

AYDINLATMADA ENERJİ VERİMLİLİĞİ

Gülşah GÖKER TATLI

ggoker@tse.org.tr

04.06.2015



ENERJİ VERİMLİLİĞİ

- *Enerji maliyeti*
- *Enerjide dışa bağımlılık*



5627 sayılı Enerji Verimliliği Kanunu

- enerjinin etkin kullanılması
- israfının önlenmesi
- enerji maliyetlerinin ekonomi üzerindeki yükünün hafifletilmesi
- çevrenin korunması için
- enerji kaynaklarının ve enerjinin kullanımında verimliliğin artırılması



VERİMLİ AYDINLATMA

- kalite
- performans
- hayat standardı



daha az enerji tüketimi
daha verimli aydınlatma elemanları

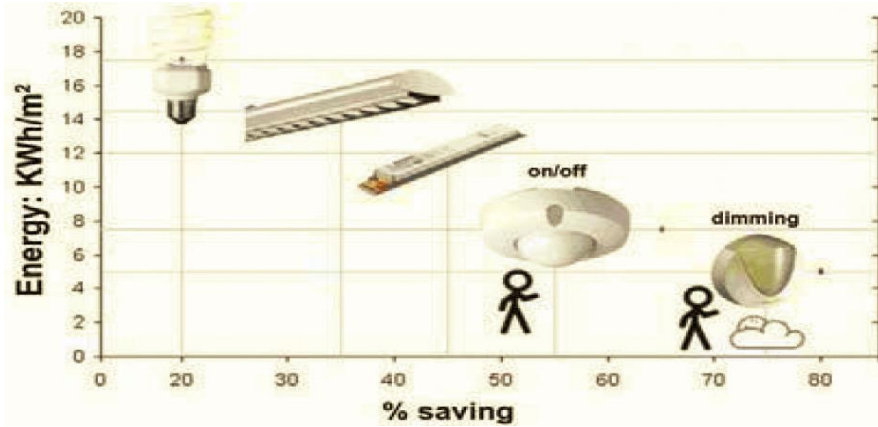
Daha az enerji tüketimi sağlayan tasarruf tedbirleri

Yeni teknoloji ile birlikte maliyet analizi ve verimlilik çalışmaları

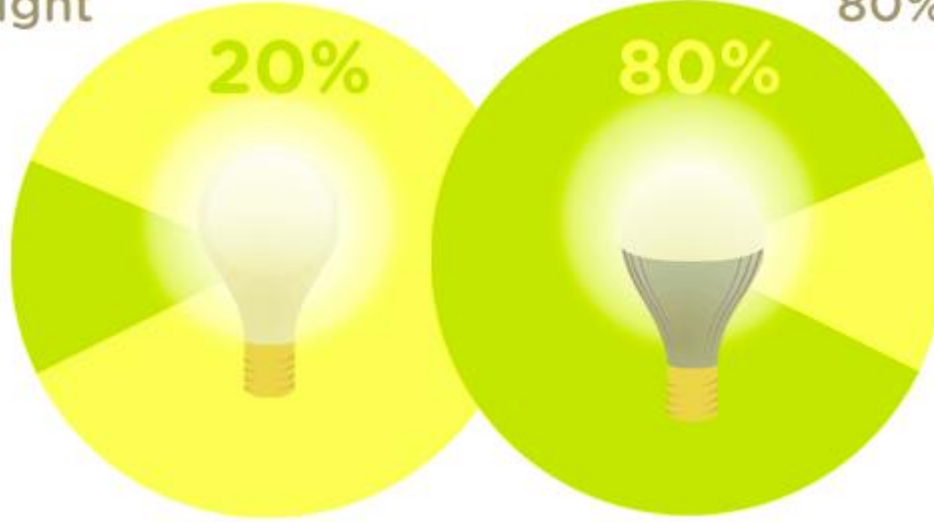
Eski teknolojiden vazgeçip yerine yeni teknolojiyi kullanmaya teşvik

VERİMLİ AYDINLATMA SİSTEMLERİ

- ✓ Verimli lambalar kullanmak
- ✓ Etkin aydınlatma çalışmaları yapmak
- ✓ Sensörlü sistemler tercih etmek
- ✓ Akıllı kontrol sistemlerine başvurmak



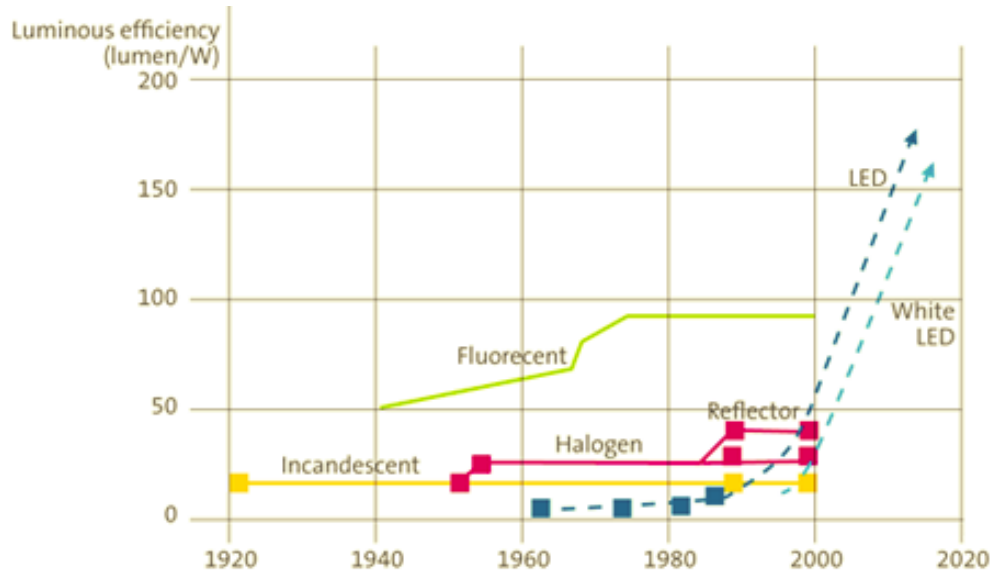
80% heat
20% light



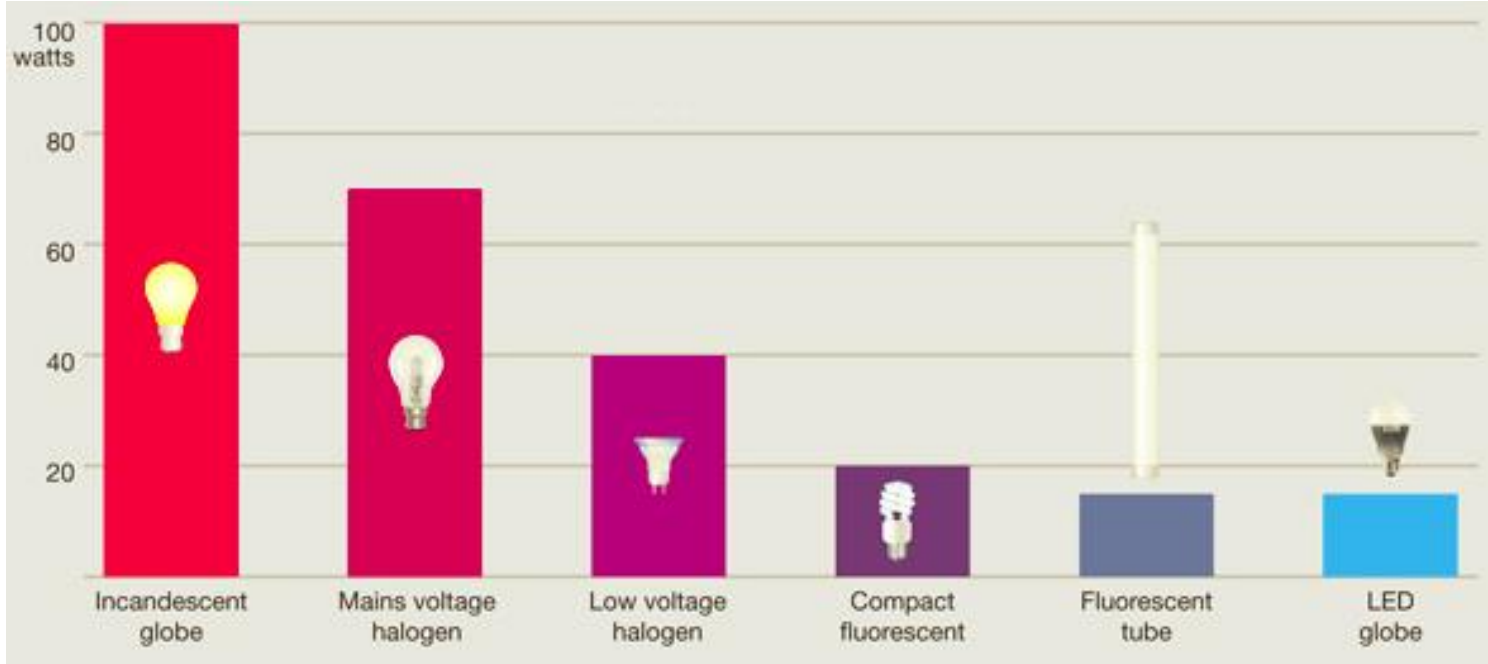
20% heat
80% light

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.

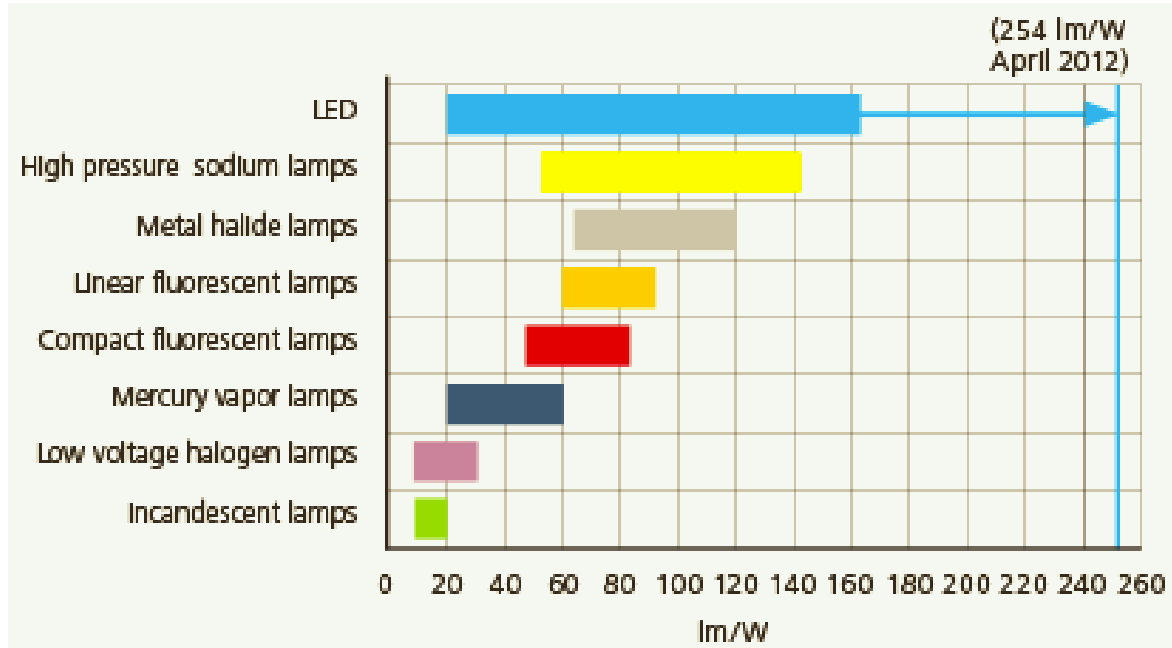
Ledlerin aydınlatma alanında yaygın olarak kullanılmaya başlanmasıyla uzun ömrü ve sağladığı enerji verimliliği ile ledli ürünler ön plana çıkmaktadır.



Farklı lambalar ile aynı aydınlatma düzeyinin sağlanması için gerekli güç dağılımları

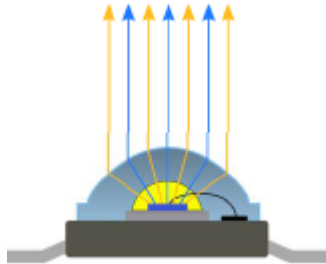


Gelişen teknoloji ile birlikte ürünlerin ışık verimi



Avantajları

- Uzun ömürlü olmaları
- Yüksek etkinlik faktörü (Işık akısı/Güç=lm/W)
- Renksel geriverimlerinin iyileşmesi
- Farklı renklerde ışık verebilmeleri
- Küçük boyutları, esnek yapıları



Led ışık akısı ve verimlerinin gittikçe artmasıyla iç ve dış aydınlatmada daha sık kullanılmaya başlanmıştır.

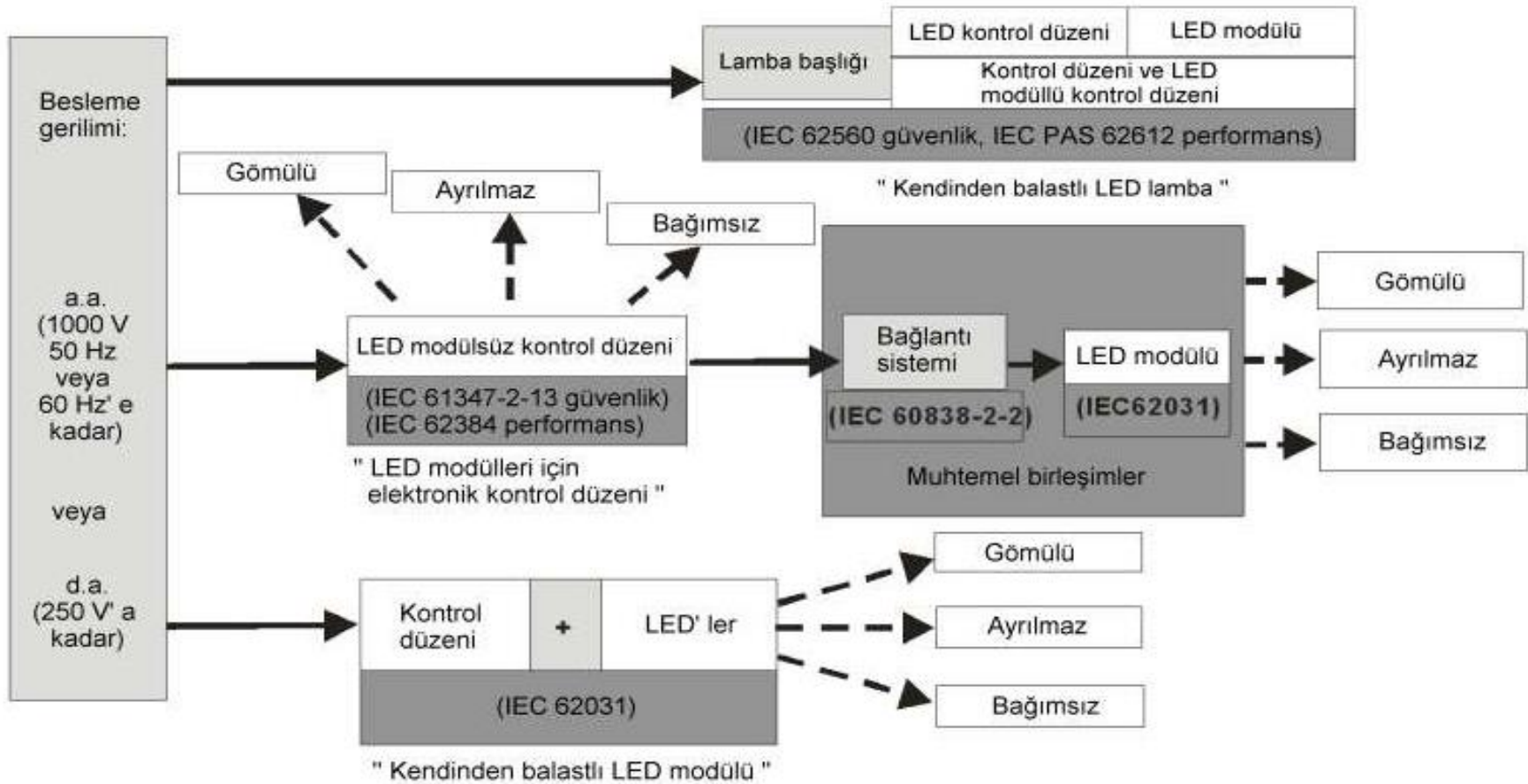


VERİMLİ AYDINLATMA VE STANDARDİZASYON

- led lambalar
 - led modülleri
 - led kontrol düzenleri
 - ışık kaynağı led olan armatürler
-
- ✓ elektriksel güvenlik
 - ✓ fotobiyolojik güvenlik
 - ✓ performans gereklilikleri
 - ✓ elektromanyetik uyumluluk kriterleri



LED Modülleri ve Kontrol Düzeninden Oluşan Sistemler



Gerilimi 50 V'tan büyük olan genel aydınlatmada kullanılan Kendinden balastlı LED lambalar



Elektriksel güvenlik standardı : TS EN 62560

Fotobiyolojik güvenlik standardı: TS EN 62471

Performans standardı: TS EN 62612

Doğrusal floresan lambalar yerine kullanılması amaçlanan Çift Başlıklı LED Lambalar



Elektriksel güvenlik standardı : IEC / EN 62776

Fotobiyolojik güvenlik standardı: TS EN 62471

Performans standardı: Hazırlık aşamasında

Genel Aydınlatma İçin Led Modülleri



Elektriksel güvenlik standardı : TS EN 62031

Fotobiyolojik güvenlik standardı: TS EN 62471

Performans standardı: IEC / EN 62717

LED modülleri için kullanılan d.a. veya a.a. beslemeli elektronik kontrol düzeni



Elektriksel güvenlik standardı : TS EN 61347-2-13
Performans standardı: TS EN 62384

Aydınlatma Armatürleri Elektriksel Güvenlik Standartları



TS EN 60598-2-1



TS EN 60598-2-22



TS EN 60598-2-3

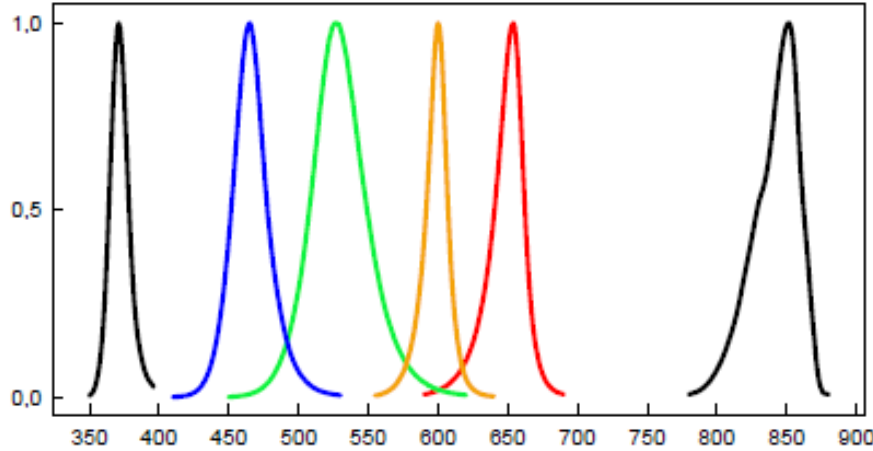


TS EN 60598-2-5

TS EN 62471:2012

Lambaların ve lamba sistemlerinin fotobiyolojik güvenliği

Ledler, led modüller, ledli aydınlatma armatürü vb. gibi katı hal aydınlatma ürünlerinde ışığın göze ve tene zararı ile mavi ışık tehlikesine karşı, Fotobiyolojik güvenlik standardının mutlaka uygulanması gereklidir.



Aydınlatma armatürleri dahil lambaların ve lamba sistemlerinin fotobiyolojik güvenliğini değerlendirmek için kullanılan bir kılavuzu kapsar.

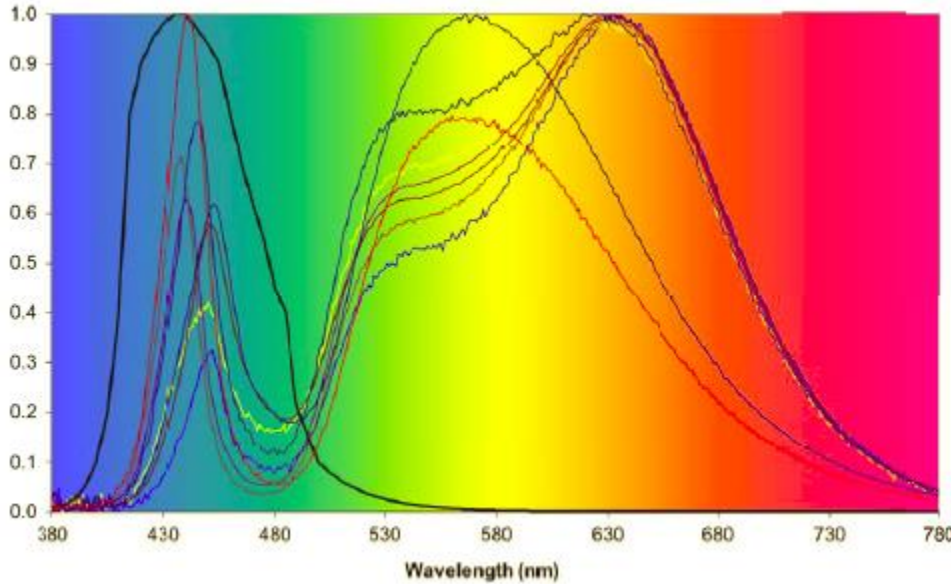


Özellikle bu standart, 200 nm'den 3000 nm'ye kadar olan dalga boyu aralığındaki lazerler hariç olmak üzere LED'ler dahil optik ışınımın bütün elektriksel olarak çalışan karmaşık geniş bantlı kaynaklardan oluşan fotobiyolojik tehlikelerin kontrolü ve değerlendirilmesi için maruz kalma sınırlarını, referans ölçme tekniğini ve sınıflandırma şemasını belirtir.

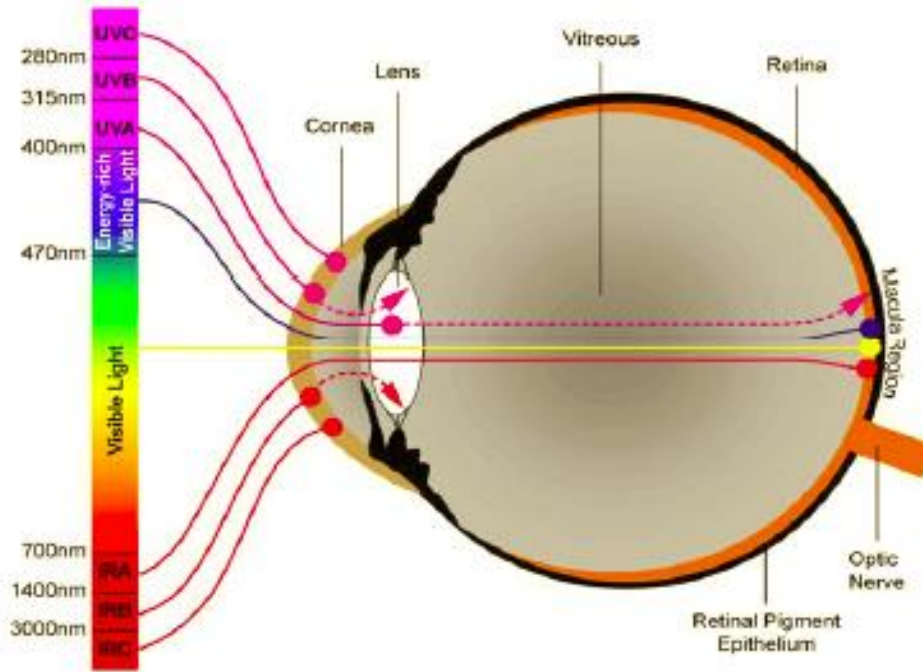
TS EN 62471 Ölçüm Düzenneği



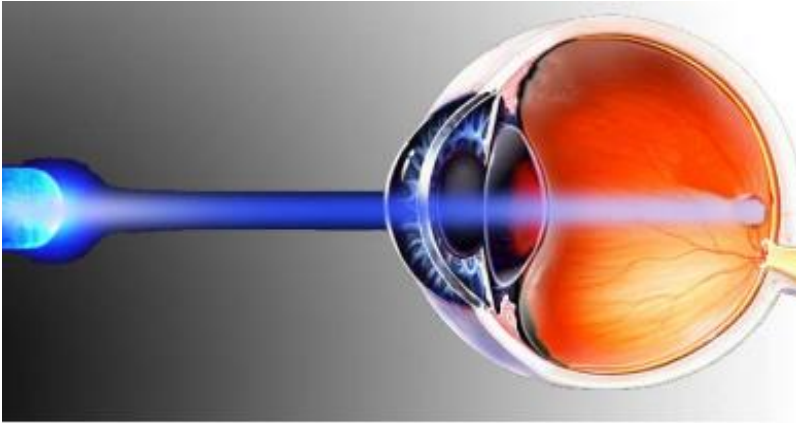
Ark lambası, akkor telli lamba, flüoresan lamba, lamba zincirleri veya lamba sistemi gibi geniş bantlı optik kaynağı değerlendirmek için ilk olarak kaynaktan yayılan optik ışınımın spektral dağılımının insan erişimine en yakın nokta/noktalarda belirlenmesi gereklidir.



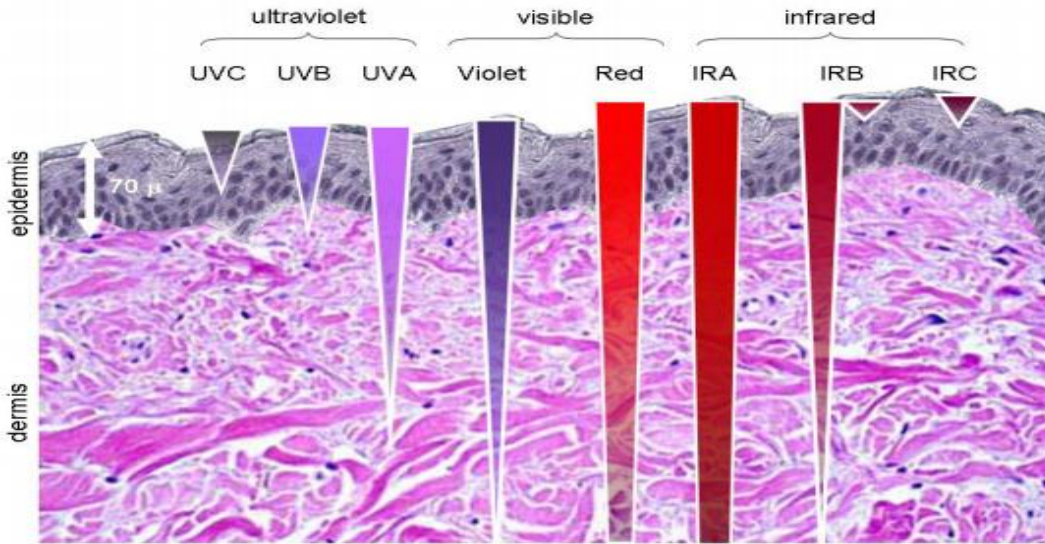
İkinci olarak, kaynağın boyutu retina ile ilgili tehlikenin spektral bölgesinde karakterize edilmelidir.



Gözde oluşabilecek zararlar: Photokeratitis (UVB ışınlarının sebep olduğu kornea iltihabı), photoconjunctivitis (konjunktivitanın (göz kapaklarının iç yüzeyi ile skleranın bir kısmını örten ince zar)iltihabı), katarakt, kornea yanığı, termal zarar, retina ağ tabası bozukluğu, fotokimyasal yaralanmalar



Üçüncü olarak, ışınlama yoğunluğunun ve etkin ışın yoğunluğunun mesafe ile değişimini belirlemek gerekli olabilir.



Ciltte oluşabilecek zararlar: Kılcal tınanıklık sonucu derinin kızarması, kanser oluşması, yaşlanma, melanin üretimi, yanıklar, apoptoz (programlanmış hücre ölümü)

Standartta açıklanmış olan risk grubu sınıflandırma şeması ile birlikte ölçme teknikleri, bir lambanın ve/veya lamba sisteminin özel fotobiyolojik tehlikelerini tanımlamak maksadıyla hem lamba imalatçıları hem de kullanıcılar için ortak bir zemin sağlamaktadır.

Risk Grupları

Risk Grup 0 (İstisnai grup): Herhangi bir fotobiyolojik tehlikeye yol açmamaktadır.

Risk grubu 1 (düşük risk): Bu sınıflandırma için temel felsefe, maruz kalmadaki normal davranışsal sınırlamalardan dolayı lambanın bir tehlike ortaya çıkarmamasıdır.

Risk grubu 2 (orta risk): Bu sınıflandırma için temel felsefe, çok parlak ışık kaynaklarına olan riskten kaçınma tepkisinden veya ısıl bozulmadan dolayı lambanın bir tehlike ortaya çıkarmamasıdır.

Risk grubu 3 (yüksek risk): Bu sınıflandırma için temel felsefe, ani veya kısa maruz kalma için lambanın düzenli bir tehlike ortaya çıkarabilmesidir.

Verimlilik karşılaştırma çalışmalarındaki esas asgari gerekli olan aydınlık düzeyini sağlamak şartı ile daha az enerji tüketimi, daha az sistem maliyeti içeren tasarımlar yapabilmektedir.

Gelişen led teknolojisi ile birlikte enerji verimliliği çalışmalarında ledli uygulamaları ön plana çıkarırken maliyet ve fayda oranı ile insan sağlığına etki edebilecek faktörlere de dikkat etmek gerekir.

Aydınlatma tasarımı yaparken ilgili güvenlik ve performans standardı şartlarına uygun aydınlatma ürünlerinin ve aydınlatma armatürlerinin kullanımı esas alınmalıdır.

ENERJİ ETİKETLEMESİ

Enerji verimliliği etiketleri ve standartları aydınlatma enerji verimliliğini artırmak için büyük bir fırsat sunmakta ve üretici firmalar arasında pozitif bir rekabet sağlamaktadır.

Enerji verimliliği etiketleri ürünün enerji performansını açıklamak için üretilen ürünlere yapıştırılan bilgilendirici etiketlerdir.

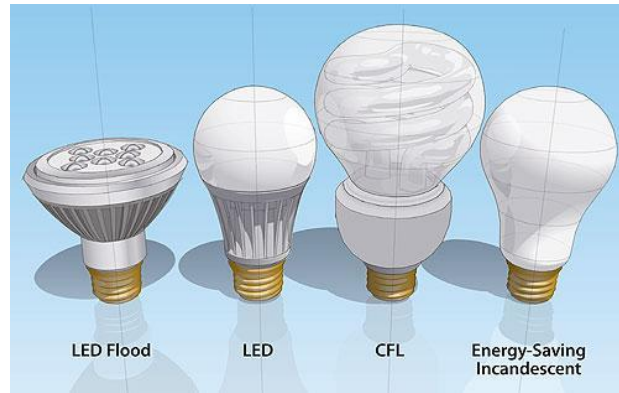


MEVZUAT

- Ev tipi ampullerin enerji etiketlenmesi konusunda 98/11/AT sayılı Komisyon yönetmeliği
- Avrupa'da 874/2012/EU Lamba ve Aydınlatma Armatürlerinin Enerji Etiketlemesi Hakkında Yönetmelik
- Doğrusal Lambalar, Işık Yayan Diyot Lambalar ve İlgili Ekipmana İlişkin Çevreye Duyarlı Tasarım Gereklere Dair Tebliğ (SGM-2015/10)

874/2012/EU Lamba ve Aydınlatma Armatürlerinin Enerji Etiketlemesi Hakkında Yönetmelik

Bu yönetmeliğin kapsamında şehir şebekesinden beslenen elektrikli ev tipi ampuller (filamanlı ve tertibatı kendinden entegre floresan ampuller), ev harici kullanım için pazarlansalar bile ev tipi floresan ampuller (doğrusal ve tertibatı kendinden entegre olamayan floresan ampuller dahil), led lambaların enerji etiketlemesi, performans ve verimlilik testlerinin yapılması mevcuttur.



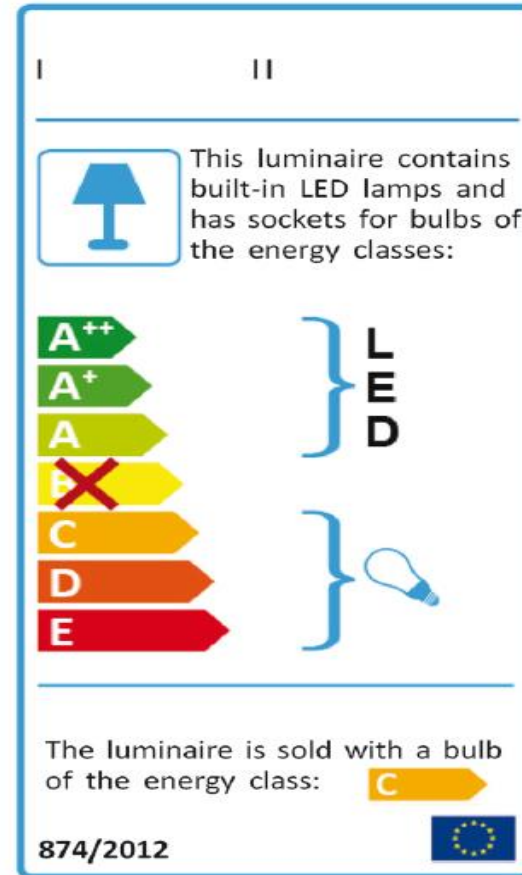
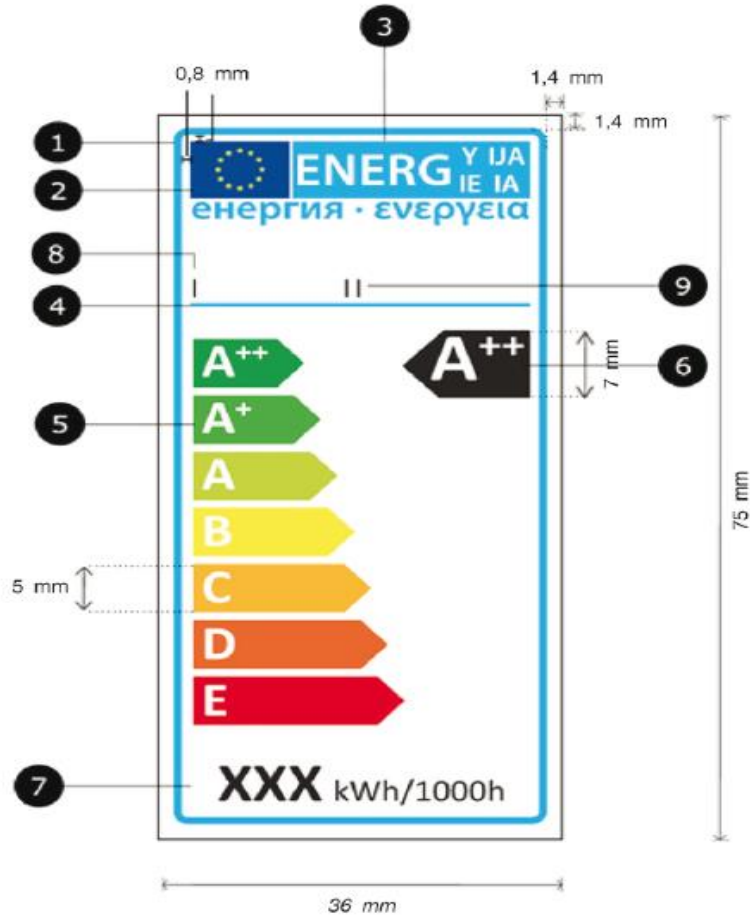
Ölçümün ayrıntıları 874/2012/EU Lamba ve Aydınlatma Armatürlerinin Enerji Etiketlemesi Hakkında Yönetmelikte yer alan Ek VI ve Ek VII'de verilmektedir.

Kontrol düzeni kayıplarına göre düzeltilmiş gücün referans güce oranı enerji verimliliği indeksini verir. Enerji verimliliği indeksine göre de enerji verimliliği sınıfı belirlenir.

874/2012/EU Düzenlemesinde Enerji verimlilik sınıflarının belirlenmesinde lambalar için hesaplama yöntemleri açıkça belirtilmiş olup yine aynı düzenleme kapsamında olan Aydınlatma armatürlerinin enerji verimlilik sınıflarının hesaplama yöntemleri belirtilmemiştir.



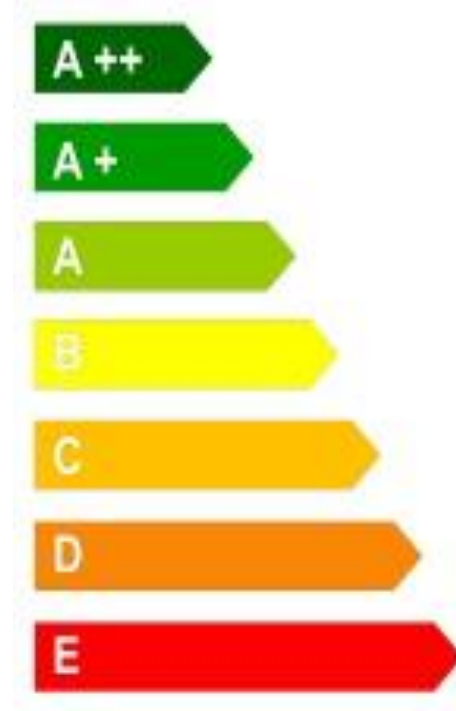
Enerji etiketlemesi örnekleri



TSE-EEC-98-11 Komisyon Yönetmeliğinden farklı olarak 874/2012/EU yönetmelikte yeni enerji verimlilik sınıfları mevcuttur.

Eski yönetmelikte A-G arasında olan bu sınıflar aydınlatma ürünlerindeki teknolojik ilerlemeler göz önünde bulundurularak yeni yönetmelikte A++ ile E arasında olacak şekilde düzenlenmiştir.

F ve G sınıfları kaldırılırken A+ ve A++ sınıfları dahil edilmiştir.



Lambalar için enerji verimliliği sınıfları

Sınıf	Non-directional lambalar için	Directional lambalar için
A++ (en verimli)	$EEI \leq 0,11$	$EEI \leq 0,13$
A+	$0,11 \leq EEI \leq 0,17$	$0,13 \leq EEI \leq 0,18$
A	$0,17 \leq EEI \leq 0,24$	$0,18 \leq EEI \leq 0,40$
B	$0,24 \leq EEI \leq 0,60$	$0,40 \leq EEI \leq 0,95$
C	$0,60 \leq EEI \leq 0,80$	$0,95 \leq EEI \leq 1,20$
D	$0,80 \leq EEI \leq 0,95$	$1,20 \leq EEI \leq 1,75$
E (en az verimli)	$EEI > 0,95$	$EEI > 1,75$

TSE elektriksel güvenlik, elektromanyetik uyumluluk gereklilikleri, fotobiyolojik güvenlik ve performans standartları ile 98/11/AT Komisyon Yönetmeliği kapsamındaki Enerji Etiketlemesi ölçümlerinin yapılabilirliği hususunda geliştirdiği altyapı olanaklarının yanı sıra Aydınlatmada Enerji Etiketlemesi konusunda 2016 yılı içinde faaliyete geçmesi planlanan projeler ile daha fazla alanda hizmet ve destek vermeye hazırdır.

Planlanan enerji etiketlemesi çalışmasının gerçekleşmesiyle yönetmeliğin ön gördüğü testler yapılabilir duruma gelecektir.

Sonuç & Değerlendirme

Enerji verimliliği çalışmalarında gelişen teknolojilerle birlikte ortaya çıkabilecek olumlu veya olumsuz etkiler ilgili güvenlik ve performans standartları kapsamında değerlendirilmeli ve hayat standartlarının olumsuz yönde etkilenmemesi hususu önemle irdelenmelidir.

Sonuç & Değerlendirme

Enerji verimliliği çalışmalarının sadece akademik düzeyde kalmaması, kamuoyunda bu konuya karşı duyarlılık geliştirilmesi ve pozitif bakış açısının sağlanması için kurumlar sosyal alanda ekonomik faaliyetlerin ötesinde sorumluluklar üstlenmelidir.



Bu sebeple enerji etiketlemesi konusunda bilinçlendirme çalışmaları, enerji verimliliği yüksek ürünlerin tercih edilmesi ve bu tür ürünlere olan talep artışıyla üreticilerin verimli ürünler üretmeye yönlendirilmesi, bu konuda ar&ge çalışmalarına hız kazandırılması ve standardizasyon ihtiyaçlarına cevap verilmesi oldukça önem kazanmaktadır.





Kaynaklar



<http://www.resmigazete.gov.tr>

Türk Standardları Enstitüsü – TS EN 62471:2012 Standardı

Energy Efficiency Labels and Standards: A Guidebook For Appliances, Equipment and Lighting
Stephen WIEL & James E. MCMAHON

<http://www.resmigazete.gov.tr/main.aspx?home=http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2002/08/20020820.htm&main=http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2002/08/20020820.htm>

Solid State Lighting Annex: Potential Health Issues of SSL, IEA Energy Technology Network

Scientific Committee on Emerging and Newly Identified Health Risks, Health Effects of Artificial Light, SCENIHR

Photobiologische Sicherheit von Licht emittierenden Dioden (LED), L. Udovičić, F. Mainusch, M. Janßen, D. Nowack, G.

TEŞEKKÜR EDERİM

