

# ENERJİ İZLEME VE ENERJİ YÖNETİMİ İLE EPC-ESCO FIRSATLARI

SÜRDÜRÜLEBİLİR  
İŞLETME-YÖNETİM

ÖLÇME-  
DOĞRULAMA

DOĞRU UYGULAMA

DOĞRU PROJE  
VE TEKNOLOJİ

ETÜT-ENERJİ  
İZLEME VE  
YÖNETİM SİSTEMİ

ARIF KÜNAR

ENDOKS ESCO KOORDİNATÖRÜ, EMO İZMİR 18.01.2019

# 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

**1-TS EN 50001 ENERJİ YÖNETİM SİSTEMİ  
(EnYS)**

**2-ENERJİ İZLEME VE YÖNETİM SİSTEMİ**

**3-TALEP TARAFIGI YÖNETİMİ**

**4-ESCO-EPS MODELİ İLE DÖNÜŞÜMLER**

## ENERJİ VERİMLİLİĞİ DÖNÜŞÜMÜNDE; TASARRUFLA KENDİNİ ÖDEYEN ÇÖZÜMLER İÇİN...

28 Mart 2018'de Torba Yasa'da kabul edilen Ülkemizin kaderini değiştirecek «kamu binalarında EV uygulamalarının EPS modeli ile başlatılması» kanun değişikliğine uygun; detaylı etüt, «ölçme ve doğrulama (Ö&D)», «enerji performans sözleşmesi (EPS)» standartları, ESCO ve EPS uygulama finansal mekanizma-modelinin 2. mevzuat düzenlemeleri bitirilmelidir.

Doğrudan Enerji Bakanına bağlı 10 Ocak 2019 da Enerji Verimliliği ve Çevre Dairesi Başkanlığı kuruldu. Enerji verimliliği eylem planı ve dönüşüm artık başlatılmalıdır.

Kamu olarak, bir «SÜPER ESCO» kurulmalıdır. Örneğin İller Bankası uygun sektör ve kaynakların önceliklendirilmesi ve EV dönüşümünün koordinasyonu-denetimini sağlamak ve 2019 yılından başlayarak kamu binalarında enerji verimliliği pilot uygulamaları yapmak üzere yetkilendirilebilir.

Kamu binalarında EPC dönüşümü; aynı zamanda da «sıfır/sıfıra yakın enerjili, mümkünse pasif, kesinlikle yeşil bina» ve «yenilenebilir enerjili», yönetilebilir-işletilebilir-sürdürülebilir olarak yapılmalıdır.

Almanya uygulamasına benzer olarak; «Yeşil Bina Sertifikası» kamu için zorunlu olmalıdır. «ISO 50001 Enerji Yönetim Sistemi (EYS)» ve «Enerji İzleme ve Yönetim Sistemi» de kamuda zorunlu olmalıdır.

Etkin bir EnYS kurulması sonucunda, sadece oluşacak farkındalık ile (önemli ölçüde bir yatırım yapmadan) %7-15 oranında enerji verimliliği 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 **%30-50'lere ulaşan** 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>

## Finansal Faydalar:

- ▶ EnYS ile iyileştirilen **Enerji Performansı** (Enerji Verimliliği, Enerji Kullanımı ve Enerji Tüketimi) sayesinde maliyetlerde düşüş görülür.
- ▶ Sürekliliğin gerçekleştirilmesi adına izlenen enerji tüketimleri ve çalışma koşulları ile ortaya çıkabilecek arızalar önlenir.
- ▶ Değişen enerji fiyatlarından daha az etkilenme gerçekleşir.
- ▶ Yakıtlara bağımlılığın azalması ile arz güvenliği artar.
- ▶ Rekabet payı artar.

## Harici Kazanımlar – Kurumsal İmaj:

- ▶ Sera gazı emisyonları ve karbon ayak izi azalır, çevre ve iklim dostu olunur.
- ▶ Yeşil iş ve sosyal sorumluluk imajı artar.
- ▶ Kurumun marka değeri artar.
- ▶ Kurumda çalışanların farkındalığı artar ve kullanım alışkanlıkları değişir.

## Dahili Kazanımlar:

- ▶ Üst yönetimin katılımı ve taahhüdü sağlanarak, kuruluş bütününde enerji performansı iyileştirmeleri gerçekleştirilir.
- ▶ Birimler arası koordinasyon gelişir.
- ▶ İyileştirilmiş çalışma koşulları sonunda 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.
- ▶ Enerji performansı iyileştirmeleri adına yeniliklerin takip edilmesi sağlanır.
- ▶ Firmanın, kurumun, rekabet gücünün artmasına paralel olarak, firmanın sürekliliği ve çalışanların iş güvencesi, konforu artar.





## Genel Tüketici Problemleri



Fatura ve tarife analizinin yapılamaması



Reaktif/demant enerji cezaları



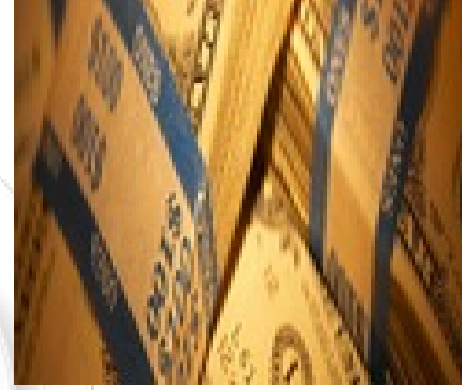
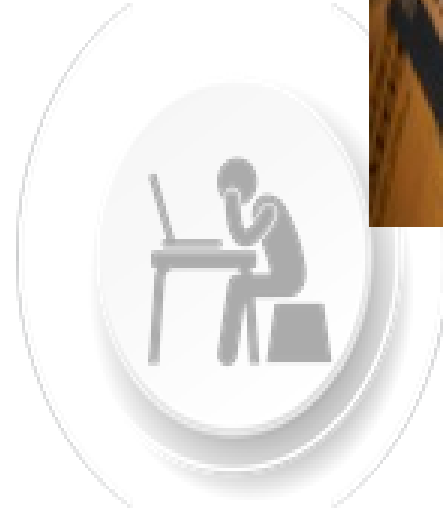
Tüketim alt kısımlarının görülememesi



Farklı birimlerin tüketimlerinin analiz edilememesi



Sistemlerin bakım ve onarım takibinin yapılamaması, arızaların öngörülememesi



Yüksek elektrik faturaları



## Faydalar

İç/dış aydınlatmaların kontrolü ile gereksiz tüketimleri önleyebilirsiniz.



Personel kullanım alışkanlıklarının değişmesi, kaçakların izlenmesi ile min. % 7-12 ilave tasarruf sağlayabilirsiniz.



Oda, kantin, mutfak, çamaşırhane vb. tüketimleri izleyip, olumsuz durumları engelleyebilirsiniz.



PV, güneş kolektörü, kojen, elektrikli araç şarj sistemlerini yönetebilirsiniz.



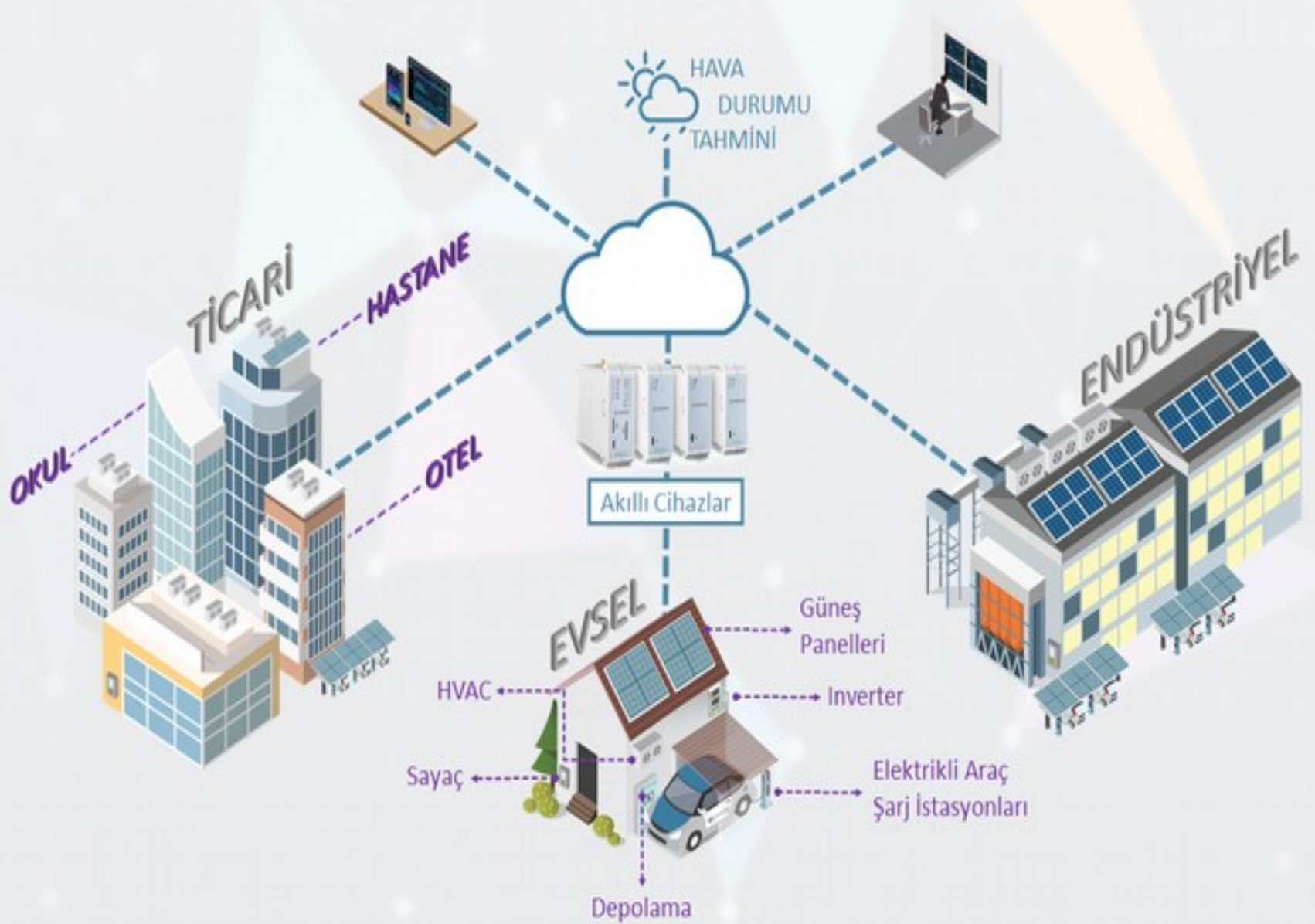
İç/dış ortam sıcaklığı ve kullanım yoğunluğuna göre HVAC ayarlarınızı değiştirerek, enerji tasarrufu sağlayabilirsiniz.



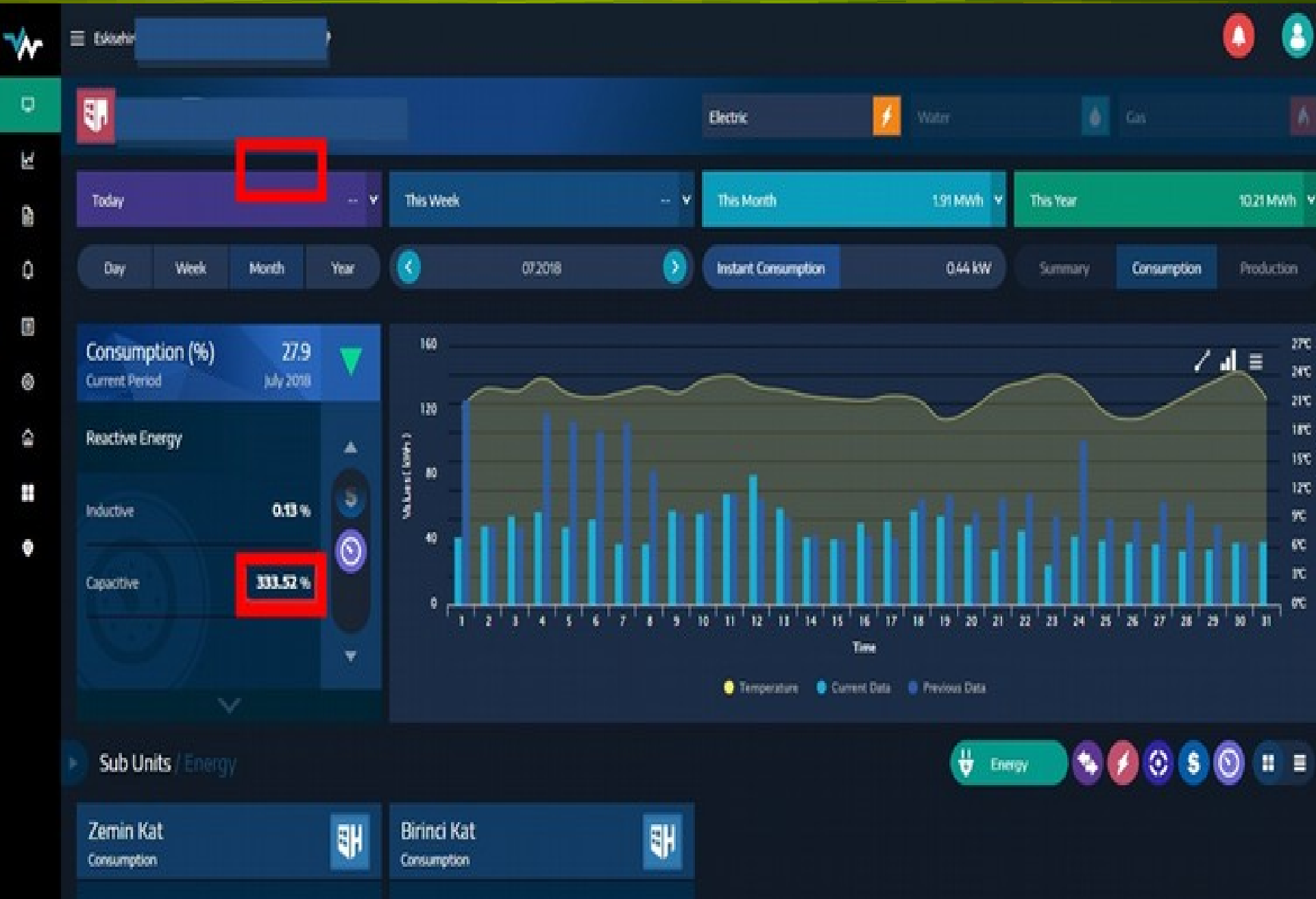
UPS ve jeneratörlerinizin akü ve yakıt durumlarını sürekli izleyip, olumsuz durumları engelleyebilirsiniz.



# ÜLKE, ŞEHİR, KAMPUS, BİNA, SİSTEM, CİHAZ ENERJİ İZLEME VE YÖNETİM SİSTEMİ



# ELEKTRİK VE REAKTİF ENERJİ İZLEME VE YÖNETİM SİSTEMİ



## ESKİŞEHİR'DE 2 KAMU OKULUNDA 3 AYLIK REAKTİF ENERJİ CEZALARI!

Enerji İzleme ve Yönetimi Sistemi sayesinde farkedilen, 2 okulda sizin ve benim paralarımızla hala ödenen, ödenmeye devam eden cezalar. Okulların ikisinde de; «kompanzasyon panosu» var; birisi sözde çalışıyor, diğeri çalışmıyor.

Tablo 1. .... Ortaokulu Enerji Bedeli Tutarı

	Aktif Eneji Bedeli	Endüktif Enerji Bedeli	Kapasitif Enerji Bedeli
Haziran 2018	799.76 TL		828.57 TL
Temmuz 2018	456.07 TL		881.94 TL
Ağustos 2018	362.33 TL		873.16 TL

Tablo 3. .... Ortaokulu Enerji Bedeli Tutarı

	Aktif Enerji Bedeli	Endüktif Enerji Bedeli	Kapasitif Enerji Bedeli
Mayıs 2018	555.77 TL	171.45 TL	
Haziran 2018	592.31 TL	197.09 TL	
Temmuz 2018	429.25 TL	149.32 TL	

# DOĞALGAZ, SU İZLEME SİSTEMİ VE YÖNETİMİ



# KAT BAZINDA ENERJİ İZLEME VE YÖNETİM SİSTEMİ



Endeks Building



Day Week Month Year 15.10.2018 Instant Consumption 22.52 kW Summary Consumption Production

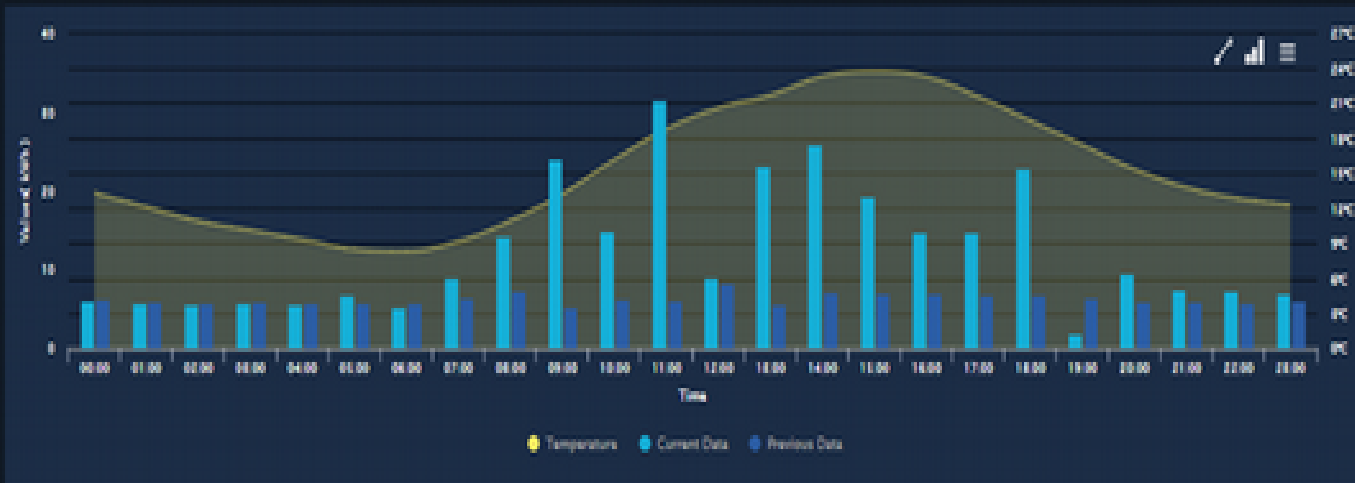
**Consumption (%)** 97.5  
Current Period 15.10.2018

**Energy**

Total 297.71 kWh

Per square meter 0.45 kWh

Calculated Cost 148.85 TL



Sub Units / Energy



**Basement** Consumption

Total 13.38 kWh

Per square meter 0.03 kWh

Over Total (%) 8.67

**Ground Floor** Consumption

Total 36.23 kWh

Per square meter 0.07 kWh

Over Total (%) 23.48

**First Floor** Consumption

Total 8.91 kWh

Per square meter 0.02 kWh

Over Total (%) 5.77

**Second Floor** Consumption

Total 43.37 kWh

Per square meter 0.09 kWh

Over Total (%) 28.11

**Third Floor** Consumption

Total 52.40 kWh









Per square meter

Over Total (%)

# CIHAZ VE SİSTEM BAZINDA ENERJİ İZLEME VE YÖNETİM SİSTEMİ

Sub Loads



 First Floor Plug Consumption 1 Plug 24.66 kWh	 Second Floor Plug Consumption 2 Plug 32.69 kWh	 Second Floor Plug Consumption 3 Plug 28.54 kWh
 Second Floor Plug Consumption 1 Plug 231.24 kWh	 Endoiks Building UPS Consumption UPS 1140.18 kWh	 Ground Floor Lighting Consumption Lighting 282.57 kWh
 First Floor Lighting Consumption Lighting 211.81 kWh	 Second Floor Lighting Consumption Lighting 262.08 kWh	 Third Floor Lighting Consumption Lighting 593.28 kWh

Sub Loads



 Endoiks Building Rooftop Consumption 2 Rooftop 120.93 kWh	 Endoiks Building Rooftop Consumption 4 Rooftop 78.29 kWh	 Endoiks Building Rooftop Consumption 3 Rooftop 95.96 kWh
 Endoiks Building Rooftop Consumption 1 Rooftop 59.44 kWh	 Ground Floor Plug Consumption 1 Plug 14.69 kWh	 Ground Floor Plug Consumption 2 Plug 99.43 kWh
 Ground Floor Plug Consumption 3 Plug 11.63 kWh	 First Floor Plug Consumption 3 Plug 28.24 kWh	 First Floor Plug Consumption 2 Plug 45.32 kWh



# SICAKLIK-KULLANICI-M2-BİNA BAZINDA KARŞILAŞTIRMA VE ANALİZLER



# TÜKETİM/MALİYET HESAPLAMA ANALİZLERİ



Day

Week

Month

Year

08.2018

Instant Consumption

116 MW

Summary

Consumption

Production

Consumption (%)

6.4

Current Period

August 2018

Energy

Total

735.42 MWh

Per square meter

14.56 kWh

Calculated Cost

353008.52 TL



Sub Units / Cost



Cost



Monthly Cost



Target

135800.00 TL

Deviation (%)

▲ 2.47

Current

13917.44 TL

Expected

13948.56 TL

Monthly Cost



Target

90210.00 TL

Deviation (%)

▲ 137.17

Current

20947.52 TL

Expected

20947.44 TL

«**Talep Tarafı Yönetimi (Demand Side Management) “Talep Yönetimi”**: Talep tarafı yönetimi ile hedeflenen nihai kullanıcının daha enerji verimli olmasıdır. Talep tarafı yönetimi, talep katılımı ile enerji verimliliğini kapsayan bir tanımdır (Enernoc).

**Esnek Talep**: Amaç tüketicinin tamamen elektrik sisteminden kopartılması değil, sinyallere cevap verebilir olmasıdır. Sistem tasarımının en önemli ayağı, tüketicinin kendi esnek talebini bulmasına yardımcı olabilmektir. Dolayısıyla burada iki tanımdan bahsetmekte fayda var:

a. **Esnek Talep**: Bir tüketicinin, kısa süre önceden haber verilmesi halinde, belirli bir fiyat karşılığı vazgeçebileceği tüketimine esnek talep diyoruz. Esnek talepte, tüketici kendi tüketim birimlerini önceliklendirerek bunu fiyatlara yansıtır.

b. **Esnek Olmayan Talep**: Esnek olmayan talep ise, fiyat ve zamana bağlı olarak tüketicinin fiyat veya şebeke operatörünün sinyaline cevap veremeyeceği talep miktarıdır.»

## ENERJİ PERFORMANS SÖZLEŞMESİ NEDİR? (EPS)



- Dışarıdan bir kurum/firma proje için finans sağlar.
- Kurum-tesis sahibi için en düşük riskin olduğu iş modelidir. Enerji servis firması (ESCO/Super ESCO), enerji performansı ile ilgili tüm riskleri üstlenir.
- Binanın performansını: konfor şartlarını ve enerji kullanımını iyileştirir.
- Enerji tasarrufu miktarı, enerji servis firması (ESCO/Super ESCO) tarafından garanti edilir.
- Yatırım maliyeti, sağlanan enerji tasarrufları ile ödenir. Kendi kendini öder; kamunun, tesisin cebinden para çıkmaz.

## ENERJİ PERFORMANS SÖZLEŞMESİ (EPS) VE FİNANSMANI

Öncelikle Kurum-tesis-müşteri başta olmak üzere, «Enerji Servis Firması (ESCO)» / SÜPER ESCO, danışmanlık, mühendislik, proje, uygulama, ürün firmaları, ülke ve çevre-dünya kazanır, kaybedeni yoktur.

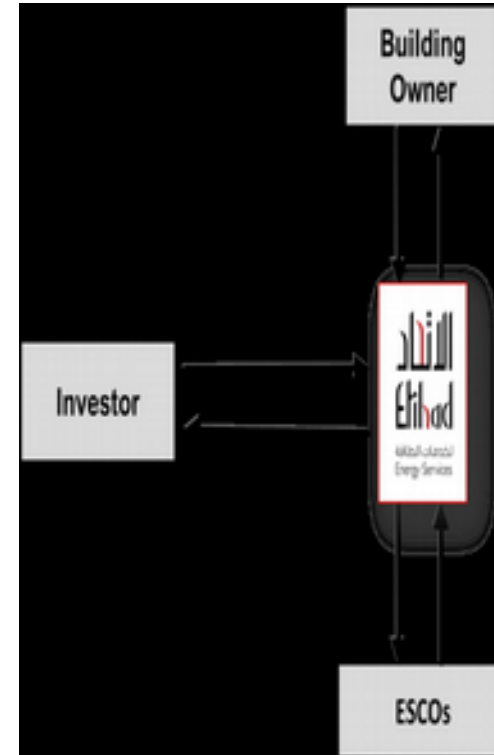
EPS kapsamında yatırımlar farklı yöntem ile finanse edilebilir;

- ESCO/SUPER ESCO finansmanı,
- Üçüncü taraf finansmanı (Yerli-yabancı banka vb.)
- Doğrudan kurum-kuruluş-firma finansmanı,
- Kamu finansmanı (hazine, döner sermaye, cari bütçe, enerji-tadilat-bakım-işletme ödenekleri, enerji satış anlaşması, leasing, yap-işlet-devret, yap-işlet, PPP vb.)

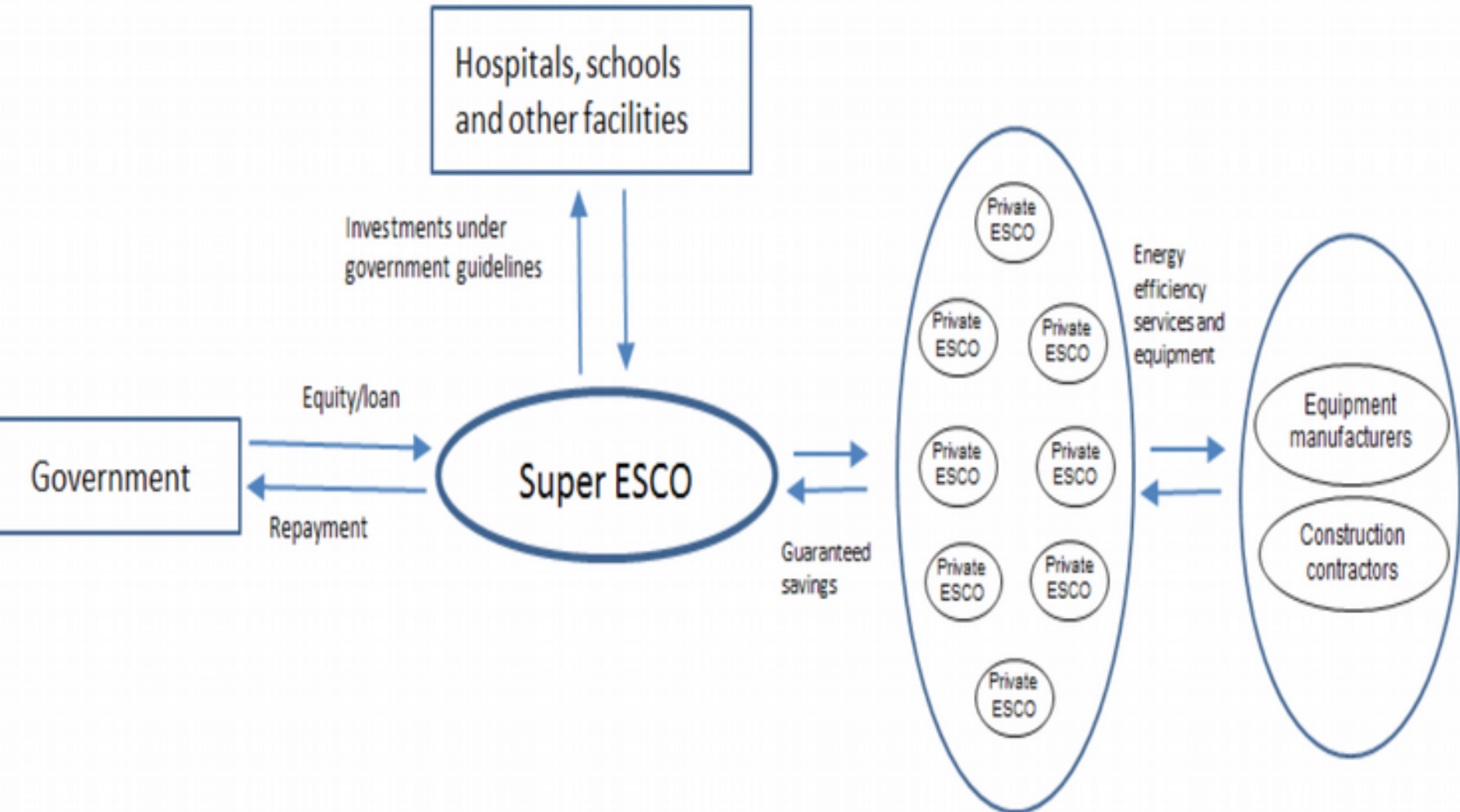


2013'de Dubai Elektrik ve Su Kurumu (DEWA) tarafından, binaların enerji verimliliği retrofit uygulamalarını ESCO'larla yapmak, sektörü yaratmak-yaşatmak için kuruldu. Amacı; denetim, danışmanlık, ihale düzenlemek, yönetmek, ölçme-doğrulama yapmak. Önce kendi binalarında ve rafinerilerde Aydınlatma EPC ihalesi yaptı. Şimdi de 30 000 bina için ihaleye hazırlanıyor.

- 2030'a Kadar Hedefleri;
  - Yıllık 1.7 TWh elektrik tasarrufu
  - Yıllık 5.6 Milyar litre su tasarrufu,
  - Yıllık 1 Milyon ton CO2 azaltımı,
- Yıllık yaklaşık 270 Milyon USD tasarruf



## Conceptual Model of a Super ESCO



## EPS MODELLERİ

1

Paylaşımli Tasarruf  
Sözleşmesi



Yatırımı Yapan  
**ESCO**

Güçlü ESCO'lar

KİK MEVZUATI GEREĞİ



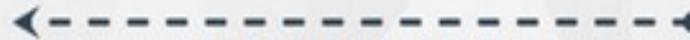
2

Garantili Tasarruf  
Sözleşmesi



Yatırımı Yapan  
**İDARE**

Gelişmekte Olan/Gelişmiş ESCO'lar



ARKA PLAN ÇALIŞMASI

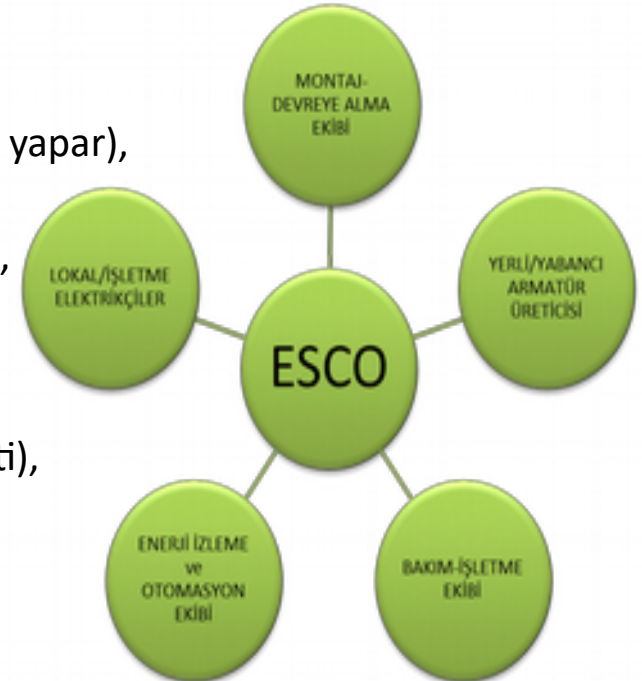




## SUPER ESCO/ ESCP-EPS NASIL ÇALIŞIR ?

### ESCO Şirketi;

- Gerekli ölçümleri yapar, enerji verimliliği noktalarını belirler (etüt),
- Enerji verimliliği projesini hazırlar, maliyetleri ve geri ödeme süresini hesaplar (VAP),
- Proje için gerekli kaynakları sağlar (finansman),
- Proje bedelinin geri dönüş süresini garanti ederek sözleşme imzalar (EPS),
- Projeyi hayata geçirir (uygulama),
- Tüketimleri takip eder (gerekirse sistemin bakım-onarım ve işletimini yapar),
- Eski tüketim ile yeni tüketim arasındaki farkı tahsil eder (geri ödeme),
- Performans ölçme ve değerlendirme yapılır(M&V),
- Sürenin sonunda gerçekleşen tasarrufta eksiklik varsa karşılar (garanti),
- Sistemi Kuruma -Tesise devreder (sözleşme bitimi),



- Enerji ve bina yönetim sistemleri, otomasyon,
- Yol-park, sokak, iç ve dış aydınlatmalar,
- Doğal havalandırma ve ışık bacaları,
- Yüksek verimli HVAC sistemleri,
- Binanın dış kabuğundaki iyileştirmeler (yalıtım, pencere, gölgeleme),
- Kazan/ısı geri kazanımı/yenileme/kontrol,
- Kojen-trijen, ısı pompası, güneş kolektörü, güneş duvarı, pv-rüzgar vb. yenilenebilir
- Suyun geri kazanımı ve atık su tesislerinin iyileştirilmesi
- Pompa, fan ve motor iyileştirmeleri,
- 5 kW ve üzeri motorlar için değişken hız sürücüleri (VFD),
- Mekanik sistem ve tesisat yalıtımı,
- Termal depo ve soğuk depo uygulamaları,
- Talep tarafı yönetimi (DSM),
- Uygun tarifeli enerji satış anlaşması (ESC),
- Yeşil tesis, sertifikalı tesis (LEED, BREEAM, PASİF BİNA, TSE YEŞİL GÜVENLİ BİNA, EKB, ISO 50001 vb.)



# PİLOT UYGULAMA

## KARTAL HASAN DOĞAN SPOR KOMPLEKSİ

İDARE



SUPER ESCO



ESCO ve İş Ortakları



Teknik Süreç

Hukuki Süreç

Finansal Süreç

# HASAN DOĞAN SPOR KOMPLEKSİ EPS UYGULAMASI

Belirlenen Tasarruf Potansiyeli

## Mevcut Sistem

(Konvansiyonel Sistem)

19.750 TL

44.510 kWh

Yıllık Tüketim



## 1. Senaryo

(LED Dönüşümü)

7.076 TL

14.630 kWh

Yıllık Tüketim

52.500 TL

Yatırım Tutarı

4,1

YIL

Yatırım  
Geri Dönüşü

67

%

Tasarruf

## 2. Senaryo

(LED + Otomasyon Sistemi)

4.953 TL

10.241 kWh

Yıllık Tüketim

67.500 TL

Yatırım Tutarı

4,6

YIL

Yatırım  
Geri Dönüşü

77

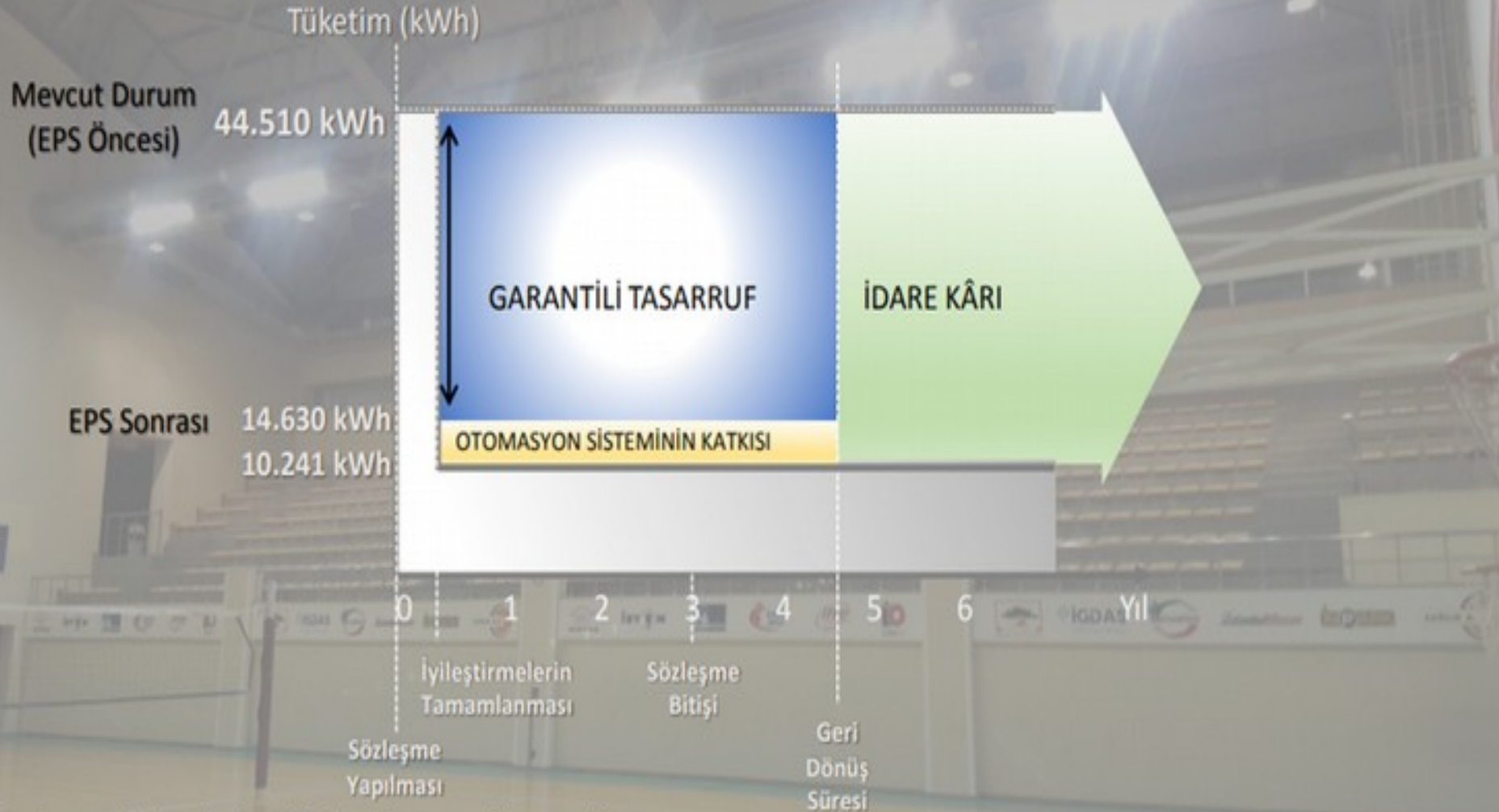
%

Tasarruf



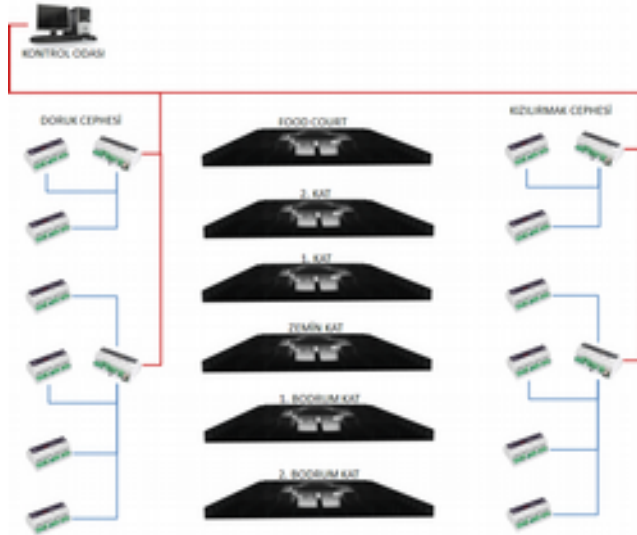
# HASAN DOĞAN SPOR KOMPLEKSİ ÖRNEK EPS UYGULAMASI

## Belirlenen Tasarruf Potansiyeli



\*Performans fazlası olur ise, ESCO'ya kâr payı verilmeyecektir.

# ÖZELSEKTÖR EPS UYGULAMASI



- Mevcutta 50-100 lüks arasında değişen genel mahal aydınlatması, isteğe, zamana, organizasyona ve konuma bağlı olarak 10 ile 750 lüks arasında değiştirilebilir hale getirildi.
- Tüm AVM kapsamı için farklı işletme senaryolarının kontrolüne imkan veren özel bir arayüz geliştirilerek tüm binanın ve senaryoların çoklu merkezlerden kontrolüne imkan verildi.
- Sistem verimliliği % 70 oranında iyileştirildi.
- Sistem 5 yıl boyunca işletme ve bakım garantisi kapsamına alınarak kurumun bu konudaki giderleri ortadan kaldırıldı.
- 6 aylık periyodik ölçümler ile sistem sürekliliği sağlandı.





**Arif KÜNAR**

**CEP TEL: 0 532 394 1100**

**arif.kunar@endoks.com**