

YEŞİL BİNALARDA AYDINLATMANIN YERİ

Ö.Dilda Yaman
Elektrik Mühendisi

ERKE TASARIM Müh.Ltd.Şti.
Fahrettin Kerim Gökay Cad.Çamlık Apt.A Blok No:251/6 Göztepe/İSTANBUL
dyaman@erketasarim.com
www.erketasarim.com

ÖZET

Aynı işi gerçekleştirmek için daha az enerji kullanmak anlamına gelen enerji verimliliği, insan sağlığı, çevre ve ekonomi üçgeninde değerlendirildiğinde; bu konunun günümüzde çok önem kazandığını görmekteyiz. Elektrik enerjisi üretiminde kullanılan fosil yakıtlar, CO2 içeriği bakımından çok zengin organik maddelerdir. Bu gazların kullanımı sonucunda açığa çıkan CO2 gazı atmosfere karışır ve bu gazın sera etkisi yaratması sonucunda dünya yüzeyinde küresel ısınma anlamına gelen sıcaklık artışı oluşur. Bilimadamlarının araştırmalarına göre, dünya iklim sisteminde değişikliklere neden olan küresel ısınmanın etkileri en yüksek zirvelerden, okyanus derinliklerine, ekvatoradan kutuplara kadar dünyanın her yerinde hissedilmekte, bu değişikliklere dayanamayan bitki ve hayvan türlerinin sayısında azalma veya tamamen yok olma gerçekleşmektedir. Küresel ısınma insan sağlığını da olumsuz etkilemekte ve iklim değişiklikleri kalp, solunum yolu, bulaşıcı, alerjik hastalıklar gibi sağlık sorunlarını tetikleyebilmektedir.

Fosil kaynakların her geçen gün azalması, ekolojik dengenin bozulması insanoğlunu bu konuya duyarlı kılmış ve enerji etkin binaların tasarlanması ve inşa edilmesi konusunda çeşitli derecelendirme sistemleri oluşmuştur. Bunlardan biri de LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) yeşil bina derecelendirme sistemidir. Bu sistemin aydınlatma konusunda enerji verimliliğine ciddi katkı sağlayacak yaklaşımları bulunmaktadır. Ülkemizde tüketilen toplam elektrik enerjisinin %20 sinin aydınlatma aygıtları tarafından tüketilmekte olduğu düşünüldüğünde; verimli aydınlatma sistemlerinin önemi anlaşılmaktadır.

• LEED DERECELENDİRME SİSTEMİ

- Mevcut binalara göre daha sağlıklı, çevreye saygılı, işletme giderleri ile daha ekonomik ve karlı olan yüksek performanslı binaları tanımlayan LEED(Leadership in Energy and Environmental Design) yeşil bina derecelendirme sistemi, gönüllü bir standart olup Amerika Yeşil Bina Konseyi(USGBC) tarafından verilmektedir. Söz konusu derecelendirme değişik puanlama ağırlığına sahip aşağıda yer alan 6 kategoride yapılmaktadır.

- Sürdürülebilir Alanlar (Sustainable Sites)
- Su Verimliliği(Water Efficiency)
- Enerji ve Atmosfer(Energy and Atmosphere)
- Malzemeler ve Kaynaklar(Materials and Resources)
- İç Mekan Kalitesi(Indoor Environmental Quality)
- Tasarımda Yenilikler (Innovation in Design)
- Ayrıca sertifikaya hak kazanmak için inşaat öncesinde, sırasında ve sonrasında mutlaka yapılması gereken 7 adet koşul vardır.

- LEED yeşil bina derecelendirme sistemi 4 seviye ile tanımlanmıştır. Bunlar;
- Leed Sertifikası(26-32)

- **LEED YEŞİL BİNA DERECELENDİRME SİSTEMİNİN YENİ YAPILAR İÇİN AYDINLATMA YAKLAŞIMI:**

LEED aydınlatma konusunu 2 ana başlık altında 3 konuda irdelemektedir.

1-ENERJİ VE ATMOSFER:

Ana başlığı altında bir önkoşul(puan değeri olmayan ve uyulması zorunlu koşul) olan **Minimum Enerji Performansı** adlı alt başlık, mekanların aydınlatma gerekliliklerini belirler. Burada ASHRAE(American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers) standardının 9.bölümü baz alınmaktadır. ASHRAE, enerji etkin binaların minimum gerekliliklerini ortaya koyan Amerikan standardıdır.

Std.90.1-2004 Section 9, tüm iç ve dış aydınlatma sistemlerinin, farklı yapı alanlarında olması gereken "Aydınlatma Güç Yoğunluğu (LPD-Lighting Power Density)" nu tanımlamaktadır.

Örneğin Standart, açık ofis kullanım amaçlı bir mekanın LPD değerini max.1,1 W/ft², bir tiyatronun performans sergilenen sahnesinin LPD değerini max.2,6 W/ft² ile sınırlandırmaktadır.

Bu değerleri elde edebilmek için; mekan için gerekli aydınlık şiddetini sağlayacak aydınlatma sistemini en verimli armatürler ile tasarlamak ve tesis etmek

- Leed Gümüş Sertifika(33-38)
 - Leed Altın Sertifika(39-51)
 - Leed Platin Sertifika(51-69)
- şeklinde sıralanabilir.

gerekmektedir. Proje aşamasında, iç ve dış her mekanın aydınlatma hesabı ayrı ayrı yapılmakta ve bu hesaplar, üzere Yeşil Bina Konseyi' ne internet üzerinden, değerlendirilmek gönderilmektedir. Standardın gerekliliklerini sağlamayan proje LEED ile derecelendirilmemektedir.

Aynı ana başlık altında ele alınan 2.alt başlık **Enerji Performansının Optimizasyonu** dur ve puan değeri içermektedir. Bu noktada ASHRAE Standardının 9.Bölümü' nde belirtilmiş olan LPD değerlerinden tasarruf etme oranıyla doğru orantılı olmak üzere, projenin alacağı puan belirlenmektedir. Tasarım aşamasından sonra bina , enerji simülasyon programında simüle edilir ve enerji tüketimi ortaya çıkar. Yapı, tüm enerji sistemleriyle ASHRAE standardının belirlediği değerlerden çizelge 1 de belirlenen oranlarda tasarruf etmesi durumunda, çizelge 1 deki puanlara sahip olmaktadır.

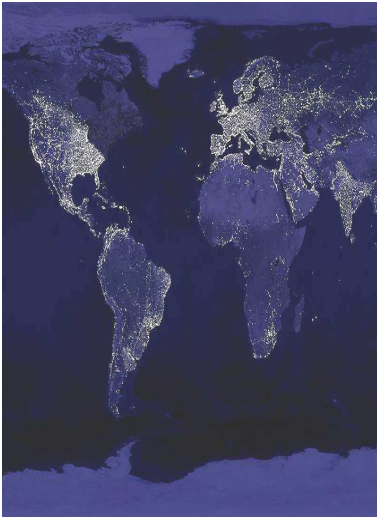
Yeni Binalar	Mevcut Binalar	Puan
10.5%	53.5%	1
14%	7%	2
17.5%	10.5%	3
21%	14%	4
24.5%	17.5%	5
28%	21%	6
31.5%	24.5%	7
35%	28%	8
38.5%	31.5%	9
42%	35%	10

Çizelge 1

Aydınlatma tasarımında verimli armatürler kullanarak, gün ışığı ve hareket gibi verileri değerlendiren aydınlatma kontrol sistemleri tasarlayarak aydınlatmada %80' lere varan tasarruf elde edilebilmektedir.

Bu kriterlerle, verimli enerji sistemlerinin tasarlandığı ve tesis edildiği yapıda, tüketim noktaları kategorize edilerek enerji tüketimlerinin ölçülmesi ve kontrol edilmesi gerekmektedir. Bu konu Enerji ve Atmosfer ana başlığı altında, **Ölçme ve Kontrol** alt başlığıyla irdelenmektedir. Tüketim noktaları, aydınlatma, motor ve sürücü devreleri, iklimlendirme sistemleri, havalandırma sistemleri şeklinde kategorize edilerek ayrı ayrı enerji ölçümleri yapılmakta ve bu sayede tasarım aşamasında sağlanan enerji tasarrufunun işletme aşamasında da sürekliliği sağlanmaktadır.

2- SÜRDÜRÜLEBİLİR ALANLAR: Aydınlatma konusu, Sürdürülebilir Alanlar ana başlığı altında **Işık Kirliliğinin Azaltılması** alt başlığıyla ele alınmaktadır.(Şekil 1)



Şekil 1

Amaç, binadan ve dış saha sınırından dışarıya ışık geçişini minimize etmek ve bu sayede gecenin gizemini korumak, gece göz kamaşmasını ve ışık kirliliğini önlemektir.

Gereklilikler;

İç aydınlatma için iki gereklilik mevcut olup birini uygulamak puan almak için yeterli olmaktadır.

1- İç aydınlatma armatürlerinin herbirinin max. Candela açıları katı yüzeylerle çakışmalı dolayısıyla bu yolla, cam gibi şeffaf yüzeylerden yapı dışına ışık geçişi engellenmiş olmalıdır. 2- Tüm acil olmayan aydınlatma elemanları, iş saatleri dışında otomatik olarak devre dışı olabilecek şekilde bir sistem tasarlanmış olmalıdır.

Dış aydınlatma yalnızca güvenlik ve konfor amacıyla sağlanmalıdır. ASHRAE Std.90.1-2004 Section 9' da dış alanlar için belirlenmiş olan LPD değerlerinin %80'i , dış cephe aydınlatması için belirlenmiş olan LPD değerlerinin %50' si aşılmayacak şekilde dış aydınlatma tasarımı yapılmalıdır. Tüm projeler standartta belirtilmiş olan zonlamaya tabi tutulmakta ve bu zonlara uygun değerlendirmeler yapılmaktadır. (Şekil 2)

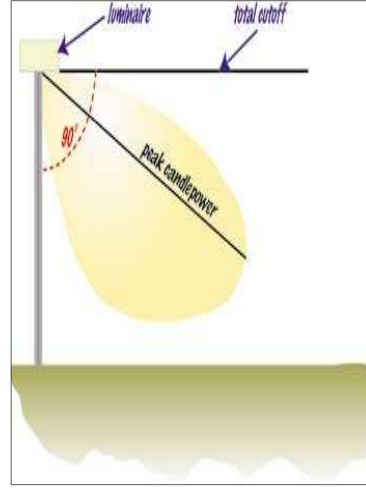
LZ1(Aydınlatma zonu1)- Karanlık-Park ve kırsal alan aydınlatma zonudur. Maximum yatay ve dikey aydınlık şiddeti, arazi sınırında 0.01 foot-candela değerinden büyük olmamalıdır. Armatürden çıkan lümen değerinin aydınlatma direği doğrultusuna 90 dereceli açının üstündeki bir açıda %0 olması gerekmektedir.

LZ2-(Aydınlatma zonu2)- Düşük-
Konut yerleşim alanları aydınlatma zonedir. Maximum yatay ve dikey aydınlık şiddeti, arazi sınırında 0.1 foot-candela, arazi sınırından 10 feet ötede yatay aydınlık şiddeti 0.01 foot-candela değerinden büyük olmamalıdır. Armatürden çıkan lümen değerinin aydınlatma direği doğrultusuna 90 dereceli açının üstündeki bir açıda %2 den fazla olmaması gerekmektedir.

LZ3(Aydınlatma zonu3)- Orta-
Ticari, endüstriyel alanlar ve yüksek yoğunluklu konut alanları aydınlatma zonedir. Maximum yatay ve dikey aydınlık şiddeti, arazi sınırında 0.2 foot-candela, arazi sınırından 15 feet ötede yatay aydınlık şiddeti 0.01 foot-candela değerinden değerinden büyük olmamalıdır. Armatürden çıkan lümen değerinin aydınlatma direği doğrultusuna 90 dereceli açının üstündeki bir açıda %5 ten fazla olmaması gerekmektedir.

LZ4(Aydınlatma zonu4)- Yüksek-
Ana şehir merkezleri ve eğlence bölgeleri aydınlatma zonedir. Maximum yatay ve dikey aydınlık şiddeti, arazi sınırında 0.6 foot-candela, arazi sınırından 15 feet ötede yatay aydınlık şiddeti 0.01 foot-candela değerinden değerinden büyük olmamalıdır. Armatürden çıkan lümen değerinin aydınlatma direği doğrultusuna 90 dereceli açının üstündeki bir açıda %10

dan fazla olmaması gerekmektedir.



Şekil 2

3- İÇ MEKAN KALİTESİ:

Aydınlatma konusu İç Mekan Kalitesi ana başlığı altında **Aydınlatmanın Kontrol Edilebilirliği** alt başlığıyla ele alınmaktadır.

Amaç; yapıdaki bireylere, kendi aydınlatma sistemlerini kontrol etme olanağı sunan yüksek seviyeli aydınlatma kontrol sistemi ile insanların üretkenliğini arttırmak , konfor şartlarını iyileştirmek ve memnuniyetlerini sağlamaktır.

Gereklilik; yapıdaki bireylerin en az %90' nın kendi aydınlatma sistemini kontrol edebilmesini sağlamaktır.

Çok kullanıcı tarafından paylaşılan, konferans salonu, toplantı salonu, yemekhane gibi hacimlerde,

kullanıcıların önceliklerine ve ihtiyaçlarına hizmet eden bir aydınlatma kontrolü tasarlamak gerekmektedir. Bu gerekliliği yerine getirme neticesinde 1 puan almak mümkün olabilmektedir.

Sonuç olarak; enerji etkin yapılar, insan sağlığı ve verimliliği açısından üst düzeyde konfora sahip, işletme giderleri açısından ucuz ve çevreye en az zararlı yapılardır. Verimli armatürleri kullanarak ve yapının kullanım amacına hizmet eden, konfor şartlarından ödün vermenin aksine mekandaki konfor düzeyini arttıracak aydınlatma kontrol sistemleri tasarlayarak, aydınlatmada, yatırım ve işletme maliyetleri karşılaştırıldığında ortalama 2-3 yıl geri dönüş süreli yatırımlarla azımsanmayacak ciddi oranlarda enerji tasarrufu yapmak mümkündür.

KAYNAKÇA

-U.S.GREEN BUILDING COUNCIL –
USBC-New Construction&Maajor
Renovation Version 2.2 Reference
Guide P.103-104-165-168-175-176-177-
227-363-364

-ASHRAE Std.90.1-2004 Section 9-
P.61-62-63-64