

AYDINLATMA TASARIMINDA TEMEL KURALLAR

İlk Baskı : 15 Ekim 1996

CIE¹ VE AYDINLATMANIN GEÇMİŞİ VE BUGÜNÜ

1900 yılında kurulan **ULUSLARARASI FOTOMETRİ KOMİSYONU** varlığını 13 yıl boyunca sürdürdü. Bu süre içinde ortaya çıkan yeni gereksinimler ile etkinlik ve uğraş alanının genişlemesi, bu kuruluşun 1913 yılında, statüsünü değiştirerek, **ULUSLARARASI AYDINLATMA KOMİSYONU**'na dönüşmesi sonucunu doğurdu.

Bu statü değişikliği, kuruluşun adına da bir sözcük değişikliği ile, fotometri sözcüğünün yerini aydınlatma sözcüğünün alması ile yansıdı ve bu değişiklikle, ışığın **ölçülmesi** değil, aydınlık oluşturmak üzere **kullanılması** önem kazandı, kısaca, temel konu **ÖLÇME** değil **AYDINLATMA** oldu.

Doğaldır ki, ölçme konuları hiç bir zaman önemini yitirmemiştir ve yitiremez de.

Nitekim, gelişerek günümüze kadar gelmiş bir takım çalışmaların başlaması için 1921 de kurulan inceleme komitesinin konusu yine fotometrik tanım ve simgelerin belirlenmesi idi.

Yaklaşık olarak 1930 - 1940 yılları arasında yapay ışık kaynaklarının, tür, verim ve güç bakımından birbirini izleyen büyük aşamalar göstermesi, ve kısa sürede oldukça geniş bir **seçim** olanağına kavuşmuş olması, yeni bir dönemin başlangıcı oldu ve bu dönemde **AYDINLATMA TEKNİĞİ** önemli bir kavram olarak ortaya çıktı. Bundan sonra, bu alandaki her türlü çalışmanın ve yayınların hızla çoğalması bu dönemin özelliklerinden biridir.

¹ CIE: (Commission Internationale de l'Éclairage), Uluslararası Aydınlatma Komisyonu

Konuyu daha ciddi ve kapsamlı bir biçimde ele alan bu çalışma ve yayınlarda, ışıkla ilgili konular yanısıra, insan gözünün ışık ve renk görmesi ile ilgili bilgilere ve özdek ve yüzeylerin ışığı yansıtma geçirme ve yutma özelliklerine de oldukça geniş bir biçimde yer verildiği, ve Aydınlatma konusunu **Göz, Işık ve Nesne** üçlüsü içinde ele almaya özen gösterildiği görülmektedir.

Önceleri, daha çok elektrik mühendisliğinin bir yan uğraş alanı gibi düşünülen aydınlatma konusu, bu gelişmelerle bu dar çerçeveden çıkmış, ışımaya kuramlarından lamba ve ışıklık (*aydınlatma armatürü*) üretimi teknolojisine, fotometrik ölçme ve hesap yöntemlerinden, mimarlık, şehircilik ve mühendislik konularına özgü uygulama özelliklerine uzanan geniş bir alana yayılmış ve elektrik mühendisliğine ek olarak değişik meslek ve bilim dallarının belli konularının bir amaç çevresinde toplanması ile **AYDINLATMACILIK** adı altında yeni bir uzmanlık dalı oluşmuştur.

Konuların daha uzmanca ve daha derinlemesine ele alınması ile aydınlatmada temel amacın, belli yerlerde belli aydınlık düzeyleri elde etmek olmayıp, belli konu ve durumlarda gerekli görme koşullarının sağlanması olduğu gerçeği zihinlerde yer etmeye başlamıştır. Bunun ilk belirtisi, kimi etüd, proje, hatta yönetmeliklerde, görsel olarak algılanabilen tek fotometrik büyüklük olan ışıklılığa (*lüminansa*) giderek daha fazla yer verilmesidir.

Aydınlık yerine **Işıklılık** büyüklüğünün dikkate alınmaya başlaması, kuşkusuz büyük bir aşamadır. Fakat görme alanı içindeki ışıklılık düzenlemeleri, temel amaç olan **Gerekli Görme Koşullarının Sağlanması** için hiç te yeterli olmamıştır.

Gerekli görme koşullarının sağlanmasının büyük oranda **aydınlığın niteliğine bağlı** olduğu düşüncesi, zamanla güç kazanmış ve bu konuda uyarıcı ve eğitici bir sürü etkinlik gerçekleştirilmiştir.

Doğaldır ki, görme konusunun, görsel algılama ile ilgili özelliklerine ve elde edilmek istenen sonuca göre, aydınlık niteliğini belirlemek, yalnızca aydınlık düzeyi hesaplamaktan çok daha karmaşık bir iştir. Bu ve buna benzer nedenlerle olacak, aydınlatma projelerinde aydınlık düzeyi hesapları ile yetinme eğilimi geniş bir biçimde günümüze kadar gelmiştir.

İnsan gözünün değişik aydınlık düzeyleri için gösterdiği çok büyük tolerans, aydınlık gereksiniminin gün boyunca büyük oranda değişmesi, ve günümüzde elektronik dimmerler ve çok gelişmiş elektronik kontrol sistemlerinin sağladığı büyük olanaklar ortada iken, aydınlık düzeyi hesaplarında kılı kırk yarmak ve sonuçları 1/100 oranında bile etkilemeyecek ayrıntıları önemseyip bunlarla uğraşmak, aydınlatma konusu bütününe iyice kavranmamış olduğunun bir belirtisi gibi düşünülebilir.

Ülkemizde de, oldukça erken bir dönemde, 1965 yılında, görsel algılamada aydınlığın niteliğinin önemini gözler önüne seren deneylerle donatılmış bir kuruluş, **Tekfen Aydınlatma Enstitüsü**, büyük ilgi toplamış ve zihinlerde yer etmiştir.

Bunu **Yıldız Teknik Üniversitesi'ndeki Aydınlatma Laboratuvarı ve Lamp 83 te kurulan Aydınlatma Demonstrasyon Merkezi** izlemiştir.

Bir yandan aydınlığın niceliğini ön planda tutan eğilim sürüp giderken, öte yandan aydınlığın niteliğinin önemi daha iyi anlaşılır olmuştur. Bu gelişmenin ilginç bir belirtisi Mayıs 1990 da Rotterdam da yapılan ve **CIE** üyesi 14 gelişmiş ülke aydınlatmacılarının katıldığı toplantıdır.

Bu toplantıda tartışılan 57 bildiriden yaklaşık üçte birinin aydınlığın niteliğine ağırlık verilmesi bu tür toplantılarda ilk kez karşılaşılan bir durumdur. Bu arada P.M. Van Bergem Jansen, çok sağlam bilimsel temellere dayandığı bildirisinde, 200 lx aydınlığın üstüne çıkmamanın çoğu durumlarda görsel algılamayı iyileştirmede etkili olmadığını ve aydınlık düzeyini yükseltme dışında aranacak çözümlerin, yani aydınlığın niteliği konularına yönelmenin, 10 kat daha ekonomik olacağını savunmuştur.

Tüm bu gelişmeler sonunda günümüzde yeni bir kavram oluşmaya başlamıştır. Biz buna **AYDINLATMA TASARIMI** diyoruz. Mimari tasarım gibi aydınlatma tasarımı da kalıplaşmış biçimleri ve buna bağlı hesap yöntemlerini bir yana bırakıp gerçek gereksinimlerden yola çıkarak, buna özgü bir aydınlık düzenini oluşturma çalışması olarak tanımlanabilir.

Günümüzde **AYDINLATMA TASARIMCILIĞI** yirmi yılı aşkın bir çabadan sonra yeni bir uzmanlık dalı olarak kabul edilme aşamasına gelmiştir. Çok az sayıda olsa bile aydınlatma tasarımcıları, ülkemizde ve yurt dışında yıllardan beri önemli aydınlatma tasarımları yapmaktadırlar.

Zaman içindeki bu gelişme, birbirini izleyerek güncellenen şu kavramlar dizisi ile özetlenebilir :

IŞIK ÖLÇME (FOTOMETRİ)

- Temel amacın ölçme olması

AYDINLATMA

- Temel amacın ışığı kullanma; aydınlatma olması

AYDINLATMA TEKNİĞİ

- Aydınlatma için doğru seçimlere yönelme

AYDINLATMACILIK

- Aydınlatma konusuna çok yönlü yaklaşım ile uzmanlaşma

AYDINLIĞIN NİTELİĞİ

- Görsel algılamada niteliğin öneminin anlaşılması

AYDINLATMA TASARIMI

- Mimari Tasarıma benzer bir aydınlatma tasarımına yönelme

AYDINLATMA TASARIMCILIĞI

- Aydınlatma tasarımında uzmanlaşma

AYDINLATMA TASARIMINDA TEMEL KURALLAR

Aydınlatma tasarımı kavramı, daha çok, mimari tasarım konusu olmuş yapılar ile, meydanlar, anıtlar, parklar, heykeller vb. kentsel değerlerin aydınlatılması için geçerlidir. Kent dışı yollar, kavşaklar, karayolu tünelleri, uçak pistleri vb. yerlerin aydınlatılması bunun dışında kalır. Bu nedenle, bu kitapçıkta kuralların belli bir bölümü her zaman geçerli olmayabilir. Yani burada söz konusu olan, daha çok, mimari yapıların iç ve dış aydınlatması ile kent aydınlatmasıdır.

GENEL UYUM KONUSU

Bir aydınlatma tasarlanırken öncelikle, mimari -ya da kentsel- özelliklerin incelenmesi gerekir. Bu inceleme aydınlatılacak konunun, biçimsel ve işlevsel özelliklerinden yapımsal özelliklerine kadar, geniş bir alanı kapsmalıdır. Oluşturulacak aydınlık, bir yandan mimari karakter ve kullanışa uyarken, bu aydınlığı sağlayacak ışık kaynakları da olabildiğince, mimari ile bütünleşmeli, biçim, gereç, renk ve konum bakımından mimariye -ya da şehirciliğe- uyum sağlamalıdır. Bir kaç satırda özetlenmeye çalışılan bu uyum konusu, yapılacak tasarımı yönlendirecek ve biçimlendirecek olan temel verileri oluşturacak olması bakımından çok önemlidir ve bu çalışma yapılmadan, kesinlikle daha ileri aşamalara geçilmemelidir.

KURALLAR

- 1- Belli nesnelere ve/veya alanları aydınlatacak olan ışık, buralara yönlendirilmeli ve kesinlikle göze gelmemelidir. Gözün ışık kaynağını görmesi, hem rahatsız edici ve yorucudur, hem de oluşturulan aydınlıktan yararlanmayı azaltır. Yani, **göze gelen ışık, aydınlatılan nesne ya da alanların, olduğundan daha karanlık görünmesine neden olur.**

- 2- Bir yüzeyde girinti ve çıkıntılarının algılanması önem taşıyorsa, bu yüzey için, **baskın doğrultulu**² bir ışık alanı oluşturulmalı ve baskın doğrultu, yüzeydeki girinti ve çıkıntılarının eğimine göre ayarlanmalıdır.

Tüm **üç boyutlu dokuların** aydınlatılmasında aynı kural geçerlidir.

- 3- Gölge niteliği bakımından, içinde, yaşanan iç mekanlarda **yumuşak ve saydam gölge**² bir aydınlık oluşturmak uygun olur. **Kara gölge**² aydınlıklar, oluşturdukları ışıklılık karşıtlıkları nedeni ile ilgi çekici fakat yorucudur. Bu tür aydınlıklar ancak vitrin ve sahne gibi içinde yaşanmayan ve kısa süre bakılan yerlerin aydınlatmaları için uygundur.
- 4- **Sert gölge**² aydınlıklar düzlem olmayan yüzeylerde, var olmayan çizgiler oluşturabilir ve böylece sert ve gerçek dışı görüntülere neden olabilir. Bu nedenle yalnızca **özel amaçlar** için kullanılmalıdır.
- 5- **Bakılan alan**, çevre alandan daha aydınlık olmalıdır. Okunan bir kitabın sayfaları, çalışılan bir tezgahın üstü, bir konuşmacının yüzü, bir yazı tahtası, yakın çevreye oranla daha karanlık olmamalıdır.

Aydınlık ve karanlık, alışılmış ve kolay anlaşılır kavramlar olmalarına karşın, daha doğru bir anlatım için çoğu kez IŞIKLILIK tan söz etmek gerekmektedir. Bunun nedeni, görünen tek büyüklüğün IŞIKLILIK (lüminans) olmasıdır.

Kendinden ışıklı olmayan yüzeyler için, ışıklılık, o yüzeyin yansıtma çarpanı ile, yüzey üzerindeki aydınlık düzeyinin çarpımı gibidir. Örneğin, açık renkli bir yüzey ile koyu renkli bir yüzeyin aynı ışıklılıkta görünmeleri için, koyu renkli yüzey, belli bir oranda daha fazla aydınlatılmalıdır. Bu oran her iki yüzeyin yansıtma çarpanlarının oranıdır.

Bu açıklamaya karşın, okurken daha kolay anlaşılabilmesi için aydınlık terimine de yer verilmiştir.

Beş numaralı kuralın ilk satırının daha doğru biçimi şöyledir: Bakılan alanın ışıklılığı çevre alan ışıklılığından daha fazla olmalıdır.

- 6- Bakılan alan ile çevre alanlar arasındaki ışıklılık oranları yorucu karşıtlıklar (kontrastlar) oluşturmamalıdır. Değişik alanların tanımları ve aşılması gereken karşıtlık oranları, aydınlatma tekniği literatüründe verilmiştir.
- 7- **Büyük karşıtlıklar**, küçük karşıtlıkların görülebilmesini engeller. Bu kural renk konusu için de geçerlidir. Daha önce sözkonusu olmuş olan, ışığın göze gelmemesi, yani gözün ışık kaynağını görmemesi kuralı bu yolla da açıklanabilir.

Görsel algılama, renk ve ışıklılık karşıtlıklarının algılanmasından başka bir şey olmadığına göre, aşırı karşıtlıklar oluşturarak, bakılan yerin **eksik algılanmasına** meydan verilmemelidir.

² YFU yayınlarından "Aydınlığın Niteliği" adlı yayındaki tanımlara bakınız.

- 8- **Mat nesnelere**, üzerlerinde oluşturulan aydınlık ile görünür duruma gelirler. **Parlak nesnelere** ise üzerlerinde oluşan çevre görüntüsü ile algılanırlar. Tam mat nesnelere kendi görünürlükleri de tamdır. Ayna gibi tam parlak yüzeyli nesnelere ise, tam olarak görünürlük, oluşan çevre görüntülerinin görünürlüğüdür.

Tam mattan tam parlağa değişen ara durumlarda nesnelere kendi görünürlükleri de buna göre değişir.

- 9- Mat nesnelere aydınlatılmasında elde edilecek sonuç, bu nesnelere üzerinde oluşturulacak aydınlığa, dolayısı ile, bunların ışıklılığına bağlıdır. Parlak nesnelere üzerinde oluşturulacak aydınlık ise, bunların kendi görünürlüklerinde pek etkili olmaz; yansıttıkları yüzeylere aydınlatılması ve gerekli ışıklılığa kavuşturulması gerekir.

- 10- Çok küçük mat ve parlak yüzeylerden oluşmuş **iki boyutlu dokuların** vurgulanması mat ve parlak yüzey elemanları arasında yeterli ışıklılık ayrımı oluşturmakla elde edilir. Bunun nasıl yapılabileceği sekiz ve dokuz numaralı kurallarda açıklanmıştır.

- 11- Parlak nesnelere yansıttıkları yüzeylerde büyük ışıklılık karşıtlıkları varsa, bu nesnelere iyice **parlak görünür**. Bu nesnelere yansıttıkları yüzeylerde ışıklılık karşıtlıklarının azalması ile, nesnelere algılanan parlaklıkları da azalır. Işıklılık karşıtlığı olmayan, ya da çok az olan bir ortam içindeki parlak nesnelere **mat görünür**.

Parlak nesnelere, olduğundan da daha parlak ya da aksine mat görünmesini gerektiren durumlar vardır. Aydınlatmada çevre düzeni buna göre kurulmalıdır.

- 12- Parlak nesnelere **biçimlerinin** algılanması, bunlar üzerinde çizgisel görüntülerin oluşmasına bağlıdır. Aynı zamanda parlaklığın da vurgulanması gerekiyorsa, bu çizgisel görüntüler, çizgisel (*doğrusal*) ışık kaynaklarının görüntüleri olabilir.

- 13- Aydınlatmada, aydınlatan **ışığın rengi** ile aydınlanan nesne ve yüzeylere renkleri arasındaki ilişkiler çok önemlidir. Değişik spektrumlu ışıklar, özdeksel renklerde çok büyük renk türü değişikliklerine neden olabilir. Çeşitli mekanlarda değişik ışık renklerinde oluşan ışıksal iklimler de birbirinden çok farklı ve yerine göre çok iyi ya da çok kötü olabilir.

Aydınlatmada renk konusu önemli olduğu gibi, çok da geniş bir konudur. YFU yayınlarından “**Aydınlığın Niteliği**” adlı kitapçığın ikinci bölümünde “ışığın tayfsal yapısı” başlığı altında bu konuya çok kısa değinilerek bir kaç genel kural verilmiştir. Bu kurallara uyulması, özel durumlar dışında, büyük yanlışların önlenmesini sağlayabilir.

- 14- **Dış aydınlatmada**, kale, sur, şato gibi eski yapıların ve bunların kalıntılarının sıcak renkli ışıklar ve özellikle yüksek basınçlı sodyum buharı lambasının sıcak sarı ışığı ile aydınlatılması uygun olur.

Yeni taş yapılar ya da beyaza yakın renkli yapılar beyaz renkli ışıkla aydınlatılmalıdır.

Metal ve cam yüzeyli çağdaş yapıların dış aydınlatmasında soğuk renkli ışıklar ya da başka renkli ışıklar kullanılabilir. Bu tür yapıların yüzeyleri parlak olabileceğinden, konu bu açıdan ele alınmalı ve aydınlatmanın dolaylı yollarını da kapsayan bir etüd ile işe başlanmalıdır.

- 15- Yapı dış yüzeyleri aydınlatılırken, anlamsız bir görüntü oluşturacak olan **düzgün yayılmış** aydınlıktan kaçınmalıdır. Yapı yüzeyi etüd edilerek, burdaki devingenliği vurgulayacak ve mimari anlatımı belirginleştirebilecek yeterli **ışıklılık ayrımları** yaratılmalıdır.

- 16- Kent aydınlatmasında konu, bölge bölge, ya da kentsel diziler olarak ele alınmalıdır. Karanlık içinde tek bir yapının aydınlatılması çok yönlü ciddi etütleri gerektirir.
- 17- Kent içi dış aydınlatmalarda, belli bir bölgede, örneğin bir meydanı çevreleyen yapıların yüzeylerinde **tek renk ışık** kullanmaya özen gösterilmelidir. Farklı bir renk ile bir vurgulama yapılmak isteniyorsa bunun çok iyi etüd edilmesi gerekir. Bu durumda bile ışık rengi sayısı ikiye aşmamalıdır. Daha iyi bir çözüm, vurgulamanın aynı rengin daha doymuşu ile yapılmasıdır.
- 18- **Bitkilerin ve suların** aydınlatılması mutlaka **soğuk renkli ışıkla** yapılmalıdır. Sular (*havuzlar, göletler vb.*) su içinden aydınlatılmalı, ya da bunları çevreleyen ağaçlar aydınlatılarak karanlık su yüzeyinde bunların görüntüleri elde edilmelidir.
Su yüzeyinin parlak ve yansıtma çarpanının da düşük olduğu unutulmamalıdır.
- 19- **Ağaçlık alanların** aydınlatılmasında her ağacın aydınlatılması en büyük yanlıştır. Aydınlatma, ağaç grupları için ve yer yer yapılmalı ve aydınlatılmamış ağaç grupları bırakılmalıdır.
Işık kaynağını yükseğe koyup ağaçların gövdesi karanlıkta bırakılarak ağaçlar yerden koparılmamalıdır. Işığın göze gelmemesi başka önlemler ile sağlanmalıdır.
- 20- Tüm dış aydınlatma konularında da ışığın göze gelmemesi kuralı titizlikle uygulanmalıdır. Özellikle, parlak yüzeyli yapılarda ışık kaynaklarının görüntüleri de düşünülmelidir.

SON SÖZ

İç mekânlarda ışıklı nesnelere, yani içten aydınlatılmış vazo ve benzeri süs eşyası ile, dış mekânlardaki ışıklı reklam tabela ve benzerleri, aydınlatma elemanı gibi düşünülemez. Çünkü, bunların oluşturulmasındaki amaç, çevrenin aydınlatılması değil kendilerinin, çevreye oranla daha ışıklı görünmeleri ve çoğu kez, dikkat çekmeleridir. Yani ortada bir aydınlatma olayı yoktur. Bunlar görme alanı içinde kalan ve bakılan nesnelere.

Bu durumda, ışık kaynağı niteliği kazanan bu nesnelere çıkan ışığın, bir numaralı kuralın tam aksine, göze gelmesi, yani gözün o nesneyi görmesi gerekir. Burada bilinmesi gereken, bu gibi nesnelere ışıklılığının göz kamaşmasına ve çevrenin rahatça görülememesine neden olabileceğidir. Bu nedenle iç mekânlarda, genellikle normal görüş alanı içinde bulunan bu gibi ışıklı süs elemanlarının aynı zamanda aydınlatma amacı ile de kullanılmaları, çözümsüz ışıklılık problemleri oluşturur.

Aydınlatmada ışığın göze gelmesinin zorunlu olduğu tek örnek ayna önü aydınlatmasıdır. Çünkü burada insan kendine bakmakta, üstünü başını, yüzünü gözünü iyice görmesi gerekmektedir. O halde, yüzünün gözünün iyice aydınlatılması kaçınılmazdır. Yani göz, hem gören hem de bakılan, görülmesi gereken nesnedir. Bu durumda, ışığın kaçınılmaz bir biçimde göze gelmesinin sakıncaları iki önlem ile hafifletilir;

- 1- Işık kaynakları aynanın iki yanına koyularak, ışığın geliş doğrultusu ile bakış doğrultusunun oldukça büyük bir açı yapması sağlanır.
- 2- Işık kaynakları büyük yüzeyli seçilerek ışıklılıkları düşürülür. Ayna önü aydınlatması için, bu tek çözüm olup, güçlü noktasal tek kaynaklardan kesinlikle kaçınılmalıdır.

Yukarda hemen akla gelebilecek iki örnek üzerinde duruldu. Bunlara benzer daha bir çok özel aydınlatma konuları sayılabilir.

Örneğin saydam nesnelere çok ince çatlaklar, parlak düz yüzeylerde çok ufak tümsek ya da çukurlar, çok ince kılcal nesnelere, çok ufak renk ayrımları gibi görülmesi çok zor ayrıntıların kolayca farkedilebilir duruma getirilmesi, uygun aydınlık ve çevre düzenlerinin kurulmasına bağlıdır. Ancak bu ayrıntılar yazının amacını aştığından, bu gibi özel ve teknik konulara girilmediği gibi, verilen kuralların uygulama ile ilgili ayrıntıları ve kural dışı durumlar da ele alınmamıştır.

Yukarıdaki yirmi kuralın, belli aydınlatma yanlışlarının azaltılmasında yararlı olacağı kesindir. Bu kurallar, belli konular için bir uyarı niteliği de taşıyabilir. Ancak, gerçek anlamda bir aydınlatma tasarımının, bu kuralların kapsamını teknik, estetik, ekonomik ve pratik bakımdan çok aşan çalışmalar ile yapılabileceğinin de bilinmesi gerekir.

Prof. Şazi SİREL
YFU Yön. Kur. Bşk.