

KÜRESEL ENERJİ DÖNÜŞÜMÜ: YEŞİL ENERJİ KAVRAMI VE TEŞVİK PROGRAMLARI

GLOBAL ENERGY TRANSFORMATION: GREEN ENERGY CONCEPT AND INCENTIVE PROGRAMS

Pınar Buket KILINÇ PALA¹

Öz

Bu inceleme, yeşil enerji kavramını, yatırım süreçlerini hızlandırabilecek önemli teşvikleri ve fosil yakıt bazlı enerjiden yenilenebilir kaynaklara geçişi etkileyen faktörleri içermektedir. Yeşil enerjiye geçiş faktörleri, farklı enerji politikalarının ve enerji sistemi değişikliklerinin kabulünün yanı sıra enerjiye yönelik birçok davranışı etkilemektedir. Yeşil enerji; enerjinin sürdürülebilirliğini, ekonomik yapıların, teknolojilerin ve kurumların kapsamlı bir şekilde dönüşümünü gerektirmektedir. Tüketicileri sürdürülebilir enerji davranışlarına dâhil etme, yeni teknolojilerin benimsenmesini destekleme ve enerji sistemlerinde politika değişikliklerini teşvik etme konusunda sosyal bilimlerin rolü, göz ardı edilmemelidir. Yenilenebilir enerjinin teşviki, yeşil enerjinin üç ana olumlu yönüyle ilgilidir. Bunlar; çevre üzerindeki sonuçlar, ülkenin kalkınma düzeyi üzerindeki sonuçlar ve sosyal baskıdır. Çevresel etkisi düşük olmayan verimli enerji dönüşüm sistemlerinin geliştirilmesi; yenilenebilir enerjilerin yaygınlaştırılması için önerilen politikalar, sera gazı emisyonunun kısıtlanması ve CO2 tutulmasında son dönemde kaydedilen ilerlemelerden bazılarıdır. Bu makalede, Türkiye'deki yeşil enerji teşviklerinin, teorik, pratik temelleri etkileyen etmenlerle birlikte analiz edilmektedir. Ayrıca enerji teşviklerinin çeşitliliği, bunların etkinliği ve verimliliği hakkında incelemeler sunulmaktadır. Yeşil enerji politikasında başarılı olmuş ve yenilenebilir enerji teknolojilerine hakim olan ülkelerin politikalarının Türkiye'nin koşullarına uygun şekilde geliştirilmesinin faydalarına dikkat çekilmektedir. Yenilenebilir enerji teknolojilerine ilişkin farkındalık, daha temiz bir gelecek için yenilenebilir enerjiye yatırımı teşvik edecek tüm enerji politikalarının ön saflarında yer almalıdır.

Anahtar Kelime: Yeşil Enerji, Yeşil Enerji Politikası, Enerji Dönüşümü, İklim Değişimi, Yenilenebilir Enerji

Abstract

This review includes the concept of green energy, important incentives that can accelerate investment processes, and factors affecting the transition from fossil fuel-based energy to renewable resources. Transition factors to green energy affect many behaviors towards energy, as well as the acceptance of different energy policies and energy system changes. Green energy and sustainability of energy requires a comprehensive transformation of economic structures, technologies and institutions. The role of social sciences in engaging consumers in sustainable energy behaviors, supporting the adoption of new technologies, and encouraging policy changes in energy systems should not be overlooked. The promotion of renewable energy relates to three main positive aspects of green energy. These are consequences on the environment, consequences on the level of development of the country and social pressure. Developing efficient energy conversion systems that do not have low environmental impact and recommended policies for the expansion of renewable energies are some of the recent progress in limiting greenhouse gas emissions and sequestering CO2. In this article, the theoretical and practical foundations of green energy incentives in Türkiye are analyzed together with the factors affecting them. Additionally, reviews of the diversity of energy incentives and their effectiveness and efficiency are presented. Attention is drawn to the benefits of developing the policies of countries that have been successful in green energy policies and mastered renewable energy technologies in accordance with Türkiye's conditions. Awareness of renewable energy technologies should be at the forefront of any energy policy that will encourage investment in renewable energy for future.

Keywords: Green Energy, Green Energy Policy, Energy Transition, Climate Change, Renewable Energy

¹ Dr. Öğretim Üyesi, Kütahya Dumlupınar Üniversitesi, Siyaset Bilimi ve Uluslararası İlişkiler Bölümü, pbuket.kilinc@dpu.edu.tr, Orcid id: 0000-0002-7434-4098

Makale Türü: Araştırma Makalesi – Geliş Tarihi:18.09.2023 – Kabul Tarihi: 20.01.2024

DOI:10.17755/esosder.1362565

Atf için: *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 2024;23(90): 599-610

Bu çalışma Creative Commons Atf-Gayri Ticari 4.0 (CC BY-NC 4.0) kapsamında açık erişimli bir makaledir.



This work is an open access article under [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/) (CC BY-NC 4.0).

1. Giriş

Enerji dönüşümlerinin insani ve ekonomik boyutlarının anlaşılması için sosyal ve beşerî bilimlerde yürütülen araştırmalar oldukça önemlidir. Çevre sorunları ve özellikle geleneksel fosil yakıtlardan yeşil enerjiye geçiş konusu, pek çok ülkenin ekonomi politikalarının merkezinde yer almaktadır. Enerjide dışa bağımlı ülkelerde arz güvenliğinin sağlanması, risk oluşturmakta ve doğru planlamalar yapılmasını gerektirmektedir. Fosil yakıt kullanımının iklim krizine etkisi, küresel enerji dönüşümünün gerekliliğine daha fazla dikkat çekmektedir. Yenilenebilir kaynak kullanımının çevreye zararının daha az ve maliyet yönünden fosil enerji kaynaklarına nazaran daha etkindir (Çelikkaya, 2017). Herhangi bir ülkenin enerji geçişini gerçekleştirme yeteneği, büyük ölçüde teknik ilerleme düzeyine bağlıdır. Çünkü, çevre dostu teknolojik önlemlerin ve yeşil finansmanın araştırılması ve oluşturulması gerekmektedir. Bir ülkenin enerji sektörünün yapısını, sürdürülebilir kalkınmanın ihtiyaçları ile uyumlu hale getirmeyi amaçlayan politikaların bütünü olarak tanımlanan ‘yeşil enerji politikası’ kavramı (Pegels vd, 2018), günümüzde kritik öneme sahiptir. Yeşil enerji politikası ve enerjinin sürdürülebilirliği, ekonomik yapıların, teknolojilerin ve kurumların kapsamlı bir şekilde dönüşümünü gerektirmektedir. Yenilenebilir enerjinin gelişimi, toplumsal tercihlere sıkı sıkıya bağlıdır. Yenilenebilir enerji, geleneksel enerji kaynaklarına kıyasla enerji için daha yüksek bir fiyat ödemek ve yatırım maliyetine katlanmak anlamına gelmektedir. Fakat insanları yenilenebilir enerji için daha fazla ödemeye motive etmek, çok zordur. Yenilenebilir enerjinin teşviki, yeşil enerjinin üç ana olumlu yönüyle ilgilidir. Bunlar; çevre üzerindeki sonuçlar, ülkenin kalkınma düzeyi üzerindeki sonuçlar ve sosyal baskıdır (Liobikienė ve Dagiliūtė, 2021).

Yenilenebilir enerji kaynakları açısından oldukça zengin bir bölgede yer alan Türkiye’de, yenilenebilir enerji üretimi artmaktadır. Yenilenebilir enerji arzı, çoğunlukla hidrolik kaynaklar, rüzgâr, güneş, jeotermal ve biyo-kütleden oluşmaktadır. Bu çalışma, 1990 sonrası yenilenebilir enerji yatırımlarında etkili olan faktörleri ve insani etkileri incelemektedir. Yenilenebilir enerji geçişi; sürdürülebilir enerji kaynaklarının ve enerji verimli teknolojilerin benimsenmesini, binalarda enerji verimliliğinin sağlanması için alınan önlemlere yapılan yatırımları, doğrudan ve dolaylı enerji kullanım davranışındaki değişiklikler de dâhil olmak üzere birçok değişikliği içermektedir. Diğer bir ifadeyle, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımına yönelik teknolojilerin desteklenmesi ve bu kaynakların kullanımının önemli ölçüde artırılması için, ulusal, bölgesel ve küresel ölçekte hedefler sürdürülebilir enerji geçişi için önem arz etmektedir. Yenilenebilir ve sürdürülebilir enerji geçişinin insani boyutları tartışılırken, farklı enerji politikalarının ve enerji sistemi değişikliklerinin kabul edilebilirliğini inceleyen yaklaşıma ihtiyaç vardır (Steg, Perlaviciute ve Van der Werff, 2015). Sürdürülebilir enerji kaynaklarını ve teknolojilerini benimsemek, enerji verimliliği önlemlerine yatırım yapmak ve enerji kullanım davranışını değiştirmek gibi enerji davranışlarındaki değişikliklerin, iklim değişikliği ve insan davranışının neden olduğu çevresel bozulma ile mücadele etmek için gerekli olduğu belirtilmektedir (Steg vd, 2015). Sürdürülebilir enerji güvenliği için, yenilenebilir enerji kaynaklarına güvenin artması ve toplam enerji talebinin azalması gerekmektedir. Bu ise, enerji arzının ve talebinin dengelenmesi, enerji kullanım alışkanlığının zamanla değiştirilmesi ve ayrıca enerji tüketimini optimize eden teknolojilere yatırım yapılması ile mümkün olabilecektir.

Sürdürülebilir enerji davranışlarına tüketicileri dâhil etme, yeni teknolojilerin benimsenmesini destekleme ve enerji sistemlerinde politika değişikliklerini teşvik etme konusunda sosyal bilimlerin rolü, göz ardı edilmemelidir. Sürdürülebilir enerji geçişini kolaylaştırmada hem özel hem de kamu kuruluşlarının yanı sıra, insan gruplarının önemine de değinilmektedir. Bu süreçte farklı aktörlerin motivasyonlarını anlamak, etkili müdahaleler

belirlemek ve halkın endişelerini dikkate alarak direnci azaltmak ve başarılı bir enerji geçişini teşvik etmek, oldukça önemlidir (Steg vd., 2021). Ayrıca sürdürülebilir enerji geçişi için, karbon salınımının azaltılması ve yenilenebilir enerji üretimine teşviğin önemi oldukça fazladır. Bu yüzden özel hanelerde enerji verimliliğini teşvik etmek ve kolaylaştırıcı uygulamalar geliştirmek öncelikli olmalıdır (Roth, Lowitzsch ve Yıldız, 2023). Diğer taraftan ekonomik olarak yeşil finansın geliştirilmesinin, yenilenebilir enerji işletmelerinin yatırım düzeyini iyileştirebileceğini destekleyen örnekler bulunmaktadır.

Çin'in "Yenilenebilir Enerji Gelişimi için 14. Beş Yıllık Planı²", yeşil ve sürdürülebilir kalkınmayı teşvik etmek için düşük karbonlu bir kalkınma politikası önererek, kilit endüstrilerin ve önemli alanların yeşil dönüşümünü sağlamaktadır. Bu nedenle yenilenebilir enerjiye yapılan yatırımların artırılması, mevcut fosil yakıt ağırlıklı enerji tüketim yapısının dönüştürülmesinde ve sürdürülebilir, kaliteli ekonomik kalkınmanın gerçekleştirilmesinde önemli rol oynamaktadır (Wang ve Fan, 2023). Türkiye'de yapılan ampirik bir çalışmada, karbondioksit emisyonları ile enerji tüketimi, nüfus ve kişi başına düşen gelir arasında pozitif korelasyonlar olduğu ortaya koyulmuştur. Araştırma, yeşil teknoloji inovasyonunun artırılmasının ve yenilenebilir enerji kullanımının teşvik edilmesinin, Türkiye'de karbondioksit emisyonlarının azaltılmasına yardımcı olabileceğini göstermektedir (Shan, Genç, Kamran ve Dinca, 2021). Yenilenebilir enerjinin gelişimine etki eden faktörleri, dünyanın farklı ülkelerindeki kararları, davranışları ve koşulları inceleyerek, ortaya koymaktadır. Nitekim ülkelerin yenilenebilir enerji politikaları birbirinden farklı olacağı gibi bu durumu belirleyen faktörler de aynı değildir. Genel olarak, bu çalışmada incelenen literatür, yenilenebilir enerji, yeşil teknolojik yenilik, yenilenemeyen enerji ve çevresel bozulma arasındaki dinamik ilişkinin kapsamlı bir şekilde anlaşılmasını sağlayan çalışmaların, farklı disiplinlerin ortak çalışmaları olarak gerçekleştirildiği, yenilenebilir enerji seviyesinin belirleyen faktörlerin ülkeden ülkeye değiştiği ön kabulü ile başlamıştır. Durumu belirleyen koşulların farklı olması, sonucu etkileyen faktörlerin incelenmesini gerekli kılmaktadır. Ülkeler, politikacılar ve şirketler, riskleri azaltmak için yeşil enerji politikalarında başarılı olmuş ve yenilenebilir enerji teknolojilerine hakim ülkelerin politikalarına benzer uygulamaları, ancak kendi koşullarına uygun şekilde geliştirebilmelidir.

2. Araştırmanın Amacı

Bu çalışma, yeşil enerji teşviklerinin teorik ve pratik temellerini araştırmaktadır. Yeşil enerji teşviklerinin çeşitliliği, bunların etkinliği ve verimliliği hakkında toplanan verilerin incelemesini yapmaktadır. Araştırmada yeşil enerji kullanımının önünü açabilecek teşvik politikaları tartışılmaktadır. Temel finansal stratejiler ve bunların yenilenebilir enerji kullanımının teşviki üzerindeki etkileri gözden geçirilmektedir. Yenilenebilir enerji kaynaklarına geçiş 20. yüzyılın sonlarına doğru başlamış, fakat yenilenebilir enerjinin verimliliği ve performansındaki iyileşme 2000'li yıllardan sonra artış göstermiştir. Yenilenebilir enerji politikaları, yatırımları, kamu ve özel sektör finansmanı, bu alandaki

² Çin'in Yenilenebilir Enerji Gelişimi için 14. Beş Yıllık Planı: Çin sera gazı üretimi için bir sınırlamaya değinmeden, 2021-2025 yılları arasında enerji yoğunluğunu yüzde 13,5, karbon yoğunluğunu ise yüzde 18 azaltmayı hedeflediğini açıkladı. Detaylı bilgi için bkz: <https://temizenerji.org/2021/03/05/cinin-14-kalkinma-plani-neler-iceriyor-ekonomisini-nasil-sekillendirecek/>

araştırma, geliştirme ve enerji depolama teknolojileri dahil olmak üzere yenilenebilir enerjinin yaygınlaşmasını etkileyen faktörlere genel bir bakış sunmaktadır. Dönüştürücü süreçlerin gerçekte harekete geçiriciliğini ve yenilenebilir enerjiyi yaygınlaştırıcılığını tartışabilmek için, ülke olarak Türkiye seçilmiştir. Ayrıca enerjide dışa bağımlı ve gelişmekte olan ülke kategorisindeki Türkiye'nin ekonomik göstergelerine yansımaları, devam eden çalışma bünyesinde incelenmektedir. Farklı parametrelerin yenilenebilir enerji dönüşümüne etkisi olabileceğinden hareketle, ekonomik, kültürel, teknolojik, ekolojik ve kurumsal gelişmelerle birlikte, yenilenebilir enerjinin toplumsal kabulünü sağlayacağı ve yaygınlaştıracağı iddiasıyla başlayan çalışmanın birinci adımı, literatürü incelemektir. Kapsamlı bir yenilenebilir enerji dönüşümü, dünya çapındaki toplumların yeni bir küresel kalkınma modeline uyum sağlamasını kolaylaştıracaktır. Türkiye'nin yenilenebilir enerji dönüşüm süreci, kısa vaka çalışması şeklinde sunulmaktadır. Sürecin araştırılması ve değerlendirilmesi, bir sonraki bölümde Türkiye'de yenilenebilir enerji politikalarını etkileyen faktörler başlığı altında tartışılan bir dizi kritere dayandırılmaktadır.

3. Türkiye'de Yenilenebilir Enerji Politikalarını Etkileyen Faktörler

Türkiye, Paris Anlaşması'nın³ hedefleriyle uyumlu enerji sistemlerine ulaşmak için, fosil yakıtlardan yenilenebilir enerjiye geçişin önemini farkına varmıştır. Sürdürülebilir enerji, çevresel bozulmayı azaltırken aynı zamanda ülkenin enerji taleplerini karşılamak için çok önemli bir seçenek sunmaktadır. Türkiye, yenilenebilir enerji projelerini hayata geçirme, sürdürülebilir kalkınma, enerji ithalatını azaltma ve enerji güvenliğini artırma gibi önemli hedeflere ulaşma fırsatına sahiptir. Bu nedenle, Türkiye'de yenilenebilir enerji yatırımı ile ilgili çeşitli risk faktörlerinin belirlenmesi ve değerlendirilmesi önemlidir (Kul, Zhang ve Solangi, 2020). 2000'li yıllarda Türkiye hükümeti, sürdürülebilir kalkınmayı ve daha temiz enerji üretimini teşvik etmek için aktif olarak yenilenebilir enerji teknolojilerine yatırım arayışına girmiştir. Bununla birlikte geleneksel enerji sistemlerini, yenilenebilir enerji kaynaklarıyla değiştirmek için, politikaların zamana yayılması gerekmektedir. Türkiye'nin enerji politikasındaki temel amaçlar; yenilenebilir temiz enerji kaynaklarının, enerji arzındaki payını arttırmak, enerji verimliliğini arttırmak, fosil yakıt kullanımını azaltarak çevre dostu bir enerji politikası izlemek ve enerjide dışa bağımlılığı azaltarak yerli doğal kaynakların kullanımını arttırmaktır. Türkiye'deki yatırım risk faktörleriyle başa çıkmak için en uygun stratejinin, yenilenebilir enerji teknolojisi seçeneklerinin kapsamlı ve açık bir şekilde açıklanması olduğu sonucuna varılmıştır (Kul vd., 2020).

³ Paris Antlaşması: 2015 yılı Aralık ayında Fransa'nın Paris kentinde düzenlenen 21. Taraflar Konferansı'nda, 2020 sonrası iklim değişikliği rejiminin çerçevesi kabul edilmiştir. Anlaşma'nın, küresel ısınmayı sanayi devrimi öncesine göre 2°C'nin oldukça altında tutan ve hatta 1.5°C ile sınırlamayı amaçlayan uzun vadeli bir hedefi vardır. Bu hedef fosil yakıt kullanımının giderek azaltılarak, yenilenebilir enerjiye yönelmesini gerektirmektedir. Tüm emisyonların yaklaşık %98'inden sorumlu 189 ülkenin sunduğu ulusal iklim planları ile iklim değişikliği ile mücadele gerçek bir küresel çaba haline gelmiştir. Detaylı bilgi için bkz: <https://enerji.gov.tr/evced-cevre-ve-iklim-paris-anlasmasi>

3.1. Coğrafi Avantaj ve Artan Enerji İhtiyacı

Türkiye, yenilenebilir enerji kaynakları açısından oldukça zengin bir bölgede yer almaktadır. Bu yönüyle, yenilenebilir enerji politikaları, enerji talebindeki hızlı artışın karşılanabilmesinde oldukça önemlidir. Diğer bir ifadeyle sürekli artan enerji ihtiyacının karşılanması sorunu; düşük maliyetli ve sürdürülebilir çevre hedefiyle uyumlu yenilenebilir enerji yatırımlarıyla çözülebilecektir. Enerji kaynaklarının çeşitlendirilmesi, enerji dışa bağımlılığının azaltılması ve çevresel etkilerin minimize edilmesi amacıyla yenilenebilir enerji kaynaklarının daha fazla kullanılması teşvik edilmelidir. Türkiye, coğrafi konumu, artan enerji talebi ve hükümetin destekleyici politikaları sayesinde, son on yılda yenilenebilir enerji sektöründe önemli bir büyüme yaşamıştır. Yenilenebilir enerji ile elektrik üretimi, son on yılda neredeyse üç kat artarak, 2019 yılında toplam elektrik üretiminin %44'ünü oluşturmuştur. Bu başarı, Türkiye'nin On Birinci Kalkınma Planı (2019-2023) hedefi olan %38,8'lik yenilenebilir enerji elektrik üretimi payını aşmıştır. Türkiye, Yenilenebilir Enerji Destek Mekanizması (YEKDEM) aracılığıyla rüzgâr, güneş, biokütle, hidro ve jeotermal enerji santralleri için enerji üreticilerine tarife garantisi sunmaktadır. Ayrıca, bu enerji üreticilerine ek teşvikler, tesis bileşenlerinin Türkiye'de üretilmesi durumunda sağlanmaktadır. Türkiye'nin bu yenilenebilir enerji atılımı, hem enerji arzının güvenilirliğini artırarak dışa bağımlılığı azaltmakta hem de çevre dostu enerji kaynaklarının kullanımını teşvik ederek sürdürülebilir bir enerji geleceğine katkı sağlamaktadır. Türkiye'nin uygun koşulları göz önüne alındığında, potansiyelini en üst düzeye çıkarmak için, teknoloji ve altyapı kalitesinin önemli ölçüde iyileştirilmesi gerekmektedir (IEA, 2021). Türkiye yenilenebilir enerji yatırımlarını artırarak eylem planlarında belirtilen üç önemli hedefe ulaşabilir. Bunlar; sürdürülebilir kalkınma, enerji ithalatının azaltılması ve enerji güvenliğinin artırılmasıdır (Esen, 2016). Yüksek potansiyeli ile birlikte yerli ve yenilenebilir kaynakların Türkiye'ye sunduğu avantaj ve fırsatları tam olarak değerlendiren Türkiye, enerji geçiş merkezi olma yolunda da daha güçlü bir konuma geçecektir (Esen, 2016). Yenilenebilir enerji alanında kooperatif yatırımların artması, enerji piyasasında toplum için alternatif yatırım imkânları yaratmaktadır. Türkiye'deki yenilenebilir enerji kooperatifleri, ülkenin batı ve orta bölgelerinde yer alan belirli coğrafi bölgelerde yoğunlaşmaktadır. Kooperatiflerin tamamı kuruluş aşamasını tamamlamış, ancak birçoğu elektrik dağıtım şirketleriyle sözleşme yapamamıştır. Hukuki süreç uzun zaman almakta ve sonuç olarak birçok kooperatif pes etmektedir (Özgül, Koçar ve Eryaşar, 2020). Enerji sektörü yasa ve yönetmeliklerinde Avrupa Birliği'ne (AB) uyum kapsamında önemli düzenlemeler gerçekleştirilmiş olsa da yeterli değildir. Türkiye'de yenilenebilir enerji kooperatifçiliği, diğer ülkelerde (örneğin Almanya, ABD ve Danimarka gibi) geliştiği kadar hızlı bir şekilde ilerleyememektedir. Bu durumun temel nedeni, ilgili mevzuatın bu alandaki gelişmeye yeterince izin vermemesidir. Lisansız elektrik üretimine olanak tanıyan yönetmeliğin 2013⁴ yılında yayımlanması ve yenilenebilir enerji kooperatifçiliğinin mevzuata 2016 yılında dahil edilmesi, bu gecikmenin ana nedenleri olarak kabul edilmektedir (Kırar ve Olgun, 2022).

⁴ 2 Ekim 2013 tarihli resmi gazetede yayımlanan elektrik piyasasında lisanssız elektrik üretimine ilişkin yönetmelik hakkında detaylı bilgi için bkz: <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2013/10/20131002-3.htm>.

3.2. Finansal Gelişme, Ekonomik Büyüme ve Krizlerin Etkisi

Yenilenebilir enerji endüstrisinin büyümesi; ekonomik büyüme, finansal kaynakların mevcudiyeti ve enerji fiyatları gibi faktörlere bağlıdır. Diğer bir deyişle; finansal gelişme ve ekonomik büyümenin, yenilenebilir enerji yatırımları ve kullanımı üzerindeki etkileri bulunmaktadır. Ekonomik büyümenin yenilenebilir enerji tüketimi üzerinde pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı bir etkiye sahip olduğunu gösteren çalışmalar bulunmaktadır. Ayrıca finansal gelişmenin, çevre dostu enerji kaynaklarına olan talebin önemli bir göstergesi olduğunu destekleyen araştırmalar da bulunmaktadır. Örneğin Türkiye üzerine yapılan istatistiksel bir araştırmaya göre, finansal gelişmedeki %1'lik bir artış, yenilenebilir enerji tüketiminde %0,21'lik bir artışa yol açmaktadır (Mukhtarov, Yüksel ve Dinçer, 2022).

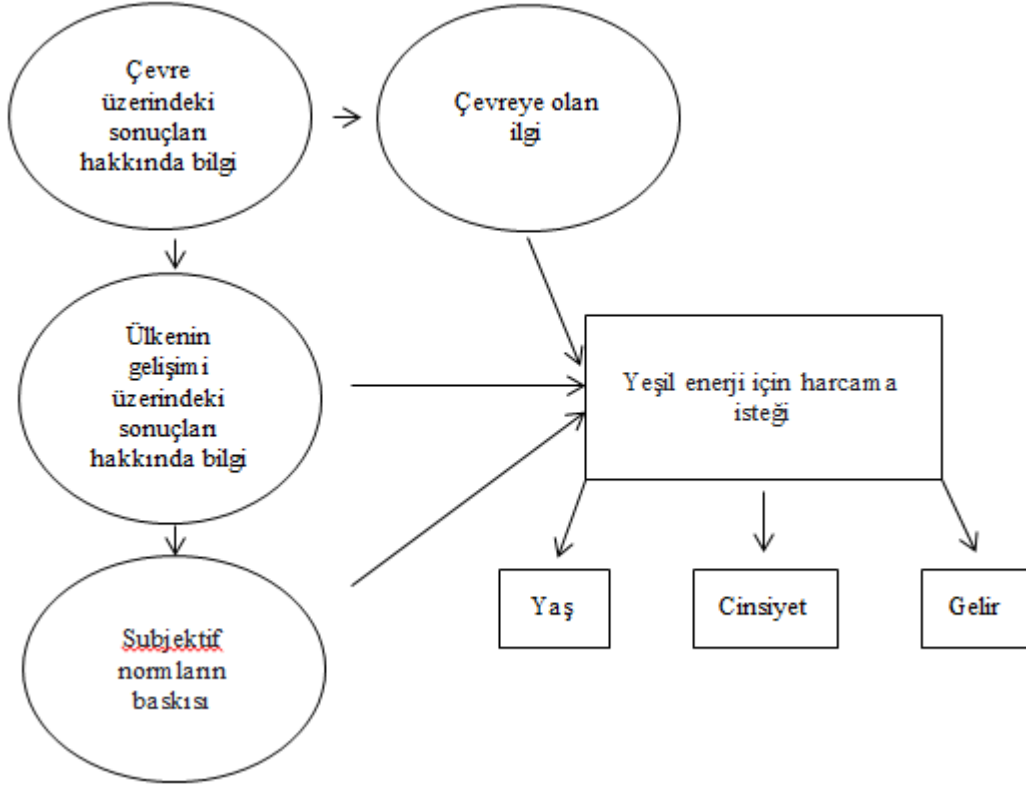
Politika yapımcıların, finansal sistemdeki şirketlerin yenilenebilir enerji kaynaklarına olan taleplerini artıracak gerekli teşvik ve vergi politikalarını uygulamaları tavsiye edilmektedir. Teşviklerle ilgili olarak hükümetler, temiz enerji yatırımcılarına faizsiz kredi verebilmektedir. Ayrıca, yenilenebilir enerji yatırımlarından vergiler kaldırılabilir. Bu hususlar, yenilenebilir enerji yatırım maliyetlerinin düşürülmesi üzerinde olumlu etkiye sahiptir. Kurulan nedensel bağın sadece Türkiye gibi enerji ithalatında dışarıya bağımlı, gelişmekte olan ülkeler için geçerli olduğu düşünülebilmektedir. Enerji ihraç eden Rusya örneği incelemesinde 1990-2014 arası finansal gelişme, ekonomik büyüme ve yenilenebilir enerji tüketimi arasındaki nedensel ilişki incelenmiş, yenilenebilir enerji tüketimi ile ekonomik büyümeye veya finansal gelişme arasında, istatistiksel olarak anlamlı bir nedensellik bulunamamıştır. Rusya'da ekonomik büyüme ile finansal gelişme arasında çift yönlü nedensellik olduğu belirtilirken, yenilenebilir enerji tüketiminin, ekonomik büyümeye veya finansal gelişmeye neden olmadığı ifade edilmektedir (Burakov ve Freidin, 2017). Yapılan çalışmanın bir kısmında, enerji fiyatları ve ekonomik büyüme dikkate alınarak, finansal gelişmenin yenilenebilir enerji tüketimi üzerindeki uzun vadeli etkileri araştırılmıştır. Örneğin Gana'da finansal gelişmenin, yenilenebilir enerji kullanımını olumlu yönde etkilediği, enerji maliyetleri ve ekonomik büyümenin ise olumsuz yönde etkilendiği ortaya koyulmuştur. Gana'nın artan talebini karşılamak ve ekonomik büyümeyle ilgili zorlukları ele almak için, enerji kaynaklarını çeşitlendirilmesi ve uygun maliyetli alternatif enerji seçenekleri araması gerektiği savunulmaktadır (Prempeh, 2023). Yenilenebilir enerji ihtiyacına yönelik teşviklerin genişlemesi, yenilenebilir enerji kullanımının artışında büyük önem arz etmektedir. Finansman kaynaklarının artışının temel belirleyicisi konumundaki faktör ise finansal sistemin altyapısının güçlü olmasıdır. Güçlü bir finansal sistem, ekonomide büyümeyi tetikleyerek enerji kullanımını da artırmaktadır. Gelişmekte olan ülkeler örneğinde, finansal sistemin gelişmesi, enerji yatırımları için kullanılacak alternatif finansal kaynakları artırmaktadır. Bu da yenilenebilir enerji üretimine katkıda bulunarak yeni teknoloji kullanımını teşvik etmektedir. Ayrıca, gelişmiş bir finansal sistem, yenilenebilir enerji üretimi için gerekli olan fonlara daha kolay erişim sağlayarak bu alandaki yatırımları artırabilir ve ihtiyaç duyulan enerjinin üretilmesine olanak tanır (Doğan ve Özarslan-Doğan, 2021).

Yenilenebilir enerji kullanımının artırılmasında bir diğer önemli etken teknolojidir. Teknolojinin gelişimi, Ar-Ge yatırımları ve patent başvurularındaki artış, inovasyonun teşvik edilmesiyle birlikte verimliliği artırmaktadır. Verimlilik artışı, ilk kurulum maliyetleri yüksek olan yenilenebilir enerji yatırımlarının maliyetlerini azaltarak bu alana olan ilgiyi artırmakta,

bu da yenilenebilir enerji üretiminin artmasına katkı sağlamaktadır (Doğan ve Özarıslan-Doğan, 2021). Yenilenebilir enerji potansiyeli yüksek olan Türkiye'nin ekonomisinin yeşil ekonomi politikasını öncelikli hale getirmesi ve yenilenebilir kaynaklara ağırlık vermesi, cari açığı azaltacak ve finansal sistemi güçlendirecektir. Birçok uluslararası ekonomi, enerji dönüşümü hedeflerine ulaşmak için yol haritalarını tanımlamaktadır. Yenilenebilir enerjiye geçiş hedeflerine ilişkin başarı puanını artırmak için, küresel ekonomilerin aşırı emisyonlu fosil yakıtlar yerine en yeni kaynaklardan yenilenebilir enerji üretimini hızlandırması gerekmektedir. 2022 yılında Çin, Hindistan, Türkiye, Rusya, Endonezya, Meksika'yı içeren bir çalışma, yeşil finansmanın yenilenebilir enerji bağımlılığını ve yenilenebilir enerji geçişini nasıl etkilediğini araştırmayı amaçlamaktadır. Daha spesifik olarak yenilenebilir enerjiye geçiş için yenilenebilir enerji arz ve talep oranı, enerji tüketiminin GSYİH'ye oranı, enerji üretim esnekliği, enerji tüketimi esnekliği, enerji dönüşüm verimliliği ve yeşil finansman yoluyla Ar-Ge yatırımını incelemiştir. Yeşil finansmanın ekonomik performans, enerji inovasyonu, çevresel sürdürülebilirlik ve yenilenebilir enerji kaynakları ile nasıl bağlantılı olduğunu araştırmış olsa da konu, yenilenebilir enerji bağımlılığının yeşil finansman nedeniyle nasıl bir değişim yarattığı ve yenilenebilir enerjiyi nasıl teşvik ettiği temel alınarak araştırılmış, belirsiz ekonomik ve mali koşullar, artan faiz oranları, sınırlı ekonomik kalkınma ve yeşil yatırımlardaki radikal düşüşle ilişkilendirilmiştir (Wang, Sun ve Iqbal, 2022).

3.3. Sosyal Baskı ve Yenilenebilir Enerji Kaynakları

Sosyal, ekonomik ve çevresel sağlığı iyileştirmek için, temiz, yenilenebilir ve sürdürülebilir enerji gereklidir. Finansal gelişme, ekonomik büyüme ve krizlerin etkisi başlığında değinildiği üzere, bu sonucun ekonomik kalkınma ve üretkenliğe yol açması beklenmektedir. Yenilenebilir enerji kaynaklarıyla ilgili beklentilerin tartışılması sosyal baskıyı artıracaktır ve sonuç olarak, enerji güvenliği, sosyal ve ekonomik ilerleme ile ekolojik iyileşme için iklim değişikliğinin hafifletilmesi gibi olumlu geri dönüşleri olacaktır. Yenilenebilir enerji kaynakları ve bu kaynakların çevre kirliliğinin azaltılmasına nasıl katkıda bulunduğu ile ilgili bilgi eksikliğini azaltılması ve yaygın kaynaklar olan güneş ve rüzgâr enerjisi dışındaki kaynakların topluma tanıtılması gerekmektedir. Farklı yenilenebilir enerji kaynakları göz önüne alındığında, katılımcılar rüzgâr enerjisi, biyogaz ve biyoyakıtların, sera gazı emisyonlarının azaltılmasına katkıda bulunduğu konusunda daha az bilgi sahibi olduğunu gösteren çalışmalar yapılmıştır (Liobikienė ve Dagiliūtė, 2021).



Kaynak: Liobikiené ve Dagiliüté, 2021.

Şekil 1: Yenilenebilir Enerji Kaynağına Yönelimi Belirleyen Faktörler

Türkiye’de yenilenebilir enerji politikaları ve kamuoyu ile çevre politikaları arasındaki bağlantıyı modellemeye çalışırken, dünya geneli yapılan araştırmaları incelediğimizde birtakım genellemelere erişmek mümkündür. Şekil 1’de özetlenen bu faktörler, çevre hakkında bilginin, insanların yenilenebilir enerjiye yönelimde ve ülkenin kalkınma seviyesinde belirleyici olduğu görülmüştür. Özellikle 1974 ile 2015 yılları arasında Avrupa bağlamında, halkın çevresel tutumları ve yenilenebilir enerji politikası çıktıkları hakkındaki verilerin birleştirildiği ampirik çalışmada, halkın çevresel tutumlarının, hükümetlerin yenilenebilir enerji politikası çıktılarının oranı üzerinde önemli ve olumlu bir etkiye sahip olduğu sonucuna varılmıştır (Liobikiené ve Dagiliüté, 2021). Yenilenebilir enerji politikalarının uygulamaya konulmasının ardındaki mekanizmaların, Avrupa devletleri genelinde önemli eğilimleri takip ettiğini göstermektedir. Türkiye’de, hükümetleri ve özel sektörü yenilenebilir enerjiye yatırım ve teşvik konusunda etkili olan, halkın tutumu ve konuya olan yaklaşımı olacaktır. AB, 11 Aralık 2019 tarihinde açıkladığı Avrupa Yeşil Mutabakatı ile 2050 yılında iklim-nötr ilk kıta⁵ olma hedefini ortaya koymaktadır. AB, 2019 yılında duyurulan Avrupa Yeşil Mutabakatı ile 2050 yılında iklim açısından nötr bir kıta olma hedefini belirlemiş ve aynı zamanda sanayinin dönüşümünü gerektiren yeni bir büyüme stratejisi benimsemeyi taahhüt etmiştir. AB, bu hedefe ulaşmak için yeni bir büyüme stratejisi benimseyeceğini ve tüm politikalarını iklim değişikliği ekseninde yeniden şekillendireceğini açıklamıştır. Sanayiden finansmana, enerjiden ulaştırmaya ve binalardan tarıma uzanan bir dizi alanda AB politikalarında kapsamlı değişiklikler öngörülmektedir. Bu strateji, iklim değişikliği odaklı olarak tüm politikaları yeniden şekillendirmeyi amaçlamaktadır. Avrupa Yeşil Mutabakatı çerçevesinde planlanan eylemler,

⁵ İklim açısından nötr kıta atmosfere salınan karbonun toprak, ormanlar ve okyanuslar gibi karbon yutaklarında emilenden daha fazla karbonun salgılanmadığı bir kıtayı ifade etmektedir.

enerji, ulaşım, sanayi, finans, inşaat, tarım gibi alanlarda AB ekonomisini yeniden şekillendirecek ve her geçen yıl daha fazla ivme kazanacak bir dönüşümün temelini oluşturacaktır. Türkiye Cumhuriyeti Ticaret Bakanlığı, bu hedefleri belirlemek amacıyla 2021 yılında Yeşil Mutabakat Eylem Planı'nı hazırlamıştır ve ilgili tüm kamu ve özel sektör kuruluşlarıyla iş birliği yapmayı hedeflemiştir (Yeşil Mutabakat Eylem Planı, 2021). Eylem Planı, karbon düzenlemeleri, yeşil ve döngüsel ekonomi, yeşil finansman, temiz, ekonomik ve güvenli enerji arzı, sürdürülebilir tarım, sürdürülebilir akıllı ulaşım, iklim değişikliği ile mücadele, diplomasi ve Avrupa Yeşil Mutabakatı bilgilendirme ve bilinçlendirme faaliyetleri olmak üzere dokuz ana başlık altında 32 hedef ve 81 eylemi içermektedir. Avrupa Yeşil Mutabakatının Türkiye açısından değerlendirilmesi, tüm ilgili kurumların katılımıyla bilgilendirme ve bilinçlendirme faaliyetlerinin gerçekleştirilmesi amaçlanmaktadır. 2022 yılı Türkiye yenilenebilir enerji görünümü raporunda, 2050 yılında nihai enerji talebinde %50 toplam yenilenebilir enerji payına ulaşılmasını ve buna yönelik yol haritalarının, kaynaklar, teknolojiler ve sektörler bazında belirlenmesinin gerekliliğine dikkat çekilmektedir (Türkiye Yenilenebilir Enerji Görünümü, 2022). Yenilenebilir Enerji Kaynakları Destekleme Mekanizması (YEKDEM) yenilenebilir enerji kaynaklarından elektrik üreten tesislere, belirli bir süre için fiyat garantisi ve çeşitli teşvikler sağlayan bir programdır ve 2011 yılından beri yürürlüktedir. Bu mekanizmanın temel amacı, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımını teşvik etmek ve bu alandaki yatırımları artırmaktır. YEKDEM kapsamında, rüzgâr, güneş, jeotermal, biokütle ve hidroelektrik enerji kaynaklarından elektrik üreten tesisler belirli bir süre için devlet tarafından desteklenmektedir. YEKDEM'de fiyatlar, makroekonomik gelişmelere bağlı olarak değişmektedir. 2023 yılı itibariyle yenilenebilir enerji santralleri için TL bazlı fiyatları, yabancı para lehine güncellendi, dolar bazında tavan ve taban fiyat getirildi, yararlanacak santraller ve ile yararlanma sürelerinde değişikliğe gidildi. 2016 yılından beri yenilenebilir enerji kaynak alanları yönetmeliği ile yenilenebilir enerji kaynaklarının değerlendirilmesinde yeni bir yatırım modeli (YEKA) uygulanmaya başlandı. Bu model ile kamu ile hazine taşınmazları ile özel mülkiyete ait taşınmazlarda bu model oluşturularak yenilenebilir enerji kaynaklarının verimli bir şekilde kullanılması, yerli katkı oranı yüksek ve ileri teknoloji içeren yenilenebilir enerji tesislerinin devreye alınması amaçlandı (Enerji Görünümü, 2023).

4. Sonuç ve Öneriler

Fosil yakıtların çevresel olumsuzluklarına rağmen enerji kaynağı olarak kullanımı hala yaygındır. Küresel çevresel bozulma ve fosil yakıtların geleceğine yönelik endişeler, politika yapımcıların ve akademisyenlerin yenilenebilir enerji kaynakları, bunların yatırımları ve kullanımları üzerine daha fazla ilgilenmelerine neden olmaktadır. Yenilenebilir enerji kaynakları dünya çapında yaygınlaştıkça, finansal gelişme, artan enerji ihtiyacı ve yenilenebilir enerji kullanımı arasındaki dinamik ilişkileri test etmeye çalışan çalışmaların sayısı artmaktadır. Yüksek yatırım maliyetleri, artan enerji fiyatları ve ekonomik krizler yenilenebilir enerji kullanımını olumsuz etkileyebilmektedir. Bu çalışma devam eden bir projenin ilk basamağıdır. Türkiye için 2023 yılı sonrasında açıklanacak ekonomik verilerle yeni çalışmalar yapılması ve son beş yılda artan yenilenebilir enerji yatırımlarının seyrine ekonominin etkisinin belirlenmesi bu çalışmanın devamında hazırlanacaktır. Böyle bir çalışmanın sürdürülebilirlik ve enerjiyle ilgili politika oluşturma konusunda sosyal baskı oluşturma yönünde olumlu etkileri olacaktır. Bu kısma kadar yapılan incelemelerde ekonomik kalkınmanın, toplumu ve yenilenebilir enerji yatırımlarını olumlu yönde etkileyeceği anlaşılmaktadır. Bu nedenle finansal kuruluşlar,

yenilenebilir enerji sektörünün gelişmesi için uygun fiyatlı krediler sağlayarak çevresel sürdürülebilirliği desteklemelidir.

Gelecekte yeşil enerji yatırımcılarına teşviklerle ilgili faizsiz finansman kolaylıkları sağlanabilir veya vergi muafiyetleri sağlanabilir. Bu öneriler, politika yapıcıların ve akademisyenlerin konuya dair daha fazla dikkat çekmesi ile öncelikli hale getirilecektir. Diğer taraftan mevcut çalışmanın devamında, yenilenebilir enerjinin sosyal kabulünü engelleyen faktörleri ve motivasyonu artırmak amacıyla bir model geliştirilmesi planlanmaktadır. Böylece gelecekteki çalışmalar, Türkiye'nin yenilenebilir enerji potansiyelini göz önünde bulundurarak, yenilenebilir enerjinin sosyal kabulü ve yaygınlaşması için ek faktörler keşfedebilecektir. Bu noktada politikaların teknolojik yeniliği nasıl hızlandırabileceği, çevreyi kirleten faaliyetleri nasıl kısıtlayabileceği, yeşil büyümeyi nasıl teşvik edebileceği ve sosyal adaleti nasıl sağlayabileceği planlanmalıdır. Koordineli politika paketleriyle hem iklim hem de enerji politikalarının gelişimi birlikte yürütülmelidir. Ülkeler, politikacılar ve şirketler, riskleri azaltmak için yeşil enerji politikasında başarılı olmuş ve yenilenebilir enerji teknolojilerine hakim ülkelerin politikalarını ancak kendi koşullarına uygun şekilde geliştirebilir.

Türkiye, yakın coğrafyasından Almanya'nın enerji politikalarını ve teknolojilerini dikkate alabilir ve Avrupa Yeşil Mutabakatının hedeflerine yoğunlaşabilir. Uluslararası çevre topluluğu ve bazı öncü ülkeler, gelişmekte olan ülkeleri düşük karbonlu enerji gelişimini teşvik edecek yeşil enerji ve yenilenebilir enerji politikaları benimsemeye teşvik etmektedir. Bu politikaların benimsenmesinin itici güçlerini, ABD, Almanya, Çin özelinde çalışan ve araştıran birçok yayın ve rapor bulunabilmektedir. Türkiye gibi gelişmekte olan ülkelerde yeşil enerji politikalarının benimsenmesine neden olan faktörler hakkında çok fazla çalışmaya rastlanmamaktadır. Yeşil enerji yatırımları ve faaliyetlerinin, dünya çapında enerji geçişleri hızlandıkça önümüzdeki yıllarda gelişmesi beklenen endüstrilere önemli ekonomik fırsatlar getirecektir. Diğer gelişmekte olan ülkeler gibi Türkiye'nin de enerji ihtiyacı oldukça fazladır. AB'ye aday ülke olan Türkiye de kamu politikası aktörleri tarafından oluşturulan yasal ve idari düzenlemeler yenilenebilir enerji politikalarının başarısını doğrudan etkilemektedir. Türkiye yenilenebilir enerji faaliyetlerini düzenleyen yasaları çıkarmakla kalmaz, aynı zamanda bu tür yasalara gerektiği gibi uyulup uyulmadığını da denetlemektedir. Avrupa Komisyonu'nun yayınladığı ilerleme raporları Türkiye'nin benimsediği politikalar üzerinde işlevsel bir etkiye sahiptir. Bu raporlarda AB'nin ortaya koyduğu tespitler ve beklentiler, bir takım kamu politikası düzenlemelerini zorunlu kılmaktadır. Türkiye Cumhuriyeti'nin ikinci yüzyılında, daha verimli cihazlara, elektrikli araçlara ve enerji tasarruflu binalara yapacağı harcamalarla bu ekonomik fırsatlardan yararlanabilecek ve daha fazla istihdam fırsatı sağlayabilecektir.

Kaynakça

- Burakov, D., & Freidin, M. (2017). Financial development, economic growth and renewable energy consumption in Russia: A vector error correction approach. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 7(6), 39-47.
- Çelikkaya, A. (2017). Yenilenebilir enerjinin tevikine yönelik uluslararası kamu politikaları üzerine bir inceleme, *Maliye Dergisi*, Ocak-Haziran 2017; 172: 52-84
- Doğan E. & Özarslan-Doğan, B. (2021). Finansal Gelişme ve İnovasyon, Türkiye'de yenilenebilir enerji üretimini artırıyor mu?. *Turkish Studies-Economics, Finance, Politics*, 16(2), 783-797.
- Esen, Ö. (2016). Security of the energy supply in Turkey: prospects, challenges and opportunities. *International J. Energy, Economics and Policy*, 6(2), 281-289.
- IEA (2021). *Turkey 2021*. IEA, Paris. erişim adresi: <https://www.iea.org/reports/turkey-2021>.
- Kırar, A.M. & Olgun, H. (2022). Türkiye'de enerji kooperatiflerinin güçlü, zayıf, fırsat, tehdit yönleri ve politik, ekonomik, sosyolojik, teknolojik etkenler analizleri ile değerlendirilmesi. *Politeknik Dergisi*, (in press).
- Kul, C., Zhang, L., & Solangi, Y. A. (2020). Assessing the renewable energy investment risk factors for sustainable development in Turkey. *Journal of Cleaner Production*, 276, 124164.
- Liobikienė, G., & Dagiliūtė, R. (2021). Do positive aspects of renewable energy contribute to the willingness to pay more for green energy?. *Energy*, 231, 120817.
- Mukhtarov, S., Yüksel, S., & Dinçer, H. (2022). The impact of financial development on renewable energy consumption: evidence from Turkey. *Renewable Energy*, 187, 169-176.
- Özgül, S., Koçar, G., & Eryaşar, A. (2020). The progress, challenges and opportunities of renewable energy cooperatives in Turkey. *Energy for Sustainable Development*, 59, 107-119.
- Pegels, A., Vidican-Auktor, G., Lütkenhorst, W., & Altenburg, T. (2018). Politics of green energy policy. *The Journal of Environment & Development*, 27(1), 26-45.
- Prempeh, K. B. (2023). The impact of financial development on renewable energy consumption: new insights from Ghana. *Future Business Journal*, 9(1), 1-13.
- Roth, L., Lowitzsch, J., & Yildiz, Ö. (2023). Which (co-)ownership types in renewables are associated with the willingness to adopt energy-efficient technologies and energy-conscious behaviour? data from German households. *Energy Policy*, 180, 113683.
- Sabancı Üniversitesi İstanbul Uluslararası Enerji ve İklim Merkezi (2022), Türkiye yenilenebilir enerji görünümü raporu. https://iicec.sabanciuniv.edu/sites/iicec.sabanciuniv.edu/files/inline-files/Türkiye_Yenilenebilir_Enerji_Görünümü_Kitap_Türkçe_.pdf (erişim tarihi: 11.01.2024)
- Shan, S., Genç, S. Y., Kamran, H. W., & Dinca, G. (2021). Role of green technology innovation and renewable energy in carbon neutrality: a sustainable investigation from Turkey. *Journal of Environmental Management*, 294, 113004.
- Steg, L., Perlaviciute, G., & Van der Werff, E. (2015). Understanding the human dimensions of a sustainable energy transition. *Front. Psychol*, 6, 805. doi: 10.3389/fpsyg.2015.00805.

- Steg, L., Perlaviciute, G., Sovacool, B. K., Bonaiuto, M., Diekmann, A., Filippini, M., ... & Woerdman, E. (2021). A research agenda to better understand the human dimensions of energy transitions. *Front Psychol*, 12, 672776.
- Türkiye Cumhuriyeti Ticaret Bakanlığı (2021). Yeşil mutabakat eylem planı. https://ticaret.gov.tr/data/60f1200013b876eb28421b23/MUTABAKAT%20YEŞİL.pdf?utm_source=aposto (erişim tarihi: 10.08.2023)
- Türkiye Sınai Kalkınma Bankası A.Ş. (2023). Enerji görünümü 2023. <https://yesilhaber.net/wp-content/uploads/2023/12/enerji-gorunumu-2023.pdf> (erişim tarihi: 12.01.2024)
- Wang, F. (2023). Green finance and investment behavior of renewable energy enterprises: a case study of China. *International Review of Financial Analysis*, 87, 102564.
- Wang, S., Sun, L., Iqbal, S. (2022). Green financing role on renewable energy dependence and energy transition in E7 economies, *Renewable Energy*, 200, 1561-1572, 0960-1481.