



MÜHENDİSLİKTE YENİ TRENDLER: ENERJİ ve ÇEVRE SÜRDÜRÜLEBİLİRLİĞİ

NİRAN ORAL

21 Ekim 2019/İskenderun

- Türkiye'de her yıl kaç mühendis mezun oluyor?
 - 92-95 bin (2017)

- Dünyada her yıl kaç mühendis mezun oluyor?
 - Rusya 450 bin (2015)
 - ABD 240 bin
 - İran 230 bin
 - Japonya 165 bin
 - Kore 165 bin
 - Endonezya 140 bin
 - Ukrayna 130 bin
 - Meksika 110 bin
 - Fransa 105 bin
 - Vietnam 100 bin

**Yaklaşık
2,5 milyon**

Bu agresif şartlarda ne yapmalıyız?



Neye Odaklanmalıyız?

- En çok neye para harcanıyor?
- Ne için harcanan paranın kesintisi yaşam performansını düşürüyor?
- Daha iyi koşullar için hangi harcama olmazsa olmaz?

ENERJİ ve TEKNOLOJİ HARCAMALARI

Enerji, iş yapabilme yeteneğidir. Çeşitli formlarda bulunabilir ve bir formdan diğerine dönüşebilir.

- Birincil Enerji : Biyokütle, fosil yakıtlar, jeotermal, hidrolik, nükleer, güneş, dalga gibi doğrudan tüketilebilen enerji kaynakları
- İkincil Enerji : Birincil kaynaklardan kullanılabilir formlara dönüştürülen elektrik, fuel oil, mazot gibi enerji tipleri. Bu kaynaklar elde edilirken termik santraller, rafineriler gibi tesislerde dönüşüm kayıpları oluşmaktadır. Bu nedenle ikincil kaynaklar birincil kaynaklara göre çok daha pahalıdır.

Enerji nerelerde kullanılıyor?

- Dünya'da enerji kullanımını birkaç alanda sınıflandırırsak;
 - İmalat
 - Binalar
 - Ulaşım
 - Diğer



- Dünya nüfus artışının iki katı Enerji Talebi Artışı olmaktadır.
- Her yıl Dünya nüfus artışı %0,8
 - 2017 7,5 milyar
 - 2040 9,1 milyar
- Enerji Talebi artışı %1,6
 - 2016 14,8 milyar TEP
 - 2040 20,6 milyar TEP

Neden Devamlı İhtiyaç Artıyor?

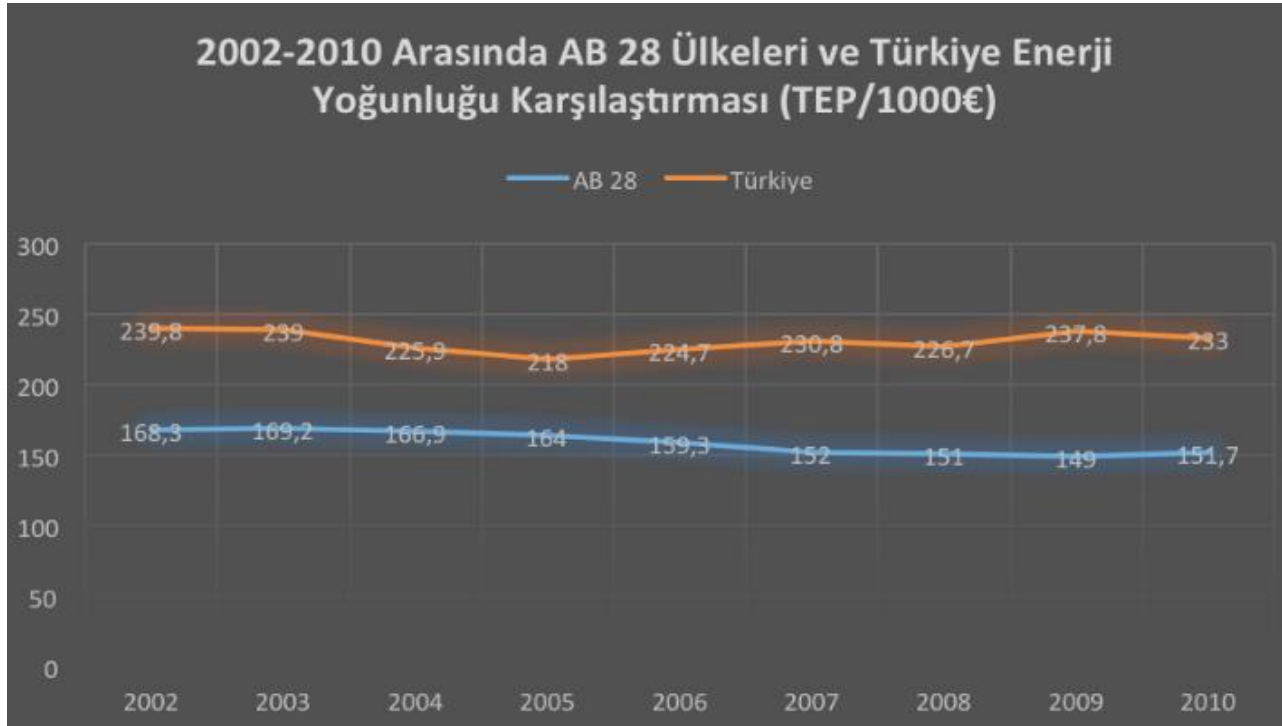
Yaşanan teknolojik gelişmelerle, insanoğlunun enerji ihtiyacı ve tüketimi katlanarak artmaktadır.



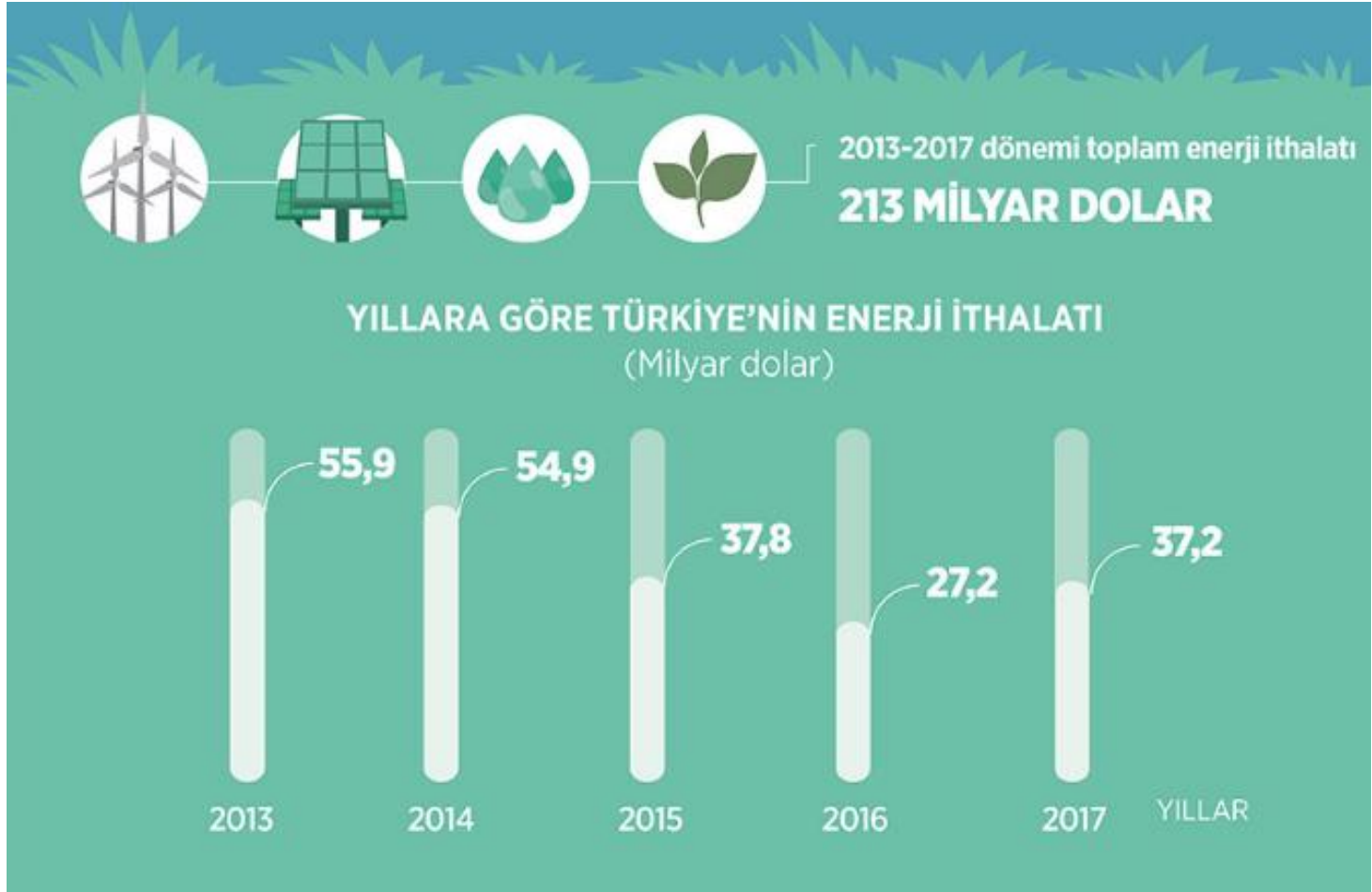
- Basit bir örnek düşünün;
 - Akşam eve gittiğinizde
 - Bilgisayar, çocukların her birinde tablet
 - Televizyon
 - Bugünkü aydınlatma sistemleri
 - Isıtma ve soğutma sistemleri artık hayatımızın bir parçası
 - 50 yıl önce aynı sayıda insan olarak bu ihtiyaçları bilmiyorduk.

TÜRKİYE'DE DURUM NEDİR?

Kurulu Güç (2018 Sonu)	90.421	MW
Üretim	303,9	Milyar kWh
Elektrik Tüketimi / Kişi Brüt	3.243	kWh
Elektrik Tüketimi / Kişi Net	2.855	kWh



TÜİK: İthalat Giderlerinin % 21,55'ini Enerji Oluşturuyor



ENERJİ TASARRUFU = PARA TASARRUFU

ENERJİ = PARA

Enerji tüketimini azaltmanın en karlı yöntemi enerji verimliliğini arttırmaktır. (*)

*Source 1: International Energy Agency, Energy Technology Perspective, 2008.

2: José Luis TEJERA, SPANISH STANDARD UNE 216501 ENERGY AUDIT, 23 March 2010

ENERJİ VERİMLİLİĞİ

- Üretim miktarını ve kaliteyi düşürmeden, ekonomik kalkınma ve sosyal refahı engellemeden enerji tüketiminin en aza indirilmesidir.
- Yapılan her enerji tasarrufu enerji verimliliği değildir!!!



Temel Hedefi

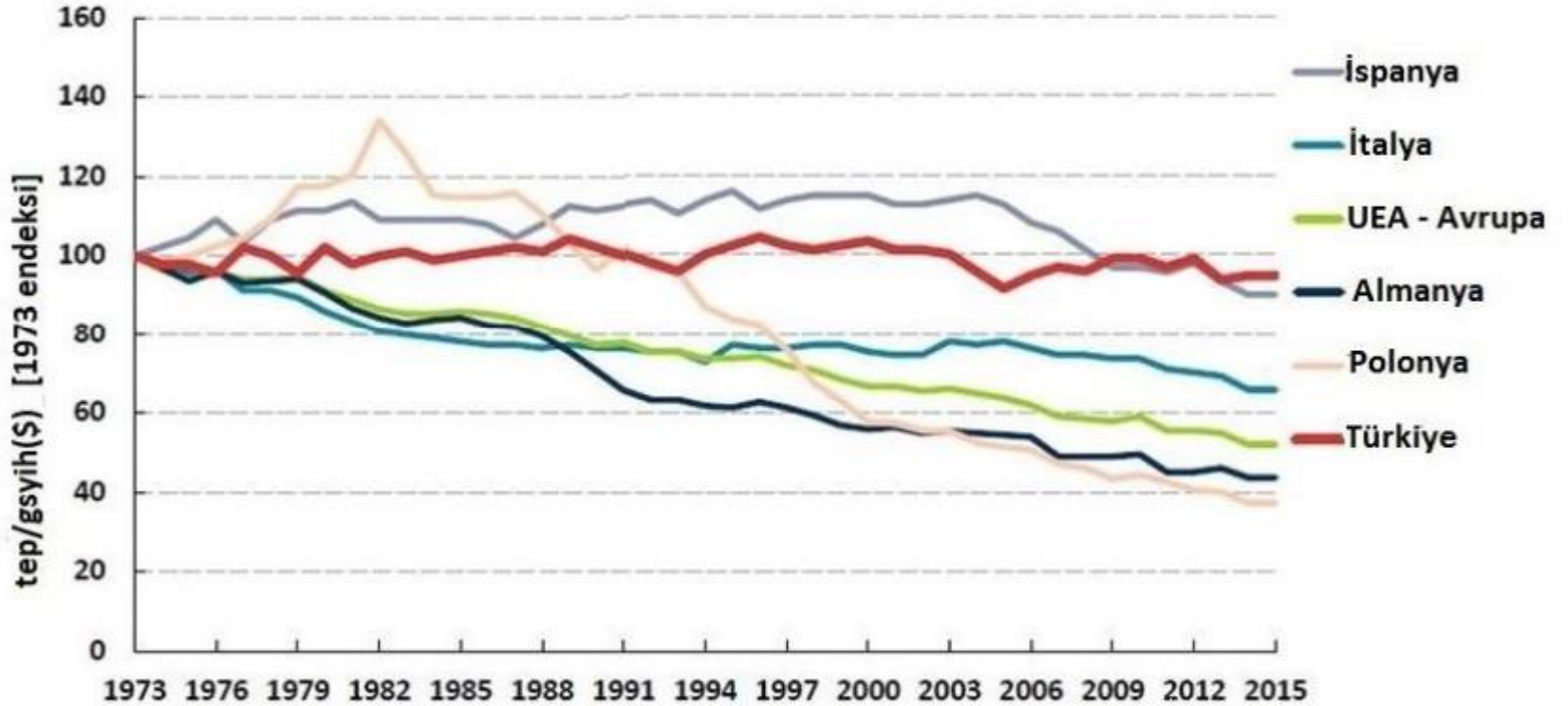
Birim Milli Gelir Başına Tükettiğimiz Enerjiyi (Enerji Yoğunluğunu), **2020 Yılına Kadar En Az %15 Azaltmayı** Hedefliyoruz.

Bu Hedef;

- Daha Fazla Üretimin Önünü Açacak,
- Enerji Yatırım İhtiyaçlarımızı Ve İthalat Bağımlılığımızı Azaltacak,
- Temiz Çevrenin Korunmasına Önemli Katkılarda Bulunacaktır.

ENERJİ VERİMLİLİĞİ İÇİN BÜYÜK FIRSATLAR

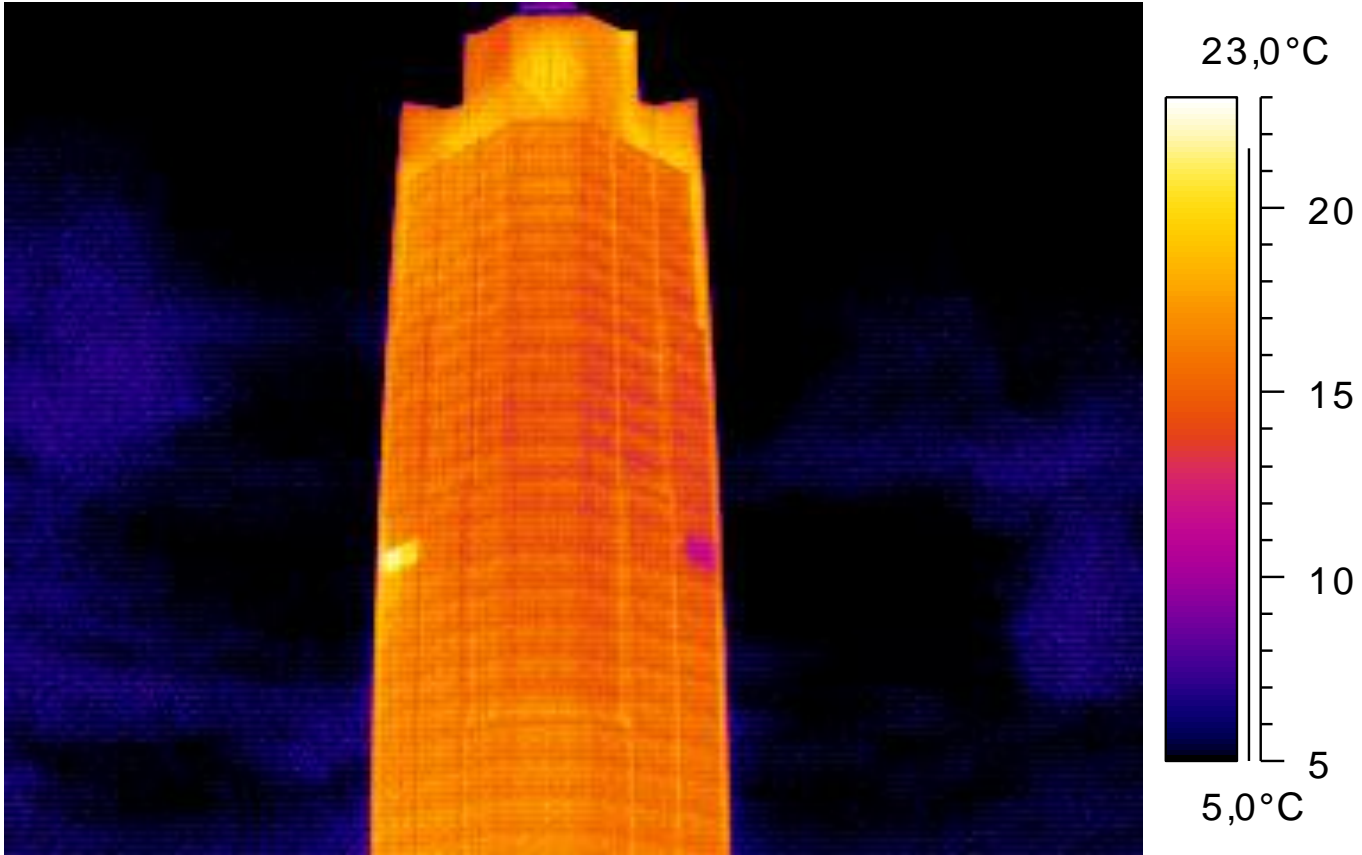
Seçilmiş UEA ülkelerinde, Toplam Enerji Arzı / Gayrisafi Yurt İçi Hasıla

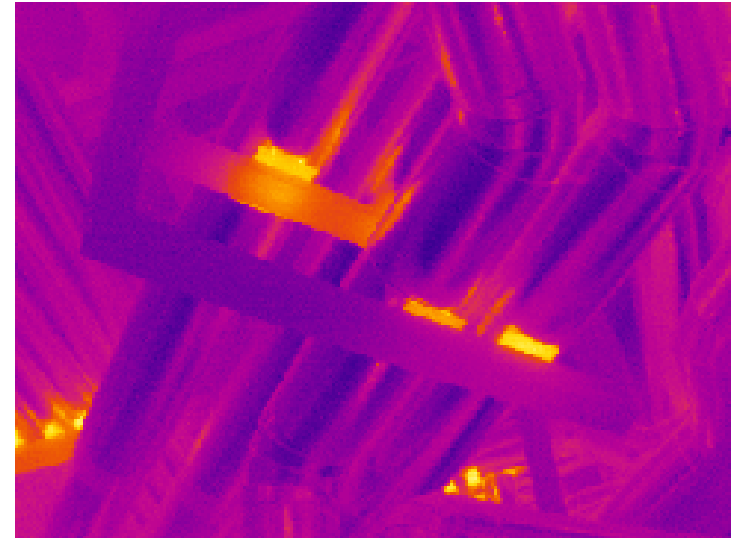
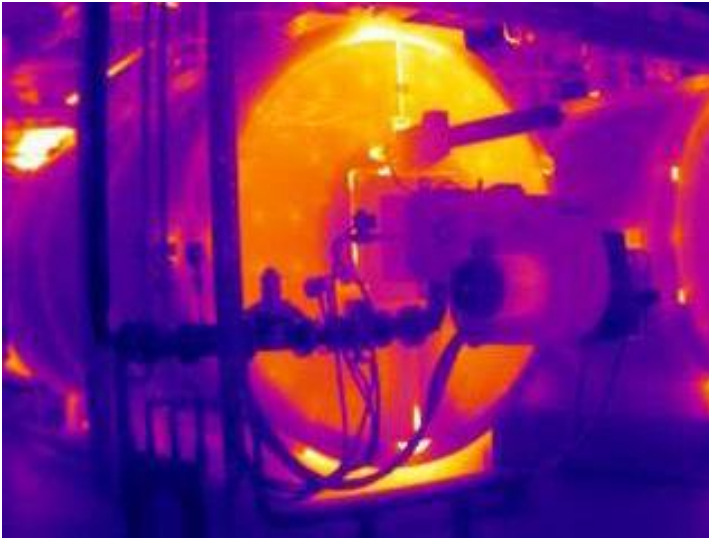
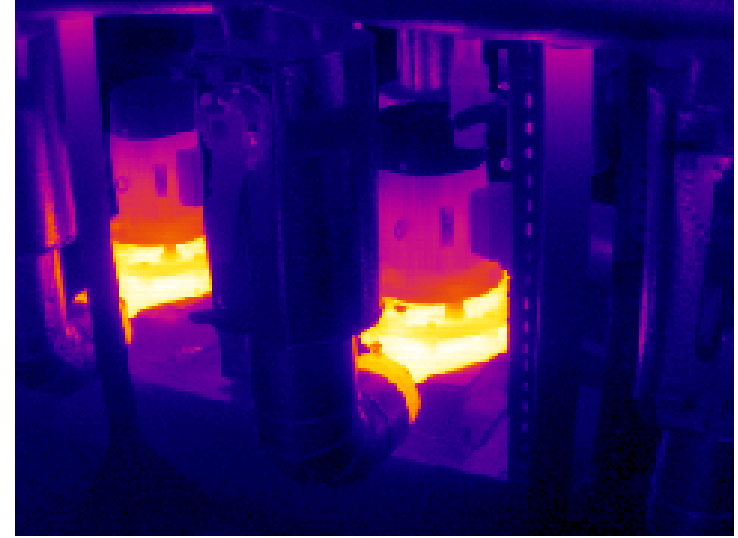
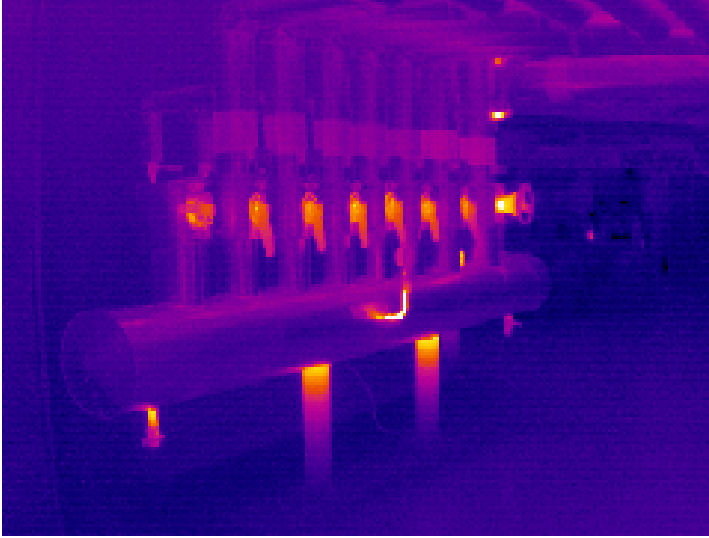


UEA Avrupa enerji yoğunluğu 2005'den itibaren azalmıştır (- % 16)

Türkiye enerji yoğunluğu bu dönemde artmıştır (+ % 7)

- Türkiye %15 Genel Enerji Kayıp Oranı : ~ %18
- Danimarka % 6
- Fransa % 6
- ABD % 6
- Japonya % 4
- Dünya Ortalama % 8





Belli bir programa bağlı olmadan yürütülen
çalışmalarda basit işletme tedbirleriyle

%10

Geniş kapsamlı Enerji Yönetimi
programlarının uygulanması ile

%25

tasarruf sağlanmaktadır.

Enerji ve maliyetleri yönetmek yeterli mi?

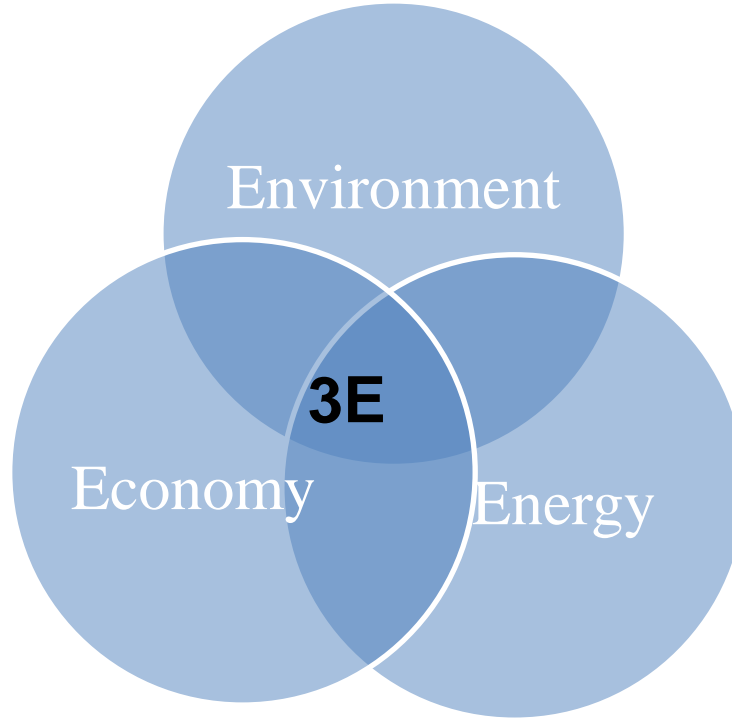


Maalesef!

Ülkemiz ve Dünyamız için yeterli değil.



Gelişmekte olan ülkeler, enerji politikasında; ekonomik büyüme, enerji güvencesi ve çevre korumasının **(3E)** birlikte sağlanmasını amaçlıyor.



İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ



Karşılaştırılabilir zaman dilimlerinde gözlenen doğal iklim değişikliğine ek olarak, doğrudan veya dolaylı olarak küresel atmosferin bileşimini bozan insan faaliyetleri sonucunda iklimde oluşan değişiklik (UNFCCC, 1992)

Fosil yakıtların yakılması, arazi kullanımı değişiklikleri, ormansızlaşma, ormanların bozulması ve sanayi süreçleri gibi insan etkinlikleriyle atmosfere salınan sera gazı birikimindeki hızlı artışın doğal sera etkisini kuvvetlendirmesi sonucunda Yerküre'nin ortalama yüzey sıcaklıklarındaki artış ve iklimde oluşan değişiklikler (IPCC, 1997)

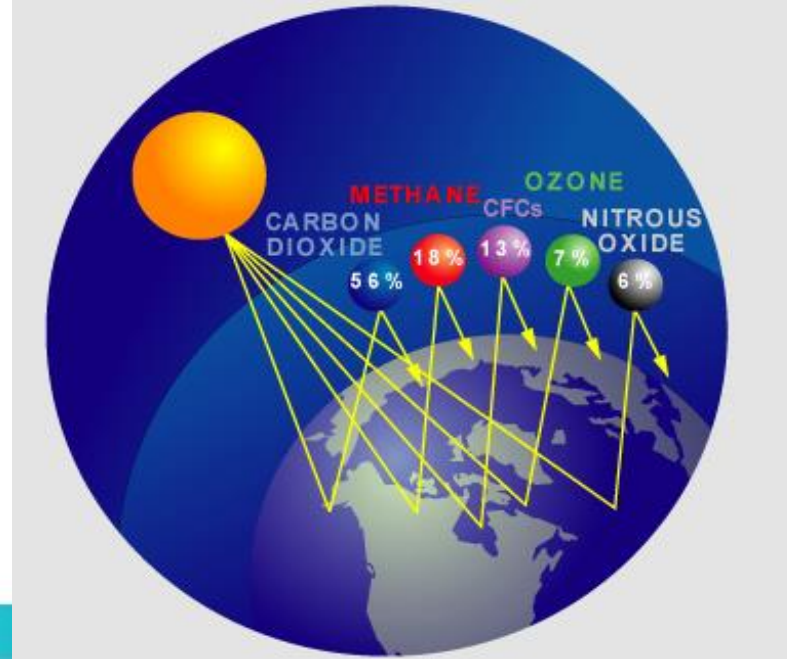
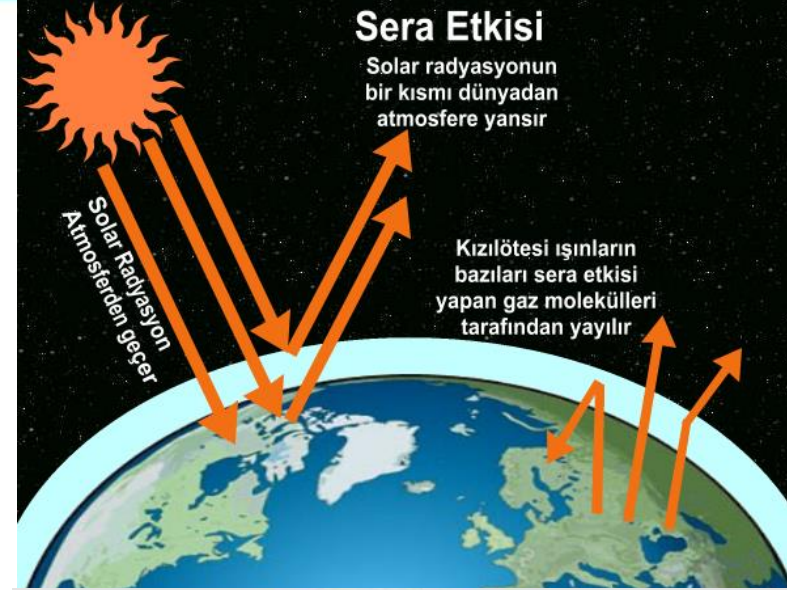




- **Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi** 21 Mart 1994 tarihinde yürürlüğe girmiştir.
- Sözleşme; sera gazı oranlarını düşürmeyi ve bu gazların olumsuz etkilerini en aza indirerek belli bir seviyede tutmayı amaçlamaktadır.
- Bu sözleşme kapsamında 1997 yılında imzalanan Kyoto Protokolü daha somut hedefler içermektedir.
- Türkiye 26.08.2009 yılında Kyoto Protokülüne taraf olmuştur.

Dünya, üzerine düşen güneş ışınlarından çok, dünyadan yansıyan güneş ışınlarıyla ısınır. Bu yansıyan ışınlar başta karbondioksit, metan ve su buharı olmak üzere atmosferde bulunan gazlar tarafından tutulur, böylece dünya ısınır. Işınların bu gazlar tarafından tutulmasına **sera etkisi** denir. Atmosferde bu gazların miktarının artması Yerküre'de ısınmayı artırır.

Günümüzdeki tehlike, karbondioksit ve diğer sera gazlarının miktarındaki artışın bu doğal sera etkisini şiddetlendirmesinde yatmaktadır. Binlerce yıldır dünyamızdaki karbon kaynakları kararlı kalırken, şimdi modern insanoğlu aktiviteleri, fosil yakıtların kullanımı, ormanların yok oluşu, aşırı tarım yapılması, atmosfere büyük miktarlarda karbondioksit ve diğer sera gazlarının atmosfere salınmasına sebep olmaktadır.

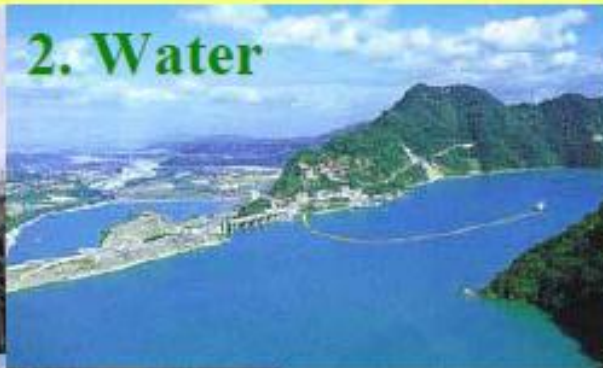




1. **Karbon dioksit (CO₂)**– Fosil bazlı yakıtların tüketimi, ormansızlaşma
 2. **Metan (CH₄)** – Fosil bazlı yakıtların proses edilmesi, çiftlik hayvanları , atık bertarafı
 3. **Azot Oksit (N₂O)** – Tarım, toprak kullanımı
 4. **Kükürt hekzaflorür (SF₆)** – elektrik endüstrisi tarafından kullanılır
 5. **Hidroflorokarbonlar (HFCs)** – soğutucular, CFClerin değişimi
 6. **Perflorokarbonlar (PFCs)** – medikal uygulamalar ve yangın söndürücüler .
- **Diğer (Diğer GHG programları tarafından kapsanabilir)**
Karbonflorokarbonlar (CFCs) – soğutucular, sprey propellantlar..

GHGs	GWPs		
	IPCC SAR (1996)	IPCC TAR (2001)	IPCC AR4 (2007)
Origin			
CO ₂	1	1	1
CH ₄	21	23	25
N ₂ O	310	296	298
HFCs	140~11,700	120 ~ 12,000	140 ~ 14,800
PFCs	7,000~9,200	5,700 ~ 11,900	7,390 ~ 17,200
SF ₆	23,900	22,200	22,800

Gelecek 50 yılda insanlığın en önemli 10 problemi



Prof. R.E. Smalley
Rice University, 1943~2005
1996 Nobel Prize in
Chemistry

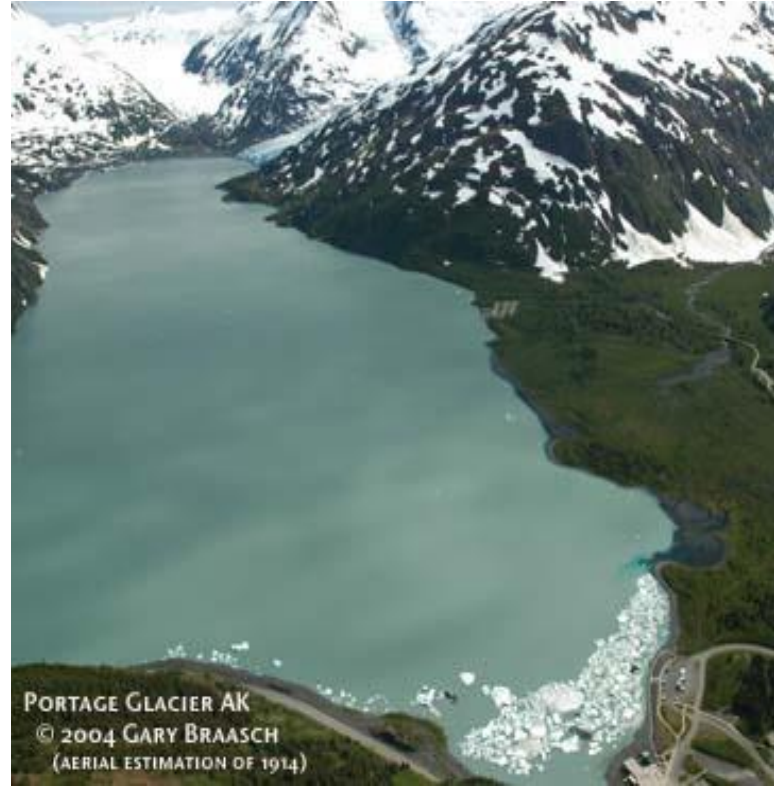
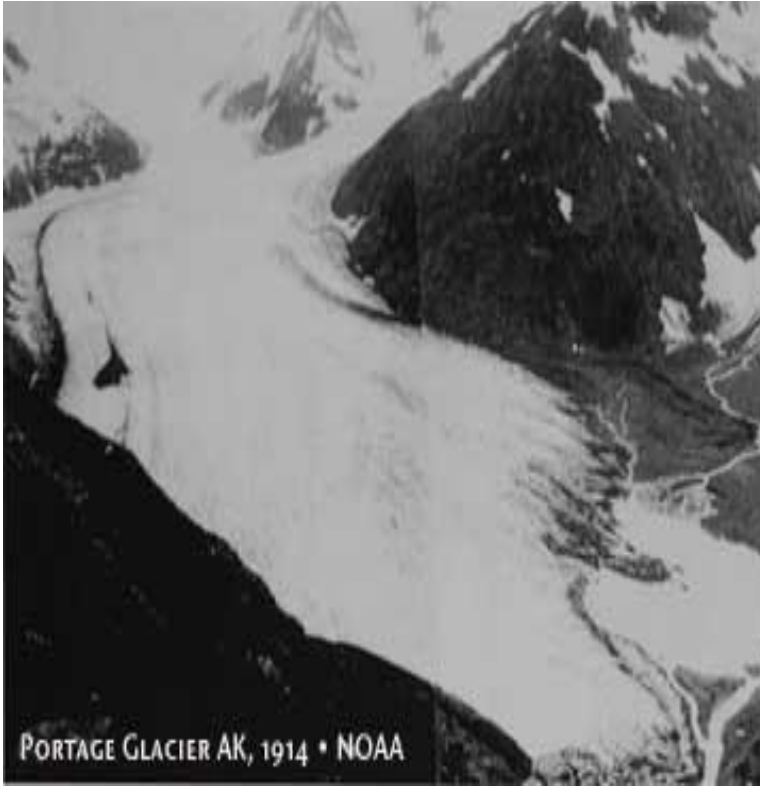


Son yüzyılda Kuzey Kutup buzullarınının 1/3'ü eridi. Önlem alınmazsa;

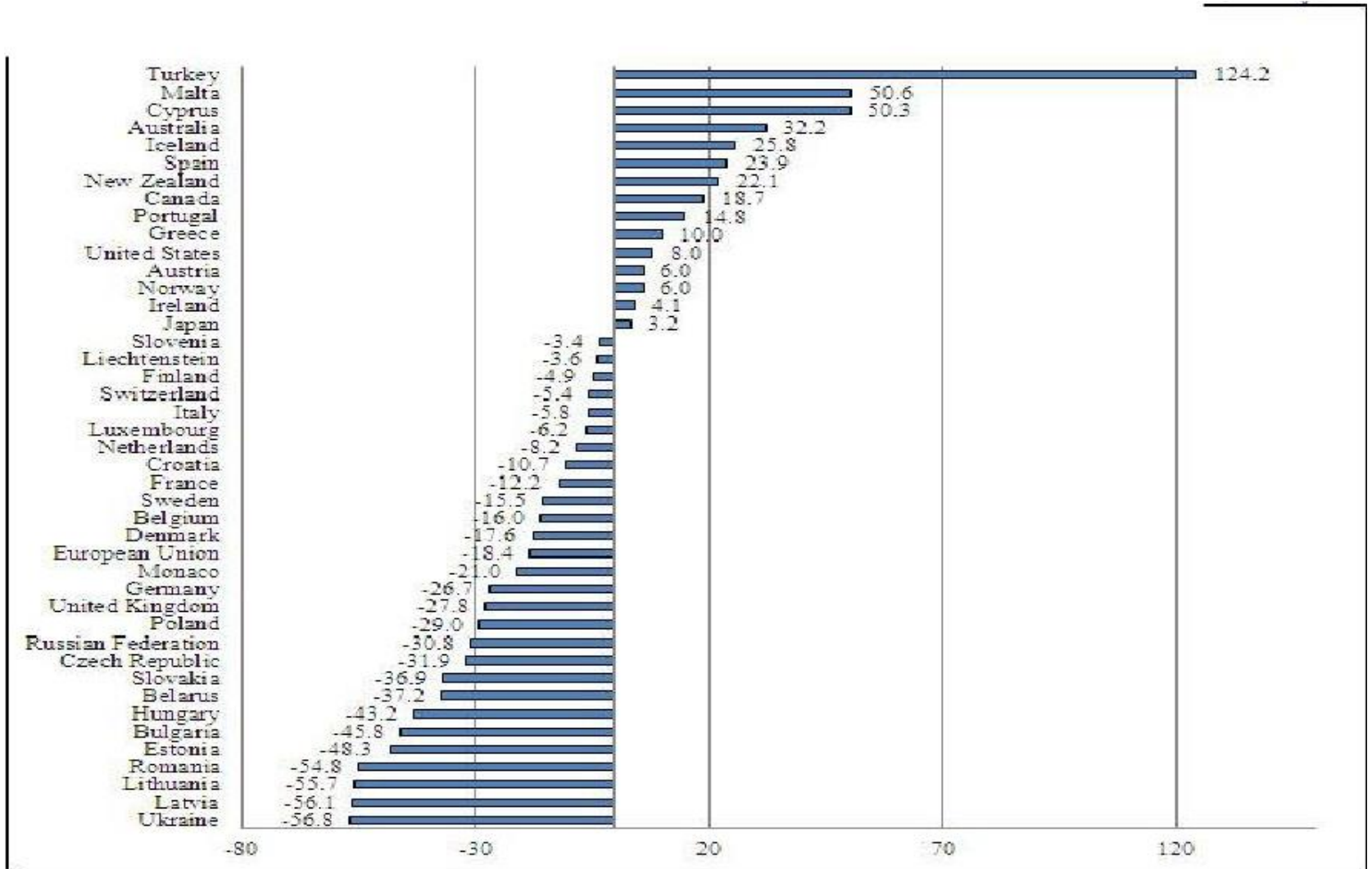
- 2070'de tüm buzullar erimiş olacak,
- 21.yy sonunda deniz seviyesi 88 cm yükselecek,
- Tarım rekoltesi düşecek,
- Afrika ve Asya başta olmak üzere genel olarak kuraklık ve seller yaşanacak,
- Sıtma, kolera, ateşli humma vb. artacak

Eriyen buzullar

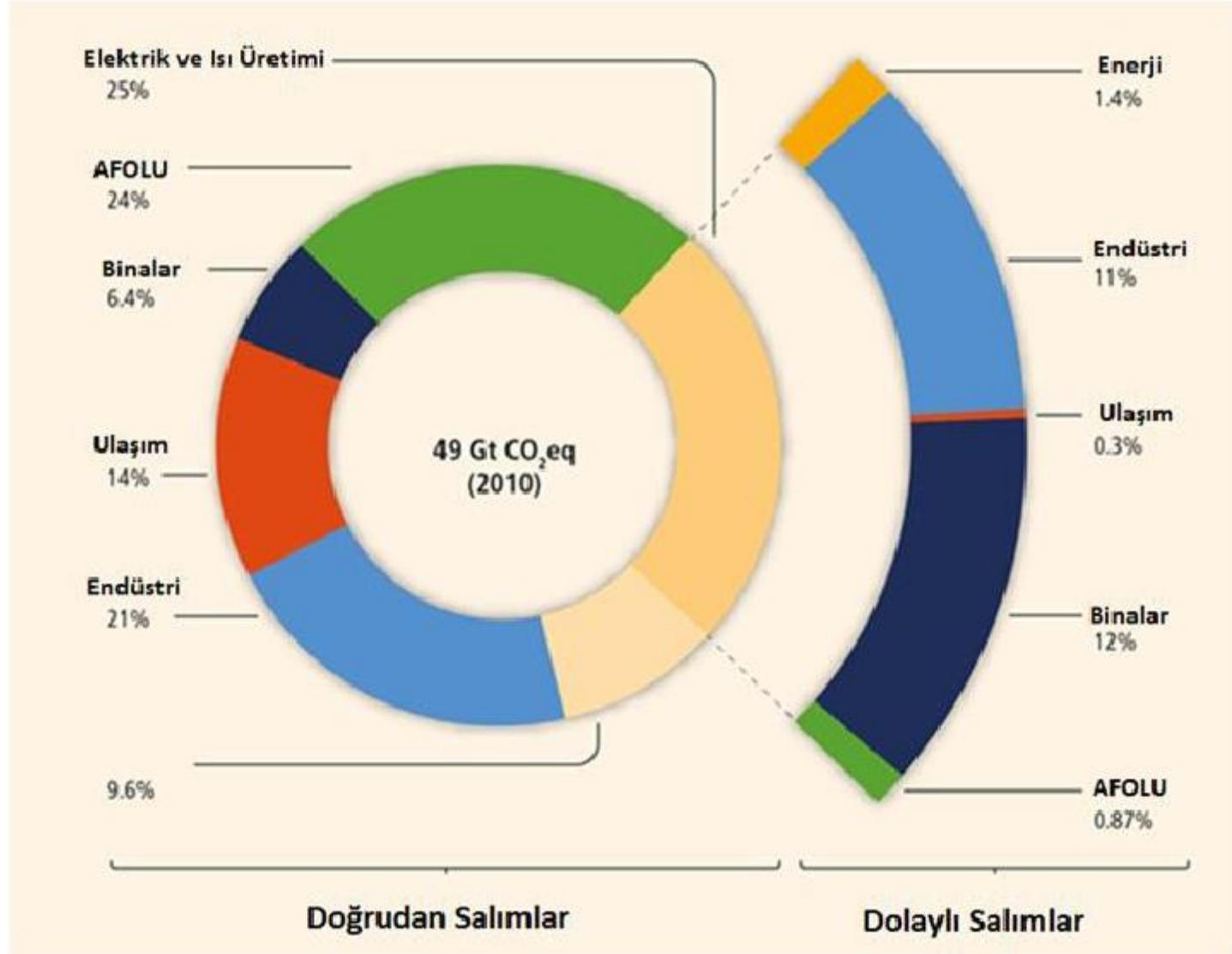
Alaska Portage buzulu 1914 ve 2004



1990-2010 Arası Emisyon Değişimi (%)



Kaynak : https://unfccc.int/files/inc/graphics/image/jpeg/total_excl_2013.jpg



AFOLU: Agriculture, Forestry and Other Land Use

Kaynak: IPCC 5. Değerlendirme Raporu, 2014

Dünya üzerindeki endüstriler sadece bilinen teknolojik gelişme ve uygulamaları kullanarak atmosfere salınan CO2 emisyonlarını %19 ile %31 arasında azaltabilir.

International Energy Agency, 2007



International
Energy Agency

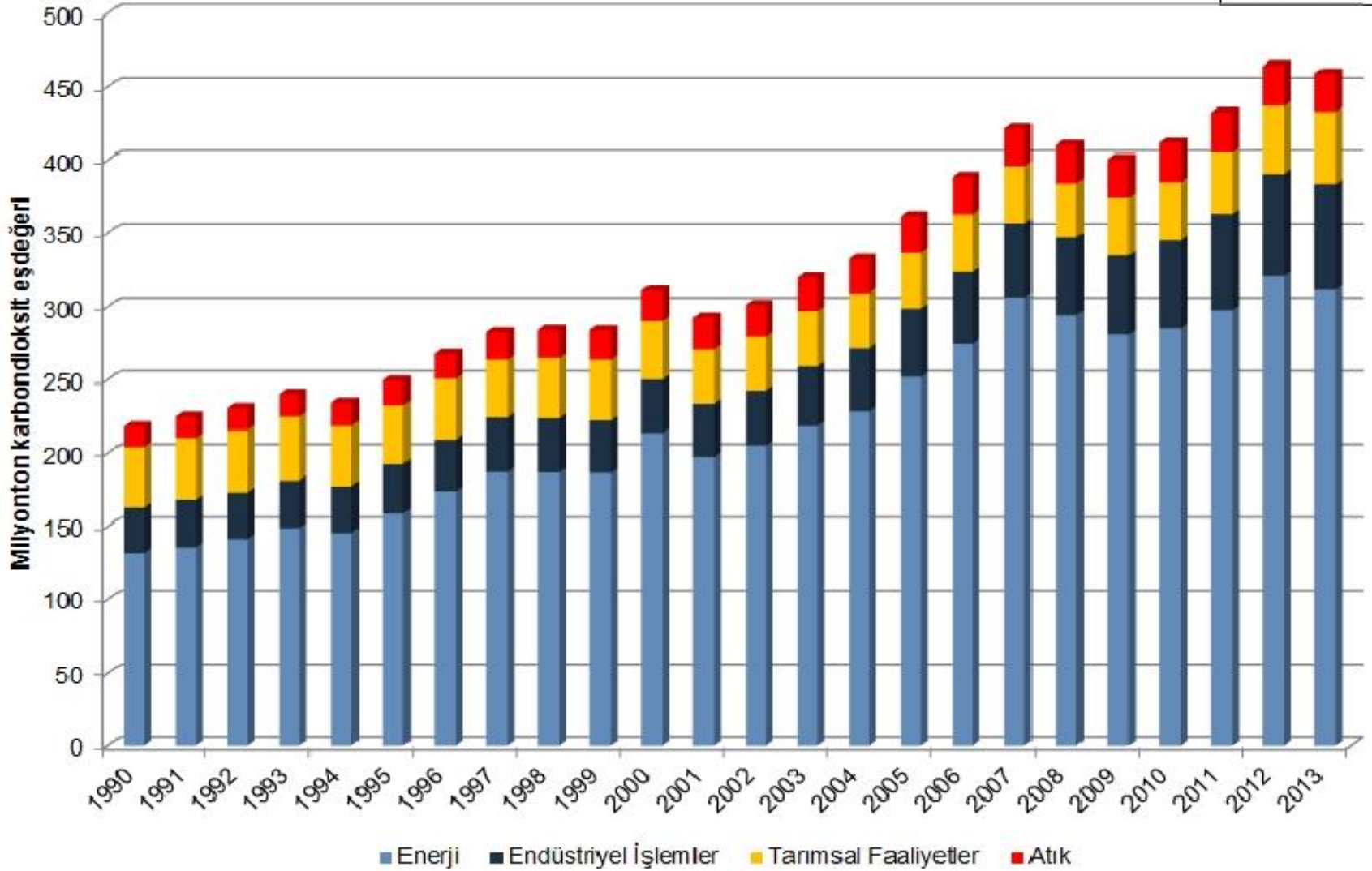
TÜRKİYE TEMEL GÖSTERGELER

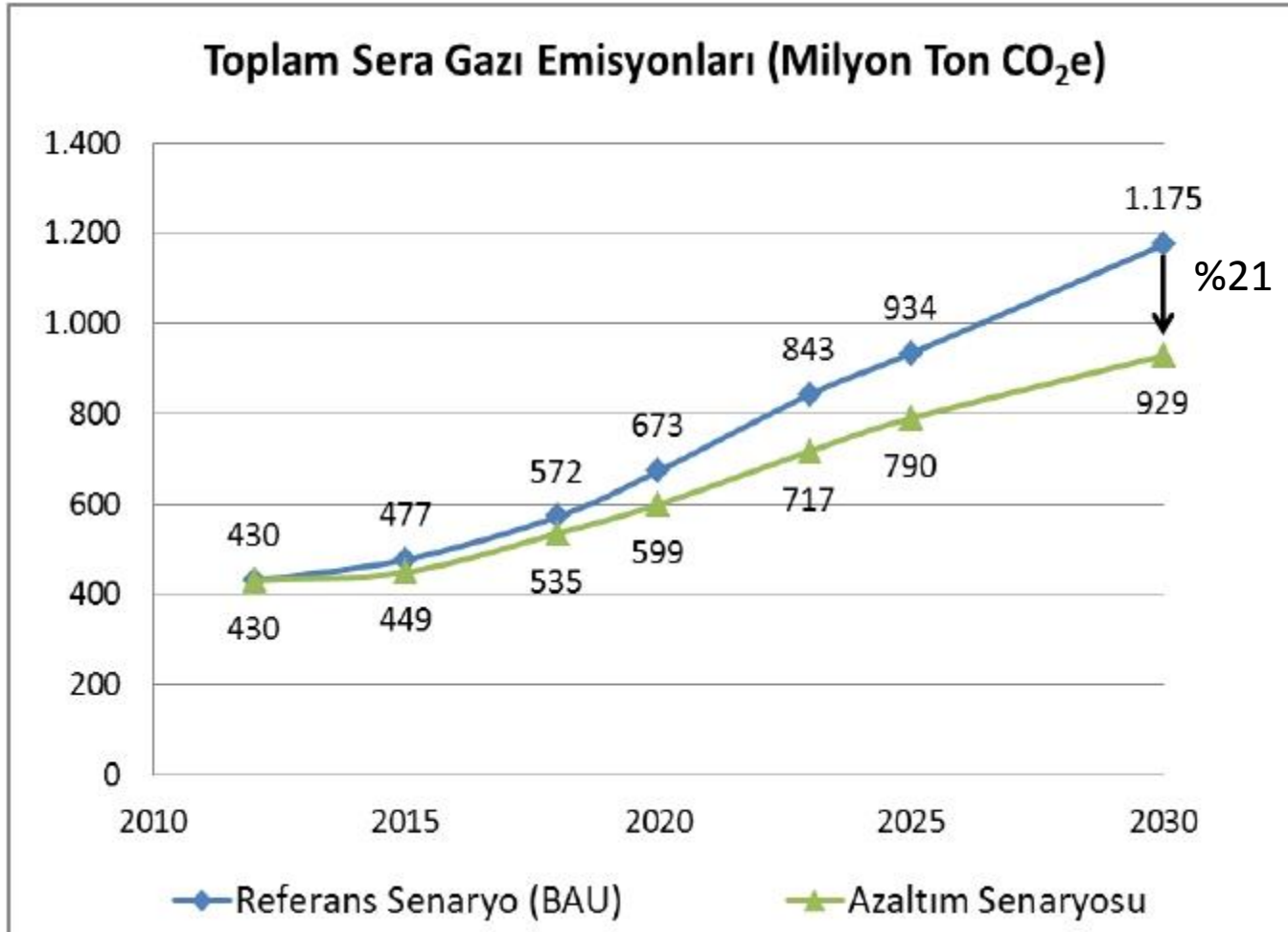
İklim Değişikliği - Etkiler



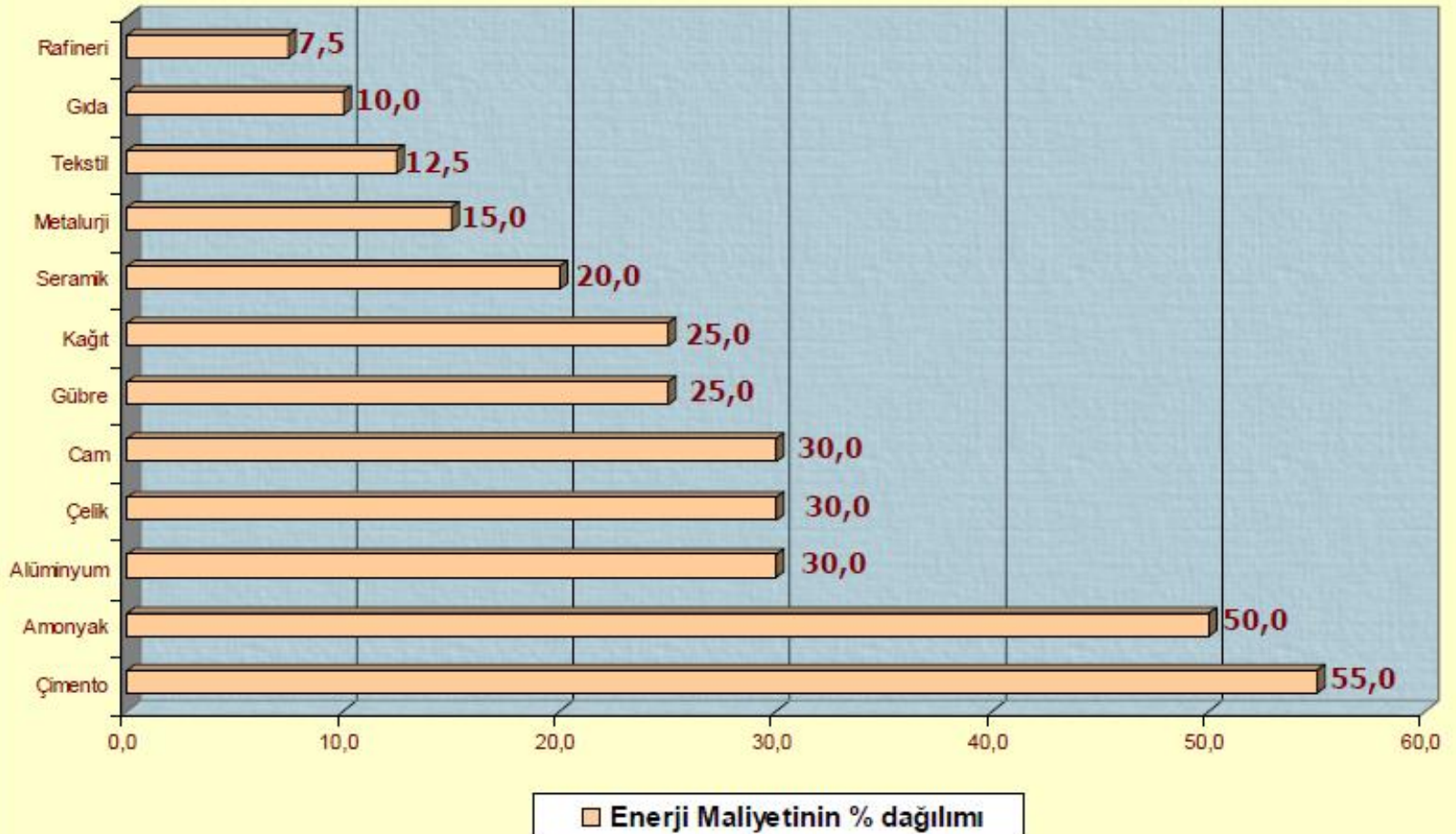
Türkiye'nin Sera Gazı Emisyon Envanteri (1990-2013)

460 Mton





BAZI SANAYİ KOLLARINDA TOPLAM ÜRETİM İÇİNDEKİ ENERJİNİN YAKLAŞIK MALİYETİ



Türkiye Paris Konferansı öncesinde yeni anlaşmaya ilişkin 3 kırmızı çizgisini belirlemiş ve Konferans süresince müzakerelerini bu ekseninde sürdürmüştür.

1. Birincisi, yeni anlaşmada, Çerçeve Sözleşmenin “ortak fakat farklılaştırılmış sorumluluklar ve göreceli kabiliyetler” ilkesinin muhafaza edilmesidir.
2. İkincisi, yeni anlaşmada Çerçeve Sözleşmenin ülkelerin kategorize edildiği mevcut ekler sistemine (Ek-1, Ek-2, Ek-1 Dışı) atıf yapılmamasıdır. Türkiye, gelişmiş ülkelerle birlikte Ek-1 listesinde bulunduğu için Ek-1 dışında yer alan ülkelere Ek-2 ülkelerince sağlanan finansman ve teknoloji transferi imkânlarından yararlanamamaktadır.
3. Üçüncüsü, Türkiye'nin finans ve teknoloji desteklerine erişiminin önünün açılabilmesi için yeni anlaşmada ve 21. Taraflar Konferansı kararlarında ülkemizin gelişmekte olan ülkelerle birlikte anılması gerektiğidir.

Karbon Fiyatlandırma Mekanizmaları

Karbon Vergisi

- Fiyat stabilitesini sağlar, emisyon azaltımlarında kesinlik sağlamaz. Uygulaması kolay.

Emisyon Ticaret Sistemi

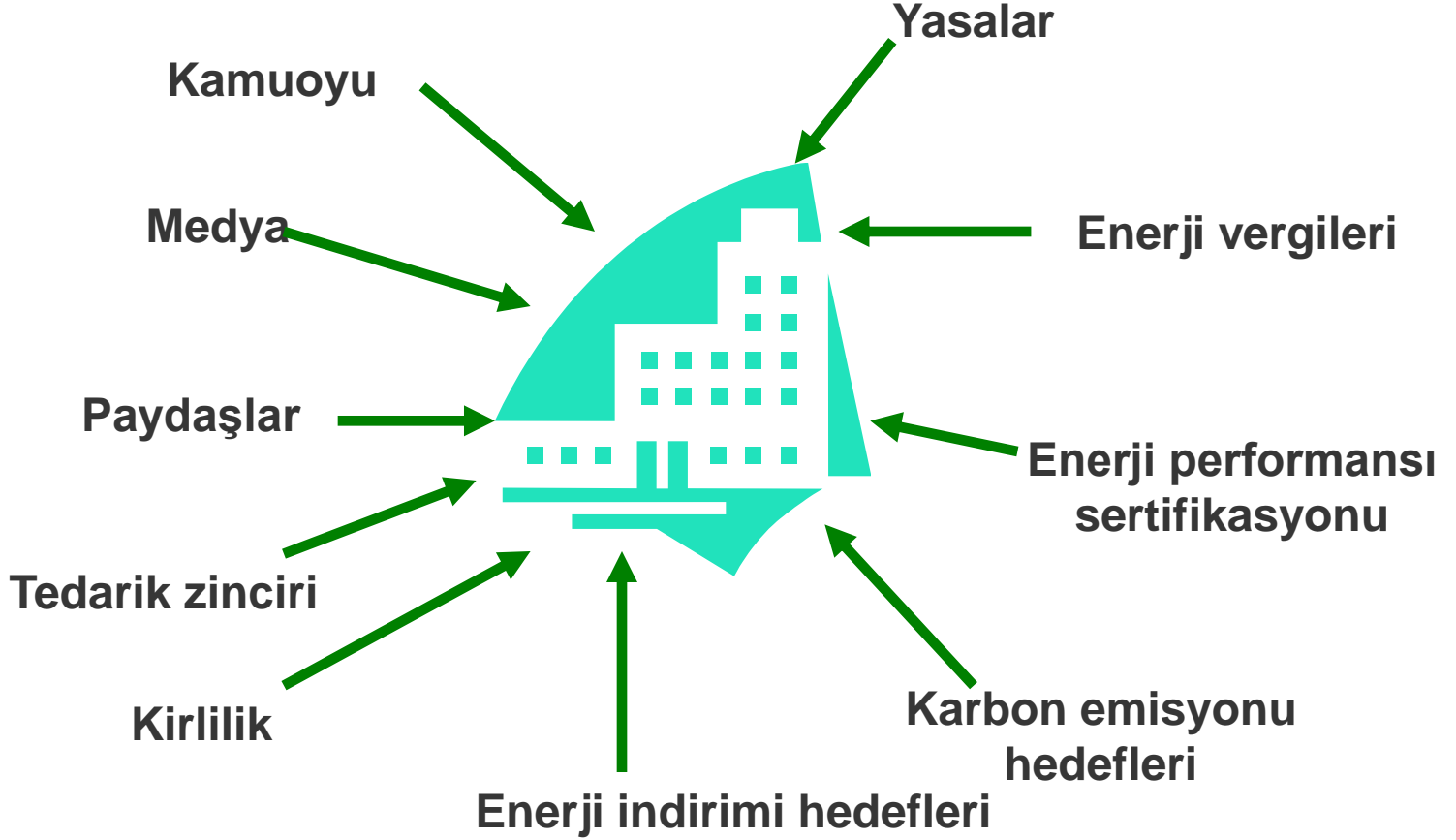
- Fiyat esnektir. Emisyon üst sınırı belirli dönemlerde aşağı çekildiği için emisyon azaltımında kesinlik sağlar. Uzun bir hazırlık gerektirir. Azaltım seçeneklerinde esneklik sağlar.

Sektörel Kredilendirme

- Proje, program ya da sektör odaklı. Ticarete konu olabilir.

Sonuç Odaklı Finansman

- Emisyon azaltımı sağlandıkça, tesislere/firmalara verilen finansman. Proje, program ya da sektör odaklı. Ticarete konu olabilir.



*bir ormanda yol ikiye ayrıldı, ve
ben gittim daha az geçilmişinden,
ve bütün farkı yaratan bu oldu işte.*



Two roads diverged in a wood and,
I took the one less traveled by,
And that has made all the difference.

The Road Not Taken - Gidilmeyen Yol
Robert Frost

Çevre ve İklim Değişikliği

<https://iklim.csb.gov.tr>

<https://www.iklimhaber.org>

<https://www.ipcc.ch>

<https://ghgprotocol.org>

<https://www.epa.gov/ghgemissions>

Enerji ve Enerji Verimliliği

<http://www.yegm.gov.tr/anasayfa.aspx>

<https://www.energystar.gov>

<https://www.degree-days.net/#generate>

<https://www.enerjigunlugu.net>

SORULARINIZ

niran@cndanismanlik.com.tr

niranoral@gmail.com