



**YENİLENEBİLİR ENERJİ KAYNAKLARI
YATIRIMLARININ FİNANSMAN ARAÇLARI VE
KULLANAN İŞLETMELERİN İNCELENMESİ**

Nimet OTCU

**Yüksek Lisans Tezi
İşletme Ana Bilim Dalı
Prof. Dr. Reşat KARCIOĞLU
2024
Her Hakkı Saklıdır**

**T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANA BİLİM DALI**

Nimet OTCU

**YENİLENEBİLİR ENERJİ KAYNAKLARI YATIRIMLARININ
FİNANSMAN ARAÇLARI VE KULLANAN İŞLETMELERİN
İNCELENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**TEZ YÖNETİCİSİ
Prof. Dr. Reşat KARCIOĞLU**

ERZURUM – 2024



SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

Graduate School of Social Sciences

TEZ BEYAN FORMU

SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

BİLDİRİM

Atatürk Üniversitesi Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Uygulama Esaslarının ilgili maddelerine göre hazırlamış olduğum "Yenilenebilir Enerji Kaynakları Yatırımlarının Finansman Araçları ve Kullanan İşletmelerin İncelenmesi" adlı tezin/raporun tamamen kendi çalışmam olduğunu ve her alıntıya kaynak gösterdiğimi taahhüt eder, tezin/raporumun kâğıt ve elektronik kopyalarının aşağıda belirttiğim koşullarda saklanmasına izin verdiğimi onaylarım.

Gereğini bilgilerinize arz ederim *.

☐ Tezin/Raporumun tamamı her yerden erişime açılabilir.

☒ Tezin/Raporumun makale için **altı ay**, patent için **iki yıl** süreyle erişiminin ertelenmesini istiyorum.

30.05.2024

Aşlı ıslak imzalıdır

Nimet OTCU

*** LİSANSÜSTÜ TEZLERİN ELEKTRONİK ORTAMDA TOPLANMASI, DÜZENLENMESİ VE ERİŞİME AÇILMASINA İLİŞKİN YÖNERGE**

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

Çeşitli ve Son Hükümler

Lisansüstü tezlerin erişime açılmasının ertelenmesi **MADDE 6– (1)** Lisansüstü teze ilgili patent başvurusu yapılması veya patent alma sürecinin devam etmesi durumunda, tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulu **iki yıl süre ile tezin erişime açılmasının ertelenmesine karar verebilir.**

(2) Yeni teknik, materyal ve metotların kullanıldığı, henüz makaleye dönüşmemiş veya patent gibi yöntemlerle korunmamış ve internetten paylaşılması durumunda 3. şahıslara veya kurumlara haksız kazanç imkanı oluşturabilecek bilgi ve bulguları içeren tezler hakkında tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile **altı ayı aşmamak üzere tezin erişime açılması engellenebilir.**

Gizlilik dereceli tezler MADDE 7– (1) Ulusal çıkarları veya güvenliği ilgilendiren, emniyet, istihbarat, savunma ve güvenlik, sağlık vb. konulara ilişkin lisansüstü tezlerle ilgili gizlilik kararı, tezin yapıldığı kurum tarafından verilir. Kurum ve kuruluşlarla yapılan işbirliği protokolü çerçevesinde hazırlanan lisansüstü tezlere ilişkin gizlilik kararı ise, ilgili kurum ve kuruluşun önerisi ile enstitü veya fakültenin uygun görüşü üzerine üniversite yönetim kurulu tarafından verilir. Gizlilik kararı verilen tezler Yükseköğretim Kuruluna bildirilir.

(2) Gizlilik kararı verilen tezler gizlilik süresince enstitü veya fakülte tarafından gizlilik kuralları çerçevesinde muhafaza edilir, gizlilik kararının kaldırılması halinde Tez Otomasyon Sistemine yüklenir.



SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

Graduate School of Social Sciences

TEZ KABUL TUTANAĞI

SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Prof. Dr. Reşat KARCIOĞLU danışmanlığında, Nimet OTCU tarafından hazırlanan bu çalışma 30 /05 /2024 tarihinde aşağıda isimleri yazılı jüri tarafından İşletme Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan : Prof. Dr. Reşat KARCIOĞLU

İmza: Aslı ıslak imzalıdır

Jüri Üyesi: Doç. Dr. Mehmet GÜNER

İmza: Aslı ıslak imzalıdır

Jüri Üyesi : Dr. Öğr. Üyesi O. Berna İPEKTEN

İmza: Aslı ıslak imzalıdır

Prof. Dr. Sait UYLAŞ

Enstitü Müdürü

Aslı ıslak imzalıdır

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	IV
ABSTRACT	V
KISALTMALAR DİZİNİ	VI
TABLolar DİZİNİ	VIII
ŞEKİLLER DİZİNİ	IX
ÖNSÖZ.....	X
GİRİŞ	1

BİRİNCİ BÖLÜM

YENİLENEMEYEN VE YENİLENEBİLİR ENERJİ KAYNAKLARI

1.1. FOSİL KAYNAKLI YENİLENEMEYEN ENERJİ KAYNAKLARI	4
1.1.1. Kömür.....	5
1.1.2. Ham Petrol.....	7
1.1.3. Doğalgaz.....	8
1.2. YENİLENEBİLİR ENERJİ KAYNAKLARI	8
1.2.1. Güneş Enerjisi	9
1.2.2 Dalgı Enerjisi	10
1.2.3. Jeotermal Enerjisi	10
1.2.4. Biyokütle Enerjisi.....	10
1.2.5. Hidroeleeirik Enerjisi	11
1.2.6. Biyoyakıt Enerjisi.....	11
1.2.7. Rüzgâr Enerjisi	11

İKİNCİ BÖLÜM

İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ VE YENİLENEBİLİR ENERJİ KAYNAKLARININ

FİNANSMANI

2.1. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ PROBLEMİ	13
2.1.1. Karbon Emisyonu.....	14
2.1.2. Fosil Yakıtların Negatif Dışsalılıkları	14
2.1.3. Brundtland Raporu	15

2.1.4. Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansı.....	15
2.1.5. Kyoto Protokolü ve Paris Antlaşması	16
2.1.6. Sürdürülebilirliğin Tanımı ve Kapsamı.....	16
2.2. YENİLENEBİLİR ENERJİ KAYNAKLARI YATIRIMLARINDA	
KULLANILAN FİNANSMAN ARAÇLARI.....	18
2.2.1. Yeşil Krediler	19
2.2.2. Yeşil Tahvil	20
2.2.2.1. Yeşil Tahvil İlkeleri.....	22
2.2.2.2. Yeşil Kredi Fonun Kullanılma Koşulları	23
2.2.2.3. Yeşil Kredi Fonlarının Proje Değerlendirme Süreçleri	24
2.2.2.4. Yeşil Kredi Fonlarının Gelir Yönetimi.....	24
2.2.2.5. Yeşil Kredi Fonlarının Raporlanması.....	24
2.2.2.6. Türkiye’ nin İlk Yeşil Tahvil İhracı	25
2.2.3. Yeşil Sukuk	26
2.2.4. İhracat Kredisi	27
2.2.5. Kitle Fonlaması	28
2.3. BANKALARIN YEŞİL FİNANS PROJELERİ.....	29
2.3.1. Ziraat Bankası	29
2.3.2. Türkiye İş Bankası	29
2.3.3. Garanti BBVA.....	30
2.3.4. Türkiye Finans.....	31
2.3.5. Şekerbank	31
2.3.6. Halkbank	31
2.3.7. Vakıfbank	31
2.3.8. QNB Finansbank	32
2.3.9. Akbank	33
2.3.10. Türkiye Sınai Kalkınma Bankası	33
2.3.11. Avrupa İmar ve Kalkınma Bankası (EBRD).....	34

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

YENİLENEBİLİR ENERJİ FİNANSINI KULLANAN İŞLETMELERDE

SÜRDÜRÜLEBİLİR ÇEVRE İLİŞKİSİ

3.1. YENİLENEBİLİR ENERJİ KAYNAKLARI YATIRIMLARINDA

FİNANSMAN ARAÇLARINI KULLANAN İŞLETMELERİN İNCELENMESİ 35

3.1.1 Tez Çalışmasının Önemi ve Amacı.....	35
3.1.2 Araştırmanın Yöntemi.....	36
3.1.3. Araştırmaya Dahil Edilen İşletmelerin İncelenmesi	36
3.1.3.1. Enerjisa Enerji	36
3.1.3.2. Borusan EnBW Enerji	42
3.1.3.3. Aydem Yenilenebilir Enerji AŞ	50
3.1.3.4. Galata Wind Enerji	62
3.1.3.5. Hun Yenilenebilir Enerji	67
3.1.3.6. Rönesans Enerji Üretim ve Ticaret A.Ş.	70
3.1.3.7. Akfen Yenilenebilir Enerji	72
3.1.3.8. Arçelik AŞ	75
3.1.3.9. Akenerji	76
3.1.3.10. Zorlu Enerji	78

SONUÇ.....	80
------------	----

KAYNAKÇA	84
----------------	----

ÖZGEÇMİŞ.....	92
---------------	----

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

YENİLENEBİLİR ENERJİ KAYNAKLARI YATIRIMLARININ FİNANSMAN
ARAÇLARI VE KULLANAN İŞLETMELERİN İNCELENMESİ

Nimet OTCU

Danışman: Prof. Dr. Reşat KARCIOĞLU

2024, 92 sayfa

Jüri: Prof. Dr. Reşat KARCIOĞLU

Doç. Dr. Mehmet GÜNER

Dr. Öğr. Üyesi Osman Berna İPEKTEN

Küreselleşen dünyada fosil veya mineral yakıt kaynaklı enerji kullanımı artmaktadır. Ülkelerin ekonomik kalkınmaları teknoloji ve enerji ile bağlantılıdır. Enerjiye olan talebi karşılamamanın ve gelecek nesiller için kıt olan doğal kaynakları korumanın en iyi yolu yenilenebilir enerji kaynaklarına odaklanmaktır. Yenilenebilir enerji kaynakları (YEK)'nın kullanımını yaygınlaştırmak ve artırmak için farklı yenilenebilir enerji teknoloji projeleri birçok ülkede başlatılmıştır.

Petrol, kömür ve doğalgaz gibi fosil yakıtlar, Sanayi Devrimi'nden bu yana öncelikle enerji ihtiyacını karşılamak için kullanılmış olup günümüzde hala kullanılmaktadır. Fosil yakıtların kullanımı küresel ısınmaya neden olmakla beraber doğaya verdiği zararlar sera gazı emisyonlarının artmasına neden olmaktadır. Fosil yakıtlar kullanıldıkça sera gazı emisyonları artar ve dünyamızı olumsuz bir şekilde etkiler.

Günümüzde enerji talebini karşılamak için tüm dünyada kullanılan fosil yakıtlar yerine temiz, çevre dostu, iklim değişikliğine ve küresel ısınmaya neden olmayan yakıtların kullanımı eskiye göre artış göstermektedir. Yenilenebilir enerji yatırım finansmanında yeşil finansman araçları kullanılmaktadır. Fosil yakıtların atmosferde meydana getirdikleri çevreyi kirletici olumsuz etkileri sebebiyle yenilenebilir enerji kaynakları dünyada önemli hale gelmiştir. Yenilenebilir enerji kaynakları; hidrolik, dalga-gelgit, güneş, jeotermal, biyokütle vb. doğal ulaşılabilir kaynaklardır. İklim değişikliği ve çevresel sorunlara yol açan sera gazı emisyonunu artıran doğal kaynak kullanımı yerine artık işletmeler yenilenebilir enerji kaynakları kullanmaya başlamışlardır. Bu tez çalışmasının amacı, yenilenebilir enerji kaynaklarını kullanan işletmelerde yeşil finans ve sürdürülebilir çevre ilişkisini incelemektir.

Anahtar Kelimeler: Yenilenebilir Enerji Kaynakları, Yenilenebilir Enerji Finansmanı, Yeşil Finans

ABSTRACT**MASTER THESIS****INVESTIGATION OF FINANCING TOOLS OF RENEWABLE ENERGY
RESOURCES INVESTMENTS AND BUSINESSES USING THEM****Nimet OTCU****Advisor: Prof. Dr. Reşat KARCIOĞLU****2024, 92 sayfa****Jury: Prof. Dr. Reşat KARCIOĞLU
Assoc. Prof. Dr. Mehmet GÜNER
Assist. Prof. Dr. Osman Berna İPEKTEN**

In the globalizing world, the use of energy from fossil or mineral fuels is increasing. The economic development of countries is connected with technology and energy. The best way to meet the energy demand and protect our scarce natural resources for future generations is to focus on our renewable energy sources. Increasing the use of renewable energy sources (RES), different renewable energy technology projects have been launched in many countries.

Fossil fuels like this petroleum, coal, and natural gas have been used primarily to meet energy needs since the Industrial Revolution, and these gases are still used today. Although the use of fossil fuels causes global warming, it reasons an increase in greenhouse gas emissions with the damage it causes to nature. As fossil fuels are used, greenhouse gas emissions increase and negatively affect our world.

Today, instead of fossil fuels used all over the world to meet energy demand, clean, environmentally friendly fuels that do not cause global warming and climate change are increasing compared to the past. Green financing tools are used to finance renewable energy investments. Renewable energy sources have become important in the world due to the negative environmental polluting effects of fossil fuels in the atmosphere. Renewable energy sources are hydraulic, wave-tidal, solar, geothermal, biomass etc. They are naturally accessible resources. Instead of using natural resources, which increases greenhouse gas emissions that cause climate change and environmental problems, businesses have now started to use renewable energy sources. The aim of this thesis is to examine the relationship between green finance and sustainable environment in businesses using renewable energy resources.

Keywords: Renewable Energy Sources, Renewable Energy Financing, Green Finance

KISALTMALAR DİZİNİ

As	: Arsenik
Be	: Berilyum
Cd	: Kadmiyum
CDP	: Karbon Saydamlık Projesi
CFA	: İklim Finansmanı Hızlandırma Programında
CFA	: İklim Finansmanı Hızlandırma Programı
CO	: Karbon monoksit
CO ₂	: Karbondioksit
Cr	: Krom
ÇED	: Çevresel Etki Değerlendirmesi
EBRD	: European Bank for Reconstruction and Development (Avrupa İmar ve Kalkınma Bankası)
EPDK	: T.C. Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu
EPİAŞ	: Enerji Piyasaları İşletme A.Ş.
FMO	: Hollanda Girişimci Kalkınma Bankası
GBP	: Yeşil Tahvil İlkeleri
GES	: Güneş Enerjisi Santrali
HES	: Hidroelektrik Santrali
ICMA	: Uluslararası Sermaye Piyasaları Birliği
IISD	: Uluslararası Sürdürülebilir Kalkınma Enstitüsü
JES	: Jeotermal Elektrik Santrali
KAP	: Kamu Aydınlatma Platformu
kW	: Kilowatt
kWp	: Kilowatt peak
MidSEFF	: Orta Ölçekli Sürdürülebilir Enerji Finansman Tesisi
MW	: Megawatt
MWe	: Megawatt electric
MWh	: Megawatt hours
MWm	: Megawatt mekanik güç
Ni	: Nikel
Nox	: Nitrojen Oksit

VII

O ₃	: Ozon
PV	: Güneş Paneli
RES	: Rüzgâr Enerjisi Santrali
SBTi	: Bilim Temelli Hedefler Girişimi
SO ₂	: Kükürt dioksit
SPK	: Sermaye Piyasası Kurulu
tCO ₂	: Total Carbon Dioxide
TEİAŞ	: Türkiye Elektrik İletim Anonim Şirketi
TLREF	: TL Gecelik Referans Oranı
TSKB	: Türkiye Sınai Kalkınma Bankası
TurSEFF	: Türkiye Sürdürülebilir Enerji Finansman Programı
UNEP	: Birleşmiş Milletler Çevre Programı
UNGC	: Birleşmiş Milletler Küresel İklim Sözleşmesi
VCS	: Verified Carbon Standard
XKURY	: Borsa İstanbul Kurumsal Yönetim Endeksi
YEK	: Yenilenebilir Enerji Kaynakları
YEKA	: Yenilenebilir Enerji Kaynakları Alanları
YEKDEM	: Yenilenebilir Enerji Kaynakları Destekleme Mekanizması
YTİ	: Yeşil Tahvil İlkeleri

TABLOLAR DİZİNİ

Tablo 3.1. Enerjisa Enerji Yenilenebilir Enerji Projeleri	39
Tablo 3.2. Borusan EnBW Enerji Yenilenebilir Enerji Santralleri	44
Tablo 3.3. Aydem Yenilenebilir Enerji Santralleri	55
Tablo 3.4. Galata Wind Yenilenebilir Enerji Santralleri	64
Tablo 3.5. Hun Yenilenebilir Enerji Santralleri	69



ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1. Enerji Kaynakları Tablosu	4
Şekil 1.2. Kömür Oluşumu	5
Şekil 1.3. Dünya'nın Antrasit Bitümlü Kömür ve Linyit Rezervleri.....	7
Şekil 1.4. Ülkemizin Güneş Enerjisi Potansiyeli Haritası	9
Şekil 2.1. YEK Yatırımlarında Kullanılan Finansman Araçları	19
Şekil 2.2. Yeşil Tahvil İhraçlarının 5 Yıllık Gelişimi.....	20
Şekil 2.3. Yeşil Tahvil İhraççısı Ülkelerin 2021 Yılı'nın İlk Yarısındaki İlk 15'i	21



ÖNSÖZ

Enerji talebini karşılamak için dünyada kullanılan fosil yakıtlar yerine yenilenebilir enerji kullanımı ve üretimi artmaktadır. Yenilenebilir enerji kullanımı ile temiz, çevre dostu, iklim değişikliğine ve küresel ısınmaya neden olmayan enerji kullanımı eskiye göre artış göstermektedir. Yenilenebilir enerji yatırım finansmanında yeşil finansman araçları kullanılmaktadır.

Ülkeler arasında yapılan görüşmeler sonucunda karbon emisyonunun azaltılması ve 2050 yılına kadar sıfır karbon emisyonuna ulaşılması için anlaşmalar yapılmıştır. Yenilenebilir enerji kaynaklarını kullanan işletmeler karbon emisyonunu azaltmak için yenilenebilir enerji yatırımlarını sürdürmektedir. Bu bağlamda yaptıkları yatırımlarda yeşil finans kaynaklarını kullanmaktadır. Bu çalışmada yenilenebilir enerji kaynaklarını kullanan işletmelerde yeşil finans ve sürdürülebilir çevre ilişkisini ortaya koymak amacıyla işletmelerin verileri ve faaliyet raporları incelenerek değerlendirilecektir.

Tez konusunun belirlenerek hazırlanması sürecinin her aşamasında tecrübe, bilgi birikimlerini ve yardımlarını esirgemeyen çok kıymetli hocam ve tez danışmanım Prof. Dr. Reşat KARCIOĞLU'na teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca diğer jüri üyesi Doç. Dr. Mehmet GÜNER ve Dr. Öğr. Üyesi Osman Berna İPEKTEN'e katkılarından dolayı teşekkürlerimi sunarım.

Erzurum-2024

Nimet OTCU

GİRİŞ

Oluşumu milyonlarca yıl süren fosil veya mineral yakıt kaynaklı enerji kullanımı tarih öncesi çağda başlamış ve insanlık tarihinde teknik yenilik, üretim ve uygar toplumların gelişmesi ve güçlenmesi anlamında önemli bir rol oynamıştır.

Fosil yakıt kullanımının hem insanlar hem de çevre üzerinde birçok olumsuz etkisi vardır. Fosil kaynaklı yakıtlar yandığında karbon açığa çıkar ve çevreye yayılan karbon, sera etkisi sonucunda iklim değişikliğini hızlandırır. Yakılan, doğalgaz, kömür, petrol gibi yakıtlar, atmosferdeki partiküllerin artması sonucunda yoğun hava kirliliğine ve hatta ve asit yağmurlarına sebebiyet verir. Yeşil finansman adı verilen borçlanma aracı ihracıyla sera gazı salınımını azaltmak için gerçekleştirilen çevreye daha duyarlı projelerin finansmanının karşılanması çevre kirliliğini azaltmaya çalışılacaktır. Bu projeler sayesinde sermaye piyasalarının gelişimine katkı sağlayacaktır. İklim değişikliği, karbon gibi sera gazlarının atmosferdeki miktarındaki artıştan kaynaklanıyor. Küresel ısınmada meydana gelen artışlar iklim değişikliğini ortaya çıkarır. Bunun sonucunda ekosistemler ve canlılar olumsuz yönde etkilenir.

Katı, sıvı ya da gaz formunda bulunan petrol, doğalgaz, kömür gibi enerji kaynaklarının barındırdığı enerji yakılarak ısı enerjisi; ısı enerjisinin kullanılması ile de elektrik enerjisi elde edilebilir. Enerji kaynaklarının gelecek nesillerin ihtiyaçları göz ardı edilerek plansız ve aşırı kullanımı rezerv problemlerini de beraberinde getirir. Bunun önüne geçmek için ülkeler 1972 yılında BM Stockholm İnsan ve Çevre Konferansı'nda sürdürülebilir kalkınma konusunu gündeme almıştır. Daha sonra Paris Antlaşması ile iklim değişikliğiyle mücadele etmek amacıyla yeşil finansın önemi artmış ve belirlenen hedefte küresel sıcaklığın 2 °C'nin altında tutabilmek için antlaşmalar yapılmıştır. Doğal kaynakların rezerv durumları göz önüne alındığında küresel sıcaklık yükselişinin, önlenmesi için fosil yakıtların yerine yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanılması hem çevre hem de canlılar açısından daha iyi olacaktır.

Fosil yakıtların atmosferde meydana getirdikleri çevreyi kirletici olumsuz etkileri sebebiyle YEK dünyada önemli hale gelmiştir. Yenilenebilir enerji kaynakları; hidrolik, dalga-gelgit, güneş, jeotermal, biyokütle vb. doğal ulaşılabilir kaynaklardır.

Dünya ülkeleri, düşük karbon hedeflemektedir. Bu ana amacı gerçekleştirmek ve daha temiz bir çevrede yaşamak için ihtiyaç duyulan finansman kaynağının da temin edilmesinde çeşitli yollara gitmektedirler. Bu kaynaklardan biri, yeşil tahviller'dir. Sürdürülebilir kaynaklara yönlendirilerek aynı zamanda sabit getirili menkul kıymetler ile finans çevresinde devletler yerlerini almaya çalışmaktadır. Yenilenebilir enerji kaynaklarının finansmanı bu çalışmanın konusunu oluşturmaktadır. Yeşil finans, yeşil projeleri finanse etmek için kullanılmaktadır. Bu çalışmanın amacı, yenilenebilir enerji kaynaklarını kullanan işletmelerde yeşil finans ve sürdürülebilir çevre ilişkisini incelemektir.

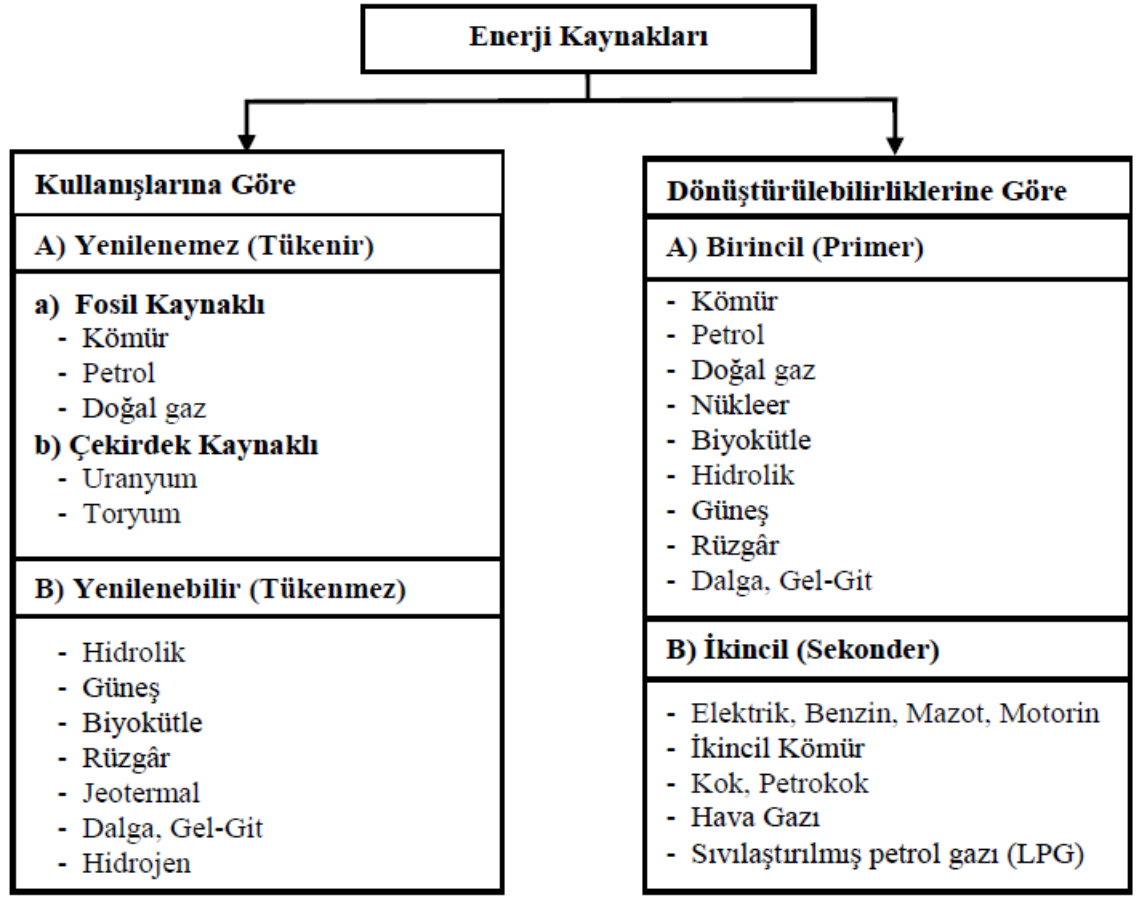
Bu tez çalışması üç bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde, yenilenemeyen ve yenilenebilir enerji kaynakları incelenmiştir. İkinci bölümde ise, iklim problemi ve yenilenebilir enerji kaynaklarında kullanılan finansman araçları ele alınmıştır. Üçüncü bölümde ise, yenilenebilir enerji finansını kullanan işletmelerde sürdürülebilir çevre ilişkisi incelenmiştir.

BİRİNCİ BÖLÜM

YENİLENEMEYEN VE YENİLENEBİLİR ENERJİ KAYNAKLARI

Enerji, üretimin temel kaynağı olup, toplumların refah düzeyinin artırılmasında önemli bir rol oynamakla beraber günlük hayatın birçok alanında kullanılmaktadır. Enerjinin bir dönüşüme ya da değişime uğramamış haline birincil enerji denir. Birincil enerji kaynakları kömür, petrol, doğalgaz, nükleer, biyokütle, dalga-gel git, güneş, rüzgâr, hidroliktir. Birincil enerjinin dönüştürülmesi ile ikincil enerji oluşmaktadır. Bunlar; benzin, elektrik, ikincil kömür, kok kömürü, hava gazı, sıvılaştırılmış petrol gazı (LPG) örnek verilebilir. Enerji kaynaklarının kullanımı ile tükenebilirlik ya da yenilenebilirlik özellikleri dikkate alınarak sınıflandırılma yapılmıştır (Koç, Şenel, 2013, s.1).

Bir kez kullanıldığında kendini yenilemeyen enerji kaynaklarına yenilenemez enerji kaynakları denir. Yenilenemez enerji kaynakları fosil kaynaklı ve çekirdek kaynaklı olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Kömür, petrol ve doğal gaz fosil kaynaklı yenilenemez kaynağıken, uranyum ve toryum ise çekirdek kaynaklı yenilenemez enerji kaynağı grubunda yer almaktadır. Yenilenebilir enerji kaynakları doğanın evriminde ertesi günde bulunabilecek ve tükenmeyen enerji kaynaklarıdır (Koç, Şenel, 2013, s.1).



Kaynak: (Koç ve Şenel, 2013: 33-44).

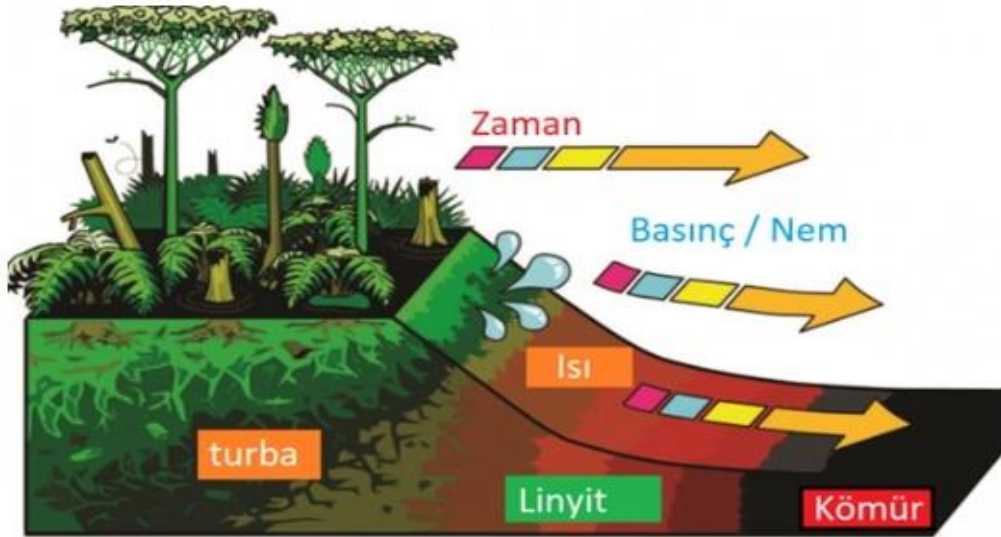
Şekil 1.1. Enerji Kaynakları Tablosu

1.1. FOSİL KAYNAKLI YENİLENEMEZ ENERJİ KAYNAKLARI

Fosil yakıtlar yeraltında uzunca bir süre içerisinde ve çok eski yaşamlardan gelen yakıtlardır. Fosil kaynaklı yakıtlar, yandığında karbondioksit ve diğer sera gazlarını açığa çıkarır ve atmosferdeki ısıyı hapseder, böylece küresel ısınmaya ve iklim değişikliğine sebebiyet verir. Başlıca fosil yakıtlar petrol, kömür ve doğalgazdır. Fosil kaynaklı yakıtlar, çoğunlukla hidrojen ve karbondan oluşur. Petrol, kömür, doğalgaz çok uzun yıllardır toprak altına gizli haldeki organik bitki, hayvan gibi kalıntılardan elde edilir. Fosil yakıtlar havadaki oksijen ile karışarak yanar ve bu kimyasal reaksiyonun sonucudur. Açığa çıkan CO_2 , sera etkisinin nedenidir (EESİ ,2021).

1.1.1. Kömür

Kömür, Dünyada yaygın rezervlere ve geniş tüketim alanlarına sahiptir. Tortul kayaç olarak sınıflandırılır. Kömür, çoğunlukla hidrojen, oksijen, kükürt olmak değişken miktarda diğer elementlerle birlikte esas olarak karbondan oluşan organik ve inorganik yanıcı bir kayadır. Kömür yatakları ve/veya damarları adı verilen katmanlar halinde oluşur. Yoğunluk, kömürün ne kadar gözenekli olduğuna bağlı olarak değişir bu gözenekler metan adı verilen bir gaz içerir. Kömürün özellikleri içerisinde ne kadar karbon olduğuna bağlı olarak değişir. Kara kömür, renginden dolayı böyle adlandırılır. Siyah kömür terimi antrasit ile bitümlü ve alt bitümlü kömürleri belirtmek için kullanılır. Kahverengi kömüre linyit de denir ve daha az karbon içerir. Bu nedenle kara kömürden daha az kimyasal potansiyel enerjiye sahiptir ve içerisinde daha fazla nem vardır. Esas olarak elektrik üretiminde yaygın olarak kullanılan yenilenemeyen bir yakıttır. Kahverengi ve siyah kömür, elektrik santralleri için yakıt kaynağı olarak kullanılır. Kömürün yakılması buhar yapmak için kullanılan ısı üretir. Bu nedenle kömüre termal kömür veya buhar kömürü de denir. Ortaya çıkan ısı sonucu elde edilen buhar, elektrik üretmek için kullanılan makinelerin türbinlerini harekete geçirir. Bu sayede, kömürden elde edilen ısı enerjisi elektrik enerjisine dönüştürülmüş olur. Elektrik üretimi için değil kömürü kullanmak yüksek su içeriği nedeniyle sorunludur (<https://www.ga.gov.au>).



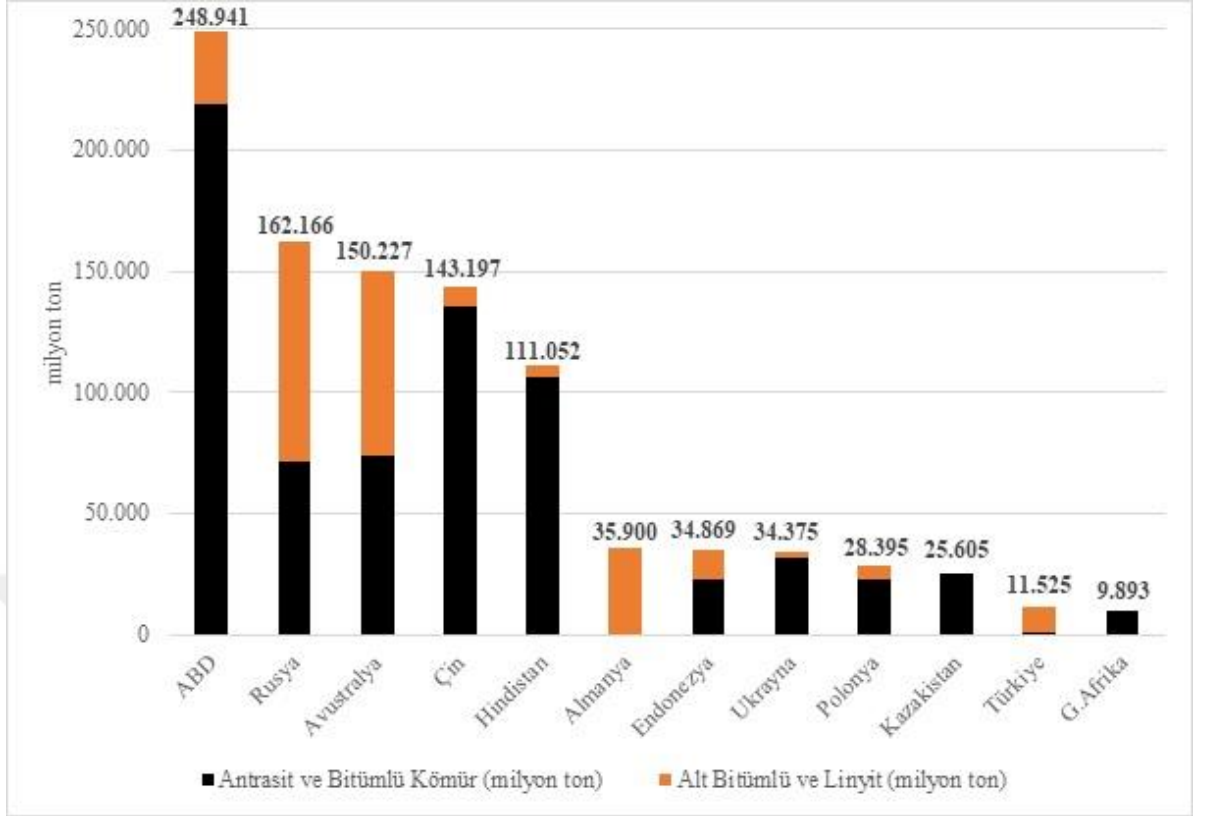
Kaynak: <https://www.tki.gov.tr/enerji-ve-komur>

Şekil 1.2. Kömür Oluşumu

Kömür yakıldığında yanmaz mineral özü uçucu küle ve taban külüne ayrılmaktadır. Kömür'ün yanması, asit yağmurlarına yol açabilecek baca gazı gibi pek çok zararlı kirletici madde açığa çıkarmaktadır. Dünya çapında küresel iklim değişikliği ile benzer çevre problemleriyle ilişkin birçok zararlı kirlilik açığa çıkmaktadır. Başlıca çevreyi kirleticiler; Kükürt dioksit (SO₂), karbon monoksit (CO), azot oksit (NO_x), hidrokarbonlar, partiküler, ozon (O₃), uçucu organik bileşikler, toksik metaller, arsenik (As), kadmiyum (Cd), krom (Cr) nikel (Ni), ve berilyum (Be)'dur (Eco Center, <http://uni-ecoaula.eu/>).

Kömür birçok alanda kullanılmaktadır. Örneğin; enerji üretimi, ısınmada, demir-çelik, çimento sanayi ve diğer sanayilerde kullanılmaktadır. Dünyada birincil enerji tüketiminde kömür, 2021 yılında %26,6'lık pay ile petrol üretiminden sonra ikinci sırada yer almıştır. Küresel elektrik üretiminde ise %35,9'lık pay ile birinci sırada yer almıştır. Rüzgâr ve güneş enerjisi 2.894 Terawatt-saat elektrik sağladı ve elektrik üretiminde %10,2'lık bir paya ulaşmıştır (T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı <http://www.enerji.gov.tr/kömür> (Erişim Tarihi: 12/04/2022)).

Dünya'nın antrasit ve bitümlü kömür rezervlerinin %29,1'lik pay ile (218,94 milyar ton) en büyük kısmı ABD'de bulunmaktadır. Çin %17,9 pay ile (135,07 milyar ton kömür), Hindistan %14,1'ile (105,98 milyar ton kömür), Avustralya 9,8 pay ile (73,72 milyar ton kömür), Rusya % 9,5 pay ile (71,72 milyar ton kömür) ABD'yi izlemektedirler. Bitümlü kömür ile linyit rezervlerinin en fazla kısmı (90,45 milyar ton) %28,2'lik payla Rusya Federasyonu'nda bulunmaktadır. Avustralya (76,51 milyar ton) %23,9'luk payla Rusya'yı izlemektedir. Almanya' da %11,2 ile (35,90 milyar ton kömür) ve ABD'de (30,00 milyar ton kömür) %9,4, Endonezya (11,73 milyar ton kömür) %3,7'yle, Türkiye' de (10,98 milyar ton kömür) %3,4'ile izlemektedir. Ülkemizde 2022'nin temmuz ayı itibariyle; toplamda 67 adet kömür ile çalışan elektrik üretim tesisi, 46 adet linyit, 1 adet asfaltit, 4 adet taşkömürü ve 16 adet ithal kömür ile çalışmaktadır. Kömür ile çalışan elektrik santrali kurulu gücü toplam kurulu gücü %20,7 oranına karşılık gelmektedir. Yerli kömür ile çalışan elektrik santralinin kurulu gücünün toplam kurulu güce oranı %11,2'dir (T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı <http://www.enerji.gov.tr/kömür> (Erişim Tarihi: 12/04/2022)).



Kaynak: T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı <https://enerji.gov.tr/bilgimerkezi-tabii-kaynaklar-komur>
Erişim Tarihi: 10.03.2023

Şekil 1.3. Dünya'nın Antrasit Bitümlü Kömür ve Linyit Rezervleri

1.1.2. Ham Petrol

Ham petrol 19. yy. da keşfedilmiştir. Bu keşif, global sanayileşmeye ve hayat şartlarının iyileştirilmesine katkı sağlamıştır. Petrol sıvı yakacak türüdür. Ham petrol, yerküre içinde organik materyalin başkalaşması sonucunda gerçekleşmiş ve gözenekli kayalar içinde toplanmış sıvı haldeki hidrokarbonlardır. Petrokimya endüstrisi, riskli maddelerin üretimi ve bu maddelerin kullanımı sırasında oluşan zararlı organik atıkların ana kaynağıdır. Petrol kimyasallarının veya ham petrolün dönüştürülmesi, depolanması ve ulaşımı çoğunlukla teknolojik olaylar sonucu oluşan, zarar veren organik atıkların ana kaynağıdır. Petrol sızıntılarının neden olduğu temiz su kirliliği ve deniz kirliliği, arazi sızıntıları, borudaki sızıntılar, yer altı, toprak kirliliği, petrol kalıntılarının neden olduğu hava kirliliği ve diğer çevre kirlilikleri çok önemli kirlilik durumlarıdır. Yenilenemeyen enerji kaynağı olduğu için petrol rezervleri de sınırlıdır (T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı <http://www.enerji.gov.tr/> Erişim Tarihi: 18.03.2023).

Dünyadaki petrol rezervleri 1.696,6 milyar varil olarak tespit edilmiştir. Petrol rezervlerinin 807,7 milyar varili (%47,6) Orta Doğu ülkelerinde, Orta ve Güney Amerika ülkelerinde 330,1 milyar varili (%19,5) bulunmakta olup 226,1 milyar varili ise (%13,3) Kuzey Amerika ülkelerinde bulunmaktadır. (BOTAŞ,2023 <https://www.botas.gov.tr/> Erişim Tarihi: 18.03.2023)

1.1.3. Doğalgaz

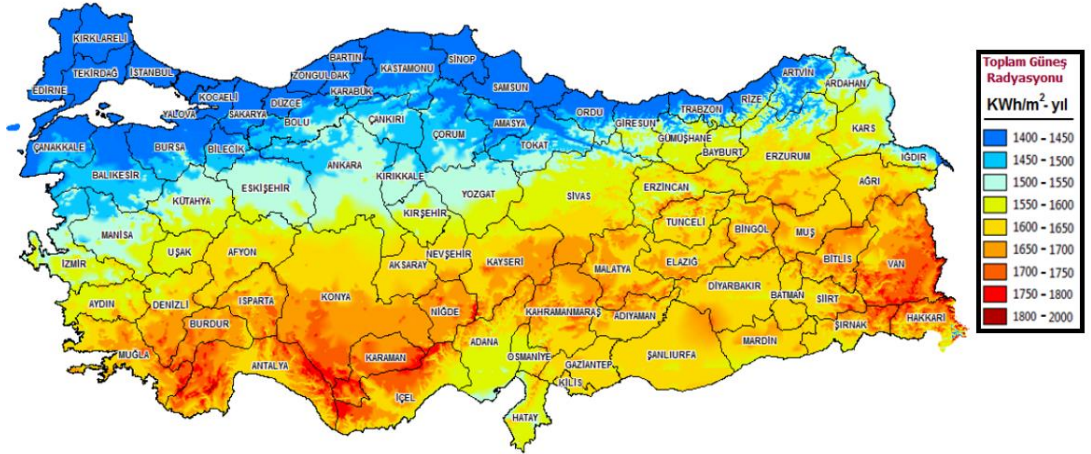
Doğalgaz, gözenekli tortul kayalarda biriken gaz hidrokarbonların yanıcı bir karışımıdır. Kayaçların mikroskobik gözeneklerin de bulunur ve kayaç içerisinden akarak üretim kuyularına ulaşır. Doğalgaz sondaj ile çıkarıldığında ve kuyulardan boru kanallarında taşınmaları sırasında metan sızıntısı yaşanır bu da küresel ısınma sürecinde çok hayati bir çevresel tehlike oluşturur. Doğalgaz diğer yakıtlara göre daha temiz yanar. Fosil yakıtların en temiz olan doğal gazı evlerimizde de kullanırız. Gazın yanması durumunda karbondioksit, azot oksitler ve su buharı oluşur. Doğalgazdan üretilen elektrik kömüre göre daha az karbon (CO₂) oluşturur. Doğalgaz santrallerinin, kuyularının ve boru hatlarının sızıntıları da doğalgazın temel bileşenini oluşturan metan gazını atmosfere salar. (Environmental and Energy Study Institute, 2021). Dünya Doğal gaz rezervleri Orta Doğu ülkelerinde (%40,9) 79,1 trilyon m³, Avrupa ve Asya ülkelerinde (%32,1) 62,2 trilyon m³ ve Afrika Asya Pasifik ülkelerinde (%17,1) 33,1 trilyon m³ bulunmaktadır (BOTAŞ,2023<https://www.botas.gov.tr/> Erişim Tarihi: 18.03.2023).

1.2. YENİLENEBİLİR ENERJİ KAYNAKLARI

Yenilenebilir enerji kaynakları, doğal bir döngü sürecinde aynı kalabilen ve kullanılmasına rağmen tükenmeyen enerji kaynaklarıdır (Koç, Şenel, 2013). Bu doğal kaynakların temel özellikleri, karbondioksit emisyonlarını azaltıp doğanın korunmasına yardımcı olmaları ve kaynakların yerli olmasından dolayı dış ülkelere bağımlılığın ve işsizliğin azalmasına katkıda bulunmaktadırlar (Paşa, 2021: 2) YEK; güneş, hidroelektrik, jeotermal, rüzgâr, odun, biyokütle, bitki artıkları, dalga, gel-git vb. kaynaklardır (Koç, Şenel, 2013).

1.2.1. Güneş Enerjisi

Tüm gezegen için enerji kaynağı olan, güneşten gelen ışınların gelişmiş teknolojiler kullanılarak oluşturulan enerjiye güneş enerjisi denir. Güneş enerjisi, yenilenebilir enerji kaynağıdır. İçinde mevcut olan hidrojenin helyum oluşturduğu sırada açığa çıkarılana ışıma enerjisi denir. Enerjinin büyük bir kısmı hidrojenden oluşur. Güneşten gelen ışınlar, solar panelleri sistemi ile elektrik enerjisine çevrilmektedir. Bu dönüştürücü panel sistemine, “Güneş Paneli Sistemi” ve/veya “Solar Panel Sistemi” adı verilir. Güneş enerjisinden elektrik üretiminde güneş paneli (PV paneller) kullanılır. Güneş panelleri, güneş ışığını elektriğe dönüştüren cihazlardır. Tükenmeyen enerji kaynağı olan güneş enerjisi, enerji ihtiyacı olan birçok alanda kullanılabilir. Birçok olumlu yönü bulunmaktadır; İşletmelere maliyet oldukça azdır, çevreci ve doğal enerji kaynağıdır, zararlı atıkları yoktur. Dış devletlere bağımlı olmadığı için ekonomik buhranlardan etkilenmez. Türkiye konumu itibarıyla güneş enerjisi sistemlerini oldukça elverişli olarak kullanabilir. Dünyamızda güneş enerjisi üzerinden elektrik üretim oranları artmaktadır. Güneş paneli genellikle tarlalarda, uygun arazilerde ve fabrika binaları çatılarında sıklıkla kullanılmaktadır (T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, <https://enerji.gov.tr/bilgi-merkezi-enerji-gunes.com> Erişim Tarihi: 27.11.2022).



Kaynak: T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, <https://enerji.gov.tr/bilgi-merkezi-enerji-gunes.com> Erişim Tarihi: 27.11.2022

Şekil 1.4. Ülkemizin Güneş Enerjisi Potansiyeli Haritası

1.2.2. Dalga Enerjisi

Denizlerde, rüzgârların etkisiyle oluşan dalgalar yüksek enerji potansiyellerine sahiptir. Deniz ve okyanuslarda meydana gelen gelgitlerin oluştuğu mekanik enerjidir. Sürdürülebilir, yenilenebilir ve çevre dostu bir enerji kaynağıdır. Bu enerjinin inşası oldukça maliyetlidir ve dalga ile enerji üretebilmek için her dalga boyutuna özel olarak tasarlanması gerekir. Bu nedenle tek biçimde dalga enerjisi düzeneği yoktur. Böylece inşası pahalıdır. Tasarlanan enerji üreticileri dalga boyuna göre yapılmalıdır. Dalga enerjisinin artı yönleri; dalga gününün sınırsız olması, küresel ısı artışına ve asit yağmuruna sebep olmaması, fosil kaynaklı yakıtlara bağımlılığının olmaması, çevresel kirliliği dolaylı yünden azaltması, elektrik şebekesinin bulunmadığı yerlerde elektrik kaynağı sağlaması, inşaat alanı oluşturması ve denizde yapılacak olan çalışmalarda teknolojilerin kullanılmasına olanak tanır. Tuzlu suyu tatlı suya dönüştürmek ve dönüştürülen suyu susuz alanlara taşımak, deniz yatağı zenginliklerini yüzeye pompalamak ve kıyıları korumak bu soruna yönelik güncel yaklaşımlardır. (Sağlam,2003: 2).

Ülkemizde dalga enerjisi üretimi çalışmaları yapılmıştır. Bu yoğun çalışmalar sonucu araştırma için örnek bölge olarak Zonguldak seçilmiştir. Kurulan dalga enerjisi santrali 50 kW (kilovat) üretim kapasitesine sahiptir (Dalga enerjisi <https://www.milliyet.com> , Erişim Tarihi: 27.11.2022).

1.2.3. Jeotermal Enerjisi

Yer kabuğunun derinliklerinde basınç altında biriken sıcak akışkan sıvılar (su buharı, gazlar) ve sıcak, kuru kayaların içerdiği termal ısıdan yararlanılarak ortaya çıkan enerjiye jeotermal enerji denir. Bu enerji, elektrik üretimi veya ısıtma amacıyla kullanılmaktadır (Maden Mühendisleri Odası <https://www.maden.org.tr>, Erişim Tarihi:27.11.2022).

1.2.4. Biyokütle Enerjisi

Fosilleşmemiş canlı kalıntılarından elde edilen enerjiye biokütle enerjisi denir. Bitkisel ve hayvansal atıklar, sanayi, ağaç atıkları, gıda atıkları, kâğıt endüstrisi atıkları, doğal atıklar, şekerli nişastalı yağlı tohumlu bitkiler vb. biokütle enerjisinin kaynağıdır.

Almanya, Danimarka, Finlandiya biyokütle enerjisini en fazla kullanan ülkelerin başında gelmekte ve Türkiye'nin de büyük kütle enerji potansiyeli oldukça yüksektir (Dış İşleri Bakanlığı, <https://www.mfa.gov.tr/yenilenebilir-enerji-kaynaklari.tr.mfa>, Erişim Tarihi: 12/04/2022).

1.2.5. Hidroelektrik Enerjisi

Hidrolik güçten üretilen elektriğe hidrolik elektrik denir. Enerji santrallerinde akan suyun gücünden yararlanılarak elektrik üretilir. Ortaya çıkan bu enerji miktarı, suyun akış hızına göre değişiklik gösterir (Dinçer, Atik ve diğerleri, 2017). Yenilenebilir enerji kaynaklarının en yaygın kullanılanlarından biri hidroelektriktir. Bu enerjinin en yaygın kullanımı, nehir üzerine baraj inşa ederek rezervuarlarda su depolamak ve depolanan suyun potansiyel enerjisini türbinle elektrik enerjisi üretmek için kullanılmaktadır. Hidroelektrik santraller bu amaçla kullanılmaktadır (Gökdemir, Kömürcü, 2012).

1.2.6. Biyoyakıt Enerjisi

İçeriklerinin son 10 yıl içinde toplanılan canlı organizmalarda mevcut her çeşit yakıtı biyoyakıt denir. Fosil yakıtlardan elde edilen yenilenebilir enerji türüdür. Biyoyakıtların içerdiği karbon, bitkilerin havada bulunan karbondioksiti parçalaması sonucu elde edildiğinden, yanmaları atmosferdeki net karbon artışına sebep olmamaktadır. Bu sebeple atmosfer alanındaki karbondioksit miktarını önlemek için fosil kaynaklı yakıtlar kullanımı yerine biyoyakıtların kullanılması daha uygun olacaktır (Uyar, 2011).

1.2.7. Rüzgâr Enerjisi

Rüzgâr enerjisinin ana kaynağı güneştir. Güneşin dünya yüzeyini ve atmosferi eşit bir derecede ısıtmaması sonucu olarak ortaya çıkan sıcaklık ve basınç farkından dolayı hava akımları oluşur. Bu hava kütlesi mevcut halinden daha sıcak hale gelirse yukarıya doğru yükselir. Yükselen hava kütlelerinin yerine özdeş hacimdeki soğuk hava kütlesi çöker ve oluşan hava kütlelerine ve havanın kinetik enerjisine rüzgâr denir. Rüzgârlar, yüksek basınçtan alçak basınca doğru eser. Dünyanın kendi eksenini etrafında dönmesi, yüzey sürtünmeleri, yerel ısı yayılımı, rüzgâra bağlı farklı atmosferik olaylar ve arazinin

topografik yapısından dolayı şekillenmektedir. Rüzgâr hızı, rakımla doğru orantılı olduğu gibi teorik gücünde hızının küpüyle orantılıdır (<https://www.ruzgarenerjisi.com.tr/> Erişim Tarihi: 30.12.2023).



İKİNCİ BÖLÜM

İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ VE YENİLENEBİLİR ENERJİ KAYNAKLARININ FİNANSMANI

2.1. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ PROBLEMİ

Gezegelimizdeki atmosfer aynı sera gibi çalışmaktadır. Dünya'ya ulaşan güneş ışığının yarısı dünyadan atmosfer tarafından yansıtılır. Atmosferde, karbondioksit, ozon, metan, azot oksit, su buharı gibi maddeler sera gazı olarak tanımlanır. Sera gazları sayesinde dünyadan yansıyan güneş ışınlarının belirli kısmı atmosfer sayesinde yeryüzüne döner. Sera gazları battaniye görevi görür ve bunun sayesinde yeryüzündeki ortalama sıcaklık, insanların bitkilerin ve hayvanların hayatta kalmasını sağlayacak bir sıcaklık seviyesi olan 15 santigrat dereceye ulaşır. Dünyanın ortalama sıcaklığı sera gazları olmasaydı -18 santigrat derece olurdu. Oluşan doğal etkiye “sera gazı” etkisi denir. Var olan tehlike, doğal sera etkisini şiddetlendiren karbondioksit ve diğer sera gazlarının miktarındaki artışa bağlıdır. Gezegelimizdeki karbon kaynakları yıllardır sabit kalırken, modern insan faaliyetleri artık aşırı fosil yakıt kullanımı sonucu ormansızlaşmakta ve atmosfere büyük miktarda karbon ve diğer sera gazları salınmaktadır. Küresel ısınma, atmosferin sera etkisi ile periyodik olarak ısınmasıdır ve doğal bir süreçtir. İnsan faaliyetleri sonucunda gazların, özellikle doğal gazların girdilerinin artması nedeniyle etkisi giderek artmaktadır. İklim değişikliğinin etkileri, ülke genelinde yıllık ortalama sıcaklık artışı, yağış düzenleri ve mevsimsel değişiklikler, sel ve kuraklık gibi iklime bağlı tehlikeler ile halihazırda Türkiye'de görülmektedir. Türkiye'nin toplumu, çevreyi ve ekonomiyi etkileyen iklim değişikliğinden kaynaklanan riskleri ve maliyetleri azaltmak için hem azaltım hem de uyum çabalarını artırması gerekmektedir. 2021 yılı Global Risk Raporu; yıllara göre global risklerin sıralandığı ve iklim değişikliğinin son zamanlarda en büyük risklerden biri olarak tespit edildiği görülmektedir (Dünya Doğayı Koruma Vakfı, www.wwf.com Erişim Tarihi: 29.11.2022).

2.1.1. Karbon Emisyonu

Doğada oluşan karbonun atmosfere salınması karbon emisyonu denir. Çoğunlukla insan kaynaklı faaliyetlerin sonucudur. Dünyadaki enerji ihtiyacının %87'si kömür, petrol, doğalgaz gibi fosil kaynaklı yakıtlarla karşılanmaktadır. 19. yüzyıl itibariyle kömürle çalışan sanayi araçlarının kullanılması atmosferdeki sera gazı yoğunluğunu da artırmıştır. Ortaya çıkan bu gazlar, ısı artışına neden olur. Sera gazları atmosferin iç yüzeyini kaplar ve güneş ışınlarının geri yansımaları engeller. Yeryüzünde sıcaklığın artması sonucunda iklim değişikliğine neden olur. Karbon emisyonunu son yıllarda artmasının temel nedenleri; kontrolsüz sanayileşme, artan şehirleşme ormanlık alanların azalması, kontrol edilemeyen sera gazı salımı ve benzeri nedenlerdir (Garanti BBVA, 2020 <https://www.garantibbva.com.tr/blog/karbon-emisyonu>).

Hükümetler Arası İklim Değişikliği panelinde, en son raporlarında (IPCC 5), yeşil finansmanı harekete geçirilmesini küresel ısınmayı 1.5°C ile sınırlamak ve iklim değişikliğini önlemek için kritik olduğu belirtilmiştir. “BM Genel Sekreteri Guterres IPCC Raporuna ilişkin yaptığı açıklamada sanayi devrimi öncesi küresel ısınma düzeylerinin uluslararası kabul görmüş 1.5 °C üzerinde aşılmasının tehlikeli ve yakın olduğunu belirtmiştir. Yakın vadede bu seviyeye gelme riskiyle karşı karşıyayız” demiştir. Guterres riski önlemenin tek yolunun şimdi çabaların hızlandırılması gerekli önlemlerin alınması gerekliliğini vurgulamıştır. Düşük karbonlu projelere daha fazla yatırım çekmenin bir yolu yeşil tahvilleri teşvik etmektir (Ng ve Tao 2016). Jenerik tahvillerden elde edilen gelirler herhangi bir yasal projeyi finanse etmek için kullanılabilirken, yeşil tahvillerinden elde edilen gelirler iklim değişikliğinin hafifletilmesine veya adaptasyonunu, doğal kaynakları, biyoçeşitliliğin korunması gibi yalnızca düşük karbon projeleri finanse etmek için kullanılabilir (ICMA, 2021, Erişim Tarihi: 29.09.2022).

2.1.2. Fosil Yakıtların Negatif Dışsallıkları

Ekonomik büyüme ile firmaların üretim ve tüketim sırasında çevrede bıraktıkları olumlu veya olumsuz sonuca “dışsallık” denir. Ekonomik büyümenin eşlik ettiği çevre kirliliği negatif dışsallıklara sebep olur. Firmalar hedeflerine ulaşmaya çalışırken değerleri dikkate almadan üretim ve tüketim faaliyetleri sonucunda yaşanır. Bu bağlamda çevreye

verilen zarar ekonomide olumsuz bir dışsallık olarak değerlendirilmektedir (Parlakay, O ve Yavuz, 2016:211).

Eskiden birçok ülke büyümeyi ana hedef görüyor ve çevreyi ve insan sağlığını göz ardı ediyordu. Bu bağlamda uzun yıllar üretim ve tüketimi fosil yakıtlarla sağlamışlardır. Fakat şimdi, fiyatlara dışsal maliyetlerde dahil edildiğinde fosil yakıtların, temiz alternatif yakıtlara kıyasla çok daha pahalı olduğu görülmüştür. Bunun sonucunda kalkınmayı sürdürülebilir hale getirmek isteyen birçok ülke dışsal maliyetleri dikkate alarak temiz enerji kaynaklarına yatırım yapmaktadırlar (Karaca, 2021: 21).

Bu büyüme hem gelecekte satılan hem de çevreci malların kişi başına tüketim potansiyeli olarak ölçülen refah düzeyinin düşmesine neden olacaksa sürdürülebilir bir büyüme olarak değerlendirilemez (Pearce,1988).

2.1.3. Brundtland Raporu

Norveç başbakanı Gro Harlem BRUNDLAND'ın liderliğinde 1983 yılında, Birleşmiş Milletler kanalıyla kurulan “Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu” (World Commission For Environment and Development) gezegenin tehlikeli çevre ve kalkınma sorunlarını değerlendirerek ve gelecek nesiller için ihtiyaçlarına yönelik kaynaklara zarar vermeden sürdürülebilir kalkınmayı sağlamak için koşullar incelenerek “Ortak Geleceğimiz” başlıklı bir rapor hazırladı. Ekonomi ve ekolojinin bir araya getirmenin zamanının geldiğinin önemine vurgu yapan bu raporda, uygulamaya konulan olan bazı önlemlerin ve politikaların bir kısmının Dünyadaki canlı varlığını tehdit ettiğini ancak etkileri azaltmak için harekete geçilmesi şartıyla bu olumsuz etkinin değiştirilebileceği vurgulamaktadır (Kışlalıoğlu ve Berkes, Çevre ve Ekoloji ,1990, s 238).

2.1.4. Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansı

Dünya'daki canlıların geleceğini konuşmak için Birleşmiş Milletler Dünya Çevre ve Kalkınma Konferansına 173 ülkeden liderler katılmıştır. Rio de Janeiro'da 1992 yılında düzenlenen dünya zirvesi, tarih boyunca ulusları bir araya getiren ilk konferanslardan biriydi. Bu toplantının asıl amacı çevresel sorunların artmasaydı. Bu bağlamda iklim değişiklikleri, biyolojik çeşitlilik kaybı, okyanusları ve denizlerin korunması, ormansızlaşma gibi önemli sosyal ve ekonomik zorluklarla mücadele edecek önlem ve politikalar hakkında bir fikir birliğine varmaktır (Winner, April 1993).

2.1.5. Kyoto Protokolü ve Paris Antlaşması

Kyoto protokolü, 11 Aralık 1997’de imzalanmış ve 16 Şubat 2005 tarihinde geçerlilik kazanmıştır. Türkiye'nin Kyoto Protokolü’ne katılımına ilişkin kanun tasarısı 05.02.2009 tarihinde onaylanmıştır. Protokol’e 26.08.2009 tarihinden itibaren resmen taraf olmuştur (Gündüz, 2013:130-131). İklim değişikliğiyle mücadele için hazırlanmış çok kapsamlı bir anlaşmadır. Bu protokolün temel amacı, sera gazlarının atmosferde birikmesini, iklim üzerindeki insan kaynaklı tehlikeli etkileri önleyecek ve engelleyecek düzeye ulaşmaktır. Paris iklim değişikliği antlaşmasında küresel sıcaklık artışı sanayi öncesi zamanlara kıyasla 2°C’nin altında tutma ve bu artışı 1.5 °C ile sınırlandırma çabalarını sürdürmek için önemli miktarda finansmana ihtiyaç vardır. Sermaye piyasaları, iklim değişikliğiyle mücadele etmek isteyen ihraççılara yeşil finans akışı sağlayarak iklim dönüşümünde kritik bir role sahiptir. Bu süreçte Protokol’deki en önemli unsur; sera gazı emisyonlarının azalmasına yönelik hedeflerden ayrı kullanılabilecek başka mekanizmaları da içermektedir. Bu protokol yüz altmış ülkeyi kapsamaktadır. Dünyada oluşan sera gazı emisyonlarının %55’inden daha fazlasını kapsar. Geçiş ekonomilerine sahip OECD üyesi ülkeler, sera gazı emisyonlarını azaltmayı taahhüt etmiş yasal olarak bağlayıcıdır. Ülkemizin 2030 yılında sera gazı emisyonlarında %21 oranında azaltılacağı BM İklim Değişikliği Sekreteryasına bildirilmiştir. Bu anlaşmaya göre; Atmosfere salınan sera gazı %5’e düşürülecek, fosil kaynaklı yakıtların yerine biyodizel yakıt kullanılacak., termik santrallerde daha az karbon çıkaran sistemler veya teknolojiler kullanılacak gibi maddeler yer almaktadır (UNFCCC, 2011).

2.1.6. Sürdürülebilirliğin Tanımı ve Kapsamı

“Sürdürülebilirlik; bir milletin ekosisteminde kesintisiz, bozulma olmadan, aşırı kullanımla tükenmeyen veya sürdürülebilirlik bağı olan ana kaynaklara aşırı yüklenmeden bir toplumun varlığını sağlamaktır. Diğer bir ifadeyle fiziki ve beşerî sermayeye yapılan yatırımın değeri kalkınmanın sürdürülebilir olması için doğal kaynakların kullanım değerine eşit olmalıdır (Tozar, 2006: s.13). En genel tanımıyla sürdürülebilirlik, gelecek nesillerin kendi ihtiyaçlarını karşılayabilme potansiyelini riske atmadan açıkçası gelecekte yaşayacak nesillerin, yaşamlarına zarar vermeden bugünkü temel ihtiyaçları karşılayabilmektir (Mebratu, 1998: s.494).

İnsanların yaşam kalitesinden, ekonomik ve sosyal kalkınmasından ödün vermeden yaşamalılmalıdır ki bu da ancak sürdürülebilir bir çevre politikası ile mümkündür. Çevresel koruma sürdürülebilir kalkınma, her şeyden önce kaynakları koruyacak ve gelecek nesilleri garanti edecektir. Günümüzde fosil yakıtların kullanılması bu dengenin bozulmasına neden olmaktadır. Yapılması gerekli olan, daha az kaynakla daha çok enerji üretmek ve doğaya zararın daha az olmasını sağlamaktır (Karaca, 2011: s.21).

Sürdürülebilir kalkınma, içinde bulunduğumuz yüzyılın temel kavramlarından biridir. 1970' li yıllarda ilk olarak ortaya çıkan bu kavram BM Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu' nun raporundaki tanımıyla küresel bir kavram haline gelmiştir. Sürdürülebilir kalkınma raporunda tanımlandığı gibi “gelecek nesillerin kendi ihtiyaçlarını karşılayabilme yeteneklerini sınırlamadan, mevcut nesillerin ihtiyaçlarını karşılayabilen bir kalkınma biçimi” anlamına gelmektedir (Brundtland Raporu, 1987: 43).

Sürdürülebilir kalkınma fikrinin kavramsal hale gelmesi biraz zaman almıştır. Birleşmiş Milletler başta olmak üzere uluslararası kuruluşlarda yapılan araştırmalar bu kavramın ortaya çıkmasına neden olmuştur. 1970' li yıllardan bu yana dünya çapında, ulusal ve yerel olmak üzere birçok bilimsel çalışma ve konferans gerçekleştirilmiştir. Yapılan çalışmalar, sürdürülebilir kalkınma fikrinin kavramsallaştırılmasına katkı sağlamıştır (Bozlağan, 2010: 1017). Sürdürülebilir gelişme kavramı her ne kadar kökeni itibarıyla yeni gibi görünse de entelektüel kökleri çok eskilere dayanmaktadır. Carson, sürdürülebilir kalkınma kavramından ilk kez toksikoloji, ekoloji ve epidemiyoloji alanında yaptığı araştırmalar sonucunda 1962 yılında yayımladığı Silent Spring (Sessiz Bahar) adlı çevre ile ilgili kitabında tarım ilaçlarının insan sağlığı ve hayvan türleri üzerinde yaptığı olumsuz etkilerinden bahsetmiştir. Carson bu çalışmasıyla sürdürülebilir kalkınma kavramı tam anlamıyla kullanmasa da dünyanın dikkatini sürdürülebilir yaşam konusunu çekmiştir (Öztürk, 2017: 3).

Sürdürülebilirlik kavramı, kirliliğin asit yağmurlarının etkilerinin tartışıldığı Stockholm'deki Birleşmiş Milletler İnsan ve Çevre Konferansı'nda ortaya çıkmıştır. Bu konferans neticesinde çok sayıda uluslararası ve ulusal çevre örgütü dernekleri ve bunlara bağlı temsilcilikler kurulmuştur (IISD, 2012; UNEP, 1972). Tiflis'te 1977 yılında düzenlenen Uluslararası Çevre Konferansı' nda çevre sorunlarının çözümünde eğitimin

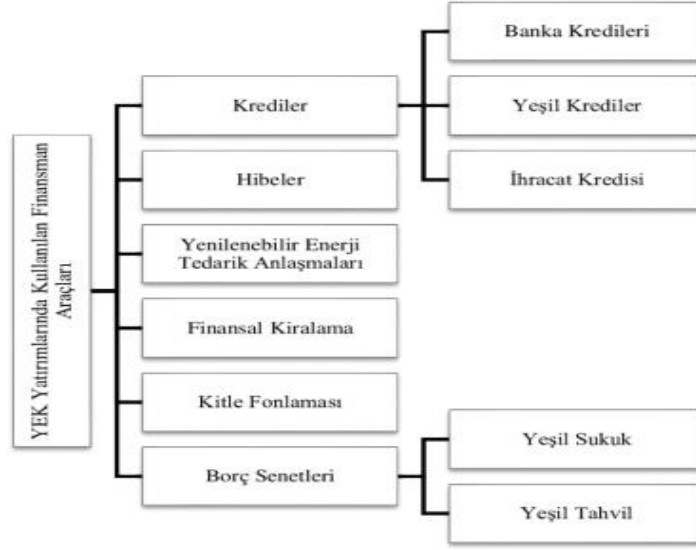
rolü ve toplumun bu sorunların çözümü için aktif ve sorumlu katılımının önemi vurgulanmıştır (UNESCO, 1978). Birleşmiş Milletler Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu' nun 1987 yılında hazırladığı “Ortak Geleceğimiz” başlıklı raporu, sürdürülebilir kalkınma kavramının ve sosyal, ekonomik, kültürel ve çevresel konular üzerindeki etkilerinin küresel çözümlerin kapsamlı bir şekilde sunulması için bir forum oluşturulmuştur (Brundtland Raporu, 1987; IISD, 2012). Daha sonra Vancouver’ da 1990 yılında düzenlenen konferans ile “Uluslararası Sürdürülebilir Kalkınma Enstitüsü” kamu politikaları geliştirilecek bir organizasyon olarak kurulmuştur (IISD, 2012).

2.2. YENİLENEBİLİR ENERJİ KAYNAKLARI YATIRIMLARINDA KULLANILAN FİNANSMAN ARAÇLARI

Yenilenebilir enerji kaynakları finansmanı, yenilenebilir enerji projeleri sürdürülebilir geleceğin devamı için önemli bir rol oynamaktadır. Enerji üretimindeki çevreye yayılan olumsuz etkilerin azaltılması için işletmeler yenilenebilir enerji kaynaklarını kullanmaya başlamışlardır. Yatırımların uygulanması için çeşitli finansman yöntemleri kullanılmaktadır. Bu bağlamda yeşil krediler, yeşil tahvil, yeşil sukuk, ihracatı kredisi, kitle fonlaması gibi finansal araçlar yenilenebilir enerji yatırımlarının inşası için kullanılmaktadır (Arslan, H., 2023).

İklim finansmanı, gelişmekte olan ülkelere enerji sektörü direncini inşa ederken ve iklim değişikliğinin etkilerine uyum sağlarken sera gazı (GHG) emisyonlarını azaltmada yardımcı olmak için finansal kaynakların sağlanması veya harekete geçirilmesi anlamına gelir. İklim Finansmanı Hızlandırma (CFA) Programında Türkiye, fon sağlayacak yatırımcılardan gelecek olan finansmana erişim desteği vereceği yenilik içeren düşük karbon projelerini açıklamıştır. CFA, Birleşik Krallık Hükümeti’nin iklimle mücadelesine yardımcı olmak amacı ile çalışmalarının bir parçası olarak yönetiliyor. CFA’ nın finansmanı UK Hükümeti’nin İş, Enerji ve Sanayi Stratejileri Başkanlığı (BEIS) tarafından sağlanmaktadır. CFA, iklim projelerini önemli bir biçimde geliştirip finanse edebilen paydaşları bir araya getirerek, ülkemizin küresel ısınmayı belirlenen 1.5 °C ile sınırlamaya yardımcı olmak amacıyla COP26’ da kabul edilen Glasgow Sözleşmesi kapsamındaki yükümlülüklerini yerine getirme çabalarını destekleyecektir (ICMA, 2020, Erişim Tarihi: 29.09.2022).

Günümüzde yenilenebilir enerji yatırımlarının dış finansmana olan ihtiyacı farklı finansman araçları ile karşılanmaktadır. Kredi, belirli bir süre için, belirli bir miktarda satın alma gücünün, geçerli faizle tüzel veya gerçek kişilere verilmesidir. Türkiye'de yerel bankalarda yenilenebilir enerji sektörü için farklı kredi programları mevcuttur (X. Yang, 2011)



Kaynak: Mühendis ve Makine, cilt 63, sayı 707: 279-313, Nisan-Haziran 2022

Şekil 2.1. YEK Yatırımlarında Kullanılan Finansman Araçları

2.2.1. Yeşil Krediler

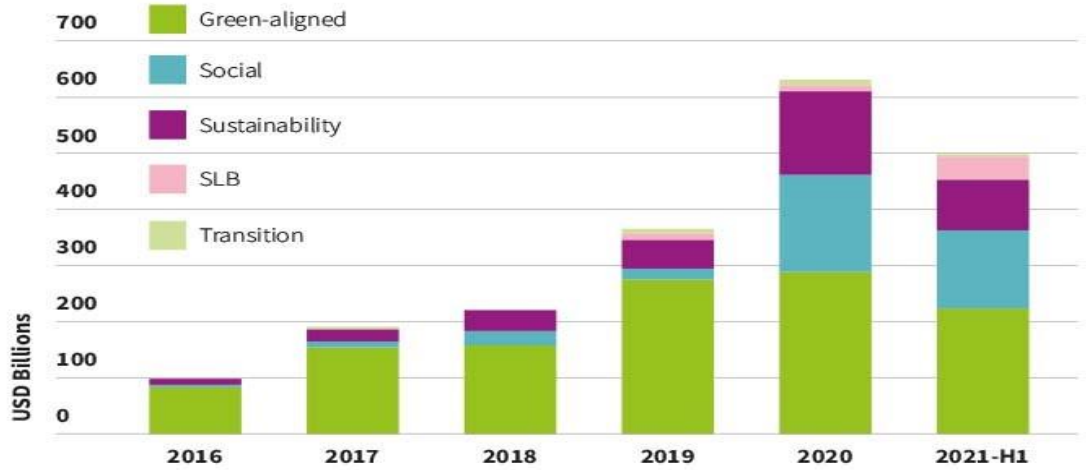
Kalkınmaya yönelik çok uluslu kuruluş örgütleri tarafından geliştirilen ve çoğunlukla yenilenebilir enerji, enerji verimliliği ve çevre alanlarındaki ekonomik, kültürel, sosyal ve çevresel bozulmalardan bir kaçını azaltmayı taahhüt eden projelere sunulan özel kalkınma kredileridir. Yeşil kredinin amacı, kredi veren tarafından talep edilen belirtilen bozulmalardan birini azaltmayı taahhüt eden projeleri finanse etmektir. Bu özelliğinden dolayı diğer kredi çeşitlerinden ayrılan kredi türüdür. Yeşil kredilerde, krediyi alan taraf, enerji tasarrufu ve enerji verimliliği gibi yeşil alanlardaki performansları değerlendirerek, uzun vadeli avantajlı düşük faizli ödeme imkanları sunulmaktadır. Yeşil krediler, uluslararası kuruluşlar tarafından yenilenebilir enerji, çevre ve enerji verimliliği alanlarında geliştirilen yeniden yapılandırma kredileridir (Turguttopbaş, 2020: 267-283).

2.2.2. Yeşil Tahvil

Yeşil tahvil, sosyal ve çevresel faydalar sağlayan yeşil projeleri finanse etmek amacıyla ihraç edilen borçlanma araçlarına denir (Jun, ve diğerleri 2016: 4). Yeşil tahviller özel sektör, kamu kesimi ya da diğer kuruluşlar tarafından iklim projelerine ve çevre projelerini finanse etmek için çıkarılır (Kandır, Yakar, 2017: 161). Yeşil tahvil, gelirlerinin kısmen ya da tamamen, mevcut ya da yeni yeşil sosyal alanda pozitif etki sağlayan projeleri finanse etmek için kullanılan tahvillerdir. Emisyonu azaltmak için sosyal kalkınma yatırımlarını finanse edilebilmektedir. “Yeşil Proje” Yenilenebilir enerji, enerji verimliliği sürdürülebilir doğal kaynakların yönetimi, biyoçeşitliliğin korunması, suyun yönetimi ve iklim değişikliği ile uyumlu projeler ve bu projelere yapılan yatırımlar açıklanmaktadır (Kandır, Yakar, 2017: 161). Yeşil tahvillerin çoğu kısmı yenilenebilir enerji alanında kullanılır (Bartel ve diğerleri, 2016: 18). Tahvil ihracının yeşil tahvil olarak sınıflandırılması, tahvil ihraç gelirlerinin amacına uygun kullanılacağı zorunluluğu getirmektedir. Kredi derecelendirme kuruluşları, son dönemde ihraç gelirlerinin kullanımını takip etmek için incelemeler yapmaktadır. Sadece finansal derecelendirme kuruluşları değil aynı zamanda finansal olmayan kuruluşlar ve denetim firmaları da yeşil projeleri üstlenmektedir. Piyasada olan yeşil tahvillerin %60’ı dış denetimden geçmektedir (ICMA, 2021, Erişim Tarihi: 24.11.2022).

Labelled issuance: Five-year growth

Climate Bonds Initiative

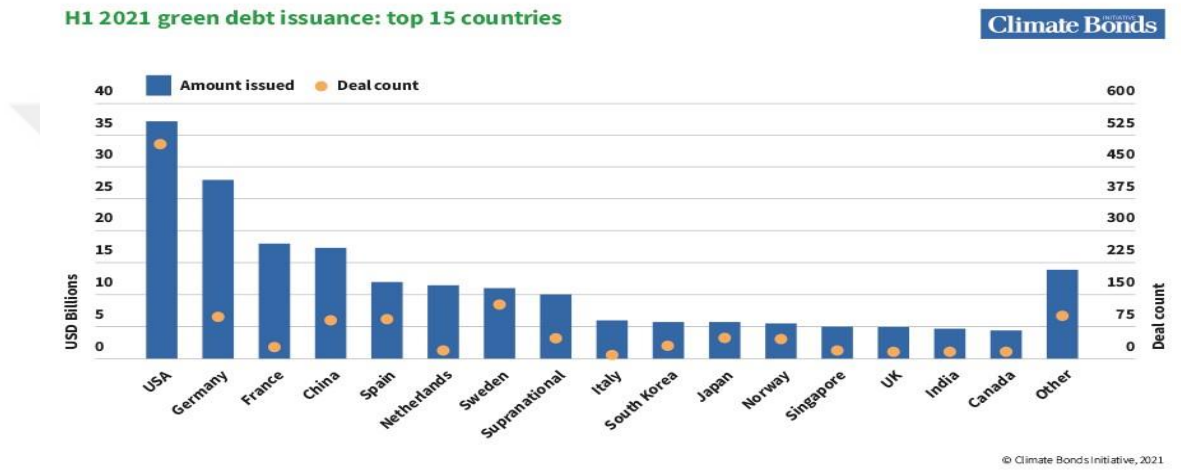


© Climate Bonds Initiative, 2021

Kaynak: Climate Bonds Initiative, 2021

Şekil 2.2. Yeşil Tahvil İhraçlarının 5 Yıllık Gelişimi

İklim Tahvil Girişimi verilerine göre 2021 yılının yeşil tahvil ihraç tutarı toplamda 348 milyar dolardır. 2015'ten beri ihraç miktarı 1.436 milyar doların üstündedir. 2021 yılında ABD'nin ihraççıların toplam hacmi 37,6 milyar dolar ihraç payını oluştururken faaliyet sayısı 495 ile en çok ihraç payını oluşturmaktadır. Almanya'nın ihraç payı 28,5 milyar dolar ve işlem hacmi %13 ile ikinci sırada yer almaktadır. Fransa 22,8, Çin ise benzer hacimle 22 milyar dolar ihraç payını oluşturur. İspanya'nın 11,7 milyar dolar (%5) ve 34 anlaşmayla ilk beşte yer almışlardır. 2021 yılının ilk yarısında toplam 47 ülkeden ihraççı vardır. (Climate Bonds Initiative, 2021)



Kaynak: Climate Bonds Initiative, 2021

Şekil 2.3. Yeşil Tahvil İhraççısı Ülkelerin 2021 Yılıının İlk Yarısındaki İlk 15'i

Son yıllarda yeşil tahvillerinin yanında “Sosyal Tahviller” ve “Sürdürülebilirlik Tahvilleri” ihracı da yapılmaktadır. Sosyal Tahviller, Uluslararası Sermaye Piyasaları Birliği (ICMA) tarafından, tahvil gelirlerinin toplumsal faydalar sağlamak amacıyla mevcut olan ya da yeni projelerin finansmanında kullanılan tahviller olarak tanımlanmıştır. Sürdürülebilir Tahviller, gelirlerinin tamamı ya da bir kısmı yeşil ve sosyal projelerde kullanılır. ICMA, 2018 yılının Haziran ayında raporlama standartlarını açıklamıştır. Bütünleşmiş bir tahvil piyasası oluşturmak hedefi ile sürdürülebilir ve sosyal tahviller için saydamlık, açıklık ve raporlama standartlarını belirlemiştir. (The Sustainability Bond Guidelines, 2018).

GBP Haziran 2021 itibarıyla güncellenmiştir ve Yeşil Tahvil ihraç yaklaşımını netleştirerek piyasanın gelişiminde şeffaflığı ve açıklamayı tavsiye eden ve bütünlüğü destekleyen gönüllü süreç kılavuzlarıdır. GBP, yatırımcıların, bankaların, sigortacıların,

aranjörlerin, plasman acentelerinin ve diğerlerinin, Yeşil Tahvilin özelliklerini kavramak ve anlamak amacıyla, ihraççılar için süreçleri ve açıklamaları önerir. GBP, temel tavsiyeler ve ana bileşenler aracılığıyla ihraççılar tarafından paydaşlara açıklanacak ve raporlanacak bilgilerin gerekli şeffaflığını, doğruluğu ve bütünlüğünü vurgulamıştır (ICMA, 2021).

Yeşil tahviller finansal getiri sağlarken, çevresel süreçlere sağladığı katkı nedeniyle finansal piyasalarda sürekli yatırımcı talebi almıştır. Dünyada ilk yeşil tahvil ihracı Avrupa Yatırım Bankası tarafından 2007 yılında “İklim Farkındalık Tahvili” (CAIAA, 2016) olarak gerçekleştirilmiştir. Ardından Dünya Bankası, İskandinav emeklilik fonlarından iklim projelerine katkıda bulunma talebini karşılamak için bir tahvil çıkarmıştır. Yeşil Tahvil ihraçları 2013 yılına kadar küçük tutarlı işlemler halinde devletlerin ve yerel yönetimlerin yeşil tahvil ihraçları ile hızlı bir şekilde artış göstermiştir (Cochu, Glenting ve diğerleri, 2016: 27).

Yeşil tahviller 2014 tarihli “Gönüllü Süreç Kılavuzu” ndan yer alan şeffaflık ve saydamlık tavsiye eden kurallar ile ihraç edilmektedir. Bu kurallar çerçevesinde yeşil tahviller, öngörülebilir nakit akışları kurumsal yatırımcıların yatırımlarından pay alabilmeleri için gerekli teminatları içerecek şekilde yapılmaktadır (Zerbib, 2018: 39-60).

2.2.2.1. Yeşil Tahvil İlkeleri

Çevresel faydaları olan yeşil tahviller yeni ve mevcut projeler için sermaye artırımına ve yatırıma olanak tanır. Yeşil Tahvil İlkeleri, ihracat yapanları sıfır emisyon ekonomisini teşvik eden, çevreyi koruyan, çevresel açıdan sağlam ve sürdürülebilir projeleri finanse etmede desteklemeyi amaçlamaktadır. GBP uyumlu ihraç, bir yatırım fırsatının yanı sıra şeffaf yeşil kimlik bilgileri sağlamalıdır. İhraççıların Yeşil Tahvil gelirlerinin kullanımı hakkında rapor vermesini tavsiye ederek şeffaflıkta, çevresel projelere yönelik fonların izlenmesini kolaylaştıran değişiklikleri teşvik ederken, aynı zamanda bunların tahmini etkilerine ilişkin farkındalığın iyileştirmeyi de hedeflemektedir (ICMA, 2021).

ICMA’nın 2017’de yayımlanan Yeşil Tahvil İlkeleri dört ana tema içerir. Bunlar; fonun tasarrufu, proje değerlendirme-seçme, gelir yönetimi, raporlamadır. Bu yayınlanan

kılavuz “greenwashing” adı altında sahte yeşil tahviller tanımlanmasını önlemek için geliştirilmiştir (ICMA Yeşil Tahvil İlkeleri, 2017).

ICMA dört temel yeşil tahvil ilkelerini aşağıdaki şekilde belirlemiştir. Fonun kullandırma koşulları, proje değerlendirme süreçleri, gelir yönetimi ve raporlama süreçleri açıklanacaktır (Yeşil Tahvil İlkeleri, 2021)

2.2.2.2. Yeşil Kredi Fonun Kullandırma Koşulları

Yeşil tahvillerin temel ilkesi, tahvillerinden elde edilen gelirin “yeşil projeler” için kullanılması ve yasal dokümanlarda doğru bir şekilde tanımlanmadır. Yeşil projelerinin ihraççılar tarafından değerlendirilebilecek ve uygun olduğunda gerçekleştirilecek çevresel faydalar sağlanması beklenmektedir. İklim değişikliğinin azaltılması, isim değişikliğine uyum, doğal kaynakların korunması, biyoçeşitliliğin korunması ve kirliliğin önlenmesi gibi çevresel hedeflere katkıda bulunan Yeşil Tahvil İlkeleri (YTİ) açıkça benimsenmiştir. Yeşil projelerin bir kısmı aşağıda listelenmiştir (Yeşil Tahvil İlkeleri, 2021)

- “Yenilenebilir enerjinin (üretim, iletim, cihazlar ve ürünler dahil)”
- “Enerji verimliliği (yeni veya yenilenmiş binalar, enerji depolama, merkezi ısıtma, cihazlar gibi)”
- “Kirliliğin önlenmesi ve kontrolü (sera gazı kontrolü, hava emisyonunun azaltılması, enerji/emisyon, atık önleme, toprak iyileştirme, atık azaltma, atık geri dönüşümü ve verimli atıklardan enerji dönüşümü dahil)”
- “Yaşayan doğal kaynaklar ve arazi kullan çevresel sürdürülebilir yönetimi (çevresel sürdürülebilir tarım, çevresel sürdürülebilir hayvancılık, biyolojik bitki koruma veya damla sulama gibi iklimsel akıllı çiftlik girdileri, çevresel sürdürülebilir balıkçılık ve su ürünleri yetiştiriciliği, çevresel sürdürülebilir ormancılık, doğal peyzajları korunması veya restorasyonu dahil)”
- “Karasal ve su biyoçeşitliliğinin korunması (kıyı, deniz ve havza ortamlarının korunması dahil)”
- “Temiz ulaşım (örn. hibrit, elektrikli, demiryolu, motorlu olmayan, temiz enerji araçlarına yönelik altyapı ve zararlı emisyonun azaltılması, çok türlü ulaşım)”

- *“Sürdürülebilir su ve atık su yönetimi (temiz ve veya içme suyu, atıksu arıtımı, sürdürülebilir kentsel drenaj sistemleri nehir ıslahı ve diğer sel azaltma biçimleri için sürdürülebilir altyapı dahil)”*

2.2.2.3. Yeşil Kredi Fonlarının Proje Değerlendirme Süreçleri

Yeşil tahvilin ihracatçısı aşağıdaki listelenen unsurları bilmelidir; (ICMA Yeşil Tahvil İlkeleri, 2021)

- *“Uygun yeşil projenin çevresel sürdürülebilirlik hedefleri”*
- *“İhraççının, projelerin yukarıda tanımlanan yeşil proje kategorisinden hangisine uyduğunu belirleme süreci.”*
- *“İhraççının ilgili projeler ile bağlantılı olarak algıladığı sosyal ve çevresel risklerin tanımladığı ve yönettiği süreçler hakkında tamamlayıcı bilgi.”*

Yeşil tahvil ihraçları, kapsayıcı hedefleri, stratejileri, politikaları ve süreçlere çevresel sürdürülebilirlik açısından konumlandırmaya ve proje seçimi sırasında yapılan yeşil proje standardını ve sertifikasını ifşa etmeye teşvik edilmelidir. (ICMA Yeşil Tahvil İlkeleri, 2021)

2.2.2.4. Yeşil Kredi Fonlarının Gelir Yönetimi

Yeşil tahvillerinden sağlanan gelir ya da bu tahvillerden elde edilen gelire eşit bir tutarın alt portföye taşınan hesaba ödenmesi gerekir. İhraççı, buna uygun şekilde davranmalı ve ihraççının çevre projeleri için borç verme ve yatırım işlemleri ile ilgili resmi dahili süreç belgelendirilmelidir. Yeşil tahviller ödenmemiş durumda kaldığı sürece takip edilen gelir dengesi, dönem boyunca uygun projelerin tahsilatlarıyla eşleşecek şekilde periyodik olarak ayarlanmalıdır. Yeşil tahvil gelirleri, tahvil bazında yönetilebilir veya birden çok yeşil tahvil de toplanabilir (ICMA Yeşil Tahvil İlkeleri, 2021).

2.2.2.5. Yeşil Kredi Fonlarının Raporlanması

Yeşil tahvil ihraçları, bu fonun kullandığına dair güncel bilgileri hazırda bulundurmalarıdır. Bu tahsis tamamlanana kadar, bilgiler yıllık olarak veya önemli gelişmeler olması durumunda güncellenmelidir. Yıllık rapor, tahvil gelirlerinin tahsis

edildiği projelerin bir listesini, ayrıca projelerin kısa bir tanımını, tahsis edilen miktarı ve projelerin beklenen etkilerini içermelidir. Yeşil tahvil ilkeleri, rekabet hususları gizlilik antlaşmaları var veya birden çok alt proje gibi nedenlerin paylaşabilecek ayrıntıları sınırlandırıldığı durumda genel terimlerle veya toplu portföy bazında sunulması önerilir (ICMA Yeşil Tahvil İlkeleri, 2021).

2.2.2.6. Türkiye’ nin İlk Yeşil Tahvil İhracı

Türkiye, 2016 yılında ilk yeşil tahvil ihracatını gerçekleştirmiştir. TSKB tarafından gerçekleştirilen ilk yeşil tahvil ihracı 5 yıl vadeli ve 3 milyon \$ değerindedir. Bu ihraçtan elde edilen gelirin yaklaşık %42,6' sı yenilenebilir enerjide kullanılmış; kullanılan hasılatların geri kalan payları ise sağlıkta %10,7, elektrik dağıtımında %24,9, enerji ve kaynak verimliliğinde %1,8 ve limanlarda ise bu oran %20 olarak kullanılmıştır. Planlanan ihraç tutarını 13 katından fazla talep görerek uluslararası piyasalarda 317 kurumsal yatırımcının 4 milyar dolar tutarında talebini almıştır (Yeşil Ekonomi, 2017, <http://www.yesilekonomi.com>, Erişim Tarihi: 18.11.2022).

Türkiye Sınai Kalkınma Bankası (TSKB) tarafından yetki verilen 7 banka koordinatörlüğünde gerçekleştirilen bu ihraçla fonu sadece yeşil ve sürdürülebilir projelerin finansmanında kullanılmaktadır. TSKB’ nin 2016 yılında yayınladığı tahsis ve etkili raporuna göre elde edilen kaynak ile beşi hidroelektrik ikisi rüzgâr alanında toplam kurulu güçleri 606,9 MW olacak 7 tane yenilenebilir enerji projesini, Ankara’da kurulan bir şehir hastanesi projesine, Marmara bölgesinde bulunan dört liman projesi ve iki enerji ve kaynak verimliliği projesine kaynak sağlamıştır. (Yeşil Ekonomi, 2017, <http://www.yesilekonomi.com>, Erişim Tarihi: 18.11.2022).

Dünyadaki ilk yeşil tahvil, 2007 yılında Avrupa Yatırım Bankası ve Dünya Bankası tarafından “İklim Bilinci Tahvili” adında ihraç edilmiştir. Polonya ilk yeşil tahvilini 2016'da çıkardı; Fiji, Fransa ve Nijerya ilk yeşil tahvillerini 2017'de çıkardı; Belçika, Endonezya, İrlanda, Litvanya ve Seyşeller ilk yeşil tahvillerini 2018'de çıkardı. 2009 Yılında Amerika Birleşik Devletleri'nde ihraç edilen ilk yeşil tahvil “Temiz Yenilenebilir Enerji Tahvilleri” idi. Pazarlanabilirliği artırmak için kupon ödemeleri şeklinde tasarlandı. Yatırımcılara kupon ödemeleri yerine kupon ödemeleri miktarında vergi indirimi sağlandı. Bu tahminlerden elde edilen tüm fonlar yalnızca jeotermal, rüzgâr,

güneş ve biokütle projelerinde kullanılmıştır. 2007'den bu yana Avrupa, 144 ihraççı ile toplamda 122 milyar euro değerinde yeşil tahvil ihraç edilmiştir. Estonya'da yenilenebilir bir enerji işletmesi olan Nelja Energia ilk olarak, güneş, rüzgâr, hidroelektrik ve biyokütle projelerini finanse etmek amacıyla 50 milyon euroluk yeşil tahvil ihraç etmiştir (Baysan, 2019).

Türkiye'nin ilk yeşil tahvil ihraç 2016 yılında gerçekleşmiştir. TSKB tarafından vadesi 5 yıl olan 300 milyon dolarlık ilk yeşil tahvil ihracı yapılmıştır. Bu ihraçtan elde edilen gelirin yaklaşık %42,6'sı yenilenebilir enerjide kullanılmış; elde edilen gelirin geri kalan payları ise şu şekilde kullanılmıştır: %10,7 sağlıkta, elektrik dağıtımında %24,9 enerji ve kaynak verimliliğinde %1,8 ve limanlarda %20'dir (Turguttopbaş, 2020). Garanti BBVA, 2019 yılında 50 milyon dolar değerinde 5 yıl vadeli yeşil tahvil ihracı gerçekleştirmiştir (Garanti BBVA, 2022). Bu ihraçtan elde edilen gelir rüzgâr ve güneş enerjisi santrallerine tahsis edilmiştir. Yapı Kredi Bankası, 2020 yılında 50 milyon dolar vadeli 5 yıl vadeli yeşil tahvil ihracatı gerçekleştirmiş ve bu ihraçtan elde edilen gelir yalnızca yenilenebilir enerji yatırımlarına tahsis edilmiştir (Yapı Kredi, 2022).

2.2.3. Yeşil Sukuk

Yenilenebilir enerji ile çevreye yararlı ve sürdürülebilir projeleri finanse etmek için kullanılan faizsiz bir finansman aracıdır. Geleneksel tahviller faize bağlı bir araçken, sukuk İslami tahvil olan varlığa dayalı finansman sağlar. Sukuk ihracı varlığa dayalı menkul kıymet (VDMK) ihraç etmeye benzer. İki durumda da finansmana ihtiyaç duyan kaynak kuruluş, ihraç sürecini yürüten farklı amaçlı bir finans kuruluşu ve gelir arayan yatırımcılardan oluşur. Ev sahibi kurum VDMK ihraç ederken alacaklarını özel amaçlı kuruluşa devreder. Bu kuruluş ise kredilere istinaden varlığa dayalı menkul kıymetler ihraç ederek yatırımcılardan fon sağlamaktadır. Böylece elde edilen fonları kaynak sağlayan kuruluşlara aktarılmaktadır. Ana para ve faiz ödemeleri yatırımcılara anapara ve faiz ödemesi yapılırken, belirlenen hedef kuruluş yatırımcılara geri ödeme yapar. Sukuk ihracı ile bu süreç arasındaki fark, sukuk ihraç eden kuruluşun kredi yerini gayrimenkul gibi bir maddi varlığı amaç kuruluşa devretmesi ve 2 taksitte faiz yerine dönemsel olarak kira ödemesi yapmasıdır. Ev sahibi kurumdan alınan paranın iadesi “faiz” adı altında ödenir. Sukuk işleminde gayrimenkul geliri kiradır. Sukuk’ un geleneksel varlığa dayalı

menkul kıymetlerden farkı, İslam'da yasaklanan menfaatlerle ve haram sayılan kuruluşlarla hiçbir ilgisinin olmamasıdır (İçellioğlu, 2019).

Türkiye Sınai Kalkınma Bankası (TSKB), Zorlu Enerji adına 2020’ de ilk yeşil sukuk ihracı gerçekleştirilmiştir. TSKB Zorlu Enerji için toplam 450 milyon TL’ lık konusu sürdürülebilirlik olan “Sukuk İhraç Programı” gerçekleştirmiştir. TSKB; Türkiye’ nin yanı sıra Dünyada ’da sürdürülebilir sukuk konusu ile ilk ihracı gerçekleştirmiştir. İklim tahvilleri, iklim değişikliğinin neden olduğu sorunlarla mücadele için gerekli finansal kaynakları sağlamak için kullanılan araçlardan biridir. İklim tahvillerinde genelde dolar ve euro kullanılırken, Çin yuanı ve sterlinde kullanılan para birimi arasında yer alıyor. Yeşil sukuk, 2018 yılında Endonezya tarafından yenilenebilir enerji, çevre dostu ve sürdürülebilir projeleri finanse etmek için faizsiz bir finansman modeli olarak kullanılmaya başlandı. Malezya çok sayıda iklim felaketi nedeniyle çevre dostu projelere önem veriyor ve yeşil sukuk kalkınmasında ilk sırada yer alıyor. Yeşil sukuk’ un en belirgin özelliği, yeşil tahvillerle aynı koşullara sahip olması ancak faizsiz olmasıdır (N. Alam, M. Duygun, RT Ariss, 2016).

2.2.4. İhracat Kredisi

Döviz kazandırıcı işlemler yapmak veya küçük ve orta ölçekli ihracat işletmelerine verilen bir kredi türüdür. Türk Eximbank’ın (Türkiye İhracat ve Kredi Bankası) belirlediği standartlara uygun firmalara verilen ihracat yükümlülüğü vardır. Eximbank tarafından piyasa faizine göre daha düşük olarak belirlenir ayrıca vergi, resim, harç ve KKDF muafiyetlerinden yararlanıldığı için avantajlıdır. Türkiye, Türkiye İhracat Kredi Bankası (EXIMBANK) Türk Eximbank, 2019 yılında kredilerinin %2,2’sini enerji sektörüne tahsis etmiştir. (<https://www.icbc.com.tr/tr/firmanız-icin/detay/Ihracat-Finansmanı> (Erişim Tarihi: 25/02/2024) İhracat kredisi veren bankalar; Almanya için: Hermes, İsviçre: Eurasian Resources Group, Avusturya: Oesterreichische Kontrollbank AG (OKB), Belçika: OND, Fransa: Compagnie Française d’Assurance pour le Commerce Extérieur, Amerika Birleşik Devletleri: Amerika Birleşik Devletleri İhracat-İthalat Bankası (US EXIM), İtalya: Servizi Assicurativi del Commercio Estero, İspanya: Compania Espanola de Seguros de Credito a la Exportacion, (Altunkaya, 2021: 35).

2.2.5. Kitle Fonlaması

Girişimcilerin fonlarını banka yerine internet platformları aracılığıyla doğrudan yatırımcı bularak elde ettikleri bir finansman modelidir. Kitlese fonlama İngilizce'den gelen 'Crowdfunding' kelimesinin Türkçe olarak karşılığıdır. Yapılacak iş için ön talep oluşturma ve avans toplama faaliyeti olarak tanımlanabilir (Sırma ve Saldanlı, 2018). Kitle fonlaması: geleneksel olmayan bir finansman modelidir ve kitleleri internet aracılığıyla bir arada toplar. Teknolojik gelişmeler ve sosyal medyanın kullanımının yaygınlaşması kitlelerin gücünü artırmıştır ve işlem maliyetlerini azaltmıştır. Kitle fonlaması mekanizması belirli bir coğrafyayla sınırlı olmamakla birlikte, internet dünyanın yaklaşık olarak üçte birini ulaşıyor. Geleneksel finansman modellerinde, çok az sayıda profesyonel yatırımcı, projelere büyük miktarlarda finansman sağlamaktadır. Buna karşılık, kitle fonlamasında büyük topluluklar finanse eder. Küçük ve büyük ölçekli birçok projeye küçük katkılar sağlayarak bankaların finanse edemediği küçük projeler bile kitle fonlamalarıyla finanse edilebilir. Kitle fonlaması, yerel toplulukları fonlama sürecine dahil ettiği için sosyal, çevresel ve ekonomik fayda sağlar. Kitle fonlaması yöntemiyle, girişimci, üretim öncesinde belirli bir hedef kitleye satın alma sözleşmesi sunarak, pazarlama sürecini üretilecek ilk ürünün finansmanı ile daha etkin bir şekilde birleştiren bir ön yeterlilik mekanizması sağlar (Ellman, Hurkens, 2019). Bu finansman modelinin dört farklı türü bulunmaktadır. Bağışa dayalı kitle fonlaması, kâr amacı gütmeyen projelerde kullanılan, paranın geri alınmadığı ve yalnızca bağışlandığı bir fonlama türüdür. Ödül/hediye tabanlı kitle fonlaması, günümüzde en çok kullanılan fonlama yöntemidir. Girişimcinin yatırımcıya hediye veya hizmet sunduğu fon türüdür. Bu hizmetler, yatırımcı tarafından sağlanan fon miktarına değer. Öz sermayeye dayalı kitle fonlaması, girişimciye finansal destek sağlamanın yanı sıra yatırımcının projelerde pay sahibi olduğu bir fonlama çeşididir. Borç bazlı kitle fonlaması, girişimcilerin banka kredisi gibi parayı geri ödemeleri şartıyla kredi şeklinde yaptıkları bir fonlama türüdür. Bunların dışında hibrit modelleri de bulunmaktadır. Hibrit model, aynı projede birden fazla kitle fonlaması türünün yer aldığı bir modeldir; yatırımcı istediği modeli seçer ve fon sağlar. Kitle fonlaması, yeşil tahviller ve yeşil krediler, yenilenebilir enerji yatırımlarını finanse etmek için son zamanlarda öne çıkan finansman araçlarıdır (MT Çağlar, 2019: 18-34).

2.3. BANKALARIN YEŞİL FİNANS PROJELERİ

Aşağıda Türkiye’de yeşil kredi veren bankalar ve bu krediye ilişkin bilgilere yer verilmiştir.

2.3.1. Ziraat Bankası

Ziraat Bankasının yenilenebilir enerji finansı için sunduğu projeler; KOBİ’lere yönelik finansman ve garanti sağlayıcı ürünler, sürdürülebilir tarım finansmanı, pandemi dönemine özel bireysel ve ticari kredi çözümleri, karbon ayak izi ölçümü, bireysel enerji güneş enerjili sulama kredisi, atık yönetimi, çevresel ve sosyal etkinin belirlenmesine yönelik finansman çalışmaları, yenilenebilir enerji ve verimliliği projeleri ile hizmet binalarında verimlilik yatırımları yapılmıştır (Ziraat Bankası 2020, Entegre Faaliyet Raporu).

2.3.2. Türkiye İş Bankası

Türkiye İş Bankası’nın İş’te Güneş Kredisi ile, sektöründe ilki gerçekleştirerek “çatı” ve “öz tüketim” yöntemi üzerinde Güneş Enerjisi Santrali (GES) yatırımları için finansman sağlar. Güneş enerjisi biriktirerek iş gücü artırıyor. Kendi elektriğini çevreye duyarlı bir şekilde üreten işletmeler, enerji maliyetlerinden tasarruf etmekte ve fayda sağlamaktadır. İşletmelere enerji maliyetlerini düşürmeleri ve kendi çatı üstü güneş enerji santrallerini kurmaları için kredi sağlar. İş’te Güneş Kredisi, 10 yıla varan vadelerle en fazla 1 yıl ödemesiz olmak üzere TL, Euro ve ABD doları cinsinden kullanılabilir. Tıpkı fatura ödemelerinde olduğu gibi aylık eşit taksitlerle esnek geri ödeme imkânı sunar. İş Bankası, 21 Ağustos 2019 yılında ilk Yeşil Tahvil ihracını gerçekleştirmiş ve ilk %100 Eurobond (euro tahvil) işlemidir. Bu ihraç tutarı 50 milyon dolar olup, tahvilin vadesi 10 yıldır. İş Bankası’ nın sürdürülebilirlik yöntemi bütünselliği yansıtması, farklı yatırımcı gruplarına ulaşma imkânı sağlaması ve uzun vadeli kaynak sağlaması önemlidir (Türkiye İş Bankası A.Ş., 2023, Yeşil Ekonomiye Katkı Sağlayan Ürünler).

2.3.3. Garanti BBVA

Garanti BBVA'nın 2014 yılından itibaren kaynak sağladığı yeşil kredilerinde %100 yenilenebilir enerji finansmanı 6 milyar dolardır. Bugüne kadar sağlanan yenilenebilir enerji finansman tutarı 8,5 milyondur (Garanti BBVA Sürdürülebilir Finans Semineri, 2022).

Garanti Bankası'nın Türkiye'de ilk bir kez hayata geçirdiği yeşil kredi ürünü bankanın bünyesinde bulunduğu BBVA'nın ürün portföyünde yer almaktadır. Garanti Bankası, Zorlu Enerji için 10 milyon ABD doları tutarında yeşil kredi antlaşması yapmıştır. Kredi faizini işletmenin sürdürülebilirlik performansına endekslemiştir. Bu kredi Türkiye'nin ilk Yeşil Kredi antlaşmasıdır. Birleşmiş Milletler sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşmasını desteklemek için, Paris Antlaşması'yla uyumlu iklim değişikliği ve sürdürülebilir kalkınma stratejisi oluşturmaktadır. BBVA, 2025 taahhüdü kapsamında, yeşil fon, sosyal girişimcilik, sürdürülebilir altyapı ve finansal kapsayıcılık için 100 milyar € kaynak sağlayacağını belirtmiştir. Bu taahhütte, sürdürülebilir ekonomiye geçiş konusunda güneş enerjisi kredisi, Büyük Menderes Havzası Temiz Üretim Kredisi, İklim Değişikliği Eylem Planı, Kadın Girişimcilere Özel Sosyal Bono İhracı gibi uygulamaları ile katkıda bulunmaktadır. Zorlu Enerji, 2024 <https://www.zorluenerji.com.tr> Erişim Tarihi: 13.03.2024)

Garanti Bankası, 2019 yılında 50 milyon \$ değerinde ve 5 yıl vadeli yeşil tahvil ihracı gerçekleştirdi. 2021 yılından itibaren engellenen toplam emisyon miktarı rüzgâr enerji santrali finansmanında %22 payı ile pazar lideridir. Garanti BBVA, rüzgâr enerji santralleri için 2,74 milyar doları sağlanan fon ile 2801 MW mevcut güç ile 2907 MW toplam kurulu güç kaynağı sağlayarak projelerine destek vermiştir. Hidroelektrik Santrali projeleri için sağlanan finansman 2,48 milyar dolardır. Tamamı devrede olan santrallerin toplam kurucu gücü 3.677 MW'dir. Jeotermal Enerjisi Santrali projeleri için 263 milyon dolar sağlanan fon ile 337 MW toplam kurulu güce kaynak sağlanmıştır. Güneş Enerjisi Santrali projeleri için 396 milyon dolar fon ile 575 MW'lık toplam kurulu gücü bulunan santrallere fon sağlamıştır. Biyokütle Enerjisi Santrali projeleri için 124 milyon dolar fon ile 134 MW'lık toplam kurulu gücü bulunan santrallere fon sağlamıştır (Garanti BBVA Sürdürülebilir Finans Semineri, 2022).

2.3.4. Türkiye Finans

Türkiye Finans Bankası, yapılan düzenlemelerle enerji kanununda küçük ve orta ölçekli işletmelerin de işletme kurmadan lisansı almadan 1 MW'a kadar elektrik üretilmesine imkân tanımıştır. Elektrik üretim tesisinde kullanılan ekipmanlara bağlı olarak TL, dolar, euro cinsinden fon kullanma seçeneği sunmaktadır. Proje değerlendirme sonucunda ödemesiz sürenin bir yıla kadar ve toplam beş yıla varan vadelenendirme olanağı sağlamaktadır (Türkiye Finans, “Lisanssız Yenilenebilir Enerji Paketi”, 2022).

2.3.5. Şekerbank

Eko-kredi kapsamında enerji verimliliğine sağlanan finansman 1 milyar, eko-kredi ile engellenen karbon emisyonları 6,8 milyon ton, yatırımlarla gerçekleşen enerji tasarrufları 31,8 milyar kWh ve finanse edilen müşteri sayısı 120 bindir (Şekerbank, 2022).

2.3.6. Halkbank

Yenilenebilir enerji sistemlerini uygulayan işletmelerin giderlerini karşılamak amacıyla; Yenilenebilir Enerji Yatırım Kredilesi ile Rüzgâr Enerji Santrali, Güneş Enerji Santrali, Jeotermal ve Biyogaz Tesisi yatırımlarına destek sağlamaktadır. Yeşil İşyeri Yatırım Kredisi, Yeşil Sertifikalı İnşaat Projesi Kredisi, Enerji Verimliliği Kredisi, Yeşil Işık Ticari Taşıt Kredisi, Elektrikli Araç Şarj İstasyonu Kredisi ile finansman sağlamaktadır (Halkbank, <https://www.halkbankkobi.com.tr/tr/kobi/>).

2.3.7. Vakıfbank

Yeşil Konut Kredisi; A ve B enerji sınıfı verimli konutlar ile çevremize ve dünyamıza değer katmaktadır. Enerji verimli konutlara uygun Yeşil Konut Kredisiyle sürdürülebilir kalkınmaya destek sağlarken yüksek enerji verimliliği sayesinde enerji tasarrufu sağlar. Eşit taksitli 120 aya kadar vade ile azalan taksitli alternatif planlar sunulmaktadır (Vakıfbank, <https://www.vakifbank.com.tr/>).

2.3.8. QNB Finansbank

Temiz enerji ve su hizmetleri üreticisi veya dağıtıcısı olarak hizmet veren işletmelere QNB Finansbank, QNB Finans Portföy Temiz Enerji ve Su Fon Sepeti Fonu ile yatırım imkânı sunuyor. Orta veya uzun vadeli yatırım yapmak isteyen yatırımcılar portföy yöneticileri tarafından seçilen yerli ve yabancı fonlar, yatırımcılar tarafından tercih edilebilir. Fonların portföyünün %80'i devamlı olarak; yerli ve yabancı yatırım fonlarıyla temiz enerji ve su konularına yatırım yapan borsada işlem gören fonların paylarına yatırım yapılmaktadır. Fonlara ayrı ayrı olarak her birine asgari %40'ı oranında yatırım yapılır (QNB Finansbank, 2023 <https://www.qnbfinansbank.com> Erişim Tarihi: 18.03.2023).

Enpara.com, QNB Finansbank tarafından 2012'de kurulan, hizmetlerini şube olmadan sadece dijital olarak hizmet sunan bankacılık sistemidir. (Enpara, 2023 <https://www.qnbfinansbank.enpara.com> Erişim Tarihi 22.02.2023). Enpara.com aldığı kararlarla enerji tasarrufu yapmaktadır. Bu önemli tasarruf tedbirleri ile yaşanabilir bir gelecek için faaliyetlerini gerçekleştirmektedir. IREC (İnternational Renewable Energy Certificate) Yenilenebilir Enerji Sertifikası ile tükettiği enerjinin tamamını yenilenebilir enerjiden sağlamaktadır. Avrupa'nın en çok karbon ticareti yapan işletme Climate Partner' in 2021 yılında "İklim nötr" platformu aracılığı ile dijital bankacılık faaliyetleri sonucunda oluşan sera gazı emisyonlarını rüzgâr enerjisi projesine gönüllü karbon kredisi yatırımı yaparak nötr hale getirecektirler. Destek oldukları proje ile yıllık olarak atmosferden 59.930 ton sera gazı emisyonunun azalmasını sağlıyorlar (Enpara.com,2023 <https://www.qnbfinansbank.enpara.com> Erişim Tarihi: 19.03.2023).

QNB Finansleasing, Avrupa İmar ve Kalkınma Bankası (EBRD), 25 milyon Euro kredi sağlamıştır. Sağlanan finansman, enerji verimliliği yatırımlarına yönelik finansal kiralama finansmanında kullanılacaktır. Türkiye'deki orta ve küçük ölçekli işletmelerin finansmana olan erişimini artırmak amacıyla oluşturulmuştur. EBRD, sürdürülebilir enerji yatırımları için; finansal kiralama işletmelerine, ticari bankalara ve kamuya Türkiye Sürdürülebilir Enerji Finansman Programı'nın üçüncü bölümü kapsamında 400.000.000 Euro değerinde finansman sağlaması için verilmiştir. Bu finansman programı, Türkiye' de kaynak verimliliği ve yenilenebilir enerjinin yaygınlaştırılmasını sağlayarak yeşil ekonomiye ve finansmana katkı sağlayacaktır. Yeşil kredi yatırımlarına

örnek olarak, su verimliliği, enerji verimliliği, atıkların azaltılması ve yenilenebilir enerjiye yapılan yatırımlar gösterilebilir. EBRD, Türkiye'de önemli bir yatırımcıdır. EBRD kredisi, Türkiye' deki finansman sektörünü güçlendirerek, finansal kiralamanın daha kapsamlı bir alana yayılmasına katkı sağlayacaktır. 2009 yılından beri Türkiye'de 10.000.000 euro yatırımda bulunmuştur. 2017 yılında ülkemizdeki 51 projeye için 1.6 milyar euro yatırım yapmıştır. Finansmanın 1/3 'e yakını TL olarak sağlanmıştır (QNB Finansleasing Raporu, 2022).

2.3.9. Akbank

Akbank' ın yeşil finans projeleri, güneş enerjisi, rüzgâr enerjisi, biyokütle ve jeotermal enerjisi gibi çevre dostu enerji üretim kaynaklarına odaklanan projelerdir. Yenilenebilir enerji kaynaklarından enerji üreten tesislere finansman sağlamaktadır. 2021 yılı sonu itibarıyla finanse ettiği enerji projelerinin 3.163 MW'ını Hidroelektrik Santraller, 1037 MW'ını Rüzgâr Enerjisi Santralleri, 320 MW' ını Jeotermal Enerji Santralleri, 181 MW'ını Güneş Enerjisi Santralleri ve 21 MW' ını Biyokütle tesisleri oluşturmaktadır. Toplam enerji portföyü içinde yenilenebilir enerji finansmanı içerisindeki payı %76 olarak gerçekleştirilmiştir (Akbank, 2023 <https://www.akbank.com> Erişim Tarihi: 19.09.2023).

2.3.10. Türkiye Sınai Kalkınma Bankası

Türkiye Sınai Kalkınma Bankası orta ve uzun vadeli kaynakları ile 2002 yılından beri ülkemizde yenilenebilir enerji finansmanı için projeleri desteklemektedir. Kaynak ayrılan projeler; enerji, hidroelektrik santralleri, güneş enerjisi, rüzgâr enerjisi, jeotermal ve biyokütle enerji santralleri olarak çeşitlilik göstermektedir. Kaynak sağlanan toplamda 387 proje için öngörülen toplam güç 8.294 MW düzeyindedir. Hidroelektrik Santrali Projesi ile 94 adet HES ile toplam kurulu gücü 3.824 MW'tır. Yatırımı devam eden bir adet hidroelektrik santral bulunmaktadır. Jeotermal Enerji Santrali projesi ile 16 adet JES ile toplam kurulu gücü 628 MW'dır. Rüzgâr Enerjisi Santrali 38 RES ile toplam kurulu gücü 1.710 MW'dır. Biyokütle/Atık Enerjisi Santrali 20 adet ile toplamda 172 MW'dır. Biyokütle enerjisi için yatırımı devam eden bir adet proje bulunmaktadır. Güneş enerji santrali 162 adet ve yatırımı devam eden 16 tane projesi bulunmakta ve toplam kurulu

gücü 260 MW'dır. Türkiye Sınai Kalkınma Bankası' nın aktardığı enerji projeleri, Türkiye' nin yenilenebilir enerji toplam gücüne oranı %15'tir (TSKB, 2023 <https://www.tskb.com.tr> Erişim Tarihi: 24.09.2023).

2.3.11. Avrupa İmar ve Kalkınma Bankası (EBRD)

EBRD 2009 yılında Türkiye'de yatırım yapmaya başlamıştır. Türkiye'de birçok bankaya yenilenebilir enerji kaynak yatırımı için finansman sağlamıştır. Türkiye İş Bankası'na 2016 yılında 55 milyon ABD doları tutarında fon sağlamıştır. EBRD fonları, Türk bankalarının uzun vadeli finansman sağlamak amacıyla kullandığı piyasa aracı olarak İş Bankası' nın Çeşitlendirilmiş Ödeme Hakları menkul kıymetleştirme programı kapsamında ihraç edilen A dereceli birinci sınıf tahvillere yapılan yatırım yolu ile kullanırılıyor. Bu yatırım Orta Ölçekli Sürdürülebilir Enerji Finansman Tesisi (MidSEFF) kapsamına giriyor ve Avrupa Birliği' nden gelen 1.9 milyon Euro' luk hibe ile finansman destekleniyor (European Bank, 2006 <https://www.ebrd.com> Erişim Tarihi: 24.09.2023).

Türkiye TurSEFF programı (Sürdürülebilir Enerji Finansman Programı) hem kamu hem de özel sektör tarafından kaynak verimliliğine yönelik Sürdürülebilir Enerji ve Kaynak Verimliliği yatırımların finansmanını sağlamak amacıyla oluşturulan bir programdır. Sürdürülebilir Enerji Finansman Programı 2010 yılından bu yana 2248 projeyi 719 milyon Euro tutarında finanse etmiştir. Bu program sayesinde yenilenebilir enerji inşasına 616 MW destek vermiştir. Üretilen temiz enerji sayesinde yılda bir milyondan fazla hanenin elektrik tüketimi karşılanıyor ve 1 milyon 100 binden fazla aracın neden olduğu kirliliğine CO₂ salınımı kontrol altına alınmaktadır. TurSEFF 2790 projeyi finanse etmiş ve 834 milyon avro değerinde finansman sağlamıştır. Bu sayede tasarruf edilen enerji miktarı 1150 bin konutun yıllık elektrik tüketimine eşdeğer enerji tasarrufu sağlamıştır. Yenilenebilir enerji kurulu gücü 733 MW'dır (TurSEFF, 2023, <https://www.turseff.org/page/facility> Erişim Tarihi: 25.09.2023).

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

YENİLENEBİLİR ENERJİ FİNANSINI KULLANAN İŞLETMELERDE SÜRDÜRÜLEBİLİR ÇEVRE İLİŞKİSİ

3.1. YENİLENEBİLİR ENERJİ KAYNAKLARI YATIRIMLARINDA FİNANSMAN ARAÇLARINI KULLANAN İŞLETMELERİN İNCELENMESİ

Yenilenebilir enerji finansmanını kullanan işletmelere yönelik kapsamlı bir araştırma gerekmektedir. İşletmelerin yayımladıkları faaliyet raporları, sürdürülebilirlik raporları gibi kamuya açık verilere dayalı olarak araştırılmaktadır. Bu çalışmadan kaynaklanan bilgi ile yatırım yapılan yenilenebilir enerji projelerinin çevreye, doğaya olan faydalarını akademik çalışma ile elde edilen verilerin kullanılan yeşil finansman ve çevresel sürdürülebilirlik ile ilişkisinin değerlendirilmesi ele alınacaktır.

3.1.1 Tez Çalışmasının Önemi ve Amacı

Fosil yakıtların kullanımı küresel ısınmaya neden olmakla beraber doğaya verdiği zararlar sera gazı emisyonlarının artmasına neden olmaktadır. Sera gazındaki artışlar sonucunda ekosistemler ve canlılar olumsuz yönde etkilenmektedir. Enerji kaynaklarının gelecek nesillerin ihtiyaçları göz ardı edilerek plansız ve aşırı kullanımı rezerv problemlerini de beraberinde getirmektedir. İklim değişikliği ve çevresel sorunlara yol açan sera gazı emisyonunu artıran doğal kaynak kullanımı yerine artık işletmeler yenilenebilir enerji kaynakları kullanmaya başlamışlardır. Enerjiye olan talebi karşılamak ve gelecek nesiller için kıt olan doğal kaynakları korumanın en iyi yolu, yenilenebilir enerji kaynaklarına odaklanmaktır. Doğal kaynakların rezerv durumları göz önüne alındığında küresel ısı artışı sebebiyle fosil yakıtların yerine yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanılması hem çevre hem de canlılar açısından önem arz etmektedir. Bu bağlamda çalışmanın amacı, yenilenebilir enerji kaynaklarını kullanan işletmelerde yeşil finansman ve sürdürülebilir çevre ilişkisini incelemektir.

3.1.2 Araştırmanın Yöntemi

İşletmelerin yenilenebilir enerji finansında kullandıkları yeşil finansın türü, kaynak sağlanan finansman, yenilenebilir enerji için ne kadar kurulu güce sahip oldukları ve sağlanan kaynaklar ile yapılan yenilenebilir enerji yatırımları araştırılacaktır. İşletmelerin dönem faaliyet raporları, yayınladıkları bilgiler ile sürdürülebilir çevre ilişkisi incelenecektir. Bu bağlamda, yeşil finansman ve sürdürülebilir çevre için finansal kaynak sağlayan başlıca bankalar ile bu kaynakları kullanan işletmelerin yayınladıkları veriler incelenecektir.

3.1.3. Araştırmaya Dahil Edilen İşletmelerin İncelenmesi

Araştırmaya dahil edilen on işletmeye ve bunlara bağlı santrallere ait veriler faaliyet raporları ve yayınladıkları güncel bilgileri incelenerek yorumlanmaya çalışılmıştır.

3.1.3.1. Enerjisa Enerji

Enerjisa Enerji, Sabancı Holding, enerji ihtiyacını karşılamak amacıyla 1996 yılında kurulmuştur. Enerji Grup Başkanlığı ise holding bünyesinde 2006 yılında kurulmuştur. Enerjisa Enerji'nin ana sermayedarları Sabancı Holding ve E.ON ortaklığında %20'si halka açık olarak faaliyet göstermektedir. Sürdürülebilirlik Kalkınma Komisyonu 2019 yılında, çalışma gruplarını oluşturmuştur ve buna istinaden ilk sürdürülebilir kalkınma raporu yayımlanmıştır. İşletme daha sonra BM Küresel İlkeler Sözleşmesi'ni (UN Global Compact) imzalamıştır. Kurumsal Yönetim Derecelendirme notu olarak BİST Sürdürülebilirlik Kalkınma Endeksi ve BİST Kurumsal Yönetim Endeksi'ne dahil edilmiştir. İlk sürdürülebilirlik raporuyla 2020 yılında Lacp Inspire 2019 ödülleri arasında altın ödül almıştır. Böylece 2020 yılında sürdürülebilirlik stratejisi ve yol haritasının geliştirilmesine başlanmıştır (Enerjisa Enerji, 2022 <https://enerjisaenerji.com>, Erişim Tarihi: 16.02.2023).

EBRD ile “Kapsayıcı ve Yeşil” odaklı 7 yıl vadeli 110 milyon dolar karşılığı TL olmak üzere, yeni bir finansman anlaşması imzalamıştır. Elektrik ağları ve kullanılan teknolojiye yapılan yatırımı ve işletilmesini kolaylaştırmak için aynı zamanda akıllı şebeke, dijitalleşme ve yenilenebilir enerji kaynaklarının entegrasyonu için çalışmalar gerçekleştirmektedir. EBRD ile imzalanan kredi aynı zamanda “Kapsayıcı ve Yeşil”

kullanım amaçlı olma özelliğine sahip olan kredi TL cinsinden, TL Gecelik Referans Oranı (TLREF) endekse yedi yıl vadeli olarak kullanılacaktır. Enerjisa, bu projelere yatırım yaparak yirmi bir milyon kişiye kaliteli ve sürdürülebilir enerji ulaştırma hedefine katkı sağlayacaktır (Enerjisa Enerji, 2022 <https://enerjisaenerji.com>, Erişim Tarihi: 16.02.2023).

EBRD ile yapılan bu iş birliği sürdürülebilir enerji çözümlerine ve Türkiye'nin enerji altyapısına yapılan ve yapılacak önemli yatırımları temsil etmektedir (Enerjisa Enerji, 2022 <https://enerjisaenerji.com>, Erişim Tarihi: 16.02.2023)

Enerjisa, yenilenebilir enerji kurulu gücü %45 tir. 1000 MW rüzgâr gücü yatırımı sonrası kurulu güç %57 ye çıkacaktır. Bu durumda;

- 12 hidroelektrik santrali ve toplamda 1353 MW kurulu güç,
- 5 Rüzgâr enerji santrali ve toplamda 332 MW kurulu güç,
- %56 yerli ve yenilenebilir enerji portföyü,
- 2 Güneş enerjisi santrali toplamda 9 MW kurulu güç söz konusudur.

Enerjisa, yaklaşık olarak 3727 megavatlık kurulu gücünün %37' sini Hidroelektrik, %43' ünü doğalgaz, %12' sini yerli linyit, %8' ini güneş ve rüzgâr santralleri oluşturmaktadır. İşletme'nin Türkiye kurulu gücündeki payı %4' e ve serbest piyasada faaliyet gösteren özel sektördeki pazar payı ise %5' e yükselmiştir. Erciyes Rüzgâr Enerji Santrali 2022 yılında 65 MW kurulu güce sahip olan santral devreye alınmıştır. Hedef, 2024 yılı sonuna kadar 150 MW'lık hibrit güneş enerjisi santralinin işletmeye alınmasıdır. 1000 MW'lık YEKA-2 projesi yatırımı ise 2026 yılında kademeli bir şekilde tamamlanması hedeflenmektedir. İşletme bu yatırımlarla toplam enerji üretimi içindeki paylarını artırmayı ve 5000 MW kurulu güce ulaşmayı hedeflemişlerdir (Enerjisa Enerji, 2022 <https://enerjisaenerji.com>, Erişim Tarihi: 16.02.2023).

Yenilenebilir enerji santrallerinde üretilen elektriği dünyanın en yaygın ve en prestijli gönüllü sertifika programları tarafından sertifikalandırılmaktadır. İşletme müşterilerinin çevreye duyarlılık ve sürdürülebilirlik raporlarında kullanılmak üzere IREC, Gold Standart, VCS ve YEKG sertifikaların tedarik ve ticaretini yapmaktadır. Müşterilerinin yalnızca elektrik tüketimlerinden kaynaklanan (üretim, lojistik kaynaklı vb.) ya da bütün karbon ayak izini düşürmek için müşteri tercihi göre farklı çözüm

önerileri sunarak müşterilerine değer katmaktadır (Enerjisa Enerji, 2022 <https://enerjisaenerji.com>, Erişim Tarihi: 16.02.2023).

İşletme, çevresel etkilerini yönetmek için yenilikçi çalışmalara imza atmaktadır. Emisyon azaltıcı uygulamaları devreye almak için Kapsam 1-2 içeriği ele alınmıştır. Kapsam 1, işletme bünyesinde bulunan ya da kontrol ettiği kaynaklara bağlı (işletme araçları, kaçak emisyon, yakıt tüketimi vb.) doğrudan sera gazı emisyonlarını içermektedir. Kapsam 2, satın alınan elektrik, ısı ya da buhardan dolayı kayıp ve sızıntılardan kaynaklanan dolaylı tüketimi ve emisyonları içermektedir (Enerjisa Enerji, 2022 Faaliyet Raporu).

Karbon Azaltım Sertifikaları, 4 adettir ve aşağıda sıralanmıştır. Bunlar;

I-REC, yenilenebilir enerji sertifikaları için standart oluşturmak ve sertifikaların geçerliliğini sağlamak amacıyla 2015 yılından kurulmuş uluslararası bir kuruluştur. Aynı zamanda yenilenebilir enerjinin uluslararası sertifikasyonunun adıdır (Enerjisa, <https://m.enerjisa.com.tr> Erişim Tarihi: 24.03.2024) IREC; en çok ticareti yapılan uluslararası sertifikalardan biridir ve yalnızca kapsam 2 emisyon azaltımı için geçerlidir. Belirtilen 3 sertifika arasında en düşük maliyetlisidir. Megawatt (MWh) birimi geçerlidir (Enerjisa Üretim <https://www.enerjisauretim.com.tr/yenilenebilir-enerji> Erişim Tarihi: 17.02.2023).

Gold Standard, karbon azaltımına odaklanan projeleri için uluslararası geçerli bir sertifikasyon sistemidir. Bu sertifika yenilenebilir enerji projelerinin karbon azalttığını belgelemek için kullanılmaktadır (Enerjisa, <https://m.enerjisa.com.tr/> Erişim Tarihi: 24.03.2024). Gold Standart; emisyonların azaltılması için Kapsam 1-2 emisyon azaltımı için kullanılabilir. Sertifika uluslararası geçerli ve en prestijli gönüllü sertifikadır. Santralin çevresine pozitif etki ve katkı yaratması da beklenmektedir. Sertifika ton cinsinden oluşturulur (Enerjisa Üretim <https://www.enerjisauretim.com.tr/yenilenebilir-enerji> Erişim Tarihi: 17.02.2023).

Verified Carbon Standard (VCS), sera gazı emisyon azaltım projelerini sertifikalandırmak ve karbon kredilerini denkleştirmenin belirlenmesi için dünya çapında kabul edilen bir standarttır (<https://tr.bmcertification.com/verified-carbon-standard-vc> Erişim Tarihi: 25.03.2024). VCS; emisyonların azaltılması için Kapsam 1-2 emisyon azaltımı için kullanılabilir. Sertifika uluslararası geçerli ve en yaygın ticareti yapılan

sertifikalardan biridir. Sertifika ton cinsinden oluşturulur. Enerji santrallerinin çevreye olumlu bir etkisi veya katkısı olması beklenmemektedir, yalnızca olumsuz etkilerinin olmaması beklenmektedir (Enerjisa Üretim <https://www.enerjisauretim.com.tr> Erişim Tarihi: 17.02.2023).

YEKG; Sadece Kapsam 2 emisyon azaltımı için kullanılabilir. Yalnızca Türkiye’de geçerlidir. EPIAŞ tarafından geliştirilmiştir ve Haziran 2021’de ticarete açılmıştır. Avrupa karbon düzenlemesine uyum çalışmaları kapsamında yurtiçindeki talebi karşılaması planlanmıştır (Enerjisa Üretim <https://www.enerjisauretim.com.tr> Erişim Tarihi: 17.02.2023).

Enerjisa Enerji, üretiminin Erciyes RES’in devreye alınmasıyla toplam kurulu gücü 3 bin 672 MW’a, rüzgâr enerjisi kurulu gücü ise 277 MW’a ulaşmıştır. Her bir Nordex N163 türbini 5,7 megavat kapasiteye sahiptir. Türbin Türkiye’nin en büyük kurulu gücüne sahiptir. Santral yaklaşık olarak 1850 metre yükseklikte inşa edilmiştir. Ülkedeki en yüksek rotor çapına sahip 12 türbininin toplam yüksekliği 200 metreyi aşmaktadır (Enerjisa Enerji, 2022 <https://enerjisaenerji.com>, Erişim Tarihi: 16.02.2023).

Tablo 3.1. Enerjisa Enerji Yenilenebilir Enerji Projeleri

Proje Adı	Kurulu Gücü (MWe)	Kaynak Türü	Yıllık Üretim Kapasitesi (GWh)	Lokasyon
Akhisar RES	55 MW	Rüzgâr	130 GWh	Manisa/Akhisar
Balıkesir RES	143 MW	Rüzgâr	549,2 GWh	Balıkesir
Çanakkale RES	29,9 MW	Rüzgâr	91,6 GWh	Çanakkale/Mahmudiye
Dağpazarı RES	39 MW	Rüzgâr	39 GWh	Mersin/Mut
Erciyes RES	65 MW	Rüzgâr	221 GWh	Kayseri/Erciyes

Kaynak: Enerjisa Enerji, 2023 <https://enerjisaenerji.com>, Erişim Tarihi: 16.02.2023

Akhisar RES, 2022 yılında portföye katılmış ve 55 MW kurulu gücü ile 22 adet Nordex türbini ile yıllık 130 GWh (gigavatsaat) elektrik üretmektedir (Enerjisa Enerji, 2023 <https://enerjisaenerji.com>, Erişim Tarihi: 16.02.2023).

2012 yılında işletmeye alınan Balıkesir Rüzgâr Santrali, Balıkesir bölgesinde yer almakta olup, 52 türbini ile TEİAŞ Poyraz ve Balıkesir 154 KV şalt alanlarına bağlıdır. Santral 143 MW güce sahip ve yıllık üretim kapasitesi 549,2 GWh’dır. The Gold Standard

Foundation bu projeye “Altın Karbon Sertifikası” (Carbon Gold Certificate) vermiştir (Enerjisa Enerji, 2023 <https://enerjisaenerji.com>, Erişim Tarihi: 16.02.2023).

2011 yılında işletmeye alınan Çanakkale’nin Mahmudiye kasabasında bulunan Çanakkale Rüzgâr Santrali, 29,9 MW kurulu güce sahip olup 13 türbinden oluşmakta ve yıllık 91,6 GWh elektrik üretim kapasitesine sahiptir. The Gold Standard Foundation tarafından bu projeye, “Altın Karbon Sertifikası” verilmiştir (Enerjisa Enerji, 2023 <https://enerjisaenerji.com>, Erişim Tarihi: 16.02.2023)

2012 yılında işletmeye alınan Mersin Mut ilçesi Dağpazarı Rüzgâr Santrali 13 türbini ile 39 MW kurulu güce sahiptir. Dağpazarı santralin yıl içinde üretim kapasitesi 120 GWh’dır. The Gold Standard Foundation tarafından bu projeye, “Altın Karbon Sertifikası” verilmiştir." Enerjisa Enerji, 2023 <https://enerjisaenerji.com>, Erişim Tarihi: 16.02.2023).

Kayseri’nin Yahyalı ilçesindeki Erciyes Rüzgâr Enerji Santrali 21 Ekim 2022 tarihinde 70 milyon dolarlık yatırımla hizmete açılmıştır. Santralin kurulu gücü 65 MW, 12 adet türbini (Nordex N163-5.7) Türkiye’deki en büyük rotor çapına sahip model, yılda 221 gigawatt elektrik üretmektedir. “Erciyes RES ,154 kV Çamlıca 1 HES TM-Yeşilhisar ve TM Enerji İletim Hattına bağlıdır (Enerjisa Üretim, 2023, <https://www.enerjisauretim.com.tr> Erişim Tarihi: 17.02.2023).

Enerjisi üretim kapasitesini arttırılması ve güneş (solar) hibrit sistemine yatırım yapılmasıyla santralin kapasitesi 100 MW’a kadar çıkarılması planlanmaktadır. Yenilenebilir enerji kaynaklarının yapılan yatırım, Enerjisa Üretimin 5 yıl içinde 5 bin megavat kurulu güç üretmesini sağlayacaktır. İşletme’nin ilk yatırımı olan Erciyes Rüzgâr Enerjisi Santrali 70 milyon \$ yatırım ile faaliyete alınmıştır (Kaya, 2022). Erciyes RES’in devreye alınmasıyla Enerjisa Üretim’in toplam kurulu gücü 3 bin 672 megavata ulaşmıştır. Böylece işletmenin rüzgâr enerjisi içindeki kurulu gücü ise 277 megavata ulaşmıştır. Türkiye’deki en yüksek kurulu gücü ve rotor çapına sahip bulunan türbinler Nordex N163 türbinlerinin bir tanesi 5.7 megavat kapasiteli ve olarak öne çıkmakta ve yaklaşık olarak 1850 metre rakımda kurulan, 12 türbinin toplam yüksekliği kanatlarıyla 200 metreyi aşmaktadır (Enerjisa Üretim, 2022, <https://www.enerjisauretim.com.tr> Erişim Tarihi: 17.02.2023).

Erciyes Rüzgâr Enerji Santrali 65 megavat kapasiteli olmak üzere ve yatırımının bedeli 70 milyon dolardır. Santral yılda 221 gigawatt elektrik üreterek 75.000 hanenin enerji ihtiyacını karşılamakta ve 300.000 ton karbondioksit salınımının önüne geçmektedir. Tesis, güneş ve rüzgâr enerjisinden kaynak alan hibrit santral olarak projelendirilmiştir. Bu hibrit santral, 14,5 megawatt gücünde rüzgâr santrali ile hibritleştirilmiş bir güneş enerjisi santralinden oluşturulmaktadır (Enerjisa Üretim, 2022, <https://www.enerjisauretim.com.tr> Erişim Tarihi: 17.02.2023).

Teknosa'nın Adana Sabancı'daki iş merkezinde kurulu güneş panelleri ile güneş enerjisi üretimi başlamıştır. Enerjisa, enerji tasarrufu ve sürdürülebilir kalkınmayı temel alan çözümlerle yenilenebilir enerjinin benimsenmesini artırmak amacıyla “İşimin enerjisi” adını verdiği projeleri tasarlamıştır. Enerjisa ve Teknosa, Türkiye'nin lider perakende ve e-ticaret markalarıdır. Enerjisa Enerji ile alanında lider e-ticaret markası Teknosa, yeşil bakış açısıyla yeni bir anlaşma imzalanmıştır. İşimin Enerjisi projesi, çevreye duyarlı ürünlerle, Enerjisa'nın sunduğu Güneş Enerjisi Santrali uygulaması, Türkiye'nin alanında lider teknoloji işletmesi Teknosa'nın mağazasında bulunduğu Sabancı İş Merkezi'nde gerçekleştirilmiştir (Enerjisa Üretim, 2022, <https://www.enerjisauretim.com.tr/> Erişim Tarihi: 17.02.2023).

Teknosa, sektörde enerji verimliliği modeliyle kurulacak güneş enerjisinden kendi elektriğini üreterek enerji tasarrufuna örnek teşkil etmektedir. İşletme'nin Adana Sabancı İş Merkezi'nde kurulan 320 adet güneş panelinin yıl içinde ortalama elli sekiz hanenin enerji tüketimine eşdeğer 174.931 kWh elektrik üretmesi beklenmektedir. Kurulan güneş enerjisi santrali sayesinde 94 ton CO₂ emisyonunun önüne geçilecektir. Enerjisa, Karbon Saydamlık Projesi (CDP) ile İklim Değişikliği ve Su Güvenliği uluslararası raporlama platformlarından B notu almıştır. Bu platformlardan gelen açıklamaya göre, İklim Değişikliği ve Su Güvenliği ve CDP programları doğrultusunda, işletmelerin iklim değişikliği, su güvenliği hususundaki yönetim yapılarını, fırsat ve risk tanımlarını, sera gazı emisyon verilerini, hedefleri ve iş stratejileri, su kaynakları ve kullanımı üzerinde etkilerini, aynı zamanda paydaşlar ile etkileşimlerini değerlendirerek puanlama sistemine göre derecelendirmektedir (Anadolu Ajansı, 2023, <https://www.aa.com.tr> (Erişim Tarihi: 17.02.2023).

Liderlik, farkındalık ve yönetim stratejisi ile değerlendirilen işletmeler A'dan D'ye kadar puanlandırılmaktadır. Türkiye de CDP Programlarına katılan 116 işletme vardır. Bunlardan biri de, Enerjisa Enerji "Herkes için daha iyi bir gelecek" sürdürülebilir kalkınma çerçevesindeki faaliyetlerine vizyonu ile yön veren lider dağıtım işletmesi, perakende satış, müşteri memnuniyeti odaklı, CDP ve İklim Değişikliği ve Su Güvenliği programındaki performansını geliştirerek işletme "B" notu ile değerlendirilmiştir (Anadolu Ajansı, 2023, <https://www.aa.com.tr> (Erişim Tarihi: 17.02.2023)).

Enerjisa Enerji, dönüşüme öncülük etme vizyonu ile yenilikçi ürünlerle uygulanan tüm projelerinde ana amacı; sürdürülebilirlik, enerji verimliliği ve karbon salınımının azaltılmasıdır. Bu kapsamda yaptıkları çalışmalara bakılınca öncelikli sorumluluğu sürdürülebilir hizmet ve ürünleriyle işini geliştirirken, daha yeşil bir gelecek için çalışmaktadır. Yenilikçi ürünlerle müşterilerinin maliyetlerini azaltarak, enerji verimliliği yatırımlarında da tasarruf etmelerine yardımcı olmaktadır. İşletme, müşterilerine sunduğu yenilenebilir enerji projeleri ile çevreye duyarlı sertifikaların ve sürdürülebilirlik raporlarının tedarik ve ticaretini yapmaktadır. Hem yenilenebilir enerji yatırımları hem de müşterilerine sunduğu hizmetlerle elektrik tüketiminden kaynaklanan karbon ayak izini düşürmektedir. Sürdürülebilir bir gelecek için çalışmalarına devam etmektedir. EBRD'den alınan finansman ile yenilenebilir enerji kaynaklarına yatırım yapılmış ve sürdürülebilirliğe katkı sağlanmıştır. Yapılan yatırımlar ile karbondioksit salınımının önüne geçilmektedir (Enerjisa Enerji, 2023 <https://enerjisaenerji.com>, Erişim Tarihi: 16.02.2023).

3.1.3.2. Borusan EnBW Enerji

Borusan'ın uluslararası ortaklığı olan EnBW Enerji, yenilenebilir enerji kaynakları üzerinde faaliyet gösteren bir enerji işletmesidir. İşletme'nin faaliyet alanı elektrik enerjisi üretip satmaktır. Borusan EnBW'nin sürdürülebilirlik faaliyetlerindeki amacı, dünyanın sürdürülebilir kalkınmasına doğrudan ve dolaylı olarak katkıda bulunmak ve paydaşlarına sürdürülebilir katma değer sağlamaktır (Borusan EnBW Enerji Faaliyet Raporu, 2021).

Borusan EnBW Enerji'nin ana hedefi, elektrik üretimini yenilenebilir enerji kaynaklarından üretip bunu ikili anlaşmalar yoluyla şebekeye veya müşterilerine satarak

gelir elde etmektir. İşletme enerji yatırımı yaptığı faaliyetlerini yürüterek sahip olduğu, sözleşme yönetimi, proje yönetimi, finans, mühendislik, işletme ve bakım tecrübesi ile Türkiye'nin verimi yüksek rüzgâr enerjisi santrali projelerine sahip olarak değer oluşturmaktadır (Borusan EnBW Enerji Faaliyet Raporu, 2021).

Borusan EnBW' nin kurulu gücü 720 MW kapasitesi ile yılda 1.300.000 ton CO₂ salınımını engellemektedir. Rüzgâr enerjisi 660,55 MW, Hidroelektrik santrali 50.3 MW, Güneş enerjisi 8.8 MW kurulu gücü vardır. İşletme'nin üretiminin tamamı yenilenebilir enerji kaynaklarını kullanan tesislerinden oluşmaktadır (Borusan EnBW Enerji Faaliyet Raporu, 2021).

Borusan işletme santralleri:

Borusan EnBW işletmesinin santralleri aşağıdaki gibidir;

- A.** Bandırma Rüzgâr Enerji Santrali
- B.** Yedigöl- Aksu Hidroelektrik Santrali
- C.** Balabanlı Rüzgâr Enerji Santrali
- D.** Harmanlık Rüzgâr Enerji Santrali
- E.** Mut Rüzgâr Enerji Santrali
- F.** Kuru Rüzgâr Enerji Santrali
- G.** Fuat Rüzgâr Enerji Santrali
- H.** Dayıcık Güneş Enerji Santrali
- İ.** Kartaldağı Rüzgâr Enerji Santrali
- I.** Pamuklu Güneş Enerji Santrali
- J.** Kıyıköy Rüzgâr Enerji Santrali
- K.** Saros Rüzgâr Enerji Santrali

Tablo 3.2. Borusan EnBW Enerji Yenilenebilir Enerji Santralleri

Proje Adı	Kurulu Gücü (MWe)	Kaynak Türü	Lokasyon
Bandırma Rüzgâr Enerji Santrali	91,1 MW	Rüzgâr	Balıkesir/Bandırma
Yedigöl-Aksu Hidroelektrik Santrali	50,3 MW	Hidroelektrik	Erzurum/İspir
Balabanlı Rüzgâr Enerji Santrali	61,4 MW	Rüzgâr	Tekirdağ/Çorlu
Harmanlık Rüzgâr Enerji Santrali	55,2 MW	Rüzgâr	Bursa/Karacabey
Mut Rüzgâr Enerjisi Santrali	55,2 MW	Rüzgâr	Mersin/Mut
Koru Rüzgâr Enerji Santrali	55,2 MW	Rüzgâr	Çanakkale
Fuatres Rüzgâr Enerji Santrali	33,9 MW	Rüzgâr	İzmir/Kemalpaşa
Dayıcık Güneş Enerji Santrali	6,6 MW	Güneş	Mersin
Kartaldağı Rüzgâr Enerji Santrali	65,55 MW	Rüzgâr	Gaziantep
Pamuklu Güneş Enerji Santrali	2,2 MW	Güneş	Mersin
Kıyıköy Rüzgâr Enerji Santrali	100 MW	Rüzgâr	Kırklareli/Vize
Saros Rüzgâr Enerji Santrali	143 MW	Rüzgâr	Çanakkale

Kaynak: Borusan EnBW Enerji Faaliyet Raporu, <https://www.borusanenbw.com.tr> Erişim Tarihi: 18.02.2023

Borusan işletme verilerine ait santrallerin çevresel sürdürülebilirlik yelpazesinde faaliyet raporları aşağıda incelenmiştir:

A. Bandırma Rüzgâr Enerji Santrali

Bandırma Rüzgâr Enerji Santrali 2009'da devreye alınan ilk operasyonel santraldir. Santral 2010 yılının temmuz ayında ve Aralık 2014'te santralde yapılan kapasite artışları ile kurulu gücü 91,1 MW olmuştur. Vestas tipi 25 adet türbine sahiptir. Yıllık önlenen karbon salınımı 203.000 tondur. Yıllık önlenen enerji ithalatı 23.5 milyon dolardır (Borusan EnBW Enerji, 2023, <https://www.borusanenbw.com.tr> Erişim Tarihi: 17.09.2023).

B. Yedigöl-Aksu Hidroelektrik Santrali

Erzurum'un İspir ilçesi Aksu köyünde yer alan HES, Çoruh Nehri'nin bir kolu olan Aksu Nehri üzerindeki Yedigöl Aksu Hidroelektrik Santrali toplamda 50,3 MW kurulu güce sahiptir. Santralin ilk fazı 14 Ekim 2011'de tamamladın. Aksu Hidroelektrik Santrali'nin ikinci 14 Eylül 2012'de devreye alınmıştır. Voith tipi 4 adet türbini vardır. Yıllık önlenen karbon salınımı 81.000 tondur. Yıllık önlenen enerji ithalatı 9.3 milyon

dolardır (Borusan EnBW Enerji, 2023 <https://www.borusanenbw.com.tr> Erişim Tarihi:17.09.2023).

C. Balabanlı Rüzgâr Enerji Santrali

Tekirdağ' ın 16 km kuzeydoğusunda yer alan santralin toplam kurulu gücü 61,4 MW'tır. Bu santral 4 Nisan 2014 tarihinde kullanıma girmiştir. Siemens türbin tipi ile 25 türbinine sahiptir. Yıllık önlenen karbon salınımı 124.000 tondur. Yıllık önlenen enerji ithalatı 14,3 milyon dolardır (Borusan EnBW Enerji, 2023 <https://www.borusanenbw.com.tr> Erişim Tarihi:17.09.2023).

D. Harmanlık Rüzgâr Enerji Santrali

Bursa ili Karacabey ilçesindeki Harmanlık RES'in toplam kurulu gücü 55,2 MW'tır. Bu tesis, 2015 yılının Mayıs ayında devreye alınarak ticari yöndeki üretimine başlamıştır. Vestas türbin tipi 25 türbine sahiptir. Yıllık önlenen karbon salınımı 122.000 tondur. Yıllık önlenen enerji ithalatı 14,1 milyon dolardır (Borusan EnBW Enerji 2023, <https://www.borusanenbw.com.tr> Erişim Tarihi: 17.09.2023).

E. Mut Rüzgâr Enerji Santrali

Mersin ilinin Mut ilçesinde yer alan santralin toplam kurulu gücü 55,2 MW'tır. Bu santral 19 Haziran 2015 tarihinde devreye alınmıştır ve ticari üretime başlamıştır. Vestas türbin tipi 16 türbine sahiptir. Yıllık önlenen karbon salınımı 92.000 tondur. Yıllık önlenen enerji ithalatı 10.6 milyon dolardır (Borusan EnBW Enerji, 2023 <https://www.borusanenbw.com.tr> Erişim Tarihi:17.09.2023).

F. Kuru Rüzgâr Enerji Santrali

Çanakkale ilinin Lâpseki ilçesinde kurulan santralin toplam kurulu gücü 55,2 MW'tır. Kuru RES 23 Mayıs 2015 tarihinde devreye alınmış ve ticari üretime başlamıştır. Vestas türbin tipi 16 türbine sahiptir. Yıllık önlenen karbon salınımı 104.000 tondur. Yıllık önlenen enerji ithalatı 12.1 milyon dolardır (Borusan EnBW Enerji, 2023 <https://www.borusanenbw.com.tr> Erişim Tarihi: 17.09.2023).

G. Fuat Rüzgâr Enerji Santrali

İzmir ilinin Bayındır, Kemalpaşa ve Torbalı ilçeleri çevresinde kurulan Fuatres 28 Ekim 2015'te devreye alınmıştır. Bu tesisin kurulu gücü 33.9 MW'tır. Vestas türbin tipi 10 türbine sahiptir. Yıllık önlenen karbon salınımı 71.000 tondur. Yıllık önlenen enerji ithalatı 8.2 milyon dolardır (Borusan EnBW Enerji, 2023 <https://www.borusanenbw.com.tr>, Erişim Tarihi: 17.09.2023).

H. Dayıcık Güneş Enerji Santrali

Dayıcık Güneş Enerjisi Santrali, Mersin İl'inin Gülnar ilçesinde kurulmuş ve toplam kurulu gücü 6,6 MWp'dir. Santral 27 Temmuz 2016 tarihinde devreye alınmıştır. Yıllık önlenen karbon salınımı 8.000 tondur. Yıllık önlenen enerji ithalatı 0.8 milyon dolardır (Borusan EnBW, 2023 <https://www.borusanenbw.com.tr> Erişim Tarihi: 17.09.2023).

İ. Kartaldağı Rüzgâr Enerji Santrali

Kartaldağı Rüzgâr Enerji Santrali, Gaziantep'in Nurdağı ilçesinde kurulmuştur. Santral şehrin ilk rüzgâr enerji santralidir. Kartaldağı RES' in toplam kurulu gücü 65,55 MW'tır. Santral 24 Kasım 2017'de devreye alınmıştır. Vestas türbin tipi 19 türbine sahiptir. Yıllık önlenen karbon salınımı 76.000 tondur. Yıllık önlenen enerji ithalatı 8.8 milyon dolardır (Borusan EnBW, 2023 <https://www.borusanenbw.com.tr> Erişim Tarihi: 19.09.2023).

I.Pamuklu Güneş Enerji Santrali

Pamuklu GES Mersin ilinde kurulmuştur ve 2.2 MWh kurulu güce sahiptir. Temmuz 2017'de devreye alınmıştır. Yıllık önlenen karbon salınımı 2.000 tondur. Yıllık önlenen enerji ithalatı 0.2 milyon dolardır. (Borusan EnBW Enerji, 2023 <https://www.borusanenbw.com.tr> Erişim Tarihi:17. 09.2023)

J. Kıyıköy Rüzgâr Enerji Santrali

Kırklareli'nin Vize ilçesinde yer almaktadır. Kıyıköy RES, 2017 yılında portföye eklenmiştir. Santralin 2020 yılında kapasitesi artırılarak toplam 100 MW kurulu güce ulaşmıştır. Siemens Gamesa Vestas tipi 34 türbine sahiptir. Yıllık önlenen karbon salınımı 194.000 tondur. Yıllık önlenen enerji ithalatı 22.5 milyon dolardır (Borusan EnBW Enerji, 2023 <https://www.borusanenbw.com.tr> Erişim Tarihi: 17.09.2023).

K. Saros Rüzgâr Enerji Santrali

Borusan EnBW Enerji'nin, kurulan en büyük santrali Saros RES'dir. Santral 2020 yılında devreye alınmıştır. Tesis kurulum ve yatırım süreci devam etmekte ve santral 143 MW gücündedir. Ge türbin tipi 27 adet türbine sahiptir. Yıllık önlenen karbon salınımı 329.000 tondur. Yıllık önlenen enerji ithalatı 38 milyon dolardır (Borusan EnBW Enerji, 2023 <https://www.borusanenbw.com.tr> Erişim Tarihi: 17.09.2023).

Türkiye'de ve dünyada sürdürülebilirliğe doğrudan katkı sağlayan Borusan EnBW Enerji, kurulu gücü ve 12 enerji santralinden oluşan yenilenebilir enerjiye dayalı tesis portföyü ile rüzgâr enerjisi alanında önde gelen üretim işletmelerinden biridir. Yenilenebilir enerji santralleri, temiz enerji üretimi yoluyla büyük miktarda sera gazı yayan fosil yakıtlı santrallerin yerini almaktadır. Bunun sonucu olarak, 2021 yılında toplam 1.300.000 ton CO₂ emisyonunun önlenebileceği anlamına gelmektedir (Borusan EnBW Enerji Faaliyet Raporu, 2021).

Borusan'ın değerleri ve vizyonu ile oluşturdukları sürdürülebilirlik stratejisi ile toplumun beklentilerini karşılayacak, mevcut ve olası gelecek senaryolarına hazırlık yapacak ve bunu BM Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları' na entegre olacak bir biçimde sürdürülebilirlik stratejisini geliştirmektedir. İşletme'nin hedefi karbon içermeyen, yeni iş modelleri geliştirerek doğal kaynak tüketimini aynı zamanda atık oluşumunu en aza indirmektir. Plastik kullanımını azaltmak için geliştirdikleri iş modelini kullanmak isteyen Borusan, CO₂ emisyonlarını azaltarak 2030 yılına kadar Kapsam 1-2 emisyonlarında karbon nötrlüğü sağlamayı hedeflemektedir.

Borusan'ın çevreye karşı sorumlu yaklaşımı, Dünya'daki yaşamı destekleme ve canlı türlerinin korunmasına yönelik çalışmalarına devam etmektedir. Amaç, iklim kriziyle mücadeleyle yönelik tüm tarafların katılımıyla çalışmalar gerçekleştirmek. Bu kapsamda, Avrupa Yeşil Mutabakatı'nın hızlandırdığı düşük karbonlu ekonomiye geçiş, ülkemiz ve dünya için hayati önem taşımaktadır. Borusan EnBW Enerji 2007 yılında kurulmuş grup işletmesi faaliyetleriyle Türkiye' nin 2053 Net Sıfır Emisyon ve Avrupa Yeşil Mutabakatı planları için önemli olan yenilenebilir enerji alanında yapılan çalışmalar ve yatırımlarıyla ön plana çıkmaktadır (Borusan EnBW Enerji Faaliyet Raporu, 2021).

Borusan Cat, temiz ve yenilenebilir enerji kullanımını artırmak amacıyla alternatif enerji kaynaklarının kullanımına yönelik araştırmalar yürütmektedir. Bu doğrultuda, aynı

sistem içerisinde farklı enerji kaynakları kullanarak enerji üretebilen hibrit sistemlerin yanı sıra, şebekenin bulunmadığı veya yetersiz olduğu bölgelerde kendi kendine yeten mikro şebeke sistemleri kullanılarak yapılan operasyonlarda enerji verimliliğinin artırılması amaçlanmaktadır. Borusan Cat'ın enerji tüketiminde temiz ve yenilenebilir enerji kullanımını artırmak için alternatif kaynak araştırması yapmaktadır. Bu doğrultuda, aynı sistem içerisinde farklı enerji kaynakları kullanarak enerji üretebilen hibrit sistemlerin yanı sıra, elektrik şebekesi bulunmayan alanlarda kendi kendini destekleyen mikro şebeke sistemleri kullanılarak Borusan Cat operasyonlarında enerji verimliliğinin artırılması amaçlanıyor. Caterpillar tarafından Aralık 2021'de açıklanan %100 hidrojenle çalışan jeneratör çözümü ile enerji kaynaklarına hidrojen de eklenmiştir. 2021 yılında Borusan Cat Adana Bölge Binası Endüstriyel Çatı GES projesinin fizibilite ve proje süreçleri tamamlandı. CAT PV paneller 136,6 kWp gücünde ve 304 adet 450 Wp kullanılarak Nisan 2022'de devreye alınmıştır. İlk yıl ortalama 172.300,0 kWh elektrik üretmesi beklenmektedir. 2021 yılı itibarıyla Doğu Fiberglas Adana Endüstriyel Çatı GES projesi fizibilite çalışması yapılmıştır. 534 kWp kapasiteli 1187 adet 450Wp CAT PV panel kullanılarak Nisan 2022'de devreye alınmıştır. İlk yıl ortalama 673.900,0 kWh elektrik üretmesi beklenmektedir. Caterpillar tarafından açıklanan %100 hidrojenle çalışan jeneratör ile Borusan Cat 'in enerji kaynaklarına hidrojen Aralık 2021'de eklendi (Borusan EnBW Enerji Faaliyet Raporu, 2021).

Borusan Cat'ın Adana Bölge Binası Endüstriyel Çatı GES projesinin fizibilite ve proje süreçleri 2021 yılında tamamlanmıştır. 136,6 kWp gücünde 304 adet 450 Wp CAT PV panel kullanılarak Nisan 2022'de devreye alınmıştır. İlk yıl için yaklaşık 172.300,0 kWh elektrik üretmesi beklenmektedir. Doğu Fiberglas Adana Endüstriyel Çatı GES projesi fizibilite ve proje süreçleri 2021 yılında tamamlanmıştır. CAT PV paneller 534kWp gücünde 1187 adet 450Wp kullanılarak Nisan 2022'de devreye alınacaktır. Panellerin ilk yıl 673.900,0 kWh elektrik üretmesi beklenmektedir. Borusan Cat'ın çözümlerine güneş enerjisini de dahil ederek, operasyonlarında kullandığı enerji kaynak çeşitliliği ile daha verimli ve temiz enerji elde ederek yıllık ortalama 352 ton karbon salınımını engellemiş olacaktır. Borusan Otomotiv Türkiye' nin lider rüzgâr enerjisi işletmesi Borusan EnBW Enerji, Borusan Grubu'nun sürdürülebilir kalkınma ve elektrikli mobilite alanında Türkiye'deki lider işletmelerden biri olan elektrikli BMW otomobil sahiplerine yenilenebilir ve temiz enerji fırsatı sunmaktadır. Borusan Otomotiv'den

elektrikli BMW satın alan müşteriler yapılan iş birliği sayesinde, Borusan EnBW'nin sürdürülebilir enerji kaynaklarından aldıkları I-REC (Uluslararası Yenilenebilir Enerji) sertifikasına indirimli fiyatlarla alacaklardır. Bu sayede araç şarjı ve tüketim için kullanılan elektrik yenilenebilir olarak sertifikalandırılacaktır (Borusan EnBW Enerji Faaliyet Raporu, 2021).

İnsanlığın birinci çevresel sorunu olan küresel iklim değişikliğiyle mücadeleye katkı sağlayan Borusan EnBW Enerji'nin sadece yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı büyük önem taşımaktadır. Bu mücadelenin temel unsurları arasında karbon emisyon fiyatlandırılması, karbon sınır vergileri, sıkı ulaşım sistemlerinin elektrifikasyonu, araç emisyonu standartları, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının artması yer almaktadır. İşletme sıfır karbon ekonomisine geçiş yaparak fosil yakıtla çalışan araçlar yerini elektrikli araçlara bırakacaktır. Araçların kullandığı elektriğin elde edildiği enerji kaynaklarında iklim değişikliği ile mücadele edebilmek için yenilenebilir olması gerekmektedir. Uluslararası I-REC sertifikası, Borusan EnBW Enerji müşterileri tarafından da benimsenerek sürdürülebilirliğe yönelik önemli adımlar atıldı ve tesislerinin %100 yenilenebilir enerji üretimi yapıldığı belgelenmiştir. İşletme Gold Standard sertifikalı tesislerinin karbon emisyon sertifikaları ile operasyonlarını karbon-nötr hale getirilebiliyor. tamamen elektrikli BMW marka otomobile sahip olmak veya satın almak isteyen Borusan Otomotiv müşterileri hem araçları hem de ev tüketimi için kullandıkları enerjinin, Borusan EnBW'nin enerji tedarikçisi Hidiv Elektrik Enerjisi Toptan Satış A.Ş. aracılığıyla yenilenebilir kaynaklardan gelmesini sağlamaktadır. Uluslararası bir yenilenebilir sertifikası olan I-REC elektrik tüketiminden kaynaklanan karbon emisyonlarını sıfırlamak sertifikasını kullanabilirler (Borusan EnBW Enerji Faaliyet Raporu, 2021).

Borusan, sürdürülebilirlik stratejisi ve hedefleri doğrultusunda hayata geçirdiği projeleri ile ülkenin kalkınmasına katkıda bulunmaktadır. Sürdürülebilirlik Yönetişim yapısına sahiptir. Bu model; sürdürülebilirlikten sorumlu kurul, işletme sürdürülebilirlik çalışma grubu holding çalışma grubu gibi gruplardan oluşmaktadır. İklim değişikliği çevresel bir sorundur ve dünyadaki en büyük tehditlerden biridir. İlk bakışta ekolojik olarak sınıflandırılan ancak zamanla ekonomik ve sosyal boyutlar kazanan çeşitli konularla ilgilidir. Biyoçeşitliliğin tükenmesi bir önceki yıllara göre daha hızlı gerçekleşiyor. Bu bağlamda, çevresel, sosyal, ekonomik, toplumsal konuları

ilgilendirmektedir. İklim değişikliği küresel bir sorun olduğundan sürdürülebilirlik stratejisinin 3 temel odak noktasından birini sürdürülebilirlik olarak belirlemiştir. Temel hedef karbonsuz iş modeline ulaşmaktır. Borusan Grubu, tüm sektörlerde iklim krizinden kaynaklanan sorunlara çözüm üretmektedir. Hedefler doğrultusunda hem personelleri hem de operasyonlardan kaynaklanan sera gazı emisyonunu azaltarak karbon nötr olmasını amaçlamaktadır. İşletme'nin üretimi ve tamamı yenilenebilir enerji kaynağından kullanılan faaliyetleri doğrultusunda tonlarca karbon salınımının önüne geçilmektedir. Bununla beraber enerji ithalatını daha az seviyeye indirerek dışa bağımlılığı azaltmaktadır. Borusan, sürdürülebilirlik stratejisi ve hedefleri ile hayata geçirilen yatırımlarla ülkenin gelişmesine katkıda bulunmaktadır (Borusan EnBW Enerji Faaliyet Raporu, 2021).

Borusan EnBW, EBRD'den 2020 yılında Kıyıköy Yenilenebilir Enerji Santrali'nin kapasite artışı için 37 milyon ABD doları kredi almıştır. Daha sonra 2022 yılında 80 milyon ABD doları kredi yenilenebilir enerji yatırımları için alınmıştır. İşletme 2023 yılında ise EBRD, Hollanda Girişimci Kalkınma Bankası (FMO), Akbank, Türkiye İş Bankası, TSKB, Yapı Kredi, Garanti Bankası, ICBC Turkey bankalarından toplamda 600 milyon dolar kredi almıştır. Alınan kredi ile yenilenebilir enerji yatırımı ve yeni iş alanlarındaki çalışmaları yürütülecektir (Borusan EnBW, 2023 <https://www.borusanenbw.com.tr>).

3.1.3.3. Aydem Yenilenebilir Enerji AŞ

Aydem Yenilenebilir Enerji AŞ, enerjisinin tamamını yenilenebilir enerji kaynaklarından üreten ülkemizin kurulu gücü açısından en büyük işletmesidir. 1995 yılında Aydem Enerji adıyla üretimine başlayan işletme Türkiye'nin ilk özel hidroelektrik santralini 1997 yılında Denizli'de kurmuştur. Aydem Enerji'nin genç ürün portföyünde, ülkenin temiz enerjisine katkı sağlayan enerji dönüşümü çalışmaları kapsamında yer alan yirmi hidroelektrik santrali, üç rüzgâr enerjisi santrali ve bir jeotermal enerji santrali yer almaktadır. 2022 yılından itibaren %84'ü (852,13 MWe) hidro elektrik santrali, %16'sı (160,50 MWe) rüzgâr enerjisi santrali ve diğer kısım jeotermal enerji santrali (6,9 MWe) olmak üzere toplamda 1.019,48 MWe kurulu kapasitesi bulunmaktadır. Aydem'in Türkiye'nin dört bölgesinde faaliyet gösteren santralleri (Karadeniz, Ege, Akdeniz ve Marmara), Yenilenebilir Enerji IREC, Emisyon Azaltım Sertifikalarına (VCS ve GS

(Güvenlik Sertifikası)) ve Sıfır Atık Sertifikasına sahiptir. 2022 yılı sonu itibariyle çevre dostu bir üretim modeli ile 3.925 GWh yenilenebilir enerji üretim kapasitesine sahiptir. İşletme toplumun sürdürülebilir kalkınmasına yönelik desteği kurumsal bir düzeye çıkarmak amacıyla 2020 yılında imza attığı Birleşmiş Milletler Küresel İklim Sözleşmesi'nin 2021 yılında katılımcısıdır. 2022 yılında ise işletme hem Bilim Temelli Hedefler Girişimi'nin hem de NetZero için verilen taahhüdün ve Kadının Güçlenmesi Prensipleri'nin imzacısı olmuştur (Aydem Enerji Faaliyet Raporu, 2022)

SAHA Kurumsal Yönetim ve Kredi Derecelendirme Hizmetleri AŞ tarafınca Nisan 2022'de işletmenin SPK'nın yayınladığı "Kurumsal Yönetim İlkeleri'ne uyum düzeyi ilk kez derecelendirilmiş ve işletme on puan üzerinden 9,48 puan alarak Borsa İstanbul Kurumsal Yönetim Endeksi'ne (XKURY) dahil edilmiştir. Aydem, 1995 yılında Denizli'de kurulmuş ve faaliyetlerine başlamıştır. Büyük Menderes nehrinin bir kolu olan Bereket sulama kanalı Türkiye'nin ilk özel hidroelektrik santrali olan Bereket 1'i 1998 yılında Denizli'de kurularak üretime başlamıştır. Bereket II Hidroelektrik Santralide 1998 yılında üretime başlamıştır. Muğla'nın Dalaman çayı üzerinde 1999 yılında kurulan Dalaman Hidroelektrik Santralinde üretime başlamıştır. 2004 yılında Aydın'da kurulan Feslek Hidroelektrik Santrali üretime başlamıştır. 2005 yılında Muğla'nın Dalaman çayı üzerinde kurulmuş olan Dalaman I-V Hidroelektrik Santralinin üretime başlamıştır. Gökyar Hidroelektrik Santrali 2006 yılında Muğla'da Dalaman çayı üzerinde kurulan santralden üretime başlamıştır. Mentaş Hidroelektrik Santrali, Adana'da Seyhan Nehri üzerinde kurulmuştur ve işletme üretime başlamıştır. Kızıldere Jeotermal Santrali 2008 yılında Denizli Sarayköy'de kurulmuş ve işletme üretime başlamıştır. Koyulhisar Hidroelektrik Santrali Sivas'ta Kelkit Nehri üzerinde kurulmuştur ve 2009 yılında üretime başlanmıştır. Çırakdamı Hidroelektrik Santrali Giresun'da Aksu Nehri üzerinde kurulan santralden 2012 yılında üretime başlamıştır. Kumkısıık Biyogaz Enerji Santrali Denizli'de kurularak üretimine başlamıştır. Toros Hidroelektrik Santrali Adana' da 2013 yılında kurularak santralden üretime başlamıştır. Dereli Hidroelektrik Santrali Giresun' da 2014 yılında kurularak üretime başlamıştır. Uşak Banaz merkezli Uşak RES üretime başlamıştır. Aksu HES Düzce'de kurularak üretime başlamıştır. Söke Rüzgâr Enerji Santrali 2015 yılında Aydın'da kurularak üretime başlamıştır. Adana'da kurulan Göktaş I-II HES üretime başlamıştır. Yalova Rüzgâr Santrali 2016 yılında Yalova-Armutlu' kurularak üretime başlamıştır. Adıgüzel Hidroelektrik Santrali Denizli'de 2017 yılında

özelleştirme yoluyla portföye katılmıştır. Kemer Hidroelektrik Santrali Aydın’da özelleştirme yoluyla portföye katılmıştır. Akıncı Hidroelektrik Santrali 2018 Tokat’ da kurularak üretime başlamıştır (Aydem Yenilenebilir Enerji Faaliyet Raporu, 2022).

League of American Communications Professionals tarafından düzenlenen LACP Ödülleri’nde 2020 yılında işletme ilk sürdürülebilirlik raporunu yayınladı ve rapor, “Gümüş Ödül almıştır. Birleşmiş Milletler Küresel İlkeler Sözleşmesinde Aydem Yenilenebilir Enerji imzacısı olmuştur. Dünyanın önemli bağımsız derecelendirme işletmelerinden Viego Eiris&Moody’s tarafından Çevre ve Yönetişim alanında Türkiye elektrik ve gaz hizmetleri alanında sektörün lideri seçilmiştir. Aydem, Bonds, Loan & Sukuk Turkey Awards 2020’ de Yılın Sendikasyon Kredisi İşlemleri kategorisinde birincilik ödülü almıştır (Aydem Yenilenebilir Enerji Faaliyet Raporu, 2022).

İşletme, 750 milyon dolar tutarındaki yeşil tahvil ihracını 2021 yılında gerçekleştirmiştir. Moody’s/Viego Eiris tarafından değerlendirmeler sonucunda 2. kez elektrik ve gaz hizmetleri sektörünün öncüsü seçilmiştir ve dünya sıralamasında “Gelişmekte Olan Pazarlar” sektörün lideridir. İşletme’nin imzaladığı BM Küresel İlkeler Sözleşmesi’nde 2020 yılında katılımcı olmuştur. İşletme 2021’ de CDP İklim Değişikliği ve Su Güvenliği anketleri sonucunda derecesini almış en yüksek not olan B seviyesine yükselmiştir. Türkiye’ de, CDP Tedarikçi Katılım Derecelendirmesinde ise A liderlik seviyesine çıkararak enerji üretim sektöründe en yüksek notu almıştır. Uşak RES’ in “ÇED Olumlu” kararının ardından toplam kurulu gücü 114,30 MW’ a ulaşmıştır (Aydem Faaliyet Raporu, 2022).

İşletme, Karbon Saydamlık Projesi kapsamında, Su Güvenliği ve İklim Değişikliği Anketi’nde “A Liderlik Seviyesi” derecesini elde etmiştir ve Türkiye’ de, ilk ve tek küresel liderlerinin olduğu A Liste Raporu’nda bulunan enerji işletmesi olmuştur. Daha sonra işletme, İlk Kurumsal Yönetim Derecelendirme notu 9,48 notu ile, Borsa İstanbul Kurumsal Yönetim Endeksi (XKURY)’ne dahil olmuştur. 2021 yılında üçüncü Sürdürülebilirlik Raporu’ nu GRI onaylı olarak hazırlamıştır. Uşak Rüzgâr Enerjisi Santrali ve Söke Rüzgâr Enerjisi Santrali için yardımcı kaynak Güneş Enerjisi Santrali yatırımı onayı alınmıştır. Uşak GES Hibrit GES 82,15 MWm projesinin kurulum çalışmaları tamamlanmıştır. 23 Şubat 2023 tarihinden itibaren bakanlık kabulü gerçekleştirilmiştir. Uşak rüzgâr enerjisi santralinin kapasite artışı kapsamında on yedi

tane rüzgâr türbini için temel ve yol çalışmaları başlamıştır ve H1 devreye alınması planlanmaktadır. Aydem Yenilenebilir Enerji’ nin ilk Faaliyet Raporu, LACP 2021 Vision Awards’ tan beş ödül almıştır (Aydem Yenilenebilir Enerji Faaliyet Raporu, 2022).

İşletmenin sürdürülebilir kalkınma kültürü sosyal-ekonomik etki alanlarını, tüm paydaşların beklentilerini ve işletme stratejisini, “Sürdürülebilir bir gelecek için temiz enerji” vizyonunu ve “Türkiye’nin lider yenilenebilir enerji üreticisi olarak” misyonunu, doğal kaynakların sürdürülebilirliği, çevre ve gelecek neslin ihtiyaçlarına saygı duyarak faaliyet göstermektedir. Yenilenebilir enerji odağı ile, işletmenin her zaman daha ileriye taşınmasını hedeflemektedir. Yenilenebilir enerji alanındaki inovatif yatırımları ile Türkiye’nin tamamı yenilenebilir enerji kaynaklarından enerji üreten en büyük işletme olmak ve sektörde liderlik etmek için çalışmalarını devam ettirmektedir (Aydem Yenilenebilir Enerji Faaliyet Raporu, 2022).

İşletme, 24 santrali ile faaliyetlerine devam etmektedir. Toplam yirmi dört santralin 1.019,48 MWe kurulu güç ile yıl bazında toplam üretimi 3.925 GWh’tır. Yirmi Hidroelektrik Santrali ile kurulu gücü 852,13 MWe ve yıllık üretimi 3.347 GWh’tır. Üç Rüzgâr Santrali 160,50 MWe kurulu güce sahiptir ve yıllık üretimi 540 GWh’tır. Bir adet Jeotermal Santralinin 6,85 MWe kurulu güce sahiptir ve yıllık üretim miktarı 38 GWh’tır. 2008 yılında Türkiye’nin özelleştirilen ilk perakende işletme olan Aydem Perakende, Türkiye’ nin 81 ilinde elektrik tedarik hizmeti vermektedir. I-REC sertifikalı yeşil enerji satışı iki milyondan fazla noktada ve sekiz milyondan fazla insana ulaşmaktadır. İşletmenin faaliyet alanı ve yatırımları ile 2021 yılından 2022 yılına kadar toplamda kişi başına düşen atık miktarı %13,3 oranında düşüş göstermiştir (Aydem Yenilenebilir Enerji Faaliyet Raporu, 2022).

Aydem Yenilenebilir Enerji ülkemizin ilk ve öncü bütünleşmiş enerji işletmesi ve yenilenebilir enerji portföyüne sahip üç işletmeden biridir. Aydem Elektrik Türkiye’nin ilk özel sektör elektrik perakende işletmedir. Portföyü %100 yenilenebilir enerji kaynaklarından oluşuyor. Parla Solar (güneş) sistemi Türkiye’nin ilk yerli güneş pilidir. Türkiye’nin alanında en büyük bobin teli (indüktör) üreticisi Elsan Elektrik’tir. 1991 yılında Aydem Enerji adı altında Muğla, Denizli ve Aydın illerinde elektrik üretim, dağıtım ve ticaretine devam etmiştir. Aydem Grubu, elektrik üretim dağıtım ve perakende

alanında 15 işletme ve 12 bin personeliyle faaliyettedir. Ülkemizde 24'ü Enerji Santrali olmak üzere 26 santrali bulunmaktadır. Böylece 20 milyondan fazla eve enerji sağlamakla beraber 5 milyondan fazla noktanın elektrik enerjisini karşılamaktadır (Aydem Yenilenebilir Enerji Faaliyet Raporu, 2022).

İşletme 1.965 MW toplam gücü ve 10.816 GWh elektrik enerjisi üretim ile yıllık 21.934 GWh elektrik satışı gerçekleştirmektedir. İşletme, 24 Yenilenebilir Enerji Santraliyle 1.019,48 MWe kurulu gücü ile yıl bazında 3.925 GWh yenilenebilir enerji üretmektedir. Aydem Enerji Grubu; Aydem Yenilenebilir Enerji, 1995 yılında kurulan işletme Yenilenebilir Enerji Üretim Portföyü: yirmi hidroelektrik santrali, üç rüzgâr enerjisi santrali ve bir jeotermal santralinden oluşmaktadır. Toplam gücü 1.019,48 MWe elektrik üretimi 3.925 GWh'tır (Aydem Yenilenebilir Enerji Faaliyet Raporu, 2022).

ADM Elektrik Dağıtım Kuruluşu, 2008 yılında kurulan işletme ilk özel dağıtım lisansına sahiptir. İşletmenin dağıtım bölgesi; Aydın, Denizli, Muğla'dır. 3,2 milyon nüfuslu ve iki milyon tüketiciye sahip Gdz Elektrik Dağıtım işletme 2013 yılında kurulmuş olup İzmir ve Manisa dağıtım bölgesidir. 5,8 milyon nüfus ile 3,5 milyon tüketicisi vardır. I-REC sertifikalı yeşil enerji satışına sahiptir (Aydem Yenilenebilir Enerji Faaliyet Raporu, 2022).

Parla Solar, 2014 yılında kurulmuştur. İşletme'nin güneş panellerinin üretim alanı 33.000 m² olup 150 MW üretim kapasitesi vardır. İşletme CDP'nin gerçekleştirdiği Su Güvenliği ve İklim Değişikliği raporlamasında A derecesini almıştır. TEİAŞ'ın açıkladığı kurulu güç verilerine göre, 2022 yılından itibaren toplam kurulu gücünü 103.805 MW'a çıkaran ülkemizin toplam kurulu gücünün %54,33'ünü yenilenebilir enerji üretim santralleri oluşturmaktadır. 2021 yılına göre kurulu güçte en büyük artış güneş enerjisi santrallerinde gerçekleşmiştir (Aydem Yenilenebilir Enerji Faaliyet Raporu, 2022).

Tablo 3.3. Aydem Yenilenebilir Enerji Santralleri

Proje Adı	Kurulu Gücü (MWe)	Kaynak Türü	Yıllık Üretim Kapasitesi (GWh)	Lokasyon	Lisans Bitiş Tarihi	YEKDEM Bitiş Tarihi
Bereket 1-2 HES	3,15	Hidroelektrik	12,0	Denizli/Honaz	18.11.2036	
Dalaman HES 1-2-3-4-5	37,50	Hidroelektrik	179,0	Muğla/Dalaman	18.11.2039	
Feslek HES	8,84	Hidroelektrik	41,2	Aydın/Kurtuluş	18.11.2044	
Mentaş HES	49,60	Hidroelektrik	178,7	Adana/İmamoğlu	18.11.2053	
Gökyar HES	10,95	Hidroelektrik	43,3	Muğla/Dalaman	14.12.2044	
Koyulhisar HES	63,00	Hidroelektrik	337,3	Sivas/Koyulhisar	10.02.2045	
Düzce Aksu HES	46,20	Hidroelektrik	141,4	Düzce/Gölyaka	21.09.2055	31.12.2024
Adıgüzel HES	62,00	Hidroelektrik	280,0	Denizli/Güney	05.05.2066	
Kemer HES	48,00	Hidroelektrik	62,0	Aydın/Bozdoğan	05.05.2066	
Akıncı HES	99,00	Hidroelektrik	448,2	Tokat/Reşadiye	12.04.2056	31.12.2028
Toros HES	49,99	Hidroelektrik	208,6	Adana/Karaisalı	18.01.2056	31.12.2023
Göktaş 1-2 HES	275,60	Hidroelektrik	1.117,7	Adana/Kozan, Aladağ	14.12.2055	31.12.2025
Çırakdamı HES	49,10	Hidroelektrik	140,0	Giresun/Dereli	14.09.2053	31.12.2023
Dereli HES	49,20	Hidroelektrik	157,5	Giresun/Dereli	06.12.2053	31.12.2024
Uşak RES	61,50	Rüzgâr	210,0	Uşak/Banaz	08.07.2057	31.12.2024
Yalova RES	54,00	Rüzgâr	155,0	Yalova/Armutlu	08.07.2057	31.12.2026
Söke RES	45,00	Rüzgâr	175,0	Aydın/Söke	04.01.2061	31.12.2026
Kızıldere JES	6,85	Jeotermal	38,0	Denizli/Sarayköy	17.07.2052	

Kaynak: Aydem Yenilenebilir Enerji Faaliyet Raporu, 2022

Aydem işletme verilerine ait santraller:

- A. Bereket 1-2 HES
- B. Dalaman HES 1-2-3-4-5
- C. Feslek HES
- D. Mentaş HES
- E. Gökyar HES
- F. Koyulhisar HES
- G. Düzce Aksu HES
- H. Adıgüzel HES
- İ. Kemer HES
- J. Akıncı HES
- K. Toros HES
- L. Göктаş 1-2 HES
- M. Çırakdamı HES
- N. Dereli HES
- O. Uşak RES
- P. Yalova RES
- R. Söke RES
- S. Kızıldere JES

Aydem işletme verilerine ait santrallerin çevresel sürdürülebilirlik yelpazesinde faaliyet raporları aşağıda incelenmiştir:

A. Bereket 1-2 HES

Denizli merkezine 5 km uzaklıkta Büyük Menderes Nehri'nin kolu Çürüksu sayesinde beslenen ilk özel enerji santrali olan Bereket 1-2 Hidroelektrik Santralleridir. Santrallerin toplam kurulu gücü 3,15 MWe'dir. Bereket sulama kanalı üzerinde kurulan santrallerin yıl bazında ortalama enerji üretimi 12 milyon kWh'dir. Enerji santralleri 1997 yılında devreye alınmış olup projenin planlanan debisi 5,75 m³/s dir. Tesislerde toplam dört tane Francis tipi yatay eksenli ünite, Bereket 1 HES'te 2 adet 770 kWe kapasiteli, Bereket 2 HES'te 2 adet her biri 805 kWe kapasiteli ünitelerden oluşmaktadır. Lisans süresi 32 yıldır (Aydem Yenilenebilir Enerji Faaliyet Raporu, 2022).

B. Dalaman 1-2-3-4-5 HES

Muğla'da Dalaman Çayı içerisinde Dalaman 1-5 Hidroelektrik Santralleri kuruludur. Santrallerin hepsinin toplam kurulu gücü 37,5 MWe ve ortalama yıl bazında enerji üretimi 179,1 milyon kWh olan 5 tane santralden oluşmaktadır. 1999-2005 yılları içinde bu santraller işletmeye alınmıştır. Projenin planlanan debisi 64,5 m³/s dir. Dalaman 1-5 HES' te her bir santralde 3 tane 2,5 MWe' lik toplamda 15 yatay eksenli Kaplan tipi ünite vardır. Lisans tarihi 18.11.2004 ve lisans süresi 35 yıldır (Aydem Yenilenebilir Enerji Faaliyet Raporu, 2022).

C. Feslek HES

Büyük Menderes Nehri üzerinde kurulan santral 2004 yılında işletmeye alınmıştır. Aydın ilinin Nazilli ilçesi sınırları içerisinde yer almaktadır. Toplam kurulu gücü 8.84 MWe'dir. Yıllık ortalama enerji üretimi 41,3 milyon kWh'dir. Projeni tasarlanan debisi 40 m³/s dir. Feslek HES' in 2 adet Kaplan tipi yatay eksenli ve her biri 4,42 MWe gücünde ünite bulunmaktadır. Lisans tarihi 18.11.2004 ve lisans süresi 49 yıldır (Aydem Yenilenebilir Enerji Faaliyet Raporu, 2022)

D. Mentaş HES

Adana'nın İmamoğlu ilçesinde bulunan Seyhan Nehri üzerinde kurulan Mentaş Hidroelektrik Santrali 2006 yılında işletmeye alınmıştır. Toplam kurulu kapasitesi 49,6 MWe, yıl bazında enerji üretim ortalaması 179 milyon kWh'dir. Proje'nin planlanan debisi 300 m³/s dir. Mentaş HES' te üç adet 13,30 MWe ve bir adet 9,60 MWe üretim gücü ve Kaplan tipi düşey eksenli toplamda dört adet ünite bulunmaktadır. Lisans tarihi 18.11.2004 ve lisans süresi 49 yıldır (Aydem Yenilenebilir Enerji Faaliyet Raporu, 2022)

E. Gökyar HES

Muğla ilinin sınırları içerisinde denize dökülen Dalaman Çayı üzerinde Gökyar Hidroelektrik Santrali kurulmuştur. Santrallerin toplam kapasitesi 10,95 MWe olup yıllık 43,4 milyon kWh üretim ortalamasına sahiptir. Projenin planlanan debisi 66 m³/s olarak belirlenmiştir. Santraller 3,65 MWe gücünde toplamda üç adet Kaplan tipi düşey eksenli üniteye sahiptir. Lisans tarihi 18.12.2004 ve lisans süresi 40 yıldır (Aydem Yenilenebilir Enerji Faaliyet Raporu, 2022).

F. Koyulhisar HES

Sivas'ın Koyulhisar ilçesinde kurulan Koyulhisar Hidroelektrik Santral Kelkit akarsuyu üzerinde bulunmakta ve 2009 yılından itibaren faaliyettedir. Santralin kurulu gücü 63 MWh olan santralin ortalama yıllık enerji üretimi 337,3 milyon kWh'dır. Projenin planlanan debisi 84 m³/s belirlenmiştir. Santraller Francis tipi 3 adet düşey eksenli üniteli ve 21 MWe gücündedir. Lisans Tarihi 10.02.2005 ve lisans süresi 40 yıldır. (Aydem Yenilenebilir Enerji Faaliyet Raporu, 2022)

G. Düzce Aksu HES

Düzce'nin Aksu çayı üzerinde Aksu HES kuruludur. Santral, 2014 yılında işletmeye alınmış olup toplam 46,20 MWe kurulu gücünde ve ortalama yıllık 141,4 milyon kWh enerji üretimi vardır. Projenin planlanan debisi 8 m³/s olarak belirlenmiştir. Santralin Pelton tipi 2 adet düşey eksenli ünitesi vardır ve her biri 23,10 MWe gücündedir. Lisans tarihi 24.10.2019 ve lisans süresi 35 yıldır. (Aydem Yenilenebilir Enerji Faaliyet Raporu, 2022)

H. Adıgüzel HES

Denizli'nin Güney ilçesinde Adıgüzel Hidroelektrik Santrali Büyük Menderes Nehri üzerinde kurulmuştur. Santralin yıllık üretim ortalaması 280 milyon kWh ve toplam kurulu gücü 62 MWe'dir. 1993 yılında devreye alınan santral 2017 yılında Aydem Yenilenebilir Enerji grubuna katılmıştır. Proje planlanan debisi 66 m³/s olarak belirlenmiştir. Francis tipi 2 adet düşey eksenli ünite 31 MWe gücündedir. Lisans Tarihi 30.01.2020 ve lisans süresi 46 yıl,3 aydır (Aydem Yenilenebilir Enerji Faaliyet Raporu, 2022).

İ. Kemer HES

Aydın ilinin Bozdoğan ilçesinde Kemer Hidroelektrik Santrali Akçay Çayı üzerinde kurulmuştur. Elektrik Üretim AŞ tarafından işletilen santral, özelleştirme yolu ile 2017 yılında Aydem Yenilenebilir Enerji işletmesine devrolmuştur. Santral toplamda 48 MWe kurulu güçtedir ve ortalama yıllık enerji üretimi 62 milyon kWh'dır. Proje'nin planlanan debisi 61,74 m³/s olarak belirlenmiştir. Francis tipi düşey eksenli toplamda 3 adet üniteye sahiptir. Santraller 16 MWe gücündedir. Lisans tarihi 30.01.2020 ve lisans süresi 46 yıldır (Aydem Yenilenebilir Enerji Faaliyet Raporu, 2022).

J. Akıncı HES

Akıncı Hidroelektrik Santrali Tokat ilinin Reşadiye ve Niksar ilçe sınırları içerisinde geçen Kelkit Irmağı'nın üzerinde kurulmuştur. Santralin yıl bazında enerji üretim ortalaması 448,2 milyon kWh ve toplam kurulu gücü 99 MWe'dir. Santral 2018 yılında devreye alınmıştır. Projenin planlanan debisi 105 m³/s olarak belirlenmiştir. Santral Francis tipi 3 üniteye sahiptir ve hepsi 33 MWe gücündedir. Lisans tarihi 24.10.2019 ve lisans süresi 36 yıl,5 ay,19 gündür (Aydem Yenilenebilir Enerji Faaliyet Raporu, 2022).

K. Toros HES

Adana ilinde Çakıt Nehri üzerinde kurulmuştur. Santralin yıllık enerji ortalaması 208,6 milyon kWh kurulu gücü 49,99 MWe'dir. HES, 2013 yılında devreye alınmıştır. Proje'nin planlanan debisi 15,38 m³/s belirlenmiştir. Toros HES'te hepsi 24,99 MWe gücünde toplamda 2 adet Pelton tipi düşey eksenli ünitesi vardır. Yıllık bazda enerji üretimi 208,6 GWh'dır. Lisans Tarihi, 18.01.2007 ve lisans süresi 49 yıldır (Aydem Yenilenebilir Enerji Faaliyet Raporu, 2022).

L. Göktaş 1-2 HES

Santral, Adana ilinin Kozan ve Aladağ ilçelerinde Seyhan Nehri'nin Zamantı kolu üzerinde kurulmuştur. Kurulu gücü, 275,6 MWe, yıllık ortalama enerji üretimi 1,18 milyar kWh'dır. Göktaş 1 santrali 2016 yılında, Göktaş 2 santrali 2015 yılında devreye alınmıştır. Proje'nin planlanan debisi 108 m³/s dir. Göktaş 1 HES' te 2 adet her biri 61,10 MWe gücünde, Göktaş 2 HES' te 2 adet her biri 76,70 MWe gücünde her iki tesiste toplam 4 düşey eksenli Francis tipi ünite vardır. Lisans Tarihi: 26.11.2020 ve lisans süresi 35 yıl,18 gündür (Aydem Yenilenebilir Enerji Faaliyet Raporu, 2022).

M. Çırakdamı HES

Santral, Giresun ilinin Dereli Aksu nehri üzerinde kurulmuştur. Kurulu güç 49,10 ve yıl içinde üretim ortalaması 140 milyon kWh'dır. Santral, 2012 yılında devreye alınmıştır. Projenin planlanan debisi 27,50 m³ hesaplanmıştır. Çırakdamı HES, Francis tipi 2 adet düşey eksenli her biri 24,55 MWe gücünde ünite bulunmaktadır. Lisans tarihi 14.09.2004 ve Lisans süresi 49 yıldır (Aydem Yenilenebilir Enerji Faaliyet Raporu, 2022).

N. Dereli HES

Santral, Giresun ilinin Dereli ilçesinde Aksu Nehri üzerinde kurulmuştur. Toplam kurulu gücü 49,2 MWe ve ortalama yıllık üretimi 157,5 milyon kWh'dır. Santral, 2014 yılında devreye alınmış olup proje planlanan debisi 21 m³/s belirlenmiştir. Hidroelektrik santrali, Francis tipi 2 adet düşey eksenli hepsi 24,60 MWe gücünde ünite bulunmaktadır. Lisans tarihi 06.12.2004 ve lisans süresi 49 yıldır. (Aydem Yenilenebilir Enerji Faaliyet Raporu, 2022)

O. Uşak RES

Uşak'ın Banaz ilçesinde kurulan Uşak Rüzgâr Enerji Santrali için 2012 yılında yatırıma başlanmıştır. Santral toplam 41 türbinden oluşmakta ve 54 MWe gücünde Sinoyel marka SL1500/89 tipi 36 türbin 2014 yılında, 2020 yılında 6 MWe gücünde Sinoyel marka SL1500/90 tipi 4 türbin, 2021'de 1,5 MWe gücünde Sinoyel marka SL1500/90 tipi 1 ünite işletmeye alınmıştır. Rüzgâr Enerji Santraline yardımcı kaynak olarak 82,15 MWm gücünde güneş panelleri montajı tamamlanmış ve santral hibrit niteliğindedir. Santralin kurulu güç 61,5 MWe, yıllık ortalama enerji üretimi 210 milyon kWh'dır. Üretim yıl ve sezonlara göre değişiklik göstermektedir. Yıllık üretim kapasitesi 130 GWh ve kullanım faktörü %24'tür. Lisans tarihi 21.10.2019 ve lisans süresi 31 yıl, 8 ay, 14 gündür (Aydem Yenilenebilir Enerji Faaliyet Raporu, 2022).

P. Yalova RES

Yalova'nın Armutlu ilçesi sınırları içinde kurulan rüzgâr enerjisi santrali 2014 yılında başlanmıştır. Yalova Rüzgâr Enerji Santrali, Sinoyel marka SL 1500/89 tipi 24 türbin 36 MW gücünde 2016 yılında, Sinoyel marka 18 MW gücündeki SL 1500/82 tipi 12 türbini 2017 yılında işletmeye alınmıştır. Santralin kurulu gücü 54 MWe, yıllık ortalama enerji üretimi 155 milyon kWh'dır. Yalova RES üretimleri yıl ve mevsimlere göre değişmektedir. Yıllık ortalama üretimi 140 GWh olup %30 kapasiteyle çalışmaktadır. Lisans tarihi 24.10.2019 ve lisans süresi 37 yıl, 8 ay, 14 gündür (Aydem Yenilenebilir Enerji Faaliyet Raporu, 2022).

R) Söke RES

Aydın'ın, Söke ilçesinde kurulan Söke RES kurulumuna 2014 yılında başlanmış olup santral 15 türbinden oluşmaktadır. Santralin ortalama yıllık enerji üretimi 175

milyon ve toplamda kurulu güç 45MWe'dir. Santral 2015'te devreye alınmıştır. Söke Rüzgâr Enerji Santrali Vestas marka V-112-3.3 tipi 15 adet türbinin her biri 3MWe gücündedir. Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu (EPDK) 12.04.2022 tarihinde ve 10971 sayılı güç aşımına ilişkin Kurul Kararı ile, Enerji Santrallerinin lisans gücünün aşılmasına izin verilmiştir. Bu bağlamda, Söke RES' i 51,75 MWm/ 51,75 MWe olarak çalıştırılmaktadır. Üretimi yıllara ve sezonlara göre farklılık göstermekte olup ortalama yıllık üretim 175 GWh olup %42 kapasite ile çalışmaktadır. Lisans tarihi 24.10.2019 ve lisans süresi 41 yıl, 2 aydır (Aydem Yenilenebilir Enerji Faaliyet Raporu, 2022)

S. Kızıldere JES

Denizli'nin Sarayköy ilçesi içinde kurulan santralin yatırım sürecine 2016 yılında başlanmıştır. Santral 04/01/2008 tarihinde işletmeye alınmıştır. Kızıldere Jeotermal Enerji Santrali'nin toplam kurulu gücü 6,85 MWe, enerji üretim ortalaması yıllık 38 milyon kWh'dir. Pental tipi türbin 2 adet santralde bulunmaktadır. Santralin jeotermal enerji kaynağı farklı bir işletme tarafından sağlanmakta olup şimdi kaynak yetersizliği nedeniyle üretim yapılamamaktadır. Santral, işletme bünyesinde yer alan Sarayköy Isı Merkezi'ne sıcak su kaynağı temin etmekte olup 5000 konuta yakın hanenin ısınmasını sağlamaktadır. Lisans tarihi 07.11.2019 ve lisans süresi: 32 yıl, 8 ay, 10 gündür (Aydem Yenilenebilir Enerji Faaliyet Raporu, 2022)

Aydem, yeşil finansman araçları, krediler vb. ihraç edebileceği finansman çerçevesi geliştirmiştir. Bu raporda; çevresel kriterlere göre 2020 yılı itibarıyla Aydem'in yenilenebilir enerji santrallerinin %100' ü ISO 14001 ve ISO 50001 sertifikalarına sahiptir. İşletmenin 2025 yılına kadar %30, 2035 yılı %65 oranında emisyon azaltma hedeflerine ulaşmayı ve 2050 yılına kadar net sıfır emisyon amacına ulaşmayı planlamaktadır. Amacı, sürdürülebilir kalkınmaya yönelik referans çerçevesinin işletmenin genel sürdürülebilir kalkınması stratejisiyle tutarlı olmasını ve işletmenin gelirinin BM'nin Sürdürülebilir Kalkınma Hedefi 7 olan yeşil finansmanı desteklenmesine katkıda bulunmasını sağlamaktadır. Sürdürülebilirlik açısından bakıldığında, Aydem'in yeşil tahvil ihraç etme konusunda uygun bir noktada yer alıyor. Yenilenebilir enerjiye yönelik yeşil finansman kapsamındaki şeffaflık, 2021 Yeşil Tahvil İlkeleri ve Yeşil Kredi İlkelerinin 4 temel unsuruyla uyumlu olduğu belirtilmektedir. Aydem, 2021'de 750 milyon ABD doları tutarındaki yeşil tahvil ihracını tamamlamıştır.

Bu ihraç Türkiye'nin yeşil tahvil ihracında en büyük konumdadır (Aydem Yenilenebilir Enerji Faaliyet Raporu, 2022).

Sürdürülebilir Yeşil Finansman Kapsamı 2022 yılında 82,15 MW Uşak RES ve Hibrit GES projesinin kurulumu ile tamamlanmıştır. Sonraki yıllar için Söke RES Hibrit GES için 17 MWp, Yalova RES Hibrit GES için; 18,9 MWp, Akıncı HES Hibrit GES için; 12,1 MWp, Koyulhisar HES Hibrit GES; 7,7 MWp, Uşak RES Hibrit GES-2: 17,9 MWp, Uşak RES Hibrit GES-3: 68,3 MWp, Uşak RES Hibrit GES-4: 34 MWp, Adıgüzel HES Hibrit Yüzer GES: 24,1 MWp, Feslek HES Hibrit Kanal GES: 0,3 MWp, Dalaman HES Hibrit Yüzer GES: 1.4 MWp, Göktaş HES Hibrit Yüzer GES: 5,6 MWp kurulu güç öngörülmektedir. Kapasite artış projeleri devam etmektedir. İşletmenin toplam kurulu gücü 1.019,48 MW %84'ü hidroelektrik santrallerinden oluşurken, %16'lık bölümü ise rüzgâr santrallerinden oluşmaktadır. Kapasite artışları planlanmakta ve bu artışlarla birlikte yağışın düşük olduğu kurak geçen dönemlerde rüzgâr santrallerinin oranı toplam kapasitenin %24'ünü oluşturacaktır. İşletme, VCS Hidro 334.422 ton, VCS Wind 105.509 olmak üzere toplamda 439.931 tCO₂ emisyon azaltım sertifikasına sahiptir (Aydem Yenilenebilir Enerji Faaliyet Raporu, 2022).

3.1.3.4. Galata Wind Enerji

Galata Wind, Gold Standard ve VCS sertifikalı rüzgâr ve güneş enerji santralleri ile Doğan Holding işletmesine bağlı temiz, yenilenebilir ve sürdürülebilir enerji kaynaklarına yatırım yapmakta ve ülkemizde %100 yenilenebilir enerji üretmektedir. İşletme bunlara ek olarak, ev, okul, işyerleri, akaryakıt istasyonların çatılarına kendi enerji ihtiyaçlarını karşılamaları için güneş enerjisi sistemleri tasarlamaktadır (Galata Wind, 2022 Faaliyet Raporu).

Galata Wind, tamamı yenilenebilir kaynaklardan çevre dostu elektrik enerjisi üreterek yılda yaklaşık 400.000 ton karbon emisyonunu azaltmaktadır. Toplam 269 MW kapasiteye sahip işletmenin amacı yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımıyla ülkemizin dışa bağıllığını azaltmayı, çevre dostu ve sürdürülebilir bir iş modeliyle ülkemizin temiz elektrik tedarikçisi olmaktır. Galata Wind'ın merkezi yönetimi İstanbul'da bulunmaktadır. Balıkesir'in Bandırma ilçesinde bulunan Şah Rüzgâr Santrali elektrik üretmektedir. Mersin'in Mut ilçesinde bulunan Mersin Rüzgâr Santrali elektrik üretmektedir. Bursa Nilüfer'de bulunan Taşpınar Rüzgâr Santrali elektrik üretmektedir.

Çorum Merkezde bulunan Çorum Güneş Santrali ve Erzurum Aziziye, Hınıs, Karayazı ilçelerinde bulunan Erzurum Güneş Enerji Santrali ile üretim yapmaktadır (Galata Wind, 2022 Faaliyet Raporu).

İşletme 2021 yılında 146.700 MWh ve 2022 yılında 183.440 MWh elektrik üretmiştir. Hibrit GES kurma faaliyetleri hayata geçirilmiş ve bu faaliyetler için ilerleme kaydedilerek proje için alınan avanslar da dahil olmak üzere 108,8 milyon TL yatırım yapılmıştır. Bu proje 2023 yılının ilk yarısında faaliyete geçmesi planlanan yaklaşık 17 MW güç ile kısmen devreye alınacaktır (Galata Wind, 2022 Faaliyet Raporu).

Galata Wind 23.10.2022 tarihinde Muğla ilindeki Alapınar Rüzgâr Elektrik Santrali'nin lisansına sahip Gökova Elektrik işletmesinin paylarının alınmasıyla sözleşme imzalanmış ve pay alım işlemleri tamamlanmıştır. İşletme mevcut santralleri için kapasite artırımına yönelmiştir. Taşpınar RES'in 13 MW'lık kapasite arttırımı için EPDK'dan 01.09.2022 tarihinde işletme uygunluk onayı almıştır. Taşpınar RES'in 14 türbini bulunmakta olup verilen kararla mekanik (MWm) ve elektrik (MWe) gücü olarak 2 adet yeni tribün eklenebilecektir. Böylece 2023 yılında en az birinin devreye alınması planlanmıştır. İşletme 2022 yılında santrallerin kapasitesinin arttırımı kapsamında EBRD ile bir kredi anlaşması imzalamıştır. Bu anlaşma 45 milyon dolar tutarındaki bu sözleşme 2029 yılına kadar vadeli olarak planlanmıştır. Bu bağlamda faaliyet gösteren Mersin ve Şah Rüzgâr Santrallerinde üç yıl içinde tamamlanması düşünülen kapasite artırım projelerini finanse etmek için kullanılacaktır. Yapılan bu anlaşma işletmenin uzun vadede kapasite artışları için yatırım yapmaya devam edecektir (Galata Wind, 2022 Faaliyet Raporu).

Türkiye elektrik piyasasının toplam kurulu gücü 2022 yılında 2021 yılına kıyasla %4,0 artarak ve 103.809 MW'a ulaşmıştır. Türkiye, hidrolik üretimde %30,4 ile en yüksek kurulu güce sahip olurken kurulu gücün %11'i rüzgâr santralleri, %9,1'ini ise güneş santralleri oluşturmaktadır. 2022 yılında 2021 yılına göre %2,6 azalarak toplam 326.015 GWh güce sahiptir. Elektrik üretiminin %42'si doğalgaz ve ithal kömürden elde edilirken, yerli kömür üretiminin %15,5; hidrolik santrallerinin üretimi %10,8; jeotermal ve biyokütle santrallerinin üretimi %5,8; güneş santrallerinin üretimi %4,9 olmuştur. Türkiye' nin 2022 yılındaki toplam elektrik tüketimi de 2021 yılına göre %2,6 azalarak 324.242 GWh'ye gerilemiştir. Ülke talebinin %57,5' i yerli kaynaklardan karşılanmıştır. Yenilenebilir enerjinin talepteki payı %42,2'dir (Galata Wind, 2022 Faaliyet Raporu).

Galata Wind'ın toplam 269 MW kurulu güce sahip 3 Rüzgâr Enerji Santrali ve 2 Güneş Enerji Santrali bulunmaktadır. İşletme'nin rüzgâr santralleri 741.347 MWh elektriği 2022 yılında üretmiştir. Galata Wind'ın Mersin RES, Şah RES ve Taşpınar RES Türkiye'nin toplam rüzgâr enerjisi üretiminin %2.1'ini ve rüzgâra dayalı elektrik üretimi içindeki payı da %2.1'dir. Güneş enerjisi santrali toplam 51.944 MWh elektriği 2022 yılında üretmiştir. Çorum ve Erzurum'da bulunan güneş enerjisi santralleri Türkiye'nin toplam güneş enerjisi kapasitesinin %0,4'ünü güneş enerjisinden elektrik üretimi ise %0.4'ünü oluşturmuştur. Erzurum GES, Taşpınar RES ve Çorum RES, 2022 yılında YEKDEM'de listelenmiştir. Şah RES ve Mersin RES ise elektriği ikili anlaşmalar yoluyla spot fiyattan satmıştır (Galata Wind, 2022 Faaliyet Raporu).

İşletme' in santralleri aşağıdaki gibidir;

1. Şah Rüzgâr Enerji Santrali
2. Mersin Rüzgâr Enerji Santrali
3. Taşpınar Rüzgâr Enerji Santrali
4. Çorum Güneş Enerji Santrali
5. Erzurum Güneş Enerji Santrali

Tablo 3.4. Galata Wind Yenilenebilir Enerji Santralleri

Proje Adı	Kurulu Gücü (MWe)	Kaynak Türü	Yıllık Üretim Kapasitesi (GWh)	Lokasyon	Lisans Bitiş Tarihi
Şah RES	105 MWm/105 MWe	Rüzgâr	332,9	Balıkesir/Bandırma	10.04.2008(49 Yıllık)
Mersin RES	62,7 MWm/56,85 MWe	Rüzgâr	225,0	Mersin/Mut	05.07.2007(49 yıllık)
Taşpınar RES	67,2 MWm/60 MWe	Rüzgâr	183,4	Bursa/Nilüfer	03.09.2020(49 yıllık)
Çorum GES	9,4 MWp/8 MWe	Güneş	12,9	Merkez	Lisanssız
Erzurum	Aziziye: 13,5 MWp/10,8 MWe, Hınıs: 8,7 MWp/7 MWe, Karayazı: 2,5 MWp/2 MWe	Güneş	39,9 40,6 39,1	Aziziye, Hınıs, Karayazı	Lisanssız

Kaynak: Galata Wind, 2022 Faaliyet Raporu

A. Şah RES

Balıkesir ilinin Bandırma ilçesinde yer almaktadır. Lisans tarihi 10.04.2008(49 Yıllık) olarak imzalanmıştır. Santral üretime 19.05.2011 tarihinde başlamıştır. Kurulu gücü 105 MWm/105 MWe dir. Vestas V90 3 MW 35 adet türbine sahiptir. Üretimi 2020 yılında 344,2 MWp, 2021 yılında 321,8 MWp ve 2022 332,9 MWh' dir. Üretim kapasitesi kullanım oranı %35,8'dir. Santralin yıllık ortalama elektrik üretimi 330.000 MWh'dır. Ortalama olarak yıllık karbon salınımı azaltımı 170.000 tCO₂'dir.

B. Mersin RES

Mersin ilinin Mut ilçesinde yer almaktadır. Lisans tarihi 05.07.2007 (49 yıllık) olarak imzalanmıştır. Santral üretime 09/03/2010 tarihinde başlamıştır. Kurulu gücü 62,7 MWm/56,85 MWe dir. Vestas V90 3 MW 14 adet ve 6 adet Vestas V112 3,45 MW tipi türbine sahiptir. Üretimi 2020 yılında 200,2 MWp, 2021 yılında 221,9 MWp ve 2022 yılında ise 225,0 MWh' dir. Üretim kapasitesi kullanım oranı %43,2'dir. Santralin yıllık ortalama elektrik üretimi 215.000 MWh'dır. Ortalama olarak yıllık karbon salınımı azaltımı 110.000 tCO₂'dir.

C. Taşpınar RES

Bursa ilinin Nilüfer ilçesinde yer almaktadır. Lisans tarihi 03.09.2020 (49 yıllık) olarak imzalanmıştır. Santral üretime 28/10/2020 tarihinde başlamıştır. Kurulu gücü 67,2 MWm/60 MWe dir. Nordex N149 4,8 MW 14 adet tipi türbine sahiptir. Üretimi 2021 yılında 146,7 MWp ve 2022 yılında ise 183,4 MWh' dir. Üretim kapasitesi kullanım oranı %36,1'dir. Santralin yıllık ortalama elektrik üretimi 190.000 MWh'dır. Ortalama olarak yıllık karbon salınımı azaltımı 100.000 tCO₂'dir.

D. Çorum GES

Çorum ilinde yer almaktadır. Santral lisanssızdır. Santral üretime 19.12.2017 tarihinde başlamıştır. Kurulu gücü 9,4 MWp/8 MWe' dir. Jinko Solar 320 W Polikristal Panel, SMA 60kW Evirici tipi türbine sahiptir. Üretimi 2020 yılında 14,4 MWp, 2021 yılında 13,5 MWp ve 2022 yılında ise 12,9 MWh' dir. Üretim kapasitesi kullanım oranı %20,0'dır. Santralin yıllık ortalama elektrik üretimi 14.000 MWh'dır. Ortalama olarak yıllık karbon salınımı azaltımı 7.000 tCO₂'dir.

E. Erzurum GES

Erzurum ilinin Aziziye, Hınıs ve Karayazı ilçesinde yer almaktadır. Santral lisanssızdır. Santral üretime 31.12.2018 tarihinde başlamıştır. Kurulu gücü Aziziye: 13,5 MWp/10,8 MWe, Hınıs: 8,7 MWp/7 MWe, Karayazı: 2,5 MWp/2 MWe'dir. Smart Solar 360-365 W Mono Perc Panel, Huawei 60 kW Evirici tipi türbine sahiptir. Üretimi 2020 yılında 39,9 MWh, 2021 yılında 40,6 MWh ve 2022 yılında ise 39,1 MWh' dir. Üretim kapasitesi kullanım oranı %23,0'dır. Santralin yıllık ortalama elektrik üretimi 40.000 MWh'dır. Ortalama olarak yıllık karbon salınımı azaltımı 20.000 tCO₂'dir.

Galata Wind, 2022 yılında Taşpınar Hibrit Güneş Enerji Santrali için yatırıma başlamıştır. Taşpınar RES 2021 yılında devreye alınan lisansı Hibrit GES projesi için 05.03.2022 tarihinde EPDK tarafından 42,5 MW'lık GES yatırımına izin verilmiştir. Hibrit enerji santralleri, tek bir santralde birden çok kaynaktan elektrik üretilmesini mümkün kılmaktadır. Yetersiz rüzgâr hızı var ise güneş enerjisinden, güneş enerjisi olmayan saatlerde ise rüzgâr enerjisi üretilerek mevsimlerin etkisi en aza indirilebilir ve santrallerin çalışma saatleri artırılabilir. Taşpınar RES'in planlı üretim verimliliğinin yanı sıra hibrit güneş enerjisi santrali yatırımının önemli avantajları arasında yatırım ve işletme maliyetlerinin daha düşük olması ve rüzgâr enerjisinin temel kaynağının YEKDEM'e ait olması nedeniyle elektriğin güneş enerjisinden üretilmesi yer almaktadır. Ekim 2022'de projenin ilk etabının yaklaşık 17 MW'lık kısmının 2023 yılının ikinci çeyreğinde devreye alınması planlanmaktadır. Projenin ilk etabının toplam yatırım maliyetinin yaklaşık olarak 15 milyon ABD doları olması beklenmektedir. 2022 yılında bu bedelin yaklaşık 108,8 milyon TL'si harcanmıştır. Projenin ikinci etabı ise 2023 yılının ekonomik koşulları dikkate alınarak planlanmaktadır (Galata Wind, 2022 Faaliyet Raporu).

Galata Wind tamamen yenilenebilir, sürdürülebilir ve çevreye duyarlı elektrik üreterek Türkiye'nin enerjide dışa bağımlılığını azaltmak için çalışmalarını sürdürmektedir. Sürdürülebilir kalkınma alanında sorumluluk, eşitlik, şeffaflık, hesap verilebilirlik ilkelerini benimseyerek 2 Ekim 2020 tarihinde yayımlanan II-17.1 sayılı Kurumsal Yönetim Tebliği'nde yapılan değişikliğe istinaden Sürdürülebilirlik İlkeleri Uyum Çerçevesi kapsamında 2022 yılı için faaliyet raporunu açıklamıştır. 2022 yılındaki gelişmelere bağlı olarak işletme 2023 yılının ilk çeyreği itibarıyla BIST Sürdürülebilirlik Endeksi'ne girmiştir. Sürdürülebilirlik çerçevesi kapsamında gelecek nesillere daha iyi,

temiz bir çevre bırakmak ve sürdürülebilir kalkınma açısından başarılı olmayı hedeflemektedir. Bununla beraber sürdürülebilirliğin ekolojik çevrenin korunması açısından ve karbon salınımının negatif etkilerini azaltmak ve iklim değişikliğine engel olmaya çalışmaktadırlar. Galata Wind, 2023 <https://www.galatawindenerji.com> Erişim Tarihi: 20.09.2023)

Toplam 269 MW yenilenebilir enerji kapasitesine sahip Galata Wind, toplum için sürdürülebilir, temiz ve modern hizmet sunmak amacıyla elektrik enerjisi üretmektedir. İşletme portföyünü sadece yenilenebilir teknolojiler ile genişletmeyi hedeflemektedir. 2022 yılında % 100 yenilenebilir enerji ile, 793.291 MWh temiz elektrik enerjisi üretmiştir. Türkiye’de 75 m kanat yüksekliği ile üretilen ilk rüzgâr enerjisi santrali Taşpınar RES’tir. İşletmenin Birleşmiş Milletler SKA’nın 13.3 hedefi olan “İklim değişikliğinin azaltılması, iklim değişikliğine uyum ve etkilerinin azaltılması, erken uyarı konularında eğitimin farkındalık yaratmanın ve insani, kurumsal kapasitenin geliştirilmesi” doğrultusunda faaliyetlerini sürdürmektedir. İşletme ISO 14001 Çevre Yönetimi Sistemi ve ISO 50001 Enerji Yönetimi Sistemi’ni iklim eylemine katkı sağlamaktadır. Galata Wind Enerji, sürdürülebilirlik ve ESG Derecelendirmesi, Moody’s ESG Solutions tarafından Mart 2022’ de skorunu 57/100’ den 60/100’ e yükseltilerek A1 “İleri Düzey” yeterlilik derecesine getirilmiştir. Haziran 2022 tarihinde Sustainalytics tarafından yapılan bir diğer derecelendirme ile Çevresel, Sosyal ve Yönetişim (ÇSY-ESG) Risk Derecelendirme Notu 19,9 olarak tespit edilmiştir. Bu değerlendirmeye göre işletme, ÇSY ile ilgili konular için Yönetim Kurulu düzeyinde bir gözetimde bulunmaktadır. ÇSY faktörleri finansal etki riskinin kategorisinde “Düşük” notu ile değerlendirilmiştir (Galata Wind, 2023 <https://www.galatawindenerji.com> Erişim Tarihi: 20.09.2023).

3.1.3.5. Hun Yenilenebilir Enerji

Hun Yenilenebilir Enerji’nin faaliyet konusu yurtiçi ve yurtdışında elektrik üretim tesisi kurulması, inşaatının yapılması, işletmeye alınması, kiralanması, elektrik enerjisi üretimi, enerji ticaretinin yapılarak üretilen elektrik enerjisinin satışını yapmaktadır. İşletme’ in yurt içinde 8 adet yurt dışında 1 adet olmak üzere toplamda 9 adet bağlı ortaklığı bulunmaktadır (Hun Yenilenebilir Enerji, 2023 Faaliyet Raporu).

Hun Yenilenebilir Enerji 2015 yılından itibaren güneş enerjisi, biyokütle enerjisi ve hidroelektrik santrallerine yatırım yapmakta olup Nevşehir, Erzurum, Yozgat, Manisa, İzmir, Kahramanmaraş, Sivas, Konya, Mersin bölgelerinde toplam 103,22 kWp'ye sahip santrallerinden enerji üretimi ve satışını yapmaktadır (Hun Yenilenebilir Enerji, 2023 Faaliyet Raporu).

İşletme'nin bağlı olduğu ortaklığa ait Erzurum ilinde bulunan Bağbaşı Hidroelektrik Santrali için 9.99 MW kapasiteli tesis için EPDK'ya başvuru yapılmıştır. Daha sonra 3,74 MW kapasiteli yardımcı kaynak Güneş Enerji Santrali yatırımı onaylanmıştır. Geriye kalan 6,78 MW yatırım için 23.03.2023 tarihinde başvuru yapılmıştır. Büyükbahçe Hidroelektrik Santrali için Güneş Enerji Santrali EPDK'ya başvuru yapılmış bununla beraber 3,219 MW kapasiteli yardımcı kaynak kabul edilmiştir. Kalan 6 MW yatırım için 27.03.2023 tarihinde başvuru yapılmıştır. H29 Biyokütle Santrali için 9,99 MW kapasite ile yardımcı kaynak Güneş enerji Santrali tesisi kurulum izni EPDK'ya başvuru sonucunda 1.5 MW kapasite yardımcı kaynak ile kabul edilmiştir. Ek kapasite olarak 8,49 MW yardımcı kaynak tesisi için başvuru yapılmıştır. İşletme'nin bağlı ortaklığı Kayen Heta Enerji Elektrik Üretim Sanayi ve Tic. AŞ'ye ait olan Bağbaşı HES 15.05.2023 tarihinde faaliyete başlamıştır ve 15.05.2023 tarihinde ise KAP'ta açıklanmıştır (Hun Yenilenebilir Enerji, 2023 Faaliyet Raporu).

İşletme'nin bağlı ortaklıklarının toplam gücü (DC): Güneş Enerjisi Santrali: 66.62,00 KWp, Hidroelektrik Enerji Santrali: 26.100,00 KWp, Biyokütle Enerji Santrali 103,22 KWp' dir. Söz konusu olan bağlı ortaklıkların sahip oldukları kurucu güç aşağıda açıklanmaktadır.

Tablo 3.5. Hun Yenilenebilir Enerji Santralleri

Bağlı Ortaklık	Kurulu Gücü (kWp)	Kaynak Türü	Lokasyon	Lisans Bitiş Tarihi	YEKDEM Bitiş Tarihi
Aks İşletme Yönetimi ve Danışmanlık A.Ş.	20.681,76	Hidroelektrik	Konya/Erzurum	-	09.11.2026
-Alihan Enerji Üretim Ltd. Şti.	1.072,72	Güneş	Konya		08.02.2027
-Gün Işığı Enerji Ür. Ltd. Şti.	3.754,52	Güneş	Konya		23.06.2027
-Zeynep Elif Enerji Ür. Ltd. Şti.	1.072,72	Güneş	Konya		08.02.2027
-Als Enerji Üretim Ltd. Şti.	2.681,8	Güneş	Konya		08.06.2027
-Kayen Beta Enerji Elektrik Üretim San. Ve Tic. A. Ş	12.100,00	Güneş	Erzurum		01.03.2025
NRL Enerji Üretim San. Ve Tic. A.Ş.	8.743,68	Güneş	İzmir		15.12.2027
-Tire Yenilenebilir Enerji Üretim San. Ve Tic. A.Ş.	8.743,68	Güneş	İzmir		15.12.2027
Aton Endüstri Enerji San. Ve Tic. A.Ş.	16.379,46	Güneş	Nevşehir-Yozgat-Manisa-Erzurum		28.01.2026
H22 Solar Enerji Üretim San. Tic. A. Ş	23.654,48				
Yaprak Enerji Üretim San. Ve Tic. A. Ş	9.654,48	Güneş	Manisa		28.03.2026
-Kayen Heta Enerji Elektrik Üretim San. Ve Tic. A.Ş.	14.000,00	Güneş	Erzurum		01.12.2025
H12 Solar Enerji Üretim San. Ve Tic. A.Ş.	6.652,2	Güneş	Manisa		09.09.2025
H29 Solar Enerji Üretim San. Ve Tic. A.Ş.	10.500,00	Güneş	Manisa	14.09.2053	01.01.2031
H31 Solar Enerji Üretim San. Ve Tic. A.Ş.	8.446,8	Biyokütle	Kahramanmaraş, Sivas, Manisa	06.12.2053	14.12.2027
-Koçbey Enerji A.Ş.	7.306,32	Güneş	Kahramanmaraş, Sivas	08.07.2057	29.12.2027
-H28 Solar Enerji Üretim San. Ve Tic. A.Ş.	1.140,48	Güneş	Manisa	08.07.2057	30.11.2027
Eka Elektrik Üretim San.ve Tic. A. Ş	8.118,54	Güneş	Mersin	04.01.2061	06.02.2027

Kaynak: Hun Yenilenebilir Enerji, 2023 Faaliyet Raporu

İşletme yıllık toplam 243.740 ton karbon salınımına engel olmakla beraber 593.042 adet ağaç kesimini önlemekte ve yıllık 135.411 adet hanenin enerji ihtiyacını karşılıyor. (Hun Yenilenebilir Enerji, 2023 Faaliyet Raporu).

3.1.3.6. Rönesans Enerji Üretim ve Ticaret A.Ş.

Rönesans Holding'in bağlı işletmelerinden biri olarak 2009 yılında kurulmuştur. İşletme enerji sektörüne yatırım yapmakta ve elektrik üretiminin yanı sıra elektrikli araç şarj ağı yatırımları, elektrik ticaret ve satışı, yenilenebilir enerji sertifikası, karbon emisyon azaltım sertifikası ile ilgili satış faaliyetlerinde bulunmaktadır (Rönesans Enerji A.Ş., 2023 <https://www.ronesansenerji.com/tr/26907/Elektrik-Uretimi> Erişim Tarihi: 13.12.2023).

İşletmenin santralleri;

- A. Sena Regülatörü HES
- B. Osmancık Regülatörü HES
- C. Yalnızca Regülatörü HES
- D. Kale Regülatörü HES
- E. Özlüce Regülatörü ve HES
- F. Şanlıurfa Regülatörü HES

Rönesans işletme santrallerine ait veriler aşağıda yer almaktadır:

A. Sena Regülatörü HES

Kars ili sınırları içerisinde yer almakta olan hidroelektrik santrali projesinin inşaatına 2011 yılında başlanmıştır. Aras nehri üzerinde bulunan projenin geçici kabulü Ağustos 2013 tarihinde yapılarak proje işletmeye alınmıştır. Santrallerin her biri 11,05 MWm gücündeki 2 adet düşey kaplan tipi türbini içermektedir. Toplam kurucu gücü 22.10 MWm' dir. Proje debisinden 93 m³/sn ve 26,17m brüt düşüşünden faydalanarak projenin yıllık 67 GWh enerji üretilmesi hedeflenmektedir (Rönesans Enerji A.Ş., 2023 <https://www.ronesansenerji.com> Erişim Tarihi: 13.12.2023).

B. Osmancık Regülatörü HES

Amasya ilinde yer alan Osmancık regülatörü ve hidroelektrik santrali projesinin inşaatı 2011 yılında başlamıştır. Yeşilırmak Nehri üzerinde kurulan santralin geçici kabulü 2013 Şubat ayında yapılmış aynı zamanda proje işletmeye alınmıştır. Santrallerin her biri 4,70 MWm gücündeki 2 adet düşey kaplan türbini içeren proje, toplamda 9,40MWm kurulu güce sahiptir. Proje 115 m³/sn ve 9,10 m brüt düşüşünden yararlanılarak bu projenin yıllık 31 GWh enerji üretmesi beklenmektedir (Rönesans Enerji A.Ş, 2023 <https://www.ronesansenerji.com> Erişim Tarihi: 13.12.2023).

C. Yalnızca Regülatörü HES

Karabük ilinde yer alan Yalnızca Regülatörü ve HES projesinin inşaatı 2008 yılında başlamıştır. Proje Filyos Nehri üzerine kurulmuş v geçici kabulü 2009 yılının Eylül ayında yapılmıştır. Santrallerin her biri 5. 25 MWm gücündeki 3 adet düşey kaplan türbini içeren proje toplamda 15,75 MWm kurulu güce sahiptir. Projede debisi 75 m³/sn ve 24m brüt düşüşünden yararlanılarak projenin yıllık 56 GWh enerji üretmesi hedeflenmektedir (Rönesans enerji A.Ş, 2023 <https://www.ronesansenerji.com> Erişim Tarihi: 13.12.2023).

D. Kale Regülatörü HES

Amasya ilinde yer alan Kale Regülatörü ve Hidroelektrik Santrali projesinin inşaatı 2011 yılında başlamıştır. Yeşilırmak Nehri üzerinde kurulan projenin geçici kabulü Mart 2013 tarihinde yapılmış ve proje işletmeye alınmıştır. Santrallerin her biri 10 MWm gücündeki üç adet düşe kaplan türbini içeren proje toplamda 30,00 MWm kurulu güce sahiptir. Proje debisi 110 m³/sn ve 36,5 brüt düşüşünden faydalanılarak projenin yıllık 109 GWh enerji üretmesi hedeflenmektedir (Rönesans enerji A.Ş, 2023 <https://www.ronesansenerji.com> Erişim Tarihi: 13.12.2023).

E. Özlüce Regülatörü ve HES

Erzurum ilinde yer alan Özlüce Regülatörü ve Hidroelektrik Santrali projesinin inşaatına 2011 yılında başlanmıştır. Çapan deresinde kurulan projenin geçici kabulü Aralık 2013 tarihinde yapılmış ve bu proje işletmeye alınmıştır. Santrallerden her biri 18,46 MWm gücündeki iki adet düşey Pelton tribünü içeren proje toplamda 36,92 MWm kurulu güce sahiptir. Proje debisi 9 m³/sn ve 480 m brüt düşüşünden faydalanılarak

projenin yıllık 84 GWh enerji üretmesi hedeflenmektedir (Rönesans Enerji AŞ, 2023 <https://www.ronesansenerji.com> Erişim Tarihi: 13.12.2023).

F. Şanlıurfa HES

Özelleştirme İdaresi Başkanlığı tarafından yapılan ihale sonucu, 2016 yılında işletme hakkı devri alınan Şanlıurfa hidroelektrik santrali Şanlıurfa ili sınırları içerisinde bulunmaktadır. Santralin kurulu gücü 51,80 MWm olan ve elektrik üretim kapasitesi 169 GWh' dir (Rönesans Enerji AŞ, 2023 <https://www.ronesansenerji.com> Erişim Tarihi: 13.12.2023).

Dünya Bankasına bağlı Uluslararası Finans Kurumu (IFC) Rönesans Enerji'nin hissedarıdır. Alman Nordex Grubu ile 189 MW'lık rüzgâr enerjisi yatırımı için anlaşma sağlanmıştır. Rönesans Enerji, TotalEnergies ile imzaladığı ortaklık anlaşmasıyla Türkiye'de beş yıl içinde yenilenebilir enerji yatırımı için yaklaşık iki milyar euro yatırım yapmayı planlamaktadır. Malatya Sağılışağı'nda 12 türbin 84 MW kurulu gücü ile en büyük kurulum yapılacaktır. Çorum Osmancık'ta 8 türbin kurulu gücü 56 MW ve Sivas Kayalar'da 7 türbin kurulu gücü 49 MW ile kurulumları tamamlanacaktır. Ekipmanlar Türkiye'de üretilen olacaktır. Santrallerin kurulumu 2024 yılında tamamlanması planlanmaktadır. Tamamlanan projelerle beraber Türkiye'de ortalama 380.000 hanenin elektrik üretimi karşılanacaktır. Yılda ortalama 370.000 ton karbon salınımının önlenmesi hedeflenmektedir. Böylece, işletme Dünya'nın sürdürülebilirliğine katkı sağlamaktadır (Rönesans Enerji AŞ, 2024 <https://www.ronesansenerji.com> Erişim Tarihi: 31.03.2024).

3.1.3.7. Akfen Yenilenebilir Enerji

Akfen Holding 1976 yılında kurulmuştur. İşletme'nin faaliyet alanları enerji, madencilik, gayrimenkul, deniz taşımacılığı, liman yönetimi alanlarında iştirakleri ile faaliyet göstermektedir. İşletme enerji santralleri ile Türkiye'de faaliyette bulunmaktadır (Akfen, 2024 <https://akfenren.com.tr/hakkimizda> Erişim Tarihi: 04.04.2024).

Akfen, yenilenebilir enerji yatırımları için Garanti Bankası, EBRD, KfW IPEX-Bank, Vakıfbank, Yapı Kredi ve Türkiye İş Bankasının oluşturduğu konsorsiyumdan 363 milyon dolarlık yeşil kredi 13 yenilenebilir enerji projesi için alınmıştır. Alınan finansal Türkiye'de ilk "Yeşil Proje Finansmanı" olma özelliğini taşımaktadır. Türkiye İş Bankası ve EBRD 103 milyon dolar yeşil finansman 9 güneş enerjisi santrali için verilmiştir.

Garanti Bankası, Türkiye İş Bankası, Vakıfbank, Yapı Kredi Bankası, EBRD ve KfW IPEX-Bank toplamda 260 milyon dolar yeşil kredi alınmıştır. Kredi %8 maliyet ile 15 yıl vadeli olarak planlanmıştır (<https://www.bloomberght.com> Erişim Tarihi: 04.04.2024).

Güneş Enerjisi Santrali portföyü üretimde olan 26 MW kurulu gücünde 27 adet lisanssız ve 95,4 MW kurulu gücünde 8 adet lisanslı olmak üzere 2020 yılı itibariyle toplamda 121,4 MW kurulu güce sahiptir. (Akfen, Yenilenebilir Enerji A.Ş.,2023 2022 Yılı Faaliyet Raporu). Elâzığ ilinde bulunan Solentegre Güneş Santrali ise Türkiye'nin ilk lisanslı Güneş Enerjisi Santralidir. Santraller; Van, Elâzığ, Malatya, Tokat, Amasya, Konya ve Denizli illerinde kuruludur (Akfen, Yenilenebilir Enerji AŞ ,2023 <https://akfenren.com.tr> Erişim Tarihi: 22.10.2023).

Akfen Yenilenebilir Enerji AŞ Hidroelektrik santraller Sakarya, Kızılırmak ve Çoruh Nehri gibi yoğun nehirlerin üzerinde ve kollarında kurulmuş olup olası mevsimsel değişimlere karşı dengeli bir üretim seçenekleri sunmaktadır (Akfen, Yenilenebilir Enerji AŞ 2022 Yılı Faaliyet Raporu).

Akfen Hidroelektrik Santralleri 31 Aralık 2022 itibarıyla kurulu gücü toplam 228,7 MW ve yıllık üretim kapasitesi 895 GWs olan 12 Hidroelektrik Santralinde üretim devam etmektedir. Santraller; Erzurum, Trabzon, Giresun, Sivas, Kayseri, Mersin, Muğla, Aydın, Denizli ve Sakarya illerinde kurulmuştur (Akfen, Yenilenebilir Enerji AŞ ,2023 <https://akfenren.com.tr/hidroelektrik-santral-yatirimlari> Erişim Tarihi: 22.10.2023).

İşletme santrallerine ait veriler aşağıda yer almaktadır:

Tablo 3.6. Akfen Yenilenebilir Enerji Santralleri

Proje Adı	Kurulu Gücü (MWm/Mwp)	Kaynak Türü	Lokasyon	YEKDEM Bitiş Tarihi
Sırma HES	6,66	Hidroelektrik	Aydın	31.12.2019
Çamlıca III HES	28,48	Hidroelektrik	Kayseri	31.12.2021
Saraçbendi HES	26,28	Hidroelektrik	Sivas	31.12.2021
Otluca HES	48,77	Hidroelektrik	Mersin	31.12.2021
Demirciler HES	8,70	Hidroelektrik	Denizli	31.12.2022
Yağmur HES	9,19	Hidroelektrik	Trabzon	31.12.2023
Kavakçalı HES	11,45	Hidroelektrik	Muğla	31.12.2023
Gelinkaya HES	7,08	Hidroelektrik	Erzurum	31.12.2023
Doğançay HES	31,61	Hidroelektrik	Sakarya	31.12.2024
Doruk HES	28,89	Hidroelektrik	Giresun	31.12.2024
Sekiyaka HES	3,53	Hidroelektrik	Muğla	31.12.2025
Çalıkobası HES	18,11	Hidroelektrik	Giresun	31.12.2027
Solentegre GES	9,06	Güneş	Elâzığ	31.12.2026
Omicron Engil208 GES	12,10	Güneş	Van	31.12.2028
Omicron Erciş GES	12,09	Güneş	Van	31.12.2028
Me-Se GES	12,10	Güneş	Konya	31.12.2028
MT GES	12,08	Güneş	Konya	31.12.2028
Yaysun GES	12,08	Güneş	Konya	31.12.2028
Psi Engil207	12,97	Güneş	Van	31.12.2029
Fırıncı GES	12,97	Güneş	Malatya	31.12.2030
Yaysun GES (Lisanssız)	0,62	Güneş	Konya	31.12.2030
Denizli GES (3)	7,42	Güneş	Denizli	31.12.2025
Solentegre GES	0,56	Güneş	Elâzığ	31.12.2027
Karine GES	0,56	Güneş	Elâzığ	31.12.2027
Boyalı GES (3)	11,22	Güneş	Amasya	31.12.2027
Kuşoturağı GES (3)	5,58	Güneş	Tokat	31.12.2027
Saritepe RES	57,00	Rüzgâr	Osmaniye	31.12.2026
Demirciler RES (2)	23,30	Rüzgâr	Osmaniye	31.12.2026
Kocalar RES	30,60	Rüzgâr	Çanakkale	31.12.2029
Üçpınar RES	112,20	Rüzgâr	Çanakkale	31.12.2029
Hasanoba RES	51,00	Rüzgâr	Çanakkale	31.12.2029
Denizli RES	74,80	Rüzgâr	Denizli	31.12.2029

Kaynak: Akfen, Yenilenebilir Enerji A.Ş.,2023 <https://akfenren.com.tr> Erişim Tarihi: 22.10.2023

Rüzgâr Enerji Santrali 6 adet olmak üzere 348,9 MW kurulu güce sahiptir. Toplam üretimi 2020 yılında 976 GWh, 2021 yılında 1.050 GWh, 2022 yılında ise 1.015 GWh olarak gerçekleşmiştir. Akfen RES kaynaklarını işleten ve sermayesinin tamamına sahip olan 7 adet bağlı ortaklığı bulunmaktadır. Bunlar; İmbat, Derbent, Isıder, Pruva, Kanat, Kovancı ve Korda. Santrallerin bulunduğu iller, Osmaniye, Denizli ve Çanakkale'dir (Akfen, Yenilenebilir Enerji A.Ş.,2023 <https://akfenren.com.tr/ruzgar-enerjisi-santral-yatirimlari> Erişim Tarihi: 22.10.2023).

İşletme alınan krediler ile yatırımlarını tamamlamış çevresel sürdürülebilirliğe katkı sağlamıştır. Yenilenebilir enerji yatırımlarının artırılmasına yönelik çalışmalarına devam etmektedir (Akfen, 2024 <https://akfenren.com.tr/hakkimizda> Erişim Tarihi: 04.04.2024).

3.1.3.8. Arçelik AŞ

Arçelik AŞ 1995 yılında İstanbul'da kurulmuştur. Dünya genelinde hizmet veren beyaz eşya ve teknoloji işletmesidir. İşletme EBRD'den 150 milyon euro 8 yıllık kredi anlaşması imzalamıştır. Finansman konusu sürdürülebilirlik ve Ar-Ge kapsamında ve 83 milyon euro yeşil borçlanma prensiplerine uygun yeşil kredi niteliğindedir (Arçelik AŞ, 2021 Faaliyet Raporu)

Arçelik AŞ Türkiye'nin ilk uluslararası kurumsal yeşil tahlilini 350.000.000 euro değerinde ve vadesi beş yıl olarak gerçekleştirmiştir. İşletmenin yaptığı yeşil tahvil ihracı; enerji, su verimliliği, kirlilik, atık suların önlenmesi, döngüsel ekonomi, yenilenebilir enerjinin desteklenmesi ve çevreye duyarlı ürün miktarının arttırılması gibi iklim dostu dönüşüme yardımcı olabilecek farklı ürünlerin projede toplanması için yapılmıştır. Bu bağlamda, 2018- 2021 mali yıllarında yeşil tahvili uygun ve onaylanan projeler için 189. 844. 582 € ödenmiştir. Bu tutar, 385 projeye eşit dağıtılmış ve bunlardan 139 enerji verimli ürünler, 89'u ekonomik verimli ve döngüsel ekonomiye uyumlu ürünler, 116'sı üretimde enerji verimliliği, 14 tanesi atık önleme ve kontrolü, 21 tanesi sürdürülebilir su ve atık su yönetimi, 6 tanesi yenilenebilir enerji kategorisinde yer almıştır. Yenilenebilir enerji, 2019 yılında 1.493.823 ve 2020 yılında 4.898 tutarında sermaye yatırımı harcaması yapılmıştır (Arçelik, Yeşil Tahvil Etki Raporu 2022)

3.1.3.9. Akenerji

Akenerji, Akkök işletmeler grubunda 1989 yılında otoprodüktör grubu statüsünde faaliyetine başlamıştır. Türkiye'nin kendi kendini idame ettirebilen bir üretici grubu olarak kurulan ilk elektrik üretim işletmesidir (Akenerji, 2024 <https://www.akenerji.com.tr> Erişim Tarihi: 30.03.2024).

Akenerji, TSKB'den 22 Aralık 2010 tarihinde Akenerji Elektrik Üretim AŞ'nin bağlı ortaklığı MEM Enerji Elektrik Üretim A.Ş. bünyesinde gerçekleştirilen 3 Hidroelektrik Santrali için toplamda 84 milyon euro kaynak sağlamıştır. Santrallerin toplam yatırımı ise 120 milyon eurodur. Alınan finansman sayesinde Bulam (Adıyaman) 64 MW'lık kurulu güç, Himmetli (Adana) ve Gökkaya (Adana) Hidroelektrik Santrallerinin yaklaşık 240 milyon kWh karbon salınımının önüne geçilecektir (TSKB, 2010 <https://www.tskb.com.tr> Erişim Tarihi: 30.03.2024).

İşletme santrallerine ait veriler aşağıda yer almaktadır:

Tablo 3.6. Akenerji Yenilenebilir Enerji Santralleri

Proje Adı	Kurulu Gücü (MWm/Mwp)	Kaynak Türü	Yıllık Üretim Kapasitesi (GWh)	Lokasyon
Ayyıldız RES	28.2 MW	Rüzgâr	85	Balıkesir
Bulam HES	7.11 MW	Hidroelektrik	28	Adıyaman
Burç HES	27.33 MW	Hidroelektrik	96	Adıyaman
Feko II HES	69.35 MW	Hidroelektrik	167	Adana
Feko I HES	29. 40 MW	Hidroelektrik	91. 5	Adana
Gökkaya HES	28.54 MW	Hidroelektrik	90	Adana
Himmetli HES	26.98 MW	Hidroelektrik	86	Adana
Uluabat HES	100 MW	Hidroelektrik	440	Bursa

Kaynak: Akenerji, <https://www.akenerji.com.tr> Erişim Tarihi: 05.11.2023

Ayyıldız rüzgâr enerji santrali 2021 yılında gerçekleşen brüt elektrik üretimi (MWh) 86 310,50'dir. Kapasite kullanım oranı %34,94'tür. Uluabat hidroelektrik santrali 2021 yılında gerçekleşen brüt elektrik üretimi (MWh) 251.961,00'dır. Kapasite kullanım oranı %28,76'dır. Burç hidroelektrik santrali gerçekleşen brüt elektrik üretimi (MWh) 51.166,76. Kapasite kullanım oranı % 21, 37' dir. Bulam hidroelektrik santrali 2021

yılında gerçekleşen brüt elektrik üretimi (MWh) 18.375,22. Kapasite kullanım oranı % 29,84'tür. Gökkaya hidroelektrik santrali 2021 yılında gerçekleşen brüt elektrik üretimi MWh 79.272, 26' dır. Kapasite kullanım oranı % 31,77' dir. Himmetli hidroelektrik santrali 2021 yılında gerçekleşen brüt elektrik üretimi (MWh) 80. 985, 48' dir. Feke I hidroelektrik santrali 2021 yılında gerçekleşen brüt elektrik üretimi (MWh) 85.548,39'dır. Kapasite kullanım oranı % 33,22' dir. Feke II hidroelektrik santrali 2021 yılında gerçekleşen brüt elektrik üretimi (MWh) 107.531,66'dır. Kapasite kullanım oranı % 17,6' dür (Akenerji, 2021 Faaliyet Raporu).

Akenerji, Karbon Saydamlık Projesine (CDP) dahildir. İşletme 2010 yılından itibaren CDP'ye raporlama yapmaktadır. Bu kapsamdaki fırsat ve risklerini paylaşarak şeffaflık sağlamaktadır. İklim değişikliği rapor puanı "B Yönetim" seviyesindedir. Ek olarak CDP Su Programı kapsamında su güvenliği puanı "B Yönetim" seviyesindedir (Akenerji, 2022 Entegre Faaliyet Raporu).

İşletmenin, iklim değişikliğine karşı olarak yenilenebilir enerji kaynaklarının taşıdığı önemi dikkate alarak Türkiye'nin uzun vadeli enerji politikasına destek olmak için yaptığı yatırımlar sonucunda ulaştığı 1.224 MW kurulu gücü ile piyasa şartlarına uyum sağlayarak esnek portföy yapısını sürdürmektedir (Akenerji, 2021 Faaliyet Raporu).

İşletme 2005 yılından itibaren elektrik üretimine devam etmekte ve yenilenebilir enerji yatırımlarına ağırlık vermektedir. Sürdürülebilir, dengeli, verimli ve çevreye duyarlı portföyü ile 2021 yılında 5.120.168 MWh brüt elektrik üretimi gerçekleştirmiştir. 2022 yılında ise 3.904.516,4 MWh brüt elektrik üretilmiştir (Akenerji, 2022 Entegre Faaliyet Raporu).

Akenerji, çevre dostu üretim ve kaynaklarının doğru kullanımı ile tesislerin çevreye duyarlı, modern, yüksek verimli, düşük emisyonlu ileri düzey teknolojiye sahip ekipmanların kullanılmasını sağlamaktadır. Büyüme stratejisi üretimde kaynak çeşitliliğinin artırılması ve çevre dostu yatırımlar yapmaktadır. Sürdürülebilirlik stratejisi ve hedefleri kapsamında hayata geçirilen projelerle ülkenin gelişmesine ve kalkınmasına katkıda bulunmaktadır (Akenerji, 2024 <https://www.akenerji.com.tr> Erişim Tarihi: 30.03.2024).

3.1.3.10. Zorlu Enerji

Zorlu Enerji Grubu'nun elektrik üretimi ve satışı doğalgaz ticareti ve dağıtımı, anahtar teslim enerji santralleri inşası, güneş panelleri ticareti hizmetleri alanında yurt içi ve yurt dışında faaliyet gösteren işletmelerden oluşmaktadır. Yerli ve yenilenebilir enerjide öncü konumdadır. Üretim portföyü, yurt içinde üç doğalgaz, yedi hidroelektrik enerji santrali, dört jeotermal enerji santrali, üç rüzgâr enerji santrali bulunmaktadır. Yurt dışında ise Pakistan'da bir rüzgâr enerji santrali ve İsrail'de üç doğalgaz santralinden oluşmaktadır (Zorlu Enerji, 2024 <https://www.zorluenerji.com.tr> Erişim Tarihi: 13.03.2024).

Zorlu Enerji'nin elektrik üretimindeki kaynaklarını jeotermal, rüzgâr, hidroelektrik ve doğalgaz santralleri oluşturmaktadır. Jeotermal enerji santralleri, Kızıldere-1 Jeotermal Enerji Santrali ve Rehabilitasyon kurulu gücü 15 MWe olmak üzere 2013 yılında Denizli ilinde kurulmuştur. Kızıldere-2 Jeotermal Enerji Santrali kurulu gücü 80 MWe olmak üzere 2013 yılında Denizli ilinde kurulmuştur. Kızıldere-3 Jeotermal Enerji Santrali Ünite-1 99,49 MWe kurulu güç ile 2017 yılında Denizli ilinde kurulmuştur. Kızıldere-3 Jeotermal Enerji Santrali Ünite-2 65,51 MWe kurulu güç ile 2018 yılında Denizli ilinde kurulmuştur. Alaşehir Jeotermal Enerji Santrali toplam kurulu gücü 45 MWe olmak üzere 2015 yılında Manisa ilinde kurulmuştur. Jeotermal enerjisindeki kurulu gücü 239,5 MW'dır. Rüzgâr Enerji Santralleri, Jhimpir Rüzgâr Enerji Santrali Faz-I kurulu gücü 6 MWe olmak üzere Pakistan'ın Jhimpir ilinde 2009 yılında kurulmuştur. Ardından, Jhimpir Rüzgâr Enerji Santrali Faz-II kurulu gücü 50,4 MWe olmak üzere 2010 yılında kurulmuştur. Gökçedağ Rüzgâr Enerji Santrali kurulu gücü 135 MWe olmak üzere 2010 yılında Osmaniye ilinde kurulmuştur. Sarıtepe-Demirciler Rüzgâr Enerji Santrali kurulu gücü 80,3 MWe olmak üzere 2016 yılında Osmaniye'de kurulmuştur. Rüzgâr enerjisindeki kurulu gücü 272 MW'dır. Hidroelektrik Enerji Santrali, İkizdere Regülatörü ve Hidroelektrik Enerji Santrali kurulu gücü 25,78 MWm, 24,94 MWe ile 2018 yılında Rize'de kurulmuştur (Zorlu Enerji, 2024 <https://www.zorluenerji.com.tr> Erişim Tarihi: 13.03.2024).

Zorlu enerji, Garanti Bankası'ndan 10 milyon Amerikan doları tutarında yeşil kredi almıştır. Alınan kredinin faizi işletmenin performansına endekslenmiştir. Zorlu enerjinin çevresel, sosyal ve yönetim performansını, yeşil kredi sürecinde uluslararası

sürdürülebilirlik derecelendirme kuruluşu Viego-Eiris tarafından düzenli olarak değerlendirilmektedir. Değerlendirme sonucunda ortaya çıkacak puana göre zorlu enerjinin kredi faizi her yıl yeniden değerlendirilecektir. Baz puana göre düşük performans göstermesi durumunda kredi faizi artırılabilecektir. Yüksek performans göstermesi durumunda ise kredi faizi azaltılabilecektir. Alınan bu kredi yenilenebilir enerji yatırımı ve kurulu gücün artırılması için kullanılmıştır (Zorlu Enerji, 2024 <https://www.zorluenerji.com.tr> Erişim Tarihi: 13.03.2024).

İşletme Türkiye'nin jeotermal enerji alanındaki toplam kurulu gücünün %20' sini tek başına karşılamaktadır. Yeni projeleriyle bu alandaki 305 MW'lık kurulu gücünü 500 MW'ın üzerine çıkarmayı hedeflemektedir. Özelleştirme çalışmaları ile bünyesine kattığı 7 hidroelektrik santralle elektrik üretimine devam etmektedir. Türkiye'nin en büyük santrallerinden biri olan 135 MW'lık Gökçedağ Rüzgâr Santrali de portföyde yer almaktadır. Türkiye'nin güneş enerjisi alanında yüksek potansiyele sahip olması ve bu bağlamda Zorlu Enerji yatırım ve faaliyet alanındaki ticareti ağırlıklı olarak sürdürmektedir. İşletme 2016 yılında güneş enerjisi alanında çalışmaya başlamış ve yeni nesil teknolojiler geliştirerek First Solar'ın Doğu Avrupa, Avrasya ve Doğu Akdeniz bölgelerindeki 26 ülkede tek yetkili distribütörlüğü üstlenmiştir. Solar Edge markasını 2019, Jinko Solar ve Enphase 2021 yılında ve Solis firmasının ise 2022 yılında Türkiye distribütörlüğünü almasına ek olarak Zes markası ile güneş modüllerini yurt içinde üretmektedir. Sürdürülebilirlik stratejisi ve hedefleri doğrultusunda hayata geçirilen projelerle çevresel sürdürülebilirliğe katkıda bulunmaktadır (Zorlu Enerji, 2023, <https://www.zorluenerji.com.tr/tr/kurumsal/zorlu-enerji> Erişim Tarihi: 22.12.2023).

SONUÇ

Petrol, kömür ve doğalgaz gibi fosil yakıtlar günümüzde hâlâ kullanılmaktadır. Fosil veya mineral yakıt kaynaklı enerji kullanımı, dünyada çevre kirliliğini artırmakta ve atmosfere yayılan karbon bileşenleri sera etkisi oluşturarak yeryüzünde iklim değişikliğine neden olmaktadır. Yakılan doğalgaz, petrol, kömür gibi fosil yakıtlar atmosferdeki partiküllerde, duman ve asit yağmurlarının artmasına neden olmaktadır. Tüm dünyada kullanılan fosil yakıtlar yerine enerji talebini karşılamak için çevre dostu, temiz, iklim değişikliğine ve küresel ısınmaya neden olmayan yakıtların kullanımı eskiye göre artış göstermektedir.

Yenilenebilir enerji yatırımlarında yeşil finansman araçları kullanılmaktadır. Yeşil finansman borçlanma araçları ile gerçekleştiren çevreye daha duyarlı projelerin finansmanının karşılanması ile çevre kirliliği azaltılmaya çalışılmaktadır. Çevresel sürdürülebilirlik yatırımları için fon sağlayıcılar tarafından yeşil kredi finansmanı sağlanmaktadır. Yenilenebilir enerji kaynakları; hidrolik, güneş, dalga-gelgit, jeotermal, rüzgâr, biyokütle gibi doğal ulaşılabilir kaynakları içermektedir.

Fosil yakıt kullanımının ve karbon salınımının önüne geçmek için 1972 yılında Birleşmiş Milletler Stockholm İnsan ve Çevre Konferansı'nda sürdürülebilir kalkınma konusu gündeme gelmiştir. Daha sonra Paris Antlaşması ve iklim değişikliği ile mücadele için birçok ülke yeşil finansın önemini ortaya koymaya çalışmışlardır. Anlaşmalarda belirlenen hedeflerle küresel sıcaklığın 2 °C'nin altında tutulması için kararlar alınmıştır.

Dünyamızın son dönemlerde karşı karşıya geldiği önemli sorunlardan biri sürekli artan enerji talebidir. Uluslararası toplum kuruluşları, fosil yakıt kullanımının iklim üzerindeki olumsuz etkisini fark ederek bu konuda çok sayıda zirve düzenlenmiştir. Rio Zirvesi İklim Değişikliği Çevre Sözleşmesi, Kyoto protokolü buna örnek verilebilir. Bu uluslararası çalışmalar, fosil yakıtların çevre ve insan sağlığı üzerindeki etkileri konusunda farkındalık oluşturmaktadır. Çevresel sorun ve iklim değişikliğinin oluşturduğu risklerin yanı sıra, petrol ve doğalgaz fiyatlarındaki artışta bir başka sorunu oluşturmaktadır. Enerji stoklarının tükenme ihtimaline karşılık işletmeler, yenilenebilir enerji kullanımını arttırmaya çalışmaktadır. Türkiye temiz ve yenilenebilir enerji kaynaklarının enerji üretimindeki payını artırma ve fosil yakıt kullanımını azaltma amacına uygun enerji politikaları izlemektedir. Türkiye'nin enerji politikalarının da

küresel düzlemdeki enerji politikalarıyla uyumlu olduğu görülmektedir. İşletmelerin yayımladıkları çevresel sürdürülebilirlik raporları ve standartlar konusunda ödül kazanmaları bu durumun bir göstergesidir.

İklim değişikliğine ve çevresel sorunlara neden olan fosil kaynaklar yerine işletmeler yenilenebilir enerji kaynaklarının üretimine ve bu ürettikleri enerjinin satışına yönelmişlerdir. Ürettikleri bu enerjiler sayesinde çevreye ve doğaya olumlu katkı sağlamışlardır. Çevreye uyumlu yenilenebilir enerji kaynaklarının üretimi ve tüketimi kapsamında doğaya verdiği zarar yok denecek kadar az ölçüdedir. Bu bağlamda yenilenebilir enerji kaynaklarının üretimi iklim değişikliği ve sera etkisini önemli ölçüde azaltmaktadır.

Kirliliğin artması ve çevre için yapılan toplantılar neticesinde alınan kararlar işletmelere YEK kaynaklarının kullanımını artırması sonucunda, enerji verimliliği potansiyelinin artması, karbon ayak izinin azalması, su yönetimi ve sürdürülebilirlik açısından önem kazanmaktadır.

Türkiye enerji verimliliği bakımından oldukça zengindir. İşletmelerin yatırımları ve kurulu güçleri incelendiğinde yatırımların rüzgâr, güneş ve hidroelektrik santrallerin çeşitli bölgelerde toplandığı görülmektedir. İşletmeler güneş enerjisi potansiyeli yüksek olan bölgelere ya da rüzgâr enerjisi potansiyeli yüksek olan bölgelere yatırım yapmışlardır. Bu santraller ile enerji açısından refah seviyesi yükseltilmektedir. Bu kapsamda fosil yakıt yerine daha temiz yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanılması hem ülkemiz açısından hem de küresel ısınma sorunu açısından olumlu bir adım olarak nitelendirilebilir.

İşletmeler yenilenebilir enerji kurulu gücüyle topluma sürdürülebilir, temiz ve modern hizmetleri sunmak amacıyla elektrik enerjisi üretimi gerçekleştirmekte ve portföylerini sadece yenilenebilir enerji teknolojiler ile geliştirmeyi hedeflemektedirler. İşletmeler ayrıca sürdürülebilirlik çerçevesi kapsamında gelecek nesillere daha iyi daha temiz bir çevre bırakmak ve sürdürülebilir kalkınma açısından başarılı olmak gibi hedeflere yönelmektedirler. İşletmeler, bununla birlikte sürdürülebilirliğin ekolojik çerçevede çevrenin korunması açısından ve karbon salınımının negatif etkilerini azaltmak için iklim değişikliğine engel olmaya çalışmaktadırlar.

TSKB, orta ve uzun vadeli kaynakları ile 2002 yılından beri ülkemizde yenilenebilir enerji finansmanı için projelere desteğini sürdürmektedir. Kaynak ayrılan projeler; enerji, hidroelektrik santralleri, güneş, rüzgâr, biyokütle ve jeotermal enerji santralleri olarak çeşitlilik göstermektedir. Finansal kaynakların sağlanmasında yeşil tahvilin önemi büyüktür. İlk yeşil tahvil ihracı 2016 yılında TSKB tarafından gerçekleştirilmiştir. TSKB işletmeler için kaynak sağlamaya devam etmektedir. TKB'nin kaynak aktardığı enerji projeleri, ülkemizin toplam kurulu yenilenebilir enerji gücünün %15'ini temsil etmektedir. EBRD 2009 yılında Türkiye'de yatırım yapmaya başlamıştır. Türkiye'de birçok bankaya yenilenebilir enerji kaynak yatırımı için finansman sağlamış ve Türkiye İş Bankası'na 2016 yılında 55 milyon ABD doları tutarında fon aktarmıştır.

Yenilenebilir enerji kaynakları, çevre ve iklimin sürdürülebilirliğinin bir sonucu olarak; enerji arzı, ekonomi ve gelecek nesiller için olumlu etkisi olan bir kaynaktır. YEK'nın enerjiye dönüştürülme süreci yüksek teknik maliyetler ve yatırımın geri dönüş süresinin uzun olmasından kaynaklı pahalı bir süreçtir. Bu süreç, yeşil enerjinin yaygınlaştırılmasını engellemektedir. Fosil yakıtlı kaynak kullanımına kıyasla tükenmeyen yenilenebilir enerji kaynakları uzun vadeli yatırımlar işletmeler için maliyetli olmaktadır. Bankalar işletmeler için yeşil kredi sağlamaktadır. Türkiye'de yeşil kredi uygulanabilirliği ve yenilenebilir enerji kaynak finansmanının artırılması için teşviklerin artırılması gerekmektedir. Sürdürülebilirliğin devamı için yatırımcıların daha fazla yenilenebilir enerji kaynak yatırımı yapılması sağlanmalıdır. Bankaların yeşil krediler için daha fazla fon sağlamaları gerekmektedir. Yeşil kredi kullanan işletmeler, desteklemek için uygun vergi indirimleri yapılmalı ve düşük faiz uygulaması getirilmelidir. Uygun vergi indirimleri ya da vergi muafiyeti sağlanması yatırımcıları teşvik edecek ve yatırım yapılmasına ve kurulu gücün artırılmasına destek olacaktır. Türkiye, güneş enerjisi, rüzgâr enerjisi, jeotermal enerjisi gibi kaynaklar açısından zengin bir ülkedir. Fakat bu kaynakların değerlendirilme düzeyi yeterli değildir. Bu amaçla incelenen on işletmeye ait santrallerinin kapasite kullanım oranının düşük olduğu söylenebilir.

Sonuç olarak, yenilenebilir enerji kaynaklarının finansmanında kullanılan araçların geliştirilmesi, işletmelerin hem kendilerinin hem de insan, hayvan ve bitkiden oluşan canlı alemin (çevrenin) sürdürülebilirliğini olumlu yönde etkileyebilecektir. Ayrıca, işletmelerin faaliyet raporlarının yanı sıra sürdürülebilirlik raporlarının finansal ve

finansal olmayan verilerini kullanarak hazırlanması gerekir. Bunun için de muhasebe ve özellikle çevre denetimini de kapsayan incelemeler ileriki çalışmalarda yapılabilir.



KAYNAKÇA

- Alam, N., Duygun, M., Ariss, R. T. (2016). “Yeşil Sukuk: İslami Sermaye Piyasalarında Bir Yenilik”. *Enerji ve Finans Springer, Cham*, 167-185.
- Altunkaya, Ö. (2021). “Araştırma Makalesi: “Emerging Financing Tools for Renewable Investment, (Yenilenebilir Yatırım İçin Gelişmekte Olan Finansman Araçları)”, *TEPES*, 1(1), 33-41.
- Arslan, H. (2023). “Yenilenebilir Enerji Yatırımlarının Finansman Modelleri”. *Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 10(4), 833-846.
- Baysan, Y. (2019). Yeşil Tahviller ve İklim Finansmanı. Marmara Üniversitesi Tez Koleksiyonu, CAIAA, Chartered Alternative Investment Analyst Association, Alternative Investment Analyst Review, (Alternatif Yatırım Analisti İncelemesi) 2016, (Erişim Tarihi: 10.05.2022)
- Borusan (2021). EnBW Enerji Faaliyet Raporu, Borusan EnBW, 2023 (Erişim Tarihi: 18.02.2023)
- Bozlağan, R. (2005). “Sürdürülebilir Gelişme Düşüncesinin Tarihsel Arka Planı”. *In Journal of Social Policy Conferences* (No. 50: 1011-1028).
- Brundtland Report (1987). *Our Common Future: The World Commission on Environment and Development's Report*. Oxford: Oxford University Press.
- Cochu, A., Glenting, C., Hogg, D., Georgiev, I., Skolina, J., Eisinger, F., Jespersen, M., Agster, R., Fawkes, S., VR Chowdhury, T. (2016). “Study on the Potential of Green Bond Finance for Resource-Efficient Investment”, European Commission Report: 27.
- Çağlar, M.T. (2019). “Yeni Nesil Alternatif Yöntem Olarak Kitlesel Fonlama: Dünya ve Türkiye’deki Uygulamaların Geçerliliği”. *Uygulamalı Sosyal Bilimler Dergisi*, 3(2), 18-34.
- Dinçer, F., İpek, A. T. İ. K., Yılmaz, Ş., & Çıngı, A. (2017). “Hidrolik Enerjisinden Yararlanmada Ülkemiz ve Gelişmiş Ülkelerin Mevcut Durumlarının Analizi”. *Dicle Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Mühendislik Dergisi*, 8(3), 555-561.

- Ellman, M. ve Hurkens, S. (2019). “Optimal Crowdfunding Design”. *Journal of Economic Theory*, 184, 104939.
- Gündüz, İ. O. (2013). “Bir Çevre Vergisi Türü Olarak Enerji Vergisi: Fosil Yakıtların Vergilendirilmesi-I”, *Ç.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 22(2), 111- 126.
- Gökdemir, M., Kömürcü, M., Evcimen, T. 2012. “Türkiye’de Hidroelektrik Enerji ve HES Uygulamalarına Genel Bakış,” *TMH Dergisi*, sayı 471, s. 18-26.
- ICMA, Uluslararası Sermaye Piyasası Birliği, Yeşil Tahvil İlkeleri, (Erişim Tarihi: 08.04.2022)
- IPCC (2018). Global Warming of 1.5 _C. An IPCC Special Report on the Impacts of Global Warming of 1.5 _C above Pre-Industrial Levels and Related Global Greenhouse Gas Emission Pathways, in the Context of Strengthening the Global Response to the Threat of Climate Change, Sustainable Development, and Efforts to Eradicate Poverty available.
- İçellioğlu, Ş. C. (2019). “Bir Sermaye Piyasası Aracı Olarak Sukuk: S&P Sukuk Endeksi ve Geleneksel Tahvil Endeksi Üzerine Bir Uygulama”. *Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 19, 43-62.
- Kandır, S. Y., & Yakar, S. (2017). “Yenilenebilir Enerji Yatırımları İçin Yeni Bir Finansal Araç”, *Maliye Dergisi*, 172, 85-110.
- Karaca, C. (2011). *Sürdürülebilir Kalkınma ve Çevresel Duyarlılığın İncelenmesi*, İstanbul: Marmara Üniversitesi.
- Kışlalıoğlu, M. ve Berkes, F. (1990). *Çevre ve Ekoloji*. İstanbul: Remzi Kitabevi.
- Koç, E., Şenel, M. C. (2013). “Dünyada ve Türkiye’de Rüzgâr Enerjisi Durumu-Genel Değerlendirme”, *Mühendis ve Makina Dergisi*, 54(639), 32-44.
- Mebratu, D. (1998). “Sustainability and Sustainable Development: Historical And Conceptual Review”. *Environmental Impact Assessment Review*, 18(6), 493-520.
- Parlakay, O. ve Yavuz, A. (2016). “Negatif Dışsallıkların Çevreye Olumsuz Etkilerinin Önlenmesinde Kullanılan Çözüm Yolları”, *İktisat ve Girişimcilik Üniversitesi, Türk Dünyası Kırgız – Türk Sosyal Bilimler Enstitüsü Akademik Bakış Dergisi*, Sayı: 57, 210-220.

- Paşa, P. (2021). *Yenilenebilir Enerji Finansmanında Yeşil Tahvil: Türkiye Değerlendirmesi*. (Master's thesis), Edirne: Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Pearce, D. (1988). "Economics, Equity, and Sustainable Development". *Futures*, 598-605.
- Sağlam, M. (2004). *Calculating the Technical Potential of Wave Energy in Turkey, Case Studies For Project Feasibility and Design*. (Doctoral dissertation). İstanbul: Marmara Üniversitesi.
- Sırma, İ. ve Saldanlı, A. (2018). "Kitleli Fonlama ve Türkiye Uygulamalarının Etkinliği", *Sosyal Bilimler Yönetim ve Çevre*, 59-69.
- Turguttopbaş, N. (2020). "Sürdürülebilirlik, Yeşil Finans ve İlk Türk Yeşil Tahvil İhracı". *Finansal Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi*, 12(22), 267-283.
- Winner, L. (1993). "The Road From Rio: An Interview With Gro Harlem Brundtland", *Technology Review*, 96(3), 63
- Winner, L. (1993). "The Road From Rio: An Interview With Gro Harlem BRUNDTLAND", *Technology Review*, 96(3), 63.
- Yang, X. (2011). "Ticari Krediyeye Karşı Banka Kredisi: Stok Finansmanında Şirketten Kanıtlar". *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 51(4), 419-434.
- Zerbib, O. D. (2019). "Is There a Green Bond Premium? The Yield Differential Between Green and Conventional Bonds", *Journal of Banking and Finance*, Vol. 98, 39-60.

İnternet Kaynakları:

- Akbank, 2023 <https://www.akbank.com/tr-tr/urunler/Sayfalar/yenilenebilir-enerji-kredileri.aspx> Erişim Tarihi: 19.09.2023)
- Akenerji, 2021 Faaliyet Raporu <https://www.akenerji.com.tr/Dosya/Dokuman/Akenerji%20FR.PDF> Erişim Tarihi: 22.10.2023)
- Akenerji, 2024 <https://www.akenerji.com.tr> Erişim Tarihi: 30.03.2024).
- Akenerji, <https://www.akenerji.com.tr/santrallerimiz> Erişim Tarihi: 05.11.2023)

Akfen Yenilenebilir Enerji A.Ş., 2023 <https://akfenren.com.tr/hidroelektrik-santral-yatirimlari> Erişim Tarihi: 22.10.2023).

Anadolu Ajansı, 2023, <https://www.aa.com.tr/tr/sirkethaberleri/enerji/enerjisa-enerji-cdp-2022-karbon-saydamlik-projesinde-b-notunu-aldi/678214> (Erişim Tarihi: 17.02.2023)

Arçelik AŞ, 2021 Faaliyet Raporu https://www.arcelikglobal.com/media/6798/arcelik21_faaliyet_raporu.pdf (Erişim Tarihi: 30.03.2024)

Arçelik Yeşil Tahvil Etki Raporu, 2022 PDF Kaynak: <https://www.arcelikglobal.com/media/6949/arcelik-2018-21-alokasyon-ve-etki-raporu-tr-ozet.pdf>

Aydem Yenilenebilir Enerji Faaliyet Raporu, 2022 İnternet Kaynağı: https://www.aydemyenilenebilir.com.tr/upload/raporlardosya/76/dosya/AYD_F_RAT_2022.pdf

Biyoyakıt bkz. www.wikipedia.org/biyoyakit (Erişim Tarihi: 22.11.2022)

Biyoyakıt, Tevfik Uyar, 12 Eylül 2011 (Erişim Tarihi: 31.12.2022)

BM İklim Değişikliği Konferansı https://tr.wikipedia.org/wiki/2021_Birle%C5%9Fmi%C5%9F_Milletler_%C4%B0klim_De%C4%9Fi%C5%9Fikli%C4%9Fi_Konferans%C4%B1 (Erişim Tarihi: 19.11.2022)

Borusan EnBW Enerji Faaliyet Raporu, 2021 İnternet Kaynağı: <https://www.borusan.com/surdurulebilirlikraporu/2021/BorusanHolding2021EntegreRaporu.pdf>

Borusan EnBW Enerji, 2023 <https://www.borusanenbw.com.tr> Erişim Tarihi: 17.09.2023).

Climate Bond Initiative, <https://www.gov.uk/government/news/climate-finance-accelerator-turkey-first-cohort-of-projects-announced--2.tr> (Erişim Tarihi: 30.09.2022)

Dalga enerjisi bkz. www.milliyet.com (Erişim Tarihi: 27.11.2022)

Dış İşleri Bakanlığı <https://www.mfa.gov.tr/yenilenebilirrenerjikaynaklari.tr.mfa>. (Erişim Tarihi: 12/04/2022)

Dünya Doğayı Koruma Vakfı https://www.wwf.org.tr/ne_yapiyoruz/iklim_degisikligi_ve_enerji/iklim_degisikligi/ (Erişim Tarihi: 29.11.2022)

Eco Center, <http://uni-ecoaula.eu/index.php/tr/2-uncategorised/808-2-1-fossil-fuels-petroleum-natural-gas-and-coal-4>. (Erişim Tarihi: 07/05/2022)

EESI,2021, <http://www.eesi.org>. (Erişim Tarihi: 18.11.2022)

Enerjisa Enerji, 2022 Faaliyet Raporu <https://www.enerjisainvestorrelations.com/medium/ReportAndPresentation/File/2624/enerjisaenerji2022faaliyetraporu.pdf> Erişim Tarihi: 25.03.2024

Enerjisa Enerji, 2022 <https://enerjisaenerji.com>, Erişim Tarihi: 16.02.2023

Enerjisa Enerji, 2022, <https://enerjisaenerji.com> (Erişim Tarihi: 16.02.2023)

Enerjisa Üretim, 2022, <https://www.enerjisauretim.com.tr/> (Erişim Tarihi: 17.02.2023)

Enerjisa, <https://m.enerjisa.com.tr/> Erişim Tarihi: 24.03.2024

European Bank, 2006 <https://www.ebrd.com/news/2016/new-ebrd-financing-for-turkish-renewable-energy-via-isbank.html> Erişim Tarihi: 24.09.2023)

Galata Wind 2022 Faaliyet Raporu İnternet Kaynağı:

https://www.galatawindenerji.com/media/jh1bjlpu/galata-wind-fr_2022-tr_web.pdf

Galata Wind 2023 Faaliyet Raporu İnternet Kaynağı:

https://www.galatawindenerji.com/media/upfnwomn/galata-wind-2023_q3-tr-faaliyet-raporu.pdf Erişim Tarihi: 27.01.2024

Galata Wind, 2023 <https://www.galatawindenerji.com/media/snufkzc4/surdurulebilirlik-yonetimi-risk-ve-firsatlar.pdf> Erişim Tarihi: 20.09.2023).

Garanti BBVA Karbon Emisyonu: <https://www.garantibbva.com.tr/blog/karbon-emisyonu#> (Erişim Tarihi: 23.11.2022)

Güneş Enerjisi: <https://www.yenienerji.com/gunes-enerjisi-ve-kullanim-alanlari> Erişim Tarihi: (13.11.2022)

<https://www.ga.gov.au/education/classroom-resources/minerals-energy/australian-energy-facts/coal>(Erişim Tarihi: 22.11.2022)

<https://www.icbc.com.tr/tr/firmanız-icin/detay/Ihracat-Finansmanı> (Erişim Tarihi: 25/02/2024)

<https://www.paradergi.com.tr/finans/2022/07/07/bankaların-yeşil-finansman-projeleri>(Erişim Tarihi: 09.11.2022)

Hun Yenilenebilir Enerji, 2023 Faaliyet Raporu İnternet Kaynağı:

<https://www.hunyenilenebilirenerji.com/files/a2005d5a-d633-4536-8b5e-65447ba14506.pdf> (Erişim Tarihi: 12.12.2023)

Hükümetler Arası İklim Değişikliği Paneli: <https://turkey.un.org/tr/139350-hukümetlerarası-iklim-değişikliği-paneli-küresel-isinma-insan-kaynaklı-ve-daha-önce> (Erişim Tarihi: 25/04/2022)

ICMA Group Yeşil Tahvil, <https://www.icmagroup.org/assets/documents/Regulatory/GreenBonds/Translations/2021/Turkish-GBP-2021.pdf?vid=2> (Erişim Tarihi: 24.11.2022)

ICMA, <https://www.icmagroup.org/assets/documents/Sustainable-finance/f> (Erişim Tarihi: 29.09.2022)

ICMA,<https://www.icmagroup.org/sustainable-finance/the-principles-guidelines-and-handbooks/sustainability-bond-guidelines-sbg/> (Erişim Tarihi: 29.09.2022)

IISD [The International Institute for Sustainable Development]. (2012). Sustainable Timeline. Winnipeg Manitoba, Canada: IISD. <https://www.iisd.org> (Erişim Tarihi: 17/04/2023)

İCMA 2020 www.icmagrup.org (Erişim Tarihi: 28.11.2020)

İklim Değişikliği (“Glasgow’s 2030 credibility gap: net zero’s lip service to climate...”) <http://www.climateactiontracker.org> (Erişim Tarihi:19.11.2022)

Lisanssız Yenilenebilir Enerji Paketi, www.turkiyefinans.com (Erişim Tarihi: 14.11.2022)

Maden Mühendisleri Odası bkz. (<https://www.maden.org.tr>) (Erişim Tarihi:27.11.2022)

Rönesans Enerji A.Ş, 2023 <https://www.ronesansenerji.com/tr/26907/Elektrik-Uretimi>
Erişim Tarihi: 13.12.2023

Rüzgâr Enerjisi: <https://www.ruzgarenerjisi.com.tr/1-1-ru%CC%88zgar-nedir-ve-ru%CC%88zgar-enerjisi-nasil-olusur/> Erişim Tarihi: 30.12.2023).

Şekerbank, <https://www.sekerbank.com.tr/hakimizda/surdurulebilir-bankacilik/enerji-verimlilik-ve-iklim-degisikligiyle-mucadele> (Erişim Tarihi: 09.11.2022)

T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı <http://www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Komur>
(Erişim Tarihi: 12/04/2022)

T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı <https://enerji.gov.tr/bilgi-merkezi-enerji-gunes>
Erişim Tarihi: (13.11.2022)

T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı <https://enerji.gov.tr/bilgimerkezi-tabii-kaynaklar-komur> . (Erişim Tarihi 29.09.2022)

T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, 2023 <https://enerji.gov.tr/bilgimerkezi-tabii-kaynaklar-komur> (Erişim Tarihi: 10.03.2023)

The Sustainability Bond Guidelines, 2018 <https://www.climatebonds.net/> (Erişim Tarihi: 29.09.2022)

TSKB, 2010 <https://www.tskb.com.tr> Erişim Tarihi: 30.03.2024).

TSKB, 2023 <https://www.tskb.com.tr/hizmetler/kurumsal-bankacilik/kurumsal-krediler/yenilenebilir-enerji> Erişim Tarihi: 24.09.2023)

TurSEFF, 2023, <https://www.turseff.org/page/facility> (Erişim Tarihi: 25.09.2023)

Türkiye Kömür İşletmeleri, <https://www.tki.gov.tr/enerji-ve-komur> (Erişim Tarihi: 20.11.2022)

UNEP [United Nations Environment Programme]. (1972). Declaration of the United Nations Conference on the Human Environment. [Online]: www.unep.org/Documents/Multilingual/Default.asp?documentid=97&articleid=1503 (Erişim Tarihi: 17/04/2023)

UNFCCC <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-kyoto-protocol/what-is-the-kyoto-protocol/kyoto-protocol-targets-for-the-first-commitment-period> (Erişim Tarihi: 28.11.2022)

www.temizenerji.org (Erişim Tarihi: 18.11.2022)

Yeşil Ekonomi 2017. <https://yesilekonomi.com>, Erişim Tarihi: (18.11.2022)

Ziraat Bankası 2020 Entegre Faaliyet Raporu: <https://www.ziraatbank.com.tr/SitePages/InteraktifRaporlar/2020/tr/m-2-4.html> (Erişim Tarihi: 09.11.2022)

Zorlu Enerji, 2023, <https://www.zorluenerji.com.tr/tr/kurumsal/zorlu-enerji>(Erişim Tarihi: 22.12.2023)

Zorlu Enerji, 2024 <https://www.zorluenerji.com.tr> Erişim Tarihi: 13.03.2024)



ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler	
Adı Soyadı	Nimet OTCU
Doğum Yeri ve Tarihi	
Eğitim Durumu	
Lisans Öğrenimi	İşletme Yönetimi
Y. Lisans Öğrenimi	Muhasebe ve Finansman
Bildiği Yabancı Diller	İngilizce
Bilimsel Faaliyetleri	
İş Deneyimi	
Stajlar	
Projeler	
Çalıştığı Kurumlar	
İletişim	
E-Posta Adresi	
Tarih	30.01.2024