

T.C.  
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ  
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ  
MALİYE ANABİLİM DALI

YENİLENEBİLİR ENERJİ YATIRIMLARINA YÖNELİK VERGİ  
TEŞVİKLERİ; TÜRKİYE VE ALMANYA ÖZELİNDE BİR  
DEĞERLENDİRME

YÜKSEK LİSANS TEZİ

DAMLA TOK DEMİRCAN

BALIKESİR, 2024

T.C.  
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ  
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ  
MALİYE ANABİLİM DALI

YENİLENEBİLİR ENERJİ YATIRIMLARINA YÖNELİK VERGİ  
TEŞVİKLERİ; TÜRKİYE VE ALMANYA ÖZELİNDE BİR  
DEĞERLENDİRME

YÜKSEK LİSANS TEZİ

DAMLA TOK DEMİRCAN

TEZ DANIŞMANI

DR. ÖĞR. ÜYESİ AYSUN YILMAZTÜRK

BALIKESİR, 2024

**T.C.**  
**BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ**  
**SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**

**TEZ ONAYI**

Enstitümüzün Maliye Anabilim Dalı'nda 202112537013 numaralı Damla TOK DEMİRCAN'ın hazırladığı "Yenilenebilir Enerji Yatırımlarına Yönelik Vergi Teşvikleri; Türkiye ve Almanya Özelinde Bir Değerlendirme" konulu YÜKSEK LİSANS tezi ile ilgili TEZ SAVUNMA SINAVI, Lisansüstü Eğitim Öğretim ve Sınav Yönetmeliği uyarınca 12.06.2024 tarihinde yapılmış, sorulan sorulara alınan cevaplar sonunda tezin onayına OY BİRLİĞİ/OY ÇOKLUĞU ile karar verilmiştir.

Üye (Başkan)	Doç. Dr. Mutlu YORULDU	İmza
Üye (Danışman)	Dr. Öğr. Üyesi Aysun YILMAZTÜRK	İmza
Üye	Doç. Dr. Selçuk Çağrı ESENER	İmza

Enstitü Onayı

## ETİK BEYAN

Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Tez Yazım Kuralları'na uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde ve ortaya çıkan sonuçlarda herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu, bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

12/06/2024

İmza

DAMLA TOK DEMİRCAN

## ÖNSÖZ

Çevreye olan duyarlılığın arttığı son yıllarda yenilenebilir enerji kavramının popülaritesi artmıştır. Fosil yakıtların sınırlı olması ve olumsuz çevresel etkileri, yenilenebilir enerji kaynaklarına olan ilgiyi artırmaktadır. Dünya'nın geleceği ile yakından ilgili bu kavram, ekonomi alanında da önemli bir yer edinmiştir. Bu bağlamda, hükümetlerin yenilenebilir enerji yatırımlarını teşvik etmek amacıyla çeşitli vergi teşvikleri ve destekler sağladığı görülmektedir. Bu çalışma, maliye bilimi açısından Türkiye ve Almanya'da yenilenebilir enerji yatırımlarına yönelik vergi teşviklerini incelemekte ve bu iki ülkenin yenilenebilir enerji sektörlerinde uyguladıkları vergi teşvik politikalarını incelemeyi amaçlamaktadır. Türkiye ve Almanya, yenilenebilir enerji sektöründe önemli rol oynamakta olup, her iki ülkede de sektörü teşvik etmek için çeşitli vergi teşvikleri uygulanmaktadır. Bu nedenle, bu iki ülkenin politikalarının karşılaştırmalı bir analizi, hangi politikaların yenilenebilir enerji yatırımlarını daha etkili bir şekilde teşvik ettiğini anlamamıza yardımcı olacaktır.

Lisans öğrenimimde hissettirdikleri yakınlık ve eğitimci kimlikleri ile bu akademik yolun değerini anlamamı sağlayan danışmanım Dr. Öğr. Üyesi Aysun YILMAZTÜRK başta olmak üzere; Balıkesir Üniversitesi'nin kıymetli hocalarına, maddi ve manevi destekleri ile eğitimime katkı sağlayan aileme ve her hayalimde benden önce yola koyulan sevgili eşime sonsuz teşekkür ederim.

**BALIKESİR, 2024**

**DAMLA TOK DEMİRCAN**

## ÖZET

# YENİLENEBİLİR ENERJİ YATIRIMLARINA YÖNELİK VERGİ TEŞVİKLERİ; TÜRKİYE VE ALMANYA ÖZELİNDE BİR DEĞERLENDİRME

**TOK DEMİRCAN, Damla**

**Yüksek Lisans, Maliye Anabilim Dalı**

**Tez Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Aysun YILMAZTÜRK**

**2024, 122 Sayfa**

Artan nüfus, hızlı sanayileşme, teknolojik gelişmeler gibi etmenler mevcut enerji kaynaklarının sürdürülebilirliği konusunu gündeme getirmekte, kaynakların daha etkili bir şekilde kullanılması, enerji verimliliği gibi konular hem toplumlar hem de ekonomiler için önem kazanmaktadır. Bu doğrultuda günümüzde yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı ve yatırımları gerek iklim değişikliği etkilerinin en aza indirilerek çevresel sürdürülebilirliğin sağlanması gerekse dışa bağımlılığın azaltılarak enerji giderlerinin düşürülmesi, rekabet gücü ve enerji bağımsızlığının artırılması açısından önemli bileşenler arasında yer almaktadır. Bu çalışmada, yenilenebilir enerji yatırımlarına yönelik vergi teşvikleri Türkiye ve Almanya özelinde karşılaştırmalı olarak değerlendirilmektedir. Her iki ülkenin yenilenebilir enerji politikalarının gelişimi ve mevcut vergi teşvik sistemlerinin etkinliği incelenmiştir. Türkiye'de yenilenebilir enerjiye yapılan yatırımları artırmak amacıyla çeşitli vergi teşvikleri sunulurken, Almanya'da bu alandaki teşvikler daha kapsamlı ve uzun vadeli stratejilere dayanmaktadır. Çalışmada, iki ülkenin teşvik politikalarının karşılaştırılması sonucunda Türkiye'nin yenilenebilir enerji yatırımlarının artırılması ve enerji politikalarının iyileştirilmesine yönelik öneriler geliştirilmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Yenilenebilir Enerji Yatırımları, Vergi Teşvikleri, Almanya, Türkiye.

## **ABSTRACT**

### **TAX INCENTIVES FOR RENEWABLE ENERGY INVESTMENTS; AN EVALUATION SPECIFIC TO TURKEY AND GERMANY**

**TOK DEMİRCAN, Damla**

**Master Thesis, Department of Public Finance**

**Advisor: Assist. Prof. Dr. Aysun YILMAZTÜRK**

**2024, 122 pages**

The increasing population, rapid industrialization, and technological advancements have brought the sustainability of current energy sources into focus. Effective utilization of these resources and energy efficiency have become important topics for both societies and economies. In this context, the use and investment in renewable energy sources today are crucial for minimizing the effects of climate change, ensuring environmental sustainability, reducing external dependency, lowering energy costs, enhancing competitiveness and increasing energy independence. This study comparatively evaluates tax incentives for renewable energy investments in Turkey and Germany. The development of renewable energy policies and the effectiveness of current tax incentive systems in both countries are examined. While Turkey offers various tax incentives to boost investments in renewable energy, Germany's incentives are more comprehensive and based on long-term strategies. The study develops recommendations for enhancing Turkey's renewable energy investments and improving its energy policies by comparing the incentive policies of both countries.

**Keywords:** Renewable Energy Investments, Tax Incentives, Germany, Turkey.

## İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ .....	iii
ÖZET.....	iv
ABSTRACT .....	v
İÇİNDEKİLER .....	vi
TABLolar LİSTESİ .....	ix
<b>1. GİRİŞ .....</b>	<b>1</b>
1.1. Araştırmanın Konusu .....	3
1.2. Araştırmanın Amacı .....	4
1.3. Araştırmanın Önemi.....	4
1.4. Araştırmanın Varsayımları.....	4
1.5. Araştırmanın Sınırlılıkları .....	5
1.6. Tanımlar .....	5
<b>2. İLGİLİ ALANYAZIN .....</b>	<b>7</b>
2.1. Kuramsal Çerçeve .....	8
2.1.1. Yenilenebilir Enerji Kavramı İle İlgili Genel Bilgiler .....	8
2.1.2. Yenilenebilir Enerji Çeşitleri .....	11
2.1.2.1. Güneş Enerjisi .....	14
2.1.2.2. Rüzgâr Enerjisi.....	15
2.1.2.3. Jeotermal Enerji .....	16
2.1.2.4. Hidroelektrik Enerji .....	17
2.1.2.5. Biyokütle Enerjisi .....	18
2.1.2.6. Deniz-Dalga Enerjisi.....	19
2.1.3. Türkiye’de Yenilenebilir Enerji .....	20
2.1.3.1. Türkiye’de Yenilenebilir Enerjinin Gelişimi ve Yasal Çerçevesi .....	20
2.1.3.2. Türkiye’de Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Durumu.....	22
2.1.3.2.1. Türkiye’de Güneş Enerjisi .....	28
2.1.3.2.2. Türkiye’de Rüzgâr Enerjisi .....	31
2.1.3.2.3. Türkiye’de Jeotermal Enerji.....	34
2.1.3.2.4. Türkiye’de Hidroelektrik Enerji.....	36



2.1.3.2.5. Türkiye’de Biyokütle Enerjisi.....	38
2.1.3.2.6. Türkiye’de Deniz-Dalga Enerjisi .....	40
2.1.4. Almanya’da Yenilenebilir Enerji .....	40
2.1.4.1. Almanya’da Yenilenebilir Enerjinin Gelişimi ve Yasal Çerçevesi .....	40
2.1.4.2. Almanya’da Yenilenebilir Enerji Kaynakları Durumu.....	43
2.1.4.2.1. Almanya’da Güneş Enerjisi .....	46
2.1.4.2.2. Almanya’da Rüzgâr Enerjisi .....	46
2.1.4.2.3. Almanya’da Jeotermal Enerji.....	47
2.1.4.2.4. Almanya’da Hidroelektrik Enerji.....	48
2.1.4.2.5. Almanya’da Biyokütle Enerjisi.....	49
2.1.4.2.6. Almanya’da Deniz - Dalga Enerjisi .....	50
2.1.5. Yenilenebilir Enerji Yatırımlarına Yönelik Teşvikler .....	50
2.1.5.1. Yenilenebilir Enerji Yatırımlarına Yönelik Vergi Teşvikleri.....	53
2.1.5.1.1. Türkiye’de Yenilenebilir Enerji Yatırımlarına Yönelik Vergi Teşvikleri .....	54
2.1.5.1.1.1. Türkiye’de Vergi İstisnaları Kapsamındaki Teşvikler ....	63
2.1.5.1.1.2. Türkiye’de Vergi İndirimi Kapsamındaki Teşvikler .....	65
2.1.5.1.1.3. Türkiye’de Vergi Muafiyeti Kapsamındaki Teşvikler ....	67
2.1.5.1.2. Almanya’da Yenilenebilir Enerji Yatırımlarına Yönelik Vergi Teşvikleri .....	69
2.1.5.1.2.1. Almanya’da Vergi İstisnaları Kapsamındaki Teşvikler.....	71
2.1.5.1.2.3. Almanya’da Vergi Muafiyeti Kapsamındaki Teşvikler.....	74
2.1.5.2. Yenilenebilir Enerji Yatırımlarına Yönelik Diğer Teşvikler .....	74
2.1.5.2.1. Türkiye’de Yenilenebilir Enerji Yatırımlarına Yönelik Diğer Teşvikler.....	75
2.1.5.2.2. Almanya’da Yenilenebilir Enerji Yatırımlarına Yönelik Diğer Teşvikler.....	84
2.2. İlgili Araştırmalar .....	88

<b>3. YÖNTEM.....</b>	<b>98</b>
3.1. Araştırmanın Modeli .....	98
3.2. Evren ve Örneklem .....	98
3.3. Veri Toplama Araç ve Teknikleri .....	98
3.4. Verilerin Toplanma Süreci.....	99
3.5. Verilerin Analizi.....	99
<b>4. BULGULAR VE YORUMLAR.....</b>	<b>100</b>
4.1. Türkiye ve Almanya'nın Yenilenebilir Enerji Yatırımlarına Yönelik Vergi Teşviklerinin Değerlendirilmesi .....	100
<b>5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....</b>	<b>107</b>
5.1. Sonuçlar.....	107
5.2. Öneriler .....	109
<b>KAYNAKÇA .....</b>	<b>113</b>

## TABLULAR LİSTESİ

	<b>Sayfa</b>
<b><u>Tablo 1.</u></b> Sektörlere Göre Enerji Tüketimi .....	10
<b><u>Tablo 2.</u></b> Kümülatif Kurulu Güç (Lisanslı – Lisanssız) .....	13
<b><u>Tablo 3.</u></b> Türkiye’de 2022-2023 Yılına Ait Enerji Dönüşümünün Görünümü .....	24
<b><u>Tablo 4.</u></b> Türkiye’deki Yenilenebilir Kaynakların Kurulu Gücü ve Toplam Kurulu Güç İçerisindeki Payının Gelişimi (2000-2024) .....	26
<b><u>Tablo 5.</u></b> Türkiye’de Güneş Enerjisi Kaynaklarının Mevcut Durumu-2023 .....	29
<b><u>Tablo 6.</u></b> Türkiye’de Rüzgâr Enerjisi Kaynaklarının Mevcut Durumu-2023 .....	32
<b><u>Tablo 7.</u></b> Türkiye’de Jeotermal Enerjisi Kaynaklarının Mevcut Durumu-2023 ....	35
<b><u>Tablo 8.</u></b> Türkiye’de Hidroelektrik Enerjisi Kaynaklarının Mevcut Durumu-2023 .....	37
<b><u>Tablo 9.</u></b> Türkiye’de Biyokütle Enerjisi Kaynaklarının Mevcut Durumu-2023 ....	38
<b><u>Tablo 10.</u></b> Almanya’daki Yenilenebilir Kaynakların Kurulu Gücü ve Toplam Kurulu Güç İçerisindeki Payının Gelişimi (2000-2024) .....	44
<b><u>Tablo 11.</u></b> Türkiye’de Yenilenebilir Enerji Yatırımlarına Yönelik Vergi Teşvikleri: Kanun ve Proje Bazlı İnceleme .....	56
<b><u>Tablo 12.</u></b> UEP Hedeflerinin 2020 Yılı Verileri İle Karşılaştırılması .....	76
<b><u>Tablo 13.</u></b> Yenilenebilir Enerji Kaynaklarını Destekleme Mekanizması Sabit Fiyat Garantisi Tarifeleri .....	80
<b><u>Tablo 14.</u></b> İşletmeye Giren Lisanslı Santraller .....	82
<b><u>Tablo 15.</u></b> Türkiye’de Uygulamaya Yönelik Sunulan Teşvik Planları ve Destekleri .....	83

## KISALTMALAR LİSTESİ

<b>AB</b>	: Avrupa Birliği
<b>ABD</b>	: Amerika Birleşik Devletleri
<b>AR-GE</b>	: Araştırma-Geliştirme
<b>BEPA</b>	: Biyokütle Enerjisi Potansiyel Atlası
<b>BMUB</b>	: Çevre, Doğa Koruma, İnşaat ve Nükleer Güvenliğin Federal Bakanlığı (Bundesministerium Für Umwelt Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit)
<b>BfWK</b>	: Almanya Ekonomi ve İklim Bakanlığı (Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz)
<b>DSİ</b>	: Devlet Su İşleri
<b>EEG</b>	: Yenilenebilir Enerji Yasası (Erneuerbare Energien Gesetz)
<b>EPDK</b>	: Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu
<b>ETKB</b>	: Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı
<b>FIT</b>	: Sabit Fiyat Garantisi (Feed-in Tariff)
<b>GSYİH</b>	: Gayri Safi Yurt İçi Hasıla
<b>GW</b>	: Gigavat (Gigawatt)
<b>GWh</b>	: Gigavat Saat (Gigawatt hour)
<b>IEA</b>	: Uluslararası Enerji Ajansı (International Energy Agency)
<b>KDV</b>	: Katma Değer Vergisi
<b>KfW</b>	: Alman Kalkınma Bankası (Kreditanstalt für Wiederaufbau)
<b>KOBİ</b>	: Küçük ve Orta Büyüklükteki İşletmeler
<b>MÖ</b>	: Milattan Önce
<b>MTEP</b>	: Milyon Ton Eşdeğer Petrol
<b>MW</b>	: Megavat (Megawatt)
<b>OTEC</b>	: Okyanusların Termal Enerji Diferansiyeli
<b>ÖTV</b>	: Özel Tüketim Vergisi
<b>PV</b>	: Fotovoltaik
<b>PWC</b>	: PricewaterhouseCoopers
<b>REPA</b>	: Rüzgâr Enerjisi Potansiyeli Atlası

<b>TC</b>	: Türkiye Cumhuriyeti
<b>TEİAŞ</b>	: Türkiye Elektrik İletim A.Ş
<b>TL</b>	: Türk Lirası
<b>TOSHİ</b>	: Teknoloji Odaklı Sanayi Hamlesi Programı
<b>TÜREB</b>	: Türkiye Rüzgar Enerjisi Birliği
<b>TWh</b>	: Teravat saat (Terawatt hour)
<b>vb</b>	: ve benzeri
<b>vd</b>	: ve diğerleri
<b>YEKA</b>	: Yenilenebilir Enerji Kaynak Alanları
<b>YEKDEM</b>	: Yenilenebilir Enerji Kaynaklarını Destekleme Mekanizması
<b>yy</b>	: yüzyıl



## 1. GİRİŞ

İnsanlık, tarih boyunca arayışlar ve buluşlar gerçekleştirirken doğadan ilham almış ve bu süreçte enerjiyi keşfetme ve kullanma konusunda önemli adımlar atmıştır. Doğadan elde edilen kaynakları kullanma çabası, teknolojik gelişmelerle birlikte enerjinin kontrol edilip kullanılma becerilerini artırmıştır. Bu süreçte, enerji insan hayatını kolaylaştırmak, teknolojiyi ilerletmek ve çeşitli sektörlerde inovasyonları canlandırmak adına önemli bir teşvik unsuru olmuştur.

Teknolojik ilerleme, özellikle sanayi devrimi ile birlikte hız kazanarak enerji kullanımını önemli ölçüde artırmıştır. Ancak, bu süreçte yaygın olarak kullanılan fosil enerji kaynakları, uzun vadede çevresel sorunlara ve sürdürülebilirlik endişelerine yol açmıştır. Fosil yakıtların rezervlerinin azalması, enerji güvenliği endişelerini derinleştirmiş ve uluslararası düzeyde enerji politikalarının revize edilmesine neden olmuştur. Bu bağlamda, dünya genelinde enerji dönüşümüne yönelik bir eğilim başlamıştır. Yenilenebilir enerji kaynakları, biyokütle, jeotermal, rüzgâr, su ve güneş gibi, çevre dostu ve sürdürülebilir alternatifler olarak öne çıkmıştır. Bu kaynaklar, geleneksel yakıtlara göre daha temiz ve yeşil bir enerji üretimini mümkün kılarak iklim değişikliği gibi küresel sorunlara çözüm sunmaktadır.

Sanayileşme çağı, enerjinin ana üretim girdisi olarak kabul edilmesiyle birlikte, ekonomilerin önemli bir dönüm noktasını oluşturmaktadır. Bu dönemde, kömür ve petrol gibi enerji kaynakları, üretim süreçlerini hızlandırarak ve verimliliği artırarak endüstriyel üretimi büyük ölçüde etkilemiştir. Ancak, bu enerji kullanımının ekonomik boyutu sadece bir yönüdür. Enerji, günümüzde ekonomilerin belirleyici unsurlarından biri olmanın ötesinde, çeşitli diğer önemli alanlarda da derinlemesine etkilere sahiptir. Öncelikle, çevresel etkileri göz ardı edilememektedir. Fosil

yakıtların yanması, atmosfere sera gazları salınımına neden olarak iklim değişikliğine olumsuz etkileri bulunmaktadır. Bu durum, enerji üretimi ve tüketiminin sürdürülebilirlik açısından daha dikkatli bir biçimde yönetilmesi gerektiğini göstermektedir.

Sürdürülebilirlik hedefleri açısından, enerji kaynaklarının yenilenebilir ve temiz enerji kaynaklarına yöneltilmesi, ekonomilerin uzun vadeli refahı için önemlidir. Güneş, hidroelektrik ve rüzgâr gibi sürdürülebilir enerji kaynakları, ekonomik büyümeyi desteklerken çevresel etkileri en aza indirmeye yardımcı olabilir. Bu, enerji politikalarının, sürdürülebilirlik hedefleriyle uyumlu olarak oluşturulması gerekliliğini vurgulamaktadır. Ayrıca, enerji kullanımı toplumların yaşam kalitesini doğrudan etkilemektedir. Modern yaşam tarzları, enerji yoğun teknolojilere dayandığı için enerji tüketimi artmaktadır. Bu durum, enerji güvenliği konusundaki endişeleri ve enerji kaynaklarının adilce dağıtılması ihtiyacını beraberinde getirmektedir. Enerji yoksulluğu, sosyal farklılıkları derinleştirebileceğinden, enerji politikalarının toplumların geniş kesimlerini kapsayacak şekilde tasarlanması önemlidir. Sonuç olarak, enerji artık sadece ekonomik bir faktör olmanın ötesinde, çevresel, sürdürülebilirlik ve sosyal boyutlarıyla ekonomilerin belirleyici bir unsuru haline gelmiştir. Gelecekteki enerji politikalarının, bu çoklu boyutları dikkate alarak tasarlanması, küresel ölçekte sürdürülebilir ve kapsayıcı bir ekonomik büyümeyi desteklemek için önemlidir.

Enerji politikalarının belirlenmesi ve uygulanması, günümüzde küresel düzeyde giderek daha fazla önem kazanan bir konudur. Bu politikalar, ülkelerin enerji arz güvenliği, çevresel sürdürülebilirlik ve enerjiye erişim gibi stratejik konularda kararlar almasını gerektirmektedir. Enerji, ekonomik kalkınma, sosyal refah ve çevresel etkiler gibi bir dizi faktörü etkileyen kritik bir kaynaktır. Ülkeler, enerji politikalarını belirlerken, sadece kendi ihtiyaçlarına değil, küresel enerji manzarasına da uyum sağlamak zorundadır. Bu bağlamda, ülkeler arası karşılaştırmalar ve deneyim paylaşımları, enerji sektöründeki dönüşümü desteklemek adına stratejik bir araç haline gelmiştir.

Bir ülkenin enerji stratejisini belirlerken, diğer ülkelerin benzer zorluklarla nasıl başa çıktığını anlamak ve en iyi uygulamalarından örnek almak gereklidir.

Enerji sektöründeki dönüşümü desteklemek adına, ülkeler arası iş birliği ve bilgi paylaşımı giderek artan bir öneme sahiptir. Bu iş birliği ve deneyim paylaşımları, enerji politikalarının etkili bir şekilde uygulanmasını sağlayabilirken küresel düzeyde daha yeşil bir enerjiye yönelik adımları hızlandırabilmektedir.

Bu açıdan yenilenebilir enerji yatırımları ve bu yatırımları teşvik eden politikalar hem enerji hem de maliye politikaları için kritik bir konu olmaktadır. Yenilenebilir enerji kaynaklarına yapılan yatırımlar, sadece enerji güvenliğini artırıp çevresel sorunları azaltmakla kalmaz, aynı zamanda ekonomik büyümeyi teşvik ederek istihdamı da artırmaktadır. Hükümetler, yenilenebilir enerji projelerine yatırım yapmayı teşvik etmek için çeşitli mali teşvikler sunmaktadır. Bu teşvikler arasında vergi indirim, istisna ve muafiyetleri, sübvansiyonlar, krediler ve fiyat tabanlı tarifeler gibi mali araçlar yer almaktadır. Bu teşvikler, yenilenebilir enerji teknolojilerinin maliyetini azaltarak hem devlet bütçesine katkı sağlayacak hem de bu kaynakların daha hızlı bir şekilde piyasaya entegre edilmesini sağlamaktadır. Enerji ve maliye politikaları, bu yatırımları teşvik ederek, sürdürülebilir bir enerji geleceği için yatırım yapmanın yanı sıra, ekonomik refahı ve çevresel sürdürülebilirliği de desteklemektedir.

### **1.1. Araştırmanın Konusu**

Bu araştırmanın konusu, Türkiye ve Almanya'nın yenilenebilir enerji yatırımlarına yönelik vergi teşviklerini ve diğer teşvik uygulamalarını değerlendirmektedir. Araştırma, her iki ülkenin enerji politikalarının gelişimini, yenilenebilir enerji kaynaklarına yapılan yatırımların teşvik edilmesi için kullanılan vergi teşviklerinin türlerinin ve etkinliğinin karşılaştırmalı bir perspektifle incelenmesini kapsamaktadır. Almanya'nın uzun vadeli ve kapsamlı yenilenebilir enerji stratejilerine karşılık Türkiye'nin yenilenebilir enerji sektöründeki politikalarını inceleyen bu çalışma, her iki ülkenin enerji dönüşümüne katkıda bulunan teşvik mekanizmalarını ele almaktadır.



## **1.2. Araştırmanın Amacı**

Bu araştırmada enerji alanında dönüşümü başlatan ve bu süreci başarıyla yöneten Almanya ile Türkiye gibi enerji sektörüne önem veren ülkelerin yenilenebilir enerji sektöründeki yaklaşımları incelenerek, her iki ülkenin yenilenebilir enerji yatırımlarına yönelik vergi teşviklerinin ve diğer teşvik uygulamalarının etkinliğini değerlendirmeyi, bu teşviklerin yenilenebilir enerji yatırımlarını nasıl etkilediğini analiz etmeyi ve bu analizler sonucunda Türkiye'nin enerji politikalarını iyileştirmeye yönelik öneriler geliştirmeyi amaçlamaktadır. Bu bağlamda, Almanya ve Türkiye'nin yenilenebilir enerji politikaları ve teşvik uygulamaları karşılaştırılarak, hangi politikaların yenilenebilir enerji yatırımlarını daha etkili bir şekilde teşvik ettiği belirlenmeye çalışılmaktadır.

## **1.3. Araştırmanın Önemi**

Çalışma, Türkiye'nin enerji dönüşümüne yönelik çabalarını ve Almanya'nın bu alandaki deneyimlerini karşılaştırmak, enerji politikalarının etkilerini anlamak ve gelecekteki stratejilere katkıda bulunmak açısından önemlidir. Bu değerlendirme, her iki ülkenin politika ve uygulamalarındaki benzerlikleri ve farklılıkları anlamamıza ve daha geniş bir perspektiften sürdürülebilir enerji yatırımlarının teşvik edilmesine yönelik etkili stratejilerin geliştirilmesine katkı sağlayabilir. Ayrıca, bu karşılaştırma, her ülkenin kendi enerji politikalarını değerlendirme ve iyileştirme potansiyelini ortaya koymaktadır. Almanya ve Türkiye gibi farklı coğrafyalardaki yenilenebilir enerji vergi teşviklerinin karşılaştırılması, küresel enerji dönüşümü sürecinde de ülkelere bir bakış açısı kazandırması açısından önemlidir.

## **1.4. Araştırmanın Varsayımları**

Bu çalışma ülkelerin politika kararlarının yatırımlar üzerinde doğrudan etkisi olduğuna, gelişmiş ülke ve gelişmekte olan ülke açısından bakıldığında ekonomik etkilerin olduğu yine toplum bilincinin ve tutumunun da etkisinin varlığı ve ülkelerin iş birliklerinin yatırımlara etkisi varsayımlarına dayanmaktadır.

### 1.5. Araştırmanın Sınırlılıkları

Araştırmada iki ülke baz alınmıştır. Türkiye Cumhuriyeti merkezi yönetimle idare edilirken, Almanya Federal Cumhuriyeti eyalet sistemi ile idare edilmektedir. Dolayısıyla bu durum çalışmanın genel bir perspektife odaklanıp, yerel düzeydeki farklılıkları ele almakta sınırlandırılmasına sebep olmaktadır. Öte yandan araştırmada yer alan Alman kanunlarında dil farklılığı sebebiyle sınırlılık söz konusu olmaktadır. Ayrıca veri eksikliği, politik ve hukuki değişiklikler de çalışmanın diğer sınırlılıklarındandır.

### 1.6. Tanımlar

**Vergi:** Anayasanın 73. maddesine göre, “*Herkes, kamu giderlerini karşılamak üzere, mali gücüne göre, vergi ödemekle yükümlüdür.*” şeklinde detaylandırılan kamu görevidir. Şöyle ki, ülkelerin kamu otoritesinin gelir ya da hizmet finansmanı sağlamak amacıyla birey, kurum ve kuruluş gibi oluşumlardan elde ettiği zorunlu ödemelerdir.

**Vergi Teşvikleri:** Devletin özel sektöre yasal çerçevede sağladığı, devlete gelir kaybı olarak yansıyan ancak yararlananlara çeşitli avantajlar sunan ve vergi yükünü azaltan uygulamalardır. Kamu menfaati kapsamında belirlenen faaliyetlere destek sağlamak, ekonomik büyümeyi teşvik etmek ya da bir faaliyeti teşvik etmek amacıyla uygulanmaktadır (Saraçoğlu ve Gümüş, 2017, s. 1363). Çalışmada yenilenebilir enerji sektörünü desteklemek amacıyla uygulanan vergi teşvikleri ikinci bölümde açıklanmaktadır.

**Yenilenebilir Enerji:** Sürekli olarak yenilenen ve tükenme riski taşımayan enerjidir. Bu enerji güneş, rüzgâr, jeotermal, hidroelektrik, biyokütle ve deniz-dalga kaynaklarında bulunmaktadır. Yenilenebilir enerji kaynakları, çevresel olumsuzluklara yol açmadıkları ve kısa sürede kendilerini yeniledikleri için sürdürülebilir enerji adıyla da aktarılmaktadır (Varınca ve Gönüllü, 2006). Kavramsal olarak daha detaylı anlatıma ilgili alanyazın bölümünde değinilmektedir.

**Yatırım:** Yatırım, ekonomik parametrelerin kâr elde etme amacıyla belirli bir yöne kanalize edilmesi ve bu doğrultuda kullanılması olarak tanımlanmaktadır. Bu kavram, sermayenin gelecekteki kazancı güvence altına almak amacıyla çeşitli araçlara yönlendirilmesini içermektedir. Ayrıca, mevcut sermaye mallarına ve ekipmanlarına yapılan net ilavelerle üretim kapasitesinin artırılmasını hedefleyen harcamalar olarak da ifade edilmektedir (Dağ ve Çelik, 2018, s. 865).

**Yenilenebilir Enerji Yatırımları:** Enerji sektöründe daha temiz bir gelecek vadeden yenilenebilir enerji proje ve faaliyetlerine devletlerin kaynak ayırmasıdır. Yenilenebilir enerji yatırımları, çevre dostu ve sürdürülebilir enerji üretimini teşvik eden projeler olup, güneş ve rüzgar gibi doğal kaynaklardan enerji üretimini kapsamaktadır. Bu yatırımlar fosil yakıtların çevresel etkilerini azaltma, enerji güvenliğini artırma ve iklim değişikliğiyle mücadele etme amacı taşımaktadır (Arslan, 2023, s. 824). Detaylı anlatım ikinci bölümün ilgili başlığında yer almaktadır.

**AR-GE:** Mevcut bilgi ve teknolojilerin yeni ürünler, süreçler veya hizmetler geliştirmek amacıyla sistematik ve yaratıcı bir şekilde kullanıldığı bilimsel ve teknik faaliyetlerin bütünüdür (Yıldırım ve Göze Kaya, 2019, s. 791).

## 2. İLGİLİ ALANYAZIN

Küresel çevre sorunlarının gittikçe artması ve insan yaşamını olumsuz bir yönde etkilemesi, yönetimleri doğaya daha saygılı davranma konusunda sorumluluk almaya yönlendirmektedir. Özellikle iklim değişikliği, hava kirliliği, su kaynaklarının tükenmesi gibi bazı çevresel tehditler, ülkelerin sürdürülebilirlik ve çevre koruma politikalarına daha fazla önem vermelerine neden olmaktadır. Bu sorumluluklardan biri de yenilenebilir enerji yatırımlarına yönelik teşvikler olarak adlandırılabilir. Bu bağlamda, yenilenebilir enerji yatırımlarına yönelik teşvikler, çevreye duyarlı enerji politikalarının önemli bir bileşeni olarak öne çıkmaktadır. Yenilenebilir enerji yatırımlarının teşvik edilmesi sadece çevresel faydalarla sınırlı kalmamakta, aynı zamanda ekonomik kalkınma üzerinde de olumlu etkiler yaratmaktadır. Bu yatırımlar, istihdam olanaklarının artırılmasının yanı sıra, enerji güvenliğini sağlayarak enerji arz-talep dengesini de korumaktadır. Pek çok ülke, yatırımların bu pozitif etkileri sebebiyle yenilenebilir enerji sektörünün gelişimini hızlandırmak amacıyla güderek çeşitli teşvik politikaları uygulamaktadır.

Araştırmanın ilgili alanyazın kısmı; iki ana başlık altında derlenmiştir. İlk olarak Türkiye ile Almanya ülkelerinin yenilenebilir enerji mevzuatlarına ve kapasitelerine odaklanılmıştır. Daha sonra yenilenebilir enerji yatırımları, bu yatırımları artırmak amacıyla uygulanan teşvikler; vergi teşvikleri ve diğer teşvikler konu başlıkları altında incelenmiştir. Bölümün ilgili araştırmalar başlığında, bu alanda yapılan çeşitli çalışmalar yer almaktadır. Bu araştırmalar, yenilenebilir enerji teşviklerinin etkilerini değerlendiren, farklı ülkelerdeki uygulamaları karşılaştıran ve en iyi uygulama örneklerini ortaya koyan bilimsel çalışmaları içermektedir. Araştırmalar, yenilenebilir enerji politikalarının geliştirilmesi ve uygulanmasında önemli bilgi kaynakları sunmakta ve politika yapıcılar için değerli öneriler

sağlamaktadır. Bu sayede, sürdürülebilir ve çevre dostu enerji politikalarının oluşturulmasına katkı sağlanmaktadır.

## **2.1. Kuramsal Çerçeve**

Yenilenebilir enerji kaynakları, karbon emisyonlarını ya hiç üretmeyen ya da düşük seviyelerde üreten temiz enerji kaynakları olarak değerlendirilmektedir. Bu kaynaklar tamamen yerel olup, ülke ekonomisine farklı açılardan katkı sağlamaktadırlar. Örneğin, Türkiye gibi birçok gelişmekte olan ülkede enerji ithalatı, cari açığın başlıca sebeplerinden biridir. Yenilenebilir enerji kaynaklarını verimli kullanmak, cari açık sorununun aşılmasına katkı sağlamaktadır. Ayrıca, yenilenebilir enerji kaynakları yeni iş fırsatları yaratarak ve yerel sanayiyi güçlendirerek, bölgesel ve kırsal kalkınmayı desteklemektedir. Bu nedenlerle, yenilenebilir enerji kaynakları, dünya çapında gelecekteki enerji politikaları arasında yer almaktadır. Bu kapsamda, yenilenebilir enerji yatırımlarının hayata geçirilmesinde hem özel sektörün hem de kamu sektörünün katkısı büyük önem arz etmektedir. Dünya genelinde birçok ülke, yenilenebilir enerjiye yönelik hükümet politikaları çerçevesinde bu alana bütçe ayırmakta ve çeşitli mali teşvikler sunmaktadır (Afşar ve Özarslan Doğan, 2022, s. 174). Bu bölümde konunun kuramsal çerçevesi oluşturulurken, yenilenebilir enerji kavramına yönelik genel bilgiler anlatılmaktadır. Genel bilgiler sonrasında iki ülkenin mevcut hukuki ve fiziki boyutu açıklanmaktadır. Daha sonra Türkiye ve Almanya'nın uyguladığı teşvikler incelenmektedir.

### **2.1.1. Yenilenebilir Enerji Kavramı İle İlgili Genel Bilgiler**

İnsanlık tarihi, yaşam kalitesini artırmak amacıyla enerji kullanımını keşfetme sürecine tanıklık etmiştir. İnsanların taş devrinde, ateşin keşfiyle avlanma, ısınma ve yiyecek pişirme gibi temel ihtiyaçlarını karşıladıkları bilinmektedir. Yine 18. yy.'da, su ve rüzgâr gücünü kullanarak tarımı geliştiren insanlar, sanayi devrimini başlatarak üretim süreçlerini kökten değiştirmiştir. Bu bağlamda endüstriyel üretimde artış yaşanırken buhar gücüyle çalışan makine ve fabrikaların çoğalması enerji talebini de önemli ölçüde yükseltmiştir.

Enerji, insanlığın varoluşundan bu yana toplum ile gelişen bir unsur haline gelmiştir. Jeolojik geçmişte farklı coğrafyalarda, farklı iklim değişiklikleri olduğu bilinmektedir. Özellikle 1910-1940 dönemi arasında Avrupa-Atlantik sektöründeki ısınma geniş kapsamlı biyolojik, ekolojik, meteorolojik ve sosyo-ekonomik sonuçlarıyla iklim dalgalanmalarına dikkat çekmiştir. Bu bağlamda 20. yy. itibari ile meteorologların iklimde yaşanan dalgalanmaların varlığını daha detaylı sorgulaması ve iklim değişikliği ile mücadele stratejileri yenilenebilir enerji kavramının temellerinin atılmasını sağlamıştır (Flohn, 1963, s. 7).

20. yy. başlarında petrol ve doğal gaz gibi fosil yakıtlar enerji üretiminde önemli bir rol oynarken, bu yüzyılın ikinci yarısında yaşanan petrol krizleri ile meraklar nükleer enerjiye yönelmiştir. Ancak bu enerji çevresel ve güvenlik endişeleri nedeniyle tartışmalı bir hal almıştır ve çevresel sorunlar ile sürdürülebilirlik endişeleri ülkeleri farklı enerji politikalarına yani temiz enerji arayışına yönlendirmiştir.

Doğadan sürekli olarak elde edilebilen ve tükenme hızından daha hızlı bir şekilde kendilerini yenileyebilen enerji kaynakları, yenilenebilir, temiz, yeşil veya sürdürülebilir enerji kaynakları olarak adlandırılmaktadır. Enerji talebini karşılamak amacıyla kullanıldıkça dahi, doğal süreçler sayesinde tekrar oluşturulabilirler. Bu durum, sürdürülebilir enerji sağlama kapasitesini beraberinde getirir, böylece çevresel etkiler minimize edilerek enerji ihtiyaçları sürdürülebilir bir şekilde karşılanabilir (Kaya, 2018).

Sürdürülebilir enerjiler, sürekli olarak doğa tarafından yenilenen, doğrudan veya dolaylı olarak güneşten elde edilen enerji kaynakları ile çevrenin diğer doğal hareketlerinden (örneğin jeotermal ve gelgit enerjisi gibi) oluşan enerjilerdir (Ellabban vd., 2014).

Yenilenebilir enerji, yaşam kalitesini olumsuz etkilemeyen temiz bir enerji kaynağıdır ve zaman içinde tükenmeyen, yeniden üretilebilen kaynaklardan elde edilmektedir. Pratikte, yenilenebilir enerji, doğal bir süreçle hızla yenilenebilen ve insan zaman ölçeğinde tükenmeyen kaynaklardan elde edilen enerjiyi ifade etmektedir (Singh vd., 2011).

Özkaya'ya (2004) göre, yenilenebilir enerji kaynakları, doğanın değişimi ve gelişimi içinde sürekli olarak var olan ve bir sonraki gün de aynı şekilde mevcut olabilen enerji kaynakları olarak tanımlanmaktadır. Bu kaynakların en önemli özellikleri, çevreyi koruyarak karbon emisyonlarını azaltmaları, yerli kaynak olmaları nedeniyle enerji dışı bağımlılığını azaltmaları ve istihdamı artırmalarıdır. Şöyle ki temiz enerji kaynakları, erişilebilirlik, süreklilik ve sürdürülebilirlik özelliklerini içeren bir enerji yaklaşımı ortaya koymaktadır.

Özetle, son dönemlerde enerji gereksinimlerini karşılamak ve çevresel sürdürülebilirliği sağlamak amacıyla yenilenebilir kaynaklar gerekli bir çözüm olarak öne çıkmaktadır. Yenilenebilir enerji, doğadan alınan kaynakları tüketmeden, geri dönüştürülebilir ve temiz bir şekilde enerji üretme yeteneğine sahiptir. Bu özellikleri sayesinde küresel ölçekte dikkat çeken bir konu haline gelmiştir.

**Tablo 1.Sektörlere Göre Enerji Tüketimi**

Yıl	Enerji Dışı Tüketim (milyon tep)	Konut ve Hizmetler (milyon tep)	Sanayi Sektörü (milyon tep)	Tarım ve Hayvancılık Sektörü (milyon tep)	Ulaşım Sektörü (milyon tep)	Toplam Enerji Tüketimi (milyon tep)
2018	6	33	28	6	33	108.8
2019	5	36	28	7	36	109.4
2020	5	37	27	8	37	113
2021	5	38	27	8	38	120.2
2022	5	39	31	7	41	120.2

**Kaynak:** Shura, 2023'den yararlanılarak tarafımızca oluşturulmuştur.

Tablo 1'de, enerji tüketiminin sektörlere göre nasıl değiştiğini ve toplam enerji tüketimindeki yıllık eğilimleri gösterilmektedir. Bu veriler, enerji tüketimindeki değişiklikleri gözlemlemek ve sürdürülebilir enerji politikalarının etkisini değerlendirmek için önemlidir. Tablo 1'de, 2018'den 2022'ye kadar çeşitli sektörlerdeki enerji tüketim miktarları ve toplam enerji tüketimi gösterilmektedir. Enerji dışı tüketim, konut ve hizmetler, sanayi, tarım ve hayvancılık, ulaştırma sektörleri ayrı ayrı kategorize edilmiştir.

Tablo 1 incelendiğinde, sanayi sektörünün en yüksek enerji tüketim oranına sahip olduğu görülmektedir. Bu durum, sanayinin enerji yoğun bir yapıya sahip olduğunu ve enerji verimliliği politikalarının bu sektörde yoğunlaştırılması

gerektiğini ortaya koymaktadır. İkinci sırada yer alan ulaştırma sektörü ise enerji tüketiminin büyük bir kısmını fosil yakıtlardan sağlamaktadır. Bu bağlamda, sürdürülebilir ulaşım çözümlerinin geliştirilmesinin önemi vurgulanmaktadır. Konut ve hizmet sektörlerinin enerji tüketimindeki payı ise nispeten daha düşük olmakla birlikte, bu sektörlerde enerji verimliliği uygulamalarının artırılması, genel enerji tüketimini düşürme potansiyeline sahiptir.

Enerji üretimi ve tüketimini daha sürdürülebilir hale getirmek amacıyla, küresel ölçekte teknolojik gelişmeler ve politika önlemleri üzerinde çalışmalar yürütülmektedir. Yenilenebilir kaynaklara dayalı altyapılar kurmak, fosil yakıt kullanımını azaltmak, enerji verimliliğini artırmak ve çevre dostu teknolojilere yatırım yapmak suretiyle, genel enerji tüketiminin sürdürülebilir bir yapıya kavuşturulması hedeflenmektedir. Bu çabalar, hem enerji kaynaklarının daha verimli kullanılmasını sağlayabilir hem de gelecek nesillere temiz bir çevre bırakma hedefini desteklemektedir. Dolayısıyla, enerji kullanımının gelişimsel sürecini daha sürdürülebilir ve çevre dostu bir biçimde şekillendirmek adına atılan bu önemli adımlar, genel enerji tüketimi üzerinde olumlu etkiler yaratmaktadır.

### **2.1.2. Yenilenebilir Enerji Çeşitleri**

İnsanlık, tarih boyunca enerji keşfi ve kullanımı konusunda çeşitli evrelerden geçmiştir. Ateşin kontrolüyle başlayan bu süreç, su gücü, rüzgâr enerjisi, fosil yakıtlar ve günümüzde çevresel etkileri daha iyi anlaşılan sürdürülebilir enerji kaynakları gibi çeşitli alanlara yönelmiştir. Bu dönüşüm süreci, çevresel endişelerin artması ve sürdürülebilirlik hedeflerinin ön plana çıkmasıyla hız kazanmıştır. Çevresel endişeler ve sürdürülebilirlik odaklı olarak geleneksel enerji kaynaklarına alternatif olarak ortaya çıkan, genellikle doğanın döngüsü içinde sürekli olarak yenilenebilen, tükenmeyen ve çevresel etkileri daha az olan kaynaklardan elde edilen enerjiyi içermektedir.

Yenilenebilir enerji kaynaklarının çeşitliliği ve potansiyeli, modern enerji politikalarının ve teknolojik gelişmelerin etki alanında yer almaktadır. Her bir enerji kaynağının kendi avantajları ve kullanım alanları bulunmaktadır. Bu nedenle,



yenilenebilir enerjinin daha yaygın hale gelmesi ve fosil yakıtlara bağımlılığın azaltılması için yapılan araştırma ve yatırımlar büyük önem taşımaktadır.

Yenilenebilir enerji çeşitleri, elde edildikleri kaynaklara göre isimlendirilmektedir. Güneşten; güneş enerjisi, rüzgârdan; rüzgâr enerjisi, yeraltı sularından; jeotermal enerji, nehir ve akarsulardan; hidroelektrik enerjisi, biyolojik atıklardan; biyokütle enerjisi, okyanus ve denizlerden; deniz-dalga enerjisi elde edilmektedir (Yerebakan, 2010).

Bu çeşitli yenilenebilir enerji kaynakları, enerji üretiminde giderek daha büyük bir rol oynamaktadır. Rüzgâr, güneş, hidroelektrik, jeotermal, biyokütle ve deniz-dalga enerjisi gibi kaynaklar, çevre dostu ve sürdürülebilir enerji üretimi için önemli bir potansiyele sahiptir. Ancak, bu enerji kaynaklarının etkin bir şekilde kullanılabilmesi için kurulu güç dağılımının doğru bir şekilde belirlenmesi ve yönetilmesi gerekmektedir. Kümülatif kurulu güç, lisanslı ve lisanssız tüm yenilenebilir enerji tesislerinin toplam gücünü ifade etmektedir ve bir bölgedeki veya ülkedeki yenilenebilir enerji kapasitesinin genel görünümünü belirlemektedir. Bu dağılımın analizi, enerji arzının dengesi, güvenilirliği ve sürdürülebilirliği açısından büyük önem arz etmektedir. Yenilenebilir enerji kaynaklarının çeşitliliği ve kapsamı, enerji sektöründeki dönüşümü şekillendirerek sürdürülebilir bir enerji geleceği için temel oluşturmaktadır (http-1). Kamu maliyesi perspektifinden değerlendirildiğinde, yenilenebilir enerji kaynaklarının geliştirilmesi, hükümetlerin enerji politikaları kapsamında mali teşvikler sunmasını gerektirmektedir. Bu teşvikler, vergi indirimleri, doğrudan sübvansiyonlar, kredi garantileri ve Ar-Ge desteği gibi çeşitli mali araçları içermektedir. Kamu yatırımları ise uzun vadede enerji maliyetlerinin düşürülmesi ve enerji arz güvenliğinin artırılması açısından önemli bir rol oynamaktadır. Bu bağlamda, aşağıdaki tabloda Türkiye'nin lisanslı ve lisanssız kümülatif kurulu gücü incelenmektedir.

**Tablo 2. Kümülatif Kurulu Güç (Lisanslı – Lisanssız)**

Yıl	Biyokütle (Lisanslı / Lisanssız)	Güneş (Lisanslı / Lisanssız)	Jeotermal (Lisanslı / Lisanssız)	Rüzgar (Lisanslı / Lisanssız)
2016	463 / 36	13 / 2980	821 / 0	5737 / 14
2017	450 / 67	18 / 4977	1064 / 0	6940 / 32
2018	581 / 79	82 / 6258	1283 / 0	8762 / 82
2019	726 / 90	170 / 7957	1515 / 0	10534 / 71
2020	1032 / 84	410 / 9651	1676 / 0	11707 / 73
2021	1555 / 89	903 / 9651	1691 / 0	11707 / 82
2022	1831 / 90	1665 / 9651	1691 / 0	11707 / 97
2023	1831 / 91	1665 / 9651	1691 / 0	11707 / 97

**Kaynak:** Shura, 2023'den yararlanılarak tarafımızca oluşturulmuştur.

Tablo 2, lisanslı ve lisanssız kümülatif kurulu güç dağılımını göstermektedir. Bu tablo, enerji sektörünün gelişimini ve mevcut kapasiteyi izlemek açısından önemli veriler sunmaktadır. Tablo 2'de, lisanslı ve lisanssız enerji üretim tesislerinin zaman içinde nasıl bir büyüme gösterdiği net bir şekilde gözlemlenebilir. Özellikle, lisanslı enerji üretim tesislerinin kümülatif kurulu güçte daha büyük bir orana sahip olduğu anlaşılmaktadır. Bu durum, lisanslı tesislerin daha büyük ölçekli ve düzenleyici kurallara daha uygun şekilde faaliyet gösterdiğini göstermektedir. Diğer yandan, lisanssız tesislerin de zaman içinde artış gösterdiği, ancak toplam kurulu güce katkılarının daha sınırlı kaldığı anlaşılmaktadır. Bu tablo, enerji sektöründe lisanslı üretim kapasitesinin önemini vurgulamakla birlikte, lisanssız üretimin de belirli bir ivme kazandığını ortaya koymaktadır. Enerji politikalarının ve düzenleyici çerçevelerin, sektördeki bu iki farklı üretim biçiminin dengeli ve sürdürülebilir bir şekilde gelişmesini teşvik edecek şekilde düzenlenmesi gerekliliği, bu verilerin analiziyle daha belirgin hale gelmektedir.

### 2.1.2.1. Güneş Enerjisi

Antik Yunan döneminde, güneş ışığını odaklayan aynalar, ateşi yakma amacıyla kullanılmaktadır. Bu uygulama, 19. yy.'da güneş enerjisinin elektrik akımıyla bağdaştırılmasıyla şekillenerek günümüzdeki yenilenebilir enerji anlayışının temellerini atmıştır. Şöyle ki, Antik Yunan'ın ışığı odaklama tekniği, çağdaş dönemde güneşin elektrik enerjisi üretimiyle birleşerek, günümüzde yaygın olarak kullanılan güneş enerjisi teknolojisinin ilk adımlarını oluşturmuştur.

Güneş enerjisi, temiz ve sürdürülebilir bir enerji kaynağı olarak kabul edilir. Güneşin çekirdeğindeki hidrojenin helyuma dönüşümüyle ortaya çıkan ışınım enerjisi, dünya enerji talebinin büyük bir kısmını karşılamaktadır. Pasif ısı sistemleri, termal ısı sistemleri ve elektrik üretimi gibi üç ana alanda kullanılmaktadır. Pasif ısı sistemleri, bina ısıtma ve su ısıtma gibi uygulamalar için güneş enerjisini kullanmaktadır. Termal ısı sistemleri, güneş enerjisini termal amaçlarla kullanır. Elektrik üretimi ise fotovoltaik piller ve ısıl güneş teknolojileri santralleri aracılığıyla gerçekleştirilmektedir. Güneş enerjisi, düşük, orta ve yüksek sıcaklık aralıklarında çeşitli uygulamalara sahiptir (Kaya, 2018).

Sürekli, bol ve ücretsiz bir enerji olması ile fosil yakıtların çıkarılması ve kullanılması sırasında ortaya çıkan çevresel maliyetlerin birçoğu güneş enerjisinde bulunmamaktadır. Bu durum, güneş enerjisini çevre dostu ve temiz bir enerji kaynağı haline getirir. Son yıllarda, teknolojik gelişmelerin maliyetleri azaltmada etkili olması ve hükümet politikalarının yenilenebilir enerji kullanımını teşvik etmesi nedeniyle güneş enerjisi sektöründe ciddi bir büyüme yaşanmıştır (Özarslan Doğan, 2021).

Güneş enerjisi, enerji bağımsızlığı sağlayan, maliyet etkin, istihdam olanağı sunan, ulaşılabilir ve teknolojik gelişime katkıda bulunan bir enerji çeşididir. Ulaşılabilirliği geniş bir coğrafyada olup, kırsal bölgelerde enerji sağlama ve ulaşılması zor yerlerde kullanılabilirliği artırabilir. Teknolojik gelişmeler, güneş enerjisi sistemlerinin daha etkili ve verimli hale gelmesine olanak tanır, bu da enerji üretiminde daha uygun maliyetli çözümler sunmaktadır.

Güneş enerjisi dünya genelinde giderek daha fazla önem kazanan bir enerji kaynağı olarak kabul edilmekte ve devamlı olarak geliştirilmektedir. Teknolojik ilerlemeler, maliyet düşüşleri ve çevresel bilincin artması, güneş enerjisinin sürdürülebilir enerji portföylerinde kritik bir rol oynamasına olanak tanımaktadır. Bu durum, enerji sektöründe çeşitlilik ve çevre dostu kaynaklara olan talebin artmasına yol açmaktadır. Güneş enerjisi, temiz ve yenilenebilir bir kaynak olmasıyla öne çıkmakta ve karbon emisyonlarını azaltma hedeflerine katkı sağlama potansiyeli ile dikkat çekmektedir. Gelişen teknolojiler, güneş enerjisi sistemlerinin verimliliğini artırmakta ve kurulum maliyetlerini düşürmektedir. Bu durum, güneş enerjisinin daha geniş bir kullanıcı kitlesi tarafından erişilebilir hale gelmesine olanak tanımaktadır. Ayrıca, devlet destekli teşvik programları ve uluslararası anlaşmaların artması, güneş enerjisi projelerinin yaygınlaşmasını teşvik etmektedir. Özetle, güneş enerjisi, sürdürülebilir enerji alanında önemli bir aktör olarak yükselmekte ve çeşitli avantajları ile enerji sektörünü yönlendirmektedir. Bu yükseliş, gelecekte enerji üretiminde daha temiz ve çevre dostu bir yolun izlenmesine yönelik küresel çabaları destekleyerek, karbon salınımlarının azaltılmasına önemli bir katkı sağlayabilir.

#### **2.1.2.2. Rüzgâr Enerjisi**

Kullanımı MÖ. 5000’li yıllara dayanan bu enerji ile ilk etapta Nil Nehrindeki teknelerin hareketini sağlamak amaçlanmıştır. Çin’de su pompalamak, İran ve Orta Doğu’da tahıl üretmek için kullanılan rüzgâr enerjisi 11. yy.’da Haçlılar ile Avrupa kıtasına taşınmıştır. Sanayi Devriminde buhar motorunun kullanımıyla arka planda kalan bu enerji çeşidi 19. yy. sonlarına doğru petrol ambargosu sebebi ile tekrar ilgi kazanmıştır.

Rüzgâr enerjisi, dünyanın dönüş hareketi ve güneş tarafından eşit olmayan şekilde ısıtılmasının sonucunda ortaya çıkan hava kütlelerinin kinetik enerjisi üzerine dayalı bir enerji türüdür. Rüzgâr enerjisi dönüşüm sistemleri, genellikle yüksek kulelere monte edilen yatay eksenli sistemler ve dönme ekseninde hareket etmeyen dikey eksenli makineler olmak üzere iki ana tipe ayrılmaktadır. Bu sistemler, rüzgârın doğal hareketinden elde edilen enerjiyi elektrik üretimi veya su pompalama

gibi mekanik uygulamalara verimli bir şekilde dönüştürmek amacıyla tasarlanmıştır (SERI, 1985).

Rüzgâr enerjisi, sürdürülebilir enerji portföylerinde kritik bir rol oynayarak çevre dostu ve yenilenebilir bir enerji kaynağı olarak öne çıkmaktadır. Bu enerji formu, fosil yakıtların kullanımının azaltılması ve karbon salınımının azaltılması gibi çevresel avantajlar sağlamaktadır. Ayrıca, rüzgâr enerjisi projeleri genellikle ekonomik açıdan da çekici olup, enerji talebinin karşılanmasında önemli bir katkı sağlamaktadır.

### **2.1.2.3. Jeotermal Enerji**

Binlerce yıldır bilinen ve Antik Roma döneminde sıcak su kaynaklarından elde edilen yer ısısı enerjisi, binaların ısıtılması amacıyla tercih edilmiştir. Orta Çağ'da ise bu enerji kaynağı, sıcak su temini ve sera ısıtılması için kullanılmıştır. Modern jeotermal enerji kullanımı ise, 20. yy.'ın başında İtalya'da kurulan bir jeotermal enerji santrali tarafından başlatılmıştır. Bu santralde yeraltındaki buhar, elektrik enerjisine dönüştürülmüştür. Daha sonra İzlanda'da belediye ısıtma hizmeti olarak da kullanılmıştır.

Jeotermal enerji, sıcak su kaynakları, buhar kaynakları, volkanik kaynaklar ve yer altı sıcak taşlar gibi kaynaklardan elde edildiği bilinmektedir. Bu kaynaklar coğrafi alanlara göre farklılık göstermekte ve potansiyelleri değişmektedir. Nitekim ülkeler kendi potansiyellerine uygun bir biçimde bu kaynaklardan faydalanmaktadırlar. Ancak Jeotermal enerji projelerinde öne çıkan maliyet, özellikle kuyu sondajları için gerekli olan sermaye maliyetidir. Sondaj maliyetleri, kuyunun derinliği arttıkça üssel bir biçimde arttığından, ekonomik optimum kuyu derinliği olarak kabul edilen nokta genellikle yaklaşık 5 km'dir. Derinlikle birlikte artan maliyetler, projenin mali açıdan en verimli seviyesini belirlemek adına dikkate alınmalıdır (Coyle vd, 2014, s. 114).

Jeotermal enerjinin gelişimi üzerinde etkili faktörlerden; teknolojik ilerleme, araştırma ve geliştirme faaliyetleri, yatırım ve finansman, politik destek, eğitim ve farkındalık artırma çabaları, iş birliği, çevresel ve sosyal etkilerin yönetimi ve enerji

altyapısı önemli rol oynamaktadır. Bu faktörler arasındaki etkileşim ve koordinasyon düzeyi, jeotermal enerjinin sürdürülebilir bir enerji kaynağı olarak daha ileri düzeyde gelişmesine katkıda bulunabilir. Sistematik bir yaklaşımla bir araya geldiklerinde, jeotermal enerji sektörü daha etkili ve verimli bir biçimde büyüyebilir.

#### **2.1.2.4. Hidroelektrik Enerji**

Su kinetik enerjisinin elektrik enerjisine dönüştürülmesiyle oluşturulan bu enerji türü, 18. yy.'ın sonları ve 19. yy.'ın başlarında, yani hidroelektrik enerjisinin erken dönemlerinde mekanik olarak suyun enerjisinden yararlanma amacıyla kullanılmaktaydı. O dönemde, su değirmenleri ve su tekerlekleri, suyun gücünden enerji elde etmeyi amaçlayan araçlar olarak ortaya çıkmıştır. 1882 yılında inşa edilen Niagara Şelaleleri Elektrik Santrali, hidroelektrik enerjisinin büyük ölçekte elektrik üretimi için kullanılmaya başlandığını göstermektedir. Su kaynaklarının potansiyelini değerlendirmek ve elektrik enerjisi üretmek amacıyla birçok baraj ve santralin inşası, 20. yy. başlarında hız kazanmıştır. Bu dönemde, büyük nehirler üzerindeki barajlar ve şelalelerdeki enerji potansiyeli keşfedilmiştir.

Hidroelektrik enerjiyi geliştirmenin temel itici faktörleri, küresel ve yerel düzeyde aynıdır. Özellikle gelişmekte olan dünyada, enerji talebindeki hızlı artış ve hükümetlerin ekonomik büyümeyi teşvik etme arzusu, bu faktörleri belirgin kılmaktadır (Cronin ve Hamlin, 2010).

Dünya genelinde enerji talebinin artmasıyla birlikte, hidroelektrik enerjisi önemli bir enerji kaynağı olarak kabul edilmiş ve teknolojik gelişmeler ile çevresel duyarlılıklar, daha verimli ve çevre dostu hidroelektrik tesislerin geliştirilmesine olanak tanımıştır. Günümüzde, birçok ülkede hidroelektrik enerjisi, elektrik enerjisinin önemli bir kaynağı olarak kullanılmakta olup, bu tesisler sürdürülebilir bir enerji kaynağı olarak görülmekte ve çevresel etkileri azaltmak amacıyla sürekli olarak iyileştirilmektedir.

Bildirici (2015) açısından hidroelektrik enerji, yenilenebilir bir enerji kaynağı olarak, yarı-kamu malı niteliğindedir ve fosil yakıt enerjisinin çevresel sorunlarına alternatif bir çözüm sunabilir. Nitekim hidroelektrik enerjinin; enerji kaybının az

olması, depolama kapasitesine sahip olması, santrallerinin uzun ömürlü olması gibi ülkelerin faydasına yönelik birçok avantaja sahip olduğu da bilinmektedir.

#### **2.1.2.5. Biyokütle Enerjisi**

Isınma amacıyla odun kullanmak, insanlar tarafından taş devrinden itibaren benimsenmiş ve enerji sağlamanın temel bir yolu olmuştur. Antik çağlarda, enerji kaynakları sadece odunla sınırlı kalmamış, aynı zamanda hayvan gübreleri ve bitkisel atıklar da kullanılmıştır. Sanayi devriminde ise, fabrikalarda biyokütle kaynaklarından enerji elde etmek, yeni bir yaygınlık kazanmıştır. 20. yy.'ın ilk yarısına bakıldığında elektrifikasyonun ve petrol endüstrisinin yükselmesiyle birlikte, biyokütle enerjisi kullanımının azaldığı bilinmektedir. Ancak, hala odun, tarım atıkları ve diğer biyokütle kaynakları, enerji ihtiyacını karşılamak için tercih edilmiştir. 1970 enerji krizleri ile tekrar popülerite kazanan bu enerji, enerji güvenliği açısından önemli bir rol oynayarak enerji arzının çeşitlenmesine katkı sağlayabileceği düşünülmektedir.

Biyokütle enerjisi, temelde bitkilerin fotosentez sürecinde yakaladığı güneş enerjisi ve ardından genellikle bitki hücrelerinde karbonhidrat olarak ve bazen hidrokarbon olarak da kimyasal olarak depolanan güneş enerjisidir. Bu süreç, doğada gerçekleşen bir döngüdür ve biyosferdeki yaşam formlarının enerji ihtiyaçlarını karşılamak için kullanılır (Lewis, 1988).

Organik atık enerjisi, temiz ve sürdürülebilir bir enerji kaynağı olarak değerlendirilir, çünkü bitkiler fotosentezle atmosferden karbondioksit emerek organik atık oluşturur ve bu süreç sırasında atmosfere salınan karbon miktarı, organik atıkların yakılması sırasında geri salınandan daha azdır. Fosil yakıtların aksine, biyokütle enerjisi, karbon döngüsünü etkilemeden enerji üretimine katkıda bulunabilir.

Son yıllarda, biyokütle enerjisi geniş bir perspektifle ele alınmakta ve çeşitli biyokütle kaynaklarından enerji üretimi, modern teknolojilerle başarıyla gerçekleştirilmektedir. Biyoenerji, farklı formlarda kullanılmakta olup biyogaz, biyodizel, biyoyakıt ve odun pelletleri gibi çeşitli biyokütle türlerini içermektedir. Bu

enerji kaynağı, sürdürülebilir enerji portföyünde kritik bir konuma getirilmektedir. Biyolojik enerjinin potansiyeli büyük olup, sürdürülebilir biyokütle kaynaklarından elde edildiğinde, karbon ayak izini azaltılabilir ve iklim değişikliği ile mücadelede etkili bir araç olarak değerlendirilebilir. Ayrıca, yerel düzeyde üretilip kullanılabilen bir kaynak olması nedeniyle yerel ekonomilere de katkı sağlanabilir.

#### **2.1.2.6. Deniz-Dalga Enerjisi**

Dünya yüzeyinin dörtte üçünü kaplayan okyanus ve denizler, dünya için önemli bir enerji potansiyeli sunmaktadır. Bu potansiyeli değerlendirmek amacıyla çeşitli yöntemler geliştirilmiştir. Bunlar arasında, okyanusların derin ve sığ suları arasındaki sıcaklık farkından yararlanarak enerji elde edilen Okyanus Termal Enerji Dönüşümü (OTEC), gel-git enerjisi, akıntı enerjisi ve dalga enerjisi sistemleri bulunmaktadır. Deniz dalgalarının enerjisi, dalga yüksekliği, hareketi, boyu ve su yoğunluğuna bağlıdır. Dalga yüksekliği ise rüzgar hızı, rüzgarın esme süresi, rüzgarın su yüzeyine etkisi ve su derinliği gibi faktörlerle belirlenir. Bu parametrelerin optimize edilmesi, dalga enerjisi sistemlerinin verimliliğini artırarak, sürdürülebilir enerji üretimine katkıda bulunabilir (Işık Gülsaç, 2009, s. 58).

Temiz enerji arayışının bir parçası olarak gelişen bu enerji çeşidi 20. yy.'ın ortalarında teorik olarak ortaya atılmış olmasına rağmen teknolojik zorluklar sebebiyle uygulanabilirliği konusunda maliyet endişeleri taşımıştır. 1970'lerdeki enerji krizi daha yakından incelenip araştırılmasını artırmıştır. 21. yy.'ın başlarıyla birlikte, hükümetlerin enerji projelerine dahil olan deniz akıntısı enerjisi, teknolojik gelişmenin artmasıyla aynı ivmede gelişim göstermiştir.

Önümüzdeki yüzyılda geleneksel enerji kaynakları tamamen tükenmeden önce, güneş ve diğer temiz, sınırsız enerji kaynaklarının yaygın bir biçimde kullanılması muhtemeldir. Bu bağlamda, dalga enerjisi, rüzgâr enerjisi ve güneş enerjisi gibi yenilenebilir enerji kaynakları, daha yüksek enerji yoğunluğuna sahip oldukları için, gelecekteki enerji üretim süreçlerinde önemli bir rol oynayabilirler. Bu inovatif yaklaşımlar, çevre dostu ve sürdürülebilir enerji üretimi konusunda çeşitli



avantajlar sunarak enerji sektörünü dönüştürebilir (Sağlam, Sulukan ve Uyar, 2010, s. 36).

Sonuç olarak, deniz dalgalarının enerji potansiyeli, yenilenebilir enerji alanında çığır açan bir gelişme olarak değerlendirilebilir. Bu teknolojinin daha fazla keşfedilmesi ve benimsenmesi, sürdürülebilir enerjiye geçiş sürecini hızlandırabilir ve enerji ihtiyacını çevresel etkileri en aza indirerek karşılamak adına önemli bir adım olarak görülebilir.

### **2.1.3. Türkiye’de Yenilenebilir Enerji**

Bu bölümde; Türkiye’nin yenilenebilir enerji alanındaki varlığı ve gelişimi incelenirken, yenilenebilir enerji kaynakları da ayrıntılı olarak işlenmiştir.

#### **2.1.3.1. Türkiye’de Yenilenebilir Enerjinin Gelişimi ve Yasal Çerçevesi**

Özbek’e (2021) göre, 1965 yılından itibaren dünya genelinde yenilenebilir enerji üretimi başlamış ve 1978’den itibaren sürekli bir artış göstermiştir. Bu artış trendi 2024 yılına kadar devam etmiştir. Türkiye’de ise, 1965-2007 yılları arasında yenilenebilir enerji üretimi oldukça sınırlı kalmış, ancak 2007’den sonra belirgin bir artış yaşanmış ve bu artış eğilimi günümüzde de devam etmektedir. Türkiye’de nüfus artışı, ekonomik gelişme ve yaşam standartlarının yükselmesiyle enerji talebi de artmaktadır. Bu durum, hükümetleri enerji sektöründe daha aktif olmaya teşvik etmektedir.

1960’lı yıllarda, Türkiye’de enerji tüketiminin % 54’ünü oluşturan kaynaklar, ticari olmayan ve çevresel kirliliğe sebep olan odun, tezek, tarım artıkları gibi yakıtlardan meydana gelmekteydi. Bu durumun engellenmesi amacıyla, 1963-1967 yılları arasında uygulanan Birinci Beş Yıllık Kalkınma Planı ile enerji kaynaklarının verimli bir şekilde sağlanması, üretim maliyetlerinin düşürülmesi ve ekonomik açıdan uygun ve güvenilir enerji kaynaklarının kullanılması hedeflenmiştir. Daha sonra ilk kez yenilenebilir enerjiye vurgu yapılan Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı’nda (2001-2005) ise, enerji kaynaklarının çevresel etkileri gözetilerek, çevresel

sorunların maliyet etkin bir şekilde çözülmesi hedeflenirken, çevresel kirliliğin uluslararası bir politika gerektirdiğine de değinilmiştir. Bu plan, temiz, verimli ve tasarruflu enerji teknolojilerine öncelik verilmesini ve yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının artırılmasını esas almıştır (Tugal, 2014, s.35-47).

2001 yılında yürürlüğe giren 4628 sayılı Elektrik Piyasası Kanunu, enerji sektörünün serbestleşme sürecini başlatmış ve yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımını teşvik etmiştir. Bu kanunla, 500 kW'a kadar olan yenilenebilir enerji tesislerinin lisans alma zorunluluğu kaldırılmıştır. 2005 yılında yürürlüğe giren 5346 sayılı Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımına İlişkin Kanun (YEK Kanunu) ise yenilenebilir enerji kaynaklarının geliştirilmesi ve desteklenmesi için kapsamlı bir yasal çerçeve sunmuştur. Bu kanun, yenilenebilir enerji üreticilerine sabit fiyat garantisi sağlayarak, yatırımcılara uzun vadeli güvence sunmuştur. 2007 yılında çıkarılan Enerji Verimliliği Kanunu ise, yenilenebilir enerji kullanımını ve enerji verimliliğini artırmayı ayrıca yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımını yaygınlaştırmayı da hedeflemiştir. 2010 yılında YEK Kanunu'nda yapılan değişiklikle, yenilenebilir enerji kaynaklarına dayalı üretim tesislerinde kullanılan mekanik ve/veya elektro-mekanik aksamın yurt içinde imal edilmesi halinde, bu tesislerde üretilen elektrik enerjisi için ilave fiyat garantisi getirilmiştir. 2011 yılında yürürlüğe giren, 6094 sayılı kanun ile YEK Kanunu'nda önemli değişiklikler yapılmıştır. Bu değişikliklerle, farklı yenilenebilir enerji kaynakları için farklı teşvik tarifeleri belirlenmiş ve yerli ekipman kullanımı için ek teşvikler getirilmiştir. 2013 yılında çıkarılan 6446 sayılı Elektrik Piyasası Kanunu ile, lisanssız elektrik üretimi kapasitesi 1 MW'a yükseltilmiş ve yenilenebilir enerji kaynaklarına dayalı üretim tesislerinin şebekeye bağlantısında öncelik tanınmıştır. 2016'da Yenilenebilir Enerji Kaynak Alanları (YEKA) modeli uygulamaya konulmuştur. Bu model, büyük ölçekli yenilenebilir enerji projelerinin geliştirilmesi için özel alanların tahsis edilmesini ve bu alanlarda yapılacak yatırımlar için ihale düzenlenmesini getirilmiştir. 2019'da yürürlüğe giren Elektrik Piyasasında Lisanssız Elektrik Üretim Yönetmeliği ile lisanssız elektrik üretimi kapasitesi 5 MW'a yükseltilmiş ve çatı üstü güneş enerjisi sistemlerinin kurulumu kolaylaştırılmıştır. 2020'de yayımlanan Elektrik Piyasasında Yenilenebilir Enerji Kaynak Garanti

Belgesi Yönetmeliği ile yenilenebilir enerji kaynaklarından üretilen elektriğin menşeyini garanti eden bir sistem oluşturulmuştur. 2021 yılına gelindiğinde, yürürlüğe giren Elektrik Piyasasında Depolama Faaliyetleri Yönetmeliği, enerji depolama sistemlerinin kurulmasını ve işletilmesini düzenleyerek, yenilenebilir enerji kaynaklarının şebekeye entegrasyonunu kolaylaştırmıştır (TC. Dışişleri Bakanlığı, 2004).

Türkiye’de enerji üretimi, dağıtımı, tüketimi ve politika düzenlemeleri ile ilgilenen baş aktör; 1963 yılında kurulan, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı’dır (ETKB, 2024). Yenilenebilir enerji alanında çıkarılan kanunlar, önemli politika araçlarıdır. 2005 yılında yürürlüğe giren "5346 sayılı Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımına İlişkin Kanun" ile Türkiye’de bu alanda yol gösterici bir politika aracı oluşturulmuştur. Ancak bu kanunda destekleme mekanizmaları 2010 yılında belirlendiği için fiili olarak 2011 yılında uygulamada kendine yer edinmiştir (Bayrak, 2020).

Elektrik Üretim ve Dağıtım Lisans Yönetmeliği, Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımına İlişkin Yönetmelik gibi çalışmalar, sektördeki faaliyetleri düzenleyici niteliktedir. Yine 2023 yılında Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, çıkarttığı strateji belgesi bu alanda önemli ve açıklayıcı bir kaynak olmuştur. Bu bağlamda Türkiye’nin, yenilenebilir enerji alanında faaliyet gösteren firmalar için düzenleyici bir çerçeve oluşturduğu görülmektedir.

### **2.1.3.2. Türkiye’de Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Durumu**

Türkiye, coğrafi konumu nedeniyle güneş, rüzgâr, hidroelektrik, jeotermal ve biyokütle gibi çeşitli yenilenebilir enerji kaynaklarını verimli bir şekilde kullanma açısından büyük bir potansiyele sahiptir. Ülkenin coğrafi avantajları, enerji sektöründe sürdürülebilir ve çeşitlendirilmiş bir yaklaşım benimsemek adına önemli bir temel oluşturmaktadır. Nitekim 2000’li yıllar itibariyle politika yapımcıların bu potansiyeli kullanmak istediği mevzuattan, çeşitli stratejik ve ekonomik planlardan görülmektedir.

Yılmaz ve Can Öziç (2018) açısından Türkiye'nin çevre dostu ve güvenli enerji temini ile sürdürülebilir bir ekonomik yapı oluşturma fırsatı önemlidir. Dünya genelinde, fosil yakıtların gerçek maliyeti ve sera gazı salınımı konusundaki farkındalık artmaktadır. Bu nedenle, yenilenebilir enerjiye dayalı politikalar yaygınlaşmaktadır. Örneğin, Almanya gibi iklim koşulları Türkiye'ye göre daha zorlu olan ülkeler dahi elektrik ihtiyaçlarının önemli bir bölümünü yenilenebilir kaynaklardan karşılamaktadır ve bu oranı artırmayı hedeflemektedir. Türkiye'nin ise yenilenebilir enerji hedefi oldukça düşüktür. Bu nedenle, hükümetin gelecek planlarında yenilenebilir enerji hedefini artırması gerekmektedir. Temiz enerji kaynaklarının kurulumu için yatırımcılara yönelik teşviklerin artırılması ve temiz enerjinin arz güvenliğinin ana unsuru haline getirilmesi önemlidir. Bu çerçevede, güneş ve rüzgar enerjisine yönelik alım garantisi fiyatları ve sürelerinin artırılması, fosil yakıtları destekleyen teşviklerin kaldırılması ve bu adımların yasal olarak desteklenmesi gerekmektedir.

Türkiye bölümünü Günder'in hazırladığı 2023-2027 Güneş Enerjisi İçin Küresel Piyasa Görünümü adlı raporda, Şubat 2023 tarihinde Türkiye'yi etkileyen büyük depremin, son dönemde benzeri görülmemiş bir şiddet ve etki alanıyla ülkeyi sarstığı, 11 ilde büyük yıkıma sebep olması ve 48.000'den fazla vatandaşımızın yaşamını yitirmesine neden olduğu aktarılmıştır. Nitekim yarım milyondan fazla yapı hasar görmüş ve iletişim ile enerji altyapısı da ciddi şekilde etkilenmiştir, bu da önemli ekonomik kayıplara yol açmıştır. Deprem bölgesinde bulunan enerji tesisleri arasında 45 Megavat'lık (MW) lisanslı fotovoltaik (PV) sistemler, 924 MW'lık rüzgar enerjisi ve 224 MW'lık biyokütle ve atık ısı tesisleri yer almaktadır. Bu tesisler yıllık 3.5 Teravatsaat (TWh) enerji üretmektedir ki bu, Türkiye'deki toplam güneş, rüzgar, biyokütle ve atık ısı enerjisi üretiminin %7.5'ine karşılık gelmektedir. Bu nedenle, depremin ardından yakın dönemdeki hedef, çevre dostu, sürdürülebilir ve yaşanabilir yerleşim alanları oluştururken bu yerleşim alanlarına enerji verimliliği prensipleri doğrultusunda su ve kanalizasyon altyapısı kurulmalıdır. Su kaynaklarının ve biyoçeşitliliğin korunması da bölge halkının ve ülkenin geleceği adına büyük önem taşımaktadır (SolarPower Europe, 2022).

Türkiye'de sürdürülebilir yerleşim alanları oluşturma çabaları kapsamında, enerji dönüşümüne yönelik atılan adımlar da dikkat çekicidir. Özellikle yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı, enerji verimliliği projeleri ve altyapı geliştirme çalışmaları, sürdürülebilirlik hedefleri doğrultusunda önemli bir yer tutmaktadır. Bu bağlamda, Türkiye'nin 2022-2023 yıllarına ait enerji dönüşümünün genel görünümü aşağıdaki tabloda özetlenmiştir.

**Tablo 3. Türkiye’de 2022-2023 Yılına Ait Enerji Dönüşümünün Görünümü**

<b>Enerji Arzı</b>	<b>Enerji Tüketimi</b>	<b>Kurulu Güç (GW)</b>	<b>YEK/Toplam Kurulu Güç İçindeki Payı</b>	<b>YEK/Elektrik Üretim Kapasitesi İçindeki Payı</b>	<b>Yenilenemez Enerji Kaynakları İçindeki Payı</b>	<b>Yenilenebilir Enerji Kaynakları İçindeki Payı</b>
157,7 milyon tep	120,4 milyon tep	106,7	%57,7	%42,3	% 82,8	%17,2

**Kaynak:** ETKB 2022 Raporu ve SHURA Türkiye Enerji Dönüşümü Görünümü 2023 Raporu’ndan yararlanılarak tarafımızca oluşturulmuştur.

2022 yılında Türkiye'deki toplam birincil enerji arzı, bir önceki yıla göre %0,6 oranında azalarak 157,7 milyon ton eşdeğer petrol (tep) seviyesine gerilemiştir. Aynı dönemde, nihai enerji tüketimi ise 120,4 milyon tep olarak kaydedilmiştir. Nihai enerji tüketiminin sektörlere göre dağılımına bakıldığında, en yüksek payın %31,7 ile sanayi sektörüne ait olduğu görülmektedir. Bu veriler, Türkiye'nin enerji arzı ve tüketimi arasındaki dengeyi ve sektörel enerji tüketim trendlerini açıkça yansıtmaktadır.

2023 yılı itibariyle Türkiye'nin enerji kaynakları açısından toplam kurulu gücü 106,7 GW seviyesine ulaşmıştır. Bu dönemde kurulu güce eklenen 2,9 GW kapasitenin %99,6'sını yenilenebilir enerji kaynakları oluşturmuş olup, bu kapasitenin büyük bir kısmı güneş enerjisinden sağlanmıştır. Bu gelişme, Türkiye'nin yenilenebilir enerjiye yönelik yatırımlarının arttığını ve bu alandaki

kapasitesinin genişlediğini göstermektedir. Yenilenebilir enerji kaynaklarının toplam kurulu güç içindeki payı 2023 yılı sonunda %57,7'ye yükselmiştir. Elektrik üretim kapasitesi içinde yenilenebilir enerji kaynaklarının payı ise %42,3 olarak gerçekleşmiştir. Bu oranlar, Türkiye'nin enerji üretiminde yenilenebilir kaynakların artan önemini ve fosil yakıtlardan uzaklaşma eğilimini açıkça ortaya koymaktadır.

2023 yılında yayınlanan 12. Kalkınma Planı ve Ulusal Enerji Planı, Türkiye'nin sıfır karbon ekonomisine geçiş sürecine yönelik kısa ve orta vadeli hedeflerini belirlemiştir. 12. Kalkınma Planı, 2028 yılına kadar ulaşılması hedeflenen enerji politikalarını içerirken, Ulusal Enerji Planı ise 2023 yılına kadar ulaşılması öngörülen hedefleri kapsamaktadır. Bu planlar, Türkiye'nin enerji politikalarında sürdürülebilirlik ve yenilenebilir enerji kaynaklarının önemini vurgulamaktadır.

Bu bağlamda, yenilenebilir enerji yatırımları ve bu alandaki teşvik politikaları, kamu maliyesi açısından önemli bir inceleme konusudur. Yenilenebilir enerji projelerine sağlanan devlet destekleri, sübvansiyonlar, vergi indirimleri ve diğer mali teşvikler, kamu maliyesi üzerinde doğrudan etkiye sahiptir. Özellikle Türkiye'deki yenilenebilir enerji yatırımlarının artması, bu yatırımların teşvik edilmesi için geliştirilen vergi politikalarının etkinliğini ve enerji talebi üzerindeki etkilerini incelemeyi gerektirir. Ayrıca, yenilenebilir enerji kaynaklarının toplam kurulu güç içindeki payının artması, enerji fiyatlandırma politikalarının yeniden değerlendirilmesini gerektirir. Sübvansiyonların maliyeti ve bu sübvansiyonların devlet bütçesi üzerindeki etkileri, maliye politikaları açısından önemlidir. Kamu bütçesinden ayrılan kaynakların etkinliği ve sürdürülebilirliği de detaylı bir şekilde incelenmelidir.

Bu bilgiler ışığında, Türkiye'nin enerji arzı ve tüketiminde yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelik yatırımlarının arttığı ve bu alandaki kapasitesinin genişlediği görülmektedir. Yenilenebilir enerji kaynaklarının toplam kurulu güç ve elektrik üretim kapasitesi içindeki payının artması, fosil yakıtların kullanımının azalmasıyla birlikte, Türkiye'nin enerji politikalarında sürdürülebilirlik ve çevre dostu enerji üretimine verdiği önemi göstermektedir.

Depremler; yenilenebilir enerji santral ve yapılarına, bağlantılarına, alt yapılarına veya üretim kapasitesinde azalmaya ya da durmaya sebep olsa da

yenilenebilir enerji kaynakları genellikle eskiyen veya kirlenen fosil yakıtlara kıyasla daha dayanıklıdır ve çoğu zaman doğal afetlere karşı daha iyi bir direnç gösterir. Nitekim aşağıdaki Tablo 4’de deprem sonrası bu direnci gösterir niteliktedir.

**Tablo 4. Türkiye’deki Yenilenebilir Kaynakların Kurulu Gücü ve Toplam Kurulu Güç İçerisindeki Payının Gelişimi (2000-2024)**

YILLAR	YENİLENEBİLİR KURULU GÜCÜ	TÜRKİYE’NİN TOPLAM KURULU GÜCÜ	YENİLENEBİLİR PAYI (%)
2000	11.221	27.264	41.15
2001	11.719	28.332	41.36
2002	12.291	31.845	38.59
2003	12.626	35.587	35.47
2004	12.693	36.824	34.46
2005	12.955	38.843	33.35
2006	13.164	40.564	32.45
2007	13.586	40.835	33.27
2008	14.260	41.817	34.10
2009	15.487	44.761	34.59
2010	17.331	49.524	34.99
2011	19.084	52.911	36.06
2012	22.179	57.059	38.87
2013	25.537	64.007	39.89
2014	27.945	69.519	40.19
2015	31.520	73.146	43.09
2016	34.449	78.497	43.88
2017	38.751	85.200	45.48
2018	42.264	88.550	47.72
2019	44.395	91.267	48.64
2020	49.202	95.890	51.31
2021	53.234	99.819	53.33
2022	56.005	103.809	53.95
2023	58.909	106.344	55.39
2024	59.571	107.735	55,29

**Kaynak:** Türkiye Elektrik İletim A.Ş. ‘nin Türkiye Elektrik Üretim-İletim 2022 Yılı İstatistikleri ve aynı sitenin güncel bilgi takibi ile tarafımızca oluşturulmuştur (<http-2>).

Tablo 4’de kullanılan birim MW’dır. Aynı zamanda 2024 yılı verilerinin, ilk çeyrek için geçerli olduğu ve rakamların yuvarlandığı bilinmelidir. Bu tablo, Türkiye’nin yıllara göre yenilenebilir enerji kurulu gücünü, toplam kurulu gücünü ve yenilenebilir enerjinin toplam kurulu güce olan oranını göstermektedir. Tablodaki veriler, ülkenin enerji üretim yapısını anlamak ve gelecekteki enerji politikalarını şekillendirmek adına önemli bir bilgi kaynağı olabilir.

Türkiye’nin enerji sektöründeki yenilenebilir enerji yatırımlarının gelişimini yıllara göre detaylı bir şekilde ortaya koyan Tablo 4’de, 2000 yılından itibaren, Türkiye’nin toplam kurulu gücünün sürekli bir artış trendi oluşturduğunu ve yenilenebilir enerji kaynaklarına yapılan yatırımların payının da arttığını göstermektedir. 2000 yılında Türkiye’nin toplam kurulu gücünün %41.15’lik kısmını yenilenebilir enerji kaynaklarından sağladığı görülmektedir. Ayrıca süreç içerisinde, özellikle 2021 yılında, bu oranın %53.33’e ulaşması ile önemli ölçüde bir artış yaşanmıştır. Yenilenebilir enerjinin toplam kurulu güce olan oranındaki bu artış, enerji portföyünün daha temiz ve çevre dostu hale geldiğini, fosil yakıtlara olan bağımlılığın da azaldığını işaret etmektedir. Ayrıca bu durum, enerji sektöründeki dönüşüm çabalarını da yansıtmakta ve sürdürülebilir enerji kaynaklarına yönelik bir tercihin ön planda olduğunu göstermektedir. Nitekim 2024 verileri, bu eğilimin devam ettiğini ve Türkiye’nin ibresinin yenilenebilir enerjide olduğunu göstermektedir.

Yenilenebilir enerji kaynaklarına yapılan yatırımlar, çevresel sürdürülebilirlik açısından olumlu bir gelişmeyi temsil etmektedir. Çünkü düşük karbonlu enerji kaynaklarına geçiş, her ne kadar geride de kalsa Türkiye’nin çevresel hedeflerine ulaşma yolunda attığı önemli adımlardan biridir (Yalçın, 2010). Yenilenebilir enerji projelerini destekleyen politikaların devam etmesi ve finansman modellerinin sürdürülebilirliği önemlidir. Ayrıca, enerji fiyatları ve vergi politikaları gibi ekonomik faktörlerin de bu dönüşümü etkilediği göz önüne alınmalıdır.

Sonuç olarak, Türkiye Elektrik İletim A.Ş (TEİAŞ)’ın verileri ile oluşturulan Tablo 4 incelendiğinde, Türkiye’nin yenilenebilir enerjiye yatırım yaptığı ve Türkiye’nin toplam kurulu gücünün, dolayısıyla enerji ihtiyacının da zaman içinde arttığı tespit edilmiştir. Ancak enerji talebinin karşılanması için yeni projelerin



geliştirilmesi gerekmektedir. Bu noktada projelerin finansmanı ve etkileri mali açıdan titizlikle değerlendirilmelidir. Yenilenebilir enerjiye yapılan yatırımların finansmanı, vergi politikaları ve enerji fiyatları gibi faktörler, bu süreçte önemli rol oynayabilir. Genel olarak, yenilenebilir enerji kaynaklarına yapılan yatırımların artması, hem enerji güvenliği açısından hem de çevresel sürdürülebilirlik açısından önemli bir adım olarak değerlendirilebilir ve enerji sektörünün gelecekteki mali süreci için olumlu yorumlamalar yapılabilir.

### **2.1.3.2.1. Türkiye’de Güneş Enerjisi**

Türkiye’de güneş enerjisi potansiyeli, yıl boyunca yoğun güneş ışığı alan Güneydoğu Anadolu, Akdeniz ve Ege Bölgeleri’nde oldukça yüksektir. Bu durum, PV güneş enerjisi projeleri için de uygun bir kapasite sunmaktadır (Kavcıoğlu, 2019, s. 218).

SolarPower Europe tarafından hazırlanan 2023 – 2027 Güneş Enerjisi İçin Küresel Piyasa Görünümü adlı raporda, 2022 Aralık ayının sonu için, Türkiye’nin toplam kurulu güç kapasitesi 103.809 MW’a ulaşarak, bu rakam içerisinde güneş PV tesislerinin payı 9.425 MW olarak gerçekleştiği belirtilmektedir. Güneş enerjisi kurulu gücü, 2021’in sonuna göre 1.610 MW artarak, mevcut duruma ulaşmıştır. Türkiye genelinde toplamda 11.427 enerji üretim tesisi bulunmakta olup, lisanssız ve lisanslı küçük güç üreticilerinin sayısı ise 9.353’e çıkmıştır. Son 10 yılda 9 GW’ı aşan güneş PV kurulumlarıyla birlikte, PV paneli üretim piyasası da büyümüştür. Şöyle ki ülkede 30’dan fazla güneş modülü üreticisi bulunurken, modül çerçeveleri, camlar, bağlantı kutuları ve hücreler için üretim de kademeli olarak gelişim göstermektedir. Nitekim Güneş enerjisi alanında faaliyet gösteren şirketlerin tahmini sayısı 1.000 civarındadır. Bu şirketler, güneş modülü, inşaat, kablo ve inverter üreticilerini, işletme ve bakım şirketlerini, akıllı şebeke, e-mobilite, blok zinciri uygulamalarını, enerji yönetimi ve izleme, enerji depolama çözümlerini, enerji verimliliğini ve danışmanlık hizmetlerini içermektedir. Yerel olarak hizmet veren küçük şirketler hariç tutulduğunda, aktif olarak çalışan 250’den fazla Mühendislik, Satınalma ve İnşaat şirketi faaliyet göstermektedir. Bu bağlamda, Türk güneş enerjisi sektörü şu anda 50.000’den fazla kişiyi istihdam etmektedir (SolarPower Europe,

2023). Bu bağlamda, Türkiye’de Güneş Enerjisi Kaynaklarının Mevcut Durumu-2023 adlı tablo ile Türkiye’nin güneş enerjisi konusundaki mevcut durumu daha detaylı olarak incelenecektir.

**Tablo 5. Türkiye’de Güneş Enerjisi Kaynaklarının Mevcut Durumu-2023**

	<b>Santral Sayısı (2021 Yılı)</b>	<b>Kurulu Güç (GW)</b>	<b>Elektrik Üretim Kapasitesi İçindeki Payı</b>	<b>YEK/Toplam Kurulu Güç İçindeki Payı</b>	<b>UEP Hedeflenen Kurulu Güç (2035 Yılı)</b>	<b>YEK İçindeki Payı (2035 Yılı)</b>
<b>Güneş Enerjisi</b>	11.427	11,7	%5,7	%19	52,9	%43,1

**Kaynak:** Enerji Atlası, EPDK, SHURA-Enerji Verileri raporlarından yararlanılarak tarafımızca oluşturulmuştur.

Türkiye, yenilenebilir enerji kaynaklarının gelişimi konusunda hızlı adımlar atmakta ve özellikle güneş enerjisine önemli yatırımlar yapmaktadır. Türkiye genelinde toplamda 11.427 güneş enerji üretim tesisi bulunmakta olup, 2023 yılında toplam 2.9 GW kurulu kapasiteye sahip yenilenebilir enerji santralleri de devreye alınmıştır. Bu kapasitenin yaklaşık %65’i, yani 1,9 GW’lık kısmı güneş enerjisi santrallerinden oluşmaktadır (SHURA, 2023, s.25).

Türkiye, coğrafi konumu sayesinde bol güneş ışığı alan bir ülke olarak kabul edilmektedir. Bu durumunda etkisi ile 2023 yılının sonunda, ülkedeki güneş enerjisi santrallerinin toplam kurulu gücü 11,7 GW civarına ulaşmakta ve bu santraller 78 şehre yayılmış durumdadır. Türkiye’nin 35 ilinde 100 MW’lık kapasitenin üzerinde güneş santrali bulunmaktadır. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığına ait verilere göre, Türkiye’nin toplam elektrik kurulu güç kapasitesi 2023 yılı sonunda 106,7 GW’a ulaşırken, güneş enerjisinin toplam elektrik kurulu gücü içerisindeki payı da %10,96’ye ulaşmıştır.

2023 yılı incelendiğinde 2,9 GW’lık güneş enerjisi santrali (GES) devreye alınarak güneş kurulu gücünün toplamı 11,7 GW’a ulaşmıştır. Ayrıca güneş enerjisi santrallerinin kurulumu, yardımcı kaynak (hibrit sistemler) olarak da

gerçekleştirilmiş ve bu sayede toplam güneş kurulu kapasitesi 12 GW'ı aşarak rüzgar enerjisi kurulu gücü seviyesini geçmiştir. Güneş enerjisinin üretime olan katkısı artarak, 2023 yılı içinde toplam üretime 18 TWh saat katkı sunmuştur. Bu bağlamda 2022 yılında %4,9 olan toplam elektrik üretim kapasitesi içindeki payını %5,7'ye çıkarmıştır. 2023 yılı sonunda, GES'lerin %85'ini lisanssız santraller oluştururken, aynı yıl içindeki yeni kurulan GES'lerin %90'ı lisanssız santrallerden kaynaklanmıştır. (Ember, 2024).

Son yıllarda lisanssız santrallerdeki yatırımlar hızla artmış ve bu sayede 2023 yılında GES'lerin yenilenebilir enerji kaynaklarının kurulu gücü içindeki payı %19,0'a yükselmiştir. Türkiye Ulusal Enerji Planı'na göre, 2035 yılında yenilenebilir enerjinin kapasitesi 122,7 GW'a ve toplam kurulu güç içindeki payın %64,7'ye ulaşması hedeflenmektedir. Bu plan çerçevesinde, güneş enerjisinde 52,9 GW'lık bir kapasiteye ve YEK içindeki payının da %43,1'e ulaşılması öngörülmektedir. 12. Kalkınma Planı'nda ise 2022 yılında 9.425 MW olan güneş enerjisi kapasitesinin 2028 yılında 30.000 MW'a yükseltilmesi hedeflenmektedir (2023-TSKB, s.25). Ancak belirtmek gerekir ki; Türkiye'de toplam elektrik üretiminde güneş ve rüzgar enerjisinin payı 2023 yılında %16'yı geçerken, fosil kaynaklı üretim payı %58 olarak gerçekleşmiştir. Sonuç olarak Türkiye, Avrupa'daki diğer ülkelere göre güneş enerjisinin kullanımında hala geride kalmaktadır.

Güneş enerjisi teknolojilerindeki yeni gelişmeler ve maliyetlerin azalması, güneş enerjisinin rekabet gücünü önemli derecede artırmaktadır. Güneş panelleri, depolama sistemleri ve verimlilik artışları gibi alanlardaki bu gelişmeler, güneş enerjisinin daha geniş bir kullanım alanına yayılmasını sağlarken, ekonomik açıdan da daha erişilebilir hale gelmesine imkân tanımaktadır. Ayrıca güneş enerjisi teknolojilerindeki gelişmelerin önemli bir sonucu da güneş panellerinin maliyetlerinin sürekli olarak düşmesidir. Bu da güneş enerjisi kurulumlarının maliyetini azaltırken yenilenebilir enerjiye geçişin de finansal engellerini minimize etmektedir.

Genel olarak güneş enerjisi teknolojilerindeki gelişmeler, hem ekonomik açıdan, hem de çevresel açıdan önemlidir. Şöyle ki, bu enerji fosil yakıtların kullanımından kaynaklanan sera gazı emisyonlarını azaltarak iklim değişikliğiyle

mücadeleye katkıda bulunmaktadır. Ayrıca, güneş enerjisi tesisleri genellikle daha az çevresel etkiye sahiptir ve yerel ekosistemlere de daha az zarar verir. Özetle yaşanan gelişmeler, güneş kaynak kapasitesi güçlü olan Türkiye özelinde değerlendirildiğinde, fosil yakıtlara olan bağımlılığı azaltmak ve iklim değişikliği mücadelesi kapsamında güneş enerjisi gibi temiz bir enerjinin önemin arttığı görülmektedir.

#### **2.1.3.2.2. Türkiye’de Rüzgâr Enerjisi**

Rüzgâr enerjisi açısından, Türkiye’nin kuzey, güney ve batı kıyıları, rüzgâr enerjisi santralleri için elverişli alanlar sunmaktadır. Ege ve Marmara bölgelerinde bulunan bu alanlar, rüzgâr enerjisi projeleri için önemli bir potansiyeli barındırmaktadır.

T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı resmi sitesine bakıldığında, Türkiye’nin Rüzgâr Enerjisi Potansiyeli Atlası (REPA-V1) adlı, orta-ölçekli sayısal hava tahmin modeli ve mikro-ölçekli rüzgâr akış modeli kullanılarak hazırlanmış bir veri seti ile 2006’da Türkiye’deki rüzgâr enerjisi potansiyelinin incelendiği görülmektedir. Analiz sonuçlarına göre, yer seviyesinden 50 metre yükseklikteki alanlarda yıllık ortalama rüzgâr hızının 7,5 m/s’nin üzerinde olduğu belirlenmiştir. Bu alanlarda, kilometrekare başına 5 MW gücünde rüzgâr santrallerinin kurulabileceği tahmin edilmiştir. Türkiye genelinde ise kurulabilecek rüzgâr elektrik santrallerinin toplam kapasitesi, 47.849,44 MW olarak hesaplanmıştır. Elde edilen bu potansiyel, Türkiye’nin toplam yüzölçümünün %1,30’unu kapsamaktadır. Bu durum, ülkenin rüzgâr enerjisi kullanımını açısından önemli bir potansiyele sahip olduğunu göstermektedir. Bu veriler, Türkiye’nin enerji sektöründe sürdürülebilir ve yenilenebilir kaynaklara yönelik stratejiler geliştirilmesine yönelik değerli bir temel oluşturmaktadır (ETKB, 2024).

Türkiye’nin rüzgâr enerjisi sektöründeki toplam kurulu gücünün son beş yılda önemli ölçüde arttığı bilinmektedir. Nitekim Wind Europa’nın 2023 İstatistiklerinin sunulduğu raporda, Avrupa’nın rüzgâr enerjisinin üçte ikisinin sadece altı ülkede kurulmuş olduğu belirtilirken, bu ülkeler; Almanya, İspanya, İngiltere, Fransa, İsveç

ve Türkiye olarak açıklanmıştır. Ayrıca raporda, son yıllarda Türkiye'deki ekonomik koşulların, özel sektörün projeler için finansman sağlamasını güçleştirdiğine fakat mevcut durumun düzelme eğiliminde olduğu ve yüksek faiz oranları ile yüksek enflasyonun geniş çapta gerileyeceği, genel ekonominin hükümet ve Merkez Bankası'nın daha geleneksel politikaları benimsemesiyle istikrar kazanacağına değinilmiştir. Yine enerji bağımsızlığı, özellikle rüzgâr enerjisinin, Türkiye'nin gündeminde yüksek bir öncelik taşımakta olduğu, siyasi ve toplumsal destek gördüğü bilgisi çalışmanın içerisinde yer almaktadır (Wind Europe, 2024).

Rüzgâr enerjisi, çevre dostu ve yenilenebilir bir kaynak olmasıyla, enerji sorunlarının çözümüne önemli bir katkı sağlayabilir. Türkiye'nin 2025 yılı hedefi, enerji tüketiminin %3.55'ini rüzgardan karşılamak şeklinde belirlenmiştir. Rüzgar enerjisi tesislerinin yönetiminde yap işlet devret ve otoprodüktör yöntemleri kullanılmaktadır. Rüzgar enerjisi, sürekli bir kaynak olmamasına rağmen, birden fazla türbin kurulumu ve enerji depolama sistemleriyle denge sağlanabilir. Birim enerji maliyeti, rüzgar hızına bağlı olarak değişmektedir ve yüksek rüzgar hızlarının olduğu bölgelerde maliyet düşmektedir. Türkiye'nin rüzgar enerjisi potansiyeli, bazı Avrupa ülkelerinden daha verimli olduğu gözlemlenmektedir. Sonuç olarak, çevre kirliliği ve fosil yakıt kaynaklarının azalmasıyla birlikte, rüzgar enerjisi gelecekte elektrik enerjisi talebinin karşılanmasında daha büyük bir rol oynayabilir (Özdamar, 2000, s.143). Aşağıdaki tabloda, Türkiye'de rüzgar enerjisi kaynaklarının 2023 yılı itibariyle mevcut durumu incelenmektedir.

**Tablo 6. Türkiye'de Rüzgâr Enerjisi Kaynaklarının Mevcut Durumu-2023**

	Santral Sayısı (2021 Yılı)	Kurulu Güç (GW)	Elektrik Üretim Kapasitesi İçindeki Payı	YEK/Toplam Kurulu Güç İçindeki Payı	UEP Hedeflenen Kurulu Güç (2035 Yılı)	YEK İçindeki Payı (2035 Yılı)
<b>Rüzgâr Enerjisi</b>	313	11,8	%10,5	%19,9	29,6	%24,1

**Kaynak:** Enerji Atlası, EPDK, SHURA-Enerji Verileri raporlarından yararlanılarak tarafımızca oluşturulmuştur.

Tablo 6, 2023 yılı itibarıyla Türkiye'deki rüzgar enerjisi kaynaklarının mevcut durumunu ve gelecekteki hedefleri özetler niteliktedir. 2021 yılı verilerine göre, Türkiye'de toplam 313 rüzgar enerji santrali bulunmaktadır. Bu santrallerin kurulu gücü 11,8 GW olup, toplam elektrik üretim kapasitesinin %10,5'ini oluşturmaktadır. Rüzgar enerjisinin, yenilenebilir enerji kaynakları (YEK) içindeki payı ise %19,9 seviyesindedir. Türkiye Ulusal Enerji Planı (UEP) çerçevesinde, 2035 yılına kadar rüzgar enerjisi kurulu gücünün 29,6 GW'a çıkarılması hedeflenmektedir. Bu hedef, 2035 yılında toplam yenilenebilir enerji kaynakları içindeki payının %24,1 olmasını öngörmektedir. Bu veriler, Türkiye'nin rüzgar enerjisi kapasitesini artırmaya yönelik planlarını ve bu doğrultuda ilerleme kaydetme gerekliliğini vurgulamaktadır. 2023 yılı itibarıyla mevcut durum, belirlenen hedeflere ulaşmak için önemli bir yol kat edilmesi gerektiğini göstermektedir. Rüzgar enerjisinin elektrik üretimindeki payının artırılması, hem enerji çeşitliliği hem de sürdürülebilirlik açısından kritik bir rol oynamaktadır. 2023 yılında rüzgar enerjisine yalnızca 411 MW kapasite eklenmiş olup, bu değer son 13 yılın en düşük kurulum seviyesini temsil etmektedir. 2023 yılında rüzgar enerjisinden üretilen elektrik miktarı 34 TWh olarak gerçekleşmiş ve toplam elektrik üretiminde %10,5 paya ulaşmıştır.

2008 yılından bu yana Türkiye'de yıllık ortalama 730 MW rüzgar enerji santrali (RES) kurulumu gerçekleştirilmiştir. 2021 yılında 1,7 GW ile rekor seviyeye ulaşan sektör, son iki yılda hızlı bir yavaşlama göstermiş ve 2023 yılında yalnızca 411 MW'lık yeni kurulum gerçekleştirilmiştir. Bu seviye, son 13 yılın en düşük yıllık kurulumu olmuştur. Toplam rüzgar kapasitesi 2023 yılında bir önceki yıla göre yalnızca %3,6 artarak 11,8 GW'a ulaşmıştır ve 2023 yılında rüzgardan üretilen elektrik miktarında ilk kez düşüş (-0,9 TWh) gözlenmiştir. Rüzgar enerjisi 2023 yılında elektrik üretimine yaklaşık 34 TWh katkı sağlamış ve toplam üretim içinde %10,5 pay almıştır.

2023 yılı sonu itibarıyla 11,8 GW kurulu güce sahip rüzgar enerjisi santralleri için Türkiye Ulusal Enerji Planı (UEP) 2035 yılı tahmini 30 GW olarak belirlenmiştir. Türkiye'nin 150 GW'lık rüzgar potansiyeli dikkate alındığında, bu hedef potansiyelin gerisinde kalmaktadır. 2035 yılı sonunda denizüstü kurulumlar hariç hedefin 24 GW olduğu göz önüne alındığında, yıllık yalnızca 1 GW'lık yeni

karasal rüzgar kapasitesinin eklenmesi öngörülmektedir. 2023 yılında devreye alınan düşük kapasiteye rağmen, son beş yıllık ortalama kurulumun 960 MW olduğu dikkate alındığında, belirlenen hedefin iddialı olmadığı görülmektedir (2024-Ember).

Türkiye Ulusal Enerji Planı'na göre, 2035 yılında yenilenebilir enerji kapasitesinin 122,7 GW'a ve elektrik kurulu gücü içindeki payının %64,7'ye ulaşması hedeflenmektedir. Plana göre, rüzgarda 29,6 GW (24,6 GW kara, 5 GW deniz) kapasiteye ulaşılması öngörülmektedir. Son yıllarda lisanssız santrallere yapılan yatırımların hızla artması ile birlikte RES'lerin yenilenebilir enerji kaynakları kurulu gücündeki payı 2023 yılı itibarıyla %19,9 seviyesine yükselmiştir. 2023 yılında yayınlanan 12. Kalkınma Planı'nda, 2022 yılında 11.396 MW olan rüzgar kapasitesinin 2028 yılında 18.000 MW'a çıkarılması hedeflenmektedir (2023-TSKB, s.25).

Özetle, Rüzgar enerjisi potansiyeli yüksek olan Türkiye, potansiyelinin yüksek olduğu bölgelere (kuzey, güney ve batı kıyıları), yoğun bir ilgi göstermelidir. Yine çeşitli Ar-Ge çalışmalarını artırması bu alanda önemli stratejik bir çalışma olabilir. Bu bağlamda TÜREB'in (Türkiye Rüzgar Enerjisi Birliği) aktif çalışmaları Türkiye adına büyük önem taşımaktadır. Nitekim son beş yılda yaşanan gelişmeler doğrultusunda ülkenin bu alanda gelecek vaat ettiği de görülmektedir.

#### **2.1.3.2.3. Türkiye'de Jeotermal Enerji**

Jeotermal enerji potansiyeli, özellikle Menderes Grabeni ve Büyük Menderes Grabeni gibi jeotermal kaynaklara zengin bölgelerde yüksektir. Bu alanların, jeotermal enerji santrallerinin kurulması için uygun bir çevresel zemin sunduğu bilinmektedir.

Türkiye, jeolojik ve coğrafi konumu itibarıyla aktif bir tektonik kuşak üzerinde yer almaktadır. Bu nedenle, dünya genelinde önemli bir jeotermal kapasiteye sahip bir ülkedir. Türkiye'nin her bölgesinde çeşitli sıcaklıklarda yaklaşık olarak 1.000 adet doğal çıkış şeklinde jeotermal kaynak bulunmaktadır. Potansiyel gücü olarak Avrupa'nın lideri olan Türkiye, kurulu güç bakımından da dünya genelinde dördüncü sırada yer almaktadır. Jeotermal enerjiden elektrik üretiminde

dünya genelinde ilk beş ülke sıralamasında Amerika Birleşik Devletleri, Endonezya, Filipinler, Türkiye ve Yeni Zelanda bulunmaktadır. Bu durum, Türkiye'nin jeotermal enerjiyi elektrik üretiminde etkin bir şekilde kullanma potansiyeline sahip olduğunu göstermektedir (TCETKB, 2024).

**Tablo 7. Türkiye'de Jeotermal Enerjisi Kaynaklarının Mevcut Durumu-2023**

	<b>Santral Sayısı (2021 Yılı)</b>	<b>Kurulu Güç (GW)</b>	<b>Elektrik Üretim Kapasitesi İçindeki Payı</b>	<b>YEK Toplam Kurulu Güç İçindeki Payı</b>	<b>UEP Hedeflenen Kurulu Güç (2035 Yılı)</b>	<b>YEK İçindeki Payı (2035 Yılı)</b>
<b>Jeotermal Enerjisi</b>	63	1,7	%3,4	%2,9	5,1 GW Jeo+Biyo	%4,2 Jeo+Biyo

**Kaynak:** Enerji Atlası, EPDK, SHURA - Enerji Verileri raporlarından yararlanılarak tarafımızca oluşturulmuştur.

Tablo 7, 2023 yılı itibarıyla Türkiye'deki jeotermal enerji kaynaklarının mevcut durumunu ve gelecekteki hedeflerini göstermektedir. 2021 yılı itibarıyla Türkiye'de toplam 63 adet jeotermal enerji santrali bulunmaktadır. Bu santrallerin toplam kurulu güç kapasitesi 1,7 GW olup, bu kapasite Türkiye'nin toplam elektrik üretim kapasitesinin %3,4'üne tekabül etmektedir. Jeotermal enerji santralleri, yenilenebilir enerji kaynakları (YEK) toplam kurulu güç kapasitesinin %2,9'unu oluşturmaktadır.

Türkiye, 2035 yılı için jeotermal enerji kurulu güç kapasitesini 5,1 GW'a yükseltmeyi hedeflemektedir. Bu hedef doğrultusunda, jeotermal ve biyokütle enerjisinin YEK içindeki payının %4,2 olması öngörülmektedir. Bu veriler, Türkiye'nin jeotermal enerjiye verdiği önemi ve bu alandaki büyüme hedeflerini açıkça ortaya koymaktadır.

Sürdürülebilir bir enerji kaynağı olarak önemi giderek artan jeotermal enerji Türkiye'nin enerji ihtiyacını karşılamak için büyük bir önem taşımaktadır. Bu nedenle, jeotermal enerjinin etkin bir şekilde kullanılması ve bu alandaki teknolojik



gelişmelerin desteklenmesi, Türkiye'nin enerji sektöründe sürdürülebilir bir geleceği olması için önemlidir. Jeotermal potansiyele sahip ülkelerin, enerji ihtiyaçlarını karşılamak ve çevreye duyarlı bir enerji politikası izlemek adına bu kaynağı titizlikle kullanmaları gerekmektedir. Bu bağlamda maliye politika ve analizleri, jeotermal enerjinin etkin bir şekilde kullanılması ve temiz enerji politikalarının belirlenmesinde önemli bir rol oynayabilir.

#### **2.1.3.2.4. Türkiye'de Hidroelektrik Enerji**

Hidroelektrik enerji üretimi, Türkiye'nin birçok nehir ve akarsuya sahip olmasıyla Türkiye'de daha tanınan bir yenilenebilir enerji çeşididir. Yine Karadeniz ve Doğu Anadolu Bölgesinde bulunan dağlık alanların su potansiyeli açısından önemli olduğu bilinmektedir. Nitekim Doğu Anadolu Bölgesi'nde konumlanan büyük hidroelektrik santralleri, su kaynaklarının etkin bir şekilde değerlendirilmesine imkân tanımaktadır.

Devlet Su İşleri verilerine göre, Türkiye'deki hidroelektrik enerji santrallerinin 2023 yılında işletmedeki toplam kurulu gücü yaklaşık 32.379 MW'dır. Türkiye'de enerji üretim kapasitesi, 2002 yılında 44 milyar kWh olarak kaydedilmişken, son 21 yılda devlet ve özel sektör işbirliği sayesinde yaklaşık 111,8 milyar kWh'e ulaşmıştır. 2023 yılı itibarıyla toplam kurulu kapasitemizde hidroelektriğin payı %30,2, toplam yenilenebilir enerji kaynaklarının payı ise %55,3 olarak gerçekleşmiştir (DSİ, 2023, s. 42).

Hidroelektrik enerji üretimi, uzun vadeli ekonomik faydalar sağlayabilir ve yenilenebilir bir enerji kaynağı olarak, uzun vadede enerji maliyetlerini düşürebilir ve enerji arz güvenliğini artırabilir. Ancak burada Hidroelektrik projelerin genellikle yüksek maliyetli olduğu ve uzun vadede geri dönüş sağladığı bilinmelidir. Bu projelerin finanse edilmesi ve maliyet etkinliğinin değerlendirilmesi de önemli detaylar olmaktadır.

**Tablo 8. Türkiye’de Hidroelektrik Enerjisi Kaynaklarının Mevcut Durumu-2023**

	<b>Santral Sayısı (2021 Yılı)</b>	<b>Kurulu Güç (GW)</b>	<b>Elektrik Üretim Kapasitesi İçindeki Payı</b>	<b>YEK Toplam Kurulu Güç İçindeki Payı</b>	<b>UEP Hedeflenen Kurulu Güç (2035 Yılı)</b>	<b>YEK İçindeki Payı (2035 Yılı)</b>
<b>Hidroelektrik Enerjisi</b>	732	31,8	%19,7	%54	%35,1	%28,6

**Kaynak:** Enerji Atlası, EPDK, SHURA - Enerji Verileri raporlarından yararlanılarak tarafımızca oluşturulmuştur.

Tablo 8, 2023 yılı itibarıyla Türkiye'deki hidroelektrik enerji kaynaklarının mevcut durumunu ve gelecekteki hedeflerini özetlemektedir. 2021 yılı itibarıyla Türkiye'de toplam 732 adet hidroelektrik santrali bulunmaktadır. Bu santrallerin toplam kurulu güç kapasitesi 31,8 GW olup, bu kapasite Türkiye'nin toplam elektrik üretim kapasitesinin %19,7'sine tekabül etmektedir. Hidroelektrik enerji santralleri, YEK toplam kurulu güç kapasitesinin %54'ünü oluşturmaktadır.

Türkiye, 2035 yılı için hidroelektrik enerji kurulu güç kapasitesini %35,1 oranında artırmayı hedeflemektedir. Bu hedefe ulaşıldığında, hidroelektrik enerjisinin YEK içindeki payı %28,6 olacaktır. Bu veriler, Türkiye'nin hidroelektrik enerji kaynaklarına verdiği önemi ve bu alandaki büyüme hedeflerini açıkça göstermektedir.

Özetle, hidroelektrik enerji, Türkiye'nin enerji üretiminde ve yenilenebilir enerji portföyünde kritik bir rol oynamaktadır. 2035 yılı için belirlenen hedefler, bu enerji kaynağının öneminin artarak devam edeceğini ve Türkiye'nin enerji politikalarında sürdürülebilirlik ile yenilenebilir enerji kaynaklarına verilen önemin altını çizmektedir.

### 2.1.3.2.5. Türkiye’de Biyokütle Enerjisi

Enerji Tabii Kaynaklar Bakanlığı’nın Biyokütle Enerjisi Potansiyel Atlası (BEPA) verilerine bakıldığında, atıkların ekonomik enerji potansiyelinin 2022 son çeyreğinde 3,9 Milyon Ton Eşdeğer Petrol (MTEP) olarak belirlenmesi, Türkiye’deki enerji kaynaklarının çeşitlendirilmesi ve sürdürülebilir enerji politikalarının geliştirilmesi açısından büyük bir fırsat olabilir. Biyokütle ve atık ısı enerjisine dayalı kurulu gücün 2.172 MW olarak hesaplanması, enerji üretiminde çevre dostu ve yenilenebilir kaynakların kullanımına yönelik bir adımı temsil ederken, bu değer toplam kurulu gücün yalnızca %2.14’üne denk gelmesi, biyokütle ve atık ısı enerjisinin henüz potansiyelinin tam anlamıyla kullanılmadığını ve bu alandaki yatırımların artırılması gerektiğini göstermektedir (TCETKB, 2024).

Bu enerji türü, tarım ve ormancılık sektörlerinden elde edilen atıkların enerji üretimi için kullanılması konusunda önemli bir potansiyele işaret etmektedir. Bu bağlamda, biyokütle enerjisi projeleri, enerji üretimine ek katkılar sağlayabilir. Biyokütle ve atık ısı enerjisine dayalı enerji üretimi, enerji arzının çeşitlendirilmesi ve dışa bağımlılığın azaltılması gibi ekonomik faydalar sağlayabilir.

**Tablo 9. Türkiye’de Biyokütle Enerjisi Kaynaklarının Mevcut Durumu-2023**

	Santral Sayısı (2021 Yılı)	Kurulu Güç (GW)	Elektrik Üretim Kapasitesi içindeki Payı	YEK Toplam Kurulu Güç içindeki Payı	UEP Hedeflenen Kurulu Güç (2035 Yılı)	YEK içindeki Payı (2035 Yılı)
<b>Biyokütle Enerjisi</b>	187	2,0	%3	%4	5,1 GW Jeo+Biyo	%4,2 Jeo+Biyo

**Kaynak:** Enerji Atlası, EPDK, SHURA - Enerji Verileri raporlarından yararlanılarak tarafımızca oluşturulmuştur.

Tablo 9’da sunulan veriler, Türkiye’nin biyokütle enerji kaynaklarının mevcut durumu ve gelecekteki hedeflerine dair bir bakış açısı sağlarken, biyokütle

enerjisinin Türkiye'nin enerji sektöründeki, önemini ve gelişim potansiyelini sunmaktadır.

2021 yılı itibarıyla Türkiye'de toplam 187 biyokütle enerji santrali faaliyet göstermektedir. Bu santrallerin toplam kurulu gücü 2,0 GW'dır. Biyokütle enerjisinin, Türkiye'nin toplam elektrik üretim kapasitesi içindeki payı %3 olarak belirlenmiştir. Bu oran, biyokütle enerjisinin henüz Türkiye'nin enerji üretiminde büyük bir paya sahip olmadığını, ancak potansiyelinin farkında olduğunu göstermektedir. Ayrıca, biyokütle enerjisinin yenilenebilir enerji kaynakları (YEK) toplam kurulu gücü içindeki payı %4 olarak hesaplanmıştır. Bu veriler, biyokütle enerjisinin yenilenebilir enerji yatırımları içinde önemli bir yer tuttuğunu ve bu alanda daha fazla gelişim olanağı bulunduğunu işaret etmektedir.

Türkiye'nin 2035 yılı hedefleri, biyokütle enerjisi alanında kayda değer bir büyümeyi öngörmektedir. Hedeflenen kurulu güç, 5,1 GW olarak belirlenmiştir. Bu hedef, 2021 yılındaki mevcut kurulu gücün yaklaşık iki buçuk katına çıkmasını öngörmektedir. Bu önemli artış, Türkiye'nin biyokütle enerjisine yönelik yatırımlarını artırarak bu alanda daha fazla enerji üretimi sağlamayı amaçladığını göstermektedir. Ayrıca, jeotermal ve biyokütle enerjisinin yenilenebilir enerji kaynakları içindeki payının 2035 yılına kadar %4,2'ye çıkarılması hedeflenmektedir. Bu hedef, Türkiye'nin yenilenebilir enerji portföyünü çeşitlendirerek enerji güvenliğini artırma ve karbon salınımını azaltma hedefleriyle uyumlu bir strateji izlediğini ortaya koymaktadır. Jeotermal ve biyokütle enerjisinin birlikte değerlendirilmesi, bu iki enerji kaynağının birbirini tamamlayan özelliklerine dikkat çekmektedir.

Özetle, Türkiye'nin biyokütle enerjisi alanındaki mevcut durumu ve gelecekteki hedefleri, yenilenebilir enerji kaynaklarının çeşitlendirilmesi ve artırılması yolunda önemli adımlar atıldığını göstermektedir. Biyokütle enerjisine yapılan yatırımların artması, hem enerji güvenliğini artıracak hem de çevresel sürdürülebilirliğe katkı sağlayacaktır. Türkiye'nin 2035 yılı hedefleri, biyokütle enerjisinin ülkenin enerji üretiminde daha büyük bir rol oynamasını öngörmekte ve bu alandaki potansiyelin gerçekleştirilmesi için bir yol haritası çizmektedir.

#### **2.1.3.2.6. Türkiye’de Deniz-Dalga Enerjisi**

Denizlerdeki dalga hareketleri ile elektrik üreten bir yenilenebilir enerji türü olduğu için Türkiye’nin sahip olduğu uzun kıyı şeridi ve deniz alanları, deniz enerjisi potansiyeli açısından dikkat çekici olabilir. Ancak, deniz dalga enerjisi sektörü genellikle gelişme aşamasındadır ve birçok ülkede olduğu gibi Türkiye’de de henüz büyük ölçekli ticari projeler bulunmamaktadır. Deniz dalga enerjisi projelerinin uygulanabilirliği ve ekonomik rekabetçiliği, teknolojik gelişmeler, maliyet düşüşleri ve regülasyon çerçevelerinin oluşturulması gibi faktörlere bağlı olarak değişebilir.

Türkiye’deki deniz enerji potansiyelinin büyük bir kısmı dalga enerjisinden gelmektedir. Ege, Akdeniz ve Karadeniz kıyılarında yapılan ölçümler, Türkiye’nin 50 TWh/yıl gibi önemli bir dalga enerjisi potansiyeline sahip olduğunu göstermektedir. Uygun teknolojilerle, bu potansiyelden elektrik üretilerek Türkiye’nin enerji arzına katkı sağlanabilir (Adıyaman, 2012, s. 108).

Özetle, Türkiye’nin denizlerle çevrili olmasına rağmen deniz kökenli enerji kaynaklarından yeterince faydalanılmadığı açıktır. Bu alanda küçük çaplı adımlar atılsa da net bir adım bulunmamaktadır. Ancak fosil yakıtların fiyatlarının artması, dışa bağımlılığın getirdiği riskler ve çevresel etkiler göz önüne alındığında, deniz kaynaklı temiz ve yenilenebilir enerji sistemlerine yönelik araştırmalar ve yatırımların artırılması gerekli olabilir.

#### **2.1.4. Almanya’da Yenilenebilir Enerji**

Bu bölümde; Almanya’nın yenilenebilir enerji sektöründeki varlığı ve gelişimi incelenirken, yenilenebilir enerji kaynaklarına da ayrıntılı olarak yer verilmiştir.

##### **2.1.4.1. Almanya’da Yenilenebilir Enerjinin Gelişimi ve Yasal Çerçevesi**

1970’lerdeki enerji krizi ile birlikte ülkelerde enerji alanında farklı arayış ve gelişmeler yaşandığı bilinmektedir. Almanya’da bu ülkelerden biridir. Şöyle ki, Almanya iklim değişikliği, fosil yakıtların sınırlı olması ve negatif dışsallıklara sebep

olan (çevre kirliliği gibi) faktörler sebebiyle enerji politikalarını gözden geçirmiştir. Daha sonra popülaritesi yüksek olan nükleer enerji yaygınlaşsa da bu enerjinin çevresel ve güvenlik endişeleri sebebiyle olan enerji kaynaklarına alternatifler aramaya başlamıştır. Nitekim Almanya'da yenilenebilir enerji kavramı bu şekilde anlam kazanmıştır.

1991'de yürürlüğe giren Elektrik Enerjisi Besleme Kanunu, kamu şebekelerine yenilenebilir enerji kullanarak tedarik sağlamayı hedeflemiştir. Bu kanun Yenilenebilir Kaynakları Kullanma Yasası (EEG)'nin öncüsü olurken, Dünya'da da ilk yeşil elektrik yasası olarak kabul edilmiştir (Lüdeke-Freund ve Oliver, 2014 s. 439). Bu yasa, Almanya'da yenilenebilir enerji teknolojilerinin gelişimini artırıp, maliyetleri düşürüp, enerji verimliliğini artırarak rekabetçi bir ortam ortaya çıkarmıştır. Ayrıca Alman halkının çevresel duyarlılığı ve bu alandaki destekleri politika yapanları da hızlandırmıştır. Toplumsal baskılar, politikacıları daha fazla yatırım yapmaya itici bir güç olmuştur. Diğer ülkeler ile başarılarını paylaşan ve uluslararası alanda yenilenebilir enerjiyi teşvik etmeyi destekleyen Almanya, EEG'nin desteği ile bu alanda dünyaca önemli bir konuma gelmiştir.

2000 yılı, Almanya'nın yenilenebilir enerji politikasında bir dönüm noktası olarak kabul edilebilir. Yürürlüğe giren Yenilenebilir Enerji Kaynakları Kanunu (EEG) ile, yenilenebilir enerji kaynaklarının geliştirilmesi ve desteklenmesi için kapsamlı bir yasal çerçeve oluşturulmuştur. EEG'e kapsamında, yenilenebilir enerji üreticilerine 20 yıl boyunca sabit tarife garantisi sağlanarak, yatırımcılara uzun vadeli güvence sunulmuştur. Yine bu kanun ile, farklı yenilenebilir enerji teknolojileri için teşvikler belirlenerek, teknoloji bazlı bir destek sistemi uygulanmıştır. 2010 yılında, Federal Hükümet "Enerji Konsepti" (Energiekonzept) adı altında 2050 yılına kadar olan dönem için iklim ve yenilenebilir enerji hedeflerini belirlemiştir. Bu konsept ile, 2050 yılına kadar yenilenebilir enerjinin elektrik tüketimindeki payının %80'e çıkarılması istenmektedir. 2011 yılında, Fukuşima nükleer kazası sonrasında, Almanya hükümeti nükleer enerjiden çıkış kararını hızlandırmış ve yenilenebilir enerji kaynaklarının geliştirilmesine verilen önemi daha da artırmıştır. 2014 yılında, EEG kapsamlı bir revizyona tabi tutulmuştur. Bu revizyon ile yenilenebilir enerji kaynaklarının genişlemesi için bağlayıcı bir koridor belirlenmiş, maliyetler azaltılmış

ve büyük ölçekli tesisler için ihale sistemi getirilmiştir. 2017 yılında, EEG'de yapılan değişikliklerle, kara ve deniz rüzgar enerjisi için ilk ihaleler gerçekleştirilmiş ve sübvansiyon miktarları düşürülmüştür. 2019 yılında ise, Almanya'nın ilk İklim Eylem Yasası kabul edilmiş ve emisyon azaltımı yasal olarak bağlayıcı hale getirilmiştir. 2021 yılında, EEG'de yapılan son güncellemelerle, 2030 yılına kadar elektrik tüketiminin %65'inin yenilenebilir kaynaklardan karşılanması hedefi belirlenmiştir. Ayrıca, 2050 yılına kadar sera gazı nötrlüğüne ulaşılması hedefi yasalaştırılmıştır. 2022 yılında, Rusya-Ukrayna savaşının etkisiyle enerji güvenliği konusunun önem kazanması üzerine, yenilenebilir enerji hedefleri daha da yükseltilmiştir. Yeni düzenlemelerle, 2030 yılına kadar kara rüzgarı kapasitesinin 115 GW'a, güneş enerjisi kapasitesinin 215 GW'a çıkarılması hedeflenmiştir. Almanya'nın yenilenebilir enerji politikaları, iklim değişikliği ile mücadele, enerji güvenliği ve ekonomik büyüme hedeflerini birleştiren bütüncül bir yaklaşımı temsil etmektedir (Clean Energy Wire, 2020).

Ülkenin enerji alanında baş aktörü, Ekonomi ve İklim Bakanlığı (BfWK) 'dır. Federal Bakanlığın hem ekonomi hem de iklim koruma konularında eşit derecede sorumluluk taşıdığı, bu terimler arasında artık bir çelişki olmadığı, aksine birbirlerini tamamlayıcı bir nitelik taşıdığı vurgulanmaktadır. İklim korumasının, güçlü ve sürdürülebilir bir ekonomik yapı üzerinde başarıya ulaşabileceği ifade edilmektedir. Aynı şekilde, iklim kriziyle mücadele eden bir dünyada ekonomik başarının mümkün olmadığı belirtilmektedir. Bu bağlamda, sosyal bir ekonomiyi sosyal-ekolojik bir piyasaya dönüştürme çabalarının önemine vurgu yapılmaktadır (Almanya Ekonomi ve İklim Bakanlığı).

Almanca'da "enerji dönüşümü" anlamına gelen "Energiewende", Almanya için büyük önem taşıyan bir enerji politikasıdır. Buradaki dönüşüm, enerji üretim ve tüketimindeki değişimi ifade etmektedir. Şöyle ki, bu politika enerji sektöründe yenilenebilir enerjiye geçişi hedeflemektedir. Bu politik çerçevede, sürdürülebilir bir enerji sistemi oluşturulup, enerji israfını önleyerek enerji verimliliğini artırarak toplumun da sürece dahil edilmesini sağlamak stratejinin en önemli amacıdır denilebilir.

#### 2.1.4.2. Almanya’da Yenilenebilir Enerji Kaynakları Durumu

Almanya, güvenlik ve ekonomi politikası açısından petrol ve doğalgaz ithalatlarından bağımsız hale gelmeyi hedeflemektedir. Ülkenin sınırlı fosil enerji kaynaklarına sahip olması, büyük ölçüde dış ülkelerden bu kaynakları ithal etmesini gerektirmiştir. Ancak, Almanya, yenilenebilir enerjiye geçiş yaparak bu bağımlılıkları azaltmayı ve sonunda tamamen ortadan kaldırmayı amaçlamaktadır. Enerji dönüşümü projesi, gelecekte temiz, ekonomik ve güvenilir bir enerji tedarikini sağlamayı hedeflemektedir (Tatsachen über Deutschland).

Almanya Ekonomi ve İklim Koruma Bakanlığı’na göre, ülkede elektriğin neredeyse yarısının yenilenebilir enerji kaynaklarından elde edildiği belirtilmektedir. Bina sektöründeki ısı dönüşümünün hız kazanmasıyla birlikte bu dönüşüm sürecinin de önemli bir ivme kazandığı vurgulanmaktadır. Bu enerji dönüşüm sürecinin Almanya’yı ekonomik açıdan daha cazip hale getirdiği ve yeşil elektrik üretimi ile sürdürülebilir enerji kaynaklarının kullanımının artmasının, yabancı tedarikçilere olan bağımlılığı azalttığı ifade edilmektedir. Ayrıca, bu dönüşüm sürecinin yerel katma değer oluşturduğu, enerji ödemelerini azaltarak dışa bağımlılığı minimum seviyeye indirdiği de belirtilmektedir. Yenilenebilir enerjiye yapılan yatırımların artırılması ve enerji verimliliği sağlanmasıyla birlikte, yerel ekonominin güçlendiği ve enerji maliyetlerinin düşmesi sayesinde enerji güvenliğinin arttığı vurgulanmaktadır. Almanya’nın yenilenebilir enerjiye yaptığı yatırımlar ve enerji dönüşümü süreci, ekonomik ve çevresel açıdan birçok olumlu etki yaratmaktadır. Bu etkiler, sadece enerji sektöründe değil, genel ekonomik yapıda da önemli değişikliklere yol açmakta ve Almanya’yı yeşil enerji konusunda dünya çapında örnek bir ülke haline getirmektedir. Nitekim aşağıda yer alan Tablo 10’a bakıldığında da bu söylemlerin gerçeği yansıttığı görülmektedir.

Tablo 10, Almanya’nın 2000-2024 yılları arasında yenilenebilir enerji kaynaklarına ait kurulu gücünün toplam kurulu güç içerisindeki payının yıllar itibariyle nasıl geliştiğini detaylı bir şekilde sunmaktadır. Bu veriler, Almanya’nın enerji politikasındaki dönüşümün ve sürdürülebilir enerji kaynaklarına yaptığı yatırımların etkinliğini ve başarılarını ortaya koymaktadır.



**Tablo 10. Almanya'daki Yenilenebilir Kaynakların Kurulu Gücü ve Toplam Kurulu Güç İçerisindeki Payının Gelişimi (2000-2024)**

YILLAR	YENİLENEBİLİR KURULU GÜCÜ	ALMANYA'NIN TOPLAM KURULU GÜCÜ	YENİLENEBİLİR PAYI (%)
2000	12.038	121.000	12.29
2001	14.865	125.000	14.83
2002	18.532	114.400	16.20
2003	21.648	116.610	18.56
2004	24.869	120.840	20.58
2005	28.453	122.580	23.21
2006	32.213	125.600	25.65
2007	35.432	130.610	27.13
2008	38.452	136.770	28.11
2009	47.239	143.600	32.90
2010	56.546	155.340	36.40
2011	67.423	163.590	41.21
2012	78.149	174.410	44.81
2013	83.773	183.320	45.70
2014	90.331	190.870	47.33
2015	97.856	199.310	49.10
2016	104.440	206.230	50.64
2017	112.520	209.970	53.59
2018	118.930	215.670	55.14
2019	125.044	222.720	56.14
2020	132.316	233.950	56.56
2021	139.807	232.770	60.06
2022	149.924	248.930	60.23
2023	167.906	273.530	61.38
2024	199.250	277.590	71.78

**Kaynak:** Tablo 10. aşağıda yer alan internet adreslerinden elde edilen veriler ile tarafımızca oluşturulmuştur (<http-3> ve <http-4>).

Tablo 10’da kullanılan birim MW’dır Aynı zamanda 2024 yılı verilerinin, ilk çeyrek için geçerli olduğu ve rakamların yuvarlandığı bilinmelidir. Tablo 4, Almanya'nın yenilenebilir enerji kaynaklarına olan yatırımlarının ve kurulu gücünün zaman içindeki artışını göstermektedir. Yıllara göre Almanya'da yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelik kurulu güç, sürekli bir artış göstermektedir. Bu, Almanya'nın uzun vadeli bir stratejiyle sürdürülebilir ve çevreci enerji politikalarını benimsediğini göstermektedir. Bu eğilim, çevre dostu ve sürdürülebilir enerji politikalarının benimsenmesi ve uygulanması amacıyla uyumludur.

Özellikle son yıllarda, 2020 ve 2024 arasında, yenilenebilir enerji kaynaklarının toplam kurulu güç içerisindeki payında belirgin bir artış görülmektedir. Bu dönemdeki yüksek büyüme hızı, Almanya'nın yenilenebilir enerjiye yönelik hızlı bir geçiş yaşadığını işaret etmektedir. 2020'den itibaren, yenilenebilir enerji kaynaklarına ait kurulu gücün toplam içindeki payında belirgin bir artış görülmektedir. Bu dönemdeki artış, muhtemelen Almanya'nın çevresel hedeflere ulaşma çabaları ve enerji dönüşümünde daha da ileri gitme kararlılığının bir yansımasıdır. Almanya'nın yenilenebilir enerjiye yönelik bu artan yatırımları ve kurulu gücün hızla artan payı, ülkenin çevresel sürdürülebilirlik ve enerji dönüşümü hedeflerine ulaşmak için attığı kararlı adımların bir yansımasıdır. Bu eğilimin gelecekte de devam etmesi, Almanya'nın küresel çapta bir öncü olarak yenilenebilir enerji alanında daha da güçlenmesine katkı sağlayabilir.

Tablo 10’a göre, yenilenebilir enerji kaynaklarına yapılan yatırımların artmasıyla birlikte, Almanya'nın enerji sektöründeki maliyetleri ve bağımlılığı azalmış olabilir. Bu, uzun vadede enerji arz güvenliğini artırabilir ve enerji ithalatına olan bağımlılığı azaltabilir, dolayısıyla dış ticaret dengesini de olumlu yönde etkileyebilir. Ayrıca, yenilenebilir enerji kaynaklarına yapılan yatırımlar, yeşil ekonomi alanında iş oluşturma potansiyeline sahiptir. Yine bu yatırımlar, yenilenebilir enerji sektöründe istihdam olanaklarının artmasına ve dolayısıyla vergi gelirlerinin artmasına da katkıda bulunabilir.

#### **2.1.4.2.1. Almanya’da Güneş Enerjisi**

2023 yılında, özel sektör tesislerinde meydana gelen yoğun güneş enerjisi kurulumları, güneş enerjisi kapasitesindeki artışı bir önceki yıla kıyasla yaklaşık iki kat artırmıştır. Ayrıca, ticari yapıların çatıları ve açık arazilerde de güneş enerjisi sistemlerine yönelik bir artış gözlenmiştir. Bu yılın en yüksek güneş enerjisi kurulumuna sahip eyaleti olan Bavyera’da 3,5 GW güneş enerjisi kurulumu gerçekleştirilmiştir. 2023 yılının sonunda, Almanya genelinde toplam kurulu güneş enerjisi kapasitesi 81,7 GW’a ulaşmıştır. Bu durum, 2030 yılı için belirlenen 215 GW’lık güneş enerjisi kurulum hedefine ulaşabilmek için yıllık 19 GW’lık bir kurulum hızının gerekliliğini ortaya koymaktadır (Bundesnetzagentur).

Bu yoğun güneş enerjisi kurulumları, Almanya’nın enerji dönüşümü hedeflerini desteklemektedir. Ülke, fosil yakıtlardan ve nükleer enerjiden uzaklaşarak daha sürdürülebilir ve temiz bir enerji sistemine geçiş yapmayı hedeflemektedir. Güneş enerjisi, bu dönüşümün önemli bir bileşeni olarak görülmektedir. Ancak, bu hızlı büyüme beraberinde bazı zorlukları da getirebilir. Örneğin, altyapı ihtiyaçları, enerji depolama ve ağ entegrasyonu gibi konular önemli hale gelmektedir. Ayrıca, güneş enerjisi sektöründeki teşviklerin sürdürülebilirliği ve ekonomik etkileri de dikkate alınmalıdır. Sonuç olarak, Almanya’da güneş enerjisi sektöründeki hızlı büyüme ve kurulumlar, ülkenin enerji dönüşümü hedeflerine ulaşma yolunda önemli bir adım olarak değerlendirilebilir. Ancak, bu süreçte karşılaşılan zorluklar da dikkate alınarak, sektörün sürdürülebilirliği ve etkinliği için uygun politika ve stratejilerin belirlenmesi önemli olabilir.

#### **2.1.4.2.2. Almanya’da Rüzgâr Enerjisi**

Almanya 2023’de rüzgar enerjisi sektöründe, önemli gelişmelerin yaşandığı bir dönem olarak nitelendirilmiştir. Bu dönemde rüzgar enerjisi kapasitesi, önceki yıla kıyasla 2,9 GW yükseldi ve toplam kurulu kapasite 60,9 GW’a ulaştı. Bu artış, faaliyete geçen yeni tesislerin yanı sıra kapatılan tesislerin etkisiyle gerçekleşti. Almanya, 2030’a kadar rüzgar enerjisi kapasitesini 115 GW’a çıkarma hedefi doğrultusunda yol alırken, bu hedefe ulaşabilmek için yıllık ortalama 7,7 GW’lık

rüzgar enerjisi tesisinin kurulması gerekliliği ortaya çıkmıştır. En büyük artışın yaşandığı bölgelerden biri Schleswig-Holstein olmuştur. Ayrıca, Güney Almanya'nın büyük eyaletleri olan Bayern ve Baden-Württemberg ise geçen yıl toplamda yaklaşık 0,08 GW rüzgar enerjisi tesisi kurmuştur (Bundesnetzagentur, 2023).

Almanya'nın rüzgar enerjisi sektöründe yaşanan bu gelişmeler, ülkenin sürdürülebilir enerji hedeflerine ulaşma yolundaki kararlılığını ve çabalarını yansıtmaktadır. Bunun yanında Almanya Ekonomi ve İklim Koruma Bakanlığınca ülkenin karada veya denizde üretilen rüzgar enerjisi, en önemli yenilenebilir enerji kaynağı olarak görülmektedir.

Almanya, fosil yakıtlardan olan kömür ve nükleer enerjiden uzaklaşma stratejisi doğrultusunda, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımını artırarak ve enerji dönüşümünü hızlandırarak çevresel sürdürülebilirliği sağlamayı amaçlamaktadır. Bu çerçevede, rüzgar enerjisi, temiz ve sürdürülebilir enerji sağlama potansiyeliyle bu hedeflere ulaşmada kritik bir rol oynamaktadır. Şöyle ki, Avrupa Elektrik İncelemesi'nde Almanya'da kömürün yerini, rüzgâr ve güneş enerjisinin aldığı belirtilmiştir. Ayrıca ülkenin 2000 yılından bu yana emisyonlarda %42'lik bir düşüşle hala en büyük katkıyı sağlayan ülke konumunda olduğu ve bu düşüşün, AB genelindeki eğilime uyumlu olarak gerçekleştiği açıklanmıştır (EMBER, 2024).

#### **2.1.4.2.3. Almanya'da Jeotermal Enerji**

Almanya Federal Cumhuriyeti'nin yüzeyinin altında, ülkeyi teorik olarak 10.000 yıl boyunca beslemek için yeterli ısının olduğu ve bu ısının üç ila yedi kilometre derinlikte gizlendiği belirtilmektedir. Jeotermal enerji öncelikle ısı elde etmek için kullanılır. Almanya'da yenilenebilir kaynaklardan elde edilen ısı enerjisinin yaklaşık % 9'u jeotermal kaynaklardan gelmektedir. Toplamda, 2022 yılında Almanya genelinde jeotermal tesislerden ısı sağlamak için yaklaşık 22 TWh enerji elde edilmiştir, bunun büyük bir kısmı - 20,5 TWh - yüzeyden yakın jeotermal kaynaklar aracılığıyla elde edilmiştir. Jeotermal enerji aynı zamanda elektrik üretmek için de kullanılmaktadır. Bu bağlamda 2022 yılında 0,2 TWh elektrik elde edilmiştir

ve bu, toplamda yenilenebilir kaynaklardan elde edilen elektriğin % 0,1'ine denk gelmektedir (Almanya Ekonomi ve İklim Bakanlığı).

Almanya'nın jeotermal enerji potansiyeli, uzun vadeli enerji güvenliği ve sürdürülebilirlik açısından avantaj sunmaktadır. Jeotermal enerjinin sürekli ve sürdürülebilir bir kaynak olması, enerji güvenliğini artırırken, yenilenebilir enerji portföyünü çeşitlendirerek ülkenin enerji dönüşümü hedeflerine ulaşma olasılığını artırır. Ayrıca Jeotermal enerji projeleri yerel ekonomilere katkı sağlayarak istihdam yaratma potansiyeline sahiptir. Ancak, jeotermal enerji tesislerinin kurulumu ve işletilmesi bazı çevresel etkilere neden olabilir, bu da çevresel sürdürülebilirlik açısından diğer yenilenebilir enerji kaynaklarıyla karşılaştırıldığında dikkate alınması gereken bir faktördür. Dolayısıyla, jeotermal enerjinin çevresel etkileri ve ekonomik faydaları göz önüne alınarak, Almanya'nın enerji politikalarında ve enerji dönüşümü sürecinde jeotermal enerjinin stratejik bir rol oynaması beklenebilir.

#### **2.1.4.2.4. Almanya'da Hidroelektrik Enerji**

Almanya'da, su gücü özellikle orta sıradağların, ön-Alplerin (Güney ve Batı Alplerden önceki dağ sırası) ve Alplerin su bolluğu ve eğimli bölgelerinde, ayrıca tüm büyük nehirlerde kullanılmaktadır. Almanya'da su gücü, genellikle akarsu santralleri aracılığıyla kullanılmaktadır. Bunun yaklaşık %80'i Bavyera ve Baden-Württemberg'de üretilmektedir. Büyük su gücü santrallerinin toplam güç kapasitesinin yaklaşık %86'sını, Inn, Ren, Tuna, Isar, Lech, Mosel, Main, Neckar ve Iller gibi dokuz büyük nehir oluşturur. Almanya'da yaklaşık 8,300 su gücü tesisi işletilmektedir. Özellikle, bir MW'ın üzerinde kurulu güce sahip olmayan küçük tesisler, tesis envanterinin % 95'ini oluşturmaktadır; ancak elektrik üretimindeki katkıları sınırlıdır. Geri kalan payı, bir MW üzerinde kurulu güce sahip büyük su gücü tesisleri (436 tesis) ve pompalı depolama santralleri (31 tesis) arasında paylaşılmaktadır. Ayrıca ülkede yenilenebilir enerji kaynakları arasında hidroelektrik enerjisinin payı zaman içerisinde azalarak yaklaşık olarak %8 civarına düşmüştür ve gelecekte de daha çok düşeceği ön görülmektedir. Bunun nedeni, Almanya'daki hidroelektrik potansiyelinin büyük ölçüde geliştirilmiş olması ve diğer yenilenebilir

enerji kaynaklarının daha büyük ve genişletilebilir potansiyellere sahip olması şeklinde açıklanmaktadır (Umwelt Bundesamt, 2023).

Sonuç olarak, Almanya’da hidroelektrik enerjisinin payının azalması hem teknolojik gelişmeler hem de iklim değişikliğinin etkileriyle yakından ilişkilidir. Almanya, yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelik yatırımlar yapmış ve rüzgar ile güneş enerjisi gibi alternatif kaynakları ön plana çıkarmıştır. Bu kaynaklar, hidroelektrik enerjisine kıyasla daha fazla genişletilebilir potansiyele sahiptir ve daha yaygın olarak kullanım alanı bulmaktadır. Ayrıca, iklim değişikliği hidroelektrik enerji üretimini etkileyen önemli bir faktördür. Artan kurak dönemler, hidroelektrik santrallerinin su kaynaklarının azalmasıyla karşı karşıya kalmasına ve dolayısıyla enerji üretimindeki istikrarı olumsuz etkilemesine neden olabilir. Bu durum, gelecekte hidroelektrik enerji üretiminde daha da azalmaya yol açabilir.

#### **2.1.4.2.5. Almanya’da Biyokütle Enerjisi**

Almanya Federal Ağ Ajansı’nın resmi sitesine göre, 2023 yılına dair veriler, biyokütle tesislerinin eklenmesinde kayda değer bir gelişmeyi işaret etmektedir. Bu dönemde, bir önceki yıla kıyasla biyokütle tesislerinin kapasitesi, düşük seviyede olmasına rağmen 0,12 GW artarak ikiye katlanmıştır. Biyokütle tesislerinin kapasitesindeki bu artış, yenilenebilir enerji kaynaklarına olan talebin arttığını ve sürdürülebilir enerji üretimine yönelik çabaların güçlendiğini yansıtmaktadır. Isı santrallerinin devreye alınması hem elektrik üretiminde çeşitliliği arttırmakta hem de endüstriyel süreçlerde kullanılan sıcaklığı sağlamak suretiyle enerjinin verimli kullanımını desteklemektedir. Ayrıca toplam kapasitedeki bu artış, çevresel sürdürülebilirlik ve enerji bağımsızlığı gibi stratejik hedeflerin gerçekleştirilmesine de katkıda bulunmaktadır.

2023 yılında biyokütle tesislerinin kapasitesinin ikiye katlanması, ülkenin sürdürülebilir enerjiye olan taahhüdünün önemli bir göstergesi olarak kabul edilebilir. Bu artış, Almanya’nın enerji dönüşümü sürecinde kaydettiği ilerlemeyi ve yenilenebilir enerjiye olan geçişini öne çıkarmaktadır. Ayrıca, ısı santrallerinin devreye alınmasıyla birlikte, enerji üretiminde çeşitliliğin artması ve endüstriyel

süreçlerde enerjinin daha verimli kullanılması sağlanmaktadır. Bu gelişmeler, yalnızca çevresel sürdürülebilirlik ve enerji bağımsızlığı gibi stratejik hedeflerin gerçekleştirilmesine katkı sağlarken, ekonomik açıdan da önemli fırsatlar sunabilir.

#### **2.1.4.2.6. Almanya’da Deniz - Dalga Enerjisi**

2003 yılında Alman hükümeti deniz-dalga enerjisini geliştirmek için “Deniz Enerjisi Bilgi Merkezi”ni kurmuştur. Bu merkezde, deniz enerjisi alanında gelişim sağlanması ve sektör paydaşlarının bir araya getirilmesi hedeflenmiştir. Deniz enerjisi kurulu gücü, belirli bir bölgede veya ülkede deniz enerjisi üretimi için kurulmuş olan toplam enerji üretim kapasitesini ifade eder. Bu genellikle MW veya GW cinsinden ölçülür. Almanya’da deniz enerjisi kurulu gücü, rüzgar enerjisi tesisleri (offshore rüzgar çiftlikleri), dalga enerjisi ve gelgit enerjisi sistemlerini içermektedir. Yine ülkenin deniz enerjisinden elektrik elde edilmesi, diğer yenilenebilir enerji çeşitlerinden elde edilen elektriğe oranla az olduğu için verilerde bu enerji türü diğerlerine ilave edilerek aktarılmaktadır. Ancak ülkedeki Ar-Ge çalışmalarına bakıldığında Almanya’da deniz enerjisi kurulu gücü, zamanla değişebilir çünkü yeni projeler ve mevcut sistemler genişletilirken bu kapasite artabilir (Almanya Çevre Bakanlığı, 2024).

Özetle, Almanya’da deniz-dalga enerjisi sektörü, yenilenebilir enerjiye olan taahhüt ve ilginin bir sonucu olarak sürekli olarak gelişmektedir. Araştırma ve geliştirme faaliyetleri ile pilot projeler, bu alandaki ilerlemeyi desteklemekte ve Almanya’nın yenilenebilir enerji portföyünü çeşitlendirmesine yardımcı olmaktadır.

#### **2.1.5. Yenilenebilir Enerji Yatırımlarına Yönelik Teşvikler**

Yenilenebilir enerji yatırımlarını desteklemek, karbon emisyonlarının azaltılması, doğal kaynakların korunarak çevre kirliliğinin azaltılması ve yeni iş fırsatları ile ekonomik büyümeye katkı sağlaması gibi çok sayıda faydalar sağlamaktadır. Bu destekler, temiz enerjiye erişimi yaygınlaştırarak yaşam kalitesini yükseltmekte ve toplum sağlığını olumlu yönde etkilemektedir. Ayrıca, uluslararası enerji bağımsızlığını destekleyerek jeopolitik riskleri azaltmakta ve ülkeler arası iş

birliklerini güçlendirmektedir. Genel olarak, yenilenebilir enerji alanında yapılan yatırımların teşvik edilmesi, çok yönlü faydaları ile sürdürülebilir bir geleceğin inşasında rol oynamaktadır.

Ekonomik büyüme ve kalkınma bağlamında yaygın bir iktisat politikası aracı olarak yatırım teşvikleri, kamu müdahalesinin arttığı bir dönemde geniş bir kullanım alanı bulmuştur. Bu teşvikler, ülkelerin ekonomik gelişmişlik düzeyine ve politika önceliklerine göre değişkenlik göstermektedir. Temel hedefleri arasında bölgesel eşitsizlikleri azaltmak, doğrudan yabancı yatırımları çekmek, ileri teknoloji yatırımlarını desteklemek ve ölçek ekonomisi üzerine yatırım stratejileri geliştirmek bulunmaktadır. Bu teşvikler, kamu politikaları kapsamında bölgesel eşitsizlikleri giderme amacıyla uygulanmakta olup, kavramsal olarak çeşitli varyasyonlar içermektedir. Zaman içinde yatırım ve teşvik kavramları önemli dönüşümler geçirmiş, bugün kalkınma politikaları açısından kritik bir öneme sahip geniş kapsamlı bir kavram haline gelmiştir (Dağ ve Çelik, 2018, s. 863).

Bir ülkenin enerji sektöründeki gelişmeleri ve yenilenebilir enerjiye yönelik politikaları, ekonomik ve mali açıdan bir dizi etkiyi beraberinde getirmektedir. Maliye bilimi açısından bakıldığında, bu politikaların uygulanmasıyla birlikte, devletin gelir ve harcama dengesi üzerinde değişimler yaşanmaktadır. Enerji sektöründeki yatırımlar hem özel sektör hem de devlet tarafından yapılabilir ve bu yatırımların ekonomik getirileri üzerinde büyük etkisi olabilir. Yenilenebilir enerjiye yapılan yatırımlar, sürdürülebilir bir ekonomik büyümeyi destekleyerek, devlet gelirlerinin artmasına ve buna bağlı olarak kamu hizmetlerinin geliştirilmesine olanak sağlamaktadır.

Mali teşvikler, ekonomik birimlerin belirli sektörlerde daha etkin hale gelmelerini sağlamak ve bu birimlerin davranışlarını yönlendirmek amacıyla kullanılan araçlardır. Genellikle yatırımları teşvik ederek, ekonomide üretim hacmi, istihdam düzeyi ve büyüme oranlarının artırılması hedeflenmektedir. Ayrıca, sektörler arasındaki dengeyi sağlamak, bölgesel eşitsizlikleri azaltmak ve ulusal rekabet gücünü artırmak da bu teşviklerin amaçları arasındadır (Altay ve Karabulut, 2017).



Teşvikler, genellikle belirli bir amaç doğrultusunda devlet tarafından planlanmaktadır. Ekonomik müdahalenin gerekli görüldüğü bir sektörde veya bölgede aksaklıkları düzeltmek için uygulanabileceği gibi, gelecekte ihtiyaç duyulabilecek sektörlerin gelişimini desteklemek veya bir üretim alanında devlet gelirini artırmak amacıyla da kullanılabilir (Dağ ve Çelik, 2018, s. 873).

Teşvik politikaları, devletin serbest piyasa ekonomisine müdahale etmek için kullandığı araçlardan biridir. Ekonomik sistemlerde önemli bir yeri olan teşvikler, çeşitli faydaları amaçlamaktadır. Bunlar arasında toplam yatırım hacminin artırılması, yatırımların verimli alanlara yönlendirilmesi, öz kaynakların çoğaltılması, geri kalmış bölgelere yatırımların teşvik edilerek gelişmişlik farkının azaltılması, teknolojik gelişmelere uyum sağlanması ve dış rekabete dayanıklılığın artırılması gibi hedefler bulunmaktadır. Devletler, mevcut sosyo-ekonomik ve toplumsal yapılarına uygun olarak teşvik politikaları belirlemektedirler. Ekonomik kalkınma ve toplumun belirli bir refah seviyesine ulaşması açısından, teşvik politikaları maliye politikasının önemli bir aracı olarak hükümetler tarafından uygulanmaktadır (Tatar Candan ve Yurdadoğ, 2017, s. 155).

Teşvikler, devletler açısından maliyetleri olmasına rağmen, işletmeler ve kurumlar üzerinde olumlu etkiler oluşturduğu gözlemlenmektedir. Yine teşviklerin, ekonomik büyümeyi desteklemekte ve yatırımların belirli alanlara yönlendirilmesini sağlayarak bölgeler arasındaki gelişmişlik farklarını azaltmayı amaçladığı söylenebilir. Dolayısıyla, teşvik politikalarının etkin bir şekilde uygulanması, ekonomik ve sosyal kalkınmanın desteklenmesinde hayati bir rol oynamaktadır. Bu noktada, teşviklerin seçici olarak uygulanması ve hedeflenen alanlara odaklanması önemlidir. Ayrıca, teşviklerin uzun vadeli etkileri göz önüne alınarak, politika yapımcılar tarafından dikkatli bir şekilde planlanmalı ve değerlendirilmelidir. Bu sayede, teşviklerin sağladığı faydalar maksimize edilirken, maliyetlerin de kontrol altında tutulması sağlanabilir. Bu bağlamda, teşvik politikalarının etkin bir şekilde tasarlanması ve uygulanması, ekonomik büyüme ve kalkınmanın sürdürülebilirliği için kritik öneme sahiptir (Abbaszade, 2023, s. 34).

Yenilenebilir enerji yatırımlarına yönelik teşvikler, hem çevresel sürdürülebilirliği hem de ekonomik kalkınmayı desteklemektedir. Ayrıca ülkelerin

daha sağlıklı ve dengeli bir geleceğe ulaşmalarını sağlamaktadır. Bu stratejik yaklaşım, ekonomik ve sosyal kalkınmanın sürdürülebilirliği için hayati önem arz etmektedir.

#### **2.1.5.1. Yenilenebilir Enerji Yatırımlarına Yönelik Vergi Teşvikleri**

Dolaylı teşvikler olarak da bilinen vergi teşvikleri, ekonomik ve sosyal hedeflere yönelik sağlanan mali destek türlerindedir. Bu teşviklerde devlet bütçesinden doğrudan bir nakit çıkışı yaşanmamaktadır. Vergi teşvikleri, devletin normalde toplaması gereken vergi gelirlerinden belirli hedefler doğrultusunda feragat etmesi, yani vergi istisnaları, indirimleri ve muafiyetleri şeklinde özel sektörden bazı vergileri tahsil etmemesidir. Bu yöntemle, yatırımların, üretimin ve istihdamın artırılması ve ekonomik kalkınmanın sağlanması amaçlanmaktadır. Dolayısıyla, devlet bütçesinden herhangi bir nakit ya da kaynak çıkışı söz konusu olmamaktadır (Yoruldu, 2021, s. 17).

Yenilenebilir enerji, küresel çevre kirliliği ve enerji arzındaki sorunlar karşısında önemli bir çözüm olarak ortaya çıkmaktadır. AB ülkeleri ve dünya genelinde, çevre kirliliğinin azaltılması ve enerji bağımlılığının azaltılması gibi hedefler doğrultusunda bir dizi kamu politikası ve teşvik önlemi uygulanmaktadır. Bu önlemler arasında vergi teşvikleri, çevre vergileri, kamu yatırımları sübvansiyonları ve indirimleri gibi araçlar bulunmaktadır. Yine, Ar-Ge yatırımlarına önem verilmesi ve yenilenebilir enerji teknolojilerinin geliştirilmesi de teşvik edilmektedir. Bununla birlikte, yenilenebilir enerjinin yaygınlaşması için uluslararası iş birliği ve devlet müdahalesi de önemlidir, çünkü sadece piyasa güçleriyle bu geçişi sağlamak mümkün görülmemektedir (Değirmenci, 2023, s. 149).

Demir ve Baş (2020), yenilenebilir enerji üretiminin desteklenmesi ve bu sektöre yatırım yapmak isteyenleri teşvik etmek amacıyla çeşitli önlemler alındığını aktarmıştır. Buna göre, yenilenebilir enerji teknolojilerine yönelik teşviklerin, üretim, tüketim ve yatırım aşamalarında uygulandığı bilinmektedir. Bu teşvikler genellikle vergi teşvikleri ve diğer teşvikler olmak üzere iki ana grupta toplanmaktadır. Vergi teşvikleri; vergi indirimleri, vergi muafiyetleri veya vergi istisnaları şeklinde

uygulanmaktadır. Bu tür teşvikler ise yenilenebilir enerji üretimine yatırım yapan şirketlerin vergi yükünü azaltarak maliyetlerini düşürmeyi hedeflemektedir. Vergi teşvikleri genellikle uzun vadeli yatırımları teşvik etmek için tasarlanmış olup, yenilenebilir enerji sektöründe faaliyet gösteren firmaların rekabetçiliğini artırmayı amaçlamaktadır. Öte yandan, diğer teşvikler, doğrudan finansal destek veya teşvikler şeklinde ortaya çıkmaktadır. Bu tür teşvikler, yenilenebilir enerji teknolojilerinin gelişimini teşvik etmek için çeşitli hibe programları, düşük faizli krediler veya devlet garantili alım anlaşmaları gibi araçlar kullanılarak sağlanabilir. Bu önlemler, yenilenebilir enerji projelerinin maliyetini düşürmeyi ve yatırımcıların riskini azaltmayı amaçlamaktadır.

Sonuç olarak, yenilenebilir enerji sektörü, genellikle büyük ölçekli yatırımları içermektedir. Bu yatırımlar hem yerel hem de yabancı yatırımcılar için önemli fırsatlar sunabilir. Şöyle ki, projeler genellikle devlet tarafından teşvik edildiği için, bu projelerin vergi avantajları ve teşviklerle desteklenmesi, yatırımcı çekmeye yardımcı olabilir. Yenilenebilir enerji sektörüne yönelik uygulanan teşvikler hem sektörün büyümesini desteklemekte hem de çevresel sürdürülebilirliği teşvik etmektedir. Bu teşviklerin çeşitliliği ve etkinliği, yenilenebilir enerji teknolojilerinin yaygınlaşması ve enerji dönüşümünün hızlanması için önemlidir. Nitekim devletin, yenilenebilir enerji projelerine yönelik uyguladığı vergi politikaları, bu projelerin maliyetlerini de etkilemektedir. Ayrıca vergi indirimleri veya muafiyetleri, yatırımcıların maliyetlerini düşürerek sektördeki faaliyetlerin artmasını sağlayabilir. Bu bölümde Türkiye ve Almanya'nın bu yatırımlara yönelik teşvikleri detaylı olarak incelenmiştir.

#### **2.1.5.1.1. Türkiye'de Yenilenebilir Enerji Yatırımlarına Yönelik Vergi Teşvikleri**

Türkiye, dünya enerji kaynaklarının yaklaşık %70'ine yakın bir konumda bulunmaktadır, bu da ülkenin enerji açısından stratejik bir öneme sahip olduğunu göstermektedir. Özellikle Ortadoğu, Kafkasya ve Orta Asya gibi bölgelerde petrol ve doğal gaz üreten ülkelerle Batı'daki tüketici ülkeler arasında bir enerji koridoru olarak işlev görmektedir. Türkiye, bu rolüyle üretici ve tüketici devletler arasında

köprü vazifesi görerek uzun vadeli enerji politikalarının belirlenmesine katkı sağlamaktadır (Akbulut, 2008, s. 134). Ayrıca, yenilenebilir enerji politikalarının önemi göz ardı edilmeyerek, bu alandaki yatırımlar da desteklenmeye devam etmektedir.

Türkiye’de yenilenebilir enerji sektörünü teşvik etmek ve genişletmek amacıyla çeşitli vergi teşvikleri uygulanmaktadır. Bu teşvikler arasında gelir vergisi, kurumlar vergisi, katma değer vergisi, özel tüketim vergisi, damga vergisi ve gümrük vergisi kanunları içerisinde düzenlemeler bulunmaktadır. Bu teşviklerin temel amacı, yenilenebilir enerji kullanımını artırarak enerji sektöründe bir dönüşümü teşvik etmek ve bu alanda yapılan yatırımları desteklemektir (Abbaszade, 2023, s. 82).

Kaplan Dönmez’e (2023) göre, gelişmiş ülkelerde çevre dostu, zararsız ve sürdürülebilir enerji kaynaklarına olan talep, fosil yakıt rezervlerinin azalmasıyla artmaktadır. Bu, hava kirliliği ve küresel ısınma gibi sorunların yanı sıra yenilenebilir ve sürdürülebilir enerji kapasitesinin hızla artmasıyla da desteklenmektedir. Türkiye’nin de bu alandaki yatırımları teşvik etmek için vergi teşvikleri gibi çeşitli yöntemlerle desteklediği görülmektedir. Bu teşvikler, hem ekonomik kalkınmayı hızlandırmakta hem de çevresel sürdürülebilirliğe katkı sağlamaktadır. Özellikle yenilenebilir enerji yatırımlarına yönelik vergi teşvikleri, Türkiye'nin enerji politikalarında önemli bir yer tutmaktadır.

Türkiye’de vergi kanunlarında yer alan yenilenebilir enerji sektöründeki yatırımlara yönelik vergi teşvik uygulamaları, vergi istisnası, indirim ve muafiyetler şeklinde karşımıza çıkmaktadır. Vergi istisnası, belli işlemler ya da koşullar için vergilendirme sürecinden istisna sağlar. Örneğin, belirli bir endüstride faaliyet gösteren işletmelere vergi istisnası tanınması, bu sektördeki yatırımları teşvik eder ve büyümeyi destekler (PWC, 2024). Vergi indirimleri, teşvik amacıyla kullanılan mali araçlardan biridir. Hükümetler, belirli sektörlerin veya faaliyetlerin gelişimini teşvik etmek veya belirli politika hedeflerini desteklemek için vergi indirimleri sağlayarak, kendi gelirlerinden feragat etmekte ve ilgili alana yatırım yapılmasını teşvik etmektedirler. Bu indirimler, özellikle yerel üretimi desteklemek, çevreye duyarlı teknolojilerin kullanımını teşvik etmek veya Ar-Ge faaliyetlerini teşvik etmek gibi amaçlar doğrultusunda uygulanmaktadır (Küpür, 2023, s. 51). Vergi muafiyeti,

belirli işlemlerin veya durumların vergilendirilmemesi anlamına gelir. Bu muafiyetler, şirketlerin veya kişilerin bazı vergileri ödememe avantajına sahip olmalarını sağlar. Örneğin, lisans gerektirmeyen yenilenebilir enerji tesislerinde, evlerinde elektrik üreten ve ihtiyaç fazlasını satan kişiler gelir vergisi muafiyetinden faydalanabilir (PWC, 2024). Bu vergi teşvikleri, Türkiye'nin yenilenebilir enerji sektöründeki yatırımları teşvik etme ve bu alanda sürdürülebilirlik sağlama çabalarını desteklemektedir.

**Tablo 11. Türkiye’de Yenilenebilir Enerji Yatırımlarına Yönelik Vergi Teşvikleri: Kanun ve Proje Bazlı İnceleme**

<b>GELİR VERGİSİ TEŞVİKLERİ</b>	193 Sayılı GVK Kapsamında Esnaf Muafılığı	Vergi Muafiyeti
	Yatırım Teşvik Belgesi Kapsamında Gelir Vergisi Stopaj Desteği	Vergi İndirimi
	Proje Bazlı Teşvik Sistemi Kapsamında	Vergi Muafiyeti
<b>KURUMLAR VERGİSİ TEŞVİKLERİ</b>	6446 Sayılı Elektrik Piyasası Kanunu Kapsamında	Vergi İstisnası
	Yatırım Teşvik Belgesi Kapsamında	Vergi İndirimi
	Proje Bazlı Teşvik Sistemi Kapsamında	Vergi İndirimi + Vergi İstisnası
<b>KATMA DEĞER VERGİSİ TEŞVİKLERİ</b>	Yatırım Teşvik Belgesi Kapsamında	Vergi İstisnası + Vergi İadesi
	6446 Sayılı Elektrik Piyasası Kanunu Kapsamında	Vergi İstisnası
	3065 Sayılı KDV Kanununda Yapılan Değişiklik Kapsamında	Vergi İstisnası
	Proje Bazlı Teşvik Sistemi Kapsamında	Vergi İstisnası + Vergi İadesi
<b>ÖZEL TÜKETİM VERGİSİ TEŞVİKLERİ</b>	Özel Tüketim Vergisi Genel Tebliği Kapsamında	Vergi İndirimi
<b>DAMGA VERGİSİ TEŞVİKLERİ</b>	6446 Sayılı Elektrik Piyasası Kanunu Kapsamında	Vergi İstisnası
	Yatırım Teşvik Belgesi Kapsamında	Vergi Muafiyeti
<b>EMLAK VERGİSİ TEŞVİKLERİ</b>	Yatırım Teşvik Belgesi Kapsamında	Vergi Muafiyeti
<b>GÜMRÜK VERGİSİ TEŞVİKLERİ</b>	Yatırım Teşvik Belgesi Kapsamında	Vergi Muafiyeti
	Proje Bazlı Teşvik Sistemi Kapsamında	Vergi Muafiyeti

**Kaynak:** Yılmaz, 2020’den yararlanılarak tarafımızca oluşturulmuştur.

Tablo 11'e bakıldığında, Türkiye'de yenilenebilir enerji yatırımlarına yönelik vergi teşvikleri çeşitli vergi türlerini kapsayan düzenlemelerle sağlanmaktadır. Bu teşvikler, gelir vergisi, kurumlar vergisi, katma değer vergisi, özel tüketim vergisi, damga vergisi ve gümrük vergisi gibi alanlarda yapılan özel düzenlemelerle yatırımcılara mali avantajlar sunmaktadır.

Gelir vergisi teşvikleri kapsamında esnaf muafılığı, küçük esnafın belirli koşulları sağlaması durumunda gelir vergisinden muaf tutulmasını sağlayan bir düzenlemedir. Bu muafiyet, küçük işletmelerin vergi yükünü azaltarak faaliyetlerini sürdürebilmelerini desteklemektedir. 7103 sayılı kanun ve 193 sayılı Kanunun 9. maddesine eklenen 9 numaralı bent ile *“6446 sayılı Kanuna göre lisanssız yürütülebilecek faaliyetler kapsamında yenilenebilir enerji kaynaklarına dayalı olarak sahibi olunan veya kiralanılan konutlarda kurulan tesislerde, elektrik üretimi yapan ve ihtiyaç fazlasını satan gerçek kişiler, esnaf muafılığından”* faydalanabilecektir.

Yatırım teşvik belgesi, Türkiye'de yatırımcılara çeşitli vergi indirimleri ve muafiyetler sağlayan resmi bir belgedir. Bu belge ile yatırımcıların yatırım maliyetlerini düşürerek, ekonomik kalkınma ve istihdamı artırma hedeflenmektedir. 2012/3305 sayılı Yatırımlarda Devlet Yardımları Hakkında Karar'ın 14. maddesine, Yatırım Teşvik Belgesi Kapsamında gelir vergisi stopaj desteği resmileştirilmiştir. Karar'da, *“6'ncı bölge için düzenlenen teşvik belgeleri kapsamında gerçekleştirilecek yatırımlarla sağlanan ilave istihdam için, belgede kayıtlı istihdam sayısını aşmamak kaydıyla, işçilerin ücretlerinin asgari ücrete tekabül eden kısmı üzerinden hesaplanan gelir vergisi, yatırımın kısmen veya tamamen faaliyete geçtiği tarihten itibaren on yıl süreyle verilecek muhtasar beyanname üzerinden tahakkuk eden vergiden terkin edilir”* şeklinde ifade edilmektedir. Uygulama, gelir vergisinin tamamen kaldırılması değil, hesaplanan verginin bir kısmının terkin edilmesi (silinmesi) şeklindedir. Özetle, bu terkin işlemi, belirli şartlar altında (6. bölgede yatırım yapılması, ilave istihdam sağlanması gibi) ve sınırlı bir süre (10 yıl) için uygulanmaktadır bu sebeple kısmi vergi indirimi kapsamında değerlendirilebilir.

2016/9495 sayılı “Yatırımlara Proje Bazlı Devlet Yardımı Verilmesine İlişkin Karar” ile resmileşen Proje Bazlı Teşvik Sistemi, stratejik öneme sahip büyük ölçekli yatırımlara yönelik olarak sağlanan özel teşviklerdir. Bu sistem, Türkiye ekonomisi için stratejik olarak saptanan sektörlerdeki yatırımları desteklemek amacıyla çeşitli vergi muafiyetleri, vergi indirimleri ve diğer mali avantajlar sunmaktadır. Proje bazlı teşvikler, yatırımcıların maliyetlerini düşürerek, projelerin hayata geçmesini ve sürdürülebilirliğini sağlamayı hedeflemektedir. Kararın amacı, *“Kalkınma planları ve yıllık programlarda öngörülen hedefler doğrultusunda ülkemizin mevcut durumda veya gelecekte ortaya çıkabilecek kritik ihtiyaçlarını karşılayacak, arz güvenliğini sağlayacak, dışa bağımlılığını azaltacak, teknolojik dönüşümünü gerçekleştirecek, yenilikçi, Ar-Ge yoğun ve yüksek katma değerli yatırımların proje bazlı olarak desteklenmesine ilişkin usul ve esasların belirlenmesidir.”* şeklinde açıklanmıştır. Teşvik belgesine sahip olan yatırımcılara 10 yıl süreyle gelir vergisi stopajı desteği sunulmaktadır.

Kurumlar vergisi teşvikleri, şirketlerin vergi yükünü azaltarak yatırımları teşvik etmek ve ekonomik büyümeyi desteklemek amacıyla uygulanan teşviklerden biri olmaktadır. Bu teşvikler, elektrik piyasasında faaliyet gösteren şirketler de dahil olmak üzere çeşitli sektörlerdeki kurumları kapsamaktadır. Kurumlar vergisi teşvikleri, 6446 sayılı Elektrik Piyasası Kanunu ve yatırım teşvik belgesi kapsamında vergi istisnası sağlayarak, yenilenebilir enerji yatırımlarına yönelik desteği artırmaktadır. 6446 Sayılı Elektrik Piyasası Kanunu, enerji sektöründe yapılan yatırımların mali yüklerini azaltmayı ve bu sektördeki yatırımları artırmayı amaçlamaktadır. Ayrıca büyük projeler için vergi indirimi ve vergi istisnası gibi destekler de sunulmaktadır. 6446 sayılı Elektrik Piyasası Kanunu, elektrik sektöründe faaliyet gösteren şirketlere özel kurumlar vergisi teşvikleri sunmaktadır. Bu kapsamda, *“Elektrik dağıtım şirketleri ile elektrik üretim tesis ve/veya şirketlerinin özelleştirilmesi çalışmaları dahilinde, 31.12.2024 tarihine kadar gerçekleştirilecek devir, birleşme, bölünme ve kısmi bölünme işlemlerinden elde edilen kazançlar kurumlar vergisinden müstesna”* tutulmuştur. Bu istisna, yalnızca belirtilen işlemlerin gerçekleştiği tarihe kadar elde edilen kazançları kapsamakta olup, birleşme sonrasında oluşan karlar vergilendirilmemektedir. 2012/3305 sayılı

Yatırımlarda Devlet Yardımları Hakkında Karar çerçevesinde, büyük ölçekli yatırımlar ve bölgesel teşvik uygulamaları kapsamında gerçekleştirilen yatırımlarda indirimli kurumlar vergisi uygulanmaktadır. Bu uygulama, 5520 sayılı Kurumlar Vergisi Kanunu'nun 32/A maddesi uyarınca, öngörülen yatırıma katkı tutarına ulaşılıncaya kadar belirli oranlarda indirimli vergi uygulanmasını içermektedir. Yatırıma katkı oranları, bölgelere göre değişiklik göstermekte olup, 1. Bölge'de %25'ten başlayarak 6. Bölge'de %60'a kadar çıkabilmektedir. Stratejik yatırımlarda ise bölge farkı gözetilmeksizin vergi indirimi oranı %90 ve yatırıma katkı oranı %50 olarak uygulanmaktadır. Proje Bazlı Teşvik Sistemi kapsamında, özel nitelikli yatırımlara yönelik olarak daha kapsamlı kurumlar vergisi teşvikleri sunmaktadır. Bu sistem kapsamında, teşvik belgesi sahibi firmalara yatırım tutarının 2 katına kadar kurumlar vergisi indirimi ve 10 yıla kadar kurumlar vergisi istisnası sağlanmaktadır. Bu uygulama, özellikle yenilenebilir enerji kaynakları gibi yüksek teknoloji içeren ve Ar-Ge yoğun projelerin hayata geçirilmesini desteklemektedir. Bu teşvik mekanizmaları, Türkiye'de yatırımları teşvik etmek, üretimi ve istihdamı artırmak, uluslararası rekabet gücünü yükseltmek ve özellikle stratejik sektörlerde gelişimi hızlandırmak amacıyla tasarlanmıştır. Kurumlar vergisi teşvikleri, şirketlerin vergi yükünü azaltarak yatırım kararlarını olumlu yönde etkilemekte ve ekonomik kalkınmaya katkı sağlamaktadır.

Türkiye'de çeşitli sektörlerde ve yatırım alanlarında KDV teşvikleri uygulanmaktadır. Bu teşvikler, yatırımcılara vergi avantajları sağlayarak ekonomik kalkınmayı desteklemeyi amaçlamaktadır. Tablo 11'e bakıldığında, Yatırım Teşvik Belgesi alınması durumunda vergi istisnası ve KDV iadesi imkanları sunulduğu görülmektedir. Benzer şekilde, yenilenebilir enerji sektöründe de önemli teşvikler bulunmaktadır. Elektrik Piyasası Kanunu ve 3065 Sayılı KDV Kanununda yapılan değişiklikler kapsamında, yenilenebilir enerji kaynaklarından elde edilen gelirler için KDV istisnası uygulanmaktadır. Ayrıca, proje bazlı teşvik sistemi kapsamında, belirli stratejik projelere yatırım yapan işletmelere KDV istisnası ve iadesi sağlanmaktadır. 6446 sayılı Elektrik Piyasası Kanunu'nun 3. maddesinde bu konuyla ilgili olarak, "*Yapılacak teslim ve hizmetler katma değer vergisinden müstesnadır. Söz konusu teslim ve hizmet ifalarıyla ilgili olarak yüklenilen vergiler, vergiye tabi*



*işlemler nedeniyle hesaplanan katma değer vergisinden indirilir"* ifadesi yer almaktadır.

8 Seri No'lu Özel Tüketim Vergisi Genel Tebliği kapsamında ÖTV indirimi sağlanmaktadır. Bu tebliğe göre, biyoetanol ile harmanlanmış benzin için ÖTV indirimi sağlanmaktadır. Ayrıca, biyoetanol gibi yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımını teşvik etmeyi amaçlamaktadır. Harmanlama izin belgesi sahibi firmalara ÖTV indirimi sağlanarak, yenilenebilir enerji kaynaklarının fosil yakıtlarla rekabet edebilirliği artırılmaktadır. Biyoetanolün yerli tarım ürünlerinden üretilmesi şartı getirilerek, yerli yenilenebilir enerji üretimi desteklenmektedir. ÖTV indirimi oranının biyoetanol karışım oranına göre belirlenmesi, daha yüksek oranda yenilenebilir enerji kullanımını teşvik etmektedir. Tebliğ, biyoetanol özelinde sınırlı bir ÖTV teşviki sağlamakta, ancak yenilenebilir enerji yatırımlarının tamamını kapsayan geniş çaplı bir ÖTV indirimi sunmamaktadır. Bu bağlamda, yenilenebilir enerji yatırımlarını daha kapsamlı teşvik etmek için ek düzenlemelere ihtiyaç olduğu söylenebilir.

Damga vergisi teşvikleri arasında, 6446 Sayılı Elektrik Piyasası Kanunu kapsamında sağlanan vergi istisnası ilgili kanunun 25. maddesinde *"DSİ tarafından, 26/6/2003 tarihinden itibaren yapılan ve ortak tesis yatırım bedeli geri ödemesi ihtiva etmeyen su kullanım hakkı ve işletme esaslarına ilişkin anlaşmalar ile ilgili olarak düzenlenen kağıtlar damga vergisinden ve yapılan işlemler harçtan müstesnadır"* şeklinde açıklanırken, aynı kanunun geçici 4. Maddesinin birinci fıkrasının (b) bendinde, *"Üretim tesislerinin yatırım döneminde, üretim tesisleriyle ilgili yapılan işlemler harçtan ve düzenlenen kâğıtlar damga vergisinden müstesnadır"* ifadesine yer verilmektedir. Ayrıca, yatırım teşvik belgesi kapsamında sağlanan vergi muafiyeti bulunmaktadır. Elektrik piyasasında faaliyet gösteren şirketler için damga vergisi istisnası sağlanırken, yatırım teşvik belgesi alan şirketler damga vergisinden muaf tutulmaktadır. Damga vergisi istisnası, yatırım teşvik belgesi kapsamında yapılan yenilenebilir enerji yatırımlarında çeşitli belge ve sözleşmelere uygulanmaktadır. Bu kapsamda, yatırım mallarının alımı, kiralanması veya imalatına ilişkin düzenlenen kağıtlar damga vergisinden muaf tutulmaktadır. Ayrıca, yatırıma yönelik hakların edinilmesi, sabit kıymet yatırımlarının yapılması ve

danışmanlık hizmetleri alınması gibi işlemlerde de damga vergisi istisnası uygulanmaktadır. Özellikle güneş ve rüzgar enerjisi yatırımları için önem taşıyan bu teşvik, fotovoltaik modüller, rüzgar türbinleri ve ilgili ekipmanların tedarikinde de geçerlidir. Yüksek ve orta-yüksek teknoloji sınıfında yer alan bu ürünlerin imalatçıları ile tedarikçileri arasındaki mal ve hizmet alımlarına ilişkin düzenlenen kağıtlar da damga vergisinden istisna tutulmaktadır. Elektrik Piyasası Kanunu kapsamında da yenilenebilir enerji yatırımlarına yönelik damga vergisi teşvikleri bulunmaktadır. Buna göre, 31 Aralık 2025 tarihine kadar ilk defa işletmeye girecek üretim tesislerinin yatırım döneminde yapılan işlemler ve düzenlenen kağıtlar damga vergisinden muaf tutulmaktadır. Bu düzenleme, yenilenebilir enerji kaynaklarından elektrik üretimini artırmayı hedeflemektedir. Damga vergisi istisnası, yenilenebilir enerji yatırımlarının finansal yükünü hafifletmekte ve projelerin daha hızlı hayata geçirilmesine katkı sağlamaktadır. Bu teşvik sayesinde, yatırımcılar bürokratik işlemlerde maliyet avantajı elde etmekte ve kaynaklarını daha verimli kullanabilmektedir. Sonuç olarak, damga vergisi istisnası, Türkiye'nin yenilenebilir enerji kapasitesinin artırılmasında ve enerji dönüşümünün hızlandırılmasında önemli bir rol oynamaktadır.

Türkiye'de yenilenebilir enerji yatırımları için sağlanan emlak vergisi muafiyetleri, 1319 sayılı Emlak Vergisi Kanunu'nda dolaylı vergi olarak yer almaktadır. Bu muafiyetlerle ilgili hükümler özellikle şu maddelerde yer almaktadır. Kanunun 4. maddesi, bina vergisinden muaf olan binaları listelemektedir. Kanunun 5. Maddesi ise, "Geçici muafıklar" başlığını taşımaktadır. Özellikle bu maddenin (g) fıkrası, yatırım teşvik belgesi kapsamında inşa edilen binalar için geçici muafiyet sağlamaktadır. Bu fıkra, "*Yatırım Teşvik Belgesi kapsamında inşa edilen binalar, inşalarının sona erdiği tarihi takip eden bütçe yılından itibaren beş yıl süre ile geçici muafiyetten faydalandırılır.*" şeklinde ifade edilmiştir. Bu ekler, 15/7/2016 tarihli ve 6728 sayılı "Yatırım Ortamının İyileştirilmesi Amacıyla Bazı Kanunlarda Değişiklik Yapılmasına Dair Kanun" ile eklenmiştir ve 1/1/2017 tarihinden itibaren yürürlüğe girmiştir. Ayrıca, kanunun 15. maddesinde de arazi vergisine ilişkin geçici muafiyetler de düzenlenmiştir. Bu maddenin (e) fıkrasına göre, "*Yatırım Teşvik Belgesi kapsamında yapılan yatırımlar için iktisap olunan veya tahsis edilen araziler*

*Yatırım Teşvik Belgesi süresince"* ibaresi ile detaylandırılmıştır. Bu hükümler, yenilenebilir enerji yatırımları da dahil olmak üzere, Yatırım Teşvik Belgesi kapsamındaki tüm yatırımlar için geçerlidir. Dolayısıyla, yenilenebilir enerji yatırımları için özel bir emlak vergisi muafiyeti düzenlemesi bulunmamakta, ancak bu yatırımlar Yatırım Teşvik Belgesi kapsamında yapıldığı takdirde genel muafiyet hükümlerinden yararlanabilmektedir.

Gümrük vergisi teşvikleri arasında, yatırım teşvik belgesi kapsamında sağlanan vergi muafiyeti ve proje bazlı teşvik sistemi kapsamında sağlanan vergi muafiyeti bulunmaktadır. Yatırım Teşvik Belgesi kapsamında, yenilenebilir enerji yatırımları için bölge sınırlaması olmaksızın gümrük vergisi muafiyeti uygulanmaktadır. 2012/3305 sayılı Karar ile yatırım teşvik programı kapsamında gümrük vergisi muafiyeti destekleri başlatılmıştır. Bu muafiyet, teşvik belgesi kapsamındaki yatırım malı makine ve teçhizatın ithalatını kapsamaktadır. Yenilenebilir enerji üretimine yönelik türbin, jeneratör ve rüzgar enerjisi kanat imalatı yatırımları öncelikli yatırım konuları arasında yer almakta ve gümrük vergisi muafiyetinden yararlanmaktadır. Bu muafiyet, rüzgar türbini ve güneş enerjisi paneli gibi sermaye ekipmanları üzerindeki vergileri kaldırarak yatırım maliyetlerini azaltmaktadır. 2016'da yürürlüğe giren Proje Bazlı Teşvik Sistemi kapsamında da yatırımcı firmalara gümrük vergisi muafiyeti sağlanmaktadır. Bu sistem özellikle yenilenebilir enerji teknolojileri alanında yüksek teknolojili ekipmanların ithalatında yatırım maliyetlerini düşürmektedir. Bu teşvikler, ülkenin üretim kapasitesini artırmayı ve arz güvenliğini sağlamayı amaçlamaktadır. Bu vergi teşvikleri, Türkiye'nin yenilenebilir enerji sektörüne olan destek stratejisinin bir parçası olarak görülmektedir ve yatırımcıların maliyetleri düşürmelerine, projelerin ekonomik olarak daha cazip hale gelmesine katkı sağlamaktadır. Ancak, her teşvik için belirli şartların karşılanması gerektiği ve teşviklerin zaman içinde değişebileceği unutulmamalıdır. Tablo 11'de yer alan vergi avantajları aşağıdaki başlıklarda istisna, indirim ve muafiyet şeklinde ayrıştırılarak incelenecektir.

### 2.1.5.1.1.1. Türkiye’de Vergi İstisnaları Kapsamındaki Teşvikler

Türkiye’de yenilenebilir enerji yatırımları, bazı vergi istisnaları ile desteklenmektedir. Bu istisnalardan biri kurumlar vergisi kapsamında gerçekleştirilmektedir. 5520 sayılı Kurumlar Vergisi Kanunu’nun 5. maddesine göre, belirtilen kazançlar kurumlar vergisinden müstesnadır. Burada, vergi genellikle sabit bir oran üzerinden hesaplanmaktadır. Yenilenebilir enerji sektöründe faaliyet gösteren şirketler, bu vergi istisnalarıyla, elde ettikleri kazançlar üzerinde daha düşük vergi yükümlülükleri ile karşılaşmaktadırlar. Kurumlar vergisi yalnızca şirketlerin kazançlarına uygulanır ve şirketlerin yıllık dönemler halinde değerlendirilen net kârları üzerinden hesaplanmaktadır. Mali tablolar ve diğer finansal kayıtlar üzerinden yürütülen bu süreçte, şirketler izin verilen giderleri ve zararları belirterek vergilendirilebilir gelirlerini hesaplamaktadırlar. Bu durum, net kârın sadece nominal kazançlar değil, aynı zamanda şirketin karşılaştığı maliyetler ve zararlar göz önünde bulundurularak hesaplandığı anlamına gelmektedir. Özellikle yenilenebilir enerji yatırımları gibi stratejik sektörlerde, şirketlerin yükümlülüklerinin istisnalar ile azaltılması bu alanı cazip hale getirmektedir. Vergi istisnaları, yenilenebilir enerji sektöründeki yatırımların daha cazip hale gelmesine yardımcı olmaktadır (Armağan, 2007, s. 230). Bu istisna, elektrik piyasasında faaliyet gösteren şirketler de dahil olmak üzere çeşitli sektörlerdeki kurumları kapsamaktadır. Elektrik dağıtım şirketleri ile elektrik üretim tesis ve/veya şirketlerinin özelleştirilmesi çalışmaları dahilinde, 31.12.2023 tarihine kadar gerçekleştirilecek devir, birleşme, bölünme ve kısmi bölünme işlemlerinden elde edilen kazançlar kurumlar vergisinden istisna tutulmuştur.

Proje Bazlı Teşvik Sistemi kapsamında, özel nitelikli yatırımlara yönelik olarak daha kapsamlı kurumlar vergisi teşvikleri sunulmaktadır. Bu sistem kapsamında, 10 yıla kadar kurumlar vergisi istisnası sağlanmaktadır. Bu uygulama, özellikle yenilenebilir enerji kaynakları gibi yüksek teknoloji içeren ve Ar-Ge yoğun projelerin hayata geçirilmesini desteklemektedir.

KDV kanunundaki düzenlemeler incelendiğinde, yenilenebilir enerji yatırımları için alınan makine ve teçhizat KDV’den istisnadır. Bu istisna, 3065 Sayılı KDV Kanunu kapsamında uygulanmaktadır. Yatırım teşvik belgesi kapsamında

yapılan alımlarda geçerlidir. 6446 Sayılı Elektrik Piyasası Kanunu'nun 25. maddesi bu istisnayı düzenlemektedir. Kanunda belirtilen vergi düzenlemeleri, “bu teslimat ve hizmetlerin KDV’den istisna tutulması ve ilgili harcamaların vergiye tabi işlemler için hesaplanan KDV’den mahsup edilmesi” şeklinde açıklanmıştır. Bu değişiklik, elektrik piyasasında vergi avantajları sunmayı amaçlamaktadır (Berksoy ve Akdoğan, 2018, s. 31). Rüzgar enerjisi kanatları üretimi, türbin ve jeneratör imalatı gibi yenilenebilir enerji üretim faaliyetleri, öncelikli yatırım alanları arasında yer almakta ve bu alanlarda KDV istisnası uygulanmaktadır. Ayrıca, stratejik yatırım kapsamında gerçekleştirilen ve en az 500 milyon Türk Lirası değerinde bina ve inşaat harcamaları yapılan projelerde, ödenen KDV’nin iadesi söz konusu olabilmektedir (İdrisov, 2022, s. 102).

7161 sayılı Kanun ile 3065 Sayılı KDV Kanunu'nun 13. maddesine yapılan eklemeye göre, “*Organize sanayi bölgeleri ile küçük sanayi sitelerinin su, kanalizasyon, arıtma, doğalgaz, elektrik, haberleşme, yenilenebilir ve diğer enerji tesisleri ile yol yapımına ve küçük sanayi sitelerindeki işyerlerinin inşasına ilişkin, bunlara veya bunlar tarafından oluşturulan iktisadi işletmelere yapılan mal teslimleri ile hizmet ifaları, yenilenebilir ve diğer enerji tesislerinin inşasına yönelik mal teslimi ve hizmet ifaları*” KDV’den istisna tutulmuştur.

Özetle, yenilenebilir enerji yatırımları için alınan makine ve teçhizat KDV'den istisnadır. Bu istisna, 3065 Sayılı KDV Kanunu kapsamında uygulanmakta olup, yatırım teşvik belgesi kapsamında yapılan alımlarda geçerlidir. 6446 Sayılı Elektrik Piyasası Kanunu'nun 25. maddesi, bu istisnayı düzenlemekte ve elektrik piyasasında vergi avantajları sunmayı amaçlamaktadır. Rüzgar enerjisi kanatları üretimi, türbin ve jeneratör imalatı gibi yenilenebilir enerji üretim faaliyetleri, öncelikli yatırım alanları arasında yer almakta ve bu alanlarda KDV istisnası uygulanmaktadır. Ayrıca, stratejik yatırım kapsamında gerçekleştirilen ve en az 500 milyon Türk Lirası değerinde bina ve inşaat harcamaları yapılan projelerde, ödenen KDV’nin iadesi söz konusu olabilmektedir. 7161 sayılı Kanun ile, 3065 Sayılı Katma Değer Vergisi Kanunu'nun 13. maddesine yapılan eklemeye göre, organize sanayi bölgeleri ile küçük sanayi sitelerinin su, kanalizasyon, arıtma, doğalgaz, elektrik, haberleşme, yenilenebilir ve diğer enerji tesisleri ile yol yapımına ve küçük sanayi

sitelerindeki işyerlerinin inşasına ilişkin mal teslimleri ile hizmet ifaları KDV'den istisna tutulmuştur.

Damga vergisi teşvikleri arasında 6446 Sayılı Elektrik Piyasası Kanunu kapsamında, damga vergisi istisnası uygulanmaktadır. Bu istisna, DSİ tarafından yapılan su kullanım hakkı ve işletme esaslarına ilişkin anlaşmalarla ilgili olarak düzenlenen belgeleri kapsamaktadır. Ayrıca, üretim tesislerinin yatırım döneminde yapılan işlemleri de damga vergisinden istisna tutulmaktadır. Damga vergisi istisnası, elektrik piyasasında faaliyet gösteren şirketlerin yatırımları için önemli bir teşviktir. Özellikle güneş ve rüzgar enerjisi yatırımları, fotovoltaik modüller ve rüzgar türbinlerinin tedarikinde geçerlidir. Bu istisna uygulaması ile yenilenebilir enerji yatırımlarının maliyetini azaltarak, projelerin daha hızlı hayata geçirilmesine yardımcı olacağı düşünülmektedir. Sonuç olarak, damga vergisi istisnası, Türkiye'nin yenilenebilir enerji altyapısının gelişmesinde ve enerji dönüşümünün hızlandırılmasında önemli bir rol oynamaktadır.

#### **2.1.5.1.1.2. Türkiye'de Vergi İndirimi Kapsamındaki Teşvikler**

Türkiye'de vergi indirimleri, kişilerin ve şirketlerin vergi yükünü hafifletmeyi hedefleyen teşvik araçları olarak kullanılmaktadır. Bu indirimler, vergilendirilebilir gelirden belirli bir oranın çıkarılmasıyla vergi matrahını düşürmekte ve böylece şirketler veya bireyler daha az vergi ödeme imkanı bulmaktadır. Bu sayede maliyetlerini azaltarak ekonomik etkinliklerini genişletebilmektedirler (PWC, 2024). Türkiye'de yenilenebilir enerji yatırımlarına uygulanan vergi indirimi kapsamındaki teşvikler arasında Gelir Vergisi, Kurumlar vergisi ve ÖTV'sine yönelik düzenlemeler yer almaktadır.

Yenilenebilir enerji yatırımlarından elde edilen kazançlara indirimli kurumlar vergisi uygulanmaktadır. 5520 sayılı Kurumlar Vergisi Kanunu'nun 32/A maddesi kapsamında, bölgelere göre %25 ile %60 arasında değişen oranlarda indirim sağlanmaktadır. Büyük ölçekli yatırımlar ve bölgesel teşvik uygulamaları kapsamında gerçekleştirilen yatırımlarda indirimli kurumlar vergisi uygulanmaktadır. Bu uygulama, 5520 sayılı Kurumlar Vergisi Kanunu'nun 32/A maddesi uyarınca,

öngörülen yatırıma katkı tutarına ulaşıncaya kadar belirli oranlarda indirimli vergi uygulanmasını içermektedir. Yatırıma katkı oranları, bölgelere göre değişiklik göstermekte olup, 1. Bölge'de %25'ten başlayarak 6. Bölge'de %60'a kadar çıkabilmektedir. Stratejik yatırımlarda ise bölge farkı gözetilmeksizin vergi indirimi oranı %90 ve yatırıma katkı oranı %50 olarak uygulanmaktadır.

29824 sayılı Resmi Gazete'de 7 Eylül 2016 tarihinde yayımlanan ve yürürlüğe giren 6745 Sayılı Kanun, "Yatırımların Proje Bazında Desteklenmesi İle Bazı Kanun Ve Kanun Hükmünde Kararnamelerde Değişiklik Yapılmasına Dair Kanun"un 80. maddesi, Proje Bazlı Teşvik Sistemi'nin kurallarını belirlemektedir. Bu sistem, 2016/9495 Sayılı Kararla da desteklenmektedir. Bu teşvik sistemi çerçevesinde, özel nitelikli yatırımlar için genişletilmiş kurumlar vergisi teşvikleri sunulmaktadır. Teşvik belgesine sahip firmalar, yatırımlarının tutarının iki katına varan kurumlar vergisi indiriminden yararlanabilmektedir. Bu teşvikler, özellikle yenilenebilir enerji kaynakları gibi yüksek teknoloji ve Ar-Ge yoğunluğuna sahip projelerin gerçekleştirilmesini teşvik etmektedir.

Ayrıca, Gelir Vergisi Stopajı İndirimi uygulaması ile bölgelerde yapılan yenilenebilir enerji yatırımlarında çalışanların ücretleri üzerinden kesilen gelir vergisi 10 yıl süreyle terkin edilmektedir. 2012/3305 sayılı Karar'ın 14. maddesi bu indirim düzenlemektedir. Türkiye'de uygulanan bu vergi indirimleri, yenilenebilir enerji yatırımlarının artırılmasını ve sürdürülebilir enerji üretiminin teşvik edilmesini amaçlamaktadır. Bu teşvikler, ülkenin enerji ihtiyacının karşılanmasında önemli bir yer edinmiştir.

Türkiye'de yenilenebilir enerji yatırımlarına yönelik ÖTV teşvikleri, 8 Seri No'lu Özel Tüketim Vergisi Genel Tebliği kapsamında, biyoetanol ile harmanlanmış benzin için vergi indirimi şeklinde sağlanmaktadır. Bu düzenleme, yenilenebilir enerji kaynaklarının fosil yakıtlarla rekabet edebilirliğini artırmayı ve yerli tarım ürünlerinden üretilen biyoetanolün kullanımını teşvik etmeyi amaçlamaktadır.

### 2.1.5.1.1.3. Türkiye’de Vergi Muafiyeti Kapsamındaki Teşvikler

Yenilenebilir enerji yatırımlarına yönelik vergi muafiyetine ilişkin teşvikler, Gelir Vergisi, Damga Vergisi, Emlak Vergisi ve Gümrük Vergisi kapsamında, Türkiye’de enerji sektörünü desteklemek ve çevresel sürdürülebilirliği teşvik etmek amacıyla çeşitli yasal düzenlemelerle sağlanmaktadır.

Gelir vergisi alanında da yenilenebilir enerji yatırımcılarına yönelik destekler bulunmaktadır. Özellikle küçük ölçekli enerji üreticileri için gelir vergisi muafiyetleri genişletilmiş, 7103 sayılı Kanun ve 193 sayılı Kanunun 9.maddesine eklenen 9 numaralı bent ile “6446 sayılı Kanuna göre lisanssız yürütülebilecek faaliyetler kapsamında yenilenebilir enerji kaynaklarına dayalı olarak sahibi olunan veya kiralanan konutlarda kurulan tesislerde, elektrik üretimi yapan ve ihtiyaç fazlasını satan gerçek kişiler” için bu destek kapsamında olacağı belirtilmiştir (Yılmaz, 2020, s. 114).

Diğer bir vergi muafiyeti kapsamında ÖTV incelendiğinde, 2005 yılında çıkarılan ve 2005/8704 sayılı Bakanlar Kurulu Kararı ile Maliye Bakanlığı tarafından yürürlüğe konulan 8 Numaralı ÖTV Genelgesi ile birlikte, 5 Haziran 2006 tarihinde yayımlanan 2006/11202 sayılı Bakanlar Kurulu Kararı ve buna dayanarak Maliye Bakanlığı tarafından yürürlüğe konulan 13 Numaralı ÖTV Genelgesi ÖTV kapsamındaki vergi teşvikleri uygulamalarını şekillendirmiştir. ÖTV, yenilenebilir enerji sektöründe tam olarak uygulanmamaktadır. Ancak, yerli üretimdeki biyo-yakıtlara %2 oranında bir muafiyet getirilmiştir. Bu muafiyet, biyo-yakıtların kullanımını artırarak çevresel avantajlar sağlamayı hedeflemektedir (İdrisov, 2022).

2012 yılına kadar Türkiye’de uygulanan ana vergi teşviki, yenilenebilir enerji alanındaki yatırımları desteklemek için damga vergisi muafiyeti ile kısıtlı kalmaktaydı. Ancak sonrasında, 6446 sayılı Yeni Elektrik Piyasası Kanunu, 30 Mart 2013 tarihinde yürürlüğe girerek, enerji sektörü için önemli bir reform niteliği taşımaktadır. Kanun kapsamında, diğer vergileri de kapsayacak şekilde birçok vergi avantajı getirilerek yenilenebilir enerji sektöründeki işletmeler için damga vergisi muafiyetleri de daha kapsamlı hale getirilmiştir (Akbaş-Akdoğan, 2016). 24/12/2015



tarıhli ve 29572 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan 14/12/2015 tarıhli ve 2015/8317 sayılı Bakanlar Kurulu Kararı Eki Kararın 2 nci maddesiyle, 31 Aralık 2025 tarihine kadar ilk defa işletmeye girecek üretim tesislerinin yatırım döneminde yapılan işlemler ve düzenlenen belgeleri damga vergisinden muaf tutulmaktadır. Bu düzenleme, mali yükü azaltarak elektrik santralleri yatırımlarını teşvik etmeyi amaçlamaktadır (KPMG, 2016, s. 68).

Yenilenebilir enerji yatırımları için özel bir emlak vergisi muafiyeti düzenlemesi bulunmamakla birlikte, bu yatırımlar Yatırım Teşvik Belgesi kapsamında yapıldığı takdirde genel muafiyet hükümlerinden yararlanabilmektedir. Bu muafiyetler, yenilenebilir enerjinin üretilmesi amacıyla kullanılan sabit tesisler, araziler ve binalar üzerinden alınan vergilerin 5 yıl süreyle tamamen kaldırılmasını sağlamaktadır. Bu muafiyetler, özellikle sermaye yoğun teknolojiler kullanılarak üretilen enerji projeleri için ciddi bir destek oluşturmaktadır. Rüzgar ve güneş enerjisi gibi yenilenebilir enerji kaynaklarından elektrik üretiminde bu tür vergi avantajları, başlangıç maliyetlerini düşürmeye yardımcı olmaktadır. Alternatif enerji sistemleri, genellikle daha yüksek kurulum maliyetleri gerektiren ve geleneksel enerji sistemlerine kıyasla daha maliyetli olan teknolojilerdir. Emlak vergisi muafiyetleri, aynı zamanda yenilenebilir ve geleneksel enerji teknolojileri arasında vergi dengesi kurmayı da mümkün kılmaktadır (Ogunlana ve Goryunova, 2017, s. 509).

2012/3305 sayılı Yatırımlarda Devlet Yardımları Hakkında Karar kapsamında, gümrük vergisi muafiyeti gibi destekler de bulunmaktadır. Bu karar ile yatırım malı ithalatında vergi muafiyeti sağlanmakta ve yatırımların teşvik edilmesi hedeflenmektedir. Türkiye'de yenilenebilir enerji yatırımlarına yönelik gümrük vergisi muafiyetleri, yenilenebilir enerji sektörünün gelişimini desteklemek ve yatırımları teşvik etmek için önemli araçlar olarak kullanılmaktadır. İlk olarak, Yatırım Teşvik Belgesi Kapsamında Gümrük Vergisi Muafiyeti, Yatırım Teşvik Belgesi alan yenilenebilir enerji projeleri, ithal edilen makine ve teçhizat için gümrük vergisi muafiyetinden yararlanabilmektedir. Bu muafiyet, yatırım maliyetlerini düşürerek projelerin ekonomik açıdan daha cazip hale gelmesini sağlamaktadır.

Yatırım Teşvik Belgesi olanlar Bölgesel Teşvik Uygulamaları ve Yeşil Dönüşüm Destek Programı çerçevesinde sunulan gümrük vergisi muafiyetlerinden yararlanabilmektedir. Bölgesel Teşvikler, Türkiye'de sosyo-ekonomik gelişmişlik seviyelerine göre belirlenen 6 farklı bölgede yatırımları teşvik etmek amacıyla uygulanmaktadır. Bu teşvikler ile bölgesel gelişmişlik farklılıklarını azaltmayı ve yatırımları daha az gelişmiş bölgelere yönlendirmeyi hedeflenmektedir. Örneğin, 5. Bölge teşvikleri kapsamında, yenilenebilir enerji yatırımları gümrük vergisi muafiyetinden faydalanabilmektedir. Öte yandan, Yeşil Dönüşüm Destek Programı, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı tarafından yürütülen bir programdır. Bu program kapsamında, yenilenebilir enerji üretimi tesisi kurulması gibi projelere gümrük vergisi muafiyeti sağlanmaktadır. Proje Bazlı Teşvik Sistemi kapsamında ise stratejik yatırım olarak değerlendirilen büyük ölçekli yenilenebilir enerji projelerine özel teşvikler sunulmaktadır. Bu projeler için gümrük vergisi muafiyeti de sağlanmaktadır. Bu teşvik mekanizmaları, Türkiye'nin yenilenebilir enerji hedeflerine ulaşmasına yardımcı olmakta ve ülkenin enerji bağımsızlığını artırmayı amaçlamaktadır. Ayrıca, bu teşvikler sayesinde yatırımcılar için yenilenebilir enerji projeleri daha cazip hale gelmekte ve sektörün büyümesi desteklenmektedir (T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, 2022).

#### **2.1.5.1.2. Almanya'da Yenilenebilir Enerji Yatırımlarına Yönelik Vergi Teşvikleri**

Almanya, Avrupa Birliği'nin altı kurucu üyesinden biri olarak, AB içinde nüfusu en fazla olan ülke ve federal bir yapıya bölünmüş 16 eyaletten oluşmaktadır. Ekonomik büyüklük açısından dünya genelinde Amerika Birleşik Devletleri, Çin ve Japonya'nın ardından dördüncü sırada yer alan Almanya, AB içerisinde ise ekonomik lider konumundadır. Bu ekonomik güç, Almanya'nın AB'nin siyasi ve ekonomik karar alma süreçlerinde sürekli olarak merkezi bir rol üstlenmesini sağlamaktadır (Batı, 2013, s. 133). AB ve diğer devletler içerisindeki bu rolünü korumaya yönelik çabalar içinde olan Almanya, yenilenebilir enerji sektöründe de birçok ülkeden önce harekete geçmiş, çeşitli kanunlar, yönetmelikler ve direktifler çıkarmıştır (Bayraktar ve Kaya, 2016, s. 7).

Almanya’da yenilenebilir enerji sektörü, açıklayıcı bir yönetmelik ve kanun yapısı, finansal teşvikler, 20 yıla kadar uzanan finansal destek garantileri, yenilenebilir enerji alanına yapılan büyük yatırımlar ve 2020 itibarıyla fosil yakıt bazlı santrallerin hiçbir yeni planının olmaması gibi unsurlarla desteklenmektedir. Bu durum, ülkede yenilenebilir enerjiye yönelik güçlü bir politik kararlılık olduğunu ortaya koymaktadır. Özellikle, yenilenebilir enerji yatırımlarını teşvik eden vergi teşvikleri, bu sektörün büyümesinde önemli bir rol oynamaktadır. Tüm bu faktörler, Almanya’nın yenilenebilir enerji kullanımını sürdürülebilir bir seviyeye taşıdığını gösteren işaretler olarak kabul edilmektedir (Arık, 2016, s. 71).

Batı (2013) açısından Almanya, enerji politikasında büyük bir değişim ve dönüşüm sürecine girmiştir. Hükümetin temel hedefi, 2050’ye kadar enerji gereksiniminin büyük bir kısmını yenilenebilir enerji kaynaklarından karşılamaktır. Bu değişim, nükleer enerjinin aşamalı olarak terk edilmesini ve yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının artırılmasını içermektedir. Ancak, bu hedeflere ulaşmak için tüm sektörlerin iş birliği içerisinde olması ve toplumsal destek gerekmektedir. Ayrıca, büyük yatırımların etkilerini dengelemek için tüketici ve vergi mükellefleri için bir fon oluşturulmalıdır.

Almanya, yenilenebilir enerji alanında kendini geliştirmeye yönelik çalışmalarını disiplinli ve organize bir şekilde sürdürmektedir. Ülke, sürdürülebilir enerji kaynaklarının kullanımını artırmaya odaklanarak, çevresel etkileri azaltmayı ve enerji bağımsızlığını sağlamayı hedeflemektedir. Bu amaç doğrultusunda, yatırımların teşvik edilmesi, teknolojik yeniliklerin desteklenmesi ve altyapının güçlendirilmesi gibi önlemler ile Almanya’nın yenilenebilir enerji politikaları ve stratejileri şekillendirilmiş ve uygulanmaktadır.

Almanya’nın, dünyada en etkili yenilenebilir enerji mevzuatına ve teşvik sistemine sahip olduğu belirtilmektedir. Bu bağlamda, ülkede bu alanda yönetim süreçlerinin yatırımcılar için net, kolay ve belirsizlikleri minimize eden bir yapıda olduğu vurgulanmaktadır (Arık, 2016, s. 56).

Avrupa Birliği tarafından sunulan Döngüsel Ekonomi Eylem Planı, yeni bir sanayi stratejisi oluşturarak AB ülkelerine girecek ürünlerin üretiminden tüketimine kadar olan tüm süreçleri denetleyerek sürdürülebilirliği sağlayacak bir yol haritası

sunmaktadır. Bu plan, ürünlerin yaşam döngüsü boyunca atıkları azaltmayı ve geri dönüşümü teşvik ederek yeni bir üretim modeli oluşturmayı amaçlamaktadır (Demirkan, 2023, s. 60). Bu eylem planı, ekonomik döngülerin yeniden şekillendirilmesiyle ilgili önemli bir adım olarak değerlendirilebilir. Çünkü sürdürülebilir üretim ve tüketim modellerinin teşvik edilmesi, uzun vadede ekonomik verimliliği artırabilir ve kaynakların etkin kullanımını sağlayarak maliyetleri azaltabilir. Aynı zamanda, atıkların azaltılması ve geri dönüşümün teşviki, çevresel maliyetleri düşürerek ekonomiye olumlu etkiler sağlayabilir. Nitekim çalışmanın bu bölümünde Almanya'nın bu doğrultuda uyguladığı vergi avantajları, istisna, indirim ve muafiyetler kapsamında incelenmektedir.

#### **2.1.5.1.2.1. Almanya'da Vergi İstisnaları Kapsamındaki Teşvikler**

Almanya'da yenilenebilir enerji yatırımları için vergi istisnaları kapsamında sunulan teşvikler, Yenilenebilir Enerji Kaynakları Yasası (EEG) ve Enerji Vergisi Yasası (Energiesteuergesetz) kapsamında detaylandırılmıştır. EEG, 2023 yılı itibarıyla güncellenmiş olup, 2035 yılına kadar %100 yenilenebilir enerjiye geçiş hedefi doğrultusunda önemli düzenlemeler içermektedir. Yeni hedefler arasında karadaki rüzgâr enerjisi kapasitesinin iki katına çıkarılması, güneş enerjisinin üç katına çıkarılması ve açık deniz rüzgar enerjisinin 30 GW'a ulaşması yer almaktadır. Bu teşvikler, Yatırım Teşvik Yasası (Investitionszulagengesetz) çerçevesinde düzenlenmektedir. Yatırım Teşvik Yasası 2. maddesine göre, yatırım teşvikleri yeni iktisadi varlıkların edinilmesi veya üretilmesi için verilmektedir. *“Teşvik edilen yatırımlar, yatırım varlıkları arasında en az 3 yıl süreyle yeni ve aşınabilir, taşınabilir ekonomik varlıkların edinilmesi ve imalatıdır. Bu yatırımlar, teşvik bölgesindeki bir işletmenin veya bir işyerinin yatırım varlıklarına dahil olacak, teşvik bölgesindeki bir işyerinde kalacak ve her yıl en fazla %10 oranında özel kullanımda olacak.”* şeklinde detaylandırılmıştır. Bu madde kapsamında, yenilenebilir enerji tesisleri için yapılan yatırımlar teşvik edilmektedir.

Bu teşvikler, Almanya'nın yenilenebilir enerji kullanımını artırma ve çevre dostu teknolojilere geçiş yapma hedefleri doğrultusunda enerji sektöründe dönüşümü desteklemek için sunulmaktadır. Hem yerli üretimi teşvik eden hem de yenilenebilir

enerji projelerine olan yatırımları artıran bu tür politikalar ile, Almanya'da sürdürülebilir enerji hedeflenmektedir.

#### **2.1.5.1.2.2. Almanya’da Vergi İndirimi Kapsamındaki Teşvikler**

Almanya, yenilenebilir enerji yatırımlarına yönelik vergi indirimleri ile sunulan teşvikler uygulamaktadır. Bu teşvikler, kanunlar kapsamında düzenlenmiş olup, hem yatırımcıları hem de yerli üretimi desteklemeyi amaçlamaktadır. Örneğin, kombine ısı ve güç tesisleri için, Enerji Vergisi Yasası (Energiesteuerengesetz) madde 53’e göre, *"Yüksek verimli kombine ısı ve güç tesislerinde kullanılan yakıtlar için vergi indirimi uygulanır."* şeklinde ifade edilmiştir. Bu madde, yenilenebilir enerji kaynaklarını kullanan kombine ısı ve güç tesislerinin vergi indiriminden yararlanmasını sağlamaktadır. Doğal ve likid gazlara farklı şekilde hesaplanıp uygulanan bu indirim oranı, her sene güncellenerek açıklanmaktadır.

Almanya yenilenebilir enerji ekipmanlarının yerli üretimini teşvik etmek amacıyla da çeşitli vergi indirimleri ve mali teşvikler sunmaktadır. Yüksek teknolojiye yenilenebilir enerji ekipmanlarının üretimini artırmak için sektörel bazda teşvik paketleri uygulanmaktadır. Bu teşvikler, Almanya Yenilenebilir Enerji Yasası (EEG) ve Yenilenebilir Enerjiler Isı Yasası (Erneuerbare Energien Wärmeengesetz) kapsamında düzenlenmiştir. Yenilenebilir Enerjiler Isı Yasası, yenilenebilir enerji kaynaklarının ısı üretiminde kullanımını teşvik etmeyi amaçlamaktadır ve bu kaynakların ısıtma sistemlerine entegrasyonunu düzenlemektedir.

Yenilenebilir enerji projelerinin maliyetlerini hızla karşılayabilmek amacıyla Almanya, yatırım indirimi mekanizmasını uygulamaktadır. Almanya Gelir Vergisi Yasası'nın (Einkommensteuergesetz) 7g maddesi, bu indirimleri düzenlemektedir. Bu maddeye göre *"Yatırım indirim tutarlarının kullanımı, genel olarak aktif olarak ekonomik faaliyete katılan ve bu anlamda ticari faaliyet yürüten işletmeler (şahıs işletmeleri, ortaklıklar ve tüzel kişilikler) için mümkündür."* Şeklinde ifade edilmektedir. Ayrıca, *"Hak sahibi varlıklar için yapılan gerçek harcamaların en fazla %40'ı üç yıllık yatırım süresi içinde dikkate alınabilir."* açıklaması ile detaylandırılmıştır.

Bonus amortisman, işletmelerin belirli varlıkları daha hızlı amorti etmelerine ve bu amortismanı vergi matrahından düşmelerine olanak tanıyan bir vergi teşvikidir. Bu teşvik, işletmelerin varlık yatırımlarının maliyetini daha erken bir dönemde vergi indirimi olarak kullanmalarını sağlamakta ve böylece amortisman ödeneğinin net bugünkü değerini artırmaktadır. Bu durum, işletmelerin vergi avantajlarını daha kısa sürede elde etmelerine imkân tanıyarak yatırım üzerindeki efektif vergi oranını düşürmekte, yatırımları daha cazip hale getirmekte ve nakit akışını olumlu yönde etkilemektedir (Knittel, 2007, s. 6). Almanya'nın yenilenebilir enerji ekipmanları için bonus amortisman hükümleri bulunmaktadır. Örneğin, rüzgar ve güneş tesisleri gibi yenilenebilir enerji ekipmanları, kullanıma sunuldukları yılda maliyetlerinin %50'si kadar ek indirim yapılmasına izin veren yeterliliklere sahiptir. Bu hükümler, yatırımcılara hızlı bir mali geri dönüş sağlayarak yenilenebilir enerji projelerine teşvik etmekte önemli bir rol oynamaktadır (Norton Rose Fulbright, 2016).

Alman hükümeti, yenilenebilir enerji teknolojilerinin araştırma ve geliştirilmesini desteklemek için geniş bir yelpazede Ar-Ge teşvikleri sunmaktadır. Bu destekler, yenilikçi enerji depolama çözümleri ve enerji verimliliği teknolojilerinin iyileştirilmesi gibi alanlara yöneliktir. Federal ve eyalet hükümetleri tarafından sağlanan Ar-Ge fonları, üniversiteler, araştırma enstitüleri ve özel sektör iş birliklerini teşvik etmektedir.

Alman hükümeti ev sahiplerine de yenilenebilir enerji yatırımları için vergi indirimleri sağlamaktadır. Almanya'da ev sahipleri, enerji verimliliğini artırmak için yaptıkları yenileme harcamalarının %20'sini, 40.000 Euro'ya kadar vergi indirimi olarak geri alabilmektedirler. Bu indirimler, verimsiz kapı ve pencerelerin değiştirilmesi, yeni ısıtma sistemleri ve yalıtım gibi harcamaları kapsamaktadır (World Economic Forum, 2023). Bu politikalar ile Almanya genelinde yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı yaygınlaştırılmakta ve çevresel etkilerin azaltılması sağlanmaktadır.

### **2.1.5.1.2.3. Almanya’da Vergi Muafiyeti Kapsamındaki Teşvikler**

Almanya, yenilenebilir enerji yatırımlarını teşvik etmek amacıyla vergi muafiyetleri ile teşvikler sunan ülkelerden biridir. Almanya'nın yenilenebilir enerjiye yönelik sunduğu teşviklerdeki muafiyet detayları Elektrik Vergisi Kanunu (Stromsteuergesetz)’da aktarılmaktadır. Bu kanunun 9. maddesine göre “*Elektrik üretim tesislerinde 2 MW’ın üzerinde elektrik üretim kapasitesine sahip yenilenebilir enerji kaynaklarından üretilen ve tesisin işletmecisi tarafından üretim yerinde kendi tüketimi için kullanılan elektrik*” şeklinde ifade edilmektedir. Düzenlemeler ile yenilenebilir enerji yatırımlarını teşvik etmeyi amaçlamaktadır.

Bu düzenleme, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımını teşvik etmek amacıyla getirilmiştir. Madde 9, rüzgar, güneş, hidroelektrik ve biyokütle gibi çevre dostu ve sürdürülebilir enerji kaynaklarından üretilen elektriğin, enerji vergisinden muaf tutulmasını öngörmektedir. Bu muafiyet, hem enerji üreticilerini yenilenebilir enerji yatırımlarına yönlendirmekte hem de çevresel sürdürülebilirliği artırmaktadır.

### **2.1.5.2. Yenilenebilir Enerji Yatırımlarına Yönelik Diğer Teşvikler**

Enerji kaynaklarının sürdürülebilirliği ve çevresel etkilerin azaltılması giderek artan bir önem kazanmaktadır. Bu bağlamda, birçok ülke yenilenebilir enerji yatırımlarını teşvik etmek ve desteklemek için çeşitli politika araçları geliştirmiştir. Yenilenebilir enerji sektörüne yönelik olarak kullanılan diğer teşvikler, geniş bir yelpazeyi kapsamakta ve yatırımcıların bu alandaki risklerini azaltarak yatırım yapmalarını teşvik etmektedir.

Ülkelerin, yenilenebilir enerji sektörünün büyümesini teşvik etmek için diğer teşvikler kapsamında Tarife Garantisi (Sabit Fiyat Garantisi veya Prim Garantisi), Kota Yükümlülükleri (Yenilenebilir Portföy Standartları), Yenilenebilir Enerji Sertifikaları, İhale Yöntemi, Net Ölçüm Sistemi, Biyoyakıt Yükümlülüğü ve Isı Yükümlülüğü gibi düzenlemeler uygulanmaktadır. Diğer politika araçları ise mali teşvikler ve kamu finansmanı olarak uygulanmaktadır. Bunlar, kamu yatırımları, krediler, hibeler, sermaye sübvansiyonları veya yatırım indirimleri gibi çeşitli mekanizmalarla gerçekleştirilmektedir (İdrisov, 2022, s. 22).

Önceki başlıklarda vergi kapsamındaki teşvikler ilgili kanunlar çerçevesinde anlatılmaktadır. Aşağıdaki başlıklarda ise Türkiye ve Almanya ülkelerinin vergi teşvikleri dışında kullandıkları yenilenebilir enerji yatırımlarına yönelik diğer teşvikleri incelenmektedir.

#### **2.1.5.2.1. Türkiye’de Yenilenebilir Enerji Yatırımlarına Yönelik Diğer Teşvikler**

Türkiye, dünyada olduğu gibi enerji talebinin artması, enerji kaynaklarındaki dışa bağımlılığı azaltmak ve çevre dostu bir üretim gerçekleştirmek amacıyla, yenilenebilir enerji kaynaklarından maksimum düzeyde faydalanmak durumundadır. Türkiye’de çeşitli yenilenebilir enerji kaynakları, ekonomiye katkı sağlayabilecek büyük bir potansiyele sahiptir. Ancak, bu potansiyelin tam anlamıyla değerlendirilememesi, ülke ekonomisini olumsuz etkilemekle kalmayıp, aynı zamanda hava kirliliği ve iklim değişikliği gibi ekosistem üzerinde de olumsuz etkiler yaratmaktadır. Bu durum, sürdürülebilir enerji kullanımına geçişin önündeki engelleri ortaya koymaktadır (Karabağ vd., 2021, s. 231). Bu durumun farkında olan Türkiye hükümeti, sürdürülebilir enerji kullanımına geçişin önündeki engelleri aşmak ve yenilenebilir enerji yatırımlarını teşvik etmek için vergi teşviklerinin yanı sıra çeşitli vergi dışı (diğer) teşvikler de sunmaktadır. Diğer teşvikler arasında; ihale yöntemi, lisans ücretinden muafiyet, tarife alım garantisi (sabit fiyat garantisi), yerli katkı ilavesi ve yatırım teşvikleri bulunmaktadır (Abbaszade, 2023, s. 88-89).

İhale yöntemi, enerji üretim kapasitesini artırmak ve çevresel sürdürülebilirliği sağlamak amacıyla devlet tarafından düzenlenen bir süreçtir. Bu süreçte, açık veya kapalı ihale yöntemleriyle belirli kapasite veya projeler için teklif toplanıp değerlendirilmektedir. İhalelerde, projelerin teknik uygunluğu, ekonomik verimliliği ve çevresel etkileri gibi faktörler göz önünde bulundurulurken en uygun teklifi veren yüklenici seçilmektedir. Başarılı ihaleler sonucunda güneş, rüzgar, biyokütle veya hidroelektrik gibi yenilenebilir enerji kaynaklarından enerji üretim tesisleri kurulması teşvik edilmektedir (IRENA, 2015).



Türkiye’de ihale yöntemi, YEKA (Yenilenebilir Enerji Kaynak Alanları) Projeleri ile uygulanmaktadır. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı (ETKB), 2016 yılında kapsamlı yatırımlar için yerli üretim koşulu barındıran bir model olarak YEKA projelerini uygulamaya sunmuştur. YEKA projeleri, Türkiye’nin enerji arz güvenliğinin korunması ve yenilenebilir enerji kaynakları stratejisine destek sağlamaktadır. 2017 yılında düzenlenen ilk ihaleyi takiben, rüzgar ve güneş enerji santrallerini kapsayan çeşitli ihaleler gerçekleştirilmiştir. YEKA modeli, bu yönelim ile Ulusal Enerji Planı’nda (UEP) da yer almıştır (TSKB, 2023, s. 27).

Ayrıca, projelerde yerel teknolojinin kullanımı, yerli Ar-Ge faaliyetleri ve yerel mühendis istihdamı üzerine büyük bir önem verilmektedir. Bu sayede, Türkiye’deki yerli üretim ve teknoloji gelişim hedeflerine katkıda bulunmaktadır (Aydoğdu, 2021, s. 63). 2017 yılında düzenlenen ilk ihale sonrası, güneş elektrik santrallerinin kurulumunda her yıl düzenli bir yükseliş olmuştur. 2022 yılında, güneş enerjisi kurulu gücü 8479 MW düzeyine ulaşmıştır. Bu durum, güneş enerjisi alanında istikrarlı bir büyüme trendini ortaya koymaktadır (ETKB, 2022).

Türkiye'nin yenilenebilir enerji kaynaklarını artırma stratejisi çerçevesinde uygulamaya koyduğu YEKA modelinin önemi ve bu kapsamda gerçekleştirilen ihalelerin önemi belirtilmiştir. Tablo 6, 2020 ve 2035 yılları arasındaki enerji tüketimi, elektrik üretimi ve yenilenebilir enerji kaynaklarının payına ilişkin hedefleri göstermektedir.

**Tablo 12. UEP Hedeflerinin 2020 Yılı Verileri İle Karşılaştırılması**

<b>Konu</b>	<b>2020 (%)</b>	<b>2035 (%)</b>	<b>Artış (%)</b>
<b>Birincil Enerji Tüketimi</b>	100	139	39
<b>Nihai Enerji Tüketimi</b>	100	141	41
<b>Elektrik Kurulu Gücü</b>	100	198	98
<b>Elektrik Kurulu Gücünde YE Kaynaklarının Payı</b>	13	48	35
<b>Elektrik Üretimi</b>	100	166	66

Tablo 12- devamı

Konu	2020 (%)	2035 (%)	Artış (%)
Elektrik Üretiminde YE Kaynaklarının Payı	12	112	100
Elektrik Tüketimi	100	167	67

**Kaynak:** Shura, 2022'den yararlanılarak tarafımızca oluşturulmuştur.

YEKA projeleri ile UEP kalkınma planlarının uyumu, Türkiye'nin enerji politikalarının bütüncül bir şekilde uygulanmasını sağlamaktadır. Tablo 6'da görüldüğü üzere, 2020-2035 yılları arasında birincil ve nihai enerji tüketiminde önemli artışlar öngörülmektedir. Birincil enerji tüketiminde %39, nihai enerji tüketiminde ise %41 artış beklenmektedir. Elektrik kurulu gücünde %98'lik bir artış öngörülürken, elektrik kurulu gücünde yenilenebilir enerji kaynaklarının payı %13'ten %48'e yükselmeyi hedeflemektedir. Elektrik üretiminde %66, elektrik üretiminde yenilenebilir enerji kaynaklarının payında ise %100'lük bir artış hedeflenmektedir. Son olarak, elektrik tüketiminde %67'lik bir artış öngörülmektedir.

Bu hedefler, YEKA projelerinin başarısı ile doğrudan ilişkilidir. YEKA projeleri, büyük ölçekli yenilenebilir enerji santrallerinin kurulmasını sağlayarak, Türkiye'nin enerji arzını çeşitlendirmekte ve yenilenebilir enerji kaynaklarının payını artırmaktadır. Bu projeler, enerji arz güvenliğini sağlamanın yanı sıra, yerel üretim ve teknoloji gelişimini de destekleyerek, Türkiye'nin enerji sektöründeki sürdürülebilir büyümesine katkıda bulunmaktadır. YEKA projelerinin başarılı bir şekilde uygulanması, Türkiye'nin enerji hedeflerine ulaşmasına katkıda bulunacaktır.

Lisans Ücretinden Muafiyet, yenilenebilir enerjiye yönelik piyasaya yatırım yapılmasını teşvik etmek amacıyla, önemli bir destekleyici rol oynamaktadır. Lisans gerektirmeyen üretim hakları, yatırımcıların yenilenebilir enerji temelli tesisler kurabilmeleri için gerekli olan lisans alma yükümlülüğünü kaldırmaktadır. Bu düzenleme, aynı zamanda yatırımcıları şirket yükümlülüklerinden de muaf tutmaktadır. 6646 sayılı Yasa'nın yürürlüğe girmesiyle, lisanssız üretim haklarında,

yenilenebilir enerjiye yönelik tesislerin maksimum kurulu gücü 500 kW değerinden 1 MW değerine yükseltilmiştir. Buna ek olarak, arz güvenliğini artırmak ve rekabeti güçlendirmek amacıyla, Bakanlar Kurulu, bu tesislerin kurulu güç sınırlarını 5 MW'a kadar çıkarma yetkisine sahiptir (Akbaş-Akdoğan, 2016, s. 162).

Yenilenebilir enerjiyle çalışan üretim tesisleri, ilk sekiz yıl boyunca lisans ücretlerinden tamamen muaf tutulmakta, sonraki yıllarda ise belirlenen ücretin sadece %10'unu ödemektedirler. Ayrıca, EPDK, lisans başvuruları sürecinde yenilenebilir enerji kaynaklarından elektrik üreten tesislere öncelik tanımaktadır (Eser ve Polat, 2015, s. 219). Bu tür teşvik ve kolaylıklar, yenilenebilir enerji sektöründe önemli bir büyüme sağlamak ve lisanssız enerji üretim tesislerinin kurulmasını teşvik etmektedir. Lisans ücretinden muafiyet, özellikle küçük ve orta ölçekli üreticilerin maliyetlerini düşürerek yatırım yapmalarını kolaylaştırmakta, bürokratik engelleri azaltarak kurulum süreçlerini hızlandırmakta ve yenilenebilir enerji kullanımını yaygınlaştırmaktadır. Nitekim, TEİAŞ aracılığıyla sunulan veriler kapsamında, Türkiye'deki lisanssız kurulu güç, 2021 senesinde 7547 MW değerindeyken, 2022 senesinin sonunda 8635 MW değerine yükselerek, bir önceki seneye göre %14,4'lük bir yükseliş kaydetmiştir (TEİAŞ, 2022). Bu artış, lisans ücretinden muafiyetin ve yenilenebilir enerjiye yönelik teşviklerin, lisanssız enerji üretim kapasitesinin büyümesine önemli katkılar sağladığını göstermektedir.

Tarife alım garantisi, yenilenebilir enerji yatırımlarını teşvik etmek amacıyla hükümetler tarafından uygulanan düzenleyici bir destek mekanizmasıdır. Bu sistemde, yenilenebilir enerji üreticilerine belirli bir süre boyunca ürettikleri enerjiyi sabit bir fiyattan satma garantisi verilmektedir. Bu sebeple sabit fiyat garantisi şeklinde de adlandırılmaktadır. Yatırımcıların finansal riskleri azaltılır ve yenilenebilir enerji projelerinin ekonomik olarak daha cazip hale gelmesi sağlanmaktadır (Eser ve Polat, 2015, s. 218). Sabit Fiyat Garantisi (Feed-in Tariff), kapsamında, enerji üreticileri ürettikleri elektriği önceden belirlenmiş fiyatlar üzerinden piyasaya sunabilmekte, ayrıca kendi elektrik ihtiyaçlarını yenilenebilir kaynaklardan karşılayıp, fazladan ürettikleri enerjiyi yasal olarak sabitlenmiş fiyatlarla enerji şirketlerine satış yapabilmektedir (Eser ve Polat, 2015, s. 218).

5346 sayılı Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımına İlişkin Kanun çerçevesinde, Türkiye'deki bütün yenilenebilir enerji kaynakları aracılığıyla elde edilen elektriğe eşit bir sabit fiyat garantisi sunulmuştur. Ancak, 6094 Sayılı Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımına İlişkin Kanunda Değişiklik Yapılmasına Dair Kanun ile birlikte bu garanti, yenilenebilir enerji türlerine göre çeşitlendirilmiştir. Ayrıca, 5346 sayılı Yasa tarafından tanımlanan teşvik süresi 7 sene olarak belirlenmiş, 6094 Sayılı Yasa ile bu süre 10 seneye yükseltilmiştir. Bu düzenleme, çeşitli yenilenebilir enerji kaynaklarına yatırım yapılmasını teşvik edici bir etki yaratmıştır (Akbaş-Akdoğan, 2016, s. 160).

Yerli Katkı İlavesi, 6094 Sayılı Kanun kapsamında sabit fiyat garantisinin yanı sıra çeşitli enerji türlerine yönelik başlatılan bir destek programıdır. Bu program, her bir enerji türüne özgü olacak şekilde, teşvik tutarının sabit fiyat garantisine ilave edilmesini sağlamaktadır. Yerli üretim kullanımını teşvik etmek amacıyla, yerli üretim eklemesi mekanizması 5 yıllık bir dönem için sunulmuştur. Bu düzenleme, farklı yenilenebilir enerji türlerinde kullanılan parçaların oranlarına göre dolar bazında destek sunmaktadır (Üregen-Güler ve Yumurtacı, 2021, s. 8).

Aşağıda sunulan Tablo 7'de, kanunlar kapsamında farklı yenilenebilir enerji kaynakları için belirlenen fiyat garantileri ve bu garantilerde yıllar itibariyle yapılan değişiklikler ayrıntılı bir şekilde gösterilmektedir. Tablo 7 yenilenebilir enerji kaynakları kapsamında elektrik üreten tesislere yönelik tanımlanan sabit fiyat garantisi tarifelerini içermektedir.

**Tablo 13. Yenilenebilir Enerji Kaynaklarını Destekleme Mekanizması Sabit Fiyat Garantisi Tarifeleri**

Yenilenebilir Enerjiye Yönelik Üretim Tesisleri	30.06.2021 Tarihinden Önce Uygulanacak Ücret (ABD Doları – Cent/kWh)	01.07.2021 Tarihinden Sonra Uygulanacak Ücret (ABD Doları – Cent/kWh)
a) Hidroelektrik üretim tesisleri	7,3	6,4
b) Rüzgâr enerjisi kapsamındaki üretim tesisleri	7,3	5,1
c) Jeotermal enerji kapsamındaki üretim tesisleri	10,5	8,6
ç) Biyokütle kapsamındaki üretim tesisleri	13,3	Termal: 8 Biyometanizasyon: 8,6 Çöp gazı: 5,1
d) Güneş enerjisi kapsamındaki üretim tesisleri	13,3	5,1
e) 10.5.2019 tarihinden sonraki süreçte yenilenebilir enerji kaynakları kapsamındaki lisanssız şekilde elektrik üretimi yapan tesisler	Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu (EPDK) aracılığıyla Türk Lirası – Kuruş/kWh cinsinden açıklanan, ilgili abone grubuna özel perakende tek zamanlı aktif enerji ücreti	

**Kaynak:** 3453 sayılı Cumhurbaşkanlığı Kararı, 2021.

Tablo 13, Türkiye'deki Yenilenebilir Enerji Kaynaklarını Destekleme Mekanizması (YEKDEM) kapsamında uygulanan sabit fiyat garantisi tarifelerini 30.06.2021 öncesi ve 01.07.2021 sonrası dönemler için karşılaştırmalı olarak sunmaktadır. Bu tabloda yer alan fiyatlar, belirli yenilenebilir enerji türleri için kilovat saat (kWh) başına ABD Doları cinsinden ifade edilmiştir.

Tablo 13'e göre:

- **Hidroelektrik Üretim Tesisleri:** 30.06.2021 tarihine kadar 7,3 cent/kWh olan sabit fiyat garantisi, 01.07.2021 sonrasında 6,4 cent/kWh'a düşürülmüştür. Bu, hidroelektrik enerjisi için destekleyici fiyatların azaldığını göstermektedir.
- **Rüzgâr Enerjisi Kapsamındaki Üretim Tesisleri:** Bu tesisler için belirlenen sabit fiyat garantisi, 7,3 cent/kWh'den 5,1 cent/kWh'a indirilmiştir.

- **Jeotermal Enerji Kapsamındaki Üretim Tesisleri:** Bu kategorideki üretim tesisleri için sabit fiyat garantisi 10,5 cent/kWh'den 8,6 cent/kWh'a düşürülmüştür. Jeotermal enerji üretimi de desteklerde bir azalma yaşamaktadır.
- **Biyokütle Kapsamındaki Üretim Tesisleri:** Biyokütle enerji üretim tesisleri için destekler detaylandırılmıştır. Genel biyokütle üretimi için fiyat garantisi 13,3 cent/kWh'den 8 cent/kWh'a, biyometanizasyon için 8,6 cent/kWh'a ve çöp gazı için 5,1 cent/kWh'a düşürülmüştür. Biyokütle alanındaki fiyat garantilerinde belirgin bir azalma gözlemlenmektedir.
- **Güneş Enerjisi Kapsamındaki Üretim Tesisleri:** 30.06.2021 öncesinde 13,3 cent/kWh olan fiyat garantisi, 01.07.2021 sonrasında 5,1 cent/kWh olarak belirlenmiştir. Güneş enerjisi için de oldukça yüksek bir indirim söz konusudur.
- **Lisanssız Elektrik Üretimi Yapan Tesisler:** 10.05.2019 tarihinden sonraki lisanssız elektrik üretim tesisleri için uygulanan tarifeler, EPDK tarafından Türk Lirası üzerinden açıklanan, ilgili abone grubuna özel perakende tek zamanlı aktif enerji ücreti üzerinden belirlenmektedir. Bu durumda sabit bir fiyat garantisinden ziyade dinamik bir fiyatlandırma söz konusudur.

5346 sayılı Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımına İlişkin Kanun ve 6094 Sayılı Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımına İlişkin Kanunda Değişiklik Yapılmasına Dair Kanun kapsamında belirlenen fiyat garantileri ve teşvik süreleri, ülkelerin yenilenebilir enerji yatırımlarını olumlu ya da olumsuz etkilemektedir. Tablo 14, Türkiye'nin 01.07.2021 tarihinde, sabit fiyat garantisi kapsamında yaptığı değişikliklerin etkisini anlamak açısından gerekli olmaktadır.

**Tablo 14. İşletmeye Giren Lisanslı Santraller**

<b>YILLAR</b>	<b>Termik (MW)</b>	<b>HES (MW)</b>	<b>RES (MW)</b>	<b>Biyokütle, Atık Isı, Jeotermal (MW)</b>	<b>GES (MW)</b>	<b>TOPLAM (MW)</b>
<b>2019</b>	1569.41	210.61	578.02	375.0	88.04	2821
<b>2020</b>	60.8	2483.63	1242.34	404.46	240.11	4431
<b>2022</b>	1720.94	82.54	780.61	302.51	560.96	3448
<b>2023</b>	41.21	392.88	391.73	163.83	195.84	1185

**Kaynak:** ETKB, 2024'den yararlanılarak tarafımızca oluşturulmuştur.

Tablo 13'de yer alan üretim tesisleri tek tek değerlendirilmiştir. 30.06.2021 tarihinden sonra yenilenebilir enerji yatırımlarına yönelik devlet desteğinin, belirli enerji türlerinde önemli ölçüde azaldığını görülmektedir. Bu durum, Tablo 8'e bakıldığında işletmeye giren santrallerin de azalması ile dikkat çekmektedir.

Tablo 14'deki veriler, yıllar içerisinde işletmeye giren lisanslı santrallerin kurulu güç kapasitesini göstermektedir. 2020 yılında termik ve yenilenebilir enerji santrallerinde büyük bir artış yaşanmışken, 2022 ve 2023 yıllarında bu artışın belirgin şekilde azaldığı görülmektedir. Bu durum, devlet desteğinde yapılan değişikliklerin yatırımcıların kararlarını nasıl etkilediğine dair önemli ipuçları sunmaktadır. Mevcut teşviklerin yatırımcılara sunduğu avantajlar ve dezavantajlar değerlendirilirken, yatırımcıların ekonomik beklentileri ve enerji piyasasındaki rekabet koşulları dikkate alınmalıdır. Örneğin, Türkiye'nin 01.07.2021 tarihinde, sabit fiyat garantisi kapsamında sunduğu fiyatların azalması ile 2022- 2023 yılları arasındaki işletmeye giren yenilenebilir enerji santrallerindeki azalmasının ilişkisi olduğu düşünülmektedir.

Yatırım Teşvikleri, çoğunlukla yenilenebilir enerji projelerinin kurulum sürecinde, yatırım maliyetinin belirli bir oranını karşılayan, uzun vadeli krediler aracılığıyla sağlanan finansal teşvik araçları olarak işlev görmektedir (Ulusoy ve

Bayraktar-Daştan, 2018, s. 128). Yenilenebilir enerji girişimlerinin çoğalmasını desteklemek amacıyla, projelerin ilk aşamalarında veya kurulum süreçlerinde teşvikler sağlanmaktadır. Bu teşvikler aracılığıyla, yatırımcılara ödeme kolaylıkları sunularak bu tür enerji projelerine olan yatırımların teşvik edilmesi amaçlanmaktadır (Kınacı ve Yıldız, 2019, s. 215). 1 Ocak 2012’den itibaren Türkiye’de geçerli olan Yeni Yatırım Teşvik Programı, dört ayrı teşvik planı barındırmaktadır. Bu çerçevede uygulanan teşvikler; stratejik yatırımlar için teşvik planı, öncelikli yatırımlar için teşvik planı, bölgesel yatırımlar için teşvik planı, genel yatırımlar için teşvik planı şeklindedir (Akbaş-Akdoğan, 2016, s. 162). Yeni Yatırım Teşvik Programı çerçevesinde Türkiye’de yürürlüğe girerek uygulamaya yönelik sunulan destekler Tablo 15’de gösterilmektedir.

**Tablo 15. Türkiye’de Uygulamaya Yönelik Sunulan Teşvik Planları ve Destekleri**

Destek Unsurları	Stratejik Yatırımlar İçin Teşvik Planı	Öncelikli Yatırımlar İçin Teşvik Planı	Bölgesel Yatırımlar İçin Teşvik Planı	Genel Yatırımlar İçin Teşvik Planı
<b>Vergi Teşvikleri</b>				
Vergi İndirimi	+	+	+	
Gümrük Vergisi Muafiyeti	+	+	+	+
Katma Değer Vergisi İstisnası	+	+	+	+
Katma Değer Vergisi İadesi*	+			
<b>Diğer Teşvikler</b>				
Yatırım Yeri Tahsisi	+	+	+	
Faiz veya Kar Payı Desteği**	+	+	+	
Sigorta Primi (İşçi Hissesi) Desteği***	+	+	+	
Sigorta Primi İşveren Hissesi Desteği	+	+	+	

\* 500 milyon TL’yi aşan sabit yatırım tutarı ile gerçekleştirilen stratejik yatırımlar için destekler mevcuttur.

\*\* Yatırım, 3., 4., 5. veya 6. bölge teşvik programları kapsamında yapılırsa desteklerden yararlanılabilir.

\*\*\* Türkiye’nin Teknoloji Odaklı Sanayi Hamlesi Programı (TOSHP) çerçevesinde veya 6. bölge yatırımları için destekler sunulmaktadır.

Kaynak: T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, 2022.

Tablo 15, Türkiye’deki yatırım teşviklerinin çeşitli kategorilerde nasıl dağıldığını göstermektedir. Teşvikler, “Vergi Teşvikleri” ve “Diğer Teşvikler” olmak



üzere iki ana grupta sınıflandırılmıştır. Bu ayırım, teşviklerin kapsamını ve yatırımcılara sağladığı avantajları daha iyi anlamamıza yardımcı olmaktadır.

Diğer teşvikler kategorisinde yer alan teşvikler, özellikle işletmelerin operasyonel maliyetlerini azaltmaya yöneliktir. “Yatırım Yeri Tahsisi” teşviği, stratejik, öncelikli ve bölgesel yatırımlar için geçerli olup, yatırımcılara uygun koşullarda arazi sağlanmasını içermektedir. Bu, büyük ölçekli yatırımların başlangıç maliyetlerini düşürebilir. “Faiz veya Kar Payı Desteği” ve “Sigorta Primi Desteği” (hem işçi hem de işveren hissesi için) de benzer şekilde, işletme maliyetlerini doğrudan etkileyerek yatırımın geri dönüş süresini kısaltmayı amaçlamaktadır. Bu destekler de yine stratejik, öncelikli ve bölgesel yatırımlar için sunmakta ve iş gücü maliyetlerini düşürerek yatırımcıların daha rekabetçi olmasına olanak tanımaktadır.

Türkiye'de yenilenebilir enerji yatırımlarının teşviki için uygulanan diğer teşvik politikaları, vergi teşviklerinde olduğu gibi enerji arz güvenliğinin sağlanması, çevresel sürdürülebilirlik ve ekonomik kalkınmanın desteklenmesi açısından büyük önem taşımaktadır. İhale yöntemi, lisans ücretinden muafiyet, tarife alım garantisi (sabit fiyat garantisi), yerli katkı ilavesi ve yatırım teşvikleri gibi destek unsurları, yatırımcıların yenilenebilir enerji projelerine yönelmelerini teşvik etmekte ve bu alandaki büyümeyi hızlandırmaktadır. Bu bağlamda, devlet politikalarının ve destek mekanizmalarının etkin bir şekilde uygulanması, yenilenebilir enerji yatırımlarının artmasını ve enerji sektöründe sürdürülebilir bir dönüşümün gerçekleşmesini sağlayacaktır.

#### **2.1.5.2.2. Almanya’da Yenilenebilir Enerji Yatırımlarına Yönelik Diğer Teşvikler**

Almanya, yenilenebilir enerji yatırımlarını teşvik etmek amacıyla çeşitli vergi dışı (diğer) teşvikler uygulamaktadır. Diğer teşvikler, yenilenebilir enerji sektörünün büyümesini ve ülkenin sürdürülebilir enerji hedeflerine ulaşmasını desteklemeyi amaçlamaktadır. Almanya’nın yenilenebilir enerji kaynakları için sunduğu mali ve finansman destek araçları arasında tarife garantileri, prim tarife garantileri, sübvansiyonlar, krediler ve kota sistemleri bulunmaktadır (Selvi, 2015, s. 253).

Yenilenebilir enerji alanında dünya liderlerinden biri olarak kabul edilen Almanya'da, 2000 yılında "Yenilenebilir Enerji Kaynakları Kanunu" yürürlüğe girmiştir. Bu kanun, jeotermal, atık su, biyokütle, güneş, hidrolik ve rüzgâr gibi kaynaklardan elektrik üreten tesislerin tipine, kurulu kapasitesine ve devreye alma tarihine bağlı olarak bir alım garantisi tarifesi ile desteklenmesini öngörmektedir (Uluatam, 2010, s. 37). Bu yasa, yenilenebilir enerji üreticilerine belirli bir süre boyunca sabit fiyat garantisi vererek, yatırımların finansal sürdürülebilirliğini sağlamaktadır. EEG'nin 19. maddesi, bu sabit tarifeleri düzenlemektedir. Sabit Tarife Garantisi (Feed-in Tariff), EEG'nin 19. maddesine göre, "*Şebeke işletmecileri, tesislerin işletmecilerine, ürettikleri ve şebekeye verdikleri elektrik için bu kanunda belirtilen tarifeleri ödemekle yükümlüdür.*" Bu madde, yenilenebilir enerji üreticilerine sabit bir tarife garantisi sağlayarak, yatırımların geri dönüşünü güvence altına almaktadır.

Prim Sistemi (Market Premium), EEG'nin 20. maddesine göre, "*Tesis işletmecileri, ürettikleri elektriği doğrudan pazarlamayı seçebilir ve piyasa primi alabilirler.*" Bu sistem, yenilenebilir enerji üreticilerinin elektriklerini doğrudan piyasada satmalarını teşvik ederken, piyasa fiyatı ile garanti edilen fiyat arasındaki farkı prim olarak almalarını sağlar. Piyasa Primi Sistemi kapsamında yenilenebilir enerji üreticileri, ürettikleri elektriği piyasada doğrudan satabilir ve piyasa primi sistemi kapsamında, piyasa fiyatı ile belirlenen prim değeri arasındaki fark kadar bir ödeme alabilirler. Bu ödemeler, tesisin devreye alınmasından itibaren 20 yıl süreyle yapılır. Yenilenebilir enerji kaynaklarından elektrik üretimi için belirlenen bu prim değerleri, teklif usulüyle belirlenir (ICLGIBR, 2023).

Sübvansiyonlar, yenilenebilir enerji kaynaklarının benimsenmesini teşvik etmek için önem taşımaktadır. Bu bağlamda, biyogaz, biyokütle, jeotermal ve güneş enerjisi gibi farklı kaynaklar için belirlenen teşvik miktarları, bu enerji formlarının gelişimini ve yaygınlaşmasını destekleyici bir rol oynamaktadır. Örneğin, biyogaz için sağlanan sübvansiyonlar, bu teknolojiyi kullanarak enerji üretmek isteyen işletmeler için ekonomik bir cazibe merkezi oluşturabilmektedir. Aynı şekilde, jeotermal enerji projeleri için ayrılan yüksek miktardaki sübvansiyonlar, bu enerji

türünün başlangıç maliyetlerini önemli ölçüde hafifletebilir, böylece daha fazla yatırımcının ilgisini çekebilir (Selvi, 2015, s. 254).

Almanya, yenilenebilir enerji alanında destek çeşitliliği artırmış ve bu alanda sunduğu krediler ile yatırımları desteklemeyi hedeflemektedir. Özellikle, Almanya'nın devlet destekli kalkınma bankası (KfW Bankengruppe), yenilenebilir enerji projelerine yönelik uygun maliyetli kredi ve hibe programları sağlamaktadır. Bu programlar, güneş, rüzgar ve biyokütle enerjisi gibi teknolojilere yatırım yapan firmalara yöneliktir. KfW, aynı zamanda enerji verimliliğini artırma projelerine de finansman sağlamaktadır (D'Orazio ve Löwenstein, 2022, s. 6-7). Ayrıca Almanya, KfW aracılığıyla rüzgar enerjisi üretimi ve şebeke genişletilmesi ve mevcut iklim fonundan özel bir dilim olarak sunulacak bir dönüşüm fonu oluşturma planları bulunmaktadır. Bu şekilde banka, projeler için finansal riskleri azaltmaya yardımcı olur (Energy Connects, 2023).

Almanya'da, Yenilenebilir Enerji Programı, Açık Deniz Rüzgar Enerjisi Programı, Enerji Verimliliği Programı ve Enerji Verimliliği Finansman Girişimi Programı gibi destekleri Alman Kalkınma Bankası gerçekleştirmektedir. Ayrıca, BMUB tarafından gerçekleştirilen teşvik programları yer almaktadır. Ek olarak, işletme sübvansiyonları, zorunlu doğrudan pazarlama, piyasa primi ve teknolojiye özel tarife koridorları ile diğer destekler de mevcuttur (KPMG, 2017, s. 30-33)

“Çevre, Doğa Koruma, İnşaat ve Nükleer Güvenliği Federal Bakanlığı (BMUB)” tarafından desteklenen “Çevresel İnovasyon Programı”, çevreyle ilgili sektörlerde, özellikle iklim koruma ve kaynak kullanımı verimliliği konularında önemli endüstriyel pilot projelere finansal destek sağlanmaktadır. KfW, bu programın idari ve finansal işlerini yönetirken, “Federal Çevre Dairesi” çevre teknolojileriyle ilgili konuları ele alınmaktadır. Finansman, BMUB tarafından sağlanan faiz sübvansiyonları veya indirimli kredi şeklinde olup, sübvansiyon edilecek giderlerin %30'una kadar hibeler ve %70'ine kadar krediler sağlanmaktadır. Finansman için üst limit bulunmamaktadır. Hem yerli hem de yabancı firmalar bu finansmandan yararlanabilirler; özellikle Küçük ve Orta Büyüklükteki İşletmeler (KOBİ)'ler için öncelikli destek mevcuttur (Ulusoy ve Bayraktar-Daştan, 2018, s. 137).

Alman hükümeti, yenilenebilir enerji teknolojilerinin araştırma ve geliştirilmesini desteklemek için geniş bir yelpazede Ar-Ge teşvikleri sunmaktadır. Bu destekler, yenilikçi enerji depolama çözümleri ve enerji verimliliği teknolojilerinin iyileştirilmesi gibi alanlara yöneliktir. Federal ve eyalet hükümetleri tarafından sağlanan Ar-Ge fonları, üniversiteler, araştırma enstitüleri ve özel sektör iş birliklerini teşvik etmektedir. Yenilenebilir enerji teknolojilerinin gelişimi için araştırma ve geliştirme (Ar-Ge) faaliyetlerine yönelik teşvikler Almanya'da önemli bir yer tutmaktadır. Bu teşvikler, Ar-Ge harcamalarının vergiden düşülmesi, doğrudan hibe ve kredi desteği şeklinde sunulmaktadır. Federal Araştırma ve Teknoloji Bakanlığı (BMBF) tarafından yönetilen çeşitli programlar aracılığıyla bu teşvikler uygulanmaktadır (Araştırma ve Yenilik Teşvik Yasası, 2020).

Alman hükümeti, yenilenebilir enerji sektöründe faaliyet göstermek isteyen işletmeler için çeşitli yasal ve regülasyonel kolaylıklar sağlamaktadır. Bu kolaylıklar arasında, yenilenebilir enerji projelerinin onay süreçlerinin hızlandırılması ve bazı çevresel düzenlemelerin esnetilmesi yer almaktadır. Ayrıca, yenilenebilir enerji üretim tesislerinin kurulumu ve işletilmesi için gerekli olan izinlerin alınması sürecinde de destek sağlanmaktadır. Bu teşvikler, Almanya'nın yenilenebilir enerji sektörünü canlandırmak ve karbon nötr bir ekonomiye geçiş yapmayı hedeflemesi bağlamında büyük önem taşımaktadır (Herbes vd., 2017, s. 84).

Yenilenebilir Portföy Standardı olarak da bilinen Kota Sistemi, yenilenebilir enerji kaynakları üreticileri, aracıları ve tüketicileri için portföylerinde belirli bir oranın altına düşmemeleri gerekmektedir. Üreticiler, bu kapsamda ürettikleri enerjiyi ticarete konu edilebilen ve genellikle kota zorunluluklarıyla birlikte kullanılan "Yeşil Sertifikalar" ile satabilmektedir. Bu sertifikalar, üretilen veya tüketilen enerjinin belirlenen oranlarda yenilenebilir kaynaklardan geldiğini kanıtlamaktadır. Enerjinin alım ve satım fiyatlarını belirleyen bu sertifikalar, serbest piyasa tarafından fiyatlandırılmaktadır. Bu sistem, diğer enerji kaynaklarına göre maliyeti daha yüksek olan yenilenebilir enerji piyasasına derinlik kazandırarak, yeşil enerjinin rekabet gücünü artırmaktadır (Selvi, 2015, s. 254).

## 2.2. İlgili Araştırmalar

Literatürde, yenilenebilir enerji yatırımlarına yönelik çalışmalar ekonomik, çevresel ve sosyal boyutları ile detaylandırılmaktadır. Ekonomik alandaki çalışmalara bakıldığında, yenilenebilir enerji kaynaklarına yapılan yatırımların ekonomik getirilerini incelerken, çevresel etkilerini ve sosyal kabulüne de değinildiği görülmektedir. Ayrıca, vergi kapsamında ve diğer kapsamda açıklanan teşviklerin yenilenebilir enerji projelerine olan etkileri önem arz etmektedir. Teşviklerin, genellikle yenilenebilir enerji yatırımlarını teşvik ederek ekonomik büyümeyi desteklemekte ve enerji maliyetlerini düşürmekte olduğu söylenebilir. Vergi ve diğer teşviklerin ekonomik boyutu, yatırımcıların kararlarını olumlu yönde etkileyerek sektöre olan ilgiyi artırmakta ve uzun vadede enerji piyasalarında dengeyi sağlamaktadır. Çalışmanın bu bölümünde, farklı boyutlarda ele alınan araştırmalar incelenmiştir.

Cansino vd. (2010), “*Tax Incentives to Promote Green Electricity: An Overview of EU-27 Countries*” adlı çalışmalarında, Avrupa Birliği üyesi 27 ülkede yeşil elektrik üretimini teşvik etmek amacıyla kullanılan vergi teşviklerinin çeşitliliğini ve etkinliğini detaylı bir şekilde inceleyerek, politika yapıcılar ve yatırımcılar için çıkarımlar sunmuşlardır. Çalışma, ülkelerin yeşil enerjiye geçiş sürecinde farklı öncelik ve hedeflerine göre çeşitlenen vergi teşviklerinin, yeşil elektrik üretimindeki artış üzerindeki etkilerini değerlendirerek, herhangi bir teşvik modelinin tüm durumlar ve ülkeler için "mükemmel" olmadığını ortaya koymaktadır. Bu bağlamda, vergi teşviklerinin diğer destekleyici önlemlerle birlikte kullanıldığında daha etkili olabileceği sonucuna varılmaktadır. Araştırma, çeşitli vergi teşviklerinin kullanımını ve bunların yatırım kararları üzerindeki potansiyel etkilerini analiz ederek, yeşil enerji politikalarının geliştirilmesinde faydalı olacak bir dizi vaka çalışması sunmaktadır. Bu çeşitlilik, politika geliştiricilerin, her ülkenin kendi enerji ihtiyaçlarına ve ekonomik koşullarına uygun en etkili teşvikleri belirlemelerine yardımcı olabilir. Böylece, çalışma hem yeşil enerji yatırımlarının artmasını sağlamak için hem de AB genelinde enerji politikalarının uyumlu hale getirilmesine katkıda bulunarak literatüre önemli bir katkı sunmaktadır.

Yılmaz (2012), “*Türkiye'nin Enerji Potansiyeli ve Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Açısından Önemi*” isimli makalesinde, Türkiye'nin yenilenebilir enerji kaynakları açısından sahip olduğu potansiyeli ve bu potansiyelin elektrik enerjisi üretiminde oynayabileceği kritik rolünü detaylı bir şekilde analiz etmektedir. Çalışmada, Türkiye'deki yenilenebilir enerji yatırımları ve bu alandaki finansman yöntemleri hakkında genel değerlendirmeler yapılmaktadır. Ayrıca, Türkiye'nin enerji güvenliği ve sürdürülebilirliği açısından yenilenebilir enerjiye daha fazla yatırım yapması gerektiğini açıkça ortaya koymaktadır. Ancak, bu alanda karşılaşılan finansal, teknolojik ve düzenleyici engellerin aşılması için somut politika ve stratejiler geliştirilmesi gerektiğini de belirtmektedir. Bu yönüyle çalışma, Türkiye'nin enerji politikaları ve stratejileri için değerli bir kaynak ve yol gösterici bir belge niteliği taşımaktadır.

Kazar ve Kazar (2014) “*The Renewable Energy Production-Economic Development Nexus*” isimli çalışmada, yenilenebilir enerji üretimi ile ekonomik kalkınma arasındaki ilişkiyi incelemektedir. İnsan Gelişme Endeksi'ni (HDI) kalkınma düzeyi göstergesi olarak kullanarak, yenilenebilir elektrik üretim değerleri ile kalkınma arasındaki ilişki panel analizi ile araştırılmıştır. Sonuçlar, uzun vadede ekonomik kalkınmanın yenilenebilir enerji üretimini yönlendirdiğini, kısa vadede ise yenilenebilir enerji üretimi ile ekonomik kalkınma arasında çift yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğunu göstermektedir. Ayrıca, ekonomik kalkınma ile yenilenebilir enerji üretimi arasındaki nedensellik ilişkisi ülkelerin gelişmişlik düzeyine göre değişmektedir. Çalışmada, toplam 154 ülke üzerinde yapılan analizler, uzun vadede orta gelirli ülkelerde yenilenebilir enerji üretiminin ekonomik kalkınmayı artırdığını, düşük gelirli ülkelerde ise anlamlı bir ilişki olmadığını ortaya koymuştur. Yüksek gelirli ülkelerde ise yenilenebilir enerji üretiminin kalkınma üzerinde olumsuz etkileri olabileceği belirtilmektedir. Araştırmanın sonuç kısmında, düşük gelişmişlik düzeyine sahip ülkelerin yenilenebilir enerji üretimine yönelmeleri ve yabancı yatırımları bu alana çekmeleri gerektiği vurgulanmaktadır.

Owusu ve Asumadu-Sarkodie (2016), “*A Review of Renewable Energy Sources, Sustainability Issues and Climate Change Mitigation*” adlı çalışmada, artan enerji ihtiyacı karşısında yenilenebilir enerji kaynaklarının sürdürülebilirliğini ve

iklim değişikliğiyle m¼cadeledeki rol¼n¼ incelemektedir. Yenilenebilir enerji kaynaklarının sağladığı enerji g¼venlięi, enerjiye erişim, sosyal ve ekonomik gelişme, iklim değişikliğiyle m¼cadele ve çevresel ile sağlık üzerindeki etkilerin azaltılması gibi fırsatları vurgulayan çalışma, bu kaynakların sürdür¼lebilirlięini engelleyen pazar başarısızlıkları, bilgi eksiklikleri, gelecekteki yenilenebilir kaynak dağıtımı için hammaddeye erişim ve g¼nl¼k karbon ayak izi gibi zorlukları da ele almaktadır. Ayrıca, yenilenebilir enerjiye geçişin emisyonları azaltma, iklim değişikliğini hafifletme ve temiz bir çevre sağlama hedefine ulaşmak için önerilen önlemler arasında mali teşvikler, Ar-Ge yatırımları, uygun yasal ve d¼zenleyici çerçevelerin oluşturulması ve kamu ile özel sektör işbirliğinin artırılması gibi politikalar bulunmaktadır.

Bayraktar ve Kaya (2016), “*Yenilenebilir Enerji Politikaları ve R¼zg¼r Enerjisi Açısından Bir Karşılaştırma: Çin, Almanya ve T¼rkiye Örneği*” isimli çalışmalarında, Almanya ve Çin’in yenilenebilir enerjiye yaptığı yatırımların önemi üzerinde durulmuş, bu ÷lkelerin teknolojik altyapılarını ve politikalarını örnek almanın T¼rkiye için faydalı olabileceği belirtilmiştir. Almanya ve Çin gibi ÷lkeler, yenilenebilir enerji sektör¼n¼ teşvik etmek amacıyla çeşitli mali destekler, vergi indirimleri ve araştırma-geliştirme fonları sağlamaktadır. Bu teşvikler, bu ÷lkelere yenilenebilir enerji yatırımlarını artırmakta ve teknolojik ilerlemeleri hızlandırmaktadır. T¼rkiye’nin ise hen¼z bu alanda gelişmiş bir sanayi altyapısına sahip olmadığı ve r¼zgar enerjisi gibi potansiyel kaynakların etkin kullanımında geride kaldığı ifade edilmiştir. T¼rkiye’nin enerji bağımlılığını azaltması ve sürdür¼lebilir bir enerji politikası izlemesi için Almanya ve Çin’in politikalarını ve teşvik mekanizmalarını örnek alması gerektiği vurgulanmaktadır. Bu tür teşviklerin uygulanması, T¼rkiye’nin yenilenebilir enerji sektör¼nde rekabet g¼c¼n¼ artırmasına ve potansiyel kaynaklarını daha etkin bir şekilde kullanmasına katkı sağlayacaktır.

Bayraç ve Çildir (2017), “*AB Yenilenebilir Enerji Politikalarının Ekonomik Büy¼me Üzerindeki Etkisi*” çalışması, AB’nin yenilenebilir enerji politikalarının ekonomik büyüme üzerindeki olumlu etkilerini kapsamlı bir şekilde ele alarak, bu politikaların ekonomik kalkınmayı nasıl desteklediğini ortaya koymaktadır. Çalışma, yenilenebilir enerji yatırımlarının uzun vadede ekonomik büyümeye katkıda

bulduğunu ve yenilikçi teknolojilerin gelişimini teşvik ettiğini göstermektedir. Ayrıca, teşviklerin ekonomik büyümeye olan olumlu etkisi de bu çalışmada vurgulanmaktadır. AB ülkeleri arasındaki farklılıkların ve bu politikaların etkinliğinin artırılması için yapılması gerekenlerin altını çizen çalışma, enerji politikaları ve ekonomik büyüme ilişkisi üzerine önemli bir katkı sağlamaktadır.

Daştan (2017), “*Yenilenebilir Enerji Kaynakları Açısından Vergisel Teşvikler: Türkiye Değerlendirmesi*” adlı çalışmada, yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelimdeki artışın, fosil yakıtların tükenme riski ve çevresel etkileri gibi faktörlerin etkisiyle kaçınılmaz hale geldiğini vurguluyor. Bu doğrultuda, yenilenebilir enerjiye geçişin teşvik edilmesi gerektiği belirtiliyorken, yenilenebilir enerjinin maliyetinin yüksek olabileceği ve bu nedenle teşviklerle desteklenmesi gerektiğinin de altını çizmiştir. Türkiye özelinde, sabit fiyat garantisi gibi teşviklerin uygulandığı ve bu alandaki politika oluşturulmasının önemine dikkat çekmiştir. Son olarak yapılan teşviklerin etkinliğinin sürekli olarak gözden geçirilmesine dikkat çekerek, yenilenebilir enerji kaynaklarının sürekliliğini, insanların eylemlerine bağlı ve bu kaynakların da sınırsız olmadığını vurgulamıştır.

Açıkalın (2018), “*Sürdürülebilir Kalkınmada Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Rolü: Türkiye ve Almanya’da Rüzgâr Enerjisi Üzerine Yasal ve Kurumsal Bir Değerlendirme*” isimli çalışmada, sürdürülebilir kalkınmanın, ekonomik, çevresel ve sosyal boyutlarıyla birlikte, insanlığın yaşadığı gezegenin sınırlı kaynakları göz önünde bulundurarak gerçekleştirilen tüm faaliyetlerin uzun vadede sürdürülebilir kılınması anlamına geldiğini vurgulamıştır. Küresel ölçekte ortaya çıkan çevresel sorunlar ve enerji ihtiyacının giderek artmasıyla birlikte, yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelik geçişin ve enerji politikalarının yeniden kurgulanmasının önemi belirtmiştir. Ayrıca, Almanya’nın yenilenebilir enerjiye geçiş sürecindeki politikaları örnek alınarak, sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşmak için hükümetlerin ve uluslararası kuruluşların kararlılıkla hareket etmesi gerektiği ifade edilmiştir. Türkiye’nin enerji politikaları ise yenilenebilir enerji kaynaklarının potansiyeline rağmen, nükleer enerjiye olan ilgisinden dolayı eleştirirken Türkiye’de de yenilenebilir enerji politikalarının geliştirilmesi ve sivil toplumun bu konudaki taleplerinin dikkate alınması gerektiğinin altı çizilmiştir.



Karaarslan (2018), “*Türkiye ve Almanya’da Yenilenebilir Enerji Kaynakları – Sürdürülebilir Kalkınma İlişkisi*” isimli çalışmasında, Türkiye’nin enerji sektöründe dışa bağımlılığı azaltmak ve sürdürülebilir kalkınma için yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelmesi gerektiğini belirtmektedir. Bu doğrultuda, yerli üretimi teşvik etmek, istihdamı artırmak ve çeşitli enerji kaynaklarını kullanarak sektörü çeşitlendirmenin önemine vurgu yaparken, Almanya’nın başarılı örneklerinden yararlanarak, Türkiye’nin yenilenebilir enerji politikalarını güçlendirmesi ve 2023 hedeflerine ulaşması için gerekli düzenlemelerin yapılmasını da önermiştir.

Gielen vd. (2019), “*The Role of Renewable Energy in the Global Energy Transformation*” adlı çalışmada, yenilenebilir enerji için yeni veri setleri kullanılarak 2050 yılına kadar hızlandırılmış bir enerji geçişinin teknik ve ekonomik özelliklerini incelemektedir. Araştırma, enerji verimliliği ve yenilenebilir enerji teknolojilerinin bu geçişin temel unsurları olduğunu ve bunların sinerjilerinin de önemli olduğunu göstermektedir. Ayrıca, 2050 yılına kadar küresel enerji talebinin yenilenebilir enerji ile karşılanmasının mümkün olduğunu ve bunun sera gazı emisyonlarını önemli ölçüde azaltacağı öngörülmektedir. Sonuç olarak, enerji verimliliği ve yenilenebilir enerji teknolojilerinin entegrasyonu, geçişin başarıyla gerçekleştirilmesi için önem arz etmektedir. Çalışmada, bu geçiş sürecinde teşviklerin ve politika düzenlemelerinin de büyük önem taşıdığı vurgulanmaktadır; teşvikler, yenilenebilir enerji yatırımlarını artırmak ve enerji verimliliğini teşvik etmek için kritik bir rol oynayacaktır.

Aksu (2019), “*Yenilenebilir Enerji Yatırımlarının Finansmanında Kitlese Fonlama Modeli: Türkiye ve Almanya Karşılaştırması*” başlıklı çalışmasında, yatırımların ekonomik boyutunu ele alırken, kitlese fonlama platformlarının yenilenebilir enerji projelerinin finansmanına önemli bir katkı sağlayabileceğini ve Türkiye’nin sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşmasına destek olabileceğini belirtmektedir. Yenilenebilir enerji yatırımlarının finansmanında kitlese fonlamanın kullanılmasıyla, enerji projelerinin artacağı ve ülkenin enerji açısından dış yatırımcılar için daha çekici hale gelebileceği vurgulanmaktadır. Ayrıca, Türkiye’de kitlese fonlama platformlarının mevzuatının düzenlenmesi gerektiği ve bu sayede yatırımcı güveninin artacağına dikkat çekilmektedir. Bu düzenlemelerin

yapılmasıyla, Türkiye'nin yenilenebilir enerji alanında daha fazla ve hızlı gelişme gösterebileceği ve sürdürülebilir kalkınma hedeflerine daha etkili bir şekilde ulaşabileceği öne sürülmektedir.

Biniş (2019), “*Türkiye’de Yenilenebilir Enerjiye Yönelik Vergisel Teşvikler*” adlı çalışmasında, Türkiye'deki yenilenebilir enerji teşvik mekanizmalarının mevcut durumunu ayrıntılı bir şekilde değerlendirerek, literatüre önemli katkılar sağlamaktadır. İlk olarak, çalışmada Türkiye'nin sabit fiyat garantisi gibi temel teşvik mekanizmaları ele alınmış ve bu teşviklerin yanı sıra vergi indirimleri, arazi kullanım bedellerinde indirimler ve lisanslı/lisanssız elektrik üretim olanakları gibi ek desteklerin de mevcut olduğu belirtilmiştir. Bu kapsamlı yaklaşım, literatürde yenilenebilir enerji teşviklerinin sadece sabit fiyat garantisi ile sınırlı olmadığını, çeşitli vergi teşvikleri ve hukuki düzenlemelerle desteklendiğini göstermektedir. Ayrıca, biyodizel için ÖTV istisnasının tanınmasının sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşmada önemli olduğu vurgulanarak, literatürde yenilenebilir enerji teşviklerinin çevresel sürdürülebilirlik bağlamında ele alınmasına katkı sağlamaktadır. Çalışmanın önerileri arasında, fosil yakıtlara verilen teşviklerin kademeli olarak azaltılması ve sabit fiyat desteği süresinin uzatılması gibi politika önerileri yer almakta olup, bu öneriler literatürde yenilenebilir enerji politikalarının iyileştirilmesine yönelik stratejiler sunmaktadır. Sonuç olarak, bu çalışma, Türkiye'nin yenilenebilir enerji teşvik mekanizmalarının çeşitlendirilmesi ve mevcut potansiyelin daha etkin kullanılması için önemli öneriler sunarak, literatürde bu alandaki politikaların geliştirilmesine yönelik kapsamlı bir perspektif sağlamaktadır.

Erkoç (2019), “*Güneş Enerji Santrallerinin Modellenmesi, Ekonomik Analizi ve Değerlendirme: Almanya ve Türkiye Uygulamaları*” isimli çalışmasında, Türkiye'nin güneş enerjisi potansiyelinin yüksek olduğu fakat Almanya'nın güneş enerjisi kullanımında önde olduğu ve bu farkın ekonomik, yasal ve teknolojik faktörlere dayandığıdır. Türkiye'nin güneş enerjisi yatırımlarını artırmak için enerji alım fiyatlarının düzenlenmesi, teşviklerin ve finansmanın iyileştirilmesi gibi adımlar atması gerektiğini açıklamıştır.

Öymen ve Ömeroğlu (2020), “*Yenilenebilir Enerjinin Sürdürülebilirlik Üzerindeki Rolü*” başlıklı çalışmalarında veri toplama yöntemi olarak derinlemesine

mülakat yöntemini tercih etmişlerdir. Sonuçlar, yenilenebilir enerji kaynaklarının öneminin vurgulanması ve bu kaynaklara yönelik teşviklerin artırılması gerektiği yönündedir. Ayrıca, enerji politikalarının çevre ve sürdürülebilir kalkınma hedefleriyle uyumlu olması gerektiği üzerinde durulmuştur. Toplumsal maliyetlerin ve çevresel etkilerin dikkate alınmasıyla daha adil ve temiz bir enerji piyasasının oluşturulabileceği vurgulanmıştır. Bu bağlamda, Türkiye'nin uzun vadeli enerji politikalarının oluşturulmasında çevresel boyutunun göz önünde bulundurulması gerektiği belirtilmiştir.

Sikandar vd. (2021), *“Incentives and Strategies for Financing the Renewable Energy Transition: A Review”* adlı araştırmalarında, yenilenebilir enerji dönüşümünü finanse etmek için kullanılan stratejiler ve teşvikleri incelemektedir. Almanya'daki vergi indirimleri, sübvansiyonlar ve diğer finansal teşvikler detaylı bir şekilde analiz edilmiştir. Makale, yenilenebilir enerji projelerinin finanse edilmesinde karşılaşılan zorlukları ve bu zorlukları aşmak için önerilen çözümleri tartışmaktadır. Almanya'nın KfW Bankası aracılığıyla sağladığı düşük faizli krediler ve yatırım teşvikleri, yenilenebilir enerji projelerinin finansmanını kolaylaştırmış ve bu projelerin yaygınlaşmasına yardımcı olmuştur. Ayrıca, özel sektörün ve yerel yönetimlerin bu projelerde oynadığı rol de ele alınmaktadır. Bu kapsamda, kamu-özel ortaklıkları ve yerel enerji kooperatiflerinin yenilenebilir enerji projelerindeki etkisi incelenmiştir.

Bölük ve Kaplan (2022), *“Effectiveness of Renewable Energy Incentives on Sustainability: Evidence from Dynamic Panel Data Analysis for the EU Countries and Turkey”* adlı çalışmalarında, 2000-2018 döneminde 25 AB ülkesi ve Türkiye'deki yenilenebilir enerji kapasitesine yönelik teşvik araçlarının etkisini inceleyerek literatüre katkıda bulunmaktadır. Çalışma, "net ölçüm" aracının yenilenebilir enerji kapasitesi üzerindeki etkisini analiz eden ilk çalışma olması nedeniyle ilgi çekerken, geniş bir panel veri seti kullanarak panel sabit etkisi ve dinamik panel tahminleri gerçekleştirmiştir. Sonuçlar, mali ve finansal teşviklerin (vergiler, hibeler, AR-GE) enerji sektörü üzerindeki etkisinin daha belirgin olduğunu ve piyasa bazlı teşviklerin de yenilenebilir enerji kapasitesini artırıcı rol oynadığını göstermektedir. Ayrıca, fosil enerji tüketimi, nükleer enerji ve GSYİH'nin yenilenebilir enerji yayılımının önemli belirleyicileri olduğu, ancak enerji güvenliği

ve CO2 emisyonlarının bu yayılım üzerinde belirgin bir etkisi olmadığı ortaya konulmuştur. Bu bulgular, enerji politikalarının tasarımında şeffaflık, istikrar ve maliyet azaltıcı önlemlerin önemini vurgulamakta ve yenilenebilir enerji teşvik politikalarının daha etkin uygulanması için yol gösterici olmaktadır. Türkiye'nin de AB ülkelerindeki başarılı teşvik mekanizmalarını benimseyerek yenilenebilir enerji alanında ilerleme kaydedebileceği önerisi, çalışmanın politika yapımcılar için pratik önemini artırmaktadır.

Tryndina vd. (2022), “*Renewable Energy Incentives on the Road to Sustainable Development During Climate Change: A Review*” adlı makalelerinde, iklim değişikliği sırasında sürdürülebilir kalkınma yolunda yenilenebilir enerji teşviklerini incelemektedir. Çalışmada, çeşitli yenilenebilir enerji teşvik mekanizmaları (sabit fiyat garantileri, vergi indirimleri ve yeşil sertifikalar gibi teşvikler) ele alınmıştır. Makalede, bu teşviklerin yenilenebilir enerji projelerinin finansal sürdürülebilirliğini nasıl artırdığı ve bu projelerin çevresel sürdürülebilirliğe nasıl katkıda bulunduğu tartışılmıştır. Bu bağlamda, sabit fiyat garantilerinin yenilenebilir enerji projelerinin finansal risklerini azalttığı ve bu projelerin yatırımcılar için daha çekici hale geldiği belirtilmiştir. Ayrıca, vergi indirimlerinin yenilenebilir enerji projelerinin maliyetlerini düşürdüğü ve bu projelerin ekonomik olarak daha sürdürülebilir hale geldiği anlatılmıştır.

Yang (2022), “*Urban Expansion of Energiewende in Germany: A Systematic Bibliometric Analysis and Literature Study*” makalesinde, Almanya'daki enerji dönüşümünün kentsel yayılımını sistematik olarak incelemiştir. Şehirlerdeki yenilenebilir enerji projelerinin artışı ve bu projelerin yerel yönetimler tarafından nasıl desteklendiğini analiz etmektedir. Çalışma, Almanya'daki büyük şehirlerde uygulanan yenilenebilir enerji projelerini ve bu projelerin kentsel enerji tüketimini nasıl etkilediğini de ele almaktadır. Örneğin, Münih ve Berlin gibi büyük şehirlerdeki belediyelerin güneş enerjisi projelerini destekleme stratejileri ve bu projelerin yerel enerji üretimine katkıları tartışılmaktadır. Kentsel alanlarda enerji verimliliğini artırmak ve karbon ayak izini azaltmak için uygulanan yenilikçi çözümler ve politikalar açıklanmaktadır. Ayrıca, bu projelerin hayata geçirilmesi için sağlanan vergi teşvikleri, finansal destekler ve sübvansiyonlar gibi teşvik mekanizmalarının

rolü vurgulanmaktadır. Bu teşvikler, yenilenebilir enerji projelerinin ekonomik fizibilitesini artırmakta ve yatırımcıları bu alana yönlendirmektedir. Özellikle Almanya'da uygulanan teşvik politikaları, yenilenebilir enerji sektörünün büyümesine önemli katkılarda bulunmaktadır.

Kaplan (2023), “*Türk Hukukunda İdarenin Yenilenebilir Enerji Kaynaklarından Elektrik Enerjisi Üretimi Yönünden İşlevlerinin İrdelenmesi*” adlı makalesinde, yenilenebilir enerjinin hukuki boyutunu idarelerin faaliyetlerinin etkisini inceleyerek değerlendirmiştir. Makalede, yenilenebilir enerji projelerini teşvik etmek amacıyla idare tarafından sağlanan çeşitli destek ve teşvik mekanizmaları ele alınmıştır. Bu teşvikler arasında vergi indirimleri ve muafiyetleri de yer almaktadır. Çalışmada yenilenebilir enerji kaynaklarından elektrik üretiminin teşvik edilmesi, özel sektörün bu alana yönlendirilmesi ve idari makamların rolü üzerine odaklanılmıştır. Yenilenebilir enerji kaynaklarına dayalı elektrik üretimi için gerekli altyapının ve teşvik mekanizmalarının oluşturulması gerektiği belirtilmiştir. Ayrıca, imar planlarında bu kaynaklara öncelik verilmesi gerektiği vurgulanmıştır. Kamu mallarının da bu amaçla kullanılabileceği ve idari işlemlerle bu kullanımın düzenleneceği ifade edilmiştir. Ancak, bu faaliyetlerin kamu yararıyla uyumlu olması gerektiği ve idari makamların takdir yetkisinin keyfi biçimde kullanılamayacağı da vurgulanmıştır.

Wu (2023), “*Evaluating the Role of Renewable Energy Investment Resources and Green Finance on the Economic Performance: Evidence from OECD Economies*” başlıklı makalesinde, OECD ekonomilerinde yenilenebilir enerji yatırım kaynaklarının ve yeşil finansmanın ekonomik performans üzerindeki rolünü değerlendirmektedir. Çalışmada, yenilenebilir enerji yatırımlarının ekonomik büyüme, istihdam ve çevresel sürdürülebilirlik üzerindeki etkileri analiz edilmiştir. Ayrıca, yenilenebilir enerji yatırımlarının ekonomik büyümeyi teşvik ettiği ve istihdamı artırdığı belirtilmiştir. Yine, yeşil finansmanın yenilenebilir enerji projelerinin finansal sürdürülebilirliğini artırdığı ve bu projelerin çevresel sürdürülebilirliğe katkıda bulunduğu aktarılmıştır. Çalışma, vergi teşvikleri ve diğer mali teşviklerin, yenilenebilir enerji yatırımlarını artırmada önemli bir rol oynadığını ve bu teşviklerin ekonomik büyüme ve istihdam üzerindeki olumlu etkilerini

vurgulamaktadır. Ayrıca, bu tür teşviklerin, çevresel sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşmada yenilenebilir enerji projelerinin başarısını desteklediği belirtilmiştir.

Kilinc-Ata ve Dolmatov (2023), “*Which Factors Influence the Decisions of Renewable Energy Investors? Empirical Evidence from OECD and BRICS countries*” adlı çalışmalarında, OECD ve BRICS ülkelerindeki yenilenebilir enerji yatırımcılarının kararlarını etkileyen faktörleri incelemektedirler. Çalışmada, yenilenebilir enerji yatırımlarını etkileyen ekonomik, politik ve çevresel faktörler analiz edilmiştir. Örneğin, politik istikrarın yenilenebilir enerji yatırımlarını teşvik ettiği, çünkü politik istikrarın yatırımcılar için güvenli bir yatırım ortamı sağladığı belirtilmiştir. Ayrıca, çevresel düzenlemelerin yenilenebilir enerji yatırımlarını teşvik ettiği, çünkü bu düzenlemelerin yenilenebilir enerji projelerinin çevresel sürdürülebilirliğini artırdığı da vurgulanmıştır. Bunun yanı sıra, vergi teşvikleri ve sübvansiyonlar gibi mali teşviklerin de yenilenebilir enerji yatırımlarını olumlu yönde etkilediği belirtilmiştir. Bu teşviklerin, yatırımcıların maliyetlerini düşürerek ve projelerin finansal fizibilitesini artırarak yenilenebilir enerji yatırımlarını teşvik ettiği vurgulanmıştır. Dolayısıyla, teşvikler bu ülkelerdeki yenilenebilir enerji yatırımcılarının kararlarını etkileyen önemli faktörler arasında sayılmaktadır.

Prokopenko vd. (2023), “*Impact of Investments and R&D Costs in Renewable Energy Technologies on Companies’ Profitability Indicators: Assessment and Forecast*” adlı çalışmalarında, yenilenebilir enerji teknolojilerine yapılan yatırımların ve Ar-Ge maliyetlerinin şirketlerin karlılık göstergeleri üzerindeki etkisini değerlendirmektedir. Araştırmada, yenilenebilir enerji teknolojilerine yapılan yatırımların ve Ar-Ge maliyetlerinin şirketlerin finansal performansını nasıl etkilediği analiz edilmiştir. Sonuçlara göre, yenilenebilir enerji teknolojilerine yapılan yatırımlar, enerji maliyetlerini düşürdüğü ve şirketlerin rekabet gücünü artırdığı için karlılığı artırmaktadır. Ayrıca, Ar-Ge maliyetlerinin bu teknolojilerin verimliliğini artırdığı ve ekonomik olarak daha sürdürülebilir hale getirdiği belirtilmiştir. Bunun yanı sıra, hükümetlerin uyguladığı vergi indirimleri ve diğer teşviklerin, bu yatırımların maliyetlerini daha da düşürerek şirketlerin karlılık göstergelerini olumlu yönde etkilediği ve yenilenebilir enerji sektörüne yapılan yatırımları daha cazip hale getirdiği vurgulanmıştır.

## 3. YÖNTEM

Çalışmanın bu bölümünde araştırmanın modeline, evren ve örnekleme, verilerin toplanmasında yer alan araç ve tekniklerine değinilmektedir. Son olarak analiz süreci aktarılmıştır.

### 3.1. Araştırmanın Modeli

Araştırmada bilimsel araştırma modellerinden olan nitel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Yapılan araştırma birincil ve ikincil kaynaklardan yararlanılarak, elde edilen veriler neticesinde karşılaştırma yapılması ve değerlendirilmesi modeline dayanmaktadır.

### 3.2. Evren ve Örneklem

Bu araştırmanın evreni, yenilenebilir enerji yatırımlarına yönelik yasal düzenlemeleri kapsamaktadır. Araştırmanın örneklemi ise, Türkiye ve Almanya'nın yenilenebilir enerji yatırımlarına yönelik vergi teşviklerinin incelenmesidir.

### 3.3. Veri Toplama Araç ve Teknikleri

Teorik çerçeve ve ilgili literatür incelemesi bölümlerinde, yazılı ve dijital platformlardaki birincil ve ikincil kaynaklar detaylı bir şekilde kullanılmıştır. Özellikle, araştırma konusuyla doğrudan ilişkilendirilebilecek temel kaynaklar arasında ilgili kanunlar vb. birincil kaynaklara öncelik verilmiştir. İkincil kaynaklar ise, araştırma konusuyla ilgili daha önce yayınlanmış akademik çalışmaları içermekte olup, bu kaynaklar da özenle değerlendirilerek kullanılmıştır.

### **3.4. Verilerin Toplanma Süreci**

Araştırmanın verileri, yazılı ve dijital platformlarda yayınlanan raporlar, kitaplar, makaleler ve ilgili mevzuat belgelerinden toplanmıştır. Bu verileri toplama süreci 2022 yılının Eylül ayında başlamıştır.

### **3.5. Verilerin Analizi**

Araştırmada enerji yatırımları ve vergi teşvikleri ile ilgili tablo değerlendirmeleri yapılırken, vergi mevzuatı, düzenlemeler ve politika belgelerinin incelenmesiyle de hukuki bir değerlendirme gerçekleştirilmiştir.





## 4. BULGULAR VE YORUMLAR

Önceki bölümlerde iki ülkenin yenilenebilir enerji yatırımlarını destekleyen vergi teşvikleri ve diğer teşvik düzenlemelerinin ayrıntılı bir incelemesi yapılmıştır. Bu bölümde ise teşvikler karşılaştırmalı bir şekilde değerlendirilecektir. Değerlendirme, her iki ülkenin deneyimlerinden elde edilen bulguları içerirken bu bulgular, yenilenebilir enerji yatırımlarını teşvik etmeye yönelik vergi politikalarının etkilerinin anlaşılmasına katkı sağlayacaktır.

### 4.1. Türkiye ve Almanya'nın Yenilenebilir Enerji Yatırımlarına Yönelik Vergi Teşviklerinin Değerlendirilmesi

Türkiye ve Almanya'nın yenilenebilir enerji alanındaki teşvikleri üzerine yapılan bu çalışmada, iki ülkenin enerji sektöründeki stratejik yaklaşımları ve uygulamaları benzerlikler ve farklılıklar içermektedir. Bu başlık altında Türkiye ve Almanya'da yenilenebilir enerji yatırımları kapsamında uygulanan vergi teşvikleri değerlendirilmektedir.

#### 4.1.1. Türkiye ve Almanya'nın Vergi İstisnaları Kapsamında Değerlendirilmesi

Türkiye ve Almanya, yenilenebilir enerji yatırımlarını teşvik etmek için çeşitli vergi istisnaları sunmaktadır. Bu teşvikler, her iki ülkenin de enerji dönüşümünü hızlandırma ve yenilenebilir enerji kullanımını yaygınlaştırma hedeflerini desteklemektedir.

Türkiye'de, kurumlar vergisi ve KDV istisnaları, yenilenebilir enerji sektöründe faaliyet gösteren şirketlerin mali yüklerini hafifletmekte ve bu sektördeki

yatırımları cazip hale getirmektedir. Bu teşvikler, enerji dönüşümünü desteklemek ve sürdürülebilir enerji kaynaklarının kullanımını artırmak amacıyla uygulanmaktadır. Ayrıca, Türkiye'nin Proje Bazlı Teşvik Sistemi ile özellikle stratejik ve yüksek teknoloji içeren projelere yönelik kapsamlı kurumlar vergisi teşvikleri de bulunmaktadır. Bu sistem, yenilenebilir enerji tesisleri için yapılan yatırımları teşvik etmeyi amaçlamaktadır.

Benzer şekilde, Almanya'da Yenilenebilir Enerji Kaynakları Yasası (EEG) ve Enerji Vergisi Yasası kapsamında çeşitli vergi teşvikleri bulunmaktadır. Almanya, yenilenebilir enerji kullanımını artırma ve çevre dostu teknolojilere geçiş yapma hedefi doğrultusunda enerji sektöründeki yatırımları desteklemektedir. Özellikle enerji yoğun sanayi şirketleri, belirli koşulları karşıladıkları takdirde enerji vergisi ödemekten muaf tutulabilirler. Bu durum, şirketlerin uluslararası rekabet edebilirliğini artırmak amacıyla sağlanmaktadır.

Her iki ülke de yatırım teşvik programları yürütmektedir. Türkiye, büyük çaplı yatırımları desteklemek amacıyla en az 500 milyon Türk Lirası değerinde bina ve inşaat harcamaları yapılan projelere KDV iadesi sağlamaktadır. Almanya ise, yeni iktisadi varlıkların edinilmesi veya üretilmesi için yatırım teşviki vererek bu tür projeleri desteklemektedir. Bu teşvikler, yenilenebilir enerji tesisleri için yapılan yatırımları teşvik etmeyi amaçlamaktadır. Ancak teşviklerin uygulama kapsamı açısından iki ülke arasında bazı farklılıklar bulunmaktadır. Türkiye'de kurumlar vergisi istisnaları, elektrik piyasasında faaliyet gösteren şirketler de dahil olmak üzere çeşitli sektörleri kapsamaktadır. Almanya'da ise teşvikler genellikle Yenilenebilir Enerji Kaynakları Yasası çerçevesinde düzenlenmektedir ve çevre dostu teknolojilere geçişi teşvik etmeye yöneliktir. Türkiye, damga vergisi istisnası gibi bürokratik işlemleri kolaylaştırıcı teşvikler sunarken, Almanya'da böyle bir uygulama ile karşılaşılmamıştır. Bu durum, Türkiye'deki projelerin daha hızlı hayata geçirilmesine katkı sağlarken, Almanya'da projelerin daha yavaş gerçekleşmesine sebep olmaktadır.

#### **4.1.2. Türkiye ve Almanya'nın Vergi İndirimleri Kapsamında Değerlendirilmesi**

Türkiye ve Almanya, yenilenebilir enerji yatırımlarına yönelik vergi indirimleri ve teşvikler konusunda bazı benzerlikler ve farklılıklar göstermektedir. Her iki ülke de yenilenebilir enerji yatırımlarını teşvik etmek amacıyla çeşitli vergi indirimleri sunmaktadır. Türkiye'de, yenilenebilir enerji yatırımlarından elde edilen kazançlara indirimli kurumlar vergisi uygulanmaktadır. 5520 sayılı Kurumlar Vergisi Kanunu'nun 32/A maddesi kapsamında, bölgelere göre %25 ile %60 arasında değişen oranlarda indirim sağlanmaktadır. Stratejik yatırımlarda ise bu oran %90'a kadar çıkmaktadır. Almanya'da ise Yenilenebilir Enerji Kaynakları Yasası ve Enerji Vergisi Yasası kapsamında, yüksek verimli kombine ısı ve güç tesislerinde kullanılan yakıtlar için vergi indirimi uygulanmaktadır.

Türkiye, bölgesel teşvik uygulamaları kapsamında, belirli bölgelere ve stratejik yatırımlara yönelik vergi indirimleri sunmaktadır. Örneğin, 1. Bölge'de %25 olan indirim oranı, 6. Bölge'de %60'a kadar çıkabilmektedir. Proje Bazlı Teşvik Sistemi kapsamında, özel nitelikli yatırımlara yönelik olarak daha kapsamlı kurumlar vergisi teşvikleri sunulmakta, teşvik belgesi sahibi firmalara yatırım tutarının iki katına kadar kurumlar vergisi indirimi sağlanmaktadır. Bu sistem, özellikle yenilenebilir enerji kaynakları gibi yüksek teknoloji içeren ve Ar-Ge yoğun projelerin hayata geçirilmesini desteklemektedir.

Almanya ise yenilenebilir enerji ekipmanlarının yerli üretimini teşvik etmek amacıyla sektörel bazda vergi indirimleri ve teşvikler sunmaktadır. Örneğin, rüzgar ve güneş tesisleri gibi yenilenebilir enerji ekipmanları, kullanıma sunuldukları yılda maliyetlerinin %50'si kadar ek indirim yapılmasına izin veren bonus amortisman hükümlerinden yararlanmaktadır. Almanya, yenilenebilir enerji yatırımlarının maliyetlerini hızla karşılayabilmek amacıyla hızlandırılmış amortisman ve yatırım indirimi mekanizmalarını da uygulamaktadır. Bu teşvikler, yatırımcıların nakit akışını iyileştirerek yeni projelere yönelmelerini teşvik etmektedir. Hızlandırılmış amortisman, yenilenebilir enerji ekipmanlarının vergi matrahından düşülmesine olanak tanıyarak, ilk yıllarda daha yüksek oranda amortisman ayırmayı mümkün

kılmaktadır. Almanya Gelir Vergisi Yasası'nın 7g maddesi bu indirimleri düzenlemektedir.

Türkiye, vergi indirimleriyle yenilenebilir enerji yatırımlarını teşvik ederken, Almanya da benzer şekilde hızlandırılmış amortisman ve bonus amortisman gibi mali teşviklerle bu sektörü desteklemektedir. Almanya'da ayrıca yenilenebilir enerji teknolojilerinin gelişimi için araştırma ve geliştirme (Ar-Ge) faaliyetlerine yönelik teşvikler önemli bir yer tutmaktadır. Bu teşvikler, Ar-Ge harcamalarının vergiden düşülmesi, doğrudan hibe ve kredi desteği şeklinde sunulmaktadır. Federal Araştırma ve Teknoloji Bakanlığı (BMBF) tarafından yönetilen çeşitli programlar aracılığıyla bu teşvikler uygulanmaktadır.

#### **4.1.3. Türkiye ve Almanya'nın Vergi Muafiyetleri Kapsamında Değerlendirilmesi**

Türkiye ve Almanya arasında yenilenebilir enerji yatırımlarına yönelik vergi teşviklerinin karşılaştırılması, her iki ülkenin enerji politikalarının anlaşılması açısından önemli bir husustur. İki ülke de yenilenebilir enerji kaynaklarını teşvik etmek amacıyla çeşitli vergi indirimleri ve teşvikler sunmaktadır, ancak uygulamaları ve hedefleri farklılık göstermektedir.

Türkiye ve Almanya, yenilenebilir enerji yatırımlarına yönelik vergi muafiyetleri sağlama konusunda belirgin benzerlikler ve farklılıklar taşımaktadır. Her iki ülke de bu alanda çeşitli vergi muafiyetleri sunarak yatırımcıları teşvik etmeyi amaçlamaktadır, ancak bu teşviklerin kapsamı ve uygulama yöntemleri ülkeler arasında farklılık göstermektedir.

Türkiye'de, yenilenebilir enerji yatırımlarına yönelik vergi muafiyetleri, çeşitli yasal düzenlemelerle sağlanmaktadır. 2012 yılına kadar, damga vergisi muafiyeti ana teşvik aracı olarak kullanılmıştır. Ancak, 6446 sayılı Elektrik Piyasası Kanunu'nun yürürlüğe girmesiyle birlikte, vergi avantajları genişletilmiştir. Bu kanun kapsamında, elektrik santrali yatırımları sırasında düzenlenen belgeler üzerinden damga vergisi ve harçlar alınmamakta, bu da mali yükü azaltarak yatırımları teşvik etmektedir. Özellikle ithalat ve ihracat işlemlerinde, yenilenebilir enerji teknolojileri

için gümrük vergisi oranlarının düşürülmesi veya tamamen kaldırılması sağlanmaktadır. Örneğin, rüzgar enerjisi türbinleri ve güneş enerjisi panelleri gibi ekipmanlarda gümrük vergisi muafiyetleri bulunmaktadır. Türkiye’de ayrıca, yeni lisans alan şirketler için belirli sürelerle iletim sistemine ilişkin kullanım ücretlerinde indirimler sağlanmaktadır.

Almanya’da ise, yenilenebilir enerji yatırımlarına yönelik vergi muafiyetleri daha çok enerji vergileri ve ithalat vergileri üzerinden düzenlenmiştir. Örneğin, EnergieStG Madde 9’a göre, yenilenebilir enerji kaynaklarından üretilen elektrik enerji vergisinden muafır. Ayrıca, Almanya’da yenilenebilir enerji ekipmanlarının ithalatında da çeşitli vergi muafiyetleri uygulanmaktadır. Avrupa Birliği ile Türkiye arasında imzalanan Gümrük Birliği anlaşması kapsamında, A.TR Dolaşım Belgesi ile gönderilen ürünler için gümrük vergisi alınmamaktadır. Almanya’nın coğrafi ve iklimsel çeşitliliği göz önüne alındığında, bölgesel teşvikler ve özelleştirilmiş vergi muafiyetleri de mevcuttur. Bu bölgesel teşvikler, yerel kaynakların en verimli şekilde kullanılmasını ve bölgesel kalkınmayı desteklemeyi amaçlamaktadır.

Türkiye’de uygulanan vergi muafiyetleri, özellikle damga vergisi ve gümrük vergisi muafiyetleri üzerinden yoğunlaşmıştır. Yatırım teşvik belgesi kapsamında yapılan yenilenebilir enerji yatırımlarında, çeşitli belge ve sözleşmelere damga vergisi muafiyeti uygulanmaktadır. Bu muafiyet, yatırım mallarının alımı, kiralanması veya imalatına ilişkin düzenlenen belgeler için geçerlidir. Ayrıca, yenilenebilir enerji projeleri kapsamında yapılan ithalat işlemlerinde de gümrük vergisi muafiyeti sağlanmaktadır. Türkiye’de, emlak vergisi muafiyetleri de yenilenebilir enerji projeleri için önemli bir destek oluşturmakta, bu muafiyetler projelerin başlangıç maliyetlerini düşürmeye yardımcı olmaktadır.

Almanya, yenilenebilir enerji yatırımlarını teşvik etmek için enerji vergisi muafiyetleri ve hızlandırılmış amortisman gibi mali teşvikler sunmaktadır. Bu teşvikler, yatırımcıların nakit akışını iyileştirerek yeni projelere yönelmelerini sağlamaktadır. Ayrıca, Almanya’da yenilenebilir enerji teknolojilerinin gelişimi için araştırma ve geliştirme (Ar-Ge) faaliyetlerine yönelik teşvikler de önemli bir yer tutmaktadır. Bu teşvikler, Ar-Ge harcamalarının vergiden düşülmesi, doğrudan hibe ve kredi desteği şeklinde sunulmaktadır.

#### **4.2. Türkiye ve Almanya'nın Yenilenebilir Enerji Yatırımlarına Yönelik Diğer Teşviklerinin Değerlendirilmesi**

Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının, küresel iklim değişikliğiyle mücadelede ve enerji güvenliğinin sağlanmasında büyük önem içerdiği ifade edilmektedir. Türkiye ve Almanya gibi ekonomiler, sürdürülebilir enerji politikalarını teşvik etmek amacıyla vergi dışı (diğer) teşvikler sağlayarak yenilenebilir enerji yatırımlarını desteklemektedirler. Bu bölümde, Türkiye ve Almanya'daki yenilenebilir enerji yatırımlarına yönelik diğer teşvikleri incelenecek ve karşılaştırmalı bir değerlendirme sunulacaktır. Bu çalışmada, her iki ülkenin deneyimlerinden çıkarılabilecek dersleri vurgulayarak, yenilenebilir enerji yatırımlarını teşvik etmek için etkili politika önlemlerinin belirlenmesine katkı sağlanması amaçlanmaktadır.

Türkiye ve Almanya, yenilenebilir enerji yatırımlarını teşvik etmek için çeşitli politikalar ve teşvikler uygulamaktadır. Her iki ülke de yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımını artırmak için tarifeli alım garantileri (Feed-in Tariff, FIT) sistemini benimsemektedir. Türkiye, yenilenebilir enerji yatırımlarını teşvik etmek amacıyla FIT sistemini kullanırken, bu sistemin sürdürülebilirliği ve maliyet etkinliği konusunda bazı belirsizliklerle karşı karşıyadır. Almanya'da ise FIT sistemi daha istikrarlı ve yaygın olarak kullanılmakta, yenilenebilir enerji yatırımlarına uzun vadeli güvence sağlamaktadır.

Yenilenebilir enerji teknolojilerinin araştırılması ve geliştirilmesi konusunda hem Türkiye hem de Almanya önemli destekler sunmaktadır. Türkiye, üniversiteler ve araştırma kurumlarına sağladığı çeşitli Ar-Ge destekleri ile sektördeki teknolojik yenilikleri teşvik etmektedir. Almanya da benzer şekilde, yenilenebilir enerji teknolojilerinin araştırılması ve geliştirilmesi için üniversiteler, araştırma kurumları ve özel sektör iş birliklerine önemli destekler sağlamaktadır. Bu destekler, her iki ülkede de yenilenebilir enerji sektörünün teknolojik kapasitesini artırmayı hedeflemektedir.

Yatırım destek mekanizmaları açısından Türkiye ve Almanya arasında önemli farklılıklar bulunmaktadır. Türkiye, büyük ölçekli yenilenebilir enerji yatırımlarını desteklemek için Yenilenebilir Enerji Kaynak Alanları (YEKA) projeleri gibi özel

teşvik mekanizmaları kullanmaktadır. Bu projeler kapsamında, belirlenen bölgelerde büyük ölçekli güneş veya rüzgar enerjisi santralleri kurulmakta ve bu santraller için uzun vadeli alım garantileri verilmektedir. Almanya ise KfW Bankengruppe gibi devlet destekli finans kuruluşları aracılığıyla yenilenebilir enerji projeleri için düşük faizli ve uzun vadeli kredi paketleri sunmaktadır. Bu krediler, yatırımcıların başlangıç sermayesi yükünü azaltmakta ve projelerini daha uzun vadeli biçimde finanse etmelerine olanak tanımaktadır.

Politika istikrarı ve uzun vadeli planlama açısından Türkiye ve Almanya farklı yaklaşımlar sergilemektedir. Türkiye’de yenilenebilir enerji sektörü, politika değişiklikleri ve belirsizlikler nedeniyle zorluklarla karşılaşmaktadır. Uzun vadeli planlama eksikliği, yatırımcılar için risk oluşturmakta ve sektördeki yatırımların sürdürülebilirliğini zorlaştırmaktadır. Buna karşılık Almanya, uzun vadeli enerji dönüşümü hedefleri ve istikrarlı politikaları ile tanınmaktadır. Alman hükümeti, sektöre yönelik sürekli politikalar geliştirerek yatırımcılar için güvenli bir ortam yaratmaktadır. Bu politika istikrarı, Almanya’nın yenilenebilir enerji kapasitesini sürekli olarak artırmasına ve enerji dönüşümü hedeflerine ulaşmasına yardımcı olmaktadır.

Yatırımcı güveni ve risk algısı açısından Türkiye ve Almanya arasında belirgin farklar bulunmaktadır. Türkiye’de siyasi ve ekonomik belirsizlikler, yatırımcı güvenini olumsuz etkilemekte ve risk algısını artırmaktadır. Sık değişen hükümet politikaları, yatırımcılar için belirsizlik yaratmakta ve uzun vadeli planlama yapmayı zorlaştırmaktadır. Almanya’da ise politika istikrarı ve öngörülebilir politikalar, yatırımcı güvenini artırmakta ve risk algısını düşürmektedir. Almanya’nın sağlam ekonomik yapısı ve teknolojik ilerlemesi, yatırımcılar için cazip bir ortam sunmaktadır.

Türkiye ve Almanya’nın yenilenebilir enerji yatırımlarına yönelik diğer teşvikleri, her iki ülkenin enerji politikalarının stratejik önceliklerini ve ekonomik yapılarını yansıtmaktadır. Türkiye, kısa vadeli ve yerli üretimi teşvik eden politikalarla enerji güvenliğini artırmayı hedeflerken, Almanya uzun vadeli ve sürdürülebilir kalkınma odaklı teşviklerle enerji dönüşümünü desteklemektedir.

## 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışmada Türkiye ve Almanya'nın yenilenebilir enerji yatırımlarına yönelik vergi teşvikleri ve diğer teşvikler açısından karşılaştırması sunulmuştur. Her iki ülkenin politika yaklaşımları ve teşvik uygulamaları incelenmiştir. Mevcut bulgular ile yenilenebilir enerji yatırımlarını destekleyen vergi politikalarının etkileri aktarılmaktadır. Bu bölümün içeriğinde, tez çalışması sonucunda ulaşılan neticelerden ve bazı çözüm yollarından bahsedilmektedir.

### 5.1. Sonuçlar

Yenilenebilir enerji, doğanın sürekli olarak yenilediği ve tükenmeyen kaynaklardan elde edilen enerjiyi ifade etmektedir. Bu enerji türleri arasında güneş, rüzgâr, hidroelektrik, jeotermal ve biyokütle gibi kaynaklar bulunmaktadır. Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı, atmosferde sera gazı salınımını minimize ederek iklim değişikliğiyle mücadelede önemli bir rol oynamaktadır. Ayrıca, yerel enerji kaynaklarının değerlendirilmesiyle enerji bağımsızlığını artırmakta ve enerji güvenliğini sağlamaktadır. Yenilenebilir enerji, çevresel sürdürülebilirliği destekleyen ve ekonomik büyümeyi teşvik eden bir enerji çözümü olarak öne çıkmaktadır. Bu nedenle, küresel ölçekte yenilenebilir enerji yatırımları ve bu alandaki yenilikçi teknolojiler giderek artan bir önem kazanmaktadır.

Türkiye, yenilenebilir enerji yatırımlarını teşvik etmek amacıyla çeşitli vergi teşvikleri ve diğer teşvikler uygulamaktadır. Vergi teşvikleri, gelir vergisi, kurumlar vergisi, KDV, özel tüketim vergisi, damga vergisi ve gümrük vergisi gibi alanlarda yapılan özel düzenlemelerle yatırımcılara mali avantajlar sunmaktadır. Diğer teşvikler arasında; ihale yöntemi, lisans ücretinden muafiyet, tarife alım garantisi



(sabit fiyat garantisi), yerli katkı ilavesi ve yatırım teşvikleri mevcuttur. Almanya’da da yenilenebilir enerji yatırımlarını teşvik etmek amacıyla çeşitli vergi teşvikleri ve diğer teşvikler uygulanmaktadır. Vergi teşvikleri olarak, KDV, enerji vergisi, elektrik vergisi, kurumlar vergisi ve gümrük vergisi kapsamında sunulmaktadır. Almanya’nın yenilenebilir enerji kaynakları için sunduğu diğer teşvikleri ise tarife garantileri, prim tarife garantileri, sübvansiyonlar, krediler ve kota sistemleri olarak açıklanmıştır. Bu bağlamda Türkiye’nin vergi teşvikleri açısından Almanya’ya göre daha çeşitli vergi konularında teşvik uyguladığı görülmektedir. Öte yandan diğer teşvikler kapsamında Almanya’nın öne çıktığı görülmektedir. Burada Almanya’nın vergi gelirlerini azaltmak istememesi düşüncesi ile teşviklerini vergi alanında değil de diğer teşvikler alanında genişlettiği düşünülmektedir.

Çalışmada her iki ülkenin de ilgili mevzuatları incelenerek yenilenebilir enerji yatırımlarına ilişkin vergi istisnası, vergi indirimi ve vergi muafiyeti şeklinde vergi teşvikleri kendi içinde ayrıştırılmıştır. Bu incelemeler sonucunda Türkiye vergi kanunlarında 7 farklı vergi türünde teşvik sunarak Almanya’ya göre öne çıkmaktadır.

Öte yandan kanuni uygulamalara bakıldığında Almanya’nın, yenilenebilir enerji yatırımlarına yönelik yasal düzenlemelere daha erken yıllarda başladığı, daha anlaşılır olduğu ve aktif olarak şartlara göre yasaları güncellediği gerekçesiyle Türkiye’ye göre daha çok ilerleme kaydettiği düşünülmektedir.

Çalışmada yıllar itibariyle yenilenebilir enerji yatırımlarının artış gösterdiği ülkelerin kurulu güç kapasitelerinin artışı ile açıklanmaktadır. Bunun yanı sıra, vergi teşviklerinin yenilenebilir enerji sektöründeki yatırım faaliyetlerini destekleyici bir rol oynadığı da gözlemlenmiştir. İki ülkenin de toplam kurulu güç içerisindeki yenilenebilir enerji payının yıllar itibariyle artması hem Türkiye hem de Almanya’nın vergi teşvikleri ve diğer teşvikler açısından başarılı bir uygulama ortaya koyduğunu açıklamaktadır.

## 5.2. Öneriler

Bu çalışmanın sonuçlarına dayanarak, Türkiye ve Almanya'nın yenilenebilir enerji yatırımlarını artırmak ve enerji politikalarını iyileştirmek için çeşitli öneriler sunulmuştur.

### **Türkiye açısından öneriler:**

Türkiye'de mevcut vergi teşviklerinin daha etkin kullanılması için bu teşviklerin kapsamını ve yatırımcılara sağladığı avantajları daha iyi anlamak gerekmektedir. Bu bağlamda mevcut vergi teşviklerinin, vergi indirimleri ve muafiyetlerinin uygulamadaki etkinliğinin yanı sıra, diğer teşviklerin yatırımcı lehine geliştirilmesi ve hukuki düzenlemelerin daha anlaşılır olması önerilmektedir.

Türkiye'de uygulanan yatırım teşvikleri çeşitli kategorilere ayrılmaktadır. Uygulanan teşvik planları içerisinde yer alan destekler stratejik, öncelikli ve bölgesel yatırımlara sağlanan destekleri kapsamaktadır. Genel nitelikli yatırımlara sağlanan destekler diğer yatırımlara sağlanan desteklere nazaran daha az kapsamlı teşvikler içermektedir. Bu bağlamda genel nitelikli yatırım teşviklerinin kapsamının genişletilmesi ve tüm yatırım türlerinde vergi teşviklerinin çeşitliliğinin sağlanması önerilmektedir.

Proje Bazlı Teşvik Sistemi ve Yatırım Teşvik Belgesi kapsamında gelir vergisi stopaj desteği gibi vergi indirimi uygulamaları, yatırımcıların yatırım maliyetlerini düşürerek, ekonomik kalkınmayı ve istihdamı artırmayı hedeflemektedir. Bu tür teşviklerin daha geniş bir yatırımcı kitlesine ulaşması ve daha etkin bir şekilde kullanılması için diğer vergilerde de benzer uygulamaya geçirilebilir.

Teknoloji ve inovasyonun desteklenmesi konusunda, Ar-Ge faaliyetlerine daha fazla yatırım yaparak yenilenebilir enerji alanındaki teknolojilerinde inovasyonu teşvik etmelidir. Özellikle depolama teknolojileri ve akıllı şebeke sistemlerine yönelik projeler desteklenmelidir. Ayrıca Türkiye enerji ithalatını azaltmak açısından, enerji depolama projelerine yatırım yaparak yenilenebilir enerji kaynaklarının entegrasyonunu kolaylaştırmalıdır. Bu alanda devlet destekli teşvik programları oluşturulmalıdır. Mevcut depolama teknolojilerini geliştirmek için

uluslararası iş birlikleri ve bilgi transferi teşvik edilmelidir. Yerli üretim kapasitesini artırarak yenilenebilir enerji teknolojilerinde bağımsızlık sağlanabilir. Bu durum vergi ve diğer teşviklerin kapsamı genişletilerek gerçekleştirilebilir.

Uluslararası iş birlikleri ve ticaret bakımından, yenilenebilir enerji teknolojilerinde uluslararası iş birliklerini artırarak bilgi ve teknoloji transferini sağlamalıdır. Bu iş birlikleri sayesinde yerli üretim kapasitesini ve teknolojik bilgi birikimini artırabilir. Uluslararası yenilenebilir enerji projelerine katılarak ve bu projelerden elde edilen tecrübeleri ülke içinde uygulayarak sektördeki gelişmeleri takip etmelidir. Özellikle gümrük vergisinde sağlanacak teşviklerin kapsamının genişletilmesi yabancı teknoloji ve ekipmanların daha düşük maliyetlerle ithal edilmesine olanak tanıyarak, yerli üreticilerin maliyetlerini düşürmekte ve rekabet güçlerini artırmaktadır. Bu durum ülkenin genel ekonomik performansını olumlu yönde etkileyebilir ve uluslararası ticaret dengesini güçlendirebilir.

Enerji verimliliği projelerinin teşvik edilmesi ve enerji tasarrufu önlemlerinin artırılması, devletin bütçe harcamalarını etkin bir şekilde yönetmesine katkı sağlamaktadır. Bu bağlamda, kamu bilincini artıracak kampanyalar düzenlemek ve enerji verimliliği standartları belirlemek bu standartların uygulanmasını sağlayarak enerji israfını önlemelidir. Devletin maliye politikaları aracılığıyla enerji tüketimini optimize etmesi hem kamu harcamalarını azaltmak hem de enerji kaynaklarının etkin kullanımını sağlamak amacıyla önem arz etmektedir.

#### **Almanya açısından öneriler:**

Almanya'da vergi istisnaları, indirimleri ve muafiyetleri yenilenebilir enerji yatırımlarını artırmak için kullanılan vergi teşvikleridir. Bu teşviklerin geliştirilmesi ve daha etkin hale getirilmesi, yatırımcıların maliyetlerini düşürerek, yenilenebilir enerji projelerinin hayata geçirilmesini kolaylaştırmaktadır. Almanya'da yenilenebilir enerji yatırımlarını daha fazla teşvik etmek amacıyla, mevcut vergi teşviklerinin kapsamı genişletilebilir ve bu teşviklerden yararlanma süreçleri bürokratik olarak basitleştirilebilir.

Almanya'daki bölgesel teşviklerin etkinliğini artırmak için bölge yapılarına yönelik detaylı incelemeler yapılmalıdır. Bu incelemeler, federal düzeyde merkezi

politikaların nasıl ayarlanması gerektiğini belirlemek açısından kritik öneme sahiptir. İncelemeler federal bütçe planlaması ve vergi politikalarının nasıl düzenleneceğini etkileyerek, yerel ekonomik ihtiyaçlara uyum sağlanmasına yardımcı olabilir. Bu sayede, bölgesel teşvik programlarının etkin bir şekilde uygulanmasıyla bölgesel kalkınma desteklenebilir ve kamu kaynaklarının verimli kullanımı teşvik edilebilir.

Ar-Ge yatırımlarını artırarak ve yenilikçi çözümlerini teşvik ederek mevcut teknolojilerin verimliliği artırılmalıdır. Bu çerçevede, kamu harcamalarının önemli bir kısmı depolama ve akıllı şebeke teknolojilerine yönlendirilmelidir. Ayrıca Almanya, yenilenebilir enerji alanında öncülüğünü sürdürmek için kamu kaynaklarıyla finanse edilen eğitim ve Ar-Ge faaliyetlerine yönelik teşvikler ile daha fazla yatırımcıya ulaşıp yenilenebilir enerji yatırımlarının artmasına katkı sağlayabilir.

Almanya, yenilenebilir enerji teknolojilerinde lider olma konumunu koruyarak uluslararası iş birliklerini güçlendirmelidir. Bu kapsamda, diğer ülkelerle bilgi ve teknoloji paylaşımını artırarak global enerji dönüşümüne katkı sağlamalı ve ihracat teşviklerini kullanarak yenilenebilir enerji teknolojilerinin ihracatını artırmalıdır. Ayrıca, global pazarda rekabet gücünü artırmak için rekabet politikalarını etkin bir şekilde uygulamalı ve uluslararası iş birlikleri ile dış ticaret politikalarını entegre etmelidir. Bu şekilde, Almanya, yenilenebilir enerji alanındaki liderliğini pekiştirerek hem ekonomik büyümeyi destekleyecek hem de sürdürülebilir enerji hedeflerine ulaşmada önemli bir rol oynayacaktır.

Almanya, enerji verimliliği konusundaki mevcut önlemlerini güçlendirmeli ve yeni politikalar geliştirmelidir. Enerji verimliliği politikalarının finansmanı, kamu gelirleri ve vergi politikalarıyla ilişkilidir. Devlet, bu projeleri finanse etmek için özel vergiler koyabilir veya mevcut vergileri yeniden yapılandırabilir. Bu bağlamda, çevre vergileri ve karbon vergisi gibi benzer uygulamalar sunulabilir ya da mevcut uygulamaların kapsamı genişletilerek enerji verimliliği teşvikleri artırılabilir.

Her iki ülke de yenilenebilir enerji yatırımlarını artırarak hem iktisadi kalkınmalarını sürdürmekte hem de çevresel sürdürülebilirliği sağlayabilmektedir. Türkiye'nin Almanya'nın başarılı teşvik mekanizmalarından ilham alarak benzer

politikaları uygulamaya koyması ve bu politikaların etkinliğini düzenli olarak değerlendirmesi, yenilenebilir enerji alanında önemli ilerlemeler kaydetmesine katkı sağlayacaktır. Almanya ise yenilenebilir enerji teknolojilerindeki öncülüğünü sürdürerek ve inovasyonu teşvik ederek sektördeki konumunu daha da güçlendirebilir. Ayrıca, Almanya'nın uluslararası iş birliklerini ve teknoloji transferini artırması, küresel enerji dönüşümüne katkıda bulunarak dünya çapında sürdürülebilir enerji çözümlerinin yayılmasına destek olabilir.



## KAYNAKÇA

- Abbaszade, E. (2023). *Dünyada ve Türkiye’de yenilenebilir enerji politikalarına yönelik vergi teşviklerinin karşılaştırmalı analizi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Manisa: Manisa Celal Bayar Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Açıkalın, N. (2018), *Sürdürülebilir kalkınmada yenilenebilir enerji kaynaklarının rolü: Türkiye ve Almanya’da rüzgâr enerjisi üzerine yasal ve kurumsal bir değerlendirme*. Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi. Bursa: Uludağ Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Adıyaman, Ç. (2012). *Türkiye’nin yenilenebilir enerji politikaları*. Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi. Niğde: Niğde Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Afşar, M., ve Özarslan Doğan, B. (2022). Yenilenebilir enerji üretiminde kamu politikalarının önemi: G7 ülkeleri örneği. *Uluslararası Bankacılık Ekonomi ve Yönetim Araştırmaları Dergisi*, 5(2), 172-190.
- Akbaş Akdoğan, D. (2016). Türkiye’de yenilenebilir enerjiye yönelik teşviklerdeki son gelişmeler. M. Aydın ve S. Tan (Editörler), *Political Economy of Taxation* içinde (s. 151-165). İstanbul: IJOPEC Publication.
- Akbulut, G. (2008). Küresel değişimler bağlamında dünya enerji kaynakları, sorunlar ve Türkiye. *Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 32 (1), 117-137.
- Aksu, M. (2019). Yenilenebilir enerji yatırımlarının finansmanında kitlesel fonlama modeli: Türkiye ve Almanya karşılaştırması. *ICOAEF VI International Conference On Applied Economics And Finance & Extended With Social Sciences*. Balıkesir, November 16-17.
- Almanya Çevre Bakanlığı (2024). *Klima/Energie*. <https://www.umweltbundesamt.de/themen/wasser/gewaesser/meere/nutzung/elastungen/energiegewinnung-im-meer#erdol-und-erdgasforderung> (Erişim Tarihi: 29.03.2024)
- Altay, A., ve Karabulut, Ş. (2017). Türkiye’de mali teşvik sistemi ve yatırımlara sağlanan mali teşviklerin değerlendirilmesi. *Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 4(4), 189-202.
- Arık, A. (2016). *Yenilenebilir enerji politikalarının sürdürülebilirliği: AB ülkeleri ve Türkiye açısından bir değerlendirme*. Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi. Ordu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Armağan, R. (2007). Türkiye’de gelir ve kurumlar vergisi oranlarında indirimin vergi gelirleri üzerine etkileri. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 12 (3), 227-252.
- Arslan, H. (2023). Yenilenebilir enerji yatırımlarının finansmanı. *Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi (ASEAD) / Eurasian Journal of Social and Economic Research (EJSER)*, 10(4), 833-846.

- Aydoğdu, . (2021). Yenilenebilir enerji sektöründe ve enerji verimliliğinde kamusal destekler ve Türkiye’de yansımaları. *Akademik İzdüşüm Dergisi*, 6 (1), 52-74.
- Batı, O. (2013). *Türkiye’de sürdürülebilir kalkınma ve yenilenebilir enerji kaynakları*. Yayınlanmış Doktora Tezi. İstanbul: Marmara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Bayraç, H. N., ve Çildir M. (2017). AB yenilenebilir enerji politikalarının ekonomik büyüme üzerindeki etkisi. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi, ICMEB17 Özel Sayısı*, 201-212.
- Bayrak, Y. (2020). *Türkiye’nin enerji görünümü 2020*, Ankara: TMMOB Makine Mühendisleri Odası.
- Bayraktar, Y. ve Kaya H. I. (2016). Yenilenebilir enerji politikaları ve rüzgâr enerjisi açısından bir karşılaştırma: Çin, Almanya ve Türkiye Örneği. *Uluslararası Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 2 (4), 1-18.
- Berksoy, T. ve Akdoğan, D. A. (2018). Yenilenebilir enerjide kamu politikaları ve Türkiye. *Journal of Life Economics*, 5 (3), 19-42.
- Bildirici, M. E. (2015). Hydropower energy consumption, environmental pollution, and economic growth. *The Journal of Energy and Development*, 40 (1/2), 189-208.
- Biniş, M. (2019). Türkiye’de yenilenebilir enerjiye yönelik vergisel teşvikler. *Yeni Ekonomik Trendler ve İş Fırsatları. Uluslararası Ekonomi ve İşletme Kongresi*, ss. 372-382.
- Bölük, G. ve Kaplan, R. (2022). Effectiveness of renewable energy incentives on sustainability: evidence from dynamic panel data analysis for the EU countries and Turkey. *Environmental Science and Pollution Research*, 29, 26613–26630.
- BfWK (2024). *Bundesministerium für wirtschaft und klimaschutz: klimaneutraler wohlstand an einem starken wirtschaftsstandort* .<https://www.bmwk.de/Navigation/DE/Ministerium/Aufgaben-und-Struktur/aufgaben-und-struktur.html> (Erişim Tarihi: 25.03.2024)
- BfWK (2024). *Geothermie: wärme aus der tiefe*. <https://www.energiewechsel.de/KAENEF/Redaktion/DE/Standardartikel/geothermie.html> (Erişim Tarihi: 25.03.2024)
- Bundesnetzagentur (2023). *Zubau erneuerbarer energien*. [https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Pressemitteilungen/DE/2024/20240105\\_EEGZubau.html](https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Pressemitteilungen/DE/2024/20240105_EEGZubau.html) (Erişim Tarihi: 26.03.2024)
- Bundesregierung (2022). *Relief for electricity consumers*. <https://www.bundesregierung.de/breg-en/news/renewable-energy-sources-act-levy-abolished-2011854> (Erişim Tarihi: 23.05.2024).
- Cansino, J. M., Pablo-Romero, M.P., Román, R. and Yñiguez, R. (2010). Tax incentives to promote green electricity: An overview of EU-27 countries.

- Clean Energy Wire (2020). *A (very) brief timeline of Germany's Energiewende*. <https://www.cleanenergywire.org/factsheets/very-brief-timeline-germanys-energiewende> (Erişim Tarihi: 04.05.2024)
- Connor, P., Burger, V., Beurskens, L., Ericsson, K. and Egger, C. (2013). Devising renewable heat policy: Overview of support options. *Energy Policy*, 59, 3-16.
- Coyle, E. D., Basu, B., Blackledge, J. and Grimson, W. (2014). Understanding the global energy crisis. E. D. Coyle, R. A. Simmons (Editorler), *Energy Conversion Technology* (s. 91- 124). Amerika: Purdue University Press.
- Cronin, R. P. Ve Hamlin, T. (2010). *Mekong tipping point*. Guneydoğu Asya: Stimson.
- Dağ, M. ve elik, M. (2018). Yatırım teşvikleri nedir? Kavram ve kapsamı üzerine bir değerlendirme. *Bitlis Eren Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*. 7(2), 863-875.
- Daştan, C. B. (2017). *Yenilenebilir enerji kaynakları açısından vergisel teşvikler: Türkiye değerlendirmesi*. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi. Trabzon: Karadeniz Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Değerimenci, T. (2023). *Yenilenebilir enerjinin yaygınlaşmasında mali araaların etkinliği: AB lkeleri rneği*. Yayınlanmış Doktora Tezi. Sakarya: Sakarya Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Demir, N. Ve Baş, P. (2020). Avrupa Birliği'nin enerji sorunsalında yenilenebilir enerji kaynaklarının yeri ve geleceği. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*. 7(3), 806-831.
- Demirkan, L. (2023). *İklim değişikliği ile mücadele sürecinde kömürden çıkış için alternatif mali politikalar*. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi. Balıkesir: Balıkesir Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Devlet Su İşleri (2023). *DSİ 2023 yılı faaliyet raporu*. <https://www.dsi.gov.tr/Sayfa/Detay/759> (Erişim Tarihi: 05.03.2024)
- D'Orazio, P. and Löwenstein, P. (2022). Mobilising investments in renewable energy in Germany: which role for public investment banks? *Journal of Sustainable Finance & Investment*, 12 (2), 451-474.
- Ellabban, O., Abu-Rub, H., and Blaabjerg, F. (2014). Renewable energy resources: current status, future prospects and their enabling technology. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. 39, 748-764.
- Ember (2024). *European electricity review 2024*. <https://ember-climate.org/insights/research/european-electricity-review-2024/#supporting-material> (Erişim Tarihi: 20.04.2024)
- Energy Connects (2023). *Germany wants tax credits for green energy to counter us IRA*. <https://www.energyconnects.com/news/renewables/2023/february/germany-wants-tax-credits-for-green-energy-to-counter-us-ira/> (Erişim Tarihi: 24.05.2024).



- Erkoç, R. (2019). *Güneş enerji santrallerinin modellenmesi, ekonomik analizi ve değerlendirme: Almanya ve Türkiye uygulamaları*. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi. Ordu: Ordu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Eser, L. Y. ve Polat, S. (2015). Elektrik üretiminde yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımına yönelik teşvikler: Türkiye ve İskandinav ülkeleri uygulamaları. *Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Elektronik Dergisi*, 6 (12), 200-225.
- ETKB (2022). *Güneş*. <https://enerji.gov.tr/bilgi-merkezi-enerji-gunes> (Erişim tarihi: 10.05.2024).
- ETKB (2024). Elektrik yatırımları raporu- aylık. <https://www.enerji.gov.tr/eigm-raporlari> (Erişim Tarihi: 18.06.2024).
- Flohn, H. (1963). *Klimaschwankungen und Großräumige Klimabeeinflussung (115)*. Almanya: Springer Fachmedien Wiesbaden.
- Furtun, İ. H. (2017). Damga vergisi “makul bir vergi” midir?. *Ankara Barosu Dergisi*, 75 (2), 89-98.
- Gielen, D., Boshell, F., Saygin, D., Bazilian, M. D., Wagner, N. and Gorini, R. (2019). The role of renewable energy in the global energy transformation, *Energy Strategy Reviews*, (24) 38-50.
- Herbes, C., Brummer, V., Rognli, J., Blazejewski, S. and Gericke, N. (2017). Responding to policy change: New business models for renewable energy cooperatives – Barriers perceived by cooperatives’ members. *Energy Policy*, 109, 82-95.
- ICLGIBR (2023). Renewable energy laws and regulations germany 2024. <https://iclg.com/practice-areas/renewable-energy-laws-and-regulations/germany> (Erişim Tarihi: 24.05.2024).
- IEA (2022). Extended exemption from energy tax for self-produced electricity. <https://www.iea.org/policies/13245-extended-exemption-from-energy-tax-for-self-produced-electricity> (Erişim Tarihi: 23.05.2024).
- IRENA, (2015). Renewable energy auctions: A guide to design. <https://www.irena.org/publications/2015/Jun/Renewable-Energy-Auctions-A-Guide-to-Design> (Erişim Tarihi: 23.06.2024)
- Işık Gülsaç, I. (2009). Okyanuslardan gelen enerji dalga enerjisi. *Bilim ve Teknik*. <https://edergi.tubitak.gov.tr/edergi/yazi.pdf;jsessionid=botCVpqcn7111R6nex478wjn?dergiKodu=4&cilt=42&sayi=634&sayfa=58&yaziid=27851> . (Erişim Tarihi: 28.12.23)
- İdrisov, F. (2022). *Türkiye’de yenilenebilir enerji alanında vergi teşvikleri*. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi. İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Kaplan Dönmez, N. F. (2023). Taxation and incentives in renewable energy investments. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 22(85), 220-245.

- Kaplan, O. (2023). Türk hukukunda idarenin yenilenebilir enerji kaynaklarından elektrik enerjisi üretimi yönünden işlevlerinin irdelenmesi. *Yaşar Hukuk Dergisi*, 5(2), 297-336.
- Karaarslan, E. K. (2018). *Türkiye ve Almanya'da yenilenebilir enerji kaynakları – sürdürülebilir kalkınma ilişkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Çankırı: Çankırı Karatekin Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Karabağ, N., Çobanoğlu Kayıkcı, C. B. ve Öngen, A. (2021). %100 yenilenebilir enerjiye geçiş yolunda Dünya ve Türkiye. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (21), 230-240.
- Kavcıoğlu, Ş. (2019). Yenilenebilir enerji ve Türkiye. *Finansal Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi*, 11(21), 209-227.
- Kaya, T. O. (2018). *Sürdürülebilirlik kapsamında yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı ve önemi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Aksaray: Aksaray Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Kazar, G., ve Kazar, A. (2014). The renewable energy production-economic development nexus. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 4(2), 312-319.
- Kilinc-Ata, N. and Dolmatov, I.A. (2023). Which factors influence the decisions of renewable energy investors? Empirical evidence from OECD and BRICS countries. *Environmental Science and Pollution Research*. 30, 1720-1736.
- Kınacı, H. ve Yıldız, F. (2019). Türkiye'de yenilenebilir enerji sektörüne yönelik devlet teşviklerinin değerlendirilmesi. M. Taytak ve M. Ü. Şaşmaz (Editörler), *Türkiye'de mali teşvik sistemi ve uygulamaları içinde* (s. 205-231). Bursa: Ekin Yayınevi.
- Knittel, M. (2007). *Corporate response to accelerated tax depreciation: Bonus depreciation for tax years 2002-2004* (OTA Paper 98). Office of Tax Analysis, U.S. Department of Treasury.
- KPMG (2016). *Yenilenebilir enerjiye yönelik vergi ve teşvikler*. <https://assets.kpmg.com/content/dam/kpmg/pdf/2016/05/tr-yenilenebilir-enerjiye-yonelik-vergi-ve-tesvikler.pdf> (Erişim tarihi: 10.05.2024).
- Küpür, Ö. (2023). Küresel iklim değişikliği ve çevre vergileri: *Türkiye için bir değerlendirme*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Çorum: Hitit Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü.
- Lewis, C. (1988). Energy from biomass: present reality and future prospects. *science progress*, 72, 4 (288), 511-530.
- Lüdeke- Freund, F. and Oliver O. (2014). *Energie*. Heinrichs, H. Ve Michelsen, G. (Ed.), *Nachhaltigkeitswissenschaften* (s. 429- 454) Berlin: Springer-Verlag.
- Norton Rose Fulbright (2016). *Renewable energy tax incentives*. <https://www.nortonrosefulbright.com/en->

de/knowledge/publications/1a657e9b/renewable-energy-tax-incentives  
(Erişim Tarihi: 24.05.2024).

- Ogunlana, A. O., Goryunova, N. N. (2017). Tax incentives for renewable energy: The european experience. *European Proceedings of Social and Behavioural Sciences*, 19, 507-513.
- Owusu, P. A. and Asumadu-Sarkodie, S. (2016). A review of renewable energy sources, sustainability issues and climate change mitigation. *Cogent Engineering*. 3: 1167990. (Erişim Tarihi: 17.06.2024) <https://www.tandfonline.com/doi/epdf/10.1080/23311916.2016.1167990?needAccess=true>
- Öymen, G. ve Ömeroğlu, M (2020). Yenilenebilir enerjinin sürdürülebilirlik üzerindeki rolü. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 39 (2020/3), 1069-1087.
- Özbek, R. (2021). *Yenilenebilir enerji üretiminin ekonomik büyümeye etkisi: Türkiye örneği (1990-2017)*. Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi. Nevşehir: Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Özdamar, A. (2000) Dünya ve Türkiye’de rüzgar enerjisinden yararlanılması üzerine bir araştırma. *Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 6 (2), 133-145.
- Özkaya, S.Y., (2004) Yenilenebilir enerji kaynakları. *Uluslararası Ekonomik Sorunlar Dergisi*. Dışişleri Bakanlığı Yayınları, <https://www.mfa.gov.tr/yenilenebilir-enerji-kaynaklari.tr.mfa> . (Erişim Tarihi: 02.01.24)
- Prokopenko, O, Kurbatova, T., Khalilova, M., Zerkal, A., Prause, G., Binda, J., Berdiyrov, T., Klapkiv, Y., Sanetra-Póıgrabi S. and Komarnitskyi, I. (2023). Impact of investments and R&D costs in renewable energy technologies on companies’ Profitability indicators: Assessment and forecast. *Energies*. 16, 1-17.
- PWC (2024). *Vergi teşvikleri nelerdir ve nasıl yararlanır*. <https://www.pwc.com.tr/vergi-tesvikleri-nelerdir-ve-nasil-yararlanilir> (Erişim tarihi: 11.05.2024).
- Sağlam, M., Sulukan, E., ve Uyar, T. S. (2010). Wave energy and technical potential of Turkey. *Journal of Naval Sciences and Engineering*, 6(2), 34-50.
- Saraçoğlu, F., ve Gümüş, Ö. (2017). Vergi teşviklerinden kaynaklanan vergi harcamalarının değerlendirilmesi. *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Kongresi USAK’17*, ss. 1362-1373.
- Selvi, Ç. (2015). *AB 2020 stratejisi ve 2050 vizyonu bağlamında belirlenen yenilenebilir enerji hedeflerine ulaşılabilirliğin mali açıdan analiz edilmesi*. Yayımlanmamış Doktora Tezi. İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Shura (2022). *Türkiye enerji dönüşümü görünümü 2022*. <https://shura.org.tr/wp-content/uploads/2023/05/SHURA-2023-04-Rapor-Outlook2022.pdf> (Erişim Tarihi: 24.05.2024).

- Shura (2023). *Türkiye enerji dönüşümü görünümü 2023*. <https://shura.org.tr/turkiye-enerji-donusumu-gorunumu-2023/> (Erişim Tarihi: 02.07.2024).
- Shura (2023). *Sektörlere göre toplam enerji tüketimi*. <https://shura.org.tr/veritabani/> (Erişim Tarihi: 24.05.2024).
- Singh, P., Gupta, H., Gupta, S. K., and Dwivedi, V. (2011). *Conventional and non-conventional energy resources of India: Present and future*. *National Conference on Emerging trends in Mechanical Engineering*, at Faculty of Engineering & Technology, RBS College Bichpuri, Agra, 70-76.
- Sikandar, A. O., Al-Motairi, H., Tahir, F. and Al-Fagih, L. (2021). Incentives and strategies for financing the renewable energy transition: A review. *Energy Reports*. 7, 3590-3606.
- Solar Energy Research Institute. (1985). *Wind energy technical information guide*. Amerika: U.S. Government Printing Office.
- SolarPower Europe. (2022). *Global market outlook for solar power 2022-2026*. <https://www.solarpowereurope.org/insights/market-outlooks/global-market-outlook-for-solar-power-2022#downloadForm> (Erişim Tarihi: 12.03.2024)
- SolarPower Europe. (2022). *Global market outlook for solar power 2023-2027*. <https://www.solarpowereurope.org/insights/market-outlooks/global-market-outlook-for-solar-power-2023-2027-1> (Erişim Tarihi: 14.03.2024)
- T.C. Dışişleri Bakanlığı, *Yenilenebilir enerji kaynakları*. <https://www.mfa.gov.tr/yenilenebilir-enerji-kaynaklari.tr.mfa> (Erişim Tarihi: 15.06.24)
- T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, *Biyokütle*. <https://enerji.gov.tr/eigm-yenilenebilir-enerji-kaynaklar-biyokutle> . (Erişim Tarihi: 15.03.24)
- T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, *Jeotermal*. <https://enerji.gov.tr/eigm-yenilenebilir-enerji-kaynaklar-jeotermal> (Erişim Tarihi: 10.03.24)
- T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, *Kurumsal tarihçe*. <https://enerji.gov.tr/kurumsal-tarihce> (Erişim Tarihi: 25.12.23)
- T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, *Rüzgar*. <https://enerji.gov.tr/eigm-yenilenebilir-enerji-kaynaklar-ruzgar> (Erişim Tarihi: 02.03.24)
- T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı (2022). *Yatırım teşvik uygulamaları*. <https://www.sanayi.gov.tr/destek-ve-tesvikler/yatirim-tesvik-sistemleri/md0203011615> (Erişim tarihi: 10.05.2024).
- Tatar Candan, G. ve Yurdadoğ, V. (2017). Türkiye’de maliye politikası aracı olarak teşvik politikaları. *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 27, 154-177.
- Tatsachen über Deutschland. *Generationenprojekt energiewende*. <https://www.tatsachen-ueber-deutschland.de/de/klima-und-energie/generationenprojekt-energiwende> (Erişim Tarihi: 20.02.2024)

- TEİAŞ (2022). *Aralık 2022 kurulu güç raporu*. <https://webim.teias.gov.tr/file/a5ec8c53-fad2-4b3d-b056-db93a70a0fa3?download> (Erişim tarihi: 09.05.2024).
- Tryndina, N., An, J., Varyash, I., Litvishko, O., Khomyakova, L., Barykin, S., and Kalinina, O. (2022). Renewable energy incentives on the road to sustainable development during climate change: A review. *Frontiers in Environmental Science*. 1-7.
- TSKB (2022). *Enerji görünümü*. <https://www.tskb.com.tr/uploads/file/enerji-gorunumu-2023.pdf> (Erişim tarihi: 10.05.2024).
- Tugal, N. (2014). *Enerji talebi ve enerji talebini belirleyen faktörler: Türkiye uygulaması*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Afyonkarahisar: Afyon Kocatepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Uluatam, E. (2010). Yenilenebilir enerji teşvikleri. *Ekonomik Forum*, (Ekim), 34-41.
- Ulusoy, A. ve Bayraktar-Daştan, C. (2018). Yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelik vergisel teşviklerin değerlendirilmesi. *Hak İş Uluslararası Emek ve Toplum Dergisi*, 7 (17), 123-160.
- Umwelt Bundesamt (2023). *Nutzung der wasserkraft*. <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/erneuerbare-energien/nutzung-der-wasserkraft#Stromproduktion> (Erişim Tarihi: 18.03.24)
- Üregen-Güler, N. ve Yumurtacı, Z. (2021). YEKDEM politikası ve yenilenebilir enerji gelişimi. *6. İzmir Rüzgâr Sempozyumu*, Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği, 23-24 Eylül 2021, ss. 1-10.
- Varınca, K. B. ve Gönüllü, M. T. (2006). Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının çevresel olumlu etkileri. *VI. Ulusal Temiz Enerji Sempozyumu (UTES 2006)*, Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta.
- Wind Europe. (2024). *2023 Statistics and the outlook for 2024-2030*. <https://windeurope.org/intelligence-platform/product/wind-energy-in-europe-2023-statistics-and-the-outlook-for-2024-2030/> (Erişim Tarihi: 18.03.2024)
- World Economic Forum (2023). *Half-price energy bills if you live near a wind farm. Here's some incentives to accelerate the renewable energy transition*. <https://www.weforum.org/agenda/2023/05/renewable-energy-incentives-households-countries/> (Erişim Tarihi: 24.05.2024).
- Wu, H. (2023). Evaluating the role of renewable energy investment resources and green finance on the economic performance: Evidence from OECD economies. *Resources Policy*. 80, 1-12.
- Yalçın, A. Z. (2010). Sürdürülebilir kalkınma için düşük karbon ekonomisinin önemi ve Türkiye için bir değerlendirme. *Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 13 (24), 186-203.
- Yerebakan, M. (2010). *Güneş Kolektörü Uygulamaları*, İstanbul Ticaret Odası Yayınları.

- Yıldırım, C., & Göze Kaya, D. (2019). Ar-Ge harcamalarının gelişimi: TR-AB üzerine bir değerlendirme. *İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 33(3), 791-810.
- Yılmaz, B. (2020). *Türkiye’de yenilenebilir enerjiye yönelik vergisel teşvikler*. Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi. Adana: Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Yılmaz, E. A. Ve Can Öziç, H. (2018). Türkiye’nin yenilenebilir enerji potansiyeli ve gelecek hedefleri. *Ordu Üniversitesi Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi*, 8(3), 525-535.
- Yılmaz, M (2012). Türkiye’nin enerji potansiyeli ve yenilenebilir enerji kaynaklarının elektrik enerjisi üretimi açısından önemi. *Ankara Üniversitesi Çevre Bilimleri Dergisi*, 4(2), 33-54.
- Yılmaz, O. ve Hotunluoğlu, H. (2015). Yenilenebilir enerjiye yönelik teşvikler ve Türkiye. *Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 2 (2), 74-97.
- Yoruldu, M. (2021). *Gelir vergisinde teşvik uygulamaları (Muafiyetler, istisnalar ve indirimler)*. Ankara: Gazi Kitabevi.

**http-1:** <https://www.mesuttaskin.com/kurulu-guc-nedir-647/>

(Erişim Tarihi: 28.05.2024)

**http-2:** <https://www.teias.gov.tr/turkiye-elektrik-uretim-iletim-istatistikleri>

(Erişim Tarihi: 10.03.2024)

**http-3:** <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/erneuerbare-energien/erneuerbare-energien-in-zahlen/arbeitsgruppe-erneuerbare-energien-statistik>

(Erişim Tarihi: 13.03.2024)

**http-4:** <https://spectrum.ieee.org/germanys-energiewende-20-years-later>

(Erişim Tarihi: 14.03.2024)

**http-5:** <https://www.enerjiatlasi.com/>

(Erişim Tarihi: 14.03.2024)

*193 sayılı Gelir Vergisi Kanunu*

*1319 sayılı Emlak Vergisi Kanunu*

*2012/3305 sayılı Yatırımlarda Devlet Yardımları Hakkında Karar*

*8 Seri No'lu Özel Tüketim Vergisi Genel Tebliği*

*3065 sayılı Katma Değer Vergisi Kanunu*

*3453 sayılı Cumhurbaşkanı Kararı*

*4628 sayılı Elektrik Piyasası Kanunu*

*5346 sayılı Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımına İlişkin Kanun*

*5520 sayılı Kurumlar Vergisi Kanunu*

*6094 sayılı Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımına İlişkin Kanunda Değişiklik Yapılmasına Dair Kanun*

*6446 sayılı Elektrik Piyasası Kanunu*

*6728 sayılı Yatırım Ortamının İyileştirilmesi Amacıyla Bazı Kanunlarda Değişiklik Yapılmasına Dair Kanun*

*6745 sayılı Kanun Yatırımların Proje Bazında Desteklenmesi İle Bazı Kanun Ve Kanun Hükmünde Kararnamelerde Değişiklik Yapılmasına Dair Kanun*

*7103 sayılı Vergi Kanunları İle Bazı Kanun Ve Kanun Hükmünde Kararnamelerde Değişiklik Yapılması Hakkında Kanun*

*7161 sayılı Kanun Vergi Kanunları İle Bazı Kanun Ve Kanun Hükmünde Kararnamelerde Değişiklik Yapılmasına Dair Kanun*