

VERİMLİ AYDINLATMA YÖNTEMLERİ

Canan PERDAHÇI

Uğur HANLI

Kocaeli Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Veziroğlu Yerleşkesi
41040 İzmit / KOCAELİ

e-posta: perdahci@kou.edu.tr , ugurhanli@gmail.com



ÖZET

Enerji verimliliği harcanan her bir birim enerjinin daha çok hizmet ve ürüne dönüşmesidir. Enerji kaynaklarının en yüksek etkinlikte değerlendirilmesini ifade eden bir kavram olan “enerji verimliliği”, enerji kayıplarının azaltılması, her çeşit atığın ya da kaybın değerlendirilmesi veya geri kazanılması, yeni teknolojiler kullanılarak üretimde kalite ve performansı düşürmeden, sosyal refahı engellemeden enerji tüketiminin azaltılmasıdır. Bu tanımlar ışığında düşünüldüğünde, “enerji verimliliği” tüm enerji politikaları içinde yer alan bir çalışma haline gelmektedir. Ülkemizde bugüne kadar yapılan çalışmalar, sanayide %20’nin, bina ve hizmet sektöründe %30’un, ulaşımda %15’in üzerinde olmak üzere toplam olarak yıllık 4 milyar TL üzerinde bir tasarruf potansiyelinin olduğunu göstermektedir. Toplam nihai enerji tüketimi en yüksek tüketim payına ve enerji tasarruf potansiyeline sahip olmalarından dolayı sanayi, bina ve hizmet sektörleri enerji verimliliği çalışmalarında öncelikli sektörlerdir.[1]

Enerji maliyetlerinin ve enerjiye olan talebin artması, enerji tasarrufunu zorunlu hale getirmiştir. Enerji verimliliğinin artırılması ek yeni enerji kaynaklarının devreye sokulması için yapılacak yatırımlardan daha ekonomik bir sonuç meydana getirir.

Aydınlatmada da enerji tasarrufu, aydınlatmanın kalitesini düşürmeden aynı aydınlık düzeyini ekonomik şekilde sağlayarak yapılır.[2] İyi ve kaliteli bir aydınlatma ile, aydınlatılması amaçlanan alanlara gereksinim duyulan miktarlarda ışık gönderilmesi beklenilir böylelikle gerek duyulmayan alanlar aydınlatılmamış, kullanılan alanlar ise yeteri kadar aydınlatılacağından enerji kaybına neden olunmamış olacaktır. Kaliteli bir aydınlatma seviyesinin daha az enerji tüketimi ile sağlanması mümkündür. Bunun sonucunda verimli bir aydınlatma ile hem daha az elektrik enerjisi tüketimi olacak, hem de kaliteli aydınlatma sağlanacaktır. Bu çalışmada; enerji verimliliği, verimli aydınlatma, aydınlatmada enerji tasarrufu ve kontrol sistemleri üzerinde durularak, hayatımızın her aşamasında kullanılmakta olduğumuz LED teknolojisi ve bu teknolojinin enerji tasarrufu yönünden değerlendirilişi kısaca incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler:

Enerji Verimliliği, Verimli Aydınlatma, Aydınlatmada Enerji Tasarrufu, Led Teknolojisi

GİRİŞ

Ülkelerin sanayileşme ve refah düzeyleri kişi başı enerji tüketimlerinin yanı sıra, enerjiyi verimli kullanmaları ile de doğrudan ilişkilidir. Ülkemizde sanayi ve konut kesimi enerji tüketiminin en yüksek oranda olması nedeni ile enerji tasarrufunda öncelikli yerlerdir. Enerji verimliliği ile ilgili önemli göstergelerden biri, gayri safi milli hâsıla başına tüketilen enerji miktarı olarak ifade edilen “Enerji Yoğunluğu”dur. Ülkemizde kişi başına enerji tüketimi OECD ülkeleri ortalamasının yaklaşık beste biri iken, enerji yoğunluğu OECD ortalamasının iki katıdır. Uluslar arası Enerji Ajansı verilerine göre enerji yoğunluğu değerinin OECD ortalaması 0.19 olarak verilirken, Japonya için 0.09, Türkiye için ise 0.38 değerleri açıklanmaktadır [3]. Bu göstergeler ülkemizin enerjiyi hem az, hem de verimsiz kullandığını göstermektedir. Gelişmişlik, günümüzde kişi başına tüketilen enerji miktarı ile değil, az enerji kullanarak daha çok ekonomik değer yaratabilmekle ölçülmektedir. Bunun sağlanması ancak enerjinin verimli kullanılması ile mümkün olacaktır. Türkiye’de ilk planlı enerji tasarrufu çalışmaları, 1981 yılında, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığına bağlı Elektrik İşleri Etüt İdaresi Genel Müdürlüğünce (EİE), Bakanlığın görüşleri doğrultusunda başlatılmıştır ve bu kurum tarafından planlanarak yürütülmektedir. EİE’nin enerji tasarrufu faaliyetlerinin, Türkiye genelinde daha etkili ve kapsamlı olarak yürütülebilmesi için 1993 yılı başında, EİE bünyesinde Ulusal Enerji Tasarrufu Merkezi (EİE/UETM) oluşturulmuştur. Bugüne kadar UNIDO, Dünya Bankası, AB ve Japon Uluslar arası İşbirliği Ajansı (JICA) gibi çeşitli uluslararası kuruluşlar tarafından desteklenen projeler kapsamında yabancı uzmanlar tarafından teorik ve pratik olarak eğitilen personel ve en son enerji tasarrufu etüt cihazları ile donatılan Ulusal Enerji Tasarrufu Merkezi, ülke çapında binalarda, sanayi ve ulaşım sektörlerinde enerji verimliliğinin artırılması amacıyla birçok çalışma yürütmektedir.[4] Enerji türleri içerisinde elektrik enerjisinin maliyeti oldukça yüksektir. Bu nedenle elektriğin tüketimi konusuna önem vermek gerekir. Enerji maliyetlerinin ve enerjiye olan talebin artması, enerji tasarrufunu zorunlu hale getirmiştir [5].

ENERJİ VERİMLİLİĞİ KANUNU ve UYGULAMALARI

Enerjinin etkin kullanılması, israfının önlenmesi, enerji maliyetlerinin ekonomi üzerindeki yükünün hafifletilmesi ve çevrenin korunması için enerji kaynaklarının ve enerjinin kullanımında verimliliğin artırılmasını amaçlayan "ENERJİ VERİMLİLİĞİ KANUNU" 02 Mayıs 2007 tarihinde Resmi Gazete'de yayımlandı.[6] Türkiye Enerji Verimliliği Kanunu'nun amacı; enerjinin etkin kullanılması, israfının 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 şebekeleri ile ulaşımda enerji verimliliğinin artırılmasına ve desteklenmesine, toplum genelinde enerji bilincinin geliştirilmesine, yenilenebilir enerji kaynaklarından yararlanılmasına yönelik uygulanacak usul ve esaslardan oluşmaktadır.

Aydınlatma açısından bakıldığında, olası uygulamalar nihai tüketim noktalarındadır. Kanunda nihai tüketim noktaları endüstriyel işletmeler, binalar ve ulaşım olarak ifade edilmektedir.

AYDINLATMADA ENERJİ TASARRUFU ve YÖNTEMLERİ

Türkiye'de üretilen toplam elektriğin %25'i aydınlatmada kullanılmaktadır[7] Yaygın olarak kullanılan akkor flamanlı lambalar elektrik enerjisinin %95'ini ısıya çevirmekte, sadece düşük bir kısmını ışığa dönüştürerek aydınlatma sağlamaktadır. Ampulle aydınlatmada yaşanan olumsuzluklardan biri de sıcak mevsimlerde ampullerden kaynaklanan ilave sıcaklığı gidermek için klima kullanımını ihtiyacını artırmıştır. Son yıllarda geliştirilmiş olan kompakt floresan lambalar gereksiz ısınmaya yol açmadığı gibi yaklaşık 5 kat daha verimli aydınlatma sağlamaktadır. Örneğin, 100 Watt gücünde bir ampulün sağladığı aydınlatmaya eş değerde aydınlatmayı 20 Watt'lık bir verimli lamba ile sağlamak mümkündür. Verimli lambaların önemli bir yararı da ortalama kullanım sürelerinin normal ampullere göre çok daha uzun olmasıdır. Bir ampulün ortalama kullanım süresi 6 ay iken, kaliteli bir kompakt floresan lamba için 5-6 yıl gibi uzun bir kullanım ömrü öngörülmektedir. Verimsizliğine rağmen normal ampuller hem vatandaşlarımız tarafından hem de kamu kuruluşlarımızca satın alınarak yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Bunun nedenleri:

* Ampullerin verimli lambalara göre çok ucuza satılıyor olması (5 liraya karşı 50 kuruş civarında)

** Tüketicilerin, ampulle aydınlatmanın kendilerine ne kadar pahalıya mal olduğunun farkında olmamaları (50 kuruşluk ampulün yılda 25 liralık elektrik faturasına neden olduğunu kim tahmin edebilir?)

*** Kamuda ihtiyaçları en ucuza temin etme yönündeki genel eğilim (kısa vadede ucuz olan seçeneğin uzun vadede çok pahalı olabilecektir)[8]

	AMPUL	VERİMLİ LAMBA
Günlük Ortalama Kullanım Süresi	4,5 Saat	4,5 Saat
Ortalama Gücü	75 Watt	20 Watt
Aylık Tüketim (30 gün x 4,5 saat x kW)	10,125 kWh	2,7 kWh
kWh Fiyatı	0,24684 TL	0,24684 TL
Aylık Tüketim Bedeli (1 Lamba İçin)	2,5 TL	0,66 TL
Yıllık Tüketim Bedeli (1 Lamba İçin)	29,9 TL	7,9 TL
Toplam Adet	1.828.742	1.758.954
Yıllık Toplam Elektrik Tüketim Bedeli	54.845.911 TL	14.067.438 TL

Isıtma ve soğutma sistemlerinden sonra gelen en büyük enerji tüketim kaynağı aydınlatma sistemleridir. Tüketilen elektrik enerjisinin her alandaki ciddi orandaki rakamları aydınlatma sistemlerinde ekonomik çözümlerin ve tasarruf yöntemlerinin gerekliliğini açıkça ortaya koymaktadır. Birkaç basit örnek alınarak önemli oranlarda elektrik tasarrufu sağlanabilir.

Akkor flamanlı lambalar ve floresan lambaların özellikleri[5]

Tipi	Akkor Flamanlı		Floresan	
	Normal	Halojen	Tüp	Kompakt
Güç (Watt)	15-1000	20-2000	6-65	9-25
Verim (lumen/W)	10-20	20-25	50-95	45-80
Ömür (saat)	1000	2000-3000	4000-7000	8000-10000
Işık Rengi	Sıcak	Sıcak	Çeşitli renkler	Sıcak
Renk Geri Verimi	İyi	Çok iyi	Ortadan iyiyeye	Çok iyi
Maliyet	Düşük	Orta	Orta	Orta
Kullanım Önerileri	Kısa süreli çalışmalarda, genel amaçlı yerlerde	Yüksek yoğunluklu aydınlatmada, iyi renk geri verimi gereken yerlerde	Stürekli veya kesintili aydınlatmada, genel amaçlar için, iyi renk geri verimi gereken yerlerde	Stürekli veya kesintili aydınlatmada, genel amaçlar için, iyi renk geri verimi gereken yerlerde

Aydınlatma, Uluslararası Aydınlatma Komisyonu (CIE) tarafından da benimsenen tanımla, çevrenin ve nesnelerin gereği gibi görülebilmesini sağlamak amacıyla ışık uygulamaktır. Gereği gibi görülebilmeyi sağlayan aydınlatmanın temelinde; nicelik ve nitelik olarak iki önemli boyutu vardır. Aydınlanmanın niceliği, sayısal değer olarak gerekli aydınlık düzeyinin saptanmasıdır. Bu saptamada: Yapılan işin özelliği; çalışma süresi, hızı; çevre koşulları; çalışan kişilerin özelliği gibi etkenler önem taşır. Görsel algılamada aydınlığın az ya da çok olması yeterli değildir. Çünkü aydınlık düzeyleri, değişik ışık kaynakları, aydınlatma biçimleri, aydınlatma aygıtları seçerek, türlü aydınlatma düzenleriyle sayısız biçimde elde edilebilir. Fakat önemli olan yapılan işin, kullanılan hacimlerin niteliklerine göre "nasıl" bir aydınlatma olması gerektiği sorusunun yanıtını getirecek düzeni oluşturmaktır. Burada, ışığın rengi (tayf yapısı),

doğrultusu, elde edilen aydınlıkta oluşan gölgelerin yumuşaklığı, sertliği, saydamlığı, karalığı gibi özellikler rol oynar. Aydınlatmada enerji tasarrufunun bazı basit tedbirler alınarak sağlanabilir. Burada önemli olan konuya gereken ilginin gösterilmesidir. Bu tedbirlerden bazıları şu şekilde sıralanabilir:

1. Yüksek verimli lambalar tercih edilmelidir. Bu tercih yüksek lümen/watt oranına (etkinlik faktörü) göre yapılmalıdır. (Tipik akkor bir lambanın lümen/watt oranı 15:1 iken floresan bir lambanın oranı 60:1)

2. Kullanılmayan alanlar aydınlatılmamalı, bulunan ortamdan ayrılırken lambalar kapatılmalıdır. Aile bireylerinin odadan ayrılırken lambaları kapatmalarını hatırlatacak notlar faydalı olacaktır.

3. Gün ışığından mümkün olduğunca faydalanılmalıdır. Odalar doğal aydınlık avantajını daha iyi kullanacak şekilde düzenlenmelidir. Pencere yakınına masa ve sandalye yerleştirilerek elektrik faturalarında azalma sağlanabilir.

4. Aydınlatma armatürlerinin periyodik bakımları yapılmalıdır. İyi yapılmayan bakım sonucunda lamba üzerinde biriken tozlar faydalı ışık miktarını azaltır. Kirli ve tozlu armatürler ışığın bir kısmını yutarak verimsiz aydınlatmaya neden olurlar.

5. Lamba ışık çıkışı verimli olarak kullanılmalıdır. Aydınlatılması gereken yüzeylere lamba ışık çıkışının maksimum oranda ulaşmalıdır.

6. Zamanlayıcılar, fotoseller ya da yaklaşım sensörleri vasıtasıyla aydınlatmanın kontrol edilmesi, enerji tasarrufu açısından önemlidir.

7. Duvarlar ve tavanlar açık renkli boya ile boyanmalı, dekorasyon eşyaları mümkün olduğunca açık renk seçilmelidir.

8. Çalışırken masa lambası kullanılmalıdır.

9. Enerji kaybına engel olmak için halojen ve normal ampuller yerine, floresan ampuller kullanılmalıdır.

10. Akkor flamanlı lamba yerine kompakt floresan lamba kullanımı ise %75'e varan enerji tasarrufu sağlar. [9] (Eğer kullanıcının bütçesi bir defada birçok floresan lamba almaya elvermezse, geride kalanları değiştirmek için aylık olarak sıraya konarak tamamlanması mümkündür.)

11. Yüksek katlı binalarda 2 veya 3 katı aydınlatacak şekilde merdiven otomatığı seçilmeli, aynı anda 4 veya daha fazla katı aydınlatan merdiven otomatığı sistemine ilaveler yapılmalıdır. [9]Fotoselli yapılar tercih edilmelidir. Endüstriyel alanlarda ve ev gereçlerinde kullanılabilir.

12.Yol aydınlatmasında, yüksek basınçlı cıva buharlı lambalar yerine, yüksek basınçlı sodyum buharlı lambalar kullanılırsa, aynı aydınlık düzeyinde yaklaşık % 60 tasarruf sağlanır.

13. Bahçe ve çevre aydınlatmasında ise yüksek basınçlı cıva buharlı lambalar yerine, alçak basınçlı sodyum buharlı lambalar tercih edilirse, aynı aydınlık düzeyinde yaklaşık % 70 enerji tasarrufu elde edilebilir. Dış kapı ışıldakları halojen lambalarla değiştirilebilir. [10]

14. Tüm lambaların ışık çıktıları zamanla azalır. Işık çıktıları azalan yani verimleri düşen lambaların değiştirilmesi gerekir

15. Düşük güç tüketimine sahip olmaları, uzun yıllar boyunca sorunsuz çalışabilmeleri dayanıklı ve çevreci olmaları ve verimli olmaları nedeniyle LED'ler artık vazgeçilmez ışık kaynakları olarak görülmektedirler.

Yeni aydınlatma teknolojileri bir yandan yüksek kaliteli ışık sağlarken diğer yandan CO² salınımını önlemekte ve enerji tasarrufu sağlamaktadır.

Belirttiğimiz gibi enerji maliyetlerinin ve enerjiye olan talebin artması, enerji tasarrufunu zorunlu hale getirmiştir

DOĞRU VE VERİMLİ BİR AYDINLATMA NASIL OLMALIDIR?

*Aydınlatmada enerji tasarrufunun basit tedbirlerle sağlanması önemli bir avantajdır. Burada önemli olan konuya gereken ilginin gösterilmesidir.

*İyi bir aydınlatma daha verimli aydınlatma elemanlarıyla sağlandığı için, sonuçta aynı aydınlatma seviyeleri daha az enerji tüketimi ile elde edilebilir.

*Kullanım amaçlarına göre gereksinim duyulan miktarlarda aydınlatma yaparak aydınlatmada kullanılan ışığın niteliğinin uygun olması sağlanır. Aydınlatılmak istenilen ortamın aydınlık düzeyi ihtiyacı daha önceden belirlenmeli ve bu ihtiyaçlar doğrultusunda armatürler seçilmelidir. Aydınlatma kalitesini arttırmak ve de enerji tasarrufu sağlamak için, verimli lamba kullanımı yaygınlaştırılmalıdır.

*Lambaların seçiminde, etkinlik faktörü lümen/Watt oranı yüksek olanları, daha uzun ömürlü ve verimli olanları tercih edilmelidir.

*Doğru aydınlatma, gözü yormayan, kamaşma yaratmayan, aydınlatılacak objelere uygun renkte olan, kullanım amacına uygun ampullerle elde edilir. Doğru olmayan aydınlatma biçimi veya yetersiz aydınlatma emniyet ve konfor açısından sakıncalıdır. Bununla birlikte aşırı aydınlatma da kamaşma problemi sorunu doğuracağından görüş koşullarını olumsuz etkiler. Işık kaynağının, göz kamaşmasına neden olmaması için, görme alanı içine düşen ışık kaynaklarının maskelenmesi gerekir. Bu maskelenmenin, lambayı tamamen kaplayacak biçimde olmasına özen gösterilmelidir.

*Lambanın gücünü arttırmak yerine sayısı arttırmak daha doğru karardır.

*İç veya dış aydınlatma için tasarlanan lambalar tasarlandıkları alanlarda dâhilinde kullanılmalıdır.

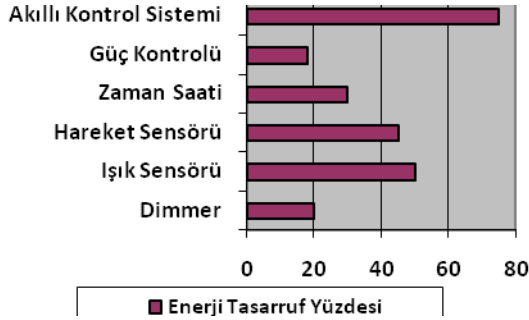
*Ayar anahtarı ile doluluk boşluk oranını değiştirmekle lambaların verimli çalışmaları mümkündür. Aydınlatma otomasyon sistemlerinde kullanılan dimmer üniteleri sayesinde, aydınlatmanın kısıldığı oranda enerjiden tasarruf etmek ve ışık kaynaklarının ömrünü uzatmak mümkündür böyle sistemler sayesinde ışık seviyeleri % 1 ile % 100 aralığında ayarlayarak, mekanlarda daha estetik ortamlar oluşturulabilir. Vurgulanması gereken öğeleri daha ön plana çıkaracak ışık senaryoları oluşturulabilir.

*Aydınlatmada kullanılan sensörler ile aydınlatma kontrolü hedeflenip verimli bir aydınlatma sağlanmış olunur. Buradaki amaç gereksizce yapılan aydınlatma süresini dolayısıyla enerji sarfiyatını en aza indirmektir ve önemli enerji tasarrufları sağlanır

*Işık kaynağı titreşim yapmamalıdır. Titreşime, ışık kaynağının parlaklığındaki hızlı değişme sebep olduğundan, göz bu hızlı değişikliklere uyabilmek için aşırı çaba harcar ve çabuk yorulur.

*Aydınlatmada enerji tasarrufu, aydınlatmanın kalitesini düşürmeden iyi bir aydınlatmanın gereklerini yerine getirecek yapılmalıdır.

*Işık sensörleri, hareket dedektörleri ve zaman saatleri tek başlarına kullanılarak da belirli oranlarda enerji tasarrufu elde edilebilir, fakat koşullu programlama yapabilen herhangi bir aydınlatma otomasyon sistemi ile hepsi birlikte kullanılarak enerji tasarrufu maksimum seviyeye çıkarılabilir.



*İ

yi tasarlanan ve gün ışığından faydalanan bir aydınlatma sistemi, aydınlatma enerjisinden tasarruf sağlar.

*Aydınlatma otomasyon sistemleri, bağlı buldukları aydınlatma devrelerinin tamamına, herhangi bir enerji kablosu kullanmadan sadece haberleşme kablosu ile merkezden veya istenilen bir noktadan kumanda edebilmesinden dolayı, aydınlatma kontrolü ihtiyaçlara göre çok değişken bir şekilde yapılabilir.

LED'Lİ AYDINLATMA SİSTEMLERİ

Çok sayıda diyotun seri paralel gruplar halinde birleştirilmesiyle oluşturulan, yüksek ışık veren LED chipler hayatımızın her aşamasında kullanılmaktadır. LED'ler yalnızca görünümde değil, aynı zamanda performansları ile de kendilerini göstermektedir. Son zamanlarda aydınlatma teknolojisindeki ilerlemeler sayesinde birçok yerde kullanılan led aydınlatma sistemleri, yenilikçi ve çağın ötesinde çözümler sunmaktadır. Mavi, yeşil, kırmızı, sarı ve beyaz renk seçenekleri ile tasarım dünyasına sunulmuş olan, uzun ömürlü, dayanıklı ve kolay uygulanabilir Led aydınlatma sistemleri, mimarlara ve aydınlatma tasarımcılarına yaratıcı fikirlerini gerçekleştirme imkânı veriyor. Günümüzde LED'ler yavaş yavaş klasik ampullerin yerini almaya başlamıştır. Bir 20W'lık MR16 halojen ampul yerine, üç beyaz LED şerit yerleştirerek hemen hemen aynı ışık yoğunluğunu elde etmek mümkündür. LED'lerden elde edilen ışık akısı miktarı artırılırsa, kullanılacak olan LED sayısı biraz daha düşecek, kullanılması istenen yerlerde daha az bir alan kaplayacak ve böylece daha yüksek güçlerdeki ampullerin tasarımlardaki rolü de zayıflamaya başlayacaktır. Teorik olarak yapılan hesaplamalar ve deneyler LED'lerin ömürlerinin ortalama 100.000 saat olduğunu göstermektedir. Elektrik tüketimi bakımından tasarruf sağlarlar. Geleneksel floresan lambalara karşın ortalama 1/10 enerji tüketimleri bulunmaktadır. LED'li lambalar tercih edildiğinde güç tüketimi 1-2W kadar düşük seviyelere iner. Yani, LED'li lamba kullanmak, aydınlatma için daha az elektrik faturası ödemek anlamına gelir.



Dünyada enerjinin %25'i aydınlatmada kullanılıyor olması led teknolojisini ön plana çıkarıyor. Led kullanımı ile bu oranı daha aşağılara çekmek mümkündür. Dünyada iki milyara yakın insansa elektriğe ulaşamıyor evlerinde sağlıklı ışık kalitesi çok düşük yakıt bazlı aydınlatma sistemini kullanıyor. Elektrik gereksinimi çok daha az olan ledler ile bu sorun daha kolay çözülebilecektir. Mevcut ampuller insan gözünün fark edemeyeceği kızılötesi ışınlar yaymaktadır. Bunun sonucunda göremediğimiz bir dalga boyu ile aydınlatma yaparak verilen enerjinin

çoğu ısı enerjisi şeklinde harcanır. Bu enerji şekli amaca hitap etmediğinden işimize yaramaz. Ledlerde ise dalga boyunu kontrol edebilme olanağı olduğundan içerikleri kontrol edilerek hangi dalga boyunda olacağı ayarlanabilmektedir. Led geleceğin aydınlatma kaynağıdır.

SONUÇ

Enerji verimliliği; kaliteyi, miktarı ve hayat standardını düşürmeden bir mal veya hizmeti elde etmek için daha az enerji tüketilmesi şeklinde tanımlanmakta, enerjinin verimli kullanımı ile sağlanacak enerji tasarrufunun, en hızlı ve en ucuz elde edilebilen en temiz enerji kaynağı olduğu bugün tüm dünyada kabul görülmektedir.

Enerji Verimliliği Kanunu'nun doğru ve etkin bir şekilde uygulanabilmesi ancak gerekli yönetmelik, standart ve şartnamelelerin uygun düzenlenmeleri ile mümkün olabilecektir. Lamba seçimi yapılır iken, etkinlik faktörünün yüksek verimlilik sınıflandırmasına sahip olmasına dikkat edilmelidir. Led ile yapılacak aydınlatma sistemlerinde % 75 ile 93 arasında bir enerji tasarrufu sağlamak mümkün hale gelmiştir. Led teknolojisi iç mekan ve dış mekan aydınlatma uygulamalarında kullanıcı ve tasarımcılara sayısız çözümler sunmaktadır.

Mevcut aydınlatma ürünlerinin, verimli ürünlerle değiştirilmesi halinde;

	Enerji tasarrufu Kwh	Enerji tasarrufu €
Evlerde (ampul ile / 8 senede)	65.816.800.000	5.923.512.000
Ofis ve Endüstride (ampul ile / 8 senede)	39.168.000	3.525.000
Ofis ve Endüstride (armatür ile / 8 senede)	205.630.000	18.507.000
Yollarda	6.770.000.000	610.000.000

Kabuller:

- 1 – Evlerde toplam 115M adet GLS ve 48M adet ES ampul kullanılmaktadır.
- 2- Ortalama GLS gücü 60W, ES gücü 11W alınmıştır.
- 3 – GLS ömrü 1 yıl, ES ömrü 8 yıldır. Günlük ortalama 4 saat kullanım dikkate alınmıştır.
- 4 – Ofislerde 26,5 M 36W floresan ampul kullanılmaktadır.
- 5 – Günlük ortalama kullanım süresi 12 saattir.
- 6 – 18W standart floresan yerine 16W TLD Eco kullanılmıştır.
- 7- 4x18 TLD Armatür yerine 3x14 T5 Armatür kullanılmıştır
- 8 – 2 mio 250W armatür %30 verimli armatürler ile değiştirilmiştir. %15 in teleanagement uygulanmıştır. [7]

Kayıpları azaltmak için, sistemde az enerji tüketen teknolojiler kullanılabilir. Zamanlayıcılar, fotoseller, ya da yaklaşım sensörleri vasıtasıyla aydınlatmanın kontrol edilmesi de enerji tasarrufu sağlar.

Verimli aydınlatma; verimli aydınlatma elemanları ile gerçekleştirilen sisteminin, gün ışığına, ortamda insan olup olmadığına ya da zamana bağlı olarak, otomatik kontrol edilmesi ile yani kullanım süresini en aza indirmek mümkündür.

Kirli ve tozlu lambalar enerjiyi daha fazla tüketirler. Bu yüzden lambalar temiz tutulmalı daha iyi çalışması için temizlenmelidir.

Aydınlatma sistemlerinin enerji tasarrufu ve ışık kirliliği açısından gözden geçirilerek kullanılması gerekmektedir. Yeni yapılacak tesisatlarda ise gerekli şartnamelere ve kanunlara uyularak en verimli sistemler kullanılmalıdır.

Elektrik tüketiminde tasarrufu teşvik edici uygulamalar olmalı ve toplumda enerjide tasarruf bilinci oluşturulmalıdır.

Enerji verimliliği kanununun başarılı bir şekilde uygulanması durumunda, ülkemiz enerji yoğunluğunun ve birim ürün veya hizmet başına enerji tüketiminin azaltılması suretiyle enerji maliyetlerinin ekonomi üzerinde baskısının ve enerji kullanımından kaynaklanan kirliliğin azaltılmasında önemli faydaların sağlanması beklenmektedir.

KAYNAKLAR

1. 3e Electrotech Dergisi sayı 165 Enerji Verimliliği ve Kanunu Erdal Çalıkoğlu
- 2.3e **Electrotech Dergisi**
3. “World Energy Outlook”, World Energy Council, 2006
4. <http://www.yeniasya.com.tr/2006/12/20/dizi/default.htm>
5. www.eie.gov.tr
6. EİE, Enerji Verimliliği Kanunu, http://www.eie.gov.tr/EV_kanunu/ Enerji Verimliliği Kanunu.pdf
7. Aydınlatmada Enerji Verimliliği 2008 Gökçay G. 11/32, 30/32 Türk Philips, Nisan 2008
8. TC. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı <http://www.enerji.gov.tr/index.php> Kamuda Verimli Aydınlatmaya Geçiş Raporu, Ocak 2009
9. Türkiye Elektrik Dağıtım Anonim şirketi, <http://www.tedas.gov.tr>
10. Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği, Enerjinin Etkin ve Verimli Kullanılmasının Ana Hatları, Şubat 2005, s. 21-22.