



# Üniversitelerde Enerji Yönetim Sisteminin Oluşturulması: Yaşar Üniversitesi Uygulaması

Yrd. Doç. Dr. Hacer Şekerci <sup>(1)</sup>  
Yrd. Doç. Dr. Nurdan Yıldırım Özcan <sup>(2)</sup>  
Prof. Dr. Arif Hepbaşı <sup>(2)</sup>  
Yaşar Üniversitesi

(1) Elektrik ve Elektronik Mühendisliği Bölümü

(2) Enerji Sistemleri Mühendisliği Bölümü

*19 Ocak 2017 Peşembe 15:00*

*Yaşar Üniversitesi Bornova İZMİR*

*IV. Enerji Verimliliği Günleri EMO-İzmir Şube*

## *Sürecin Başlaması (11.12.2014)*



## *Sürecin Bitişi (25.12.2015)*



## ***YU Enerji Yöneticileri:***

3 öğretim üyesi

2 öğretim elemanı

1 teknik personel



## ***Teknik Ekip:***

5 Akademik Personel

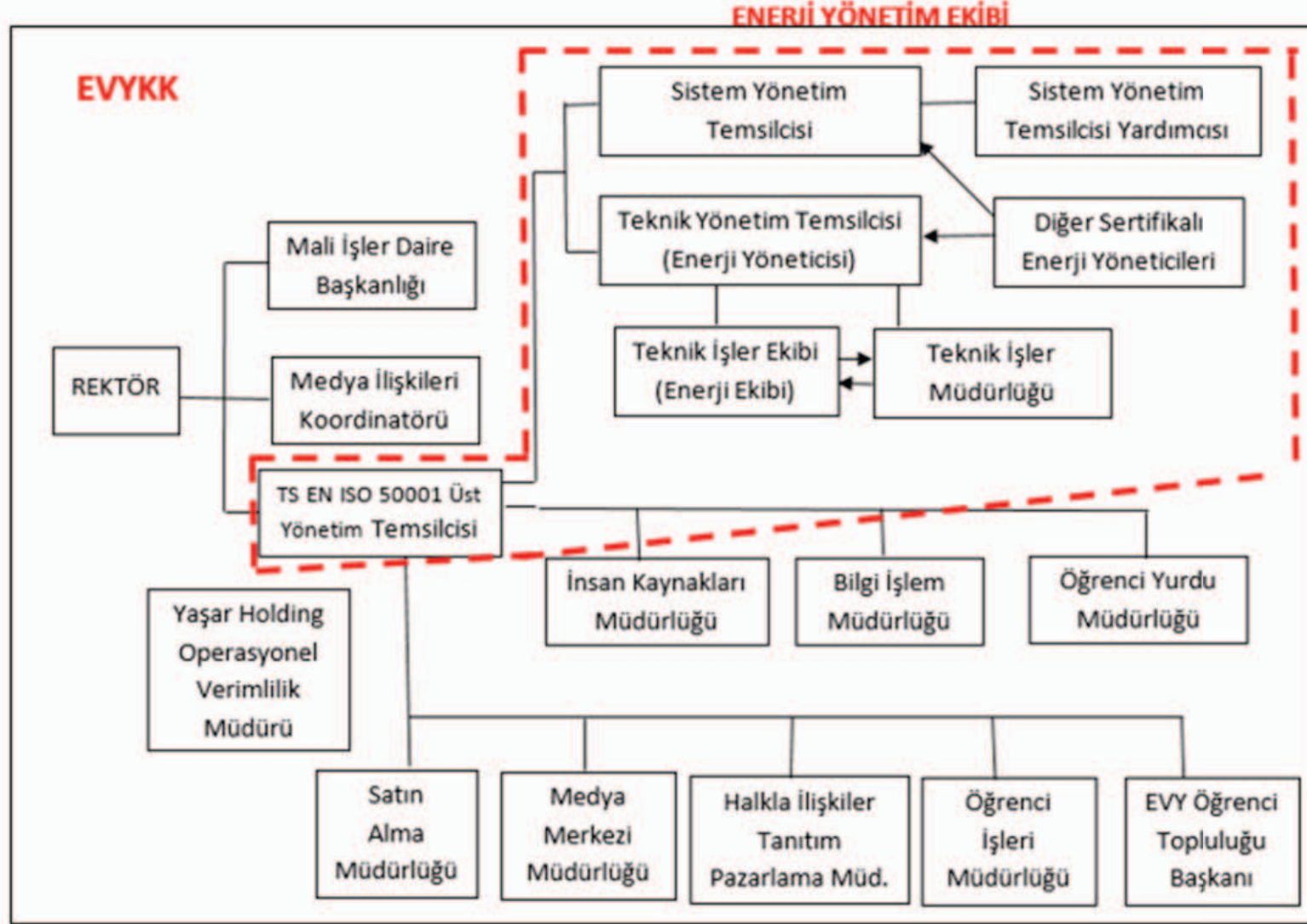
(3 Mak. Müh & 2 Elektrik-Elektronik Müh.)

8 İdari Personel

(2 İnş. Müh., 1 Mak. Müh. & 5 Tekniker)



# Organizasyon Şeması:



# ÜNİVERSİTEMİZİN ENERJİ POLİTİKASI

***Biz Yaşar Üniversitesi olarak, enerji yönetim sistemi sorumluluğunu taşıma bilinci içinde, tüm faaliyet alanlarımızda, enerji performansımızı sürekli iyileştirmeyi taahhüt ederiz.***

***Yukarıda belirtilen amaca ulaşmak için;***

- Tüm faaliyetlerimizde enerji ve su kullanımını azaltmaya,
- Sürekli eğitim/seminerler düzenleyerek, üniversitemizde enerji verimliliği konusunda bilinçlendirme kültürünü sürekli artırmaya,
- Enerji tüketim hedeflerini belirleyip, sürekli izlemeye ve raporlamaya,
- Enerji verimliliği iyileştirme alanlarını belirlemek için, enerji verimliliği tetkiklerini düzenli olarak yapmaya,
- Enerji ve su kullanımıyla ilgili güncel mevzuatı takip etmeyi ve gereklerini yerine getirmeye,
- Projelerin tasarım aşamalarında enerji performans iyileştirmelerini içermeye,
- Enerji verimli ürünler ve hizmetleri satın almaya ve etkin olarak kullanmaya çaba göstereceğiz.

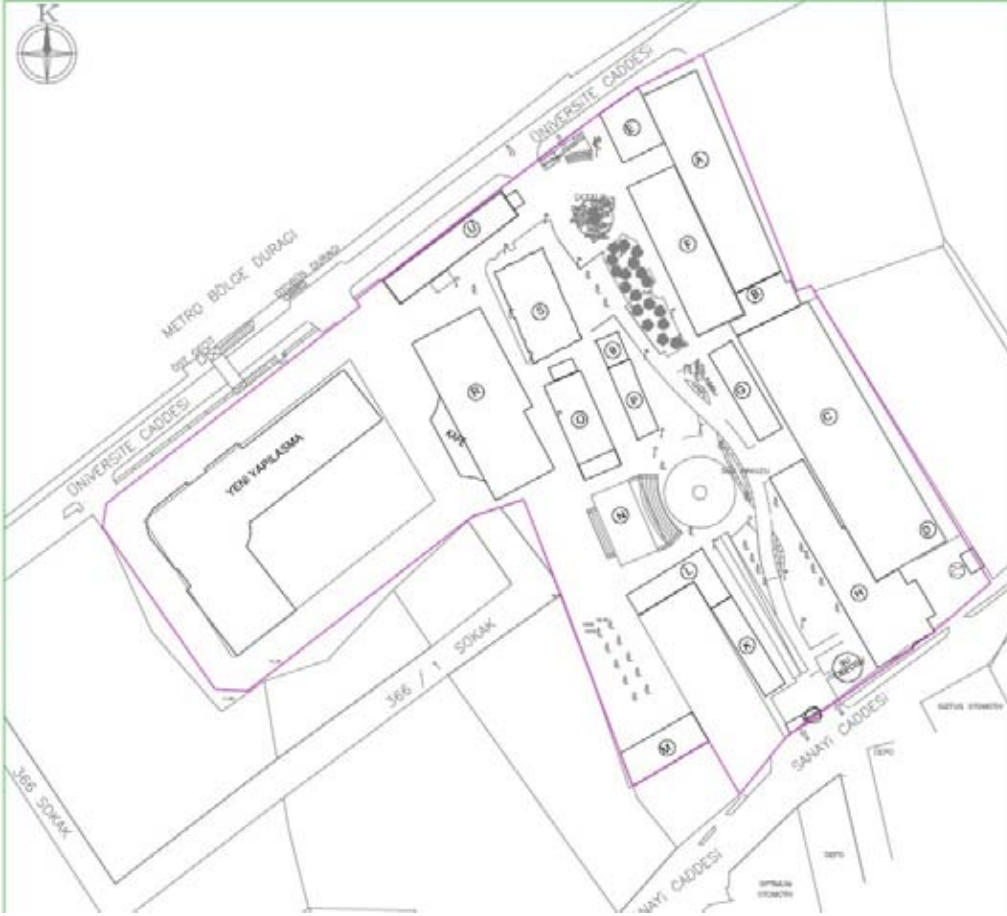
	<b>Yaşar Üniversitesi</b> <b>ENERJİ</b> <b>YÖNETİM</b> <b>SİSTEMİ</b> <b>EL KİTABI</b>	<b>Doküman Adı</b>		YU_EYSEK	
		<b>Yayın Tarihi</b>		14.12.2015	
		<b>Revizyon Tarihi</b>		07.12.2016	No

### İÇİNDEKİLER

<b>Bölüm No</b>	<b>Başlık</b>	<b>Sayfa No</b>	<b>ISO 50001:2011</b>
	İçindekiler	2	
	Kısaltmalar	3	
	Önsöz	4	
	Güncelleme Kayıtları	5	
0	Giriş	6	
1	Kapsam ve Amaç	8	
2	Enerji Politikası	11	
3	Organizasyon Şeması	12	
4	Enerji Yönetim Sistemi Şartları	13	

# KAPSAM

## *Selçuk Yaşar Kampüsü*



## *YÜ Öğrenci Yurdu*



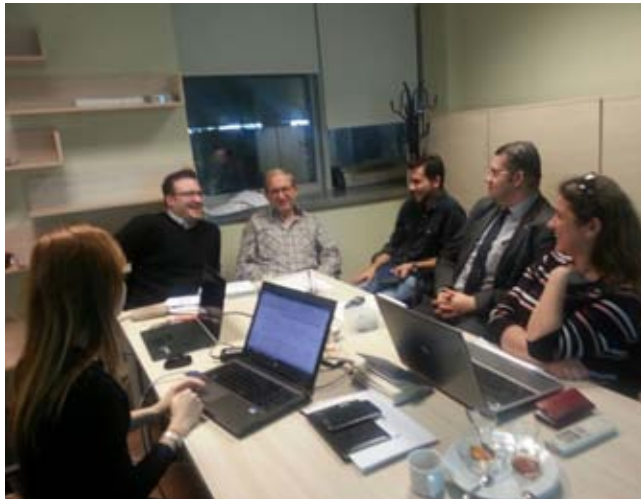
# DOKUMANTASYON

- PROS1\_Enerji Yönetim Prosedürü
- PROS2\_Yasal Şartlar ve Diğer Şartlar Prosedürü
- PROS3\_Dökümantasyon ve Kayıt Prosedürü
- PROS4\_İzleme ve Ölçme Prosedürü
- PROS5\_Kalibrasyon Prosedürü
- PROS6\_İç Tetkik Prosedürü
- PROS7\_Düzeltilici Önleyici Faaliyetler Prosedürü
- PROS8\_Yönetimin Gözden Geçirmesi Prosedürü
- PROS9\_Satın Alma Prosedürü

- (PROS4\_FRM01)\_Enerji Denklığı
- (PROS4\_TBL02)\_Enerji Tabanı
- eylemleri
- KapsamDışı Alanların Tüketimleri
- Tasarım Dökümanları\_2016
- (PROS4\_PLN01)\_Enerji Yönetim Planı.xlsx
- (PROS4\_PLN02)\_Enerji Ölçüm Planı.xlsx
- (PROS4\_ŞEMA01)\_SYK\_enerji akış ve referans noktaları.xlsx
- (PROS4\_ŞEMA04)\_ÖY\_enerji akış, ekipman ve enerji analizör.xlsx
- (PROS4\_TBL01)\_Anahtar Özellikler tablosu-2015.xlsx
- (PROS4\_TBL01)\_Anahtar Özellikler tablosu-2016\_Rev1.xlsx
- BasitPerformansGöstergeleri.xlsx
- (PROS4\_TLMT01)\_enerji ölçme ve takibi talimatı.docx
- (PROS4\_TLMT02)\_EnPG Ölçme Talimatı.docx
- PROS4\_İzleme ve Ölçme Prosedürü.docx
- (PROS4\_ŞEMA02)\_SYK\_enerji analizör yerleri.pdf
- (PROS4\_ŞEMA03)\_SYK\_metrallı vaziyet planı.pdf
- Baca\_gazi\_SYK\_Kazanlar\_20161109154146449.pdf







የጥቅም ጥያቄዎችን ለማሟላት ለሚገባው ሰነድ ማረጋገጫ ማድረግ ላይ ነው። የሚገኙት ሰነዶች በሰነድ ማረጋገጫ ማድረግ ላይ ነው። የሚገኙት ሰነዶች በሰነድ ማረጋገጫ ማድረግ ላይ ነው።

የሰነድ ማረጋገጫ ማድረግ ላይ ነው። የሚገኙት ሰነዶች በሰነድ ማረጋገጫ ማድረግ ላይ ነው። የሚገኙት ሰነዶች በሰነድ ማረጋገጫ ማድረግ ላይ ነው።

## ***Teknik Personel Eğitimleri***

No	Eğitimin Adı	Eğitimi Veren	Katılan Kişi
1	Daha İyi Çevre ve Sürdürülebilir Kalkınma ...	İbrahim Dincer	7
2	Standart V-kayışlar Yerine Enerji Verimli ...	Nurdan Yıldırım Özcan	8
3	Gerilim Dengesizliği ve Etkileri	Hacer Şekerci	7
4	Soğutma Sistemlerinde Enerji Verimliliği	Arif Hepbaşlı	9
5	Önemli Enerji Kullanımları	Arif Hepbaşlı	9
6	Kazanlarda Hava-Yakıt Oranlarının Ayarlanması	A.Hepbaşlı N.Yıldırım	9
7	Yüksek Verimli Motorların Kullanımı	A.Hepbaşlı H. Şekerci	9
8	Güç Faktörü İyileştirilmesi	A.Hepbaşlı H. Şekerci	9
9	Vana ve Flanşların Yalıtımı	A.Hepbaşlı N.Yıldırım	10
10	Basıncılı Hava Kaçaklarının Onarılması ve ...	A.Hepbaşlı N.Yıldırım	9
11	Kompresör Hava Giriş Sıcaklığının Düşürülmesi	A.Hepbaşlı N.Yıldırım	9
12	Enerji Verimli Chiller Tercih Edilmesi	A.Hepbaşlı N.Yıldırım	8
13	Pitot Tüpü Yardımıyla Hava / Gaz Debisinin ...	M.Araz T.Unutmaz	8

## Üniversite Personel ve Öğrencilerinin *Genel Farkındalık* Eğitimleri

No	Verilen Birim	Verildiği Tarih	Eğitimi Veren	Katılan Kişi
1	EVYKK	24.04.2015	A.Hepbaşlı & H. Şekerci	13
2	Yaz Okulu Öğrencileri	18.08.2015	H. Şekerci	17
3	Üniversite Senatosu	15.10.2015	A.Hepbaşlı	32
4	Personel ve Öğrenciler	19.10.2015	A.Hepbaşlı & T. Unutmaz	63
5	Personel ve Öğrenciler	20.10.2015	H. Şekerci & T. Unutmaz	74
6	Personel ve Öğrenciler	21.10.2015	H. Şekerci & T. Unutmaz	58
7	Personel ve Öğrenciler	22.10.2015	A.Hepbaşlı & T. Unutmaz	91
8	Personel ve Öğrenciler	23.10.2015	A.Hepbaşlı & T. Unutmaz	59
9	Öğrenci Yurdu Personeli	23.11.2015	H. Şekerci	10
10	Yabancı Personel	23.11.2015	A.Hepbaşlı	5

## *Üniversitemize Kurulan Ölçme ve İzleme Sistemi:*

- Selçuk Yaşar Kampüsü ve Öğrenci Yurdu için, mekanik ve elektrik kısımlarına ayrı ayrı olmak üzere 14 ayrı yere enerji analizörleri bağlandı.*
- Bu analizörlere uzaktan izleme ve raporlama olarak bilgisayarlardan erişim sağlandı.*
- Erişim yetkisi teknik yönetim temsilcisi ve sistem yönetim temsilcisi ile elektrik şefine verildi.*



# Enerji Analizörlerinin Yer ve Sayıları

## HO-MYO Binası (Yeni Bina- Y blok)

AG odasına	2 Adet
Mekanik	1 adet
Chiller Ünitesi	1 adet
UPS	1 adet
Aydınlatma + Priz	1 adet

## Eski Kampüs:

Mekanik	1 Adet
UPS	1 Adet
Aydınlatma + priz	1 Adet
Çevre Aydınlatma	1 Adet

## YÜ Öğrenci Yurdu

A blok	1 Adet
B blok	1 Adet
Chiller Ünitesi	1 Adet
Ortak Alan + Çevre ayd.	1 Adet

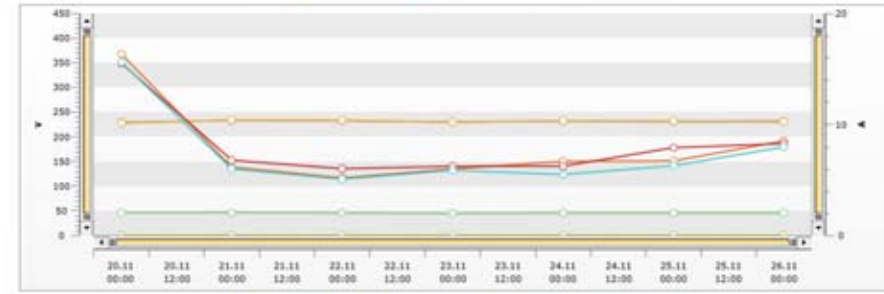
**TOPLAM**

**ADET**

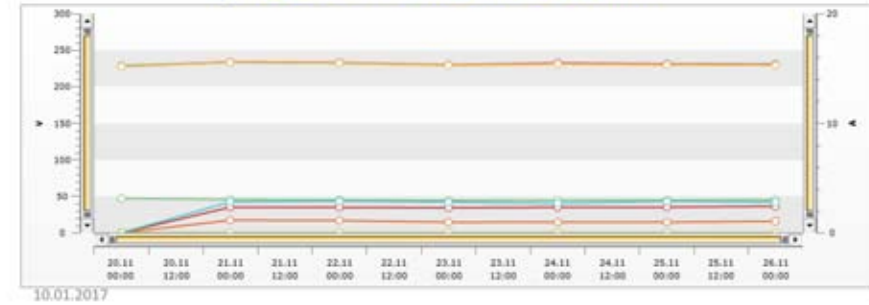
**14**

IV. Enerji Verimliliği Günleri EM

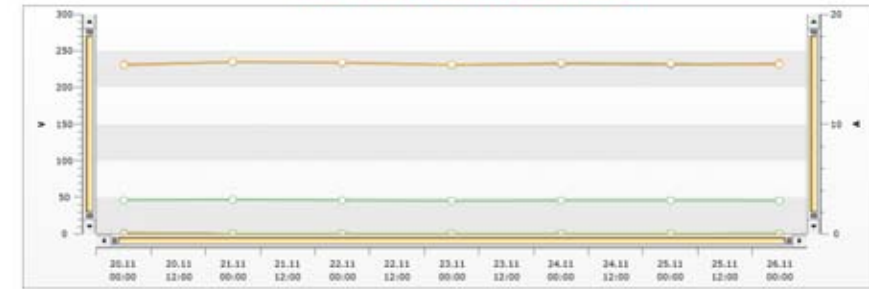
Aydınlatma/Priz Akım & Gerilim



Çevre Aydınlatma Akım & Gerilim



Mekanik Akım & Gerilim



UPS Akım & Gerilim



## Farkındalık ve Katılım-1 web sayfası


Yasar Üniversitesi - Bilim x Enerji Verimliliği ve Yönetimi x

evy.yasar.edu.tr

YASAAR ÜNİVERSİTESİ  
Enerji Verimliliği ve Yönetimi

Arama Aramak istediğiniz kelimeyi girin.

ANA SAYFA EYK ENEERJİ POLİTİKASI Enerji Kupu Enerji Yönetimi EVY Topuluđu Yararlı Bilgiler Sunumlar İLETİŞİM



ENERJİ VERİMLİLİĞİ VE YÖNETİMİ

[evy.yasar.edu.tr](http://evy.yasar.edu.tr)



The brand features a dark blue background with a large, faint graphic of a house with leaves. In the top left corner is the Yasar University logo, a white circle containing a stylized 'Y' with a plant-like shape. Below it, the text 'YASAR ÜNİVERSİTESİ' is written in white. In the top right corner is a logo for 'ENERJİ VERİMLİLİĞİ VE YÖNETİMİ', consisting of a stylized house with a green leaf on top. The main text is centered and reads 'ÜNİVERSİTEMİZDE ENERJİ NASIL YÖNETİLİYOR?' in large, bold, white and orange letters. At the bottom left, 'TS EN ISO 50001' is written in white. At the bottom right, the website 'evy.yasar.edu.tr' is written in yellow.

**YASAR**  
ÜNİVERSİTESİ

ENERJİ VERİMLİLİĞİ  
VE YÖNETİMİ

**ÜNİVERSİTEMİZDE**  
**ENERJİ**  
**NASIL YÖNETİLİYOR?**

TS EN ISO 50001

[evy.yasar.edu.tr](http://evy.yasar.edu.tr)



## Farkındalık ve Katılım-3 enerji küpleri




19.01.2017



IV. Enerji Verimliliği Günleri EMO-İzmir Şube

Enerji Yönetim Sistemi (EnYS) Öneri Formu  
(Energy Management System (EnMS) Suggestion Form)

 **Enerji tasarrufu sağlamak veya enerji yönetimini iyileştirmek için bir fikriniz var mı ?  
(Got an idea to save energy or improve energy management ?)**

Öneri/İstek (Suggestion/Request):  
*Sağlarda lambaların ve projektör cihazlarının sık sık kişi (sırf öğrenci) tarafından kapatılması için hatırlatma yazısı (elektrik abaklarının yanması gibi) yapılması.*

Öneri Tarihi (Date of Suggestion): *3 Mayıs 2016*

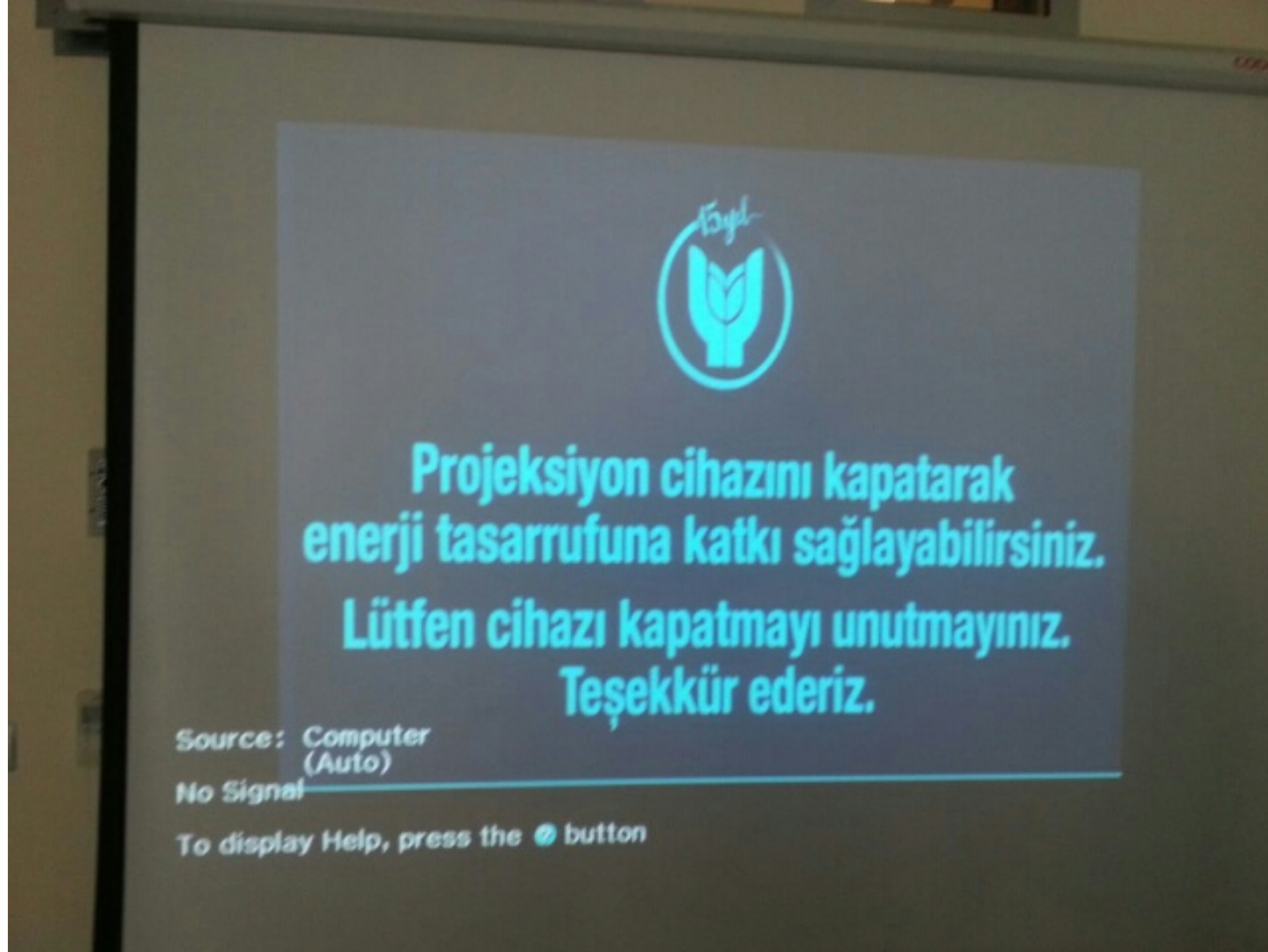
Öneren (Suggestion submitted by): *Ali N. Kocabaş*

Alanı/Bölüm (Area/Department): *Hukuk Fakültesi*

Telefon Nosu (Phone Number): \_\_\_\_\_

E-posta Adresi (Email Address): *ali.n.kocaba@yasar.edu.tr*

17



## Farkındalık ve Katılım-2 Öğrenci Topluluğu

### Enerji Verimliliği ve Yönetimi Topluluğu

(Enerji Sistemleri ve Elektrik-Elektronik Müh. Böl.)



19.01.2017

**YAŞAR ÜNİVERSİTESİ**  
Sağlık, Kültür, Spor Müdürlüğü  
**Enerji Verimliliği ve Yönetimi Topluluğu**  
**Sürdürülebilir Kalkınmaya Giden Yol:**  
**Enerji Verimliliği**

**29 Aralık 2015**  
**Saat 09:30**

**Sunumlar**  
Yaşar Üniversitesi  
Rektörlük Konferans Salonu

**Konuşmacılar**

EY Öğrenci Topluluğu Tanıtım	Faruk Öner	09:30-09:45
Üniversitemizdeki Enerji Verimliliği Çalışmaları	Toğrul Unutmaz	09:45-10:00
Enerji Yönetimi Üzerine Bir Yaklaşım	Necip Ahılgan	10:00-10:15
Enerji Verimliliği Stratejisi	Engin Duraz	10:15-10:30
Yeşil Binalar Paneli	Can Sözen	10:30-10:45
	Cem Göçmen	10:45-11:00
	Hans-Christoph Neidlein	11:00-11:15
	Tamer Talıncı	11:15-11:30
	Arda Işık	11:30-11:45
Geleceğin Enerji Verimliliği Araçları	Toyyun Tunçer	11:45-12:00
	Ödül Töreni	12:00

**Orienteering**  
Yaşar Üniversitesi Bahçesi  
**Orienteering Ödüller**

2 Adet BMW Bisiklet  
3 Adet BMW i Solar Charger

**Özgörkey Otomotiv** **İGY** **ZENIT** **YAŞAR ÜNİVERSİTESİ**  
Belçim Ve Orienteering Yarışması Kayıt  
em.yasar.edu.tr  
EYV Topluluğu Bilgi Masaları

IV. Enerji Verimliliği Günleri EMO-İzmir Şube

Ülkemizde “**TS EN ISO 50001:2011 Enerji Yönetim Sistemi**” Sertifikasını, **5 Ocak 2016** tarihinde alan **ilk** (şu ana kadar bu sertifikayı alan ikinci bir Türk Üniversitesi adına internette rastlanmamıştır) **üniversite** olup, **Aralık 2016**'da geçirdiği ilk denetimi de başarıyla tamamlamıştır.

<b>TSE</b>	<b>ENERJİ YÖNETİM SİSTEMİ BELGESİ</b> <b>ENERGY MANAGEMENT SYSTEM CERTIFICATE</b>	Partner of <b>IONet</b> THE INTERNATIONAL CERTIFICATION NETWORK										
TÜRK STANDARLARI ENSTİTÜSÜ bu belge ile		TURKISH STANDARDS INSTITUTION hereby certifies that the organization										
YAŞAR ÜNİVERSİTESİ ÜNİVERSİTE CAD. NO:35-37 BORNOVA - İZMİR YAŞAR ÜNİVERSİTESİ ÖĞRENCİ YURDU: KAZIM DIRİK MAH. 367/2 SOK. NO:9/2 35100 BORNOVA - İZMİR / TÜRKİYE	<b>TSE</b> <b>TS - EN - ISO</b> <b>50001</b>	YAŞAR ÜNİVERSİTESİ ÜNİVERSİTE CAD. NO:35-37 BORNOVA - İZMİR YAŞAR ÜNİVERSİTESİ ÖĞRENCİ YURDU: KAZIM DIRİK MAH. 367/2 SOK. NO:9/2 35100 BORNOVA - İZMİR / TÜRKİYE										
Belge kapsamı Ek'te verilmiştir	<b>TÜRK STANDARLARI ENSTİTÜSÜ</b> TURKISH STANDARDS INSTITUTION SİSTEM BELGELENDİRME GRUP BAŞKANI HEAD of SYSTEM CERTIFICATION GROUP  <b>GÖKÇE BİRCAN DEĞERLİYURT</b>	Scope of the certificate is given in annex										
<small>Bu belge belgelendirme kuruluşuna uygunluk sağlandığı sürece geçerlidir.</small>	<small>Bu belge, Türk Standartları Enstitüsü'nün kuruluşu hakkındaki 132 sayılı kanun uyarınca verilmiştir. This certificate is issued in accordance with the Law No. 132 establishing Turkish Standards Institution.</small>	<table border="1"><tr><td>Belge No / Certificate No</td><td>EYB-85/16</td></tr><tr><td>Belge Tarihi / Date of Certificate</td><td>05.01.2016</td></tr><tr><td>Geçerlilik Tarihi / Valid Until</td><td>05.01.2019</td></tr><tr><td>Revizyon Tarihi / Date of Revision</td><td>05.01.2016</td></tr><tr><td>İlk Belge Tarihi / Initial Certification Date</td><td>05.01.2016</td></tr></table> <small>This certificate is valid provided that compliance with the certification requirements is maintained.</small>	Belge No / Certificate No	EYB-85/16	Belge Tarihi / Date of Certificate	05.01.2016	Geçerlilik Tarihi / Valid Until	05.01.2019	Revizyon Tarihi / Date of Revision	05.01.2016	İlk Belge Tarihi / Initial Certification Date	05.01.2016
Belge No / Certificate No	EYB-85/16											
Belge Tarihi / Date of Certificate	05.01.2016											
Geçerlilik Tarihi / Valid Until	05.01.2019											
Revizyon Tarihi / Date of Revision	05.01.2016											
İlk Belge Tarihi / Initial Certification Date	05.01.2016											

060801201611050001

## *Diğer Enerji Verimliliği Çalışmaları - eğitim*

- **Enerji Yönetim Sistemi Standardı (TS EN ISO 50001)**, ülkemizde (bugünkü bilgimize göre dünyada ilk defa) bir ders olarak, Türkçe olarak, üniversitemizin Enerji Yönetimi Tezsiz Yüksek Lisans Programı'nda, 2016-2017 Akademik yılı güz döneminden itibaren “**Enerji Yönetim Sistemleri ve Standartları**” adı altında zorunlu ders olarak okutulmaktadır. Bunun yanı sıra, Mühendislik Fakültemizin tüm bölümlerinde ise, “**Energy Management System Standards: Enerji Yönetimi Sistem Standartları**” adıyla seçmeli ders olarak (İngilizce), aynı akademik yılının bahar döneminde okutulacaktır.
- Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanımızın 14 Aralık 2016 tarihindeki, akademisyenler ile YÖK'de yapılan toplantıda önemle vurguladığı, “**Enerji Hukuku, Ulusal Enerji Politikaları ve Enerji Piyasası**” dersleri, Enerji Yönetimi Tezsiz Yüksek Lisans Programında hali hazırda yer almaktadır.
- “**Energy Efficiency and Management (Enerji Verimliliği ve Yönetimi)**”, Mühendislik Fakültemizin Enerji Sistemleri Mühendisliği Bölümü'nde zorunlu ders (İngilizce) olarak okutulmaktadır.

# Diğer Enerji Verimliliği Çalışmaları - projeler

Aşağıda belirtilen iki proje, **Avrupa Komisyonu 7. Çerçeve Programı** kapsamında 1 Eylül 2013'den beri yürütülmektedir:

a) Kurumsal Proje Koordinatörü: Arif Hepbaşlı, Proje Ekibi: Emrah Bıyık ve Mustafa Araz. “Research Cooperation in Renewable Energy Technologies for Electricity Generation: **Elektrik Üretimi İçin Yenilenebilir Enerji Teknolojilerinde Araştırma İşbirliği**”, **REELCOOP**.

- Üniversitemizin partnerlerden biri olduğu 15 ortaklı uluslararası bir projedir (Üç farklı ülkede kurulup test edilecek üç adet prototip söz konusudur). Bu kapsamda, ülkemizde ilk defa, prototiplerden birisi, üniversitemizdeki bir binanın duvarına, bir Ar-Ge'ye dayalı olarak, uluslararası kapsamda, tasarlanan, simüle edilen, geliştirilen ve üniversitemizde kurulan, binaya entegre PV sistemi (Building Integrated PV System)dir. Maks. 7.4 kW kapasitesindeki sistem (48 adet panelden oluşan), 8 Şubat 2016'dan beri başarılı olarak işletilmekte ve Sunny Portal'dan tüm enerjetik performans değerleri online olarak izlenebilmektedir.

b) Kurumsal Proje Koordinatörü: Arif Hepbaşlı, Proje Ekibi: Emrah Bıyık ve Orhan Ekren. “Energy Efficient & Cost Competitive Retrofitting Solutions for Shopping Buildings: **Alışveriş Binaları İçin Enerji Verimli ve Gider Bakımından Rekabetçi İyileştirme Çözümleri**”, **ECOSHOPPING**.

- Üniversitemizin partnerlerden biri olduğu 16 ortaklı uluslararası bir projedir. Enerji verimli teknolojiler kullanılarak, Sopron/Macaristan'daki bir alışveriş merkezinin yıllık enerji tüketiminin 250 kWh/m<sup>2</sup>yıl'dan 80 kWh/m<sup>2</sup>yıl'a düşürülmesi hedeflenmektedir. Üniversite olarak, PV destekli AC ve DC ısı pompalarının tasarımı ve performansının değerlendirilmesi yönüyle projede yer almaktadır. Projenin Mart 2018'de bitmesi hedeflenmektedir.

Marie Skłodowska-Curie Fellow olarak, Yard. Doç. Dr. Emrah Bıyık tarafından, **Horizon 2020** kapsamında, “Building Controls” projesinin yürütücülüğünü sürdürmektedir (Danışmanlar: Prof. Dr. Erol Sezer ve Prof. Dr. Arif Hepbaşlı).

“**Özgün Güneş Fotovoltaik/Isıl (PV/T) Destekli Bir Atıksu Isı Pompası Sisteminin Tasarımı, Kurulumu ve Deneysel Araştırılması**”, TÜBİTAK (113M532). Yürütücü: Arif Hepbaşlı ve Araştırmacılar: Yard. Doç. Dr. Emrah Bıyık, Doç. Dr. Hüseyin Günerhan, Doç. Dr. Orhan Ekren, İki Bursiyer (Mustafa Araz ve Oğuzhan Çulha) ve Danışman, Prof. Dr. Hakan Öztop. 380 735 TL, 113M532, Başlama: 01.10.2013, Bitiş: 2.01.2017. Sistem, üniversitemizde kurulmuştur.

## ***Kaynaklar***

1. Yaşar Üniversitesi, “Enerji Verimliliği ve Yönetimi, “Ülkemizde TS EN ISO 50001: 2011 Belgesini Alan İlk Üniversite Olduk”, <http://evy.yasar.edu.tr/ulkemizde-ts-en-iso-500012011-belgesini-alan-ilk-universite-olduk/>, Erişim Tarihi: 15 Aralık 2016.
2. Yaşar Üniversitesi, “Enerji Yönetimi Tezsiz Yüksek Lisans, Ders İçeriği ve Müfredat”, <http://enm.yasar.edu.tr/ders-icerigi-ve-mufredat/>, Erişim Tarihi: 15 Aralık 2016.
3. REELCOOP, <http://www.reelcoop.com/>, Erişim Tarihi: 15 Aralık 2016.
4. SUNNY PORTAL, <https://www.sunnyportal.com/Templates/Start.aspx?ReturnUrl=%2f>, Erişim Tarihi: 15 Aralık 2016.
5. ECOSHPPPING, <http://ecoshopping-project.eu/>, Erişim Tarihi: 15 Aralık 2016.
6. HEPBASLI, A.; BIYIK, E.; EKREN, O.; GUNERHAN, H.; ARAZ, M.: “A Key Review of Wastewater Source Heat Pump (WWSHP) Systems”, Energy Conversion & Management 88:700-722 (2014).DOI: 10.1016/j.enconman.2014.08.065.
7. CULHA, O.; GUNERHAN, H.; BIYIK, E.; EKREN, O.; HEPBASLI, A.: “Heat Exchanger Applications in Wastewater Source Heat Pumps for Buildings: A Key Review“, *Energy and Buildings* 104:215-232 (2015): DOI:[10.1016/j.enbuild.2015.07.013](https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2015.07.013).



# Katılımınız İçin Teşekkürler

