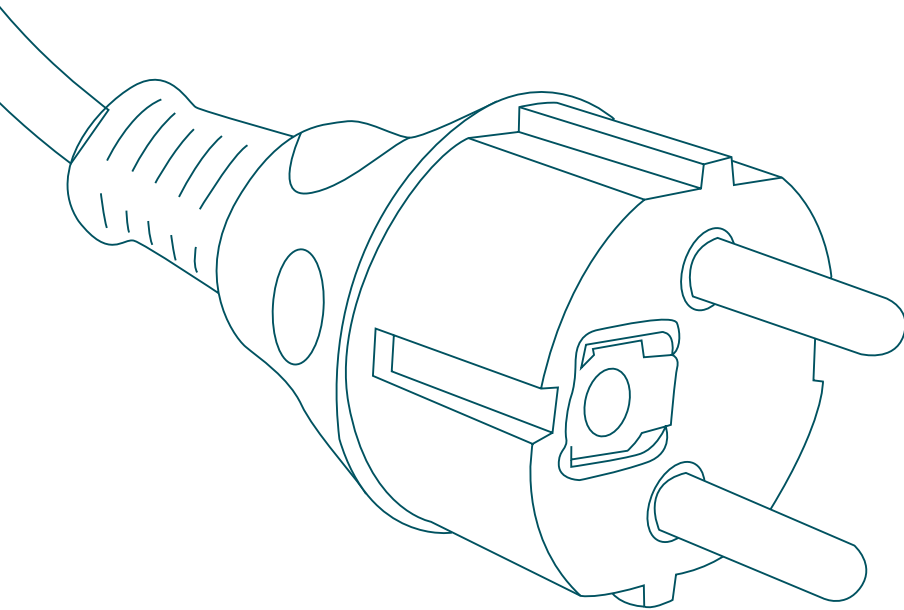


Enerji Verimliliği Teknik Kitapçık



HEINRICH
BÖLL
STIFTUNG
DERNEğİ

Enerji Verimliliği Teknik Kitapçık

 HEINRICH
BÖLL
STIFTUNG
DERNEğİ

Enerji Verimliliği Teknik Kitapçık

Heinrich Böll Stiftung Derneği Türkiye Temsilciliği

İnönü Cad. Hacı Hanım Sok. 10/12

Gümüşsuyu 34439 İstanbul

T +90 212 249 15 54

F +90 212 245 04 30

E info@boell-tr.org

www.boell-tr.org

Birinci Baskı

İstanbul, Eylül 2008

Proje Sorumlusu

Nükhet Oğan

Kapak ve Kitapçık Tasarımı

Umut Pehlivanoğlu, Myra

Sayfa Uygulama

Myra

Baskı

Artpres

Bu yayın İTÜ Enerji Enstitüsü ve Heinrich Böll Stiftung Derneği Türkiye Temsilciliği tarafından hazırlanmıştır.

İçindekiler

5Önsöz

7Enerji ile İlgili Temel Bilgiler

Enerji
Verimlilik
Enerji Verimliliği ve Tasarrufu
Enerji Yoğunluğu

10....Türkiye’de Enerji

Türkiye’de Enerji Tüketimi
Tüketilen Enerjinin Sektörel Dağılımı
Değerlendirme

14....Türkiye’de Enerji Verimliliği ve Yerel Yönetimler

Enerjiyle İlgili Genel Hedefler
Türkiye Enerji Verimliliği Stratejisi
Enerji Verimliliği Kanunu

21....Binalarda Enerji Verimliliği Uygulamaları

Bina Enerji Etütleri
Konfor
Bina Yapı Elemanları
Isıtma Sistemleri
Soğutma Sistemleri
Aydınlatma Sistemleri
Elektrik Sistemleri
Bina Otomasyon Sistemleri

Önsöz

Ekonomisi hızla büyüyen bir ülke olan Türkiye, ihtiyacına cevap verecek enerji kaynakları sağlamakta zorlanıyor. Şu anda birincil enerji kaynaklarında üçte iki oranında dışa bağımlı bir halde. Daha önce AB ülkelerinin Rusya'yla yaşadığı tecrübeleri, Kafkaslarda ve Ortadoğu'da yaşanan krizleri, artan enerji fiyatlarını göz önüne alan Türkiye, daha çok kendi enerji kaynaklarına yatırım yapmak istiyor. Enerjide kaynak çeşitliliği yaratmak ise Türkiye'nin önünde duran en önemli sorunlardan biri. Bunun yanında hükümet, Haziran 2008'de Kyoto Protokolü'nün onaylanması ile ilgili kanun tasarısını meclise sundu. Bu da Türkiye'nin önümüzdeki dönemde sera gazı emisyonunu azaltmak zorunda olduğunun bir göstergesidir. Bütün bu gelişmeler göz önüne alındığında Türkiye, artan enerji ihtiyacına cevap verecek, enerjide dışa bağımlılığını kontrol altına alabilecek, Avrupa Birliği'ne uyum sürecine ters düşmeyecek, aynı zamanda da çevre dostu sürdürülebilir enerji politikaları geliştirmek durumunda.

Sürdürülebilir enerji politikaları üretmede, Türkiye'nin önünde duran en önemli yollardan biri de enerjiyi daha verimli kullanmaktır. Türkiye'nin enerji yoğunluğu ortalaması AB ülkelerinin yaklaşık iki buçuk, OECD ülkelerinin ise yaklaşık iki katıdır. Elektrik İşleri Etüt İdaresi (EİE), Türkiye'deki enerji tasarrufu potansiyelinin en az %30 olduğunu ifade etmektedir. 2007 yılında TBMM'de Enerji Verimliliği Kanunu kabul edilmiştir. Bu kanun çerçevesinde enerji verimliliğine katkı sunabilecek, bu konuda politikalar üretebilecek ve sürdürebilecek kurumlar arasında yerel yönetimler de sayılmıştır.

Enerji verimliliği en önemli enerji kaynaklarından biridir. Bu kapsamda Heinrich Böll Stiftung Derneği Türkiye Temsilciliği, yerel yönetimlere bu konuda destek sunmak amacıyla Enerji Verimliliği-Teknik Kitapçık adı altında elinizdeki broşürü yayınlamıştır. Bu broşür özellikle yerel yöneticilere ve yerel yönetimlerin teknik personeline yönelik hazırlanmıştır. Enerji verimliliği ile ilgili temel bilgiler, Türkiye'nin enerji profili, Enerji Verimliliği Kanunu'nun yerel yönetimleri ilgilendiren bölümleri ve binalarda enerji verimliliği uygulamaları bu yayının konularını oluşturmaktadır.

Broşürdeki bilgileri derleyen İTÜ-Enerji Enstitüsü'ne, broşürün hazırlık aşamasındaki desteklerinden dolayı Muğla Belediyesi'ne, AB Politikaları Enstitüsü'ne, Yalova Valiliği ve İl Özel İdaresi'ne, EDSM-Enerji Firması'na ve olağanüstü tasarımından dolayı Myra'ya teşekkürlerimizi sunarız.

Bu yayınlı, Türkiye'de yerel yönetimler seviyesinde enerji verimliliği politikalarının üretilmesine ve uygulanmasına katkı sunmuş olduğumuzu umuyoruz.

Eylül, 2008

Nükhet Oğan

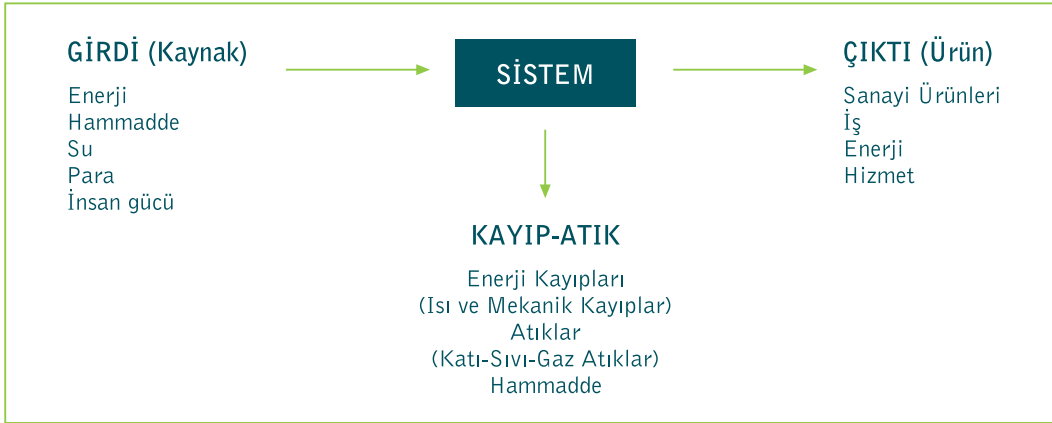
Program Koordinatörü

Heinrich Böll Stiftung Derneği Türkiye Temsilciliği

Enerji ile İlgili Temel Bilgiler

Enerji

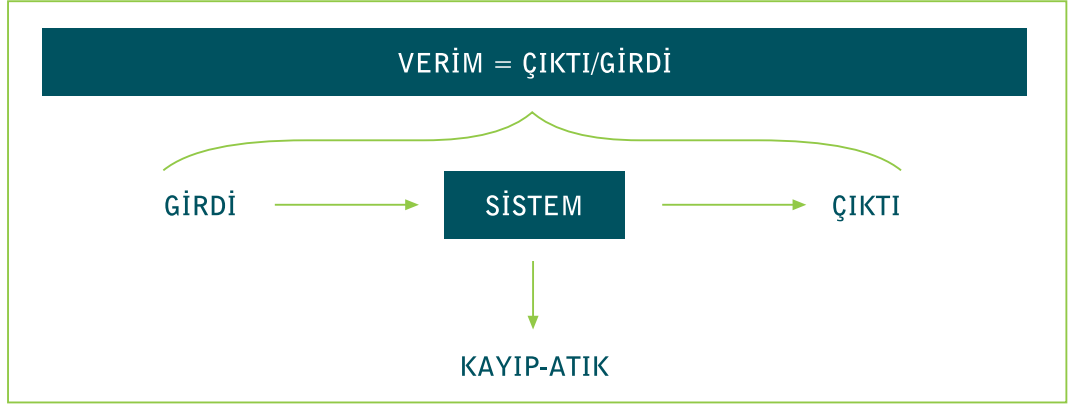
Enerji, bir sistemin iş yapabilme kapasitesidir. Enerji, herhangi bir sisteme eklendiğinde veya çıkarıldığında sistemin en az bir özelliğinin değişmesine neden olmaktadır. Enerji, bir sistemde hem kaynak hem ürün hem de atık olabilmektedir.



Verimlilik

Genellikle verimlilik, en az girdi ile en çok çıktıyı elde etmektir. Bu kapsamda herhangi bir sistemde verim artışı üç farklı şekilde gerçekleşebilir:

- Aynı girdi ile daha çok çıktı sağlamak,
- Aynı çıktıyı daha az girdi ile sağlamak,
- Daha az girdi ile daha çok çıktı sağlamak.



Bir sistem için en önemli parametrelerden biri olan enerjiye göre verimlilik, herhangi bir ürün elde etmek için kullandığımız enerjinin, sisteme verilen toplam enerjiye oranı olarak tanımlanabilmektedir.

$$\text{Verimlilik} = \eta = \frac{\text{YARARLANILAN ENERJİ}}{\text{GİREN ENERJİ}} \times 100$$

Enerji Verimliliği ve Tasarrufu

Enerji verimliliği, enerji kaynaklarının üretimden tüketime kadar tüm aşamalarda en yüksek etkinlikte değerlendirilmesini ifade eder.

Teknik anlamda ise enerji verimliliği;

- ısı, gaz, buhar, basınçlı hava, elektrik gibi çok değişik formlarda olabilen enerji kayıpları ile her çeşit atığın değerlendirilmesi veya geri kazanılması,

- yeni teknoloji kullanma ve/veya mevcut tasarımların iyileştirilmesi yoluyla üretimi, kaliteyi ve performansı düşürmeden, sosyal refahı engellemeden enerji tüketiminin azaltılmasıdır.

Enerji tasarrufu ise kullanıcılar tarafından uygulanan önlemler sonucunda harcanan enerji miktarında sağlanan azalmadır. Tasarruf uygulamalarında güvenlik ve konfor açısından gerekli koşulların sağlanamaması tehlikesi vardır.

Bunları biliyor muydunuz?

İki lambadan birini söndürmek tasarruf, aynı aydınlatmayı sağlayan, daha az enerji tüketen teknolojik lambaların kullanılması ise verimliliktir!

Bunları biliyor muydunuz?

TEP; çeşitli enerji kaynaklarının miktarlarını tanımlamak için kullanılan ve farklı birimleri karşılaştırmaya yarayan bir birimdir. 1 TEP, 1 ton petrolün yakılmasıyla elde edilecek enerjiye eşittir. Bu da yaklaşık 10^7 kcal (kilokalori)'ye, 41.8×10^9 joule'e ve 11.6×10^3 kWsaat'e karşılık gelmektedir.

Enerji Yoğunluğu

Dünyada enerji verimliliği, genelde enerji yoğunluğu ile değerlendirilmektedir. Enerji yoğunluğu, Gayri Safi Yurtiçi Milli Hasıla (GSYİH) başına tüketilen ton eşdeğer petrol (TEP) cinsinden enerji miktarıdır. Uluslararası yayınlarda ise 1000 dolarlık hasıla için tüketilen TEP cinsinden enerji miktarı, enerji yoğunluğu göstergesi olarak kullanılmaktadır.

Ülkelerin rekabetçi koşulları yakalayabilmeleri ve bunun sonucunda ekonomik gelişmelerini sağlayabilmeleri, enerji yoğunluğu tanımı ile doğrudan ilişkilidir. Bir ülkenin enerji yoğunluğu ne kadar düşükse, o ülkede birim hasıla üretmek için harcanan enerji de o kadar düşük demektir. Enerji yoğunluğuyla ilgili veriler incelendiğinde, ülkeler arasında ciddi farklılıklar vardır. Bu farklılıkların gelişmişlik düzeylerinden kaynaklandığı görülmektedir. Enerji yoğunluğunda kısa ve orta vadede bir düşüşün sağlanması, enerjinin verimli kullanımı ile mümkün olur.

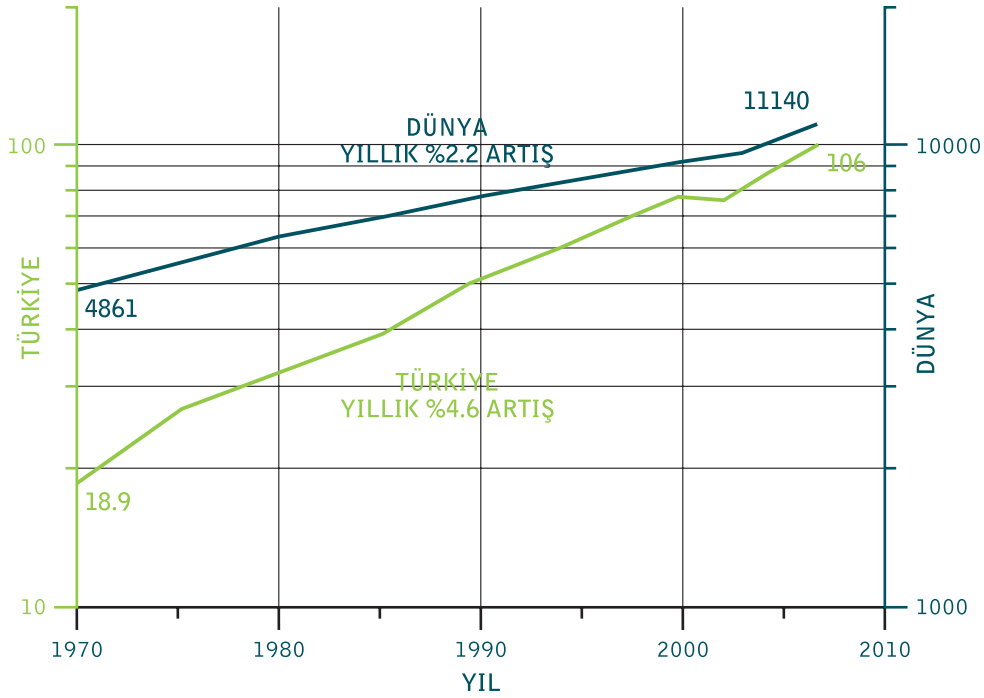
Türkiye’de Enerji

Türkiye’de Enerji Tüketimi

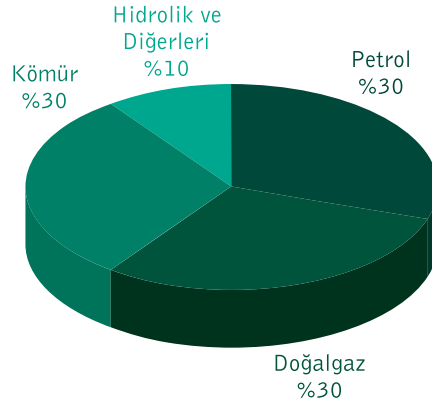
Türkiye hızla gelişmekte olan bir ülkedir. Gelişmesini sürdürebilmesi için enerjiye gereksinimi vardır. Bu nedenle de enerji talebi ve tüketimi hızla artmaktadır. Türkiye’de yıllık enerji tüketimi %4-5, yıllık elektrik tüketimi ise %7-8 oranında artmaktadır. Bu oranlar dünya ortalamasının yaklaşık iki katıdır. Dünya ve Türkiye için birincil enerji tüketiminin 1970-2007 yılları arasındaki değişimi yan sayfadaki şekilde verilmektedir.

Ülkelerin tükettikleri enerji miktarları; genel enerji tüketimi, birincil (ticari) enerji tüketimi veya nihai enerji tüketimi olarak verilmektedir. Odun ve hayvan artıklarını da içerecek şekilde tüm enerji kaynakları dikkate alınarak verilen enerji tüketimi genel enerji tüketimi olarak adlandırılır. Odun ve hayvan artıkları dışında kalan ve ticari olarak ölçülebilen tüm enerji tüketimi ise birincil enerji tüketimidir. Bilindiği gibi hidrolik kaynaklar, rüzgar, jeotermal ve güneş gibi yenilenebilir enerji kaynaklarından elektrik üretildiği gibi doğalgaz, petrol, kömür ve uranyum gibi kaynaklardan da elektrik üretilmektedir. Elektriğin doğalgaz, petrol ve kömürden elde edilmesi durumunda, elektrik santrallerinin çalışma ilkeleri gereği söz konusu doğalgaz, petrol ve kömür enerjisinin tamamı elektrik enerjisine dönüştürülemez. Aradaki fark çevrim kayıpları olarak isimlendirilir. Ayrıca petrolün rafinerilerde petrol ürünlerine dönüştürülmesi işlemi sırasında da bir çevrim kaybı söz konusudur. İşte tüm bu kayıplardan sonra son tüketiciye verilen doğal gaz, petrol ürünleri, kömür, elektrik ve diğer enerji kaynaklarının toplamı ise nihai enerji tüketimi olarak tanımlanır. Doğal olarak, nihai enerji tüketimi birincil enerji tüketiminden daha düşüktür ve aradaki farkı çevrim kayıpları belirler.

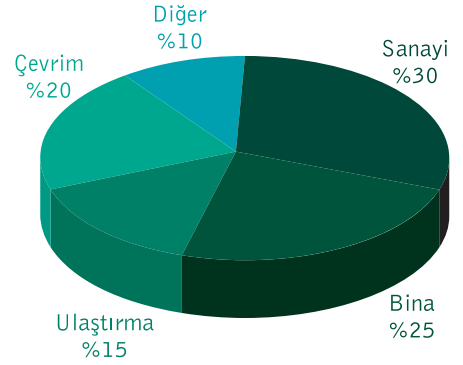
Birincil Enerji Tüketimi (Milyon Ton Eşdeğer Petrol - MTEP)



Birincil Enerji Kaynakları Tüketimi



Sektörlere göre Enerji Tüketimi



Türkiye’de birincil enerji tüketimi kişi başına yaklaşık 1.5 TEP’tir. Tüketilen enerjinin kaynaklara göre dağılımı yukarıdaki şekilde gösterilmektedir. Tüketimde petrol, doğalgaz ve kömürün her birinin payı yaklaşık eşit ve %30’ar olup, kalan %10 ise hidrolik ve diğer yenilenebilir kaynaklardan sağlanmaktadır.

Tüketilen Enerjinin Sektörel Dağılımı

Türkiye’de tüketilen enerjinin dörtte üçü ithal edilmektedir. Ülkemizde her birey için yıllık yaklaşık 500 dolarlık enerji ithalatı yapılmaktadır. Enerji tüketiminin sektörel dağılımına bakıldığında ise sanayi sektörü yaklaşık %30, bina sektörü %25, çevrim (enerji) sektörü %20 ve ulaştırma sektörü %15’lik paylara sahiptir.

Bunları biliyor muydunuz?

Birim mal üretimi için Türkiye’de AB’ye göre 2.5 kat daha fazla enerji harcanmaktadır.

- * Türkiye’nin enerji yoğunluğu OECD ortalamasının yaklaşık 2 katıdır.
- * Genel olarak, Türkiye’nin enerji tasarruf potansiyeli %30 olarak ifade edilmektedir.

Kaynak: EİE, 2008

Türkiye’de üretim-tüketim-ithalat ilişkileri incelendiğinde aşağıda sıralanan değişimler ve gerçekler dikkat çekmektedir:

- 1970-2006 arasında enerji tüketiminde, odunun ve hayvan-bitki artıklarının payı yaklaşık %25 azalırken, doğal gazın payı %0’dan yaklaşık %30’a çıkmıştır.
- Başlıca tüketilen kaynaklar; petrol, kömür, doğalgaz, odun ve hidroliktir.
- Başlıca üretilen kaynaklar; linyit, odun, hidrolik ve petroldür.
- 1970’lerde %25’ler civarında olan ithalat payı günümüzde %70’lere yükselmiştir.
- 2007 yılı enerji ithalatı, Türkiye’nin dış ticaret açığının yaklaşık yarısı kadardır.

Türkiye’nin geleceğe yönelik enerji talep tahminleri incelendiğinde, yıllık genel enerji ve elektrik enerjisi tüketim artışlarını sağlamak için her yıl 4-5 bin MW’lık elektrik santralının devreye alınması gerektiği görülmektedir.

Türkiye’de Enerji Verimliliği Ve Yerel Yönetimler

Enerjiyle İlgili Genel Hedefler

Türkiye’nin enerji ile ilgili genel hedefleri aşağıdaki gibi sıralanabilir:

- Enerji güvenliği,
- Enerji kaynaklarının çeşitlendirilmesi,
- Yerli enerji kaynaklarının kullanılması,
- Teknoloji geliştirilmesi,
- Enerjinin verimli kullanılması,
- Gerekli aksiyon planlarının hazırlanması.

Enerji verimliliği alanında hazırlanan ve 2004 yılında Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı tarafından benimsenen ilk çalışma “Türkiye Enerji Verimliliği Stratejisi”dir.

Türkiye Enerji Verimliliği Stratejisi

Türkiye Enerji Verimliliği Stratejisi’nin genel hedefi nihai enerji tüketim sektörlerinde enerji verimliliğini iyileştirmektir. Bu stratejide sanayi, bina, ulaşım ve hizmet sektörlerinde enerji verimliliğinin artırılması ve yerli kaynakların optimum kullanımı hedeflenmektedir. Bunun için ilgili kurum ve kuruluşlar ile birlikte planlanan bütünsel işbirliği mekanizmaları önerilmektedir.

Strateji'de belirtilen hedef gruplar, rolleri ve işbirliği mekanizmaları

Hedef Gruplar	Hedef Grupların Potansiyel Roller	Aracılar	Temel Etkinlikler
<ul style="list-style-type: none"> - Hükümet - Yerel Yönetimler - Binalar - Sanayi - Ulaştırma 	<ul style="list-style-type: none"> - Politika belirleme - Üretim - Tüketim - Hizmet sağlama Finans Teknoloji Donanım Danışman Eğitim 	<ul style="list-style-type: none"> - Üniversiteler - Okullar - Sivil Toplum Kuruluşları - Ticari ve Sınai Birlikler - Meslek Odaları - Sanayi ve Ticaret Odaları - Sanayi - Finans Kurumları 	<ul style="list-style-type: none"> - Politika belirleme - Mevzuat çalışmaları - Kapasite oluşturma - Eğitim - Danışmanlık - Teknik destek - Mali destek - Örnek uygulama

Hedef gruplar arasında hükümet ile birlikte yerel yönetimler de yer almaktadır.

Aşağıdaki tabloda yerel yönetimler için enerji verimliliği çalışmaları özetlenmiştir.

Yerel Yönetimlerde Enerji Verimliliği Engeller, sorunlar, nedenler

Yerel Yönetimlerdeki Kapasite ve Finansman Yetersizliği			Engel
Yerel yönetimlerin mevcut koşullarının enerji yönetimini desteklememesi	Yerel yönetimlerin hizmetlerini gerçekleştirmeleri için gerekli maliyetlerin artması	Enerji verimliliğini destekleyici altyapının yetersiz olması	Sorun
Kamu binalarının mülkiyet yapısı	Enerji verimliliği yönetimi olanaklarının eksikliği	Enerji ile ilgili hizmetlerin sağlanmasında uygun rekabet koşullarının olmaması	Neden
Enerji yönetim birimi yoksunluğu ve işbirliği eksikliği	Enerji verimliliği yatırımları için bütçe eksikliği	Enerji verimliliğini hedefleyen plan ve programların bulunmayışı	
Mali kapasite yetersizliği	Enerji verimliliği ile ilgili bilinç eksikliği	Yetersiz kurumsal kapasite	

Yerel Yönetimlerde Enerji Verimliliği Fırsatlar, hedefler, etkinlikler

Yerel Yönetimlerin mevcut durumunun sürekli ve verimli bir enerji yönetimi sisteminin geliştirilmesine uygun olması				Fırsat
Enerji yönetimi için kapasite sağlamak	Enerji verimliliği ile ilgili aksiyon planları geliştirmek	Enerji verimliliği etkinliklerinin yaygınlaştırılması için uygun koşulları sağlamak	Enerji verimliliği projelerinin uygulanmasını sağlamak	Hedef
Enerji yönetimi birimlerinin oluşturulmasını desteklemek	Uygun bir yönetim yapısı oluşturmak	Yasal, kurumsal altyapıyı oluşturmak	Projeler için uygun finansman sistemleri oluşturmak	Etkinlik
Enerji yöneticisi ve hizmet içi eğitimleri yapmak	Sürekliliği sağlayacak stratejiler belirlemek	Sanayi, bina ve ulaştırma sektörlerine yönelik uygulamaları geliştirmek ve desteklemek	Kendi bünyelerinde örnek projeler gerçekleştirmek	
Yerel enerji verimliliği merkezlerini oluşturmak	Mali yükü fazla olan uygulamalar için finans kaynakları sağlamak	Özel sektör ile işbirliği yapmak	Örnek projelerde belirlenen finansman sistemlerini kullanmak	

Bunları biliyor muydunuz?

Strateji'nin ardından süregelen hazırlık çalışmaları ile enerji verimliliği alanındaki en önemli yasal düzenleme olan "Enerji Verimliliği Kanunu" 2 Mayıs 2007 tarihinde 26510 sayılı Resmî Gazete'de yayınlanarak yürürlüğe girmiştir.

Yerel Yönetimlerde Enerji Verimliliğini Amaçlayan Önlemler

Amaç	Etkinlik	Etkinlik Türü
Yerel yönetimlerde, enerji verimliliği önlemlerinin geniş bir ölçekte uygulanması için yasal çerçeve oluşturmak	Enerji verimliliği ile ilgili yerel yönetimlere yönelik danışmanlık hizmetleri geliştirmek	Yasama
	Enerji verimliliği çalışmalarının tüm sektörlerle yönelik olarak yürütülebilmesi için yerel yönetimleri teşvik edici düzenlemeler yapmak ve gelirlerini yine enerji verimliliği çalışmalarına yönlendirmelerini sağlamak	Yasama
	Yerel yönetimlerde çalışanların teknik altyapısını güçlendirmek	Kapasite oluşturma
	Enerji verimliliği çalışmalarının yaygınlaştırılması için farklı finansman mekanizmaları oluşturmak amaçlı düzenlemeler yapmak	Yasama
	Mevcut bina ve inşaat standartlarının uygulanmasında ve kontrol edilmesinde yerel yönetimlerin görev ve sorumluluklarını belirlemek	Finansman
Yerel yönetimlerde enerji verimliliği yönetimini uygulamak	Tüm yerel yönetimlerde Enerji Verimliliği Yönetim Birimi oluşturmak	Politika oluşturma
	Enerji Verimliliği Yönetim Birimleri'ne teknik destek sağlamak	Kapasite oluşturma
	Yerel yönetimlere yönelik enerji yöneticisi eğitimi yapmak	Kapasite oluşturma
Yerel yönetimlerin enerji verimliliği yönetimi çalışmalarını desteklemek için ilgili bakanlıklar arasında işbirliği sağlamak	İlgili bakanlıkların katılımı ile çalışma grupları oluşturmak ve enerji verimliliği proje önerileri geliştirmek	Koordinasyon
	Projelerin uygulanması için tüm ilgili yerel kuruluşların yerel yönetimlerle işbirliği yapmalarını sağlamak	Koordinasyon
	Kamu binalarında enerji tasarruf potansiyellerini değerlendirmek için finansman mekanizmaları geliştirmek	Finansman
	Kamu binalarında enerji yönetim bilincini oluşturmak	Politika oluşturma

Enerji Verimliliği Kanunu

Kanun'un amacı; enerjinin etkin kullanılması, israfın önlenmesi, enerji maliyetlerinin ekonomi üzerindeki yükünün hafifletilmesi ve çevrenin korunması için enerji kaynaklarının ve enerjinin kullanımında verimliliğin artırılmasıdır. Kapsamı ise; enerjinin üretim,

iletim, dağıtım ve tüketim aşamalarında, endüstriyel işletmelerde, binalarda, elektrik enerjisi üretim tesislerinde, iletim ve dağıtım şebekelerinde ve ulaşımda enerji verimliliğinin artırılması ve desteklenmesi, toplum genelinde enerji bilincinin geliştirilmesi, yenilenebilir



enerji kaynaklarından yararlanılması olarak çok geniş bir çerçevede tanımlanmıştır. Bu uygulamaların işlerliğinin sağlanabilmesi için, Kanun'un öngördüğü yeni yürütme sistemi de yanda gösterilmektedir.

Kanun'da belirtilen yeni yönetim düzeninin en üstünde Enerji Verimliliği Koordinasyon Kurulu yer almaktadır. Bu kurul, bütün yetkilendirmeleri denetler. Aynı zamanda ulusal düzeyde enerji verimliliği stratejileri ile plan ve programlarını hazırlama, değerlendirme, gerektiğinde değişiklikler yapma, yeni önlemler alma ve uygulama görevlerini üstlenmektedir. Yerel yönetimler de Belediyeler Birliği ile bu kurulda temsil edilmektedir. Ayrıca, söz konusu yapılanma ile Elektrik İşleri Etüt İdaresi'nde (EİE) olan enerji yöneticisi eğitimi yapma yetkisi hem üniversitelere hem de meslek odalarına verilerek yaygınlaştırılmaktadır. EİE ve/veya eğitim yetkisi almış üniversiteler ve meslek odaları tarafından, sanayi ve bina sektörlerinde enerji verimliliği etütleri yapabileme, eğitim, danışmanlık ve uygulama yetkileri Enerji Verimliliği Danışmanlık (EVD) şirketlerine verilecektir. Bu şirketlerde istihdam yaratılacaktır. EVD'ler ayrıca enerji verimliliği uygulamaları için bir finansman kaynağı olarak da düşünülmüşlerdir.

Yine Kanun kapsamında, özellikle sanayi, bina ve ulaştırma sektörleri için öngörülen başlıca enerji verimliliğinin artırılmasına

yönelik zorunlu uygulamalar da sırasıyla aşağıda verilmektedir:

Sanayi için;

1. Yıllık enerji tüketimleri 1000 TEP ve üzeri olanlarda enerji yöneticisi bulundurulması,
2. Enerji verimliliği etütlerinin yapılması,
3. Enerji yoğunluğu değerinin düşürülmesi.

Binalar için;

1. Toplam inşaat alanı 20 000 m² ve üzeri ya da yıllık enerji tüketimleri 500 TEP ve üzeri olanlarda enerji yöneticisi bulundurulması,
2. Enerji verimliliği etütlerinin yapılması,
3. Verimli ısıtma, havalandırma, soğutma ve aydınlatma sistemlerinin kullanılması,
4. Enerji performans standartlarının hazırlanması ve bina enerji performanslarının belirlenmesi,
5. Enerji kimlik belgesinin hazırlanması.

Ulaşım için;

1. Üretilen araçların yakıt tüketimlerinin azaltılması,
2. Enerji verimlilik standartlarının geliştirilmesi,
3. Toplu taşımacılığın yaygınlaştırılması,
4. Gelişmiş trafik sinyalizasyon sistemlerinin kullanılması.

Bu uygulamaların desteklenmesi için Kanun'da yer alan başlıca destek mekanizmaları:

- Enerji Verimliliği Uygulama Projeleri,
 - Geri ödeme süresi en fazla 5 yıl ve bedelleri 500 000 YTL olanların %20 oranında desteklenmesi
- Enerji Yoğunluğunun Azaltılması için Gönüllü Anlaşmalar,
 - 3 yıllık dönem için en az %10 azaltım sağlanması
- TÜBİTAK projeleri,
- Küçük ve orta ölçekli işletmelere yönelik KOSGEB destekleri.

Enerji Verimliliği Kanunu temelinde, 15 Şubat 2008 tarihinde Resmi Gazete'de yayınlanan Başbakanlık Genelgesi ile 2008 yılı "Enerji Verimliliği Yılı" ilan edilmiştir. Ayrıca, elektrik enerjisi öncelikli olmak üzere, enerjinin her noktada verimli kullanılması ve israfının önlenmesi amacıyla, kamu, özel sektör ve sivil toplum kuruluşlarının katılımıyla "ULUSAL ENERJİ VERİMLİLİĞİ HAREKETİ" başlatılmıştır. Bu kapsamda yerel yönetimlerin yerine getirmekle yükümlü olduğu başlıca sorumluluklar aşağıda listelenmektedir:

- Enerji Verimliliği ile ilgili hizmet içi eğitim seminerlerinin düzenlenmesi,
- Herkesin görebileceği yemekhane, konferans salonu, geçiş bölgeleri vb. yerlere; enerjinin verimli kullanılmasına yönelik afişlerin asılması,
- Büyükşehir belediyelerinin, her yıl Ocak ayının ikinci haftasında düzenlenmekte olan "Enerji Verimliliği Haftası" etkinlikleri ile eşzamanlı konferans, sergi, fuar ve yarışma gibi bilinçlendirme etkinlikleri düzenlemeleri,
- Belediye toplu taşıma araçlarına ve bayramlarda ilan panolarına "Enerji Verimliliği (EN-VER)" afişlerinin asılması,
- Kamu kurum ve kuruluşlarının sahip olduğu binalarda, geniş kapsamlı enerji etütlerinin gerçekleştirilmesi,
- Bu uygulamalardan sorumlu bir enerji yöneticisi görevlendirilmesi,
- Enerji tüketimine ve verimlilik arttırıcı uygulamalara ilişkin bilgilerin her yıl Mart ayı sonuna kadar EİE'ye gönderilmesi.

Binalarda Enerji Verimliliği Uygulamaları

Tüm dünyada, özellikle gelişmekte olan ülkelerde, nüfusla orantılı olarak enerji tüketimi gün geçtikçe artmaktadır. Nihai enerji tüketimleri içinde bina sektörünün payı sürekli artış eğilimindedir. Binalarda enerji verimliliği tanımından, konfor koşullarından ödün vermeden enerji tasarrufu sağlanması ve enerji tüketim maliyetlerinin azaltılması anlaşılmaktadır.

Binalarda konfor koşullarını sağlayan ısıtma, soğutma, havalandırma ve aydınlatma gibi sistemler toplam enerji tüketimi içinde önemli paya sahiptirler. Binaların ve bina enerji sistemlerinin enerji verimliliği açısından incelenmesi bina enerji etütleri ile mümkün olmaktadır. Enerji etütleri sonucunda hiç maliyet gerektirmeyen enerji tasarruf önlemleri alınabilirken, ilk yatırım maliyeti yüksek enerji verimli teknolojilerin kullanılma olanakları da belirlenebilmektedir.

Bina Enerji Etütleri

Günümüzde binaların enerji verimliliğini arttırmak amaçlı enerji etütleri, Enerji Verimliliği Danışmanlık (EVD) şirketleri tarafından yapılabilmektedir. Enerji etüdü kısa bir turdan oluşan yerinde inceleme ile olabileceği gibi, uzun süreli ve ayrıntılı ölçümler yapılarak da gerçekleştirilebilir. Enerji etütleri; veri analizi, yerinde inceleme, enerji tüketim karakteristiğinin belirlenmesi ve enerji tasarruf olanaklarının değerlendirilmesi olarak dört aşamadan oluşur.

1. Aşama - Veri Analizi: Bu aşamanın amacı binadaki enerji sistemlerinin karakteristiklerini değerlendirmek ve enerji kullanım modelini oluşturmaktır. Bina karakteristiği, mimari, elektrik, mekanik projelerden ve/veya bina yöneticilerinden elde edilir. Enerji kullanımı ise binanın geçmiş yıllarda ödemiş olduğu enerji faturalarından izlenir. Geçmiş dönemlere ait faturalar incelenerek, binanın enerji kullanımında mevsim ve iklim koşullarının etkisi araştırılır. Aşağıda özetle bu aşamada yapılması gerekenler verilmiştir:

- En az üç yıllık enerji verileri alınmalı,
- Binada kullanılan enerji tipleri belirlenmeli,
- İklim koşullarının yakıt tüketimine etkileri analiz edilmeli,
- Bina tipine ve boyutuna bağlı olarak kuruluşun enerji kullanımı incelenmelidir.

2. Aşama – Yerde İnceleme: Bu aşamada, potansiyel enerji tasarrufu sağlayacak önlemler tanımlanır. Eldeki veriler ile binada daha ayrıntılı etüt çalışmalarının yapılmasının gerekli olup olmadığı belirlenir. Ön etüt çalışmasında yapılması gerekenler şunlardır:

- Mevcut işletim ve bakım yöntemi belirlenmelidir.
- Mevcut durumda enerji tüketimi fazla olan cihazlar belirlenmelidir.
- Cihazların yaklaşık kullanım süreleri not edilmelidir.

3. Aşama – Enerji Tüketim Karakteristiğinin Belirlenmesi: Bu aşamanın amacı binanın mevcut çalışma koşullarını ve enerji kullanımını tanımlayan bir temel uygulama modeli oluşturmaktır. Bu model enerji tasarrufunu tahmin etmede referans olarak kullanılacaktır. Bu aşamada yapılması gerekenler:

- Mimari, mekanik, elektrik ve kontrol projeleri elde edilmelidir.
- Binada kullanılan cihazlar verimlilik, performans ve güvenilirlik açısından incelenmeli, test edilmeli ve değerlendirilmelidir.
- Cihazların çalışma programları elde edilmelidir.
- Ölçülen ve/veya binadan alınan veriler kullanılarak binanın enerji tüketim karakteristiği belirlenmelidir.

4. Aşama – Enerji Tasarruf Olasılıklarının Değerlendirilmesi: Enerji tasarruf olasılıklarının ekonomik analiz yöntemleri ile maliyet etkinliğinin belirlenmesidir. Bu aşamada yapılması gerekenler de aşağıda sıralanmıştır:

- Enerji tasarruf olasılıkları ayrıntılı bir şekilde listelenir.
- Bu olasılıkları uygulamak için gerekli olan yatırım maliyetleri belirlenir.
- Uygun ekonomik analiz yöntemleri ile geri ödeme süreleri hesaplanır.

Konut ve Ticari Binalarda Enerji Etütleri

Aşama	Isıtma ve Soğutma Sistemleri	Elektrik Sistemleri
Veri Analizi	<ul style="list-style-type: none"> - Enerji tüketim profili - Birim alan için enerji tüketimi - Isıl enerji tüketiminin dağılımı - İklim koşullarının etkisi - Kullanılan yakıt çeşitleri - Yakıt maliyeti 	<ul style="list-style-type: none"> - Elektrik tüketim profili - Birim alan için elektrik tüketimi - Elektrik tüketiminin dağılımı - İklim koşullarının etkisi - Elektrik maliyeti
Yerinde İnceleme	<ul style="list-style-type: none"> - Bina yapı elemanlarının özellikleri - Isıtma, soğutma, havalandırma sistemlerinin tipi - Sıcak su / buhar kullanımı 	<ul style="list-style-type: none"> - Isıtma, soğutma, havalandırma sistemlerinin tipi - Aydınlatma tipi ve yoğunluğu - Elektrikli cihazların tipi ve sayısı - Isıtma, soğutma, havalandırma için elektrik tüketimi - Aydınlatma için elektrik tüketimi - Elektrikli cihazlar için elektrik tüketimi
Enerji Tüketim Karakteristiğinin Belirlenmesi	<ul style="list-style-type: none"> - Mimari, mekanik ve kontrol projelerinin incelenmesi - Bina enerji tüketimi ile ilgili veri toplanması - Bina enerji tüketim karakteristiğinin belirlenmesi 	<ul style="list-style-type: none"> - Mimari, elektrik, mekanik ve kontrol projelerinin incelenmesi - Bina elektrik tüketimi ile ilgili veri toplanması - Elektrik tüketim karakteristiğinin belirlenmesi
Enerji Tasarruf Olasılıklarının Değerlendirilmesi	<ul style="list-style-type: none"> - Sistemlerin set değerlerinin optimizasyonu - Atık ısının geri kazanılması - Mevcut ısıtma, soğutma, havalandırma sistemlerinin iyileştirilmesi - Mevcut sistemlerin verimli olan yeni sistemler ile değiştirilmesi - Kojenerasyon (bileşik ısı-güç) sistemi uygulanmasının değerlendirilmesi 	<ul style="list-style-type: none"> - Sistemlerin set değerlerinin optimizasyonu - Güç faktörünün düzeltilmesi - Harmoniklerin azaltılması - Mevcut elektrik sistemlerinin iyileştirilmesi - Mevcut elektrik sistemlerinin verimli olan yeni sistemler ile değiştirilmesi

Bina enerji etütleri için gerekli temel ölçüm cihazlarının listesi aşağıdaki tabloda verilmektedir.

Enerji Etütleri İçin Gerekli Ölçüm Cihazları	
Cihazın Adı	Kullanım Amacı
Şerit Metre	Duvarlar, tavanlar, kapılar ve pencereler ile donanımlar arasındaki uzaklığın ölçülmesi için kullanılır.
Bacagazı Analiz Cihazı	Oksijen, karbonmonoksit, bacagazı sıcaklığı, kükürtoksitler ve baca çekişi gibi parametreleri ölçmek için kullanılır.
Lüksmetre (Işık Ölçer)	Aydınlık düzeyi değerlerinin ölçülmesinde kullanılır.
Ultrasonik Akış Ölçer	İçerisinden temiz akışkan geçen boru hatlarında dışarıdan akışkan miktarının ölçülebilmesi amacıyla kullanılır.
Doppler Tipi Akış Ölçer	İçerisinden kirli akışkan geçen boru hatlarında dışarıdan akışkan miktarının ölçülebilmesi amacıyla kullanılır.
Elektronik Sıcaklık Ölçer	Farklı ortamlarda, değişik tiplerde problemler (ortam, yüzey, daldırma, kazan içi vb.) bağlanarak sıcaklık ölçümlerinde kullanılır.
İnfrared Sıcaklık Ölçer	Ulaşılmaması zor olan alanların sıcaklıklarını ölçmek amacıyla kullanılır.
Elektronik Bağıl Nem Ölçer	İç ortam ve havalandırma kanallarındaki nemi ölçmek için kullanılır.
Hava Hızı Ölçer	İçerisinden hava ve düşük basınçlı gazların geçtiği ısıtma, soğutma, havalandırma vb. kanallardaki akış miktarını ölçmek amacıyla kullanılır.
Takometre	Binalarda kullanılan motorların devir hızlarını ölçmek için kullanılır.
İletkenlik Ölçer	Çeşitli suların (kazan suyu) iletkenliklerini ölçmek amacıyla kullanılır.
Isıl (Termal) Kamera	Binaların dış cephe ve çatı yalıtımlarının kontrolü ile binalarda hava akımı/kaçığının veya nem kaynaklı sorunlu noktaların belirlenmesi amacıyla kullanılır.
Elektrik Pens Ampermetre	Elektrikli cihazların şebekeden çekmiş olduğu elektrik akım değerinin ölçülmesi için kullanılır.
Voltmetre	Elektrikli bir cihazın çalışma gerilimini belirlemek için kullanılır.
Wattmetre ve Güç Faktörü Ölçer	Güç tüketimini ve her bir motorun veya endüktif cihazın güç faktörünü (cosφ) belirlemek için kullanılır.
Enerji Analizörü	Binadan çekilen anlık akım, gerilim, aktif ve reaktif güçler ile güç faktörü, akım ve gerilim harmonik değerlerini ölçmek için kullanılır.

Konfor

Konfor en genel olarak, kişinin etrafıyla bir sorunu olmaması hali olarak tanımlanabilir. Bir odadaki hava, odada bulunan kişilerin kendilerini iyi hissetmelerini ve çalışma kapasitelerini önemli ölçüde etkiler. Havanın belli oranlarında, insanların kendilerini çok daha konforlu hissettikleri gözlemlenmiştir. Bu oran "konfor aralığı" olarak bilinmekte ve oda hava sıcaklığı, çevre yüzeylerin sıcaklığı, havanın nemi ve havanın hızı ile karakterize edilmektedir. Bu parametrelerin dışında; havanın temizliği, gürültü seviyesi, havanın ve giyeceklerin elektrostatik yükleri, yaş, cinsiyet, alışkanlıklar, çalışma şekli gibi diğer parametrelerin de konfora etkisi bulunmaktadır.

Oda Hava Sıcaklığı

Normal giyimli ve herhangi bir fiziksel performans göstermeden oturan kişi için en kabul edilebilir oda hava sıcaklığı kışın 20-21 °C, yazın ise (dış sıcaklık ortalama 24 °C varsayılarak) 21-22 °C'dir. Yazın hava sıcaklığının yüksek olması kişilerin daha ince giysiler giymelerini gerekli kılar; vücut yüzey sıcaklığı sabit kaldığından, çevreye aynı miktardaki ısı yayılması esas alındığında, çevre sıcaklığı daha yüksek olabilir. Kışın 20-21 °C'lik oda sıcaklığı, kaba bir ortalama ve sadece hareketsiz hava koşulları için geçerlidir. Her hangi bir hava hareketi olduğu zaman, oda sıcaklığı 22 °C'ye ayarlanabilir.

Çevre Yüzeylerin Sıcaklığı

Bir odanın çevre yüzeylerinin (duvarlar, kapılar, pencereler, tavan, zemin) sıcaklıkları genelde insan vücut yüzey sıcaklığından düşük olduğunda, oda konforsuz olarak algılanır. Bu nedenle çevre yüzeylerin ortalama sıcaklıkları ile oda hava sıcaklığı arasındaki fark ± 2 °C'den daha büyük olmamalıdır.

Bağıl Hava Nemi

Atmosferik hava her zaman su buharı şeklinde belli bir oranda su içerir. Havada bulunan bu su miktarı, havanın kg başına içerdiği su miktarının gram olarak ifade edilmesiyle açıklanır ve mutlak nem olarak adlandırılır. Diğer yandan, belirli bir sıcaklıktaki havanın tutabileceği bir maksimum su miktarı (doymuşluğu) vardır. "Bağıl nem" terimi, havanın belirli bir sıcaklıktaki gerçek nem miktarı ile aynı sıcaklıkta olası maksimum nem miktarı arasındaki ilişkiyi gösterir.

$$\text{Bağıl nem (\%)} = \frac{\text{Gerçek nem miktarı} \times 100}{\text{Doym noktasındaki nem miktarı}}$$

20-22 °C'lik sıcaklıklarda kişiler, %35-65 aralığındaki bağıl nem farklılıklarını güçlükle algırlar. Bu değerler izin verilebilir hava nem sınırları olarak varsayılabılır. Konfor koşulları açısından, sıcaklık arttıkça üst sınır değeri azalmalıdır. Örneğin 26 °C sıcaklık için nem sınırları %35-55 arasında olmalıdır.

Havanın Hızı

Bir odayı kullanan kişinin konfor hissi, havanın hareketinden etkilenmektedir. Burada da yine hava sıcaklığının önemli rolü vardır. Belirli koşullar altında, düşük sıcaklıklarda hafif bir hava hareketi konforsuz olarak tanımlanırken, yüksek oda sıcaklıklarında hava hareketi genelde konforlu bulunmaktadır.

Aktif olarak çalışmayan kişiler için hava hızı; sıcaklığın 20-22 °C'lik sınırlarda olması durumunda, 0.15-0.25 m/s olarak belirtilmektedir. Hava sıcaklığı arttıkça konfor koşullarının sağlanabilmesi için hava hızının da belirli bir oranda artması gerekir. Örneğin 26 °C sıcaklık değeri için önerilen hava hızı 0.4 m/s'dir.

Konfor koşullarının sürekliliğini en ekonomik ve verimli şekilde sağlamak için; ısıtma, soğutma, havalandırma, aydınlatma gibi bina enerji sistemlerinin optimum koşullarda işletilmesi gerekir. Binalarda enerji sistemleri aktif ve pasif sistemler olarak iki grupta ele alınabilir. Aktif sistemler; ısıtma, soğutma, havalandırma ve aydınlatma gibi enerjiyi doğrudan kullanan sistemler olarak tanımlanmaktadır. Pencereler, duvarlar, çatı gibi binanın yapı elemanlarından oluşan pasif sistemler ise enerjiyi doğrudan kullanmayan ancak enerji sistemlerinin tükettiği enerji miktarına etki eden sistemlerdir. Hava kaçaklarının önlenmesi ve yalıtım gibi uygulamalarla binaların enerji tüketimine etki eden pasif sistemler iyileştirilir. Bu uygulamalar ısıtma, soğutma, havalandırma ve aydınlatma gibi bina enerji sistemlerinin verimliliğinin artırılması, binalarda enerji tüketiminin azaltılması açısından önem taşımaktadır.

Bina Yapı Elemanları

Kapılar, pencereler, duvarlar, zemin ve çatı binanın yapı elemanları olup, bina kabuğunu oluşturmaktadırlar. Bina yapı elemanlarından oluşan hava kaçakları ve ısı kayıpları binanın enerji tüketimini doğrudan etkiler. Bu nedenle hava kaçaklarının belirlenmesi ve önlenmesi, pencere ve kapıların iyileştirilmesi veya yenilenmesi ile birlikte bina yalıtımının yapılması enerji kayıplarını azaltarak tasarruf sağlar. Binalarda, enerji kayıplarının azaltılması amacıyla bina yapı elemanlarında karşımıza çıkan öncelikli kontrol noktaları aşağıdadır:

Hava Kaçakları Kontrol Noktaları

Pencereler

Cam-çerçeve arası boşluklar
Pencere-çerçeve arası boşluklar

Kapılar

Kapı-çerçeve arası boşluklar

Duvarlar, tavan ve zemin

Çatlaklar
Küflenmiş ve nemlenen bölgeler
Kesişim noktaları
Süpürgelikler

Tesisat boşlukları (elektrik, doğalgaz, su vb.)

Elektrik priz ve düğmeleri
Kanalizasyon boşlukları

Bacalar

Soba bacası
Aspiratör bacası
Şömine bacası

Çatılar

Çatıya açılan kapaklar
Çatıdan çıkan baca ve borular

Pencere ve Kapıların İyileştirilmesi

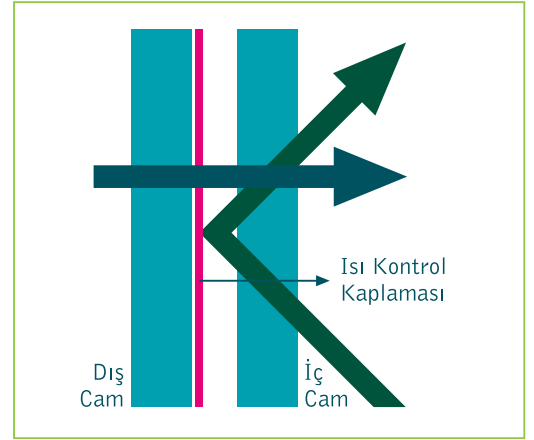
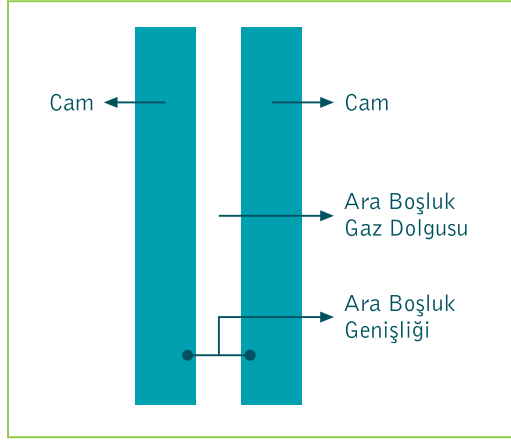
Camın ve ahşap kapıların ısı iletkenliklerinin yüksek olması, pencere ve kapıların hareketli aksamaları ve çerçevelerinin iyi yalıtılmamış olması hava kaçaklarını artırır. Bu nedenle pencere ve kapılar, hava kaçaklarından kaynaklanan enerji kayıplarının fazla olduğu yerlerdir. Hava kaçaklarını engelleyici en basit ve ucuz önlem, hava kaçaklarının olduğu bölgelerin uygun malzemelerle kapatılmasıdır.

Daha fazla tasarruf için pencerelerinizi kullanırken:

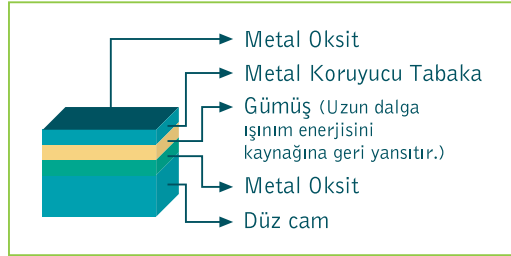
- Kış aylarında güney, güney-doğu ve güney-batıya bakan perde veya jaluzilerinizi açık, kuzeye bakanları ise kapalı tutun,
- Yaz aylarında ise pencerelerden güneş ışıklarının doğrudan girmesini perde, jaluzi veya panjur ile engelleyin,
- Yıpranmış pencere ve kapılarınızı hava kaçaklarını en aza indirecek şekilde onarın, eğer onarılamayacak düzeyde ise yenileyin.

Pencere ve kapılarınızı yenilerken:

- Isıl iletkenliği düşük olan cam tipleri tercih edilmeli,
- Pencere çerçevelerinin ısı iletkenliği düşük olmalı,
- Tek cam yerine çift cam kullanılmalı,
- Çift cam seçerken, camlar arası boşluğun ısı iletkenliği düşük gazlar ile doldurulmuş olanları tercih edilmeli,



- Cam üzerine ince bir metal ve metal oksit tabakanın uygulanması ile daha verimli hale getirilen camlar da tercih edilebilir.



Isı Yalıtımı

Isı yalıtımı, kışın ısınmak ve yazın serinlemek için harcadığımız enerjiyi azaltmak amacı ile binaların dış cephe duvarları, çatıları, döşemeleri ve tesisatlarından ısı alış-verişini azaltan önlemlerdir. Mevcut binalarımızda çatı, döşeme ve dışa bakan tüm duvarlara ısı geçirmeyen malzeme uygulanmasıyla yapılır. Isı yalıtımı olmayan ya da yetersiz olan mevcut binalarda dış duvarlara uygulanan ısı yalıtımına mantolama denir. Yeni binalarda ise, binanın yapım aşamasında standart ve yönetmeliklere uygun olarak gerek içten gerekse dıştan değişik yöntemler ve malzemeler ile ısı yalıtımı yapılabilir.

Yalıtım ile ilgili yönetmelik ve standartlar:

Binalarda Isı Yalıtım Yönetmeliği, 2000
TS 825 - Binalarda Isı Yalıtım Kuralları,
1998

Standardın ve yönetmeliğin uygulanmasının
denetimi;

- Bayındırlık ve İskan Bakanlığı
- Milli Eğitim Bakanlığı
- Valilikler
- Belediyeler tarafından yapılmaktadır.

Isı yalıtım malzemelerinde aranması gereken temel özellikler:

Isıl iletkenlik katsayısı (W/mK),
Isıl direnç (m²K/W),
Yoğunluk (kg/m³),
Yangın sınıfı (TS EN 13501-1),
Sıcaklık dayanımı (°C),
Mekanik dayanım (kPa) (yük altındaki uygulamalarda),
Buhar yayılım direnci.

Yalıtım yaparken...

- Bina yapınızı, bütçenizi ve iklim koşullarını dikkate alınız.
- Yetkili kuruluşlardan profesyonel destek alınız.
- Binanızda ısı kayıplarını belirlemenin en etkin yolu ısı (termal) kamera kullanmaktır. Destek alacağınız kuruluşu seçerken bu noktayı göz önünde bulundurunuz.
- Isı kaybının çok olduğu noktaların (çatı ve duvarlar) yalıtımı daha dikkatli yapılmalıdır.
- Yalıtım malzemelerinin ıslanması ya da ezilmesi, yalıtım özelliklerinin kaybolmasına neden olur.
- Mevcut binalarda yalıtımın yetersiz olması veya hiç olmaması durumunda en iyi çözüm mantolama yapılmasıdır.
- Yeni yapılarda ısı yalıtım standardı TS 825 ve Yalıtım Yönetmeliği'ne uyum zorunludur.

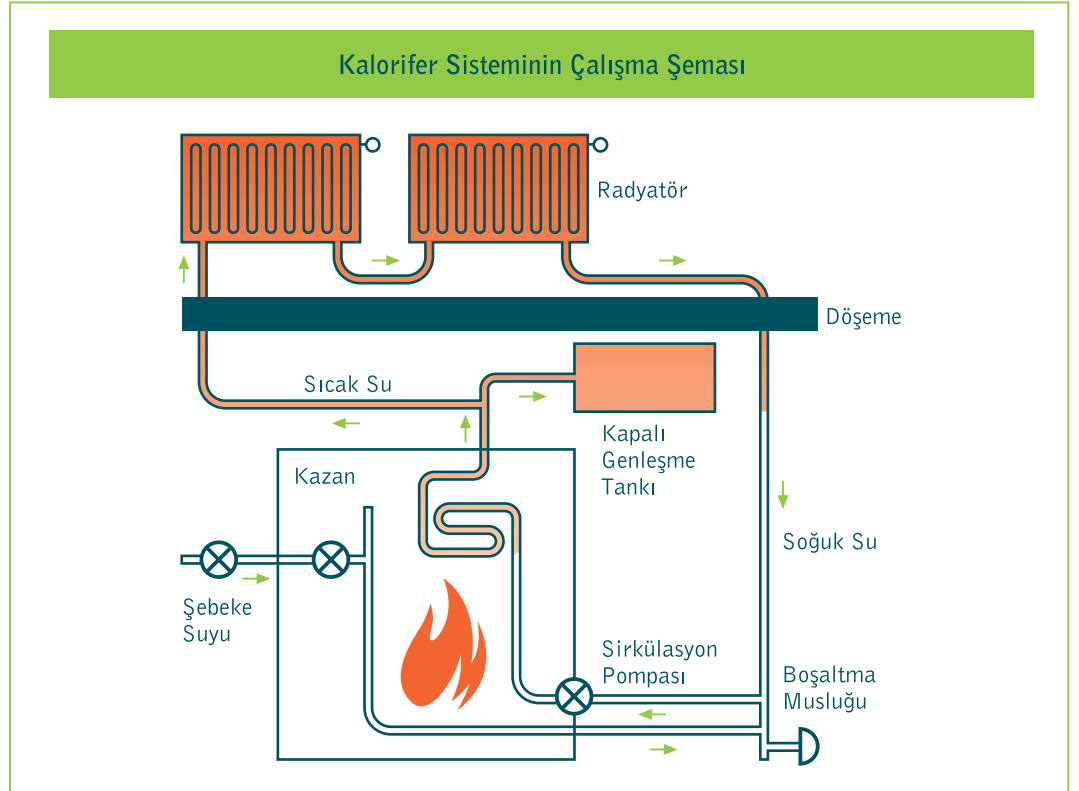
Bunları biliyor muydunuz?

- 12 mm aralıklı çift cam, tek cama göre ısı kaybını yarı yarıya azaltmaktadır.
- Çift camlarda, camlar arası boşluğun argon gibi ısı iletkenliği düşük gazlar ile doldurulması ısı kaybını daha da azaltır.

Isıtma Sistemleri

Isıtma, binaların enerji giderlerinde önemli paya sahiptir. Genel olarak ısıtma sistemi, bina yapı elemanlarından kaybedilen ısıyı karşılamaktadır. Bulunduğu iklim bölgesi, büyüklüğü, inşaat kalitesi ve ısıtma sisteminin verimliliği binanın ısıtma amaçlı enerji gereksinimini belirleyen başlıca faktörlerdir.

Isıtma sistemleri bireysel veya merkezi sistemler olarak ikiye ayrılabilir. Konut dışı binalarda genellikle merkezi ısıtma sistemleri bulunmaktadır. En yaygın olarak kullanılan merkezi ısıtma sistemi ise kalorifer sistemleridir.



Kalorifer sistemleri en genel olarak kazan, brülör, pompa, tesisat boruları ve radyatörlerden oluşur. Dolayısıyla hangi yakıt kullanılırsa kullanılsın amaç, sistemdeki suyu kazanda ısıtarak radyatörlere dağıtmak ve radyatörlerin bulunduğu hacimleri ısıtmaktır. Hacimleri ısıtacak olan radyatörlerin dikkatli bir şekilde yerleştirilmesi ve kullanılması ile enerji tasarrufu sağlanabilir.

Radyatör Yerleştirirken

- Radyatörler pencere altı duvarlarda, yerden ve duvardan belirli bir açıklık kalacak şekilde yerleştirilmeli ve üstleri açık olmalıdır.
- Radyatörlerde mutlaka su giriş-çıkış vanaları bulunmalı ve sızdırmazlık sağlanmalıdır.
- Uzun radyatörler sol üstten giriş - sağ alttan çıkış veya sağ üstten giriş - sol alttan çıkış şeklinde çapraz bağlanmalıdır.

Radyatör Kullanırken

- Radyatörlerin arkasına ısı yalıtım levhası (cam yünü vb.) konulmalıdır.
- Mümkünse her radyatöre termostatik vana monte edilmelidir.

Isıtma sistemi kullanırken

- Isıtma sisteminin verimini etkileyen en önemli eleman kazandır. Kazan verimi ise, eksik yanma, baca gazı sıcaklığı, baca gazından kaynaklanan ısı kaybı, hava fazlalığı, yakıt cinsi, brülörler, kazan yükü, kazan yüzeyinden olan ısı kayıpları, blöf nedeniyle olan ısı kaybı, besi suyu sıcaklığı, yanma havası sıcaklığı gibi parametrelere bağlıdır. Kazan verimini arttırmak amacıyla bu parametrelerin en optimum şekilde çalışması için, kazan ayarlarını düzenli olarak yapınız ve kontrol ediniz.
- Tüm ısıtma sistemlerinde verimlilik artırıcı diğer önemli bir önlem de yalıtımdır. Kazanınızın, tesisat vana ve borularınızın mutlaka yalıtımını yapınız.
- Isıtma sistemlerinin (kazanın, brülör sisteminin ve bacanın) verimli çalışması ve ömrünün uzun olması için bakımları zamanında yapılmalıdır.
- Kullanılan hacmin sıcaklığı fazla ise camı açmak yerine, radyatörlerin vanasını kısınız veya termostatik vana ayarını düşürünüz.
- Isıtma sistemlerinde dış hava sıcaklığı algılayıcıları ile açma, kapama ve çalışma sıcaklığının otomatik ayarı yapılabilir. Özellikle merkezi sistemlerde otomatik kontrol sistemlerinin kullanılması ile enerji tasarrufu sağlanabilir.
- Bulduğunuz bölgeye göre yakıt seçimini yapınız. Varsa daha ekonomik ve çevre dostu olan doğalgazı tercih ediniz. Yoksa sırasıyla kömür, motorin, elektrik ya da LPG tercih edebilirsiniz.

Doğalgaza geçerken

- Doğalgaza geçilecek alanda ısı gereksinimi, cihaz seçimi, havalandırma ve baca sistemi gibi teknik incelemeler yapılmalıdır.
- Mevcut kömür, fuel oil gibi yakıtlar kullanan kazanlar doğalgaza dönüştürülebileceği gibi, sistem tamamen de yenilenebilir. Bu karar verilirken, ısı kapasitesi ve mevcut radyatörler dikkatle incelenmelidir.
- Doğalgazda baca dar, diğer yakıtlarda geniştir. Mevcut sistem doğalgaza dönüştürülürken baca kesitinin azaltılması gerekebilir.

Yeni sistem seçerken

- Isıtılacak hacimler iyi hesaplanarak sistem kapasitesi doğru seçilmelidir. Gereğinden küçük kapasiteli sistemler istenilen sıcaklık değerlerini sağlayamazken, büyük kapasiteli sistemler ise tam yükte olmadıkları için düşük verimle çalışıp daha fazla yakıt tüketirler.
- Yeni sistem seçerken, dış hava sıcaklığına bağlı kontrol düzenekleri içeren sistemleri tercih edin.
- Kazanlarda öncelikli olarak dikkat edilmesi gereken parametreler arasında kazanın ısı verimi, brülörün tipi ve baca bağlantısı yer almaktadır. Yüksek ısı verimli olan kazanlar tercih edilmelidir.
- Brülör seçerken ise güvenlik, kazana uyum, bakım ve servis kolaylığı, ömür, anma verimi ve işletme verimi faktörlerine dikkat edilmelidir. Yakıt yakma kapasitesi, yakıt basıncı, yakma havası miktarı, fan basıncı, yanma odası geometrisi, meme açısı ve tipi bilinmesi gereken değerlerdir.

Soğutma Sistemleri

Soğutma (klima) sistemleri ısıtma sistemlerine göre daha karmaşık bir yapıya sahiptir. Isıtma sistemlerinin amacı ortamı ısıtmak iken, soğutma sistemlerinin amacı ısıyı ortamdaki uzaklaştırmaktır.

Klimalar bireysel ve merkezi olarak iki grupta toplanabilir. Bireysel sistemler daha çok konutlarda tercih edilirken, merkezi sistemler genellikle ticari binalarda kullanılmaktadır. Merkezi soğutma sistemleri ise kendi içinde tam havalı, tam sulu, havalı+sulu sistemler olarak gruplandırılabilir.

Klima sistemini boyutlandırırken

Klimaların soğutma kapasitesini ifade eden birim, British Thermal Unit (BTU)'tir. Soğutulacak hacim için boyutlandırma yapılırken aşağıdaki özellikler dikkate alınmalıdır:

- Bina yapısı,
- Binanın konumu,
- Pencerelerin konumu,
- Pencere sayısı ve toplam alanı,
- Kullanım alanı,
- Kullanım amacı,
- Kişi sayısı.

Klima kullanırken

- Periyodik bakımı ve temizliği yapılmalı,
- Kullanım kılavuzundaki öneriler dikkate alınmalı,
- Teknik ve sağlık koşullarına uygun kullanılmalı,
- İç ünite veya dış ünite önüne hava akışını engelleyecek cisimler konmamalı,
- Soğutulan hacim çok güneş alıyorsa pencereler jaluzi, perde vb. ile gölgelenmeli,
- Klima kullanılan hacim mümkün olduğunca kapalı tutulmalıdır.

Aydınlatma Sistemleri

Sektörlere göre değişmekle birlikte, ülke genelinde tüketilen elektrik enerjisi içinde aydınlatmanın payı ortalama %20 olarak verilmektedir. Sokak aydınlatması amaçlı kullanılan elektrik enerjisi miktarının tüketim içindeki payı ise %3.5'tir. İlk yatırım maliyetleri diğer olası tasarruf sistemlerine göre daha düşük, dolayısıyla "geri ödeme süreleri" kısa olan aydınlatma sistemlerindeki iyileştirmeler, "enerji yönetimi ve verimliliği" çalışmalarında en önemli konulardan biridir.

Aydınlatmada verimlilik, lamba söndürerek değil, görme yeteneği ve görsel konfordan taviz vermeden, gerekli minimum düzeyde aydınlık düzeylerinin yaratılması ile sağlanabilir. Bir aydınlatma tesisatının tüketmiş olduğu toplam elektrik enerjisi aşağıdaki formül yardımıyla hesaplanabilir:

$$W = \sum_{i=1}^m N_{arm,i} P_{arm,i} T_i$$

Burada;

W : tüketilen toplam elektrik enerjisi (Wsaat)

$N_{arm,i}$: i tipindeki armatür sayısı

$P_{arm,i}$: i tipindeki her bir armatürün, balast, trafo kayıpları dahil şebekeden çektiği toplam güç (W)

T_i : i tipindeki armatürün yıllık kullanım süresi (saat)

m : binadaki armatür tip sayısı

Aydınlatma amaçlı tüketilen elektrik enerjisi miktarını azaltmak için;

- Yeni teknolojik gelişmeler takip edilip, verimli ışık kaynakları ve yardımcı elemanlar (balast, trafo, vb.) kullanılarak armatürlerin şebekeden çektikleri güçler azaltılabilir.
- Işığı istenilen şekilde yayan kaliteli, verimi yüksek armatürler kullanılarak gerçekleştirilecek aydınlatma tasarımları ile sistemdeki toplam armatür sayısı azaltılabilir.
- Kontrol sistemleri ile aydınlatmanın gerekli zamanda ve miktarda kullanılması sağlanabilir.

Işık Kaynakları ve Önerilen Yatay Aydınlık Düzeyleri (lux)

Aydınlatma tasarımının başlangıç noktası ışık kaynaklarının seçimidir. Amaca uygun, verimli ışık kaynaklarının seçilmesi gerekir. Gereğinden düşük seviyede yaratılan aydınlatma ile işin verimi ve çalışanların konforu tehlikeye girerken, gereğinden fazla aydınlatma ise enerji tüketimi açısından hiç istenilmeyen bir durumdur. Aşağıdaki tablolarda binalarda iç aydınlatmada kullanılan ışık kaynakları ve değişik kullanım amaçları için önerilen aydınlık düzeyi değerleri verilmektedir.

İç aydınlatmalarda kullanılabilen ışık kaynakları

Tipi	Gücü (W)	Maksimum Etkinlik faktörü (lm/W)	Ekonomik ömür (saat)	Işık rengi	Renksel geriverim
Akkor Telli	15 - 1500	20	1000	Sıcak beyaz	Çok iyi
Tungsten halojen	25 – 300	27	2000 – 4000	Sıcak beyaz	Çok iyi
Kompakt fluoressan	5 – 80	85	10000	Çeşitli	İyi
Tüp fluoressan	14 – 80	104	12000 - 20000	Çeşitli	Orta – İyi
Metal halojen	35 – 2000	83	6000 - 20000	Soğuk beyaz Ilık Beyaz	İyi
LED	1 - 10	65	20000 - 50000	Çeşitli	İyi

Aydınlık Düzeyi Önerileri

Kullanım Alanı	Yatay Aydınlık Düzeyi (lux)	Kullanım Alanı	Yatay Aydınlık Düzeyi (lux)
Ofisler		Hastaneler	
Genel	500	Genel	100
Açık ofisler	750	Gece dolaşım alanları	5
Konferans salonları	500	İnceleme (genel /yerel)	500 / 1000
Okullar		Konutlar ve Oteller	
Sınıf	500	Odalar ve Banyolar	
Koridorlar, merdivenler	150-200	<i>Genel</i>	100
Mağazalar	300 - 750	<i>Yerel</i>	300 - 500
		Mutfak	300 - 500
		Merdivenler	100
		Giriş-Danışma	300 - 1000
		Restoranlar	200 - 300

Kompakt Floresan Lamba (KFL) Kullanımı

Enerji verimliliği çalışmaları için önerilen KFL'ler tesisatlarda değişiklik yapılmasını gerektirmeyen E14 ve E27 vida başlıklı, elektronik balastları kendileri ile bütünleşik lambalardır. Genelde, aynı ışık akısının elde edilmesi amaçlanarak çıkarılan akkor telli lamba yerine eşdeğeri yerleştirilir. Ancak akkor telli lambanın yerine takılacak KFL'nin gücü belirlenirken verdiği ışık akısı dikkate alınmalıdır.

Tabloda Energy Star (ABD) ve Avrupa Birliği Kalite Belgesi'ne göre KFL'lerin sağlaması gereken ışık akısı değerleri verilmektedir. Bu yönetmeliklere göre; 100 W'lık akkor telli lambaya eşdeğer aydınlatmanın sağlanabilmesi için kullanılacak minimum KFL gücü 23 W'tır.

Piyasada yaygın satışı olan 3000, 5000 saatlik ekonomik ömre sahip KFL'lerin yerini, en az 8000, 10000 saat ömürlü lambalar almalıdır. Sadece 1000 saat ömürlü akkor telli lambalar yerine, en az 8000 saat ömürlü KFL kullanımının yaygınlaştırılması; tüketici memnuniyetinin sağlanması, gereksiz israfın önlenmesinin yanı sıra çevre açısından tehlikeli olabilecek lamba çöplüklerinin oluşmasını da en aza indirecektir.

Gündüz saatleri boyunca sürekli çalışılan ofis aydınlatma sistemlerinde, mimari ve dekoratif kaygılarla kompakt floresan lambalar da yoğun olarak kullanılmaktadır. Balastı dıştan bağlantılı, etkinlik faktörleri daha yüksek lambalar olmalarına rağmen, bu tip lambaların geniş hacimlerde genel aydınlatma amaçlı kullanımları verimli bir çözüm olmamaktadır.

Akkor Telli Lamba Yerine KFL Kullanılırken Dikkat Edilmesi Gerekenler

Akkor Telli Lamba Gücü [W]	Akkor Telli Lamba Işık Akısı [lm]	KFL Eşleniği ABD - Energy Star		KFL Eşleniği AB Kalite Belgesi
		Önerilen KFL Gücü [W]	Önerilen KFL Işık Akısı [lm]	Önerilen KFL Işık Akısı [lm]
40	450	9 – 13	450	386 - 660
60	890	13 – 15	800	660 - 874
75	1210	18 – 25	1100	874 - 1246
100	1750	23 – 30	1600	1246 - 2009
150	2780	30 – 52	2600	>2009

Tüp Floresan Lambalar

Ofis amaçlı kullanılan ticari ve resmi binalarda verimli aydınlatma sistemleri yaratılabilmesi için tüp floresan lambalar kullanılmalıdır. Avrupa’da yıllar önce kullanımı yasaklanmış olan 38 mm çaplı tüp floresan lambalar, gittikçe azalmakla birlikte, ülkemizde hala kullanılmaktadır. Bu tiplerin yerine, %10 daha az güç harcıyıp, %20 daha fazla ışık akısı üreten 26 mm çaplı tüp floresan lambaların kullanımı tercih edilmelidir. Bu lambaların renksel özellikleri de 38 mm çaplı olanlara göre daha iyi ve çeşitlidir. Boyutsal özellikleri nedeni ile, daha verimli armatür tasarım olanağı sağlayan 16 mm çaplı ince tüp floresan lambaların kullanımı da yaygınlaştırılmalıdır. Sadece elektronik balast ile çalışabilen bu lamba grubu, tüketilen toplam elektrik enerjisini de azaltacaktır.

Floresan Lamba Balast Sınıfları

Floresan lambalarla birlikte kullanılması gereken balastların cins ve kaliteleri, elektrik tüketimini doğrudan etkilemektedir. Aşağıdaki tabloda, Uluslararası Enerji Verimliliği Endeksi (Energy Efficiency Index – EEI)’ ne göre 26 mm çaplı tüp floresan lambalarla kullanılan balast sınıfları ve güç sınırlamaları verilmektedir. Tablodaki B1, B2, C ve D sınıfları manyetik balastları, A1, A2 ve A3 sınıfları ise elektronik balastları ifade etmektedir. Elektronik balastlardan A1 sınıfı loşlaştırılabilir tipi temsil etmektedir.

26 mm çaplı tüp floresan lambalarla kullanılan balast sınıfları ve güç sınırlamaları

Floresan Lamba Gücü (W)	Floresan Lamba ve Balast Devresi Gücü (W)						
	A1	A2	A3	B1	B2	C	D
18	10.5	=<19	=<21	=<24	=<26	=<28	>28
36	19	=<36	=<38	=<41	=<43	=<45	>45
58	29.5	=<55	=<59	=<64	=<67	=<70	>70

AB ülkelerinde, 10 W'tan fazla kayıp güce neden olan D sınıfı balastların kullanımı 21 Mayıs 2002; yaklaşık 10 W kayıp güçlü C sınıfı balastların kullanımı ise 21 Kasım 2005 tarihinden itibaren yasaklanmıştır. Ülkemizde ise 21 Kasım 2005'den itibaren D sınıf balast üretimi durdurulmuştur. Henüz C sınıfı balast kullanımını sınırlayıcı bir önlem alınmamıştır.

Elektronik Balastın Üstünlükleri

- Lambanın ve tüm aydınlatma sisteminin etkinlik faktörünü artırır.
 - Işık titreşimlerini ve stroboskopik olayları önler.
 - Startere gerek kalmadan lambanın ani ateşlemesini sağlar.
 - Lambaların ömrünü uzatır.
 - Kompanzasyona gerek kalmayacak şekilde sistemin güç faktörünü yükseltir.
 - Işık akısının istenilen oranda azaltılıp, çoğaltılmasına olanak tanır.
- Sıcaklık yükselmesi az olduğundan ısı kayıpları azalır. Buna bağlı olarak soğutma giderleri ve yangın tehlikesi azalır.
 - Uğultu ve vızıltı gibi gürültülerin oluşması önlenir.
 - Hafiflikleri armatür ve tavan tasarımında kolaylık sağlar.
 - Bir balastla iki lamba çalıştırılabilmesine olanak verir.
 - Sistem doğru gerilimle de beslenebilir. Fakat sistem doğru gerilimle beslendiği zaman aynı gerilim kademesinde alternatif gerilimle beslenmesine göre vereceği ışık akısı %20 daha az olacaktır.
 - Balast kayıpları genelde lamba gücünün %10'undan azdır (normal balastlarda %20'den fazla). Böylece aynı güçte %10'dan fazla ışık akısı veya aynı ışığın %10 daha az güç ile elde edilebilmesi olasıdır.

Farklı Tasarımların Karşılaştırılması

Yaratılacak aydınlatma çözümlerinde ışık kaynaklarının yerleştirildiği armatürlerin kaliteleri, ışık dağılımları ve verimleri önemli etkenlerdir. Aşağıdaki tabloda ofis aydınlatması için uygun kaliteli armatürler ile 8m x 10m boyutlarında 3 metre tavan yükseklikli bir açık ofiste 0.8 metre yükseklikteki çalışma düzleminde ortalama 750 lux aydınlık düzeyinin sağlanması amaçlanarak kullanılması olası ışık kaynakları ile gerçekleştirilen tasarım sonuçları verilmektedir. Tablodaki sonuçlardan, en verimli aydınlatma çözümlerinin içlerinde 36 W ve 58 W gücünde tüp floresan lambalar bulunan armatürlerle elde edilebildiği görülmektedir.

Tablodaki aydınlatma çözümlerinin hepsi elektronik balastlıdır.

Aydınlatma Otomasyonu

Binalarda aydınlatma sistemlerinin en verimli şekilde çalışması için aydınlatma otomasyon sistemleri kullanılmaktadır. Değişik kontrol stratejileri ile aydınlatma sistemleri; bölgesel, harekete bağlı, zamana bağlı ve gün ışığına bağlı olarak kontrol edilebilirler. Kontrol sistemleri, kontrol stratejisine bağlı olarak açma/kapama yapabileceği gibi loşlaştırma da yaparak gereksinim duyulan aydınlık düzeylerini sağlayabilir. Zaman ayarlayıcılar ve insan algılayıcılar ile % 30, günışığı kontrollü otomasyon sistemleri ile % 35 tasarruf olasıdır.

Ofis için örnek hesap sonuçları

Lamba cinsi	Armatür adedi	Armatür gücü (W)	Toplam güç (W)	Ortalama Aydınlık Düzeyi (lux)	W/lux
4x18W Tüp floresan	18	74	1332	771	1,73
2x36W Tüp floresan	16	72	1152	757	1,52
2x58W Tüp floresan	10	111	1110	759	1,46
4x14W Tüp floresan	18	66	1188	764	1,56
2x36W Kompakt floresan	32	72	2304	748	3,08
2x55W Kompakt floresan	27	116	3132	787	3,98

($\rho_r = \%75$; $\rho_o = \%70$; $\rho_z = \%30$; $BF = 0,8$)
($E_{ort} = 750 \text{lux} \pm \%5$; $E_{min} / E_{ort} \geq 0,7$; $E_{min} / E_{max} \geq 0,5$)

Elektrik Sistemleri

Elektrik Enerjisi

Elektrik santrallarda üretilmekte, iletim hatları ile tüketim noktalarına taşınmakta ve dağıtım hatları ile de son tüketicilere ulaştırılmaktadır. Alternatif akım tüketicilerinin şebekeden çektiği akım, aktif (etkin) ve reaktif (tepkin) akım olmak üzere iki bileşenden oluşur. Aktif akımın meydana getirdiği aktif güç, reaktif akımın meydana getirdiği reaktif güç olarak adlandırılır.

Elektrik Enerjisi Kalitesi

Elektrik enerjisi kalitesi, elektriğin sabit gerilimde, sabit frekansta, sinüzoidal formda ve sürekli olması olarak tanımlanır. Gerilim, akım veya frekanstaki bir sapmadan oluşacak herhangi bir güç sorunu, tüketici donanımlarında yanlış bir işletme veya hataya neden olacaktır. Jeneratörler tarafından mükemmel yakın sinüs biçiminde gerilim üretilmesine rağmen, şebekelerde empedanslardan geçen akım aşağıdaki nedenlerle gerilimde bozulmalara neden olabilir:

- Şebekede oluşan bir kısa devre sonucu gerilimin düşmesi veya tamamen kesilmesi,
- Enerji iletim hattına yıldırım düşmesi sonucu, şebekelerde ani darbe gerilimlerinin oluşması,
- Bir harmonik kaynağından oluşan bozulmuş akımın, sistem empedansı ile gerilimi etkilemesi sonucunda diğer tüketicilerin bozuk gerilim ile beslenmesi.

Ticari etkinliklerin yürütüldüğü ofis binaları, oteller, hastaneler, alışveriş merkezleri, spor merkezleri, havalimanı gibi yapılarda bulunan; elektronik balastlı floresan lambalar, ısıtma-soğutma ve havalandırma sistemlerinde kullanılan çok sayıda ayarlanabilir hız sürücüleri, bilgisayar, faks, fotokopi, yazıcı gibi cihazlar için kullanılan çok sayıda bir fazlı anahtarlamalı güç kaynakları ve kesintisiz güç kaynakları harmonik üretici yükler olarak karakterize edilirler.

Elektrik enerjisi kalitesini bozan etkenler olarak; darbeleri ve salınım şeklindeki geçici olay, anlık kesilme ve gerilim düşmesi, aşırı ve düşük gerilim dengesizliği, harmonikler, frekans değişimleri, çentikler ve gürültüler sayılabilir.

Elektrik enerjisi kalitesini düzenlemek için; parafudurlar (darbe önleyiciler), gürültü filtreleri, harmonik filtreleri, gerilim regülatörleri, statik VAR (volt amper reaktif) kompanzasyonları, yedek enerji sistemleri, kesintisiz güç kaynakları, yalıtım transformatörleri gibi cihazlar kullanılır.

Reaktif Güç Kompanzasyonu

Güç sistemlerinde aktif güç akışının yanında, yükün ve sistemin gereksinimlerini karşılayabilmek için reaktif güç akışı da olmaktadır. Transformatörler, bobinler, hava hatları, senkron motorlar, doğrultucular, endüksiyon fırınları, ark fırınları, kaynak makineleri ve deşarj lambaları reaktif güç tüketen cihazlardır. Aktif gücün jeneratörlerden yüklere iletilmesi gerekirken, reaktif güç için böyle bir zorunluluk yoktur. Elektrik sistemlerinin verimli çalıştırılması için reaktif gücün tüketim noktasına en yakın yerde üretilmesi yararlıdır.

Tüketicilerin normal şebekeden çektikleri endüktif reaktif gücün, kapasitif yük çeken özel bir reaktif güç üreticisi tarafından dengelenmesine "reaktif güç kompanzasyonu" denir. Bu işlemin doğal sonucu olarak sistemin belirli noktalarında gözüken güç faktörü değeri düzeltilmektedir. Reaktif enerji bedeli ödemek zorunda olan tüketiciler reaktif güç kompanzasyonu tesislerini oluşturmalarıdır. Kompanzasyon işlemi bireysel, grup veya merkezi olarak yapılabilir. Reaktif güç kompanzasyonu amacıyla kondansatörler, dinamik ve statik faz kaydırıcılar, aşırı ikaz edilmiş senkron kompanzatorler gibi elemanlar kullanılır.

Reaktif güç kompanzasyonunun üretici açısından yararları; sistemin kapasitesinin artırılması, ısı kayıplarının ve gerilim düşümünün azaltılmasıdır. Tüketici açısından yararları ise; kayıp ve gerilim düşümünün azalması ve reaktif enerji ücretinin ödenmemesidir.

Tarifeler

Tüm aboneler aktif enerji bedellerini tek veya çift terimli tarifeye göre ödeyebilirler.

Tek Terimli Tarife: Tüketilen elektrik için kilowattsaat miktarı üzerinden bedel alma esasına dayalı tarife sınıfıdır.

Çift Terimli Tarife: En yüksek sözleşme gücüne göre yapılan tarifelendirmede, aboneler yine tükettikleri elektriğin kilowattsaat miktarı üzerinden daha düşük bedel ile ücretlendirilmektedir. Sözleşme gücü aşıldığında farklı ücretler uygulanmaktadır. Çift terimli tarifeden elektrik alacak abone, çekilen gücün en yüksek anlık değerinin belirlenmesi için demand-metreli (talep-ölçer) sayaç monte etmek zorundadır.

Her iki tarifeden de elektrik alan aboneye yazılı başvuru ile, aşağıda belirtilen saat dilimlerini kapsayan gündüz, gece ve puant (elektrik tüketiminin en yüksek olduğu zaman dilimi) dönemleri için ayrı ayrı ücretlendirilen çok zamanlı tarife uygulanır:

Puant dönemi : 17.00-22.00

Gece dönemi : 22.00-06.00

Gündüz dönemi : 06.00-17.00

Yoğun enerji tüketen cihazların düşük ücretle tarifelendirilen zaman dilimlerinde kullanılması tüketicinin elektrik faturalarını azaltacak; üretici açısından da yüklerin dengelenmesini sağlayacaktır.

Reaktif Güç Tarifesi

Tek fazlı, bağlantı gücü 9 kW'a kadar olan, elektrik satış tarifelerinde reaktif enerji bedeli belirtilmemiş abonelere ve konutlara reaktif enerji tarifesi uygulanmaz. Bunların dışında kalan abonelere reaktif enerji tarifesi aşağıdaki koşullarla uygulanır:

- Çekilen aktif enerjinin 0.33 katına kadar endüktif reaktif bedeli alınmaz. Bu sınır aşılsa, çekilen reaktif enerjinin tamamına reaktif enerji tarifesi uygulanır.
- Abonenin çektiği aktif enerji miktarının 0.20 katına kadar sisteme verilen kapasitif reaktif enerji için bedel alınmaz. Bu sınır aşılsa, sisteme verilen reaktif enerjinin tamamına reaktif enerji tarifesi uygulanır.
- Endüktif ve kapasitif sınırların ikisini birden aşan aboneye, en yüksek değerin kaydedildiği sayaca göre reaktif enerji tarifesi uygulanır.

Elektrik Motorları

Elektrik motorları elektriksel gücün mekanik güce çevrilmesi amacıyla en yaygın olarak kullanılan makinelerdir. Elektrik motorları büyük oranda güç çektikleri için motor seçimi, çalıştırılması ve bakımı özel dikkat gerektirir.

Türkiye' de satılan elektrik motorlarının %90'ını asenkron motorlar oluşturur. Asenkron motorların yaklaşık üçte ikisinin güçleri 15 kW'ın altındadır ve genelde endüstriyel üretim aşamalarında ve asansörlerde kullanılır. Buna karşılık geriye kalan üçte birlik bölüm 15 kW ile 110 kW arasındadır, genelde binalarda, sanayideki fanlarda ve pompalarda kullanılır.

Elektrik motorlarının verimli çalışmaları için boyutları doğru seçilmelidir. Aşırı büyük seçilmiş motorlar daha düşük yükleme oranlarında çalıştıklarından, yükleme oranına bağlı olarak güç faktörleri ve verimleri de düşük olmaktadır. Verimli çözümler için, verim değerleri yüksek elektrik motorlarının kullanılması ve motorların çalışma koşullarına göre doğru boyutlandırılmaları gerekmektedir.

Kayıpların en aza indirilmesi için bakım çalışmaları düzenli yapılmalıdır. Uygun yağlama, havalandırma sistemlerinin temizliği gibi önlemler hem motor ömrünü hem de verimini artırır. Bozulan bir elektrik motorunun yeniden sarılması yerine, daha verimli yeni bir motor ile değiştirilmesi uygun bir çözüm olabilir. Yapılacak yeni yatırım maliyeti, elektrik enerjisi tüketiminde sağlanacak tasarruf ile kendini geri ödeyebilecektir.

Asansörler

Binalarda kullanılan elektrikli sistemlerden biri de asansörlerdir. Asansörlerin bakımları düzenli yapılmalıdır. Gereğinden fazla yüklenmemelidir. Asansör motorlarında ayarlanabilir hız sürücüleri kullanılarak enerji tasarrufu sağlanabilir. Bu çözüm, motorun kalkışında şebekeden çektiği yüksek akımları da sınırlandırır.

Hidroforlar

Binalarda hidroforlar tek pompalı veya yedek pompalı olarak kullanılır. Sistemin ömrünün uzatılması için, pompalar uygun elektronik düzeneklerle belirli zamanlarda çalıştırılarak eşit koşullarda yaşlandırılmalıdır. Hidroforların ayarlanabilir hız sürücüleri ile birlikte kullanılmaları enerji tasarrufu sağlar. Pompalarda enerji tasarrufu açısından, hızın kontrol edilmesi en iyi yöntemdir.

Bina Otomasyon Sistemleri

Günümüzde ticari binalar olarak adlandırılan ofis, otel, hastane, alışveriş merkezi, kamu binaları, okul gibi yapılarda gerekli olan konfor koşullarının sağlanması için ısıtma, soğutma, havalandırma, aydınlatma, yangın koruma, giriş-çıkış kontrol, güvenlik ve enerji izleme gibi teknik sistemlerin olması istenir.

Bütün bu sistemlerin tek bir merkezden kontrol edilebilmesine olanak tanıyan bina otomasyon sistemleri ile, etkin bir enerji yönetimi sağlanır. Bina otomasyon sistemleri ile sistem hakimiyeti artarken, arıza ve veri izlenmesi de kolaylaşmaktadır. Zamana, kişiye, doğal koşullara, kullanım yerlerine, puant zamanlara vb. göre oluşturulan senaryoların değerlendirilmesi ile enerji tüketiminde azalmalar sağlanır.



**YALOVA
VALİLİĞİ**
**YALOVA
İL ÖZEL İDARESİ**



**HEINRICH
BÖLL
STIFTUNG
DERNEĞİ**