

2
0
5
3



TÜRKİYE'NİN UZUN DÖNEMLİ
İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ STRATEJİSİ VE
EYLEM PLANI BİLEŞENİ

2030 İklim Değişikliği Eylem Planı İstişare Toplantısı

Enerji Sektörü

Doç. Dr. İzzet Arı



T.C. ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE
İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI



İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ
BAŞKANLIĞI
T.C. ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI



BİRLEŞMİŞ MİLLETLER
KALKINMA PROGRAMI

İçerik

- Mevcut Durum
- Fırsatlar ve Riskler
- Stratejiler



T.C. ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE
İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI



İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ
BAŞKANLIĞI
T.C. ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI



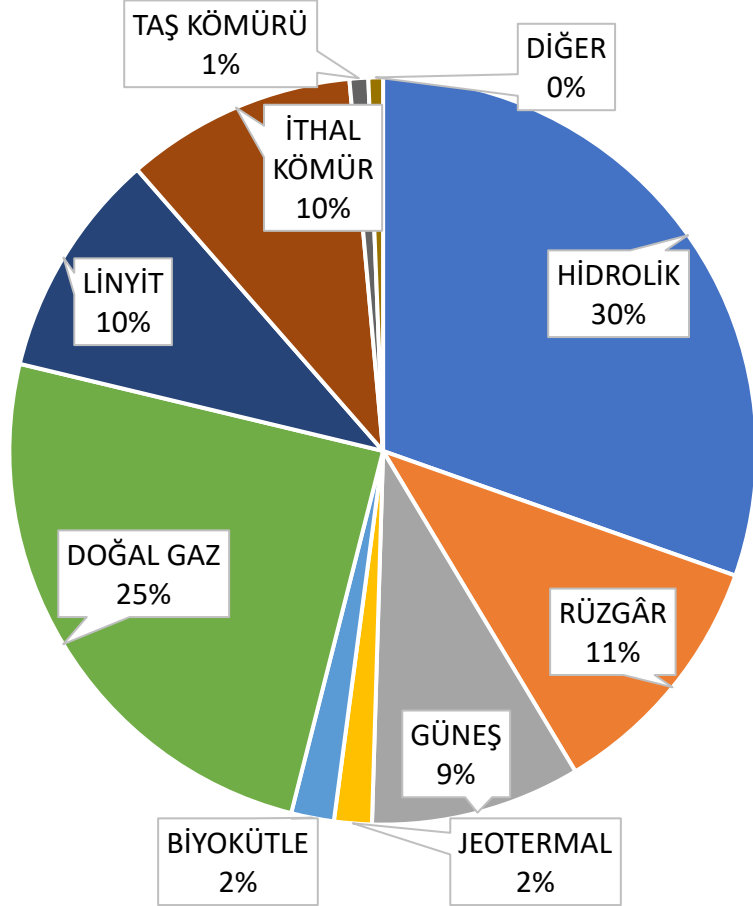
BİRLEŞMİŞ MİLLETLER
KALKINMA PROGRAMI



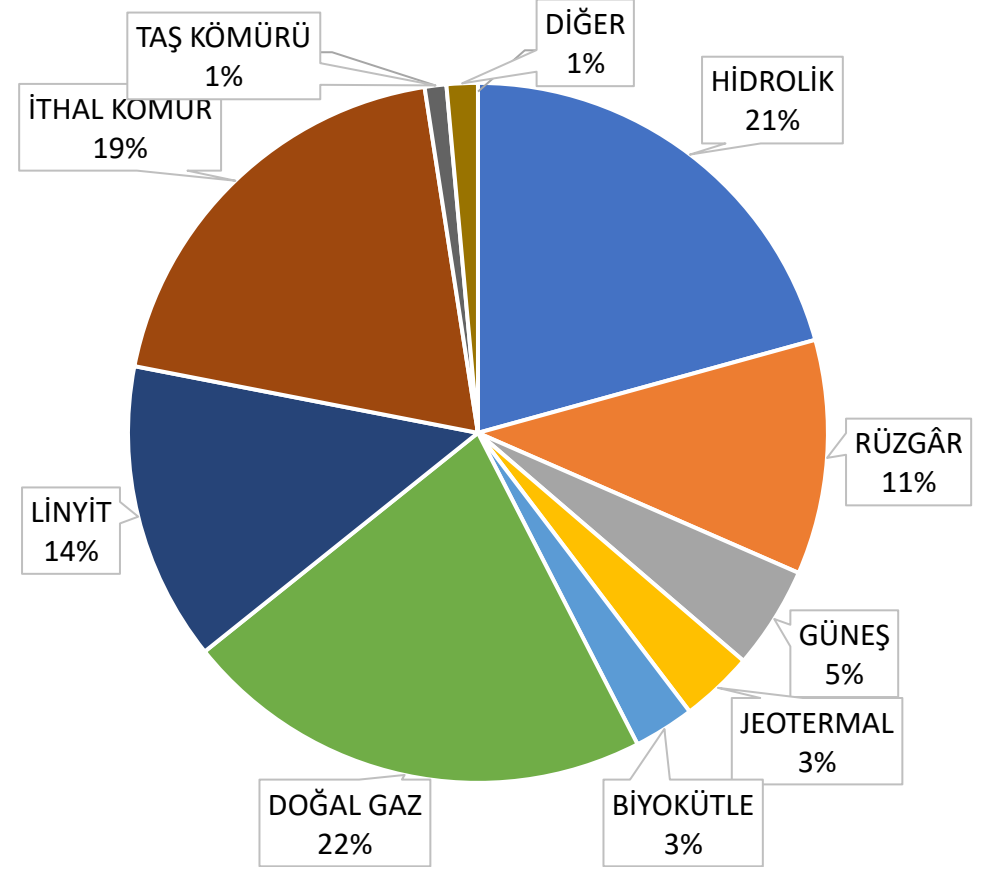
Mevcut Durum

- Türkiye'nin toplam enerji arzı 2021 yılında **159,432** milyon TEP olmuştur. Elektrik ve ısı üretimi de **334.723** GWh olarak gerçekleşmiştir.
- Elektrik kurulu gücü **104.599** MW olmuştur. En büyük kurulu gücü **31.588** MW ile hidroelektrik santraller oluşturmaktadır.
- İkinci en yüksek kurulu güç kapasitesi **25.365** MW ile doğalgaz çevrim santrallerine aittir.
- Rüzgarın kurulu gücü **11.456** MW ile üçüncü sırada yer almaktadır.
- Linyit santralleri **10.192** MW ve kömür santralleri (ithal ve yerli) **10.374** MW olarak görülmektedir.
- Güneşin kapasitesi önemli bir atılım yaparak **9.965** MW'a yükselmiştir.

Mevcut Durum



Türkiye'deki Elektrik kurulu gücü dağılımı



Türkiye'deki Elektrik üretiminin Kaynak Türüne Göre Dağılımı



T.C. ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI



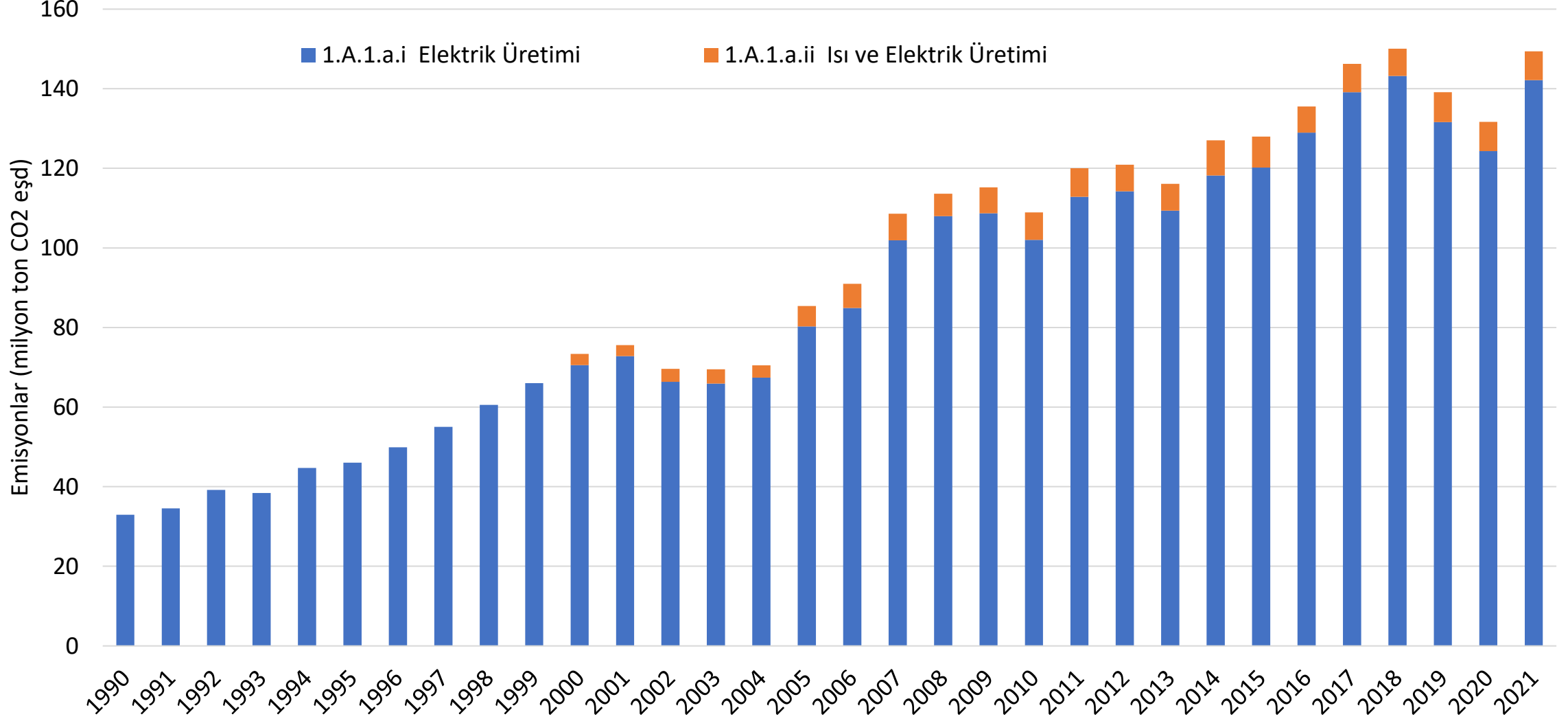
İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAŞKANLIĞI
T.C. ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI



BİRLEŞMİŞ MİLLETLER KALKINMA PROGRAMI



Mevcut Durum



T.C. ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE
İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI



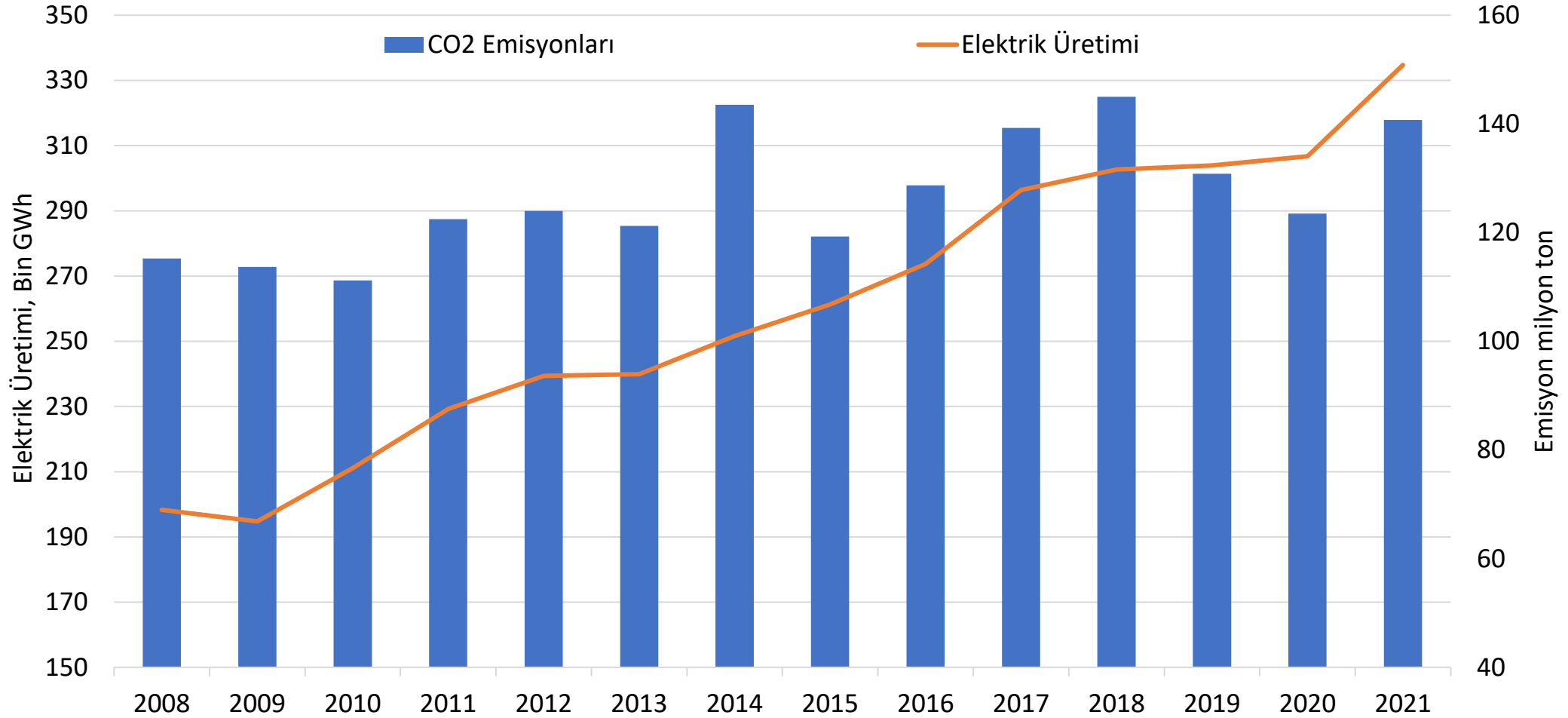
İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ
BAŞKANLIĞI
T.C. ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI



BİRLEŞMİŞ MİLLETLER
KALKINMA PROGRAMI



Mevcut Durum



T.C. ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE
İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI



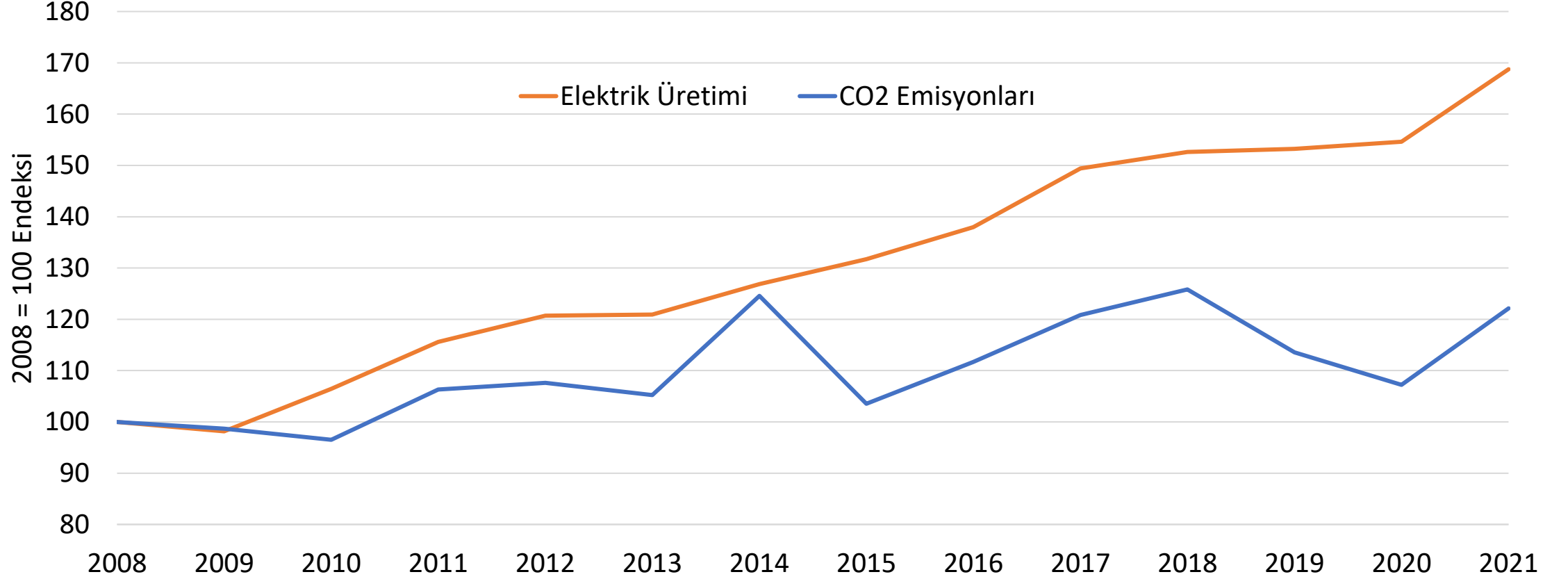
İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ
BAŞKANLIĞI
T.C. ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI



BİRLEŞMİŞ MİLLETLER
KALKINMA PROGRAMI



Mevcut Durum



T.C. ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE
İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI



İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ
BAŞKANLIĞI
T.C. ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI



BİRLEŞMİŞ MİLLETLER
KALKINMA PROGRAMI



Mevcut Durum / Mevzuat

- Elektrik Piyasası Kanunu-6446 (2013):
 - Elektriğin yeterli, kaliteli, sürekli, düşük maliyetli ve çevreyle uyumlu bir şekilde tüketicilerin kullanımına sunulması
 - Rekabet ortamının sağlandığı güçlü, istikrarlı ve şeffaf bir elektrik enerjisi piyasasının oluşturulması
- Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımına İlişkin Kanun -5346 (2005):
 - Kaynak çeşitliliğinin artırılması,
 - Sera gazı emisyonlarının azaltılması, atıkların değerlendirilmesi, çevrenin korunması ve bu amaçların gerçekleştirilmesinde ihtiyaç duyulan imalat sektörünün geliştirilmesi
- Enerji Verimliliği Kanunu-5627 (2007):
 - Enerjinin etkin kullanılması, israfının önlenmesi, enerji maliyetlerinin ekonomi üzerindeki yükünün hafifletilmesi ve çevrenin korunması için enerji kaynaklarının ve enerjinin kullanımında verimliliğin artırılması



Mevcut Durum / Mevzuat

- Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Belgelendirilmesi ve Desteklenmesine İlişkin Yönetmelik (2013):
 - Yenilenebilir enerji kaynaklarına dayalı elektrik enerjisi üretiminin teşvik edilmesi,
 - Üretim lisansı sahibi tüzel kişilere yenilenebilir enerji kaynaklarına dayalı üretim tesisleri için Yenilenebilir Enerji Kaynak Belgesi verilmesi
- Yenilenebilir Enerji Kaynak Alanları Yönetmeliği (2016):
 - Kamu ve hazine taşınmazları ile özel mülkiyete konu taşınmazlarda büyük ölçekli yenilenebilir enerji kaynak alanları (YEKA) oluşturulması
 - Yenilenebilir enerji kaynaklarına dayalı elektrik enerjisi üretim tesislerinde kullanılan ileri teknoloji içeren aksamın yurt içinde üretilmesi
- Elektrik Piyasası Lisans Yönetmeliği (2013):
 - Elektrik piyasasındaki önlisans ve lisanslandırma uygulamalarına ilişkin usul ve esaslar ile önlisans ve lisans sahiplerinin hak ve yükümlülüklerinin belirlenmesi



Mevcut Durum / Mevzuat

- Elektrik Piyasasında Lisanssız Elektrik Üretim Yönetmeliği (2019):
 - Tüketicilerin elektrik ihtiyaçlarını kendi üretim tesisinden karşılaması,
 - Arz güvenliğinin sağlanmasında küçük ölçekli üretim tesislerinin ülke ekonomisine kazandırılması ve küçük ölçekli üretim kaynaklarının etkin kullanımının sağlanması
 - Elektrik enerjisi üretebilecek, gerçek veya tüzel kişilere uygulanacak usul ve esasların belirlenmesi
- Elektrik Üretim ve Elektrik Depolama Tesisleri Kabul Yönetmeliği (2020):
 - Elektrik üretim ve elektrik depolama tesislerinin kabul işlemlerinin ilgili mevzuat ve standartlara uygun olarak yapılması,
 - Tesislerin iletim veya dağıtım şebekelerine uyumlu olarak bağlanması ile kabul işlemleri yetkisine ilişkin usul ve esasların belirlenmesi



Mevcut Durum / Ulusal Strateji ve Politika Belgeleri

- **Güncellenmiş Ulusal Katkı Beyanı (2023):**
 - Enerji verimliliği ve yenilenebilir potansiyelinden mümkün olan en üst düzeyde faydalanmak
 - 33 GW güneş enerjisi kurulu güç kapasitesine, 18 GW rüzgar enerjisi kurulu güç kapasitesine, 35 GW hidroelektrik kurulu güç kapasitesine ve 4,8 GW nükleer kurulu güç kapasitesine ulaşmak
 - 2,1 GW batarya ve 1,9 GW elektrolizör kapasitesine ulaşmak
 - Yenilenebilir enerji kaynaklarının birincil enerji tüketimindeki payının 2030 yılına kadar %20,4'e çıkarılması.
 - Birincil enerji yoğunluğunun 2030 yılında 0,113 TEP/bin \$2015 ve nihai enerji yoğunluğunun 0,08 TEP/bin \$2015 olması
 - Emisyon yoğun sektörlerde azaltım araçlarından olan Emisyon Ticaret Sistemi kurmak



Mevcut Durum / Ulusal Strateji ve Politika Belgeleri

- **11. Kalkınma Planı (2019-2023):**

- Enerji arzının sürekli, kaliteli, sürdürülebilir, güvenli ve katlanılabilir maliyetlerle sağlanması temel amaç
- Enerjide artan talebin karşılanmasında rekabete dayalı yatırım ortamı geliştirilecek ve mali açıdan güçlü, istikrarlı, şeffaf, öngörülebilir, tüketicinin korunduğu ve sürdürülebilirliği de dikkate alan bir enerji piyasasının sürekliliği gözetilecektir
- Kamu tarafından işletilen santrallerin **rehabilitasyonları** tamamlanacaktır.
- Nükleer Güç Santralleri (**NGS**) elektrik enerjisi üretim portföyüne dâhil edilecek, nükleer enerjinin elektrik enerjisi üretimindeki payının artırılmasına ilişkin çalışmalar sürdürülecek ve kurumsal kapasite güçlendirilecektir



Mevcut Durum / Ulusal Strateji ve Politika Belgeleri

- **11. Kalkınma Planı (2019-2023):**

- Yenilenebilir enerji kaynaklarından elektrik üretimi artırılabacak, yenilenebilir enerji üretiminin **şebekeye güvenli bir şekilde entegrasyonunun sağlanması** amacıyla gerekli planlama ve yatırımlar gerçekleştirilecektir
- Elektrik şebekelerinin ve sistemlerinin daha da güçlendirilmesi ve **esnek** hale getirilmesi sağlanacaktır.
- Uluslararası elektrik enterkoneksiyon kapasitesi artırılarak sınır ötesi ticaret imkânları geliştirilecektir
- Enerji altyapısının işletilmesine etkin ve güvenli bir şekilde devam edilecektir.

Mevcut Durum / Ulusal Strateji ve Politika Belgeleri

- **İklim Değişikliği Strateji Belgesi (2010-2023)**
 - Yenilenebilir enerji kaynaklarının enerji arz güvenliği ve iklim değişikliği konuları göz önünde bulundurularak finansman (iç ve dış) imkanları çerçevesinde **temiz üretim teknoloji** ve tekniklerinin en üst düzeyde kullanılması
 - **Sıfır emisyon** teknolojilerinin kullanımının özendirilmesi ve AR-GE çalışmalarının desteklenmesi
 - Mevcut termik santrallerinin **iyileştirilmesinin** tamamlanması
 - **Alternatif yakıtlar** için ekonomik araçların geliştirilmesi



Mevcut Durum / Ulusal Strateji ve Politika Belgeleri

- **İklim Değişikliği Eylem Planı (2011-2023)**

- Enerji yoğunluğunun düşürülmesi
- Temiz enerjinin üretim ve kullanımdaki payının artırılması
- Temiz kömür teknolojileri ve verimlilik artırıcı önlemler uygulanarak elektrik üretiminde kömür kullanımından kaynaklanan sera gazı emisyonunun sınırlandırılması
- Elektrik dağıtımında **kayıp ve kaçakların** azaltılması



T.C. ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE
İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI



İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ
BAŞKANLIĞI
T.C. ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI



BİRLEŞMİŞ MİLLETLER
KALKINMA PROGRAMI



Mevcut Durum / Ulusal Strateji ve Politika Belgeleri

• **Ulusal Enerji Verimliliği Eylem Planı (2017-2023)**

- Kojenerasyon ve bölgesel ısıtma-soğutma sistemlerinin potansiyelinin belirlenmesi ve yol haritasının hazırlanması
- Tüketicie kıyaslanabilir ve daha detaylı bir fatura bilgisinin sunulması, ölçüm bilgisinin akıllı yönetimi için enerji veri platformunun oluşturulması
- Akıllı sayaçların yaygınlaştırılması
- Transformatörlerde asgari performans standartlarının uygulanması
- Genel aydınlatmada enerji verimliliğinin artırılması
- Elektrik iletim ve dağıtım faaliyetleri verimlilik artışının geliştirilmesi
- Mevcut elektrik üretim santrallerinde verimliliğin artırılması
- Talep tarafi katılımı (demand side response) uygulaması için piyasa altyapısının oluşturulması



Mevcut Durum / Ulusal Strateji ve Politika Belgeleri

- **Ulusal Enerji Planı (2022)**
- 2035 yılına kadar
 - Birincil enerji tüketimi 205,3 mtep
 - Elektrik tüketimi 510,4 TWh
 - Elektrik / nihai enerji tüketimi %24,9
 - Enerji yoğunluğu %35,3 azaltma
 - Elektrik kurulu güç 189,7 GW (52,9 Güneş, 29,6 Rüzgar, Nükleer 7,2)
 - İlave kurulu güç 96,9 GW
 - Yenilenebilir / Toplam >>> üretim (%54,7) ve >>> kurulu güç (%64,7)
 - Esneklik >>> Batarya (7,5 GW) & Elektrolizör (5 GW) & Talep tarafı (1,7 GW)

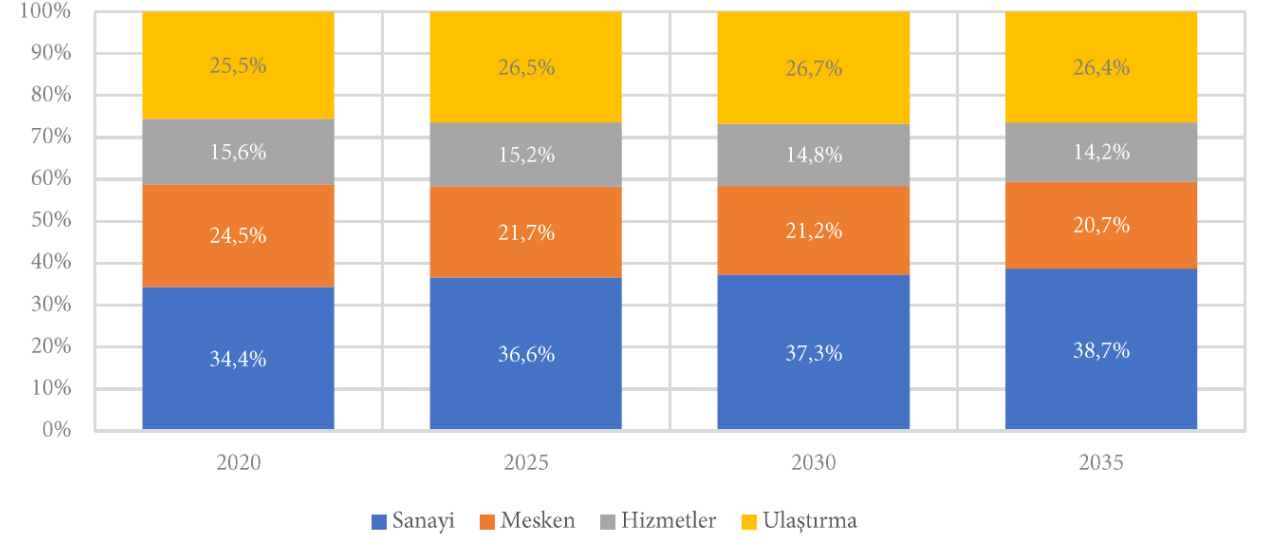


Mevcut Durum / Ulusal Strateji ve Politika Belgeleri

• Ulusal Enerji Planı (2022)

Elektrik Üretiminde Kaynaklar (TWh)

	2025	2030
Termik	196,4	201,2
Nükleer	18,6	37,2
Hidrolik	81,9	87,9
Rüzgar	38,3	53,7
Güneş	28,3	52,2
Diğer	16,7	20,5
Toplam	380,2	452,7



Elektrik Üretiminde Kaynakların Payı

	2025	2030
Termik	51,7%	44,5%
Nükleer	4,9%	8,2%
Hidrolik	21,5%	19,4%
Rüzgar	10,1%	11,9%
Güneş	7,4%	11,5%
Diğer	4,4%	4,5%
Toplam	100,0%	100,0%

Elektrik Kurulu Gücü (GW)

	2025	2030
Kömür	21,1	22,8
Gaz	24,2	30,3
Nükleer	2,4	4,8
Hidrolik	33,0	35,1
Rüzgar	13,1	18,1
Güneş	17,9	32,9
Diğer	4,5	5,1
Toplam	116,2	149,1



Mevcut Durum / İklim Şurası

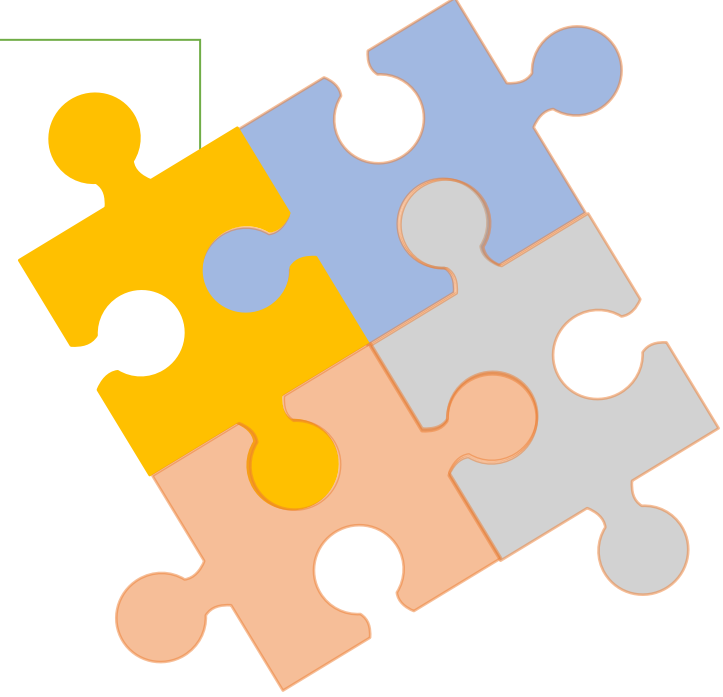
- Yenilenebilir enerjinin desteklenmeye devam edilmesi ve sistem altyapısının gerek üretim gerekse öz tüketim için daha esnek hale getirilmesi ve tüm bunlar için Ar-Ge ile destek mekanizmalarının geliştirilmesi
- 2053 NSE hedefi doğrultusunda elektrik üretimi kaynaklı emisyonların azaltılması için yol haritası ve alternatif yakıt kullanımının değerlendirilmesi doğalgaz arama ve üretim faaliyetinin, iletim altyapılarının geliştirilmesi ile Hidrojen Stratejisi ve Yol Haritasının 2022 sonuna kadar hazırlanması
- Atık ısısının kullanımının teşvik edilmesi ve ısıtma-soğutmada ısı pompası, bölgesel ısınma ve güneş kollektörlü uygulamanın yaygınlaştırılması
- 2053 NSE hedefi doğrultusunda Ulusal Enerji Verimliliği 2030 Vizyonu, Strateji ve Eylem Planı 2022 yılı sonuna kadar hazırlanması ile verimlilik projelerinin bütçesinin artırılması
- Kömürden elektrik üretiminde karbon yakalama, kullanım ve depolama teknolojilerinin değerlendirileceği şekilde elektrik üretimi kaynaklı emisyonun düşürülmesi
- Enerji sektörünün dönüşümü için eğitim, yeşil istihdam, dijital dönüşüm, depolama ve talep bazlı uygulamaların artırılması



Fırsatlar ve Riskler

Fırsatlar

- Yakıt değimi (fuel switch): Karbon yoğunluğu yüksek olandan düşük olana
- İşletme sırasında sera gazı emisyonuna neden olmayan yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının artırılması
- Fosil yakıt bazlı elektrik üretiminin nükleer enerji veya hidrojen gibi alternatiflerle değiştirilmesi
- Enerji santrallerinin verimliliğini artırmak ve enerji tasarrufu ve talep tarafı yönetimi programları yoluyla enerji talebini azaltmak gibi enerji verimliliği önlemlerini devreye sokmak
- Depolama ve sektörel eşleştirme
- Dışa bağımlılığın birincil enerji kaynağı bazında azaltılması

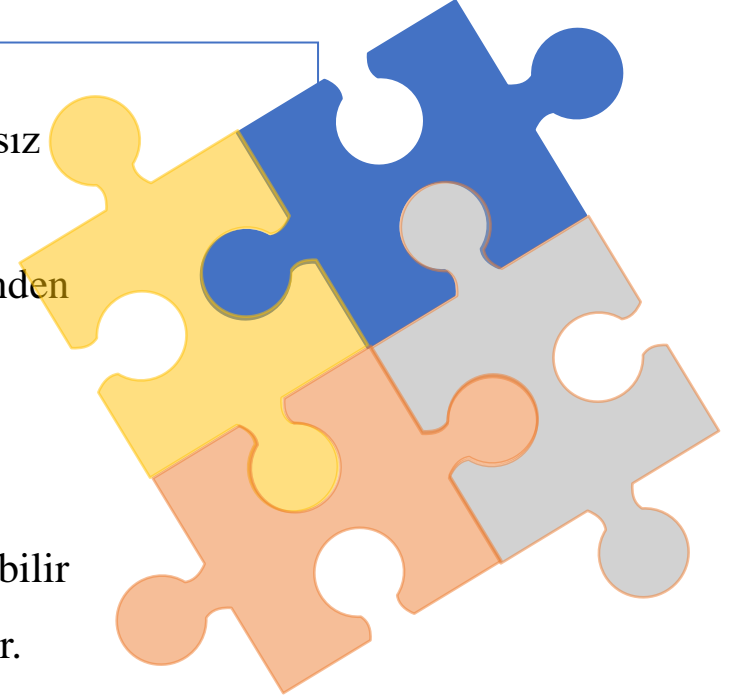


Fırsatlar ve Riskler

Riskler

Fosil yakıtlara bağımlılık, bir ülkeyi fiyat dalgalanmalarına ve arz kesintilerine karşı savunmasız hale getirebilir.

- Düşük karbonlu elektrik kaynaklarına geçilmemesi, iklim değişikliğinin ana nedenlerinden olan antropojenik bileşenlerinin etkisini artırabilir
- Fosil yakıt bazlı elektrik üretimine yapılan yatırımlar gelecekte mali kayıplara yol açabilir.
- Yenilenebilir enerjideki kesintili olma durumu. Örneğin rüzgar ve güneş gibi bazı yenilenebilir enerji teknolojileri hava koşullarına bağlıdır ve istikrarlı bir elektrik kaynağı sağlamayabilir.
- Yenilenebilir enerjinin şebekeye entegre edilmesi teknik açıdan zor olabilir ve şebeke altyapısına önemli yatırımlar yapılmasını gerektirebilir.



Teşekkürler...

izzetari@gmail.com



T.C. ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE
İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI



İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ
BAŞKANLIĞI
T.C. ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI



BİRLEŞMİŞ MİLLETLER
KALKINMA PROGRAMI

