

İÇ VE DIŞ AYDINLATMADA MALZEMENİN ROLÜ

Nursen IŞIK*
isik@dicle.edu.tr

*Dicle Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Mimarlık Bölümü

ÖZET

İnsanoğlu, var olduğundan beri çeşitli ihtiyaçlarını karşılamak için bir arayış içine girmiştir. Bu arayışlar ilk önceleri önemli ihtiyaçlarından biri olan barınma sorununu çözebilmek amacıyla mağaralara sığınmakla başlamıştır. İnsanlar sonraları ateşi bularak ilk ışıkla tanışmışlardır.

Ateşin bulunması, insanoğlunun ilerlemesi açısından çok önemlidir. Barınma problemlerini çözen insanlar ateşin bulunmasıyla bir çok malzeme üzerinde değişik teknikler uygulayarak icatlar yapmışlardır.

Yapılarda kullanılan malzemelerin çeşitliliği ve kullanım alanlarının farklılığı, bu malzemelerin aydınlatılmasında farklı uygulamalar yapılmasına neden olmaktadır. Örneğin; dokulu yüzeyli bir malzemeyle kaplı mekanların aydınlatılmasıyla düz yüzeyli bir mekanın aydınlatılması aynı olmamaktadır. Malzemenin cinsine göre aydınlatma, mekanın fonksiyonunu ve sıcaklığını arttırmak açısından oldukça önemlidir. Bu nedenle yapılarda kullanılacak malzemenin seçimine dikkat edildiği gibi aydınlatmada kullanılan elemanlara dikkat edilmesi gerekliliği ortaya çıkmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Malzeme Aydınlatma ve Yansıtma

1.Giriş

Aydınlatma eski çağlardan beri, insanların en önemli gereksinimlerinden biri olmuştur. Önceleri gaz lambasıyla ya da mum ışığıyla aydınlatma gereksinimlerini karşılayan insanlar elektriğin icat edilmesinden sonra tüm mekanlarında elektriği kullanmaya başlamışlardır. Mekanların aydınlatılması sırasında, mekanlarda kullanılan malzemenin cinsine ve malzemenin yansıtma özelliğine dikkat edilmelidir. Özellikle yoğun

olarak çalışılan mekanlarda aydınlatma oldukça önemlidir.

Değişik amaçlarla tasarlanmış mekanların işlevlerine göre uygun malzemeyle yapılmış olması, bu mekanlardaki malzeme ve aydınlatmanın uyumlu birlikteliği, aydınlatılacak mekanın işlevine göre kullanılmasını sağlamakla birlikte, bu mekanı kullanacak insanlar üzerinde olumlu etki bırakacaktır. Ayrıca mekanlarda kullanılacak malzeme ve aydınlatma birlikteliğinin iyi olması, mekanların doğru ve sağlıklı aydınlatılmasında kolaylık sağlayacaktır.

2.Aydınlatmanın Tanımı Ve Şekilleri

Mekanları ve içinde bulunan nesnelere gerçek büyüklükleri ve doğal renkleri ile fark edilmemiz için, doğal ve yapay aydınlatma araçları ile nesnelere üzerine ışık göndererek görmemizi sağlayan sistemlere aydınlatma denir [1].

Aydınlatmanın amacı; belli bir aydınlık düzeyi elde etmek değil, iyi görme koşullarının sağlanmasıdır. Bu nedenle aydınlatma türlerinin aydınlatılacak mekan ya da nesnelere iyi seçilmesi gerekmektedir [2].

Bölgelik aydınlatmanın ön plana çıkarılması için yapılan aydınlatma düzeyinin, genel aydınlık düzeyinden en az üç kat daha fazla olması gerekmektedir [3].

Mekanların aydınlatılmasında ;

A. Doğal Aydınlatma

B.Yapay Aydınlatma olarak iki aydınlatma sisteminden yararlanılmaktadır.

Mekanlar ve nesnelere için aydınlatmalar, aydınlatma gereksinimlerine göre iki şekilde aydınlatılmaktadır.

Bunlar;

I. Genel Aydınlatma; Mekanlardaki aydınlık düzeyinin, mekanın tüm bölümlerine eşdeğer biçimde dağıtılmasının sağlanması amacıyla yapılan aydınlatmadır.

II. Bölgesel (Bölgelik) Aydınlatma; Mekan içinde belli bir bölgenin yüksek aydınlığa gereksinim olması ve bu bölgenin vurgulanması amacıyla yapılan aydınlatmadır. Bölgelik aydınlatmaların yapıldığı mekanların bütününde, aydınlık düzeyi iyi seçilerek genel aydınlatma yapılmasına da dikkat edilmelidir.

A. Doğal (Güneşli) Aydınlatma Sistemleri;

Bu aydınlatmanın ana kaynağı gün ışığıdır. Mekanların doğal (güneşli ile) aydınlatılması, pencereler ve bazı durumlarda çatıdan gelen ışık yardımıyla sağlanmaktadır. Malzemenin cinsi ne olursa olsun, doğal aydınlatmanın doğru yapıldığı mekanlarda ışıksızlık (aydınlatma) problemi yaşanmaz. Günümüzde doğal aydınlatmanın tüm özelliklerini bünyesinde tutan bir aydınlatma elemanı henüz bulunmamaktadır. Bu nedenle,

gözü yormaması gibi üstün özelliği ile de mekanlarda mümkün olduğunca doğal aydınlatma tercih edilmelidir [4].

B. Yapay Aydınlatma Sistemleri;

Aydınlatma işlevinin gün ışığı dışında çeşitli aydınlatma elemanlarıyla sağlanmasıyla gerçekleştirilen aydınlatmadır.

Aydınlatma şekli; Aydınlatma araçlarından çıkan ışığın, aydınlatılacak yüzeye hangi oranda yollandığının belirlenmesidir. Bu nedenle aydınlatmalar üç şekilde olmaktadır.

1. Dolaysız Aydınlatma; Aydınlatma araçlarından çıkan ışığın %90-100 oranında, doğrudan aydınlatılacak düzleme yollayan aydınlatma şeklidir. Dolaysız aydınlatmalarda keskin sınırlar ve sert gölgeler elde edilmektedir. Dolaysız aydınlatmalara en önemli örnek olarak spotlar verilebilir. Özellikle hacimli sanat eserlerinin aydınlatılmasında bu aydınlatma şekli uygulanmalıdır. Örneğin; heykel sergilerinde hacim ve gölgeler, bu aydınlatmayla belirgin olacaktır. Ancak spot uygulamaları resim ve posterlerde kullanılmamalıdır.

2.Yarı Dolaysız Aydınlatma; Işığı %60-90 oranında, aydınlatılacak düzleme yollayan aydınlatma türüdür. Bu aydınlatma şekline tavan aydınlatmaları örnek olarak verilebilir.

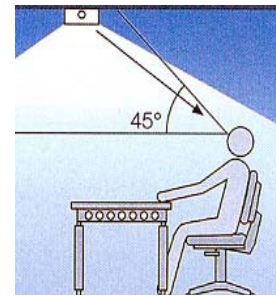
3. Karışık Aydınlatma; Aydınlatılacak düzleme ışığın %40-60 oranında doğrudan yayılmasını sağlayan aydınlatma şeklidir. Karışık aydınlatmalara tavan ve duvar yansıtıcıları örnek olarak gösterilebilmektedir.

3. Mekanlarda Kullanılan Malzemelere Göre Uygun Aydınlatma Tekniklerinin Kullanılması

Aydınlatma tekniği; Mekanlarda iyi görsel sonuçlar ve iyi bir ışık ortamı sağlayacak biçimde belirlenmiş kurallara uygun olarak, değişik ışık kaynaklarından (doğal ve yapay aydınlatma elemanları) yararlanma ilkesine dayanmaktadır. Mekanlarda iyi bir aydınlatma gerçekleştirilmesi için dikkat edilmesi gereken hususlar;

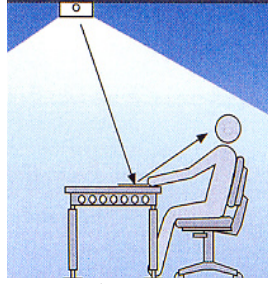
- Aydınlatma yapılacak mekana uygun bir aydınlatma düzeyi seçilmelidir. Örneğin, büroların aydınlatılmasında aydınlatma düzeyi yüksek aydınlatma gerekli olmasına rağmen, konutlarda özellikle yatak odalarında bu aydınlatma düzeyi daha düşük olabilmektedir.
- Mekanlarda kullanılan malzemenin biçim ve ayrıntılarının algılanabilmesi için, ışık yönelimi sağlanmalıdır.

- Mekanlarda bulunan duvar ve tavan ya da diğer yüzeylerin kirlenmesi ile bu yüzeylerin görünümünde azalmalar meydana gelmektedir. Bu azalmalar aydınlatma şekline bağlı olarak, bu yüzeylerdeki ışık oranı yükseldikçe, yani aydınlatma şekli dolaysızdan, dolaylıya doğru değiştikçe aydınlatmadan verimli bir şekilde yararlanılamamaktadır. Bu nedenle tavan ve duvar gibi yüzeylerin temizliğine dikkat edilmelidir. Normal ve kirli yüzeyler için yıllara bağlı ışık yansıma azalmaları Ek 1 'deki Tablo 1 de gösterilmiştir [5].
- Işık etkinliği ve verimliliği yüksek aydınlatma gereçleri kullanılmalıdır.
- Mekanlarda kullanılan malzemelerdeki renk sıcaklığına uygun olan aydınlatma elemanlarından yararlanılmalıdır
- Mekanların tavanlarında kullanılan malzemenin yansıtma ile, buradaki lambaların yaratacağı göz kamaştırma özelliklerine dikkat edilmelidir.
- Kamaşmalar iki şekilde olmaktadır. Direkt kamaşma ve yansımali kamaşma şeklindedir. Direkt kamaşma; uygunsuz ve yanlış monte edilen armatürlerin neden olduğu aşırı parlaktan kaynaklanmaktadır. Kamaşma limiti, armatürden başlayan huzmenin yayılım açısı 45° deyken kritik duruma gelmektedir. Direkt kamaşma örneği Şekil 1 de gösterilmiştir.



Şekil 1. Direkt Kamaşmanın Meydana Gelmesi[6].

Yansımali kamaşmada ise, gün ışığından kaynaklanan, lambaların veya armatürlerin meydana getirdiği yansımaları ile mekanlarda kullanılan malzemelerin (özellikle parlak yüzeyli malzemelerin) yansımından oluşmaktadır. Yansımali kamaşma Şekil 2 de gösterilmiştir.



Şekil 2. Yansımali Kamaşmanın Meydana Gelmesi [6].

Aydınlatma teknikleri düşünülürken, doğal ışığın gün içindeki değişimleri göz önünde bulundurulmalıdır. Doğal ışığın aydınlatma eğiliminin gün boyunca değişim göstermesinden dolayı özellikle yoğunluğu fazla olan mekanların aydınlatılmasında yapay aydınlatma tercih edilmelidir.

4. Malzemelerin Yansıtma Çarpanına Göre Aydınlatma Tercihlerinin Belirlenmesi

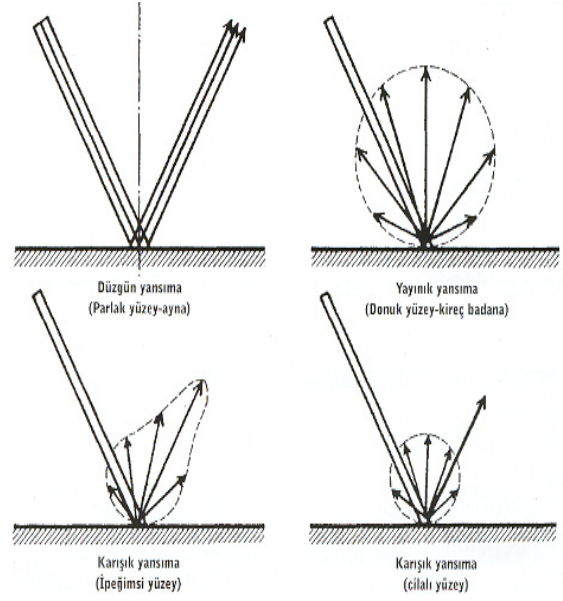
Yansıtma faktörü (çarpanı); yüzey üzerine düşen ışığın yansıtma oranını belirtmektedir. Aydınlatma sistemi planlamasıyla yüksek yansıtmalı malzeme ve renk kullanılan mekanlar, daha verimli aydınlatılmakta ve düşük yansıtmalı odalardan daha geniş ve sıcak görünmektedir. Bu nedenle, mekanlarda aydınlatma yapılmadan önce malzemenin yansıtma özelliğinin iyi bilinmesi gerekmektedir.

Mekanlarda kullanılan malzemenin doku özellikleri ve yansıtma niteliğine göre aydınlatmanın yapılmaması, mekanın işlevinin yanlış algılanmasına ve rahatsız bir ortam oluşmasına neden olmaktadır. Örneğin parlak yüzeyli malzeme kullanımlarındaki yansıtma ile donuk yüzeylerdeki yansıtma kesinlikle aynı olmamaktadır. Bu nedenle aydınlatma yapılırken malzemelerin yansıtma niteliklerine dikkat edilmelidir. Mekanlarda kullanılan bir çok malzemenin yansıtma niteliği değişmektedir. Bazı malzemelerin yüzeylerinin yansıtma niteliği Şekil 3 de gösterilmiştir.

Yansıtma çarpanı, yüzey üzerine düşen ışığın yansıtma oranıdır. Bu nedenle mekanlarda kullanılan malzemelerin renklerine ve dokularına göre yansıtma faktörleri değişmektedir.

Bir iç mekanda, görme olayına konu olacak nesnelerin bulunmadığı doğrultulara giden ışık, bu doğrultularda rastladığı yüzeylerde belli oranda yutulur ve belli oranda yansır. Bu yüzeylerden yansıyan ışık çevre görünürlüğünü oluşturur, yutulan ışık ise gereksiz harcanmış olur.

Yüzeylerin yansıtma çarpanları, aydınlatma literatüründe tablolar halinde verildiği gibi, karşılaştırma yolu ile, ya da ölçme aletleri ile belirlenebilir. Tablo 2’de, değişik yüzeylerin yansıtma çarpanlarından bir kaç örnek verilmiştir.



Şekil 3. Yüzeylerin Durumlarına Göre Yansıtma Nitelikleri[7]

Tablo 2. Bazı Yüzeylerin Yansıtma Çarpanları [8]

Yeni beyaz badana	0.80 – 0.85
Çok açık renkli yüzeyler	0.65 – 0.75
Açık renkli yüzeyler	0.45 – 0.55
Orta koyulukta yüzeyler	0.25 – 0.35
Koyu renkli yüzeyler	0.10 – 0.20
Siyaha yakın koyu yüzeyler	0.05 – 0.08

Belli bir nesne ya da küçük bir bölgenin aydınlatılması durumunda da belli ve hesaplanabilir bir minimum çevre görünürlüğü gerekir. Bu görünürlüğün sağlanması, ve bu yüzeylerden yansıyan ışıktan, yararlı alana düşecek olan oranın da büyük olabilmesi için, bu yüzeylerin açık renkli olması gerekir.

Yüzeylerin açık renkli olması ile, yansıtma yoluyla yararlı alana düşecek ışık da aynı oranda artacaktır. Ayrıca, bu yüzeylerde ışığın ard arda yansıtılması, yani yansıtması ile oluşacak yayınık ışık, aydınlığın niteliğini de olumlu yönde etkileyecektir.

İç mekandaki büyük yüzeyler (özellikle tavan ve duvar yüzeyleri) mutlaka açık renkli olmalı, koyu renkli yüzeyler olabildiğince küçük tutularak, ışığın yüzeylerde gereksiz harcanması önlenecektir.

Aydınlatmanın planlanmasında, yüksek yansıtmalı malzeme ve renk kullanılan mekanlar, düşük yansıtmalı malzeme ve renk kullanılan mekanlara göre daha verimli aydınlatılmakta ve diğer mekanlara göre daha geniş ve sıcak görünmektedir. Mekanlarda

kullanılan bazı malzemelerin ve renklerin yansıtma çarpanları Tablo 2 de gösterilmiştir.

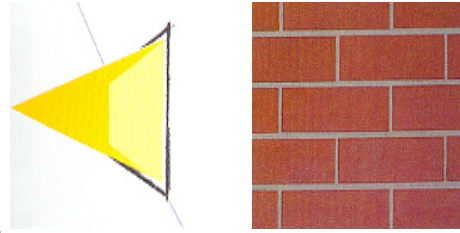
Tablo 3. Yapı Malzeme ve Renklerinin Yansıtma Çarpanı [6]

Yapı Malzeme Adı	Yansıtma Çarpanı	Renk	Yansıtma Çarpanı
KIRMIZI TUĞLA	0,15	SİYAH	0,05
MEŞE, KOYU	0,15	KOYU KIRMIZI	0,10
CEVİZ, KOYU	0,20	ORTA GRİ	0,20
BETON	0,30	AÇIK KAHVE	0,30
MEŞE, AÇIK	0,40	AÇIK GRİ	0,40
AKAĞAÇ, KAYIN	0,60	GÖK MAVİ	0,40
KİREMİT, BEYAZ	0,70	PEMBE YEŞİL	0,45
ALÇI	0,80	AÇIK SARI	0,70
		BEYAZ	0,80

Mekanların aydınlatılması aşamasında, mekandaki malzemelerin cinsine ve dokusuna da dikkat edilmesi gerekmektedir. Bazı malzemelere göre aydınlatma - malzeme ilişkisi incelenecek olursa;

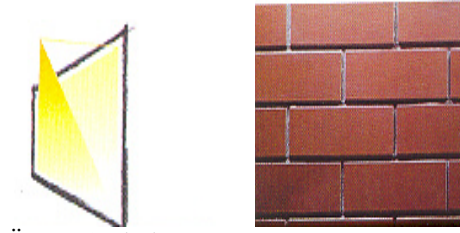
- Donuk yüzeyli malzeme kullanılmış mekanların aydınlatılmasında, bu yüzeylere gelen ışık dağınık olarak yansıtıldığı için her doğrultuda kolaylıkla algılanabilmektedir. Bu tür yüzeylerin açık ya da koyu olması yüzeye gelen ışığın az veya çok yansımısını sağlamaktadır.
- Mekanlardaki kullanılan malzemelerin, istenilen algılanma tercihlerine göre aydınlatılmasının yapılması gerekmektedir. Malzemeleri aydınlatmada, malzemenin dokusuna, rengine v.b dikkat edilmediği durumlarda, tasarımcının mekana renk ve ahenk vermesi düşüncesiyle kullanmış olduğu malzemenin taşıdığı dokusal özellik yansıtılmamış olacaktır. Malzemeler aydınlatılırken, malzemenin yüzeyine dikkat edilerek ışığın verilmesi oldukça büyük önem taşımaktadır. Mekanlarda özellikle duvarlar baskın bir görünüm durumundadır. Duvarda kullanılacak malzemeye uygun aydınlatma yapılması, bulunduğu mekana sıcaklık katacaktır. Örneğin, mekanın tasarımında sıvasız tuğla duvarın kullanıldığı durumlarda, tuğlanın mekanda derinlik sağlayacak ve dokusal özelliği ile belirgin olacak şekilde

yansıtılması düşünülerek aydınlatmanın yapılması sağlanmalıdır. Çünkü malzemedeki yüzey, ışığın önden ve üstten yapıldığı durumlarda farklı algılanmaktadır. Aydınlatmanın önden yapıldığı durumlarda malzemenin dokusal özelliği hiçbir şekilde görünmemesine rağmen, üstten aydınlatılan durumlarda malzemenin tüm özellikleri yansıtılmaktadır. Tuğla duvarın önden ve üstten aydınlatılması sonucu oluşan, algılama farkı Şekil 4 ve Şekil 5 de çok açık bir şekilde görülmektedir.



Önden Aydınlatma

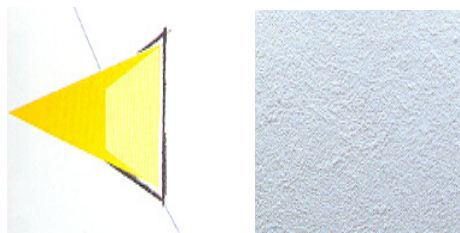
Şekil 4. Malzemenin Önden Aydınlatılması



Üstten Aydınlatma

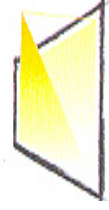
Şekil 5. Malzemenin Üstten Aydınlatılması

- Dokulu yüzeylerde ise, aydınlatma sırasında gelen ışığın yönünün iyi tayin edilmesi gerekmektedir. Yukarıdaki tuğla duvar örneğinde de olduğu gibi, aydınlatılacak mekanda malzemenin dokusal özelliğinin belirgin olmasının istenildiği durumlarda ışığın üstten, belirginliğin istenilmediği durumlarda ise, ışığın önden verilmesi sağlanmalıdır. Dokulu yüzeyin aydınlatılmasını gösterir her iki aydınlatma Şekil 6 ve Şekil 7 de gösterilmiştir.



Önden Aydınlatma

Şekil 6. Dokulu Yüzeylerin Önden Aydınlatılması Sonrası Görünümü



Üstten Aydınlatma

Şekil 7. Dokulu Yüzeylerin Üstten Aydınlatılması Sonrası Görünümü

- Son yıllarda gelişen teknolojiye uygun olarak geliştirilen yapı tasarımlarında mekanlarda farklı malzemelerin kullanılması, aydınlatma elemanlarının da bu tasarımlara uygun üretilmesini sağlamıştır.
- Mat nesnelere üzerlerinde oluşturulan aydınlık ile görünür duruma gelirler. Parlak nesnelere ise üzerlerinde oluşan çevre görüntüleri ile birlikte algılanırlar. Bu nedenle mat ve parlak yüzeyli malzemelerin kullanıldığı mekanlarda bu özelliklere dikkat edilmelidir.
- Özellikle büyük mekanlarda aydınlatmanın etkili, ancak hissedilmeden sağlandığı elemanlar olan projektör ve reflektörler yaygınlaşmaya başlamıştır. Kullanılan bu aydınlatma sisteminde ışığın hangi yönden geldiği anlaşılmamaktadır. Aydınlatılması yapılacak mekanların, duvarlarına monte edilerek kullanılan bu sistem, geniş ve büyük açıklıklı mekanlar olan, alışveriş merkezleri, tren istasyonları, hava limanlarında sıklıkla tercih edilmektedir. Bu mekanlarda kullanılan projektörler ve reflektörler aydınlatmada optimum sonuç sağlamakla birlikte, mimaride kullanılan cam, metal ve beton gibi malzemelere teknik olarak uyum göstermektedir. Reflektörler ise, kullanıldığı mekanlarda ışığın istenilen bölgeye göre yansıtılmasını sağlamaktadır. Projektörler ve reflektörlerin durumu ile ilgili örnek Resim 1’de gösterilmiştir.



Resim 1. Geniş Mekanlarda Projektör ve Reflektör Kullanımı

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bir yapının tasarımında kullanılan malzeme seçiminin, o yapının işlevine uygun olarak kullanılmasında önemli olduğu kadar, yapıyı doğru olarak aydınlatmanın da yapı ve yapıda kullanılan malzeme açısından büyük etkisi bulunmaktadır.

Yapıdaki mekanlarda kullanılan malzemelerin yansıtma niteliği, yansıtma faktörü araştırıldıktan sonra, aydınlatmanın yapılması gerekmektedir. Ayrıca aydınlatılacak mekanların renk, doku ve büyüklüğüne uygun olarak aydınlatma elemanları seçilmelidir.

Mimaride mekan, malzeme ve aydınlatma aynı çizgide düşünülmelidir. Bu üç öğenin işlevselliğinin yüksek olması mekanı ve kullanıcıları olumlu yönde etkileyecek ve bu mekanları kullanacak kişilerin verimliliğini arttıracaktır.

Mekanların aydınlatılmasında, çağdaş aydınlatma tekniğinin olanaklarından yararlanılarak, mekanların işlevlerine göre maksimum düzeyde kullanılması sağlanmalıdır. Ayrıca burada kullanılacak aydınlatma elemanlarının ekonomikliği de göz önünde bulundurulmalıdır.

KAYNAKLAR

- [1]. YALMAN, Y., TMMOB Elektrik Mühendisleri Odası Mersin Şubesi
- [2]. SİREL, Ş.,1991, Sistem Dekor Dergisi sayı:1 s.12
- [3]. SİREL, Ş.,1992, **Aydınlightın Niteliği** Kitapçığı.
- [4].TAŞPINAR, A.S.,1977, Mimaride Gün Işığı ODTÜ Mimarlık Fakültesi Yayınları s.15
- [5]. SİREL, Ş.,1991, **Aydınlatmada Enerji Kaybı** Kitapçığı
- [6]. Lumina Aydınlatma Rehberi s 9-19
- [7]. ŞEREFHANOĞLU, SÖZEN, M.,**Aydınlatma Teknik ve Estetik**” Arrademento Mimarlık Dergisi Sayı 2001 / 5 s.116
- [8]. SİREL, Ş.,1997, **Aydınlatma Tasarımında Temel Kurallar** Kitapçığı