

# MÜZELERDE VE BÜROLARDA AYDINLATMA

*İlk Baskı : 3 Ocak 1997*

## MÜZELERDE AYDINLATMA

*Tasarım dergisinin Ocak 1990 da yayınlanan 4. sayısında MÜZE AYDINLATMASI başlıklı bol resimli bir yazı çıkmıştı. O yazı ile bu yazının içeriklerinin birbirinden olabildiğince ayrı ve birbirini tamamlar nitelikte olmasına çalışılmıştır. Konuya ilgi duyanların her iki yazıyı birlikte incelemelerinin daha doyurucu olacağı açıktır.*

*Yazının başlığı, müzelere özgü belli bir aydınlatma biçimi varmış ve bu yazıda böyle standart bir aydınlatma tanıtılacakmış gibi anlaşılmalıdır. Müze çeşitlerinin çokluğu bir yana, müzelerde saklanan ve sergilenen nesnelere yalnızca aydınlatma tekniği açısından gösterdiği çeşitlilik bile bu konuda genel kurallar koyulmasını olanaksız kılmaktadır. Buna karşılık yalnızca aydınlatma tekniği açısından belli bir sınıflandırma yapmak ve buna göre kesin kurallar söylemek olanaklıdır. Bu yazı, konuyu, bu açıdan ele alacaktır.*

## IŞIK VE IŞINIMLARIN YIPRATICI ETKİLERİ

Müzelerde sergilenen nesnelere, ışığın ve hemen hemen her ışığa eşlik eden kızılaltı ve morüstü ışınımın yıpratıcı etkisi bakımından ikiye ayrılır: Organik nesnelere, inorganik nesnelere. Organik müze nesnelere arasında en çok rastlananlar kumaş, kağıt, ahşap, deri, organik boyalar, reçine ve benzerleri; inorganik nesnelere ise, genelde taş, cam, ve metal dir.

İnorganik nesnelere, ışığın ve ışınımın yıpratıcı etkisi bakımından her türlü ışıkta, hatta açık havada sergilenebilir. (*Doğaldır ki havada bulunan su buharının, başka buharların, askıda, ya da erimiş durumda bulunan türlü kimyasal maddelerin, doğrudan ya da dolaylı korrozif ya da katalitik etkileri önemli olmakla birlikte konumuz dışında kalmaktadır.*)

Organik nesnelere ise ışıktan ve ışık dışı ışınımlardan değişik oranda etkilenirler ve zarar görürler. Bu nesnelere görülen zarar hem türlerine hem de ışık ve ışınımın tayfsal yapısına göre değişir. **I.C.O.M.** (*The International Council Of Museum*), müze nesnelere, ışıktan görülen zarara, ışığa duyarlılıklarına göre sınıflandırmış ve değişik sınıflara giren nesnelere en çok kaç lüks aydınlık altında sergilenebileceklerini saptamıştır. Bununla ilgili veriler **ÇİZELGE-1** de görülmektedir.

<b>ÇİZELGE-1</b>	
Müze nesnelere türüne göre izin verilen aydınlık üst sınırları	
Müze nesnelere	İzin verilen aydınlığın üst Sınırı (lm/m <sup>2</sup> )
Eski el yazıları, renkli minyatürler, orta çağ resim kitapları, vb.	30
Baskılar, desenler, suluboyalar, eski kumaşlar, pullar, eski halılar minyatürler, organik doğa bilimi örnekleri, vb.	50
Doğal deri, boynuz, fildişi, ahşap, yağlıboya, laklar, tutkallı boyalar, vb.	150 – 180
Taş, metal, seramik, cam, değerli taşlar, emaylar, vb.	300 – 500

*NOT: Bu aydınlıkları oluşturan ışıkların morüstü ve kızılaltı ışınım içerikleri belli oranların altına düşürülmüş olmalıdır. 50 lm/m<sup>2</sup> ve 20 lm/m<sup>2</sup> aydınlık düzeyi durumlarında aydınlatma süresinin de sınırlandırılması gerekir.*

Işık ve doğal olarak ışığa eşlik eden ışınımın zararlılık oranları ise, duyarlılık nesneye göre değiştiğinden, **ÇİZELGE-2** de görece olarak verilmiştir.

Bu çizelgede bağıl zarar oranının, hemen hemen hiç morüstü ışınım içermeyen klasik akkor lambalarda bile 0.14~0.15 olduğu, sıfır olmadığı görülmektedir. Bunun nedeni ışınımın aktinik etkisinin dalga boyuna bağlı olmasıdır. İnsan gözü, dalga boyu 380 ile 780 nanometre arasında bulunan ışınımın duyarlı olduğundan, bu dalga boyları arasındaki ışınımın **IŞIK** denmektedir. Fakat ışınımın dalga boyları bakımından süreklilik göstermekte, aktinik etki, büyüyen dalga boyuna göre logaritmasal olarak sürekli bir biçimde azalmakta, ışık bölgesinde bile yok olmamaktadır

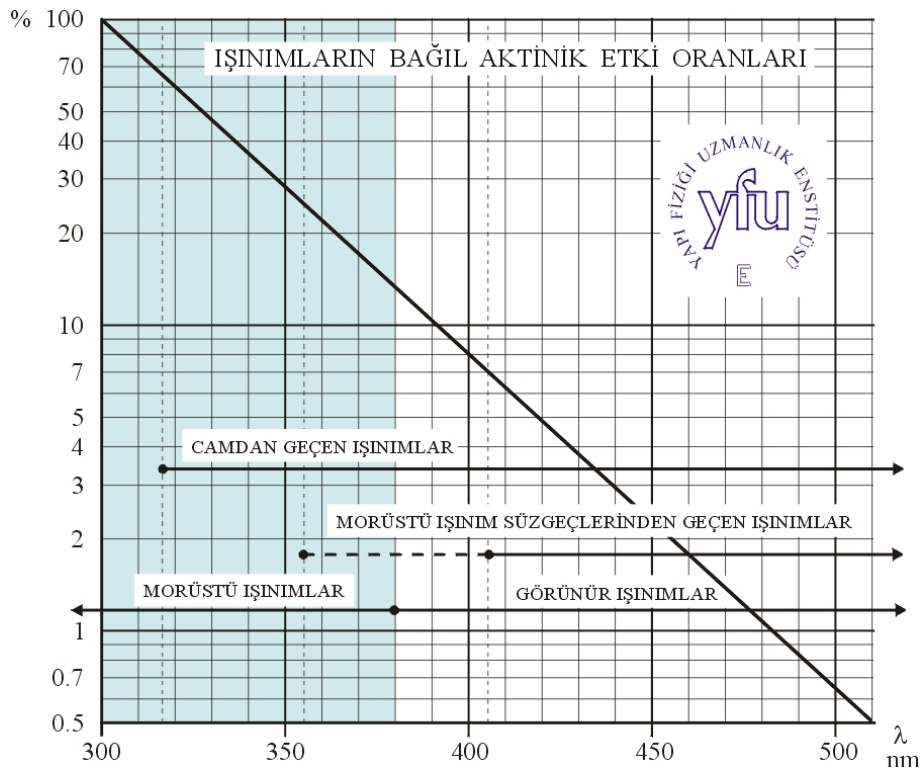
## ÇİZELGE-2

Işık kaynaklarının bağıl zarar oranları ve morüstü ışınım içerikleri

Işık kaynağı	Renk Sıcaklığı [K]	Bağıl Zarar Oranı % İçeriği	Morüstü Işınım [ $\mu\text{W}/\text{lm}$ ]
Mavi gök (Pencere camı arkasından)	11.000 – 15.000	1,6 – 1,7	1.600
Bulutlu kapalı gök (Pencere camı arkasından)	6.400	0,7	800
Dolaysız güneş ışığı (Pencere camı arkasından)	5.300	0.43	400
Soğuk renkli flüoresan lambalar	5.000 – 7.000	0,45 – 0,55	150 - 220
Sıcak renkli flüoresan lambalar	3.000 – 5.000	0,40 – 0,55	70 - 120
Akkor lambalar	2.800 – 3.100	0,14 – 1,15	60 - 80

(Bu çizelgede, son zamanlarda, yanlış olarak aşırı derecede kullanılmaya başlanan akkor halojen lambalar yer almamıştır. Bunun nedeni, bu lambaların (220 ve 12 volt halojen tüpler ve spotlar) klasik akkor lambalar türünden olmalarıdır. Işık renklerinin biraz daha beyaza yakın, zararlı ışınım içeriklerinin biraz daha yüksek olması dışında bir özellikleri yoktur.)

Işınımların bağıl aktiflik etki oranları grafikte görülmektedir. Bu grafiğin incelenmesinden anlaşılacaktır ki, morüstü ışınımlardan kesinlikle arınmış bir ışık bile tam anlamı ile zararsız olamamaktadır. I.C.O.M.'un aydınlık düzeyi sınırlaması da bir oranda buna dayanmaktadır.



Işık ve ışınımların, organik nesnelere verdiği zarar, dalga boylarına, göre değişen güçteki fotonların bombardımanının sonucudur. Bu bakımdan bu zarar kümülatif, yani toplanır, birikir bir zarardır. Bu nedenle belli bir ışınımın belli bir nesne üzerindeki zararı, aydınlanma dozuna, yani, aydınlık düzeyi ile aydınlatma süresinin çarpımına bağlıdır. Bundan ötürü ışığa çok duyarlı nesnelere aydınlatma sürelerinin de sınırlanması gerekir.

Kızılaltı ışınımlar (*ısı ışınımları*), büyük oranda eşlik ettikleri ışıklarca aydınlatılan yüzeylerde ısınmalara neden olur. Bu ısınmalar, ısı alan (*andoterm*) kimyasal tepkimeleri (*reaksiyonları*) kolaylaştıracağı gibi, renk ve dokuları nedeni ile, bitişik iki yüzey arasında genleşme ayrımı yaratması, ya da aydınlatmanın olduğu ve olmadığı zamanlar arasında peşi peşine ısınma ve soğumalara neden olmasından ötürü, yüzeylerde gerilmeler sonucu çatlaklar oluşturur. İstanbul'da bir ay süren bir sergide şimdi hayatta olmayan çok ünlü bir ressamımızın büyük bir resminde, akkor lambalarla aydınlatma sonucu, yeni çatlaklar oluştuğu gözlenmiştir.

## MORÜSTÜ IŞINIM SÜZGEÇLERİ

Yer yüzünde az sayıda firma morüstü ışınımları geçirmeyen süzgeçler üretmektedir. Folyo ya da pleksiglasa benzer levhalar biçiminde olan bu süzgeçler morüstü ışınımların büyük bölümünü durdurmakta, örneğin yüzde beşini ya da yüzde ikisini, birini geçirmektedir. Morüstü ışınımları çok az % 1, % 0.5 geçiren süzgeçler biraz sarımsı olabilmektedir. Bunları renkli nesnelere aydınlatılmasında kullanmamak daha uygun olabilir. Bu süzgeçlerin ışınımları durdurma özellikleri dalga boyuna göre düzenlenmiş grafiklerle verilmektedir. Seçim buna göre yapılabilir.

Tüm organik müze nesnelere aydınlatılmasında, nesne özelliği ve ışığın tayfsal (*spektral*) özelliği incelenerek kullanılacak süzgeçe karar vermek gerekir.

Kimi süzgeçlerin, morüstü ışınımları durdurma özelliklerinin zamanla azaldığı söylenmektedir. Bu durumun UV monitörleri ile zaman zaman denetlenmesinde yarar vardır.

Kızılaltı ışınımların durdurulması, ışık kaynağı ile nesne arasına, hava dolaşımı ile soğuyan camlar koymakla, uzun dalga boylu kızılaltı ışınımlar, için bir oranda sağlanabilir. Daha iyisi fazla kızılaltı ışınım yayımlayan kaynakların kullanılmamasıdır. Bol kızılaltı ışınım yayımlayan kaynakların başında akkor lambalar gelir ki, kullanılmaları zaten bir çok bakımdan sakıncalıdır.

## RENK KONUSU

Doğru ve duyarlı bir renk algılamasının önemli olduğu müze nesnelere, tayfsal özellikleri bakımından özenle seçilmiş ışıklarla aydınlatılmalıdır. Burada, doğru, duyarlı, ve tayfsal özellik terimleri üzerinde kısaca durmak yararlı olabilir.

Renklerin doğru algılanması, renksel distorsiyonların çok az olması, yani görünen rengin öz renge çok yakın olması demektir. **Öz renk**, nesnenin, kuramsal beyaz ışık (*tüm renkleri aynı oranda içeren beyaz ışık*) altında görünen rengidir. **Görünen renk** ise, nesnenin kuramsal beyaz olmayan ışıklar, yani hemen hemen doğal ve yapay tüm ışıklar altında algılanan rengidir.

Tüm görsel algılama, nesnelere için, ışığın bu nesnelere yansımaları ya da geçerek göze gelmesi ile olur. Böylece göze gelen ışığın tayfı (*spektrumu*), nesnenin tayfsal yansıtma (*ya da geçirme*) çarpanları ile nesneyi aydınlatan ışığın tayfının çarpımı ile elde edilir. Kuramsal beyaz ışığın tayfı, dalga boyları eksenine paralel bir doğru olduğundan, bu ışık altında renksel distorsiyon olmaz ve görünen renk öz renk olur. Demek ki kuramsal beyaz olmayan ışıklarla aydınlatılmış nesnelere, ışığın tayfsal özelliklerine göre az ya da çok renksel distorsiyon söz konusudur.

Renklerin duyarlı algılanması ise en ufak renk ayrımlarının seçilebilmesi anlamına gelir. Bu da aydınlatan ışığın tayfsal yapısına ve gözlenen ışıklılığın (*luminansın*) niceliğine bağlıdır.

Önemli bir nokta, ışığın rengi ile tayfsal yapısının aynı şey olmayışıdır. Aynı renkte iki ışığın tayfsal yapıları birbirinden çok ayrı olabilir. Buna karşılık tayfsal yapısı aynı olan iki ışık mutlaka aynı renkte görünür. Bunun nedeni, görme organının rengi algılama biçiminin, tayfsal yapıya bağlı olmayıp, belli bir üçlü değerlendirme sistemine bağlı olmasıdır.

Görünen renk, ışığın tayfsal yapısına bağlı olduğundan, doğru seçim ışığın rengine göre değil, tayfsal yapısına göre yapılabilir. Gözün renksel uyması, ışığın tayfsal yapısı ile ilgili olmadığından (*göz, tayfi algılamadığından*), bunun, renksel distorsiyonu düzeltici bir etkisi olamaz. Ciddi literatürde bile rastlanan bu yanlışlık aldatıcı olmamalıdır.

Bir ışığın renksel geriverimi, o ışığın, renkleri öz renklerine yakın gösterme özelliğidir ve RA oranları ile anılır (RA=0.65, 0.80, 0.95 vb gibi). Renksel geriverimi en kötü ışıklar, akkor lambaların, kimi flüoresan lambaların ve genelde boşalmalı lambaların ışıklarıdır.

Renksel geriverimi çok iyi olan ışıklar ise, ksenon lambalarının ve kimi özel flüoresan lambaların ışıklarıdır. Metal halojenürlü lamba ışıklarının renkleri de oldukça iyi ise de, bu özellikleri, sağlanması kolay olmayan bir sürü koşula bağlıdır.

Günüşüğının tayfi sürekli değiştiği için bu amaçla kullanılamaz. Yine de, kapalı gök (*güneşin seçilmesini engelleyecek derecede bulutlu ya da sisli gök*) ışığının, öğleye yakın saatlerde, kuramsal beyaza yakın tayf özelliği gösterdiğini burada belirtmekte yarar vardır.

Sonuç olarak, doğru ve duyarlı bir renk algılamasının önemli olduğu müze nesnelere aydınlatılmasında, özel flüoresan lambaların kullanılması tek çözüm gibi görünmektedir.

## BİÇİM VE DOKU

Aydınlatma, belli bir aydınlık düzeyi elde etmek için değil, iyi görme koşullarının sağlanması için yapılır. İyi görme koşullarının sağlanması ise aydınlığın niceliğinden çok niteliğine ve aydınlık düzeninin özelliklerine bağlıdır. Öyle konu ve durumlar vardır ki, görme konusu olan nesne hiç aydınlatılmadan, çevre ve belli yüzeyler aydınlatılarak, ya da nesnede belli görüntüler elde edilerek en iyi görme koşulları sağlanır.

Aydınlığın niceliğinin, yani aydınlık düzeyinin, görme konusunun özelliklerine bağlı olarak belli değerlere ulaşması gerekir. İyi görme koşullarının elde edilmesi için, bu, gerekli ama asla yeterli değildir.

Aydınlık düzeyinin, gerekli olanın daha yukarısına yükseltilmesi ile de daha iyi görme koşulları elde edilemez. Kaldı ki müzelerde, **ÇİZELGE-1** de görüldüğü gibi, kimi nesnelere aydınlatılmasında 30 lüks, 50 lüks gibi oldukça düşük aydınlık düzeyleri üst sınır olarak verilmiştir.

Aydınlığın niteliği konusu, çok özetle olsa bile, bu yazı sınırları içine giremeyecek derecede geniştir. Gölgede yumuşaklık, sertlik ve saydamlık oranları, ışığın doğrultusal yapısı ile ilgili bir sürü ayrıntı ve nitelik ile ilgili daha bir çok kavramın tanımları ve özellikleri, nesne özelliklerine göre seçim ölçütleri, elde edilmiş biçimleri ve görsel algıya katkı türleri açıklanmadan, aydınlığın niteliğinin görsel algılamadaki önemi açıklanamaz. Bu konuda ilgili literatüre ve YFU nun 4 numaralı “Aydınlığın Niteliği” konusundaki yayınına başvurulabilirse de en iyisi bir uzmana danışmaktır.

Burada kısaca söylenebilecek olan, aydınlığın niteliğinin, aydınlatılacak nesnenin görsel algılama ile ilgili özelliklerine, ve özellikle biçimsel, boyutsal, yüzeysel, dokusal ve renksel özelliklerine göre belirlenmesinin çok büyük önem taşıdığıdır. Ancak böylece, düşük aydınlık düzeylerinde bile iyi görme koşulları elde edilebilir ve aydınlatma amacına ulaşmış olur.

## GÜN IŞIĞI - LAMBA IŞIĞI

Gün ışığı, yani güneşten gelen ışık, atmosfer dışında kuramsal beyaz ışık niteliğindedir. Bu ışık atmosfere girince bir bölümü dalga boyu ile ters orantılı olarak yayınır ve morumsu mavi gök ışığını oluşturur. Yayınma sonucu soğuk renkli ışınlar bakımından fakirleşmiş olan dolaysız güneş ışığı da pembemsi sarı bir renk alarak yer yüzüne iner. Bu, temiz atmosfer durumunda böyle olur. Atmosferde su buharı ve hava moleküllerinden daha iri bir takım taneciklerin bulunması ile ışığın yayınması, dalga boyu ile ters orantılı olmaktan, atmosfer kirliliği oranında uzaklaşır. Sisli, puslu, tozlu havalarda gök mavi, güneş sarı değildir.

Yukardaki açıklamaya göre, sonsuz doğrultudan gelen yayınık gök ışığının da, güneşten gelen doğrultulu ışığın da renkleri ve sağladıkları aydınlık düzeyleri değişkendir. Bu değişkenlik atmosfer koşulları, günün saati, mevsimler, bulutluluk durumu, arazi biçimi gibi bir çok etkene bağlı olduğu gibi, değişkenliğin hızı da değişkendir. Buna, dolaysız güneş ışınlarının doğrultusunun da değişkenliğini eklemek gerekir.

Bu özellikleri ile gün ışığı bir çok bakımdan canlı, devingen bir nitelik gösterir. Bu, insan doğasına uygun çok güzel bir özelliktir. Özetle denebilir ki, insan, yeryüzünde var olduğu günden bu yana, böyle bir ışık içinde gelişmiş, tüm organizması, belli guddelerin çalışmasından psikolojik yaşantısına değin, buna göre oluşmuştur. Bir bakıma, gün ışığının iyilikleri saymakla bitmez.

Gün ışığı, müze nesnelерinin aydınlatılması bakımından ele alındığında ve lamba ışığı ile karşılaştırıldığında durum değişir. Bu karşılaştırma kısaca şöyle özetlenebilir.

- 1- Gün ışığı ile aydınlatmada, ışık kaynağı yapıların dışındadır ve içeriye yapı kabuğunda açılan açıklıklardan girer. Bu ışıkla istenen, gerekli olan aydınlık düzeni kurulamaz. Lamba ışığında, ışık kaynağı yapı içinde istenen yere yerleştirilebilir ve gerekli düzen kurulabilir.
- 2- Gün ışığının yapı içindeki dağılımını denetleme olanağı çok sınırlıdır ve aşırı mimari zorlamalara neden olur. (*Düşey pencerelerden giren gün ışığının yatayda oluşturduğu aydınlık normal büyüklükteki bir hacimde, 50 kat, 100 kat değişebilir.*) Lamba ışığının dağılımı ise kesinlikle denetlenebilir.
- 3- Gün ışığı ile aydınlatmada, yalnızca gök ışığı kullanılır. Bu ışığın rengi (*tayfsal yapısı*) ve oluşturduğu aydınlık düzeyi değişkendir, denetlenemez. Lamba ışığı her bakımdan denetlenebilir. Işık kaynağı, gereksinime göre seçilir, gerekli aydınlık, hesapla sağlanır ve değişmez.  
Gün ışığının, yapıların içinde oluşturduğu aydınlık düzeyinin belli sınırların üstüne çıkmamasını sağlamaya dönük çalışma ve uygulamalar olağanüstü masraflıdır ve sağlıklı bir biçimde çalışmamaktadır. (*Bkz. "Müze Aydınlatması" başlıklı yazı ve ilgili literatür.*)
- 4- Gün ışığı (*açık ve kapalı gök*) zararlı ışıkların başında gelir ve müzelerin bir çok bölümünde yasaklanmıştır. Özel flüoresan lambaların zararlılığı ise, akkor lambalarınkinden bile daha az olabilmektedir.



- 5- İyi görme koşullarının sağlanmasında kesin belirleyici rol oynayan ışığın niteliği konusunda gün ışığı, hiç bir olanak sağlamaz. Bu ışığın belli bir niteliği vardır ve bu nitelik çoğu nesne özelliklerinin görsel algılaması için uygun değildir. Örneğin, çok önemli olan baskın doğrultulu ışık alanı ve gerekli baskın doğrultu, gök ışığı ile elde edilemez. Lamba ışığında gerekli nitelik kesinlikle elde edilebilir.
  - 6-Gün ışığı her zaman yoktur ve bu ışıkla kısa süreli aydınlatma düzeni kurmak çok zordur. Lamba ışığı ile her tür zamanlama düzeni kurmak, olanaklı ve kolaydır.
  - 7-Gün ışığının, görme alanı içinde oluşturduğu zararlı ışıklılıklar (*lüminanslar*) önlenemez. Lamba ışığında ise kesinlikle önlenir.
- Daha da ayrıntıya girilecek olsa, bu karşılaştırma lamba ışığı lehine uzar gider.

## SONUÇ

Çağdaş müzecilik anlayışının müze yapılarına yüklediği işlevler bütünü ve günümüzün teknik olanakları açısından bakıldığında, müze yapılarının biçimlenişinde yeni ve daha teknik yaklaşımların söz konusu olması gereği ortaya çıkar. Tarihi mirasın, ya da bu günün, ilerisi için tarihi miras oluşturacak nesnelere korunmasında ve en iyi görme koşulları sağlanarak sergilenmesinde, yapının biçimlenişinin de büyük önem taşıyacağı bellidir. Bunun, karar organlarına ve mimara yüklediği çok büyük sorumluluğun bilincinde olunması gerekir.

Doğaldır ki, bir yapının biçimlenmesinde pek çok etken söz konusudur. Bunlar arasında birbirine zıt düşenler de olur. Önemli olan, önem ve öncelik sırasıdır.

Yapı Fiziği Uzmanlığı açısından bakıldığında, müze yapıları, öncelikle, içe dönük, dış dünya ile, doğa ile, hatta yapı dışı yaşantı ve zamanla büyük oranda ilgisi olmayan yapılardır. İnsanların müze gezmelerine, müze nesnelere incelemelerine ayırdıkları zaman, gün ışığının keyfini sürmek, ya da güzel manzara seyretmek amacına yönelik olmadığı gibi, bu süre içinde yaptıkları iş, karanlıkta sinema seyretmekten, çoğu kez daha da önemlidir. Yani bu süre içinde insanların gün ışığının iyiliklerinden ya da yapı dışı güzelliklerden yararlanmalarından, kolayca vazgeçilebilir.

Bu düşüncenin, müze yapılarında çoğu kez düzenlenen teraslar, bol gün ışığı alan kafeterya, lokanta, pastahane gibi yerlerle ilgisi olmadığı açıktır. Müze personelinin, yani sürekli biçimde kapalı mekanlarda bulunması gereken kişilerin gün ışığı gereksinimleri de yarım gün çalışma, vb. değişik biçimlerde karşılanabilir.

Eğer bir yapının mimari başarısı ve estetik olgunluğu yapı kabuğunun her yanında bir takım açıklıkların bulunmasına bağlı değilse, ve gün ışığı sevgisinin, mantığı bastıran, sorumlulukları unutturan aşırı bir tutkuya dönüşerek düşünceleri etkilemesi doğru değilse, müze nesnelere sergilendiği mekanlara gün ışığını sokmak için bir neden kalmaz.

Sonuç olarak, müze yapılarının, günümüzde en teknik yapı türlerinden biri olduğu, planlamada teknik konulara gerekli ağırlık ve önceliğin verilmesi gerektiği ve eski tarihi yapıların, müze olarak düzenlenmesinde çıkacak problemlerin ve elde edilebilecek sonuçların bu yazının içeriği, tüm ayrıntıları ile dikkate alınarak bir kez daha değerlendirilmesinin doğru olacağı söylenebilir.

## BÜROLARDA AYDINLATMA

*Aydınlatma tekniğinin genel kuralları her yerde olduğu gibi, kuşkusuz, büro aydınlatmasında da geçerlidir. Bu yazıda, sözkonusu genel kurallara hiç değinilmeden, yalnızca doğrudan doğruya büro aydınlatması ile ilgili bir kaç özel konu ele alınacak, teknik ayrıntılara da girilmeyecektir.*

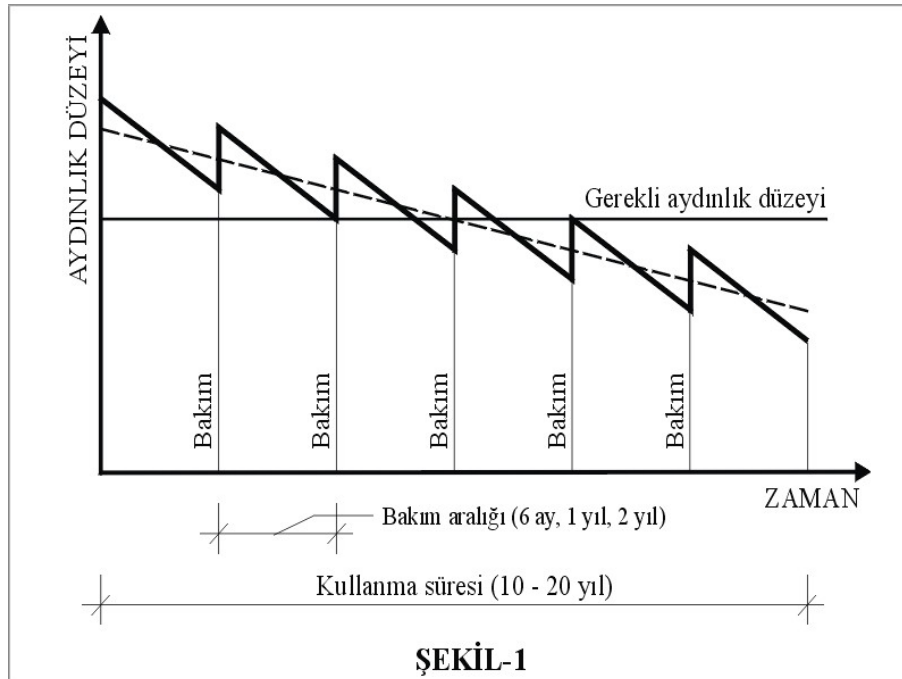
### AYDINLIK DÜZEYİ KONUSU

Değişik büro çalışmaları için, bunlara uygun aydınlık düzeyleri, bir takım yönetmeliklerde, el kitaplarında ve benzeri yayınlarda, gerekli aydınlık düzeyleri çizelgeleri biçiminde verilmiştir. Bu çizelgelerde görülen değerler, 40 yaşında kişiler için geçerlidir. Daha yaşlı kişilerin çoğunlukta olduğu mekanlarda bu değerler, 40 yaşın altı dikkate alınmaksızın hesaplanacak ağırlıklı ortalama yaşa göre yükseltilmelidir.

#### Aydınlık Düzeyi Hesabında Depresiasyon Çarpanı

Yeni bir yapıda, yeni bir aydınlatma döşeminin (tesisatının) sağladığı aydınlık, bir çok etkenlere bağlı olarak zamanla azalır. Periyodik bakımlar ile (temizlik, boyama, lamba yenileme vb.), bu azalmanın bir bölümü giderilebilirse de, aydınlık düzeyindeki düşüş, öteki etkenlere bağlı olarak sürüp gider, ve kullanma süresi boyunca (10-20 yıl), aydınlık düzeyi, **ŞEKİL-1** de görülen bir eğri çizer.

*(Bu, konuda Uluslararası Aydınlatma Komisyonu CIE nin 97 numaralı yayınına başvurulabilir).*





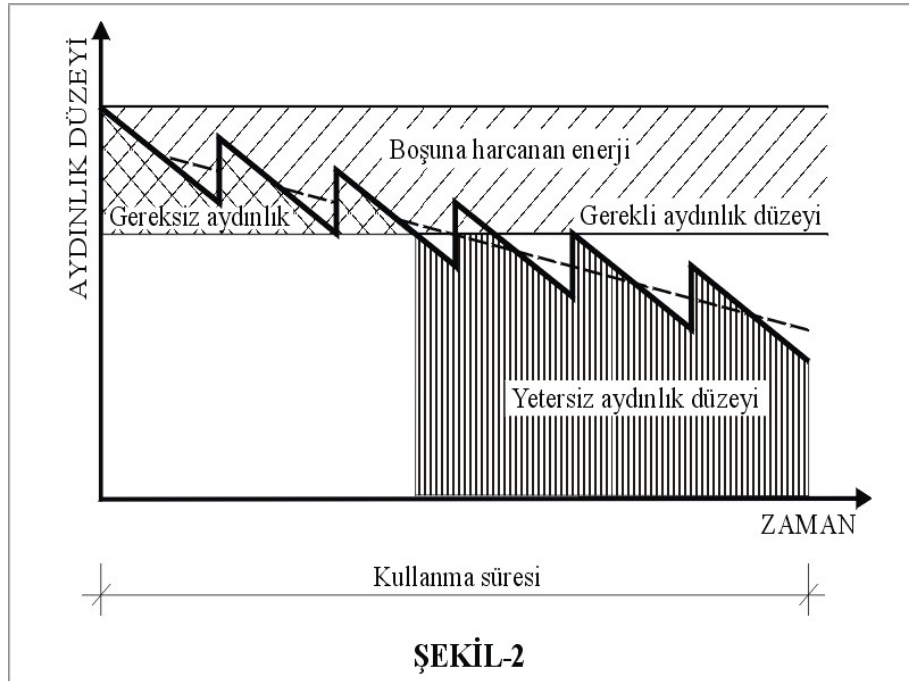
Günümüze kadar gelmiş olan hesaplama yöntemlerinde, aydınlık gereksinimi çizelgelerinde verilen aydınlık düzeyleri, bu eğrinin, kullanma süresi içindeki ortalama değeri olarak alınmakta, ve bu değeri elde edebilmek için, hesaplar, başlangıçta daha yüksek bir değer elde etmek üzere yapılmakta idi.

Başlangıç değeri ile kullanma süresi içindeki ortalama değer arasındaki orana depresiasyon çarpanı denmektedir.

Bu durumda elde edilen aydınlık, kullanma süresinin ilk yarısında gereğinden fazla olmakta, ikinci yarısında ise giderek yetersiz kalmakta idi.

Aydınlık düzeyindeki bu azalmanın, döşeli güç, yani harcanan elektrik enerjisi ile hiç bir ilgisi bulunmadığından, bununla ilgili giderler, kullanma süresi boyunca hep aynı kalmakta, yani, gereğinden fazla olmakta idi.

Depresiasyon çarpanı, aydınlatma biçimi ve çevre koşullarına göre 1.7 gibi oldukça yüksek değerlere de çıkabildiğinden günümüze kadar gelen uygulamada boşuna harcanan enerji oldukça önemli idi. Örneğin, depresiasyon çarpanınının 1.5 olması durumunda harcanan enerjinin üçte biri gereksiz yere harcanmış oluyordu. Bkz. **ŞEKİL-2**.



### Depresiasyon Çarpanı Konusunda Yeni Bir Yaklaşım

Aydınlık gereksinimi çizelgelerinde verilen değerler belli çalışmalar sonunda elde edilmiş, uzun deneyimlere dayalı değerlerdir. Bunlara uyulmadığında, çok kısa sürede, ya da zaman içinde ortaya çıkacak türlü kayıplar ve zararlar sözkonusudur. Böyle olunca da bir aydınlatma düzeninin, kullanma süresinin yarısından sonra gerekli aydınlığı sağlayamaması savunulamaz. Son yıllarda bu düşünce giderek ağırlık kazanmaya başlamış ve sağlanan aydınlığın, kullanma süresi sonuna kadar gerekli aydınlık düzeyi altına inmemesi gereği yeni yönetmeliklerde yer almaya başlamıştır. (Örneğin Fransa'da işyerleriyle ilgili Ekim 1993 te yayınlanan yeni yönetmelikte olduğu gibi.)



2- Aydınlatma düzeninde dimmer kullanarak, aydınlık düzeyini, daha başta gerekli değere indirmek ve bu kullanma süresi boyunca, bu değerde tutmak. Dimmer elektronik bir düzenle akım sınırlaması getirdiğinden, böylece boşuna enerji harcamaları da tümüyle önlenmiş olacaktır.

Burada önemli bir ayrıntı, dimmerlenen klasik akkor lambaların veriminin düştüğü yani elde edilen aydınlığa oranla enerji harcamasında artış olduğu ve akkor-halojen lambaların da dimmerlenmesinin sakıncalı olduğudur. Flüoresan lambalarda benzeri durumlar olmadığı gibi, günümüz teknolojisi çoğu flüoresan lambanın, istendiği kadar dimmerlenebilmesi yanında daha pek çok olanaklar da getirmiş bulunmaktadır.

3- Elektronik denetim düzenleri ile günışığını, lamba ışığına yardımcı olarak kullanmak, ve varlık denetimi yapmak, yani bir mekanda insan bulunmadığı zaman ışığın kendiliğinden sönmelerini buraya yeniden girildiğinde kendiliğinden yanmasını sağlamak.

### Aydınlık Düzeyi Konusu İle İlgili Sonuç

Yukardaki açıklamadan anlaşılacağı gibi, özellikle iş yerlerinde, bu arada bürolarda (ve günışığından fazla yararlanamayan derin bürolarda çok daha önemli olarak) aydınlatmayı flüoresan lambalarla sağlamak, aydınlık düzeyi hesaplarını, kullanma süresi sonuna kadar gerekli aydınlığı sağlayacak biçimde yapmak, tüm aydınlatma düzenini dimmerler ile donatarak gereğinden fazla enerji harcamalarını önlemek ve yukarda açıklanan elektronik denetim düzenlerini uygulamak enerji harcamalarını en aza indirecektir.

## AYDINLIĞIN NİTELİĞİ KONUSU

Genelde, doğrusal flüoresan lamba dizilerinin bakış doğrultusuna paralel doğrultuda düzenlenmesi, temel kurallardan biridir. Belli bir bakış doğrultusu bulunan mekanlarda bu kural uygulanabilir. Ancak açık (bölmesiz) geniş bürolarda değişik nedenler ile masalar daha serbest bir düzen içinde konumlandırılmakta, irili ufaklı grupların ve elemanların çalışma koşullarına uygun bir biçimde yönlendirilmektedir. Bu durumda çok saydam gölgeli ve yatayda düzgün yayılmış bir aydınlığın oluşturulması gerekir. (Aydınlığın niteliği ile ilgili özet bilgi ve ilgili terimlerin tanımları için YFU yayınlarına başvurulabilir.) Tavan mutlaka **mat beyaz** olmalı, parlak nesnelere yüksek ışıklılık karşıtlıklarının oluşması önlenmelidir. Bunun için en önde gelen çözüm, ışıklıkların (aydınlatma armatürlerinin) tavanı da yeterince aydınlatması ve kendi ışıklılıklarının da çok fazla olmamasıdır. Bunun aksi olan, tavana gömülü ve tavan yüzeyini aydınlatmayan düzenlerden kesinlikle kaçınılmalıdır. Rahatsız edici ışıklılık karşıtlıkları ile ilgili olarak, masa yüzeylerinin mat ve orta koyulukta olması ve üzerlerinde parlak aletlerin bulunmaması da önem taşır.

### Monitör Kullanılan Bürolar

Günümüzde çoğu bürolarda bilgisayar ile çalışılmaktadır. Monitör ekranlarında aynalaşma ile oluşan yabancı görüntüler görsel algılamayı az ya da çok bozmakta, kimi durumlarda, çalışmayı engelleyecek derecede rahatsız edici olabilmektedir.

Bu konuda, kuşkusuz ilk önlem, mat ekranlı monitörlerin seçilmesidir. Fakat öyle yanlış aydınlık düzenleri oluşturulmaktadır ki, mat ekranlı monitörlerde bile çok rahatsız edici görüntüler oluşabilmektedir.

Ekranda oluşan yabancı görüntünün rahatsız ediciliği, bu görüntü içindeki ışıklılık karşıtlıklarının, ekranın kendi görüntüsünün ışıklılık karşıtlıklarına oranına bağlıdır. Yani, yabancı görüntüde ışıklılık karşıtlıkları ne kadar az olursa, görsel algılama o derece rahat olur.

Monitör ekranında mutlaka bir yansıma olacağına göre, bu yansıma ile ekranda görüntüsünün oluşması olasılığı bulunan alan içindeki aşırı ışıklılık karşıtlıklarının yok edilmesi tek çözümdür. Bunun için de çözüm, yine, çok saydam gölgeli bir aydınlığın, ışıklıklarda (*aydınlatma armatürlerinde*) ve çevrelerinde ışıklılık karşıtlığı oluşturmayan bir düzen ile sağlanmasıdır.

(Bu konu ile ilgili iki yazı, *Tasarım Dergisinin 5. ve 8. sayılarında yayınlanmıştı. Daha fazla ayrıntı için bu yazılara başvurulabilir.*)

### Monitör Kullanılan Bürolar İçin Üretilen Işıklıklar (*Armatürler*)

Kimi firmalar monitör ekranlarında rahatsız edici görüntüleri önlemeyi amaçlayan ışıklıklar üreterek satışa sunmuşlardır. Bu ışıklıklar (*armatürler*) tavana monte edilmekte ve bunlardan çıkan ışık, düşeyle çok küçük bir açı içinde, yani büyük oranda düşey doğrultulu olarak yukardan aşağı inmektedir.

Bu ışıklıkların içindeki ışık kaynaklarının (*flüoresan lambalar*) görüntüleri ekranda oluşmamakta, böylece yabancı görüntüde oluşması olası en büyük ışıklılık karşıtlığı önlenmiş olmaktadır.

Öte yandan bu tip ışıklıklarla kurulan aydınlatma düzeni iki büyük sakıncayı da birlikte getirmektedir.

1- Bu düzende tavan karanlıkta kalmakta, mekanda sert ve kara gölgeli bir aydınlık oluşmaktadır. Bu, insan doğasına aykırıdır. Böyle bir aydınlık ortamı içinde uzun süre çalışan kişilerde belli zararlar oluşması kaçınılmazdır. Yani, bu çözüm, kaş yapayım derken göz çıkarmak gibidir. Bunun nedeni şudur:

İnsanın görme organı, yani gözden, beyindeki görme merkezine kadar giden tüm sistem, milyonlarca yıldan beri günışığına göre oluşmuştur. Lamba ışığı altında yaşama ve çalışma son 50 yılda ağırlık kazanmıştır. Günışığı kapalı havada başka, açık (*güneşli*) havada başka nitelik gösterir. Fakat her ikisinde de yayınık yani doğrultusuz ışık alanı oluşturan gök ışığı vardır. Karanlık gökte doğrultulu güneş ışığına ancak atmosfer dışında rastlanır. Bu nedenle yayınık ışığın eşlik etmediği bir doğrultulu ışık insan doğasına aykırıdır.

2- Yalnızca düşey doğrultulu ışıkla oluşmuş bir aydınlık, mekan içinde bulunan nesnelere (*insanlar, aletler, dolap, masa vb.*) yan ve alt yüzlerini aydınlatmayacak ve yukarı bakan yüzeyler ile bunlar arasında oldukça büyük ışıklılık karşıtlıkları oluşacak ve de yine monitör ekranında görsel algılamaya zarar veren ışıklılık karşıtlıkları ortaya çıkacaktır. Bu da konuyu teknik bütünlüğü içinde kavrayamayıp, işi yalnızca ekranda lamba görüntülerini yok etmekten ibaret olduğunu sanmanın, yani kapsamsız, basit bir yaklaşımın sonucudur.

Bir başka konu da, bu amaç ile üretilen ışıklıkların biçimlendirilişinde monitör ekranlarının düşey durumda bulunacağı varsayılmış olmasıdır. Oysa bir çok durumda monitör ekranının, tavana dönük olarak, yatayla yaklaşık 45° bir açı yapması gerekebilir. Bu gibi örneklere rastlanmıştır. Zaten insan için rahat bakış açısı da tam yatay değil biraz yere doğrudur.

Bu konumdaki monitörler için ekranda tavan görüntüsü oluşacağından en sakıncalı durum ortaya çıkmış olur. Çünkü bu ışıklıklar tavanı aydınlatmadığı için, tavan yüzeyi ve ışıklıklar arasında sakıncalı ışıklılık karşıtlıkları oluşabilir. Hatta bu ışıklılık karşıtlıkları monitör ekranı eğimine bağlı olarak köreltici bir nitelik te kazanabilir.

Özetlenecek olursa, bu tip ışıklıklar hem insan doğasına aykırı bir aydınlık ortamı oluşturmakta, hem de soruna kesin bir çözüm getirememektedir. Monitör ekranları ile ilgili olarak görsel konforun elde edilmesinde kesin çözüm aranıyorsa, bu ancak, konuyu kapsamlı bir biçimde ele alan ve özel durumları da hesaba katan bir aydınlatma tasarımı ile gerçekleştirilebilir.

## Gün Işığı İle Aydınlatma

Günüşüğünü övmek için sayfalar dolusu yazı yazılabilir. Gerçektende, insan ve tüm öteki canlılar günüşüğü sayesinde varolmuşlar ve bu ışığa göre gelişmişlerdir. Ancak çağdaş gereksinimler karşısında günüşüğü çoğu zaman gerek nicel, gerek nitel açısından yetersiz kalmaktadır.

Bundan 10-15 yıl önce çoğu iş yerinde lamba ışığı günüşüğüne yardımcı olarak kullanılırken, günümüzde, o da her zaman değil, günüşüğü lamba ışığına yardımcı olarak düşünölmektedir. Derinliğı fazla yapılarda ve çoğunlukla büro yapılarında günüşüğünün hesaba katılması fazla bir yarar sağlamamaktadır. Denebilir ki, bu gün pencerelerin işlevleri, iç mekanda çalışan insanların dış dünya ile, yani nicelik ve nitelik bakımından saatten saate, gündün güne ve mevsimden mevsime durmadan değışen devingen, canlı günüşüğü altında yaşayan doğa ve dış görüntüler ile ilişkisini sağlamaya, ve böyle bir ilişkinin yokluğunda ortaya çıktığı gözlenmiş olan ruhsal bozuklukları önlenmeye indirgenmiş bulunmaktadır.

*(Günüşüğünün yetersizlik nedenleri konusu Tasarım Dergisinin 30. sayısında yayınlanmış olan Müzelerde Aydınlatma yazısının “Günüşüğü-Lamba Işığı” bölümünde madde madde açıklanmıştır.)*

## SONUÇ

Bürolarda ve tüm iş yerlerinde uygun çalışma koşullarının sağlanması, ve yapı fiziğı gereklerinin yerine getirilmesi, çalışmanın verimliliğı, çalışanların ruh ve beden sağlığı, kusurlu ve yanlış sonuçların azalması bakımlarından büyük önem taşır.

İyi görme koşulları, öteki koşullar arasında önemli bir yer tutar. Bir yapının oluşması sürecinde alınacak kararlarda etkili olanlar (*mal sahibi - kullanıcı vb.*) konuya yalnızca ticari açıdan yaklaşma alışkanlığında olan üretici firmaların baskısından kurtulup bilim ve tekniğinin gereklerini yerine getirmede olabildiğince titiz davranmanın önemini unutmamalıdır.

**Prof. Şazi SİREL**  
YFU Yön. Kur. Bşk.