.
- Pata, U.K., & Yurtkuran, S. (2018). Yenilenebilir enerji tüketimi, nüfus yoğunluğu ve finansal gelişmenin co2 salımına etkisi: Türkiye Örneği. *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi, Prof. Dr. Harun TERZİ Özel Sayısı*: 303-318. DOI: 10.18092/ulikidince.441173
- Pesaran, M.H. (2006). Estimation and inference in large heterogeneous panels with a multifactor error structure. *Econometrica*, 74(4), 967–1012.
- Pesaran, M.H. (2007). A simple panel unit root test in the presence of cross-section dependence. *Journal of applied econometrics*, 22(2), 265-312.
- Proenca, St S., & Aubyn, M. (2013). Hybrid modeling to support energy-climate policy: effects of feed-in tariffs to promote renewable energy in Portugal. *Energy Econ*, 38:176–85. <http://dx.doi.org/10.1016/j.eneco.2013.02.013>.
- Purkayastha, D. (2019). Managing Credit Risk and Improving Access to Finance in Green Energy Projects. *Handbook of Green Finance* (pp. 105–123). *Singapore: Springer Singapore*. doi: 10.1007/978-981-13-0227-5_18
- Rickerson, W.H., Sawin, J.L., & Grace, R.C. (2007). If the shoe FITs: using feed-in tariffs to meet US renewable electricity targets. *Electr J*, 20(4):73–86.

- Sachs, J. D., Woo, W. T., Yoshino, N., & Taghizadeh-Hesary, F. (2019). *Importance of Green Finance for Achieving Sustainable Development Goals and Energy Security. Handbook of Green Finance* (pp. 3–12). Singapore: Springer Singapore. doi: 10.1007/978-981-13-0227-5_13
- Semieniuk, G., & Mazzucato, M. (2019). *Financing Green Growth. In R. Fouquet (Ed.), Handbook on Green Growth, edited by Roger Fouquet (pp. 240–259). Edward Elgar Publishing.* Retrieved from <https://www.peri.umass.edu/economists/gregor123/item/1211-financing-green-growth>
- Sevim, U., & Karaman, G. (2019). Türkiye’de yenilenebilir enerji yatırımları ve finansman yöntemleri: geçmişten günümüze eğilimlerin incelenmesi. *Asya Studies*, 2(8): 97-109.
- SHURA Enerji Dönüşümü Merkezi (2023, Haziran 23). Türkiye elektrik dağıtımı, <http://www.shura.org.tr>.
- Şanlı, B., & Özekicioğlu, H. (2007). Küresel ısınmayı önlemeye yönelik çabalar ve Türkiye. *Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 2007(2), 456-482.
- Temiz Enerji HABER Portalı (2023, Mayıs 3), Türkiye’deki bankaların iklim karnesi açıklandı, <https://temizenerji.org/2022/10/26/turkiyedeki-bankalarin-iklim-karnesi-aciklandi/>
- Türkiye Bankalar Birliği (2023, Temmuz 02), Proje finansmanı istatistikleri, <http://www.tbb.org.tr>.
- Türkiye Cumhuriyeti Dışişleri Bakanlığı (2023, Mayıs 3), Paris Anlaşması, <https://www.mfa.gov.tr/paris-anlasmasi.tr.mfa>.
- Türkiye Cumhuriyeti Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı (2023, Mayıs 3), Elektrik, <https://enerji.gov.tr/bilgi-merkezi-enerji-elektrik>.
- Türkiye İstatistik Kurumu (2023, Haziran 28), Türkiye’de CO₂ Emisyonu, <http://www.tuik.gov.tr>.
- United Nations (2023, Haziran 23), 17 SDGs, <https://sdgs.un.org/goals>
- Wüstenhagen, R., & Menichetti, E. (2012). Strategic choices for renewable energy investment: conceptual framework and opportunities for further research. *Energy Pol.* 40: 1–10.
- Yakıcı Ayan, T., & Pabuçcu, H. (2013). Yenilenebilir enerji kaynakları yatırım projelerinin analitik hiyerarşi süreci yöntemi ile değerlendirilmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 18(3): 89-110.
- Yang, S., & Park, S. (2020). The effects of renewable energy financial incentive policy and democratic governance on renewable energy aid effectiveness. *Energy Policy*, 145:111682.
- Yılmaz, T. (2021). Yenilenebilir enerji tüketimi finansal gelişme ilişkisi: gelişmiş ülkeler üzerine bir araştırma. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 8 (2): 1064-1081. DOI: 10.30798/makuiibf.909970