



Soğutma ve İklimlendirme Sektöründe Enerji Verimliliğine Yönelik Çalışmalar ve Çıktılar

Saniye KESER

EVÇED | Proje Destekleri Daire Başkanlığı

23. OZON PANELİ

28.02.2024/İstanbul



s

You

Sence Türkiye'de iklimlendirme sektörünün sorunları nelerdir?



ChatGPT

Türkiye'de iklimlendirme sektörünün karşılaştığı potansiyel sorunlardan bazıları şunlar olabilir:

- Enerji Verimliliği:** Bazı iklimlendirme sistemlerinin enerji verimliliği düşük olabilir. Bu durum, artan enerji maliyetlerine ve çevresel etkilere neden olabilir.
- Ozone Zararı:** Bazı eski iklimlendirme sistemlerinde kullanılan gazlar, ozon tabakasına zarar verebilecek CFC veya HCFC türleri olabilir. Bu gazların kullanımının azaltılması ve daha çevre

tabakasına zarar verebilecek CFC veya HCFC türleri olabilir. Bu gazların kullanımının azaltılması ve daha çevre dostu alternatiflere geçiş önemlidir.

3. İklim Değişikliği Uyarlaması:

Türkiye'de yaşanan iklim değişiklikleri, iklimlendirme sistemlerinin daha fazla talep görmesine neden olabilir. Bu durum, enerji tüketimini ve maliyetleri artırabilir.

- Alt Yapı Eksiklikleri:** Bazı bölgelerde iklimlendirme altyapısı yetersiz olabilir. Bu durum, binalarda etkili ısıtma ve soğutma sağlamada zorluklara neden olabilir.



- Teknolojik Yetersizlik:** Bazı eski binalarda veya işletmelerde, modern ve daha enerji verimli iklimlendirme teknolojilerine geçişte yetersizlik olabilir.
- Eğitim ve Farkındalık:** Sektördeki profesyonellerin, kullanıcıların ve karar vericilerin enerji verimliliği konusundaki eğitimi ve farkındalığı artırma ihtiyacı vardır.

Bu sorunlar, enerji verimliliğini artırmak, çevre dostu teknolojilere geçiş yapmak ve iklim değişikliğiyle başa çıkma sektöründe stratejik çözümlerin benimsenmesini gerektirir.



İklimlendirme sektöründeki gelişmeler, sürdürülebilirlik ve enerji verimliliği odaklı çözümleri teşvik etmek açısından önemlidir.



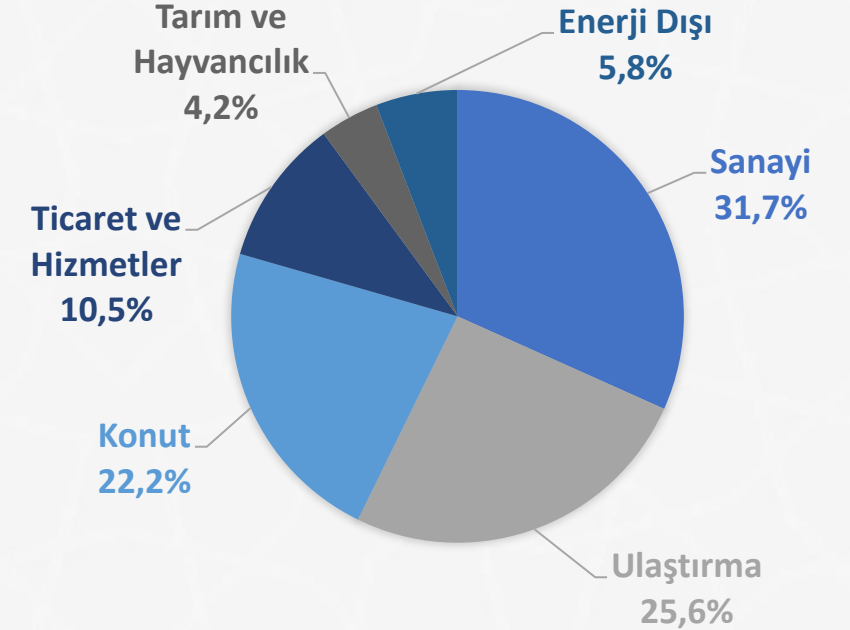
- ✦ Genel Enerji Görünümü
- ✦ Enerji Verimliliği Mevzuatı
- ✦ Enerji Verimliliği Destekleri
- ✦ Kojenerasyon Verim Belgesi
- ✦ Atık Isı Projesi
- ✦ Türkiye-Danimarka SSC Projesi: Faz 3
- ✦ Isı Pompası Projesi
- ✦ 2030 Stratejisi ve 2. UEVEP (2024-2030)



GENEL ENERJİ GÖRÜNÜMÜ

- **Birincil Enerji Arzı: ~158 Mtep**
- **Nihai Enerji Tüketimi: ~120 Mtep**
 - Petrol Ürünleri %37
 - Doğal Gaz %25
 - Elektrik %20
- **Bina (Hizmet + Konut) tüketimi ~%32,7**

SEKTÖREL NİHAİ ENERJİ TÜKETİMİ

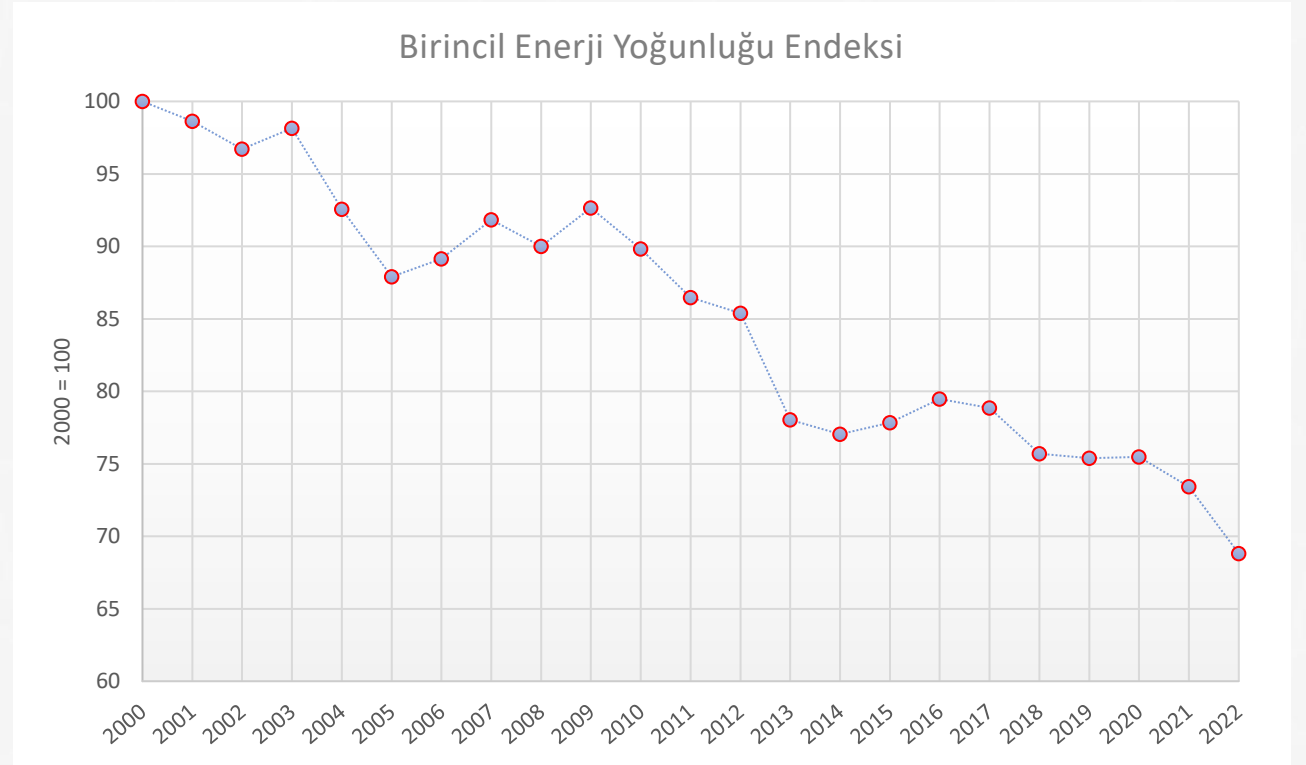


Kaynak: EİGM Enerji Denge Tablosu, 2022



GENEL ENERJİ GÖRÜNÜMÜ

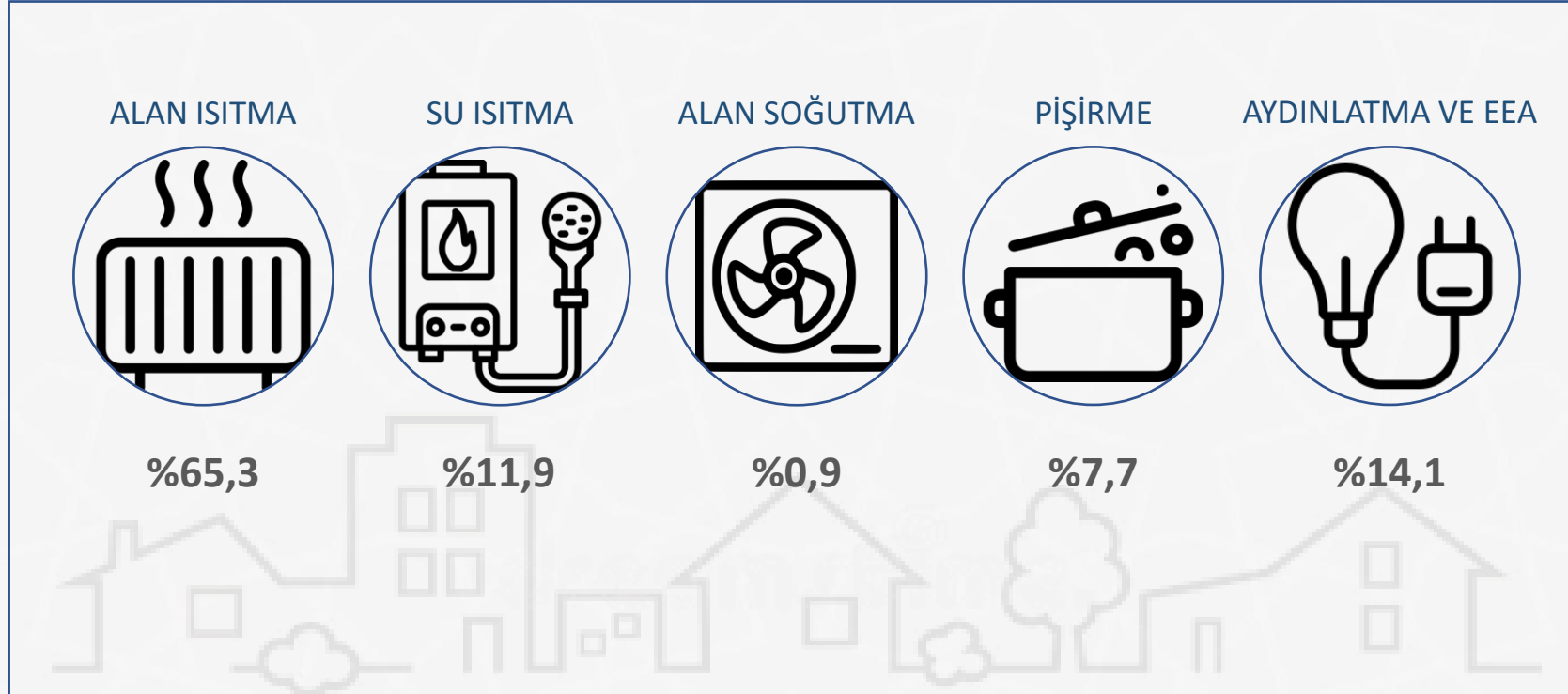
- 2000-2022 döneminde Türkiye enerji yoğunluğunda **%31 iyileşme**
 - Bileşik yıllık azalma oranı: **-%1,7**
 - 2021-2022: **-%6,3**
- UEA Net Sıfır Senaryosunda 2022-2030 küresel enerji yoğunluğunda gereken yıllık iyileşme → **-%4,1**





GENEL ENERJİ GÖRÜNÜMÜ

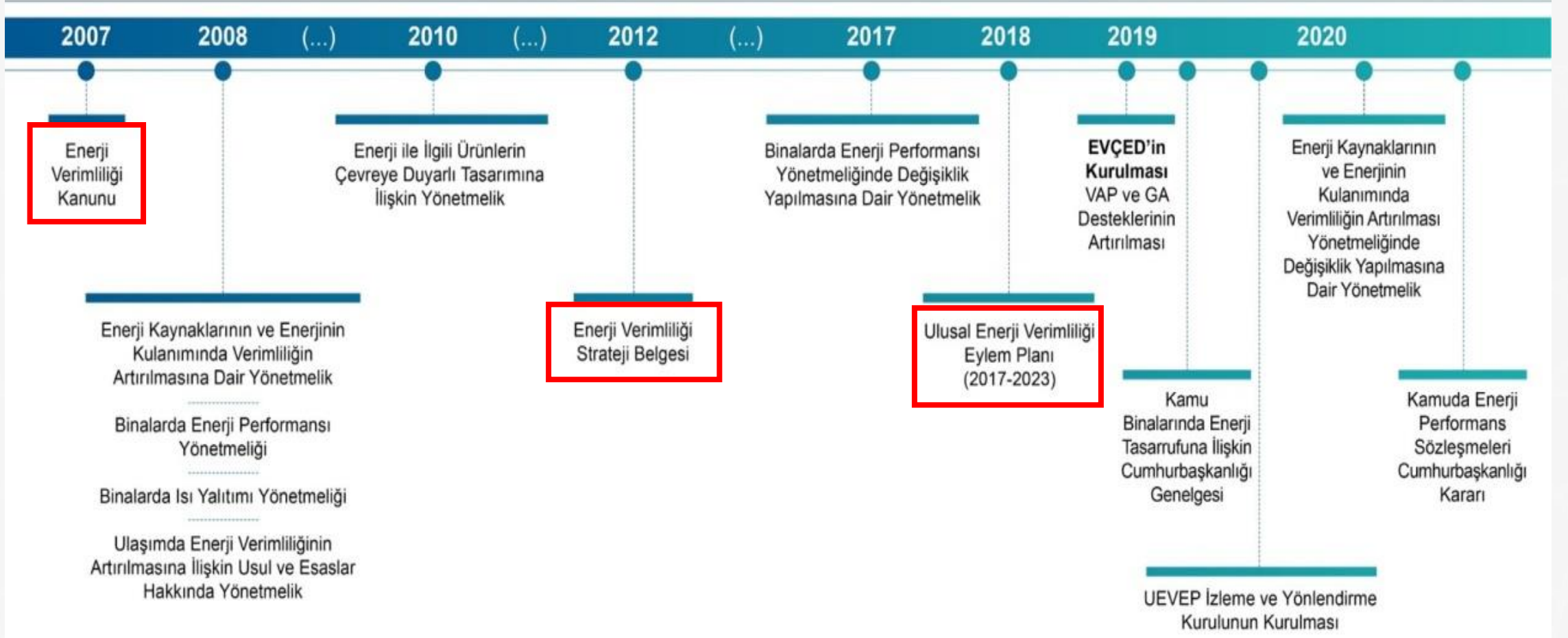
TÜİK Hanehalkı Nihai Enerji Tüketim İstatistikleri, 2022





ENERJİ VERİMLİLİĞİ MEVZUATI

Türkiye'deki EV Politika Belgelerinin ve Mevzuatının Zaman Çizelgesi





ENERJİ VERİMLİLİĞİ MEVZUATI

1. UEVEP (2017-2023) gerçeleşme:

- Birincil enerji tüketiminde **24,6 milyon tep** enerji tasarrufu
- **8,5 milyar ABD Doları** yatırım
- **68,6 milyon ton CO₂** eşdeğeri sera gazı emisyon azaltımı





ENERJİ VERİMLİLİĞİ DESTEKLERİ

Verimlilik Artırıcı Projeler (VAP):

Yatırım bedeli en fazla 5 milyon
TL
Proje bedelinin en fazla %30'u
hibe

İmalat sanayi, bina, tarım,
hizmet sektörlerine açık.



Gönüllü Anlaşma:

Enerji yoğunluğunu 3 yılda son 5
yıla göre %10 azaltan endüstriyel
işletmeler

Enerji giderinin %30'u (1 milyon
TL'ye kadar)

5. Bölge Teşvikleri: Mevcut duruma göre **en az %15 oranında enerji tasarrufu** sağlayacak şekilde tasarlanan **enerji verimliliğine yönelik yatırımlar**



VAP DESTEKLERİ

tep/yıl Enerji Tasarrufu

117.865

tep Kümülatif Enerji Tasarrufu

667.422

kg CO₂ eş/yıl Önlenebilir Sera Gazı Emisyonu

461,7 milyon

1

128 milyon Kamu Desteği (₺)

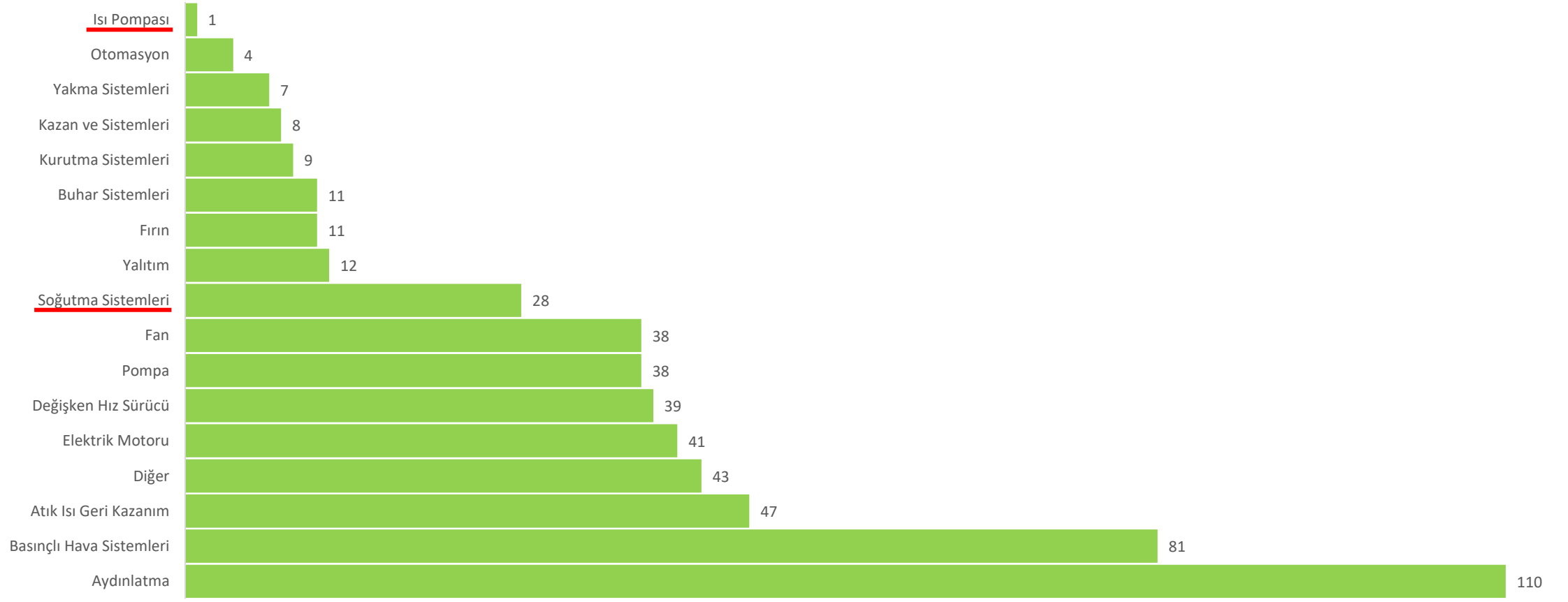
827 milyon Parasal Tasarruf (₺/yıl)

6,5



VAP DESTEKLERİ

PROJE DAĞILIMI





VAP ÖRNEK 1

- Isı pompası kurulumu ile kazan (doğal gaz) tüketiminin sıfırlanıp, chiller yükünün azaltılması

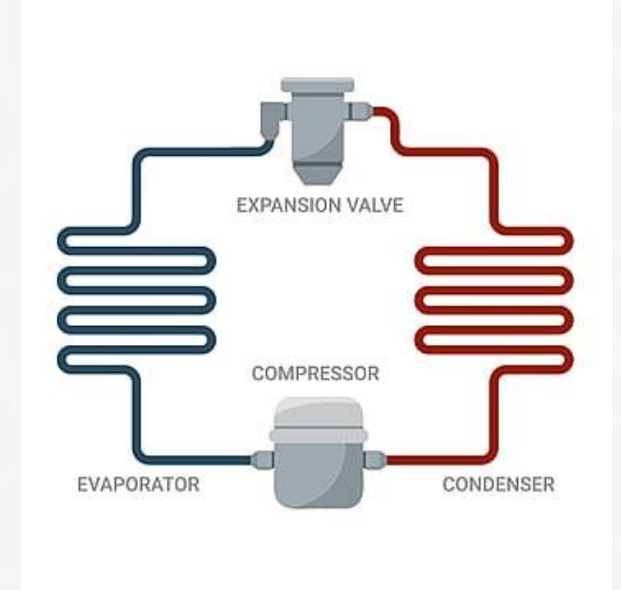
Sektör: Otomotiv

Toplam yatırım maliyeti: ~1 milyon TL+KDV

Öngörülen enerji tasarrufu: ~580 MWh/yıl

Parasal tasarruf: ~380 bin TL/yıl

Basit geri ödeme süresi: 2,88 yıl





VAP ÖRNEK 2

■ Verimsiz chiller değişimi

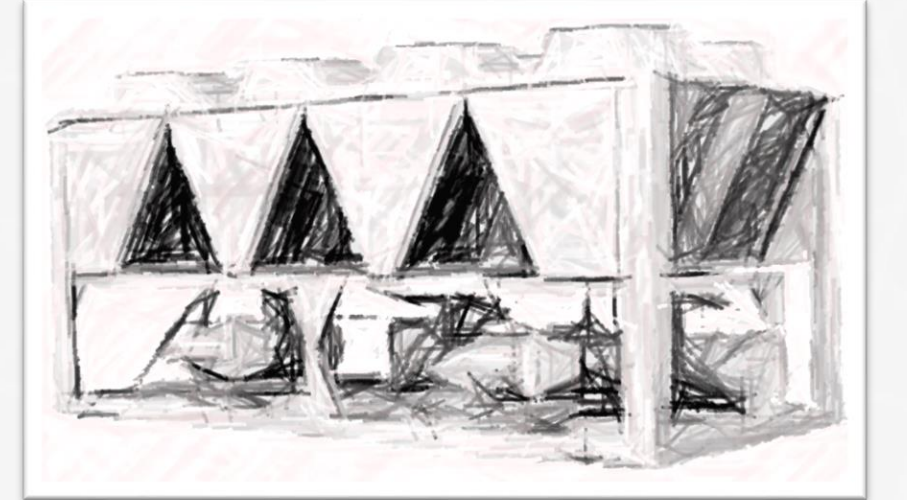
Sektör: Bina (Saęlık)

Toplam yatırım maliyeti: ~5 milyon TL+KDV

Öngörülen enerji tasarrufu: ~590 MWh/yıl

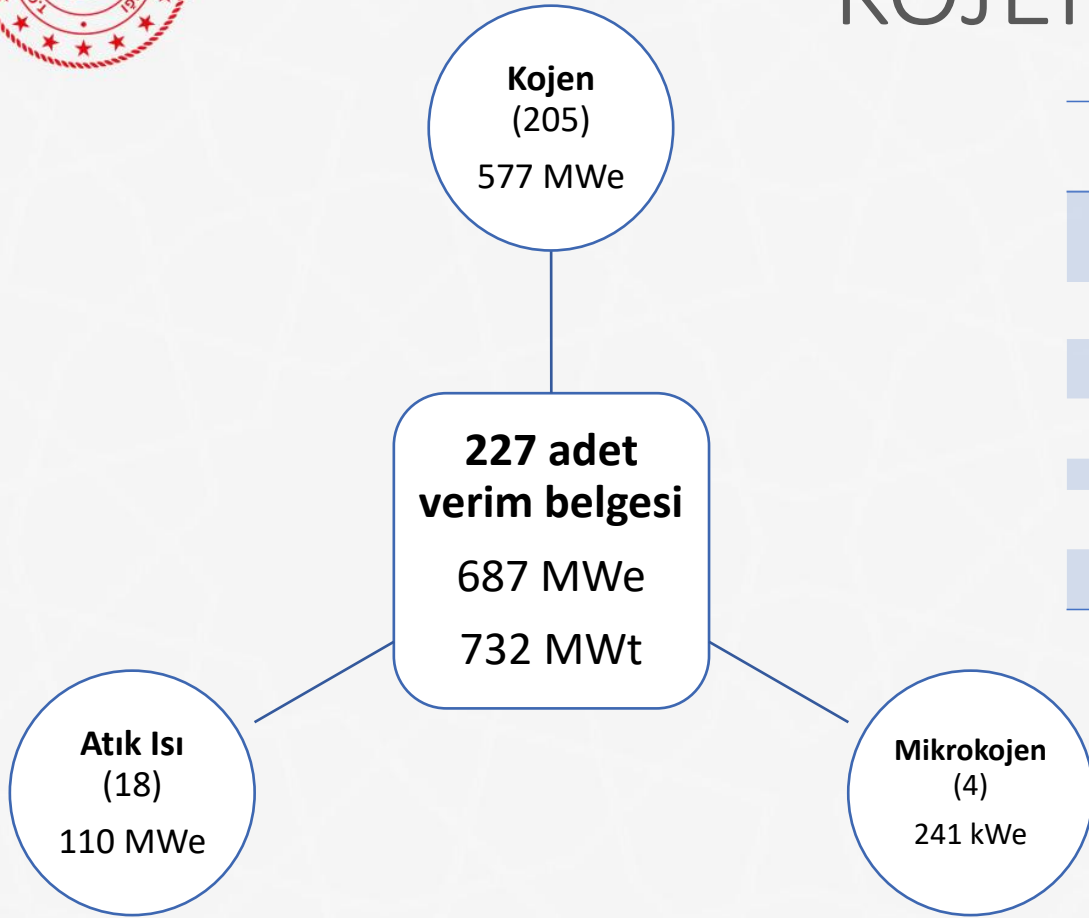
Parasal tasarruf: ~1,7 milyon TL/yıl

Basit geri ödeme süresi: 2,86 yıl





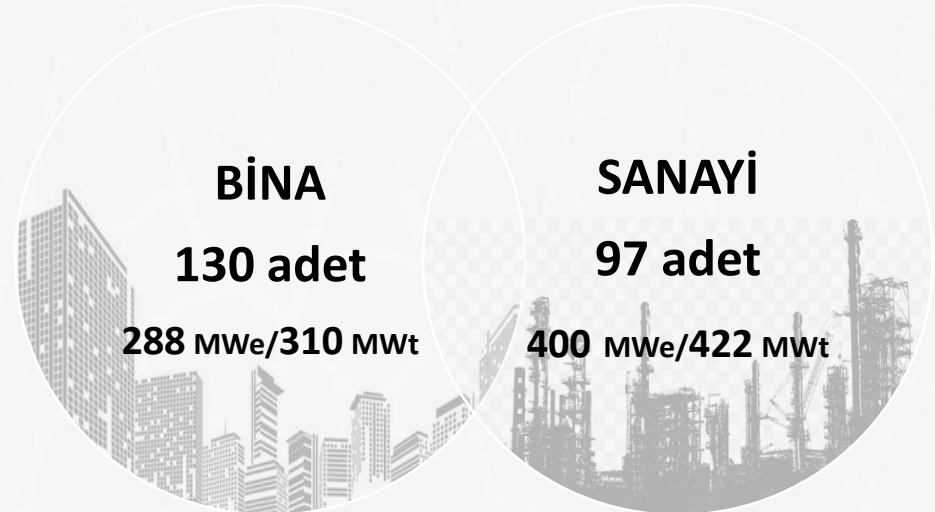
KOJENERASYON VERİM BELGESİ



TEKNOLOJİYE BAĞLI ASGARİ VERİM KRİTERLERİ	Verim Değeri (Min %)	Elektrik / Isı oranı (Maks c katsayısı)	Birincil Enerji Tasarrufu Oranı (Min %)
Isı Geri Kazanım Sistemli, Gaz Türbinli Kombine Çevrim Sistemi	80	0,95	10
Karşı basınç buhar türbinli sistem	75	0,45	10
Ara Buhar Çekilen Yoğuşmalı Buhar Türbinli Sistem	80	0,45	10
Isı Geri Kazanım Sistemli, Gaz Türbinli Sistem	75	0,70	10
İçten Yanmalı Motorlu Sistem	75	1,5	10
Mikrokojenerasyon üniteleri	Verim kriteri aranmaksızın %100 verimli kabul edilmektedir.		
Atık Isıdan Elektrik Üretimi Yapılan Tesisler	Verim kriteri aranmaksızın %100 verimli kabul edilmektedir.		

Birincil Enerji Tasarrufu → **3,5** milyon MWh/yıl

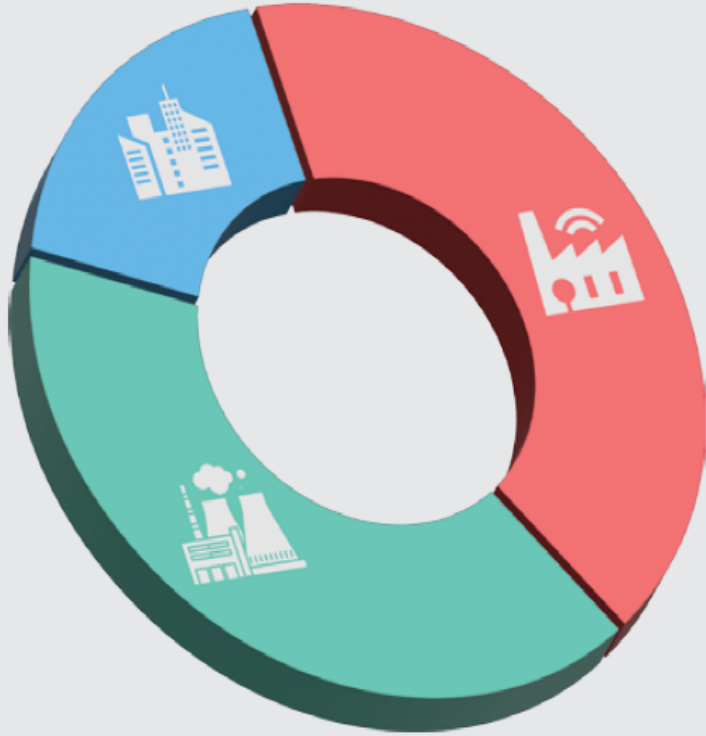
Önlenen emisyon → **1,3** milyon t CO₂/yıl





ATIK ISI PROJESİ

Türkiye'de sanayi, termik santraller ve ticari binalar için atık ısı potansiyelinin dağılımı (TJ)



42%
Sanayi

Hesaplanan toplam teorik atık ısı potansiyeli
160.000 TJ/yıl

Teknik atık ısı potansiyelinin geri kazanımı ile
ulaşılabilecek tasarruf **\$ 650 milyon/yıl**

Teknik atık ısı potansiyelinin geri kazanımı
için gerekli yatırım maliyeti
\$ 2,4 milyar

40%
Termik
Santraller

Eş değer emisyon azaltımı
10 MtCO₂/yıl

Yılda **4 milyon** binek aracın
trafikten kaldırmasına denk

18%
Ticari
Binalar

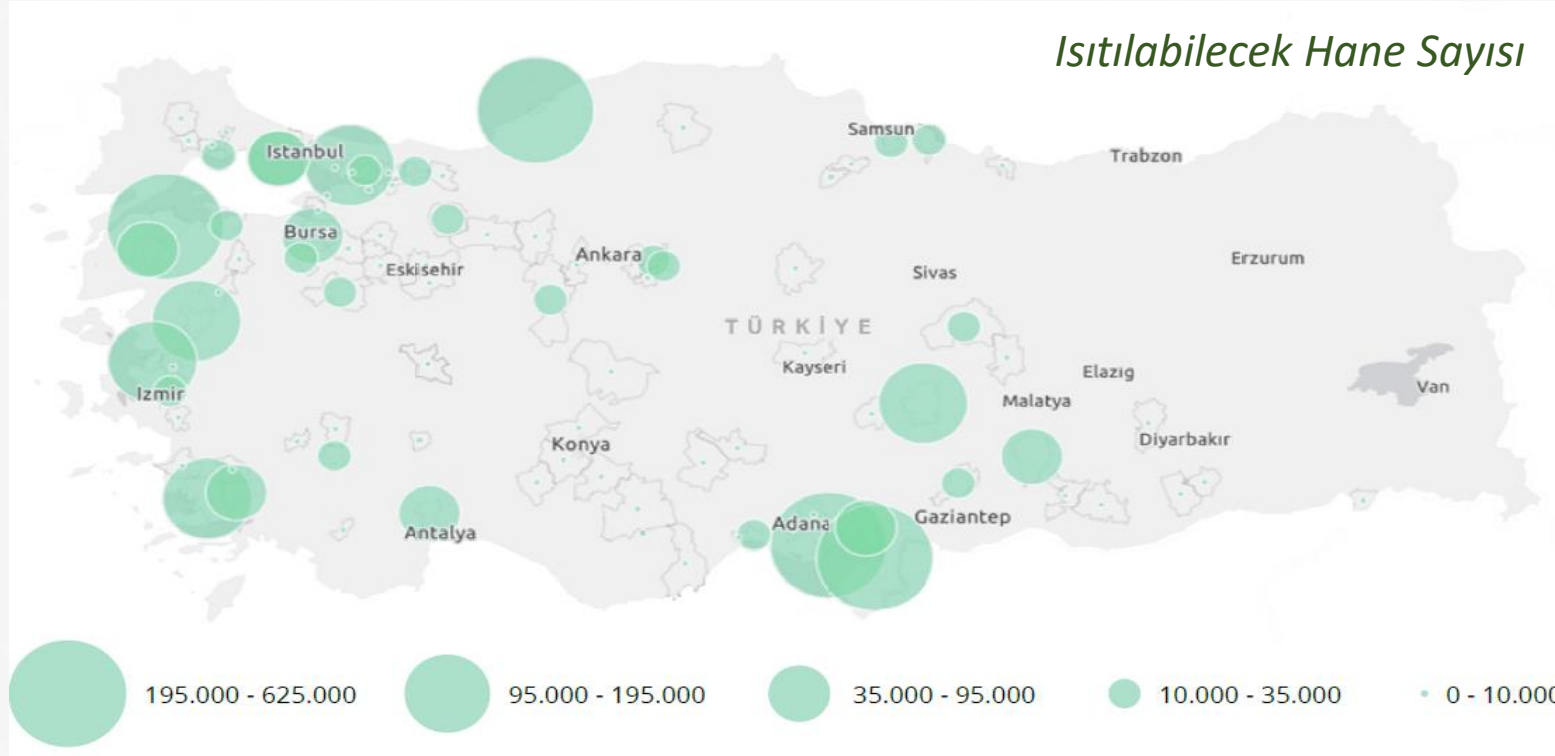


2021-
2022





ATIK ISI PROJESİ



Atık ısı potansiyeli belirli bir düzeyin üzerindeki sanayi tesisleri ve termik santrallerin atık ısı ve ara buharlarından bölgesel ısıtma için hesaplanan potansiyel, yaklaşık **3,8 milyon** evin ısıtma ihtiyacını karşılayacak düzeydedir



Bölgesel ısıtma kaynaklı tasarruf potansiyeli
\$ 735 milyon/yıl

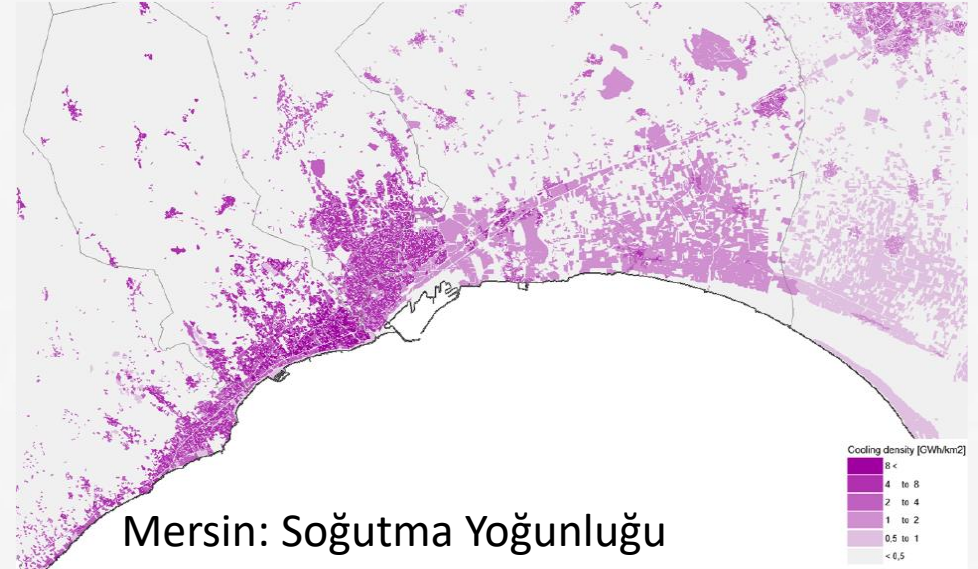
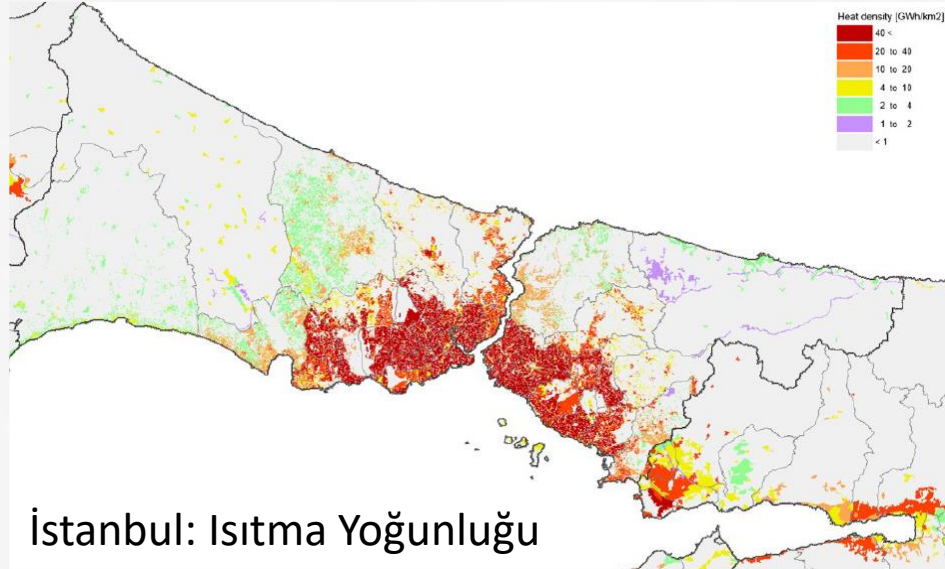
Bölgesel ısıtma için gerekli yatırım maliyeti
\$ 16 milyar



TÜRKİYE-DANİMARKA SSC PROJESİ: FAZ 3

Türkiye-Danimarka Stratejik Sektör İş Birliği Enerji Projesi: Verimli ve Düşük Karbonlu Isıtma ve Soğutma (Faz 3: 2023/25)

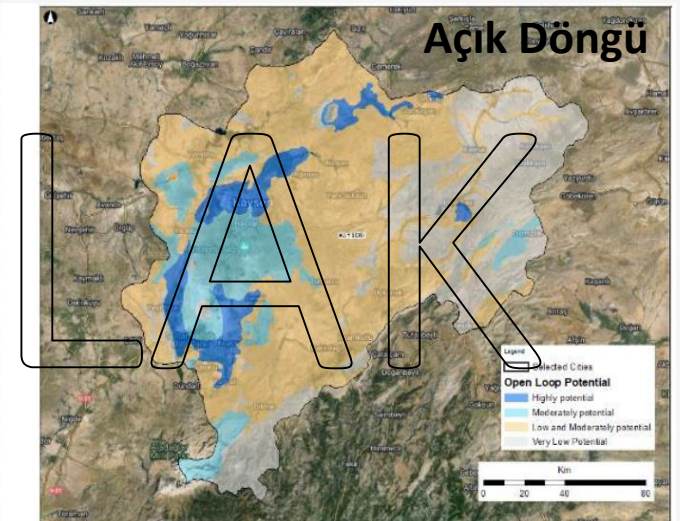
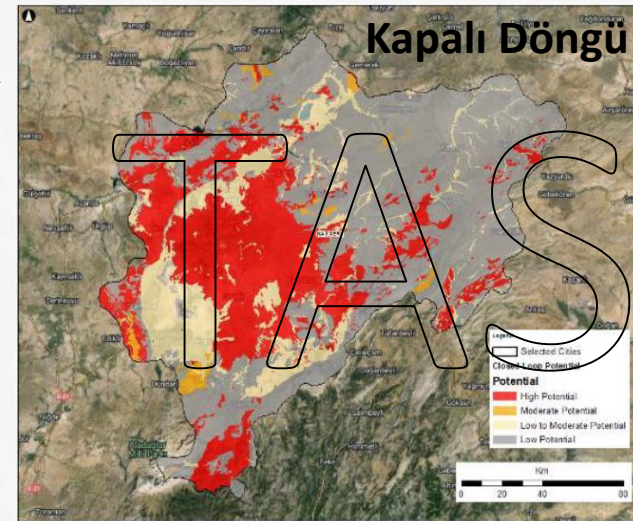
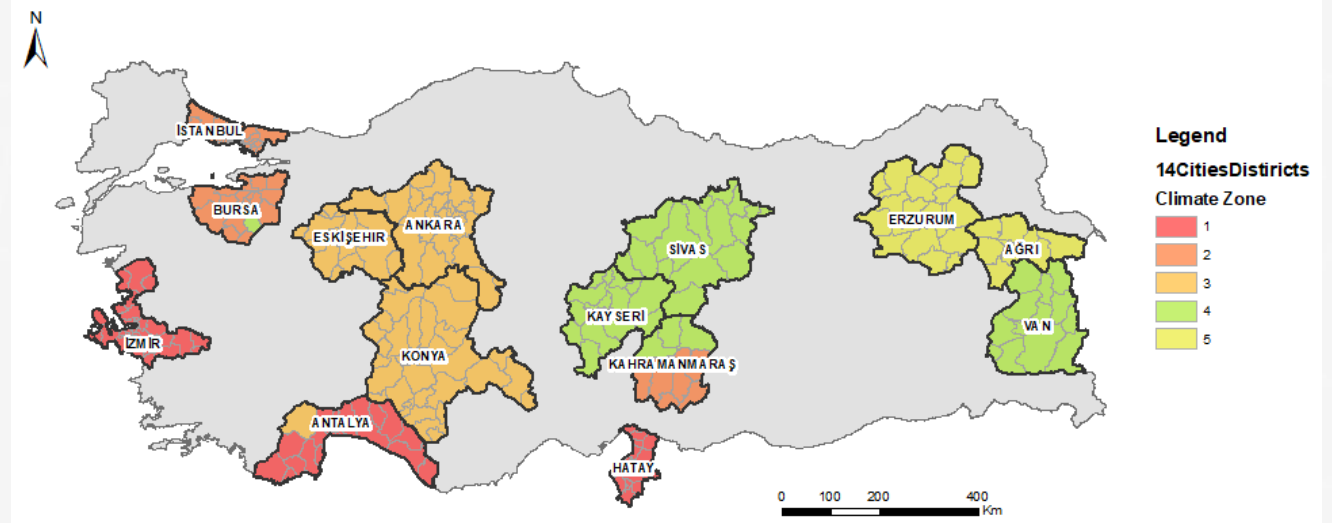
- Ulusal ve yerel ısı planlarına yönelik şablonlar ve kapasite geliştirme
- Belediyelerle örnek çalışmalar
- Isıtma/soğutma yoğunluk haritaları





ISI POMPASI PROJESİ

- ESMAP, Kasım 23-Haziran 24
- Yer Kaynaklı Isı Pompası potansiyelini gösteren **haritaların** üretilmesi
- **Mevcut** ısıtma ve soğutma teknolojilerinin gözden geçirilmesi
- Daha sürdürülebilir ısıtma ve soğutmaya geçiş **seçeneklerinin** gözden geçirilmesi
- Isı pompalarının teşvik edilmesi amacıyla **bilinçlendirme** materyallerinin ve taslak programın geliştirilmesi





2030 STRATEJİSİ VE 2. UVEEP (2024-2030)

- SA4/SH4.1: Etkin işleyen bir **ısı piyasası** kurmak, **bölgesel ısıtma ve soğutma** sistemlerini özendirmek, bu konuda pilot uygulamalar gerçekleştirmek
 - B6: Merkezi ve bölgesel ısıtma/soğutma sistemlerinin özendirilmesi
 - E1: Enerji dönüşümü hedefleri çerçevesinde etkin işleyen bir ısı piyasası kurulması
- SA5/SH5.3: Yenilikçi nitelikte ve geniş ölçekte uygulanması kolay olan **ısı pompası** ve **kojenerasyon** teknolojilerinin gelişimini ve kullanımını desteklemek
 - S1: Isı kullanan büyük endüstriyel tesislerde kojenerasyon sistemlerinin yaygınlaştırılması
 - Y9: Isı pompası kullanımının yaygınlaştırılması için idari tedbirler alınması





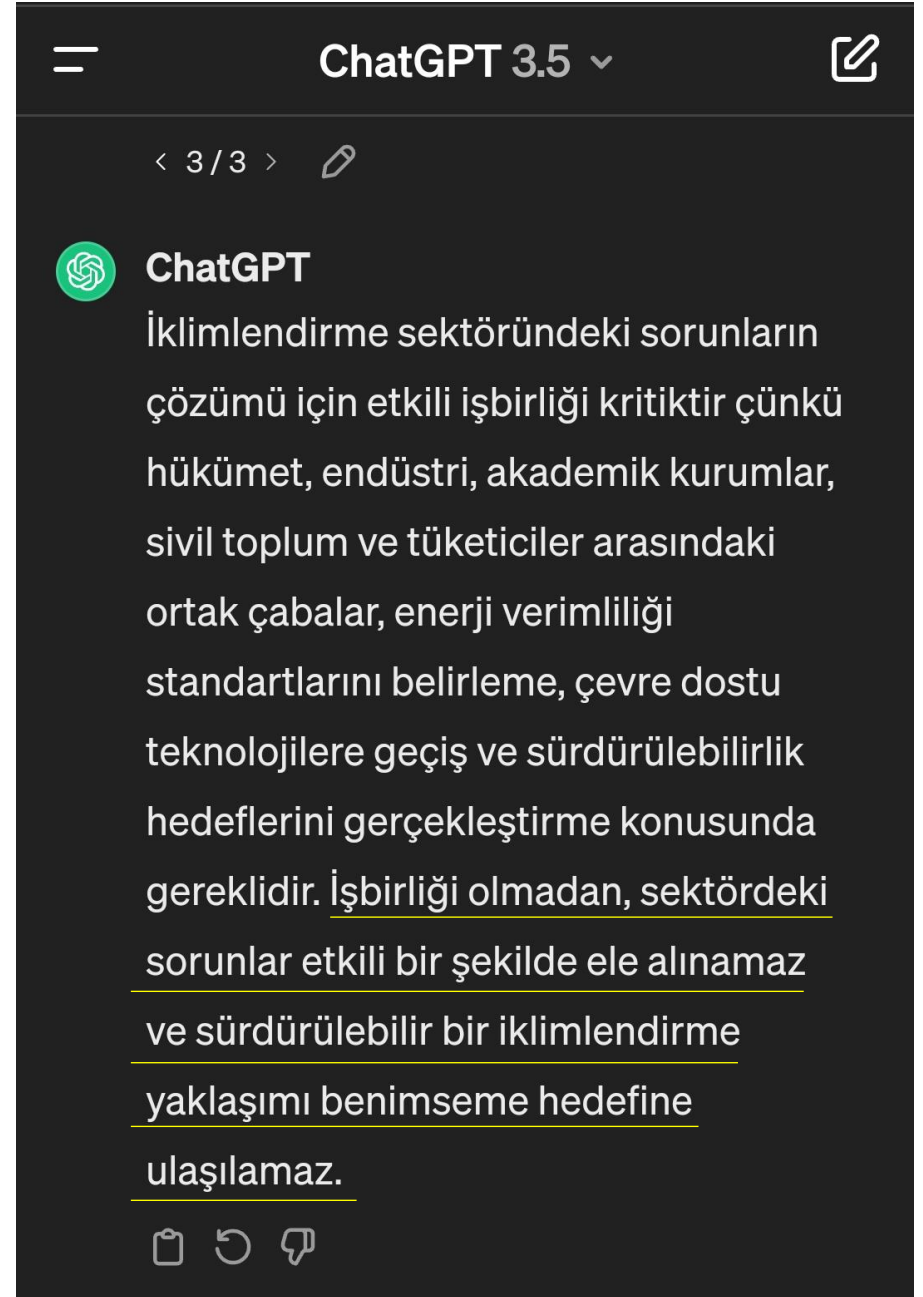
▪ Etütler

- Termik santraller (≥ 20 MW kurulu güç): Atık Isı Etüdü
- Endüstriyel işletmeler (≥ 20 MW ısıl enerji ihtiyacı): Kojen Fizibilite Etüdü

▪ IPA Verimli Isıtma ve Soğutma Projesi: strateji ve yol haritası

▪ Isı kanunu çalışmaları







Saniye KESER

Enerji ve Tabii Kaynaklar Uzmanı

Isı ve Kojenerasyon Grubu/Proje Destekleri Dairesi Başkanlığı

Enerji Verimliliği ve Çevre Dairesi Başkanlığı (EVÇED)

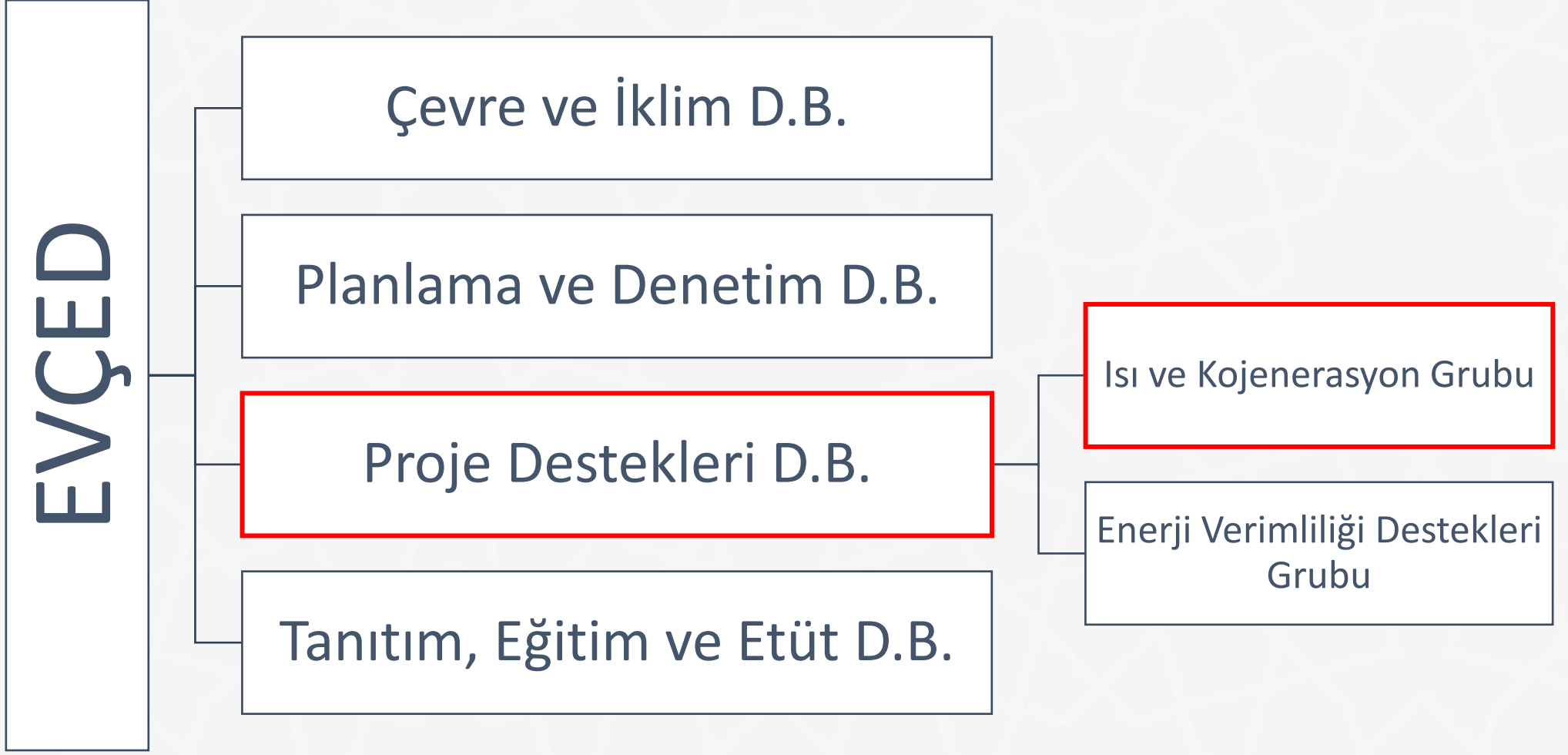
skeser@enerji.gov.tr

(312) 546-5606



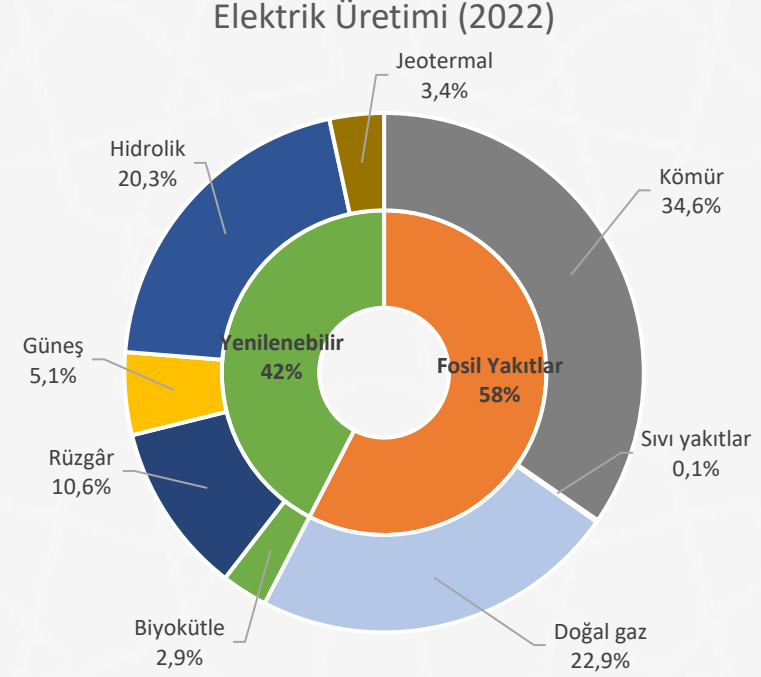
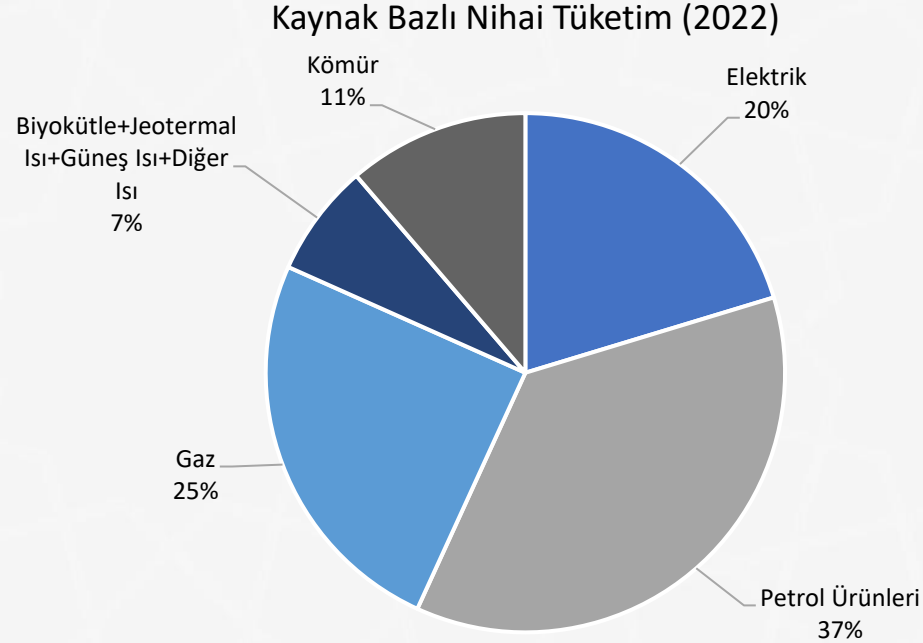


ORGANİZASYON





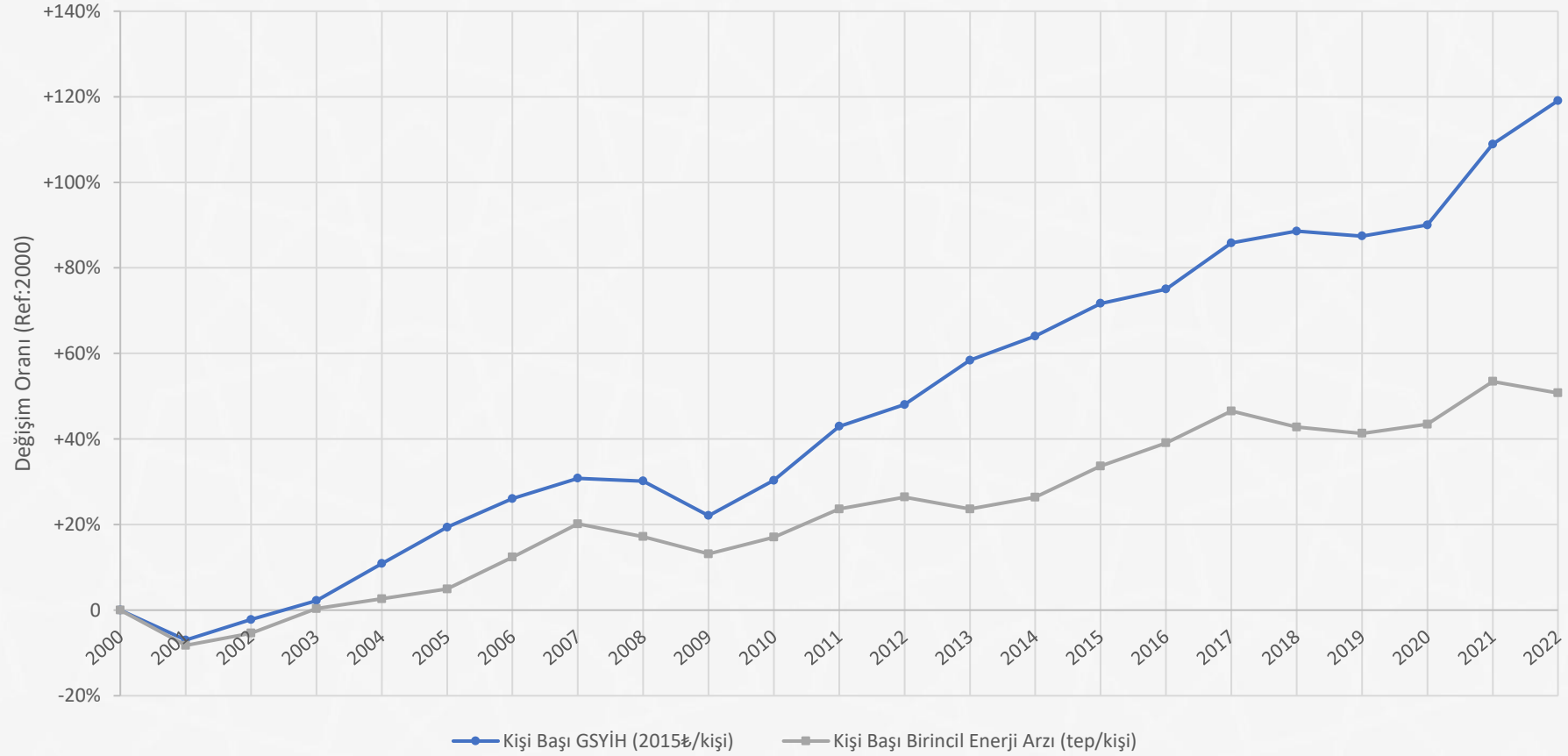
GENEL ENERJİ GÖRÜNÜMÜ





GENEL ENERJİ GÖRÜNÜMÜ

GSYİH ve Birincil Enerji Arzı Değişimi





TÜRKİYE ULUSAL ENERJİ PLANI

■ 2035 yılında

- Birincil Enerji Arzı: ~205 Mtep
 - 2022: 158 Mtep (+%23)
- Elektrik Tüketimi: ~511 TWh
 - 2022: 328 TWh (+%56)
 - YE: %54,7
- Enerji Yoğunluğu İyileşmesi (2000'e göre): %51
 - 2000-2022: %31
- Kurulu Güç: 189,7 GW
 - YE: %64,7
- Batarya kapasitesi: 7,5 GW
- Elektrolizör: 5 GW



VAP

	Proje Sayısı	Yatırım Bedeli (₺)	Destek Tutarı (₺)	Parasal Tasarruf (₺/Yıl)	Enerji Tasarrufu (TEP/Yıl)
Destek Verilen	528	528,2 milyon	128 milyon	826,9 milyon	117.865
Uygulaması Devam Eden	299	588 milyon	176,4 milyon	226 milyon	39.461
TOPLAM	827	1.116,2 milyon	304,4 milyon	1.052,9 milyon	157.326



VAP

tep/yıl Enerji
Tasarrufu

117.865

tep Kümülatif Enerji
Tasarrufu

667.422

m³/yıl Doğal Gaz Tasarrufu

69,3
milyon

kWh/yıl Elektrik
Tasarrufu

694
milyon

kg CO₂ eş/yıl Önlenebilir Sera
Gazı Emisyonu

461,7
milyon



GÖNÜLLÜ ANLAŞMALAR

	Anlaşma Sayısı	Yatırım Bedeli (milyon ₺)	Destek Tutarı (milyon ₺)	Parasal Tasarruf (milyon ₺/Yıl)	Enerji Tasarrufu (TEP/Yıl)
Ödemesi Yapılan	8	8,3	0,9	5,7	5.542
İzlenmesine Devam Edilen	38	265,7	38,0	124,6	13.752
TOPLAM	46	274,0	38,9	130,3	19.295