

Yüksek Yapılar'da Elektrik Mühendisliği-III “Aydınlatma Tasarımı ve Kontrolü”

Elk. Müh. Ahmet Becerik
ahmet.becerik@emo.org.tr



6-Yüksek Yapılarda Aydınlatma Sistemleri :

Yüksek yapılarda kat alanlarının, az ve orta yükseklikteki yapılara oranla fazla olması, çalışma alanlarının yeterli düzeyde doğal ışık almasını engellemektedir. Doğal aydınlatmanın yetersiz olduğu bu yapılarda çalışma alanlarından en etkin şekilde yararlanabilmek için yapay aydınlatma sistemlerinin düzenlenmesi kaçınılmazdır. Ayrıca prestij unsuru olarak ortaya konan bir çok yüksek yapının iç mekan aydınlatması kadar, dış aydınlatması da etkin bir çevresel imaj yaratması açısından önem taşımaktadır.

Yüksek yapılarda elektrikle aydınlatma projesi hazırlanırken tam olarak amaca hizmet edebilmesi için öncelikli olarak gereksinimlerin doğru olarak belirlenmesi gerekmektedir. Bu bağlamda birçok kriter göz önünde bulundurularak gerekli olan en uygun çözüm için bir alt yapının oluşturulması sağlanabilecektir.

Alt yapının oluşturulmasında sunulacak çözümlerin amaca yöneltilebilmesi için, projelendirmeyi yapan veya yönlendiren kişinin konuyla ilgili

altyapıya ve geniş bir malzeme bilgisine sahip olması gerekmektedir. Seçim aşamasının ardından proje tasarımlarının etkinliğinin değerlendirilmesi ve sonuçların analiz edilmesi, hesaplamaların doğruluğu sistemin verimliliği ve projelendirmenin uygunluğu açısından büyük önem taşımaktadır. Her ne kadar doğru elektriksel eleman, etkin ışık kaynakları ve verimli aydınlatma aygıtı da kullanılsa projelendirme sürecindeki mühendislik yaklaşımları sistemin daha verimli olmasına olanak sağlayabilmektedir. **Bir ortamın aydınlatılması, ortamın en ekonomik ışık kaynağıyla ışıklandırılmasından daha öte bir çözüm olarak düşünülmeli ve işletme-yatırım maliyetlerinin yanı sıra istenilen görsel konfor kriterlerini yerine getirecek en uygun çözüm aranmalıdır.**

6.1- Aydınlatma Tesisatı Tasarım Süreci:

Yüksek yapılarda aydınlatma tasarımı yapılırken, öncelikle mimari tasarım incelenerek, mekan kullanıcılarının gereksinimleri, çevresel ve mali açıdan istekler/zorunluluklar

belirlenmeli, mekanın estetik ve teknik özellikleri değerlendirilmelidir. Bu bağlamda, aydınlatma tasarımı sürecinin veri toplama aşamasında yapılan incelemelerden elde edilen veriler doğrultusunda kavramsal bir aydınlatma tasarımı (konsepti) ortaya konmalıdır.

Aydınlatma kavramı aşamasında, yüksek yapının özelliğine (konut, işyeri, karma v.b) göre değişen, ışık kaynağı türü, niteliksel ve niceliksel belirlemeler ile ilgili ilkesel kararlar alınır. Bu bağlamda, mekanda ışık kaynağı türü olarak doğal, yapay ya da bütünleşik aydınlatma türlerinden hangisinin kullanılacağı belirlenir. Doğal aydınlatmada, pencere ve iç ya da dış engeller vb, yapay aydınlatmada ise lamba, aygıtlar v.b öğeler önem kazanır.

Aydınlatma tasarımı sürecinde son aşama, elde edilen veriler ve aydınlatma kavramı doğrultusunda alınan ilkesel kararların kesinleşmesi ve aydınlatma projesinin oluşturulması aşamasıdır. Bu aşamada yapay aydınlatma açısından, mekanda oluşacak aydınlığın niceliği ve niteliği ile ilgili kararlara bağlı olarak, lamba



LED Aydınlatma Sistemiyle Aydınlatılmış Mekan

ve aygıtların seçimleri yapılır. Bunların tipi, gücü, renksel ve ışıksal özellikleri ile ilgili belirlemeler yapılır, ilk yatırım ve kullanım giderleri değerlendirilir. Seçilen lamba ve aygıtların yerleri ve düzenleri belirlenir. Örneğin, iç mekan için ısı ve ses denetimi, taşıyıcı sistem, asma tavan gibi mimari öğelerin fiziksel boyutlarına ilişkin veriler doğrultusunda lamba ve aygıtların tespit koşulları ortaya konur.

6.2-Aydınlatma Tasarımında Bilgisayar Programı Kullanımı:

Aydınlatma tasarımı kapsamında yer alan çalışmaların, hem gerçekleşmesi de hem de sunulması için çeşitli araçlar bulunmaktadır. Bu araçlardan biri de bilgisayar



Bilgisayar programı ile hazırlanmış dış aydınlatma simülasyonu

programlarıdır. Aydınlatmaya yönelik bilgisayar programları, çeşitli özelliklerde hazırlanmış, birbirinden bağımsız konuları içeren, değişik hesap yöntemleri ve varsayımları dikkate alan araçlardır.

Yüksek yapılarda aydınlatma sistemi tasarlanırken birtakım değişkenlere uygun tercihlerin bir çoğu tasarımcının teknik bilgisi ve tasarım yeteneği doğrultusunda yapılırken diğer bir kısmı ise hesaplama ve analiz sürecinde oluşmaktadır. Tercihlerin ardından başlatılan analiz ve hesaplama sürecinde, yapılan tercihlerin etkilerinin incelenmesi ve yeni seçeneklerin değerlendirilmesi süreci ortaya çıkacaktır.

Bu noktadaki ilgili hesaplamaların gerçekleştirilmesine yönelik olarak farklı kurum ve kişiler tarafından geleneksel hesaplama teknikleri geliştirilmiştir. Genel olarak geleneksel hesaplama yöntemleri basit aydınlatma hesapları için kabul edilebilir doğrulukta sonuçlar verse de, çok daha karmaşık yapılarda istenilen boyutlarda hesaplama yapılmasına olanak vermemektedir.

Bu aşamada çok daha karmaşık tasarımların yapılabilmesi için geleneksel yöntemler yerine bilgisayar destekli hesaplama ve modelleme programlarının kullanılması çok daha başarılı sonuçlar elde edilmesine olanak sağlayacaktır. Günümüz standartlarında kullanılan aydınlatma modelleme yazılımları bu noktada gereksinimleri fazlasıyla sağlayabilecek niteliktedir. Yapılan hesaplamaların doğruluğu aynı zamanda uygulamanın doğruluğu anlamına geleceğinden elde edilen veriler önem taşıyacaktır. Hesaplama sonuçlarının analiz edilmesine paralel olarak yeni sistem ve uygulama yaklaşımlarının da yapılması, seçeneklerin üretilmesi için iyi bir zemin oluşturacaktır.

7-Aydınlatma Kontrol Sistemleri :

Aydınlatma tasarımında önemli etkenlerden biri de aydınlatma kontrolüdür. Aydınlatma kontrol sistemleri, genelde yapay aydınlatma düzeninin, kullanım süresi (saat), kullanım sıklığı (gün, ay, yıl) ve doğal aydınlatma ile birlikte kullanılabilirliği gibi konular göz önüne alınarak, düzendeki lamba ya da aygıtların sürekli/aralıklı çalışmasını ya da çalışmamasını sağlayan sistemlerdir. Bir aydınlatma düzeninin harcayacağı elektrik enerjisinin azaltılması için "aydınlatma kontrol sistemlerinden" yararlanılmalıdır.

Teknolojinin hızla ilerlemesi ile birlikte makina gücü her işin yapılmasında kullanılabilir hale gelmiştir. Yapıların büyümesi ve daha karmaşık hale gelmesi ile birlikte yüksek yapıların aydınlatma sistemlerinin kontrolünün insan kapasitesi ile yapılması oldukça zorlaşmıştır. Bu nedenle otomatik kontrol sistemlerinden yararlanılmaya başlanmıştır.

Öte yandan aydınlatma kontrol



Toplantı salonunda farklı loşlaştırma (dimmerleme) seviyelerine göre senaryolar

sistemlerinin her mekanın kullanıcı ya da kullanıcıları tarafından ayrı ayrı ya da yetkili görevli tarafından tek bir merkezden yönetimi (kumandası) olanaklıdır. Her iki durumda da elle (manüel) ya da otomatik kumanda edilebilen sistemleri, temelde açma kapama (anahtar) ve loşlaştırma (dimmerleme) ile mekandaki enerji tüketimini ve aydınlık düzeyini kontrol etmek olanaklıdır.

a) Açma Kapama (anahtar)ile Kontrol

Lambayı açıp kapatan, yani lambaya elektrik enerjisini sürekli veren ya da kesen kontrol biçimidir. Anahtarlı sistemde lambalar tek tek ya da gruplar halinde kumanda edilebilir. Açılıp kapatılan lambalar ile aygıttan çıkan ışık akısı istenen düzeyde ayarlanabilmektedir. Örneğin, birden çok lambanın içinde yer aldığı bir aygıtta tek bir lamba çalıştırılabilir ve böylece aygıt ya da aygıtlardan çıkan ışık akısı istenildiği gibi azaltılıp, ortamdaki aydınlık düzeyi düşürülebilir. Ya da mekanın belli bir bölgesindeki tüm aygıtlar açılıp kapatılarak, mekan içinde birbirinden çok farklı aydınlık düzeyleri elde edilebilir. Anahtar

sistemleri basmalı (mekanik) ya da manyetik kartlı (elektronik) olabilir.

b) Loşlaştırma (dimmerleme) ile Kontrol

Lambaya gelen elektrik enerjisinin belli ve küçük zaman aralıkları ile kesilerek lambadan yayımlanan ışık akısı azaltılmasına yönelik kontrol biçimidir. Bu durumda yayımlanan ışık akısı azalacağından ortamdaki aydınlık düzeyi düşecektir. Dimmer kullanılması, ışık akısının azaltılması oranına bağlı olarak, lambalarda hem elektrik enerjisi tüketimi azalmasını hem de lamba ömrünün uzamasını sağlar. Loşlaştırma yöntemi seçilirken, aydınlatma aygıtında kullanılacak olan lamba tipi bu çalışma tipine uygun seçilmelidir.

c) Elle (manüel) Aydınlatma Kontrol Sistemleri

Aydınlatma kontrol sisteminde yer alan anahtar ya da dimmerlerin insanlar tarafından elle (mekanik yolla) ya da uzaktan kumanda (elektronik yolla) ile kontrol edilebildiği sistemlerdir. Aydınlık düzenindeki lamba ve aygıtların çalışma durumları ve dolayısıyla mekândaki aydınlık düzeyi, mekân kullanıcıları ya da yetkili görevli tarafından, değişik gereksinim, istek ya da belirlemelerine göre kumanda edilebilir.

d) Otomatik Kumandalı Aydınlatma Kontrol Sistemleri

Bu sistemlerde mekânın uygun noktalarına (tavan, duvar vb) yerleştirilen algılayıcılar (sensörler)

aracılığı ile elde edilen bilgiler kontrol birimine iletilir. Algılayıcıların görevi, mekandaki değişiklikleri algılamak ve bunları kontrol birimine iletmektir. Kontrol birimi algılayıcıdan aldığı bilgiler doğrultusunda gerekli işlemleri yapar, istenen aydınlık düzeyi ve diğer koşulları sağlamak üzere gerekli yerlere (aygıt, lamba, perde vb) komut verir. Kontrol kararlarını veren, hazırlanmış bilgisayar programlarıdır.

Algılayıcılar kullanım amacına göre değişik uyarıları (ışık, hareket, ses, ısı vb) algılayabilen elektronik aygıtlardır. Algılayıcılar, algılama alanları (görüş açıları) dikkate alınarak yeterli sayıda ve uygun konumlarda (tavan, duvar vb.) yerleştirilmelidir. Aydınlatma kontrol sistemlerinde, genellikle ışık, hareket ve ses algılayıcılarından yararlanılarak elektrik enerjisinden tasarruf sağlanması hedeflenmektedir.

Kaynakça:

- *Aydınlatma Tasarımında Kullanılan Bilgisayar Programları Üzerine Bir İnceleme-Zeynep Çelebi-Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi -YTÜ/Fen Bilimleri Enstitüsü-2007*
- *Aydınlatma Tasarımı ve Simülasyonu-Mehmet Alper Albayram- Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi -YTÜ/Fen Bilimleri Enstitüsü-2009*
- *Otel Aydınlatmasında Genel İlkeler-Didem Şahin-Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi -YTÜ/Fen Bilimleri Enstitüsü-2006*



Farklı özelliklere sahip hareket sensörleri