



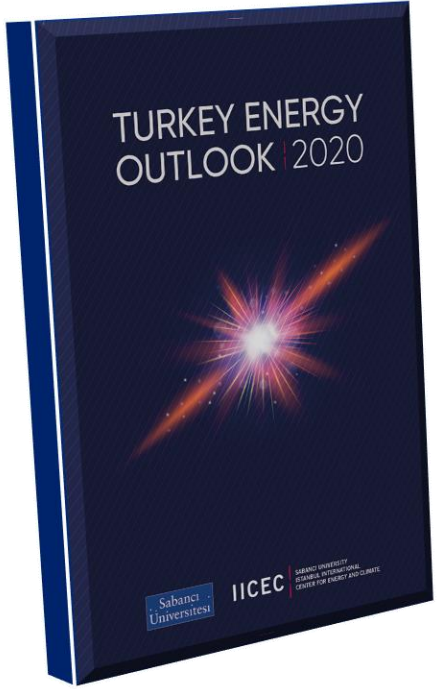
TÜRKİYE ENERJİ VERİMLİLİĞİ GÖRÜNÜMÜ | 2025

Sabancı
Universitesi

IICEC

SABANCI UNIVERSITY
ISTANBUL INTERNATIONAL
CENTER FOR ENERGY AND CLIMATE

IIEEC enerji görünümü serileri, daha güvenli, rekabetçi, temiz ve sürdürülebilir enerji geleceği hedeflerini desteklemektedir.



Türkiye Enerji Verimliliği Görünümü (TEEO), enerjide verimli büyüme ile Türkiye için çok yönlü fırsatlar sunan yüksek potansiyelin değerlendirilmesini somut önerilerle desteklemektedir.



Neden geliştirildi?

- ✓ Enerji güvenliğinde, rekabetçiliğinde ve temiz enerji dönüşümünde yeni küresel dinamikler
- ✓ Türkiye'nin enerji talebinde güçlü büyüme dinamikleri, kritik politika hedefleri, enerjide Merkez Ülke vizyonu & enerji altyapılarında sürekli gelişim
- ✓ Türkiye'nin önemli enerji verimliliği hedefleri ve enerji verimliliği performansında son dönemde güçlü iyileşmeler
- ✓ Daha güvenli, rekabetçi ve sürdürülebilir enerji geleceğini destekleyecek çok boyutlu fırsatlar



Nasıl geliştirildi?

- ✓ IICEC tarafından geliştirilen Türkiye Energy Outlook, enerji görünümü serileri & bütüncül enerji modeli.
- ✓ Türkiye'nin enerji talep sektörlerinin, hizmetlerinin ve bütüncül enerji dengesinin detaylı envanteri & kapsamlı analizleri .
- ✓ Türkiye'nin kritik enerji politikası hedefleri ve öncelikleri, piyasa gelişmelerinin ve teknolojik ilerlemelerin etkileri.
- ✓ Senaryo bazlı yaklaşım, nicel analizler & yenilikçi bakış açıları.
- ✓ Kamu-Sanayi-Akademi başarı üçgeni üzerine inşa edilen paydaş katılımı.
- ✓ Bağımsız, katılımcı ve örnek bir çalışma.

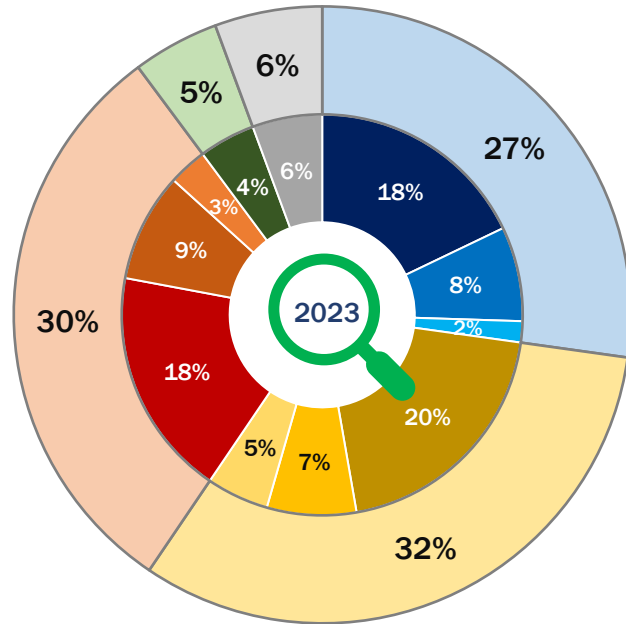
11 IICEC ÖNERİSİ



Yenilikçi bir yaklaşımla, enerji talebinin detayları ve kullanım alanlarında yakıt ve teknoloji tercihleri analiz edilmiş

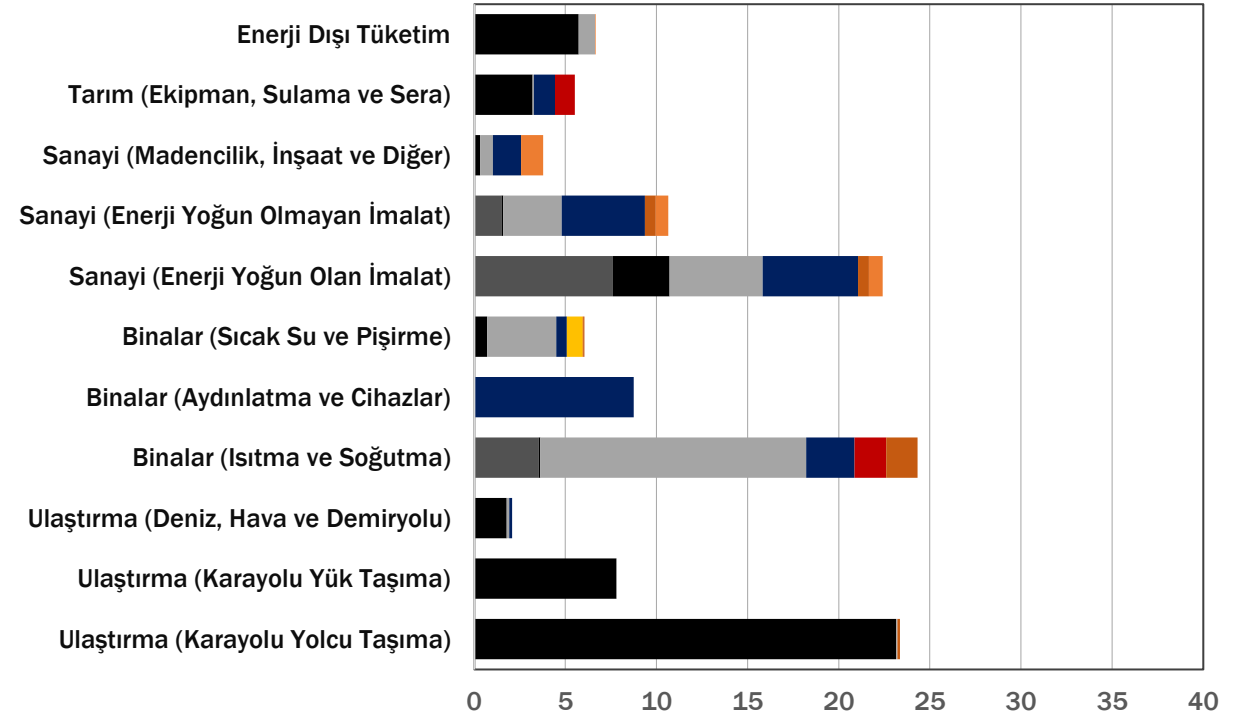
Nihai Enerji Talebine Sektörler ve Talep Hizmetleri Bazında Bakış (%)

- Ulaştırma (Karayolu Yolcu Taşıma)
- Ulaştırma (Karayolu Yük Taşıma)
- Ulaştırma (Deniz, Hava ve Demiryolu)
- Binalar (Isıtma ve Soğutma)
- Binalar (Aydınlatma ve Cihazlar)
- Binalar (Sıcak Su ve Pişirme)
- Sanayi (Enerji Yoğun Olan İmalat)
- Sanayi (Enerji Yoğun Olmayan İmalat)
- Sanayi (Madencilik, İnşaat ve Diğer)
- Tarım (Ekipman, Sulama ve Sera)
- Enerji Dışı Tüketim



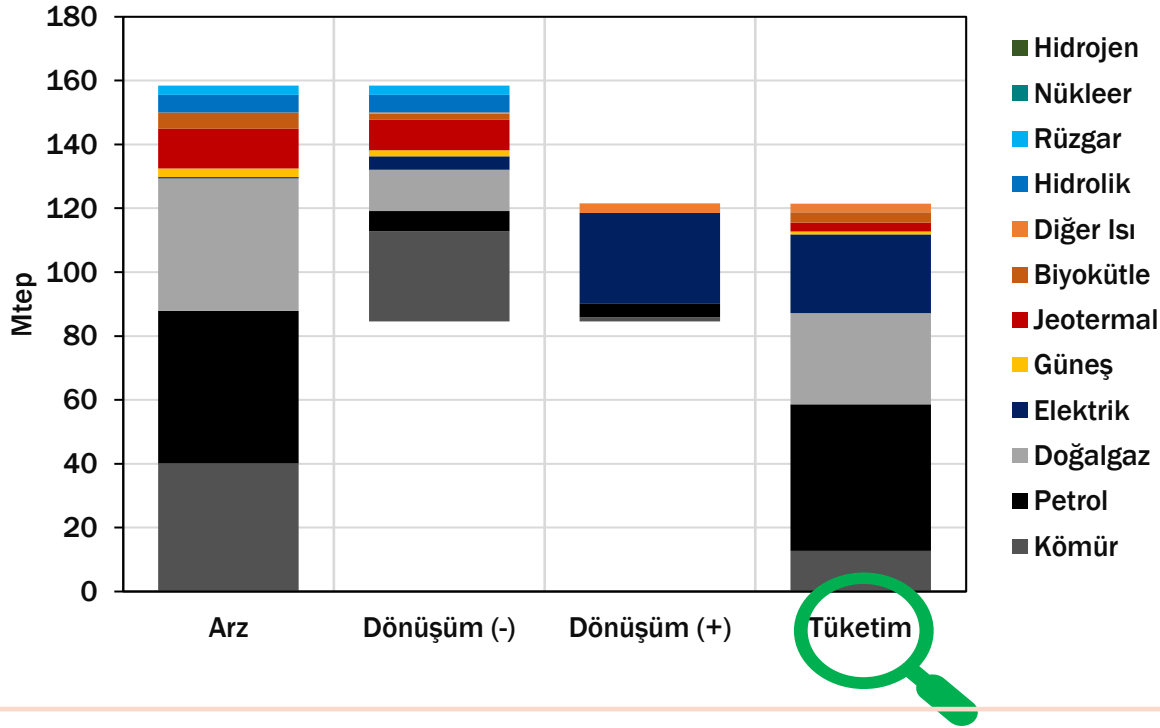
Talep Hizmetlerine Yakıtlar ve Teknolojiler Bazında Detaylı Bakış (Mtep)

- Kömür
- Petrol
- Doğalgaz
- Elektrik
- Güneş
- Jeotermal
- Biyokütle
- Diğer Isı

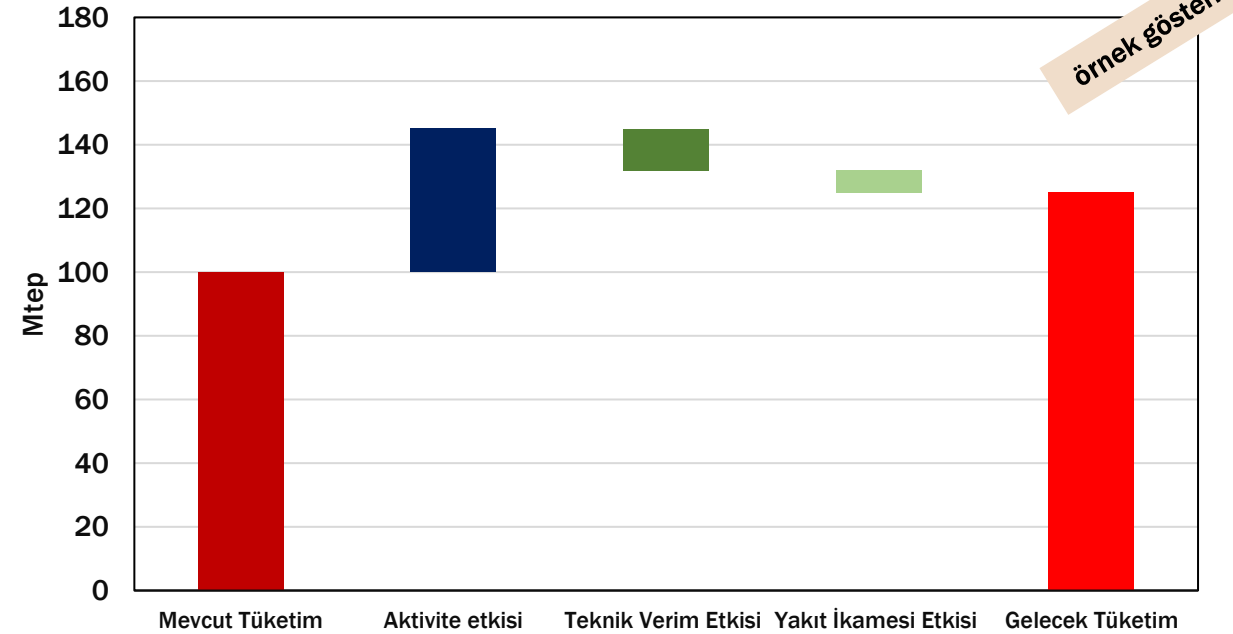


.... aynı zamanda talep dinamiklerinde aktivite, verim ve yakıt ikamesi etkileri ve bütüncül enerji dengesinin tüm bileşenleri ayrı ayrı irdelenmiştir.

Bütüncül Enerji Dengesine Bakış (Mtep)



Enerji Talebinin Gelişimini Bellileyen Faktörler (Mtep)



- **Arz - Tüketim =** Arzdan nihai tüketime kadar olan süreçlerde dönüşüm ve taşıma kayıpları
- **Dönüşüm sektörleri:** Elektrik üretimi, rafineriler, kok fırınları ve diğer çevrim süreçleri

- **Aktivite dinamikleri:** Ekonomik büyüme, nüfus artışı, bina sayısı ve alanında, taşıt parkında ve seyahat aktivitesinde, ekipman ve cihaz sayısında artış vb.
- **Teknik verim dinamikleri:** Binalarda yalıtım, cihazlarda verim performansı, yakıt ekonomisi, elektrik motorlarında verim, aydınlatmada LED dönüşümü vb.
- **Yakıt ikamesi dinamikleri:** Elektrikli mobilite, ısı pompaları, jeotermal bölgesel ısıtma vb..

İki IICEC senaryosu ekseninde, enerji talebinde ve verimliliğinde farklı gelişim patikalarının enerji dengelerine, emisyon envanterine ve kritik politika hedeflerine etkileri analiz edilmiştir.

Baz Senaryo

- ✓ Politika hedefleri kısmen gerçekleşmektedir.
- ✓ Yatırımlarda sürdürülebilir büyüme ivmesi sınırlı kalmaktadır.
- ✓ Teknolojik gelişim fırsatları kısmen değerlendirilebilmektedir.
- ✓ Elektrifikasyon ve yenilenebilir ısı kullanımında büyüme yavaş seyretmektedir.
- ✓ Tüketim davranışlarında sınırlı değişimler, sanayide sınırlı yapısal dönüşümler gerçekleşmektedir.

Verimli Büyüme Senaryosu



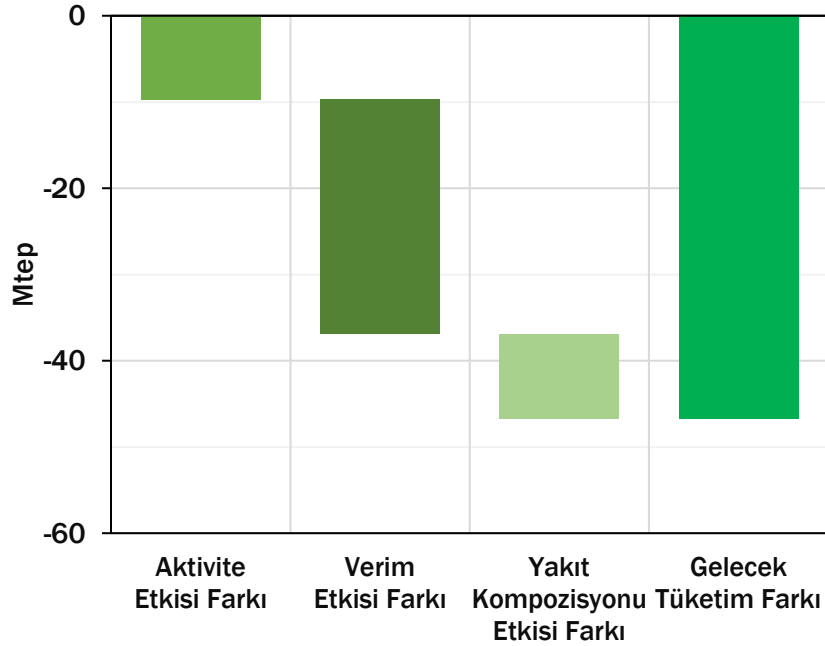
- ✓ Politika hedefleri gerçekleşmekte, elektrifikasyonda ve yenilenebilir ısı kullanımında büyüme bütüncül enerji dengesinde kritik verim kazanımları getirmektedir.
- ✓ Verimlilik yatırımları büyümekte ve çeşitlenmektedir.
- ✓ Verimli teknolojilerin yayılımı, politikalar ve yeni iş modelleri ile güçlenmektedir.
- ✓ Tüketicilerde artan farkındalık, rasyonel tüketim sağlayan davranış değişikliklerini geliştirmektedir.
- ✓ Orta ve uzun vadede ekonominin genelinde enerji yoğunluğunu düşüren ve katma değeri artıran bazı yapısal dönüşümler gerçekleşmektedir.



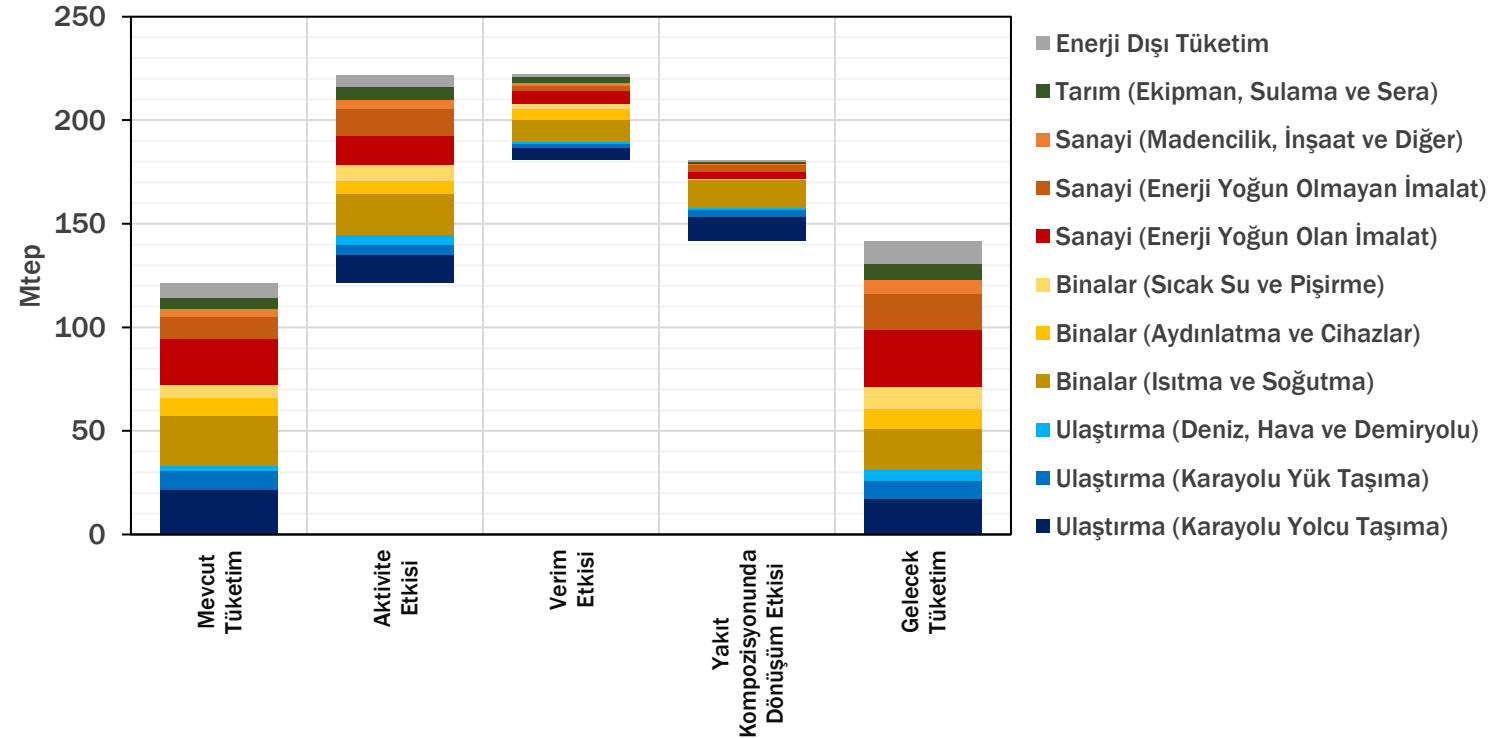
Güçlü talep büyümesi dinamikleri içerisinde, politika adımları, yatırım ivmesinde artış, farkındalık ve davranış değişiklikleri, teknolojik ilerlemeler, elektrifikasyonda ve doğrudan yenilenebilir enerji kullanımında artış, verimlilik-odaklı piyasa ve ekonomi gelişmeleri **enerjide verimli büyümeyi** desteklemektedir.

Verimli Büyüme Senaryosu, teknik verimde güçlü iyileşmeler, fosil yakıt ikamesinde hızlanma ve davranış değişiklikleriyle daha sürdürülebilir enerji dengeleri için kritik kazanımlar sunmaktadır.

Verimli Büyüme Senaryosunda
Baz Senaryoya Göre Nihai Enerji Talebinde Toplam Tasarruf
(2053, Mtep/yıl)



Verimli Büyüme Senaryosunda Nihai Enerji Talebi Gelişimi
(2023-2053, Mtep)

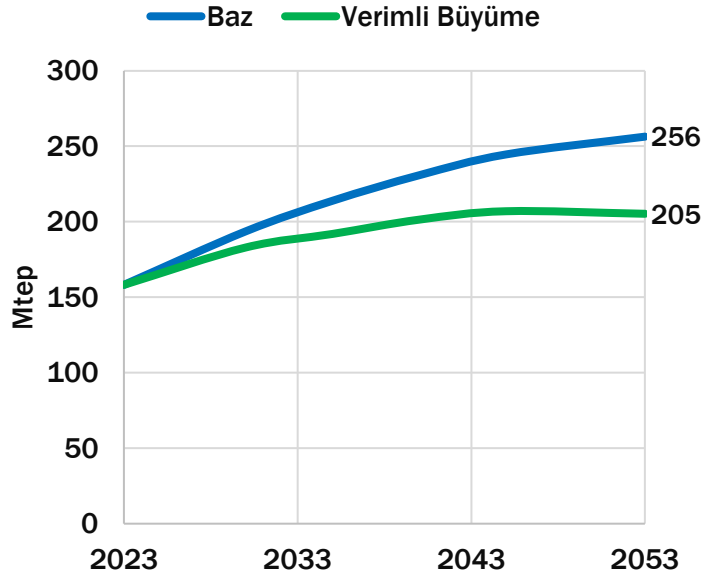


Verimli Büyüme Senaryosunda Baz Senaryoya göre %21 daha az nihai enerji tüketimi gerçekleşmekte, verimli tüketim sağlayan davranış değişiklikleri 2053 yılına kadar aktivite etkisi kaynaklı talebi yaklaşık %10 düşürmektedir*.

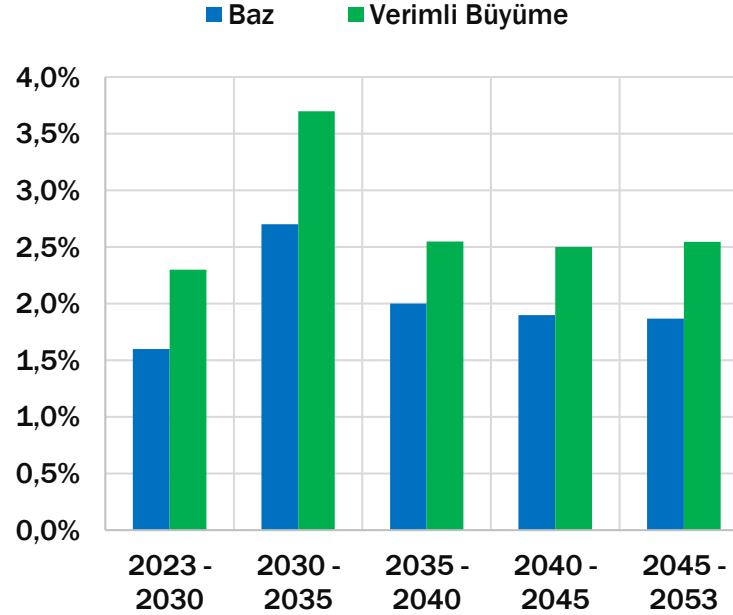
* Özellikle ısıtma ve soğutmada konfor sıcaklıkları değişimi, araç sürüşünde tasarruf alışkanlıkları ve trafik düzenlemeleri, toplu taşıma kullanım tercihlerinde artış

Verimli Büyüme Senaryosunda birincil enerji tüketimi hızı 2045 sonrası dönemde yavaşlarken, 2053 yılına kadar birincil enerji yoğunluğunda %50'nin üzerinde azaltım sağlanabilmektedir.

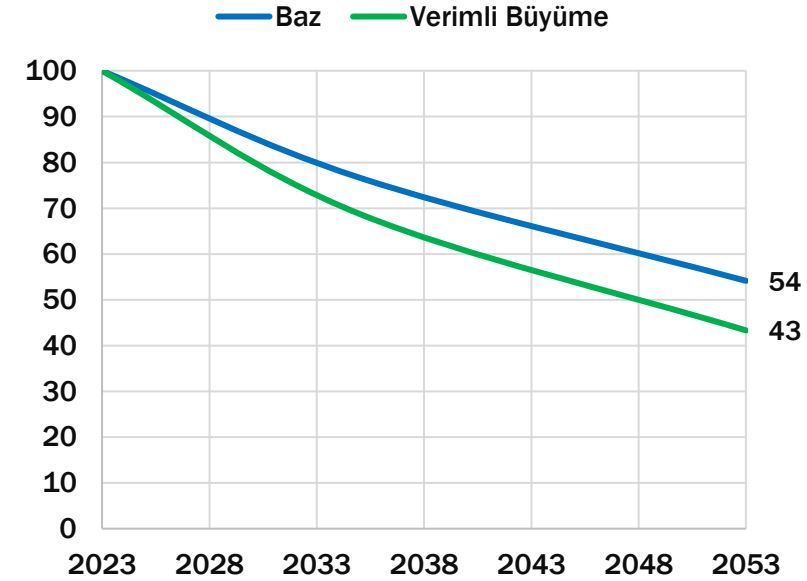
**Birincil Enerji Arzı
(2023-2053, Mtep)**



**Birincil Enerji Yoğunluğunda
Ortalama Dönemsel İyileşme
(2023-2053, %)**



**Birincil Enerji Yoğunluğu Gelişimi
(2023=100)**

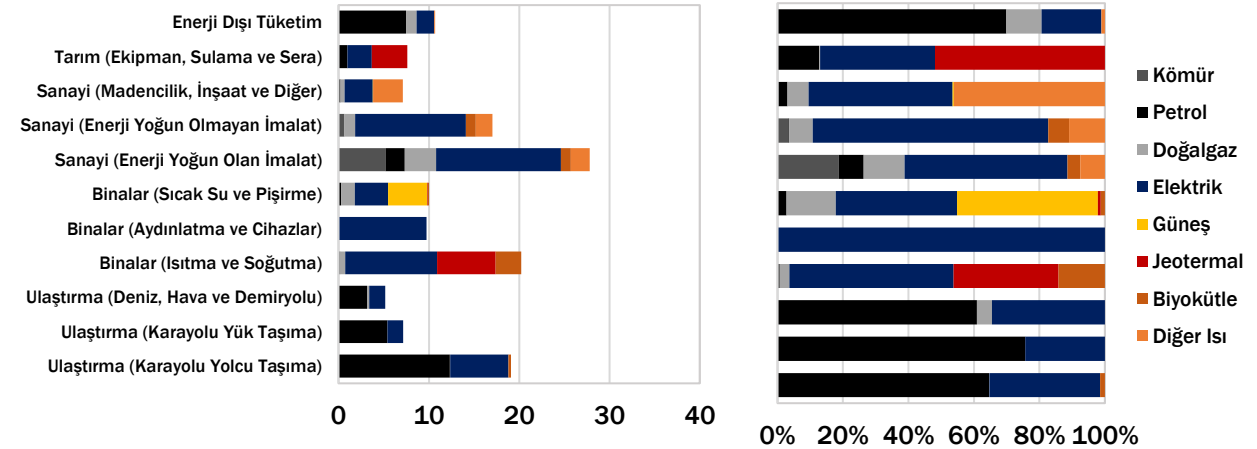
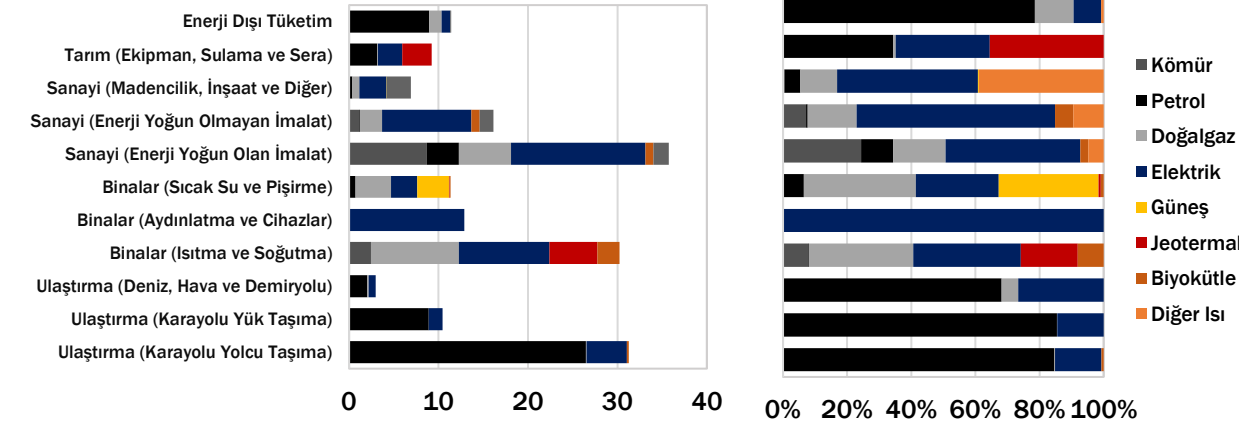
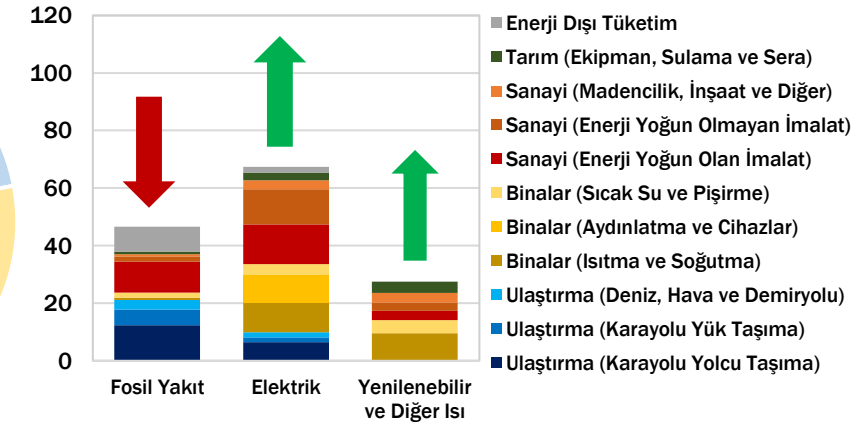
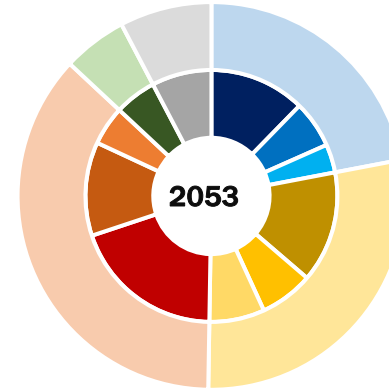
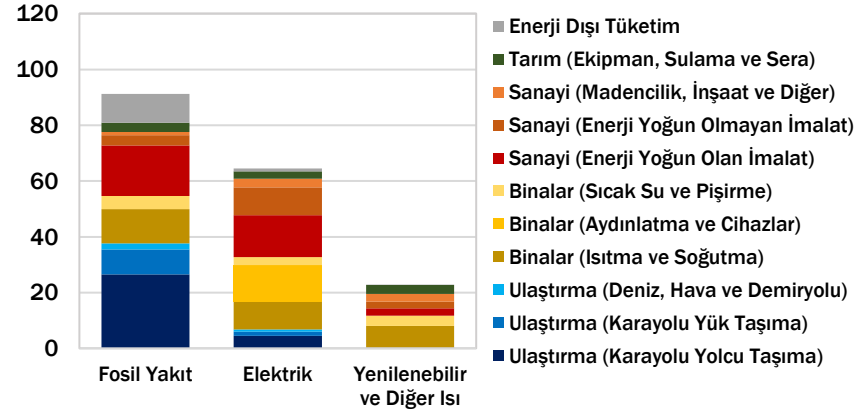
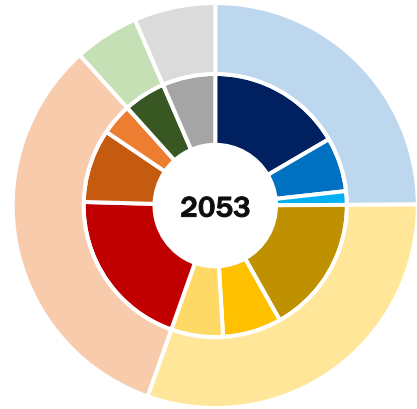


Verimli Büyüme Senaryosu, aynı kalite, konfor ve ekonomik çıktıyı, verimli büyüme yoluyla 2053 yılına kadar kümülatif %12 daha az birincil enerji arzı ile temin edebilmekte olup, bu tasarruf mevcut tüketim seviyelerinde yaklaşık beş yıllık birincil enerji arzına eşdeğerdir.

Verimli Büyüme Senaryosunda nihai enerji talebi daha güvenli, temiz ve sürdürülebilir bir gelecek patikasında ilerlerken ...

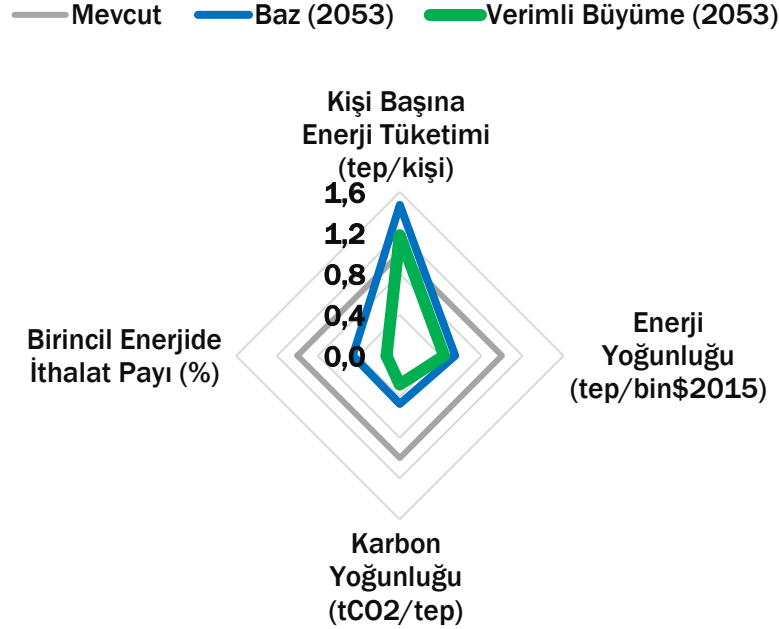
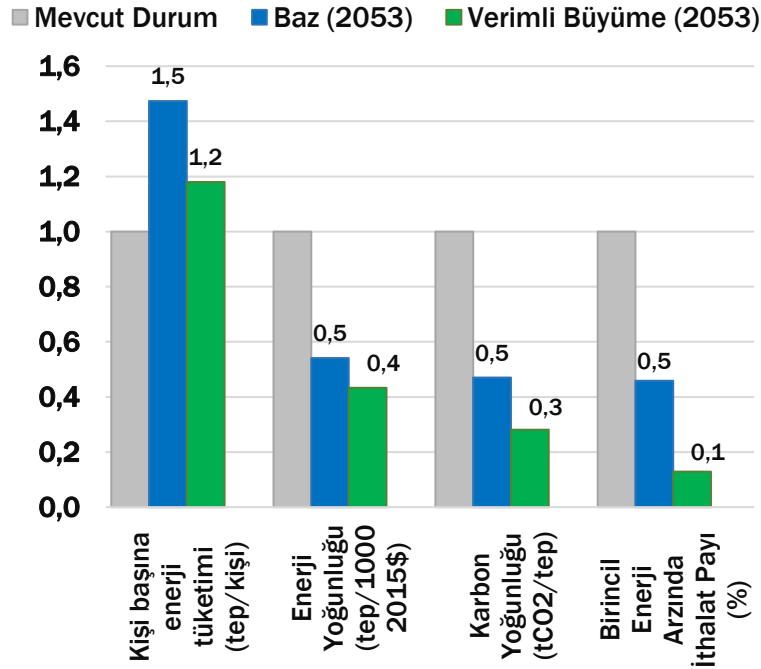
Baz Senaryo (Mtep, %)

Verimli Büyüme Senaryosu (Mtep, %)

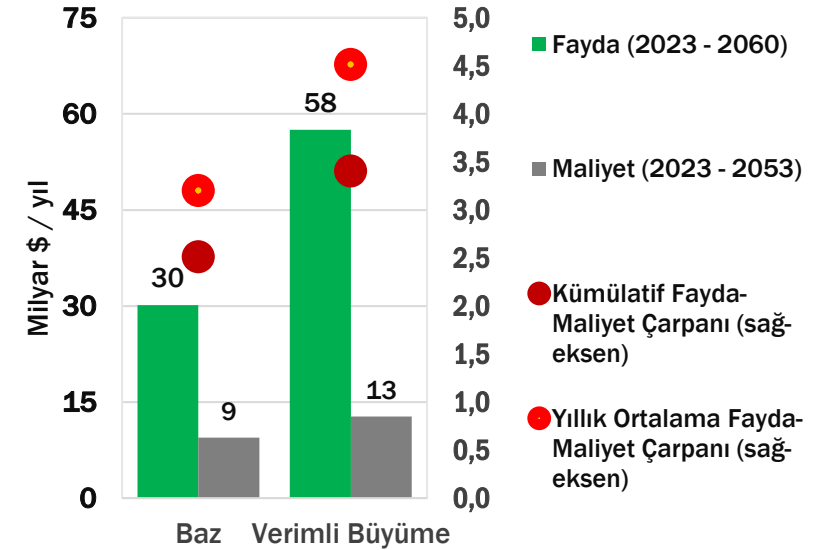


... verim kazanımları ve yakıt kompozisyonu değişimleriyle, Türkiye'nin enerji güvenliği, enerjide bağımsızlık ve net-sıfır emisyon hedefleri güçlü ve maliyet-etkin şekilde desteklenmektedir.

Kritik Göstergelerde Enerji Geleceği (2024=1)



Yıllık Ortalama Ekonomik Fayda, Maliyet ve Fayda-Maliyet Çarpanları

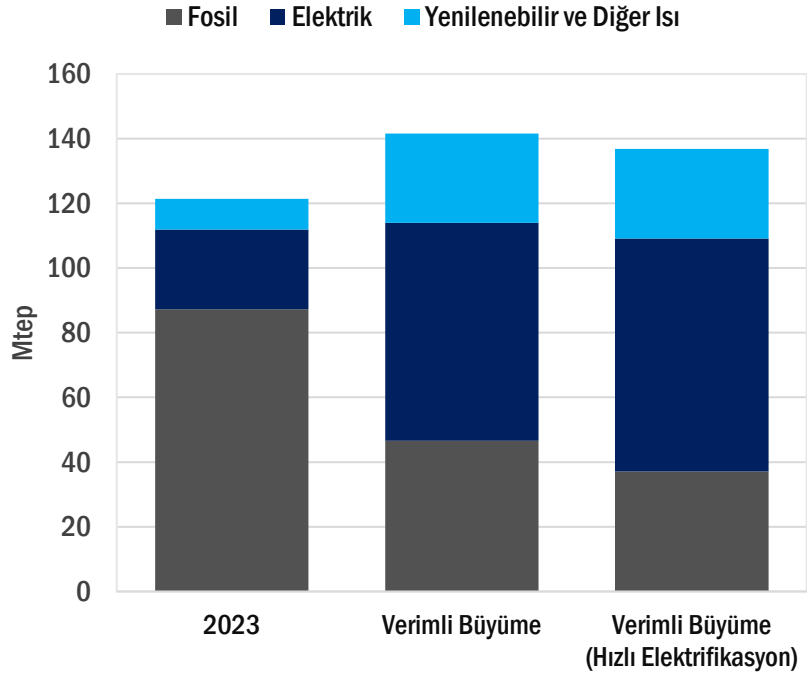


Yıllık ortalama ekonomik fayda-maliyet çarpanı 4,5 olarak gerçekleşen Verimli Büyüme Senaryosu, Baz Senaryoya göre yılda 4 milyar \$ fazla yatırım ile yıllık 28 milyar \$ ilave enerji ithalatı ve emisyon tasarrufu faydası sağlayabilmektedir*.

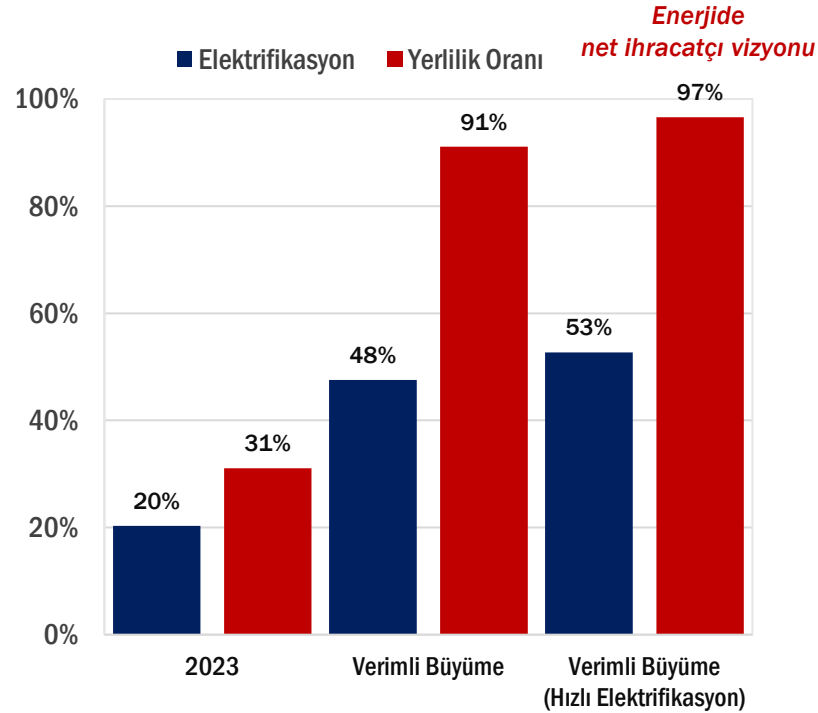
* IEA APS Senaryosu fiyat serileri ile.

Elektrifikasyonda daha hızlı büyüme, teknoloji ve verim-odaklı iş modelleri ve ileri veri analitiği çözümleri ile desteklenerek tüm bu kazanımları daha ileriye taşıyabilecektir.

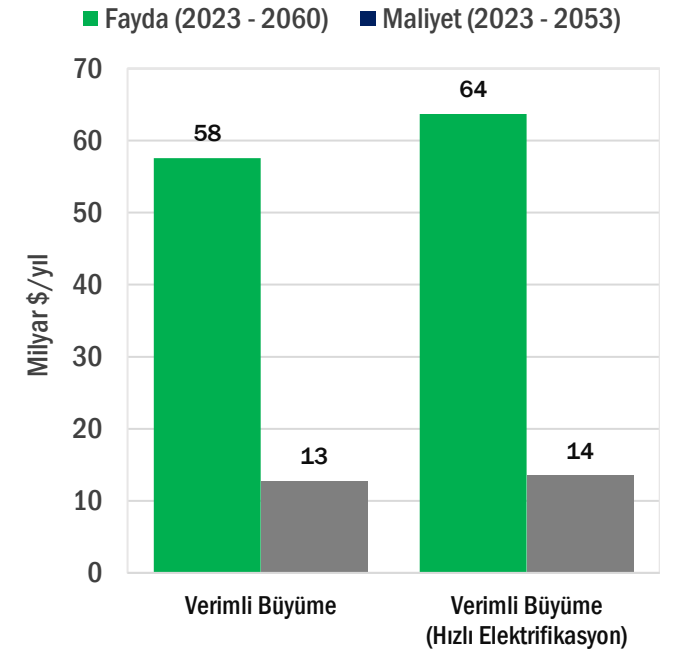
Nihai Enerji Talebi Gelişimi (2023-2053, Mtep)



Elektrifikasyon Oranı & Birincil Enerji Arzında Yerlilik Gelişimi (2023-2053,%)



Yıllık Ortalama Ekonomik Fayda & Maliyet Gelişimi (milyar \$/yıl)



2053 yılında elektrifikasyonda 5 puanlık ilave artış, birincil enerjinin yerlilik oranında 6 puan artış gerçekleştirirken, enerjiden kaynaklı emisyon envanterini mevcut seviyesinin yaklaşık üçte-birine düşürmekte ve yılda ilave 700 milyon \$ yatırımla ek 6 milyar \$ ekonomik fayda sağlayabilmektedir.

* Nihai enerji talebinde elektrifikasyon oranı mevcut durumda ~%20, 2053 yılında Baz Senaryoda %36, Verimli Büyüme Senaryosunda %48 ve Hızlı Elektrifikasyon Analizinde %53.

TEEO, enerjide yüksek verimlilik potansiyelinin ve çok boyutlu faydaların değerlendirilmesi için kritik gelişim alanları ve fırsatları sunmaktadır.

Enerji Güvenliği



Enerji Bağımsızlığı

Net-Sıfır Emisyon

*Yakıt,
Teknoloji
& Yapısal*

Sektörel

Yatay

11

Enerjide Verimli Büyümede
Küresel Liderlik

8

Elektrifikasyon
&
Doğrudan Yenilenebilir
Enerji

9

Verimli Isı Çözümleri

10

Altyapılar
&
Yapısal Dönüşüm

5

Binalar & Hizmetler

6

Ulaştırma & Mobilite

7

Sanayi

2

Bilinçlenme, Farkındalık
&
Davranış Değişiklikleri

3

Yatırım &
Finansman

4

Ölçme, İzleme,
Veri & Dijitalleşme

Politika Hedefleri & Yol Haritaları

1



- 1 Güçlü talep dinamikleri içerisinde, enerji güvenliği, enerji bağımsızlığı ve enerji dönüşümü hedeflerinin, enerji verimliliği politikaları, stratejileri ve yol haritaları ile desteklenmeye devam edilmesi,
- 2 Enerji verimliliği bilincinin ve farkındalığının artırılması, enerjinin verimli kullanımını özendirecek davranış değişikliklerinin sağlanması, sosyal boyutu ve enerjiye adil erişimi de gözeterek verimli ve rekabetçi enerji piyasaları gelişiminin sürdürülmesi,
- 3 Yatırım büyüklüğünü ve çeşitliliğini artıracak yenilikçi finansman mekanizmaları ve iş modelleri ekseninde paydaşlar arasında iş birliklerinin geliştirilmesi,
- 4 Ölçme ve izleme sistemlerinin yaygınlaştırılması, veri analitiği, dijitalleşme ve yapay zeka fırsatlarıyla enerji verimliliği kazanımlarının değerlendirilmesi,
- 5 Binalara yönelik kapsamlı bir envanter hazırlanarak, eski konutlar başta olmak üzere enerji performansının güçlendirilmesine yönelik dönüşüm programının ve yol haritasının hayata geçirilmesi,
- 6 Yolcu ve yük taşımacılığında, elektrikli mobilite, taşıt filosunun gençleştirilmesi, modlar arası geçişler, mikro mobilite ve bütünleşik ulaşım perspektifleriyle, çok yönlü yakıt ve enerji verimliliği fırsatlarının değerlendirilmesi,
- 7 Sanayide enerji verimliliği performansını, rekabetçiliği, katma değeri güçlendiren desteklerin sürdürülmesi, kıyaslama çalışmalarının, iyi uygulamaların, verimli teknolojilerin sektörler genelinde yaygınlaştırılması,
- 8 Temiz elektrifikasyonun, jeotermal ve güneşten yenilenebilir ısı enerjisinin yaygınlaşması yoluyla fosil yakıt ikamesi, teknik enerji verimi ve karbon faydalarının hızla değerlendirilmesi,
- 9 Isıtma ve soğutma taleplerinin daha verimli yönetilebilmesi için etkin bir ısı piyasasının oluşturulması, özellikle yerli ve yenilenebilir kaynaklara dayalı bölgesel ısıtma ve soğutma, atık ısı ve ısı pompası uygulamalarına işlerlik kazandırılması,
- 10 Ulaşım ve şehircilik altyapılarına, sanayide teknoloji-yoğun ve yüksek katma-değerli yapısal dönüşüme, sürdürülebilir tarım ve gıda tedarikine ilişkin uzun vadeli planlamalarda enerji ve kaynak verimliliği potansiyellerinin değerlendirilmesi,
- 11 Enerji verimliliğini merkeze alan politika ve stratejilerin sürdürülmesiyle, küresel ölçekte örnek bir liderlik konumuna erişilmesi.



11

IICEC ÖNERİSİ

1

2

3

4



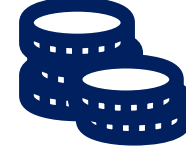
Güçlü talep dinamikleri içerisinde, enerji güvenliği, enerji bağımsızlığı ve enerji dönüşümü hedeflerinin, enerji verimliliği politikaları, stratejileri ve yol haritaları ile desteklenmeye devam edilmesi



Enerji verimliliği bilincinin ve farkındalığının artırılması, enerjinin verimli kullanımını özendirecek davranış değişikliklerinin sağlanması, sosyal boyutu ve enerjiye adil erişimi de gözeterek verimli ve rekabetçi enerji piyasaları gelişiminin sürdürülmesi



IICEC ÖNERİSİ



Yatırım büyüklüğünü ve çeşitliliğini artıracak yenilikçi finansman mekanizmaları ve iş modelleri ekseninde paydaşlar arasında iş birliklerinin geliştirilmesi



11

IICEC ÖNERİSİ

1

2

3

4



Ölçme ve izleme sistemlerinin yaygınlaştırılması,
veri analitiği, dijitalleşme ve yapay zeka fırsatlarıyla
enerji verimliliği kazanımlarının değerlendirilmesi



IICEC ÖNERİSİ



Binalara yönelik kapsamlı bir envanter hazırlanarak, eski konutlar başta olmak üzere enerji performansının güçlendirilmesine yönelik dönüşüm programının ve yol haritasının hayata geçirilmesi



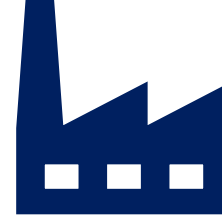
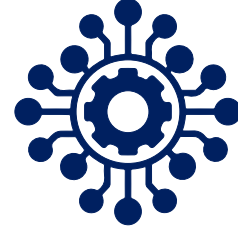
IICEC ÖNERİSİ



Yolcu ve yük taşımacılığında, elektrikli mobilite, taşıt filosunun geliştirilmesi, modlar arası geçişler, mikro mobilite ve bütünleşik ulaşım perspektifleriyle, çok yönlü yakıt ve enerji verimliliği fırsatlarının değerlendirilmesi



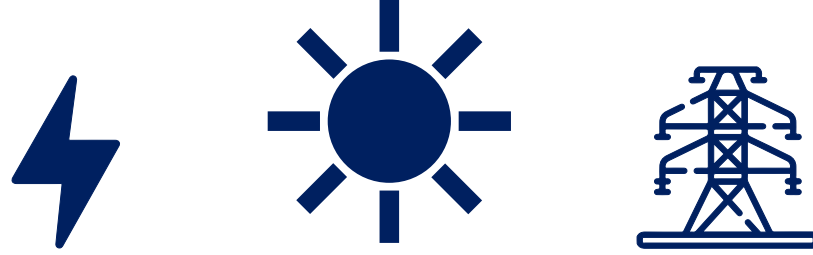
IICEC ÖNERİSİ



Sanayide enerji verimliliği performansını, rekabetçiliği, katma değeri güçlendiren desteklerin sürdürülmesi, kıyaslama çalışmalarının, iyi uygulamaların, verimli teknolojilerin sektörler genelinde yaygınlaştırılması



IICEC ÖNERİSİ



Temiz elektrifikasyonun, jeotermal ve güneşten yenilenebilir ısı enerjisinin yaygınlaşması yoluyla fosil yakıt ikamesi, teknik enerji verimi ve karbon faydalarının hızla değerlendirilmesi



IICEC ÖNERİSİ



Isıtma ve soğutma taleplerinin daha verimli yönetilebilmesi için etkin bir ısı piyasasının oluşturulması, özellikle yerli ve yenilenebilir kaynaklara dayalı bölgesel ısıtma ve soğutma, atık ısı ve ısı pompası uygulamalarına işlerlik kazandırılması



IICEC ÖNERİSİ



Ulaşım ve şehircilik altyapılarına, sanayide teknoloji-yoğun ve yüksek katma-değerli yapısal dönüşüme, sürdürülebilir tarım ve gıda tedarikine ilişkin uzun vadeli planlamalarda enerji ve kaynak verimliliği potansiyellerinin değerlendirilmesi



Enerji verimliliğini merkeze alan politika ve stratejilerin sürdürülmesiyle, küresel ölçekte örnek bir liderlik konumuna erişilmesi



1

Güçlü talep dinamikleri içerisinde, enerji güvenliği, enerji bağımsızlığı ve enerji dönüşümü hedeflerinin, enerji verimliliği politikaları, stratejileri ve yol haritaları ile desteklenmeye devam edilmesi,

2

Enerji verimliliği bilincinin ve farkındalığının artırılması, enerjinin verimli kullanımını özendirecek davranış değişikliklerinin sağlanması, sosyal boyutu ve enerjiye adil erişimi de gözeterek verimli ve rekabetçi enerji piyasaları gelişiminin sürdürülmesi,

3

Yatırım büyüklüğünü ve çeşitliliğini artıracak yenilikçi finansman mekanizmaları ve iş modelleri ekseninde paydaşlar arasında iş birliklerinin geliştirilmesi,

4

Ölçme ve izleme sistemlerinin yaygınlaştırılması, veri analitiği, dijitalleşme ve yapay zeka fırsatlarıyla enerji verimliliği kazanımlarının değerlendirilmesi,

5

Binalara yönelik kapsamlı bir envanter hazırlanarak, eski konutlar başta olmak üzere enerji performansının güçlendirilmesine yönelik dönüşüm programının ve yol haritasının hayata geçirilmesi,

6

Yolcu ve yük taşımacılığında, elektrikli mobilite, taşıt filosunun gençleştirilmesi, modlar arası geçişler, mikro mobilite ve bütünleşik ulaşım perspektifleriyle, çok yönlü yakıt ve enerji verimliliği fırsatlarının değerlendirilmesi,

7

Sanayide enerji verimliliği performansını, rekabetçiliği, katma değeri güçlendiren desteklerin sürdürülmesi, kıyaslama çalışmalarının, iyi uygulamaların, verimli teknolojilerin sektörler genelinde yaygınlaştırılması,

8

Temiz elektrifikasyonun, jeotermal ve güneşten yenilenebilir ısı enerjisinin yaygınlaşması yoluyla fosil yakıt ikamesi, teknik enerji verimi ve karbon faydalarının hızla değerlendirilmesi,

9

Isıtma ve soğutma taleplerinin daha verimli yönetilebilmesi için etkin bir ısı piyasasının oluşturulması, özellikle yerli ve yenilenebilir kaynaklara dayalı bölgesel ısıtma ve soğutma, atık ısı ve ısı pompası uygulamalarına işlerlik kazandırılması,

10

Ulaşım ve şehircilik altyapılarına, sanayide teknoloji-yoğun ve yüksek katma-değerli yapısal dönüşüme, sürdürülebilir tarım ve gıda tedarikine ilişkin uzun vadeli planlamalarda enerji ve kaynak verimliliği potansiyellerinin değerlendirilmesi,

11

Enerji verimliliğini merkeze alan politika ve stratejilerin sürdürülmesiyle, küresel ölçekte örnek bir liderlik konumuna erişilmesi.

YÖNETİCİ ÖZETİ
İLE BİRLİKTE

TÜRKİYE ENERJİ VERİMLİLİĞİ GÖRÜNÜMÜ | 2025



Sabancı
Üniversitesi

IICEC

SABANCI UNIVERSITY
ISTANBUL INTERNATIONAL
CENTER FOR ENERGY AND CLIMATE

TEŞEKKÜRLER



Detaylı bilgi için
kare kodu
mobil cihazınıza
okutunuz.

Sabancı
Üniversitesi

IICEC

SABANCI UNIVERSITY
ISTANBUL INTERNATIONAL
CENTER FOR ENERGY AND CLIMATE