



Sürdürülebilir Enerji Politikaları Kapsamında Yeşil Enerji Kullanımına Yönelik Mali Teşvikler: İzmir ve Manisa Üretim Firmaları ile Anket Çalışması

Atakan Gerger¹

Güneş Çetin Gerger²

Devrim Şavlı³

RESEARCH ARTICLE

Araştırma Makalesi

MAKALE BİLGİSİ

Gönderme: 22.01.2024

Düzeltilme : 14.05.2024

Kabul : 23.05.2024

Yayın : 30.06.2024

iThenticate benzerlik oranı: %14

JEL Kodu:

K34, C42, Q48, Q01

Anahtar Kelimeler:

Sürdürülebilirlik, Yeşil Enerji, Karbon Vergisi, AB Yeşil Mutabakatı, Mali Teşvikler, Döngüsel Ekonomi

Ö Z E T

Küresel ısınmanın etkilerinin her geçen gün daha da artması başta Avrupa Birliği üye ülkeleri olmak üzere küresel ölçekte fosil kaynaklı enerji kaynaklarının kullanımının kademeli olarak azalmasına yol açmaktadır. Bu durum; yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelimi artırmış ve döngüsel ekonomiyi ön plana çıkarmıştır. Yeşil enerji kaynaklarına yönelim aynı zamanda enerji politikalarının değişmesine neden olmakta ve yeşil enerji kaynaklarına yatırım yapmayı teşvik etmektedir. Bu yönelim uluslararası küresel örgütlerin önlemleri ile birlikte firmaların da yeşil dönüşümünü hızlandırmıştır.

Bu çalışmada Türkiye’de ve dünyada sürdürülebilir enerji kaynaklarına ve karbonsuz enerjiye yönelik mali teşvikler incelenmiştir. Mevzuattaki güncel düzenlemeler ile birlikte Avrupa Yeşil Mutabakatına uyumu güçleştiren sorunlar ve başarı faktörleri anket yardımı ile değerlendirilmiştir. Örneklem evreni, Manisa Organize Sanayi Bölgesinde yer alan firmalar ve Ege Bölgesi Sanayi Odasına bağlı İzmir’de yer alan firmalar olarak belirlenmiştir. Araştırmada gerçekleştirilen analizler sonucunda yeşil enerji kullanımı açısından firmaların durumları, tutumları ve sürdürülebilir ekonomi açısından mevcut sorunları ve farkındalıkları incelenmiştir. Araştırmada örneklem grubunda yer alan firmaların yeşil enerji kullanımına ilişkin mali teşvikler hakkında yeterli bilgiye sahip olup olmadıkları tespit edilmiştir.

Citation: Gerger, A., Çetin Gerger, G. & Şavlı, D. (2024). “Sürdürülebilir Enerji Politikaları Kapsamında Yeşil Enerji Kullanımına Yönelik Mali Teşvikler: İzmir ve Manisa Üretim Firmaları ile Anket Çalışması”. *International Journal of Public Finance*. 9(1), 125 – 150. <https://doi.org/10.30927/ijpf.1423380>

¹ PhD., Ege University, Türkiye, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3782-7613>, atakangenger@gmail.com

² Prof.Dr., Manisa Celal Bayar University, Türkiye, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5823-7866>, gunes.cetin@hotmail.com

³ PhD., UNDP, Türkiye, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1216-7265>, devrimsavli@gmail.com

Financial Incentives for Green Energy Usage within the Scope of Sustainable Energy Policies: Survey Study with Production Companies in İzmir and Manisa

ARTICLE INFO

Submitted : 22.01.2024
Revised : 14.05.2024
Accepted : 23.05.2024
Available : 30.06.2024

iThenticate similarity score: 14%

JEL classification:
K34, C42, Q48, Q01

Keywords:

Sustainability, Green Energy, Carbon Tax, EU Green Deal, Fiscal Incentives, Circular Economy

ABSTRACT

The increasing effects of global warming day by day lead to a gradual reduction of fossil fuel-based energy sources on a global scale, especially among European Union member countries. This situation has increased the orientation towards renewable energy sources and brought the circular economy to the forefront. The shift towards green energy sources also leads to changes in energy policies and encourages investment in green energy sources. This trend, along with the measures of international global organizations, has accelerated the green transformation of companies. With this research, financial incentives for sustainable energy sources and carbon-free energy in Turkey and worldwide have been examined. Problems and success factors that make compliance with the European Green Deal difficult, along with current regulations, were evaluated with the help of surveys. The sample universe consisted of companies located in the Manisa Organized Industrial Zone and companies located in İzmir affiliated with the Aegean Region Chamber of Industry. Through statistical analysis, the situations, attitudes of companies regarding green energy usage, and current problems and awareness regarding sustainable economy have been examined. The analysis revealed whether the companies in the sample group have sufficient knowledge about financial incentives related to green energy usage.

Extended Summary

In this study, a survey was conducted on green energy use and financial incentives within the scope of sustainable energy policies. In the sample selection for the survey, manufacturing firms in İzmir and Manisa were included. With the help of the questionnaire, the status of firms on the use of green energy was analyzed. The study aims to raise awareness about green energy and provide information about the current sustainable energy policies of firms.

The main objective of the circular economy model is to ensure the efficient flow of materials, energy, labor, and information so that natural and social capital can be rebuilt (Ellen MacArthur, 2013: 26). It shows that the development of the circular economy has a positive impact on carbon efficiency and that this effect has strengthened over time (Cui & Zhang, 2022: 78780). In the circular economy model, the use of renewable energy resources is considered together with the reuse and recycling of waste, aiming to save energy. The fact that renewable energy resources can be provided within national resources, in terms of reducing foreign dependency in this context and contributing to the circular economy, and its superior aspects, such as its environmentally friendly structure, have caused it to gain an important place among today's energy resources. In Turkey, the potential for renewable energy resources is high, and the use of these resources can be increased. (<https://enerji.gov.tr/eigm-yenilenebilir-enerji-kaynaklar-ruzgar>) In Turkey, the legal infrastructure for the support of green energy was established with Law No. 5346 on the Utilization of Renewable Energy Resources for Electricity Generation. Law No. 5346 on the Utilization of Renewable Energy Resources for Electricity

Generation serves as an important catalyst in the green transformation process of manufacturing industry firms. This law has created a strong synergy between Turkey's energy policies and the sustainability of the industrial sector. The Regulation on Renewable Energy Resource Areas reflects Turkey's aim to promote sustainability and domestic production in the energy sector.

The European Union's (EU) Green Deal is an ambitious framework that aims to transform the continent into a carbon-neutral economy by 2050. To comply with the ECC, the ECC Action Plan has been published in Turkey. The fourth article of the action plan, which consists of nine articles, is about clean, economic, and secure energy supply (MoEU, 2022: 15)

The European Union has implemented the Circular Economy Action Plan (CEAP), which aims to achieve carbon neutrality and increase biodiversity by 2050 (https://environment.ec.europa.eu/strategy/circular-economy-action-plan_en). In Turkey, a regulation was made within the framework of the Renewable Energy Law, the Investment Incentive Plan, and included in the 11th Development Plan (https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2022/07/On_Birinci_Kalkinma_Plani-2019-2023.pdf).

To assess the effectiveness of renewable energy policies and financial incentives for the manufacturing industry in Turkey and to determine the awareness of companies on the use of renewable energy, the target group of the survey included 753 SMEs and large enterprises in Manisa and Izmir provinces with NACE code manufacturing (between 10 and 32).

When the survey results were analyzed, Cronbach's α value was calculated as 0.773. In addition, the analysis of variance showed that the scale was additive (nonadditivity: $F: 0.034$ and $p\text{-value}: .854 > .05$).

The 20 Likert scale questions in the questionnaire were reduced to five dimensions using exploratory factor analysis (EFA) to facilitate the understanding and interpretation of the relationships among them (Williams et al., 2010). In addition, following the EFA, confirmatory factor analysis (CFA) was conducted to examine the fit of the model. According to the results of the factor analysis, five factors determine the effectiveness of renewable energy policies and financial incentives for the manufacturing industry in Manisa and İzmir provinces. These factors are awareness, advantages, sensitization, support, and incentives, and finally, willingness to transform. In this study RMSEA (Root Mean Square Error of Approximation): $.032 < .05$, CFI (Comparative Fit Index): $.978 > .90$, NNFI/TLI (Non-Normed Fix Index (Tucker-Lewis Index/Normed Fit Index): $.973 > .90$, and IFI (Incremental Fit Index): $.980 > .95$ indicates acceptable model fit (Bryne, 2001; Demerouti, 2004; Hu & Bentler, 1999).

According to the survey results, 77.8% of the companies in Izmir and Manisa stated that they are working on the use of renewable energy. The most motivating factor in the transition from fossil fuels to renewable energy is the sustainability strategy targets of 40.7% of the companies. The most important challenges faced in the transition to renewable energy sources were identified as the lack of sufficient incentives for renewable energy investments, the increase in production costs of renewable energy investments, and the slow return on investment. 48.1% of the respondents stated that they did not benefit from any incentives. 27.2% of the companies stated that renewable energy investments increase production costs, and 24.7% stated that the return on investment is very slow. These data suggest that firms in Izmir and Manisa are working on transitioning to renewable energy but face challenges such as

insufficient incentives and long payback periods. This has led to the need to implement more effective policies to encourage the use of green energy. First, investors' lack of knowledge about incentivizing renewable energy investments needs to be addressed.

Establishing financial support mechanisms to ensure a faster payback period will enable firms to show more interest in renewable energy investments. Taking measures to improve energy efficiency will help firms reduce their energy consumption and switch to renewable energy. This will facilitate compliance with the European Green Deal.

1. Giriş

Döngüsel ekonominin bir parçası olarak kirletici enerji yerine yeşil enerji kaynaklarının tercih edilmesi bir zorunluluk haline gelmiştir. Bu yüzden temiz enerji kaynaklarını geliştirici mali teşvikler ve karbon vergilerine ilişkin düzenlemeler söz konusu dönüşümü hızlandırmak adına kullanılan araçların başında gelmektedir. Çoğu gelişmiş ülke 2050 yılına kadar sıfır emisyon hedefini benimsemiş ve küresel ısınmayı 2°C'nin altında sınırlamayı amaçlayan Paris Antlaşmasına imza atmıştır. Türkiye bu anlaşmayı geliştirmekte olan bir ülke olarak imzalamış olup 2021 tarihinde yürürlüğe girmiştir. Türkiye 2053 yılı için net sıfır emisyon hedefi belirlenmiştir (<https://www.mfa.gov.tr/paris-anlasmasi.tr.mfa>). En fazla sera gazı emisyonuna sahip ülkeler incelendiğinde Türkiye 16. sırada yer almaktadır (<https://worldpopulationreview.com/country-rankings/greenhouse-gas-emissions-by-country>). Fosil yakıtların azaltılıp yenilenebilir ve yeşil enerji kullanımını teşvik etmek, Türkiye için oldukça gereklidir. Ekonomik büyüme ve yenilenebilir enerji kaynakları kullanımı arasında doğrusal bir ilişki vardır. Türkiye'de 2005 yılında yürürlüğe giren Yenilenebilir Enerji Kanunu ve Yatırım Teşvik Planı çerçevesinde yenilenebilir enerji kaynakları kullanımı özendirilmiştir. 2016 yılında Yenilenebilir Enerji Kaynak Alanları Yönetmeliği yayımlanmıştır. Yenilenebilir enerji kaynakları için yatırım yapılması hususuna 11. Kalkınma Planı'nda geniş yer verilmiştir. Ayrıca, Türkiye, AB Yeşil Mutabakatı ile düşük karbonlu bir ekonomiye geçiş doğrultusunda 2050 yılında karbon nötr olma hedefi özellikle imalat sanayisinin uyması gereken çok sayıda kısıtlamayı beraberinde getirmektedir. Çalışmanın amacı, Yeşil Enerji Dönüşümü için Türkiye'de imalat sektöründe uygulanmakta olan mali teşviklerin uygulanmasında firmaların farkındalıklarını, algılarını ve karşılaşılan sorunları tespit etmek ve gelecekte sürdürülebilir enerji politikaları için kaynak oluşturmaktır.

Çalışmada öncelikle döngüsel ekonomi ve yenilenebilir enerjinin önemi değerlendirilmiştir. Yenilenebilir enerji kaynaklarının dünyadaki durumu, yenilenebilir enerji için mali teşvikler ve Türkiye'nin durumuna yer verildikten sonra sürdürülebilir enerji kapsamında devlet teşvikleri ile döngüsel ekonomi alanında çeşitli endüstrilerde yer alan firmalar ile anket çalışması gerçekleştirilmiştir. Anket ile mevcut düzenlemelere ilişkin firmaların tutum, uyum ve algıları değerlendirilmiştir.

Manisa ili Türkiye’de ihracat ve ithalat bakımından ilk on il arasında yer almaktadır (<https://manisainvest.zafer.gov.tr/neden-manisa/genel-gorunum/dis-ticarette-manisa>). İzmir ili de ihracat bakımından Türkiye ihracatına % 13,4 katkı koymuştur (<https://ticaret.gov.tr/haberler/2023-yili-ihracati-illere-gore-dagilim-listesi-r>). Bu açıdan örneklem, Manisa ve İzmir’de yer alan firmalardan seçilmiştir. Elde edilen sonuçlar istatistiksel olarak analiz edilmiştir. Türkiye’nin döngüsel ekonomi açısından endüstriyel alanda küresel ölçeğe kıyasla eksiklikleri tespit edilmeye çalışılmıştır.

2. Döngüsel Ekonomi ve Yenilenebilir Enerjinin Önemi

Döngüsel ekonomi, çevre kirliliğini azaltma amacı güden ve kaynak kullanımı ile atık arasında dairesel bir ilişki kurmayı hedefleyen bir yaklaşımdır (Rizos vd., 2017: 4). Bu konsept, bazı uzmanlar tarafından kaynak odaklı maliyetleri azaltma olarak tanımlanırken (Rizos vd., 2017: 4), diğerleri doğal kaynakların tüketiminin ve bu tüketimin çevresel etkilerinin azaltılması olarak tanımlamaktadır (Sauve, 2016: 49). Döngüsel ekonomi, kaynakların çevresel ve ekonomik sistemlere geri kazandırılması, yeniden kullanılması ve atık üretiminin önlenmesi yoluyla maddi kayıpların azaltılması olarak tanımlamaktadır (OECD, 2021: 1).

Döngüsel ekonominin hayata geçirilmesi amacıyla Avrupa Birliği Döngüsel Ekonomi Eylem Planı’nı (CEAP) 2020 yılında yenilemiş ve genişletmiştir. CEAP Avrupa’nın sürdürülebilir büyüme için yeni gündemi olan Avrupa Yeşil Mutabakatının ana yapı taşlarından birini oluşturmaktadır (https://environment.ec.europa.eu/strategy/circular-economy-action-plan_en). Plana göre AB’nin döngüsel ekonomiye geçişi ile doğal kaynaklar üzerindeki baskı azalacak ve sürdürülebilir büyüme ve istihdam yaratılacaktır. Söz konusu hedef aynı zamanda AB’nin 2050 iklim nötrlüğü hedefine ulaşmak ve biyolojik çeşitlilik kaybını durdurmak için de bir ön koşuldur. Yeni eylem planı, ürünlerin yaşam döngüsü boyunca sürekli izlenebilirliğini esas almaktadır.

AB düzeyindeki eylemin gerçek amacı katma değerli alanlarda yasal ve yasa dışı tedbirleri uygulamaya koymaktadır. Avrupa Birliği bu kapsamda 2050 yılına kadar sürdürülebilir ekonomi için gereken yapısal ve teknolojik değişiklikleri kapsayan bir yol haritası hazırlamıştır (Bianco, 2018: 238).

Döngüsel ekonomi karbon emisyonlarının azaltılmasında önemli bir rol oynamaktadır. Cui & Zhang (2022: 78780) tarafından yapılan çalışmada; döngüsel ekonominin karbon azaltma etkisi için bir endeks değerlendirme sistemi oluşturularak döngüsel ekonominin karbon verimliliği üzerindeki etkisi, kaynak verimliliği ve ekonomik faydalar boyutuyla incelenmiştir. Çalışma, döngüsel ekonominin gelişiminin karbon verimliliğini olumlu yönde etkilediğini ve bu etkinin zamanla güçlendiğini göstermektedir.

Döngüsel ekonomi modelinde temel amaç malzeme, enerji, işgücü ve bilginin etkin akışını sağlamaktır. Böylece doğal ve sosyal sermaye yeniden inşa edilebilmektedir

(Ellen MacAthur, 2013: 26). Şehirler küresel enerjinin neredeyse üçte ikisini tüketmekte, sera gazı emisyonlarının %80'ine kadarını üretmekte ve küresel atıkların %50'sini oluşturmaktadır.

Döngüsel ekonomi modelinde yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı, atıkların yeniden kullanımı ve geri dönüşümü ile birlikte ele alınarak, enerji tasarrufu sağlanması hedeflenir. Bu nedenle, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı aşağıdaki aşamalarda önceliklidir (Mekhilef, 2017: 123):

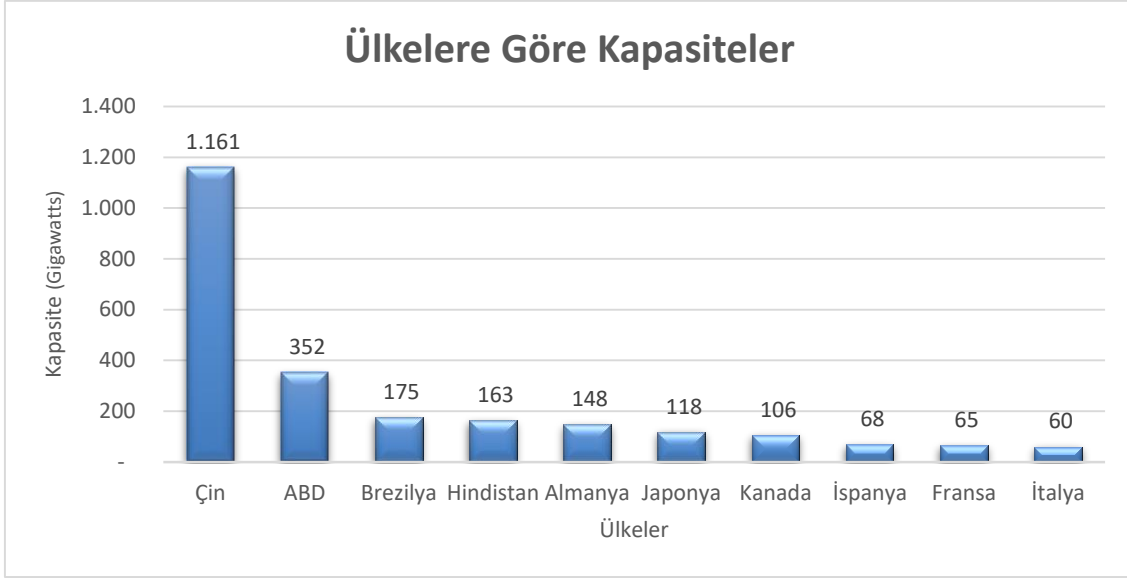
- Üretim aşaması: Ürünlerin yenilenebilir enerji kaynakları kullanılarak üretilmesi, atık oluşumunu azaltır ve enerji tasarrufu sağlar.
- Kullanım aşaması: Ürünlerin kullanımı sırasında enerji tasarrufu sağlayan yenilenebilir enerji kaynakları tercih edilir.
- Geri dönüşüm aşaması: Atıkların geri dönüştürülmesi sırasında yenilenebilir enerji kaynakları kullanılarak enerji tasarrufu sağlanır.

Döngüsel ekonomi modeli, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımını teşvik ederek, atıkların yeniden kullanımı ve geri dönüşümü ile birlikte çevre kirliliği azaltılmasına yardımcı olur.

3. Yenilenebilir Enerji Kaynakları

Yenilenebilir enerji kaynaklarının ulusal kaynaklardan temin edilebilmesi dışa bağımlılığı azaltmaktadır. Bu açıdan döngüsel ekonomiye katkı yapmaktadır. Yenilenebilir enerjinin kullanım oranı günümüz enerji kaynakları içinde giderek artmaktadır. Bu kaynaklar; güneş, rüzgâr, biyokütle, hidroelektrik, jeotermal, hidrojen, dalga enerjisi, vb. olarak ifade edilmektedir. Bu kaynaklar, tüketilmesinden daha hızlı bir oranda yeniden var olan enerji kaynaklarıdır (Özarlan & Bayraç, 2018: 382). Yenilenebilir enerji kaynaklarından elde edilen enerji oranı 2018 verilerine göre dünya tüketiminin yaklaşık %20'sini oluşturmaktadır. Bu oranın her geçen gün artmaya devam ettiği tahmin edilmektedir (Chubraeva & Sergey, 2018). Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı konusunda öncü olan ülkeler arasında Danimarka, İsveç, Norveç, Finlandiya, İzlanda, Kanada, Japonya ve ABD gibi ülkeler bulunmaktadır (<https://wisevoter.com/country-rankings/renewable-energy-by-country/>).

Avrupa genelinde yenilenebilir enerji üretim oranının toplam enerji üretimi içinde payı giderek artmaktadır. Elektrik üretiminin yüzde üçü hidroelektrik santrallerden gelir. İsveç geleneksel olarak elektriğinin yarısını, Avusturya yaklaşık üçte ikisini ve Norveç yüzde 100'e yakınına hidroelektrikten üretmiştir (Bkz. <https://www.cleanenergywire.org/factsheets/energiewende-germany-not-alone>).

Grafik 1. Dünya’da Yenilenebilir Enerji Kapasitesi Önde Gelen Ülkeler

Kaynak: <https://www.statista.com/statistics/267233/renewable-energy-capacity-worldwide-by-country/>

2022'de yenilenebilir enerji kurulu gücü açısından önde gelen ülkeler Çin, ABD ve Brezilya olmuştur. Çin, yaklaşık 1.161 Gigawatt kapasite ile yenilenebilir enerji kurulumlarında lider konumdadır (Grafik 1). İkinci sırada yer alan ABD ise yaklaşık 352 Gigawatt kapasiteye sahiptir.

Türkiye’de yenilenebilir enerji kaynakları; rüzgar, güneş, biyokütle ve jeotermal olarak yer almaktadır. Türkiye'nin yenilenebilir enerji kaynakları potansiyeli yüksektir ve bu kaynakların kullanımı artırılabilir. Haziran 2022 sonu itibarıyla Türkiye'nin rüzgar enerjisine dayalı elektrik kurulu gücü 10.976 MW, toplam kurulu güç içerisindeki oranı % 10,81'dir. Türkiye yüksek derecede bir güneş enerjisi potansiyeline sahiptir. Türkiye Güneş Enerjisi Potansiyeli Atlası'na (GEPA) göre; ortalama yıllık toplam güneşlenme süresi 2.741 saat olup, ortalama yıllık toplam ışınım değeri 1.527,46 kWh/m² olarak hesaplanmıştır (<https://gepa.enerji.gov.tr/MyCalculator/>). Türkiye'nin güneş enerjisine dayalı elektrik kurulu gücü 8,479 MW, toplam kurulu güç içerisindeki oranı ise %8,35'dir. Diğer bir yenilenebilir enerji kaynağı ise, biyokütle enerjisidir. Bitki örtüsü, odun, atık organik madde ve biyolojik malzemeler biyokütle enerjisi üretmek için kullanılabilir. Biyokütle ve atık ısı enerjisine dayalı Türkiye'nin kurulu gücü Haziran 2022 sonu itibarıyla 2.172 MW, toplam kurulu güç içerisindeki oranı ise %2,14'dür. Yer altındaki ısı, jeotermal enerji üretimi için kullanılır. Bu enerji ısıtma, soğutma ve elektrik üretimi için kullanılabilir. Türkiye, jeotermal potansiyeli bakımından Avrupa'da birinci sırada yer almaktadır. Kurulu güç bakımından ise Dünya'da dördüncü sırada yer almaktadır. Jeotermal enerjiden elektrik üretiminde ilk beş ülke; ABD, Endonezya, Filipinler, Türkiye ve Yeni Zelanda'dır. Jeotermal enerji, bölgesel ısıtmanın yanı sıra elektrik üretiminde de yaygın olarak kullanılmaktadır. Türkiye'nin jeotermal

enerji kurulu gücü Haziran 2022 sonu itibariyle 1686 MW, toplam kurulu güç içerisindeki oranı %1,66'dır (<https://enerji.gov.tr/eigm-yenilenebilir-enerji-kaynaklar-ruzgar>).

4. Yenilenebilir Enerji İçin Kullanılan Mali Teşvikler

Yenilenebilir enerji projelerini teşvik etmek ve sürdürülebilir enerji kaynaklarının kullanımını artırmak amacıyla birçok ülke çeşitli mali teşvikler sunmaktadır. Bu teşvikler, rüzgar enerjisi, güneş enerjisi, hidroelektrik enerji, biyokütle enerjisi, jeotermal enerji ve diğer yenilenebilir enerji kaynaklarını kullanmayı teşvik etmektedir. Dünya'da uygulanan mali teşvikler şu şekilde sıralanabilir; Fiyat Garantileri ve Tüketici Teşvikleri, Yatırım Teşvikleri, Yeşil Sertifikalar, Araştırma ve Geliştirme Teşvikleri, Alım Garantileri, Net Metering, Yeşil Enerji Hibeleri, Enerji Verimliliği Teşvikleri gibidir. Yeşil enerji teşvikleri ülkeden ülkeye değişebilir ve zaman içinde güncellenebilir. Türkiye'de yenilenebilir enerjide en sık kullanılan teşvik mekanizmaları arasında sabit fiyat alım garantisi (FIT), KDV, Gümrük Vergisi, Damga Vergisi Muafiyeti karşımıza çıkmaktadır (Akdoğan & Kovancılar, 2022: 83).

4.1. Türkiye'de Yenilenebilir Enerji Kullanımı İçin Mevzuat

Enerji sektöründeki ithalat bağımlılığı ve sera gazı salınımlarının yol açtığı küresel tehditler nedeniyle ülkeler, yenilenebilir enerjiye dayalı elektrik üretimini teşvik etmektedirler. Bu teşvikler, karbon salınımlarının kısıtlanması, vergi indirimleri, zorunlu yenilenebilir enerji oranları ve fiyat destekleri gibi politikalarla hayata geçirilmektedir (Öznazık, 2022). Türkiye'de yeşil enerjinin desteklenmesi için sağlanan desteklerin yasal altyapısı 5346 Sayılı Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımına İlişkin Kanun ile oluşturulmuştur.

4.2. Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımına İlişkin Kanun

5346 Sayılı Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımına İlişkin Kanun, Türkiye'nin enerji politikalarında dönüm noktası olarak kabul edilebilir. Bu kanun, yenilenebilir enerji kaynaklarının teşvik edilmesi ve bu alanda yatırımların artırılması amacıyla çıkarılmıştır. İmalat sanayi firmalarının yeşil dönüşüm süreci, bu kanunun getirdiği avantajlarla hız kazanmıştır. Kanunun getirdiği alım garantisi ve fiyat teşvikleri, imalat sanayi firmalarının yenilenebilir enerji yatırımlarını daha cazip hale getirmiştir. Bu teşvikler, firmaların enerji maliyetlerini uzun vadede azaltma perspektifini sunarken, aynı zamanda enerji arz güvenliğini de artırmaktadır. Özellikle dışa bağımlı enerji kaynaklarına olan ihtiyacın azaltılması, Türkiye ekonomisi için stratejik bir öneme sahiptir.

5346 Sayılı Kanun'un vurguladığı yenilenebilir enerji kaynakları arasında güneş, rüzgar, jeotermal gibi alternatifler bulunmaktadır. İmalat sanayi firmaları, bu kaynaklardan en uygun olanını seçerek kendi enerji ihtiyaçlarını karşılayabilirler. Aynı zamanda, bu kaynaklardan üretilen fazla enerji, ulusal şebekeye satılarak ek gelir elde edilebilir. Kanunun getirdiği bu avantajlar, firmaların sadece enerji maliyetlerini düşürmekle kalmayıp, aynı zamanda sürdürülebilirlik ve çevre dostu üretim anlayışını benimsemelerine de yardımcı olmaktadır. Bu, global pazarda rekabet edebilme kapasitelerini artırırken, aynı zamanda yeşil ve sürdürülebilir bir imaj kazanmalarını sağlamaktadır.

5346 Sayılı Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımına İlişkin Kanun, imalat sanayi firmalarının yeşil dönüşüm sürecinde önemli bir katalizör görevi görmektedir. Bu kanunla birlikte, Türkiye'nin enerji politikaları ve sanayi sektörünün sürdürülebilirliği arasında güçlü bir sinerji oluşmuştur.

4.3. Yenilenebilir Enerji Kaynak Alanları Yönetmeliği

Yenilenebilir Enerji Kaynak Alanları Yönetmeliği, Türkiye'nin enerji sektöründe sürdürülebilirlik ve yerli üretimi teşvik etme amacını yansıtmaktadır. İmalat sanayinin yeşil dönüşümü açısından bu yönetmeliğin iki temel boyutu bulunmaktadır. Bu boyutlardan ilki yenilenebilir enerji alanında teknoloji ve yerli üretim teşviki başlığı altında ele alınabilir. Yönetmelik, yenilenebilir enerji kaynaklarına dayalı elektrik enerjisi üretim tesislerinde kullanılan ileri teknolojileri içeren aksamın yurt içinde üretilmesini ya da yurt içinden temin edilmesini teşvik etmektedir. Bu, imalat sanayi için hem yerli üretimi destekleyen bir yaklaşımı teşvik etmekte hem de teknoloji transferini kolaylaştırarak sanayinin küresel rekabetçilik seviyesini artırmaktadır. Yerli üretimin teşvik edilmesi, imalat sanayinin yeşil dönüşümüne katkıda bulunarak, karbon ayak izini azaltılması ve sürdürülebilir üretim yöntemlerinin benimsenmesini amaçlamaktadır. Bununla birlikte ilgili yönetmelik ile birlikte yenilenebilir enerji alanında yapılacak yatırımların hızlı ve etkin bir şekilde hayata geçirilmesi amaçlanmaktadır. Yönetmelik, yenilenebilir enerji kaynak alanlarının (YEKA) oluşturulması ve bu alanların yatırımcılara hızla tahsis edilmesi süreçlerini düzenlemektedir. Bu, imalat sanayi firmalarının yenilenebilir enerji projelerini daha hızlı ve etkin bir şekilde hayata geçirmelerine olanak tanıyarak, enerji maliyetlerini azaltma ve sürdürülebilir enerji kaynaklarına geçiş yapma hedeflerine daha hızlı ulaşmalarını sağlamayı amaçlamaktadır.

Özetle ilgili yönetmelik, imalat sanayinin yeşil dönüşümüne önemli bir katkı sağlamaktadır. Yerli üretimi ve teknoloji transferini teşvik ederek hem yenilenebilir enerji yatırımlarını hızlandırmakta hem de sanayinin sürdürülebilir ve çevre dostu bir yapıya kavuşmasına yardımcı olmaktadır.

5. AB Yeşil Mutabakatı

Avrupa Birliği'nin (AB) Yeşil Mutabakatı, kıtanın 2050 yılına kadar karbon nötr bir ekonomiye dönüşümünü hedefleyen iddialı bir çerçevedir. Bu çerçeve, yenilenebilir enerji kaynaklarının teşvik edilmesi ve desteklenmesi konusunda büyük bir vurgu yapmaktadır. Rüzgar, güneş ve hidroelektrik gibi yenilenebilir enerji kaynaklarına yapılan yatırımların artırılması, hem enerji güvenliğini artırmak hem de sera gazı emisyonlarını azaltmak için kritik bir öneme sahiptir.

Avrupa Birliği Yeşil Mutabakatına (AYM) uyum sağlamak için Türkiye'de de AYM Eylem Planı yayınlanmıştır. Dokuz maddeden oluşan eylem planının dördüncü maddesi temiz, ekonomik ve güvenli enerji arzıdır (Ticaret Bakanlığı YM Eylem Planı, 2021:10).

İmalat sanayi, enerji tüketiminin ve karbon emisyonlarının önemli bir kısmını oluşturmaktadır. AB Yeşil Mutabakatı, sanayi sektörünün sürdürülebilirlik yolculuğunda kritik bir rol oynamasını beklemektedir. Bu, enerji verimliliğini artırma, sürdürülebilir üretim yöntemlerini benimseme ve yenilenebilir enerji kaynaklarına geçiş yapma gibi stratejileri içermektedir. Ayrıca, sanayi sektörü için yeşil teknolojilere ve inovasyona yapılan yatırımlar, rekabetçiliklerini artırırken aynı zamanda çevresel ayak izlerini azaltmalarına da yardımcı olacaktır.

6. Yenilenebilir Enerji Teşvikleri ve Yeşil Enerji Kullanımı Hakkında Manisa ve İzmir İllerinde yer alan Firmaların Görüşleri ve Değerlendirmesi

6.1. Yöntem

Bu çalışmada; Türkiye'de imalat sanayisine yönelik yenilenebilir enerji politikalarının ve mali teşviklerin etkinliğini değerlendirmek ile yenilenebilir enerji kullanımı konusunda firmaların farkındalıklarını tespit etmek amacıyla anket hazırlanmıştır. Anketin hedef kitlesinde Manisa ve İzmir illerinde yer alan ve NACE kodu üretim olan (10 ile 32 arasında yer alan) 753 tane KOBİ ve büyük işletme yer almıştır. Anketler, katılımcılara e-postanın yanı sıra Manisa Organize Sanayi Bölgesi (MOSB) ve Ege Bölgesi Sanayi Odası (EBSO) yönetimleri tarafından resmi yazıyla bağlı kuruluşlara iletilmiştir. Firmalardan 81'i anketi yanıtlamıştır.

Anket dört bölümden oluşmuştur. İlk bölümde anketin amacı hakkında bilgi verilmiştir. İkinci bölümde beş adet sorudan oluşan kişisel bilgiler yer almaktadır. Üçüncü bölümde firma bilgilerinin içeren 15 adet çoktan seçmeli soru yer almaktadır. Son bölümde 20 adet Likert (1: Kesinlikle katılmıyorum, 5: Kesinlikle katılıyorum) ölçekli soru sorulmuştur. Anket soruları Ek A dosyasında verilmiştir.

Sorular, araştırmacılar tarafından beyin fırtınası tekniği kullanılarak kendileri tarafından geliştirilmiştir. Oluşturulan anket soruları şirket temsilcileri ve konunun uzmanlarına gönderilerek 24 katılımcının yer aldığı bir ön test gerçekleştirilmiştir. Sorularının iç tutarlılığının olup olmadığını görebilmek amacıyla Cronbach α yöntemi kullanılmıştır. Lee Cronbach tarafından 1951'de bir testin veya ölçeğin iç tutarlılığının

ölçüsünü sağlamak için geliştirilmiştir ve 0 ile 1 arasında değer almaktadır (Cronbach, 1951). Gerçekleştirilen ön test sonucunda Cronbach α değeri 0,737 olarak hesaplanmıştır. Ayrıca yapılan varyans analizi sonucunda ölçeğin toplanabilir (Nonadditivity: F: 0,863 ve p-value: .353>.05) olduğu görülmüştür. Buda anketin güvenilir olduğunu göstermektedir (Kuvvetli vd., 2016: 746) (Gerger, 2020: 375). Elde edilen verileri analiz etmek için IBM SPSS Statistics 22, IBM AMOS 23 ve Minitab 21 yazılım paketleri kullanılmıştır.

Büyük işletmeler, orta büyüklükte işletmeler ve küçük işletmelerin sorulara verdikleri cevapların ortalamaları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını görmek için aşağıdaki hipotezler kurulmuştur.

$$H_0: \text{Tüm ortalamalar eşittir}$$

$$H_1: \text{Tüm ortalamalar eşit değildir}$$

Likert ölçeğiyle hazırlanan 20 adet anket sorusunun arasındaki ilişkilerin anlaşılmasını ve yorumlanmasını gerçekleştirebilmek amacıyla Keşfedici Faktör Analizi (EFA) planlanmıştır. EFA sonucunda oluşturulan modelin uyumuna bakabilmek amacıyla Doğrulayıcı Faktör Analizi (CFA) gerçekleştirilerek aşağıdaki hipotezler oluşturulmuştur.

$$H_0: \text{Model uyumludur}$$

$$H_1: \text{Model uyumlu değildir}$$

6.2. Bulgular

Çalışmada anket sonuçları demografik sorulara ilişkin bulgular ve analiz sonuçlarına ilişkin bulgular şeklinde iki alt başlıkta ele alınmış olup her bir analiz sonucu ilgili başlık altında değerlendirilmiştir.

6.2.1. Demografik sorulara ilişkin bulgular

Anket katılımcı bilgileri incelendiğinde; katılımcıların %64,2'sini erkekler, %35,8'ini kadınlar oluşturmaktadır. Katılımcıların %56,8'sini 31-50 yaş, %34,6'sını 18-30 yaş, %7,4'ünü 51-65 ve %1,2'sini 66 ve üzeri yaş grubu oluşturmuştur. Katılımcıların eğitim seviyeleri incelendiğinde; %60,5'ini lisans, %32,1'ini yüksek lisans, %3,7'sini doktora, %2,5'ini lise ve %1,2'sini ön lisans mezunları oluşturmaktadır.

Katılımcı firmalar incelendiğinde; firmaların %58'ini büyük işletmeler (Çalışan Sayısı >250 ve Bilanço > \$125M), %35,8'ini orta büyüklükte işletmeler (Çalışan Sayısı < 250 ve Bilanço ≤ \$125M) ve %6,22'sini küçük işletmeler (Çalışan Sayısı < 50 ve Bilanço ≤ \$10M) oluşturmuştur.

Firmaların mülkiyet yapıları incelendiğinde; firmaların %76,5'i yerli, %16'sı yabancı, %6,2'ini yerli ve yabancı ortaklığı ve %1,2'sini vakıf firmaları oluşturmuştur. Firmaların %53'ünü ana sanayi ve %47'sini yan sanayi oluşturmaktadır.

Firmaların ihracat yapıları incelendiğinde, firmaların %85,2'si gibi büyük bir kısmının ihracat yapmakta olduğu görülmüştür. İhracat yapmayanlarının oranı ise %14,8'dir.

Yenilenebilir enerji çalışmalarının firmada yürütülüp yürütülmediği sorusuna 81 firmadan 63'ü (%77,8'i) evet, 12'si (%14,8'i) hayır ve 6'sı da (%7,4'ü) fikri olmadığını belirtmiştir.

“Fosil yakıtlardan yenilenebilir enerjiye geçişte kurumunuzu motive eden en önemli unsur nedir?” sorusuna ait yanıtlar Tablo 1’de gösterilmiştir.

Tablo 1. Fosil Yakıtlardan Yenilenebilir Enerjiye Geçişte Kurumunuzu Motive Eden En Önemli Unsur Nedir?

		3.4. Firmanızın büyüklüğünü seçiniz?			Total
		Büyük İşletme (Çalışan Sayısı +250 ve Bilanço > \$125M)	Küçük İşletme (Çalışan Sayısı < 50 ve Bilanço ≤ \$10M)	Orta Büyüklükte İşletme (Çalışan Sayısı < 250 ve Bilanço ≤ \$125M)	
3.10. Fosil yakıtlardan yenilenebilir enerjiye geçişte kurumunuzu motive eden en önemli unsur nedir?	Artan enerji maliyetleri	13	1	8	22
	Fosil yakıt kullanımına yönelik sınırlamalar	2	0	0	2
	İklim değişikliğinin hızını azaltmaya yönelik önlemler	3	2	1	6
	Kurumunuzun sürdürülebilirlik stratejisinde belirlenen hedefler	21	1	11	33
	Yenilenebilir alanında sağlanan teşvikler	1	0	1	2
	Yenilenebilir enerji alanında sağlanan teşvikler	3	1	2	6
	Yenilenebilir enerji kullanımı için yurtdışı müşterilerden gelen talepler	4	0	3	7
	Yenilenebilir enerji kullanımı için yurtiçi müşterilerden gelen talepler	0	0	2	2
	Yeşil dönüşüm için yurtdışı müşterilerden gelen talepler	0	0	1	1
Total		47	5	29	81

“Kurumunuzun yenilenebilir enerjiye geçişte karşılaştığı en önemli zorluk nedir?” sorusunda verilen yanıtlar Tablo 2’de gösterilmiştir.

Tablo 2. Fosil Yakıtlardan Yenilenebilir Enerjiye Geçişte Kurumunuzun Karşılaştığı En Önemli Zorluk Nedir?

		3.4. Firmanızın büyüklüğünü seçiniz?			Total
		Büyük İşletme (Çalışan Sayısı >250 ve Bilanço > \$125M)	Küçük İşletme (Çalışan Sayısı < 50 ve Bilanço ≤ \$10M)	Orta Büyüklükte İşletme (Çalışan Sayısı < 250 ve Bilanço ≤ \$125M)	
3.11. Kurumunuzun yenilenebilir enerjiye geçişte karşılaştığı en önemli zorluk nedir?	Bulunmamaktadır.	1	0	0	1
	Esbaş kuralları	1	0	0	1
	Güvenilir bir tedarikçi bulmakta yaşanan zorluklar	1	0	2	3
	Kiracı olduğumuz işletmede mal sahibi ile masraf, sorumluluk ve kar paylaşımının zorluğu	0	1	0	1
	Mevcut teknolojinin hızla demode olma ihtimali	1	0	1	2
	Mevzuat açısından öz tüketim modelinde kolaylık sağlanması lisansız üretim kapasitelerini arttıracaktır. Kapasite, bağlantı izni alınabilecek arazi bulunamaması en önemli problemdir.	1	0	0	1
	Yapılacak GES vb yatırımlar için elverişli arazi vb ile uzun vadeli kendini ödeyen finansman eksikleri	0	0	1	1
	Yatırım teşviklerinde solar panelin yerli olması şartı	1	0	0	1
	Yatırımın geri dönüşünün çok yavaş olması	15	0	5	20
	Yenilenebilir enerji konusunda bilgi eksikliği	4	1	0	5
	Yenilenebilir enerji yatırımları için yeterli teşvik sağlanmaması	9	2	12	23
	Yenilenebilir enerji yatırımlarının üretim maliyetlerini artırması	13	1	8	22
Total		47	5	29	81

“Kurumunuz, yenilenebilir enerji kapsamındaki mali teşvik unsurlarının hangisinden faydalanmaktadır?” sorusunda verilen yanıtlar Tablo 3’te gösterilmiştir.

Tablo 3. Kurumunuz, Yenilenebilir Enerji Kapsamındaki Mali Teşvik Unsurlarının Hangisinden Faydalanmaktadır?

	3.4. Firmanızın büyüklüğünü seçiniz?			Total
	Büyük İşletme (Çalışan Sayısı >250 ve Bilanço > \$125M)	Küçük İşletme (Çalışan Sayısı <50 ve Bilanço ≤ \$10M)	Orta Büyüklükte İşletme (Çalışan Sayısı <250 ve Bilanço ≤ \$125M)	
3.12. Kurumunuz, yenilenebilir enerji kapsamındaki mali teşvik unsurlarının hangisinden faydalanmaktadır?				
Atık Isı Geri Dönüşüm Yatırımı Teşviki	1	1	0	2
Atık Isı Geri Dönüşüm Yatırımı Teşviki, Türbin, Jeneratör ve Rüzgar Üretiminde Kullanılan Kanat İmalatı Yatırımı Teşviki, Rüzgar Enerjisi RES Yatırımı Teşviki	1	0	0	1
Bilgi yok	0	0	1	1
Bilmiyorum	1	0	0	1
Bilmiyorum	0	0	1	1
Güneş Enerjisi GES Yatırımı Teşviki	11	0	15	26
Güneş Enerjisi GES Yatırımı Teşviki, Rüzgar Enerjisi RES Yatırımı Teşviki	1	0	0	1
Güneş Enerjisi GES Yatırımı Teşviki, Verimlilik Artırıcı Proje (VAP) Desteği	3	0	0	3
Hiçbiri	24	4	11	39
Rüzgar Enerjisi RES Yatırımı Teşviki	1	0	0	1
Türbin, Jeneratör ve Rüzgar Üretiminde Kullanılan Kanat İmalatı Yatırımı Teşviki, Güneş Enerjisi GES Yatırımı Teşviki	1	0	0	1
Verimlilik Artırıcı Proje (VAP) Desteği	2	0	1	3
Yatırım teşvik	1	0	0	1
Total	47	5	29	81

“Yeşil enerji kapsamındaki vergi ve yatırım teşviklerinin hangisinden yararlanmaktadır?” sorusunun yanıtları Tablo 4’te gösterilmiştir.

Tablo 4. Yeşil Enerji Kapsamındaki Vergi ve Yatırım Teşviklerinin Hangisinden Yararlanmaktadır?

	3.4. Firmanızın büyüklüğünü seçiniz?			Total
	Büyük İşletme (Çalışan Sayısı >250 ve Bilanço > \$125M)	Küçük İşletme (Çalışan Sayısı < 50 ve Bilanço ≤ \$10M)	Orta Büyüklükte İşletme (Çalışan Sayısı <250 ve Bilanço ≤ \$125M)	
3.13. Kurumunuz, aşağıdaki yeşil enerji kapsamındaki vergi ve yatırım teşviklerinin hangisinden faydalanmaktadır?				
Arazi Yatırım yeri tahsisi	1	0	0	1
Bilgi yok	0	0	1	1
Bilgim yok	1	0	0	1
Bilmediğim ve yanıtlamak istemediğim için diğeri işaretledim.	1	0	0	1
BİLMİYORUM	1	0	0	1
Emin değilim	1	0	0	1
Faiz Desteği	0	0	1	1
Faiz Desteği, Kurumlar Vergisi İndirimi	0	0	1	1
Faydalanmıyorum	27	4	15	46
Fikrim yok	1	0	0	1
Henüz Teşvik Başvuru aşamasındayız. Sonucu belli olduğunda cevap verebiliriz.	0	0	1	1
Hiçbiri	1	0	0	1
KDV muafiyeti	2	0	4	6
KDV muafiyeti, Gümrük vergisi muafiyeti	2	0	0	2
KDV muafiyeti, Gümrük vergisi muafiyeti, SGK işveren payı desteği, Kurumlar Vergisi İndirimi	0	0	2	2
KDV muafiyeti, Kurumlar Vergisi İndirimi	0	0	1	1
KDV muafiyeti, SGK işveren payı desteği	1	0	0	1
KDV muafiyeti, SGK işveren payı desteği, Kurumlar Vergisi İndirimi	1	0	0	1
KDV muafiyeti, SGK işveren payı desteği, Kurumlar Vergisi İndirimi, Tesis kurulum aşaması henüz proje aşamasındadır, bu teşviklerden yatırım aşamasında faydalanması planlanmaktadır.	1	0	0	1

	Kurumlar Vergisi İndirimi	2	1	2	5
	SGK işveren payı desteği	2	0	0	2
	SGK işveren payı desteği, Arazi Yatırım yeri tahsis	0	0	1	1
	SGK işveren payı desteği, Kurumlar Vergisi İndirimi	1	0	0	1
	Yatırım Teşvik Belgesi kapsamında değerlendirilecek.	1	0	0	1
Total		47	5	29	81

“Kurumunuz, aşağıdaki yenilenebilir enerji kaynakları sabit fiyat garantisi desteklerinin hangisinden faydalanmaktadır?” sorusunda verilen yanıtlar Tablo 5’te gösterilmiştir.

Tablo 5. Kurumunuz, Aşağıdaki Yenilenebilir Enerji Kaynakları Sabit Fiyat Garantisi Desteklerinin Hangisinden Faydalanmaktadır?

		3.4. Firmanızın büyüklüğünü seçiniz?			Total
		Büyük İşletme (Çalışan Sayısı +250 ve Bilanço > \$125M)	Küçük İşletme (Çalışan Sayısı < 50 ve Bilanço ≤ \$10M)	Orta Büyüklükte İşletme (Çalışan Sayısı < 250 ve Bilanço ≤ \$125M)	
3.14. Kurumunuz, aşağıdaki yenilenebilir enerji kaynakları sabit fiyat garantisi desteklerinin hangisinden faydalanmaktadır?	Biyokütleyle dayalı üretim tesisi (çöp gazı dâhil)	0	0	1	1
	Faydalanmıyorum	35	3	19	57
	Güneş enerjisine dayalı üretim tesisi	10	2	9	21
	Rüzgâr enerjisine dayalı üretim tesisi, Güneş enerjisine dayalı üretim tesisi	1	0	0	1
	Rüzgâr enerjisine dayalı üretim tesisi, Jeotermal enerjiye dayalı üretim tesisi	1	0	0	1
Total		47	5	29	81

“Yenilenebilir enerji teşviklerinin hükümet politikaları için bir öncelik olması gerektiğini düşünüyor musunuz?” sorusuna katılımcıların tümü evet yanıtını vermiştir ve sonuçlar Tablo 6’da paylaşılmıştır.

Tablo 6. Kurumunuz, Aşağıdaki Yenilenebilir Enerji Kaynakları Sabit Fiyat Garantisi Desteklerinin Hangisinden Faydalanmaktadır?

		3.4. Firmanızın büyüklüğünü seçiniz?			Total
		Büyük İşletme (Çalışan Sayısı +250 ve Bilanço > \$125M)	Küçük İşletme (Çalışan Sayısı <50 ve Bilanço ≤ \$10M)	Orta Büyüklükte İşletme (Çalışan Sayısı <250 ve Bilanço ≤ \$125M)	
3.15. Yenilenebilir enerji teşviklerinin hükümet politikaları için bir öncelik olması gerektiğini düşünüyor musunuz?	Evet	47	5	29	81
Total		47	5	29	81

6.2.1. Analiz sonuçlarına ilişkin bulgular

Büyük işletme, orta büyüklükte işletme ve küçük işletmelerin sorulara vermiş oldukları yanıtlar arasında farklılık olup olmadığını görebilmek ve eğer fark varsa bu farkın kimden kaynaklandığını görebilmek için varyans analizi (ANOVA) gerçekleştirilmiştir. Öncelikle varyansların eşitliğini test edebilmek için hipotezler oluşturularak aşağıda gösterilmiştir.

$$H_0: \text{Tüm varyanslar eşittir}$$

$$H_1: \text{En az bir varyans farklıdır}$$

Bartlett yöntemi ile %95 güven seviyesinde gerçekleştirilen eşit varyanslılık testinde (Tablo 7) varyansların eşitliği reddedilememiştir ($P - \text{value}: .586 > .05$).

Tablo 7. Eşit Varyanslılık Test Sonucu

Method	Test Statistic	P-Value
Bartlett	1,07	0,586

Varyansların eşitliliği reddedilememesi üzerine varyans analizinde Tukey yöntemi kullanılmıştır. Sonuçlar Tablo 8'de gösterilmiştir. Test sonucunda $P - \text{value}: .955 > .05$ olması H_0 hipotezinin reddedilemeyeceğini yani ortalamalar arasında fark olmadığını göstermektedir. Bu durum açıkça büyük işletmeler, orta büyüklükte işletmeler ve küçük işletmelerin sorulara verdikleri cevaplar arasında anlamlı bir fark olmadığını göstermektedir.

Tablo 8. Varyans Analizi Test Sonucu

Source	DF	Seq SS	Contribution	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Factor	2	0,0125	0,12%	0,0125	0,006257	0,05	0,955
Error	78	10,6880	99,88%	10,6880	0,137026		
Total	80	10,7006	100,00%				

Çoktan seçmeli soruların analizine istinaden ankette yer alan 20 soruluk Likert tipi sorunun analizi gerçekleştirilmiştir. Ankette en yüksek skoru (ortalama: 4,75; standart sapma: .513) '4.5. Yenilenebilir enerji tüketimi için teşvik türleri ve miktarları artırılmalıdır' sorusu almaktadır. Ardından '4.4. Her birimiz iklim değişikliğinin hızını azaltmak için gerekli önlemleri almak zorundayız' sorusu (ort: 4.60; std. sapma: .606) yer almaktadır. Ankette en düşük skoru (ortalama: 2.20; standart sapma: .781) '4.8. Ülkemizde yenilenebilir enerji için alınan önlemler yeterlidir' sorusu almıştır.

Bu çalışmada Cronbach α değeri 0,773 olarak hesaplanmıştır. Ayrıca yapılan varyans analizi sonucunda ölçeğin toplanabilir (Nonadditivity: F: 0,034 ve p-value: .854>.05) olduğu görülmüştür. Yirmi sorudan hiç biri anketin güvenilirliğini düşürmediğinden (tüm sorularda Cronbach's Alpha if item deleted > 0,5 olduğundan) herhangi bir soru silinmemiştir.

Ankette Likert ölçeğiyle ölçülen 20 sorunun aralarındaki ilişkilerin anlaşılmasını ve yorumlanmasını kolaylaştırmak amacıyla açılımlı faktör analizi (EFA; Exploratory Factor Analysis - EFA) yöntemini kullanarak beş boyuta indirilmiştir (Williams et al., 2010, Gerçek vd., 2022). EFA'da değişkenlerin ağırlıklandırılması için Temel Bileşenler Analizi (TBA; Principal Components Analysis) tercih edilmiştir. Değişkenler arasındaki ilişki doğrusal olan faktör analizi denklemi ve denkleme ait değişkenler aşağıda gösterilmiştir.

$$X_i = A_{i1}F_1 + A_{i2}F_2 + \dots + A_{im}F_m + U_i \quad 1$$

X_i : Standartlaştırılmış i . ncideğişken

A_{ij} : i . değişkenin j . ortak faktörü üzerindeki etkisine ilişkin stand. çoklu regresyon katsayısı

F : Ortak faktör

U_i : i . ncideğişken için eşsiz faktör (ortak faktörlerce açıklanamayan kısım)

m : Ortak faktör sayısı

Gerçekleştirilen faktör analizi sonucunda değişkenlerin doğrusal bileşenleri aşağıdaki gibidir.

$$F_i = W_{i1}X_1 + W_{i2}X_2 + \dots + W_{ik}X_k \quad 2$$

F_i : *i.* faktörün tahmini

W_i : Faktörün katsayısı (skoru)

k : Değişken sayısı

Oluşturulan denklem sayısı analiz neticesinde elde edilen faktör sayısına bağlıdır. Katsayısı en yüksek olan faktör birinci sırada yer alan faktördür. Analiz neticesinde Kaiser-Meyer-Olkin (.725>.05) ve Bartlett küresellik testi (p : .00<0.05) verilerin faktör analizi sonuçlarının mevcut olduğunu göstermektedir. KMO değerlerinin < 0,50 olması zayıf, $0,50 < KMO < 0,60$ orta, $0,7 < KMO < 0,80$ olması iyi olduğunu göstermektedir (Sharma, 1996). KMO değerinin yüksek çıkması faktör analizi yapabilmek amacıyla yeterli örnekleme ulaşıldığını göstermektedir (Kaiser, 1974). EFA analizinde Quartimax döndürme yönteminin tercih edilmesinin nedeni varyansın büyük bölümünün genel bir faktör tarafından açıklandığının varsayılmasıdır. Ancak faktör analizi gerçekleştirilirken '4.8. Ülkemizde yenilenebilir enerji için alınan önlemler yeterlidir' sorusunun ortak varyansı (communality: Soru 4.8: .466 < .50) olduğundan bu soru silinerek Faktör analizi tekrar gerçekleştirilmiştir. Bu analiz sonucunda Kaiser-Meyer-Olkin (.729>.05) ve Bartlett küresellik testi (p : .00<0.05) elde edilerek faktör analizine uygun bir veri setinin olduğunu göstermiştir. Hiçbir faktör ortak varyansı < .05 olmadığından herhangi bir faktör silinmemiştir. Faktör analizi yapıldıktan sonra oluşan 'Rotated Component Matrix'de birden fazla faktör altında toplanan soru olmadığından herhangi bir binişik madde bulunmamaktadır. Maddeler beş faktör altında toplanmış olup toplam açıklanan varyans %66,548 olarak elde edilmiştir. Sonuçlar Tablo 7'de gösterilmiştir.

Tablo 7. Toplam Varyansın Açıklanması

Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	4,418	23,252	23,252	4,418	23,252	23,252	3,798	19,987	19,987
2	3,303	17,386	40,638	3,303	17,386	40,638	3,152	16,588	36,575
3	2,182	11,484	52,123	2,182	11,484	52,123	2,043	10,751	47,326
4	1,617	8,508	60,631	1,617	8,508	60,631	1,962	10,328	57,654
5	1,124	5,917	66,548	1,124	5,917	66,548	1,690	8,893	66,548
6	,933	4,910	71,458						
7	,786	4,139	75,597						
8	,690	3,631	79,228						
9	,609	3,206	82,434						
10	,578	3,044	85,478						
11	,455	2,397	87,875						
12	,410	2,157	90,032						
13	,381	2,004	92,036						

14	,317	1,670	93,706					
15	,286	1,507	95,213					
16	,285	1,498	96,711					
17	,236	1,240	97,951					
18	,215	1,131	99,082					
19	,174	,918	100,000					

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Quartimax döndürme yöntemiyle elde edilen faktör yükleri Tablo 8 gösterilmiştir.

Tablo 8. Döndürülmüş Faktör Yükleri

	Component				
	1	2	3	4	5
4.13. Yenilenebilir Enerji Kaynakları kullanımında vergi muafiyetlerinden faydalanmak önemlidir.	,762				
4.19. Kurumlarda enerji etüdü yapılmalıdır.	,743				
4.12. Yenilenebilir enerji teknolojilerine ilişkin yenilikleri geliştirmek ve tanıtmak için üniversitelere, araştırma enstitülerine, firmalara destek verilmelidir.	,721				
4.4. Her birimiz iklim değişikliğinin hızını azaltmak için gerekli önemleri almak zorundayız.	,716				
4.6. Yenilenebilir enerjiye geçiş acil bir ihtiyaçtır.	,709				
4.5. Yenilenebilir enerji tüketimi için teşvik türleri ve miktarı artırılmalıdır.	,706				
4.20. Kamu alımlarında (ör. inşaat projeleri) ekolojik kriterler (ör. çimentoğun düşük emisyonu üretilmiş olması) yer almalıdır.	,695				
4.16. Yenilenebilir enerji alanında yaptığımız yatırımlar yurtdışı müşterilerimiz tarafından yakından takip ediliyor.		,837			
4.15. Yenilenebilir enerji alanında yaptığımız yatırımlar yurtiçi müşterilerimiz tarafından yakından takip ediliyor.		,809			
4.14. Yenilenebilir enerji alanında yaptığımız yatırımlar firmamızın küresel ölçekte rekabet gücünü artırmaktadır.		,802			
4.17. Mali destekler firmamızda yenilenebilir enerjiye geçiş için daha fazla Ar-Ge çalışması yapılmasını özendirilmektedir.		,777			
4.18. Mali teşvikler, firmamızın yenilenebilir enerji yatırımlarıyla ilgili finansal risklerini azaltma konusunda etkilidir.		,566			
4.3. Kurumsal performans iyileştirmeleri için kaynak ve enerji verimliliği (su kullanımı, aydınlatma sistemi, klima sistemi, pencere yalıtımı, alan kullanımı ve sunucuların ısısının kullanımı dahil) yeterli seviyededir.			,869		
4.2. Kuruluşumuzda enerji ve çevre yönetim sistemleri etkin bir şekilde uygulanmaktadır.			,754		
4.1. Kuruluşumuz döngüsel ekonomiye geçiş için gerekli teknik ve fiziki alt yapıya sahiptir.			,550		
4.11. Ülkemizde yenilenebilir enerji dönüşümü için uygulanan destek miktarı yeterlidir.				,835	
4.10. İmalat sanayi için yenilenebilir enerji kullanımına ilişkin vergi teşvikleri yeterli düzeydedir.				,793	
4.7. Yenilenebilir enerji kullanımına geçmemiz halinde, kurum olarak yıllık enerji giderleri için ılımlı ölçüde fazla ödeme yapmaya hazırız.					,829
4.9. Ülkemizde kurumlar uygun teşvik politikalarıyla birlikte yenilenebilir enerji kullanımına gönüllü uyum sağlamaktadır.					,624

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Rotation Method: Quartimax with Kaiser Normalization.

a. Rotation converged in 5 iterations.

Oluşan beş faktör ve bu faktörlere ait sorular Tablo 9’da gösterilmiş olduğu gibidir. Faktör analizi sonucuna göre, Manisa ve İzmir illerinde imalat sanayisine yönelik yenilenebilir enerji politikalarının ve mali teşviklerin etkinliğini belirleyen beş faktör oluşmuştur. Bu faktörler; farkındalık, avantajlar, duyarlılık, destekler ve teşvikler, son olarak dönüşüm isteğidir.

Tablo 9. Faktörler Ve Faktörlere Ait Sorular

Faktör	İlgili Sorular
Farkındalık (Faktör 1)	4.4; 4.5; 4.6; 4.12; 4.13; 4.19; 4.20
Avantajlar (Faktör 2)	4.14; 4.15; 4.16; 4.17; 4.18
Duyarlılık (Faktör 3)	4.1; 4.2; 4.3
Destekler ve Teşvikler (Faktör 4)	4.10; 4.11
Dönüşüm İsteği (Faktör 5)	4.7; 4.9

Farkındalık Faktörü (Faktör 1) altında toplanan sorulara baktığımızda firmaların yeşil enerji dönüşümü ve iklim değişikliğinin önemini bildiği ve bu konuda devlet desteklerinin, enerji etüdlerinin, kamu alımlarında ekolojik kriterlerin farkında olması ile ilgilidir. Farkındalık faktörü yeşil enerji teşviklerinde belirleyici faktörlerdendir. Yeşil kamu alımları üretim, tedarik, tüketim süreçlerini kapsayan bir model olarak enerji ve kaynakların verimliliği üzerinde olumlu etki yaratır (Eroğlu, 2021: 171). Firmaların bu süreçlerin farkında olduğunu Faktör 1 de görebiliriz.

Avantajlar Faktörü (Faktör 2) firmaların yeşil enerji teşviklerinin etkinliğinde rekabet avantajlarının etkili olduğu tespit edilmiştir. Bu faktör altında yeşil enerjinin kullanımının hem ulusal hem uluslararası piyasalarda takip edildiği, rekabet gücünü arttırdığı, ARGE çalışmalarını özendirdiği, mali teşviklerin finansal riski azalttığı ilgili sorular toplanmıştır.

Duyarlılık Faktörü (Faktör 3) altında, firmalarda enerji verimlilikleri için yapılan düzenlemeler, döngüsel ekonomiye geçiş için yeterli alt yapı ve çevre yönetim sistemlerine sahip olma duyarlılıkları ile ilgili sorular toplanmıştır.

Destekler ve Teşvikler Faktörü (Faktör 4) altında yeşil enerji dönüşümü için Türkiye’de devlet desteklerinin yeterli olması ve imalat sanayisinde yeşil enerjiye ilişkin vergi teşviklerinin yeterliliği ile ilgili sorular toplanmıştır.

Dönüşüm İsteği Faktörü (Faktör 5) altında yeşil enerji dönüşümü için oluşacak maliyetlere firmaların hazır olması ve Türkiye’de uygulanan teşvik politikalarının gönüllü uyumlarını arttırdığını kabul etmesi soruları toplanmıştır.

EFA'yı takiben doğrulayıcı faktör analizi (CFA) yapılarak modelin uyumuna bakılmıştır (Şimşek, 2007; Bryne, 2001). Bunun için aşağıda belirtilen hipotezler oluşturulmuştur.

H_0 : Model uyumludur

H_1 : Model uyumlu değildir

Jöreskog & Sörbom (1993)'e göre; iyi bir model uyumunun şans eseri olup olmadığını değerlendirmek için modelin χ^2/df 'nin (CMIN/DF – Relative Chi Square Index) düşük bir değere sahip olması gerekir. Bu oranın 2'den küçük olması modelin verilere iyi uyum sağladığını gösterir. Oranın 2 ile 3 arasında olması modelin verilerle marjinal olarak kabul edilebilir bir uyum gösterdiğini gösterir (Bollen, 1989; Schermelleh-Engel vd. 2003; Barrett, 2007). Bu çalışmada modele ait χ^2/df değerinin 1,082 olması modelin verilere iyi uyum sağladığını göstermektedir. RMSEA (Root Mean Square Error of Approximation/Yaklaşımın Hata Karekökü Ortalaması): .032<.05, CFI (Comparative Fit Index/Karşılaştırmalı Uyum İndeksi): .978>.90, NNFI/TLI (Non-Normed Fix İndeks (Tucker-Lewis Index/Normlaştırılmamış Uyum İndeksi): .973>.90 ve IFI (Incremental Fit Index/Artırmalı Uyum İndeksi): .980>.95 olması kabul edilebilir model uyumunu göstermektedir (Bryne, 2001; Demerouti, 2004; Hu ve Bentler, 1999).

7. Sonuç

Türkiye'de imalat sanayisine yönelik yenilenebilir enerji politikalarının ve mali teşviklerin etkinliğini değerlendirmek üzere yapılan anket çalışmasına göre, ankete katılan işletmelerin %58'i büyük işletmelerden oluşmaktadır. Katılımcı firmaların %85,2'si ihracat yapmakta ve %77,8'i yenilenebilir enerji kullanımı konusunda çalışmalar yürütmekte olduklarını belirtmişlerdir. Fosil yakıtlardan YE'ye geçişte en çok motive eden unsurun %40,7'si kurumlarının sürdürülebilirlik strateji hedeflerin olduğunu aktarmıştır. Kurumlarının YE geçişte karşılaştığı en önemli zorluklar şöyledir; yenilenebilir enerji yatırımları için yeterli teşvik sağlanmaması (%28,8), yenilenebilir enerji yatırımlarının üretim maliyetlerini artırması (%27,2) ve yatırımın geri dönüşünün çok yavaş olması (%24,7) olarak tespit edilmiştir. "Yenilenebilir enerji kapsamındaki mali teşvik unsurlarından en çok hangilerinden faydalanmakta sınırsız?" sorusuna firmaların %48,1'i hiçbir teşvikten yararlanmadıklarını belirtmişlerdir. Buna karşın kurumların %32,1'i güneş enerjisi GES yatırımı teşviki olarak belirtmiştir.

Bu çalışma literatürde yeşil enerji teşviklerinin Türkiye'de imalat sanayisinde etkinliğini belirleyen faktörlerin tespiti açısından öncüdür. Daha önce yapılan çalışmalar, yalnızca YE'ye geçişi etkileyen veya YE üretimine ilişkin faktörlere ilişkin bir tespiti içermektedir. Örneğin; yeşil enerjiye geçişte etkili olan unsurları Yu & Guo (2022) gerçekleştirmiş oldukları çalışmada; ekonomik belirsizlik, teknoloji ve inovasyon, ekolojik yönetim ve ekonomik büyüme olarak belirlemiştir. Fatime vd. (2021) ise; YE üretimini etkileyen faktörleri inceleyerek bu faktörleri on faktör altında toplamışlardır. Bunlar;

YE'nin benimsenmesi, YE projeleri için yatırım ortamı, devletin enerji politikaları, YE projelerinin ekonomik dönüşü, çevresel etkiler, yönetim eksikliği, kamuoyunun kabulü, YE'ye olan talep, güç üretimi yaklaşımı, doğal kaynaklar olarak tespit edilmiştir.

Bu çalışmada ise faktör analizi sonucuna göre de Türkiye'de imalat sanayisine yönelik yenilenebilir enerji politikalarının ve mali teşviklerin etkinliğini belirleyen beş faktör tespit edilmiştir. Yeşil enerji dönüşümünde mali teşviklere ilişkin bu faktör analizi yapılan önceki çalışmalara göre spesifiktir. Bu faktörler; farkındalık, avantajlar, duyarlılık, destekler ve teşvikler, dönüşüm isteğidir.

Manisa ve İzmir'de yer alan firmalardan elde edilen verilerle gerçekleştirilen analiz sonucunda duyarlılığın yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bu firmalarda kaynak ve enerji verimliliği yeterli seviyede olup çevre yönetim sistemleri etkin bir şekilde kullanılmaktadır. Aynı zamanda; firmaların yeşil dönüşümünde oluşacak maliyetlere de hazır oldukları görülmüştür. Firmalar, yeşil enerji konusunda verilen teşviklerin YE dönüşümünde gönüllü uyumlarını arttırdığına inanmaktadırlar.

“Yenilenebilir enerji teşviklerinin hükümet politikaları için bir öncelik olması gerektiğini düşünüyor musunuz?” sorusuna katılımcıların tümü evet yanıtını vermiştir. Bu sonuç; YE teşvikleri için firmalarında döngüsel ekonomiyi destekleyen YE kullanımına ilişkin taleplerinin bir göstergesidir.

Bu araştırmada elde edilen bulgular çerçevesinde şu öneriler sunulmuştur. Firmaların “YE Dönüşüm” farkındalıklarını arttıracak bilgilendirmeler yapılmalı ve iklim değişikliği karşısında bilinçlerini arttırabilmek için kamu alımlarında ekolojik kriterler zorunlu kılınmalıdır. Ayrıca kurulacak “Yeşil Enerji Dönüşüm Merkezleri” ile imalat sanayisinde yer alan firmalar için yeşil enerji dönüşüm etütleri yapılabilir. Bu süreçte, YE dönüşümünün ulusal ve uluslararası rekabet avantajı sağladığı, ar-ge çalışmalarını geliştirdiği, finansal riski azalttığı gibi üstünlüklerini vurgulanması firmaların gönüllü uyumu açısından olumlu olacaktır. Öncelikle YE dönüşümü için yapılacak çalışmalarda, Türkiye genelinde farkındalığı ve duyarlılığı yüksek olan istekli bölgelerden başlanılmalı ve ivme kazandırılmalıdır. Türkiye'de imalat sanayi için yeşil teknolojilere ve inovasyona yapılan yatırımlar ve verilen mali teşvikler, firmaların rekabetçiliklerini artırırken aynı zamanda karbon ayak izlerini azaltmalarına da yardımcı olacak ve Avrupa Yeşil Mutabakatına uyumu kolaylaştıracaktır.

Etik Kurul Onayı: : Bu çalışma için Manisa Celal Bayar Üniversitesi Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırma ve Yayın Etik Kurulu'nun 14.09.2023 tarih ve E--050-01.04-617864 sayılı yazısı ile izin alınmıştır.

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Yazar Katkıları:

Atakan Gerger ^{id} - Fikir ve Amaç, Planlama ve Tasarım, Veri Toplama, Veri Analizi ve Tartışma, Literatür ve Atıf, Yazım ve Format, Son Onay ve Sorumluluk, Genel Katkı Düzeyi - % 40

Güneş Çetin Gerger ^{id} - Fikir ve Amaç, Planlama ve Tasarım, Literatür ve Atıf, Yazım ve Format, Son Onay ve Sorumluluk, Genel Katkı Düzeyi, Diğer - % 30.

Devrim Şavlı ^{id} - Fikir ve Amaç, Planlama ve Tasarım, Veri Toplama, Literatür ve Atıf, Yazım ve Format, Genel Katkı Düzeyi, Diğer - % 30.

Çıkar Çatışması: Yazarlar herhangi bir çıkar çatışması bildirmemiştir.

Finansal Destek: Yazarlar bu çalışma için finansal destek almadığını beyan etmiştir.

Kaynakça

- Akdoğan, İ. & Kovancılar, B. (2022). "Avrupa Birliği ve Türkiye'de Çevre Dostu Yenilenebilir Enerji Politikalarının Teşvik Türleri Açısından Değerlendirilmesi". *Yönetim ve Ekonomi Dergisi*, 29(1), 69-91. DOI: 10.18657/yonveek.1004872
- Barrett, P. (2007). "Structural Equation Modelling: Adjudging Model Fit". *Personality and Individual Differences*, 42, 815–824.
- Bianco, M. (2018). "Circular Economy and WWTPs: Water Reuse and Biogas Production". In A. Gilardoni (Ed.), *The Italian Water Industry (237-257)*. Springer.
- Bollen, K. A. (1989). *Structural Equations with Latent Variables*, New York: John Wiley & Sons.
- Bryne, B. M. (2001). *Structural Equation Modeling with AMOS Mahwah*, NJ: Lawrence Erlbaum Associates
- Chubraeva, L.I., & Sergey, T. (2018). Project of Autonomous Power Plant with High-Temperature Superconductive Devices. 2018 International Multi-Conference on Industrial Engineering and Modern Technologies (FarEastCon), 1-5. Project of Autonomous Power Plant with High-Temperature Superconductive Devices. 2018 International Multi-Conference on Industrial Engineering and Modern Technologies (FarEastCon), 1-5.
- Cronbach.L. (1951). "Coefficient Alpha and the Internal Structure of Tests". *Psychometrika*, 16, 297–334.
- Cui, T. & Zhang, Y. (2022). "Research on the Impact of Circular Economy on Total Factor Carbon Productivity in China", *Environmental Science and Pollution Research*, 29, 78780-78794.
- Demerouti E. (2004). "Structural Equation Modeling", www.dmst.aueb.gr/gr2/diafora2/Prosopiko2/visitors_ppts/Demerouti1.ppt:02.05.2005.
- De Vellis. R. (2003). "Scale Development: Theory and Applications: Theory and Application", Thousand Oaks: Sage.
- Dış İşleri Bakanlığı. (2023). Paris Anlaşması. <https://www.mfa.gov.tr/paris-anlasmasi.tr.mfa>. (Erişim: 28.09.2023)

- Ellen MacArthur Foundation (2013), "Towards the Circular Economy, Opportunities for the Consumer Goods Sector" (<https://tinyurl.com/ztnrg24>).
- Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı. (2023). Yenilenebilir Enerji Kaynakları. <https://enerji.gov.tr/eigm-yenilenebilir-enerji-kaynaklar-ruzgar>. (Erişim: 28.09.2023)
- Eroğlu, E. (2021). "Green Public Procurement Practice Benefits And Challenges". *Vergi Raporu*, 29(65), 156-174.
- European Commission. (2023). Circular Economy Action Plan. https://environment.ec.europa.eu/strategy/circular-economy-action-plan_en.(Erişim: 10.09.2023)
- Gerçek, A., Çetin Gerger, G., Benk, S., & Ateş, M. S. (2022). "Türkiye'de Mükelleflerin Vergi Okuryazarlığını Belirleyen Faktörlerin Analizi". In *International Euroasia Congress on Scientific Researches and Recent Trends*, 9, 216-225.
- Gerger, A. (2020). "Determining the Critical Success Factors of Occupational Health and Safety Using Structural Equation Modeling: A Sample of Turkey". *Journal of Social Research and Behavioral Sciences*, 6(12), 364-395. doi:10.52096/jsrbs.6.1.2.026
- Fatima, N., Li, Y., Ahmad, M., Jabeen, G., & Li, X. (2021). "Factors influencing renewable energy generation development: a way to environmental sustainability". *Environmental science and pollution research international*, 28(37), 51714–51732. <https://doi.org/10.1007/s11356-021-14256-z>
- Hu, L., & Bentler, P. M. (1999). Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives. *Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal*, 6(1), 1–55. <https://doi.org/10.1080/10705519909540118>
- Jöreskog, K. & Sörbom, D. (1993). *LISREL 8 User's Reference Guide; PRELIS 2 User's Reference Guide*. Chicago: Scientific Software International.
- Kaiser, H. F. (1974). An index of factorial simplicity. *Psychometrika*, 39(1), 31–36. <https://doi.org/10.1007/BF02291575>
- Kirchherr, J., Reike, D. & Hekkert, M. (2017). "Conceptualizing the Circular Economy: An Analysis of 114 Definitions". *Resources, Conservation & Recycling*, 127, 221-232. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.09.005>
- Kuvvetli, Ü., Firuzan, A. R., Alpaykut, S., & Gerger, A. (2016). "Determining Six Sigma success factors in Turkey by using structural equation modeling". *Journal of Applied Statistics*, 43(4), 738-753. doi:10.1080/02664763.2015.1077375
- Mekhilef, S. (2017). "Circular economy and renewable energy through industrial applications" in Moula E. E. vd. (Ed.), *Constructing A Green Circular Society* (121-152). Unigrafia Oy, Helsinki, Finland. <https://helda.helsinki.fi/server/api/core/bitstreams/e999ab16-1fd6-42b5-8625-2b52bc537c74/content> (Erişim:03.03.2024).
- OECD. (2021). https://www.oecd.org/cfe/regionaldevelopment/Circular_Economy_Flyer.pdf,
- Özarslan, B., & Bayraç, H.N. (2018). "Türkiye'de Rüzgâr Enerjisinin Ekonomik Büyüme Üzerindeki Etkisi: Ardl Sınır Testi Yaklaşımı". *Akademik Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi*, 10(19), 381-395.
- Öznazık, H. A. (2022). "Türkiye'de Yenilenebilir Enerji Kaynaklarına Dayalı Elektrik Üretimine Verilen Fiyat Desteklerinin İncelenmesi: Karşılaştırmalı Bir Analiz". *Fiscaoeconomia*, 6(1), 161-188. DOI:10.25295/fsecon.1039160.

- Pearce, D.W. and R.K. Turner (1990). *Economics of Natural Resources and the Environment*. Hemel Hempstead: Harvester Wheatsheaf.
- Sauvé, S., S. Bernard and P. Sloan. (2016). "Environmental sciences, sustainable development and circular economy: Alternative concepts for trans-disciplinary research", *Environmental Development*, 17, 48-56.
- Schermelleh-Engel K., Moosbrugger H., and Müller.H. (2003). "Evaluating the Fit of Structural Equation Models: Test of Significance and Descriptive Goodness-of-Fit Measures". *Methods of Psychological Research Online*, 8(2), 23–74.
- Schlandt, Y. (2015). Energiewende-Germany is not alone, <https://www.cleanenergywire.org/factsheets/energiewende-germany-not-alone>. (Erişim: 05.01.2024).
- Sharma, S. (1996). *Applied Multivariate Techniques*. John Wiley and Sons Inc.
- Su, B., Heshmati, A., Geng, Y. & Yu, X. (2013). "A Review of the Circular Economy in China: Moving from Rhetoric to Implementation". *Journal of Cleaner Production*, 43, 215-227. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2012.11.020>
- Şimşek, G. & Noyan, F. (2008). "İlçelerin Gelişmişlik İndekslerinin Oluşturulmasında Çok Aşamalı Doğrulayıcı Faktör Analizi Yaklaşımı", *İstatistikçiler Dergisi*, 1, 50–67.
- T.C Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı. (2019). *On Birinci Kalkınma Planı*. https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2022/07/On_Birinci_Kalkinma_Planı-2019-2023.pdf. (Erişim: 1.01.2024)
- Ticaret Bakanlığı. (2021). *Yeşil Mutabakat Eylem Planı*. <https://ticaret.gov.tr/data/640f220d13b8761b449ccb42/YESIL%20MUTABAKAT%20Eylem%20Plan%C4%B1.pdf>. (Erişim: 1.01.2024)
- Ticaret Bakanlığı. (2023). *2023 Yılı İhracatı İllere Göre Dağılım Listesi*, <https://ticaret.gov.tr/haberler/2023-yili-ihracati-illere-gore-dagilim-listesi-r>. (Erişim: 1.01.2024)
- Vasileios Rizos, V. R., Katja Tuokko, K. T., & Arno Behrens, A. B. (2017). *The Circular Economy: A review of definitions, processes and impacts*. CEPS Research Report No 2017/8.
- Williams B., Onsmann A., & Brown T. (2010). "Exploratory Factor Analysis: A Five-Step Guide for Novices". *Australasian Journal of Paramedicine*, 8(3), 1-13.
- World Population Review. (2024). "Greenhouse Gas Emissions by Country 2024", <https://worldpopulationreview.com/country-rankings/greenhouse-gas-emissions-by-country>. (Erişim: 1.01.2024)
- Yu, Z. & Guo, X. (2023). "Influencing Factors of Green Energy Transition: The Role of Economic Policy Uncertainty, Technology Innovation, And Ecological Governance in China". *Frontiers in Environmental Science*. 10:1058967, 1-14. doi: 10.3389/fenvs.2022.1058967
- Zafer Kalkınma Ajansı. (2023). *Dış Ticarete Manisa*, <https://manisainvest.zafer.gov.tr/neden-manisa/genel-gorunum/dis-ticarete-manisa>. (Erişim:1.03.2024).