



**Bu bir MMO
yayıdır**

MMO bu yayındaki ifadelerden, fikirlerden, toplantıda çıkan sonuçlardan, teknik bilgi ve basım hatalarından sorumlu değildir.

ÜNİVERSİTELERDE SÜRDÜRÜLEBİLİR ENERJİ YÖNETİMİ

**HACER ŞEKERCİ
NURDAN YILDIRIM ÖZCAN
ARİF HEPBAŞLI
YAŞAR ÜNİVERSİTESİ**

ÜNİVERSİTELERDE SÜRDÜRÜLEBİLİR ENERJİ YÖNETİMİ

Sustainable Energy Management at Universities

Hacer ŞEKERCİ
Nurdan YILDIRIM ÖZCAN
Arif HEPBAŞLI

ÖZET

Bina sektörü, birincil enerji tüketiminde önemli bir paya sahiptir. Bu kapsamda, her geçen gün sayıları giderek artan üniversite yapıları, cazip enerji tasarrufu fırsatlarını sunmaktadır. Üniversiteler, içerdikleri bölümlere, fakülterele, vs. bağlı olarak (içerisinde hastane veya yoğun enerji kullanan ünitelerin varlığına) farklı enerji tüketim değerlerine sahip olabilirler. Öte yandan, yüksek kullanım alanlarına sahip binaları içerdiklerinden, toplam enerji tüketimi önemli boyutlarda olmakta ve bu nedenle sertifikalı bir enerji yöneticisinin bulunması gerekli olmaktadır. Burada önemli olan, yasal zorunlulukları karşılamak üzere, salt bir enerji yöneticisinin atanmasından öte, üniversitelerde enerji yönetim sistemlerinin oluşturulması ve sürekli bir iyileşmenin sağlanıp devam ettirilmesiyle, gelecek için daha iyi bir çevrenin bırakılmasıdır.

Bu çalışmada, öncelikle enerji yönetim sistem standardına kısa bir giriş yapıldı. Daha sonra, üniversiteler için enerji yönetim sistem standardı sertifikalandırılmasının nasıl oluşturulacağı, bu kapsamda izlenecek adımlar, yapılacak işler, teknik ve idari işlerinin yürütülme süreci ele alındı. Son olarak, bu süreçte karşılaşılabilecek bazı zorluklar ve çözüm önerileri sunuldu. TS EN ISO 50001:2011 Sertifikasını ülkemizde ilk alan Yaşar Üniversitesi'nin bu konudaki bilgi ve deneyimlerinin, bu alanda çalışanlara çok yararlı olacağı yazarlar tarafından beklenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Enerji Yönetimi, Enerji Yönetim Sistem Standardı, ISO 50001 Sertifikası, Sürdürülebilirlik, TS EN ISO 50001, Üniversiteler.

ABSTRACT

The building sector accounts for a significant share of primary energy consumption. In this regard, university buildings, of which numbers have increased gradually, offer attractive energy saving opportunities. Universities may have different energy consumption values depending on their departments, faculties etc. (availability of hospitals or other extensive energy consumption units). On the other hand, total energy consumption of universities is at a significant level, and hence, assignment of a certified energy manager is needed because they include buildings with large surface areas. It is more important to leave a better environment for future by establishing energy management system structures at universities, and maintaining and sustaining continuous improvement rather than to assign an energy manager for fulfilling legal requirements.

In this study, a brief introduction to energy management system standard was given first. It was then treated how energy management system standard certification for universities would be established, the steps to be taken in this context, the tasks to be made, and the process for performing technical and administrative tasks. Finally, challenges to be faced in the process and their solution suggestions were presented. The authors expect that knowledge and experience in this topic of Yasar University, which achieved TS EN ISO 50001:2011 certification as the first university in our country, will be very beneficial to those working in this field.

Key Words: Energy Management, Energy Management System Standard, ISO 50001 Certification, Sustainability, TS EN ISO 50001, Universities.

1. GİRİŞ

Haziran 2011’de “ISO 50001 Enerji Yönetim Sistem Standardı” yayınlanmıştır [1]. Bu standardın dünya çapında sertifikalandırılmasının yapıldığı yerlerin sayısı, Eylül 2011’de 21 iken, Mart 2013’de 2200’e çıkmış, Mart 2013-Mayıs 2014 sürecinde (14 aylık süreçte) % 234 artış göstermiş ve 30 Mayıs 2014 tarihinde 7345’e (sertifika sayısı ise 3518’e) ulaşmıştır. Anılan tarihte, Almanya 3441 sayısı ile başı çekmiştir. Bunu 973 ile ikinci sırada Fransa, 120 (sertifika sayısı 84) ile onuncu sırada ülkemiz ve 62 ile Amerika Birleşik Devletleri izlemiştir. Bu değerler, standardın ne denli hızlı geliştiğini açıkça ortaya koymuştur [2]. Bu çerçevede, EN ISO 50001 (2011) standardı esas alınarak, 21 Şubat 2013’de, TS EN ISO 50001:2011 olarak ülkemizde yayınlanmıştır [3]. Bu standart, gönüllü global yönetim sistem standardı olup, kalite ve çevre yönetim sistem standartlarında olduğu gibi, performansın sürekli iyileştirilmesi esasına dayanır [4].

Üniversitelerde enerji yönetim sistemlerinin oluşturulmasına yönelik girişimler, 1998 yılına gider. Anılan yılda yapılan bir çalışmada [5], bazı üniversitelerin yıllık enerji tüketimleri 8000 ton eşdeğer petrol (TEP)dan büyük oldukları ve herhangi bir enerji yönetim sistemi olmadığı ortaya konmuştur. Oysa o yıllarda, yıllık enerji tüketimi 2000 TEP’den fazla olan endüstriyel işletmeler için enerji yöneticisi bulundurulması söz konusuydu. 1998’den 2016 yılına kadar, üniversite yapılarında enerji verimliliği sağlanmasına yönelik sınırlı çalışmalar yapıldığı görülmektedir. Bugün gelinen noktada, 5 Ocak 2016 tarihinde, Yaşar Üniversitesi, TS EN ISO 50001:2011 Enerji Yönetim Sistem (EnYS) Standardı belgesini ülkemizde alan ilk üniversite olmuştur [6].

Bu çalışmanın amacı; Yaşar Üniversitesi’nde kazanılan bilgi ve deneyiminin paylaşarak, EnYS standardı belgesi alan üniversitelerin sayısının artmasına katkı koymaktır. Bu çerçevede, çalışmanın yapısı şu şekilde organize edilmiştir: Öncelikle, EnYS standardı kısaca tanıtılacaktır. Daha sonra, sürdürülebilirlik ve enerji yönetimi arasında ilişki ele alınacaktır. Son olarak, Yaşar Üniversitesi’nde EnYS standardı belgesinin alınma süreci ele alınacaktır.

2. SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK VE ENERJİ YÖNETİMİ

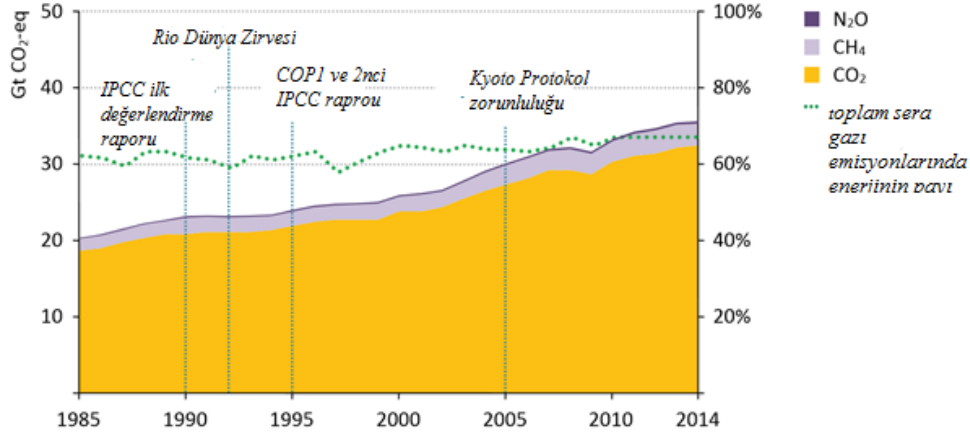
2. Dünya Savaşı sonrası yaşanan hızlı teknolojik büyümenin ekolojik denge üzerinde yarattığı sorunların farkına varılması ve kalkınma ile çevre arasındaki bağlantıların ortaya çıkmasıyla başlayan tartışmalar 1970’lerin ikinci yarısında **Sürdürülebilir Gelişme** kavramının şekillenmesine neden olmuştur. 1983 yılında Birleşmiş Milletler tarafından oluşturulan Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu tarafından sürdürülebilir gelişme, **“karar vermede ekonomik ve ekolojik düşünceleri bütünleştirme ana teması ile bugünün gereksinimlerini ve beklentilerini geleceğin gereksinim ve beklentilerinden ödün vermeden karşılamanın yollarının aranması”** olarak tanımlanmıştır [7].

Yeni bir kavram olmayan sürdürülebilirlik, şu anda yaşayan kuşakların, gelecek kuşaklar için çevresel sorumluluklarını tanımlamanın yeni bir anlatım şeklidir. Astrofizikçi Robert Gilman, **toplumun, ekosistemin ya da devam eden herhangi bir sistemin ana kaynakları tüketmeden belirsiz bir geleceğe dek işlevini sürdürmesini** sürdürülebilirlik olarak tanımlamıştır [8].

Artan nüfus, büyüyen kentler, baş döndürücü hızla gelişen teknoloji ve yükselen hayat standardını yakalama çabaları sonucu birincil enerji kaynaklarına ve elektrik enerjisine olan ihtiyaçta giderek artmaktadır. Buna karşılık enerji kaynak rezervlerinin her geçen gün azalması, artan enerji tüketime paralel olarak çevresel sorunların ve enerji maliyetlerinin artması, dünya için çözülmesi en acil sorunlardan birisidir. Bu çevresel sorunlar hava, su ve toprakların kirlenmesi, ormanların yok olması, ozon tabakasının delinmesi, asit yağmurları ve sera gazı etkisiyle iklim değişimlerinin yaşanmaya

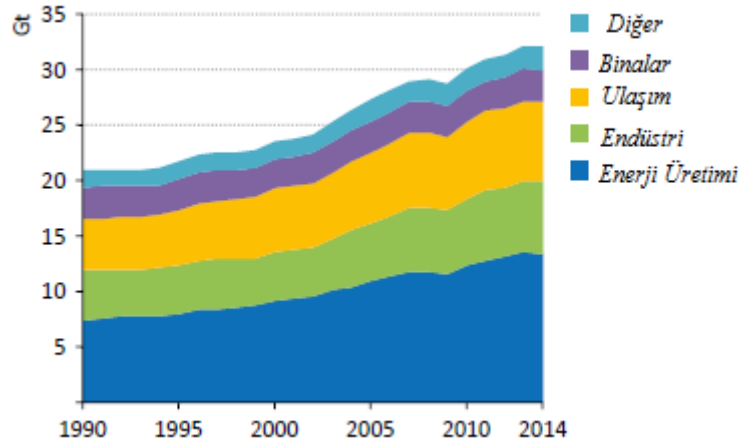
başlamasıdır [9].Tüm bu sorunların **geleceğin gereksinim ve beklentilerinden ödün vermeden** olarak yapılan tanımın gerçekleşmesini olanaksız hale getireceği açıktır.

Şekil 1’de yıllara göre enerji kaynaklı sera gazı türlerinin salınımlarını gösteren grafik görülmektedir. Bu grafikten de görüleceği üzere farklı sera gaz türleri içerisinde enerji üretimi nedeniyle salınan en önemli sera gazı CO₂’dir [10].



Şekil 1. Enerji kaynaklı sera gazı salınımları miktarı.

Şekil 2’de ise 1990 yılı ile 2014 yılı arasında salınan CO₂ miktarının sektörlere göre dağılımı görülmektedir. Karbondioksitin yaklaşık üçte birlik kısmı enerji üretimi sırasında, diğer üçte birlik kısmı ise binalarda yaşamın devam etmesi ve endüstrideki üretim süreçleri sırasında ortaya çıkmaktadır[10].

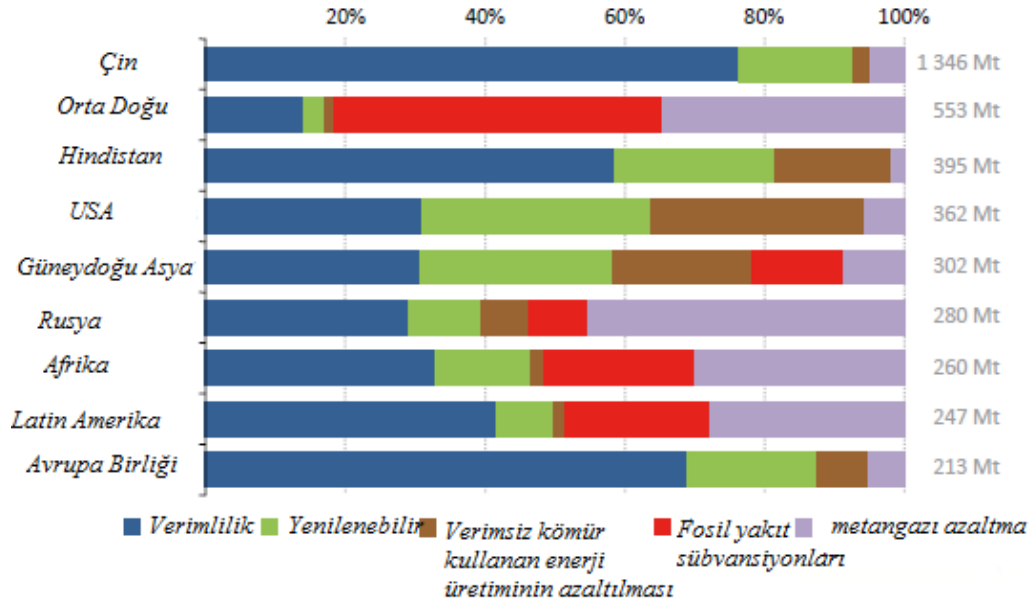


Şekil 2. Karbondioksitin salınımlarının sektörlere göre dağılımı.

Bina ve endüstride enerji yönetimi gerçekleştirildiğinde ortaya çıkan daha az enerji tüketimi öncelikli olarak daha az enerji üretilmesi gerekliliği ile sonuçlanacaktır. Böylece, hem bina ve endüstriyel süreçlerde, hem de enerji üretimi aşamasında daha az CO₂ salınımı sağlanmış olacaktır.

Uluslararası Enerji Ajansı'nın (International Energy Agency-IEA) Kasım 2015’de yapılan yönetim toplantısında güncellenen Planlanan Ulusal Belirli Katkı Senaryoları’na (Intended Nationally Determined Contributions- INDCs) göre, 2030 yılına kadar, 1990 yılı değerlerine göre CO₂ salınımlarında %40 azalma sağlanması hedefi konmuştur. Bu hedef, bölgelere göre belirlenmiş ve Şekil 3’de azalması beklenen mega ton CO₂ salınım değerleri ile birlikte, bu azalmanın hangi yöntemlerle olacağı da verilmiştir. Söz konusu yöntemler aynı olmakla birlikte, bölgelerin toplumsal, kültürel, coğrafi, jeolojik ve jeopolitik yapılarına göre farklı oranlarda gerçekleşebileceği öngörülmektedir. Bu yöntemlerin en önemli iki tanesi yenilenebilir kaynakların kullanımı ile enerji verimliliği çalışmalarıdır.

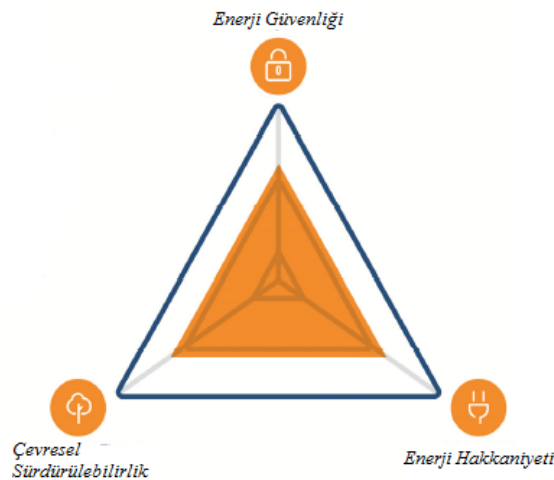
Sera gazı salınımını azaltma konusunda verimlilik çalışmalarının en az yapılması önerilen bölge Orta Doğu olup salınımdaki azalma yaklaşık %15, en fazla yapılması önerilen bölge ise Çin olup yaklaşık %75 civarındadır. Orta Doğu bölgesi için önerilen rakam 553 Mega ton olup bunun %15'i 83 Mega ton yapmaktadır. Bu oran bile sürdürülebilirlik kavramı için çok önemli bir değerdir [10].



Şekil 3. Karbondioksit salınımının azaltılmasının bölgelere ve kullanılacak yöntemlere göre dağılımı.

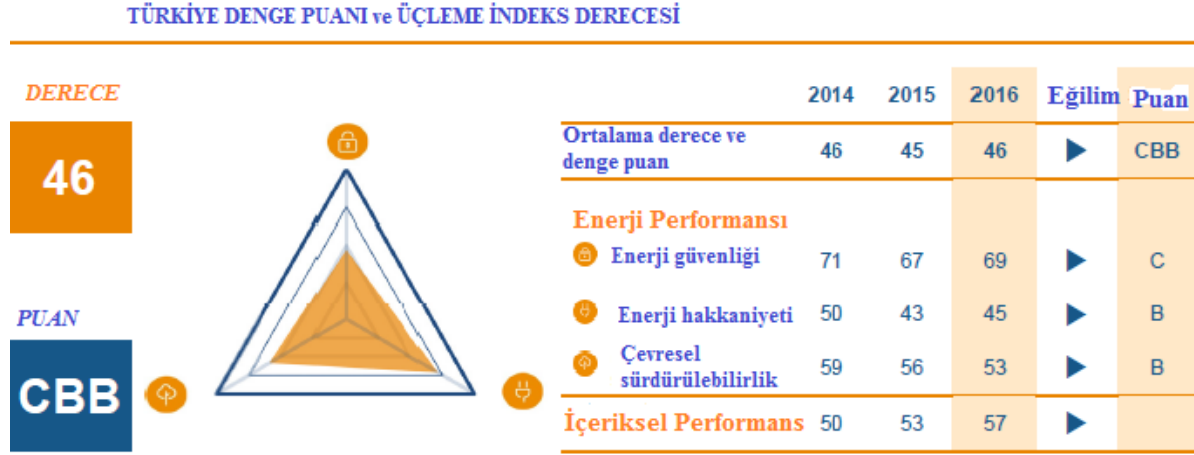
Sürdürülebilirlik kavramı ile enerjiyi birlikte yorumladığımızda, birincil enerji kaynakları kullanılarak yapılan enerji üretiminde yüksek verimli çevre dostu yeni teknolojilerin kullanımı, yenilenebilir kaynakların kullanımına ağırlık verilmesi, termik bazlı elektrik üretiminde atık enerji olan ısıyı değerlendiren kojenerasyon ve trijenerasyon sistemlerinin kullanımının yaygınlaştırılması sürecin karşımıza çıkan ilk adımıdır. Eğitim ile toplumun duyarlılığının artırılması ve işletmeler (hizmet binaları ve endüstri) bazında enerji verimliliği odaklarının belirlenmesi ve uygulanması şeklinde özetlenebilecek enerji yönetim sistem standartlarının kullanılması ise diğer ve belki de en önemli adımıdır [11].

Dünya Enerji Konseyi'nin (World Energy Council) her yıl yayınladığı enerji üçlemesi (energy trilemma index) indeksi 2016 yılı içinde yayınlanmıştır. Enerji üçlemesi olarak tanımlanan Şekil 4'de görüldüğü gibi, enerji güvenliği (güvenirliliği ve yeterliği), enerji hakkaniyeti (ulaşılabilirliği ve finanse edilebilirliği) ve çevresel sürdürülebilirliği (yenilenebilir ve düşük karbon kaynakların kullanımı ve enerji verimliliği çalışmaları) açısından değerlendirilmesidir [12].



Şekil 4. Enerji üçlemesi.

125 ülkenin yer aldığı 2016 indeksinde Danimarka, İsviçre, İsveç, Hollanda, Almanya, Fransa, Norveç ve Finlandiya ilk sekiz sırayı alırken, İngiltere 11nci, Amerika Birleşik Devletleri 14ncü, Kanada 22nci, Japonya 30ncu ve Türkiye 46ncı sırada yer almaktadır. Ülkemizin son üç yıllık değerlendirmesi Şekil 5'de görülmektedir. Yapılan değerlendirmeye göre, 2015'de bir derece yükselen ülkemizin indeksi maalesef 2016'da tekrar 46ncı sıraya gerilemiştir[12].

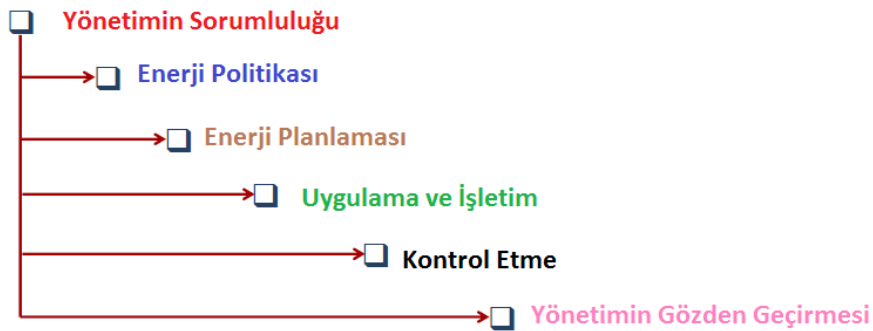


Şekil 5. Enerji üçlemesi Türkiye değerlendirmesi.

Sonuç olarak sürdürülebilirlik direkt olarak çevrenin (doğanın) korunmasıyla ilişkilidir ve enerji yönetimi ile direkt bağlantılıdır. Enerji ve çevre arasındaki yakın ilişki ise, enerji yönetimi konusunu gündeme taşır. Enerji kullanımı ve dolayısıyla sera gazı emisyonlarından kaçınan pasif (sıfır enerji veya yeşil) bina dizaynlarına yönelerek, binalarda ve endüstride enerji verimliliğine önem vererek, düşük karbon emisyonlu yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelerek sürdürülebilirlik güvence altına alınabilir. Enerji verimliliği ise ancak uygulandığı alana göre farklılık gösterecek olan farklı enerji yönetim uygulamaları ile gerçekleştirilebilir.

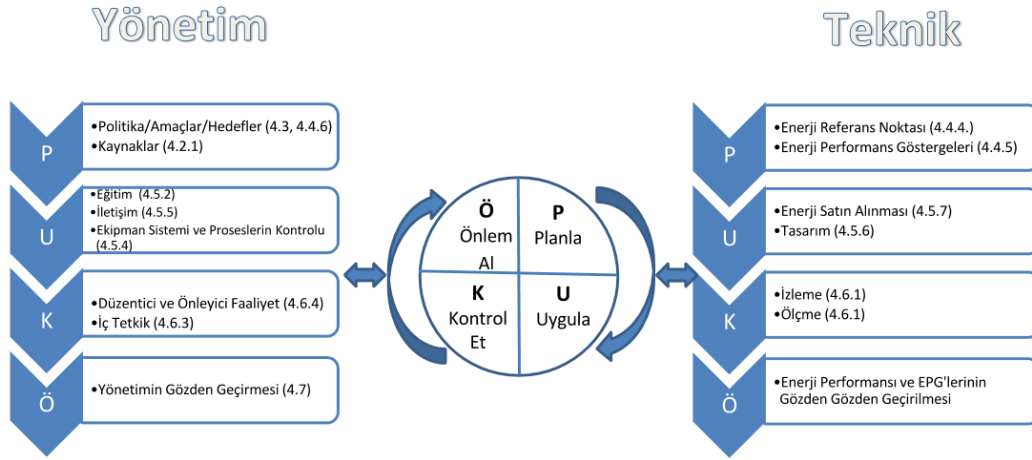
3. ENERJİ YÖNETİM SİSTEM STANDARINA GENEL BİR BAKIŞ

Aslında, EnYS standardı, aynı bir bilgisayarda olduğu gibi (yazılım ve donanım olmak üzere), Şekil 6'da gösterildiği gibi [5], yönetime ve tekniğe ait, iki ana kısımda olmak üzere, PUKÖ (Planla, Uygula, Kontrol et, Önlem al) çevrimine dayanan ve sürekli iyileştirmeyi amaçlamaktadır. Zorunlu bir standart değildir [4].



Şekil 6. Enerji yönetim sistemi (Kaynak [5]'den adapte edildi).

Bu standart, esas itibariyle, Şekil 7’de gösterildiği gibi, önemli altı ana yapı taşından oluşmaktadır [4]. Bu ana yapı taşları, ilgili standardın, 4 no’lu maddesinde ele alınmıştır [3]. Aslında, ISO 50001 bir aile olup, bu ailenin üyeleri, diğer alt standartlarda ele alınmıştır [13, 14].



Şekil 7. EnYS standardının ana yapı taşları [4].

Aşağıda, soru-cevap şeklinde, EnYS'nin anlaşılmasına katkı koyulmaya çalışılmıştır [15]:

S1. TEP neyi ifade eder?

C1. TEP, enerjinin ölçülmesi için bir birim olup, bir ton ham petrolün yakılmasıyla ortaya çıkan enerji miktarı olarak tanımlanır. Yaklaşık olarak 42 Gigajoule (GJ)dür.

S2. Enerji tüketimi ile enerji kullanımı arasındaki fark nedir?

C2. Enerji kullanımı; havalandırma, aydınlatma, ısıtma, soğutma, nakliye ve proses hatları gibi enerjinin sağlanma yolu veya şekli iken enerji tüketimi sağlanan enerji miktarını ifade eder.

S3. Enerji verimliliği ne demektir?

C3. Bir faaliyet, mal, hizmet veya enerji çıktısı ile enerji girdisi arasındaki oran veya diğer nicel bağlantıdır.

S4. Enerji performansının üç kilometre taşı nelerdir?

C4. Bunlar; enerji verimliliği, enerji kullanımı ve enerji tüketimidir.

S5. Enerji yönetim sistemi (EnYS) nedir?

C5. EnYS, bir kuruluşun, enerji yönetim eylemlerine ve enerji performans iyileştirmelerine sistematik olarak ulaşarak sürdürülebilirliğini mümkün kılan bir dizi birbirini etkileyen işlemlerdir. EnYS, sürekli iyileştirme için Planla, Uygula, Kontrol Et ve Önlem Al-Düzeltilir modeline dayanır.

S6. Bir işletme veya kuruluş olarak neden EnYS'ni kurmak isteriz?

C6.

- Sürdürülebilirlikte liderliğimizi göstermek,
- Kurumsal sosyal sorumluluğumuzu görsel olarak göstermek,
- Enerji kaynaklarımızı daha verimli kullanmak,
- Enerji giderlerimizi azaltmak (tasarruf sağlamak) ve
- Sera gazı emisyonları ve diğer çevresel etkileri düşürmek için istiyoruz.

S7. EnYS'nin oluşturulmasıyla bize ne tür katkılar sağlanacaktır?

C8.

- Enerji performansımızı sürekli iyileştirmek için sistematik bir yaklaşım oluşturulacaktır.
- İş amaçlarımız doğrultusunda enerji performansı iyileştirmelerimiz için kaynaklar düzenlenecektir.
- İşletme veya kuruluşumuzda enerji verimliliklerimiz artacaktır.
- İşletmemiz veya kuruluşumuzdaki insanların enerji farkındalığı ve sorgulaması artacaktır.
- Enerji verimliliği günlük etkinliklerimize entegre edilebilecektir.

S9. Enerji yönetim sistemini olan ve olmayan kuruluşlar arasında ne tür farklılıklar vardır?
C9. Şekil 8'de açıklanmıştır.

Bir Kuruluş

•Enerji Yönetimsiz	•Enerji Yönetimli
<ul style="list-style-type: none">• Daha az enerji farkındalığı• Enerjiye daha az dikkat• Enerji sorumluluğunun kuruluş boyunca dağılımı• Enerji yatırım kararlarında içerilmez• Enerji tasarrufu/yönetiminin daha az farkındalığı	<ul style="list-style-type: none">• Süregelen Enerji Farkındalığı• Kritik bir kaynak olarak enerjiye sürekli dikkat• Faaliyetlerin enerji yöneticisince koordinasyonu• Enerji anahtar bir yatırım faktörü• Enerji teknolojilerinin sürekli izlenmesi

Şekil 8. EnYS olan ya da olmayan iki kuruluşun kıyaslanması.

S10. EnYS etkinliklerinde başka kimler yer almaktadır?

C10. Ancak şunu lütfen unutmayınız:

HERKES çalışma alanlarındaki enerji farkındalığından ve enerjinin yönetiminden sorumludur.

S11. Ne tür önemli bilgiye ihtiyacınız vardır?

C11. Aşağıda belirtildiği gibi.

- Enerji Politikası: Üst yönetim tarafından taahhüt edilip herkese duyurulmalı.
- Önemli Enerji Kullanımları: Bizim ana enerji-tüketim (kullanım) faaliyetlerimiz ve ekipmanlarımız ve/veya iyileştirme için en iyi fırsatlarımız
- Enerji Amaç ve Hedeflerimiz: Düzenlediğimiz enerji performans iyileştirme amaçlarımız (Şekil 9).

Bazı Tanımlar

- **Enerji Politikası:** Kuruluşun, enerji performansı ile ilgili olarak üst yönetimi tarafından resmi şekilde ifade edilen genel niyetleri ve istikametinin beyanı.
- **Enerji Amacı:** Kuruluş ya da bölümlere uygulanabilen, enerji hedeflerine göre oluşturulan ve bu hedeflere ulaşmak için düzenlenmesi ve karşılanması gereken, ayrıntılı ve ölçülebilir enerji performansı şartı.
- **Enerji Hedefi:** Kuruluşun enerji politikasını, iyileştirilmiş enerji performansı açısından yerine getirmek üzere düzenlenen, belirtilmiş sonuç veya kazanım.

Şekil 9. Enerji politikası, enerji amacı ve enerji hedefi tanımları.

S12. İşletme veya kuruluşumuzun enerji hedefi nedir?

C12. Örneğin: 2015 yılının enerji referans noktasına göre enerji performansımızı % 3 iyileştirmek.

S13. Enerji politikamız var mı?

C13. Evet.

S14. Önemli enerji kullanımlarını (ÖEK) niçin göz önüne almamız gereklidir?

C14. Önemli Enerji Kullanımları:

- Enerji yönetimi için önceliklerin oluşturulmasında ve
- Kaynakların paylaşılmasında

yardımcı olur.

Enerji Yönetim Sisteminde:

- Personelin yetkinliğinin (yeterliliğinin) ve eğitilmesinin,
- İşletme kontrollerinin yürütülmesi ve
- İzleme ve ölçmenin sağlanmasıyla, önemli enerji kullanımlarımız yönetilmek zorundadır.

S15. İşletme veya kuruluşumuzdaki üç ÖEK nelerdir?

C15. Örneğin: Y-Blok'ta bulunan, soğutma grubu, kazanlar ve büyük kapasiteli klima santralidir.

S16. Eylemlerinizi niçin önem oluşturmaktadır?

C16. Şekil 10'da gösterilmiştir.

Prosedür: Bir faaliyetin ya da bir prosesin yürütülmesi için belirlenen yol

Prosedürleri İzlemek:

- Enerji tasarrufu sağlar.
- Enerji giderlerimizi kontrol etmemize yardımcı olur.
- Enerji amaçlarına ulaşmamızı destekler.

Prosedürleri İzlemeMEK:

- Enerji kayıplarına yol açar.
- Enerji giderlerimizi artırır.
- Enerji amaçlarımızı baltalar.

Şekil 10. Prosedürü izlemenin ya da izlememenin etkileri.

S17. Enerji performansımızın iyileştirilmesiyle ne tür yararlar elde edeceğiz?

C17.

Enerji tüketimimizin azaltılması:

- Enerji giderlerimizin azaltılma potansiyeli
- Doğal kaynaklarımızdan tasarruf artışı potansiyeli

Enerji verimliliğimizin artırılması:

- Daha az enerjiyle aynı miktarda ürün üretmemiz
- Aynı enerji miktarıyla daha fazla ürün üretmemiz

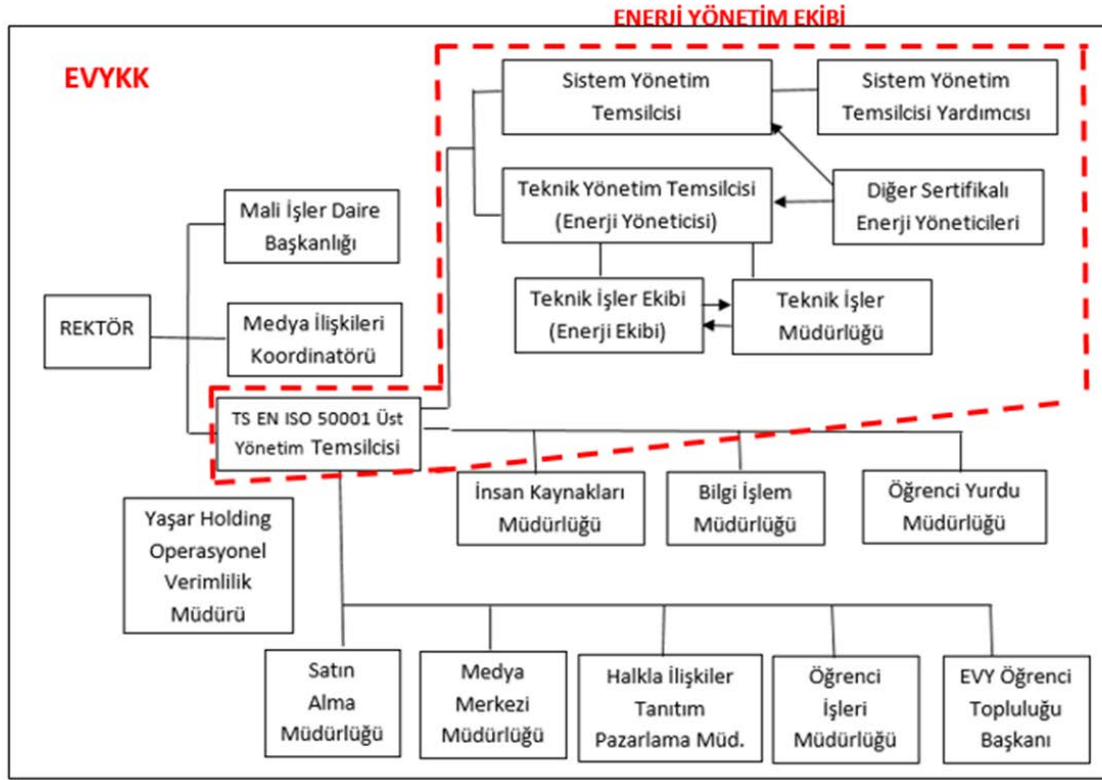
Sera gazı emisyonlarımızın ve diğer çevresel etkilerimizin azaltılması:

- Uzun süreli iş risklerimizin ve yükümlülüklerimizin azaltılması
- Mevzuat (düzenleme) giderlerimizin azaltılma potansiyeli

4. ÜNİVERSİTELERDE ENERJİ YÖNETİMİ: YAŞAR ÜNİVERSİTESİ UYGULAMASI

Yaşar Üniversitesi'nde TS EN ISO 50001:2011 Enerji Yönetim Sistemi (EnYS) belgesini alma süreci 11 Aralık 2014 tarihinde Genel Sekreterimiz 'in odasında yapılan bir toplantı ile başlamıştır. Toplantının ardından gerekli görevlendirmeler yapılarak 5 akademik ve 7 teknik personelden oluşan bir enerji yönetim ekibi (EYE) oluşturulmuştur. Genel Sekreter Yardımcımız üst yönetim temsilcisi olarak atanmış ve aynı zamanda da EYE'nin başkanlığı görevini üstlenmiştir.

EYE'nin oluşturulmasından sonra, TS EN ISO 50001:2011 EnYS Belgesi alım sürecinin tüm üniversite genelinde daha sağlıklı yürütülmesi için üniversitenin tüm idari birimlerini ve öğrenci topluluğu temsilcilerini içeren bir Enerji Verimliliği ve Yönetimi Koordinasyon Kurulu (EVYKK) oluşturulmuştur. EYE ve EVYKK'yı gösteren organizasyon şeması Şekil 11'de sunulmaktadır.



Şekil 11. Organizasyon şeması.

EVYKK, EnYS Belgesi alım süresince her ayın son Cuma günü olmak üzere her ay toplanarak, yapılan çalışmalar hakkında bilgi paylaşımı, yeni yapılacak işlerin planlanması için gerekli kararların alınması, daha önceki toplantılarda alınan kararların ile ilgili gelişmelerin değerlendirilmesi gibi çalışmalar yapılmıştır. EYE ekibi ise haftalık periyotlarda toplanarak toplamda 26 toplantı yapmıştır. Süreç içerisinde EVYKK ve EYE'nin yaptığı toplantı bilgileri Tablo 1 'de verilmektedir.

Tablo 1. Yapılan EVYKK ve EYE toplantıları

No	Toplantı Adı	Tarih	No	Toplantı Adı	Tarih
1	EVYKK-1	11.12.2014	20	EYE -6.3	24.07.2015
2	EVYKK-2	28.01.2015	21	EYE -6.4	28.07.2015
3	EYE-2.1	23.02.2015	22	EVYKK-7	31.07.2015
4	EVYKK-3	26.02.2015	23	EYE -7.1	06.08.2015
5	EYE -3.1	03.03.2015	24	EYE -7.2	13.08.2015
6	EYE -3.2	13.03.2015	25	EYE -7.3	20.08.2015
7	EYE -3.3	17.03.2015	26	EYE -7.4	25.08.2015
8	EYE -3.4	25.03.2015	27	EVYKK-8	28.08.2015
9	EVYKK-4	27.03.2015	28	EYE -8.1	08.09.2015
10	EYE -4.1	03.04.3015	29	EYE -8.2	15.09.2015
11	EYE -4.2	15.04.2015	30	EYE -8.3	22.09.2015
12	EYE -4.3	21.04.2015	31	EVYKK-9	25.09.2015
13	EVYKK-5	24.04.2015	32	EYE -9.1	13.10.2015
14	EYE -5.1	29.04.2015	33	EYE -9.2	27.10.2015
15	EYE -5.2	06.05.2015	34	EVYKK-10 *	09.11.2015
16	EYE -5.3	27.05.2015	35	EYE -10.1	17.11.2015
17	EVYKK-6	29.05.2015	36	EYE-10.2	24.11.2015
18	EYE -6.1	19.06.2015		TSE TETKİK	22-24.12.2015
19	EYE -6.2	17.07.2015	37	EVYKK-11	25.12.2015

Yapılan EVYKK ve EYE toplantılarının sayısı, toplantılarda alınan kararlar bu kararların gerçekleştirilme yüzdeleri gibi istatistikler Tablo 2’de sunulmuştur.

Tablo 2. EVYKK ve EYE toplantı istatistikleri

	Teknik Ekip	EVYKK
Üye Sayısı	12	30
Üyelerin Toplantıya Katılım Oranı	~ %82	~ %79
Yapılan Toplantı Sayısı	26	11
Alınan Karar Sayısı	96	31
Gerçekleştirilen Karar Sayısı	87	28
Kararların Gerçekleşme Yüzdesi	%90,6	%90,3

EnYS Belgesi alım çalışmalarının öncelikli aşamalarından birisi Yaşar Üniversitesi'nin Enerji Politikası'nın oluşturulması olmuştur. EVYKK toplantısında kabul edilen Enerji Politikası daha sonra Rektörlük makamınca onaylanmış ve e-posta ile tüm üniversite çalışanlarına ve de elektronik ekranlarda yayınlanarak da öğrencilere kadar üniversitedeki herkesin politika hakkında bilgilendirilmesi sağlanmıştır.

Enerji politikamız:

“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 iyileştire 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.”

EnYS Belgesi için en önemli şartlardan biri EnYS El Kitabı'nın oluşturulmasıdır. El kitabı, EnYS'nin kapsamını, enerji politikasını, organizasyon şeması, gerekli prosedürler, tablolar ve dokümantasyon hakkında bilgiler vermekte ve sürecin nasıl yönetileceğini anlatan bir rehberdir. Eğer bir kurum veya kuruluşta hali hazırda mevcut herhangi bir standart belgesi (TS 9001, TS 14001 vb.) var ise TS EN ISO 50001:2011 EnYS Belgesi için mevcut prosedürlere enerji ile ek maddeler ekleyerek sürecin daha kolay ve hızlı yürütülebilme olasılığı vardır. Yaşar Üniversite'sinde TS EN ISO 50001:2011 EnYS Belgesi alımı ile ilgili süreçte mevcutta herhangi bir standart olmadığından bütün gerekli dokümantasyon büyük bir titizlik ve özveri ile yapılan çalışmalar sonrasında ilk kez oluşturulmuştur.

Üniversitemizdeki elektrik kullanımı ile ilgili verileri daha sağlıklı bir şekilde toplayabilmek ve enerji performans göstergelerine daha sağlıklı veriler sağlamak amacıyla Selçuk Yaşar Kampüsü ve Öğrenci Yurdu için, mekanik ve elektrik kısımlarına ayrı ayrı olmak üzere 14 ayrı yere enerji analizörleri bağlanmıştır (Şekil 12). Enerji analizörlerine uzaktan izleme ve raporlama olarak bilgisayarlardan erişim sağlanarak, erişim yetkisi teknik yönetim temsilcisi ve sistem yönetim temsilcisi ile elektrik şefine verilmiştir.



Şekil 12. Enerji analizörleri.

Üniversitemizde çalışan teknik ekip üyelerine düzenli aralıklar ile EYE bünyesindeki akademisyenler tarafından eğitimler verilmiştir. Verilen eğitimlerin konuları, tarihi ve eğitmen bilgileri Tablo 3'te sunulmaktadır.

Tablo 3. Teknik ekibe verilen eğitimler.

No	Eğitimin Adı	Eğitimi Veren	Katılan Kişi
1	Daha İyi Çevre ve Sürdürülebilir Kalkınma için yenilenebilir Enerji	İbrahim Dinçer	7
2	Standart V-kayışlar Yerine Enerji Verimli Dişli Kayışlar	Nurdan Yıldırım	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 Flaşların Yalıtımı	A.Hepbaşlı N.Yıldırım	10
10	Basıncılı Hava Kaçaklarının Onarılması ve kompresörlerde hava basıncının düşürülmesi	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

Diğer yandan sürecin başlangıcında üniversitemizde 3 Sertifikalı Enerji Yöneticisi (akademisyen) bulunuyor iken, süreç içerisinde 2 akademisyen ve İnşaat Bakım ve Onarım Teknik İşler Müdürlüğü'nde görevli olan Makine Mühendisi'nin de eğitimlere katılması sağlanarak, üniversitemizdeki Sertifikalı Enerji Yöneticisi olan kişi sayısı 6'ya çıkarılmıştır.

Üniversite genelinde farkındalığı arttırmak için çeşitli etkinlikler yapılmıştır. Bunlardan biri akademik, idari personeller ve de öğrencilere yönelik farkındalık eğitimleri verilmiştir (Tablo 4).

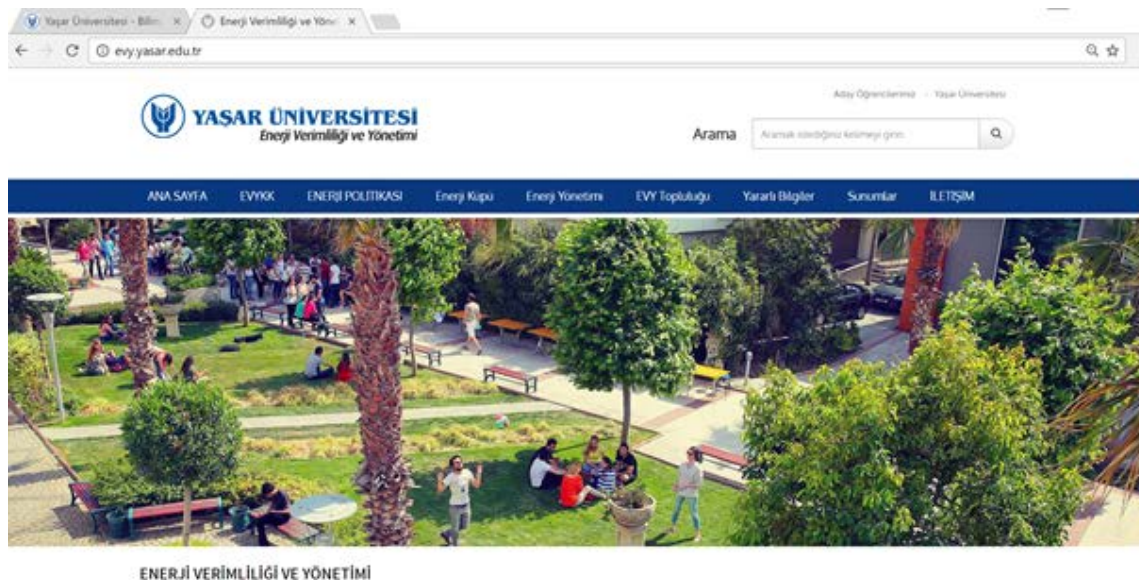
Tablo 4. Gerçekleştirilen farkındalık eğitimleri.

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

Diğer bir farkındalık etkinliği ise hem üniversitemiz Selçuk Yaşar Kampüsü'ne hem de öğrenci yurduna afişler asılmıştır (Şekil 13).

**Şekil 13.** Farkındalık afişleri.

Üniversite dışında daha geniş kitlelere ulaşabilmek için bir web sayfası (evy.yasar.edu.tr) oluşturulmuş ve bu sayfaya erişim için üniversitemiz ana web sayfasından buraya link konulması sağlanmıştır (Şekil 14).

**Şekil 14.** Enerji Verimliliği ve Yönetimi web sayfası.

Yapılan çalışmaların hem daha sürdürülebilir olması hem de üniversite genelinde Enerji verimliliği ve yönetimi ile ilgili bilincin daha geniş bir mecraya ulaşması için çoğunlukla Enerji Sistemleri

Mühendisliği ve Elektrik-Elektronik Mühendisliği bölümünden öğrencilerin yer aldığı bir öğrenci topluluğu kurulmuştur.

Öğrenci topluluğumuz tarafından 29 Aralık 2015 tarihinde “Sürdürülebilir Kalkınmaya Giden Yol: Enerji Verimliliği” sloganı ile halka açık bir günlük bir etkinlik gerçekleştirilmiştir. Şekil 15'te verilen etkinlik programından da görüleceği gibi etkinlik kapsamında sektörden önemli isimler davet edilerek “Yeşil Binalar Paneli” gerçekleştirilmiştir. Aynı zamanda üniversite öğrencilerine yönelik soruları tamamen Enerji ve Enerji Verimliliği ile ilgili olan ödüllü bir oryantiring etkinliği de yapılmıştır.

YASAR 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
EYV Öğrenci Topluluğu Başkanı
Üniversitemizdeki Enerji Verimliliği Çalışmaları
Enerji Yönetimi Sistemleri BİR Kalite Enerji Verimliliği Sistemleri
Yapı Öncelik Paneli
Gelişimin Enerji Verimliliği Açısından

Konuşmacılar
Faruk Öner
Tuğrul Unutmaz
Necip Atılğan
Engin Duras
Can Sözen
Cem Göçmen
Hans-Christoph Neidlein
Tamer Tatlıcı
Arda Işık
Toygun Tunçer

Oryantiring
Yaşar Üniversitesi Bahçesi
Oryantiring Ödülleri
1 Adet Bmw Bisiklet
2 Adet Bmw Akıllı Telefon Çifti

Program
09:30-09:35 Açılış Konuşması Faruk Öner
09:35-09:45 Faruk Öner EYV Öğrenci Topluluğu Başkanı
09:45-10:00 Tuğrul Unutmaz Yaşar Üniversitesi Enerji Yöneticisi
10:00-10:15 Necip Atılğan Yaşar Holding Operasyonel Verimlilik Müdürü
10:15-10:30 Engin Duras ED Strateji
10:30-10:45 Soru Cevap
10:45-11:00 Kahve Molası
11:00-12:00 Yeşil Binalar Paneli
Can Sözen Zenit Enerji Genel Müdür
Cem Göçmen Schneider Solar Sistemler Ülke Satış Müdürü
Hans-Christoph Neidlein Journalist
Tamer Tatlıcı Asay Energy Kurucu Ortak/Co Founder
Arda Işık XL Mimarlık Mimar
12:00-12:45 Öğlen Molası
12:45-14:00 Orienteering Yarışması Yarışma Süresince Rektörlük Fuarı Alanında Çay, Kahve ve Meşrubat İkramı
14:00-15:30 Toygun Tunçer Özgörkey Otomotiv İcra Kurulu Üyesi/IT Direktörü/Genel Müdür
16:00 Ödül Töreni

Orienteering Ödülleri
2 Adet Bisiklet Orienteering Kazanan İlk Gruba
2 Adet Güneş Enerjisi İle Çalışan Şarj Aleti Orienteering İkincisi Olan Gruba
1 Adet Güneş Enerjisi İle Çalışan Şarj Aleti Orienteering Katılımlar Arasından Çekiliğe Seçilen Kişiye
120 Adet Key Museum Bileti Katılan İlk 60 Gruba

Örgörkey Otomotiv **ZENIT** **YASAR ÜNİVERSİTESİ** **İzmir'de Yaşadığınız Tüm Sorunları Çözmeye Başladık** **EYV Topluluğu Bir Mücadele**

Şekil 15. Enerji Verimliliği ve Yönetimi Öğrenci Topluluğu'nun gerçekleştirdiği bir etkinlik.

Enerji verimliliğinin iyileştirilmesine ve böylelikle sürdürülebilir kalkınmaya katkı koymak, EnYS'ne kullanıcıların da katılımını sağlamak ve önerilerini almak üzere Endüstriyel Tasarım Bölümü'ndeki akademisyenlerimizin yardımı ile “Enerji Küpleri” yapılmış, Yemekhane, Kütüphane, C blok derslikler, Yurt ve Y blok girişlerine yerleştirilmiştir. Enerji küplerinin önüne ise Türkçe ve İngilizce olarak hazırlanmış öneri formları eklenerek toplanan görüş ve öneriler daha sonra EYE tarafından değerlendirilerek uygulanabilir olanların gerçekleştirilmesi için gerekli çalışmalar yapılmaktadır (Şekil 16).



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

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

Öneri/İstek (Suggestion/Request):
Suğularda, lambalarda ve prizlere çirkinlikten kaçınarak (suğularda) tasarruflu çözümler için katılımların yapılması (çirkinlikten kaçınarak çözümler yapılması)

Öneri Tarihi (Date of Suggestion): 30 Aralık 2016

Öneren (Suggestion submitted by): [Redacted]

Alan/Bölüm (Area/Department): [Redacted]

Telefon Numarası (Phone Number): [Redacted]

E-posta Adresi (Email Address): [Redacted]

Şekil 16. Enerji Küpü ve öneri formu.

Yapılan çalışmalar hakkında farkındalığı arttırmak amacıyla EVY öğrenci topluluğu üyeleri için fosforlu yelekler yaptırılmış ve çeşitli dönemlerde bu yelekler kampüs genelinde giyilerek genel farkındalığın oluşturulmasına çalışılmıştır.

TS EN ISO 50001:2011 EnYS Belgesi alım sürecinde gerçekleştirilen çalışmalar ve hazırlıkların ardından, 22-24 Aralık 2015 tarihleri arasında TSE yetkilileri tarafından yapılan detaylı tetkik sonucunda üniversitemiz TS EN ISO 50001:2011 EnYS Belgesi'ni almaya hak kazanmış ve 05 Ocak 2016 tarihi itibarı ile Türkiye'de EnYS Belgesi'ni ilk alan üniversite olma başarısını kazanmıştır.

SONUÇ

Bu çalışmada, EnYS standardına genel bir bakış yapıldıktan sonra, Yaşar Üniversitesi'nde TS EN ISO 50001:2011 sertifikasının alınmasında yaşanan süreç ve elde edilen deneyimler paylaşıldı. Bu bağlamda, aşağıdaki ana sonuçlar çıkarılabilir:

- a) Yaşar Üniversitesi'nde TS EN ISO 50001:2011 Enerji Yönetim Sistemi belgesinin alınması süreci 11 Aralık 2014 tarihinde başlamış, tamamen gönüllülük esasıyla yürütülen çalışmaların ardından, 22-24 Aralık 2015 tarihleri arasında TSE yetkililerince yapılan tetkik sonucunda, 05 Ocak 2016 tarihi itibarı ile Türkiye'de EnYS Belgesi'ni ilk alan üniversite olma başarısını kazanmıştır.
- b) Alınan belge entegre bir belge değildir. Yani daha önce hiçbir yönetim sistemi belgesi olmadan tüm prosedür ve yönergeler tamamen ilk kez oluşturularak TS EN ISO 50001:2011 EnYS Belgesi'nin alımı başarılmıştır.
- c) Belge alımından sonra da, alım sürecindeki çalışmalar benzer şekilde devam ettirilmiş ve 05-06 Aralık 2016 tarihleri arasında TSE yetkililerince belge alımı sonrasında EnYS Belgesi'nin gereklerinin yerine getirilip getirilmediğinin kontrolü için yapılan tetkik ile üniversitemiz çalışmaları tekrar yetkililerce onaylanmıştır.
- d) Enerji yönetim ekibi, prosesi çok karmaşık görüyorsa, enerji yönetim işlemini başlatmak için daha basit bir yaklaşımı uygulamaya doğru yönlendirilmelidir. Daha sonra, ekip, tecrübe, kurumun güvenini veya diğer becerileri kazanacağı için, daha fazla ileri teknikleri kullanabilir. Daha fazla karmaşık tesisler ve şartlar için, zamanı ve kaynakları daha verimli kullanmak amacıyla tesise yardımcı olacak bir uzmanın getirilmesi anlam ifade edebilir [2,16].
- e) Enerji Yönetim Sistemi Standardı (TS EN ISO 50001), ülkemizde (yazarın bugünkü bilgisine göre dünyada ilk defa) bir ders olarak, Türkçe olarak, Yaşar Üniversitesi Enerji Yönetimi Tezsiz Yüksek Lisans Programı'nda, 2016-2017 Akademik yılı güz döneminden itibaren "Enerji Yönetim Sistemleri ve Standartları" adı altında [17] zorunlu ders olarak okutulmaktadır. Bunun yanı sıra, Mühendislik Fakültesi'nin tüm bölümlerinde ise, "Energy Management System Standards: Enerji Yönetimi Sistem Standartları" adıyla seçmeli ders olarak (İngilizce) aynı akademik yılının bahar döneminde okutulacaktır. Bu dersin, ülkemizdeki diğer üniversitelerde okutulması önerilmektedir. Böylece, EnYS sistemlerinin üniversitelerde oluşturulmasına ve bu konuda daha üniversite çağında bilinçli gençlerin yetişmesine katkı konulabilecektir.
- f) Sürdürülebilirlik tanımına bakıldığında ise bugünün gereksinimlerini, yarının gereksinimlerinden ödün vermeden karşılayabilmek olarak verilmektedir. Yarınların gereksinimlerini önemseyen bir yaklaşımda Dünya'yı tehdit eden iklim değişikliğini kontrol edebiliyor olmak durumundayız. Küresel ısınma iklim değişikliğinin en temel sebeplerinden birisi olarak tanımlanırken, küresel ısınmaya da atmosfere salınan sera gazlarının neden olduğu bilinmektedir. Birçok farklı sera gazından CO₂ toplam emisyonların yaklaşık %60'ını oluşturmaktadır. CO₂ salınımına ise binalar ve endüstriyel işletmelerde kullanılan enerjiler ile elektrik üretimi neden olmaktadır. Sonuç olarak eğer binalarda ve endüstride enerji verimliliği çalışmaları ile daha az elektrik enerjisi kullanılması ve daha az elektrik üretilmesi olarak karşımıza çıkacaktır. Bu da sürdürülebilir bir dünya demektir.
- g) Burada sunulan çalışmanın, diğer üniversiteler için iyi bir örnek olması ve özellikle cesaretlendirici bir etki yaparak, TS EN ISO 50001 belgesini alan üniversitelerin sayısının artması yazarlar tarafından umulmaktadır.

KAYNAKLAR

- [1] INTERNATIONAL STANDARD. ISO 50001. (2011) Energy Management Systems-Requirements with Guidance for Use, First Edition, 2011-06-15. ISO 50001:2011(E).
- [2] HEPBAŞLI, A., “Ekserji yönetim sistem standardı: Yeni bir yaklaşım”, 35. Enerji Verimliliği Haftası, 7. Enerji Verimliliği Forum ve Fuarı, 14 – 16 Ocak, İstanbul, 2016.
- [3] TSE, TS EN ISO 50001:2011, “Enerji Yönetim Sistemleri-Şartlar ve Kullanım İçin Kılavuz”, Şubat 2013.
- [4] HEPBAŞLI, A., “Enerji yönetim sistem standardı kapsamında planlama prosesi çıktılarının belirlenme kriterleri”, CD-Bildiriler Kitabı, 36. Enerji Verimliliği Haftası, 8. Enerji Verimliliği Forum ve Fuarı, 11 – 12 Ocak, İstanbul, 2017.
- [5] HEPBASLI, A., ELTEZ, M., “A survey on building energy management systems at Turkish universities”, TIEES 98, Energy and the Environment Proceedings of the Second Trabzon International Energy and Environment Symposium, Begell House, Inc., pp. 213-215, 1998.
- [6] YAŞAR ÜNİVERSİTESİ, “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 Ocak 2017.
- [7] Stephen R. Connors, “Issues in Energy and Sustainable Deveelopment” web.mit.edu/.../Connors_SustDevel_Jun98.pdf, Erişim Tarihi: 15 Ocak 2017
- [8] Gilman, R. (1992). Sustainability By Robert Gilmanfrom the 1992 UIA/AIA Call for sustainable community solutions. 16 Mart 2003, <http://www.context.org>.
- [9] T. Selici, Z. Utlu, N. İlten, “Enerji Kullanımının Çevresel Etkileri ve Sürdürülebilir Gelişme Açısından Değerlendirilmesi”
- [10] Energy and Climate Change, World Energy Outlook Special Report IEA 2015
- [11] C. Mazlum, Türkiye İçin Yeni Bir Sürdürülebilir Yaklaşımı; Sürdürülebilir Kalkınma Yöntemi, 3. Ulusal Çevre Kongresi
- [12] World Energy Trilemma Index 2016, World Energy Council
- [13] PERRY JOHNSON REGISTRARS, INC. “Energy Management Systems”, 2016
- [14] VIRIDIS, “The ISO 50001 Standards Family”, <https://viridis.energy/en/news/iso-50001-standards-family>, Erişim Tarihi: 15 Ocak 2017.
- [15] YAŞAR ÜNİVERSİTESİ; “Üniversitemizde Yürütülen TS EN ISO 50001:2011 (Enerji Yönetim Sistemi) Çalışmaları Kapsamında Sıkça Sorulan Sorular ve Cevapları”, 7 Sayfa, Kurum İçi Bilgilendirme Notu, 15 Aralık 2015 (Yayınlanmamış).
- [16] ENERNOC UTILITY SOLUTIONS, “Energy Baseline Methodologies for Industrial Facilities”, Rapor no.: E13-265, 17 Ekim 2013.
- [17] YAŞAR ÜNİVERSİTESİ, “Enerji Yönetimi Tezsiz Yüksek Lisans, Ders İçeriği ve Müfredat”, <http://enm.yasar.edu.tr/ders-icerigi-ve-mufredat/>, Erişim Tarihi: 11 Kasım 2016.

ÖZGEÇMİŞ

Hacer ŞEKERCİ

Dokuz Eylül Üniversitesi Mühendislik Fakültesi’nde Lisans eğitimini tamamladıktan sonra, Dokuz Eylül Üniversitesi Elektrik ve Elektronik Mühendisliği Bölümü’nde Yüksek Lisans ve Doktora eğitimlerine devam etmiştir. Dokuz Eylül Üniversitesi’nde önce Öğretim Görevlisi daha sonra aynı üniversitede Yardımcı Doçent olarak devam etmiştir. 2009 yılından beri Yaşar Üniversitesi Mühendislik Fakültesi’nde öğretim üyesi olarak tam zamanlı çalışmaktadır. Enerji yöneticiliği ve sanayi proje etüt sertifikası bulunmaktadır. Elektrik makinaları, elektrik iletim, dağıtım ve güç kalitesi alanlarında çalışmalarını sürdürmekte olup, iki çocuk annesidir.

**Nurdan YILDIRIM ÖZCAN**

1999 yılında Dokuz Eylül Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Makine Mühendisliği Bölümü'nü bitirdi. 2003 yılında İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü Mühendislik Fakültesi Makina Mühendisliği Bölümü'nden Yüksek Mühendis, 2010 yılında da Doktor ünvanını aldı. 2000-2010 yılları arasında aynı bölümde Araştırma Görevlisi olarak çalıştı. Şubat 2010-Mart 2013 tarihleri arasında İzmirde özel bir firmada enerji bölümünde Proje Müdürü olarak çalıştı. Halen Yaşar Üniversitesi'nde Enerji Sistemleri Mühendisliği Bölümü'nde öğretim üyesi olarak çalışmaktadır. 2002 yılında İzlanda Hükümeti ve Birleşmiş Milletler bursu ile İzlanda'daki 6 aylık Birleşmiş Milletler Üniversitesi Jeotermal Eğitim Programına katıldı. Daha sonra 2004-2005 yılları arasında da NATO bursu ile Belçika'daki dünyaca ünlü Von Karman Institute'teki 9 aylık akışkan dinamiği konusundaki Diploma Kursu'na katıldı. Başta Enerji Yöneticisi sertifikası olmak üzere Doğalgaz İç Tesisat, Mekanik Tesisat, Soğutma Tesisatı, Havalandırma Tesisatı ve Klima Tesisatı Uzman Mühendis Yetki Belgelerine sahiptir. Başta jeotermal enerji olmak üzere, yenilenebilir enerji kaynakları ve uygulamaları ile enerji verimliliği alanlarında çalışmalarını yürütmekte olup, evli ve 2 çocuk annesidir.

Arif HEPBAŞLI

1958 yılı İzmir doğumludur. 35 yıllık iş yaşamı olup, bunun 10 yılı değişik sanayi kuruluşları ve geri kalanı ise, 1996 yılından beri, yurt içi ve dışındaki değişik üniversitelerde çalışarak geçmiş olup, halen Yaşar Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Enerji Sistemleri Mühendisliği Bölümü'nde öğretim üyesi olarak çalışmaktadır. 600 adetten (290'dan fazlası SCI kapsamında makale) fazla bilimsel yayının yazarı/ortak yazarıdır. Web of Science (WOS) kategorisinde akademik ayak izi (h-indeks) 40 ve atıf sayısı 5468 (kendi atfı dahil edilmeden) iken, Google Akademik kapsamında ise, akademik ayak izi; 56 olup, 10896 atıf almıştır. Çok sayıda ulusal/uluslararası bilimsel etkinliklerin organizasyonunda yer alan/almakta olan Dr. Hepbaşı, prestijli yedi adet derginin Uluslararası Yayın Danışma Kurulu Üyesi ve bir adet uluslararası derginin Yardımcı Editörü olup, ayrıca, enerjiyle ilgili çok sayıda ulusal ve uluslararası dergilere ve projelere de hakemlik yapmaktadır. HORIZON 2020 Enerji Programı Türkiye Uzmanlarından biridir. Bunun yanı sıra, ulusal ve uluslararası bazda, değişik meslek kuruluşları üyelikleri olup, ilgi alanları çerçevesinde sanayiye de uzun yıllardır danışmanlık hizmeti vermektedir. Sertifikalı Enerji Yöneticisi olan Dr. Hepbaşı, İngilizce ve Almanca bilmekte olup, bir kız babasıdır.