

ENERJİ VERİMLİLİĞİNDE DÜNYADA VE ÜLKEMİZDE DURUM



SÜRDÜRÜLEBİLİR
İŞLETME-YÖNETİM

ÖLÇME-
DOĞRULAMA

DOĞRU
UYGULAMA

DOĞRU PROJE
VE TEKNOLOJİ

ETÜT-ENERJİ
İZLEME VE
YÖNETİM SİSTEMİ

ARIF KÜNAR
DEK ANKARA, DERS1-10.12.2018

VEN ESCO





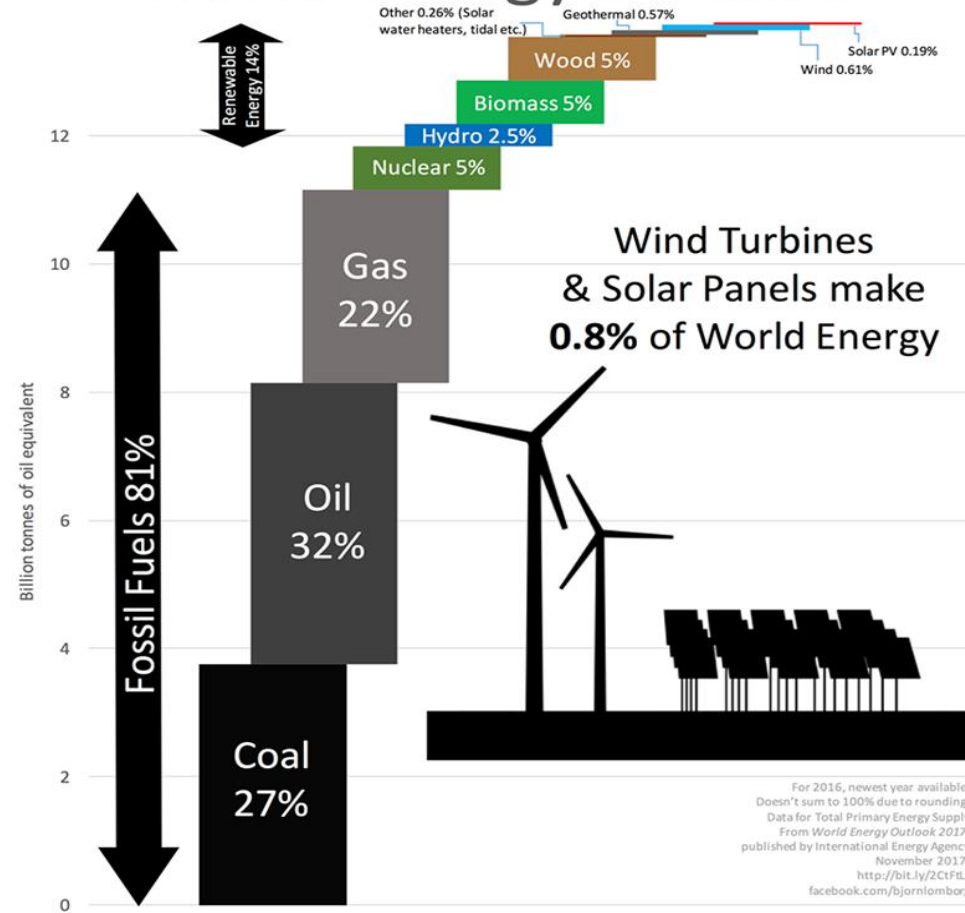
ENERJİ

Maddede var olan ve ısı, ışık biçiminde ortaya çıkan iş yapabilme yetisidir. (2016, TDK)

Yenilenebilir
Enerji Kaynakları

Fosil
Enerji Kaynakları

World Energy Balance



Kaynaklar: Bu Ders ve diğerleri için; Enerji Bakanlığı, YEGM, ÇŞB, EYODER, IEA, OKA, SEPAŞ, MMO, ODTU MD ENERJİ KOMİSYONU, ENDOKS, TURSEFF vb. birçok sunum ve kaynaktan yararlanılmıştır.

Enerji Verimliliği: Binalarda yaşam standardı ve hizmet kalitesini, endüstriyel işletmelerde ise; üretim kalitesini ve miktarını düşürmeden birim hizmet veya üretim başına enerji tüketiminin azaltılması (aydınlatma otomasyonu ile ışık seviyesinin azaltılması, daha verimli motor kullanılması vb.).

Enerji Tasarrufu: Kalite ve üretim miktarı gibi parametreler gözetilmeden, enerji tüketiminin azaltılması (bir üretim hattının kapatılması, lambaların kapatılması vb.).

Enerji Etkinliği-Ekserji: enerjinin faydalı iş üretebilme yeteneğidir(ısıtma için elektrik-doğalgaz yerine, güneş kullanımı vb.) ekserji enerjinin faydalı iş üretebilme yeteneğidir.

Enerji Yoğunluğu: Yıllık tüketilen enerji miktarı / yıllık üretim ile elde edilen gelir

Spesifik Enerji: Birim ürün başına tüketilen enerji miktarı

ENERJİ VERİMLİLİĞİ = EN TEMİZ ENERJİ KAYNAĞI

ENERJİ VERİMLİLİĞİ = YENİ-YENİLENEBİLİR ENERJİ

ENERJİ VERİMLİLİĞİ = EN UCUZ ENERJİ KAYNAĞI

ENERJİ VERİMLİLİĞİ = EN HIZLI ENERJİ KAYNAĞI



- Yılda 10 milyar dolarlık bir tasarruf sağlanabilir.
- Çok ciddi bir yan sanayi ve ar-ge yatırımı gerçekleştirilebilir.
- EVD firmaları, SÜPER ESCO-ESCO ve Türk mühendislik, danışmanlık, müteahhitlik firmaları gelişir, dışa açılır.
- İstihdam artışı sağlanır, Ülke çapında zincirleme bir yeşil “ekonomik kalkınma-iyileşme-gelişme-büyüme-sürdürülebilirlik” sağlanır.
- Enerji arz güvenliği, finansal kriz, dışa bağımlılık, iklim değişikliği, karbon yaptırımları, yeni enerji yatırımı, uluslararası rekabet vb. sorunların çözüme katkı sağlar.

Türkiye'nin artan enerji talebi nasıl karşılanabilir?

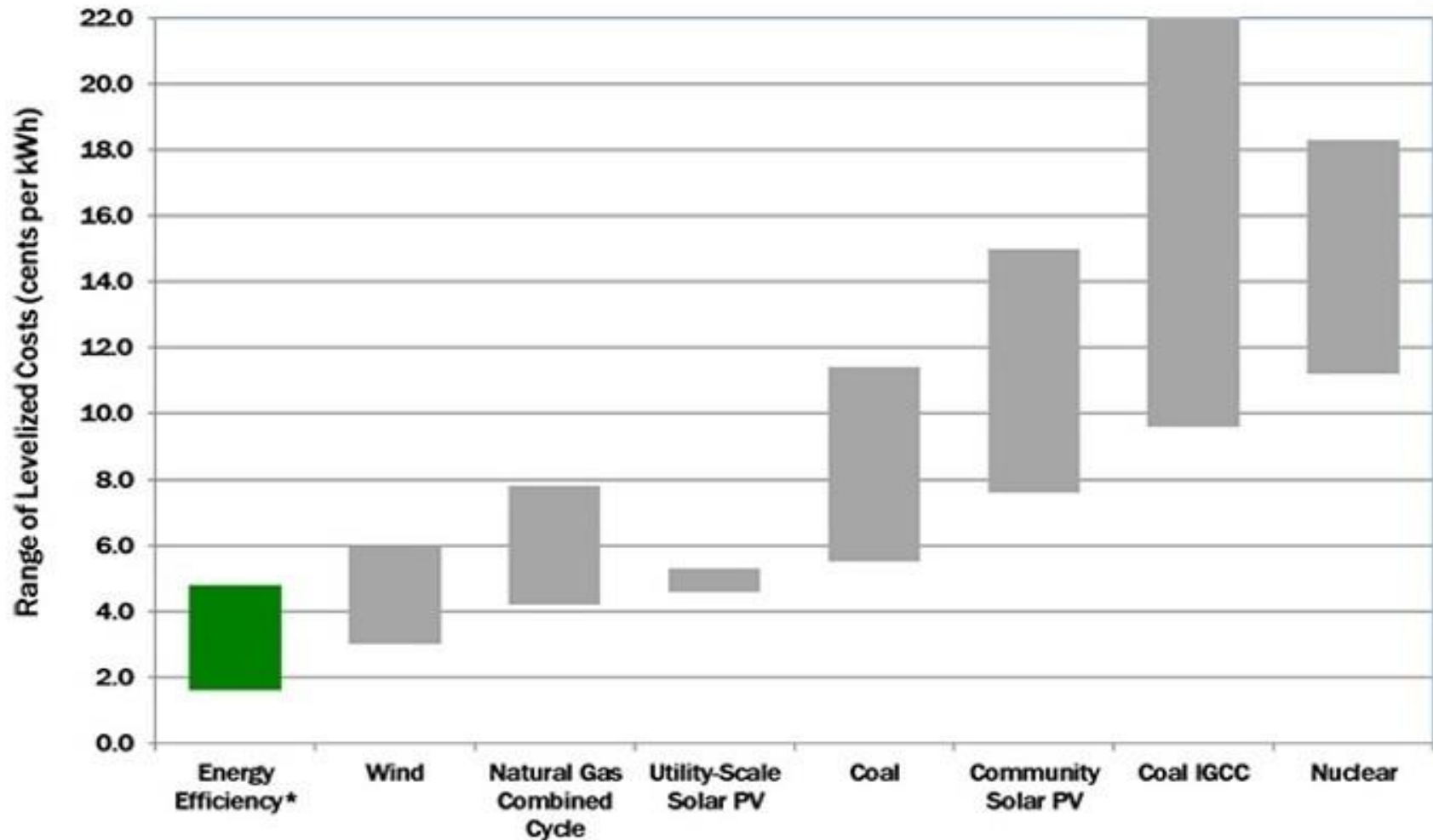
1- ARZ tarafı yaklaşımı (MEGAWATT)

- * **Arzı arttırmak** = Daha çok üretim, çevresel etkiler
- * İthal kaynak = Cari açık (petrol, doğal gaz, türbin, PV panel vb.), arz güvenliği riski
- * Yapılabilecekler = Daha düşük fiyattan satın almaya çalışmak, kaynak çeşitliliğine gitmek

2- TALEP tarafı yaklaşımı (NEGAWATT)

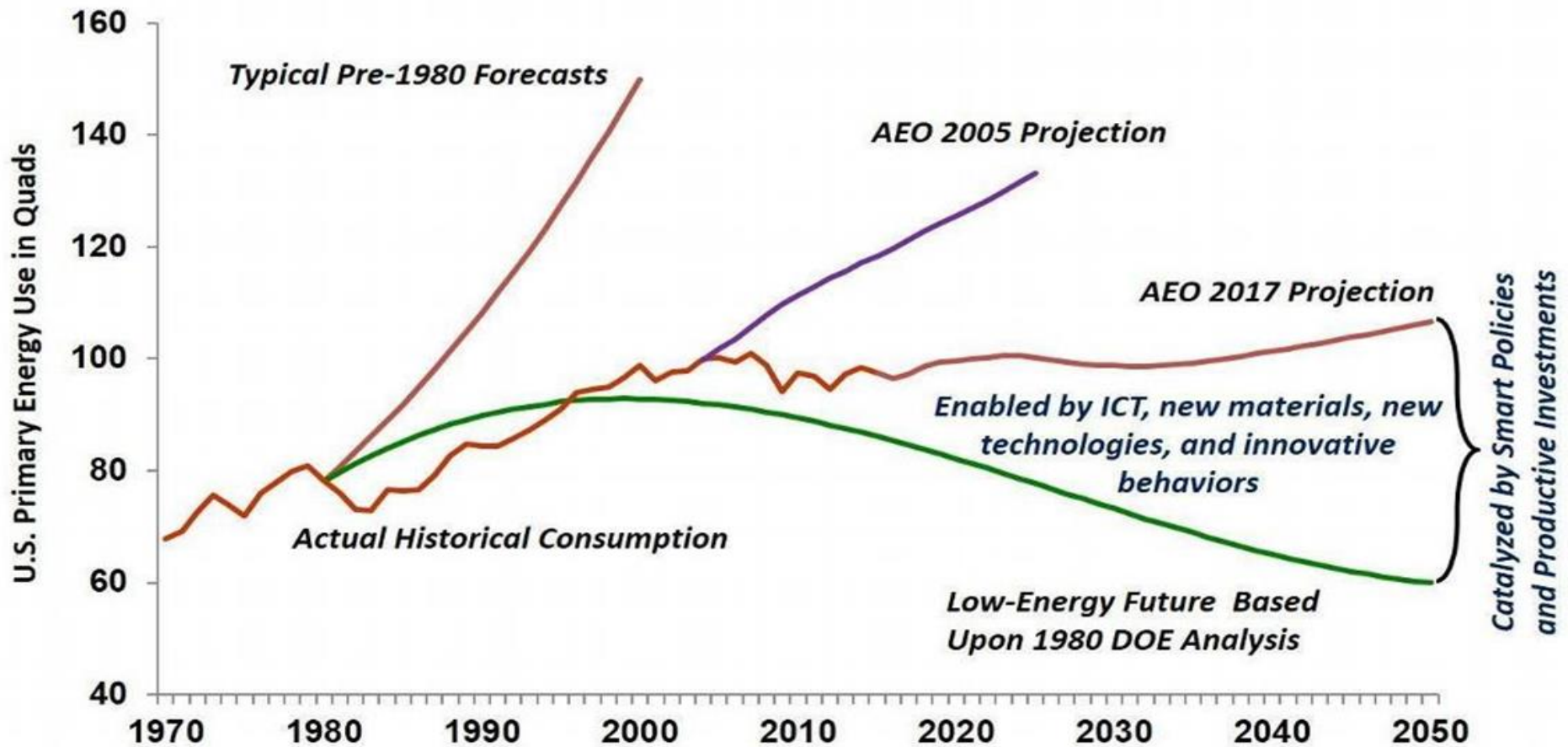
- * **Talebi azaltmak** = Enerji Verimliliği, Enerji Yönetimi
- * Yerli kaynak = Üretim, istihdam, ekonomik faaliyet, ar-ge
- * Yapılabilecekler = Devlet desteği ve yaptırımlar (kısa sürede kaldıraç etkisi)

ENERJİ VERİMLİLİĞİ; EN UCUZ ENERJİ KAYNAĞI



*Notes: Energy efficiency program portfolio data from Molina 2014; All other data from Lazard 2017. High-end range of coal includes 90% carbon capture and compression.

Key Insight: The Energy Efficiency Resource Is Larger than Generally Believed or Understood





Büyüme: %8,9 (**şimdi küçülüyoruz**)

Enerjide ithalat bağımlılığı : > %73 (**azalıyor**)

Yıllık talep artışı: %4,6 - 1990 sonrası (AB'nin yıllık talep artışı: %1,6)

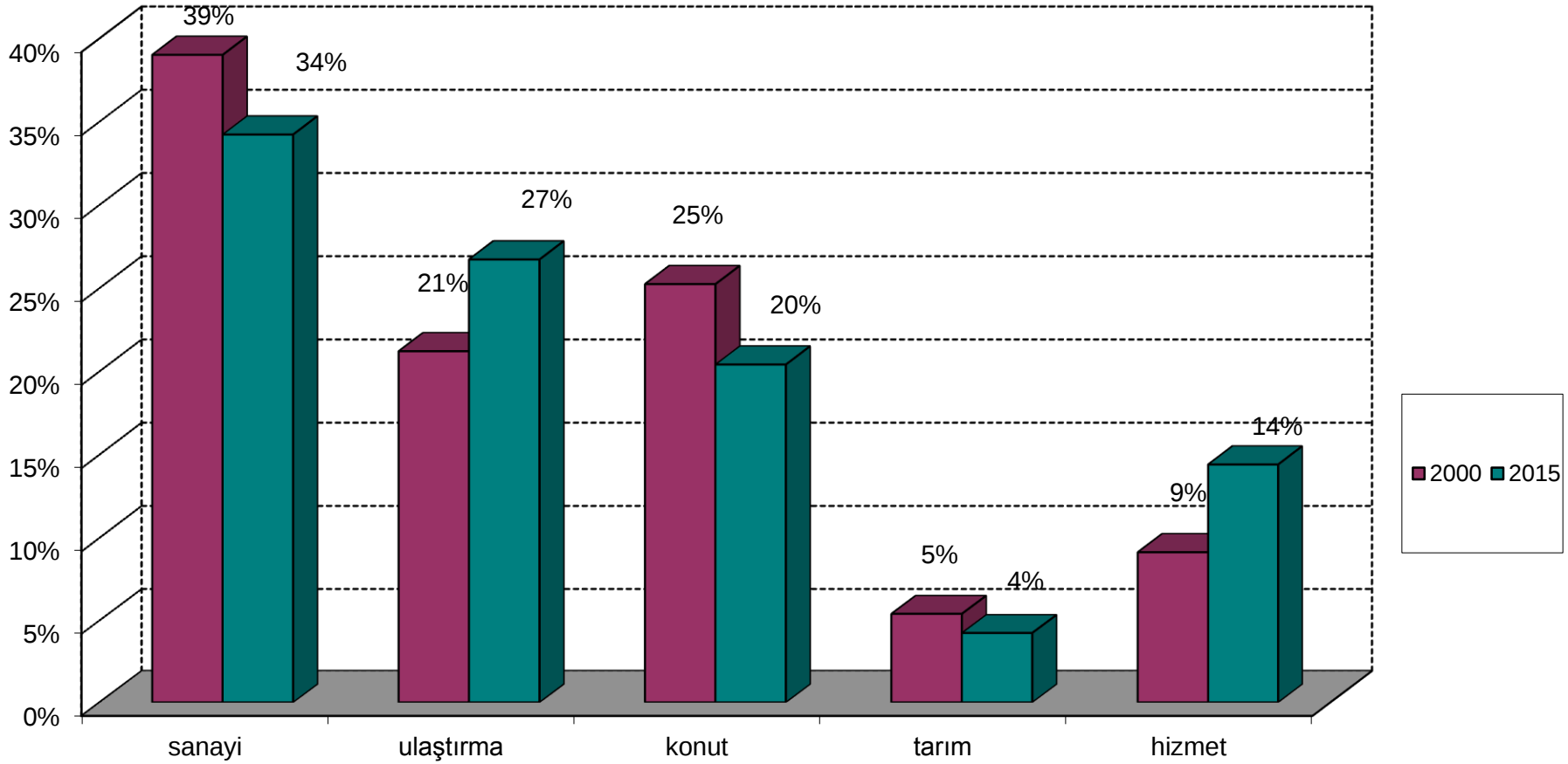
Beklenen birincil enerji yıllık talep artışı: %5

2020'ye kadar elektrik talebindeki yıllık artış %6,7 (düşük senaryo) veya %7,5 (yüksek senaryo) ?

Gelecek 15 yıl içinde yatırım ihtiyacı: 130 milyar \$?

Cari açığımızın %65i de enerji kaynaklı

TİCARİ YAPI ENERJİ KULLANIMI, SANAYİ KULLANIMINI GEÇİYOR.



* Enerji-dışı kullanım göz önüne alınmamıştır.



Birincil Enerji Tüketimi / GSYİH (tep / bin 2010\$)



OECD 0.11 tep / bin 2010\$

TÜRKİYE 0.12 tep / bin 2010\$

DÜNYA 0.18 tep / bin 2010\$



Birincil Enerji Yoğunluğu Haritası (IEA, 2017)

ENERJİ GÖSTERGELERİ KARŞILAŞTIRMASI (2015)

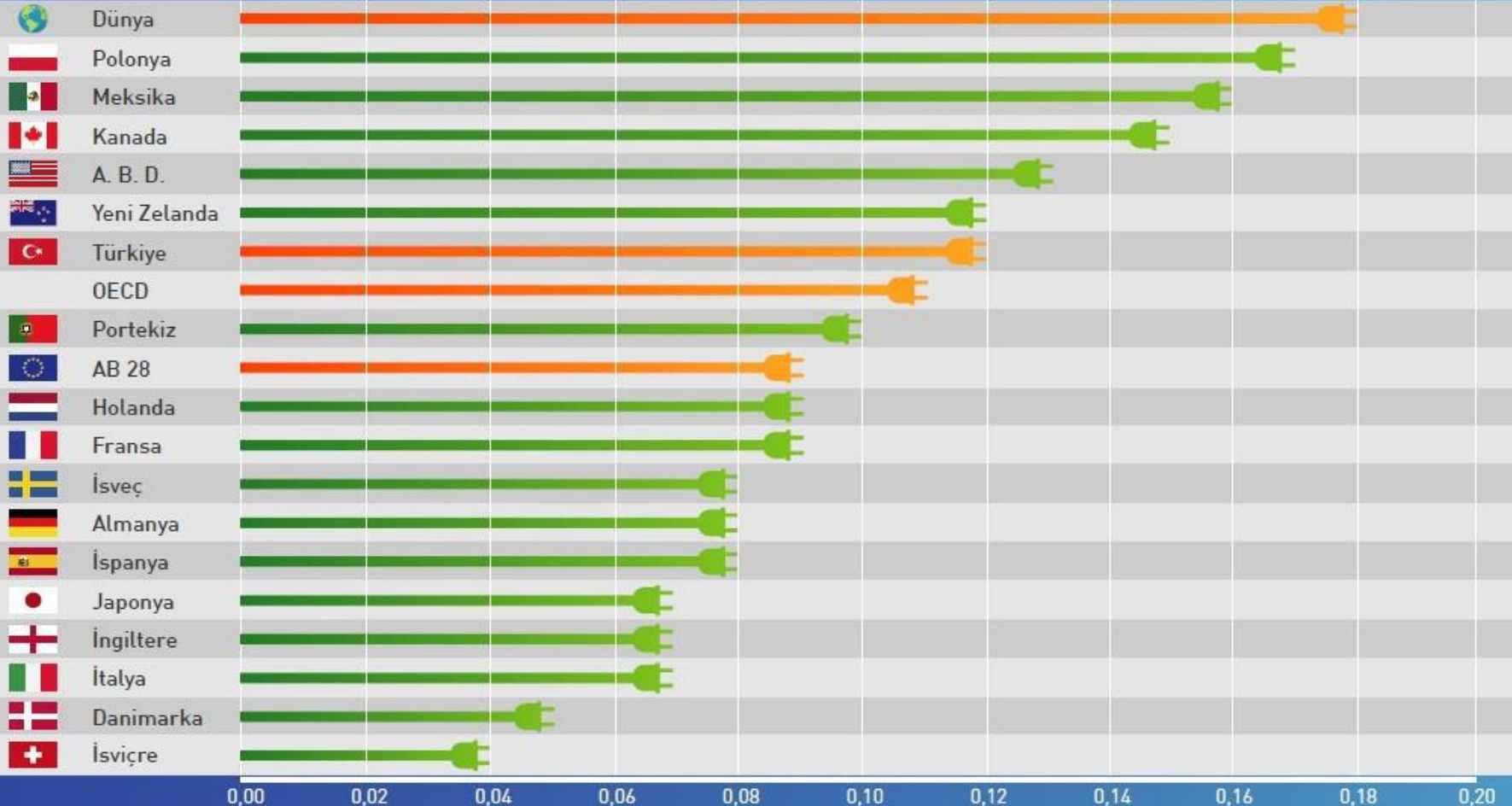
Ülke/Bölge	GSYH (milyar 2010 USD)	Birincil Enerji Arzı (Mtep)	Enerji Yoğunluğu (tep/bin 2010 USD)	Kişi Başı Birincil Enerji Arzı (tep/kişisi)	Kişi Başı Elektrik Tüketimi (MWh/kişisi)
DÜNYA	75488,96	13647,37	0,18	1,86	3,05
OECD	48750,41	5259,45	0,11	4,12	8,02
AB 28	17889,61	1586,36	0,09	3,11	5,97
TÜRKİYE	1087,55	128,81	0,12	1,66	2,96
ALMANYA	3696,61	307,79	0,08	3,77	7,01
JAPONYA	5986,14	429,79	0,07	3,38	7,86

Tablo 1: 2015 Yılı Enerji Göstergeleri Karşılaştırma Tablosu (IEA, Aralık 2017)

TÜRKİYE BİRİNCİL ENERJİ YOĞUNLUĞU

Türkiye İstatistik Kurumu tarafından 12/12/2016 tarihinde yayımlanan 2009 yılı bazlı yeni GSYH serisi rakamları dikkate alınarak hesaplanan 2015 yılı Türkiye'nin birincil enerji yoğunluğu 2010 yılı dolar fiyatlarıyla 1000 Dolar başına 0,12 TEP'dir. Dünya ortalaması olan 0,18 değerinden düşük olmakla beraber bu rakam OECD ortalaması olan 0,11 değerine göre yüksektir. Almanya'nın enerji yoğunluğu 0,08, İtalya'nın 0,07, Avrupa Birliği 28 üye ülke ortalaması 0,09'dur.

ÜLKELERİN BİRİNCİL ENERJİ YOĞUNLUKLARI (2015)



Birincil Enerji Yoğunluğu Tablosu (YEGM, 2017)

2020

(2011 Yeni Enerji verimliliği planı)

- % 20

Sera Gazı Emisyonları

% 20

Yenilenebilir Enerji

% 20

Enerji Verimliliği

2030

(24 Ekim 2014 tarihli
2030 climate and
energy framework sets)

$\leq$ - % 40

(1990 değerlerine göre)

Sera Gazı Emisyonları

$\geq$ % 27

Yenilenebilir Enerji

$\geq$ % 27*

(1990 değerlerine göre)

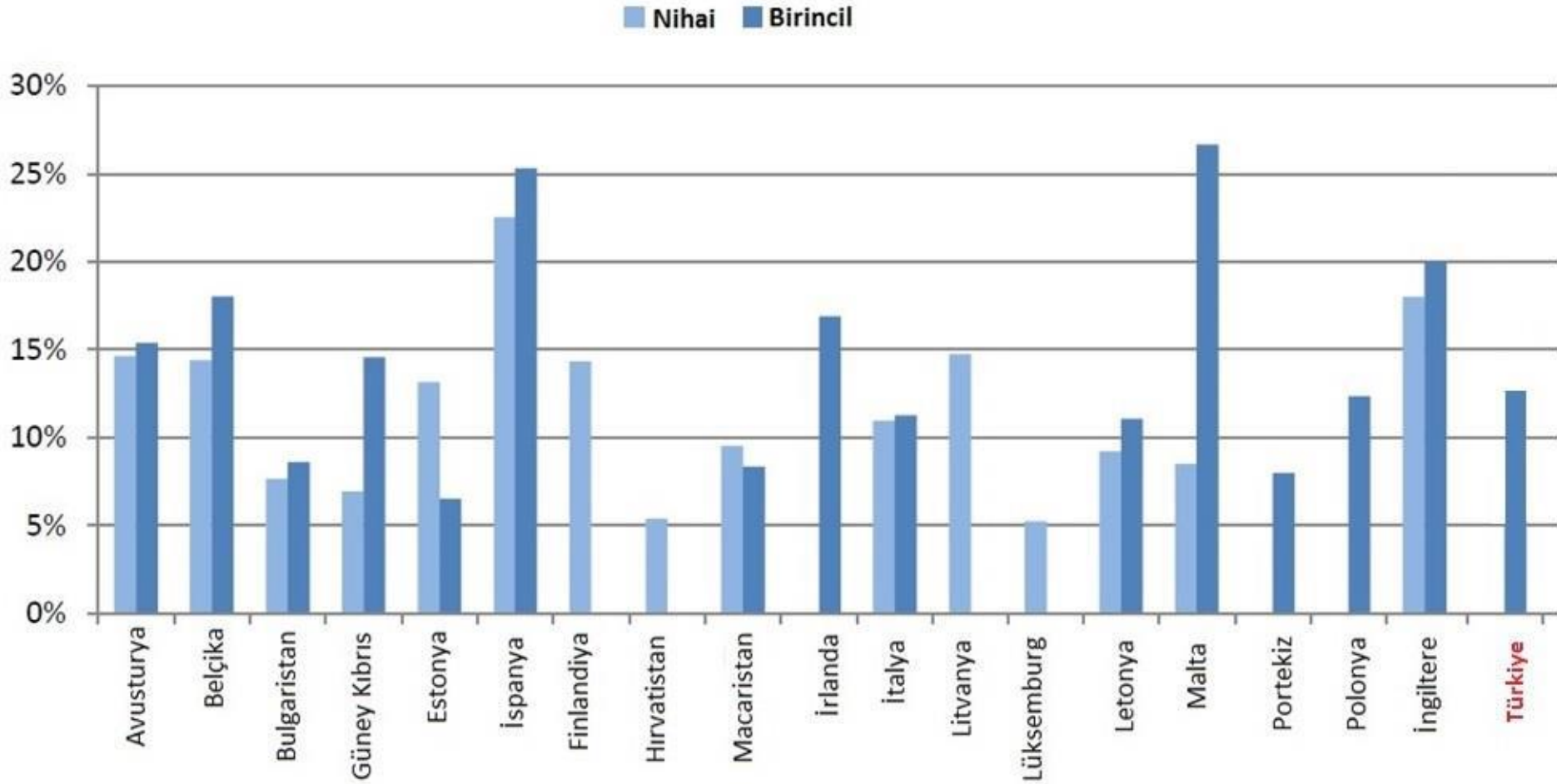
Enerji Verimliliği

*

24 Ekim 2014 tarihli belgeye göre: 2020 yılında, % 30 seviyesi göz önünde bulundurularak gözden geçirilecek,

Avrupa komisyonu 30 Kasım 2016 tarihinde, 2030 hedefinin %30 olarak revize edilmesini önerdi

AB 2020, TÜRKİYE 2023 ENERJİ AZALTIM HEDEFLERİ



- AB 2020 Hedefi 2005-2020 dönemini kapsamakta olup, 3.NEEAP dönemi 2014 yılı itibariyle başlamıştır.
- Türkiye 2023 Hedefi 2017-2023 dönemini kapsamakta olup, 1.UVEEP dönemi 2017 yılı itibariyle başlamıştır.

➤ **5627 Sayılı Enerji Verimliliği Kanunu**

- TBMM’de Kabul Tarihi : 18 Nisan 2007
- Resmî Gazete Tarihi : 2 Mayıs 2007
- Resmî Gazete Sayısı : 26510

➤ **Enerji Kaynaklarının ve Enerjinin Kullanımında Verimliliğin Artırılmasına Dair Yönetmelik**

- Resmî Gazete Tarihi : 25 Ekim 2008
- Resmî Gazete Sayısı : 27035
- Resmî Gazete Tarihi : 27 Ekim 2011
- Resmî Gazete Sayısı : 28097

➤ **Diğer Yönetmelikler**

- Elektrikli ev aletlerinin verimlilik sınıflandırması
- Yalıtım standartları
- HVAC ekipmanlarının verimlilik standartları

➤ **Enerji Verimliliği Strateji Belgesi 2012-2023**

- Resmî Gazete Tarihi : 25 Şubat 2012
- Resmî Gazete Sayısı : 28215

1. Sanayide ve servis sektöründe enerji yoğunluğunun düşürülmesi,
2. Sürdürülebilir ve çevre dostu binaların teşvik edilmesi,
3. Markette yüksek verimli ekipmanların yer almasının sağlanması,
4. Enerji üretimi, iletimi ve dağıtımında verimliliğin sağlanması ve kayıpların azaltılması,
5. Enerji verimli ulaşımın sağlanması,
6. Kamu sektöründe enerji verimliliğinin arttırılması,
7. Enerji verimliliği ile ilgili kurumsal yapıların ve organizasyonların güçlendirilmesi.

Dünyada enerji verimliliği ile yıllık hane halkı enerji harcamalarında %10-30 tasarruf sağlanmıştır.

Örneğin, Almanya'da, 2000 yılından bu yana enerji verimliliği arttırılmamış olsaydı, 2016'da ailelerin ödeyeceği enerji faturalarının kişi başına ortalama; 580 dolar daha yüksek olacağı hesaplanmıştır.

Gelişmiş ekonomilerin yanı sıra hane halkı enerji ihtiyacı hızla artan Çin gibi gelişen ekonomilerde de ailelerin enerji faturasında; %25'e varan azalmalar sağlanmıştır.

Oysa Ülkemizde asgari ücretli bir ailenin gelirinin, yaklaşık %25'i elektrik, doğalgaz, su vb. giderlere gitmektedir. Bu makas daha da açılmaktadır. Bizim artık enerji verimliliğinden başka; önceliğimiz ve çözümümüz yoktur.

ENERJİ VERİMLİLİĞİ POTANSİYELİMİZ

- Dünya Bankası tarafından 2010 yılında hazırlanan raporda; %27 oranında enerji verimliliği tasarrufu potansiyeline işaret edilmiştir.

SANAYİ VE BİNA SEKTÖRLERİNDEKİ ENERJİ VERİMLİLİĞİ POTANSİYELİ			
	Tasarruf Potansiyeli %		Tasarruf Potansiyeli '000 TEP/yıl
	Elektrik	Yakıt	
Sanayi	25%		8.015
Demin-Çelik	21	19	1.402
Çimento	25	29	1.124
Cam	10	34	261
Kağıt	22	21	206
Tekstil	57	30	1.097
Gıda	18	32	891
Kimyasal	18	64	2.283
Diğer	-	-	729
Bina	30%		7.160
Konut	29	46	5.655
Kamu ve Ticari	29	20	1.505
Toplam	27%		15.152

TÜRKİYE'DEKİ ENERJİ TASARRUF EYLEM PLANI

23,9

MTEP
Verimlilik
Potansiyeli

10,9

Milyar\$
Yatırım
(2017-2023)

30,2

Milyar\$
Tasarruf
(2017-2023)

Yatırımların ve Elde Edilmesi Öngörülen Tasarrufların Yıllara Göre Değişimi

İhtiyaç Duyulan Toplam Yatırım Tutarı (Milyon ABD Doları)							
2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	TOPLAM
958	1.279	1.593	1.681	1.748	1.824	1.846	10,929

Enerji Tasarrufu															
2017		2018		2019		2020		2021		2022		2023		Kümülatif	
(kTEP)	(M\$)	(kTEP)	(M\$)	(kTEP)	(M\$)	(kTEP)	(M\$)	(kTEP)	(M\$)	(kTEP)	(M\$)	(kTEP)	(M\$)	(kTEP)	(M\$)
577	202	1.630	571	2.493	872	3.378	1.182	4.298	1.504	5.264	1.842	6.261	2.191	23.901	8.365

Enerji Tasarrufu																					
2024		2025		2026		2027		2028		2029		2030		2031		2032		2033		Kümülatif 2017-2033	
(kTEP)	(M\$)	(kTEP)	(M\$)	(kTEP)	(M\$)	(kTEP)	(M\$)	(kTEP)	(M\$)	(kTEP)	(M\$)	(kTEP)	(M\$)	(kTEP)	(M\$)	(kTEP)	(M\$)	(kTEP)	(M\$)	(kTEP)	(M\$)
6.261	2.191	6.261	2.191	6.261	2.191	6.261	2.191	6.248	2.187	6.248	2.187	6.248	2.187	6.248	2.187	6.216	2.175	6.216	2.175	86.369	30.228

- Kamu ve Özel Bina-Tesislerde Enerji Yönetim Sistemi 50001 EnYS kurulması kamuda zorunlu olmalıdır.
- Bina ve Tesislerde Enerji İzleme ve Yönetim Sistemi kurulmalıdır.
- ESCO ve Enerji Performans Sözleşmesi (EPC) ile enerji verimliliği dönüşümü için alt mevzuat tamamlanmalıdır.
- Yenilenebilir enerji ile entegre tüketim-üretim: TÜRETİM modeline geçiş için, «Enerji Kooperatifleri» kurulmalıdır.
- Sürdürülebilir, yeşil, yüksek performanslı bina ve şehirler kurulmalı, enerji etkin kentsel dönüşüm yapılmalıdır.
- **Kamuda EV Dönüşümü için İller Bankası; Enerji Bakanlığı desteği ile Süper ESCO olarak yetkilendirilmelidir.**



«ENERJİMİZ DEĞERLİ»