



# DÜNYADA VE TÜRKİYE'DE YENİLENEBİLİR ENERJİNİN DURUMU VE TÜRKİYE'DE ARA KARAR VERİCİLERİN DURUM DEĞERLENDİRMESİ

ARALIK 2023



İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ  
POLİTİKA VE ARAŞTIRMA DERNEĞİ

## İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ POLİTİKA VE ARAŞTIRMA DERNEĞİ HAKKINDA

İklim değişikliği ile ilgili çeşitli konularda derin değişim ve dönüşümleri stratejik olarak yönlendirmek üzere karar vericileri bilgilendirmek için bilgi oluşturmak, diyalog ve tartışmayı şekillendirmek ve bu sonuçları iletmek için çalışmalar yapar. Bu çalışmaları gerçekleştirirken ilgili paydaşların sürece dahil olması için bir platform sağlar.

İDPAD, iklim değişikliğinin çevresel, politik, ekonomik ve sosyal önemi göz önüne alındığında, söylemi büyütmek ve eyleme geçmek için gerekli altyapıyı oluşturur ve bağlantı kurar.

İDPAD, raporlarında kullandığı tüm bilgileri iklim değişikliği ve değişim normları hakkındaki mevcut düşünceyi daha iyi anlamak ve anlatmak için kamuoyuna sunar.

## YAZARLAR

Nuray Çaltı (Coğrafyacı), Dr. Baran Bozoğlu (Çevre Mühendisi)

## TEŞEKKÜRLER

Bu çalışma kapsamında düzenlenen görüşmelere katılan ve ankete katkı sunan sivil toplum kuruluşlarına, organize sanayi bölgelerine ve sanayi ve ticaret odalarına teşekkür ederiz.

## TASARIM

Nuray Çaltı

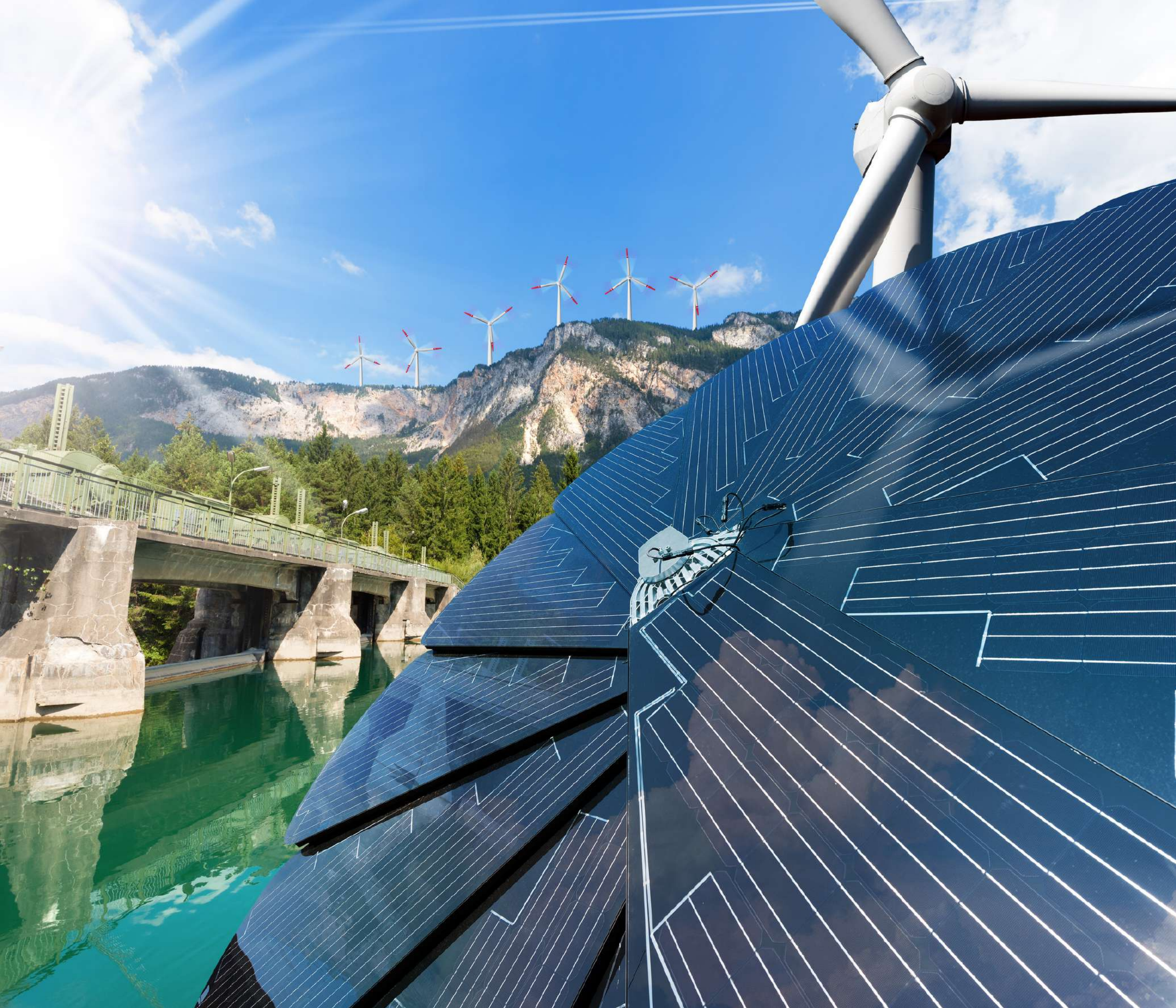
## SORUMLULUK REDDİ

İDPAD, iklim değişikliğinin önemini vurgulamak ve yeşil ve mavi dönüşümün teşvik edilmesinde merkezi olan konular hakkında tartışma oluşturmak amacıyla yayınlar ve raporlar yayınlar. Bu raporda verilen bilgiler, o sırada yazarlar için mevcut olan en iyi bilgiler olsa da, İDPAD ve katılımcıları, doğruluğundan ve doğruluğundan sorumlu tutulamaz. Bu raporda yer alan haritalarda kullanılan gösterimler ve materyallerin sunumu, herhangi bir bölgenin, ülkenin, bölgenin, şehrin veya alanın veya yetkililerinin yasal statüsüne ilişkin herhangi bir görüş ifade etmemektedir.

## ATIF BİLGİSİ

Çaltı, N., Bozoğlu, B. (Aralık 2023). Dünyada ve Türkiye’de Yenilenebilir Enerjinin Durumu ve Türkiye’de Ara Karar Vericilerin Durum Değerlendirmesi. İklim Değişikliği Politika ve Araştırma Derneği.









POLİTİKA

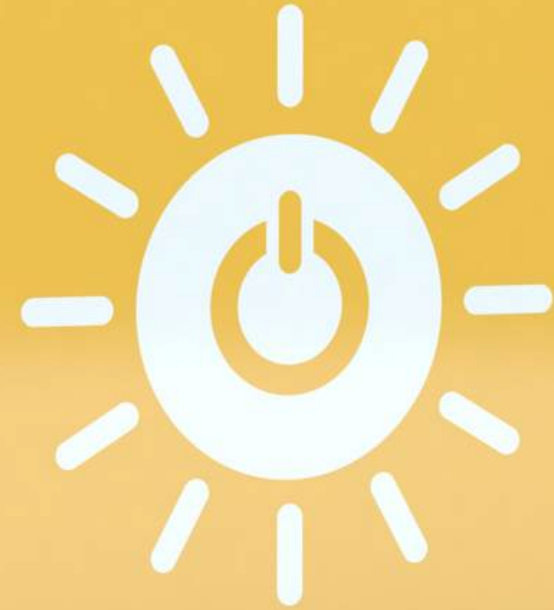
İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ

ARAŞTIRMA

Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Amaçlarının (SKA) 7'ncisi olan "Erişilebilir ve Temiz Enerji"ye yönelik adımlar, Türkiye'nin enerji bağımlılığını azaltma ve çevresel sürdürülebilirliği sağlamada önemli bir araçtır. Bu nedenle yapılan çalışmalarda SKA'nın 7. Amacı altında yer alan hedefleri de dikkate almak önem arz etmektedir.

İDPAD, Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Amaçlarını desteklemektedir. Bu kapsamda Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Amaçlarından 7. Amacına ulaşılması için var olan küresel ve ulusal çabanın güçlendirilmesine katkı sunmak bu raporun amaçları arasında dahil edilmiştir.

7 ERİŞİLEBİLİR VE  
TEMİZ ENERJİ





# İÇİNDEKİLER

<b>TABLolar LİSTESİ</b> .....	<b>I</b>
<b>ŞEKİLLER LİSTESİ</b> .....	<b>II</b>
<b>KISALTMALAR LİSTESİ</b> .....	<b>III</b>
<b>YÖNETİCİ ÖZETİ</b> .....	<b>IV</b>
<b>1. GİRİŞ</b> .....	<b>1</b>
<b>2. KÜRESEL YENİLENEBİLİR ENERJİDE DÖNÜŞÜM</b> .....	<b>7</b>
2.1. Yenilenebilir Enerjide Dünyanın Durumu.....	10
2.2. Sürdürülebilir Kalkınmanın 7. Amacı: “Erişilebilir ve Temiz Enerji” .....	17
<b>3. TÜRKİYE’NİN YENİLENEBİLİR ENERJİ POLİTİKASI VE DÜZENLEMELERİ</b> .....	<b>19</b>
3.1. Yenilenebilir Enerjide Türkiye’nin Durumu.....	22
3.2. Sürdürülebilir Kalkınma Amaçlarında Türkiye’nin Durumu: Erişilebilir ve Temiz Enerji.....	30
3.3. Ulusal Strateji ve Planlarda Yenilenebilir Enerji.....	31
3.3.1. Türkiye Cumhuriyeti 12. Kalkınma Planı (2019-2023).....	32
3.3.2. Türkiye’nin İklim Değişikliği Hakkındaki Politik Belgeleri.....	36
3.3.3. Türkiye’nin Ulusal Enerji Planı (2022).....	39
3.3.4. Türkiye Hidrojen Teknolojileri Stratejisi ve Yol Haritası (2023).....	41
3.3.5. Ulusal Enerji Verimliliği Eylem Planı (2017-2023).....	44
3.4. Türkiye’de Yenilenebilir Enerji Mevzuatı.....	45
<b>4. TÜRKİYE’DE YENİLENEBİLİR ENERJİYE GEÇİŞTE FİNANSAL TEŞVİK MEKANİZMALARI</b> .....	<b>47</b>
4.1. Yenilenebilir Enerjide KOBİ’lere Kamu Desteği.....	49
4.1.1. Neredeyse Sıfır Enerjili Binalar.....	53
4.2. Diğer Destekler.....	56
4.2.1. GES Yatırımları.....	59
4.2.2. RES Yatırımları.....	62
<b>5. TEMİZ ENERJİYE GEÇİŞTE ŞEFFAFLIK ARAÇLARI</b> .....	<b>66</b>
5.1. Bir İhtiyaç Olarak Şeffaflık Araçları.....	68
5.1.1. Küresel Raporlama İnisyatifi (GRI).....	74
5.1.2. Karbon Saydamlık Projesi (CDP).....	75
5.1.3. Bilim Temelli Hedefler İnisyatifi (SBTi).....	77
<b>6.YÖNTEM</b> .....	<b>78</b>



# İÇİNDEKİLER

<b>7. ARA KARAR VERİCİLERİN DURUM DEĞERLENDİRMESİ</b> .....	<b>82</b>
7.1. Katılımcı Görüşleri.....	<b>83</b>
7.1.1. STK Perspektifi.....	<b>83</b>
7.1.2.TSO'ların Perspektifi.....	<b>87</b>
7.1.3. OSB'lerin Perspektifi.....	<b>91</b>
7.1.4. Ara Karar Vericilerin Yenilenebilir Enerji Algısı.....	<b>95</b>
<b>8. SONUÇ</b> .....	<b>98</b>

## KAYNAKÇA



# TABLORAR LİSTESİ

**Tablo 1:** Çeşitli Yenilenebilir Enerji Sektörlerinde İstihdamında Yaşanan Değişim

**Tablo 2:** Enerji geçişinde 2020-2022 döneminde meydana gelen dalgalanmalar

**Tablo 3:** Yenilenebilir enerjide toplam güç kapasitesi bakımından lider ülkeler

**Tablo 4:** Elektriğinin büyük bir kısmını yenilenebilir enerjiden üreten ülkeler

**Tablo 5:** Sürdürülebilir kalkınmanın 7.amacı olan erişilebilir ve temiz enerji ile ilgili hedeflerin karşılanma düzeyleri

**Tablo 6:** 1990-2021 Sektörlere göre sera gazı salımlarının milyon ton Co2 eş değeri

**Tablo 7:** Türkiye'nin erişilebilir ve temiz enerji hedefine ulaşma bakımından durumu

**Tablo 8:** Türkiye'nin iklim değişikliği ve enerji stratejisini belirleyen ve bu çalışma kapsamında incelenen politik belgeler

**Tablo 9:** Türkiye'de yenilenebilir enerjide süreçlerin yürütülmesi hususunda dikkate alınması gereken önemli kanun ve yönetmelikler

**Tablo 10:** Türkiye'de güneş enerji sistemlerine yatırımda önde gelen şirketler ve iyi uygulama örnekleri

**Tablo 11:** Türkiye'de rüzgar enerji sistemlerine yatırımda önde gelen şirketler ve iyi uygulama örnekleri



# ŞEKİLLER LİSTESİ

- Şekil 1** : Küresel Enerjide Sera Gazı Salımları
- Şekil 2** : Temiz Enerji Üretim Kaynaklarında Kullanılan Mineraller
- Şekil 3** : Küresel Yenilenebilir Enerji Alanında İstihdamda Yaşanan Değişim
- Şekil 4** : Dünyada yenilenebilir enerji toplam kurulum kapasitesi ve yıllık artış düzeyi
- Şekil 5** : Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları
- Şekil 6** : Yenilenebilir enerjiye geçiş için harekete geçilmesi gereken faaliyet alanları ve prensipleri
- Şekil 7** : Sektörlere göre sera gazı salım oranları ve gazlara göre sera gazı salım yüzdeleri
- Şekil 8** : 1990-2021 Sektörlere göre sera gazı salım düzeyleri
- Şekil 9** : Türkiye'de Enerji Kaynaklarına Göre Elektrik Enerjisi Üretimi ve Payları
- Şekil 10** : Yenilenebilir enerji kaynaklarına göre Dünya ve Türkiye'de elektrik üretimlerinin karşılaştırması
- Şekil 11** : Türkiye brüt elektrik üretiminin birincil enerji kaynaklarına göre dağılımı
- Şekil 12** : Türkiye'nin enerji sektörünün 2022 yılındaki mevcut durumu, 2023 yılı tahminleri ve 2028 yılı hedefleri
- Şekil 13** : Türkiye'nin 2035 yılı yenilenebilir enerji hedeflerinin 2020 yılı değerleri ile karşılaştırması ve hedeflere ulaşmak için gereken gelişmenin yüzdeleri
- Şekil 14** : Uluslararası Sürdürülebilirlik Standartları Kurulu (ISSB), tarafından yayımlanan Küresel Sürdürülebilirlik Raporlama Standartları
- Şekil 15** : Kapsam 1, Kapsam 2 ve Kapsam 3 emisyonları

# KISALTMALAR LİSTESİ

<b>AB</b>	: Avrupa Birliği	<b>OSB</b>	: Organize Sanayi Bölgesi
<b>BM</b>	: Birleşmiş Milletler	<b>REN21</b>	: 21. Yüzyıl Yenilenebilir Enerji Politika Ağı
<b>BMİDÇS</b>	: Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi	<b>RES</b>	: Rüzgar Enerjisi Santrali
<b>CDP</b>	: Karbon Saydamlık Projesi (Carbon Disclosure Project)	<b>SBT</b>	: Bilimsel Tabanlı Hedefler
<b>CO2</b>	: Karbondioksit	<b>SBTi</b>	: Bilim Temelli Hedefler İnisiyatifi
<b>COP</b>	: Taraflar Konferansı	<b>SKA</b>	: Sürdürülebilir Kalkınma Amacı
<b>ÇŞİDB</b>	: Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı	<b>STK</b>	: Sivil Toplum Kuruluşu
<b>EBRD</b>	: Avrupa İmar ve Kalkınma Bankası	<b>TSKB</b>	: Türkiye Sınai Kalkınma Bankası
<b>ESG</b>	: Çevresel, Sosyal ve Yönetişim (Environment, Social, Governance)	<b>TTGV</b>	: Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı
<b>ETKB</b>	: Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı	<b>TurSEFF</b>	: Türkiye Sürdürülebilir Enerji Finansman Programı
<b>GES</b>	: Güneş Enerjisi Santrali	<b>TÜİK</b>	: Türkiye İstatistik Kurumu
<b>GRI</b>	: Küresel Raporlama İnisiyatifi (Global Reporting Initiative)	<b>TSO</b>	: Ticaret ve Sanayi Odaları
<b>HES</b>	: Hidro Elektrik Santrali	<b>USEP</b>	: İklim Değişikliği Uyum Stratejisi ve Eylem Planı
<b>IEA</b>	: Uluslararası Enerji Ajansı	<b>WEF</b>	: Dünya Ekonomik Forumu
<b>ILO</b>	: Uluslararası Çalışma Örgütü	<b>WMO</b>	: Dünya Meteoroloji Örgütü
<b>IPA</b>	: Katılım Öncesi Mali Yardım Aracı	<b>YEK</b>	: Yenilenebilir Enerji Kaynakları Kanunu
<b>IPCC</b>	: Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli	<b>YEKA</b>	: Yenilenebilir Enerji Kaynak Alanları Yönetmeliği
<b>IRENA</b>	: Uluslararası Yenilenebilir Enerji Ajansı	<b>YEKDEM</b>	: Yenilenebilir Enerji Kaynaklarını Destekleme Mekanizması
<b>JES</b>	: Jeotermal Elektrik Santrali	<b>YEV-DES</b>	: Yenilenebilir Enerji ve Enerji Verimliliği Teknik Destek Projesi
<b>KABEV</b>	: Kamu Binalarında Enerji Verimliliği Projesi		
<b>KAYEP</b>	: Türkiye Kamu ve Belediye Yenilenebilir Enerji Projesi		
<b>KOBİ</b>	: Küçük ve Orta Büyüklükteki İşletmelerin		
<b>NGS</b>	: Nükleer Güç Santralleri		
<b>nSEB</b>	: Neredeyse Sıfır Enerjili Binalar		



# YÖNETİCİ ÖZETİ

İklim değişikliği ile mücadelenin her zamankinden daha önemli olduğu günümüzde çevresel sürdürülebilirliği desteklemek adına yenilenebilir enerjiye geçişin önemli olduğu açıktır. Dünyada ve Türkiye’de son yıllarda yenilenebilir enerji çabaları kümülatif olarak incelendiğinde ilerlemenin olduğu görülmektedir. Fakat yenilenebilir enerji kaynaklarına yatırım yaparken aynı zamanda fosil yakıtların kullanımından da uzaklaşmak gerekir. Kurulu güç içerisinde halen fosil yakıtlara dayalı üretimin baskınlığının devam etmesi ülkelerin iklim hedeflerine ulaşmalarını da baltalamaktadır.

Dünya genelinde özellikle Rusya-Ukrayna Savaşından itibaren hükümetler krizlerle baş etmede yine fosil yakıtlara yönelmeyi seçmiştir. Arkada kimseyi bırakmaksızın bir dönüşümün gerçekleştirilebilmesi toplumun her bir kesiminin büyük ya da küçük demeden adımlar atabilmesi ile mümkündür.

İklim ve çevre ekosisteminde “iş birliğinin, birlikte hareket etmenin ve fikirleri görünür kılmamanın” önemine ve sürekli yeniden inşa edildiğine şahitlik ediyoruz. Bu yeniden inşa sürecine hem teknik görüş verme hem iklime uyum bağlamında farkındalık artışını sağlamak için çabalarımızı sürdürmekteyiz. Yenilenebilir enerjiye geçişin, çevresel ve ekonomik açıdan sürdürülebilir bir geleceğin temelini oluşturduğuna inanmaktayız. Dolayısıyla bu raporun sürdürülebilirlik alanlarında politika oluşturuculara ve iş dünyasına rehberlik etmesini hedeflemekteyiz.

İklim Değişikliği Politika ve Araştırma Derneği olarak bu raporumuzda liderlerin ve politika yapıcıların çevresel karar alma süreçlerine destek olmak üzere dünya ve Türkiye’deki gelişmelere yönelik gerekli arka plan bilgisini sağlamaya ve Türkiye’deki ara karar vericilerin yenilenebilir enerjinin durumu hakkındaki görüşlerini ve ihtiyaçlarını ortaya çıkarmaya odaklanılmıştır.

Bunun için dünya genelindeki ve Türkiye’deki yenilenebilir enerjinin durumu üzerine literatür taraması yapılmış ve detaylı bir şekilde incelenmiştir. Ardından Türkiye’deki ara karar vericilerin perspektifinden, yenilenebilir enerjinin mevcut durumu ve potansiyeli hakkında kapsamlı bir değerlendirme anket çalışması üzerinden sunulmuştur.

Anket çalışmasında yenilenebilir enerji yatırımlarının güçlendirilmesi ve teşvik edilmesinde önemli bir role sahip olan ara karar vericiler olarak ticaret ve sanayi odaları, sivil toplum kuruluşları ve organize sanayi bölgelerinin Türkiye’de yenilenebilir enerji yatırımları hakkında durum değerlendirmesi ele alınmıştır.

Raporda öne çıkan bazı bulgular şu şekildedir;

- Dünya genelinde enerji talebi ve iklim değişikliği endişeleri artarken yenilenebilir enerji kaynaklarına yatırım da artmaktadır. Bu alanda özellikle güneş ve rüzgar enerjisinden elektrik üretimi öne çıkmaktadır. Türkiye’de bu küresel dönüşüm geç başlamış ancak kısa sürede enerji sektöründe önemli adımlar atılmıştır.
- Dünya’da ve Türkiye’de enerjiden kaynaklı salımlar gün geçtikçe artmaktadır. Bu durum, Türkiye’nin yenilenebilir enerji potansiyeli dikkate alındığında elektrik arzı ve tedarikinde yenilenebilir enerji kaynaklarının kurulu gücünün artırılması ve fosil yakıtlara dayanan üretim modelinden uzaklaşması mümkündür. Ancak ülkenin kalkınma anlayışının fosil yakıtlara dayandığı son Kalkınma Planında yer alan hedeflerle doğrulanmıştır.
- Ulus aşırı ticaret hacmine sahip olan şirketlerin sürdürülebilirlik hedeflerini güçlendirmelerine yönelik olan talep üretim zincirinde pay sahibi olan tüm işletmelerin de kendilerini yeniden inşa etmeleri sürecini gerekli hale getirmiştir. Bu nedenle şeffaflık araçları ve uygun finansman kaynaklarından faydalanmalarının önemi gittikçe artmaktadır.

# YÖNETİCİ ÖZETİ

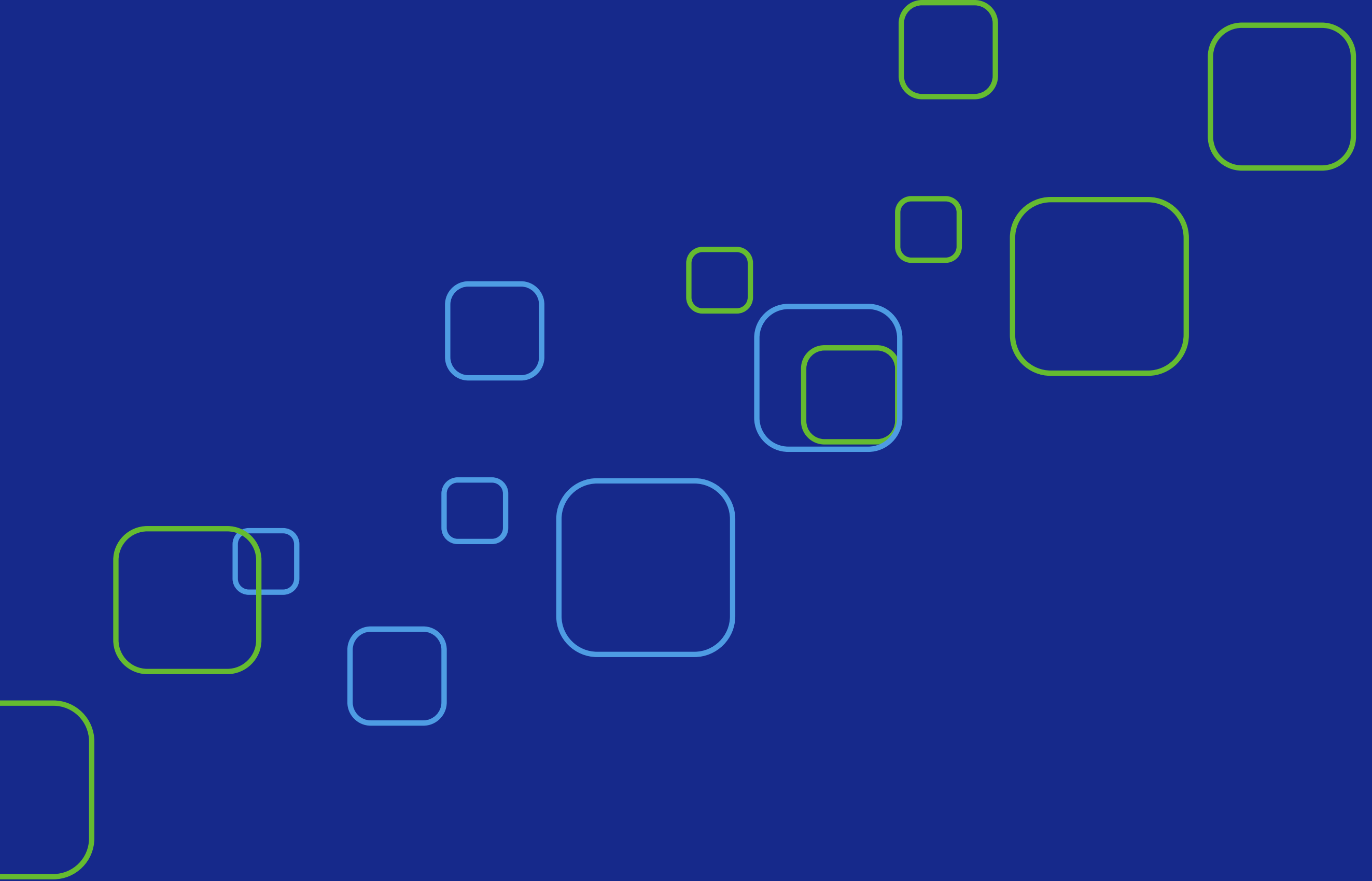
Türkiye’de ara karar vericilere uygulanan anket sonuçları değerlendirildiğinde görülmektedir ki;

- Hem dünya genelinde hem de Türkiye özelinde yenilenebilir enerji yatırımlarındaki artışın kısmen yeterli olduğuna dair bir algı mevcuttur.
- Türkiye’de enerji bağımsızlığını ve güvensizliğini sağlamada kömürlü termik santrallerin büyük bir öneme sahip olduğunu düşünen ve maden arama çalışmalarının devam etmesi gerektiğini savunan bir kitle de bulunmaktadır.
- Türkiye'nin temiz enerjiye geçişinin ve uluslararası yenilenebilir enerji piyasasıyla rekabet edebilme potansiyelinin mümkün olduğuna inanılmaktadır.
- Türkiye'nin yenilenebilir enerji kaynaklarını çeşitlendirilmesi, depolama ve taşıma altyapısının geliştirilmesi gerektiği düşünülmektedir.
- Rüzgar, güneş ve hidrojen gibi kaynakların elektrik üretiminde öne çıkarılması gerektiği düşünülmektedir.
- Yenilenebilir enerjinin düşük karbon salımı, yerel ekonomiyi kalkındırma, sürdürülebilir enerji üretimini destekleme ve uzun vadede enerji maliyetlerini azaltma avantajları vurgulanmıştır.
- Yenilenebilir enerji projelerini güçlendirmek için teşviklerin ve vergi indirimlerinin genişletilmesi, lisans ve ruhsat süreçlerinin hızlandırılması ve uygun finansman kaynaklarının bulunması gerekliliği vurgulanmıştır.
- Yenilenebilir enerji projelerine odaklanan yatırım fonları veya enerji portföylerinin oluşturulmasına yönelik bir ihtiyaç ifade edilmiştir.
- Devlet destekli teşvikler ve hibe programlarının, yenilenebilir enerji yatırımlarını teşvik etmede önemli bir rol oynadığı belirtilmiştir.

Tespit edilen bu önemli konular, Türkiye'nin enerji dönüşümüne ilişkin stratejik adımlarını daha iyi anlamamıza yardımcı olmaktadır. Bu değerli görüşlerin, sürdürülebilir bir enerji geleceği için etkili politika oluşturma ve uygulama süreçlerine ışık tutmasını umuyoruz. Gelecekteki enerji vizyonumuzun, çevresel sürdürülebilirlik ve ekonomik kalkınmanın birleşim noktasında şekillenmesine katkı sağlamak adına bu önemli perspektiflerle ilerlemeyi güçlendirebiliriz.

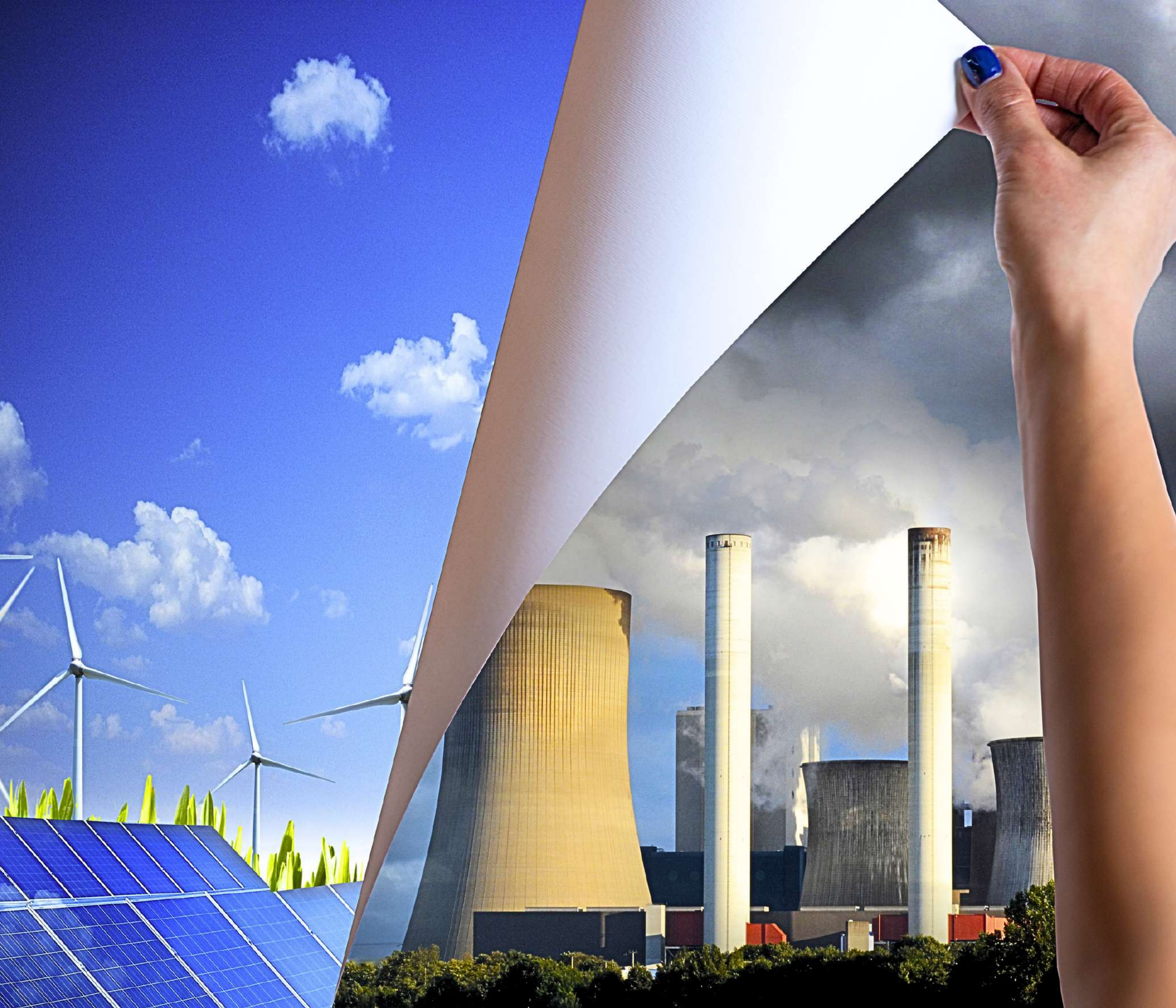






# 1. GİRİŞ





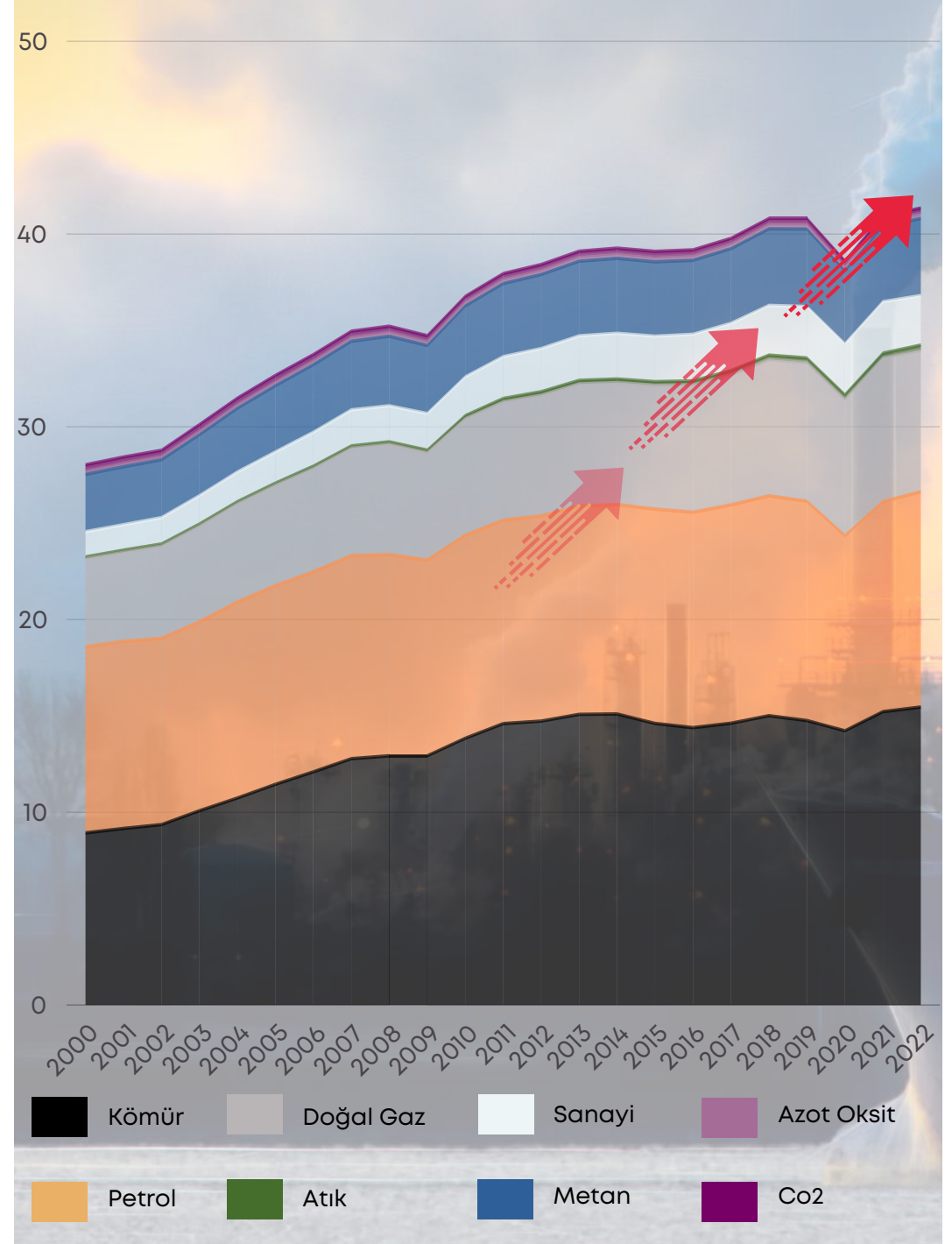


# 1. GİRİŞ

Dünya Meteoroloji Örgütü (WMO) 2025 yılına kadar herhangi bir yılın sanayi öncesinden 1,5°C daha sıcak olma ihtimalinin %20'den %40'a çıktığını bildirmiştir (WMO, 2021). Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli (IPCC) de 3,3 ila 3,6 milyar insanın iklim değişikliğine karşı oldukça savunmasız ortamlarda yaşadığını raporlamıştır. Ayrıca çok sayıda bilimsel çalışma iklim değişikliğine yönelik gerekli önlemler alınmadığı takdirde bu yüz yılın sonuna ulaşmadan yer küre üzerinde doğal yaşamın kayda değer düzeyde yok olacağını vurgulamaktadır. Bu ise hükümetlerin acilen sistemli ve bütüncül bir yaklaşımla etkin politikaları devreye alması gerektiğine işaret etmektedir. Bu çerçevede hareketlenen küresel iklim gündemine de bağlı olarak 2015 yılından bu yana enerji sektöründe yatırımlar artış göstermektedir.

Enerji sektörü, dünyada karbon salımlarından en fazla sorumlu sektörü ve kalkınmada en önemli itici gücü oluşturmaktadır. Küreselde artan nüfus, artan enerji talebi ve enerji fiyatlarına karşılık dünyanın halen temel enerji üretimini gerçekleştirdiği fosil yakıtların coğrafi olarak eşit dağılım göstermemesi, yenilenebilir enerji kaynaklarına olan talebi artırmaktadır.

Fosil yakıtlara kıyasla coğrafya fark etmeksizin, neredeyse her yerde bol ve verimli olarak bulunabilen yenilenebilir enerji kaynakları enerji geçişinde önemli bir alanı işaret etmektedir. Yenilenebilir enerji; güneş, rüzgar su, jeotermal, biyokütle, dalga, akıntı vb. gibi fosil olmayan ve tüketildiğinden daha yüksek oranda doğal olarak yenilenen kaynaklardan elde edilen enerjidir. Aynı zamanda tükenmeyen enerjidir ve ithal edilmesi durumunda yaşanacak enerji dalgalanmaları fosil yakıttaki kadar keskin değildir. Fosil yakıtların oluşturduğu eşitsizliklerin, çevre sorunlarının, yüksek sera gazı salım değerlerinin önüne geçmede ve enerjide artan cari açıklarla baş etmede bir çözüm olarak görülmektedir.



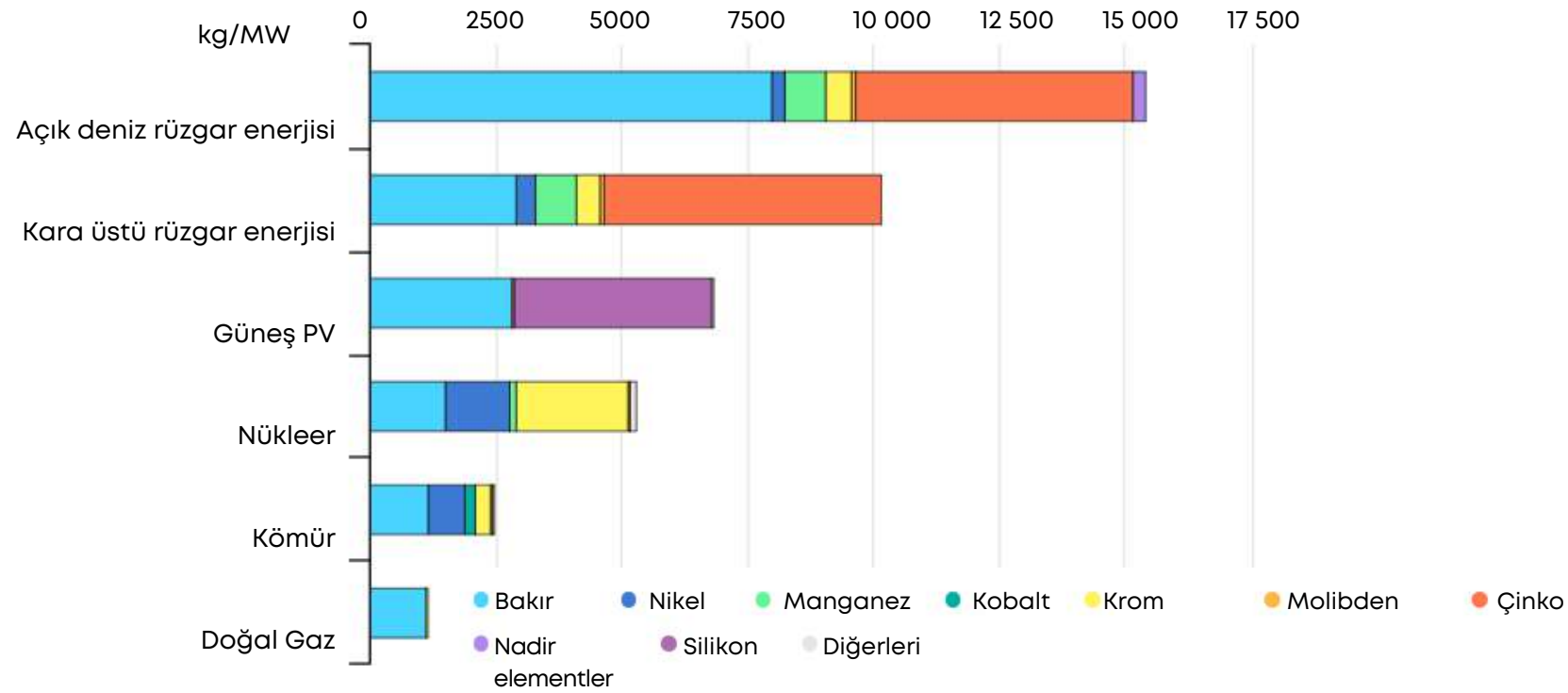
Şekil 1: Küresel Enerjide Sera Gazı Salımları (Kaynak: IEA. (2023). Global Energy-Related Greenhouse Gas Emissions, 2000-2022, International Energy Agency, Paris.)

Fosil yakıtlardan temiz ve yenilenebilir enerjiye geçiş, dünya çapında elektrik sistemlerinde ve enerji anlayışında köklü yapısal, düşünsel ve davranışsal değişimi gerekli kılmaktadır. Hükümetler özellikle Paris Anlaşması'nın 1.5°C hedefine ulaşmak için belirledikleri iklim değişikliği hedefleri kapsamında elektrik üretiminde temiz enerji kaynaklarını kullanmaya yatırım yapmaya başlamış ve son 10 yılda yenilenebilir enerjiden elektrik üretiminde yetersiz ama kayda değer bir artış sağlanmıştır. Artışın devam etmesi sonucunda gelecek yıllarda maliyet düşüşlerinin hızlanması ve verimli politika ortamlarının oluşması öngörülmektedir (IEA, 2023a).

Yenilenebilir enerjiye yapılan yatırımlar, son dönemlerde yaşanan küresel krizler etkilemiştir. Örneğin 21. Yüzyıl Yenilenebilir Enerji Politika Ağı'na (REN 21) göre 2021 yılında, COVID-19 pandemisi ve devamında gelişen şoklar, emtia fiyatlarında artışa neden olmuş ve böylece yenilenebilir enerji tedarik zincirleri kesintiye uğramıştır. Bu durum 2021'deki projelerin ertelenmesine, yani küresel enerji geçişinin duraksamasına yol açmıştır. 2022 yılında ise dünya ekonomik toparlanma aşamasına girmiştir ve küresel enerji talebinde kabaca %4'lük bir artış yaşanmıştır. Bunun ise çoğu yenilenebilir enerji yerine fosil yakıtlarla karşılandığından karbondioksit (CO2) salımları rekor seviyeye ulaşmıştır.

Emtia fiyatlarındaki artış eğilimini Rusya'nın Ukrayna'ya saldırısı önemli ölçüde etkilemiştir. Halen devam eden bu süreç sonucunda hükümetler, emtia fiyatları ile baş edebilmek için kömür kullanımını artırmak gibi kısa vadeli önlemler almıştır. Fakat bu durum iklim değişikliğini daha da tetiklemiş olup ülkeleri uzun vadede ekonomik, jeopolitik ve politik tehditlere maruz bırakmıştır (REN21, 2022). Fiyatların yükselmesi; yenilenebilir enerji kaynaklarının daha fazla yaygınlaşmasına, ısı pompalarının ve diğer verimlilik önlemlerinin sayısının artmasına ve diğer esneklik seçeneklerinin giderek daha fazla benimsenmesine ortam hazırlamıştır.

Yenilenebilir enerji kaynaklarından üretimin gerçekleştirilmesi için kullanılan teknolojide krom, bakır, manganez gibi maddelerin tedarikine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu maddelerin talebi temiz ve yenilenebilir enerji kaynaklarından hangisinin tercih edildiğine bağlı olarak değişim göstermektedir (Şekil 2).



Şekil 2: Temiz Enerji Üretim Kaynaklarında Kullanılan Mineraller (Kaynak: IEA. (2021a). The Role of Critical Minerals in Clean Energy Transitions, IEA, Paris.)



Yenilenebilir enerji kaynaklarının yükselişine bağlı olarak üretim için gerekli maddelerin tedariğinin dünyada nasıl işlediği ve hangi ticaret kanalları üzerinden gerçekleştiği de önemli bir tartışma halini almıştır. Yenilenebilir enerji üretimi için kullanılan ürünlerin - rüzgar, piller, elektrolizörler, güneş panelleri ve ısı pompaları başta olmak üzere- tedarikinde ise coğrafi yoğunlaşmalar, yani tekelleşmeler görülmektedir. Bu ürünlerin tedarik zincirinde sadece belli coğrafyalarda yoğunlaşma eğiliminin görülmesi, fosil yakıt tedariğinde olduğu gibi bütün tedarik zincirini tek bir ülkenin politika seçimine, bölgede oluşabilecek herhangi bir doğal afete, teknik yetersizliklere veya arızalara ve şirket kararlarına karşı savunmasız hale getirebilmektedir. Örneğin; dünyadaki kobaltın yaklaşık %60'ı Demokratik Kongo Cumhuriyeti'nde; çeliğin yaklaşık %55'i Çin'de; lityumun yaklaşık %50'si Avustralya'da, bakırın yaklaşık %30'u Şili'de; nikelin yaklaşık %70'i Rusya, Avustralya, Kanada, Yeni Kaledonya ve Endonezya'da ve bor rezervinin yaklaşık %70'i Türkiye'de bulunmaktadır. Kobalt, lityum çelik ve bakır ve nikel fiyatlarının artması sonucu 2022 yılında pil fiyatları dünya çapında yaklaşık %10 artış göstermiştir ve güneş PV tedarik zincirlerinde de benzer eğilimler görülmesi beklenmektedir (IEA, 2023b). Yine de bu artışlar fosil yakıt sektöründeki kadar güçlü değildir.

Yenilenebilir enerji sektöründe de diğer sektörlerde olduğu gibi en önemli konulardan biri maddeyi ürüne dönüştürebilmek olup işleme teknolojisine sahip olmayla ilişkilidir. Çin bu konuda önemli bir örneği oluşturmaktadır. Bugün temiz enerji ürünlerinin küresel üretiminin en az %70'ini, en büyük üç üretici ülke sağlamaktadır (Çin, ABD, Brezilya) ve hepsinin üretim ve ticaretinde Çin hakim konumdadır. Ancak dünyada rüzgardan elektrik üretiminin yaklaşık %40'ının gerçekleştiği en önemli ihracatçı ülkeler Avrupa Birliği (AB) ülkeleri, en önemli rüzgar türbini tedarikçisi Amerika kıtasındaki Meksika ve biyoyakıtta en önemli iş veren ülke Brezilya olarak öne çıkmaktadır (IRENA, ILO, 2022).

Yenilenebilir enerjiye geçişin en önemli itici gücünü Paris Anlaşması'nın "küresel yüzey sıcaklıklarındaki artışı sanayi öncesi döneme göre 2°C'nin altında tutmak ve olabildiğince 1.5°C'de muhafaza etmek" hedefi oluşturmaktadır. 1.5°C hedefine ulaşmak için Uluslararası Yenilenebilir Enerji Ajansı (IRENA) küresel bir yol haritası belirlemiştir. Bu patikaya göre enerji geçişini sağlamada elektrifikasyon ve verimlilik, yenilenebilir enerji kaynakları, hidrojen ve sürdürülebilir biyokütle temel ilerleme alanları olacaktır. Toplumların enerji üretme ve tüketme yöntemlerinde büyük bir değişiklik gerektiren bu yol, 2050 yılına kadar yılda yaklaşık 37 gigaton CO2 salımını da önleyecektir. Öte yandan yenilenebilir enerjinin yaygınlaşmasına uygun politikalar, enerji geçişi sırasında enerjiye güvenilir erişim olanağı sağlayabilirken enerji üretiminin doğal olarak dağınık ve merkezi olmayan yapısına karşı siber saldırı riskini artırmaktadır. Bu ise siber suçlara karşı mevzuat çalışmalarının yapılması gereğini doğuracaktır.

Yenilenebilir enerjiye geçişi iklim hedefleri desteklerken iklim değişikliğinden kaynaklı etkiler de sürece yön vermektedir. İklim değişikliğinin kuraklık etkileri nedeniyle çeşitli bölgelerde hidroelektrik üretimi azalış göstermektedir. Hidroelektrik üretimi, Brezilya, Amerika Birleşik Devletleri, Türkiye, Çin, Hindistan ve Kanada'daki kuraklıklar nedeniyle 20 yılda ilk kez 2021'de yaklaşık %0,4 azalmıştır (IRENA, 2022). Jeotermal enerji ise konsantrasyon güneş enerjisi, okyanus teknolojilerindeki üretim artışı ve sınırlı kapasite eklemelerinden kaynaklı olarak duraksamaya başlamıştır.

Bugün, küresel nüfusun yaklaşık %80'i net enerji ithalatçısı olan ülkelerde yaşamaktadır ve bu yüzde yenilenebilir enerji potansiyeli etkin kullanıldığı takdirde önemli ölçüde azaltılabilir. Aynı zamanda yoksul nüfusun düşürülmesi yoluyla kapsayıcı ve iklim açısından güvenli bir küresel ekonomiye katkı sağlanabilir (IRENA, 2022). Bir ülkenin enerji kaynakları içerisinde yenilenebilir enerji kaynaklarının payının artması genellikle enerjiye ulaşımdaki fiyatların düşmesiyle sonuçlanmaktadır.

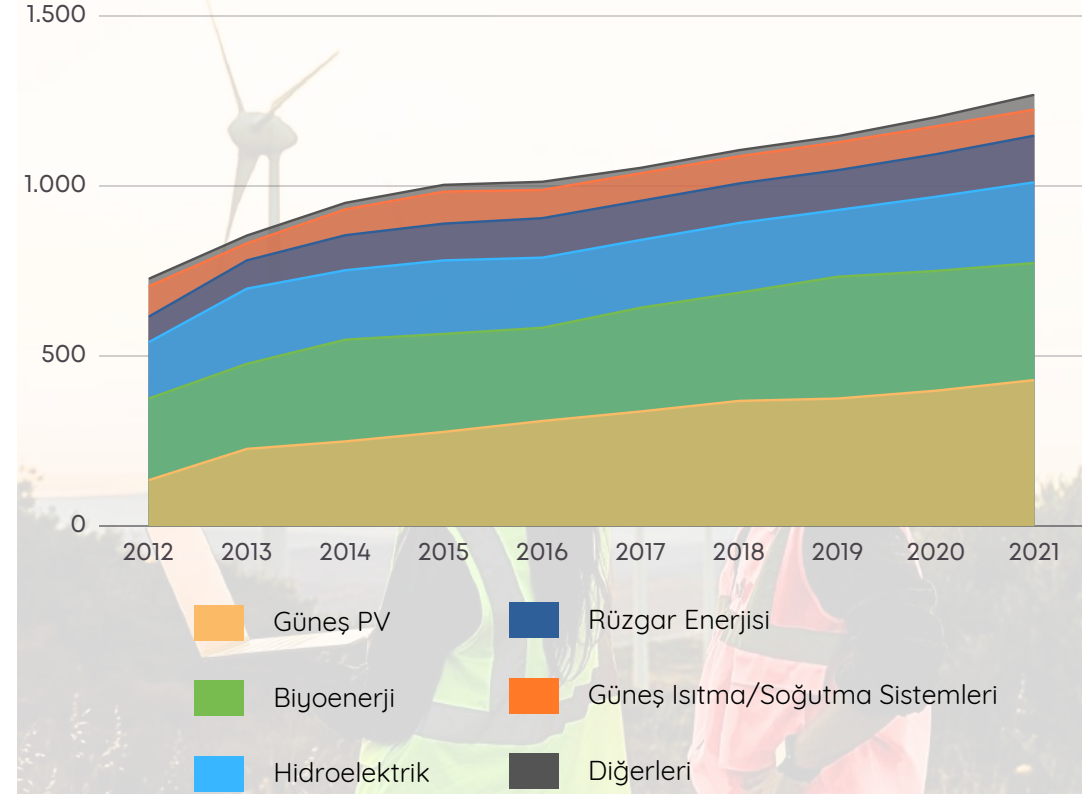
Yenilenebilir  
enerjinin  
**yükseliş  
trendi**

Küresel piyasaların  
**yenilenebilir enerjiye geçişi  
kaçınılmaz!**

Fosil yakıt sektöründen temiz enerjiye geçiş, yeni ve/veya genişleyen sektörlerde büyüme ve istihdam için önemli fırsatlar oluşturacaktır. Uluslararası Enerji Ajansı'nın (IEA) yaptığı analize göre, eğer ülkeler ulusal katkı beyanlarında niyet ettikleri taahhütleri yerine getirirlerse temiz enerji teknolojileri için 2030 yılına kadar yılda yaklaşık 650 milyar ABD doları değerinde - bugünkünden 3 kat daha fazla - küresel bir pazar fırsatı oluşacaktır (IEA, 2023). Bu durumda bugün 6 milyon olan temiz enerji alanındaki işler, 2030'a kadar 2 kattan fazla artışla yaklaşık 14 milyona çıkacak ve bu işlerin yarısından fazlasını elektrikli araçlar, güneş panelleri, rüzgar ve ısı pompaları oluşturacaktır (IEA, 2023b). IEA'ya göre 2050 Net Sıfır Hedefine ulaşmak için dünya çapında temiz enerji yatırımları yeterli değildir. Bu hedefe ulaşmak için küreseldeki yatırımların güncel değer olan 1,3 trilyon ABD dolarından 2030'a kadar 3 kattan fazla artışla yaklaşık 4 trilyon dolara çıkarılması gerekmektedir (IEA, 2021b). Bu sayede milyonlarca insan için yeni iş kapısı açılacak, küresel ekonomik büyüme temiz enerji üzerinden gerçekleşecek ve temiz enerjiye güvenilir ve kolay erişim sağlanacaktır.

IRENA ve Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO) tarafından yapılan bir araştırmaya göre yenilenebilir enerji alanında dünya çapındaki istihdam COVID-19'un devam eden etkilerine ve büyüyen enerji krizine rağmen 2021 yılında 2020'ye kıyasla 700.000 artmış ve 12,7 milyona ulaşmıştır; bunun neredeyse üçte ikisi Asya'dadır ve Çin, AB ülkeleri, Brezilya, ABD ve Hindistan öncü ülkelerdir. Son 10 yılda yenilenebilir enerji alanında istihdam eden kişi sayısı %75 düzeyinde artış göstermiş olup güneş enerjisine yatırımlar 2012'ye kıyasla yaklaşık 4 kat (2021'de 4,3 milyon istidam), rüzgar enerjisindeki yatırımlar ise yaklaşık 2 kat daha fazla kişinin istihdamını sağlamıştır (IRENA ve ILO, 2022). Böylece yenilenebilir işlerin büyük bir kısmı güneş PV üretim merkezleri üzerinden elde edilmiştir.

Yenilenebilir enerji yatırımları ile yerelde sosyal ve çevresel direnç mekanizmalarını güçlendirilebilir ve yenilenebilir enerji işlerini teşvik eden politikalar uygulamaya alınarak yerel bir değer zinciri oluşturulabilir. Yenilenebilir işlerde de işlerin kalitesine ve çalışma koşullarına odaklanılmalı, iyi ücretli ve çeşitli olmalı, kadın istihdamı ve kadınların yeşil işlere mesleki katılımı artırılmalı, bütüncül politika paketleriyle desteklenmeli ve herkes için adil geçiş sağlanmalıdır.



Şekil 3: Küresel Yenilenebilir Enerji Alanında İstihdamda Yaşanan Değişim (Kaynak: IRENA, ILO. (2022), Renewable Energy and Jobs: Annual Review 2022, International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi and International Labour Organization, Geneva.

Tablo 1: Çeşitli Yenilenebilir Enerji Sektörlerinde İstihdamında Yaşanan Değişim (Kaynak: IRENA, ILO. (2022), Renewable Energy and Jobs: Annual Review 2022, International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi and International Labour Organization, Geneva.

	Güneş PV	Biyo-enerji	Hidro-elektrik	Rüzgar Enerjisi	Güneş Isıtma/Soğutma Sistemleri	Diğerleri
2012	1,36	2,40	1,66	0,75	0,89	0,22
2013	2,27	2,50	2,21	0,83	0,50	0,23
2014	2,49	2,99	2,04	1,03	0,76	0,19
2015	2,77	2,88	2,16	1,08	0,94	0,20
2016	3,09	2,74	2,06	1,16	0,83	0,24
2017	3,37	3,05	1,99	1,15	0,81	0,16
2018	3,68	3,18	2,05	1,16	0,80	0,18
2019	3,75	3,58	1,96	1,17	0,82	0,18
2020	3,98	3,52	2,18	1,25	0,82	0,27
2021	4,29	3,44	2,37	1,37	0,77	0,43

2.

KÜRESEL  
YENİLENEBİLİR ENERJİDE  
DÖNÜŞÜM



Enerji, küresel kalkınmanın anahtarı ve sürdürülebilir bir gelecek için göz ardı edilemez bir sektör olarak görülmektedir. Günümüz dünyasında, enerji talebi sürekli artarken çevresel kaygılar ve enerji güvenliği ihtiyacı da her zamankinden daha önemli olmuştur. Bu bağlamda dünya genelinde yenilenebilir enerji kaynaklarına yapılan yatırımlar sadece enerji üretiminde dönüşümü sağlamakla kalmayıp aynı zamanda sürdürülebilir kalkınma hedeflerine yönelik adımların da somut bir ifadesi haline gelmiştir.

Bu başlık altında, dünya genelindeki yenilenebilir enerji yatırımlarının durumu ve bu yatırımların sürdürülebilir kalkınma hedeflerine nasıl katkı sağladığı ele alınmıştır. Farklı bölgelerin ve ülkelerin yenilenebilir enerji yatırımlarına yönelik politika ve teşvikleri, son yıllarda yaşanan krizler, krizlerin etkileri, yenilenebilir enerji yatırımlarında öne çıkan ülkeler ve gelecekteki potansiyel gelişmeler gibi konulara da yer verilmiştir.

Bu bölüm, dünya genelindeki yenilenebilir enerji yatırımlarının geleceğin enerji peyzajını nasıl şekillendirdiğini, sürdürülebilir kalkınma vizyonuna nasıl uyum sağladığını ve toplumlar için olumlu etkilerini vurgulamayı amaçlamaktadır.



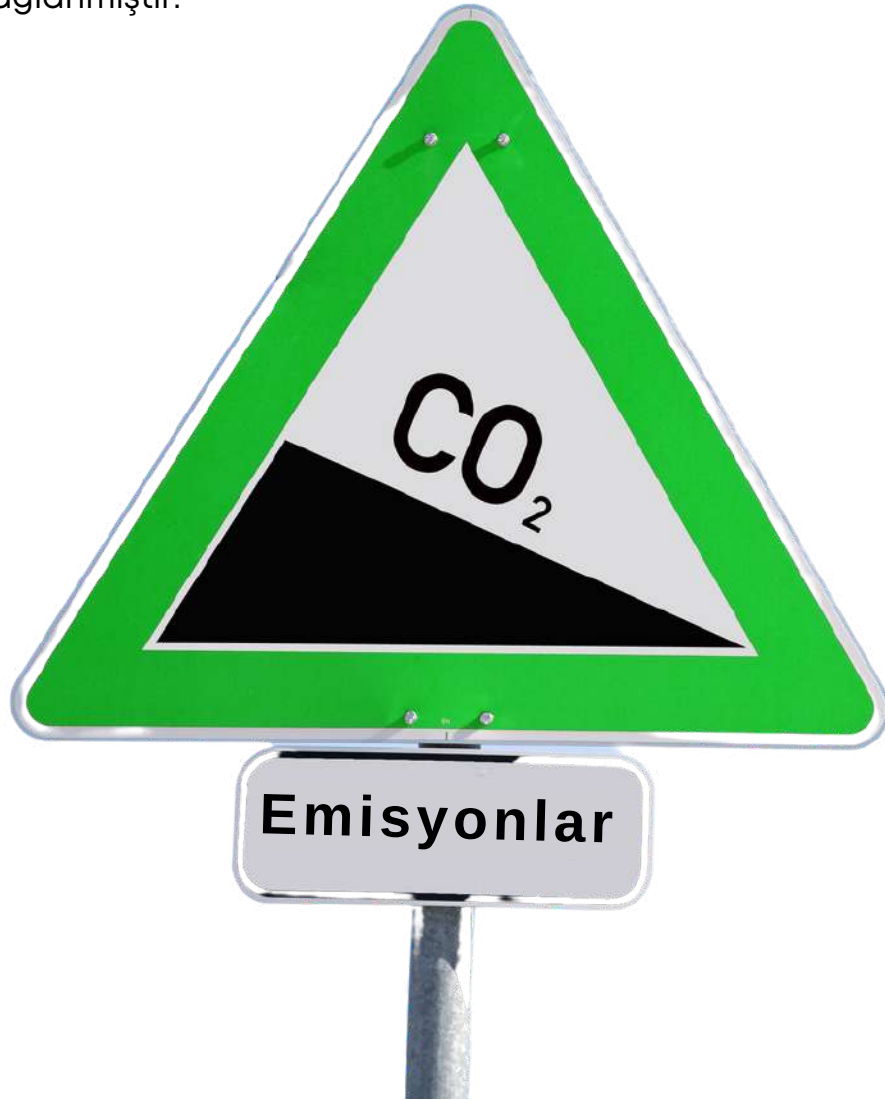






## 2. 1. YENİLENEBİLİR ENERJİDE DÜNYANIN DURUMU

Enerji sektörü, küresel toplam CO<sub>2</sub> salımlarının yaklaşık %75'inden sorumludur. Küresel enerji alanında görülen salımlar, COVID-19 pandemisi nedeniyle enerji tüketiminde artış görülmesi ve ardından iki yıl boyunca sera gazı salımlarında olağanüstü dalgalanmalar yaşanması sonrasında 2021'de %6'dan fazla toparlanmıştır. Fakat 2022'de %0,9 (321 Mt) artmış ve böylece 36,8 Gt'nin üzerine çıkarak yeni bir zirveye ulaşmıştır. 2022'de fosil enerji yakımından kaynaklı emisyonlar 423 Mt artarken sanayi sektöründen kaynaklı emisyonlar 102 Mt azalış göstermiştir (IEA, 2023d). Rusya'nın Ukrayna'ya saldırısının getirdiği enerji yükleri ve geleneksel enerji tedarikindeki kesintiler sonucu birçok ülkede kömüre doğru yönelim başlamış (kömür için tüm zamanların en yüksek büyüme oranı) ancak enerji sektöründe korkulduğu kadar yüksek düzeyde emisyon artışı yaşanmamıştır. Bu, başta Çin ve Avrupa olmak üzere birçok ülkenin temiz ve yenilenebilir enerji kaynaklarına yatırımlarını (elektrikli araçlar, ısı pompaları vb.) artırmaları sonucu 550 Mt karbon salımının önüne geçilmesiyle sağlanmıştır.



Dünya, 2020-2022 döneminde enerjide büyümeyi şekillendirecek önemli kırımlar yaşamıştır (Tablo 2). Küresel çapta son yılların en şiddetli enerji krizi Rusya'nın Ukrayna'ya saldırısı sonrasında deneyimlenmiştir. 2022 yılının enerji sektörü için küresel bir krizi ifade etmesi ile sonuçlanan olay, COVID-19 pandemisinden itibaren halihazırda gerilen petrol ve gaz kaynakları üzerinde yeni baskılar oluşturmuştur. Ayrıca Rusya'nın fosil yakıt sektöründe küresel bir enerji devi olması, etkilerin de küresel olmasıyla sonuçlanmıştır. Rusya, dünyanın üçüncü büyük petrol üreticisi ve ikinci en büyük doğal gaz üreticisi olması nedeniyle 2021 yılında, fosil yakıtlardan elde edilen geliri federal bütçenin %45'ini oluşturmuştur (Victor, 2022). Rusya'nın bu gelirinde Ekonomik Kalkınma ve İş birliği Örgütü (OECD) ve AB ülkeleri önemli bir paya sahiptir. Rusya'nın ürettiği fosil yakıtı bağımlı ülkeler arasında sırasıyla; Litvanya (%94,1), Slovakya (%49,4), Hollanda (%46,9), Yunanistan (%41,1), Macaristan (%35,6), Almanya (%30,5), Finlandiya (%30,3), Polonya (%28,7), Letonya (%25,7), Çekya (%25,5) İtalya (%23,7) ve Türkiye (%22,9) dikkat çekmektedir (IEA, 2022a). Böylece Türkiye, enerjide Rusya'ya en bağımlı ilk 15 ülke arasında yer almaktadır.

IEA'nın 2022 yılındaki küresel enerjinin durumunu incelediği rapora göre, Rusya'nın fosil yakıt ihracatı önemli ölçüde düşmüştür ve dünyada ilk kez tüm senaryolarda kömür, gaz ve petrolde küresel talep en yüksek noktasına ulaşılmış veya durağanlık göstermiştir (IEA, 2022b). Rapora göre, dünyada temiz enerjiye geçiş halen yeterli düzeyde değildir ve enerji krizinden çıkmanın en iyi yolunu, rüzgar, güneş ve enerji verimliliği temsil etmektedir.



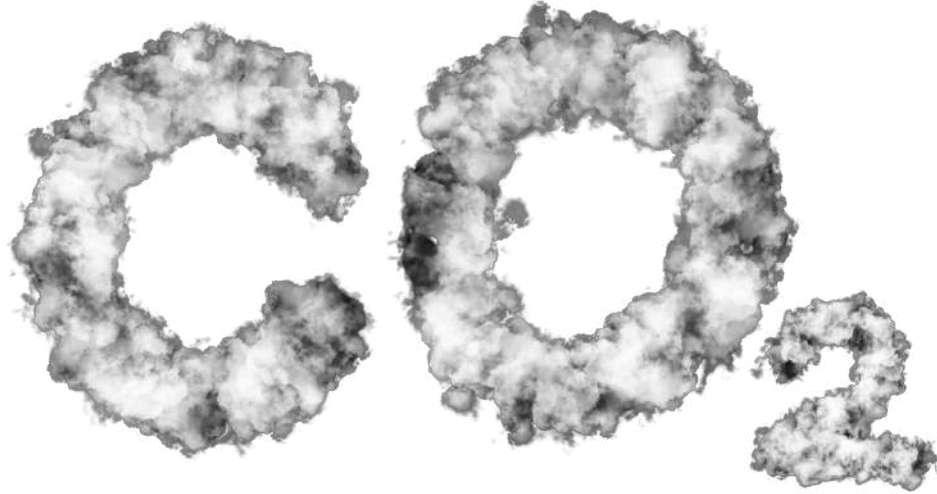
Tablo 2: Enerji geçişinde 2020-2022 döneminde meydana gelen dalgalanmalar (Kaynak: World Economic Forum. (2023). Fostering Effective Energy Transition 2023: Insight Report.)

	2020	2021	2022
Temel Krizler	COVID-19	Aşırı Hava Olayları	Rusya-UKrayna Savaşı Küresel Enerji Krizleri Enflasyon
Etkileri	<p>Küresel ham petrol pazarı ve fiyatlandırma sisteminde yapısal değişiklikler</p> <p>Dünya çapında enerji talebinde %4'e varan düşüş</p> <p>Küresel ekonomide %5.2'ye varan küçülme</p> <p>Enerji emtia fiyatlarında %40'a varan düşüş</p> <p>Küresel enerji yatırımlarında 400 milyar dolar düşüş</p> <p>Enerjiden kaynaklı karbondioksit salımlarında %5.8 varan düşüş</p>	<p>Tedarik zinciri kesintileri ve tedarikte kıtlıklar</p> <p>Dünya genelinde enerji talebi ve tüketiminde %5 toparlanma</p> <p>Dünya çapında 350 milyon kişiyi etkileyen büyük kesintiler</p> <p>51 ülkede fosil yakıtlara devlet desteği ikiye katlanarak 697 milyar dolara ulaştı.</p> <p>Enerji piyasalarının sıkışması kömür, petrol ve gaz fiyatlarını yaklaşık %80 yükseltti.</p> <p>Ortalama küresel sıcaklık, sanayi öncesi seviyelerin 1,1 °C üzerinde</p> <p>Küresel enerji kaynaklı CO2 emisyonlarında %6 gerileme (36,3 milyar ton)</p>	<p>Enerji güvenliği açıkları ve tedarik zinciri kesintileri</p> <p>Ham petrol fiyatları 2022'nin ortalarında 100\$/varil'e yükseldi ve ardından geri düştü.</p> <p>Elektrik maliyetleri %30 arttı.</p> <p>Doğal gazın spot alım fiyatları 250 \$/varil petrol eşdeğerini aştı.</p> <p>Elektriğe erişimi olmayan kişi sayısında yıllar sonra artış (770 milyon)</p> <p>Fosil yakıt sübvansiyonları tüm zamanların en yüksek seviyesine (1 trilyon dolar) ulaştı.</p> <p>Enerji yoksulluğu ve endüstriyel rekabet gücü kaybı</p>
Kilometretaşları	<p>AB İklim Hedefleri Planının Sunumu</p> <p>Dünya, karbonsuzlaştırma için 501,3 milyar dolarlık rekor taahhütte bulundu</p> <p>Güneş enerjisi dünya çapında en ucuz elektrik kaynağı oldu (0,048 \$/kWh)</p>	<p>Adil Enerji Geçiş Ortaklığı (Just Energy Transition Partnerships) ve karbon açısından en yoğun sektörleri temizlemek için ABD ve Dünya Ekonomik Forumu (WEF) tarafından başlatılan bir kamu-özel sektör ortaklığı olan İlk Hareket Edenler Koalisyonu'nun (First Movers Coalition) lansmanı</p> <p>R295GW ile rekor düzeyde yeni yenilenebilir enerji kapasitesi eklendi</p> <p>Duyurulan 17,2 trilyon dolarlık teşvikin G20 ülkelerinin 15'inde net olumsuz çevresel etkisi olacaktı.</p>	<p>Sekiz ülke net sıfır emisyonla ulaştı</p> <p>– ABD Enflasyon Azaltma Yasası – AB Net-Sıfır Endüstri Yasası – EU Fit for 55 paketi (AB iklim hedefleriyle AB mevzuatının uyumlu olmasını sağlamak, gözden geçirmek, güncellemek ve yeni girişimleri uygulamaya koymak için bir dizi teklif) – Japonya Yeşil Dönüşüm programı – İlk Hareket Edenler Koalisyonu</p> <p>Düşük karbonlu enerji teknolojisine yapılan küresel yatırım 1,1 trilyon dolara yükseldi (en büyük pay yenilenebilir enerji ve elektrikli ulaşıma verildi)</p>
Kaçırılan Fırsatlar	<p>Emisyonları düşük tutmak için yapısal reformlar yerine geçici davranış değişiklikleri tercih edildi</p>	<p>Temiz elektriğe yatırım yapmak için özel sektöre teşvik eksikliği</p> <p>G20'nin kurtarma finansmanının yalnızca %6'sı temiz enerjiye yönlendirildi</p>	<p>– Kömür, petrol ve doğal gaz yatırımlarına sübvansiyonların devam etmesi – Enerji üretiminde fosil yakıtları kademeli olarak ortadan kaldırmaya ve enerji verimliliğini ve yenilenebilir enerjiyi genişletmeye yönelik yapısal reformların ve cesur eylemlerin eksikliği</p>



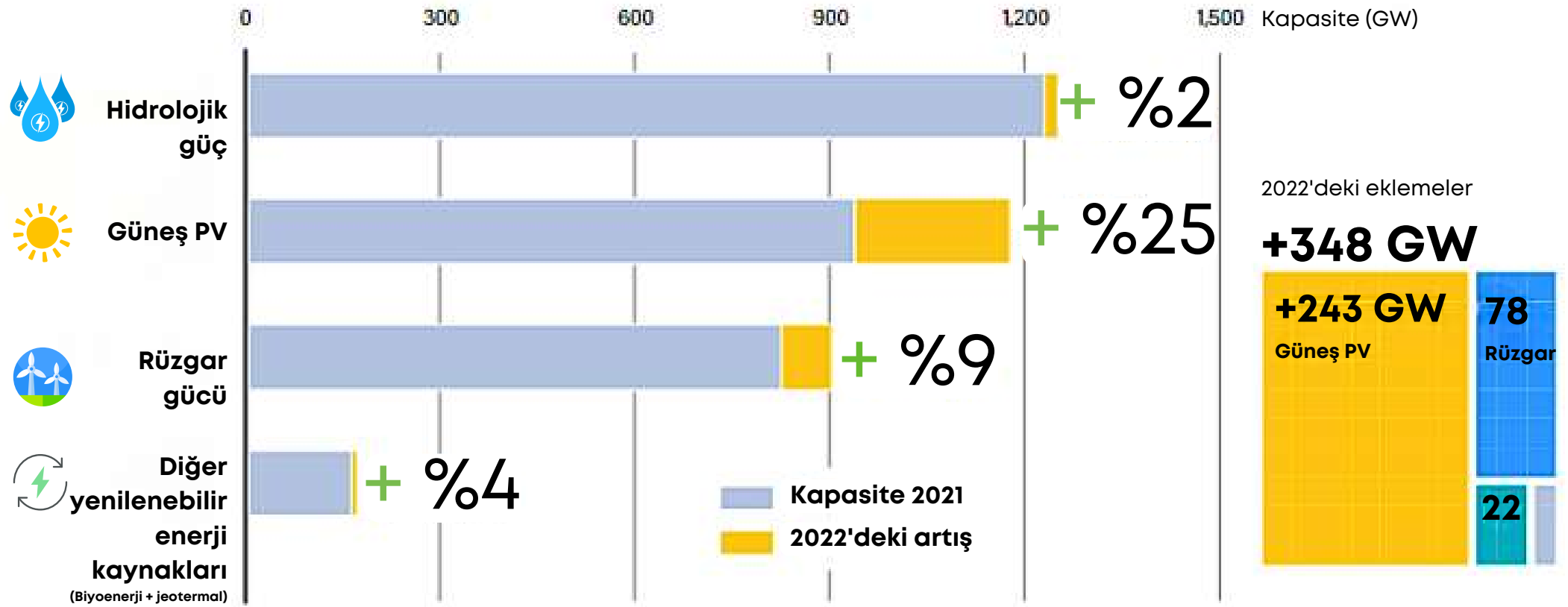
Yükselen doğal gaz fiyatlarının yol açtığı bir diğer olay ise kömüre geçişte talep artışlarının yaşanması olmuştur. Avrupa'da, Türkiye'de ve dünyanın daha pek çok yerinde düşük hidro-elektrik ve nükleer enerji üretimini karşılayacak rüzgar ve güneş enerjisi yatırımı bulunmadığından, elektrik üretiminde talebi dengelemek için önemli ölçüde kömüre geçiş başlamıştır. Kömür piyasaları, hem geleneksel ticaret akışında yaşanan kesinti hem de hızla artan fiyatlar nedeniyle 2022 yılında tüm zamanların en yüksek seviyesine ulaşmış ve 8 milyar tonu aşmıştır. Bu artışın öncüleri, Hindistan, AB ve Çin olmuştur (IEA, 2022c).

Çin küresel kömür tüketiminin üçte birini oluşturmasına rağmen yenilenebilir enerji yatırımlarını artırmaya devam eden ülkeler arasında yer almaktadır. IEA'nın 2025 yılı senaryosuna göre kömürden elektrik üretiminde 2025'e kadar kısmen artış yaşanacaktır, çünkü nükleer enerji üretiminde ılımlı bir artış görülmesi ve yüksek gaz fiyatlarının devam etmesi beklenmektedir (IEA, 2022). Fosil yakıt alanında yapılacak yeni yatırımlar (yeni konvansiyonel petrol ve doğal gaz sahaları onayları da dahil) yakın vadede acil ihtiyaçları çözemeyecektir ve krizin etkileri azaldıkça yerini yenilenebilir enerji kaynaklarına bırakması öngörülmektedir (IEA, 2022a).





Yenilenebilir enerji kaynakları, neredeyse tüm ülkelerde elektrik sektöründe kapasite geliştirme veya ilave çalışmalarında kullanılmaktadır. Son yıllarda fosil yakıt fiyatlarındaki artışla birlikte elektrik üretiminde özellikle güneş ve rüzgardan enerji üretim teknolojileri hakimiyetlerini artırmıştır. Bu durum yenilenebilir enerjinin ekonomik anlamda görünümünü inkar edilemez derecede iyileştirmiştir (Şekil 4).



Şekil 4: Dünyada yenilenebilir enerji toplam kurulum kapasitesi ve yıllık artış düzeyi, 2022 (Kaynak: World Economic Forum. (2023).Fostering Effective Energy Transition 2023: Insight Report.)

Yenilenebilir enerjiden elektrik üretimi, 2010 yılında yaklaşık %20 iken 2021 yılında yaklaşık %7 artarak 522 TWh'lik rekor bir artışla %29'a yükselmiştir. Bu büyümenin %90'ını rüzgar ve güneş PV teknolojileri oluşturmuştur ve neredeyse yarısı rüzgardan sağlanmıştır (IEA, 2022d). Artış büyük oranda, 2020'de Çin'de yaklaşık 3 katına çıkan rüzgar kapasitesi ilavelerinin 2021'de de güçlü bir büyüme göstermesinden sağlanmıştır (IRENA, 2022b). Ayrıca AB ve ABD'de de rüzgar enerji santrallerinin kurulumları hızlanmıştır. Geriye kalan %15'lik artışı ise biyoenjerji karşılamaktadır. Yenilenebilir enerjinin elektrik üretimi içindeki payında yaşanan artış sonucunda, 2022'de enerji sektöründen kaynaklı Co2 salımlarında yaklaşık 465 Mt önlenmiş ve elektrikli araçlar ve ısı pompaları dahil olmak üzere diğer temiz enerji teknolojileri, kabaca 85 Mt Co2 ilavesinin önlenmesine yardımcı olmuştur (IEA, 2023c).

Çin'de yapılan bir araştırmaya göre soğuk günlerde sıcaklıklarda 1°C artış elektrik tüketimini %2,8 oranında azaltırken sıcak günlerde 1°C'lik artış elektrik tüketimini %14,5 oranında artırmaktadır (Yating vd., 2019). Hatta başka bir çalışmada daha sıcak bir yazın daha soğuk bir kıştan daha önemli bir etkiye sahip olacağı belirtilmektedir (Liv d., 2018). IEA da (2023) 2022 yılında salınan 60 Mt sera gazının aşırı hava koşullarındaki soğutma ve ısıtma talebinden kaynaklı olduğunu tespit etmiştir. Yenilenebilir enerji sistemlerine yapılacak yatırımlar yoluyla bu salımların önüne geçmek mümkün olabilir.

Günümüzde Asya %4,2 ile küresel emisyon artışının en fazla yaşandığı bölgeyi oluşturmaktadır. Çünkü Asya, yükselen pazar değerine rağmen halen gelişmekte olan ekonomilerin ve kömürlü termik santrallerden elektrik üretiminin yoğunlaştığı coğrafya olarak öne çıkmaktadır. Özellikle kömürlü termik santrallerden elektrik üretiminin hem sistemin doğası hem de tesis sayısının etkisiyle emisyon salımları içerisindeki payının yüksekliği dikkat çekmektedir (IEA, 2023c).

Küresel elektrik arzında yenilenebilir enerjinin son 10 yılı incelendiğinde ise hidrolik enerjinin geri planda kaldığı ve en fazla artışın güneş ve rüzgarda olduğu görülmektedir. 2022 yılında Güneş PV ve rüzgar enerjisinden elektrik üretiminde yeni bir rekora imza atılması ve yaklaşık 275 TWh artması, bu eğilimi desteklemektedir.

2022 yılında AB'de elektrik sektöründen kaynaklı emisyonlar %3,4 artmasına rağmen tarihte ilk kez rüzgar ve güneş PV'sinden elektrik üretimi, doğal gaz veya nükleerden elektrik üretimini geçebilmiştir (IEA, 2023c). EMBER'in Küresel Elektrik İncelemesi 2023 raporuna göre, 2022 yılında güneş enerjisi, küresel elektrik üretiminin %4,5'ini (1.284 TWh) oluşturmuştur ve Çin (418 TWh), Hollanda (18 TWh) ve Avustralya'nın (33 TWh) ve Şili (14 TWh) üretimde önde gelen ülkeleri oluşturmaktadır. Rüzgar enerjisi 2022'de küresel elektrik üretiminin %7,6'sını (2,160 TWh) oluşturmuştur ve Danimarka (%55), İrlanda ve Uruguay (her ikisi de %33), Birleşik Krallık (%25) ve Almanya (%22) önde gelen rüzgar ülkelerini oluşturmaktadır. Rapora göre, Türkiye'nin dahil olduğu tüm G20 ülkelerinde rüzgardan elektrik üretiminde yıllar itibarıyla artış eğilimi görülmektedir. Yenilenebilir enerjide toplam kurulu güç ve üretime öncülük eden ülkeler Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3: Yenilenebilir enerjide toplam güç kapasitesi bakımından lider ülkeler (Kaynak: REN21. 2023. Renewables 2023 Global Status Report collection, Renewables in Energy Supply, Paris: REN21 Secretariat).

GÜÇ					
Toplam Yenilenebilir Enerji Kapasitesi	Çin	ABD	Brezilya	Hindistan	Almanya
Toplam Yenilenebilir Enerji Kapasitesi (Hidrolojik güç olmadan)	Çin	ABD	Almanya	Hindistan	Japonya
Kişi Başı Toplam Yenilenebilir Enerji Kapasitesi (Hidrolojik güç olmadan)	İzlanda	Danimarka	Finlandiya (+16) ▲	Belçika (+8) ▲	Yunanistan (+10) ▲
 Biyo-enerji	Çin	Brezilya	ABD	Hindistan	Almanya
 Jeotermal	ABD	Endonezya	Filipinler	Türkiye	Yeni Zelanda
 Hidrolojik güç	Çin	Brezilya	Kanada	ABD	Rusya
 Güneş PV	Çin	ABD	Japonya	Almanya (+1) ▲	Hindistan (-1) ▼
 Konsantre güneş enerjisi sistemleri	İspanya	ABD	Çin	Fas	Güney Afrika
 Rüzgar	Çin	ABD	Almanya	Hindistan	İspanya
SICAKLIK					
 Güneş enerjili su ısıtma kollektör kapasitesi	Çin	Türkiye (+1) ▲	ABD (-1) ▼	Almanya	Brezilya
 Jeotermal ısı çıkışı	Çin	Türkiye	İzlanda	Japonya	Yeni Zelanda



Yenilenebilir enerji yatırımları 2022'de 1,3 trilyon dolara ulaşmış olup 2021 yatırım seviyelerine göre %19 ve 2019'daki pandemi öncesi seviyelere göre %70 artış göstermiştir (WEF, 2023). Yeni devreye alınan kamu hizmeti ölçekli güneş PV projelerinden kaynaklanan elektrik maliyeti, 2010 ile 2020 arasında ortalama %85 düşmüş olup bu değer konsantre güneş enerjisi (CSP) için %68, karaüstü rüzgar santralleri (onshore) için %56 ve denizüstü (offshore) rüzgar santralleri için %48 olarak gerçekleşmiştir (IEA, 2022b; IEA, 2022d). REN 21 tarafından yayınlanan Yenilenebilir 2023-Küresel Durum Raporu'nda yer alan bilgilere göre, yenilenebilir enerjinin payı yıllar içinde tüm sektörlerde artış göstermiştir ve enerji ihtiyacının karşılanmasında elektrifikasyon önemli bir rol oynamıştır. Raporla, yenilenebilir enerji kaynaklarından elektrik üretebilen 174 ülkeden 37'sinin tamamen temiz kaynaklara geçişi hedeflediği belirtilmiştir. Elektrikliğin büyük bir kısmını yenilenebilir enerji kaynaklarından üretmede bazı ülkelerin öne çıkan ülkeler Tablo 4'te bulunmaktadır.



Temiz enerjiye geçişte, ülke programları yatırımları teşvik etmede büyük bir rol üstlenmektedir. Bunlardan biri LIFE programıdır. AB, temiz enerjiye geçişte LIFE programını bir destek mekanizması olarak kurgulamıştır. AB LIFE programı ile 2021-2027 dönemi için 1 milyar euro'ya yakın bir bütçe belirlemiştir ve Avrupa çapında yenilenebilir enerjiye dayalı ve dayanıklı bir ekonomiye geçiş için koordinasyon ve destek eylemlerini finanse edilmesi hedeflenmiştir ([www.energy.ec.europa.eu](http://www.energy.ec.europa.eu)).

Avrupa'nın yenilenebilir enerjideki yol haritası, Aralık 2021'de ilan edilen Avrupa Yeşil Mutabakatı (AYM) önderliğinde yürütülmektedir. Avrupa, AYM ile 2050 yılında dünyanın ilk karbon nötr kıtası olmayı hedeflemektedir. AB, iklim değişikliğiyle mücadelede enerji arz güvenliğini sağlamak için 2030 yılına kadar sera gazı emisyonlarını 1990 seviyesine kıyasla en az %55 oranında azaltmayı taahhüt etmiştir. Buna ulaşmak için yenilenebilir enerji sistemlerinin toplam enerji tüketimi içindeki payının %32'ye çıkarılması ve enerji verimliliğinin asgari %32,5 artırılmasına dair bir dizi bağlayıcı hedef onaylanmıştır (Avrupa Çevre Ajansı, 2023). İklim Konseyi (Climate Council) tarafından yapılan bir araştırmaya göre dünyada yenilenebilir enerjide 11 öncü ülke bulunmaktadır. Bunlar; İsveç, Kosta Rika, İskoçya, İzlanda, Almanya, Uruguay, Danimarka, Çin, Fas, Yeni Zelanda ve Norveç'tir.

Dünyanın iklim politikasına dair önemli kararların alındığı Birleşmiş Milletler 28. Taraflar Konferansındaki (COP28) gelişmelere göre dünya fosil yakıtlardan aşamalı olarak uzaklaşmayı kabul etmiştir. Zirvede, arasında Amerika, Fransa ve Kanada'nın da yer aldığı 130 ülke "Küresel Yenilenebilir & Enerji Verimliliği Taahhüdü" kapsamında 2030 yılına kadar yenilenebilir enerji üretim kapasitesini 3 katına ve enerji verimliliğini 2 katına çıkarma sözü vermiştir. Ayrıca 22 ülke de nükleer kapasitesini 3 katına çıkarmayı planladığını açıklamıştır ([www.cop28.com](http://www.cop28.com)).

Hükümetler, yenilenebilir enerji için iddialı hedefler belirlemeli ve bunları yatırımlarla destekleyerek faydaları hızla ortaya çıkarmaya odaklanmalıdır. Yenilenebilir enerjiye geçiş, hem emisyonların azaltımında hem de güvenli bir ekonomiye, büyüyen bir iş piyasasına, güvenilir ve dayanıklı bir enerji sisteminin oluşturulmasına katkı sağlamaktadır.

Tablo 4: Elektriğinin büyük bir kısmını yenilenebilir enerjiden üreten ülkeler

	<b>İSVEÇ</b>	Yenilenebilir enerjinin ülke içerisindeki payı 11 yıl önce, 2012 yılında %50'ye ulaşmıştır. Bunu doğal kaynak potansiyelini değerlendirerek ve hidroelektrik ve biyoenerjiden faydalanarak gerçekleştirmiştir. Ülke 2040 yılında %100 yenilenebilir elektrik üretimi hedefine ulaşma yolunda ilerlemektedir.
	<b>KOSTA RİKA</b>	Elektriğinin neredeyse %100'ünü yenilenebilir enerjiden sağlamaktadır. Bunun için için hidro, jeotermal, rüzgar, biyokütle ve güneş enerjisinden faydalanmaktadır. Ülke, bazı yıllarda ürettikleri fazla gücü ihraç bile edebilmektedir.
	<b>İSKOÇYA</b>	Yenilenebilir enerji 2011 yılında ülkedeki elektrik üretiminin yalnızca %37'sinden sorumluyken 2020 yılında elektrik talebinin %97'sinden fazlasını yenilenebilir kaynaklardan karşılamıştır. Her yıl istikrarlı bir atışla devam eden yenilenebilir enerji yatırımları için bir sonraki durak: 2045'e kadar net sıfır emisyon hedefini karşılamaktır.
	<b>İZLANDA</b>	Sıcak termal suları ve Vatnajökull denile buz dağlarıyla öne çıkan İzlanda, birçok ülkeye kıyasla yenilenebilir kaynağa erişimde daha şanslıdır. Ülke elektrik ihtiyacının neredeyse %100'ünü hidroelektrik ve jeotermal enerjiden karşılamaktadır, hatta jeotermal enerji 10 evden 9'unu ısıtmaktadır.
	<b>ALMANYA</b>	Hükümet göreve geldikten itibaren 3,5 ay içerisinde büyük bir enerji politikası reformu başlatmıştır. Buna göre ülke elektrik üretimini 2030'a kadar %80 ve 2035'e kadar neredeyse %100 düzeyinde yenilenebilir enerji kaynaklarından karşılamayı hedeflemektedir. 2022 yılının ilk yarısında üretiminin %49'unu yenilenebilir enerjiden sağlamıştır.
	<b>URUGUAY</b>	20 yıllık bir çabalar sonucunda Uruguay'ın 2021'de elektrik üretiminin %98'i yenilenebilir kaynaklardan karşılanmıştır. Bunun çoğunluğunu rüzgar, güneş ve biyoenerji ve hidroelektrik oluşturmaktadır. Uruguay yenilenebilir enerjiden ürettiği elektriği Güney Amerika'daki komşuları Arjantin ve Brezilya'ya ihraç edebilmektedir.
	<b>DANİMARKA</b>	Ülke elektriğinin yarısından fazlasını rüzgar ve güneş enerjisinden sağlamakta olup, 2017'de elektrik tüketiminin %43'ünü oluşturmuştur. OECD ülkeleri arasında kişi başına en fazla rüzgar enerjisi üreten ülkedir. Biyoenerji ise Danimarka'nın yenilenebilir enerjisinin 2/3'sini sağlamaktadır. 2021 yılında İskandinavya'nın en büyük rüzgar çiftliği olan Kreigers Flak'ın açılışı yapılmıştır. Tesisin ülkede rüzgar üretimini %16 daha da artırması beklenmektedir.
	<b>ÇİN</b>	Dünyanın en büyük karbon salıvcılarından olmasına rağmen yenilenebilir enerjinin de (özellikle rüzgar ve güneş) önde gelen ülkeleri arasındadır. 2025 yılına kadar ürettikleri enerjinin 1/3'ünü yenilenebilir kaynaklardan üretmeyi hedeflemektedir. Çin aynı zamanda dünyadaki en büyük yenilenebilir enerji yatırımcılarından biridir.
	<b>FAS</b>	Güneş enerjisinde dünya lideri olmayı hedeflemektedir. Bunun için Sahra Çölü'ndeki Noor-Ouarzazate'de dünyanın en büyük konsantre güneş enerjisi çiftliğini kurmuştur. Çiftlik, 3.500 futbol sahası büyüklüğünde ve Marakeş'in 2 katı büyüklüğünde bir şehre elektrik sağlayacak kadar elektrik üretim kapasitesine sahiptir.
	<b>YENİ ZELANDA</b>	Yeni Zelanda ürettiği elektriğin %84'ünü yenilenebilir enerjiden sağlamaktadır. Yenilenebilir enerji alanında sektörel kırılma düşük ve devlet teşvikleri güçlüdür. Yeni Zelanda, 2035 yılına kadar %100 yenilenebilir elektrik kullanmayı ve 2050 yılına kadar "karbon nötr bir ekonomiye" sahip olmayı planlamaktadır.
	<b>NORVEÇ</b>	Norveç'teki elektrik üretiminin %99'u yenilenebilir enerji kaynaklarından üretilmektedir ve bunların başında hidroelektrik gelmektedir. 1800'lerin sonlarından beri nehirlerden ve şelalelerden güç enerji üretilen ülkede doğal kaynaklardan nasıl yararlanılacağı öğrenilmiştir. Yıllar içinde dolaşıma termal ve rüzgar enerjisi de eklenmiştir.





## 2.2. SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMANIN 7. AMACI: “ERİŞİLEBİLİR VE TEMİZ ENERJİ”

Yeterli enerji kaynaklarına sahip olup arzın talebi karşıladığı ve enerji güvenliğine sahip olan ülkelerde, ekonomi büyümekte ve kalkınma olumlu yönde bir profil kazanmaktadır. Ekonomik büyüme ise genellikle daha fazla enerji kullanımı gerektirmektedir. Bunun için gerekli olan enerjinin üretiminde yenilenebilir ve temiz enerji kullanımının önemi her geçen gün artmaktadır. Çünkü enerji tedarik zincirini yenilenebilir enerji üzerinden kurgulamak ve uygulamak enerji arz güvenliği, enerji bağımlılığı, iklim değişikliği, enerji fiyatlarındaki dalgalanma, sağlık sorunları ve çevresel felaketler gibi etkileri en aza indirerek dengelemektedir.

Politika yapıcılar, ekonomistler, hükümetler, araştırmacılar ve ulusal ve ulusüstü kuruluşlar artık sürdürülebilir bir çevrede yaşamak için stratejiler belirlemeye ve yöntemler geliştirmeye başlamıştır. Bu yaklaşım, Birleşmiş Milletler (BM) 2030 Sürdürülebilir Kalkınma Amaçlarını (SKA) karşılama potansiyelinin güçlendirilmesinde önemli bir adımı oluşturmaktadır.





SKA'lar ulusal sektörel eylem planlarına ve uluslararası kapsayıcı stratejilere dahil edilmektedir. SKA'ların uygulanmasını izlemek için 131 adet ulusal gösterge belirlenmiştir. 2030 yılına kadar karşılanması beklenen 17 amacı içeren SKA'lardan 13'ü çevre ve iklim konuları hakkındadır ve bunların pek çoğu doğrudan temiz ve yenilenebilir enerji politikaları ile ilişkilendirilmektedir (Şekil 5). 7. SKA ise doğrudan yenilenebilir enerji ile ilgili olup “Erişilebilir ve Temiz Enerji” başlığında ele alınmaktadır. Buna göre “2030 yılına kadar, yenilenebilir enerji, enerji verimliliği ve ileri ve temiz fosil yakıt teknolojisi dahil olmak üzere temiz enerji araştırma ve teknolojisine erişimi kolaylaştırmak ve enerji altyapısı ile temiz enerji teknolojisine yatırımı teşvik etmek için uluslararası iş birliğini geliştirmek” gerekmektedir. Bu, ekonomik çıktının birim değeri başına ekonomiyi sağlanan enerji olarak ölçülür.

Son yıllarda dünyada çevreyi korumak ve muhafaza etmek için yenilenebilir enerji teknolojilerini benimseyen ülke sayısı giderek artmıştır. Son verilere göre (2019) dünyanın %99'unda yenilenebilir enerji herhangi bir amaçla kullanılmaktadır.



Şekil 5: Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları (Kaynak: UN Türkiye. <https://turkiye.un.org/tr/sdgs>)

Tablo 5: Sürdürülebilir kalkınmanın 7. amacı olan erişilebilir ve temiz enerji ile ilgili hedeflerin karşılanma düzeyleri Kaynak: IEA, IRENA, UN Statistics Division, The World Bank, WHO. (2023). Tracking SDG 7: The Energy Progress Report 2023.


	GÖSTERGE	2010	SON VERİLER
	7.1.1 Elektriğe erişebilen nüfusun oranı	<b>1.1 Milyar</b> insan elektriğe erişemiyor	<b>675 Milyar</b> insan elektriğe erişemiyor (2021)
	7.1.2 Isıtma, aydınlatma ve yemek yapmada temiz yakıt ve teknoloji kullanan nüfus oranı	<b>2.9 Milyar</b> insan yemek yapmada temiz yakıtta erişemiyor	<b>2.3 Milyar</b> insan yemek yapmada temiz yakıtta erişemiyor (2021)
	7.2.1 Toplam nihai enerji tüketiminde yenilenebilir enerjinin payı	<b>%16</b> Yenilenebilir enerjinin toplam nihai enerji tüketimi içindeki payı	<b>%19.1</b> Yenilenebilir enerjinin toplam nihai enerji tüketimi içindeki payı (2020)
	7.3.1 Birincil enerji ve gayrisafi yurt içi hasıla (GSYH) cinsinden ölçülen enerji yoğunluğu	<b>5.53 MJ/Dolar</b> Birincil enerji yoğunluğu	<b>4.63 MJ/Dolar</b> Birincil enerji yoğunluğu (2020)
	7.3.1 Hibrit sistemler de dâhil olmak üzere temiz enerji araştırma ve geliştirme (Ar-Ge) ve yenilenebilir enerji üretiminin desteklenmesi için gelişmekte olan ülkelere uluslararası finansal akımlar	<b>11.9 Milyar Dolar</b> Temiz enerjiyi desteklemede gelişmekte olan ülkelere uluslararası finansal akımlar	<b>10.8 Milyar Dolar</b> Temiz enerjiyi desteklemede gelişmekte olan ülkelere uluslararası finansal akımlar (2021)





3.  
TÜRKİYE'NİN  
YENİLENEBİLİR ENERJİ  
POLİTİKASI VE  
DÜZENLEMELERİ



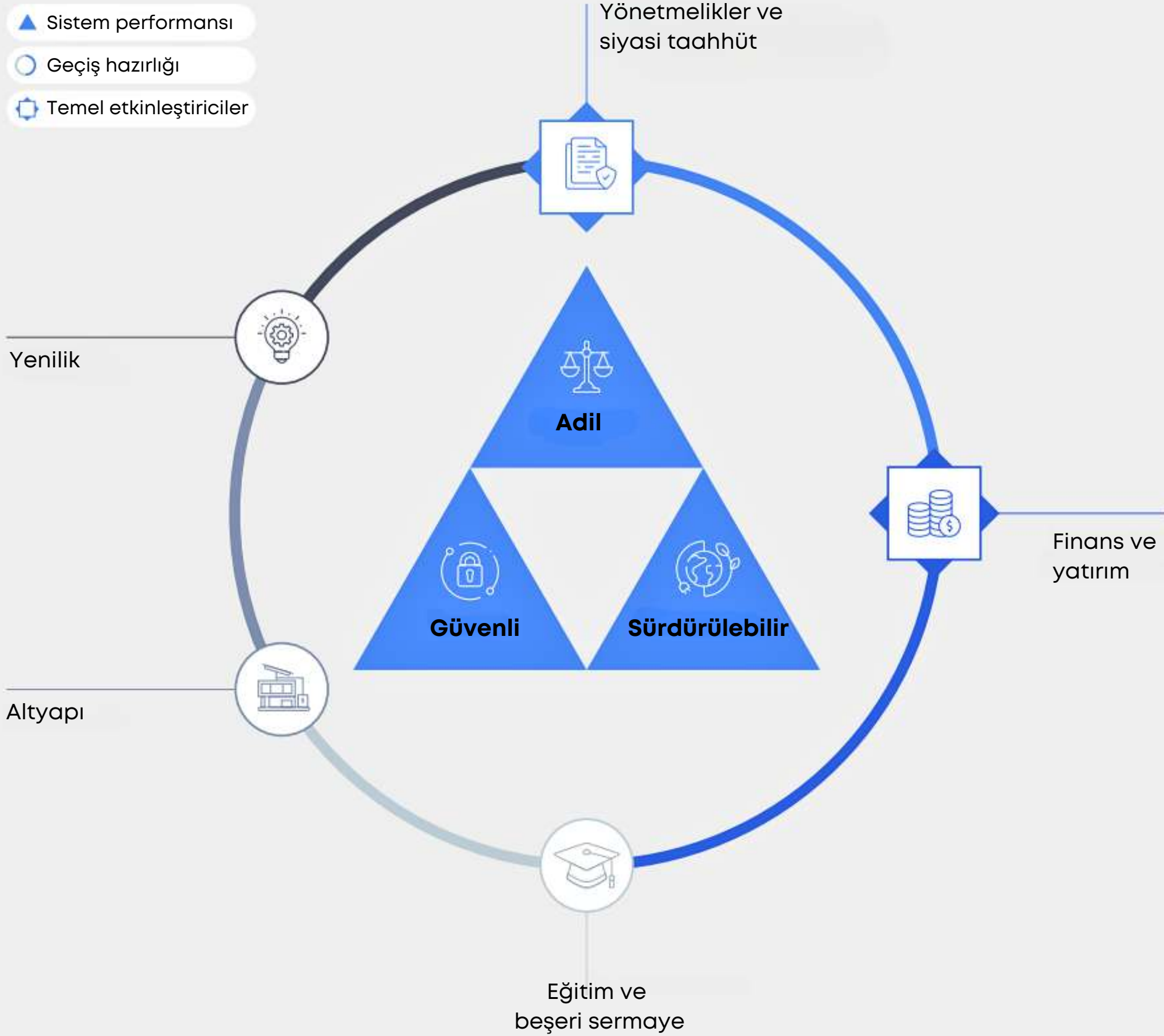


Günümüzde küresel iklim değişikliği endişeleri ve enerji güvenliği ihtiyaçları, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımını teşvik etmeyi ve fosil yakıtlara olan bağımlılığı azaltmayı giderek daha önemli hale getirmiştir. Bu bağlamda, Türkiye de dahil olmak üzere birçok ülke, sürdürülebilir enerji üretimi ve kullanımını desteklemek adına kapsamlı politikaları ve düzenlemeleri hayata geçirme yolunda önemli adımlar atmaya başlamıştır (Şekil 6).

Türkiye'nin stratejik öneme sahip coğrafi konumu, güneşin ve rüzgarın verimli olduğu çok çeşitli alanlarının olması gibi avantajlar, ülkede yenilenebilir enerji kullanımı potansiyelini güçlendirmektedir. Bu potansiyeli değerlendirmek ve enerji portföyünü çeşitlendirmek amacıyla Türkiye, bir dizi yenilenebilir enerji politikası oluşturmuş ve çeşitli projeleri hayata geçirmiştir.

Bu bölümde, Türkiye'nin yenilenebilir enerji alanındaki durumu, politika çerçevesi ve ilgili düzenlemeler ele alınarak sürdürülebilir enerjiye geçişindeki güncel yolculuğu açıklanmıştır. Aynı zamanda, yenilenebilir enerji politikalarının nasıl şekillendiği, hangi stratejilerin önceliklendirildiği ve mevcut mevzuatın ne tür teşvikler ve düzenlemeler içerdiğine yer verilmiştir. Bu doğrultuda, Türkiye'nin yenilenebilir enerji hedefleri, ulusal strateji belgeleri, yol haritaları ve yenilenebilir enerji mevzuatı incelenmiştir.





Şekil 6: Yenilenebilir enerjiye geçiş için harekete geçilmesi gereken faaliyet alanları ve prensipleri (Kaynak: World Economic Forum. (2023). Fostering Effective Energy Transition 2023: Insight Report.)

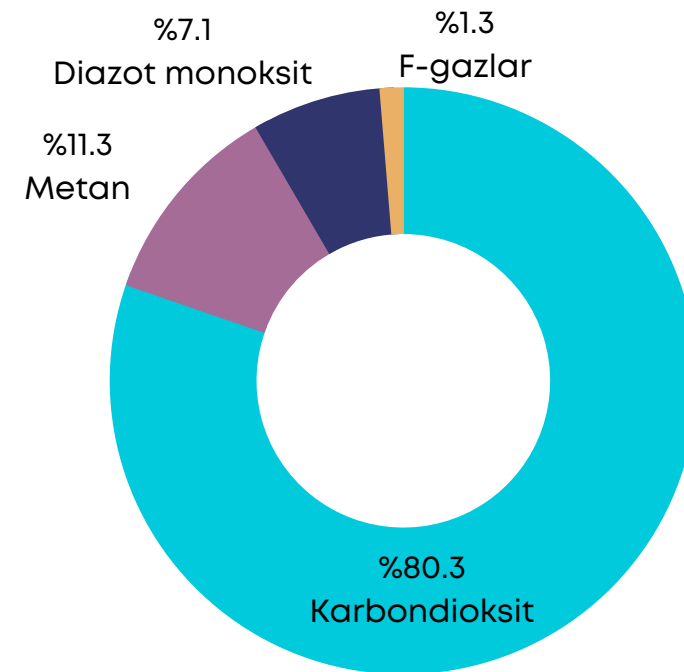
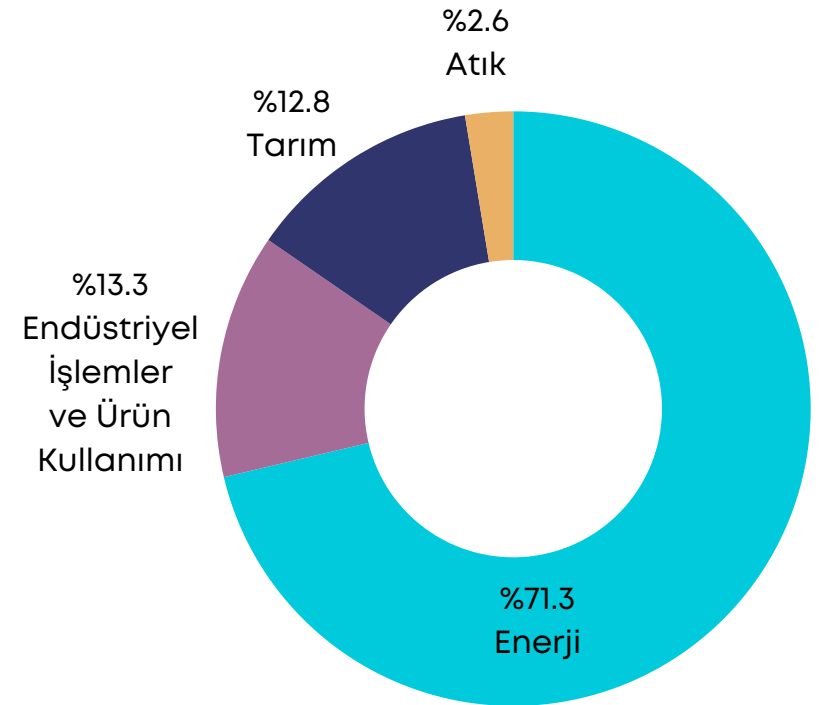
### 3.1. YENİLENEBİLİR ENERJİDE TÜRKİYE’NİN DURUMU

Türkiye, iklim değişikliğinin olumsuz etkilerine en fazla maruz kalması beklenen Akdeniz havzasında yer almaktadır. Bu durum ülkede iklim değişikliğiyle mücadele çalışmalarının önemini daha da artırmaktadır. Bunun bir sonucu olarak 2021 yılında Paris Anlaşması onaylanmış, Türkiye’nin 2053 Net Sıfır Hedefi ve Yeşil Kalkınma Politikası ilan edilmiştir.

Paris Anlaşması’nın onaylanmasının ardından küresel sıcaklık artışını 1,5°C ile sınırlandırmaya yönelik çalışmalar hız kazanmıştır. Türkiye’de bu anlamda özellikle desteklenmesi gereken alanları ise yenilenebilir enerji kaynaklarının sisteme azami entegrasyonu ve son kullanım sektörlerinde enerji verimliliğinin ve elektrifikasyon seviyelerinin artırılması oluşturmaktadır (SHURA, 2023a).

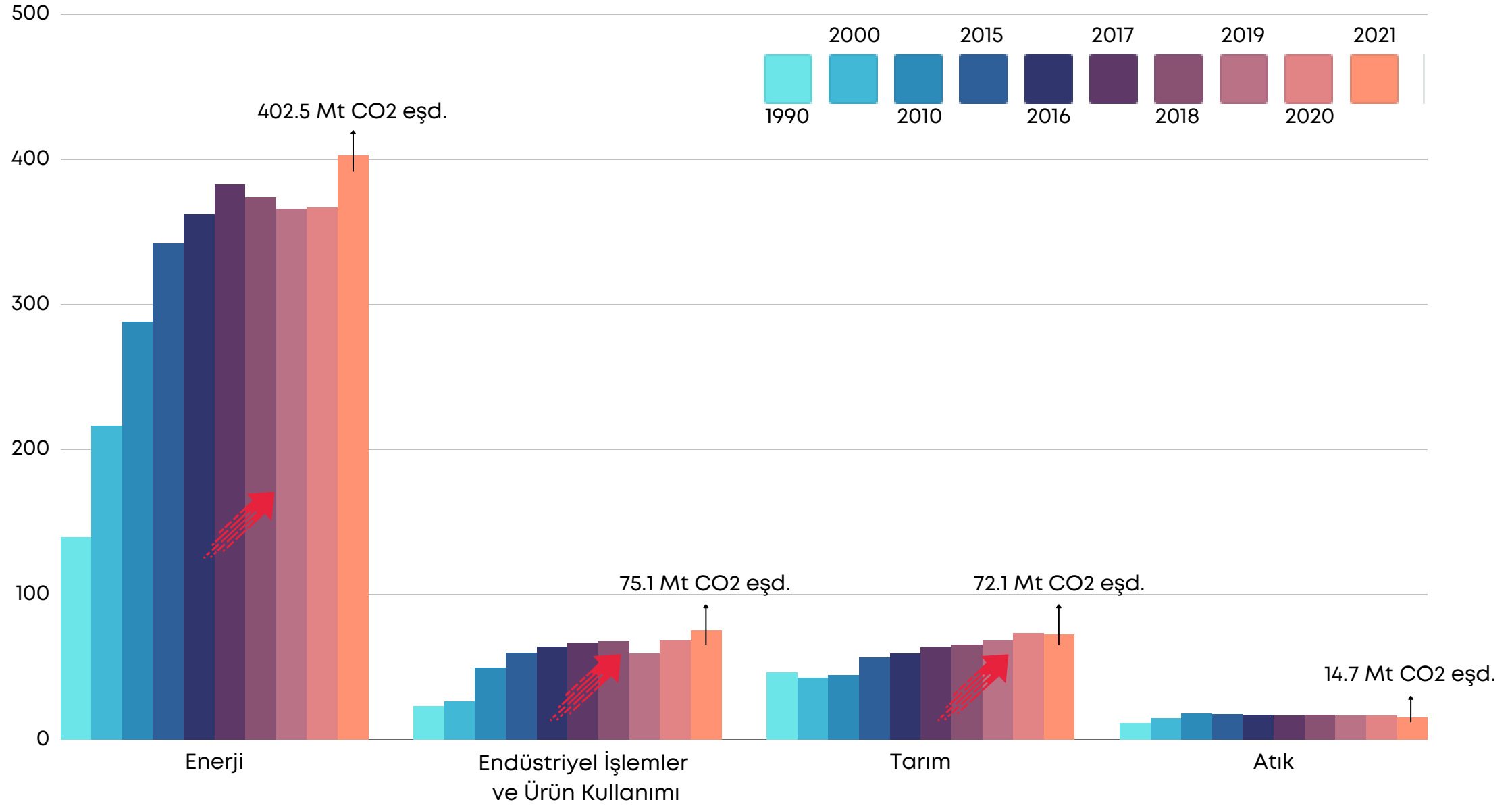
Mevcut durumda küresel sera gazı emisyonlarının %78,7’sini temsil eden 93 ülke net sıfır hedefi bildirmiştir ve Türkiye’de bu ülkeler arasında yer almaktadır. Ancak Türkiye’nin net sıfıra ulaşmasına öncülük edecek bir kömürden çıkış politikası henüz bulunmamaktadır. Bu da enerjiden kaynaklı salımların halen yüksek olmasıyla sonuçlanmıştır.

Türkiye’de iklim değişikliğine neden olan sera gazlarının salımının yaklaşık %70’i enerji sektöründen kaynaklanmaktadır (Şekil 7). Böylece enerji sektöründe iklim değişikliğine neden olan sera gazlarını azaltım yatırımları ve uyum için çalışmalar yapmak daha da büyük bir önem kazanmıştır. Türkiye İstatistik Kurumu’nun (TÜİK) Mart 2023’te yayımladığı sera gazı salımlarına ilişkin istatistiklere göre enerji sektöründen kaynaklı sera gazı salımları son 30 yılın zirvesine ulaşmıştır (Şekil 8 ve Tablo 6). 1990’dan 2021’e kadar geçen sürede, sera gazı emisyonları yüzde 157,1 artış göstermiş olup enerji sektöründeki artış %188,4 olarak gerçekleşmiştir.



Şekil 7: Sektörlere göre sera gazı salım oranları ve gazlara göre sera gazı salım yüzdeleri (Kaynak: TÜİK, Sera Gazı Emisyon İstatistikleri)





Şekil 8: 1990-2021 Sektörlere göre sera gazı salım düzeyleri (Kaynak: TÜİK, Sera Gazı Emisyon İstatistikleri)

Tablo 6: 1990-2021 Sektörlere göre sera gazı salımlarının milyon ton Co2 eş değeri (Mt CO2 eşd.) (Kaynak: TÜİK, Sera Gazı Emisyon İstatistikleri)

Sektör	1990	2000	2010	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
<b>Toplam Emisyon</b>	219.5	298.9	398.8	475.0	501.1	528.6	523.1	508.7	524.0	564.4
<b>Enerji</b>	139.5	216.0	287.9	342.0	361.7	382.4	373.4	365.6	366.6	402.5
<b>Endüstriyel İşlemler ve Ürün Kullanımı</b>	22.9	26.2	49.1	59.7	63.8	66.6	67.7	59.0	68.0	75.1
<b>Tarım</b>	46.1	42.3	44.4	56.1	58.9	63.3	65.3	68.0	73.2	72.1
<b>Atık</b>	11.1	14.3	17.4	17.1	16.7	16.3	16.6	16.1	16.3	14.7

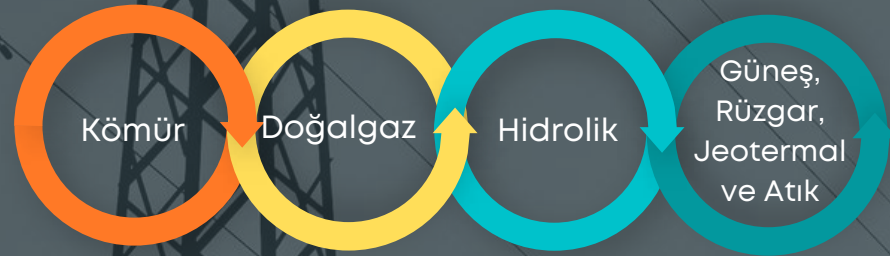
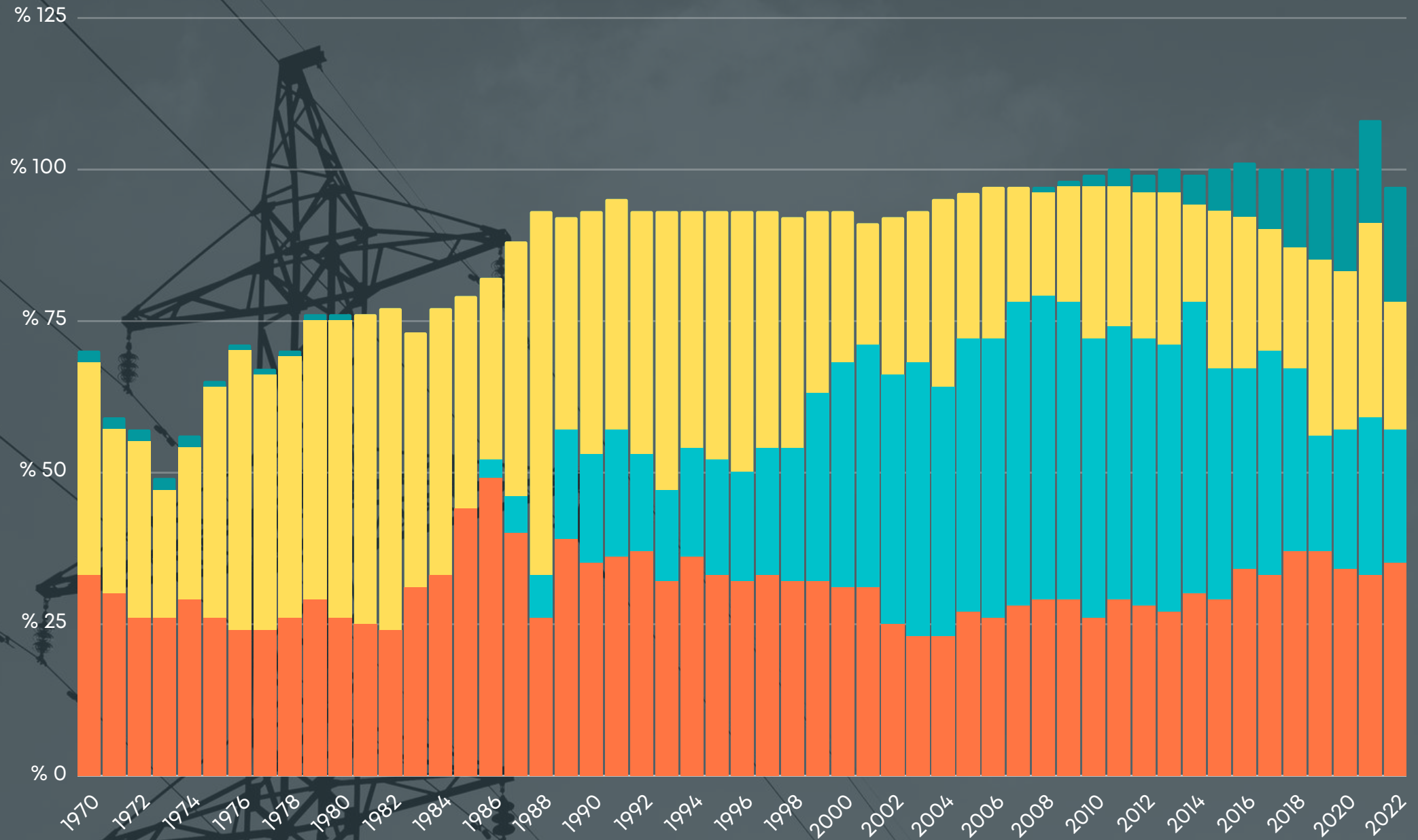
2021 yılında enerji sektörü karbon salımlarının %85,2'sinden sorumlu olurken bunun %32,7'si elektrik ve ısı üretiminden kaynaklanmıştır. Elektrik üretiminden kaynaklı karbon emisyonlarındaki artış 2018 yılında zirve yaptıktan sonra düşüş eğilimine girmiştir. Bu düşüş, 2019 yılından itibaren elektrik üretiminde fosil yakıtların payının hidroelektrik santrallerinden elektrik üretiminin önemli ölçüde artış göstermesi ile düşmesi, 2019 ve 2020 yıllarında COVID-19 pandemisinin etkisiyle elektrik talebinin gerilemesi vb. gelişmelerin etkisiyle yaşanmıştır.

Enerji sektöründen kaynaklı yüksek salımlar, yenilenebilir enerji yatırımları genişletildiği ve güçlendirildiği takdirde büyük ölçüde azaltılabilir. SHURA Enerji Dönüşüm Merkezi'nin "2053 Net Sıfır: Türkiye Elektrik Sektörü İçin Yol Haritası" raporuna göre, Türkiye'de net sıfır emisyon düzeyine ulaşmak için doğrudan elektrifikasyon yoluyla karbonsuzlaşması zor sektörlerde yeşil hidrojen ve diğer temiz yakıtlar kullanılabilir. Raporda, tam bir dönüşüm için 2020-2055 döneminde elektrik sisteminin yıllık ortalama yatırım ihtiyacı 15 milyar ABD doları olarak hesaplanmıştır. Ayrıca kapasite genişlemelerinin yanı sıra yeni depolama sistemlerinin kurulmasını içeren toplam 526 milyar ABD\$ değerinde yatırıma ihtiyaç duyulduğu belirtilmiştir (SHURA, 2023a).

Türkiye, enerji geçişinde dünyadaki dönüşüme paralel bir şekilde 2000'li yılların başından itibaren yenilenebilir enerjiye yatırımlarını artırmıştır. Mevcut durumda Türkiye'de elektrik üretiminin yaklaşık %42'si yenilenebilir enerji kaynaklarından karşılanmaktadır. 2022 sonu itibarıyla, Türkiye elektrik kurulu gücünün yaklaşık %54'ü yenilenebilir enerji kaynaklarından oluşmaktadır. Bu enerji kaynakları, güneş, rüzgar, su ve atık gibi kaynakları içermektedir. Toplam elektrik üretimi içerisinde yenilenebilir enerji ve atık sektörünün payı %16.8 ve 55.630 MW ile elektrik üretim kurulu gücünün %54'ünü oluşturmaktadır. Rüzgâr enerjisi liderliğinde olmak üzere rüzgâr ve güneş enerjisi üretiminde istikrarlı artış yaşanmaktadır. Bu doğrultuda 2022 yılında rüzgar ve güneş enerjisinin toplam elektrik üretimindeki payının %16'a yaklaştığı görülmektedir (EMBER, 2023). 2022 yılında Türkiye'de elektrik üretiminin, %34,6'sı kömürden, %22,2'si doğal gazdan, %20,6'sı hidrolik enerjiden, %10,8'i rüzgardan, %4,7'si güneşten, %3,3'ü jeotermal enerjiden ve %3,7'si diğer kaynaklardan elde edilmiştir (Şekil 9). Ayrıca 2023 yılı Ekim ayı sonu itibarıyla Türkiye'nin kurulu gücünün; %29,8'i hidrolik enerji, %23,9'u doğal gaz, %20,6'sı kömür, %11'i rüzgâr, %10,5'ü güneş, %1,6'sı jeotermal ve %2,6'sı ise diğer kaynaklar oluşmaktadır (ETKB, 2023).







2022

- %35 Kömür
- %21 Hidrolik
- %22 Doğal gaz
- %16 Güneş, Rüzgar ve Jeotermal

Şekil 9:Türkiye'de Enerji Kaynaklarına Göre Elektrik Enerjisi Üretimi ve Payları (Kaynak: TÜİK. (2023). <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=147&locale=tr> ve <https://enerji.gov.tr/bilgi-merkezi-enerji-elektrik>)

Güneş enerjisi yatırımları dünya genelinde Türkiye'ye kıyasla yaklaşık 15 yıl önce başlamıştır. 2000 yılında küresel elektrik üretimi içerisinde güneşin payı %0.01 iken Türkiye'de bu değere 2014 yılında ulaşılmıştır. Türkiye'nin güneş enerjisi yatırımları, 4 yıl içinde küresel elektrik üretiminde güneşin payını aşarak 2018 yılında %2.57'ye ulaşmıştır. 2022 yılı itibarıyla ise Türkiye, dünya ortalamasının önündedir (%0.2 fark). Türkiye'de güneş enerjisi yatırımlarının son 8 yıl içerisinde artması sonucunda güneşin toplam elektrik üretimindeki payı yaklaşık 4,5 kat artarak %4.7'ye ulaşmıştır (Şekil 10).

Türkiye, 365 günün yaklaşık 110 günü güneş enerjisinden optimum düzeyde yararlanabilmektedir, dolayısıyla güneş enerjisi net elektrik üretim potansiyeli yüksektir. Türkiye'nin Güneş Enerjisi Potansiyel Atlası (GEPA) verilerine göre, ortalama yıllık toplam güneşlenme süresi 2.741 saat (günlük toplam 7,5 saat), yıllık toplam gelen güneş enerjisi 1.527 kWh/m<sup>2</sup>.yıl (günlük toplam 4,2 kWh/m<sup>2</sup>) olarak tespit edilmiştir (ETKB, 2023).

Türkiye'de son 20 yıl içinde biyokütleden elektrik üretimi için rüzgar ve güneş enerjisinden elektrik üretiminde yaşanan gelişme görülmemiştir. Ülkede 2021 yılında toplam elektrik üretiminde biyokütlenin payı yaklaşık %2 ile sınırlı kalmıştır. Dünya da biyokütleden elektrik enerjisi üretiminde Türkiye'nin profiline benzerlik göstermektedir.

Türkiye'de rüzgar enerjisinin toplam elektrik üretimi içerisindeki payı, 2000 yılında dünyada başlayan hareketlenmeyi takip etmiş olup 2007'den itibaren 5 yıl boyunca dünya ortalamasının gerisine düşmüştür. Ancak 2012 yılı itibarıyla Türkiye, dünya ortalamasını aşmış olup halen dünya ortalamasının üzerinde bir üretim değeri göstermektedir. 2022 yılında küresel elektrik üretimi içerisinde rüzgarın payı %7.6'da kalmışken Türkiye'de %10.8'e ulaşmıştır.

Türkiye Rüzgar Enerjisi Potansiyel Atlası (REPA-V1) verilerine göre, Türkiye'de kurulabilecek rüzgar elektrik santrallerinin toplam kapasitesi 47.849,44 MW'dır (www.repa.enerji.gov.tr). Türkiye Rüzgar Enerjisi Birliği (TÜREB) Başkanı İbrahim Erden, Türkiye'nin rüzgar enerjisi teknik potansiyelinin 88.000 MW, ekonomik potansiyelinin ise 10.000 MW civarında olduğunu tahmin ettiğini söylemiştir.

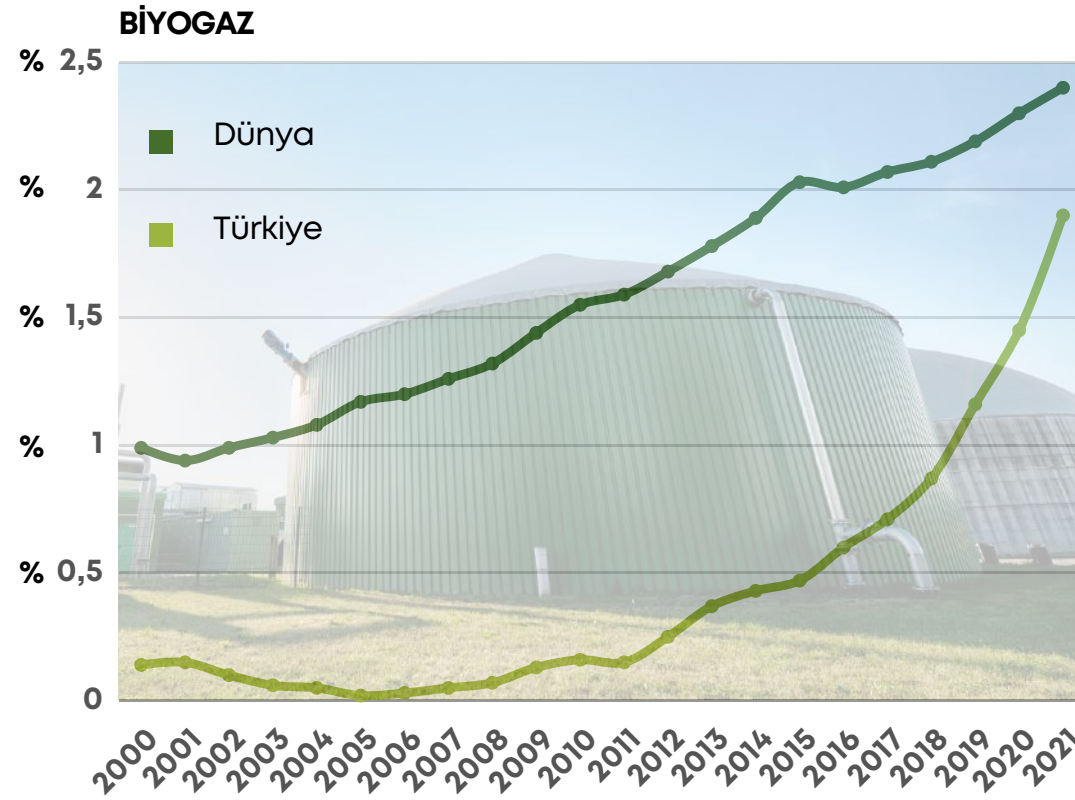
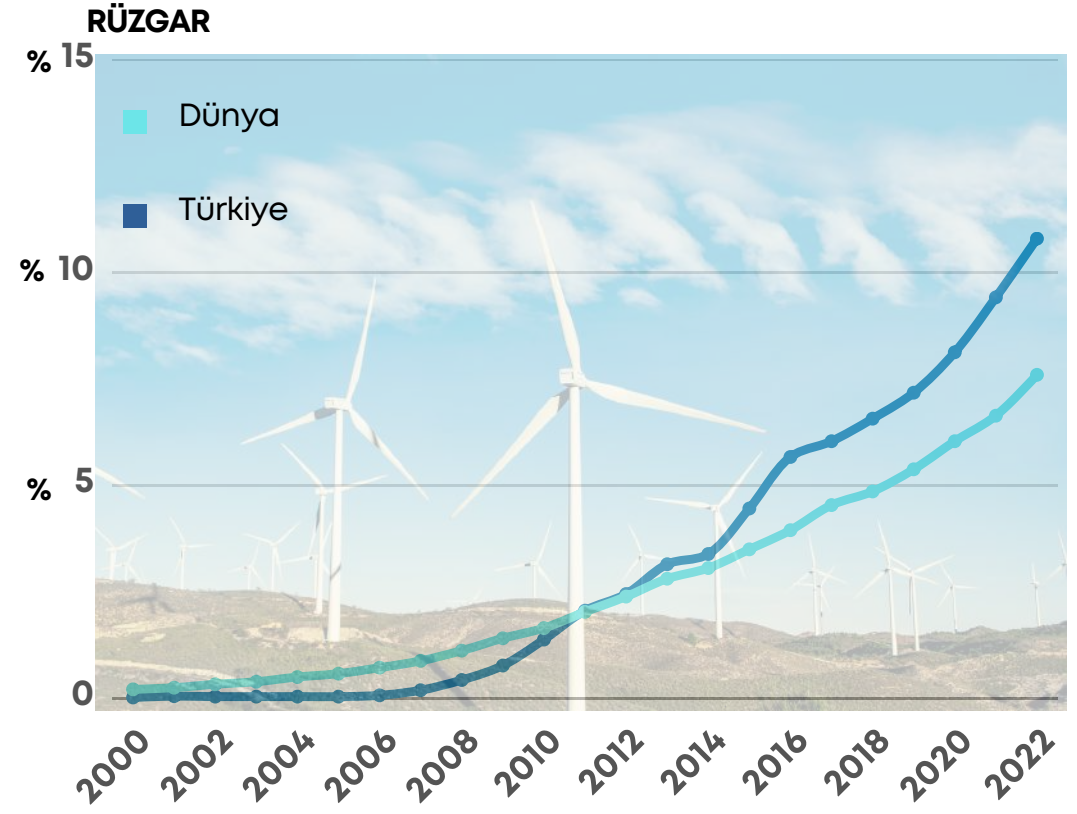
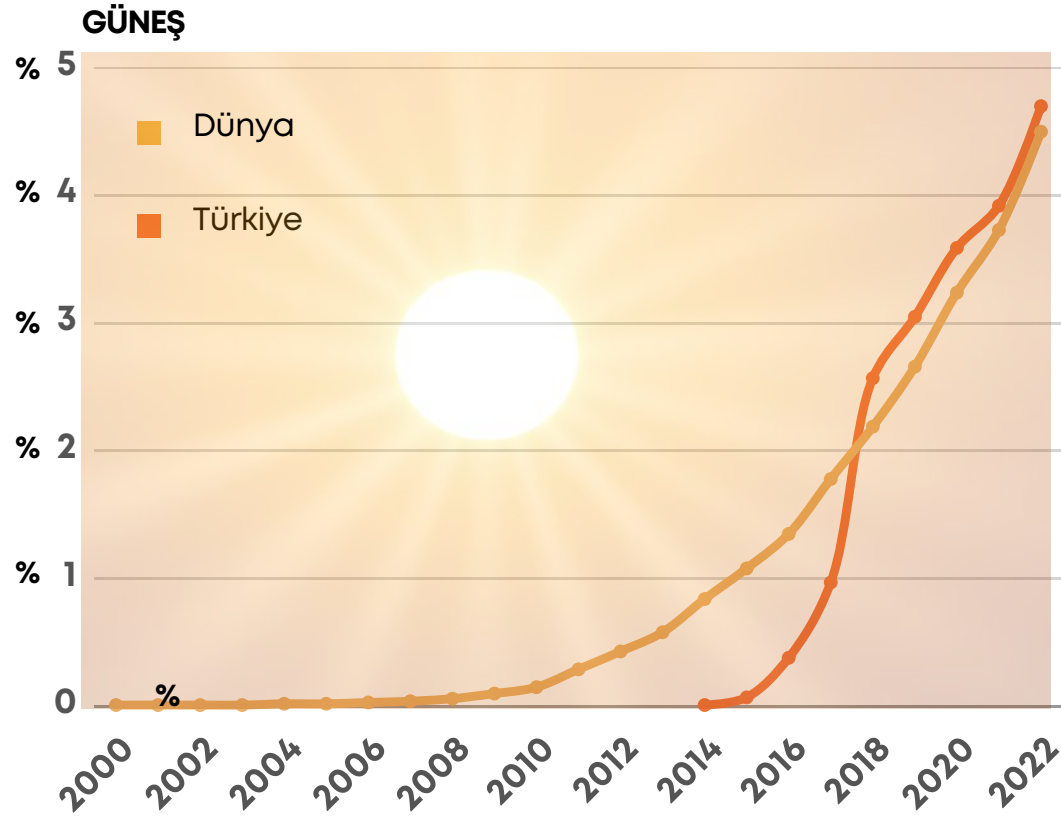
EMBER'in Küresel Elektrik İncelemesi 2023 raporuna göre, Türkiye, 2022 yılında toplam yenilenebilir enerji yatırımlarında 100 bin MW'yi aşan dünyadaki 14 ülkeden biri olmuştur. Elektrik üretiminde güneş ve rüzgar enerjisinin 2022'de ise %15,5 ile küresel ortalamadan daha yüksek gerçekleşmiştir. AB'de ise bu oran %22'ye ulaşmıştır (EMBER, 2023).

Türkiye, yenilenebilir enerji kurulu gücü incelendiğinde, dünyada 12., Avrupa'da 5., Avrupa'da jeotermal enerjide 1. ve hidrolik enerjide 2. sıradadır. Ayrıca Türkiye'nin Hidrojen Yol Haritası da yayımlanmış olup karbon yakalama ve depolama yol haritası için de hazırlıklar devam etmektedir (8. Ulusal Bildirim, 2023).

Türkiye'nin hidrojen potansiyeli, yenilenebilir enerji bakımından yüksek bir potansiyele sahip olduğundan hem üretim hem de kullanım açısından oldukça yüksektir. Hidrojen, özellikle yenilenebilir enerji kaynakları kullanılarak üretildiğinde, sıfır karbonlu bir enerji taşıyıcısı olarak değerlendirilmektedir. Bu haliyle tüm sektörlerde fosil yakıtlara alternatif olarak kullanılabilir.

Türkiye'nin Ulusal Hidrojen Raporu yayımlanmadan önce SHURA Enerji Dönüşümü Merkezi tarafından "Türkiye'nin Ulusal Hidrojen Stratejisi için Öncelikli Alanları" raporu yayımlanmıştır. Raporda Türkiye'nin nihai enerji tüketiminin %5'inin yeşil hidrojen kaynaklarıyla karşılanacak olması durumunda 45,4 milyar dolarlık yatırım fırsatı oluşacağı tespit edilmiştir. Ayrıca bu potansiyelin hayata geçilmesi için öncelik alanlar belirlenmiştir. Türkiye'de hidrojen üretimi için en uygun bölgeler, güneş ve rüzgar enerjisi potansiyeli yüksek olan bölgelerdir. Bu bölgeler arasında Doğu Anadolu, Güneydoğu Anadolu ve Ege bölgeleri sayılabilir. Türkiye'de hidrojen yatırımlarının gerçekleştirilmesi için altyapı, mevzuat, finansman ve iş birliği konularında daha fazla çalışma yapılması gerekmektedir.





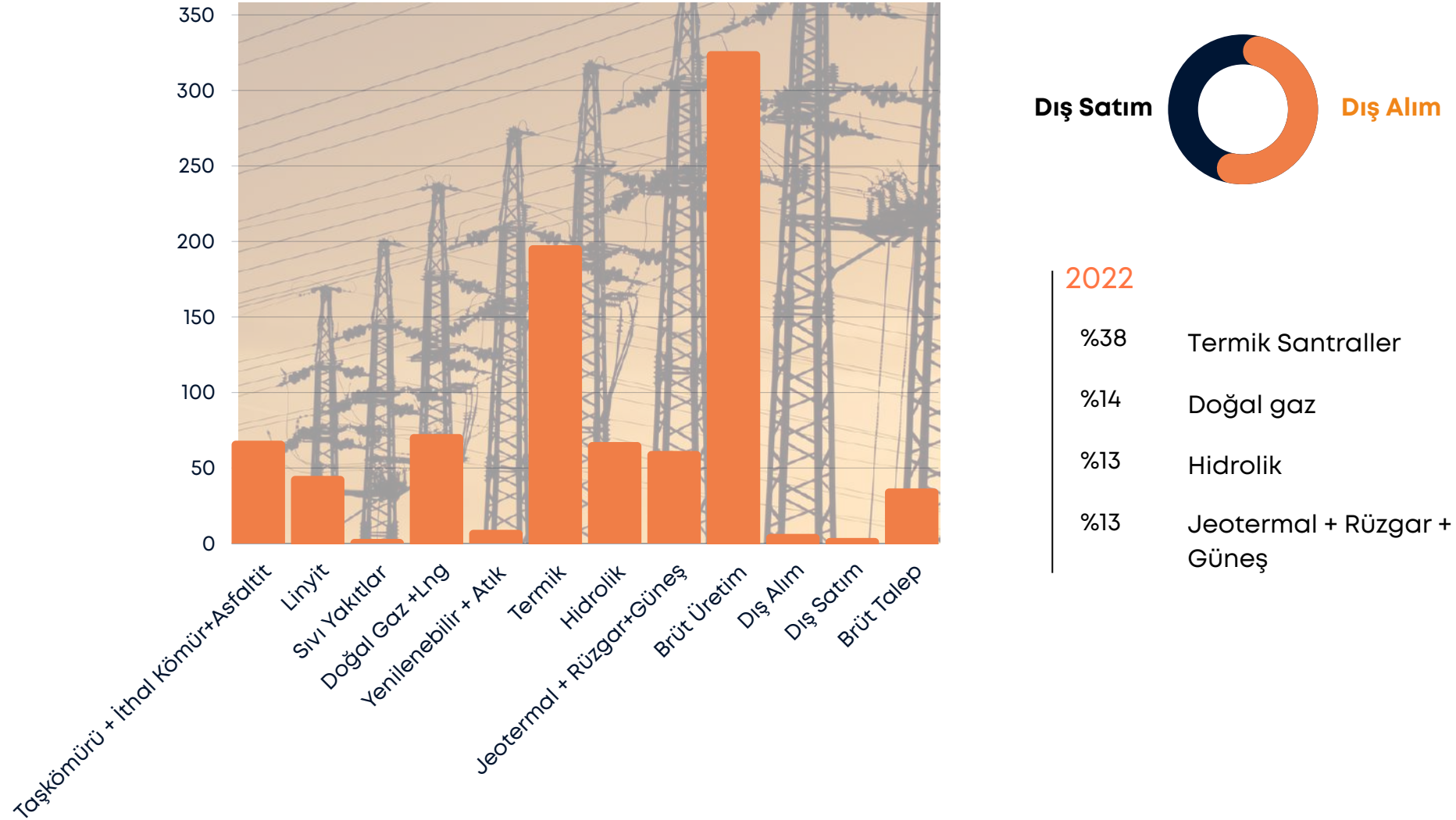
Şekil 10: Yenilenebilir enerji kaynaklarına göre Dünya ve Türkiye'de elektrik üretimlerinin karşılaştırması (Kaynak: <https://enerji.gov.tr/bilgi-merkezi-enerji-elektrik#:~:text=T%C3%BCrkiye%20elektrik%20enerjisi%20t%C3%BCketimi%202022,326%2C2%20TWh%20olarak%20ger%C3%A7ekle%C5%9Fmi%C5%9Ftir.>)

Türkiye yenilenebilir enerjideki nükleersiz profilini 2023 yılı itibarıyla nükleer enerjinin de dahil edildiği senaryolara çevirmiştir. 2018 yılında ilk ünitesinin yapımına başlanan ve yaklaşık maliyeti 20 milyar dolar olan Akkuyu Nükleer Santrali'nin teknik açılışı 27 Nisan 2023'te gerçekleştirilmiştir. Kısa sürede elektrik üretimine başlanması ve 2028'e kadar santralin tamamının devreye alınması planlanmaktadır. Tesisin, Türkiye'nin elektrik ihtiyacının yaklaşık yüzde 10'unu karşılaması ve 35 milyon ton karbon salımının önüne geçmesi beklenmektedir. ETKB, Sinop'ta yapılacak ikinci nükleer ve Trakya Bölgesi'nde yapılacak üçüncü nükleer santral projesinin de hızlı bir şekilde devreye alınması hedeflerinin olduğunu açıklamıştır (Hürriyet, 29 Haziran 2023).

Türkiye'de mevcut ekonominin;

- fosil yakıtlara dayanması,
- petrol ve doğal gaz rezervinin yetersiz olması,
- yenilenebilir ve temiz enerji kaynakları potansiyelinin yeterince değerlendirilmemesi,
- etkin enerji verimliliği çalışmalarının eksikliğinin devam etmesi nedeniyle enerjide dışa bağımlılık yıllar itibarıyla artmıştır.

Bunun sonucunda enerji ithalatı günümüzde Türkiye'nin yıllık toplam ithalatının yaklaşık dörtte birini oluşturmaktadır. 2022 yılında ülkede enerjinin %57'sini ithal etmiştir (Şekil 11).



Şekil 11: Türkiye brüt elektrik üretiminin birincil enerji kaynaklarına göre dağılımı (Sm<sup>3</sup>) (Kaynak: TEİAŞ, 2023 <https://www.teias.gov.tr/aylik-elektrik-uretim-tuketim-raporlari>.)



Türkiye’de elektrik üretiminde doğal gazın ve taş kömürünün tamamına yakını ithalat yoluyla temin edilmektedir. İthal edilen her bir m<sup>3</sup> doğal gaz için aylık kullanım tarifeleri belirlenmekte ve tüketiciye ulaştırılmaktadır. Bu durum yakıt giderlerinde büyük dalgalanmalar oluşmasının sebeplerinden birini oluşturmaktadır. Türkiye’nin enerji portföyünde ithal kaynakların payı ne kadar düşürülürse, ülkenin ithalata olan bağımlılığı, yakıt maliyeti ve cari açığı da o düzeyde azalacaktır.

SHURA tarafından “Türkiye’de elektrik sistemine yenilenebilir enerji kaynaklarının entegrasyonunun” araştırıldığı rapora (2022) göre, Türkiye 2030 yılında elektrik üretiminin %60 ila 70’ini yenilenebilir enerjiden sağlama potansiyeli göstermektedir. Raporda, yenilenebilir enerjinin toplam üretimdeki payının %70’e ulaşabilmede ithal kömür santrallerinin tamamen devreden çıktığı ve bu açığın rüzgâr (33 GW), güneş (41 GW), biyokütle (5 GW) ve jeotermal (4 GW) enerji kaynakları tarafından karşılandığı “Kömür Azaltım Senaryosu” önerilmektedir.

İstanbul Politikalar Merkezi tarafından yayımlanan “Türkiye’nin Karbonsuzlaşma Yol Haritası: Sektörel Fayda-Maliyet Analizi” raporuna (2022) göre ise Türkiye’de yıllar içinde devreye alınan güneş ve rüzgar santrali sayısının ve depolama kapasitesinin artması, bu payın net sıfır emisyonla ulaşabilmek için 2030 yılında %45’in üzerine çıkarak %69’a ulaşması, böylece karbon salımlarında %31 düzeyinde bir düşüşün 2020-2030 döneminde işletme ve bakım maliyetlerinden 1 milyar dolar, yakıttan ise 6,4 milyar dolar tasarrufu sağlaması öngörülmektedir. Raporda, sektörlerin yenilenebilir enerjiye net sıfır senaryosuna uygun bir şekilde geçiş yapması halinde değişen miktarlarda işletim ve yakıt tasarrufu sağlayacakları ifade edilmektedir.

Türkiye’nin gelecekteki ekonomik ve sosyal gelişimini bugünden benimseyeceği enerji patikası belirleyecektir. Adil ve kimseyi arkada bırakmadan yapılacak bir enerji geçişi, bütün kamu kurum ve kuruluşlarının, ara karar vericilerin (meslek odaları, dernekler), bireylerin bütüncül olarak adım atmalarını gerektirmektedir.

## 3.2. SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA AMAÇLARINDA TÜRKİYE’NİN DURUMU: ERİŞİLEBİLİR VE TEMİZ ENERJİ

2023 yılı SKA ülke durum değerlendirmesinde Türkiye 166 ülke içerisinde 72. sırada yer almaktadır ve 17 SKA’dan sadece 2’sini karşılamaktadır (Tablo 7). Bunlar; 1. Amaç: Yoksulluğa Son ve 4. Amaç: Nitelikli Eğitimdir. 7. Amaç: Erişilebilir ve Temiz Enerji için kısmi bir gelişme olduğu ancak henüz hedefleri karşılayamadığı görülmektedir. Türkiye’de 13. Amaç: İklim Eylemi ise zorlukların devam ettiği, henüz gerekli çalışmaların tam olarak gerçekleştirilmediği alanı oluşturmaktadır (Sürdürülebilir Kalkınma Raporu, 2023). Türkiye’de bakanlıklar arasında SKA’ların koordinasyonu ve uygulanması süreçlerini T.C. Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı yürütmektedir.

Türkiye’nin fosil enerji kaynaklarına bağımlı ekonomik düzeni, çevre açısından sürdürülebilir olmayan bir ekonomik büyümeye işaret etmektedir. Bunun önüne geçmek için politika yapıcılar, yenilenebilir enerji çözümlerin geliştirilmesi ve uygulanması üzere iddialı stratejiler ve eylem planları devreye almalıdır. Türkiye’nin adil geçiş mekanizmasına uygun olarak yenilenebilir enerji alanındaki çözümlere kademeli ve istikrarlı eğilimi, yalnızca ulusal sera gazı azaltım hedeflerinin güçlendirilmesini sağlamakla kalmayıp aynı zamanda hem enerji güvenliği hem de çevre sağlığı sorununu ele alarak ülkeye yardımcı olacaktır (Alola vd., 2021; Adebayo vd., 2022).

Tablo 7: Türkiye'nin erişilebilir ve temiz enerji hedefine ulaşma bakımından durumu (Kaynak: UNSDSN. (2023). Sürdürülebilir Kalkınma Raporu'dan güncellenmiştir.)

SKA7 - Erişilebilir ve Temiz Enerji		
Elektriğe erişebilen nüfusun oranı (%)	100.0	2020 yılı ● ↑
Yemek yapmada temiz yakıt ve teknolojiye erişen nüfus oranı (%)	95.2	2020 yılı ● ↑
Toplam elektrik çıkışı başına fosil yakıt kullanımından kaynaklı Co2 emisyonları (MtCo2/TWh)	Veri yok	Veri yok ● ●
Toplam nihai enerji tüketiminde yenilenebilir enerjinin payı (%)	15,5	2022 yılı ● →

● Önemli zorluklar

→ Durgun

● SKA'ya ulaşıldı

↑ SKA'ya ulaşma yolunda ilerleme veya bu başarıyı sürdürme

● Bilgi mevcut değil



### 3.3. ULUSAL STRATEJİ VE PLANLARDA YENİLENEBİLİR ENERJİ

Türkiye'nin 2053 net sıfır emisyon hedefine ve Paris Anlaşması'nın 1.5°C hedefine ulaşılabilmesi için rüzgar, güneş, hidroelektrik gibi yenilenebilir enerji kaynaklarının geliştirilmesi ve teşvik edilmesi gerekmektedir. Bu kapsamda ulusal plan ve strateji belgelerinde çeşitli yenilenebilir enerji kaynaklarının üretim içerisindeki payını artırmaya yönelik hedefler belirlenmiştir.

Bu raporda, Türkiye'de yenilenebilir enerji kaynaklarına yapılacak yatırımları ve kamu kurum ve kuruluşlarından toplumun her düzeyine kadar çabalara yön veren ulusal belgeler incelenmiştir (Tablo 8).

Tablo 8: Türkiye'nin iklim değişikliği ve enerji stratejisini belirleyen ve bu çalışma kapsamında incelenen politik belgeler

No	Adı	Tarih	Kurum
1	Türkiye İklim Değişikliği Stratejisi 2010-2023	2010	Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı
2	Türkiye İklim Değişikliği Eylem Planı 2011-2023	2012	Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı
3	Türkiye'nin İklim Değişikliği Uyum Stratejisi ve Eylem Planı 2011-2023	2012	Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı
4	Türkiye Ulusal Yenilenebilir Enerji Eylem Planı 2013-2023	2013	Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı
5	Ulusal Enerji Verimliliği Eylem Planı 2017-2023	2017	Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı
6	On Birinci Kalkınma Planı 2019-2023	2019	T.C. Cumhurbaşkanlığı
7	Türkiye Ulusal Enerji Planı	2022	Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı
8	Türkiye Hidrojen Teknolojileri Stratejisi ve Yol Haritası	2023	Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı

### 3.3.1. TÜRKİYE CUMHURİYETİ 12. KALKINMA PLANI (2019-2023)

T.C. 12. Kalkınma Planı, 2024-2028 yılları arasında geçerli olup uzun vadeli gelişme stratejisinin ilk beş yıllık dönemini kapsayacak bir plandır. Ekim 2023'te Türkiye Büyük Millet Meclisi Genel Kurulu tarafından onaylanarak yayımlanmıştır.

12. Kalkınma Planı 2053 vizyonu çerçevesinde uzun vadeli olarak ele alınmıştır. Planın vizyonu “Türkiye Yüzyılında çevreye duyarlı, afetlere dayanıklı, ileri teknolojiye dayalı yüksek katma değer üreten, geliri adil paylaşan, istikrarlı, güçlü ve müreffeh bir Türkiye” olarak belirlenmiştir ve bu kapsamda özellikle yeşil ve dijital dönüşüme odaklanılmıştır. Planda hedefler başlığında politikalar ve sektörler ele alınmıştır. 5 temel hedef alanı belirlenmiştir, bunlar: “İstikrarlı Büyüme, Güçlü Ekonomi; Yeşil ve Dijital Dönüşümle Rekabetçi Üretim; Nitelikli İnsan, Güçlü Aile, Sağlıklı Toplum; Afetlere Dirençli Yaşam Alanları, Sürdürülebilir Çevre; Adaleti Esas Alan Demokratik İyi Yönetişim” şeklindedir (SBB, 2023).

Planda Türkiye'nin 2053 yılı net sıfır emisyon hedefine ulaşmak için yenilenebilir enerji, elektrifikasyon, enerji verimliliği, yeşil hidrojen ve enerji depolama yatırımları yapmanın önemi vurgulanmıştır (275. paragraf). Enerji “yeşil ve dijital dönüşümle rekabetçi üretim” başlığı altında öncelikli alanlar içerisinde ele alınmıştır ve diğer konu başlıklarının çoğunda da hedeflere entegre edilmiştir. Enerji piyasası koşullarını iyileştirme, enerji verimliliğini ve enerjide dönüşümü sağlama, yenilenebilir enerji çeşitliliği için yatırımlar yapma gibi konular öne çıkmaktadır.

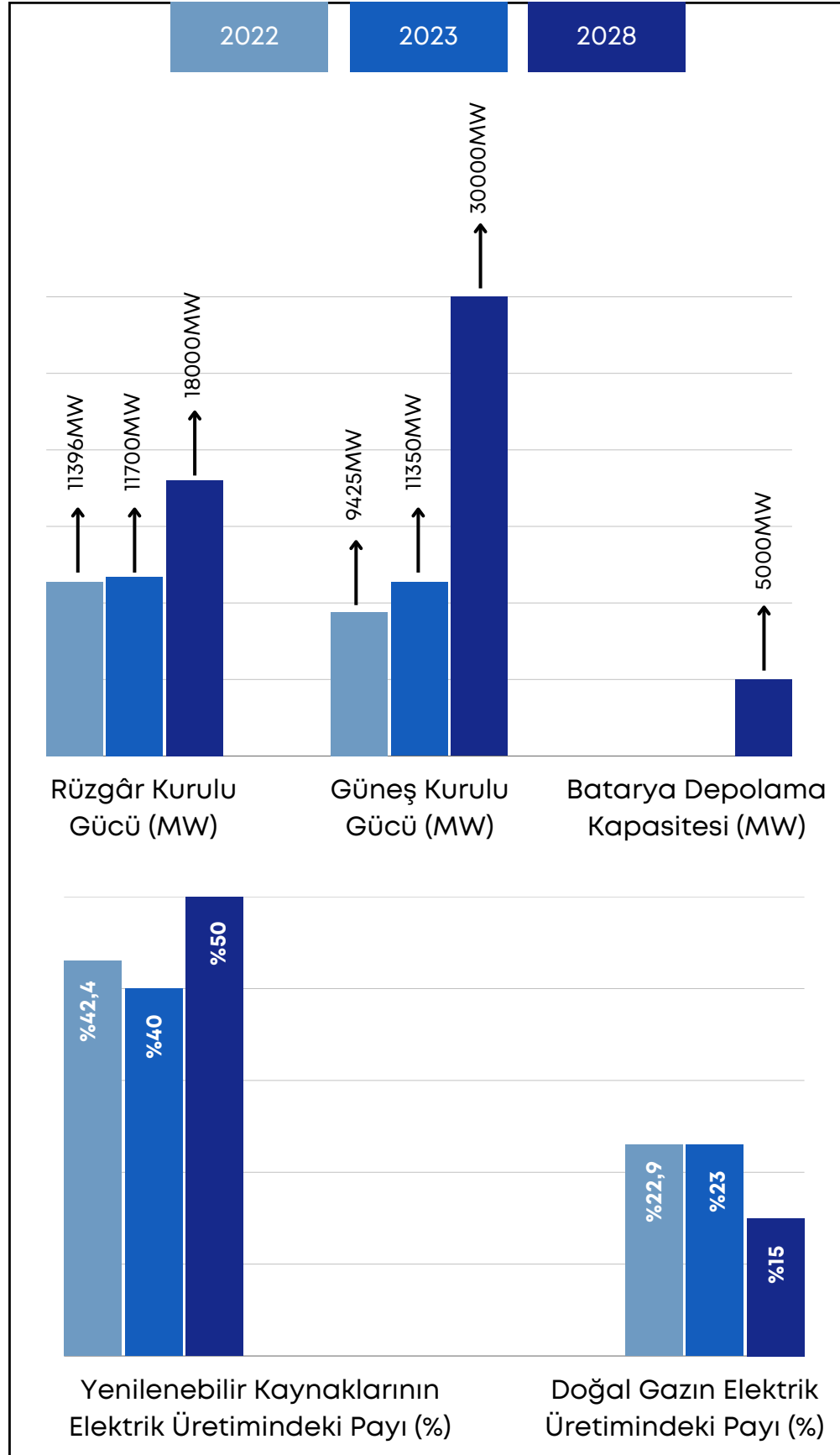
Planda Türkiye'nin fosil yakıtlara dayalı üretim yaptığı belirtilmektedir. Enerji ile ilgili hedeflerin yer aldığı başlıkta “yerli kömürün kullanımına devam edileceği ve kömür yakıtlı santrallerde gerekli olan rehabilitasyonlar yapılarak işleme devam etmesinin destekleneceği ifade edilmiştir. Bu, fosil yakıtların kullanımından vazgeçme planının en azından yakın bir vadeye kadar olmayacağına işaret etmektedir. 11. Kalkınma Planında da kömürden elektrik üretiminin devamına yönelik ifadeler bulunmaktaydı.

Bu yaklaşımın 12. Kalkınma Planında da devam ettiği ve bir önceki planda olduğu gibi yenilenebilir enerjiye bakışın nükleer santraller ve doğal gazı da içerecek şekilde ele alındığı ve kömürden aşamalı vazgeçiş ya da olası bir çıkıştan henüz bahsedilemediği görülmektedir.

11. Kalkınma Planında 2023 yılı için yenilenebilir enerji kaynaklarının elektrik üretimindeki payının %38'e çıkarılması hedeflenmişti ve 2022 yılının sonuna gelindiğinde yenilenebilir enerjinin elektrik üretimindeki payının yaklaşık %42 olarak kayıtlara geçmesiyle bu hedefe ulaşılmıştır (TEİAŞ, 2023). 12. Kalkınma Planında ise 2028 yılına kadar yenilenebilir kaynakların elektrik üretimindeki payının %8 artırılması, batarya depolama kapasitesinin 5000 MW, enerji verimliliğinden sağlanan tasarruf miktarının 4500 BTEP, güneş kurulu gücünün yaklaşık 3 kat ve rüzgar kurulu gücünün yaklaşık 2 kat artırılması hedeflenmektedir (Şekil 12).







Şekil 12: Türkiye'nin enerji sektörünün 2022 yılındaki mevcut durumu, 2023 yılı tahminleri ve 2028 yılı hedefleri

Planda, "Nitelikli İnsan, Güçlü Aile, Sağlıklı Toplum" ekseninde eğitim alanında yenilenebilir enerji ile ilgili bir hedefe yer verilmiştir. Buna göre 2028 sonuna kadar olan süre içerisinde pilot olarak seçilecek üniversitelerin sıfır atık, temiz çevre, enerji verimliliği ve yenilenebilir enerji kaynakları alanında durumlarının tespit edilerek sürdürülebilir ve iklim dostu kampüslere dönüşüm projeleri hazırlanacaktır (687. paragraf).

Planda, "Adaleti Esas Alan Demokratik İyi Yönetişim" ekseninde "Çok Taraflı Kalkınma İş Birlikleri" kısmında yenilenebilir enerjiye de yer verilmiştir. Buna göre 5 yıl içerisinde küresel kalkınma gündeminin iklim değişikliği, yeşil dönüşüm, yenilenebilir enerji, ... uluslararası kuruluşlar nezdinde yürütülen çalışmalara aktif katkı sağlanması hedeflenmektedir. Bu, yenilenebilir enerji çabalarının daha fazla desteklenmesi olarak yorumlanabilir. Bir önceki kalkınma planında ise "yenilenebilir enerjiyi İslam İş Birliği Teşkilatı Ekonomik ve Ticari İş Birliği Daimi Komitesi'nin gündemine taşınacaktır.

Planda, yenilenebilir enerji alanındaki başlıca hedeflere enerji sektörü ile ilgili kısımda yer verilmiştir. Bu kısımda nükleer santrallerin işleme dahil edilmesi ve kurulu güç içerisindeki payının artırılması, kömürlü termik santrallerin rehabilitasyonlarının sağlanması ve yerli kömür çalışmalarının desteklenmeye devam edilmesi, temiz kömür teknolojilerinin desteklenmesi, doğal gaz çalışmalarının artırılarak devam etmesi, Yenilenebilir Enerji Kaynak Alanı (YEKA) benzeri uygulamalara yoğunlaşılması ve deniz üstü YEKA projelerinin geliştirilmesi, yenilenebilir enerji şebekelerinin ve depolama sistemlerinin iyileştirilmesi, yeşil hidrojen teknolojilerine yönelik Ar-Ge çalışmalarına yönelerek taşınması ve depolanması ile ilgili altyapının geliştirilmesi, binalarda yenilenebilir enerji verimliliği teşvik ve destek programlarının ve ulusal sertifika sistemlerinin iyileştirilmesi, karbon salımının azaltılmasına yönelik tedbirlerin alınması hedeflerine odaklanılmıştır.

## 11. Kalkınma Planında yer alan hedeflerden bazıları aşağıdaki gibidir (SBB, 2019):



### Kömürle ilgili olanlar

- Afşin-B Termik Santralının rehabilitasyonları gerçekleştirilecektir. (Afşin B termik santralının rehabilitasyon çalışmalarının yapıldığına dair kesin bir bilgi bulunmamaktadır).
- Linyit rezervlerimizin çevre standartlarına uygun şekilde elektrik enerjisi üretiminde kullanımı artırılabilecektir. (Sağlandı)
- Kamu elindeki linyit sahalarının elektrik üretimi suretiyle ekonomiye kazandırılması sağlanarak, elektrik üretiminde ithal kaynaklara bağımlılık azaltılacak ve istihdama katkı sağlanacaktır. (Kömür yatırımları desteklendi)
- Temiz kömür teknolojilerine ilişkin Ar-Ge projeleri desteklenecektir. (Destek sağlandı)



### Nükleer enerji ve doğal gaz ile ilgili olanlar

- Nükleer Güç Santralleri (NGS) elektrik enerjisi üretim portföyüne dâhil edilecektir.
- NGS'lerde teknoloji transferi sayesinde nükleer teknolojide dışa bağımlılığı azaltacak önlemler alınacaktır.
- Nükleer Düzenleme Kurumunun ihtiyaç duyacağı teknik destek, analiz, danışmanlık, denetim, eğitim ve sertifikalandırma gibi hizmetleri yapmak üzere Nükleer Teknik Destek Anonim Şirketi faaliyete geçirilecektir.
- Akkuyu NGS'nin ilk ünitesinin inşaatı 2023 yılında tamamlanacak ve elektrik enerjisi üretimine başlanacaktır. (Başlanmıştır)
- Akkuyu NGS'ye ek olarak, iki NGS'nin daha kurulumuna yönelik çalışmalara devam edilecektir. (Devam etmektedir)
- Doğal gaz arz güvenliği güçlendirilecek, doğal gaza erişim artırılabilecektir.



### Yenilenebilir Enerji ile ilgili olanlar

- Enerji verimliliği kazanımları ve orman varlığının artırılması gibi ilave tedbirlerle karbon salımının azaltılmasına dair önlemler geliştirilecektir.
- Yenilenebilir enerji kaynaklarından elektrik üretimi artırılacak, yenilenebilir enerji üretiminin şebekeye güvenli bir şekilde entegrasyonunun sağlanması amacıyla gerekli planlama ve yatırımlar gerçekleştirilecektir.
- YEKA benzeri modeller sayesinde yenilenebilir kaynakların elektrik enerjisi üretiminde daha yoğun bir şekilde kullanılması sağlanacaktır.
- Yenilenebilir enerji üretim tesislerinin şebekeye entegrasyonu ve buna ilişkin teknik yardım projeleri hayata geçirilecektir.
- Artan yenilenebilir enerjinin şebeke üzerinde oluşturduğu kısıtların bertaraf edilmesi amacıyla, pompaj depolamalı hidro elektrik santraller (HES'ler) dâhil olmak üzere enerji depolama sistemleri tesis edilecektir.
- Daha verimli ve kendi enerjisini üreten binalar yaygınlaştırılacaktır.
- Mevcut binalarda enerji verimliliğini teşvik edici desteklemeler yapılacaktır.
- Ulusal Yeşil Bina Sertifika Sistemi kurulacaktır. (Türkiye'de 2018 yılında kurulmuştur ve Türkiye Çevre Ajansı sorumlu kuruluştur.)
- Kendi elektrik ihtiyacını karşılamak amaçlı lisanssız güneş enerjisi santrali (GES) ile rüzgâr enerjisi santrali (RES) uygulamalarının yaygınlaştırılması sağlanacaktır.
- Kamu Binalarında Enerji Verimliliği Projesi uygulanacaktır (Kısaca KABEV projesi, Dünya Bankası tarafından fonlanmakta olup Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı (ÇŞİDB) tarafından Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı (ETKB) desteği ile yürütülmektedir).
- Elektrik şebekelerinin ve sistemlerinin daha da güçlendirilmesi ve esnek hale getirilmesi sağlanacaktır.



## 12. Kalkınma Planında yer alan hedeflerden bazıları aşağıdaki gibidir (SBB, 2023):



### Kömürle ilgili olanlar

- Enerji arz güvenliğinin sağlanması kapsamında çevresel etkiler azami ölçüde göz önünde bulundurularak yerli kömürün kullanımına devam edilecektir.
- Mevcut kömür yakıtlı termik santrallerde gerekli olan rehabilitasyonlar yapılarak çevresel etki ve verimlilik açısından iyileştirmeler sağlanacaktır.
- Kömürün daha çevreci şekilde kullanılabilmesine yönelik Ar-Ge faaliyetleri ve rezervlerimizin temiz kömür teknolojileriyle değerlendirilmesine yönelik çalışmalar yürütülecektir.



### Nükleer enerji ve doğal gaz ile ilgili olanlar

- Elektrik ve doğal gaz piyasalarında belirli gelir seviyesinin altındaki tüketici grupları desteklenecektir.
- Nükleer enerji, elektrik üretim portföyüne dâhil edilecek, nükleer teknolojilerin kurulumu ve yerleştirilmesine yönelik çalışmalar yürütülecektir.
- Akkuyu Nükleer Güç Santrali (NGS) bütün üniteleri ile elektrik üretimine başlayacaktır.
- NGS kurulu gücünün artırılmasına ve nükleer atık tesisi kurulmasına yönelik çalışmalara devam edilecektir.
- Küçük modüler reaktörler, füzyon teknolojileri gibi yeni teknolojilere yönelik çalışmalar yapılacaktır.
- Doğal gaz arz güvenliği güçlendirilecek, yerli doğal gazın ekonomiye kazandırılması için çalışmalara devam edilecektir.
- Sakarya Gaz Sahasında keşfedilen doğal gaz rezervi sahası geliştirilecek ve üretim kapasitesinin artırılacaktır.
- Tuz Gölü Doğal Gaz Yeraltı Depolama projesinde depolama kapasitesi 8,8 milyar m<sup>3</sup>'e, geri üretim kapasitesi ise 80 milyon m<sup>3</sup>/gün'e çıkarılacaktır.
- Trans Anadolu Doğal Gaz Boru Hattı (TANAP)'nın kapasitesi iki katına çıkarılarak 32 milyar m<sup>3</sup>/yıl'a yükseltilecek, gazın Hazar havzasından Avrupa'ya iletimi için altyapı güçlendirilecektir.



### Yenilenebilir Enerji ile ilgili olanlar

- Yerli aksam yükümlülüğü olan yeni Yenilenebilir Enerji Kaynak Alanları (YEKA) ihaleleri yapılacak, deniz üstü YEKA projeleri geliştirilecektir.
- Artan elektrifikasyonun daha temiz kaynaklarla karşılanması amacıyla yenilenebilir enerjiden elektrik üretimi artırılacak ve şebekeye entegrasyonu sağlanacaktır.
- Bölgesel ısıtma/soğutma sistemlerinin ve ısı pompalarının kullanımı yaygınlaştırılacak ve jeotermal kaynaklı ısıtmanın artırılmasına yönelik çalışmalar yürütülecektir.
- Meskenlerde yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının artırılmasına yönelik potansiyel belirlenecek, yol haritası oluşturulacak ve uygulamaya geçirecektir.
- Yenilenebilir, nükleer, enerji depolama ve hidrojen teknolojilerinin mevcut durumdaki üretim kapasitesine ilişkin envanter çalışması yapılacak ve yol haritası belirlenecektir.
- Yenilenebilir enerji, batarya ve elektrikli araçlar gibi alanlarda kullanılan nikel, lityum, kobalt gibi madenler bakımından zengin rezervlere sahip ülkelerle iş birlikleri kurulacaktır.
- Binalarda yenilenebilir enerji kullanım oranları artırılarak enerji verimliliği yüksek binalar yaygınlaştırılacaktır.
- Neredeyse Sıfır Enerjili Bina (nSEB) kıstasları iyileştirilecek, geliştirilecek ve nSEB uygulamaları hakkında toplumsal farkındalık oluşturulacaktır.
- Ulusal Yeşil Bina Sertifika Sistemi (Yes-TR) uluslararası kullanıma uygun hale getirilecek ve yaygınlaştırılacaktır.
- Yenilenebilir enerji teknolojilerine ilişkin gerekli Ar-Ge altyapısının tesis edilmesi, projelerin yürütülmesi ve ihtiyaç duyulan nitelikli insan kaynağının yetiştirilmesi sağlanacaktır.
- Hidrojen teknolojilerinin (öncelik yeşil hidrojen) ve altyapısının geliştirilmesine yönelik çalışmalar yapılarak (sektörel analizler dahil) ihtiyaç duyulan alanlarda uluslararası iş birlikleri desteklenecektir.
- Yeşil hidrojen üretimi için yerli elektrolizör geliştirilmesine, hidrojenin taşınmasına ve depolanmasına yönelik Ar-Ge çalışmaları sürdürülecektir.

## 3.3.2. TÜRKİYE’NİN İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ HAKKINDAKİ POLİTİK BELGELERİ

Türkiye’nin iklim değişikliği hakkındaki politik belgeleri, “Türkiye’nin İklim Değişikliği Stratejisi, Eylem Planı, Uyum Stratejisi ve Eylem Planı”nı içermektedir. Bu planlarda yenilenebilir ve temiz enerjiyle ilgili hedeflere de yer verilmiştir.

Türkiye’nin 2010-2023 yıllarını kapsayan ve mevcut durumda güncelleme çalışmaları devam eden bir İklim Değişikliği Stratejisi bulunmaktadır. Türkiye’nin İklim Değişikliği Stratejisinin ulusal vizyonu açıklanırken enerji verimliliğinin yaygınlaştırıldığı ve temiz ve yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımını sunabilen düşük karbon salımlı bir ülke olunmasına da yer verilmiştir (ÇŞİDB, 2010).

Strateji belgesinde sanayi alanında yenilenebilir, düşük ve sıfır emisyon teknolojilerinin kullanımının özendirilmesi, bu teknolojilerin üretilmesi için Ar-Ge çalışmalarının yapılması ve desteklenmesi planlanmaktadır. Strateji Belgesinde yenilenebilir enerjinin 2023 yılına kadar toplam elektrik enerjisi üretimindeki payının %30’a çıkarılması hedefi belirtilmiştir. Bu hedefin belirlenmesinde 21 Mayıs 2009 tarihinde kabul edilen Elektrik Enerjisi Piyasası ve Arz Güvenliği Strateji Belgesindeki yenilenebilir enerji hedefleri etkili olmuştur. Güncel durumda bu hedefe çoktan ulaşılmış durumdadır. Fintables’ın çalışmasına göre, Türkiye’nin toplam elektrik üretiminde yenilenebilir enerjinin payı 2021 yılında %33 iken 2022’de %39’a yükselmiştir (Elektrik Üreticileri Derneği, 2023). Strateji Belgesinde yer alan yenilenebilir enerji hedeflerine dair pek çok ifadenin yetersiz kaldığı görülmektedir. Bu hedefler daha güncel çalışmalarda yeniden düzenlenmiştir. Ayrıca planlarda iklim değişikliğinin nedenleri arasında gösterilen kömürlü termik santrallerle ilgili hedeflerinde olduğu ve gelecek planlarında da kömürün varlığını koruduğu görülmektedir.





Türkiye'nin İklim Değişikliği Stratejisinde yenilenebilir ve temiz enerjiye dair genel hedefler geçerliliğini korumaktadır. Bunlar güneş enerjisinden elektrik enerjisi üretiminin özendirilmesi, kamu kurum ve kuruluşlarının bina ve tesislerinde enerji iyileştirmelerinin yapılması, hidroelektrik santraller ve mevcut termik santrallerin iyileştirilmesi, sanayicilerin iklim dostu ve yenilikçi temiz üretim teknolojilerine, teknoloji transferine ve alternatif malzemelerin kullanımına özendirilmesi gibi bir dizi hedef yer almaktadır. Ayrıca sanayi sektöründeki şirketleri, iklim değişikliği ile mücadelede öncü olmaya teşvik etmek, iklim değişikliğine uyum stratejileri geliştirmelerini ve karbon ayak izlerini azaltmalarını sağlamak amacıyla İklim Öncüleri Programı gibi teşvik mekanizmalarının geliştirilmesi vurgulanmıştır.

Türkiye İklim Değişikliği Eylem Planı, 2011-2023'te yenilenebilir enerjiye planda yer verilen tüm sektörlerde ele alındığı görülmektedir. Bunlardan enerji sektöründe yer alan amaçlardan "Temiz enerjinin üretim ve kullanımdaki payının artırılması ve elektrik üretiminde kömür kullanımından kaynaklanan sera gazı emisyonunun sınırlandırılması" kısmında ETKB, ÇŞİDB, Devlet Su İşleri'ne sorumluluk verilmiştir (ÇŞİDB, 2011a). Atık sektöründe "2023 yılına kadar vahşi depolama sahalarının %100'ünün kapatılması" hedefi ile enerji değeri olan tüm atıkların değerlendirilerek yenilenebilir enerji üretimi için kullanılması hedeflenmiştir. Bu konuda da Belediyeler ve Belediye Birlikleri sorumlu kuruluşlar olarak belirlenmiştir.

Türkiye'de enerji değeri olan tüm atıkların yenilenebilir enerjiden üretim yapmak üzere değerlendirildiğini söylemek ne yazık ki halen mümkün görünmemektedir. Türkiye'de geri dönüşüm oranı sadece %30 olup ÇŞİDB 2023 yılı sonunda %35'e çıkarmayı hedeflemektedir (Eryar Ünlü, 2023; www.csb.gov.tr). Geri dönüşüm ve biyokütle enerjisinden elektrik üretiminde Avrupa ülkeleri öncü rolü üstlenmektedir ve bunlar içinden Almanya liderlik yapmaktadır (IEA, 2020). Türkiye, Avrupa'nın oldukça gerisinde olup 2022 yılı sonu itibarıyla 1921,3MW kurulu güce sahip 384 biyokütle tesisi bulundurmaktadır (TEİAŞ, 2022). 118 adet biyogaz santrali bulunmaktadır. 2023 yılı başından beri ETKB tarafından projeksi onaylanan 13 biyokütle enerji santrali bulunmaktadır (<https://enerji.gov.tr>).

Tarım alanında ise "enerji tüketiminden kaynaklı sera gazı salımlarının sınırlandırılması" için "Bölgesel bazda tarımda yenilenebilir enerji kullanım olanaklarının araştırılması" hedeflenmiştir. Tarım ve Orman Bakanlığı sorumluluğunda yürütülecek çalışmanın değerlendirme raporu çıktısı olmamıştır. Ancak, Türkiye'de tarımda yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı ile ilgili birçok rapor, değerlendirme yazısı ve makale bulunmaktadır. Buna Türkiye Enerji Stratejileri ve Politikaları Araştırma Merkezi'nin tarımda yenilenebilir enerjinin kullanımı hakkındaki değerlendirmesi örnek verilebilir. Ayrıca "Hayvansal üretim kaynaklı sera gazı salımlarının sınırlandırılması" ve "Enerji ormancılığı konusunda çalışmalar yapılması" da yenilenebilir enerji üretimi ile ilişkilendirilmiştir. Ormancılık alanında ise "Ormancılıkta karbon tutma olanaklarının belirlenmesi" yenilenebilir enerji kaynaklarında artış ile ilişkilendirilmiş olup Tarım ve Orman Bakanlığı sorumlu kuruluş olarak tayin edilmiştir.

### **İKLİM ÖNCÜLERİ PROGRAMI HAKKINDA**

İklim Öncüleri Programı mevcut durumda CDP Türkiye tarafından 10 yıldır yürütülmektedir. Sabancı Üniversitesi Kurumsal Yönetim Forumu aracılığıyla gerçekleştirilmektedir ve 2022 yılında 81 şirkete ulaşılmıştır (<https://cdpturkey.sabanciuniv.edu/tr>). Programda şirketlere CDP İklim Değişikliği Programı'na raporlama yapma, iklim değişikliğine uyum stratejileri geliştirme, karbon ayak izlerini azaltma ve iklim değişikliğinin finansal etkilerini değerlendirme konularında destek vermektedir (Deloitte, 2022). Farkındalık artırmada öne çıkan bu program sonucunda 2022 yılında program faydalanıcısı şirketlerin %41'inin yenilenebilir enerji hedefi belirlediği ve %38'inin yenilenebilir enerji tüketim hedefi belirlerken, %14'ünün ise yenilenebilir enerji üretim hedefi belirlediği görülmüştür; bu ise 2020 yılındaki değerlerin yaklaşık 2 katıdır. Türkiye'den 21 şirket İklim Değişikliği Programı'ndan A- notunu alarak Türkiye Lideri kategorisinde yer almıştır. Aydem Yenilenebilir Enerji hem İklim Değişikliği hem de Su Güvenliği Programı'ndan A notunu alarak A listesinde yer almayı başarmıştır (CDP, 2023).

Uyum çalışmalarında su kaynakları yönetiminde de yenilenebilir enerji ele alınmış olup “iklim değişikliğinin etkileri ve iklim değişikliğine direnci artırıcı ekosistem hizmetlerinin sürdürülebilirliği dikkate alınarak planlanmasının yapılması” olarak tanımlanmıştır. Bu kapsamda yenilenebilir enerji sınıfından “hidrolik ve jeotermal enerji kaynaklarının iklim değişikliğine uyum bakış açısıyla planlanması” gerektiği bir uyum eylemi olarak yer almıştır. Bina sektöründe ise yenilenebilir enerji, enerji verimliliği ve enerji tasarrufu öne çıkmakta olup binalarda enerji performansını iyileştirme çalışmalarının destekleneceği belirtilmiştir.

Türkiye'nin İklim Değişikliği Uyum Stratejisi ve Eylem Planı (USEP) ise 2011-2023'te ifade edildiği üzere 21 Mayıs 2009 tarihinde kabul edilen Elektrik Enerjisi Piyasası ve Arz Güvenliği Strateji Belgesinde, Türkiye'nin 2023 yılına kadar tüm hidroelektrik potansiyelinin kullanılması hedeflenmiştir (ÇŞİDB, 2011b). Söz konusu belgede jeotermal enerji kaynaklarından elektrik üretiminin 600 MW'a kadar çıkarılması için çeşitli hedefler konulmuştur. Jeotermalde kurulu güç şu an bu değer yaklaşık 3 katına (1.691,3 MW) ulaşmıştır. USEP'te “Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının İklim Değişikliğinin Etkileri ve İklim Değişikliğine Direnci Artırıcı Ekosistem Hizmetlerinin Sürdürülebilirliği Dikkate Alınarak Planlanması” öncelikli eylem olarak belirlenmiştir. Bu eylem alanı altında “hidrolik ve jeotermal enerji kaynaklarının iklim değişikliğine uyum bakış açısıyla planlanması” başlığı da yenilenebilir enerji üretim sahalarının yer seçimi analizleri sonrası belirlenmesi gerektiğine dikkat çekilmektedir. Belgede, çevre, doğal hayat ve sosyal yaşantıya etkiler de yer seçimi analizine dahil edilmektedir.

Ancak yine de Türkiye'de hidroelektrik tesisi kurumundan kaynaklı çevresel ve sosyal sorunların yaşandığı yerlere halen çok sayıda örnek verilebilmektedir. Tunceli ilinde bulunan Munzur Vadisinde yapımı planlanan Munzur Hidroelektrik Santralleri projesi kapsamında bölgenin doğal güzelliği, endemik bitki türleri, su kaynakları ve bazı kutsal mekanlar üzerinde olumsuz etkilere sahip olabileceği gerekçesiyle yerel halk ve sivil toplum örgütleri tarafından protesto edilmiştir. Projeye 2011 yılında dönemin ÇŞİDB tarafından ÇED olumlu kararı verilmiş ancak karar Danıştay tarafından iptal edilmiştir (Yaman ve Haşıl, 2018). Batman ilinin Hasankeyf ilçesinde Dicle nehri üzerine kurulmuş olan İlisu Hidroelektrik Santrali projesi de bölgenin tarihi ve kültürel mirası, arkeolojik sit alanları, biyolojik çeşitliliği ve yerel halkın yaşam tarzı üzerinde olumsuz etkilere sahip olmuştur (Başkaya, 2015). Projeye 2006 yılında dönemin ÇŞİDB tarafından ÇED olumlu kararı verilmiştir, ancak uluslararası finansman kuruluşları tarafından desteklenmemiştir. Proje, 2020 yılında tamamlanmış ve su tutulmaya başlanmıştır.

Türkiye'nin İklim Değişikliği Stratejisi, Eylem Planı, Uyum Stratejisi ve Eylem Planı Türkiye'nin iklim değişikliği ile ilgili yenilenebilir enerji çalışmalarına kaynaklık eden politik belgeler olup 2023 yılına kadar geçerlilikleri bulunmaktadır. Böylece bu dokümanlar 2023 yılına kadarki hedefleri içermektedir. Bu nedenle dokümanların içerisinde yer alan tüm hedef ve eylemlerin 2023 yılı sonuna kadar hayata geçirilmiş olması beklenmektedir. Kapsamlı bir analiz ve değerlendirme somut verilere ve göstergelere ulaşılması gerekmektedir.



### 3.3.3. TÜRKİYE’NİN ULUSAL ENERJİ PLANI (2022)

Türkiye’nin Ulusal Enerji Planı, AB ile Türkiye arasında imzalanan “Enerji Sektöründe Mali İş birliği Anlaşması” kapsamında hazırlanmıştır. Planda, ülkemizin yenilenebilir enerji potansiyeli ve esneklik imkanları dikkate alınarak, yenilenebilir enerji kaynaklarının toplam elektrik üretimi içindeki payının yükseltilmesi planlanmıştır.

Bu Planın hazırlanması, İklim Şurası Tavsiye Kararları içerisinde 2053 Net Sıfır Emisyon Hedefi doğrultusunda öncelikli kararlar arasında yer almaktadır (Uzun Dönemli Enerji Planı olarak) ve BMİDÇS 27. Taraflar Konferansı (COP27) öncesine kadar hazırlanması gerektiği belirtilmiştir. Fakat Türkiye Ulusal Enerji Planı'nı 21 Ocak 2023 tarihinde açıklamıştır. Böylece plan COP27 öncesinde yayımlanamamıştır. Ancak Ulusal Enerji Planı ülkemizde kurulması planlanan Emisyon Ticaret Sistemi (ETS) uygulamasında emisyon yoğun sektörlerde üst sınır ve ticaret ve piyasa ilkelerine dayalı azaltım araçlarından biri olacaktır (Türkiye’nin 8. Ulusal Bildirimi, 2023).

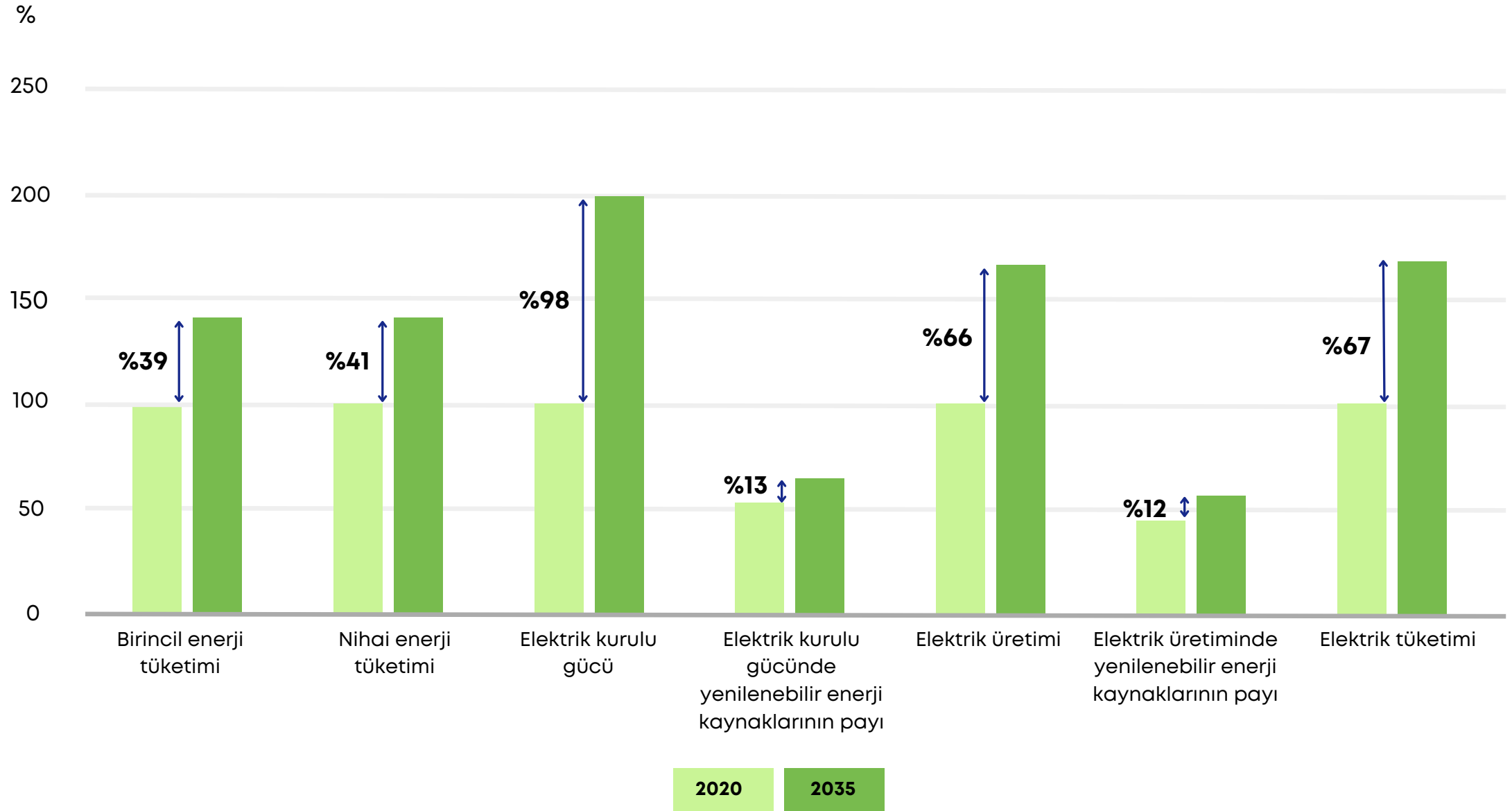
Planda, 2035 yılına kadar rüzgar enerjisi kurulu gücünün 29,6 GW (24,6 GW kara, 5 GW deniz), güneş enerjisi kurulu gücünün 52,9 GW, hidroelektrik santrallerin 35,1 GW, jeotermal ve biyokütle enerji santrallerinin toplam 5,1 GW seviyesine yükseltilmesi hedeflenmektedir (ETKB, 2022). Bu hedeflerin 2020 yılı ile karşılaştırması ve sağlanması gereken gelişmenin oransal değerlendirmesi Şekil 13’te verilmiştir.

Hedeflerde, biyokütle enerjisinin payının düşük kalmasının nedeni biyogaz santrallerinin yüksek kurulum maliyetlerine sahip olmasından ve devletin alım garantisinde düşük fiyat tarifesi uygulamasından kaynaklandığı söylenebilir. Ayrıca söz konusu rüzgar enerjisi kurulu gücüne ulaşmak için de yıllık asgari 1.400 megavatlık yeni yatırımın devreye alınması gerekmektedir (Dünya Gazetesi, 19 Nisan 2023).

Planda, 2030 yılına kadar 1,7 GW yerli kömür santralının daha sisteme dahil olacağı ifade edilmiştir. Bu durum Türkiye’de kömür yatırımlarının bir süre daha devam edeceğini göstermektedir. Ayrıca Türkiye, Paris Anlaşması'nı onaylamasına rağmen 2022 yılında Adana'nın Yumurtalık İlçesinin Sugözü sahilinde Çin’den sağlanan finansmanla Emba Hunutlu kömür santralının açılışını yapmıştır (İklim Haber, Nisan 2023). 2022 yılında açılışı yapılan tek kömürlü termik santral olan Hunutlu santrali, ülkede dış finansmandan sağlanan destekle yeni ithal kömür santral yatırımlarının desteklendiğinin kanıtıdır. Doğal gaz santralleri ise yenilenebilir enerji sistemlerindeki herhangi bir kesintiyi bertaraf etmek ve sürdürülebilir enerji arz güvenliği sağlamak amacıyla 2030 yılına kadar 2,4 GW kurulu gücün devreye girmesi; ilave olarak 2035 yılına kadar yaklaşık 10 GW yeni doğal gaz kombine çevrim santrali yatırımının devreye alınmasının planlanmaktadır.

Türkiye mevcut enerji modelinde nükleer enerjinin olduğu bir geçiş sistemi kurgulamıştır. Bu çerçevede, nükleer enerji kurulu gücünün 2035 yılına kadar 7,2 GW’a ulaşması hedeflenmiştir (ETKB, 2022).





Şekil 13: Türkiye'nin 2035 yılı yenilenebilir enerji hedeflerinin 2020 yılı değerleri ile karşılaştırması ve hedeflere ulaşmak için gereken gelişmenin yüzdeleri (Kaynak: SHURA. (2023b). Türkiye Enerji Dönüşümü Görünümü 2022).

## 3.3.4. TÜRKİYE HİDROJEN TEKNOLOJİLERİ STRATEJİSİ VE YOL HARİTASI (2023)

Dünyada uzun vadede enerji güvenliği ve verimliliğini sağlamak için hidrojen teknolojileri ve ticareti gittikçe daha fazla önem kazanmaktadır. Özellikle Net Sıfır Emisyon hedeflerine ulaşmada hidrojenin önemi, kümülatif emisyon azaltımlarında ve karbonsuzlaşmada önemli bir rol oynamaktadır. Türkiye Hidrojen Teknolojileri Stratejisi ve Yol Haritası da net sıfır için bir yol haritası niteliğindedir.

“Türkiye Hidrojen Teknolojileri Stratejisi ve Yol Haritası”nın hazırlanması kararı, İklim Şurası tavsiye kararlarında içerisinde yer almaktadır. Ayrıca Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı tarafından hazırlanan 12. Kalkınma Planı (2024-2028) ve ETKB 2024-2028 Stratejik Planı çalışmalarında hidrojen konusu öncelikli konu olarak belirlenmiştir. Bu rapor, 2053 net sıfır karbon emisyonu hedefleri doğrultusunda, ETKB’nin karbon sıfır bir ekonomi modeli geliştirme yaklaşımından ortaya çıkmıştır. Özellikle önümüzdeki yıllarda hidrojen teknolojilerinin kademeli olarak daha da yaygınlaşması için büyük önem arz etmektedir. İklim Şurası Tavsiye Kararlarına göre bu raporun 2022 yılı sonuna kadar hazırlanması gerektiği belirtilmiştir.

Raporda yer alan hidrojen teknolojilerinin odağında Türkiye’nin ihtiyaçları ve bunlara yönelik teknolojik ve destekleyici çözüm önerileri bulunmaktadır. Bu çözüm önerileri “Üretim ve Kullanım Teknolojileri, Depolama ve Dağıtım Teknolojileri, Sektörel Kullanım İhtiyaçları, Teknolojik Olmayan İhtiyaçlar” olmak üzere 4 temel alan için geliştirilmiştir. 2023-2053 arasında yeşil, mavi ve turkuaz hidrojen için hedefler belirlenmiştir. Bunlardan yeşil hidrojen özellikle öne çıkmaktadır.





**Yeşil Hidrojen alanında çok sayıda hedef yer almaktadır. Bunlardan bazıları şunlardır:**

- Yeşil hidrojen üretim maliyetini 2035 yılında 2,4 ABD doları/kgH ve 2053'e kadar 1,2 ABD doları/kgH altına düşürmek,
- 2035 yılına kadar yerli biyokütle gazlaştırma demo sistemlerinin geliştirilmesi,
- 2040 yılına kadar biyogaz piroliz sistemlerinin ve biyogaz reformlama sistemlerinin geliştirilmesi,
- 2030 yılına kadar ileri biyolojik/mikrobiyal H<sub>2</sub> üretim teknolojileri, 2030'dan sonra yenilikçi biyoreaktör tasarımları ve proses optimizasyonu çalışmalarının yapılması (>15m<sup>3</sup> H<sub>2</sub> /gün, >10m<sup>3</sup> reaktör),
- Kara aracı, deniz aracı, hava alanı, İHA ve hava aracı, taşınabilir sistem ve raylı taşıt uygulamalarının yakıt hücrelerindeki gelişimi bağlamında planda sayısal olarak hedefler belirlenmiştir. Elektrolizör kurulu güç kapasitesinin ise 2030 yılında 2 GW, 2035 yılında 5 GW ve 2053 yılında 70 GW'a ulaşmasını sağlamak.

**Mavi Hidrojen alanında çok sayıda hedef yer almaktadır. Bunlardan bazıları şunlardır:**

- 2030 yılına kadar karbon yakalama ve kullanma teknolojilerinin geliştirilmesine yönelik pilot tesislerin, ardından 2040 öncesinde demo tesislerin kurulması,
- 2030 yılından önce doğal gaz reformlama sistemlerinin geliştirilmesi, ardından 2040 öncesinde yatırım ve işletme maliyetlerinin azaltılmasına yönelik çalışmaların yapılması (H<sub>2</sub> üretim maliyeti <2,5 ABD doları/kg),
- 2030 yılından önce yerli kömür gazlaştırma depo sistemlerinin geliştirilmesi, ardından 2040 öncesinde kömürden H<sub>2</sub> üretimi entegre demo tesisinin kurulması,
- H<sub>2</sub> doğal gaz türbini, kazanı vb. geliştirilmesi, H<sub>2</sub> doğal gaz karışımı evsel ve endüstriyel kullanımının artırılması.

**Turkuaz Hidrojen, Mavi ve Yeşil Hidrojen alanına kıyasla daha az hedefin yer aldığı kısımdır. Bunlar ise şu şekildedir:**

- 2040 yılından önce metan pirolizi sistemlerinin geliştirilmesi,
- 2030 yılından önce metan pirolizi sonucu ortaya çıkan karbondan katma değerli ürünlerin geliştirilmesi.

Raporda, Türkiye'nin yüksek yenilenebilir enerji potansiyelinin yanı sıra yenilenebilir enerji tesisi kurulum maliyetlerinin Avrupa ülkelerine göre daha düşük olması sonucu küresel hidrojen pazarında güçlü bir oyuncu olabileceği belirtilmektedir. ETKB tarafından Türkiye Enerji, Nükleer ve Maden Araştırma Kurumunun (TENMAK) sorumluluğunda hidrojen üretimi, depolaması ve dağıtımından oluşacak bir hidrojen değer zinciri kurulacağı açıklanmıştır. Hatta TENMAK'ın 2022 faaliyet raporunda gelecek dönemde yaşanacak kapasite artışının %74,3'ünün yenilenebilir enerji kaynaklarından sağlanması öngörülmektedir.

Hidrojen Teknolojileri Stratejisi ve Yol Haritasında "Sanayide Yeşil Hidrojen" adında ayrı bir başlığa da yer verilmiştir. Bu kısımda Avrupa Yeşil Mutabakatı çerçevesince sınırdan karbon düzenlemesinin uygulanacağı 5 sektörün yer aldığı genel hedefler bulunmaktadır. 2035 yılına kadar H<sub>2</sub>'nin petrokimya ve kimya, gübre, çimento, cam ve seramik, ulaşımla ilgili alanlarda kullanımı ve 2053 yılına kadar demir çelik, kimyasal üretimi ve diğer uygulamalarla ilgili alanlarda kullanılmasıyla ilgili hedeflere yer verilmiştir.

## Gri Hidrojen

**Süreç: Buhar reformasyonu**

**Kaynak: Doğal gaz**

Mevcut durumda dünyada en yaygın H<sub>2</sub> üretim şeklidir. Gri hidrojen, doğal gazdan veya metandan elde edilir. Bu bakımdan gri hidrojen mavi hidrojenle aynıdır ama karbon tutma ve depolama kullanılmaması yönüyle ondan ayrılır.

## Mavi Hidrojen

**Süreç: Buhar reformasyonu**

**Kaynak: Doğal gaz**

Üretimde çıktı H<sub>2</sub>'dir ama yan ürün olarak karbondioksit de açığa çıkar. Bu nedenle "Düşük karbonlu hidrojen" olarak da tanımlanır. Mavi hidrojen üretim sırasında açığa çıkan karbonu bertaraf etmek için karbon yakalama ve depolama (CCS) kullanımını da içerir.

## Yeşil Hidrojen

**Süreç: Elektroliz**

**Kaynak: Yenilenebilir Enerji**

Üretim sırasında karbondioksit salımı sıfırdır ama üretim pahalı olduğundan hidrojen pazarı içerisinde payı henüz küçüktür. Yenilenebilir enerjinin fiyatı düştükçe yeşil hidrojen daha yaygın hale gelecek ve fiyatı giderek düşecektir.

## Turkuaz Hidrojen

**Süreç: Piroliz**

**Kaynak: Doğal gaz**

Hidrojen renk skalasına yeni girmiş bir tanımdır. Gelecekte, CSS ve yenilenebilir enerji teknolojilerindeki gelişime bağlı olarak düşük emisyonlu bir hidrojen olarak değerlendirilebilir.

## Pembe Hidrojen

**Süreç: Elektroliz**

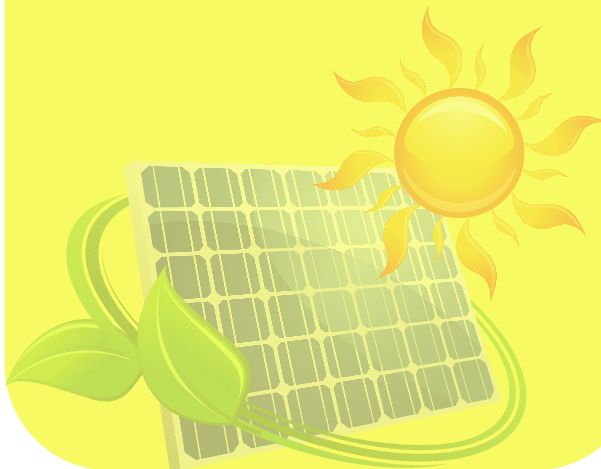
**Kaynak: Nükleer enerji**

Mor hidrojen ya da kırmızı hidrojen olarak da adlandırılabilir.

## Sarı Hidrojen

**Süreç: Elektroliz**

**Kaynak: Güneş enerjisi**



## Siyah Hidrojen

**Süreç: Gazlaştırma**

**Kaynak: Kömür (özellikle linyit)**

Hidrojen spektrumunda yeşil hidrojenin tam tersidir ve çevreye çok zarar verir. Siyah hidrojen ve kahverengi hidrojen birbirlerinin yerine sıkça kullanılır. Reuters'ın haberine göre Japonya ve Avustralya hükümeti kısa süre önce bir kahverengi hidrojen projesi duyurdu. Bu projede sıvılaştırılmış hidrojen üretmek için Avustralya'daki linyit kömürü kullanılacak ve daha sonra düşük emisyonlu kullanım için Japonya'ya gönderilecek.

### 3.3.5. ULUSAL ENERJİ VERİMLİLİĞİ EYLEM PLANI (2017-2023)

Ulusal Enerji Verimliliği Eylem Planında, İklim Değişikliği Eylem Planına uygun olarak 6 temel eylem alanı belirlenmiştir. Eylem alanlarının başlıklarını “yatay kesen konular, bina ve hizmetler, sanayi ve teknoloji, enerji, ulaştırma ve tarım” oluşturmaktadır. Eylem alanları altında yer alan hedeflerin tamamında, yenilenebilir enerjinin yaygınlaştırılmasına ve enerji verimliliğinin ve tasarrufunun sağlanmasına odaklanılmıştır. Eylem Planı kapsamında yıllık olarak gelişim raporları yayımlanmaktadır. Plana genel ifadeler hakim olup genellikle sayısal göstere belirtilmemiştir.

Kurumsal kapasitenin güçlendirilmesi, eğitim ve farkındalık çalışmalarının desteklenmesi, enerji verimli teknolojiler ve yenilenebilir enerji teknolojilerinin ilgili alan dâhiliyetinin sağlanması, şeffaflık platformlarının oluşturulması veyahut resmi sosyal medya ve internet sitesinin daha aktif kullanımı, bölgesel ısıtma ve soğutmada yenilenebilir enerji kullanımının artırılarak yaygınlaştırılması, binalarda yenilenebilir enerji ve kojenerasyon sistemlerinin kullanımının yaygınlaştırılması gibi konuların Eylem Planına hakim olduğu görülmektedir. Eylem Planı'nın izlenmesi, raporlanması ve geçerliğinin onaylanması gibi süreçler, ETKB Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü tarafından yürütülmektedir.

2017-2023 yılları arasını kapsayan plan, ETKB tarafından hazırlanmıştır ve güncelleme çalışmaları devam etmektedir. Öte yandan 21-25 Şubat 2022 tarihleri arasında gerçekleştirilen İklim Şurası'nda alınan Tavsiye Kararları içerisinde 2053 Net Sıfır Emisyon Hedefi doğrultusunda öncelikli maddelerden biri de 2022 yılı sonuna kadar Ulusal Enerji Verimliliği 2030 Vizyonu ve Stratejisinin hazırlanması olmuştur. Bu strateji belgesinin hazırlıkları Şubat 2023'te henüz tamamlanmıştı (Milliyet Gazetesi, 1 Şubat 2023). Şura kararlarına göre 2023 yılı ortasına kadar Ulusal Enerji Verimliliği Eylem Planı da (2024-2030) hazırlanmış olmalıydı. Yıl ortası geçtiğinden Ulusal Enerji Verimliliği Eylem Planı için de hazırlıkların zamanında tamamlanmadığı söylenebilir.





## 3.4. TÜRKİYE'DE YENİLENEBİLİR ENERJİ MEVZUATI

Türkiye'nin yenilenebilir enerji ile ilgili çok sayıda ulusal strateji, yol haritası ve hedeflerinin yanı sıra yapılacak uygulama ve tüm süreçlerin çeşitli aşamalarında ilgili hususa binaen dikkate alınması gereken kanun ve yönetmelikleri mevcuttur (Tablo 9). Bu kanun ve yönetmeliklerin pek çoğu Türkiye'nin AB'ye uyum sürecinin birer çıktısını oluşturmaktadır.

Tablo 9: Türkiye'de yenilenebilir enerjide süreçlerin yürütülmesi hususunda dikkate alınması gereken önemli kanun ve yönetmelikler

No	Adı	Tarih
1	4646 Sayılı Doğal Gaz Piyasası Kanunu	2001
2	5346 Sayılı Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımına İlişkin Kanun	2005
3	5686 Jeotermal Kaynaklar ve Doğal Mineralli Sular Kanunu	2007
4	5710 sayılı Nükleer Güç Santrallerinin Kurulması, İşletilmesi ve Enerji Satışına Dair Kanun	2007
5	Enerji Kaynaklarının ve Enerjinin Kullanımında Verimliliğin Artırılmasına Dair Yönetmelik	2011
6	6446 Sayılı Elektrik Piyasası Kanunu	2013
7	Yenilenebilir Enerji Kaynaklarından Elektrik Üretimini Belgelendirilmesi ve Desteklenmesi Hakkında Yönetmelik (YEKDEM)	2013
8	Yenilenebilir Enerji Kaynak Alanları Yönetmeliği (YEKA)	2016
9	30091 Sayılı Yenilenebilir Enerji Kaynaklarından Elektrik Enerjisi Üreten Tesislerde Kullanılan Yerli Aksamın Desteklenmesi Hakkında Yönetmelik	2017

## YEK, YEKDEM VE YEKA HAKKINDA

5346 Sayılı Yenilenebilir Enerji Kaynakları (YEK) Kanunu 2005 yılında yürürlüğe girmiştir. Yenilenebilir Enerji Kaynaklarını Destekleme Mekanizması (YEKDEM) ile ülkede yerli üretimi destekleme çalışmaları hız kazanmıştır. YEK Kanunu; yenilenebilir enerji kaynaklarını yaygınlaştırmayı, güvenilir ve efektif enerji üretimini garantilemeyi ve sera gazı emisyonlarının azaltılması, atıkların değerlendirilmesi, çevrenin korunmasını amaçlamaktadır. Yenilenebilir enerji kaynak alanlarının korunması, bu kaynakların kullanımı ve elde edilecek elektrik enerjisinin belgelendirmesi ETKB tarafından yapılmaktadır. YEKDEM ise yenilenebilir enerji kaynaklarından elektrik üreten üreticilere, belirli bir süre ve fiyat üzerinden alım garantisi verilmiştir.

YEKDEM, ülkemizde yenilenebilir enerji teşviklerini üstlenmektedir. YEKDEM ile devlet, sınırsız kapasiteye sahip olan yenilenebilir enerji kaynaklarına yatırım yapmak isteyen enerji sektörü temsilcilerine 10 yıl süreyle döviz bazında belirli bir fiyat üzerinden alım garantisi sunmaktadır. Böylece enerji tesislerinde kullanılan ekipmanların bir kısmı (rüzgar türbini kanadı ve kulesi gibi) Türkiye’de de üretilmeye başlanmıştır. YEKDEM kapsamında yatırımcılara verilecek teşvik ödemesi için gerekli finansman piyasada faaliyet gösteren tedarikçilerden sağlanmaktadır. YEKDEM’in alım garantisi süresi 10 yıl olarak belirlenmiştir. Bu süre, lisans tarihinden itibaren başlamaktadır.

YEKDEM’de alım garantisi süresi, her yıl yeniden belirlenmemekte ancak YEKDEM kapsamında enerji alım fiyatları her yıl yeniden ilan edilmektedir. YEKDEM birim maliyeti, dolar attıkça artmaktadır ve böylece dolara bağlı değişkenlik göstermektedir. Fiyat, süreler, miktarlar ve bunlara yapılacak ödemeler de yine YEKDEM tarafından belirlenmiştir. YEK toplam bedeli her fatura dönemi için Enerji Piyasaları İşletme Anonim Şirketi (EPIAŞ) tarafından ilan edilmektedir. Kurulan sisteme göre ürettiği enerji miktarı tüketiminden fazla olan tesislerde yapılan fazla üretim "bedelsiz enerji" olarak sisteme yansıtılmakta ve bu da tüketicilerin faturalarında düşüşle sonuçlanmaktadır. YEK bedelini piyasa işletmecisi üreticilere aktarmakla sorumlu kurum TEİAŞ’tır.

Santraller tarafından yenilenebilir kaynaklar kullanılarak üretilen elektrik enerjisinin ülke içindeki ve uluslararası piyasalardaki takibinin sağlanması ve alım ve satımında kaynak türünün belirlenmesi gerekmektedir. Bunun için ilgili tüzel kişiye EPDK tarafından "Yenilenebilir Enerji Kaynak Belgesi" (YEK Belgesi) verilmektedir. YEK Belgesinin verilmesi hakkında usul ve esaslar ilk kez 2005 yılında EPDK tarafından çıkartılan "Yenilenebilir Enerji Kaynak Belgesi Verilmesine İlişkin Usul ve Esaslar Hakkında Yönetmelik" kapsamında belirlenmiştir. Yönetmelik, 2013 yılında YEK Belgesi verilmesi ve Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımına İlişkin Kanun kapsamında "Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Belgelendirilmesi ve Desteklenmesine İlişkin Yönetmelik" olarak yayımlanmıştır. Bu Yönetmelikte yapılan son değişikliklere göre (son değişiklik: 2022 yılı) YEKDEM’e kaydolmak isteyen yenilenebilir enerji kaynaklarına dayalı üretim lisansı sahibi tüzel kişilerin, o yılın 30 Kasım tarihine kadar Enerji Piyasası Düzenleme Kurulu’na (EPDK) başvuru yapması gerekmektedir. YEK listesi, Aralık ayının ilk 10 günü içerisinde EPDK’nın internet sayfasında ilan edilmektedir. YEKDEM’in alım garantisi kapsamına girmek için, lisanslı veya lisanssız olması önem arz etmemektedir. Ancak, lisanslı sistemler için 1 MW’ın altında, lisanssız sistemler için ise 10 kW’ın altında kurulu güçte olmaması gerekmektedir.

YEK Belgesinin yanı sıra tüketicilere tedarik edilen elektrik enerjisinin yenilenebilir enerji kaynaklarından üretildiğinin takibi, ispat ve ifşa edilmesi amacıyla oluşturulan YEK Garanti Belgesi (YEK-G Belgesi) de bulunmaktadır. YEK-G Belgesi, "lisans sahibi tüzel kişiler tarafından tüketiciye tedarik edilen elektrik enerjisinin belirli bir miktarının/oranının yenilenebilir enerji kaynaklarından elde edildiğine dair kanıt sağlayan ve ihraç edilen, her biri 1 MWh elektrik üretimine tekabül eden elektronik belge" olarak tanımlanmaktadır. YEK-G belgesine ilişkin hususlar 15 Kasım 2020 tarihinde 31304 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanmış olan "Elektrik Piyasasında Yenilenebilir Enerji Kaynak Garanti Belgesi Yönetmeliği"nde düzenlenmiştir.

4.

TÜRKİYE'DE  
YENİLENEBİLİR  
ENERJİYE GEÇİŞTE  
FİNANSAL TEŞVİK  
MEKANİZMALARI



Enerji sektöründeki dönüşüm çabaları, sürdürülebilirlik ve çevre koruma amaçlarına yönelik olarak yenilenebilir enerji kaynaklarının giderek daha fazla gelişimini, yaygınlaştırılmasını ve kullanımını vurgulamaktadır. Türkiye, bu küresel trend içinde enerji üretimindeki kaynak çeşitliliğini artırmayı hedeflemektedir. Bu bağlamda, yenilenebilir enerjiye geçiş sürecini hızlandırmak amacıyla bir dizi finansal teşvik mekanizması oluşturulmuştur. Bu araçların yeterli ya da yetersiz olması durumu ise ayrı bir tartışma konusunu oluşturmaktadır.

Türkiye'nin enerji ihtiyacının büyümesiyle birlikte, enerji talebini karşılamada çevresel kaygılar ve enerji güvenliğinin sağlanması sorunsalı yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımını daha da cazip hale getirmiştir. Yenilenebilir enerjiye geçişin önündeki engellerden biri olan finansal zorlukların aşılması için ise devletin ve özel sektörün ortak çabaları kritik bir önem taşımaktadır. Bu noktada, gerek ulusal gerekse uluslararası destekler aracılığıyla Türkiye'de yenilenebilir enerji projelerini teşvik etmek ve desteklemek için çeşitli finansal önlemler ve teşvik mekanizmaları hayata geçirilmiştir.

Türkiye'nin yenilenebilir enerji kaynakları potansiyelinin ortaya çıkarılması ve enerji dönüşümünün hızlandırılması için tasarlanan finansal teşvik mekanizmaları, hem yerel ekonomiye katkı sağlayacak hem de çevresel sürdürülebilirliği destekleyecektir. Böylece bu bölümde, Türkiye'de yenilenebilir enerjiye geçiş sürecini desteklemek için uygulanan finansal teşvik mekanizmalarına odaklanılmıştır. Konu başlıklarımız arasında küçük ve orta ölçekli işletmelere yönelik kamu destekleri, neredeyse sıfır enerjili binaların teşviki, yenilenebilir enerji yatırımlarına özel destekler, öncü şirketler ve sektördeki güncel gelişmeler yer almaktadır.





## 4.1. YENİLENEBİLİR ENERJİDE KOBİ'LERE KAMU DESTEĞİ

Türkiye'de yenilenebilir enerjinin yaygınlaştırılmasında yeşil dönüşüm teşviklerinin önemli bir etkisinin olması beklenmektedir. Hükümetler, yenilenebilir enerjiyi sübvansede ederek ve akıllı şebekeler gibi altyapıyı etkinleştiren yatırımları teşvik ederek yenilenebilir enerjiye geçişi sağlayabilmektedir (IMF, 2023). Enflasyonun yüksek olduğu bir küresel piyasada yeni enerji kaynaklarına geçiş, riskli ve zorlayıcı olmasına rağmen hükümetler, ücret indirimleri ve faizsiz veyahut faizi düşük krediler yoluyla bu riskleri ve zorlukları dengeyebilmektedir.

Türkiye'de "Sanayide Yeşil Dönüşüm" kapsamında şirketlerin dönüşümü için uluslararası mutabakatlarla 3 milyar 158 milyon USD fon sağlanmıştır (KPMG Türkiye, 2023a). Bu fondan faydalanabilmek için şirketlerin yeşil dönüşüm kriterlerini kredi öncesi ve süresince karşılamaları gerekmektedir. 20 Nisan 2023 tarihli 32169 Sayılı Resmî Gazete'de yayınlanan Cumhurbaşkanı Kararnamesiyle düzenlenen "Yeşil Dönüşüm Destek Programı" tanımı ve Yeşil Dönüşüm Destek Programı kapsamı ile birlikte dijital dönüşüm, yeşil dönüşüm, düşük karbonlu ve döngüsel ekonomiye geçişe yönelik yapılacak yatırımlara finansal teşvik sağlanacağı belirtilmiştir. Bu program ile sanayicilerin çevresel etkiyi azaltan ve sürdürülebilirlik ilkelerini benimseyen projelerine destek verilmektedir. Söz konusu program özellikle KOBİ'lerin yeşil kapasitelerinin geliştirilmesi ve yenilenebilir enerjiye yatırım yaparak enerji maliyetlerini azaltmaları için fırsat oluşturmaktadır.

ETKB bünyesinde Elektrik İşleri Etüt İdaresi Genel Müdürlüğü tarafından yürütülen YEKA projesi de güneş ve rüzgar enerjisinden elektrik üretiminin artırılmasında ülkenin en önemli destek mekanizmalarındandır. YEKA projesi kapsamında firmalara sağlanan finansman desteği ile Türkiye'nin farklı bölgelerinde güneş ve rüzgar enerjisi santralleri ihale edilmekte ya da kurulmaktadır.



Güneş Enerji Sistemleri



Rüzgar Enerji Sistemleri



Hidro Elektrik Santrali



Biyogaz Tesisi



Kamu ve küçük ve orta ölçekli işletmeler tarafından yapılacak yenilenebilir enerji ve enerji verimliliği projeleri için finansman sağlayan programlardan birini de Türkiye Sürdürülebilir Enerji Finansman Programı (TurSEFF) oluşturmaktadır. Bu program, 2010 yılında Avrupa İmar ve Kalkınma Bankası (EBRD) tarafından geliştirilmiştir ve ETKB tarafından desteklenmektedir. Yaklaşık 14 yılda 2781 projeye 829 milyon euro değerinde finansman sağlayarak 698 MW yenilenebilir enerji gücü hayata geçirilmiştir. Üretilen temiz enerji ile her yıl 1 milyon 132 binden fazla konutun enerji ihtiyacı karşılanmakta ve 1 milyon 248 bin otomobilin karbon salımına eş değer bir salımın önüne geçilmektedir ([www.turseff.org](http://www.turseff.org)). ETKB enerji verimliliğini artıran firmaları 1999 yılında başlattığı "Sanayide Enerji Verimliliği Proje Yarışmaları (SENER)" ile her yıl ödüllendirmektedir. Bu yıl 23'üncüsü düzenlenen SENER'e toplamda 11 Endüstriyel İşletme 23 proje ile başvuruda bulunmuştur.

Türkiye ile AB arasında devam eden katılım süreci kapsamında oluşturulan Türkiye-AB Mali İş Birliği Çerçevesinde, Katılım Öncesi Mali Yardım Aracı (IPA)'nın finansal desteği yenilenebilir enerji için de kullanılmaktadır. ETKB'nin faydalanıcısı olduğu IPA'nın II. Dönemi (2014-2020) projelerinde enerji sektörü için AB hibeleriyle desteklenen öncelikli alanlardan biri de "Yenilenebilir Enerji ve Enerji Verimliliği" olarak belirlenmiştir. Böylece yenilenebilir enerji ve enerji verimliliği programlarının geliştirilmesi ve uygulanması, danışmanlık hizmetlerinin kapasitelerinin geliştirilmesi, KOBİ'lerin ve daha küçük yatırımcıların rekabet gücünün artırılması, sera gazı emisyon verilerinin ölçülmesi, izlenmesi ve raporlanması (MRV) ve enerji verimliliği farkındalığının artırılması çalışmalarına destek olunmuştur (ETKB).

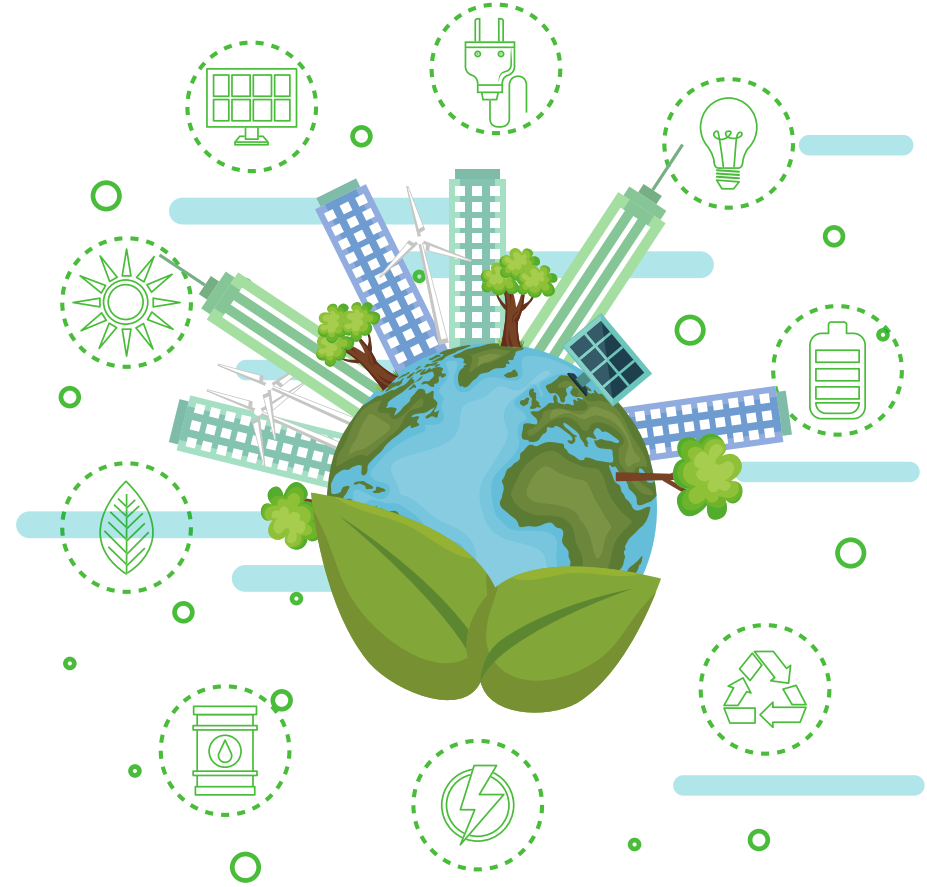
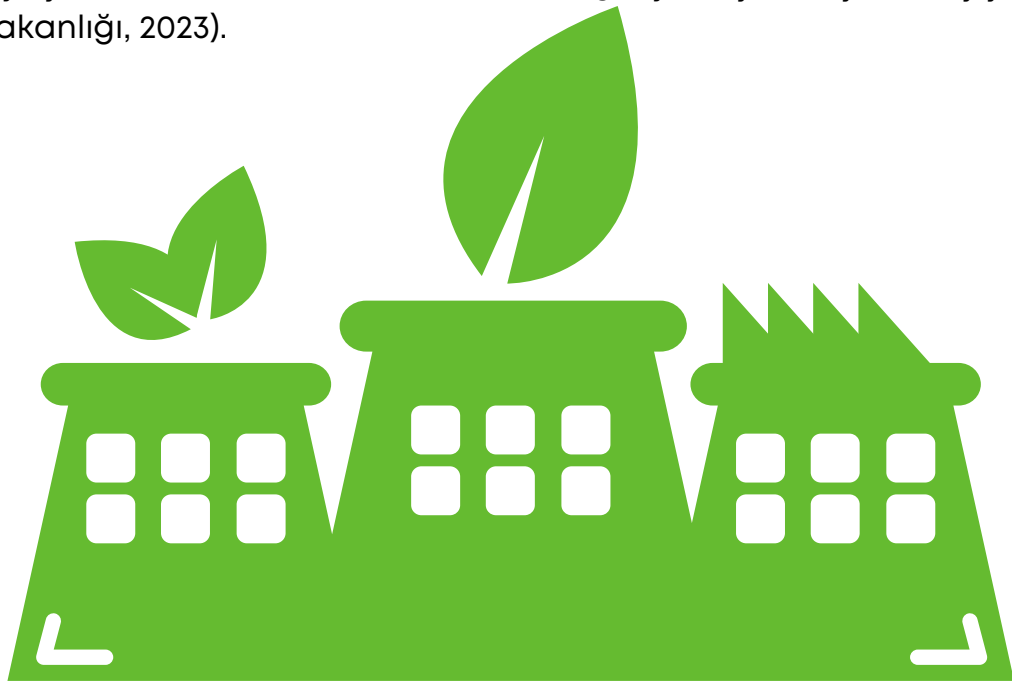
ÇŞİDB de "Sanayide Yeşil Dönüşüm Projesi" ile sanayi sektöründe yenilenebilir enerji kullanımı başta olmak üzere çevresel üretim, enerji ve kaynak verimliliği gibi konularda iyileştirmeler yapılmasını hedeflemektedir. Bu kapsamda, sanayi tesislerine çevre izni verilmesi için yenilenebilir enerji kaynaklarından elektrik üretimi şartı getirilmiştir. İlgili hedefleri karşılayan işletmelere çevresel üretimin göstergesi olarak 'Sanayide Yeşil Dönüşüm Belgesi' düzenleneceği belirtilmiştir. Projenin hedefi, sanayi üretiminin %45'inin gerçekleştiği Organize Sanayi Bölgeleri olarak tanımlanmıştır ([www.ab.csb.gov.tr](http://www.ab.csb.gov.tr)).





T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, Dünya Bankası ile iş birliği yaparak "Türkiye Yeşil Sanayi Projesi"ni başlatmıştır. Proje ile 450 milyon dolarlık finansmanın Türkiye'nin 2053 net sıfır emisyon hedefi ve Avrupa Yeşil Mutabakatına uyum kapsamında sanayiciler, KOBİ'ler ve teknoloji girişimlerine sunulacağı açıklanmıştır. İşletmelerin karbon salımlarını azaltması, enerji ihtiyaçlarını karşılamak için yenilenebilir enerjilere yatırım yapmaları, kaynak verimlilikleri iyileştirmeleri amaçlanmaktadır. Proje kapsamında, 250 milyon dolarlık kaynak, KOSGEB himayesinde yaklaşık 1000 potansiyel endüstriyel KOBİ'ye sunulacaktır. 175 milyon dolarlık kaynak ise TÜBİTAK'ın kullanımında Yeşil Start-Up'lar, KOBİ'ler, büyük firmaların başvurabileceği desteklere tahsis edilmiştir (Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, 2023).

EBRD, Türkiye'de denizcilik sektörünün karbon ayak izinin azaltılması, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının artırılması ve çağdaştırılmış yeşil teknolojinin denizcilik uygulamalarına entegrasyonunun yaygınlaştırılması amacıyla bir program başlatmıştır. T.C. Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı ve AB Türkiye Delegasyonu ile istişare halinde geliştirilen "Türkiye için Denizcilikte Karbonsuzlaştırma ve Yeşil Denizcilik Programı", liman ve gemilerin yeşil yatırımlara teşvikine odaklanmaktadır. Programın toplam büyüklüğü, 70 milyon euro ve bu büyüklüğün 20 milyon euroluk kısmı AB tarafından karşılanacaktır. Programın açılışı, 19 Haziran 2023 tarihinde gerçekleştirilmiştir (Dışişleri Bakanlığı, 2023).



T.C. Küçük ve Orta Ölçekli İşletmeleri Geliştirme ve Destekleme İdaresi Başkanlığı (KOSGEB), güneş enerjisinin tarla ve arazilerde de kullanımının yaygınlaşması sonucunda GES yatırımları için destek ve teşvikler vermeye başlamıştır. "Türkiye'de Sanayide Enerji Verimliliğinin İyileştirilmesi Projesi", Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü ile KOSGEB, TSE, TTGV, UNIDO, UNDP ile iş birliği içerisinde yürütülmüştür. Projenin amacı, işletmelerin kurumsal kapasitelerinin artırılması, enerji verimliliği hakkında farkındalık oluşturulması ve yenilenebilir enerji ile ilgili bilinç ve bilgi düzeyinin artırılmasıdır. KOSGEB, bu projenin yanı sıra KOBİ Enerji Verimliliği Destek Programı da yürütmektedir. Bu program ile KOBİ'lerin enerji verimliliği alanındaki durumlarının tespit edilmesi, ihtiyaçların belirlenerek bunların giderilmesi ve kapasitelerinin geliştirilmesi amaçlanmıştır. Söz konusu projelerden ve programdan ticaret, hizmet ve imalat sektörlerinde güneş enerjisi, yenilenebilir enerji ve enerji verimliliği geliştirme yatırımı yapacak olan şirketler faydalanabilmekte olup etüt desteği kapsamında tüketimlerine göre destek miktarı belirlenmektedir. Değişim giderleri desteği kapsamında ise destek miktarı 120000 TL ila 900000 TL arasında değişmektedir. Bu destek programları 2 yıl süreyle devam etmektedir ve geri ödemesiz desteklerdir.

Türkiye'de kamu kurum ve kuruluşlarının yeşil ve temiz enerjiden elektrik üretimi konusunda yaptığı çalışmalar ve projeler, enerji arzı güvenliği, enerji bağımlılığının azaltılması ve iklim değişikliği ile mücadeleye katkı sağlamaktadır. Ancak, bu çalışma ve projelerin yaygınlaştırılması ve işletmelerin sağlanan fon miktarı bakımından desteklenmesi için altyapı, mevzuat, finansman ve iş birlikleri ivedilikle hayata geçirilmelidir. Türkiye'de kamu destekleri incelendiğinde, yenilenebilir enerji yatırımlarının finansmanında dış kaynakların öne çıktığı görülmektedir. Bunlara Dünya Bankası, AB, Avrupa İmar ve Kalkınma Bankası (EBRD), Avrupa Yatırım Bankası, IRENA, Alman Kalkınma Bankası, Fransız Kalkınma Ajansı, İslam Kalkınma Bankası, Kuzey Avrupa Yatırım Bankası ve Japon Uluslararası İş birliği Ajansı gibi kuruluşlar örnek verilebilir.

## 4.1.1. NEREDEYSE SIFIR ENERJİLİ BİNALAR

Türkiye’de yenilenebilir enerji kullanımının yaygınlaştırılmasında konutlar üzerinden yapılan düzenlemeler büyük bir önem arz etmektedir. Bu doğrultuda ÇŞİDB tarafından hazırlanan, Aralık 2008’de Resmi Gazete’de yayımlanan ve 2010 yılında yürürlüğe giren "Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik"te 19 Şubat 2022 tarihinde yeniden bir düzenlemenin yapılmıştır. Yönetmelik değişikliğiyle birlikte, normal binalara göre enerji verimliliği daha fazla olan ve kullanılan enerjinin belirli bir kısmını yenilenebilir enerji kaynaklarından temin eden "Neredeyse Sıfır Enerjili Binalar" (nSEB) 1 Ocak 2023 tarihinden itibaren aşamalı olarak zorunlu hale getirilmiştir.

Sıfır enerjili bina, yıl boyunca kendi tükettiği enerjinin yenilenebilir enerji kaynaklarından karşılandığı bina olarak tanımlanabilir. nSEB kapsamında Türkiye'nin dört iklim bölgesi için farklı bina tipolojileri, binaların özellikleri ve yenilenebilir enerji sistemlerinin özellikleri belirlenmiştir ve maliyet analizleri yapılmıştır.

Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik’te son yapılan değişiklikle birlikte, 2023 yılından itibaren yeni yapılacak kamu binalarının, 2030 yılından itibaren ise yeni yapılacak tüm binaların nSEB bina olarak inşa edilmesi zorunlu olmaktadır. Ayrıca nSEB niteliğindeki binaların birincil enerji ihtiyacının en az %10’unun yenilenebilir enerjiden karşılanması ve enerji performans sınıfının B veya daha iyi olması zorunlu hale getirilmiştir. Geçiş süreci için yönetmeliğe eklenen geçici madde ile 1 Ocak 2023 ve 1 Ocak 2025 arasında inşa edilen nSEB niteliğindeki binalarda enerji ihtiyacının %5'nin yenilenebilir enerji kaynaklarından sağlanması kararı alınmıştır. nSEB olarak inşa edilmesi zorunlu olan 2000 m2 ve üzeri binaların inşaat alanı, geçici madde ile 1 Ocak 2023 ve 1 Ocak 2025 tarihleri arasında 5000 m2 olarak uygulanacaktır. Proje ile enerjiden %25 tasarruf edilerek yıllık 5 milyar lira azaltım öngörülmektedir (Habertürk, 8 Aralık 2022).





Mevzuat kapsamında bugüne kadar 1400 bina nSEB şartlarına uygun projelendirilerek ruhsat almıştır. Bu binalar, normal bir binaya göre yaklaşık %25 daha enerji verimli olup binalar tamamlandığında yıllık 24 gigawatt saati bulan enerji israfının önüne geçilmesi planlanmaktadır. Bu ise Türkiye'nin enerji faturasında yıllık 9,5 milyon liralık bir tasarrufa denk gelmektedir (Anadolu Ajansı, 20 Mayıs 2023).

nSEB, yüksek enerji performansına sahip olmak için daha kaliteli malzeme, ekipman, işçilik gerektirmektedir. Bunların içerisinde yenilenebilir enerji sistemlerinin kurulum ve bakım maliyetleri de bulunmaktadır. Bu nedenle inşası normal binalara göre daha yüksek maliyetli olmaktadır. Ayrıca nSEB'te üretilen elektriği şebekeye aktarmak veya şebekeden elektrik almak için akıllı sayaçlara ihtiyaç duyulmaktadır. Ancak Türkiye'de akıllı sayaçların yaygınlaşması için gerekli altyapı, mevzuat ve teşvikler henüz tam olarak sağlanamadığından ve sıfır enerjili binaların performansının izlenmesi ve değerlendirilmesi için standartlar, yöntemler ve kurumlar da henüz yeterince geliştirilmediğinden bazı teknik ve idari zorluklar ortaya çıkmaktadır. Bu zorluklarla baş etmek ve ortadan kaldırmak için gerekli olan altyapı, mevzuat, finansman, eğitim ve farkındalık çalışmalarının yapılması gerekmektedir. Çünkü nSEB'ler kendi tükettikleri enerjiyi yenilenebilir enerji kaynaklarından karşıladıkları için elektrik kesintilerine ve doğal afetlere karşı dayanıklılık göstermektedir. Elektrik fiyatlarındaki dalgalanmalardan veya vergilerden de etkilenmediğinden uzun vadede ekonomik koşullar oluşturmaktadır.

Türkiye'de kamu binalarında da enerji verimliliği çalışmaları yürütülmektedir. Bunlardan biri Dünya Bankası kredisi ile T.C. Hazine ve Maliye Bakanlığının mali garantörlüğünde ÇŞİDB tarafından yürütülen "Türkiye Kamu ve Belediye Yenilenebilir Enerji Projesi (KAYEP)"dir. KAYEP kapsamında Dünya Bankası İcra Direktörleri Kurulu, hükümet ve belediye tesislerinde güneş ve rüzgar gibi yenilenebilir enerji kaynaklarından elektrik üretimi için 549,15 milyon dolar tutarında kredi desteği verildiğini açıklamıştır. Uluslararası İmar ve Kalkınma Bankası (IBRD) tarafından 2024-2029 yılları arasında sağlanacak finansman ile proje ile hem enerji tasarrufu hem de karbon salımı azaltımı hedeflenmektedir.

KAYEP kapsamında kamu binalarında ilk etapta gerçekleştirilecek toplam kurulu güçleri 60 MW olacak 80 proje belirlenmiş olup 2016 yılında ETKB tarafından yapılan çalışmanın sonuçlarına göre Türkiye'de 175.280 adet kamu binasının bulunduğu ve bunların yıllık 25.000 Gigavat-saat elektrik tüketimi ile Türkiye'nin nihai enerji tüketiminde %2.2 pay sahibi olduğu tespit edilmiştir (GENSED, 20 Haziran 2023). Proje, 2018-2033 dönemini kapsamakta ve "Ülke İş Birliği Çerevesi"ne de uygun olarak ele alınmıştır. Kamu Binalarında Enerji Verimliliği Projesinin pilot uygulamaları Ankara, Karabük, Bursa ve İstanbul'da 36 kamu binasında uygulanmış ve 2 yılda ortalama %46 enerji tasarrufu sağlanmıştır (Yeni Şafak, 26 Aralık 2022).

Kamu binalarının enerji verimli bir şekilde yenilenmesi hedefinin uygulandığı diğer bir projeyi "Kamu Binalarında Enerji Verimliliği (KABEV) Projesi" oluşturmaktadır. ÇŞİDB tarafından ETKB desteği ile 2019 yılında başlatılan ve 2025 yılına kadar devam edecek KABEV Projesi ile 500-700 kamu binasını enerji verimli hale getirilmesi, 14,4MWe yenilenebilir enerji sistemi kurulması, 315 GWh/yıl enerji tasarrufu sağlanması ve yılda 225.000 ton CO2e sera gazı salımının önüne geçilmesi öngörülmektedir. 6 nSEB projesinin gerçekleştirileceği projede enerji verimliliği önlemleri sonrasında binalarda en az %20 enerji tasarrufu sağlanması beklenmektedir. Projeden yararlanabilmek için kamu binasının yapı ruhsat tarihinin 2014 yılı ve öncesinde olması ya da son 10 yıl içinde herhangi bir enerji verimliliği çalışmasının yapılmamış olması gibi koşullar bulunmaktadır ([www.kabev.org](http://www.kabev.org)).





Mevcut durumda ihtiyacı olan enerjinin bir kısmını yenilenebilir enerjiyi kullanarak kendisi üreten kamu binaları da bulunmaktadır.

Bunlardan bazıları şu şekildedir:

- Türkiye Büyük Millet Meclisi (TBMM), 2015 yılında çatısına kurduğu 2 MW kurulu güce sahip güneş enerji sistemi ile kendi elektriğinin %20'sini üretmektedir.
- ETKB, 2017 yılında binasının çatısına kurduğu 500 kW kurulu güce sahip güneş enerji sistemleri ile kendi elektriğinin %40'ını üretmektedir.
- 
- Ankara Büyükşehir Belediyesi, 2018 yılında belediyeye ait 16 binanın çatısına kurduğu güneş panelleri ile 2 MW kurulu güce sahiptir ve kendi elektriğinin %30'unu üretmektedir.
- ÇŞİDB, Tarım ve Orman Bakanlığı, Milli Eğitim Bakanlığı, Sağlık Bakanlığı, Adalet Bakanlığı, Ulaştırma, Altyapı Bakanlığı, İzmir Büyükşehir Belediyesi, İstanbul Büyükşehir Belediyesi gibi merkezi ve yerel yönetimler ve Orman Genel Müdürlüğü, Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü, Türkiye Elektrik İletim A.Ş., Türkiye Elektrik Dağıtım A.Ş., Türkiye Elektrik Ticaret ve Taahhüt A.Ş., Türkiye Kömür İşletmeleri Kurumu gibi kamu iktisadi teşebbüslerinde de yenilenebilir enerji sistemleri bulunmaktadır.





## 4.2. DİĞER DESTEKLER

Yenilenebilir enerjiye geçiş ve regülasyon değişikliği sebebiyle oluşabilecek potansiyel ekonomik değişimler, enerji şirketlerinin üst düzey yöneticilerini ve şirketlerini tepki geliştirmeye çağırmaktadır. Bu süreci en az hasarla atlatmak ve değişime geç kalmamak için bugünden yatırımlar yapmaya başlamak gerekmektedir. Yeşil enerjinin merkezi Avrupa ve Kuzey Amerika olsa da 2022 yılında Türkiye'deki pek çok şirket de yatırımlarını güçlendirmiştir. Bu süreçte %100 yenilenebilir enerji kullanımına ulaşmak için "Kurumsal Güç Satın Alma Anlaşmaları" önemli bir mekanizmayı oluşturmaktadır (KMPG Türkiye, 2023b).

Düşük karbonlu ekonomiye geçişi desteklemede COP27'de iklim finansmanı ile ilgili alınan kararlar etkili olmaktadır. İklim finansmanı, 2022'de gerçekleştirilen COP27'nin en kritik konularından birini oluşturmuştur. Nihai karar metninde 2050 yılına kadar net sıfır emisyonu ulaşılması için teknoloji ve altyapı yatırımları da dahil olmak üzere, 2030 yılına kadar yenilenebilir enerjiye yılda 4 ila 6 trilyon dolar arasında yatırım yapılması gerektiği ifade edilmiştir (UNEP, 2022). Bu destek mekanizmasının nasıl işleyeceği hakkında detaylı kararların daha sonraki COP'larda alınması beklenmektedir. O döneme kadar mevcut yatırım araçları en iyi şekilde değerlendirilmelidir.

Türkiye'de yenilenebilir enerji yatırımlarını desteklemede AB programları özellikle takip edilmelidir. AB 9. Çerçeve Programı olan Horizon Ufuk Avrupa ile 2021-2027 yılları arasında toplam 15.123 Milyar Avro değerindeki destek programı başlatılmıştır. 2023-2024 yılı çağrısı toplam bütçesi ise 2763 milyon euro olarak belirlenmiştir.

Proje ile Ufuk Avrupa Programının Toplumsal Sorunlara Çözümler kümesinden 5.si olan "İklim, Enerji ve Mobilite" kümesinin temelinde çalışmalar finansal olarak desteklenmektedir. Bunlardan özellikle 3. hedef olan "Sürdürülebilir, Güvenli ve Rekabetçi Enerji Arzı" esnek enerji sistemleri ve şebekelerin geliştirilmesine, enerji depolama sistemlerinin verimliliğini artırmaya ve yeni elektrik iletim teknolojilerini desteklemeye, 4. hedef ise "Verimli, Sürdürülebilir ve Kapsayıcı Enerji Kullanımı" ile binalarda enerji verimliliğine odaklanarak yenilenebilir enerjinin sisteme dahiliyetini güçlendirmeye çalışmaktadır. Ufuk Avrupa 5. küme proje çağrısı kapsamında 2023 yılı için öngörülen çağrı bütçesi 161 Milyar Avro olarak belirlenmiş olup 9 Mayıs 2023'te başvurular tamamlanmıştır (www.ufukavrupa.org.tr).

Horizon projeleri, AB-Türkiye uyumlaştırmasını amaçlamaktadır. Bu programlara sanayi kuruluşları, KOBİ'ler, KOBİ birlikleri, üniversiteler, araştırma merkezleri, kamu kurumları, sivil toplum kuruluşları gibi tüzel kişiler başvuru yapabilmektedir (Dışişleri Bakanlığı, 2020). Horizon 2020 Programında Yenilenebilir Enerji, Karbon Yakalama ve Depolama, Karbon Yoğun Bölgeler Çağrısı kapsamında "Yenilenebilir Enerji" ve "Fosil Yakıt Tabanlı Tesisler ve Enerji Yoğun Sanayide CO<sub>2</sub> Azaltımı" konularında üretilecek projeler desteklenmişti. Projenin o dönem için toplam bütçesi 114 Milyon Avro olarak belirlenmiştir. Programın temel konularının iklim ve yenilenebilir enerji gibi konular üzerinden ilerlemesi günümüzdeki yatırımların bu alana odaklanması gerektiğinin de bir işaretidir.



İÇİN





Avrupa'dan ve dünyanın pek çok ülkesinden çok sayıda yatırımcı da Türkiye'deki yerli yatırımcılarla ortaklık kurarak yenilenebilir enerji piyasasına dahil olmaktadır. Almanya merkezli Enercon, İspanya merkezli Iberdrola, Fransa merkezli Engie, İtalya merkezli Enel, Çin merkezli rüzgar türbini üreticisi ve operatörü Goldwind, Japonya merkezli Marubeni, Güney Kore merkezli güneş paneli üreticisi ve operatörü Hanwha Q Cells Türkiye'de yenilenebilir enerji sektöründe faaliyet gösteren yabancı şirketler arasındadır.

Kalkınma ajansları da yıl içerisinde Sanayide Enerji Verimliliği ve Devlet Teşvikleri üzerine eğitim programları düzenleyebilmektedir. Kalkınma ajansları ayrıca KOBİ'lerin dönüşümüne destek programları aracılığıyla da katkı sağlayabilir. Bunlardan biri, Doğu Marmara Kalkınma Ajansı ve Kalkınma Ajansları Genel Müdürlüğü iş birliğinde yürütülen "2022 Yılı Sanayide Verimlilik Dönüşümü Faizsiz Kredi Desteği Programı"dır. Bu program için 2022 yılında destek çağrısına çıkmış olup öncelikli alanlardan biri de yeşil dönüşüm ve bu kapsamda yürütülecek olan yenilenebilir enerji çalışmaları olarak belirlemiştir. 20.000.000 TL kaynak tahsis edilen proje ile Kocaeli, Sakarya, Düzce, Bolu ve Yalova'dan (TR42 Bölgesi) başvuranlara 750.000 TL ila 2.500.000 TL arasında destekler sağlanmıştır (www.marka.org.tr).

Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı (TTGV) de enerji destekleri sağlamaktadır. TTGV, enerji verimliliği önündeki finansal yatırıma dayalı engelleri ortadan kaldırmak için "Yenilenebilir Enerji Desteği ve Enerji Verimliliği Destekleri" vermektedir. Güneş, rüzgar, jeotermal, biyogaz ve biyokütle gibi yenilenebilir enerji kaynaklarından enerji üretimine yönelik yatırım projelerini finanse etmektedir. Bu kapsamda "TTGV Güneş Enerjisi Destekleri" bulunmaktadır. Güneş enerjisinin yaygınlaştırılmasını desteklemek amaçlı oluşturulmuş bu programda, destek tipi hibe değil faizsiz kredi şeklinde finansal destek belirlenmiş olup destek miktarı yapılan harcamaların/proje bütçesinin %50'sinden fazla olmamaktadır. Süresi 1,5 yıl olan bu programda 100 bin dolar ila 1 milyon dolar arasında maliyeti olan projelere destek verilmekte olup ilk yıl ödeme gerekmezken 4 yıl geri ödeme süresiyle birlikte toplam 5 yıl ödeme süresi tanınmaktadır.

Türkiye'deki özel ve kamu bankalarının neredeyse tamamı yenilenebilir enerji kredileri ve teşviklerini de yatırımcıların hizmetine sunmaktadır. Bunlardan biri de Türkiye'nin ilk özel sermayeli kalkınma ve yatırım bankası olan Türkiye Sınai Kalkınma Bankası (TSKB)'dir. Bankanın kaynak ayırdığı enerji projeleri, güneş, rüzgar, hidroelektrik santrallerinden biyokütle ve jeotermal enerji santraline kadar çeşitlilik göstermektedir. TSKB şimdiye kadar toplam gücü 8.294 MW düzeyinde toplam 387 proje için kaynak aktarmıştır. Türkiye'nin toplam yenilenebilir enerji kurulu gücünün %15'i TSKB'nin kaynak sağladığı enerji projelerinden oluşmaktadır (www.tskb.com.tr). TSKB'nin finanse ettiği yenilenebilir enerji projelerinden bazıları şunlardır: GES'ler için Konya Karapınar GES (1000 MW), Konya Ereğli GES (1000 MW), Konya Çumra GES (500 MW), Konya Akören GES (500 MW), Konya Kadınhanı GES (500 MW), Konya Sarayönü GES (500 MW), Konya Seydişehir GES (500 MW), Konya Yunak GES (500 MW), Konya Ilgın GES (500 MW), Konya Bozkır GES (500 MW), Konya Hadim GES (500 MW), Konya Hüyük GES (500 MW), Konya Altınekin GES (500 MW), Konya Ahırlı GES (500 MW), Konya Doğanhisar GES (500 MW), Konya Derbent GES (500 MW), Konya Beyşehir GES (500 MW); RES'ler için İzmir Aliağa RES (240 MW), İzmir Bergama RES (180 MW), İzmir Dikili RES (150 MW), İzmir Foça RES (120 MW), İzmir Menemen RES (90 MW), İzmir Urla RES (60 MW), İzmir Çeşme RES (60 MW), İzmir Karaburun RES (60 MW), İzmir Seferihisar RES (60 MW).

Türkiye'de sanayide yeşil dönüşüm için dijital çözümler de geliştirilmektedir. Örneğin, KPMG Türkiye tarafından sunulan Sanayide Yeşil Dönüşüm Platformu, sanayicilerin karbonsuzlaşma stratejilerinin oluşturulması ve stratejinin organizasyonel uygulanmasında kullanılmaktadır.

Bütün bu çalışmaların gerçekleştirilmesi toplumda yenilenebilir enerji farkındalığını artırmayı gerektirmektedir. AB tarafından finanse edilen ve ETKB'nin nihai faydalanıcısı olduğu Yenilenebilir Enerji ve Enerji Verimliliği Teknik Destek Projesi (YEV-DES), yenilenebilir enerji farkındalığı oluşturmada önemli bir projedir. Bu proje kapsamında belediye ve üniversitelere yenilenebilir enerji ve enerji verimliliği yatırımları ile ilgili eğitim verilmektedir. Şimdiye kadar 800 kişiye eğitim verilmiş, 4 yurt dışı ziyareti ve 6 kez de Ar-Ge çalışmaları kapsamında yurt dışı ziyaretleri gerçekleştirilmiştir (www.yevdes.org).

UNDP Türkiye'nin "Yenilenebilir Enerji Alanında Eğitimi İş gücü Yaratacağı Projesi" de yenilenebilir enerji alanında farkındalık oluşturarak istihdamın artırılmasını amaçlamaktadır. Kore Hükümeti tarafından finanse edilen projenin ilk eğitimleri 25-29 Ocak 2021 tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir. "Yenilenebilir Enerji Sektöründe Suriyeliler ve Ev Sahibi Topluluk Üyeleri için İstihdam Edilebilirliğin Artırılması" kapsamında Bursa, Kocaeli, Konya, Hatay ve Mersin illerinde toplam 500 Suriyeli ve ev sahibi topluluk üyesine uygulamalı mesleki ve teknik eğitimler verilmiştir (UNDP Türkiye, 2021).

Bu çalışmalar dışında Türkiye'de çok sayıda sivil toplum kuruluşu da enerjide yeşil dönüşümü sağlamak ve yenilenebilir enerji çabalarını güçlendirmek için ulusal ya da uluslararası finansmandan faydalanarak projeler üretmektedir.



## 4.2.1. GES YATIRIMLARI

Türkiye’de ve dünyada yenilenebilir enerjide son yıllarda güneş enerji sistemlerine yapılan yatırımların diğer yenilenebilir enerji kaynaklarına göre daha fazla öne çıktığı görülmektedir. Türkiye, bu konuda hem ulusal hem de uluslararası ölçekte örnek çalışmalar yürütmektedir (Tablo 10). Bunlardan biri Karapınar GES projesi olup yapımına Ocak 2020’de başlanmış ve resmi açılışı 2 Mayıs 2023 tarihinde gerçekleştirilmiştir. Avrupa’nın en büyük GES’i olacak tesis, yıllık 2 milyondan fazla nüfusun elektrik ihtiyacını karşılayabilecek potansiyele sahiptir. 20 milyon metrekare araziye yapılan tesisin tam kapasite devreye alındıktan sonra Türkiye’nin kurulu güneş enerjisi payını %20 artırması, 2 milyon ton fosil yakıt ve karbon emisyonunun önüne geçilmesi ve yıllık 3 milyar kW/h elektrik üretiminin gerçekleştirilmesi hedeflenmektedir. Santralin kurulumu Kalyon PV tarafından üretilen panellerle tamamlanmış olup toplam 3 milyon 256 bin 38 güneş paneli kullanılmıştır. YEKA’dan faydalanılmıştır ve İngiltere Hükümeti’nin o döneme kadar sürdürülebilirlik konusunda dünyada sağlamış olduğu en yüksek rakamlı finansman olmuştur (Anadolu Ajansı, 2 Mayıs 2023).

Güneş enerjisi kurulum maliyeti, ekipmana bağlı olarak değişim göstermektedir. Güneş enerji sisteminin kapasitesi arttıkça, birim başına maliyet de genellikle düşmektedir. Net bir maliyet hesabı mümkün olmamasına karşın 1000 kW (1 MW) güçte bir güneş enerjisi sistemi için kurulum maliyeti yaklaşık 600.000\$ ile 700.000\$ arasında değişmektedir (Solarexen, Solarenerjin). Güneş enerjisi kurulum maliyetinin yanı sıra, güneş enerjisi sisteminin bakım, onarım, izleme ve akü veya depolama sistemleri gibi ek ekipman işlemleri için de ekstra maliyet ortaya çıkabilir. Türkiye’de güneş enerjisi kurulum maliyetinin bir kısmını devlet, YEKDEM kapsamında karşılamaktadır. YEKDEM’in 2020 yılı için belirlediği güneş enerjisi alım fiyatı 13,4 ABD doları sent/kWh, 2021 yılı için ise 13,3 dolar sent/kWh’dir, yani 2021 yılında verilen destek 2020’den daha düşük gerçekleşmiştir. 2023 yılı için ise yerli katkı desteği 5 yıl boyunca 28,80 TL Kuruş/kWh olarak uygulanmasına karar verilmiştir (Yeşil Ekonomi, 1 Mayıs 2023). Türkiye’de YEKDEM’in alım garantisi dışında, devletin güneş enerjisi kurulum maliyetini karşıladığı başka bir destek mekanizması henüz bulunmamaktadır. Ancak, bazı projeler, programlar veya kampanyalar yoluyla ek destek sağlamak mümkün olmaktadır.





Tablo 10: Türkiye’de güneş enerji sistemlerine yatırımda önde gelen şirketler ve iyi uygulama örnekleri

Firmanın Adı	Açıklama
Akfen Yenilenebilir Enerji A.Ş.	Akfen Enerji, Ekim 2016’da SOLENTEGRE GES (9.06 MW) ile Türkiye’de ilk lisanslı GES’ni kurmuştur. Şirketin mevcut yenilenebilir enerji portföyünde toplam işletme kapasitesi 699 MW olup bunun 228.7 MW’ı HES, 121.4 MW’ı GES, 348.9 MW’ı RES’ten oluşmaktadır. Firma yerli ve yenilenebilir enerji kaynaklarından 1000 MW’lık enerji üretim santrali portföyüne ulaşmayı hedeflemektedir.
Kartal Enerji	Kartal Enerji, 2014 yılından beri faaliyetine sürdürmektedir. Toplam 53.414.33 kWp kurulu güce sahip 52 adet lisanssız GES’i olup bunlar Ankara, Manisa, Denizli, Aksaray, Sivas, Antalya ve Konya illerinde bulunmaktadır. Şirket, yenilenebilir enerji üretimi ile yıllık 101.287 ton karbon salımına ve 246.441 adet ağacın kesilmesine engel olmaktadır, ayrıca 56.271 adet hanenin enerji ihtiyacını karşılamaktadır.
Alfa Solar Enerji	Türkiye’nin ilk yerli güneş paneli üreticileri arasında yer almaktadır. 2011 yılında Kırıkkale Organize Sanayi Bölgesinde kurulan tesis, yılda 1.3 GW üretim kapasitesi ve 3 milyon adet güneş PV üretimi gerçekleştirmektedir. Güneş enerjisi üretim kapasitesi, 2022 yılı itibarı ile 850 GW’ı aşmıştır.
Naturel Enerji	2009 yılında Ankara merkezli olarak kurulan firma, 307.66 MWp kurulu güce sahiptir. HES, GES (Afyon, Antalya, Adana, Ankara illerinde) ve JES projeleri yürüten firma yenilikçi projelere imza atmıştır. Naturel Enerji, çok sayıda sosyal sorumluluk projelerine imza atmış olup karbon azaltımı taahhütleri çerçevesinde, Körfez Arap Ülkeleri İşbirliği Konseyi (GCC) ile karbon sertifikasyon sözleşmesi imzalamıştır.
Smart Güneş Teknolojileri	2014 yılında İstanbul’da kurulan şirket, Türkiye’nin ilk yerli ve milli akıllı güneş paneli üreticisi olmuştur. Dünya çapında 20 ülkede faaliyet göstermektedir ve Türkiye’de Gebze, Dilovası ve Aliağa’da olmak üzere 3 üretim fabrikası bulunmaktadır. Şirket, güneş panellerini uzaktan izleme ve yönetme imkanı sunan bir yazılım geliştirmiştir. 2017’de dünyanın 2. en büyük CAM-CAM panel GES projesini tamamlamışlardır. Şirket, 2022 yılında BİST100’de en hızlı büyüyen 100 şirket arasına girmiştir. 2024 yılında yıllık güneş paneli üretim kapasitesini 2.9 GW’a ve güneş hücresi üretim kapasitesini ise 2 GW’a çıkarmayı hedeflemektedir.
CW Enerji	1944 yılında kurulan firma, Türkiye’nin ilk entegre güneş paneli üretim tesisinin de sahibi olarak bilinmektedir. Şirket, ayrıca Türkiye’nin en büyük güneş enerjisi ihalesini kazanan konsorsiyumun da ortaklığını yapmaktadır. Kalyon Holding, 2017’de Türkiye’nin ilk rüzgâr türbini fabrikası YEKA için temel atmış ve aynı yıl Türkiye’nin en büyük entegre güneş enerjisi FV panel üretim fabrikası için de çalışmalara başlamıştır. Yapılan güneş paneli üretim tesisiyle Türkiye’nin güneş enerjisi alanındaki dışa bağımlılığını önemli ölçüde azaltmıştır. Firma, 2020 yılında Avrupa’nın en büyük GES’i olan Karapınar GES için faaliyete geçmiştir ve 2021’de santralin 1. fazını tamamlamıştır. HES, RES, GES projeleri olan Kalyon Enerji, dünyanın ilk Kalyon PV Güneş Teknolojileri Fabrikasını ise 2021’de hizmete almıştır.

---

Kalyon  
Holding

1944 yılında kurulan firma, Türkiye'nin ilk entegre güneş paneli üretim tesisinin de sahibi olarak bilinmektedir. Şirket, ayrıca Türkiye'nin en büyük güneş enerjisi ihalesini kazanan konsorsiyumun da ortaklığını yapmaktadır. Kalyon Holding, 2017'de Türkiye'nin ilk rüzgâr türbini fabrikası YEKA için temel atmış ve aynı yıl Türkiye'nin en büyük entegre güneş enerjisi FV panel üretim fabrikası için de çalışmalara başlamıştır. Yapılan güneş paneli üretim tesisleriyle Türkiye'nin güneş enerjisi alanındaki dışa bağımlılığını önemli ölçüde azaltmıştır. Firma, 2020 yılında Avrupa'nın en büyük GES'i olan Karapınar GES için faaliyete geçmiştir ve 2021'de santralin 1. fazını tamamlamıştır. HES, RES, GES projeleri olan Kalyon Enerji, dünyanın ilk Kalyon PV Güneş Teknolojileri Fabrikasını ise 2021'de hizmete almıştır.

---

EkoRE

2013 yılında kurulmuş olan firma, 2016'da Niğde'de Türkiye'nin ilk güneş paneli üretim tesisini kurmuştur. Mevcut durumda işletimde olan 12 GES projesi olup 3 GES projesi de yapım aşamasındadır. Bunlar Osmaniye Düziçi GES Projesi, Aydın Didim GES Projesi ve Tokat Turhal GES Projesidir.

---



## 4.2.2. RES YATIRIMLARI

Türkiye’de yenilenebilir enerji yatırımlarında RES’ler önemli bir rol oynamaktadır. Bu bağlamda, rüzgar enerjisi kurulu gücünün toplam kurulu güç içerisindeki payı ve elektrik üretimindeki payı yıllar itibarıyla artış göstermiştir. Türkiye’nin mevcut durumda en büyük RES’lerini sırasıyla; Manisa Soma RES (288 MW), İzmir Karaburun RES (223 MW), Afyonkarahisar Dinar RES (200 MW), Kırşehir Geycek RES (168 MW), Balıkesir RES (143 MW), Osmaniye Gökçedağ RES (135 MW), Çanakkale Saros RES (133 MW), Sivas Kangal RES (128 MW), Balıkesir Şamlı RES (127 MW) ve İzmir Bergama RES (120 MW) oluşturmaktadır. Türkiye’nin önde gelen RES çalışmaları ve bu çalışmalara öncülük eden şirketler Tablo 11’de bulunmaktadır.

Türkiye’nin mevcut durumda en yüksek rakımlı RES’i (2900 m) 2020 yılında Van’ın Gevaş ilçesine kurulmuştur ve 53.2 MW enerji üretimi ile 50 bin hanenin elektrik ihtiyacı karşılamaktadır. Tesisin kurulumu için 55 milyon dolar harcanmıştır (TRT Haber, 2 Aralık 2020). Türkiye’nin ilk deniz üstü RES’i ise Ege Denizi üzerinde yapım aşamasındadır (Anadolu Ajansı, 15 Kasım 2022).

2021 yılında yapılan bir araştırmanın sonuçları, RES kurulum maliyetinin 5 yıl öncesine göre %32 düştüğünü göstermiştir. Yenilenebilir enerji kaynaklarına yapılan yatırımlar arttıkça kurulum maliyetinin daha da düşmesi beklenmektedir. Net bir değerlendirme yapılması zor olmakla birlikte 2023 yılı için genellikle 5 KW’lık rüzgar enerji sistemlerinin fiyatları 100 bin dolar civarında olup 1 MW gücünde, büyük ölçekli RES kurulum maliyeti ise 1 milyon avronun üzerindedir. RES’ler kömürden elektrik üretiminden yaklaşık %30-40 arasında daha verimli olup verimleri %35 ile %45 arasında değişim göstermektedir (Piagrid.com).

ETKB ile Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı’nın iş birliğiyle RES’te yerli üretimi güçlendirmek için önemli bir adım atılmıştır. Sanayi İş Birliği Projeleri kapsamında, EÜAŞ ile ASELSAN arasında yerli rüzgar türbini imalatının yapılması için sözleşme imzalanmış olup proje kapsamında üretilecek 4 megavatlık ilk 2 yerli türbin Alaçatı RES ev sahipliğinde kurulacaktır (Sabah Gazetesi, 17 Ocak 2022).



Deniz Üstü (Offshore) Rüzgar Enerji Sistemleri



Kara Üstü (Onshore) Rüzgar Enerji Sistemleri

Tablo 11: Türkiye’de rüzgar enerji sistemlerine yatırımda önde gelen şirketler ve iyi uygulama örnekleri

Firmanın Adı	Açıklama
Enerjisa Üretim	Türkiye’nin en büyük rüzgar enerjisi yatırımcıları arasında bulunmaktadır. Firmanın 5 RES projesi bulunmaktadır. Bunlar Akhisar RES, Balıkesir RES, Çanakkale RES ve Dağpazarı RES olup en son 2022’de Sabancı Holding ve Alman enerji şirketi E.ON iştiraki ile Kayseri’de 70 milyon dolar değerindeki RES projesini tamamlamıştır.
Zorlu Enerji	2009 yılında kurulmuştur. 2020 yılı öncesinde Türkiye’de 3 RES projesi bulunan Zorlu Enerji’nin 2020 yılı itibarıyla Türkiye’de işletmekte olduğu 1 RES projesi (Gökçedağ RES) bulunmaktadır. Firma, karbon nötrleme projeleri için küresel ölçekte en öne çıkan sertifika programlarından Gold Standard sertifikasını almıştır. Firma, Kasım 2022’de EPDK’ya 450 MW gücünde RES kurmak için başvuru yapmıştır. Zorlu Enerji, yerli ve milli türbin üretimiyle hem istihdam hem de katma değer sağlamaktadır.
Polat Enerji	2000 yılında kurulmuştur ve Türkiye’nin en büyük rüzgâr santrali yatırımcısı olarak bilinmektedir. 2008 yılında Avrupa’da yenilenebilir enerji alanında önde gelen şirketlerden EDF Renewables ile ortaklık anlaşması imzalamıştır. 2009 yılında Türkiye’nin mevcut durumda en büyük RES’i olan Manisa Soma RES’i kurmuştur. 2013 yılında Türkiye’nin üçüncü en büyük RES’i olan Geycek RES’i kurmuştur. 2017 yılında yaklaşık 500MW kapasiteli 7 RES için ön lisans hakkı kazanmıştır. Seyitali RES, Poyraz RES ve Göktepe RES de firmanın diğer projelerini oluşturmaktadır. Firma yılda yaklaşık 2 milyar kWh elektrik üretmekte ve yaklaşık 600 bin kişinin elektrik enerjisi tüketimini karşılamaktadır. Bu şekilde 55 milyon ağaca eşdeğer ortalama 1,25 milyon ton CO <sub>2</sub> e salımı önlemektedir.
Borusan EnBW Enerji	2009 yılında kurulan firma rüzgardan elektrik enerjisi üretiminde Türkiye’nin lider üretim şirketi olarak bilinmektedir. Firmanın işletimde olan 9 adet RES projesi bulunmaktadır. Bunlar; Bandırma RES, Balabanlı RES, Harmanlık RES, Koru RES, Mut RES, Fuatres RES, Kartaldağı RES, Kıyıköy RES ve Saros RES’ten oluşmaktadır. Küresel yeşil sertifikalardan Gold Standart ve elektriğin yenilenebilir enerji kaynaklarından üretildiğini belgeleyen uluslararası bir sertifikasyon sistemi olan I-REC sertifikası almıştır. Borusan EnBW Enerji yenilenebilir enerji yatırımları ve yeni iş alanları için Nisan 2023’te Akbank, EBRD, FMO (Hollanda Girişimci Kalkınma Bankası), Garanti Bankası, ICBC Türkiye, Türkiye İş Bankası, TSKB ve Yapı Kredi’den toplam 600 milyon dolar finansman sağlamıştır.
Güriş Holding	1958 yılında kurulan firma inşaat, endüstri ve enerji alanlarında Türkiye’nin öncü grupları arasında yer almaktadır. 1970’lerin ortalarından itibaren enerji projeleri üretmeye başlamıştır. İzmir Kocatepe RES (100MW), Ayvacık Seyit Onbaşı RES, Afyon Albay Çiğiltepe RES (200MW), Muğla Fatma RES (80MW), Kırklareli Zeliha RES (25MW), Edirne Kanije RES (64MW), Hatay Şenköy RES (36MW) ve Hatay Belen RES (48MW) firmanın mevcut RES projeleridir. Firma, bünyesindeki diğer holdingler aracılığıyla da RES yatırımlarını gerçekleştirmektedir. Bunlardan MOGAN Holding, Türkiye’nin enerji alanında dışa bağımlılığını ve karbon salımını azaltmak için 150 bin hanenin yıllık elektrik ihtiyacını karşılama potansiyeli olan Ulu RES’i 2022 yılında tam kapasite olarak devreye almıştır. Güriş Holding, Türkiye’de ilk kez yüksek rakımlı ve zorlu arazi koşullarında rüzgar enerjisi santrali kurmuştur.

---

Demirer Holding

1974 yılında kurulan firma, Türkiye'de rüzgar alanında çok sayıda ilkin gerçekleştirilmesine öncü olmuştur. 1996 yılında Türkiye'de rüzgar enerjisi ölçümleri için ilk rüzgar ölçüm direğini dikmiştir. 1998 yılında İzmir Çeşme'de enterkonnekte sistemiyle bağlantılı ilk RES'i kurmuştur. 1999 yılında Türkiye'de ilk yerli çelik kulelerini yaptırmıştır ve 2002 yılında ilk yerli kanat fabrikasını İzmir'de kurmuştur. Firmanın şu an işletimde olan Bozcaada RES, Çanakkale Burgaz ve Anemon RES dahil toplam 664 MW kurulu güçten oluşan 17 RES projesi bulunmaktadır. Dünya'da ve Türkiye'de ilk 3 Gold Standard'ı Mare, Anemon ve Sayalar projelerinin almasında etkili olmuştur.

---



Türkiye'de kamu kurum ve kuruluşlarının yeşil ve temiz enerjiden elektrik üretimi konusunda yaptığı çalışmalar ve projeler, enerji arzı güvenliği, enerji bağımlılığının azaltılması ve iklim değişikliği ile mücadele için önemlidir. Ancak, bu çalışma ve projelerin yaygınlaştırılması ve işletmelerin fonlarla desteklenmesi için gerekli altyapı, mevzuat, finansman ve iş birlikleri ivedilikle hayata geçirilmelidir. Türkiye'de kamu destekleri incelendiğinde, yenilenebilir enerji yatırımlarının finansmanında dış kaynakların öne çıktığı görülmektedir. Bunlara; Dünya Bankası, AB, Avrupa İmar ve Kalkınma Bankası (EBRD), Avrupa Yatırım Bankası, IRENA, Alman Kalkınma Bankası, Fransız Kalkınma Ajansı, İslam Kalkınma Bankası, Kuzey Avrupa Yatırım Bankası ve Japon Uluslararası İş Birliği Ajansı gibi kuruluşlar örnek verilebilir.





5.

TEMİZ ENERJİYE  
GEÇİŞTE ŞEFFAFLIK  
ARAÇLARI

Küresel ölçekte artan enerji talebi ve iklim değişikliğinin yarattığı tehditler, fosil yakıtlara dayanan mevcut enerji anlayışını dönüştürme ihtiyacını daha da acil hale getirmiştir. Bu durum, temiz enerji kaynaklarının benimsenmesi ve sürdürülebilir enerji sistemlerinin oluşturulmasını çevresel, sosyal ve ekonomik açıdan kritik bir öncelik haline getirmiştir. Sürdürülebilir ve temiz bir geçişin başarılı bir şekilde gerçekleştirilmesi, sadece enerji üretimindeki ve dağıtımındaki dönüşümü değil aynı zamanda şirketlerin ve endüstrilerin bu sürece nasıl katkı sağladığını anlama ve değerlendirme gerekliliğini de beraberinde getirmiştir.

Temiz ve yenilenebilir enerjiye geçişte faaliyetlerin etkinliğini değerlendirmek ve süreç ve sonucu izlemek için şeffaflık araçlarının kullanımı önem kazanmıştır. Özellikle kapsamlarına göre emisyon hesaplamaları, şirketlerin karbon ayak izlerini anlamalarına yardımcı olmaktadır.

Şeffaflık, temiz enerjiye geçişin başarılı bir şekilde gerçekleştirilmesinin temel adımları arasında yer almaktadır. Böylece bu bölümde, temiz enerjiye geçiş sürecindeki şeffaflık araçlarına odaklanılmış ve kullanımı en yaygın şeffaflık araçları ele alınmış; ayrıca rolü ve öneminden bahsedilmiştir.





## 5.1. BİR İHTİYAÇ OLARAK ŞEFFAFLIK ARAÇLARI

İklim değişikliği, ormansızlaşma, su güvenliği ve aşırı su tüketimi gibi nedenlerle artan çevresel kaygılara karşın özel sektörün de çabalara ortak olması, iklim ve çevre dostu çerçeve belirleyerek yol haritası oluşturması beklenmektedir. Şirketler yenilenebilir enerji ile ilgili yatırımlarda ihmal edilemez paydaşlardır. İklim değişikliği ile mücadele çalışmalarında finansmanın büyük bir kısmı özel sektörden elde edilmektedir. Dolayısıyla hem yenilenebilir enerjinin piyasa karşılığının derinleştirilmesi hem de iklim değişikliğiyle mücadelede şirketlerin yol haritaları ve şeffaflık araçlarını kullanmaları büyük bir önem arz etmektedir.

Şirketler hazırladıkları, uyguladıkları ve düzenli olarak geliştirdikleri çevresel eylem planları ile sürece katkı sağlayabilirler. Şeffaflık mekanizmalarının dahil olduğu planlar, çevresel etkilerin yönetilerek risklerin en aza indirilmesi ve tüm bileşenlerin sürdürülebilir gelişimlerle yönetilmesi için bir fırsat oluşturur. Bu araçlardan en bilinenleri ve en fazla kullanılanları Karbon Saydamlık Projesi (Carbon Disclosure Project- CDP), Küresel Raporlama İnisiyatifi (Global Reporting Initiative- GRI) ve Bilimsel Tabanlı Hedeflerdir (SBT). Uluslararası Sürdürülebilirlik Standartları Kurulu (ISSB), tarafından yayımlanan kurumsal şeffaflık raporlama araçları Şekil 14'te verilmiştir. Oluşturulan bu küresel standartlar, sürdürülebilirlik konusundaki düzenleyici çabaları hızlandıracak, raporlama için ortak bir çerçeve sağlayacak ve sürdürülebilirlik açıklamalarının kullanılabilirliğini ve şeffaflığını geliştirecektir.

Şirketlerin çevresel verilerini şeffaf bir şekilde açıklamaları günümüzde her zamankinden daha önemli olmaya başlamıştır. Çünkü 130 trilyon doların üzerinde varlığa sahip 680'den fazla yatırımcı ve 6,4 trilyon doların üzerinde satın alma harcamasına sahip 280'den fazla büyük alıcı, çok sayıda şirketten çevresel verilerini CDP aracılığıyla açıklamasını talep etmiştir ([www.cdp.net](http://www.cdp.net)).





Şekil 14: Uluslararası Sürdürülebilirlik Standartları Kurulu (ISSB), tarafından yayımlanan Küresel Sürdürülebilirlik Raporlama Standartları (Kaynak: <https://medium.com/@eddie.hc.tsui/exciting-news-for-corporates-international-sustainability-standards-board-issb-releases-global-dbe597ff16>)

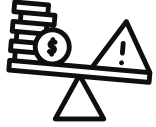
Raporlama, yatırımcılar için sağladığı açık ve detaylı bilgi ile daha belirli yol haritaları oluşturulmasını mümkün kılmaktadır. Böylece şirketler şeffaflık raporlamaları ve bilim temelli hedefleri çerçevesince uygulamaya alacakları stratejileri yoluyla bir yandan gelişmiş ve daha iyi bilgilendirilmiş paydaş katılımını sağlarken, bir yandan da daha iddialı yatırım ve eylem fırsatları yakalayabilmektedir. Bunları kısaca özetlemek gerekirse;



**1. Şirketlerin operasyonel ve yönetsel yapısında şeffaflık sağlanarak rekabet avantajı artabilir.**



**2. Yatırımcıların bilgiye dayalı kararlar alması ve fonların manipüle edilmesi veya kötüye kullanılması olasılığının azaltılması sağlanabilir.**



**3. Ciddi finansal ve ekonomik krizlerin önüne geçilerek riskler ve fırsatlar ortaya çıkarılabilir.**

2008 Küresel Mali Krizinin ortaya çıkmasında piyasadaki şeffaflık ve hesap verebilirlik eksikliği büyük ölçüde etkili olmuştur. Bu durum yatırımların fonlarının şirketler ve finansal kuruluşlar tarafından yanlış yönetilmesiyle sonuçlanmıştır.



**4. Manipülasyonun önüne geçilerek şirketin itibarını korunabilir, geliştirilebilir ve güçlendirilebilir.**

Şirket içinde kişisel kaygılarla yapılabilecek ifşa ve sızıntı bilginin önüne geçilip kötüye kullanılması ihtimalini engelleyerek şirketin piyasadaki şeffaflığı daha da artırılabilir.



**5. Güvensizlik ve spekülasyonun etkisi azaltılarak yatırımcıların bilinçli kararlar almasına yardımcı olunabilir.**

Piyasada yatırımcılar için sunulan tam açıklama, yatırım kararlarının şeffaflıkla verilmesini sağlayabilir. Böylece belirsizliğin önüne geçilebilir, piyasada oynaklık seviyeleri azaltılabilir ve denge koşulları oluşturulabilir.



**6. İlerlemenin takip edilmesini ve kıyaslamayı kolaylaştırabilir.**

Şirketin hedeflerine ulaşip ulaşmadığı ya da ilerleme durumu daha açık olacağından yatırımcıların karar almasını etkileyebilir. Bu kaldıraç etkisi işletmeleri daha iyi raporlama yapmaya ve hedeflerini iyileştirmeye itebilir.



**7. İlgili yönetmeliklerin bir adım ötesinde olunabilir.**

Şirketler, ulusal ve uluslararası düzeyde iklim değişikliği ve çevresel, sosyal ve yönetim etkileri üzerine getirilebilecek yeni raporlama sorumluluklarına karşı yürürlüğe girebilecek yeni yönetmeliklere veya mevcut mevzuattaki yeniliklere zorlanmadan uyum sağlayabilirler. Örneğin Avrupa Komisyonu tarafından kabul edilen son düzenlemeye göre, Kurumsal Sürdürülebilirlik Raporlama Direktifi'ne (Corporate Sustainability Reporting Directive, CSRD) tabi olan şirketler, 2024 finansal döneminden itibaren AB dışı şirketlerse 2028 yılı sonrasında raporlarını Avrupa Sürdürülebilirlik Raporlama Standartları'na (European Sustainability Reporting Standards, ESRS) uygun olarak yayımlamak zorunda olacaklar.





## BİLİMSEL TABANLI HEDEFLER HAKKINDA

Bilime dayalı veya diğer adıyla bilimsel tabanlı hedefler (Science Based Targets- SBT'ler), bir işletmenin sera gazı emisyonlarını ilgili kapsamlar (Kapsam 1, Kapsam 2 ve Kapsam 3) dahilinde hangi düzeyde ve ne kadar hızlı bir şekilde azaltması gerektiğini ortaya koymaktadır. Böylece şirketin hedeflerine ulaşmasında en iyi uygulamaların belirlenmesi için açık bir çerçeve sunmaktadır. Bunun için en yeni ve en güncel iklim bilimi yaklaşımları kullanılmalıdır. Eğer bir şirket üzerinden değerlendirilme yapılırsa; ilk aşamada şirketin kendi özellikleri dikkate alınarak küresel karbon bütçesindeki payı belirlenmektedir. Daha sonra şirketin karbon salımlarının ne kadarını ne kadar sürede azaltmaları gerektiği ile ilgili en hızlı ve efektif yol haritası hazırlanmaktadır. Uzun vadeli bir emisyon azaltım hedefi için harekete geçen şirketlerde yol haritaları yıllık bazda hedefleri kapsamaktadır.

Şirketin şeffaflık kriterleri doğrultusunda, yıllık bazda emisyon yoğunluğu azaltım hedefleri kamuoyu ile paylaşılmalıdır. Böylece ilerleme durumunu araştırmacıların ve halkın takibi de kolaylaşacaktır. Güncel iklim politikası gereğince birçok şirket için temel hedef, 2050 yılında net sıfıra ulaşmaktır. Küresel ısınma senaryoları ve emisyon faktörleri için ise IPCC'nin 2022 yılında yayımlanan Altıncı Değerlendirme Raporu faktörleri kullanılmalıdır. Kapsam emisyonları bu raporda tanımlanmıştır.

Şirketler, Kapsam 1 ve Kapsam 2 emisyonlarını dikkate alıp hesaplama yaparken Kapsam 3 emisyonlarını yoğunluk hedefleri kapsamına dahil etmekten kaçınabilmektedir. Fakat Kapsam 3 emisyonları da mutlaka hesaplanması, takip edilmesi ve hedeflerde dikkate alınması gerekli emisyon alanından biridir.

Kapsam 1, 2 ve 3 emisyonları Sera Gazı Protokolü'nden gelmekte olup şirketlerin tüm faaliyetlerinde (kendi faaliyetleri ve daha geniş değer zincirinde) açığa çıkardığı farklı türdeki karbon emisyonlarının bir sınıflandırmasıdır. Yenilenebilir enerji kapsam emisyonlarının azaltımını sağlamakta ve salıcıların sera gazı salımı azaltım hedeflerine ulaşmalarını kolaylaştırmaktadır (Şekil 15).

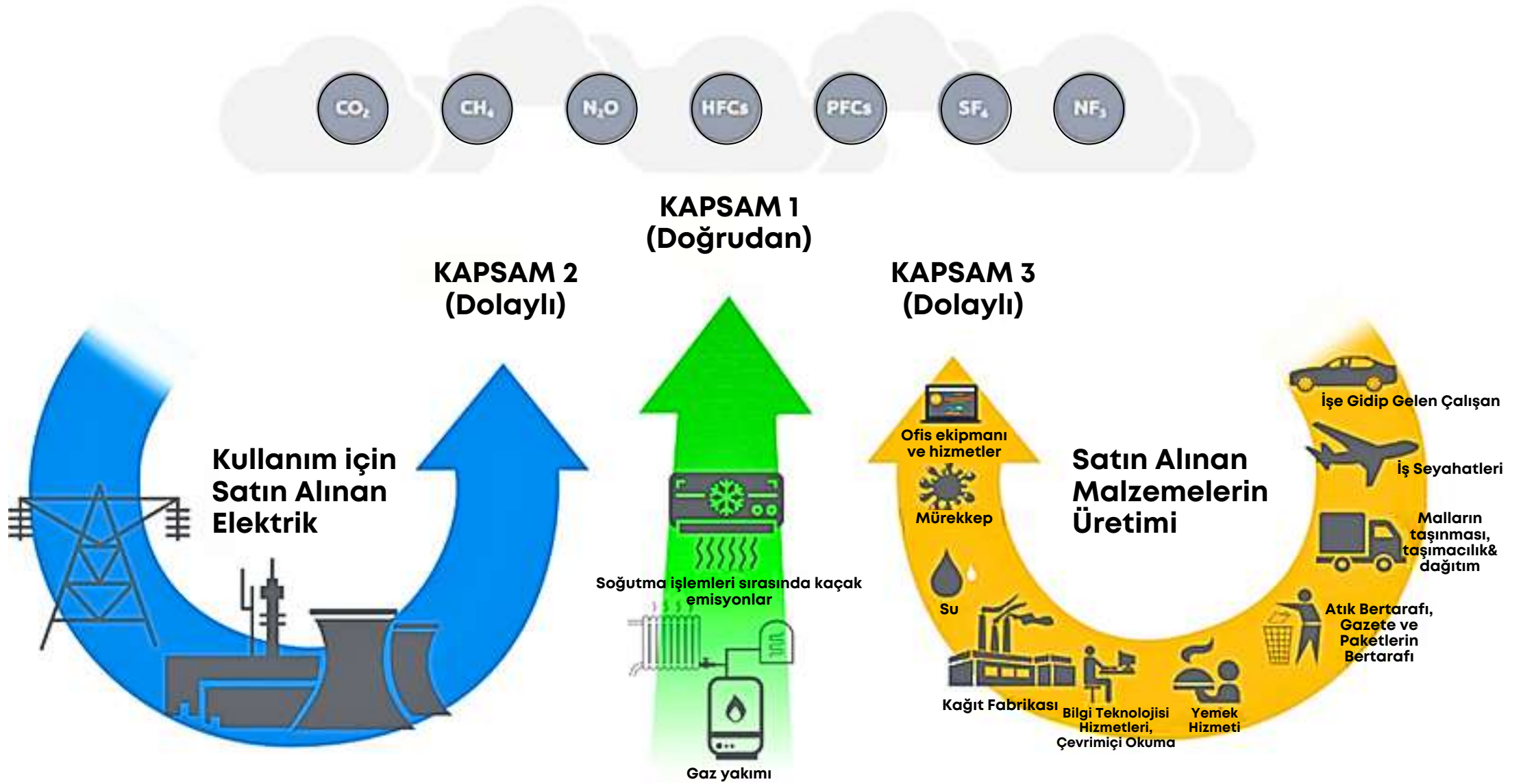
**Kapsam 1 Emisyonları:** İşletmenin sahip olduğu ve kurum/ kuruluş tarafından kontrol edilen kaynaklardan doğrudan gelen sera gazı emisyonlarıdır. Bu emisyonların doğrudan salıcı kurum/kuruluşun kontrolü altında olduğu kabul edilir.

**Kapsam 2 Emisyonları:** İşletme tarafından satın alınan elektrik, ısı veya buhar üretiminden kaynaklanan, dolaylı sera gazı emisyonlarıdır. Salıcı tarafından doğrudan kontrol edilmemekte fakat enerji verimliliği artırım çalışmaları ve yenilenebilir enerji kaynaklarından elektrik kullanımı yoluyla azaltımı mümkündür. Satın alınan her şey bu gruba dahildir.

**Kapsam 3 Emisyonları:** İşletmenin faaliyetleri sonucunda ortaya çıkan ancak salıcının doğrudan kontrolü altında olmayan dolaylı sera gazı emisyonlarıdır. Genellikle hesaplamalarda sera gazı emisyonlarının en büyük kaynağı olarak görülmektedir. Ancak aynı zamanda doğrudan kontrol altına almak zor olduğu için ele alınması en zor olan kapsam emisyonlarıdır, bir salıcının karbon ayak izinin büyük olmasının arkasında yatan en önemli sebep olabilir.

Bir şirket karbon ayak izini azaltmayı, hatta gerçekten net sıfır emisyona ulaşmayı planlıyorsa, hesaplamalarına üç kapsamı da dahil etmeli ve Kapsam 3'e özellikle dikkat etmelidir.





Şekil 15: Kapsam 1, Kapsam 2 ve Kapsam 3 emisyonları (Kaynak: <https://www.compareyourfootprint.com/difference-scope-1-2-3-emissions/>)

**“Küresel zorluklar karşısında, barış,  
sürdürülebilir kalkınma ve insan  
haklarına ilişkin ortak hedeflerimiz  
doğrultusunda ilerleyebilmek için  
özel sektörün becerikliliğine ve iş  
birliğine ihtiyacımız var.”**

*António Guterres*

Birleşmiş Milletler Genel Sekreteri  
18 Ocak 2023 - Davos/İsviçre





## 5.1.1. KÜRESEL RAPORLAMA İNİSİYATİFİ (GRI)

Küresel Raporlama İnisiyatifi (Global Reporting Initiative- GRI) 1997 yılında Birleşmiş Milletler Çevre Programı'nın (UNEP) desteğiyle Amsterdam genel merkezli bir sivil toplum kuruluşu olarak kurulmuştur. 1999 yılında sürdürülebilirlik yönergelerini yayınlamış ve bugün itibarıyla dünyanın en yaygın kullanılan sürdürülebilirlik raporlama standartlarından biri olmayı başarmıştır.

GRI da diğer şeffaflık girişimlerinde olduğu gibi dünyada artan şeffaflık taleplerine yanıt olarak geliştirilmiştir. GRI Standartlarının odak noktası; dış çevre, toplumsal ve ekonomik etkilerdir ve raporlamanın çerçevesi ESG üzerinedir. Atıklar, emisyon, vergi, sağlık ve güvenliğe kadar çok çeşitli konuları kapsamaktadır. Sektöre özgü 40 konu başlığı altında çok sayıda açıklama seçeneği bulunmakta olup Petrol ve Gaz standardı da 2023 yılında kullanıma sunulmuştur. Raporlamada, genel, sektöre özel ve konuya özel açıklamalar yapılmaktadır.

GRI Standartları, büyük veya küçük, özel veya kamu, tüm kuruluşların içerde ve paydaşları arasında şeffaflığı ve diyalogu mümkün kılmaktadır. Ayrıca kurumların, kuruluşların ve işletmelerin SKA'lara yönelik hedefler edinmelerine ve bu hedeflerin ve uygulamaların güçlendirilmesine de katkı sağlamaktadır. Günümüzde 90'dan fazla ülkede 10.000'den fazla şirket, sürdürülebilirlik raporlaması için GRI standartlarını kullanmaktadır. Standartlar sayesinde bir kuruluş için öncelikli konular, bunların nasıl yönetildiği, sektöre özgü etkilerin yanı sıra çevresel durumlar açısından oluşturduğu etkiler tespit edilebilmektedir. Bu, şeffaflık raporlaması yapan yatırımcılar, karar vericiler, politika yapıcılar, sermaye piyasaları ve sivil toplum vb. pek çok paydaş için son derece önemlidir.

Bugün GRI, şirketler, küçük ve orta ölçekli işletmeler (KOBİ'ler) ve daha fazlası tarafından kullanılan en popüler ESG raporlama çerçeveleri arasında gösterilmektedir.



## 5.1.2. KARBON SAYDAMLIK PROJESİ (CDP)

Karbon Saydamlık Projesi (CDP), 2000 yılında faaliyete geçirilmiştir. Çevresel etkileri izlemek, değerlendirmek ve dünyada artan şeffaflık taleplerine yanıt olarak geliştirilmiştir. GRI'nin alternatifi olarak karşımıza çıkmaktadır ve GRI gibi çevresel konulara odaklanmaktadır. İşletmelerin ve şehirlerin neden olduğu çevresel etkileri açıklamada kurumsal bir çevresel raporlama standardı olarak kullanılmaktadır. İklim, su ve ormanlar üzerindeki etkiyi değerlendiren kapsamlı bir anket ve bir puanlama sistemi içermektedir. Raporlaması için kapsamlı bir veri setine ihtiyaç duyulmaktadır ve veriler CDP puanlama yöntemine ve kılavuzuna uygun şekilde değerlendirilmektedir. CDP'nin 2023 raporlama rehberinde Birleşmiş Milletler SKA'larından 7.si "Erişilebilir ve Temiz Enerji" ve 13.sü olan "İklim Eylemi" dikkate alınmıştır.

CDP, şirketlerin riski yönetmesine, kendisi için mevcut ve potansiyel fırsatları keşfetmesine, paydaşları için ihtiyaç duyulan güven ortamının sağlanmasına, rapor ile mevcut koşullarını şeffaf olarak açıklamasına ve çevre sorunlarına dair yaklaşımıyla performansını güçlendirmesine imkan sağlamaktadır. Böylece işletme Çevresel, Sosyal ve Yönetişim (Environment, Social, Governance - ESG) için rasyonel sürdürülebilirlik stratejileri geliştirilebilir.

CDP'nin son değerlendirme raporuna göre (2023) hiçbir ülke Paris Anlaşması'nın 1.5°C hedefini sağlama noktasında olağanüstü bir sicil göstermemektedir ama bunlar arasında bölgesel değerlendirmede en güvenilir iklim geçiş planlarının Japon kuruluşlarına ait olduğu görülmektedir. 2022 yılında 135 ülkede 13 sektörde 18.600'den fazla kuruluş CDP raporlaması yapmıştır. Veriler, Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (BMİDÇS) kapsamında geliştirilen Küresel İklim Eylem Portalı tarafından kullanılmaktadır.

Türkiye'de şu an CDP imzacısı 600'e yakın yatırımcı bulunmaktadır (CDP Türkiye). Türkiye'nin 2053 net sıfır emisyon hedefi ve yeşil kalkınma politikası doğrultusunda kamu politikasının temiz geçişi hızlandırarak iş dünyasında temiz enerji yatırımları için yeni kaynaklar oluşturacaktır.

Son verilere göre; BIST-100 şirketleri arasında iklim değişikliği raporlaması yapanların sayısında artış olduğu ve bu şirketlerin iklim değişikliği performansında ciddi bir iyileşme yaşandığı görülmektedir. Ülkede özellikle tedarikçi zincirinde 8 şirket "A" puanı alarak dünya liderleri listesine girmiştir (CDP, 2022). Hedeflerine ulaşmak isteyen küresel şirketler giderek daha fazla temiz enerjiye yönelmekte, hem emisyonlarını ve enerji kullanımlarını azaltmakta hem de enerji üretkenliklerini artırmaktadır. Türkiye'de CDP raporlaması yapan şirketlerin ise çok azı (yaklaşık %10'u) mevcut enerji kaynaklarının yenilenebilir enerji ile değiştirilmesine yönelik hedefler belirlemiştir. 2021 yılında fosil yakıt azaltım hedefi belirleyen tek şirket Tekfen Holding olmuştur (CDP, 2022).

CDP; şehirler, eyaletler ve devlet kurumları tarafından da kullanılmaktadır. Şehirler CDP'ye rapor vererek çevresel etkilerini daha iyi anlayabilir, bilgi edinebilir ve toplanan bilgileri iddialı yenilenebilir enerji hedefleri belirlemek için kullanabilir. Bugün 620'den fazla küresel şehrin 100'den fazlası elektriğinin en az %70'ini hidro, jeotermal, güneş ve rüzgar gibi yenilenebilir kaynaklardan üretmektedir. CDP, yenilenebilir enerji kullanımını teşvik etmek amacıyla RE100 girişimini de desteklemektedir.

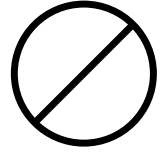


CDP raporlaması yapan ve kendini %100 yenilenebilir elektriğe adanmış yüzlerce büyük ve iddialı işletmeyi bir araya getiren küresel kurumsal yenilenebilir enerji girişimi olan RE100, 400'e yakın şirketin %100 yenilenebilir enerjiye geçiş hedefinin olduğunu belirtmektedir. RE100 yenilenebilir enerjiye geçiş önünde politik ve piyasa engellerinin kaldırılması konusunda 6 temel küresel politik mesaj oluşturmuştur (RE100, 2023).

Bunlar;



**1. Elektrik üretiminde yenilenebilir enerjinin fosil yakıtla adil bir şekilde rekabet edebildiği ve yenilenebilir elektriğin maliyetinin daha uygun olduğu bir oyun alanı oluşturulmalıdır.**



**2. Düzenleyici engeller kaldırılmalı ve yenilenebilir elektrik kaynaklarının kurumsal alımını kolaylaştırıcı çerçeveler istikrarlı bir şekilde uygulanmalıdır.**



**3. Her büyüklükteki kurumsal alıcı ile yenilenebilir elektrik tedarikçileri arasında doğrudan ticarete izin veren bir elektrik piyasası yapısı oluşturulmalıdır.**



**4. Kurumsal yenilenebilir elektrik tedarikine dair seçenekler geliştirmek için kamu kuruluşları veya elektrik tedarikçileriyle birlikte çalışılmalıdır.**



**5. Ülke içinde ve dışında yenilenebilir elektrik projelerine doğrudan yatırımlar teşvik edilmelidir.**



**6. Rekabetçi fiyatlara sahip Enerji Nitelik Sertifikalarının (EAC'ler) düzenlenmesi, izlenmesi ve onaylanması için güvenilir ve şeffaf bir sistem desteklenmelidir.**



### **ENERJİ NİTELİK SERTİFİKASI (EAC) HAKKINDA**

EAC'ler şirketin ürettiği enerjinin özelliğini gösteren belgelerdir. EAC'nin türlerinden biri Yenilenebilir Enerji Sertifikası (REC) olup, yenilenebilir kaynaklar tarafından üretilen 1 megavat saatlik (MWh) enerji üretiminin çevresel özelliklerini temsil etmektedir ([www.ecohz.com](http://www.ecohz.com)).



## 5.1.3. BİLİM TEMELLİ HEDEFLER İNİSİYATİFİ (SBTi)

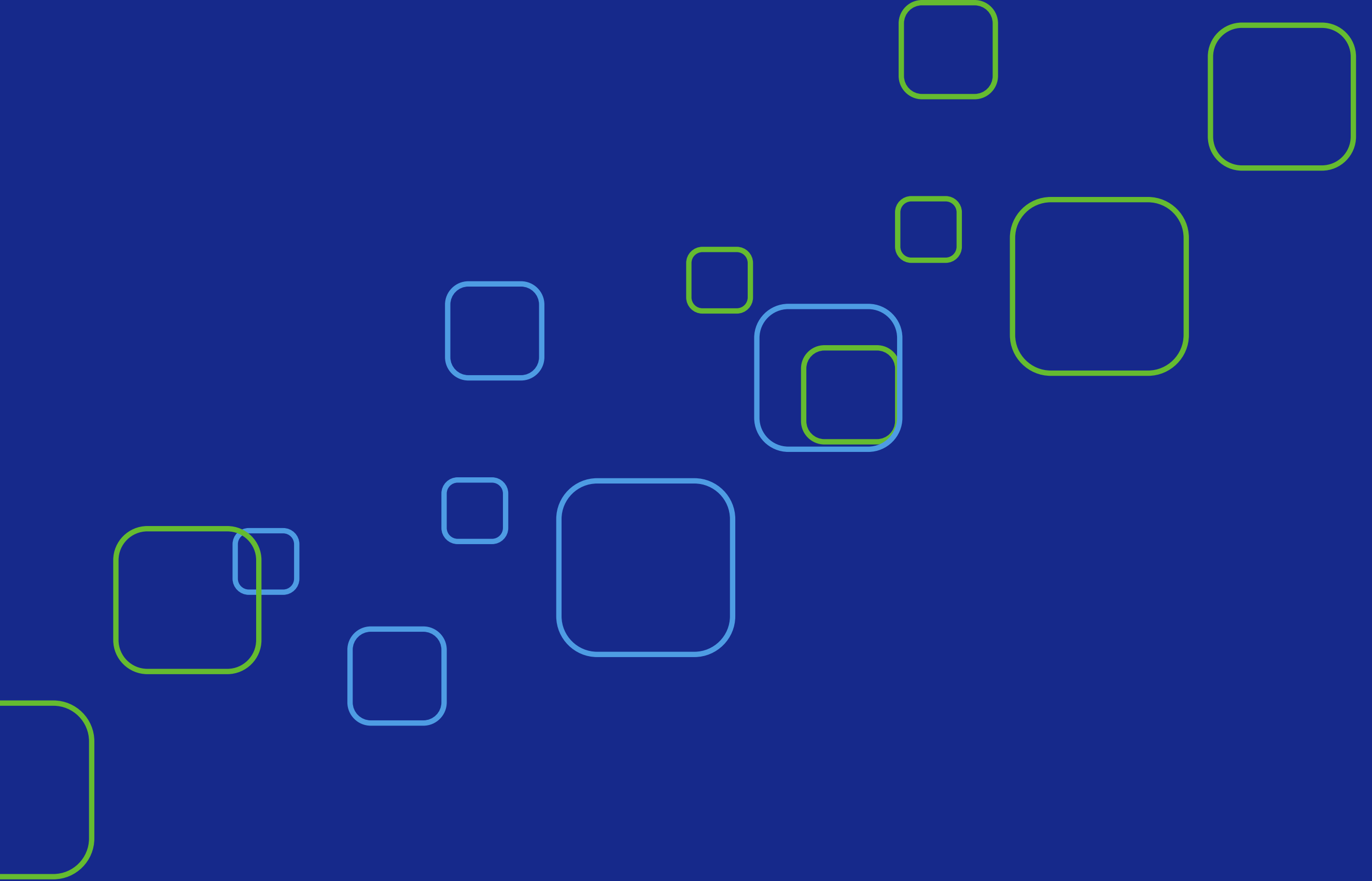
Bilim Temelli Hedefler İnisiyatifi (SBTi), CDP, Birleşmiş Milletler Küresel İlkeler Sözleşmesi, Dünya Kaynakları Enstitüsü (WRI) ve Dünya Doğayı Koruma Vakfı (WWF) arasındaki bir ortaklıktır. Şirketlerin en geç 2050 yılına kadar net sıfır emisyona ulaşma hedefi belirlemelerini ve bunu tutarlı bir eyleme dönüştürmelerini sağlamaya yardımcı olmayı amaçlamaktadır. Böylece dünyanın ilk “Kurumsal Net Sıfır Standardı”nı başlatmıştır.

Şirketleri 1.5°C ile uyumlu bilime dayalı net sıfır hedefler belirlemeleri için eyleme geçirmek amacıyla kurulmuştur. SBTi’in temel aşamaları; niyet etmek, hedefleri geliştirmek, resmi doğrulama işlemlerini gerçekleştirmek, hedefi duyurmak ve yıllık olarak ilerleme ve şeffaflık raporları yayınlamaktır.

Dünya çapında 2.000’den fazla kuruluş, net sıfır ekonomiye geçiş yolunda bilime dayalı çalışmalar yapmaya başlamıştır. 2022’nin sonunda, küresel ekonominin piyasa değerinin üçte birinden fazlasını kapsayan 4.000’den fazla şirket, net sıfır ekonomiye geçiş için bilim temelli tutarlı önlemler almaya başlamıştır. SBTi ile 2015-2020 yılları arasında küreselde salınan Kapsam 1 ve Kapsam 2 emisyonlarının %30’unun azaltımı sağlanmıştır. Hedeflerin %96’sında Kapsam 3 emisyonlarına da yer verilmiştir.

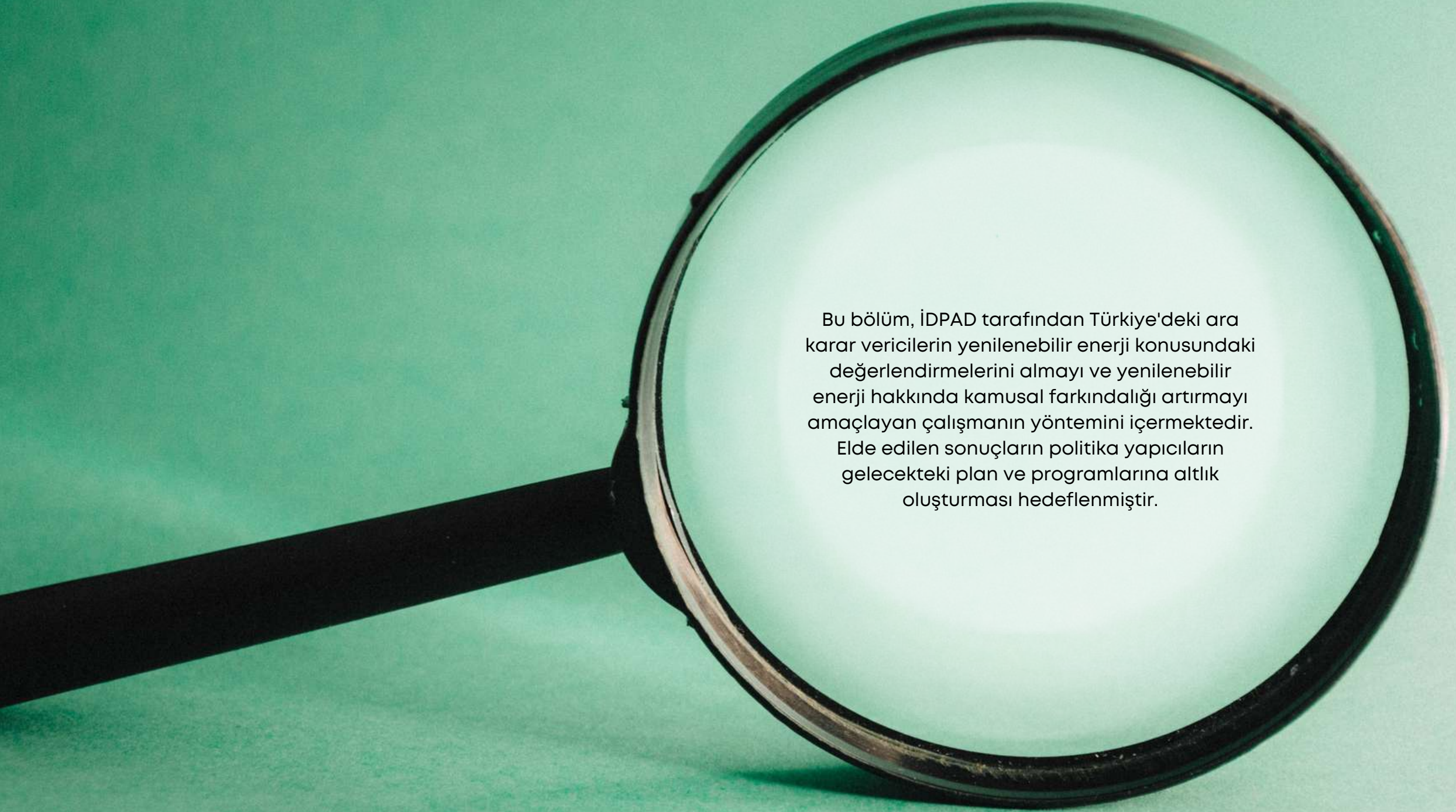
Son değerlendirmelere göre (2021) Türkiye de dahil olmak üzere Avrupa’da 1244 şirket bilim temelli hedefler belirlemiş ve 2050 yılında net sıfıra ulaşmayı taahhüt etmiştir. 2021 yılında Türkiye’de 18 büyük şirket (İngiltere’de 401 şirket) net sıfır emisyon hedeflerini onaylamıştır.





# 6. YÖNTEM





Bu bölüm, İDPAD tarafından Türkiye'deki ara karar vericilerin yenilenebilir enerji konusundaki değerlendirmelerini almayı ve yenilenebilir enerji hakkında kamusal farkındalığı artırmayı amaçlayan çalışmanın yöntemini içermektedir. Elde edilen sonuçların politika yapıcıların gelecekteki plan ve programlarına altlık oluşturması hedeflenmiştir.





## 1. AŞAMA: Literatür Taraması ve İnceleme Süreci

Bu araştırmanın başlangıcında, dünya ve Türkiye'de yenilenebilir enerji konusunda yapılan çalışmaların kapsamlı bir literatür taraması gerçekleştirilmiştir. Ayrıca, Türkiye'de yenilenebilir enerjiye yönelik mevzuat incelenmiş, ulusal planlar ve programlarda belirlenen hedefler ile gerçekleşme durumları analiz edilmiştir. Kamu projeleri ve özel sektör girişimleri yoluyla uygulanan iyi örnekler incelenerek sektördeki gelişmeler belirlenmiştir. Böylece bu aşama, ikincil veri kaynaklarından elde edilen bilgilerin değerlendirilmesi için gerçekleştirilen masa başı çalışmasını içermektedir.



## 2. AŞAMA: Anket Uygulaması

Araştırmanın ikinci aşamasında, ara karar vericilerle iletişim kurmak ve onlardan Türkiye'de yenilenebilir enerjinin durumu hakkında değerlendirmelerini ve yorumlarını almak üzere yüz yüze toplantılar düzenlenmiştir. Yüz yüze görüşmelerin mesafe ve zaman sınırlamaları nedeniyle gerçekleştirilemediği bazı katılımcılara ise anket yoluyla ulaşılmıştır. Anket, beş bölümden ve toplamda on iki sorudan oluşmaktadır. Bu sorularda; 4'lü likert ölçek, evet/hayır, önceliklendirme, kısa cevap ve sayısal ölçekli derecelendirme ölçeği olmak üzere 5 farklı tür kullanılmıştır. Ankette yer alan sorular, görüşmeler sırasında katılımcılara yöneltilen sorulardan oluşmaktadır. Elde edilen veriler, ilgili grupların değerlendirmeleri olarak alt gruplara ayrılmıştır.



### -Katılımcılar ve Örneklem

Araştırma, Türkiye'nin 81 ilinden en az bir organize sanayi bölgesine (OSB), İstanbul, Ankara, İzmir ve Antalya gibi büyük şehirlerin ticaret ve sanayi odalarına (TSO), ayrıca iklim, çevre ve enerji alanlarında faaliyet gösteren 28 sivil toplum kuruluşuna (STK) iletilmiştir. Bu geniş örneklem, araştırmanın geniş bir perspektife sahip olmasını sağlamıştır.



## -Analiz ve Sonuçlar

Anketten elde edilen veriler, katılımcıların yanıtlarına dayalı olarak ayrıntılı bir analize tabi tutulmuştur. Her bir soru için, katılımcıların çoğunluğunun hangi görüşü desteklediği belirlenmiştir. Bu analiz, araştırmanın sonuçlarına temel teşkil eden verileri sağlamıştır.



**Veri Temizliği ve Hazırlığı:** İlk olarak, toplanan anket verileri incelenmiş ve herhangi bir hatalı veya eksik veri düzeltilmiştir. Veri seti, analize uygun hale getirilmiştir.



**Sorulara Göre Ayrı Analizler:** Her soru için ayrı analizler yapılmıştır. Bu analizler, her sorunun yanıtlarının dağılımını ve katılımcıların genel eğilimlerini gösterir. Örneğin, "Yenilenebilir enerjiye yönelik politikaların etkili olduğunu düşünüyor musunuz?" sorusu için katılımcıların "Evet," "Hayır," "Kısmen," ve "Fikrim Yok" yanıtları ayrı ayrı değerlendirilmiştir.



**Alt Grup Analizleri:** Katılımcıları farklı alt gruplara ayırarak analizler yapılmıştır. Bu araştırma için alt gruplar STK'lar, organize sanayi bölgeleri ve sanayi ve ticaret odalarından oluşmaktadır. Bu, gruplar arasındaki farklılıkları ortaya koymak, farklı bakış açılarını ve görüşleri görünür kılmak amacıyla uygulanmıştır.



**Karşılaştırmalar ve İlişkiler:** Farklı alt grupların verdiği yanıtlar arasında karşılaştırmalar yapılmış ve ilişkiler kurulmuştur. Bu, farklı değişkenler arasındaki bağlantıları anlamamıza yardımcı olması amacıyla uygulanmıştır.



**Çoğunluk Görüşü:** Analizler sonucunda, her bir soru için çoğunluğun hangi görüşü desteklediği belirlenmiştir. Bu, her sorunun sonucunun net bir şekilde sunulmasını sağlamak amacıyla uygulanmıştır.



**Sonuç ve Değerlendirme:** Sonuçlar, araştırmanın amacına ilişkin analizlerin ışığında sunulmuştur. Elde edilen sonuçlar, araştırmanın amaçlarına ulaşıp ulaşılmadığını değerlendirmek için kullanılmıştır. Ayrıca, katılımcıların yenilenebilir enerji konusundaki genel eğilimleri ve izlenen trendler belirtilmiştir.





# 7. ARA KARAR VERİCİLERİN DURUM DEĞERLENDİRMESİ



# 7.1. KATILIMCI GÖRÜŞLERİ

## 7.1.1. STK Perspektifi

### A. STK'ların Yenilenebilir Enerji Yatırımları Hakkında “Yeterlilik” Değerlendirmesi

Türkiye’de çevre alanında faaliyet gösterip enerji hakkında çalışmalar yapan STK’lar;

- Dünyada yenilenebilir enerji yatırımlarında KISMEN YETERLİ bir artış olduğunu,
- Türkiye’nin yenilenebilir enerji yatırımlarında KISMEN YETERLİ bir artış yaşandığını,
- Türkiye’nin temiz enerjiye geçişinin MÜMKÜN olduğunu,
- Türkiye’nin gelecekte uluslararası yenilenebilir enerji piyasası ile rekabet edebilmesinin KISMEN MÜMKÜN olduğunu

düşünmektedir.

### B. STK'ların “Enerji Bağımsızlığı ve Güvenliği” Hakkındaki Değerlendirmesi

Türkiye’de çevre alanında faaliyet gösterip enerji hakkında çalışmalar yapan STK’lar Türkiye’de kömürlü termik santral yatırımlarının desteklenmemesi gerektiğini, bunun enerji bağımsızlığını ve güvenliğini riske atan bir konu olduğunu düşünmektedir.

Ulusal ölçekte enerjide dışa bağımlılığın azaltılması için 3 konuyu öncelikli olarak belirlemişlerdir. Bunlar;

1. Türkiye’nin yenilenebilir enerji kaynakları geliştirilmeli
2. Enerji üretim projelerinde yerel toplulukların da dahil olduğu katılımcı modeller geliştirilmeli / uygulanmalı
3. Yenilenebilir enerjiyi depolama ve taşıma altyapısı geliştirilerek bu alandaki AR-GE çalışmalarına yatırım yapılmalı



### C. STK'ların “Yenilenebilir Enerji Kaynakları Potansiyeli” Hakkındaki Değerlendirmesi

Türkiye’de çevre alanında faaliyet gösterip enerji hakkında çalışmalar yapan STK’lar Türkiye’nin en önemli yenilenebilir enerji gücünü oluşturan enerji kaynaklarını sıralamıştır. Bunlar;



1: Güneş Enerji Sistemleri



2: Rüzgar Enerji Sistemleri



3: Hidrojen Enerji Sistemleri



4: Biyokütle Enerji Sistemleri



5: Biyogaz Santralleri



6: Jeotermal Enerji Santralleri

### STK'lar yenilenebilir enerjinin iklim değişikliğiyle mücadeledeki kritik rolünde en temel konuların;

- Düşük Karbon Salımı (Fosil yakıtların aksine düşük veya sıfır karbon salımıyla enerji üretir)
- Hava ve Su Kirliliğini Azaltması (Hava ve su kirliliğini azaltarak çevresel kaliteyi artırır)
- Yerel Ekonomik Kalkınma (Yerel istihdamı artırarak ekonomik kalkınmaya katkı sağlar)
- Gelecek Nesillere Temiz Bir Dünya Bırakma (Daha temiz bir çevre ve sürdürülebilir bir dünya bırakılmasını sağlar)

olduğunu düşünmektedirler.

### Yan faydaların ise;

- Enerji Güvenliği ve Bağımsızlığı (Yerel kaynaklardan üretildiği için enerji bağımsızlığını artırır)
- Enerji Verimliliği ve Teknolojik İlerleme (Enerji verimliliğinin artırılması ve teknolojik yeniliklerin teşvik edilmesi için fırsatlar sunar)
- Enerji Maliyetlerinin Azaltılması (Uzun vadede enerji maliyetlerini düşürerek ekonomik açıdan avantaj sağlar)
- Uluslararası Taahhütlerin Karşılanması (uluslararası iklim anlaşmalarına uyum sağlamak ve karbon hedeflerine ulaşmak için fırsat oluşturur)

olduğunu düşünmektedirler.

#### D. STK'ların "Yenilenebilir Enerji Yatırımları ve Teşvikler" Hakkındaki Değerlendirmesi

Türkiye'de çevre alanında faaliyet gösterip enerji hakkında çalışmalar yapan STK'lar yenilenebilir enerji projelerini teşvik eden politikaların güçlendirilmesi için 5 temel öncelikli konunun olduğunu düşünmektedir. Bu öneriler şu şekildedir;

1. Enerjinin depolanması ve taşınması için altyapı yatırımları teşvik edilmeli,
2. Projelerin sürdürülebilirlik standartları, izlenmesi ve raporlanması için mevzuatta standartlar oluşturulmalı,
3. Türkiye'nin kömürden çıkış yol haritası hazırlanmalı,
4. Lisans ve ruhsat süreçleri hızlandırılmalı, bürokratik engeller en aza indirgenmeli,
5. Özel finansman fonları ve kredi ürünleri oluşturulmalı.

#### Yenilenebilir enerjinin finansmanı konusunda STK'lar tarafından önerilen en temel ihtiyaçlar ise şu şekildedir:

- Nitelikli iş gücünün sağlanması,
- Devlet tarafından verilen teşvikler, vergi avantajları ve hibe programlarının güçlendirilmesi,
- Projelerin finansmanı için uygun kredi sağlayıcılarının ve kredi koşullarının bulunması (Düşük faiz oranları ve uzun vadeli kredi imkanları),
- Sivil toplum kuruluşlarının bu konuda faaliyetler düzenlemesi,
- Eğitim ve farkındalık çalışmalarının yapılması.

#### STK'lar Türkiye'de yenilenebilir enerji projelerinin teşviki için öncelikli 3 temel konunun;

- Devlet Destekli Teşvikler ve Hibe Programları (Devlet tarafından sağlanan teşvikler, vergi avantajları ve hibe programları),
- Yeşil Tahviller (Yatırımcılara çevre dostu projeleri finanse etme fırsatı sunan yeşil tahviller),
- Kitle Fonlaması ve Mikrofinans (Yerel halkın ve bireylerin katılımıyla finansman sağlayan kitle fonlaması ve mikrofinans platformları)

olduğunu düşünmektedir.

STK'lar yenilenebilir enerji ile ilgili çalışmalarda genellikle devlet destekli teşviklerden, AB hibe programlarından ve yerel ve bölgesel kalkınma ajanslarından faydalanmaktadır.





## E. STK'ların "Yenilenebilir Enerji Projelerinin Sosyal Etkileri" Hakkındaki Değerlendirmesi

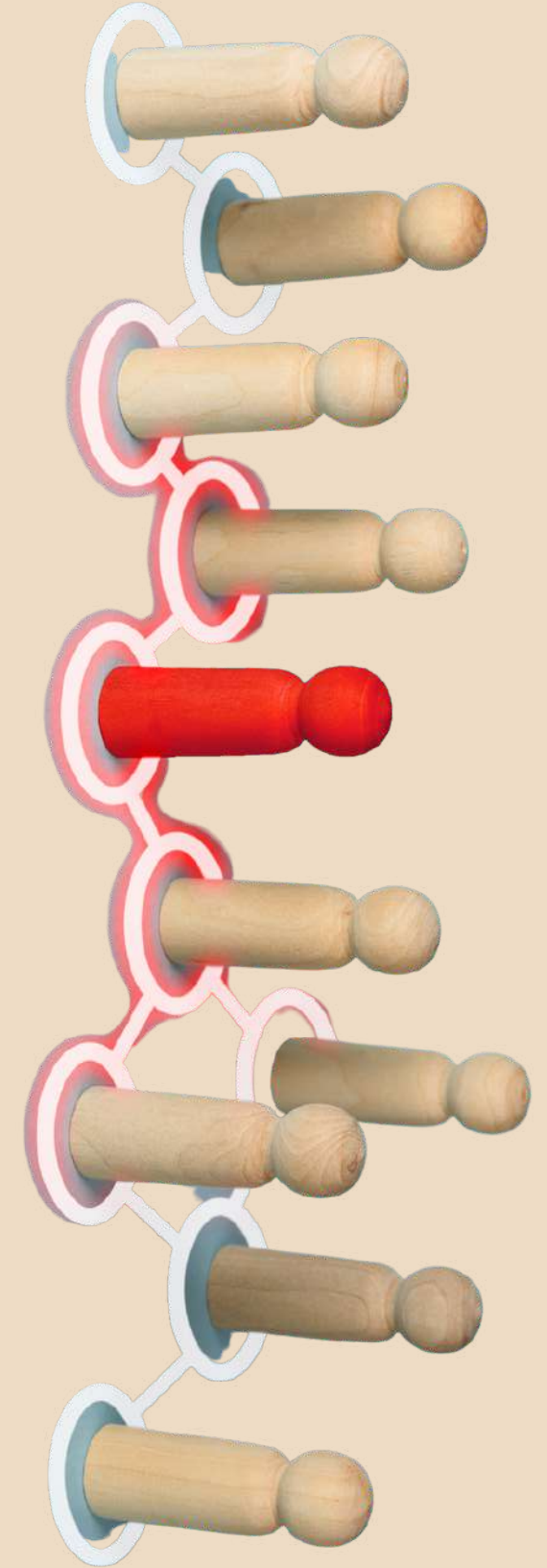
Türkiye'de çevre alanında faaliyet gösterip enerji hakkında çalışmalar yapan STK'lar yenilenebilir enerji projelerinin yerel topluluklara ve diğer sosyal dinamiklere potansiyel etkilerinin en fazla olduğu konuların;

- Eğitim ve Kapasite Geliştirme (Yerel işgücünün eğitimi ve yetkinliklerin geliştirilmesi için fırsat)
- Altyapı ve Gelişim İmkanları (Bölgesel altyapı gelişimine katkı sağlayarak ulaşım, iletişim ve enerji altyapısının iyileştirilmesi)
- İstihdam Olanakları (İnşaat, işletme ve bakım aşamalarında yeni istihdam fırsatları)

olduğunu düşünmektedir.

Yenilenebilir enerji projelerinin bölgesel sosyal etkisinin en az olduğu konunun ise "yerel tedarikçi ve hizmet sağlayıcıları destekleyerek iş hacimlerini artırma" olduğunu düşünmektedirler.

Pek çok STK yenilenebilir enerji projelerinin yerel topluluklara ve diğer sosyal dinamiklere etkilerinin; istihdam, eğitim, çevre koruma, kendi kendine yeterlilik yönlerinden oldukça önemli ve pozitif etkileri olduğunu belirtmiştir. Ancak yenilenebilir enerji projelerinde kurulum için hatalı yer seçim kararlarının verilmesi halinde tarım alanlarını ve doğal varlıkları tehdit unsuru haline gelmesine de dikkat çekilmiştir. Çoğu STK böylesi durumların ülkemizde uygulanan temiz ve yenilenebilir enerji çalışmalarından sağlanacak en yüksek faydalar için potansiyelin düşmesine neden olduğunu ifade etmişlerdir.



## 7.1.2.TSO'ların Perspektifi

### A. TSO'ların Yenilenebilir Enerji Yatırımları Hakkında “Yeterlilik” Değerlendirmesi

Araştırmaya katılarak görüş bildirmiş olan TSO'ların çoğu;  
-Dünyada yenilenebilir enerji yatırımlarında KISMEN YETERLİ bir artış olduğunu,  
-Türkiye'nin yenilenebilir enerji yatırımlarında YETERLİ bir artış yaşandığını,  
-Türkiye'nin temiz enerjiye geçişinin MÜMKÜN olduğunu,  
-Türkiye'nin gelecekte uluslararası yenilenebilir enerji piyasası ile rekabet edebilmesinin MÜMKÜN olduğunu

düşünmektedir.

### B. TSO'ların “Enerji Bağımsızlığı ve Güvenliği” Hakkındaki Değerlendirmesi

Araştırmaya katılarak görüş bildirmiş olan TSO'ların çoğu Türkiye'de kömürlü termik santral yatırımlarının desteklenmemesi gerektiğini, bunun enerji bağımsızlığını ve güvenliğini riske atan bir konu olduğunu düşünmektedir.


Ulusal ölçekte enerjide dışa bağımlılığın azaltılması için 3 konuyu öncelikli olarak belirlemişlerdir. Bunlar;


- Türkiye'nin yenilenebilir enerji kaynakları geliştirilmeli
- Maden arama çalışmalarına odaklanılmalı
- Yerli kömür yatırımları desteklenmeli ve güçlendirilmeli.



### C. TSO'ların "Yenilenebilir Enerji Kaynakları Potansiyeli" Hakkındaki Değerlendirmesi

Araştırmaya katılarak görüş bildirmiş olan TSO'ların çoğu Türkiye'nin en önemli yenilenebilir enerji gücünü oluşturan enerji kaynaklarının;


 1: Hidrojen Enerji Sistemleri

 2: Rüzgar Enerji Sistemleri

 3: Güneş Enerji Sistemleri

 4: Biyokütle Enerji Sistemleri

 5: Biyogaz Santralleri

 6: Jeotermal Enerji Santralleri

olduğunu düşünmektedir.

### TSO'ların çoğu yenilenebilir enerjinin iklim değişikliğiyle mücadeledeki kritik rolünde en temel konuların;

- Düşük Karbon Salımı (Fosil yakıtların aksine düşük veya sıfır karbon salımıyla enerji üretir)
- Sürdürülebilir Enerji Üretimi (Yenilenebilir enerji kaynakları tükenmez ve doğada yenilenebilir özelliklere sahiptir)
- Enerji Güvenliği ve Bağımsızlığı (Yerel kaynaklardan üretildiği için enerji bağımsızlığını artırır)
- Hava ve Su Kirliliğini Azaltması (Hava ve su kirliliğini azaltarak çevresel kaliteyi artırır)
- Enerji Verimliliği ve Teknolojik İlerleme (Enerji verimliliğinin artırılması ve teknolojik yeniliklerin teşvik edilmesi için fırsatlar sunar)
- Yerel Ekonomik Kalkınma (Yerel istihdamı artırarak ekonomik kalkınmaya katkı sağlar)

olduğunu düşünmektedir.

### Yan faydaların ise;

- Enerji Maliyetlerinin Azaltılması (Uzun vadede enerji maliyetlerini düşürerek ekonomik açıdan avantaj sağlar)
- Çeşitli Enerji Kaynaklarının Kullanımı (Farklı yenilenebilir enerji kaynakları (güneş, rüzgar, hidroelektrik, biyokütle vb.), enerji portföyünün çeşitlenmesini sağlar)
- Gelecek Nesillere Temiz Bir Dünya Bırakma (Daha temiz bir çevre ve sürdürülebilir bir dünya bırakılmasını sağlar)

olduğunu düşünmektedirler.



#### D. TSO'ların "Yenilenebilir Enerji Yatırımları ve Teşvikler" Hakkındaki Değerlendirmesi

Araştırmaya katılarak görüş bildirmiş olan TSO'ların çoğu yenilenebilir enerji projelerini teşvik eden politikaların güçlendirilmesi için 5 temel öncelikli konunun şunlar olduğunu düşünmektedir:

1. Teşvikler ve vergi indirimleri daha kapsamlı hale getirilmeli,
2. Proje kapsamında istenilen belgelerin sayısı azaltılmalı,
3. Lisans ve ruhsat süreçleri hızlandırılmalı, bürokratik engeller en aza indirgenmeli,
4. Risk azaltma fonları, garantiler ve özelleştirilmiş finansman modelleri oluşturulmalı,
5. Yeşil taksonominin ve emisyon ticaret sisteminin hayata geçirilmesi için gerekli mevzuat bir an önce tamamlanmalı.

**Yenilenebilir enerjinin finansmanı konusunda araştırmaya katılan TSO'lar tarafından önerilen en temel ihtiyaçlar ise şu şekildedir:**

- Yenilenebilir enerji projeleri için uygun finansman kaynaklarının bulunması (yerel ve uluslararası bankalar, yatırımcılar, sermaye piyasaları, devlet teşvikleri ve hibe programları),
- Yenilenebilir enerji projelerine odaklanan yatırım fonları veya enerji portföyleri oluşturulması,
- Projelerin finansmanı için uygun kredi sağlayıcılarının ve kredi koşullarının bulunması (Düşük faiz oranları ve uzun vadeli kredi imkanları),
- Devlet tarafından verilen teşvikler, vergi avantajları ve hibe programlarının güçlendirilmesi,
- Finansman çekmek için düzenleyici engellerin kaldırılması veya azaltılması,
- Enerji yatırım bankalarının sektöre özelleştirilmiş finansal çözümler sunması,
- Enerji üretim ekipmanlarının kiralanması veya finanse edilmesi için özel finansman modelleri oluşturulması.

**Araştırmaya katılan TSO'lar Türkiye'de yenilenebilir enerji projelerinin teşviki için öncelikli 3 temel konunun;**

- Banka Kredileri ve Finansman (Yenilenebilir enerji projeleri için yerel ve uluslararası bankalardan alınacak uygun faizli ve uzun vadeli krediler),
- Devlet Destekli Teşvikler ve Hibe Programları (Devlet tarafından sağlanan teşvikler, vergi avantajları ve hibe programları),
- Enerji Verimliliği Fonları ve Enerji Tasarrufu Projeleri

olduğunu düşünmektedir.

Türkiye'de çoğu TSO yenilenebilir enerji ile ilgili çalışmalarında fon ve hibe destekli programlardan yeterince faydalanamamaktadır ya da yeterince faydalanamadığını düşünmektedir.



## E. TSO'ların "Yenilenebilir Enerji Projelerinin Sosyal Etkileri" Hakkındaki Değerlendirmesi

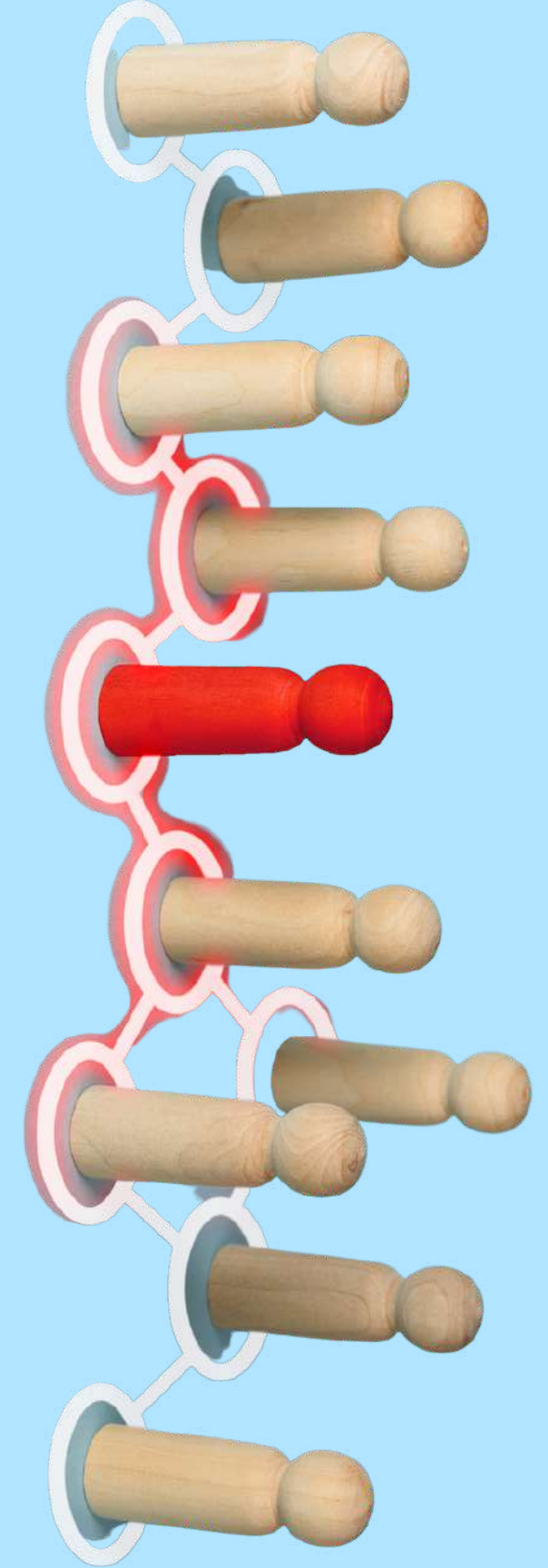
Araştırmaya katılarak görüş bildirmiş olan TSO'ların çoğu yenilenebilir enerji projelerinin yerel topluluklara ve diğer sosyal dinamiklere potansiyel etkilerinin en fazla olduğu konuların;

- İstihdam Olanakları (İnşaat, işletme ve bakım aşamalarında yeni istihdam fırsatları)
- Ekonomik Kalkınma ve Gelir Çeşitlendirme (Enerji üretiminden elde edilen gelirle yerel ekonomiyi çeşitlendirme)
- Yerel Halkın Katılımı ve Sosyal Kabul (Topluluğun projelere katılımını sağlayarak yerel halkın projeleri sahiplenmesini destekleme)
- Çevre Koruma ve Sürdürülebilirlik (Fosil yakıtlara göre daha çevre dostu olduğu için yerel ekosistem ve çevrenin korunmasına katkı)

olduğunu düşünmektedir.

Yenilenebilir enerji projelerinin bölgesel sosyal etkisinin daha az olduğu konuların ise "yerel tedarikçi ve hizmet sağlayıcıları destekleyerek iş hacimlerini artırma ve yerel iş gücünün eğitimi ve yetkinliklerin geliştirilmesi için fırsat olma" olduğunu düşünmektedirler.

Pek çok TSO enerji dönüşüm sürecinde çaba göstermeye ve olumlu çıktılar sağlamak üzere çalışma yapmaya istekli olduğunu belirtmiştir.



### 7.1.3. OSB'lerin Perspektifi

#### A.OSB'lerin Yenilenebilir Enerji Yatırımları Hakkında “Yeterlilik” Değerlendirmesi

Araştırmaya katılarak görüş bildirmiş olan OSB'lerin çoğu;

- Dünyada yenilenebilir enerji yatırımlarında KISMEN YETERLİ bir artış olduğunu,
- Türkiye'nin yenilenebilir enerji yatırımlarında KISMEN YETERLİ bir artış yaşandığını,
- Türkiye'nin temiz enerjiye geçişinin MÜMKÜN olduğunu,
- Türkiye'nin gelecekte uluslararası yenilenebilir enerji piyasası ile rekabet edebilmesinin MÜMKÜN olduğunu

düşünmektedir.

#### B.OSB'lerin “Enerji Bağımsızlığı ve Güvenliği” Hakkındaki Değerlendirmesi

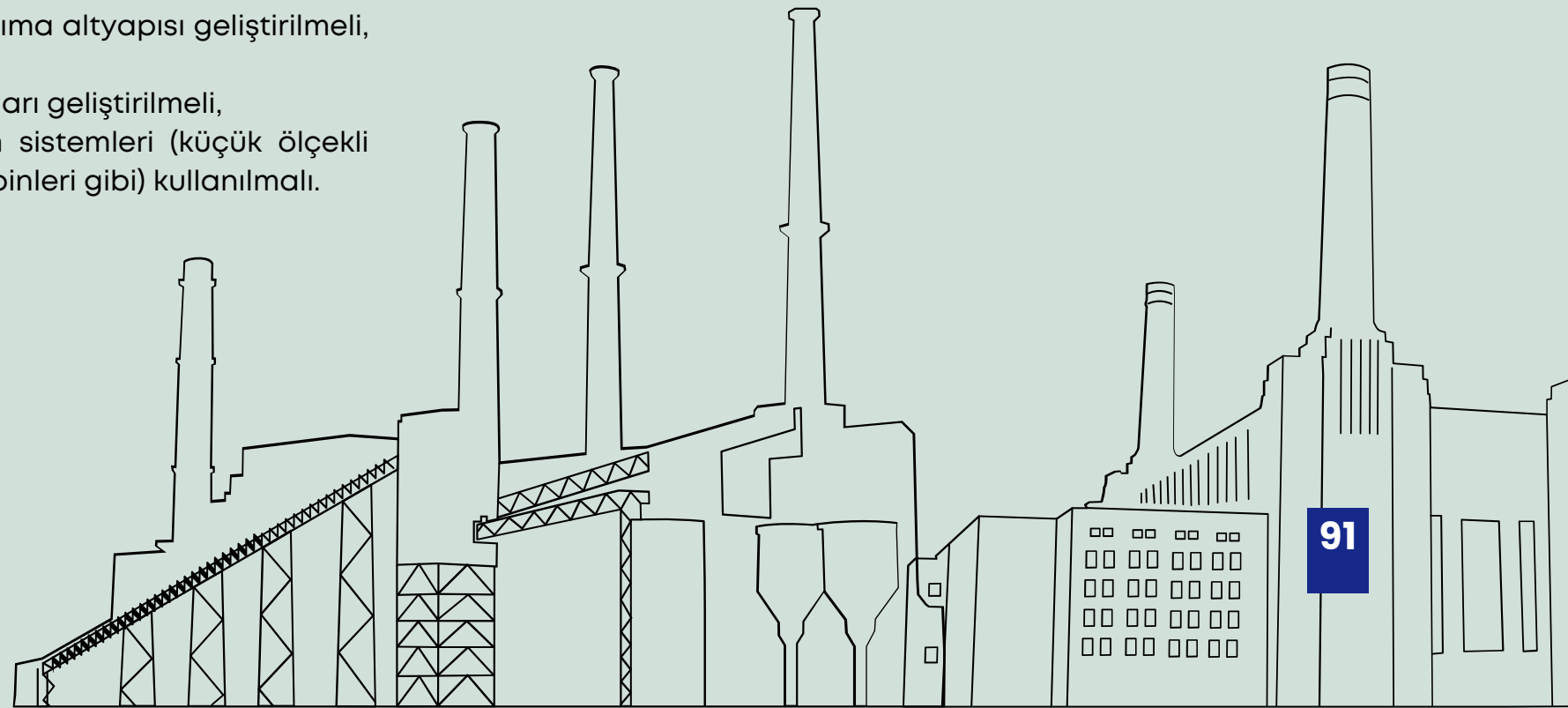
Araştırmaya katılarak görüş bildirmiş olan OSB'lerin çoğu Türkiye'de kömürlü termik santral yatırımlarının desteklenmemesi gerektiğini, bunun enerji bağımsızlığını ve güvenliğini riske atan bir konu olduğunu düşünmektedir.

OSB'lerin çoğu ulusal ölçekte enerjide dışa bağımlılığın azaltılması için 3 öncelikli konu üzerinde hem fikirdir. Bunlar;

1. Yenilenebilir enerjiyi depolama ve taşıma altyapısı geliştirilmeli, AR-GE çalışmalarına yatırım yapılmalı,
2. Türkiye'nin yenilenebilir enerji kaynakları geliştirilmeli,
3. Yenilenebilir enerjide dağıtık üretim sistemleri (küçük ölçekli güneş enerjisi panelleri veya rüzgar türbinleri gibi) kullanılmalı.

Az sayıda da olsa Türkiye'de kömürlü termik santral yatırımlarının desteklenmesi gerektiğini düşünen OSB'ler de bulunmaktadır. Bunun nedenlerini şu şekilde sıralamışlardır;

- İstihdam Olanakları (Yerli kömür yatırımları, madencilik sektöründe istihdam olanağı yaratarak ekonomik kalkınmaya katkı sağlayabilir ve bölgesel eşitsizlikleri azaltabilir),
- Döviz Tasarrufu (Yerli kömür üretimi, dışarıdan kömür ithalatına bağımlılığı azaltarak döviz tasarrufu sağlayabilir),
- Enerji Karışımının Çeşitlendirilmesi (Yerli kömür yatırımları, enerji portföyünün çeşitlendirilmesine yardımcı olarak enerji güvenliğini artırır).





## C.OSB'lerin "Yenilenebilir Enerji Kaynakları Potansiyeli" Hakkındaki Değerlendirmesi

Araştırmaya katılarak görüş bildirmiş olan OSB'lerin çoğu Türkiye'nin en önemli yenilenebilir enerji gücünü oluşturan enerji kaynaklarının;



1: Rüzgar Enerji Sistemleri



2: Güneş Enerji Sistemleri



3: Hidrojen Enerji Sistemleri



4: Jeotermal Enerji Santralleri



5: Biyokütle Enerji Sistemleri



6: Biyogaz Santralleri

olduğunu düşünmektedir.

## OSB'lerin çoğu yenilenebilir enerjinin iklim değişikliğiyle mücadeledeki kritik rolünde en temel konuların;

- Sürdürülebilir Enerji Üretimi (Yenilenebilir enerji kaynakları tükenmez ve doğada yenilenebilir özelliklere sahiptir),
- Enerji Güvenliği ve Bağımsızlığı (Yerel kaynaklardan üretildiği için enerji bağımsızlığını artırır),
- Hava ve Su Kirliliğini Azaltması (Hava ve su kirliliğini azaltarak çevresel kaliteyi artırır),
- Enerji Verimliliği ve Teknolojik İlerleme (Enerji verimliliğinin artırılması ve teknolojik yeniliklerin teşvik edilmesi için fırsatlar sunar),
- Yerel Ekonomik Kalkınma (Yerel istihdamı artırarak ekonomik kalkınmaya katkı sağlar),

olduğunu düşünmektedir.

## Yan faydaların ise;

- Çeşitli Enerji Kaynaklarının Kullanımı (Farklı yenilenebilir enerji kaynakları (güneş, rüzgar, hidroelektrik, biyokütle vb.), enerji portföyünün çeşitlenmesini sağlar)
- Gelecek Nesillere Temiz Bir Dünya Bırakma (Daha temiz bir çevre ve sürdürülebilir bir dünya bırakılmasını sağlar)

olduğunu düşünmektedirler.

#### **D. OSB'lerin "Yenilenebilir Enerji Yatırımları ve Teşvikler" Hakkındaki Değerlendirmesi**

Araştırmaya katılarak görüş bildirmiş olan OSB'lerin çoğu yenilenebilir enerji projelerini teşvik eden politikaların güçlendirilmesi için 5 temel öncelikli konunun şunlar olduğunu düşünmektedir:

1. Teşvikler ve vergi indirimleri daha kapsamlı hale getirilmeli,
2. Lisans ve ruhsat süreçleri hızlandırılmalı, bürokratik engeller en aza indirgenmeli,
3. Fazla üretilen yenilenebilir enerjinin şebekeye verilmesi yerine, net enerji üretimi için teşvikler sağlanmalı,
4. Enerjinin depolanması ve taşınması için altyapı yatırımları teşvik edilmeli,
5. Özel finansman fonları ve kredi ürünleri oluşturulmalı.

**Yenilenebilir enerjinin finansmanı konusunda araştırmaya katılan OSB'ler tarafından önerilen en temel ihtiyaçlar ise şu şekildedir:**

- Yenilenebilir enerji projeleri için uygun finansman kaynaklarının bulunması (yerel ve uluslararası bankalar, yatırımcılar, sermaye piyasaları, devlet teşvikleri ve hibe programları),
- Yenilenebilir enerji projelerine odaklanan yatırım fonları veya enerji portföyleri oluşturulması,
- Projelerin finansmanı için uygun kredi sağlayıcılarının ve kredi koşullarının bulunması (Düşük faiz oranları ve uzun vadeli kredi imkanları),
- Risk (özellikle döviz kuru dalgalanmaları gibi) yönetimi araçlarının kullanılması ve risk azaltma fonlarının oluşturulması,
- Yerel ve uluslararası kuruluşlarla iş birliği yapmak,
- Devlet tarafından verilen teşvikler, vergi avantajları ve hibe programlarının güçlendirilmesi,
- Projelerin finansmanında sermaye piyasalarının aktif bir şekilde kullanılması,
- Yatırım yapmaya istekli yatırımcıların bulunması için bilinçlendirme kampanyaları ve eğitimler düzenlenmesi,
- Finansman çekmek için düzenleyici engellerin kaldırılması veya azaltılması,

- Projelerin sosyal ve çevresel etkilerini gösteren sürdürülebilirlik raporlamasının yapılması,
- Kamu ve özel sektörün bir araya gelerek iş birliği yapması,
- Üniversitelerde bu konularda bölümlerin açılması/gerekli eğitimin verilmesi,
- Nitelikli iş gücünün sağlanması,
- Eğitim ve farkındalık çalışmalarının yapılması.

**Araştırmaya katılan OSB'lerin çoğu Türkiye'de yenilenebilir enerji projelerinin teşviki için öncelikli 3 temel konunun;**

- Devlet Destekli Teşvikler ve Hibe Programları (Devlet tarafından sağlanan teşvikler, vergi avantajları ve hibe programları)
- Banka Kredileri ve Finansman (Yenilenebilir enerji projeleri için yerel ve uluslararası bankalardan alınacak uygun faizli ve uzun vadeli krediler)
- Yenilenebilir Enerji ve Yatırım Fonları (Özel sektör ve kamu iş birliği ile oluşturulan yenilenebilir enerji fonları ve yatırım fonları)

olduğunu düşünmektedir.

Türkiye'deki OSB'lerin çoğu yenilenebilir enerji ile ilgili çalışmalarında genellikle devlet destekli teşvikler ve hibe programlarından faydalandığını belirtmiştir.



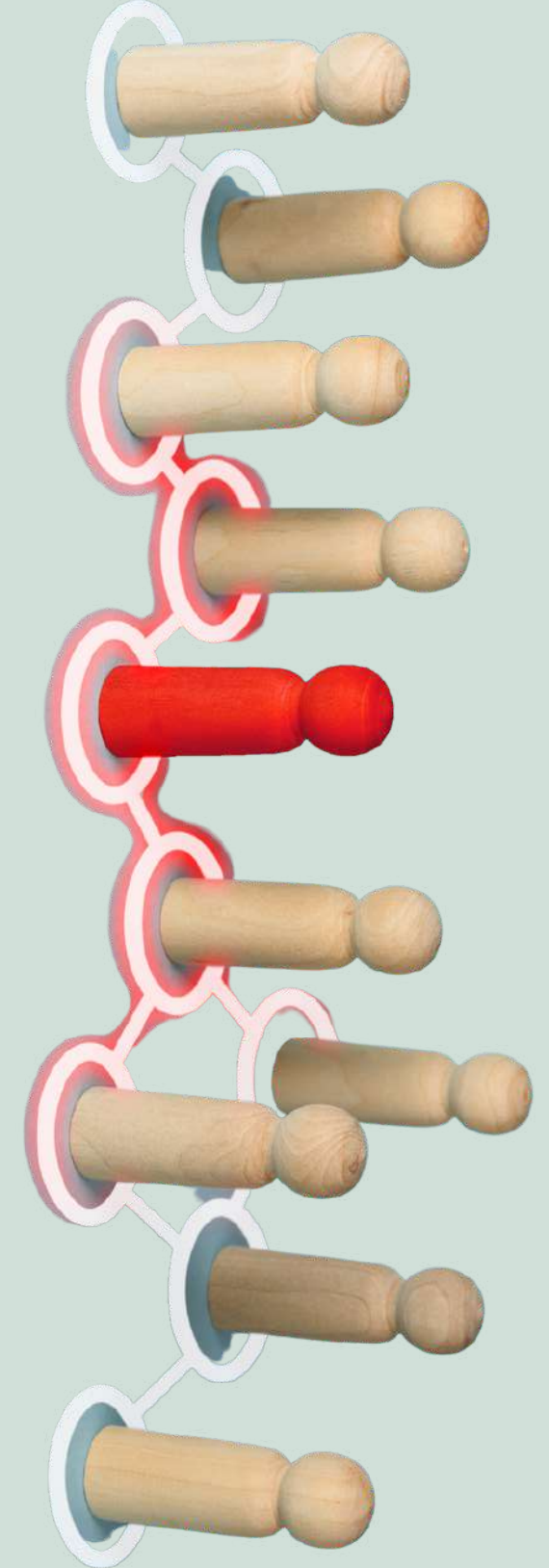
## E.OSB'lerin "Yenilenebilir Enerji Projelerinin Sosyal Etkileri" Hakkındaki Değerlendirmesi

Araştırmaya katılarak görüş bildirmiş olan OSB'lerin çoğu yenilenebilir enerji projelerinin yerel topluluklara ve diğer sosyal dinamiklere potansiyel etkilerinin en fazla olduğu konuların;

- İstihdam Olanakları (İnşaat, işletme ve bakım aşamalarında yeni istihdam fırsatları)
- Ekonomik Kalkınma ve Gelir eşitlendirme (Enerji üretiminden elde edilen gelire yerel ekonomiyi eşitlendirme)
- Yerel Halkın Katılımı ve Sosyal Kabul (Topluluğun projelere katılımını sağlayarak yerel halkın projeleri sahiplenmesini destekleme)
- evre Koruma ve Sürdürülebilirlik (Fosil yakıtlara göre daha evre dostu olduğu için yerel ekosistem ve çevrenin korunmasına katkı)
- Toplumsal Değişim ve Farkındalık (Yerel halkın enerji konusundaki farkındalığını ve sürdürülebilir enerjiye olan ilgisini artırma)

olduğunu düşünmektedir.

Yenilenebilir enerji projelerinin bölgesel sosyal etkisinin daha az olduğu konuların ise "yerel tedarikçi ve hizmet sağlayıcıları destekleyerek iş hacimlerini artırma ve yerel iş gücünün eğitimi ve yetkinliklerin geliştirilmesi için fırsat olma" olduğunu düşünmektedirler.





#### 7.1.4. Ara Karar Vericilerin Yenilenebilir Enerji Algısı

Bu anket çalışmasına katılım sağlamış örneklem grubunun verdiği yanıtlar üzerinden bir genelleme yapıldığında Türkiye'deki ara karar vericilerin çoğu;

##### A. Yenilenebilir Enerji Yatırımlarının Yeterliliği Hakkında

- Dünyada yenilenebilir enerji yatırımlarında KISMEN YETERLİ bir artış olduğunu,
- Türkiye'nin yenilenebilir enerji yatırımlarında KISMEN YETERLİ bir artış yaşandığını,
- Türkiye'nin temiz enerjiye geçişinin MÜMKÜN olduğunu,
- Türkiye'nin gelecekte uluslararası yenilenebilir enerji piyasası ile rekabet edebilmesinin MÜMKÜN olduğunu

düşünmektedir.

##### B. Enerji Bağımsızlığı ve Güvenliği Hakkında

Türkiye'de kömürlü termik santral yatırımlarının desteklenmemesi gerektiğini, bunun enerji bağımsızlığını ve güvenliğini riske atan bir konu olduğunu düşünmektedir.

Ulusal ölçekte enerjide dışa bağımlılığın azaltılması için 2 konunun öncelikli olduğunu belirtmektedirler. Bunlar;

- Türkiye'nin yenilenebilir enerji kaynakları geliştirilmesi gerektiği
- Yenilenebilir enerjiyi depolama ve taşıma altyapısı geliştirilmeli, AR-GE çalışmalarına yatırım yapılması

şeklindedir.

Türkiye'de halen kömürlü termik santral yatırımlarının desteklenmesi gerektiğini düşünen bir ara karar verici kitle de bulunmaktadır. Katılımcılar bu durumu özellikle kömürlü termik santrallerin; "İstihdam Olanağı ve Döviz Tasarrufu Sağlaması" ve "Enerji Karışımının Çeşitlendirilmesi" gibi sebeplerle açıklamaktadır.

#### C. Yenilenebilir Enerji Kaynakları Potansiyeli Hakkında

Türkiye'deki enerji kaynakları içerisinde en önemli yenilenebilir enerji kaynaklarını aşağıdaki gibi sıralamaktadırlar.

-  1: Rüzgar Enerji Sistemleri
-  2: Güneş Enerji Sistemleri
-  3: Hidrojen Enerji Sistemleri
-  4: Biyokütle Enerji Sistemleri
-  5: Biyogaz Santralleri
-  6: Jeotermal Enerji Santralleri

##### Yenilenebilir enerjinin iklim değişikliğiyle mücadeledeki kritik rolünde en temel 4 konunun;

- Düşük Karbon Salımı (Fosil yakıtların aksine düşük veya sıfır karbon salımıyla enerji üretir)
- Sürdürülebilir Enerji Üretimi (Yenilenebilir enerji kaynakları tükenmez ve doğada yenilenebilir özelliklere sahiptir),
- Hava ve Su Kirliliğini Azaltması (Hava ve su kirliliğini azaltarak çevresel kaliteyi artırır),
- Yerel Ekonomik Kalkınma (Yerel istihdamı artırarak ekonomik kalkınmaya katkı sağlar)

olduğunu düşünmektedirler.

##### Yan faydaların ise;

- Enerji Maliyetlerinin Azaltılması ,
- Enerji Portföyündeki Çeşitlenmenin Sağlanması,
- Gelecek Nesillere Temiz Bir Dünya Bırakma

olduğunu düşünmektedirler.

#### **D. Yenilenebilir Enerji Yatırımları ve Teşvikler Hakkında**

Yenilenebilir enerji projelerini teşvik eden politikaların güçlendirilmesi için 5 temel öncelikli konunun:

1. Teşvikler ve vergi indirimleri daha kapsamlı hale getirilmesi,
2. Lisans ve ruhsat süreçleri hızlandırılmalı, bürokratik engeller en aza indirgenmesi,
3. Enerjinin depolanması ve taşınması için altyapı yatırımları teşvik edilmesi,
4. Özel finansman fonları ve kredi ürünleri oluşturulması,
5. Yeşil taksonominin ve emisyon ticaret sisteminin hayata geçirilmesi için gerekli mevzuat bir an önce tamamlanması

olduğunu düşünmektedirler.

#### **Yenilenebilir enerjinin finansmanı konusunda önerilen en temel ihtiyaçların;**

- Yenilenebilir enerji projeleri için uygun finansman kaynaklarının bulunması (yerel ve uluslararası bankalar, yatırımcılar, sermaye piyasaları, devlet teşvikleri ve hibe programları),
- Yenilenebilir enerji projelerine odaklanan yatırım fonları veya enerji portföyleri oluşturulması,
- Projelerin finansmanı için uygun kredi sağlayıcılarının ve kredi koşullarının bulunması (Düşük faiz oranları ve uzun vadeli kredi imkanları),
- Devlet tarafından verilen teşvikler, vergi avantajları ve hibe programlarının güçlendirilmesi,
- Nitelikli iş gücünün sağlanması,
- Finansman çekmek için düzenleyici engellerin kaldırılması veya azaltılması,
- Eğitim ve farkındalık çalışmalarının yapılması

şeklinde belirtmişlerdir.

#### **Türkiye'de yenilenebilir enerji projelerinin teşviki için öncelikli 3 temel konunun;**

- Devlet Destekli Teşvikler ve Hibe Programları (Devlet tarafından sağlanan teşvikler, vergi avantajları ve hibe programları)
- Banka Kredileri ve Finansman (Yenilenebilir enerji projeleri için yerel ve uluslararası bankalardan alınacak uygun faizli ve uzun vadeli krediler)
- Yeşil Tahviller (Yatırımcılara çevre dostu projeleri finanse etme fırsatı sunan yeşil tahviller)

olduğunu söylemişlerdir.

Türkiye'de ara karar vericilerin çoğu yenilenebilir enerji ile ilgili çalışmalarında fon ve hibe destekli programlardan yeterince faydalanamamaktadır ya da yeterince faydalanamadığını düşünmektedir.

## E. Yenilenebilir Enerji Projelerinin Sosyal Etkileri Hakkında

Yenilenebilir enerji projelerinin yerel topluluklara ve diğer sosyal dinamiklere potansiyel etkilerinin en fazla olduğu konuların;

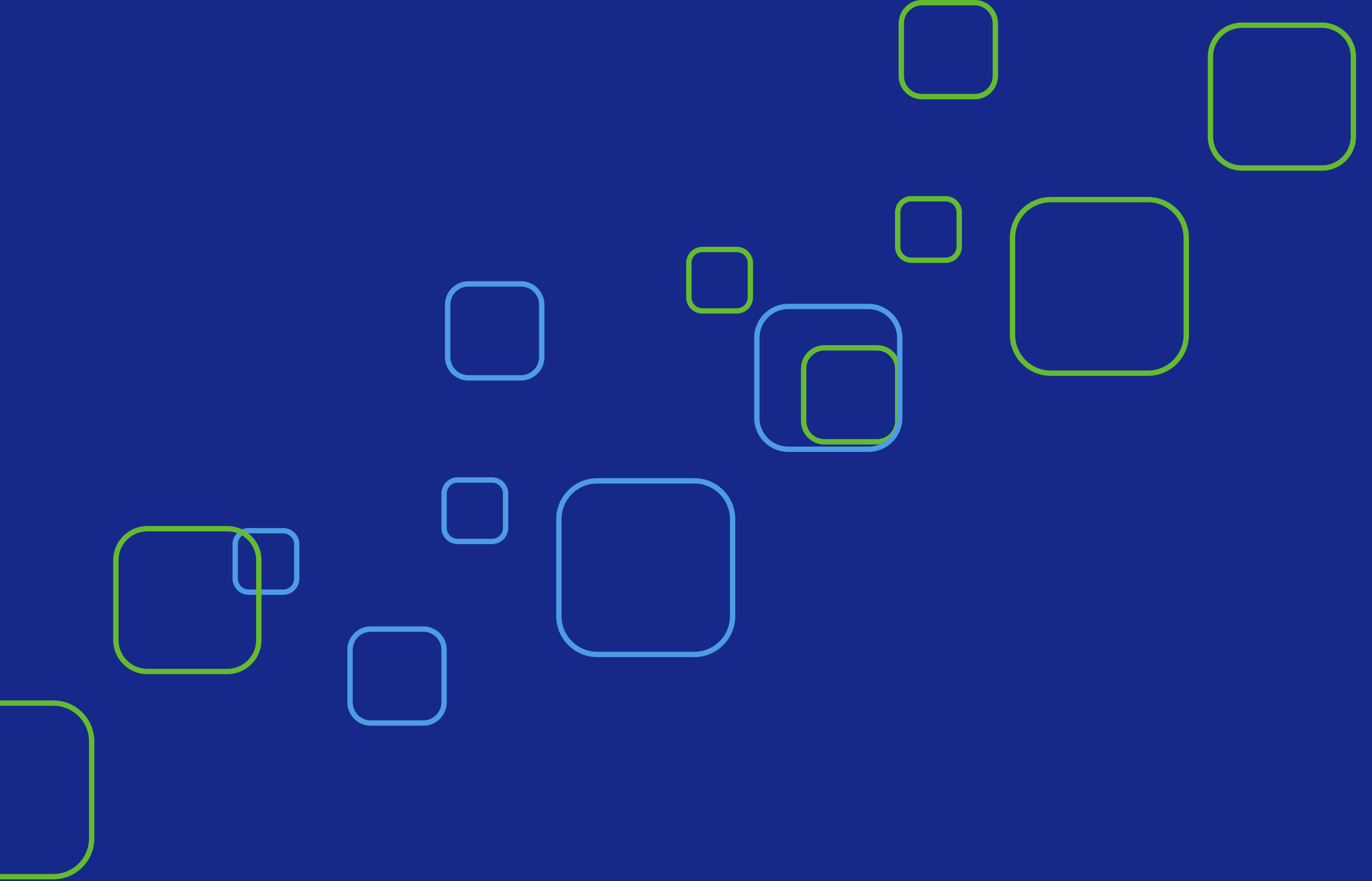
- İstihdam Olanakları (İnşaat, işletme ve bakım aşamalarında yeni istihdam fırsatları)
- Ekonomik Kalkınma ve Gelir Çeşitlendirme (Enerji üretiminden elde edilen gelirle yerel ekonomiyi çeşitlendirme)
- Yerel Halkın Katılımı ve Sosyal Kabul (Topluluğun projelere katılımını sağlayarak yerel halkın projeleri sahiplenmesini destekleme)
- Çevre Koruma ve Sürdürülebilirlik (Fosil yakıtlara göre daha çevre dostu olduğu için yerel ekosistem ve çevrenin korunmasına katkı)

olduğunu belirtmişlerdir.

Yenilenebilir enerji projelerinin bölgesel sosyal etkisinin en az olduğu konunun ise “yerel tedarikçi ve hizmet sağlayıcıları destekleyerek iş hacimlerini artırma ve yerel iş gücünün eğitimi ve yetkinliklerin geliştirilmesi için fırsat olma” olduğunu düşünmektedirler.

Ara karar vericiler ayrıca, enerji dönüşüm sürecinde çaba göstermeye ve olumlu çıktılar sağlamak üzere çalışmaların bir parçası olmaya hazır olduklarını belirtmiştir.





# 8. SONUÇ

# RAPORDAN ELDE EDİLEN BİLGİLER GÖSTERİYOR Kİ;

Yenilenebilir enerji sistemleri iklim kriziyle mücadelede hem azaltım hem de uyum çalışmalarına katkı sağlayan önemli bir alandır. Pek çok hükümet Paris Anlaşmasının sıcaklık hedefine ulaşmak için kendilerine net sıfır emisyon hedefleri ve tarihi belirlemiştir. Bu, fosil yakıtlardan uzaklaşarak yenilenebilir enerji kaynaklarına geçiş yapmayı önemli bir eylem alanına dönüştürmüştür. Sürdürülebilir kalkınma amaçlarından 7.'si olan herkes tarafından erişilebilir ve temiz enerjiye geçiş de 2030 yılına kadar başarılması beklenen bir amacı oluşturmakta ve fosil yakıtlardan yenilenebilir enerji kaynakları kullanım alanlarının geliştirilmesini ve yaygınlaştırılmasını desteklemektedir.

Bu rapora göre, dünyada ve Türkiye'de yenilenebilir enerji yatırımları ve enerji dönüşümünü sağlamak için yıllar içerisinde çabalar güçlendirilmiştir. Ancak bu çabalar Paris Anlaşması'nın hedeflerine ulaşmada yetersiz olarak değerlendirilmektedir. 1.5 °C hedefine ulaşmada hükümetleri değerlendiren pek çok çalışma daha fazla aksiyon alınması ve azaltım hedeflerinin güçlendirilerek uygulamada da hayata geçirilmesi gerektiğini vurgulamaktadır. Özel sektörde bu alan için oluşacak boşluğun yeşil işlerde istihdam eden gençlerin sayısını artırmanın yanı sıra eğitim ve hizmet alanında da yeşil becerileri geliştirmeye yönelik talepleri de artırması beklenmektedir.

Yenilenebilir enerji yatırımları yapma ve adil geçiş çerçevesinde dönüşümü sağlama sürecinde;

- Enerji politikalarını belirleyen, düzenleyen ve teşvik eden hükümet ve düzenleyici kurumlar,
- Enerji yatırımlarının iş dünyası tarafından desteklenmesi ve teşvik edilmesinde ticaret ve sanayi odaları,
- Yenilenebilir enerji projelerine finansal destek sağlamak ve bu alanda yatırımları yönlendirmek açısından yatırım fonları, bankalar ve diğer finans kuruluşları,
- Adil geçiş ve çevresel sürdürülebilirlik hedeflerinin korunması için çevre, iklim, enerji gibi konularda faaliyet gösteren STK'lar,

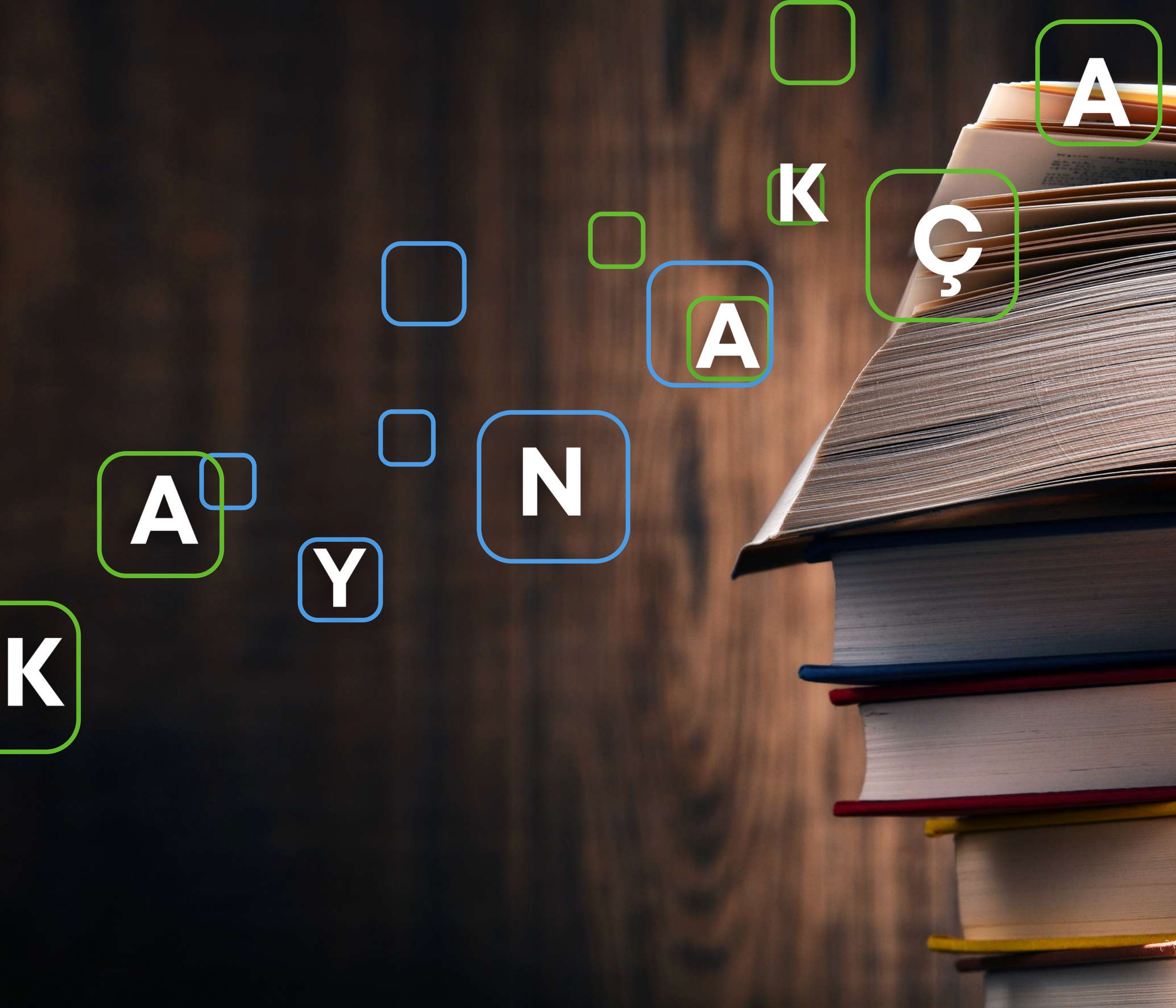
- Yenilenebilir enerji teknolojileri ve politikaları üzerine yapılan araştırmalarla bilgi ve inovasyon sağlayan akademik çevre ve araştırma kurumları,
  - Sürdürülebilir enerji dönüşümünün hız kazanmasında yenilenebilir enerji projelerine yatırım yapan özel sektör şirketleri ve yatırımcılar,
  - Enerji dönüşüm sürecinde doğrudan etkilenen enerji tüketicileri, toplumun geneli ve yerel halk
- öne çıkan paydaşlar olarak yer almaktadır. Bu paydaşlar arasında etkili işbirliği ve iletişim, adil geçiş ve sürdürülebilir enerji dönüşümü için kilit unsurları oluşturmaktadır.

Bu çalışma kapsamında düzenlenen ankete katılıp görüş sunmuş olan Türkiye'deki ara karar vericiler;

- Türkiye'de yenilenebilir enerji yatırımlarında ilerleme olduğunu ama çalışmaların halen yetersiz olduğunu,
- Bu kapsamda yapılacak çalışmalar için Türkiye'nin güçlü bir potansiyel oluşturduğunu,
- Yenilenebilir enerji yatırımlarının bölgesel kalkınma pratiklerine olumlu yansıtacağını

belirtmişlerdir. Ayrıca iş birliğine açık olduklarını ve destek vermeye hazır olduklarını ifade etmişlerdir.

Anket sonuçlarına göre halen ara karar vericiler arasında kömür yatırımlarının desteklenmesine dair bir görüş olması Türkiye'nin 12. Kalkınma Planında yer alan hedeflere paralellik göstermektedir. Ancak COP28'de nihai metinde "fosil yakıtlardan uzaklaşılması" ifadesinin yer alması fosil yakıtların aşamalı olarak terk edilmesi gerektiğine adım adım ilerlendiğini gösterdiğinden, kömür yatırımlarının ve kömürlü termik santrallerin rehabilitasyonlarının finansal olarak desteklenmesi orta ve uzun vadede çeşitli tehditleri de beraberinde getirebilir.



A

K

Ç

A

N

A

Y

K



Adebayo, T.S., Agyekum, E.B., Kamel, S., Zawbaa, H.M., Altuntaş, M. (2022). Drivers of environmental degradation in Turkey: Designing an SDG framework through advanced quantile approaches. Energy Reports, pp 2008-2021. <https://doi.org/10.1016/j.egyr.2022.01.020>.

Anadolu Ajansı. (15 Kasım 2022). Deniz üstü RES'lerde çalışacak mühendislerin Türkiye'de yetiştirilmesi hedefleniyor (Haber: Ebru Şengül Cevrioğlu). Erişim Tarihi ve Adresi: 02.07.2023. <https://www.aa.com.tr/tr/ekonomi/deniz-ustu-reslerde-calisacak-muhendislerin-turkiyede-yetistirilmesi-hedefleniyor/2738245s>

Anadolu Ajansı. (2 Mayıs 2023). Avrupa'nın en büyük güneş santrali Karapınar GES'in resmi açılışı bugün yapılıyor (Haber: Gülşen Çağatay). Erişim Tarihi ve Adresi: 01.06.2023. <https://www.aa.com.tr/tr/ekonomi/avrupanin-en-buyuk-gunes-santrali-karapinar-gesin-resmi-acilisi-bugun-yapiliyor/2886442>

Anadolu Ajansı. (20 Mayıs 2023). 5 bin metrekareden büyük 1400 bina "Neredeyse Sıfır Enerjili Binalar" konseptine geçti. (Haber: Yıldız Nevin Gündoğmuş). Erişim Tarihi ve Adresi: 01.07.2023. [https://www.aa.com.tr/tr/ekonomi/5-bin-metrekareden-buyuk-1400-bina-neredeyse-sifir-enerjili-binalar-konseptine-gecti/2901855#:~:text=%C3%87evre%2C%20%C5%9Eehircilik%20ve%20%C4%B0klim%20De%C4%9Fi%C5%9Fikli%C4%9Fi,\(nSEB\)%20konseptine%20ge%C3%A7i%C5%9F%20yapt%C4%B1](https://www.aa.com.tr/tr/ekonomi/5-bin-metrekareden-buyuk-1400-bina-neredeyse-sifir-enerjili-binalar-konseptine-gecti/2901855#:~:text=%C3%87evre%2C%20%C5%9Eehircilik%20ve%20%C4%B0klim%20De%C4%9Fi%C5%9Fikli%C4%9Fi,(nSEB)%20konseptine%20ge%C3%A7i%C5%9F%20yapt%C4%B1)

Avrupa Çevre Ajansı. (2023). Durum: Enerji, Avrupa'nın iklim hedeflerinin temelini oluşturuyor. Erişim Tarihi ve Adresi: 02.07.2023. <https://www.eea.europa.eu/tr/isaretler/sinyal-2022/makaleler/durum-enerji-avrupanin-iklim-hedeflerinin>

Başkaya, Z. (2015). Barajların Olası Çevresel ve Sosyo-Ekonomik Etkilerinin Halkın Bakış Açısıyla Değerlendirilmesi: Ilisu Barajı ve Hasankeyf Örneği. Journal of International Social Research. 8. 347-347. [10.17719/jisr.20154013910](https://doi.org/10.17719/jisr.20154013910).

CDP, Sabancı Üniversitesi. (2023). CDP Climate Change and Water Report 2022. Erişim Tarihi ve Adresi: 05.05.2023. [https://cdpturkey.sabanciuniv.edu/sites/cdpturkey.sabanciuniv.edu/files/cdp\\_2022\\_report\\_final.pdf](https://cdpturkey.sabanciuniv.edu/sites/cdpturkey.sabanciuniv.edu/files/cdp_2022_report_final.pdf)

CDP. (2022). Climate Change and Water Report 2021. Erişim Tarihi ve Adresi: 20.02.2023. [https://cdpturkey.sabanciuniv.edu/sites/cdpturkey.sabanciuniv.edu/files/cdp\\_climate\\_change\\_and\\_water\\_report\\_2021-turkey\\_edition.pdf](https://cdpturkey.sabanciuniv.edu/sites/cdpturkey.sabanciuniv.edu/files/cdp_climate_change_and_water_report_2021-turkey_edition.pdf)

CDP. (2023). Are Companies Developing Credible Climate Transition Plans?. Erişim Tarihi ve Adresi: 20.02.2023. [https://cdn.cdp.net/cdp-production/cms/reports/documents/000/006/785/original/Climate\\_transition\\_plan\\_report\\_2022\\_%2810%29.pdf?1676456406](https://cdn.cdp.net/cdp-production/cms/reports/documents/000/006/785/original/Climate_transition_plan_report_2022_%2810%29.pdf?1676456406)

ÇŞİDB. (2022). Sanayide Yeşil Dönüşüm. Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı. <https://ab.csb.gov.tr/sanayide-yesil-donusum-haber-280659>

ÇŞİDB. (2010). Türkiye İklim Değişikliği Stratejisi 2010-2023. Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı. Erişim Tarihi ve Adresi: 10.04.2023. [https://webdosya.csb.gov.tr/db/iklim/eduardosya/file/strateji%20belgesi/Turkiye%20iklim%20degisikligi%20strateji%20belgesi\\_TR.pdf](https://webdosya.csb.gov.tr/db/iklim/eduardosya/file/strateji%20belgesi/Turkiye%20iklim%20degisikligi%20strateji%20belgesi_TR.pdf)

ÇŞİDB. (2011a). Türkiye Cumhuriyeti İklim Değişikliği Eylem Planı. Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı. Erişim Tarihi ve Adresi: 10.04.2023. [https://webdosya.csb.gov.tr/db/iklim/eduardosya/file/eylem%20planlari/uyum\\_stratejisi\\_eylem\\_plani\\_TR.pdf](https://webdosya.csb.gov.tr/db/iklim/eduardosya/file/eylem%20planlari/uyum_stratejisi_eylem_plani_TR.pdf)

ÇŞİDB. (2011b). Türkiye'nin İklim Değişikliği Uyum Stratejisi ve Eylem Planı. Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı. Erişim Tarihi ve Adresi: 10.04.2023. [https://webdosya.csb.gov.tr/db/iklim/eduardosya/file/eylem%20planlari/iklim%20degisikligi%20eylem%20plani\\_TR.pdf](https://webdosya.csb.gov.tr/db/iklim/eduardosya/file/eylem%20planlari/iklim%20degisikligi%20eylem%20plani_TR.pdf)

ÇŞİDB. (2023). Türkiye'nin 8. Ulusal Bildirimi. Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı. Erişim Tarihi ve Adresi: 20.06.2023. [https://unfccc.int/sites/default/files/NDC/2023-04/TURKIYE\\_UPDATED%201st%20NDC\\_EN.pdf](https://unfccc.int/sites/default/files/NDC/2023-04/TURKIYE_UPDATED%201st%20NDC_EN.pdf)

Deloitte. (2022). 2022 İklim Görünümü: İş Dünyasının İklim Eylemleri Hakkındaki Görüşleri. Erişim Tarihi ve Adresi: 15.05.2023. <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/tr/Documents/risk/2022-iklim-gorunumu.pdf>

Dışişleri Bakanlığı. (2020). Avrupa Birliği ve Horizon 2020 Programı. Erişim Tarihi ve Adresi: 02.07.2023. [https://www.ab.gov.tr/files/SBYPB/birlik%20programlari/horizon\\_2020\\_programi.pdf](https://www.ab.gov.tr/files/SBYPB/birlik%20programlari/horizon_2020_programi.pdf)

Dışişleri Bakanlığı. (2023). "Türkiye Denizleri Karbonsuzlaştırma ve Yeşil Denizcilik Programı" İmza Töreni Gerçekleştirildi. Avrupa Birliği Başkanlığı. Erişim Tarihi ve Adresi: 02.07.2023. [https://www.ab.gov.tr/turkiye-denizleri-karbonsuzlastirma-ve-yesil-denizcilik-programi-imza-toreni-gerceklestirildi\\_53534.html](https://www.ab.gov.tr/turkiye-denizleri-karbonsuzlastirma-ve-yesil-denizcilik-programi-imza-toreni-gerceklestirildi_53534.html)

Dünya Gazetesi. (19 Nisan 2023). Erden: Türkiye'nin enerjisini rüzgarla yıllık 3 bin megavat artırabiliriz. Erişim Tarihi ve Adresi: 01.07.2023. <https://www.dunya.com/sectorler/enerji/erden-turkiyenin-enerjisini-ruzgarla-yillik-3-bin-megavat-artirabiliriz-haberi-691836>

Elektrik Üreticileri Derneği. (2023). Yenilenebilir Enerjide Tarihi Rekor. Erişim Tarihi ve Adresi: 20.06.2023. <https://www.eud.org.tr/2023/02/01/yenilenebilir-enerjide-tarihi-rekor/>

EMBER. (2023). 2022 Küresel Elektrik İncelemesi Raporu. Erişim Tarihi ve Adresi: 18.06.2023. <https://ember-climate.org/insights/research/global-electricity-review-2023/>

Enerdata. (2023). Germany's gas consumption and imports declined in 2022. Erişim Tarihi ve Adresi: 11.02.2023. <https://www.enerdata.net/publications/daily-energy-news/germanys-gas-consumption-and-imports-declined-2022.html>

Eryar Ünlü, D. (2023). Türkiye'de geri dönüşüm oranı sadece yüzde 30. Ekonomim. Erişim Tarihi ve Adresi: 26.06.2023. <https://www.ekonomim.com/yapi-kredi-ile-e-ticaret/turkiyede-geri-donusum-orani-sadece-yuzde-30-haberi-680902#:~:text=%C3%87%C3%B6plerin%20evde%20ayr%C4%B1%C5%9Ft%C4%B1r%C4%B1lmas%C4%B1n%C4%B1%20te%C5%9Fvik%20etmek,d%C3%B6n%C3%BC%C5%9F%C3%BCm%20oran%C4%B1%20sadece%20y%C3%BCzde%2030.&text=T%C3%BCrkiye'de%20n%C3%BCfus%20art%C4%B1%C5%9F%C4%B1%20ve,oran%C4%B1%20ise%20y%C3%BCzde%2030'larda>

ETKB. (2017). Ulusal Enerji Verimliliği Eylem Planı 2017-2023. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı. Erişim Tarihi ve Adresi: 22.04.2023. <https://enerji.gov.tr/Media/Dizin/EVCED/tr/EnerjiVerimliliği/UlusalEnerjiVerimliliğiEylemPlanı/Belgeler/UEVEP.pdf>

ETKB. (2022). Türkiye Ulusal Enerji Planı. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı. Erişim Tarihi ve Adresi: 20.06.2023. [https://enerji.gov.tr/Media/Dizin/EIGM/tr/Raporlar/TUEP/T%C3%BCrkiye\\_Ulusal\\_Enerji\\_Plan%C4%B1.pdf](https://enerji.gov.tr/Media/Dizin/EIGM/tr/Raporlar/TUEP/T%C3%BCrkiye_Ulusal_Enerji_Plan%C4%B1.pdf)

ETKB. (2023). Türkiye Hidrojen Teknolojileri Stratejisi ve Yol Haritası. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı. Erişim Tarihi ve Adresi: 22.05.2023. [https://enerji.gov.tr/Media/Dizin/SGB/tr/Kurumsal\\_Politikalar/HSP/ETKB\\_Hidrojen\\_Stratejik\\_Plan2023.pdf](https://enerji.gov.tr/Media/Dizin/SGB/tr/Kurumsal_Politikalar/HSP/ETKB_Hidrojen_Stratejik_Plan2023.pdf)

GENSED. (20 Haziran 2023). Dünya Bankası "Türkiye Kamu ve Belediye Yenilenebilir Enerji Projesi" İçin Kredi Desteği Verdi. Güneş Enerjisi Sanayicileri ve Endüstrisi Derneği. Erişim Tarihi ve Adresi: 01.07.2023. <https://www.gensed.org/basin/d%C3%BCnya-bankas%C4%B1-t%C3%BCrkiye-kamu-ve-belediye-yenilenebilir-enerji-projesi-i%C3%A7in-kredi-deste%C4%9Fi-verdi>

Habertürk. (8 Aralık 2022). Bakan Kurum: 2030'dan itibaren tüm binaları 'yaklaşık sıfır enerjili bina' olarak inşa edeceğiz. <https://www.haberturk.com/bakan-kurum-2030-dan-iterbaren-tum-binalari-yaklasik-sifir-enerjili-bina-olarak-insa-edecegiz-3545781>

Hürriyet. (29 Haziran 2023). Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanı Alparslan Bayraktar'dan Akkuyu Nükleer Santrali açıklaması (Haber: Mustafa Ercan). Erişim Tarihi ve Adresi: 01.07.2023. <https://www.hurriyet.com.tr/ekonomi/enerji-ve-tabii-kaynaklar-bakani-alparslan-bayraktardan-akkuyu-nukleer-santrali-aciklamasi-42291380>

IEA. (2020). Outlook for Biogas and Biomethane: Prospects for organic growth, IEA, Paris. Erişim Tarihi ve Adresi: 15.04.2023. <https://www.iea.org/reports/outlook-for-biogas-and-biomethane-prospects-for-organic-growth>, License: CC BY 4.0

IEA. (2021a). The Role of Critical Minerals in Clean Energy Transitions, IEA, Paris <https://www.iea.org/reports/the-role-of-critical-minerals-in-clean-energy-transitions>, License: CC BY 4.0

IEA. (2021b). Net Zero by 2050. International Energy Agency, Paris. Erişim Tarihi ve Adresi: 21.02.2023. <https://www.iea.org/reports/net-zero-by-2050>, License: CC BY 4.0

IEA. (2022a). National Reliance on Russian Fossil Fuel Imports, International Energy Agency, Paris, France. Erişim Tarihi ve Adresi: 11.02.2023. <https://www.iea.org/reports/national-reliance-on-russian-fossil-fuel-imports>, License: CC BY 4.0

IEA. (2022b). World Energy Outlook. International Energy Agency, Paris, France. Erişim Tarihi ve Adresi: 10.02.2023. [https://iea.blob.core.windows.net/assets/fe7c251b-8651-4d3a-8362-0ffe3e50d37b/Executivesummary\\_WorldEnergyOutlook2022.pdf](https://iea.blob.core.windows.net/assets/fe7c251b-8651-4d3a-8362-0ffe3e50d37b/Executivesummary_WorldEnergyOutlook2022.pdf)

IEA. (2022c). Coal 2022, IEA, Paris, International Energy Agency. Erişim Tarihi ve Adresi: 11.02.2023. <https://www.iea.org/reports/coal-2022>, License: CC BY 4.0.

IEA. (2022d). Renewable Electricity, International Energy Agency, Paris, France. Erişim Tarihi ve Adresi: 08.02.2023. <https://www.iea.org/reports/renewable-electricity>, License: CC BY 4.0

IEA. (2023a). Reliable, Affordable Access to All Fuels and Energy Source. Erişim Tarihi ve Adresi: 11.02.2023. <https://www.iea.org/topics/energy-security>

IEA. (2023b). Energy Technology Perspectives 2023, IEA, Paris, France. Erişim Tarihi ve Adresi: 13.02.2023. <https://www.iea.org/reports/energy-technology-perspectives-2023>, License: CC BY 4.0

IEA. (2023c). CO2 Emissions in 2022, International Energy Agency, Paris. Erişim Tarihi ve Adresi: 07.03.2023. <https://www.iea.org/reports/co2-emissions-in-2022>. IEA. IRENA. UN Statistics Division, The World Bank, WHO. (2023). Tracking SDG 7: The Energy Progress Report 2023. Erişim Tarihi: 16.08.2023. <https://trackingsdg7.esmap.org/downloads>.

İklim Haber. (Nisan 2023). Kirlenme Arzusu Bitmiyor: Türkiye Planlanan Kömürlü Termik Santral Kapasitesinde Dünyada Üçüncü. <https://tls.tc/tvzjc>

IPM. (2022). Türkiye'nin Karbonsuzlaşma Yol Haritası: Sektörel Fayda Maliyet Analizi - 2020-2030. İstanbul Politikalar Merkezi. Erişim Tarihi ve Adresi: 08.02.2023. <https://ipc.sabanciuniv.edu/Content/Images/CKeditorImages/20221114-13111703.pdf>

IRENA, ILO. (2022). Renewable Energy and Jobs: Annual Review 2022, International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi and International Labour Organization, Geneva. Erişim Tarihi ve Adresi: 21.02.2023. [https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---dcomm/documents/publication/wcms\\_856649.pdf](https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---dcomm/documents/publication/wcms_856649.pdf)

KMPG Türkiye. (2023b). Enerji Sektörel Bakış 2023. Erişim Tarihi ve Adresi: 01.06.2023. <https://assets.kpmg.com/content/dam/kpmg/tr/pdf/2023/05/enerji-sektorel-bakis.pdf>

KPMG Türkiye. (2023a). Sanayide Yeşil Dönüşüm . Erişim Tarihi ve Adresi: 01.07.2023. <https://kpmg.com/tr/tr/home/gorusler/2023/05/sanayide-yesil-donusum.html>.

Li, J., Yang, L., Long, H. (2018). Climatic Impacts on Energy Consumption: Intensive and Extensive Margins. Energy Econ.71, 332–343.

Milliyet Gazetesi. (1 Şubat 2023). Ulusal Enerji Verimliliği Eylem Planı Hazırlıkları Tamamlandı! Verimlilikte Hedefler İddialı. Erişim Tarihi ve Adresi: 12.05.2023. <https://www.milliyet.com.tr/ekonomi/milliyet-enerji/ulusal-enerji-verimlilik-eylem-plani-hazirliklari-tamamlandi-verimlilikte-hedefler-iddiali-6896669>

RE100. (2023). RE100 Global Policy Message. Erişim Tarihi ve Adresi: 20.02.2023. <https://www.there100.org/sites/re100/files/2020-10/RE100%20Global%20Policy%20Message.pdf>

REN21. (2022). Renewables 2022 Global Status Report. Erişim Tarihi ve Adresi: 12.02.2023. [https://www.ren21.net/wp-content/uploads/2019/05/GSR2022\\_Key\\_Messages.pdf](https://www.ren21.net/wp-content/uploads/2019/05/GSR2022_Key_Messages.pdf)

REN21. (2023). Renewables 2023 Global Status Report collection, Renewables in Energy Supply (Paris: REN21 Secretariat). Erişim Tarihi ve Adresi: 01.07.2023. [https://www.ren21.net/wp-content/uploads/2019/05/GSR-2023\\_Energy-Supply-Module.pdf](https://www.ren21.net/wp-content/uploads/2019/05/GSR-2023_Energy-Supply-Module.pdf)

REN21. (2023). Renewables 2023 Global Status Report collection, Renewables in Energy Supply (Paris: REN21 Secretariat). Erişim Tarihi ve Adresi: 01.07.2023. [https://www.ren21.net/wp-content/uploads/2019/05/GSR-2023\\_Energy-Supply-Module.pdf](https://www.ren21.net/wp-content/uploads/2019/05/GSR-2023_Energy-Supply-Module.pdf)

Reuters. (Mart 2023). Japanese gov't awards \$1.62 bln to Japan-Australia hydrogen energy supply JV. Erişim Tarihi ve Adresi: 29.04.2023. <https://www.reuters.com/business/energy/japanese-govt-awards-162-bln-japan-australia-hydrogen-energy-supply-jv-2023-03-07/>

Sabah Gazetesi. (17 Ocak 2022). İlk yerli ve milli türbinler için geri sayım (Haber: Barış Şimşek). Erişim Tarihi ve Adresi: 02.07.2023. <https://www.sabah.com.tr/ekonomi/ilk-yerli-ve-milli-turbinler-icin-geri-sayim-5830669>

Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı. (2023). 450 Milyon Dolarlık Dev Bütçe. Erişim Tarihi ve Adresi: 02.07.2023. <https://www.sanayi.gov.tr/medya/haber/450-milyon-dolarlik-dev-butce>

SBB. (2019). On Birinci Kalkınma Planı 2019-2023. Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı. Erişim Tarihi ve Adresi: 14.05.2023. [https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2022/07/On\\_Birinci\\_Kalkinma\\_Plani-2019-2023.pdf](https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2022/07/On_Birinci_Kalkinma_Plani-2019-2023.pdf)

SBB. (2023). On İkinci Kalkınma Planı 2024-2028. Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı. Erişim Tarihi ve Adresi: 14.11.2023. [https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2023/11/On-Ikinci-Kalkinma-Plani\\_2024-2028\\_17112023.pdf](https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2023/11/On-Ikinci-Kalkinma-Plani_2024-2028_17112023.pdf)

SBTI. (2022). SBTI Progress Report 2021. Science Based Targets Initiative. Erişim Tarihi ve Adresi: 07.03.2023. <https://sciencebasedtargets.org/reports/sbti-progress-report-2021>

SHURA Enerji Dönüşüm Merkezi. (2022). Türkiye Elektrik Sistemine Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Entegrasyonu. Erişim Tarihi ve Adresi: 04.03.2023. <https://shura.org.tr/wp-content/uploads/2022/04/SHURA-2022-04-Turkiye-Elektrik-Sistemine-Yenilenebilir-Enerji-Kaynaklarinin-Entegrasyonu.pdf>

SHURA Enerji Dönüşüm Merkezi. (2023a). 2053 Net Sıfır: Türkiye Elektrik Sektörü İçin Yol Haritası. Erişim Tarihi ve Adresi: 02.07.2023. <https://shura.org.tr/net-sifir-2053-turkiye-elektrik-sektoru-icin-yol-haritasi/>

SHURA. (2023b). Türkiye Enerji Dönüşümü Görünümü 2022. Erişim Tarihi ve Adresi: 12.04.2023. <https://shura.org.tr/turkiye-enerji-donusumu-gorunumu-2022/>

Sürdürülebilir Kalkınma Çözüm Ağı. (2023). Sürdürülebilir Kalkınma Raporu. Erişim Tarihi ve Adresi: 20.06.2023. <https://s3.amazonaws.com/sustainabledevelopment.report/2023/2023-sustainable-development-report.pdf>

TEİAŞ. (Aralık 2022). Kurulu Güç Raporu Aralık 2022. Erişim Tarihi ve Adresi: 22.04.2023. <https://webim.teias.gov.tr/file/a5ec8c53-fad2-4b3d-b056-db93a70a0fa3?download>

TESPAM. (2019). Tarımda Yenilenebilir Enerjinin Kullanımı. Erişim Tarihi ve Adresi: 18.04.2023. <https://www.tespam.org/tr/tarimda-yenilenebilir-enerji-kaynaklarinin-kullanilmasi/>

TRT Haber. (2 Aralık 2020). Türkiye'nin en yüksek rakımlı Rüzgar Enerji Santrali Van'da kuruldu. Erişim Tarihi ve Adresi: 02.07.2023. <https://www.trthaber.com/haber/turkiye/turkiyenin-en-yuksekk-rakimli-ruzgar-enerji-santrali-vanda-kuruldu-535543.html>



TÜİK. (2023). Sera Gazı Emisyon İstatistikleri, 1990-2021. Erişim Tarihi ve Adresi: 20.04.2023. <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Sera-Gazi-Emisyon-Istatistikleri-1990-2021-49672#:~:text=Sera%20gaz%C4%B1%20envanteri%20sonu%C3%A7lar%C4%B1na%20g%C3%B6re,CO2%20e%C5%9Fd.%20olarak%20hesapland%C4%B1>.

UNDP Türkiye. (2021). UNDP Türkiye'nin, Yenilenebilir Enerji Alanında Eğitimli İş gücü Yaratacağı Projesi Kapsamındaki İlk Eğitici Eğitimleri Tamamlandı, 3 İlde Uygulamalı Mesleki ve Teknik Eğitimler Başladı. Erişim Tarihi ve Adresi: 02.03.2023. <https://www.undp.org/tr/turkiye/news/undp-turkiyenin-yenilenebilir-enerji-alaninda-egitimli-gucu-yaratacagi-projesi-kapsamindaki-ilk-egitici-egitimleri-tamamlandi-3-ilde>

UNEP. (2022). COP27 ends with announcement of historic loss and damage fund. <https://www.unep.org/news-and-stories/story/cop27-ends-announcement-historic-loss-and-damage-fund#:~:text=The%20final%20agreement%20highlights%20that,%2Dzero%20emissions%20by%202050.%E2%80%9D>

UNSDSN. (2023). Sürdürülebilir Kalkınma Raporu. <https://dashboards.sdgindex.org/static/profiles/pdfs/SDR-2023-turkiye.pdf>

Victor, D. (2022). The Role of Energy Markets in the War in Ukraine (UPDATED). Econofact. Erişim Tarihi ve Adresi: 11.02.2023. <https://econofact.org/the-role-of-energy-markets-in-the-war-in-ukraine#:~:text=Russia%20is%20the%20second%20most,from%20Russia%2C%20is%20particularly%20vulnerable>.

World Economic Forum. (2023). Fostering Effective Energy Transition 2023: Insight Report. Erişim Tarihi ve Adresi: 28.06.2023. [https://www.weforum.org/reports/fostering-effective-energy-transition-2023?gclid=Cj0KCQjwnf-kBhCnARIsAFIq492PkxPFPqO0kKQlq5vMtSImZlqT99\\_iiEkHiTjEM4SvE-S7C-iZ8roaAm33EALw\\_wcB](https://www.weforum.org/reports/fostering-effective-energy-transition-2023?gclid=Cj0KCQjwnf-kBhCnARIsAFIq492PkxPFPqO0kKQlq5vMtSImZlqT99_iiEkHiTjEM4SvE-S7C-iZ8roaAm33EALw_wcB)

World Economic Forum. (2023). Fostering Effective Energy Transition 2023: Insight Report. Erişim Tarihi ve Adresi: 28.06.2023. [https://www.weforum.org/reports/fostering-effective-energy-transition-2023?gclid=Cj0KCQjwnf-kBhCnARIsAFIq492PkxPFPqO0kKQlq5vMtSImZlqT99\\_iiEkHiTjEM4SvE-S7C-iZ8roaAm33EALw\\_wcB](https://www.weforum.org/reports/fostering-effective-energy-transition-2023?gclid=Cj0KCQjwnf-kBhCnARIsAFIq492PkxPFPqO0kKQlq5vMtSImZlqT99_iiEkHiTjEM4SvE-S7C-iZ8roaAm33EALw_wcB)

Yaman, M., Haşıl, F. (2018). Türkiye'deki Hidroelektrik Santrali (HES) Uygulamalarına Çevre Açısından Bakış. Uluslararası Afro-Avrasya Araştırmaları Dergisi, 3 (5), 145-156. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/ijar/issue/34778/384934>

Yating, L., Pizer, W.A., Libo, W. (2019). Climate Change and Residential Electricity Consumption in the Yangtze River Delta, China. Proc. Natl. Acad. Sci.,116, 472-477.

Yeni Şafak. (26 Aralık 2022). Kamu binaları kendi enerjisini üretiyor (Haber: Merve Safa Akıntürk). Erişim Tarihi ve Adresi: 01.06.2023. <https://www.yenisafak.com/ekonomi/kamu-binalari-kendi-enerjisini-uretiyor-3897833>

Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Belgelendirilmesi ve Desteklenmesine İlişkin Yönetmelik. (2013). Resmi Gazete. Erişim Tarihi ve Adresi: 26.03.2023. <https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuat?MevzuatNo=18907&MevzuatTur=7&MevzuatTertip=5>

Yeşil Ekonomi. (1 Mayıs 2023). 2030'a kadar uygulanacak yeni YEKDEM fiyatları belirlendi. Erişim Tarihi ve Adresi: 01.07.2023. <https://yesilekonomi.com/2030a-kadar-uygulanacak-yeni-yekdem-fiyatlari-belirlendi/#:~:text=Ayr%C4%B1ca%20taban%20fiyat%20karasal%20yat%C4%B1r%C4%B1mlar,Dolar%C4%B1%2Dsent%2FkWh%20oldu>.

[https://energy.ec.europa.eu/topics/funding-and-financing/eu-funding-possibilities-energy-sector\\_en#just-transition-mechanism](https://energy.ec.europa.eu/topics/funding-and-financing/eu-funding-possibilities-energy-sector_en#just-transition-mechanism)

<https://enerji.gov.tr/Media/Dizin/EIGM/tr/Raporlar/EY/2023.xlsx>

<https://cdpturkey.sabanciuniv.edu/tr/content/cdp-iklim-degisikligi-programi>

<https://enerji.gov.tr/bilgi-merkezi-enerji-diplomasisi-ab-projeleri>

<https://enerji.gov.tr/bilgi-merkezi-enerji-elektrik>

<https://enerji.gov.tr/bilgi-merkezi-enerji-elektrik#:~:text=2022%20y%C4%B1l%C4%B1nda%20elektrik%20%C3%BCretimimizi n%2C%20%34,g%C3%BCc%20104.136%20MW'a%20ula%C5%9Fm%C4%B1r C5%9Ft%C4%B1r>.

<https://enerji.gov.tr/bilgi-merkezi-enerji-gunes>

<https://enerji.gov.tr/duyuru-detay?id=20372>

<https://marka.org.tr/2022-yili-sanayide-verimlilik-donusumu-faizsiz-kredi-destegi-programi/#01>

<https://medium.com/@eddie.hc.tsui/exciting-news-for-corporates-international-sustainability-standards-board-issb-releases-global-dbe597ff16>

<https://public.wmo.int/en/media/press-release/new-climate-predictions-increase-likelihood-of-temporarily-reaching-15-%C2%B0c-next-5>

<https://repa.enerji.gov.tr/REPA/>

<https://solarexen.com/tr/blog/100-kw-gunes-enerjisi-santrali-ges-maliyeti-2023-yili>.

<https://ufukavrupa.org.tr/tr/alanlar-kumeler/iklim-enerji-ve-mobiliteKalkinma>

<https://www.cdp.net/en/cities/world-renewable-energy-cities>

<https://www.cdp.net/en/companies-discloser>

<https://www.cop28.com/en/global-renewables-and-energy-efficiency-pledge>

<https://www.globalreporting.org/about-gri/>

<https://www.kabev.org/proje-hakkinda/rakamlarla-kabev/>

<https://www.piagrid.com/enerji-tesvik-ve-destekleri/kosgeb>

<https://www.piagrid.com/rehber/ruzgar-enerjisis>

<https://www.solarenerjin.com/2023-100-kw-gunes-enerjisi-kurulum-maliyeti/>


<https://www.tenmak.gov.tr/kurumsal/stratejik-plan/category/2-faaliyet-raporlari.html?download=61:2022-yili-tenmak-faaliyet-raporu>

<https://www.tskb.com.tr/hizmetler/kurumsal-bankacilik/kurumsal-krediler/yenilenebilir-enerji>

<https://yevdes.org/proje-hakkinda/>

[www.turseff.org](http://www.turseff.org)





**Sürdürülebilirlik, yeşil düşünmenin  
sonucudur; enerjiyi etkili ve temiz bir  
şekilde kullanmak, geleceği sürdürmek  
için atılan bir adımdır  
İDPAD, 2023**



Adres

Söğütözü Mahallesi 2177. Cadde Via Twins Plaza Kat: 20 No: 10/B  
- 133-134 ÇANKAYA/ANKARA

Tel

(0312) 985 06 10

E-posta

info@iklimdernegi.org

Website

www.iklimdernegi.org



İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ  
POLİTİKA VE ARAŞTIRMA DERNEĞİ



iklimarastirma



@iklimarastirma