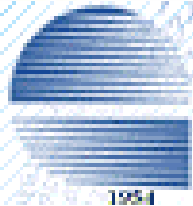




AYDINLATMA'DA ENERJİ VERİMLİLİĞİ

Şahin Özgül
Elektrik ve Yüksek Elektronik
Mühendisi

sahin.ozgul@emo.org.tr
EMO İstanbul Şubesi





AYDINLATMADA ENERJİ VERİMLİLİĞİ

Aydınlatmada Enerji Verimliliği, Kanunda nihai tüketim noktaları olan endüstriyel işletmeler, binalar ve ulaşım olarak ifade edilmektedir. Ya da iç aydınlatma ve dış aydınlatmadır.





AYDINLATMADA ENERJİ TASARRUFU ve YÖNTEMLERİ

Türkiye’de üretilen toplam Elektriğin %25’i aydınlatmada kullanılmaktadır. Yaygın olarak kullanılmakta olan 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 kullanımı ihtiyacının artmasıdır.

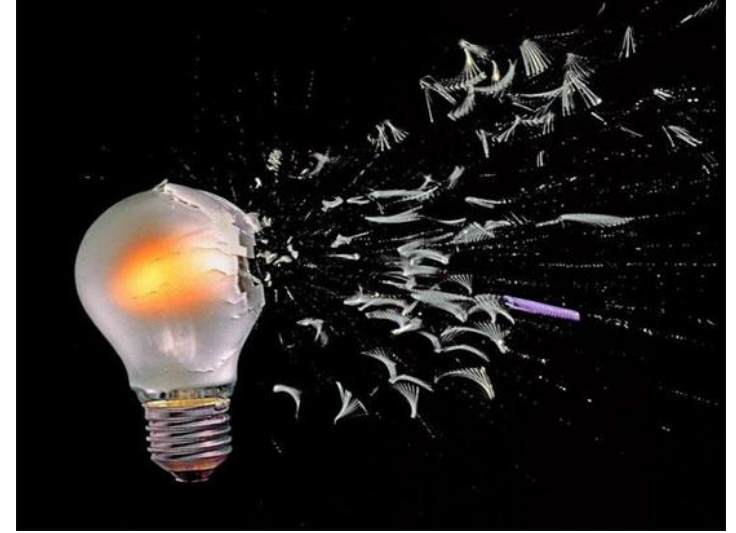




AYDINLATMADA ENERJİ TASARRUFU ve YÖNTEMLERİ

İstanbul Şubesi

- Son yıllarda geliştirilmiş olan kompakt floresan lambalar gereksiz ısınmaya yol açmadığı gibi yaklaşık 5 kat daha verimli aydınlatma sağlamaktadır.
- Tasarruflu ampuller aslında akkor ampullerin yerini alması için geliştirilmiş, standart ampul durumunda çalışabilen floresan lambalardır. Lamba, içerisinde argon gazı ve cıva buharı bulunan, iç yüzeyi fosfor kaplı cam tüp, elektronik balast (durultucu) ve elektrotlardan oluşur.

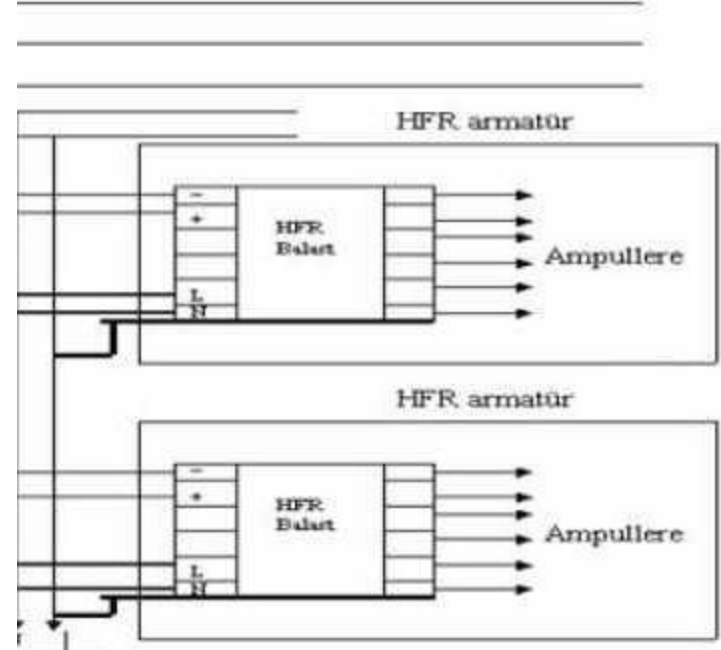




AYDINLATMADA ENERJİ TASARRUFU ve YÖNTEMLERİ

İstanbul Şubesi

- Balast, lamba çalıştırıldığında cam tüpün iki ucunda bulunan elektrotlar arasında yüksek bir gerilim oluşturur. Bu gerilim sayesinde tüpün içerisindeki argon gazında elektron akışı olur. Elektronlar bir uçtan diğer uca giderken, cıva atomları ile çarpışarak insan gözünün göremediği mor ötesi ışık üretir.

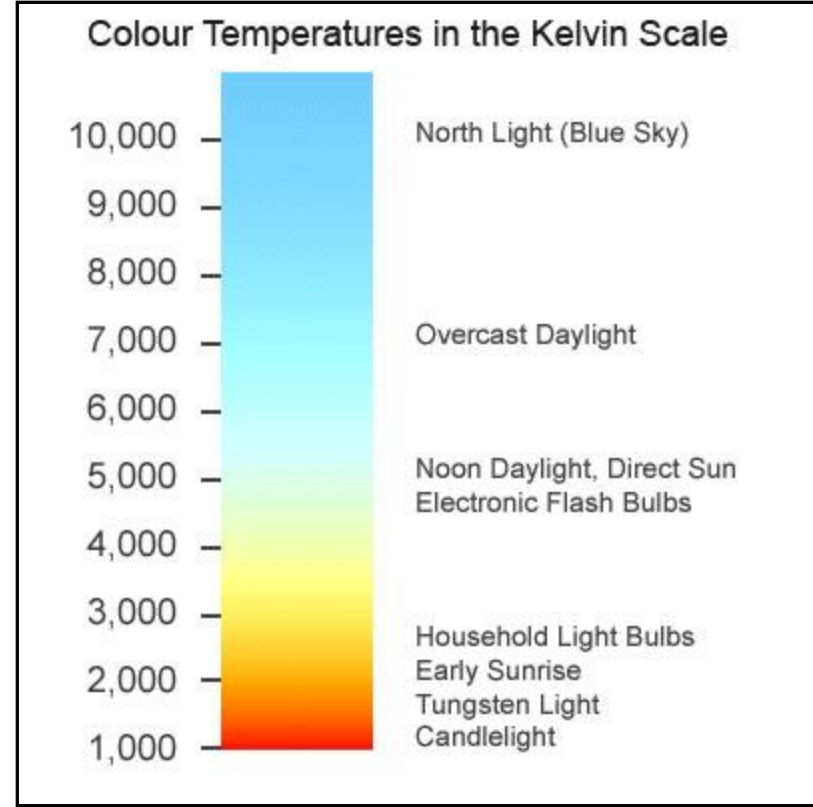




AYDINLATMADA ENERJİ TASARRUFU ve YÖNTEMLERİ

İstanbul Şubesi

- Bu ışık tüpün iç tarafını kaplayan fosfor atomları tarafından emilir ve görebileceğimiz dalgaboyunda bir ışık olarak yayılır. Lambaların ışık rengi sıcaklık birimi olan Kelvin (K) ile belirtilir. Tasarruflu ampullerin yaydığı ışığın rengi 2700 K ile 6500 K arasında değişebilir. Akkor ampullerin ışık rengine yakın bir ışığı tasarruflu ampulle elde edebilmek için, akkor ampullerin ışık rengi olan 2500 K – 2800 K aralığına yakın ışık rengine sahip tasarruflu ampuller (2700 K – 3000 K) kullanılabilir.





AYDINLATMADA ENERJİ TASARRUFU ve YÖNTEMLERİ

İstanbul Şubesi

- **Tasarruflu ampulleri diğer floresan lambalardan ayıran ve hızla yaygınlaşmasını sağlayan özellikleri, kullanımının kolay olması ve içersisindeki elektronik balastın veriminin yüksek olması. Tasarruflu ampuller, akkor ampullere oranla %80'lik bir enerji tasarruflu sağlayabiliyor. Örneğin 100 Watt'lık akkor ampulün verdiği ışığı, 20 Watt'lık bir tasarruflu ampul verebilir.**





AYDINLATMADA ENERJİ TASARRUFU ve YÖNTEMLERİ

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)





AYDINLATMADA ENERJİ TASARRUFU ve YÖNTEMLERİ

- **Kullanılmayan alanlar aydınlatılmamalı , bulunulan ortamdan ayrılırken lambalar kapatılmalıdır.**
- **Gün ışığından mümkün olduğunca faydalanılmalıdır. Odalar doğal aydınlık avantajını daha iyi kullanacak şekilde düzenlenmelidir.**





AYDINLATMADA ENERJİ TASARRUFU ve YÖNTEMLERİ

İstanbul Şubesi

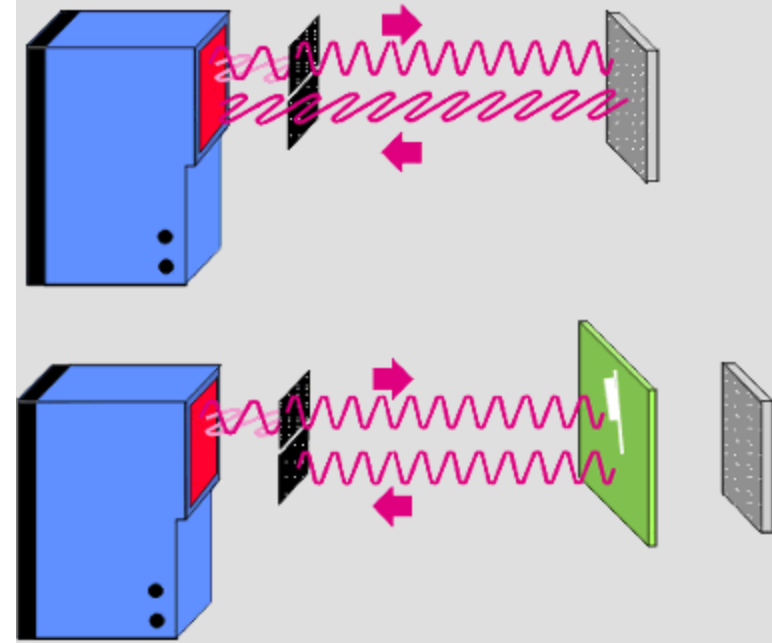
- Aydınlatma armatürlerinin periyodik bakımları yapılmalıdır. İyi yapılmayan bakım sonucunda lamba üzerinde biriken tozlar faydalı ışık miktarını azaltır. Kirlili ve tozlu armatürler ışığın bir kısmını yutarak verimsiz aydınlatmaya neden olurlar.





AYDINLATMADA ENERJİ TASARRUFU ve YÖNTEMLERİ

- Zamanlayıcılar, fotoseller ya da yaklaşım sensörleri vasıtasıyla aydınlatmanın kontrol edilmesi, enerji tasarrufu açısından önemlidir.
- Duvarlar ve tavanlar açık renkli boya ile boyanmalı, dekorasyon eşyaları mümkün olduğunca açık renk seçilmelidir.





AYDINLATMADA ENERJİ TASARRUFU ve YÖNTEMLERİ

- Enerji kaybına engel olmak için halojen ve normal ampuller yerine, floresan ampuller kullanılmalıdır.
- Akkor flamanlı lamba yerine kompakt floresan lamba kullanımı ise % 75'e varan enerji tasarrufu sağlar.





AYDINLATMADA ENERJİ TASARRUFU ve YÖNTEMLERİ

- 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. Fotoselli yapılar tercih edilmelidir.

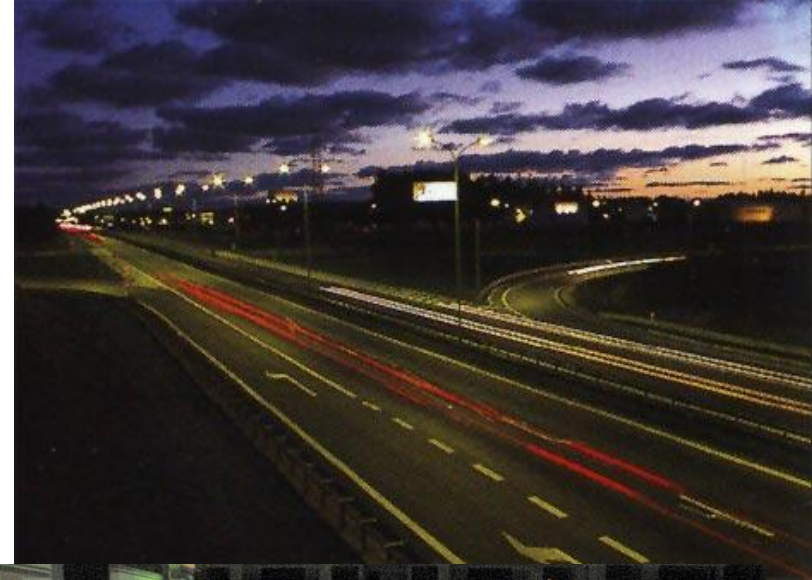




AYDINLATMADA ENERJİ TASARRUFU ve YÖNTEMLERİ

İstanbul Şubesi

- Yol aydınlatmasında, yüksek basınçlı civa buharlı lambalar yerine, yüksek basınçlı sodyum buharlı lambalar kullanılırsa, aynı aydınlık düzeyinde yaklaşık% 60 tasarruf sağlanır.
- Bahçe ve çevre aydınlatmasında ise yüksek basınçlı civa 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.





LED'Lİ AYDINLATMA SİSTEMLERİ

İstanbul Şubesi

- Çok sayıda diyotun seri paralel gruplar halinde birleştirilmesiyle oluşturulan, yüksek ışık veren LED çipler 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 tasarıma 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.





LED'Lİ AYDINLATMA SİSTEMLERİ

İstanbul Şubesi

- 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.





LED'Lİ AYDINLATMA SİSTEMLERİ

İstanbul Şubesi

- 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.





Dış Aydınlatma

İstanbul Şubesi

- Elektrik piyasasında faaliyet gösteren dağıtım lisansı sahibi tüzel kişiler ve belediyeler tarafından aşağıdaki uygulamalar yapılır:
- a) Yol aydınlatmalarında bu Yönetmeliğin ekinde yer alan Ek-5'te verilen kriterlere uyulur. Ancak, çevreden kaynaklanan aydınlatmanın etkisi dikkate alınarak tablolarda verilen limitler aşılabılır. Karayolları Genel Müdürlüğünün yetki alanına giren şehir giriş ve çıkış yolları ve otoyollar haricinde kalan yol aydınlatma projelerinin bu limitlere uygunluğu elektrik piyasasında faaliyet gösteren dağıtım lisansı sahibi ilgili tüzel kişiler tarafından denetlenir.
- b) Yol aydınlatmalarında;





Dış Aydınlatma

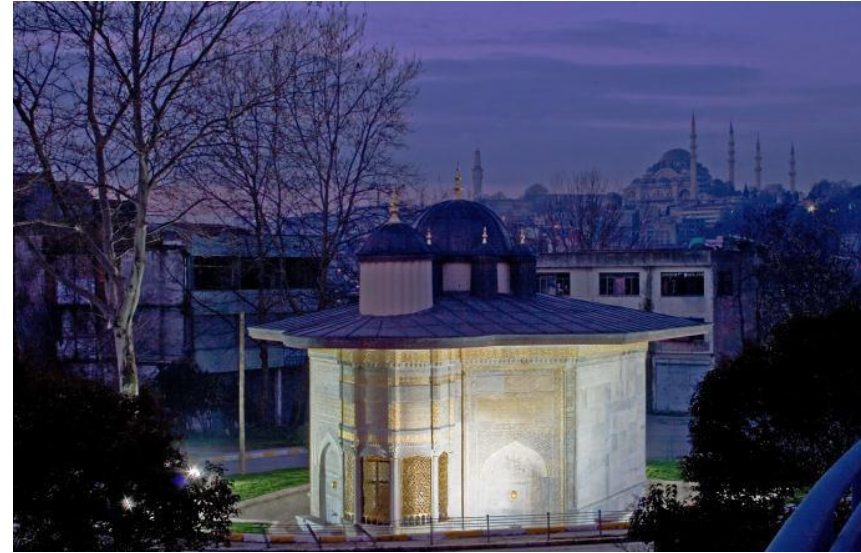


- 1) Şehir içi yol, cadde, sokak ve meydan aydınlatmalarının tamamında şeffaf cam tüplü yüksek basınçlı sodyum buharlı lâmbalar kullanılır.
- 2) Işık kirliliğinin önlenmesinin birinci derecede önem taşıdığı doğal hayatın korunması gereken alanlardaki ve astronomi gözlem evleri etrafındaki yol, sokak, meydan, alan aydınlatmalarında sadece alçak basınçlı sodyum buharlı lâmbalar kullanılır.
- 3) Park ve bahçe aydınlatması amaçlı aydınlatma sistemlerinde yüksek basınçlı civa buharlı ve/veya kompakt floresan lâmbalar kullanılır.
- 4) Tüp floresan lâmbalar reklâm ve seyir amaçlı aydınlatmalarda kullanılır. Bu tip lâmbalar yol, cadde, sokak ve meydan aydınlatması amaçlı kullanılmaz.
- 5) Armatürler, dış ortam koşullarına uygun tiplerden seçilir.



Kamu Kesiminde Enerji Verimliliği Önlemleri

- a) Aydınlatmada mevcut akkor flamanlı lâmbalar yerine kompakt floresan lâmbalar, manyetik balastlı floresan lâmbalar yerine elektronik balastlı yüksek verimli floresan veya ledli lâmbalar kullanılır.
- b) Kısa süreli kullanılan bölümlerde hareket, ısı veya ışığa duyarlı sensörlü kontrol sistemleri kullanılır





Kamu Kesiminde Enerji Verimliliği Önlemleri

İstanbul Şubesi

- c) Aydınlatmada daha iyi verim alınması için lâmbaların önündeki ışık geçirgenliğini önemli ölçüde engelleyen armatürler yerine yüksek yansıtıcılı armatürler kullanılır.
- ç) İç aydınlatmada birden fazla armatür bulunan bina bölümlerinde her bir armatür veya pencere önü gibi doğal ışıktan daha fazla yararlanan bölümler için uygun şekilde gruplandırma yapılarak ayrı ayrı elle kontrol veya otomatik gün ışığı kontrol sistemi kullanılır.





Elektrik Tesisatı ve Aydınlatma Sistemleri

İstanbul Şubesi

- Binanın toplam enerji tüketimi içerisindeki aydınlatma enerjisi payının hesaplanmasında [EN 15193](#) standardında verilen hesap yöntemi kullanılır.
- Binalarda gün ışığından azami derecede faydalanmak ve gereksiz yapay aydınlatmadan kaçınmak için;
 - a) Mahalli erişimi kolay el ile kontrol edilen anahtarlardan,
 - b) Gün ışığından faydalanma imkanı olan yerlerde, gün ışığı ile bağlantılı foto elektrikli anahtarlar ile telefon, kızıl ötesi, sonik ve ultrasonik kontrollü uzaktan kumandalı anahtarlardan,
 - c) Mahalde kimse olmadığından mekanın boş olduğunu algılayabilen ve yapay aydınlatmayı kapatan otomatik anahtar ve sistemlerden,
 - ç) Zaman ayarlı anahtarlardan biri veya bir kaçı kullanılır.





Elektrik Tesisatı ve Aydınlatma Sistemleri

- Çalışma ofisleri ve depolama binaları için mahalli erişimi kolay, el ile veya kumanda ile kontrol edilen anahtar tiplerinin kullanılması tercih edilir. Ayrıca, diğer bina kullanımları için (örneğin çalışma saatleri boyunca devamlı aydınlatma gerektiren diğer tip binalardaki kullanım için), zaman ayarlı veya gün ışığı ile bağlantılı foto elektrikli anahtarlarının kullanılması gerekir.
- Binalarda kullanılan lambaların özellikleri EK-2'de verilen tabloya göre olur.
- Yapılabilirliği uygun olan mekanlarda, içerisinde insan bulunduğu zaman bile; idari personelin yetkisinde olan her türlü mahalin, aydınlatmanın açılmasına ve kapatılmasına imkan veren bir cihaza sahip olması gerekir.



Bu cihaz, söz konusu mekan içerisinde yer almıyor ise, mekandaki aydınlatma durumunun bir noktadan görülmesine imkan vermesi gerekir. Sportif amaçlı ve çok amaçlı salonlar gibi farklı aydınlatma seviyelerinin söz konusu olduğu, en az iki ve daha çok farklı kullanım mahallerinin bulunduğu binalarda, temel aydınlatma seviyesini yalnızca yetkili personelin artırmaya imkan verecek biçimde tedbirler alınır.



Elektrik Tesisatı ve Aydınlatma Sistemleri

İstanbul Şubesi

- Aynı mekan içerisinde, bir pencere boşluğuna 5 metreden daha yakın olan yapay aydınlatmalı noktalarının her birindeki kurulu güç **200 W'ı** aştığında, bu noktalar diğer aydınlatma noktalarından bağımsız olarak kumanda edilir.
- Doğal aydınlatma yeterli olduğunda, zaman ayarlı veya insan mevcudiyetini algılayan cihaz ile yapay aydınlatmanın otomatik olarak devreye girmesi zorunludur.
- Binalarda elektrik enerjisinin verimli kullanılması amacıyla;
 - a) Zorunluluk olmadıkça akkor flamanlı lambaların kullanılmaması, renk sıcaklığının önemli olmadığı durumlarda A ve B sınıfı elektronik balastlı tüp biçimli floresan, kompakt tip floresan veya sodyum buharlı lambaların tercih edilmesi,
 - b) Enerji tüketimi yüksek olan dekoratif aydınlatma gereçlerinin kullanılmaması





Elektrik Tesisatı ve Aydınlatma Sistemleri

İstanbul Şubesi

- c) Çalışma alanlarında yeterli aydınlık seviyesini sağlayacak armatür seçiminin ve dağılımının yapılması,
- ç) Yapılabilirliği uygun olan mekanlarda, hareket, ısı veya ışık duyarlı ekipmanların kullanılması gerekir. Özellikle merdiven boşluklarında ve çalışma ortamlarında bulunan tuvaletlerde sensörlü lambaların kullanılması ve gereksiz kullanımların önüne geçilmesi,
- d) Daha az sayıda armatür ve dolayısıyla daha az elektrik tüketimiyle istenen aydınlık seviyelerine ulaşmayı sağlayacağı için, açık renk mobilya ve duvar renkleri tercih edilmesi,



- e) Armatürlerin verimlerini ve odalardaki aydınlık seviyesini artırmak için aydınlatma gereçlerinin periyodik olarak temizlenmesi hususlarına dikkat edilir. Konut harici binaların aydınlatma enerjisi ihtiyacı belirlenirken binanın iç aydınlatma yüküne ilaveten, güvenlik aydınlatması hariç, binanın dış dekoratif aydınlatma yükü de dikkate alınır.