

EYODER

(Enerji Verimliliği ve Yönetimi Derneği)

10. Enerji Verimliliği ve Forumu

Binalarda Enerji Yönetim Sistemi ve Global Trendler

A. Naci Işıklı

12 Nisan 2019

Enerji Verimliliği ve Yönetimi Derneği (EYODER)

KURULUŞ: 2010

AMAÇLAR

1) Türkiye’de Enerji verimliliğinin arttırılması ve böylece;

- Enerji ithalatının ve dışa bağımlılığının azaltılması, arz güvenliğinin sağlanması,
- Enerji yoksunluğu ile savaşılmaması, enerji adaletinin sağlanması,
- Çevrenin korunması ve iklim değişikliği ile mücadelenin desteklenmesi,
- Yerli kaynakların harekete geçirilmesi, istihdamın arttırılması, AR-GE çalışmalarının geliştirilmesi,

Enerji Verimliliği ve Yönetimi Derneği (EYODER)

AMAÇLAR - devam

- 2) Yetkili Enerji Verimliliği Danışmanlık (EVD) firmaları ile bu konuda uğraş veren paydaşların, serbest piyasa koşullarında, rekabet ve benzeri tüm konularda ilgili mevzuata uygun olarak bir araya getirilmesi,
- 3) Enerji sektöründe çalışan kadınların sayısının arttırılması, kadınlara eşit hakların sağlanması.

Vizyon:

- ✓2023 yılında TR-ESCO pazarının oluşmasında etkin rol almak
- ✓Merkezinde ESCO'ların olacağı bir ekosistemin tek temsilcisi olmak



ENERJİ

TANIMI



ENERJİ

Maddede var olan ve ısı, ışık biçiminde ortaya çıkan iş yapabilme yetisidir.

(2016, TDK)



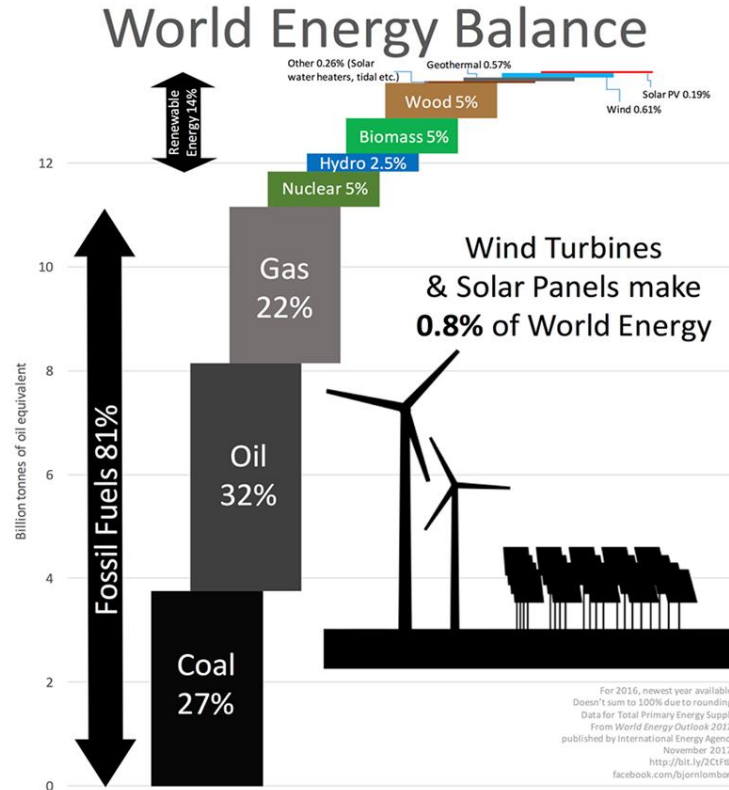
Fosil

Enerji Kaynakları



Yenilenebilir Enerji Kaynakları

DÜNYA-ENERJİ-ÇEVRE



DÜNYA-ENERJİ-ÇEVRE



- 1) Güneş Işınları
- 2) Uzaya geri yansıma
- 3) Atmosferin emmesi
- 4) Bir kısım ışın yeryüzü tarafından emilmekte
- 5) Bir kısım ışın atmosferden dışarıya çıkmakta
- 6) Bir kısım ışın, sera gazları tarafından tutulmakta ve Dünya'ya geri döndürülmekte

➔ Uzaya geri yansıyan ışınların oranı 1/3 civarında
SONUÇ: Dünya sıcaklığının artması

TÜRKİYE'nin ENERJİ GÖRÜNÜMÜ

Türkiye'nin Genel Enerji Dengesi, 1990 – 2016



	1990	2002	2016	DEĞİŞİM		
				1990-2016	2002-2016	
Toplam Enerji Talebi (Milyon TEP)	52,7	77,1	136,23	158,50%	76,75%	↑
Toplam Yerli Üretim (Milyon TEP)	25,5	24,4	35,37	38,72%	44,80%	↑
Toplam Enerji İthalatı (Milyon TEP)	30,6	57,2	113,12	269,66%	97,91%	↑
Yerli Üretimin Talebi Karşılama Oranı	48,39%	31,70%	25,97%	-46,34%	-18,08%	↓

ENERJİ TALEBİNİN KARŞILANMASI

Türkiye'nin artan enerji talebi nasıl karşılanabilir?

1- ARZ tarafı yaklaşımı (MEGAWATT)

- * **Yöntem= Arzı arttırmak** (daha çok üretim, çevresel etkiler)
- * **Kaynak= İthal** (cari açık (petrol, doğal gaz, türbin, PV panel vb.) arz güvenliği riski)
- * **Yapılabilecekler** = Düşük fiyattan satın alma, kaynak çeşitliliği

2- TALEP tarafı yaklaşımı (NEGAWATT)

- * **Talebi azaltmak = Enerji Verimliliği**
- * **Kaynak** = Yerli (üretim, istihdam, ekonomik faaliyet, ar-ge)
- * **Yapılabilecekler** = Devlet desteği (kısa sürede kaldıraç etkisi)

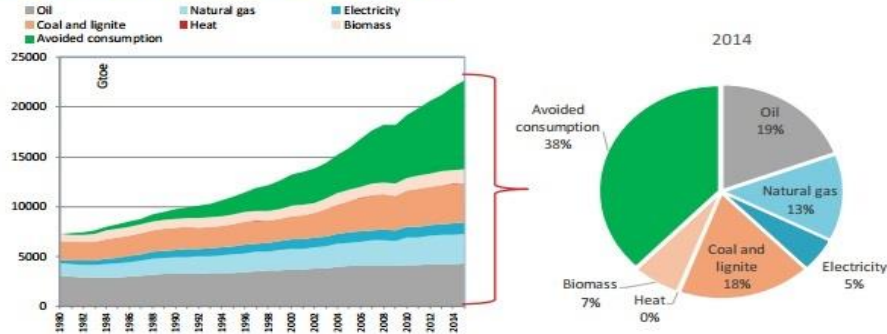
ÇÖZÜM

1971-2005 YILLARI ARASINDA AB ÜLKELERİNDE (AB-25)
BİRİNCİL ENERJİ TÜKETİMİ VE SAĞLANAN TASARRUF MİKTARI
(1971 Enerji Yoğunluğu Baz Alınmıştır)



FIGURE 1: PRIMARY ENERGY CONSUMPTION, INCLUDING AVOIDED CONSUMPTION (PERCENT AT WORLD LEVEL)

PART DES ÉNERGIES DANS LA CONSOMMATION PRIMAIRE PRENANT EN COMPTE LES CONSOMMATIONS ÉVITÉES



* Avoided consumption is calculated as the difference between current consumption at 1980 energy intensity levels and the actual energy consumption.

Source: Enerdata

ABD Enerji Tüketimi (1949-2005)

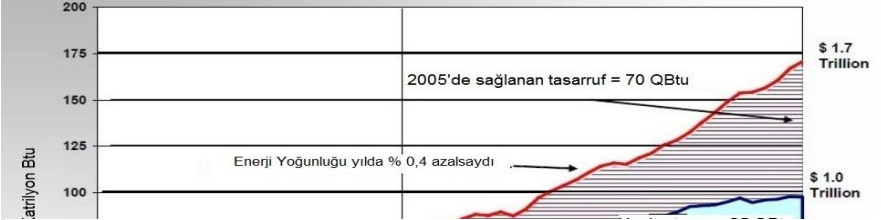
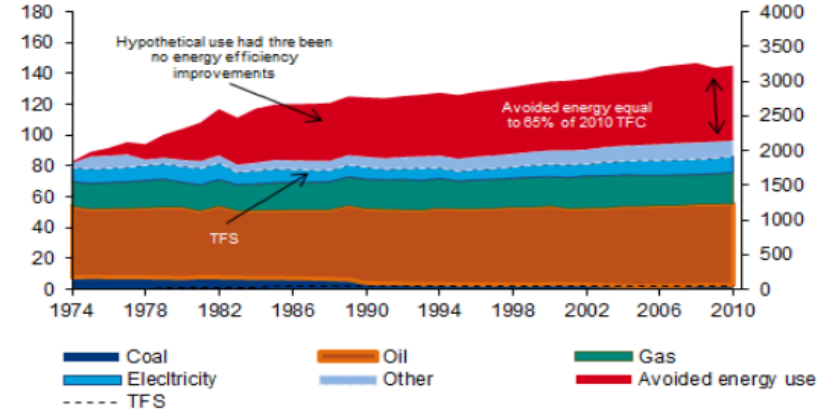


Chart 23: Historical impact of energy efficiency on total final consumption* (1974-2010)



Source: IEA 2013. * Based on the historical impacts for EA 11, a group of 11 IEA countries which have statistics available over the 40 past years. The countries sampled account for ~ 80% IEA energy consumption

ÇÖZÜM

Öncelik **ENERJİ TALEBİNİ** düşürmek olmalıdır

ENERJİ VERİMLİLİĞİ

Yenilenebilir Enerji,
Enerji Verimliliğinin **alternatifi** değildir.

ÇÖZÜM

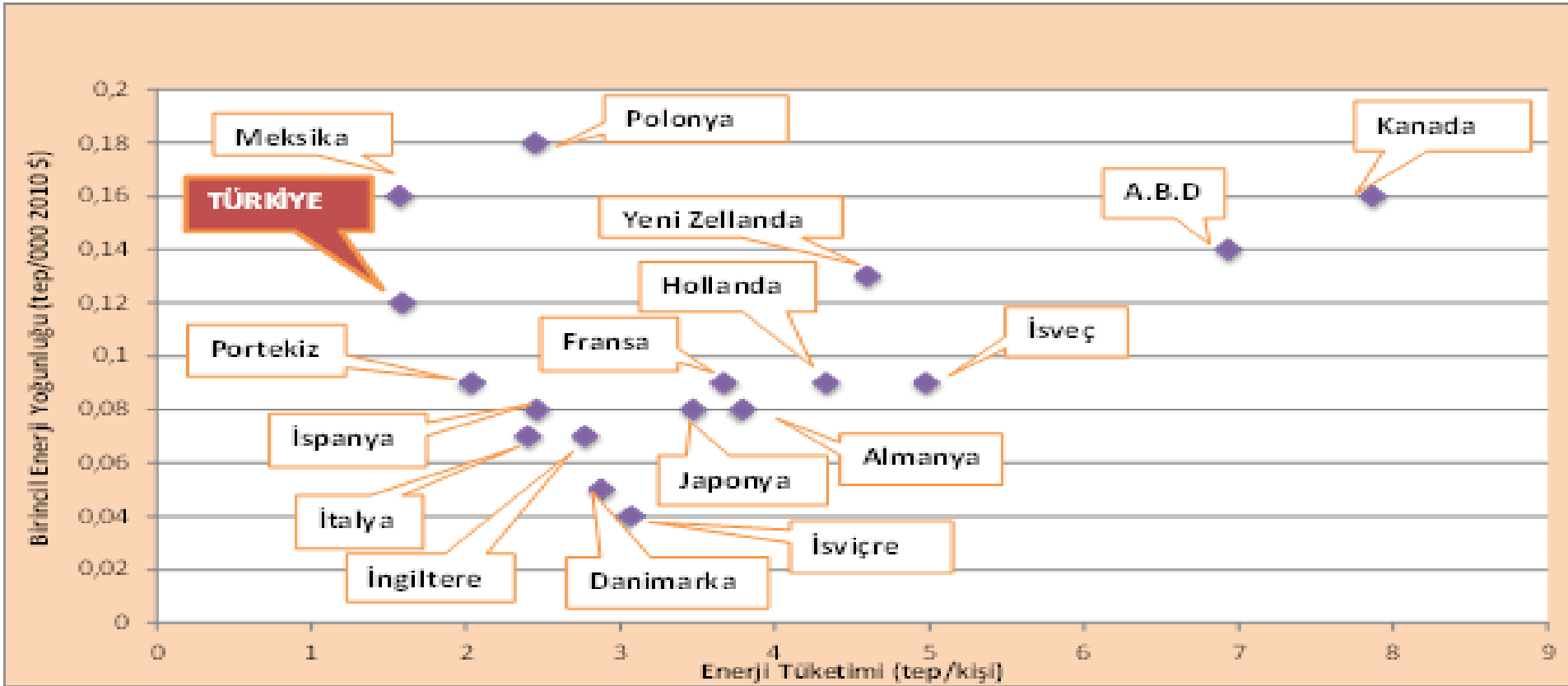
Renewables are too valuable to be wasted

Discounting renewables misleads the end user by artificially improving the building's performance without actually reducing energy needs.

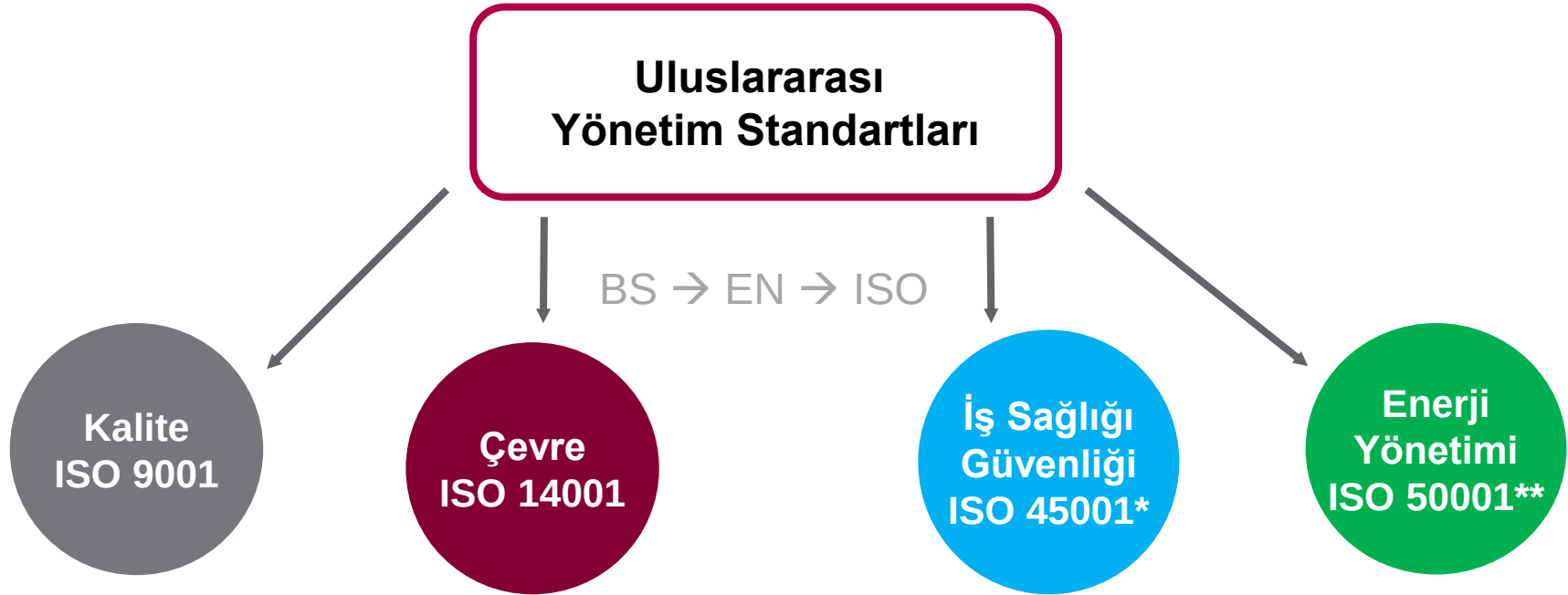


Energy Efficiency First. Let's make it happen!

TÜRKİYE'NİN ENERJİ GÖRÜNÜMÜ



YÖNETİM STANDARTLARI



* OHSAS 18001'in uluslararası versiyonudur.

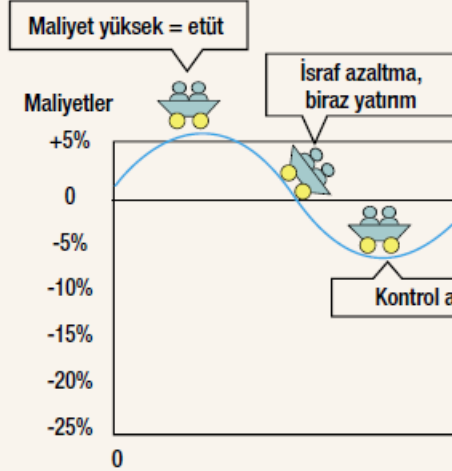
**EN 16001'in uluslararası versiyonudur.



ENERJİ YÖNETİM SİSTEMİ

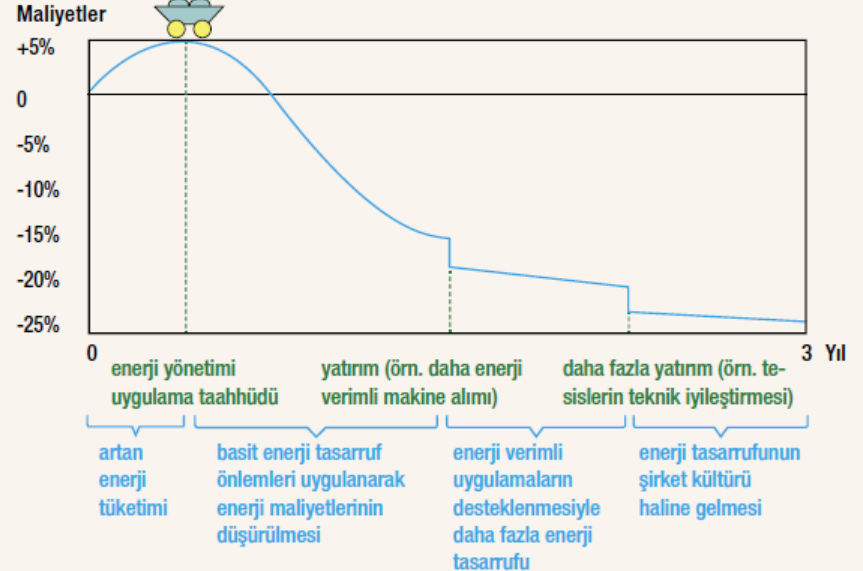
EnYS

Plansız



Kaynak: İrlanda Sürdürülebilir Enerji Kurumu

Sistematik



ENERJİ YÖNETİM SİSTEMİ

ISO 50001

Etkin bir EnYS kurulması sonucunda, sadece oluşacak farkındalık ile (önemli bir yatırım yapmadan) enerji performansında %10-15 oranında artış sağlanabilir.

İşletme genelinde **sistematik** bir yol haritası ile tüm enerji tüketim noktalarının etüt edilmesi ve “**teknik ve ekonomik açıdan uygulanabilir**” projelerin gerçekleştirilmesi ile potansiyel olarak **%30’ları aşan** enerji tasarrufuna ulaşılabilir.

Enerji tüketimi konusunda bilinç düzeyi yüksek olan Kanada’da ISO 50001 uygulanan tesislerde ilk 18 ayda %10 civarında, 4 yılın sonunda ise %20 tasarruf sağlandığı görülmüştür.

<http://oee.nrcan.gc.ca/publications/statistics/parliament/2015-2016/pdf/parliament15-16.pdf> sf. 12 ve 24

ENERJİ DIŞI FAYDALARI

Finansal Faydalar:



- ▶ İyileştirilen **Enerji Performansı** (Enerji Verimliliği, Enerji Kullanımı ve Enerji Tüketimi) sayesinde **maliyetlerde düşüş** görülür.
- ▶ **Sürekliliğin** gerçekleştirilmesiyle arızalar ve duruşlar sonucu ortaya çıkabilecek **üretim kaybı** azalır,
- ▶ Değişen **enerji fiyatlarından** daha az etkilenir,
- ▶ TR- Yakıtlara bağımlılığın azalması ile **arz güvenliği** artar.

ENERJİ DIŞI FAYDALARI

Yasal Yükümlülüklerle Uyum:

- 
- ▶ Enerji kullanımına ve enerji ile ilgili tüm **yasal düzenlemelere** uyum gerçekleşir,
 - ▶ Sera gazı emisyonları azaltılarak mevcut ve gelecek düzenlemelere **uyum** kolaylaşır, (karbon vergisi vb)
 - ▶ ENVER Yönetmeliği 8. madde (2) fıkrasına göre; yükümlü **endüstriyel işletmelerdeki, organize sanayi bölgelerindeki ve binalardaki enerji yönetimi sistemleri**, ISO 50001 Standardına uygun şekilde oluşturulmalıdır,
 - ▶ ENVER Yönetmeliği 15. madde (3) fıkrasının b) bendine göre; Verimlilik Arttırıcı Proje (VAP) desteklerinden yararlanmak için *(proje bedelinin %30'u hibe olarak verilmektedir)* ISO 50001 belgesine sahip olunması gerekmektedir,

ENERJİ YÖNETİMİ

YÜKÜMLÜLÜKLER		
	Enerji Yöneticisi	Enerji Yönetim Birimi
Endüstri	> 1.000 TEP	> 50.000 TEP
Organize Sanayi Bölgeleri		> 50 İşletme
Kamu Binaları	> 10.000 m2 veya > 250 TEP	
Ticari ve Hizmet Binaları	> 20.000 m2 veya > 500 TEP	
Termik Santrallar		> 100 MW

ENERJİ DIŞI FAYDALARI

Yasal Yükümlölüklerle Uyum:

ULUSAL ENERJİ VERİMLİLİĞİ EYLEM PLANI 2017-2023

- 
- ▶ Y1-Enerji Yönetim Sistemlerinin Kurulması ve Etkinliğinin Artırılması
 - ▶ **Amacı:** Belirli büyüklüklerdeki bina ve endüstriyel işletmeler için **zorunlu olan enerji yönetimi faaliyetlerinin** etkinliğinin artırılmasıdır. Hâlihazırda enerji yönetimi sisteminin kurulması;
 - ▶ **Yürütülecek faaliyetler:** ...Enerji yönetimi sistemleri **ISO 50001 Enerji Yönetim Sistemi** - Kullanım Kılavuzu ve Şartlar Standardına uygun şekilde oluşturulacaktır....
 - ▶ **Çıktılar ve Göstergeler:** Enerji yöneticisi bulundurmamakla ve/veya enerji yönetim birimi kurmakla yükümlü bina ve endüstriyel işletme oranının %80'e ulaştırılması, Enerji Yönetim Sistemi kurulumunun özendirilmesi ve artırılması
 - ▶ **Sorumlu Kurum:** Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı
 - ▶ **İlgili Kurum/Kuruluş:** Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, TSE, Yetkilendirilmiş Kurum ve EVD Şirketleri

ENERJİ DIŞI FAYDALARI

Yasal Yükümlülüklerle Uyum:

ULUSAL ENERJİ VERİMLİLİĞİ EYLEM PLANI 2017-2023

- 
- ▶ B4-Belediye Hizmetlerinde Enerji Verimliliğinin Artırılması
 - ▶ **Amacı:** Belediyelerin öncelikli olarak su arzi, atık su arıtma, katı atık toplama, katı atık geri kazanımı ve bertarafı ile toplu ulaşım alanlarında ve bunlarla sınırlı kalmaksızın enerji verimliliğine ilişkin fırsatların belirlenmesi ve önlemlerin uygulanmasıdır.
 - ▶ **Yürütülecek faaliyetler:** ...Belediyelerin ISO 50001 Enerji Yönetim Sistemi Belgesi almaları özendirilecektir...
 - ▶ **Çıktılar ve Göstergeler:** Etüt sayısı, enerji verimliliği birimi kuran belediye sayısı, gerçekleşen tasarruf miktarı
 - ▶ **Sorumlu Kurum:** Belediyeler ve İller Bankası
 - ▶ **İlgili Kurum/Kuruluş:** Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, İçişleri Bakanlığı

ENERJİ DIŞI FAYDALARI



Harici Kazanımlar – Kurumsal İmaj:

- ▶ Sera gazı emisyonları ve karbon ayak izi azalır,
- ▶ Yeşil iş ve sosyal sorumluluk imajı artar,
- ▶ Pazarda rekabet gücü artar.
- ▶ Kuruluşun marka değeri artar,

EnYS

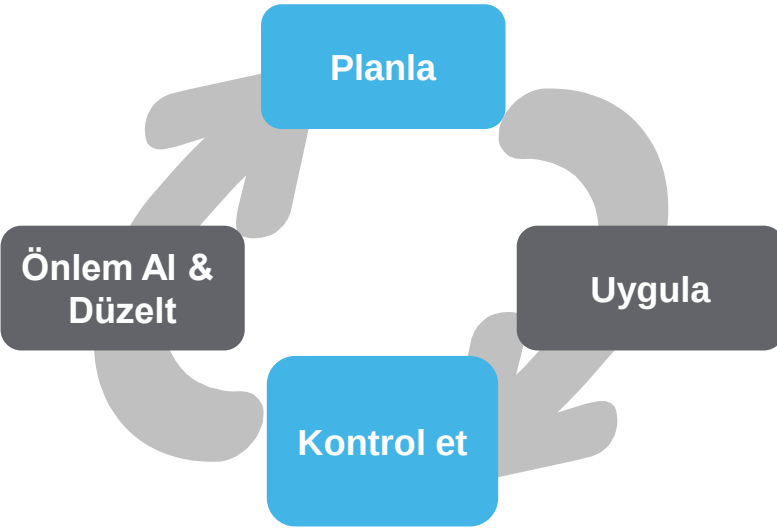
ENERJİ DIŞI FAYDALARI

Dahili Kazanımlar:

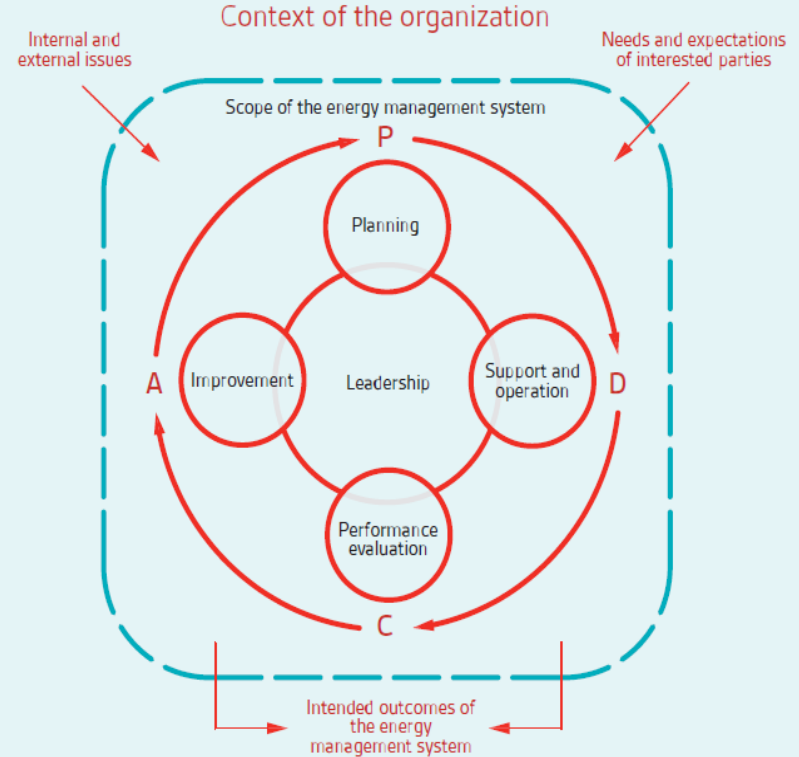
- ▶ Birimler arası **koordinasyon** gelişir,
- ▶ Çalışma koşullarında iyileşme ve sonucunda **işletme verimliliği** artar,
- ▶ Enerji risklerine dair alınan önlemler ile daha **güvenli bir çalışma ortamı** sağlanır,
- ▶ Farkındalık eğitimleri sonucunda iş performansının gelişmesi ve **kurumsal aidiyet** artar,
- ▶ Düzenli bakım-onarım sayesinde **arızalar** azalır,
- ▶ Enerji performansı iyileştirmeleri adına **yeniliklerin** takip edilmesi sağlanır.
- ▶ Firmanın rekabet gücünün artmasına paralel olarak, firmanın sürekliliği ve çalışanların **iş güvencesi** artar,



ISO 50001 – ENERJİ YÖNETİM SİSTEMİ



DEMİNG DÖNGÜSÜ



EnYS AŞAMALARI



Aşama 1. Kuruluşun yapısı (içeriği)

- Kuruluşun ve içeriğin anlaşılması,
- Tarafların beklentilerinin belirlenmesi
- Yasal ve diğer şartların belirlenmesi
- EnYS kapsamının belirlenmesi

EnYS AŞAMALARI



Aşama 2. Sürekli İyileştirme İçin Taahhüt

- Boşluk analizi yapılması
- Üst Yönetimin Liderliği ve Taahhüdü
- Enerji Yönetim Ekibinin oluşturulması
- Enerji Politikasının Oluşturulması

EnYS AŞAMALARI

Aşama 3. Performansın Değerlendirilmesi

- Baseline oluşturulması
- Verilerin/tüketimin toplanması ve **izlenmesi**
- Enerji performans göstergelerinin belirlenmesi
- Enerji Kullanım şeklinin analizi

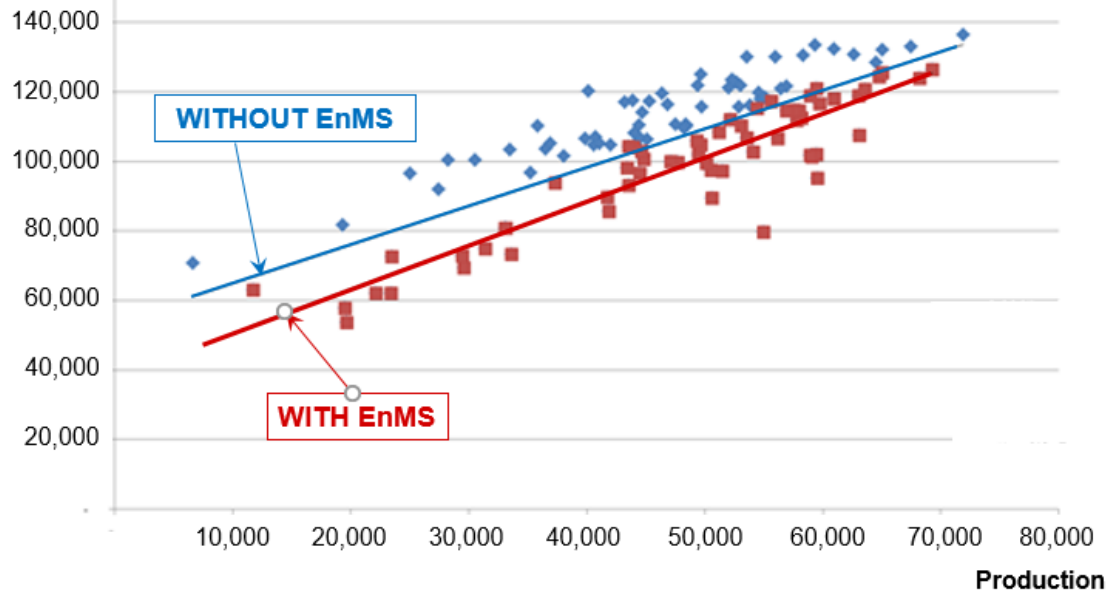


EnYS AŞAMALARI



What can be achieved with EnMS/ISO 50001

Energy Consumption



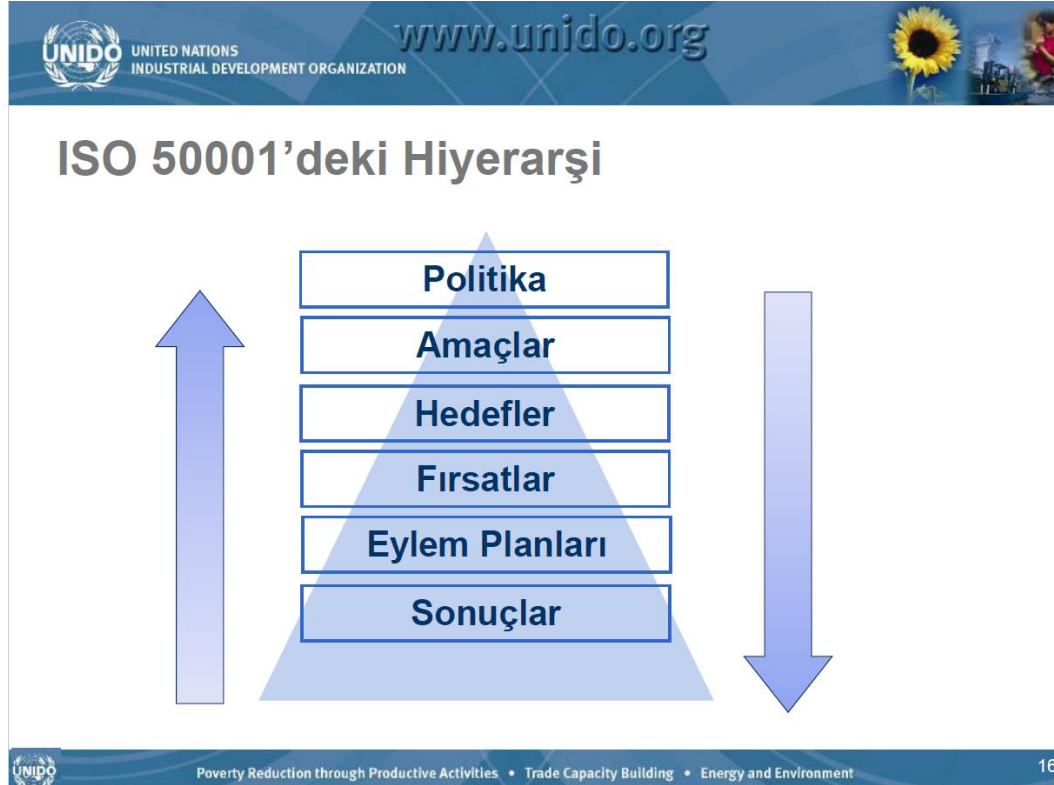
EnYS AŞAMALARI



Aşama 4. Hedeflerin Belirlenmesi

- Kaynakların, rollerin, yetki ve sorumlulukların tanımlanması
- Teknik analizler ve **enerji etütleri**
- İyileştirme Potansiyelinin (fırsatların) belirlenmesi
- Hedeflerin ve amacın set edilmesi

EnYS AŞAMALARI



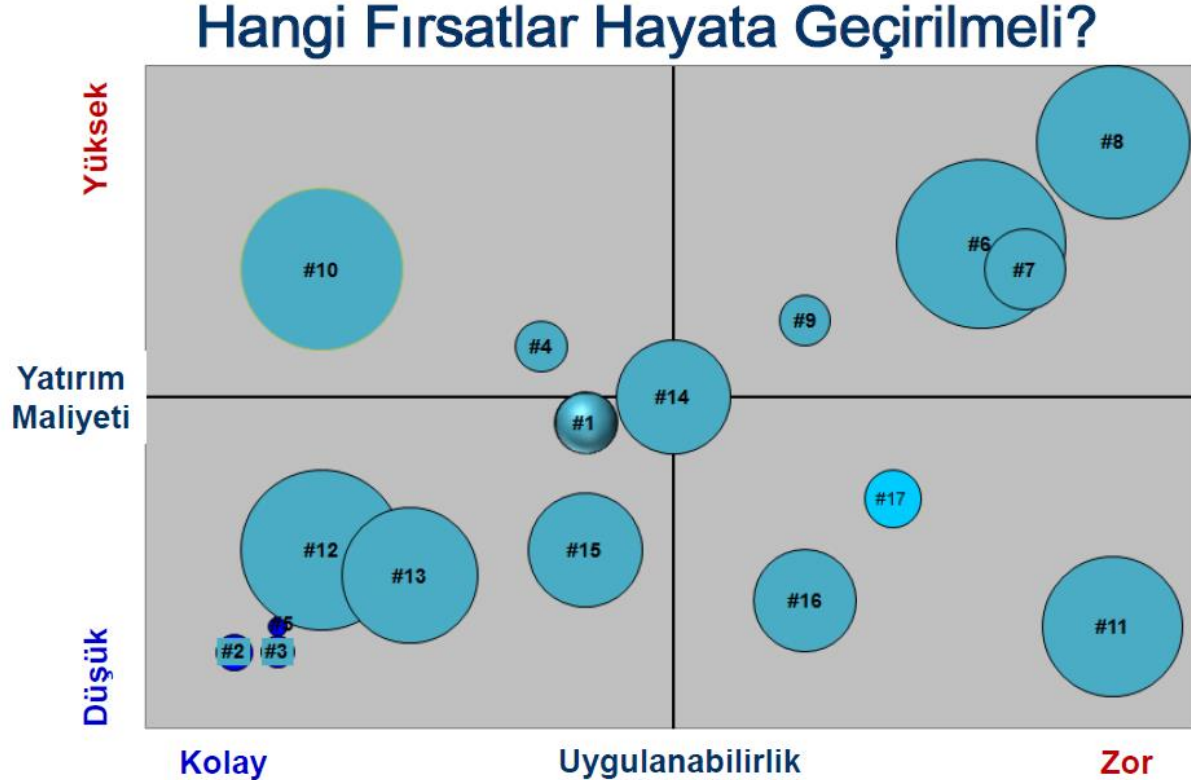
EnYS AŞAMALARI

Aşama 5. Eylem Planının Oluşturulması



- Teknik aşamaların ve hedeflerinin belirlenmesi
- Risk ve fırsatların belirlenmesi

EnYS AŞAMALARI



EnYS AŞAMALARI

Aşama 6. Eylem Planının Uygulanması



- Farkındalığın artırılması
- **Kültür** değişimi
- Yetkinliğin artırılması
- Motivasyon sağlama
- İletişim planının oluşturulması
- İlerlemenin izlenmesi ve takibi

EnYS AŞAMALARI



Aşama 7. Operasyon

- Enerji verimli satın alma
- Enerji verimli tasarım
- Enerji verimli bakım

EnYS AŞAMALARI



UNITED NATIONS
INDUSTRIAL DEVELOPMENT ORGANIZATION

www.unido.org



Pump system example

1. Minimise user requirement
2. Shut bypasses
3. Determine actual flow and pressure requirement
4. Reselect motor and pump
5. Replace 150m³/h with 25m³/h
6. Save 75% or 176MWh p.a.



EnYS AŞAMALARI

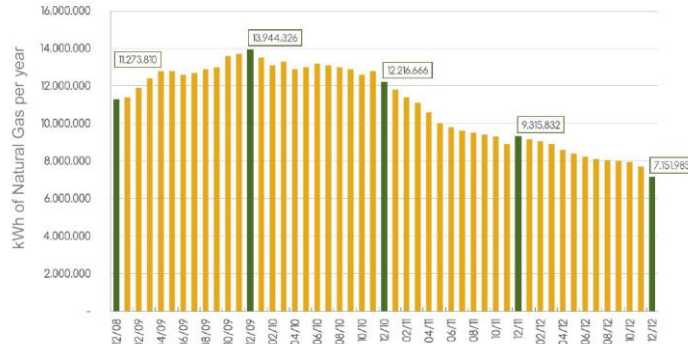
Aşama 8. İlerlemelerin Değerlendirilmesi

- Dokümantasyon
- Sonuçların ölçülmesi
- Eylem planının gözden geçirilmesi
- Düzeltici ve önleyici faaliyetler

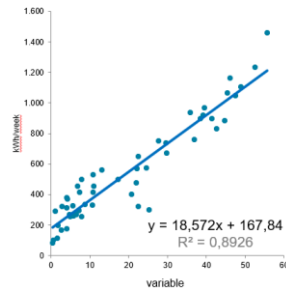


EnYS AŞAMALARI

Is this good performance?

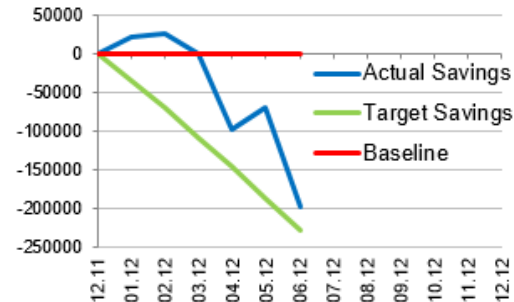
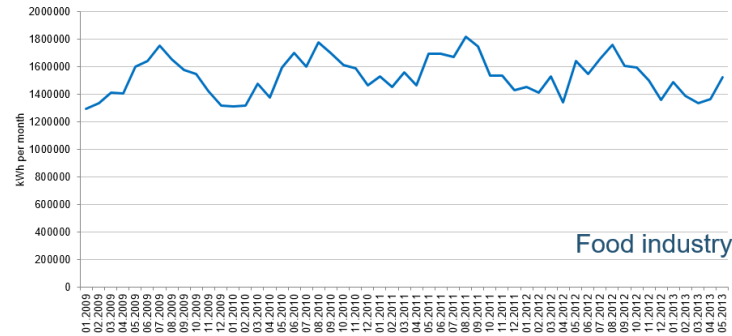


Scatter diagram



- ✓ Represent consumption VS relevant variable
- ✓ See the trend
- ✓ Observe the dispersion
- ✓ Obtain the formula
- ✓ Remember: $Y = mX + c$
 - c and m are constants
 - X is a measured "relevant variable"

What does this tell us?



EnYS AŞAMALARI



Aşama 9. Başarıların Paylaşılması

- Dahili paylaşım
- Harici paylaşım

EnYS AŞAMALARI



Aşama 10. Sürekli İyileştirme

- İç Denetim
- Yönetim Gözden Geçirme
- Planlama (Yeni Hedefler)

EnYS OLMAZSA OLMAZLAR



- **Üst yönetim** desteği,



- **Enerji takımının** işi sahiplenmesi,



- Her düzeyde, sürekli **iletişimin** sağlanması,



- Detaylı bir **enerji politikasına** sahip olunması,



- Enerji planlaması, uygulanması, ölçüm ve takibin (izleme) yapılması,



- **Sürekli iyileştirme** sürecinin işletilmesi.

BİNALAR

BİNALAR		
KAMU BİNALARI	TİCARİ BİNALAR	KONUTLAR
Ofisler	İş Merkezleri-Plazalar	Müstakil konutlar
Hastaneler	Hastaneler	Çok katlı konutlar
Eğitim Kurumları	Eğitim Kurumları	Rezidanslar
Yurtlar, konukevleri	Oteller	
Spor Merkezleri	AVM'ler	
Lojmanlar		
.....		

BİNALARDA ÖMÜR BOYU MALİYET

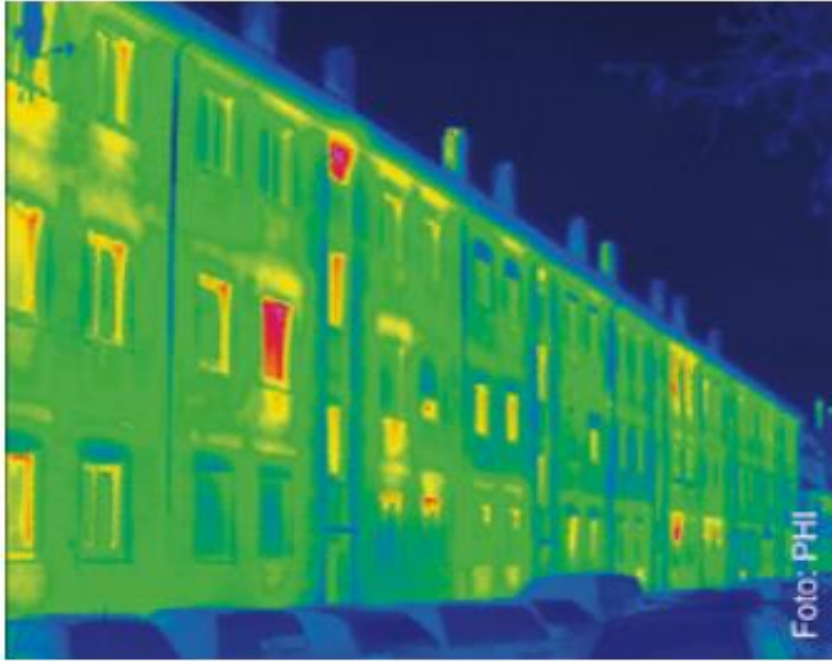
BİNALARDA ENERJİ VERİMLİLİĞİ

Bina Yaşam Döngüsünde Ömür Boyu Maliyet Dengesi



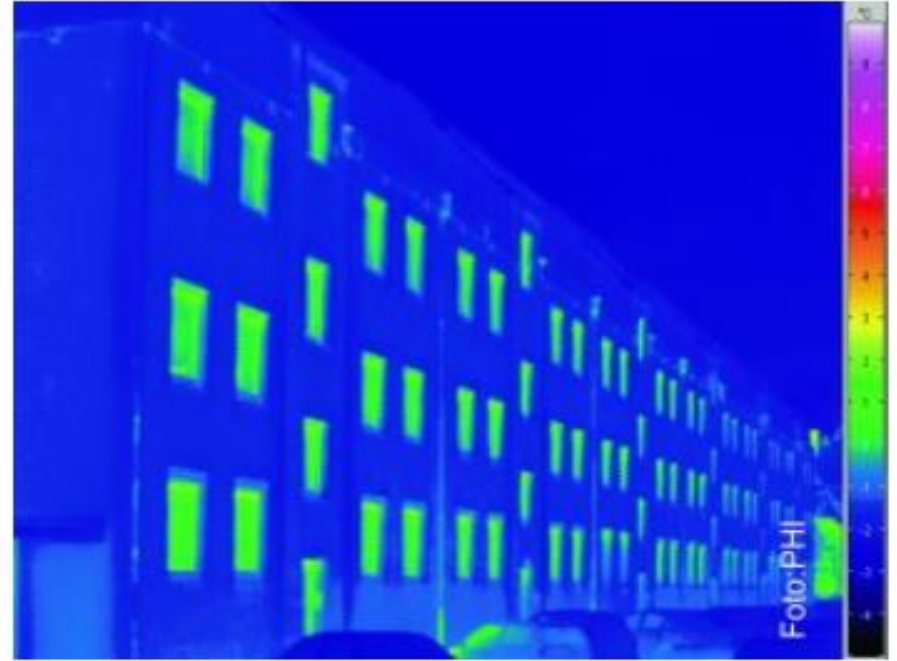
BİNALARDA ENERJİ VERİMLİLİĞİ

PASİF EVLER



Apartment block, Tevestraße Frankfurt, Germany

Before modernisation



After modernisation

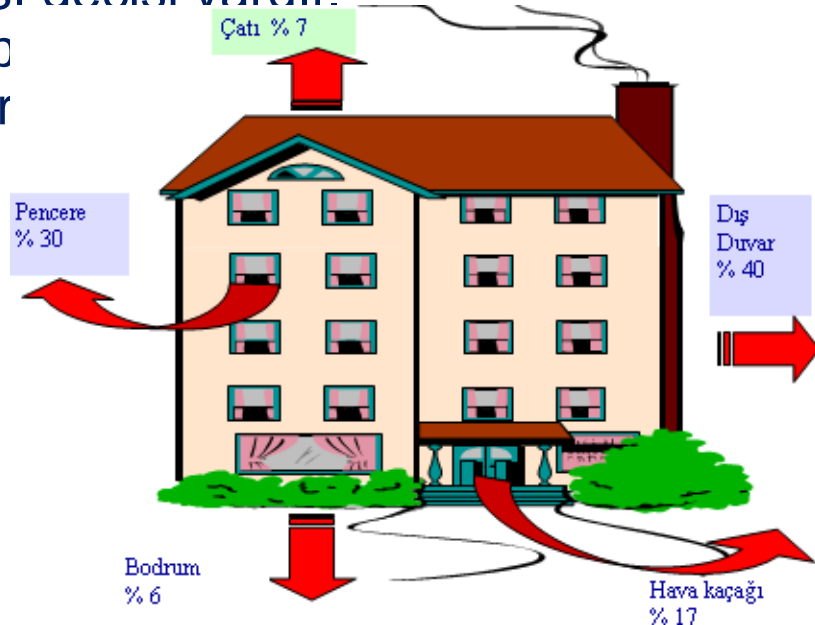
reen

energy
/m²K

BİNALARDA ENERJİ VERİMLİLİĞİ

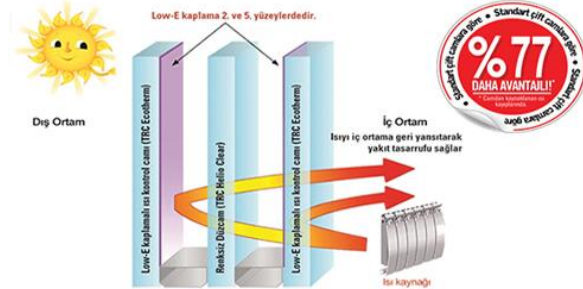
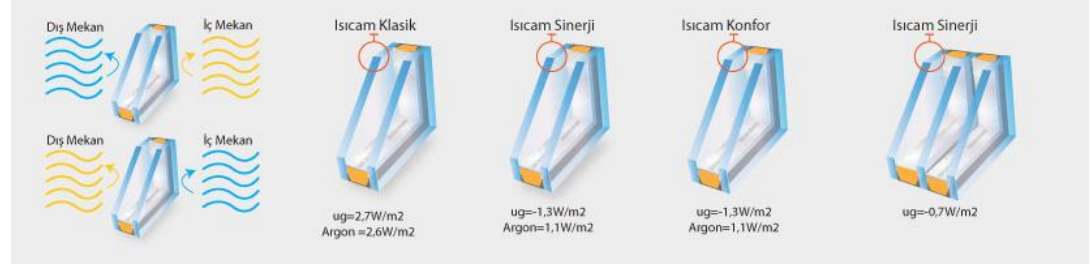
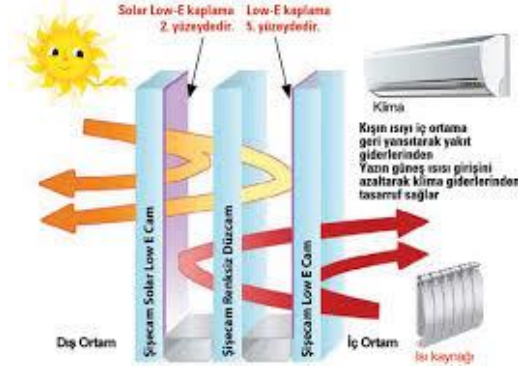
Yalıtımdan Kaynaklı Isı Kayıpları

- İki ortam arasında bir sıcaklık farkı olduğunda daima sıcak ortamdaki ısı soğuk ortama bir ısı akışı vardır.
- Kışın bu geçiş bina dış ortamdan bina içine doğrudur



İnsan dış ortamdan

BİNALARDA ENERJİ VERİMLİLİĞİ



Isıcam Sinerji 3+ kesiti
 $4(\#)+16Ar+4+16Ar+(\#)4$
 U değeri = 0,6 W/m²K (Argon gazı ile)

*Isıcam Sinerji 3+ girişinde sol kutlama risklerine karşı ortadaki dışcamın termopör olarak kullanılması veya düşük demirli dışcam olmasına özenilmektedir.

PERFORMANS DEĞERLERİ

Ürün	Gün Işığı (EN 410)		Güneş Enerjisi (EN 410)		Isı Geçirgenlik Katsayısı U Değeri W/m ² K (EN 673)	
	Geçirgenlik (%)	Dışa Yansıtma (%)	Toplam Geçirgenlik (%)	Gölgeleme Katsayısı	Hava	Argon
4+12+4 Standart Çift Cam	80	14	75	0.86	2.9	2.7
4+16+4 Standart Çift Cam					2.7	2.6
4(#)+12+4 ısıcam konfor	71	10	44	0.51	1.6	1.3
4(#)+16+4 ısıcam konfor					1.3	1.1
4(#)+9+4+9+4 ısıcam konfor 3+	63	13	39	0.45	1.2	0.9
4(#)+12+4+12+4 ısıcam konfor 3+					0.9	0.7
4(#)+16+4+16+4 ısıcam konfor 3+					0.7	0.6

(#) kaplama yüzeyini gösterir.



Isı kaybı %77 güneş ısı girişi %48 azaldı

BİNALARDA ENERJİ VERİMLİLİĞİ

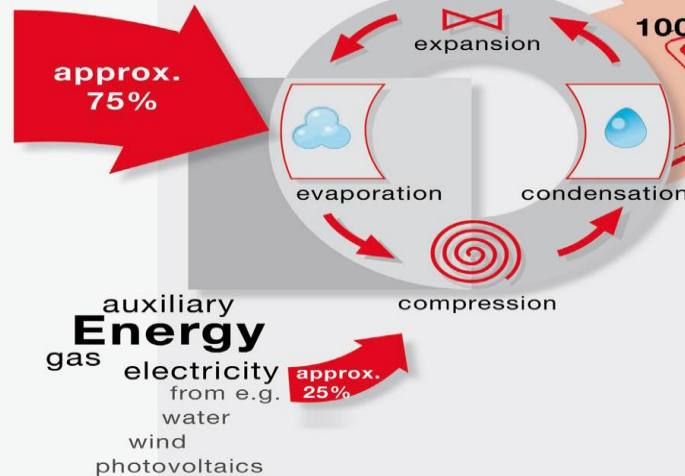
ISI POMPASI

Bir ortalama

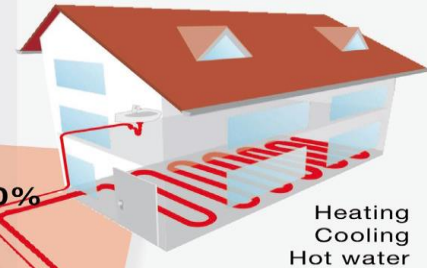
Renewable energy sources



Heat pump (refrigeration cycle)



Distribution system



BİNALARDA ENERJİ VERİMLİLİĞİ

SIFIR ENERJİLİ BİNALAR

* AB ülkelerinde yeni yapılacak:

- Kamu binaları 1 Ocak 2019
- Diğer binalar 1 Ocak 2021

tarihinden itibaren Yaklaşık **Sıfır Enerjili Bina (NZEB)** standardına uygun olmak **zorunda**. (**Sirada Plus evler var**)

* Sıcak su kullanımında termal güneş, ısı pompası ve PW kullanımı (**fuel switching**) yaygınlaşıyor, **konut ısıtması** da gündemde.

BİNALARDA ENERJİ VERİMLİLİĞİ

LEED ZERO

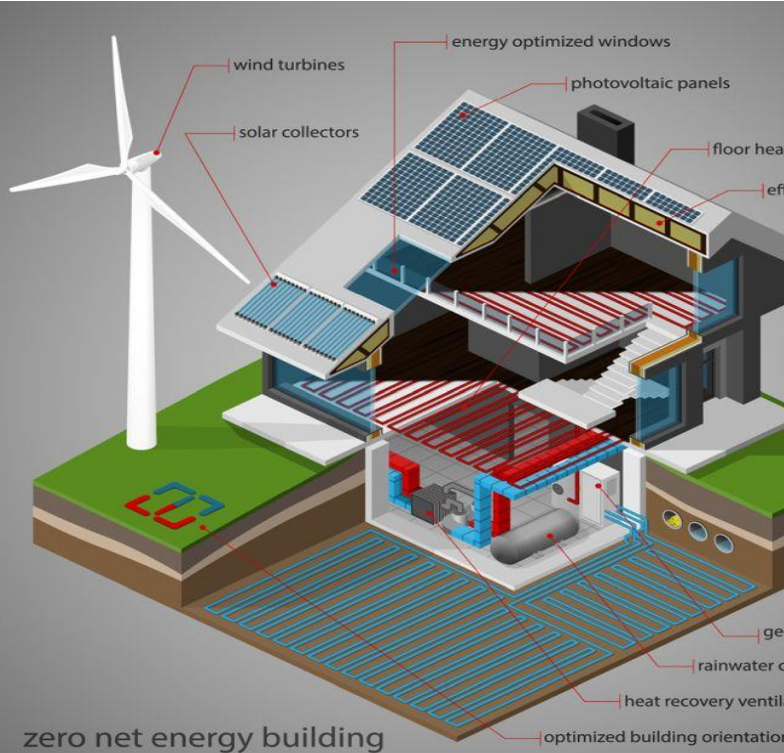
* ABD'de USGBC, **LEED Zero** tanıtımını yaptı:

- net sıfır karbon emisyonu,
- net sıfır enerji kullanımı,
- net sıfır su kullanımı
- net sıfır atık

Sırada **LEED Pozitif** var

BİNALARDA ENERJİ VERİMLİLİĞİ

SIFIR ENERJİLİ BİNALAR



BİNALARDA ENERJİ VERİMLİLİĞİ

New technologies empower the consumer



IoT and smart houses and Artificial Intelligence

- ❖ Thermostats, lighting and energy monitoring and controls are increasingly enabled with smart devices that connect with the Internet and can be controlled remotely by smart phones. Adding communication capabilities and remote controls to existing sensors and diagnostics can turn them into an energy management system.
- ❖ Artificial intelligence identifies patterns and controls the load, the same way humans would do



Photo source: <https://www.centrica.com/>

IoT and AI enable demand side management, decreasing consumers' costs by improving energy efficiency and preventing energy waste

BİNALARDA ENERJİ VERİMLİLİĞİ



Passivhaus Classic + renewables

NET zero



Notional Building Regs zero carbon

NOT zero

BİNALARDA ENERJİ VERİMLİLİĞİ

ANKARA ÇAYYOLUNDA BİR KONUT

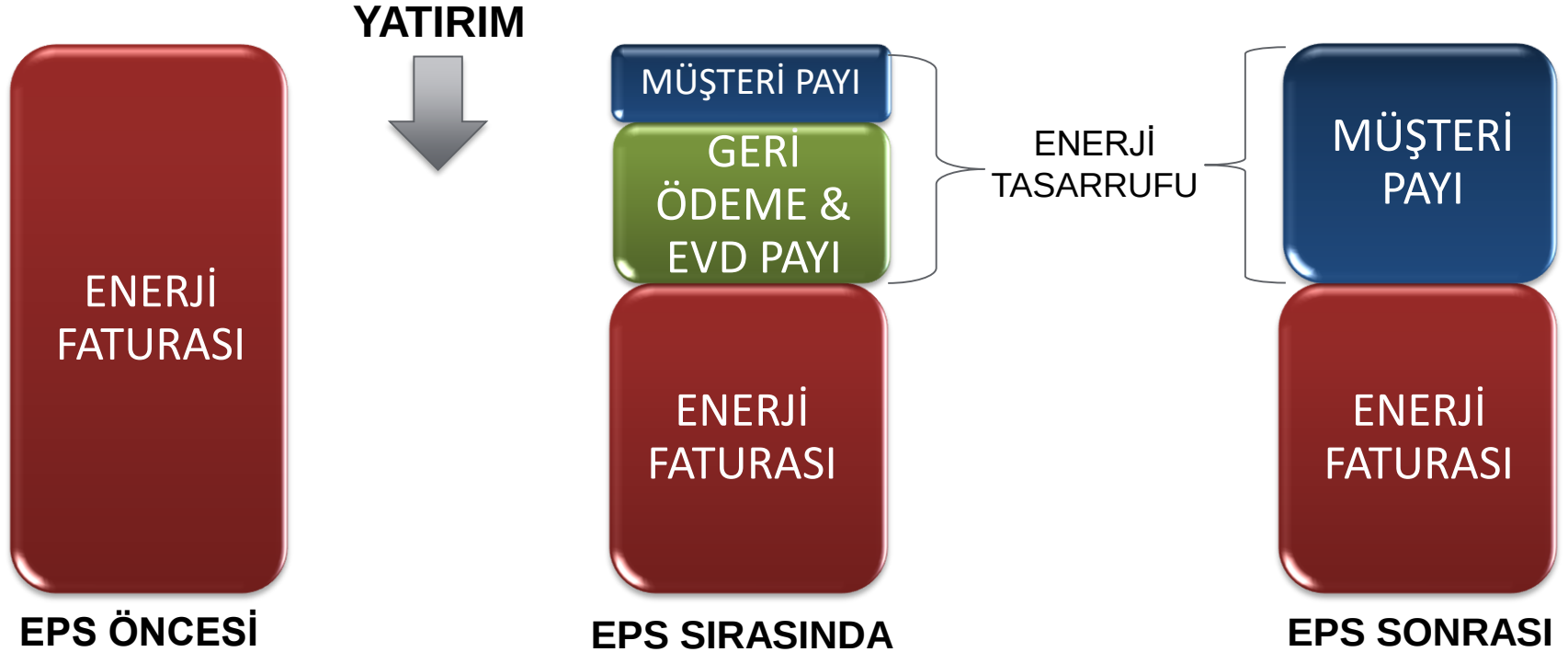


5 daireli bir apartman.
Evde doğalgaz yok, ısıtma için ısı pompaları kullanılmış. 3 abonelik var, 30 + 10 + 10 kWp.

30 kWp öz tüketim amaçlı. Diğer 2 abonelik üstünde ise fazla enerjiyi satış da gerçekleşecek.

Aylık elektrik tüketimi 5.000TL (2019 kış). Üretim başladı, artık elektrik parası ödemeyecek.

EPS (Enerji Performans Sözleşmesi)



EPS sona erdikten sonra tüm tasarruf ve yatırım, müşteriye teslim edilir. 53

Teşekkürler!..

naci.isikli@gmail.com

