



Crown Your Quality

ROYALCERT ENERJİ

SANAYİDE ENERJİ VERİMLİLİĞİ VE DESTEKLERİ
ORTA ANADOLU İHRACATÇI BİRLİKLERİ

SERDAR ASLAN
OĞUZ HAKAN AKSU



YASAL MEVZUAT

- 2 Mayıs 2007 Tarihli 26510 Sayılı Resmi Gazetede Yayımlanan 5627 Sayılı
Enerji Verimliliği Kanunu
- 25 Ocak 2020 Tarihli 31019 Sayılı Resmi Gazetede Yayımlanan
Enerji Kaynaklarının ve Enerjinin Kullanımında Verimliliğin Artırılmasına Dair Yönetmelik
- 19 Şubat 2022 Tarihli 31755 Sayılı Resmi Gazetede Yayımlanan
Binalardan Enerji Performansı Yönetmeliği

YASAL YÜKÜMLÜLÜK

- Toplam inşaat alanı en az 20.000 m2 veya yıllık toplam enerji tüketimi 500 TEP ve üzeri olan ticari binaları ve hizmet binaları ile
- Toplam inşaat alanı en az 10.000 m2 veya yıllık toplam enerji tüketimi 250 TEP ve üzeri olan kamu kesimi binalarının yönetimleri, bina ve tesislerinde,
- Yıllık toplam enerji tüketimi 1000 TEP ve üzeri olan endüstriyel işletmeler,
- Kurulu Gücü 20 MW ve üzeri olan termik santraller
- Kurulu Gücü 100 MW ve üzeri olan elektrik santraller

ENERJİ VERİMLİLİĞİ BİLGİLENDİRME EĞİTİMİ

YASAL YÜKÜMLÜLÜK

ENERJİ YÖNETİCİ ZORUNLULUĞU;

- Yıllık enerji tüketimi **1000 TEP** ve üzeri olan işletmelerde enerji yöneticisi atanması veya EVD şirketlerinden enerji yöneticiliği hizmeti alınması,
- **50000 TEP** ve üzeri olan işletmelerde, enerji yöneticisinin sorumluluğunda enerji yönetim birimi oluşturulması gerekmektedir.
- Toplam inşaat alanı en az **20000 m2** veya yıllık tüketimi **500 TEP** olan ticari binalarda enerji yöneticisi atanması veya enerji yöneticilerinden hizmet alınması,
- Toplam inşaat alanı en az **10000 m2** veya yıllık tüketimi **250 TEP** olan kamu binalarında enerji yöneticisi atanması veya enerji yöneticilerinden hizmet alınması,
- Organize sanayi bölgelerinde (OSB) bulunan ve yıllık tüketimi **1000 TEP** in altında olan işletmelere hizmet vermek üzere OSB lerde enerji yönetim birimi oluşturulması,
- **100 MW** ve üzerinde kurulu güce sahip elektrik üretim santrallerinde enerji yöneticisi atanması zorunludur.
- **20 MW** ve üzerinde kurulu güce sahip termik santrallerde

ENERJİ VERİMLİLİĞİ BİLGİLENDİRME EĞİTİMİ

YASAL YÜKÜMLÜLÜK



**Bellrtllen Kanunl Zorunlulukların Yerlne Getlrlmemesl Durumunda
Aşağıda Bellrtllen Enerjl Verlmllllğl Kanunu İdarl Para Cezaları Uygulanmaktadır.**

TİCARİ VE HİZMET BİNALARINDA;

Toplam inşaata alanı en az **20000 m2** veya yıllık tüketlml **500 TEP** olan tlcari binalarda her 7 yılda br Enerjl Etüdü yapılması zorunludur.

KAMU BİNALARINDA;

Toplam inşaata alanı en az **10000 m2** veya yıllık tüketlml **250 TEP** olan kamu binalarında her 7 yılda br Enerjl Etüdü yapılması zorunludur.

SANAYİ TESİSLERİNDE;

Yıllık enerjl tüketlml **1000 TEP** ve üzerl olan endüstriyel işletmelerde her 4 yılda br Enerjl Etüdü yapılması zorunludur.

ENERJİ VERİMLİLİĞİ İDARİ PARA CEZALARI

5627 Sayılı Enerji Verimliliği Kanunu'nun 10. Maddesine göre 2022 Yılında Uygulanacak Olan İdari Para Cezalarına İlişkin Tebliğ Gereğince;

5627 Sayılı Enerji Verimliliği Kanununun 10 uncu Maddesinin Birinci Fıkrasının	Kanunda Öngörülen Para Cezaları (TL)	2021 Yılında Uygulanan Para Cezaları (TL)	2022 Yılında Uygulanacak Para Cezaları (TL)
(a) Bendinin (2) Numaralı Alt Bendindeki Ceza Miktarları	10.000 50.000	37.316 186.632	50.824 254.192
(a) Bendinin (3) Numaralı Alt Bendindeki Ceza Miktarı	500	1.854	2.525
(a) Bendinin (7) Numaralı Alt Bendindeki Ceza Miktarı	5.000	18.654	25.406
(a) Bendinin (8) Numaralı Alt Bendindeki Ceza Miktarı	20.000	74.641	101.661
(a) Bendinin (9) Numaralı Alt Bendindeki Ceza Miktarı	20.000	74.641	101.661

ENERJİ YÖNETİCİLİĞİ

- Enerji kullanımına ve enerji yönetimi konusunda yapılan çalışmalara ilişkin yıllık bilgilerin her yıl Mart ayı sonuna kadar Enerji Verimliliği ve Çevre Daire Başkanlığı'na gönderilmesi,
- Enerji yönetimi konusunda hedef ve öncelikleri tanımlayan bir enerji politikasının oluşturulması; enerji yöneticisinin veya enerji yönetim biriminin hiyerarşik yapı içindeki yerinin, görev, yetki ve sorumluluklarının tanımlanması; bunları yazılı kurallar halinde yayımlamak suretiyle tüm çalışanların ve enerji yönetimi faaliyetleri ile ilgili kişilerin bunlardan haberdar edilmesi,
- Tüketim alışkanlıklarının iyileştirilmesine, gereksiz ve bilinçsiz kullanımın önlenmesine yönelik önlemlerin ve prosedürlerin belirlenmesi, tanıtımının yapılması ve çalışanların bilgi ve bilinç düzeyini artırıcı eğitim programları düzenlenmesi,
- Enerji tüketiminin ve maliyetlerinin izlenmesi, değerlendirilmesi ve periyodik raporlar üretilmesi,
- Yönetime sunulmak üzere, enerji ihtiyaçlarının ve verimlilik artırıcı uygulamaların planlarının, bütçe ihtiyaçlarının, fayda ve maliyet analizlerinin hazırlanmasına destek,

ENERJİ YÖNETİCİLİĞİ

- Enerji tüketimlerini izlemek için ihtiyaç duyulan sayaç ve ölçüm cihazlarının temin edilmesi, montajı ve kalibrasyonlarının zamanında yapılması
- Özgül enerji tüketiminin, mal veya hizmet üretimi ile enerji tüketimi ilişkisinin, enerji maliyetlerinin, işletmenin enerji yoğunluğunun izlenmesi ve bunları iyileştirici önerilerin hazırlanması,
- Toplam ve birim ürün veya fayda başına karbondioksit salınımlarının ve enerji verimliliği tedbirleri ile azaltılabilecek salım miktarlarının belirlenmesi gibi aksiyonlar ile enerji yöneticiliği hizmeti sunmaktadır.

ETÜT-PROJE UYGULAMA AŞAMALARI

Ön Etüt

Mevcut durum analizi öncesi işletme/binanın bulunduğu arazi, iklim şartları, dış etkenler ve hizmet verme amacına göre değerlendirilerek en fazla enerji tüketiminin olabileceği kalemler yaklaşım metodu ile tayin edilir.

Detaylı Etüt

Ön etüt çalışmalarında değerlendirmelerde göz önünde bulundurularak, mevcut durum analizi yapılarak detaylı enerji etüt çalışmaları yapılır. Bu çalışmalar detaylı işlem adımlarını içerir ve sonuç olarak nitelikli ve gerçekçi verileri sunar.

ENERJİ VERİMLİLİĞİ BİLGİLENDİRME EĞİTİMİ

ETÜT-PROJE UYGULAMA AŞAMALARI DETAYLI ETÜT

Saha Ziyareti

Tesis veya binanın tanınması açısından büyük önem taşır. Ön etüt çalışmasında yüzeysel değerlendirilen tüketim noktaları kapsamlı incelenir.

Planlama

Etüt çalışması sırasında, tesiste rutin işleyişe engel olmadan, işletmede gerçekleşecek ölçüm ve analizlerde, hangi ölçüm noktalarında ne kadar süre ile çalışmalar yapılacağı tespit edilir ve yönetim bilgilendirilir.

Gözlem

Tesis veya binanın, enerji giderlerini oluşturan sadece makine ve ekipman değildir; Enerji yönetim biçimi ve personel enerji bilinç düzeyi bu açıdan değerlendirilir.

Detaylı Ölçüm

Tesis veya binanın enerji harcayan ekipmanlarında görevli uzman ekibimiz belirli periyotlarla kalibre edilmiş ve sertifikalı ölçüm cihazları ile etüt ölçümlerini gerçekleştirir.

Analiz

Ölçümler sonucunda, mevcut durumda enerji tüketen ekipmanların performansları değerlendirilir, fabrika etiket değerleri ile karşılaştırılır; Verimlilik hesapları raporlandırılır.

Değerlendirme

Enerji tüketen ekipmanlar, enerji tüketim kalemlerine göre sınıflandırılarak mevcut durum analizinde elde edilen veriler ile değerlendirmesi yapılır.

Projelendirme

Ölçüm sonuçlarında enerji tüketiminin azaltılmasını ve/veya üretimi iyileştirilmesini sağlayan verimlilik arttırıcı proje çalışmaları yapılarak yönetim ile paylaşılır.

Fizibilite

Paylaşılan verimlilik arttırıcı projelerde enerji tüketimini minimum seviyelere düşürecek öneriler önceliklendirilerek uygun çalışma için ilk yatırım maliyeti, yatırımın sağlayacağı tasarruf ile geri ödeme süreleri değerlendirilir.

TESİSTE HANGİ ANALİZLER GERÇEKLEŞTİRİLİR ?

- Enerji tüketimi ve maliyetlerin incelenmesi ve analizi
- Yakma Sistemlerinde yanma kontrolü, yakıtın verimli yakılması
- Kazanlarda Enerji Verimliliği
- Buhar Sistemlerinde Enerji Verimliliği
- Endüstriyel Fırınlarda Enerji Verimliliği



- Atık Isı Geri Kazanımı
- Isıtma, Soğutma, İklimlendirme Sistemlerinde En yüksek Verimin Elde Edilmesi
- Basıncılı Hava Sistemlerinde Enerji Verimliliği
- Sıcak ve Soğuk Dağıtım Hatlarının Yalıtımı
- Elektrik Tüketiminde Kayıpların Önlenmesi

- Yüksek Verimli Motorların kullanımı
- Reaktif Güç Kompanzasyonu
- Aydınlatma Verimli Armatürlerin Kullanımı
- Enerji Ölçme ve İzleme
- Otomatik Kontrol uygulamaları
- Yenilenebilir enerji, ısı pompası ve kojenerasyon uygulamaları

ENERJİ VERİMLİLİĞİ BİLGİLENDİRME EĞİTİMİ

GERÇEKLEŞTİRİLEN ÖLÇÜMLER

- Akredite kuruluşlar tarafından kalibrasyonu yapılmış cihazlar ile birlikte mevcut durum analizi ve/veya enerji verimliliği potansiyellerinin belirlenmesi adına ölçümler gerçekleştirilir.



Termal Kamera Ölçümleri

Bacagazı Ölçümleri

Hava / Buhar Kaçak Ölçümleri

Sıvı ve Gazlarda Akış / Debi Ölçümleri

Elektrik Enerjisi Ölçümleri

Devir ve ilerleme hızı ölçümleri



Ortam ve noktasal temaslı/temassız sıcaklık ölçümleri

Ortam hava kalite ölçümleri

Ses ve gürültü ölçümleri

Aydınlatma seviye ölçümleri

Isıl geçirgenlik katsayısı (U-Faktör) ölçümleri

Fark Basınç Ölçümleri

ENERJİ VERİMLİLİĞİ ERTELEME MALİYETİ >> FİNANS MALİYETİ

- Her geçen gün olası finans maliyetinden çok daha fazlasını, projeleri erteleyerek havaya saçıyoruz.
- Verimlilik Artırıcı Projelerin Ertelenmesi; para israf etmeye devam etme ve çevreyi kirleterek gelecek nesillere düşük yaşam kalitesinde bir dünya bırakma kararıdır.

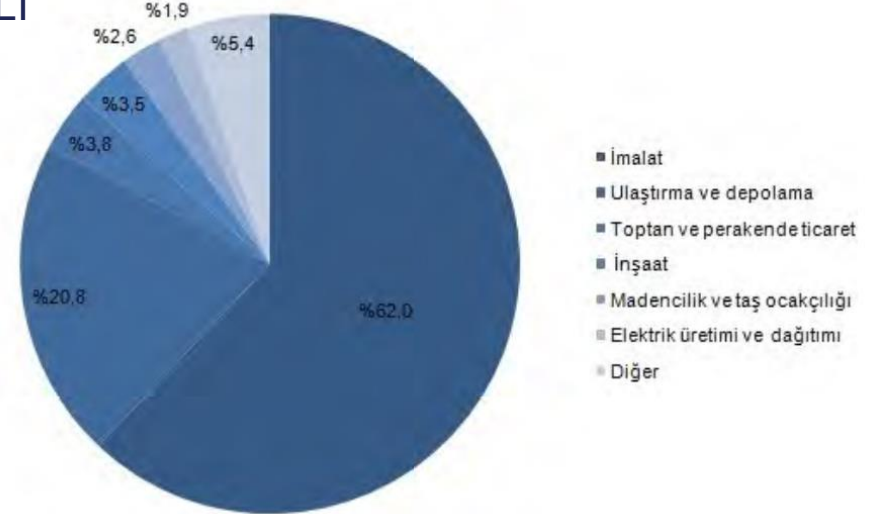
TÜRKİYE ENERJİ VERİMLİLİĞİ POTANSİYELİ

Sanayi Sektöründe 91 milyon 370 bin 932 TEP enerji tüketilmektedir.

Küreselleşme sonucu dünyada artan ticaret hacmi ve üretim imkânlarının gelişmesi, modernleşen toplumlarla birlikte enerji ihtiyacının artmasına neden olmaktadır. Ortaya çıkan enerji talep artışı ülkelerin tüketimlerini sorgulamaya ve ilk etapta enerjinin daha verimli kullanılması konusunda daha etkin çalışmaları gerekliliğini ortaya çıkartmıştır.

Ülkemizde her yıl ortalama %8 artan enerji talebi, cari açığımızın büyük bir kısmının enerjiden dolayı oluştuğu gerçeği ile birleşince, enerjinin daha verimli kullanılmasının ülke ekonomisi ve üreticilerin daha rekabetçi olmaları açısından bir zorunluluk olduğu anlaşılmıştır.

Dolayısı ile rekabet etmek istiyorsanız enerji tüketimlerinizi kaliteden ödün vermeden azaltmak zorundasınız. Bunun tek yolu enerji verimliliği çalışmalarını hayata geçirmektir.



TÜRKİYE ENERJİ VERİMLİLİĞİ POTANSİYELİ

	Tasarruf Potansiyeli %		Tasarruf Potansiyeli TEP
	Elektrik	Termal	.000 TEP/Yıl
Sanayi	%25		8.015
Demir-Çelik	%21	%19	1.402
Çimento	%25	%19	1.124
Cam	%10	%34	261

Kağıt	%22	%21	206
Tekstil	%57	%30	1.097
Gıda	%18	%32	891
Kimya	%18	%64	2.283
Diğer	%25	%25	729

ENERJİ VERİMLİLİĞİ BİLGİLENDİRME EĞİTİMİ

ENERJİ VERİMLİLİĞİ FIRSATLARI



**FIRIN
SİSTEMLERİ**



**KURUTMA
SİSTEMLERİ**



**KAZAN
SİSTEMLERİ**



**SOĞUTMA
SİSTEMLERİ**



**BUHAR
SİSTEMLERİ**



**ISITMA,
HAVALANDIRMA,
İKLİMLENDİRME
(HVAC) SİSTEMLERİ**



**SOĞUTMA
KULESİ
SİSTEMLERİ**



**POMPA
SİSTEMLERİ**

ENERJİ VERİMLİLİĞİ BİLGİLENDİRME EĞİTİMİ

ENERJİ VERİMLİLİĞİ FIRSATLARI



FAN
SİSTEMLERİ



BASINÇLI HAVA
SİSTEMLERİ



ELEKTRİK
SİSTEMLERİ



MOTOR
SİSTEMLERİ



ATIK SUYUN
GERİ KAZANIMI



ENERJİ
YÖNETİMİ
SİSTEMLERİ



AYDINLATMA
SİSTEMLERİ



YENİLENEBİLİR
ENERJİ
SİSTEMLERİ

FIRIN SİSTEMLERİ

Atık ısı geri kazanımı

- Reküperatör, rejeneratif yakıcı vb. ile sıcak baca gazı geri kazanılarak yakma havasının ön ısıtılmasında kullanılabilir.
- Geri kazanılan bu ısının, ısıtma, pişirme, kurutma vb. amaçlar için de kullanılması mümkündür.
- Ayrıca ekonomizer kullanarak sıcak su üretme imkanı da vardır.
- Atık ısı geri kazanılarak buralarda %45'e varan enerji tasarrufu sağlanabilmektedir.



**FIRIN
SİSTEMLERİ**

FIRIN SİSTEMLERİ

Yanma verimi arttırma çalışmaları (yakıt-hava karışımı ayarı)

- Yakıt-hava karışımı optimizasyonu ile %14'e kadar verim artabilir.
- Brülör sistemlerinde iyileştirme çalışmaları veya verimli brülör kullanılması
- Brülör, yakıt ile havanın karıştığı yer olduğu için yanma verimini arttırma yöntemleri geçerlidir.

Baca sistemlerinde iyileştirme çalışmaları

- Nem, sıcaklık, CO₂, O₂ ve CO oranı gibi baca gazı bileşenlerinin izlenmesi ile enerji verimliliği hakkında önemli bilgi sağlanır.

Alternatif yakıt veya atık enerji kullanımı

- Çok yüksek sıcaklıklarda (1000°C civarı) çalışan fırınları olan tesislerde, katı atık (çöp, atık çamur vb.) yakılarak yakıttan tasarruf sağlanabilir.

Fırın yüzeyinin ve sıcak hatların yalıtımı

- Fırın yüzeyi kayıpları %10'a varabilir. Sıcaklığı 60°C'nin üzerindeki tüm yüzeyler yalıtılmalıdır.

Enerji verimliliğine yönelik dizayn değişiklikleri, modernizasyon veya fırının yenilenmesi

- Tüm bu bahsedilen metotların uygulanması ile toplam ısı verim %90 mertebesine ulaşabilir.



**FIRIN
SİSTEMLERİ**

KAZAN SİSTEMLERİ

Atık ısı geri kazanımı (Baca gazı ısısı)

- Atık baca gazı sıcaklığı 130°C'nin üstünde ise, reküperatör ile yanma havasının ön ısıtılması veya ekonomizer ile suyun ısıtması sağlanabilir.
- %3-20 arasında yakıt tasarrufu sağlanabilir. Blöf geri kazanımı
- Buhar kazanında sürekli değiştirilmesi gereken blöften, aynı atık ısı kazanım metotlarını kullanarak %2,5'a kadar tasarruf mümkündür.

Kondens geri kazanımı ve flaş buhar elde etme

- %14'e kadar yakıt tasarrufu söz konusudur.
- Buhar Sistemlerinde detaylandırılacaktır.

Kazan yüzeyinin ve sıcak hatların yalıtımı

- Modern kazanlarda %1 civarında, eski kazanlarda %10'a kadar verim artışı sağlanabilir.

Yakıtın yanma şartlarının iyileştirilmesine yönelik çalışmalar

- Kazana giren yanma havasındaki her 28°C'lik artış, yaklaşık %1 verim artışı sağlar.



**KAZAN
SİSTEMLERİ**

KAZAN SİSTEMLERİ

Yanma verimi arttırma çalışmaları

- Hava yakıt karışımı ayarı doğru yapılarak %20'ye kadar tasarruf olanağı bulunmaktadır.

Su hazırlama sistemleri

- Kazan besisi suyunun kalitesi, verimliliğe doğrudan etki yapar.
- Çözünmüş mineral oranı yüksek ise, kazan içinde taşlanma artar.
- Kazan borularındaki taşlanma ve kireçlenme %60'a kadar ısı transferini azaltır.
- Ayrıca kazanda daha fazla su tutulacağından blöf kayıpları da artar.
- Temizlik, bakım ve arızadan dolayı maliyetleri artar.

Baca sistemlerinde iyileştirme çalışmaları

- Nem, sıcaklık, CO₂, O₂ ve CO oranı gibi baca gazı bileşenlerinin izlenmesi ile enerji verimliliği hakkında önemli bilgi sağlanır.

Enerji verimliliğine yönelik dizayn değişiklikleri, modernizasyon veya kazanın yenilenmesi

- Kojenerasyon sistemleri ile hem sıcak su hem de elektrik toplamda %90 verim ile üretilir



**KAZAN
SİSTEMLERİ**

BUHAR SİSTEMLERİ

Buhar hatlarının kontrolü, uygun dizayn edilmemiş hatlarda değişiklik ve kaçakların önlenmesi

- Buhar iletim sistemindeki kaçak ve ısı kayıplar %5-7 mertebesindedir.

Kondens geri kazanımı ve flaş buhar elde etme

- Üretilen buhar kullanıldıktan sonra soğuyarak sıvı hale geçer.
- Oluşan sıcak kondens, atmosfer ile temas ettiği anda aniden buharlaşır. Buna flaş buhar denir.
- Toplam flaş buhar ve kondens ısı kayıpları %20'yi bulabilir.
- Mevcut atık ısı geri kazanım sistemine katılabilir veya ayrı sistem kurulabilir.

Buhar hatlarının ve kondens hatlarının yalıtımı

- Yalıtımlı borularda kayıplar yalıtımsız borulara göre %80- 85 daha azdır.

Buhar kapanlarının bakımı, kontrolleri ve bozuk olanlarının yenilenmesi

- Arızalı buhar kapanları, buhar sızıntısı yapacağından dolayı kaçakları artırır.
- Anketlere göre sanayideki kapanların yaklaşık %10'u arızalıdır.

Uygun buhar kapağı kullanımı

- Buhar basıncına uygun buhar kapağı seçilmedi.



**BUHAR
SİSTEMLERİ**

SOĞUTMA SİSTEMLERİ

Soğutma hatlarının yalıtımı

- Yalıtımlı borularda yalıtımsız borulara nazaran %70-80 enerji kaybı daha azdır.

Soğutma sistemi fan ve pompalarında yüksek verimli motor uygulaması

- EFF1 sınıfı motorlar, EFF2 sınıfı motorlara göre %2-%6 daha verimlidir.
- Motorun ömrü boyunca toplam maliyetinin yaklaşık %90'ının enerji olduğu düşünülürse tasarruf miktarı oldukça fazladır.

Soğuk hava depolarında verimlilik artırıcı çalışmalar

- Akıllı kumanda sistemleri ile soğuk hava depolarında %70'e varan enerji tasarrufu sağlanabilir.

Soğutma sistemlerinde ısı iletiminin düşmesine neden olan faktörlerin önlenmesine yönelik çalışmalar

- Soğutma sisteminde kanallardaki kirlilik %11-44 arası enerji kaybına yol açar.

Atık ısı geri kazanımı (egzoz ısı, kondenser ısı)

- Atık ısı başka bir sistemdeki hava veya suyun ısıtılmasında kullanılabilir.
- Sıcak su, ısınma, buhar masraflarından tasarruf edilir.
- Absorbsiyon soğutma ile atık ısı da soğutmada kullanılabilir.

Trijenerasyon sistemleri

- Tek bir enerji kaynağı (genelde doğalgaz) ile elektrik, sıcak su ve/veya soğutma ihtiyaçları giderilebilir. Böylece en üst seviyede verimlilik sağlanır.



SOĞUTMA
SİSTEMLERİ

HVAC SİSTEMLERİ

- İklimlendirme yapılan alanlarda sıcaklık ve nem kontrol sistemi çalışmaları,
Soğutma hatlarının kontrolü ve uygun olarak dizayn edilmemiş hatlarda değişiklik,
Egzoz havası atık ısısından geri kazanım çalışmaları,
Toprak ve/veya su kaynaklı ısı pompası uygulamaları,
- Soğutmada %25, ısıtmada ise %75'e kadar tasarruf sağlar.
- Güneş enerjisinden yararlanma amacıyla güneş kolektörü uygulamaları**
- Yaz aylarında sıcak su ihtiyacının tamamını sağlayabilir, ısıtma ve soğutmaya da destek sağlanabilir.



ISITMA,
HAVALANDIRMA,
İKLİMLENDİRME
(HVAC) SİSTEMLERİ

SOĞUTMA KULESİ SİSTEMLERİ

Soğutma kulesi fan ve pompalarında yüksek verimli motor uygulaması

- EFF1 motorlar, EFF2 sınıfı motorlara göre %2-%6 daha verimlidir.
- Motorun ömrü boyunca toplam maliyetinin yaklaşık %90'ının enerji olduğu düşünülürse tasarruf miktarı yüksektir.

Soğutma kulesi fan ve pompalarında değişken hız sürücü (DHS) uygulaması

- %50'ye varan enerji tasarrufu sağlanabilir.

Soğutma kulesinin modernizasyonu

- Modern soğutma kuleleri, bağlı bulundukları soğutucu performansını %20 artırır.

Hatlarının yalıtılması



SOĞUTMA
KULESİ
SİSTEMLERİ

FAN SİSTEMLERİ

Fanlarda değişken hız sürücü (DHS) uygulaması

- %50'ye varan oranlarda elektrik tasarrufu sağlanabilir.

Fanlarda yüksek verimli motor uygulaması

- EFF1 motorlar EFF2 sınıfı motorlara göre %2-%6 daha verimlidir.

Uygun hava kontrol ve debi ayarlama sistemi çalışmaları

- Sistem ve prosese uygun kanat/rotor tipi seçimi ile aynı motor gücünde yaklaşık %20 debi artışı sağlanabilir.
- Demand Controlled Ventilation hem enerji tasarrufu sağlar hem de havalandırma kalitesini garanti eder.

Yüksek verimli fan uygulamaları

- Doğrudan tahrik (direct drive) veya kaplin tahriki ile kayış kayıpları sıfırlanabilir.



FAN
SİSTEMLERİ

BASINÇLI HAVA SİSTEMLERİ

Basınçlı hava hatlarının kontrolü ve uygun olarak dizayn edilmemiş basınçlı hava hatlarında değişiklik yapılması

- Kontrol sistemi yenilenmesi %7'ye kadar enerji tasarrufu sağlar.

Kompresörlerde değişken hız sürücü (DHS) veya yumuşak yol verici (soft starter) uygulaması

- DHS kullanımı ile %10 enerji tasarrufu sağlanabilir. Uygun kompresör seçimi
- Pnömatik ekipman optimizasyonu ile %6'ya kadar enerji verimliliği sağlanabilir.

Kayıp ve kaçakların önlenmesi çalışmaları

- Hava kaçaklarının azaltılması ile %42'ye kadar,
- Basınç kayıplarının azaltılması ile %4'e kadar tasarruf sağlanır.

Hava kurutucularının ve hava tanklarının verimli hale getirilmesi

- Havanın nemden arındırılmasıyla %1 civarında verimlilik artışı sağlanır.
- Hava tanklarında oluşan kondensi azaltır.

Kompresör odasının ve kompresör yerleşiminin uygun dizaynı

- Giriş havası sıcaklığındaki her 5°C azalma %2 enerji tasarrufu sağlar.

Kompresör atık ısısından (egzoz ve soğutma sistemi) yararlanılması

- Atık ısı, su veya havanın ısıtılmasında kullanılabilir. %90'a kadar geri kazanım sağlanabilir.



**BASINÇLI HAVA
SİSTEMLERİ**

POMPA SİSTEMLERİ

Yüksek verimli pompa uygulamaları

- Düşük sürtünmeli boru ile %20 tasarruf sağlanabilir.
- DHS, yüksek verimli motor, pompa ve kaplin ile toplamda %70'e varan enerji tasarrufu sağlamak mümkündür.

Gereğinden fazla kapasitede seçilmiş pompalarda enerji verimliliğini artırıcı önlemler

- Pompa çarklarının tornalanarak basıncın düşürülmesi ile DHS'ye yakın miktarda tasarruf (1/10 maliyetle) yapılabilir.



ELEKTRİK SİSTEMLERİ

Verimli transformatör kullanılması

- Trafolar hareketli parça içermediklerinden verimleri oldukça yüksektir (~%98). Ancak eski trafolardaki kayıplar daha yüksek olduğundan yenilemelerde %1-2 verim artışı sağlanabilir.

İletim ve dağıtım hatlarında teknik kayıpların azaltılmasına yönelik verimlilik artırıcı çalışmalar

- Optimum iletken kesiti ve gerilim seviyesi ile ısı kayıplar %2-3 mertebesinde azaltılır.

Elektrik sistemlerinin modernizasyonu veya yenilenmesi

- Akıllı şebeke uygulamaları ile kayıp ve kaçakların önüne geçilebilir.
- Yenilenebilir enerji kaynaklarından daha çok faydalanılabilir.



**ELEKTRİK
SİSTEMLERİ**

ELEKTRİK SİSTEMLERİ

Elektrik sistemlerinde oluşan harmonikleri önlemeye yönelik harmonik filtre ve kompanzasyon çalışmaları

- DHS, deşarj lambaları, LED sürücüler, elektronik balastlar vb. birçok cihaz harmonik yaratırlar. Bu tür elemanlar satın alınırken harmonik üretimlerine mutlaka dikkat edilmelidir.
- Harmoniklerin; kayıpların artmasından, ekipmanlara zarar vermesine birçok maliyet arttırıcı etkisi vardır. Bu sebeple mutlaka filtrelenmelidir.
- Doğru seçilen ve yerleştirilen pasif filtreler ile harmonik büyük ölçüde bertaraf edebilir. Bunun ötesinde aktif filtrelerin kullanılması gerekebilir.
- Harmoniklerin yok edilmesi, güç faktörüne ve kompanzasyon sistemlerinin performansına da olumlu etki de bulunur. Cezalardan doğabilecek maliyet artışları önlenir.



**ELEKTRİK
SİSTEMLERİ**

MOTOR SİSTEMLERİ

Yüke göre uygun kapasitede motor seçimi

- Elektrik motorları en verimli %85-90 yükte çalışır. Ayrıca bu değerın altında, güç faktörleri oldukça düşer.

Verimsiz motorların verimli motorlarla değiştirilmesi

- EFF1 sınıfı motorlar, EFF2 sınıfı motorlara göre %2-%6 daha verimlidir.
- Motorun ömrü boyunca toplam maliyetinin yaklaşık %90'ının enerji olduğu düşünülürse tasarruf miktarı oldukça fazladır.

Motor ile yük arasındaki düşük verimli aktarım elemanlarının yüksek verimli aktarım elemanları ile değiştirilmesi

- %3-5 arasında sürtünme kayıpları azalır.

Motorlarda değişken hız sürücü (DHS) veya yumuşak yol verici (soft starter) uygulaması

- DHS ile motor hızı ve dolayısıyla gücü ihtiyaca göre ayarlanır.
- Aynı zamanda kalkışta yüksek akım çekilmesi önlenir (soft start).



**MOTOR
SİSTEMLERİ**

ATIK SUYUN GERİ KAZANIMI

Tekstil sektörü boyama ve apreleme proseslerinde su tüketimini azaltma yönünde uygulamalar ve ilgili proseslerde kullanılmak üzere; yumuşak su üreten iyon değiştirici reçine sisteminde yapılacak teknolojik değişiklikler ile ;

Su tasarrufu: %54

Kimyasal tasarrufu: %67

Enerji tasarrufu: Doğalgaz %21,5 - Elektrik %0,5

- Su tasarrufunun yanı sıra özellikle sıcak su üretimi için kullanılan enerjiden de tasarruf edilebilir. Sağlanan enerji verimliliği ile yıllık doğalgaz ve elektrik tüketimi ve dolayısıyla karbondioksit (CO₂) salımı azaltılabilir. Öte yandan su yumuşatma sisteminde sağlanan iyileşmeler neticesinde tuz tasarrufu elde edilebilir.



**ATIK SUYUN
GERİ KAZANIMI**

AYDINLATMA SİSTEMLERİ

Enerji verimliliği yüksek ve kullanım alanına uygun armatür seçimi

- İndüksiyon lambaları ile deşarj lambalarına göre %40'a kadar daha az enerji tüketme imkanı vardır.
- Yeni reflektörler %20 daha verimlidir.
- Dış aydınlatmada, civa buharlı lambalara göre sodyum buharlı lambalar %60-70 daha tasarrufludur.

Floresan lambalarda elektronik balast kullanımı

- %25-40 arası elektrik tasarrufu sağlanabilir.

F Aydınlatma kontrol sistemleri (dimmer, hareket sensörleri, fotosel, zaman saatleri vb.) uygulamaları

- Ortalama %30 tasarruf sunabilir.
- Kullanım alanına göre tasarruf miktarı değişir.

Gün ışığından maksimum derecede yararlanmak amacıyla çatı, duvar vb. yerlere aydınlatma pencereleri açılması aydınlatma masraflarını %30 azaltabilir. Uygun olan alanlarda LED aydınlatma sistemi uygulamaları

- Deşarj lambalarına kıyasla %15-40 daha verimlidir.
- Başlangıçta daha pahalı, ancak daha uzun ömürlüdür.

ENERJİ YÖNETİM SİSTEMLERİ

Enerji İzleme, Kontrol ve Yönetim Sistemi kurulması

- İşletmenin enerji tüketimi izlenerek, kaçak ve kayıplar yakalanarak ve enerji verimliliği eğitimi ile başka işletme kıyaslamalarıyla %10-15 tasarruf sağlanabilir.

ISO 50001 Enerji Yönetim Sistemi kurulması

- İşletmenin enerji yönetimini oluşturması ve enerjisini izlemesi, yönetmesi. Verimlilik Arttırıcı Proje destekleri için gerekli.

Otomasyon Sistemi kurulması

- İşletmenin, prosesin takibi ve kıyaslama yapılması ile ciddi enerji tasarrufu ve üretim verimliliğinin sağlanması mümkündür.



**ENERJİ
YÖNETİMİ
SİSTEMLERİ**

YENİLENEBİLİR ENERJİ SİSTEMLERİ

Serbest Elektrik Tüketicisi kapsamında daha ucuz elektrik alınması, tarife ve talep yönetimi

- Daha uygun enerji anlaşmaları yapılması artık mümkündür. Üretim planlamaları ve kaydırmaları ile elektrik daha ucuz iken üretim yapılması ile fatura bedellerinden tasarruf yapılabilir.

Çatıya veya tesis içine Fotovoltaik güneş ve rüzgar Elektrik Üretim Sistemi

- 1 MWp Lisanssız PV Güneş Tesisi ile gündüz ihtiyaç olan elektriğin üretilmesi, gece de gerekirse şebekeden elektrik çekilmesi ile tasarruf edilebilir. Hafta sonları, tatillerde fazla üretimin şebekeye satılması ile para kazanılması artık mümkün.



**YENİLENEBİLİR
ENERJİ
SİSTEMLERİ**

VERİMLİLİK ARTIRICI PROJE DESTEĞİ

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı Enerji Verimliliği ve Çevre Daire Başkanlığı tarafından enerji verimliliği projelerine %30'u hibe destek sağlanmaktadır. Böylece firmalar enerji verimliliği proje yatırımlarının geri ödemesini süresini kısaltabilmektedir. VAP Projeleri için geçerli şartlar;

- KDV hariç toplam bedeli en fazla 5 milyon Türk Lirası
 - Geri ödeme süresi 5 yıldan az olan projelere
- Proje bedelinin **%30'u** hibe olacak şekilde verilmektedir.

Elektrik üretim faaliyeti gösteren lisans sahibi tüzel kişiler dışındaki yıllık toplam enerji tüketimleri 500 TEP ve üzeri olan ticaret ve sanayi odası, ticaret odası veya sanayi odasına bağlı olarak faaliyet gösteren ve her türlü mal üretimi yapan işletmeleri kapsamaktadır.

Verimlilik Artırıcı Projeler (VAP) ile işletmeler yaptıkları tasarrufla hem kendi hem de ülke ekonomisine katkı sağlamaktadırlar.

Bu tür projeler 2009 yılından beri devlet tarafından desteklenmektedir. Verimlilik Artırıcı Proje (VAP) destek başvuruları Enerji Verimliliği ve Çevre Daire Başkanlığı'nın belirlediği tarihlerde yıl içinde aralıklı olarak kabul edilmektedir.

2022 Yılı için VAP başvuruları 1-31 Mart 2022 tarihleri arasında alınacaktır.

VERİMLİLİK ARTIRICI PROJE DESTEĞİ

2022 yılı verimlilik artırıcı proje (VAP) başvuruları <https://evdes.enerji.gov.tr> adresi üzerinden aşağıdaki kriterlere göre dönemsel olarak 01-31 Mart 2022 tarihleri arasında kabul edilecektir.

VAP başvurularında; yıllık 1.000 TEP ve üzeri enerji tüketimine sahip endüstriyel işletmeler için aşağıdaki kriterler uygulanacaktır.

- Ön görülen yatırım bedeli 500.000 TL ve üzeri olan ve geri ödeme süresi iki yıl ile beş yıldan az (2 yıl dahil ve 5 yıl hariç) olan verimlilik artırıcı proje başvuruları kabul edilecektir.
- Elektrik motorlarının verimliliğiyle değiştirilmesi projelerinde, etiket gücü 11 kW 'ın altında olan motorlar için VAP başvuruları kabul edilmeyecektir. Bir prosesin parçası olup sistem içinde değerlendirilen ve/veya DHS ile kontrol edilen motorlar için bu koşul aranmaz.
- Aydınlatma projeleri kabul edilmeyecektir.
- Isı yalıtımı projeleri kabul edilmeyecektir.

Yukarıdaki kriterler, yıllık enerji tüketimi 500 TEP ve üzeri ile 1.000 TEP'in altında olan işletmeler için uygulanmayacaktır.

GÖNÜLLÜ ANLAŞMA DESTEĞİ

Gönüllü Anlaşmalar yoluyla işletmelerin geçmiş 5 yıllık enerji yoğunluklarının ortalaması olan referans enerji yoğunluğuna göre, önceden taahhüt ederek üç yıllık izleme dönemi sonunda ortalama en az %10 oranda enerji yoğunluğunu azaltan işletmelere hibe şeklinde devlet desteği verilmektedir.

Gönüllü Anlaşma destekleri:

Gönüllü anlaşma yapan ve taahhüdünü yerine getiren bir işletmenin anlaşmanın **yapıldığı yıla ait enerji giderinin %30'u 1.000.000 TL'yi** geçmemek kaydıyla destek mahiyetinde nakdi olarak karşılanır.

Elektrik üretim faaliyeti gösteren lisans sahibi tüzel kişiler dışındaki yıllık toplam enerji tüketimleri 1.000 TEP ve 500 TEP üzeri olan ticaret ve sanayi odası, ticaret odası veya sanayi odasına bağlı olarak faaliyet gösteren ve her türlü mal üretimi yapan işletmeleri kapsamaktadır.

Gönüllü Anlaşma başvuruları Enerji Verimliliği ve Çevre Daire Başkanlığı'nın belirlediği tarihlerde yıl içinde aralıklı olarak kabul edilmektedir.

DİĞER DESTEKLER

- 5. Bölge Teşvikleri
- TURSEFF Enerji Verimliliği Desteği
- KOSGEB Desteği
- Kalkınma Ajansı Tarafından Gerçekleştirilen Destekler

ESCO – EPS (ENERJİ PERFORMANS SÖZLEŞMELERİ)

Enerji Performans Sözleşmeleri ile, enerji verimliliği projeleri kapsamında elde edilen tasarruf miktarlarına bağlı olarak, verimlilik artırıcı projelere kaynak oluşturularak proje sağlanacak enerji tasarrufu ile kendisini finanse etmektedir. EPC finans modelinde projede oluşabilecek ve tasarruf miktarlarını etkileyecek tüm riskler Enerji Verimlilik Danışmanlık firmasına ait olup, müşterilere performansa dayalı ödeme planı çıkartılmaktadır. Böylece sistem tasarrufu ile kendisini ödemektedir.

Yatırımcı hem özsermaye oluşturmadan hem de enerji verimliliği projesi ile tasarruf sağlayabilmektedir.

✓ Garantili

✓ Paylaşımlı

✓ Yatırımsız

✓ Yap / İşlet / Devret

Avantajlar;

*Risk **Yok**

*Performans Garantisi **Var**

*Yatırım Bedeli **Yok**

*İlk Günden Kazanç **Var**

ENERJİ VERİMLİLİĞİ BİLGİLENDİRME EĞİTİMİ

ÖRNEK VERİMLİLİK ARTIRICI TİPİK PROJELER

Proje Adı	Yıllık Tasarruf Oranı (%)	Yıllık Tasarruf Oranı (TEP)	Toplam Yatırım Tutarı (TL)	Geri Dönüş Süresi (Yıl)
Boyahane Atık Suyu Geri Kazanımı	26,64	6.992.966	256.310	0,122
Aydınlatma Sisteminde Değişiklik	0,41	63,81	40.742	0,55
Mevcut Kompresör Dairesinin Havalandırılması	0,03	5,83	2.323	0,32
Chiller Değişimi	1,2	185,89	103.667	0,48
Kazan Yanma Ayarının Yapılması	4,5	704,94	21.812	0,07
Kazan Ekonomizer Yenilenmesi	4,98	770,23	58.684	0,17
Kompanzasyon	0,6	93,17	135.000	1,25
Enerji İzleme Sistemi Kurulması	0,09	14,33	22.500	1,35
Pompalarda Hız Kontrolü	0,15	23,47	30.000	1,05

Buhar Prosesinde Reküperatör, Flaş Buhar ve Trim Uygulaması	32,6	769	152.621	0,6
Kazan Ekonomizer Uygulaması	2,36	150	74.000	1,42
Absorbsiyonlu Soğutma Sistemi	0,05	65	180.000	3,4
Kok Gazının Yüksek Fırın Gazına Dönüştürülmesi	4,56	55.433	92.000	0,08
Slav Fırını Modernizasyonu	0,32	5.342	876.254	0,4
Elektrofiltre ve Aspirasyon İyileştirmesi	0,078	942	418.000	0,5
Ramöz ve Kurutma Makinelerinin Bacalarından Atılan Isının Geri Kazanımı	17	1.320	350.000	0,86
Eksik İzolasyonların Tamamlanması	7,5	4.011	237.036	0,13

