

T.C.
HALIÇ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İÇ MİMARLIK ANABİLİM DALI

*“ALİŞVERİŞ MERKEZLERİNDEKİ
AYDINLATMANINTEKNİK VE ESTETİK YÖNDEN İÇ
MEKAN TASARIMINA ETKİLERİ”*

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Hazırlayan
Hacı Yunus GÜNDÜZ

Danışman
Prof. Dr. Aydın ESEN

İstanbul - 2016

T.C.
HALIÇ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İÇ MİMARLIK ANABİLİM DALI

*“ALİŞVERİŞ MERKEZLERİNDEKİ
AYDINLATMANINTEKNİK VE ESTETİK YÖNDEN İÇ
MEKAN TASARIMINA ETKİLERİ”*

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Hazırlayan
Hacı Yunus GÜNDÜZ

Danışman
Prof. Dr. Aydın ESEN

İstanbul - 2016

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

İç Mimarlık Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Öğrencisi Hacı Yunus Gündüz tarafından hazırlanan "*Alışveriş Merkezlerindeki Aydınlatmanın Teknik ve Estetik Yönden İç Mekan Tasarımına Etkileri*" konulu çalışması jürimizce Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi : 24/06/2016

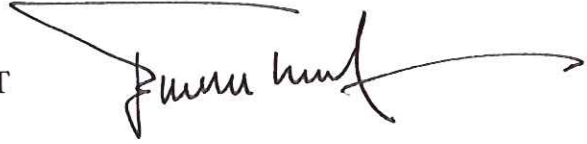
(Jüri Üyesinin Ünvanı, Adı, Soyadı ve Kurumu):

İmzası

Jüri Üyesi :Prof. Dr. Aydın ESEN
: Haliç Üniv. (Danışman)



Jüri Üyesi :Yrd. Doç.Dr Emre KAVUT
: M.S.G.S. Üniv.



Jüri Üyesi : Doç Dr. Fisun Seçer Karıptaş
: Haliç Üniv.



Bu tez Enstitü Yönetim Kurulunca belirlenen yukarıdaki jüri üyeleri tarafından uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulunun kararıyla kabul edilmiştir.



Prof. Dr. Oya Oğuz
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdür V.

ÖNSÖZ

Yüksek Lisans eğitimim aşamalarında ve bu tez çalışmalarımda her türlü yardımlarını esirgemeyen, sağladığı imkânlarla gerekli kaynaklara ulaşmamı sağlayan, sadece bu tez çalışmasında değil tüm İç mimarlık eğitimim boyunca emekleri büyük olan değerli hocam Sayın Prof. Dr. Aydın ESEN' e en kalbi duygularıyla teşekkürlerimi sunarım.

Yüksek Lisans araştırmalarım sırasında yardımları olan Sayın Doç. Dr. Füsun SEÇER' e teşekkür ederim.

Özel olarak çalışmalarım sırasında destekleri büyük olan değerli eşim Ayşe GÜNDÜZ' e sevgilerimi sunarım.

Bu tez çalışmasının Haliç Üniversitesi ve ülkemizin tüm akademik kurumları için güzel sonuçlar ortaya çıkarmasını ve iyi bir örnek oluşturmasını temenni ediyorum.

İstanbul, 2016

Hacı Yunus GÜNDÜZ

İÇİNDEKİLER

1. GİRİŞ GENEL BİLGİLER	1
2. GENEL OLARAK AYDINLATMA	2
2.1. Eski Aydınlatma Tekniği	2
2.2. Aydınlatma Nedir	3
2.3. Aydınlatmanın Önemi	5
2.4. Aydınlatma Tekniği	6
2.5. Aydınlık Kavramı	9
2.6. Aydınlatma İç Mimarlık İlişkisi	11
2.7. Tefriş ve Aydınlatma İlişkisi	14
2.8. İç Mimari ve Aydınlatma Aygıtları İlişkisi	15
2.9. Mimari Anlatım ve Aydınlık Niteliği İlişkisi	15
2.10. Gözün Dilediği Aydınlatma	15
2.11. Aydınlatmada Üç Yaklaşım	16
2.12. Aydınlatmanın ve Aydınlatmacılığın Amacı	18
3. AYDINLATMANIN TÜRLERİ	19
3.1. Işık Kökenine Göre Aydınlatma	19
3.1.1. Doğal Aydınlatma	19
3.1.1.1. Güneş ışığı ile aydınlatma	19
3.1.2. Yapay Aydınlatma	20
3.1.2.1. Akkor Flamanlı Lamba	21
3.1.2.2. Floresan Lamba	23
3.1.2.3. LED Lamba	24
3.1.2.4. Yüksek Basıncılı Civa Buharlı Lamba	26
3.1.2.5. Metal Halojen Lamba	27
3.1.2.6. Sodyum Buharlı Lamba	27
3.1.2.7. Metal Halide Lamba	27
3.1.2.8. Halojen Lamba	28
3.1.2.9. Kompakt Floresan Lamba	28

3.1.2.10. Fiber Optik Aydınlatma-----	28
3.2. Bütünleşik Aydınlatma-----	29
3.2.1. İç Aydınlatma-----	29
3.2.2. Dış Aydınlatma-----	29
3.3. AMACI BAKIMINDA AYDINLATMA-----	29
3.3.1. Fizyolojik Aydınlatma-----	29
3.3.2. Dekoratif Aydınlatma-----	29
3.3.3. Dikkati Çeken Aydınlatma-----	29
3.3.4. Nesnel Aydınlatma-----	30
3.3.5. Öznel Aydınlatma-----	30
3.3.6. Psikolojik Aydınlatma-----	31
3.4. GÖZ ve GÖRME OLAYI-----	31
3.5. GÖRME DUYUSU-----	32
3.6. AYDINLATMANIN AMACI-----	33
3.7. AYDINLATMACILIĞIN AMACI-----	33
3.8. IŞINIM-----	34
3.9. GÖRÜNEN IŞINIM-----	35
3.10. IŞIK-----	36
3.10.1. Tanım ve Özellikler-----	37
3.10.2. James Clerk Maxwell Teorisi-----	37
3.10.3. İsaac Newton Teorisi-----	37
3.10.4. Dalgalı Işık-----	37
3.10.5. Işığın Hızı-----	38
3.10.6. Işığın Yönü-----	38
3.10.7. Işığın Özellikleri-----	39
3.10.8. Işığın Tayfsal (Spektral) Yapısı-----	40
3.11. Elektromanyetik Dalgaların Spektrumu-----	40
3.12. Işık ve Renk-----	41
3.12.1. Işık Renk Niteliği-----	43
3.12.2. Işığın Renklerine Ayırmak-----	44

4. FOTOMETRİK BÜYÜKLÜKLER ve BİRİMLER-----	44
4.1. Işık Akısı-----	44
4.2. Işık Şiddeti-----	44
4.3. Işıksal Aydınlik-----	45
4.4. Doğal Aydınlik -----	45
4.5. Beyaz Işık-----	45
4.6. Aydınlik Düzeyi Kavramı-----	46
4.6.1. Aydınlik Düzeyinin Ölçülmesi-----	49
4.6.2. Aydınlik Gereksinimi-----	49
4.6.3. Aydınlik Düzeyi Boyutunun Özellikleri-----	50
4.6.4. Aydınlik Düzeyi Değişimleri-----	50
4.6.5. Aydınlanan Alanın Özellikleri-----	51
5. AYDINLIK NİTELİĞİ İLE İLGİLİ TERİMLER ve KAVRAMLAR-----	51
5.1. Işık Rengi-----	51
5.2. Işık Akısının Doğrultusal Yapısı-----	53
5.3. Gölge Niteliği-----	53
5.3.1. Yumuşak ve Sert Gölge-----	54
5.3.2. Saydam ve Kara Gölge-----	54
6. KAPALI HACİMLERDE ORTALAMA AYDINLIK DÜZEYİ-----	55
6.1. Yararlı Düzlem-----	55
6.2. Yararlı Akı ve Döşeli Akı-----	56
6.3. Kullanma Çarpanı-----	56
6.4. Değer Düşme Çarpanı-----	57
6.5. Yer İndisi-----	57
6.6. Aydınlatma Biçimi-----	58
7. AYDINLATMA ve YÜZEY ÖZELLİKLERİ İLİŞKİSİ-----	59
7.1. Görsel Algılamada Nesne ve Yüzey-----	59
7.2. Yüzeyin Açıklık ve Koyuluğu-----	60

7.3. Aydınlatma ve Yüzey Dokusu-----	63
7.4. Aydınlatma ve Yüzey Rengi-----	64
7.5. Işığın Yansıması, Yutulması, Geçmesi-----	64
7.6. Nicelik ve Nitelik -----	66
7.7. Yansıma ve Geçmenin Biçimi-----	66
7.8. Düzgün Yansıma Düzgün Geçme-----	66
7.9. Yayımlık Geçme ve Yansıma-----	68
7.10. Karışık Yansıma ve Geçme-----	70
7.11. Yansıma ve Geçmede Nicelik-----	71
8. KAMAŞMA-----	73
8.1. Direkt Kamaşma-----	73
8.2. Yansımali Kamaşma-----	73
8.3. Yetersizlik Kamaşması-----	74
8.4. Konforsuzluk Kamaşması-----	75
9. PARILTI-----	76
9.1. Öznel Parıltı-----	77
9.2. Yetersiz Parıltı-----	78
9.3. Parıltının Sebepleri-----	79
10. RENK PSİKOLOJİSİ-----	80
11.1. Mağaza Türleri -----	83
11.1.1. AVM' ler-----	83
11.1.2 Gıda Mağazacılığı -----	83
11.1.3. Çok Kathı Mağazacılık-----	83
11.1.4. Özelleşmiş Zincir Mağazacılık-----	83
11.1.5. Büyük Mağazacılık-----	84
11.1.6. İndirim Mağazacılığı-----	84
11.1.7. Gıda Servis Zincirleri-----	84
11.2. Mağaza Aydınlatma Örnekleri-----	85
11.2.1. Süpermarketler-----	86
11.2.2. Taze Ürünlerin Satıldığı Mağazalar -----	90
11.2.3. Fonksiyonlarına Göre Aydınlatma Gerekleri -----	92

11.2.3.1. Et ve Balık Ürünlerinin Satıldığı Mağazalar-----	92
11.2.3.2. Sebze ve Meyvelerin Satıldığı Mağazalar-----	95
11.2.3.3. Hamur işi Ürünlerinin Satıldığı Mağazalar-----	97
11.2.3.4. Çiçeklerin Satıldığı Mağazalar-----	100
11.2.3.5. Tatlı ve Şekerlemelerin Satıldığı Mağazalar-----	102
11.2.4. Kozmetik ve Ecza Ürünlerinin Satıldığı Mağazalar-----	103
11.2.5. Giyim Eşyalarının Satıldığı Mağazalar-----	104
11.2.6. Genel Eşyaların Satıldığı Mağazalar-----	106
11.2.6.1. Mobilyaların Satıldığı Mağazalar-----	108
11.2.6.2. Yemek Takımları Mağazaları-----	109
11.2.6.3. Elektronik Eşya Mağazaları-----	113
11.2.6.4. Müzik Marketler-----	114
11.2.6.5. Kitap ve Müzik Marketler-----	116
11.2.6.6. Spor Mağazaları-----	116
11.2.6.7. Ayakkabı ve Çanta Mağazaları-----	118
11.2.6.8. Gözlükleri Satıldığı Mağazalar-----	118
11.2.6.9. Takı ve Mücevherat Mağazaları-----	120
11.2.6.10. Kuaför Salonları-----	121
11.2.7. Mağaza Vitrinleri-----	122
Sonuç-----	125
Kaynaklar-----	126

GENERAL INFORMATION

Name and Surname	: Hacı Yunus GÜNDÜZ
Department	: Interior Architecture
Program	: Interior Architecture Post Graduate
Thesis Advisor	: Prof. Dr. Aydın ESEN
Thesis Type and Date	: Post Graduate – May 2016

1. GİRİŞ

SUMMARY

In daily life; existence of an object, which emits light, is needed in order to make real any action. In this respect, it is possible with illumination tools for any place. Illumination is very significant part of Interior Architecture. Moreover, it has also high importance in terms of health. It is essential to provide the visual comfort of people who get service and give service in the shopping mall. In this kind of places, illumination elements are not only a light source but also a component which must be thought carefully in point of interior decoration design and visual perception.

In this study; the old illumination technique, importance and aim of illumination, relation of illumination and interior architecture, illumination types and which kind of illumination must be used in shopping malls and how the illumination affects interior design in shopping malls are searched.

Keywords: Illumination, Shopping Malls

GENEL BİLGİLER

Adı ve Soyadı : Hacı Yunus GÜNDÜZ
Anabilim Dalı : İç Mimarlık
Programı : İç Mimarlık Yüksek Lisans
Tez Danışmanı : Prof. Dr. Aydın ESEN
Tez Türü ve Tarihi : Yüksek Lisans – Mayıs 2016

1. GİRİŞ

ÖZET

Günlük yaşamımızda, herhangi bir eylemi gerçekleştirmek için, ışık yayan bir nesnenin varlığına ihtiyaç duyulmaktadır. Bu da herhangi bir mekân için aydınlatma araçlarıyla mümkün olmaktadır. Aydınlatma İç mimari için çok önemli bir alandır. Sağlık açısından da önemi yüksektir. Alışveriş merkezlerinde hizmet alan ve hizmet verenlerin görsel konforlarının sağlanması esastır. Böyle yerlerde aydınlatma elemanı, sadece ışık kaynağı değil, iç mimari tasarımı ve görsel algı bakımından iyi düşünülmesi gereken bir unsurdur.

Bu çalışmada eski aydınlatma tekniği, aydınlatmanın önemi ve amacı, aydınlatma ve iç mimari ilişkisi, aydınlatma türleri ve alışveriş merkezlerinde nasıl bir aydınlatma kullanılması gerektiği ve alışveriş merkezlerindeki aydınlatmanın iç mekan tasarımına nasıl etkisi olduğu araştırılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Aydınlatma, AVM

2. GENEL OLARAK AYDINLATMA

İnsanoğlu yaşam boyu, eski çağlardan beri ışığa bağımlı kalmış, karanlıktan korkmuş, onu yenmeye ve yok etmeye çalışmıştır. Doğal ışık yetmediğinden yapay ışıkla aydınlatmak zorundadır. 19. yüzyılın sonlarına doğru (1880) elektrik lambasının bulunuşu aydınlatma alanında büyük bir aşamadır.¹

2.1. ESKİ AYDINLATMA TEKNİĞİ

Işığın az ve pahalı olduğu 1930 yılından önceki dönemlerde temel amaç, genelde karanlığı yenmek, hacimlerin her yanını her köşesini aydınlatabilmektir. Bunun için de aydınlığın hacim içinde olabildiğince eşit bir biçimde dağıtılması gerekiyordu. Bu işle uğraşanlar daha çok mühendisler idi. Bunlar da ya hacmin tam ortasına bir lamba sarkıtıyorlar veya büyük hacimlerde başka hiçbir faktörü gözetmeden ışık kaynaklarını eşit aralıklarla yerleştiriyorlardı.

Günlük yaşamımızda, herhangi bir eylemi gerçekleştirmek için, ışık yayan, yansıtan ya da geçiren bir nesnenin varlığı çoğunlukla yeterli olmamaktadır. Kısaca, bir mekanı herhangi bir kaynakla ışıklandırmak, aydınlatma olmamakta, sadece insanın sağa sola çarpmaması, ya da çoğu kez, bir görsel eylemi büyük bir rahatsızlık duyumu içinde ve yalnızca kısa bir süre için gerçekleştirmesine olanak vermektedir.

Günümüzde ışığın bollaşması ve ucuzlaması, yeni lamba tiplerinin geliştirilmesi lambaların verimlerinin artması kullanıma yeni sunulan flüorışıl lambalarla hem soğuk hem de doğrultusal ışık kaynaklarına kavuşulması neticesinde konu artık belli bir düzlem üzerinde aydınlığı olabildiğince düzgün yaymak değil, **belli nesnelere, belli yüzeyleri, görsel algılamaya en elverişli biçimde aydınlatabilmektir.** Aydınlık artık yalnızca karanlığı yenmek için değil, görsel algılamının en iyi, en uygun biçimde olması için gereklidir.²

¹ Prof. Dr. Aydın ESEN, Aydınlatma Ders Notları

² Prof. Dr. Aydın ESEN, Aydınlatma Ders Notları

2.2. AYDINLATMA NEDİR

(Uluslararası Aydınlatma Komisyonunca da benimsenmiş tanımlama):Nesnelerin ve çevrenin gereği gibi görülebilmesini sağlamak amacıyla ışık uygulamaktır.

Yani ‘‘Aydınlatma’’ dış görünüşlerine özen gösterilmiş bir takım ışıklı nesneleri sağa sola yerleştirip iç mekanları süslemeye çalışmak, ya da herhangi bir yere lamba atıp karanlığı yok etmeye çalışmak demek değildir. Kural’ ı ‘‘ Işık kaynakları görünmek için değil göstermek içindir. ‘‘

Aydınlatma nesnenin ve çevrenin en iyi biçimde algılanmasını sağlamak amacıyla yapılır.

Işık hayat’ tır. Yaşamımızın her anında ışık mevcuttur. Temel gereksinimlerimizden biridir. Çevremize diğer duyularımızla da algılayabilir, tanımlayabiliriz kuşkusuz ama gözümüz ile bu algılama ve tanımlama, çok daha kolay ve ayrıntı düzeyinde kesin olabilmektedir. Ancak, görebilmek için öncelikle ışık ve onun yansıyabildiği yüzeylerin olması şarttır.

Günlük yaşamımızda, herhangi bir eylemi gerçekleştirmek için, ışık yayan, yansıtan ya da geçiren bir nesnenin varlığı çoğunlukla yeterli olmamaktadır. Kısaca, bir mekanı herhangi bir kaynakla ışıklandırmak, aydınlatma olmamakta, sadece insanın sağa sola çarpmaması, ya da çoğu kez, bir görsel eylemi büyük bir rahatsızlık duyumu içinde ve yalnızca kısa bir süre için gerçekleştirmesine olanak vermektedir. Ama, aydınlatma biliminin temel ilkeleri göz önüne alınarak düzenlenmiş bir çevrede, kullanıcının –ki çoğunlukla insandır- görsel konfor gereksinimleri yerine getirilmiştir.

Bilinen bir gerçek olarak, insanoğlu yaşam boyu ışığa bağımlıdır. Doğal ışık (güneş, ay) yetmeği takdirde suni ışıkla aydınlanmak zorunludur. Bu ışık, yani suni ışık ancak 19. Yüzyılın sonlarına doğru uygulama alanı bulmuş ve Edison’ un akkor filamanlı ampülü, icadından sonra yayılarak daha sonra flüoresan ve diğer deşarj ampulleri ile gelişmeler göstermiştir. Ne var ki bu gelişmeler henüz son bulmamış ve günümüzde de bilim adamları ve aydınlatmacılar daha iyiyi, daha etkili olanı, daha ekonomik olanı bulma çabalarına her gün bir yenisini katmayı amaç edinmişlerdir.

Modern anlamda aydınlatmacılık, gelişmiş güzel bir ışıklandırma ile sadece sağa sola çarpmadan hareket etmek imkanını sağlayan bir teknik, veya tavanın ortasından bir ampul sarkıtmak anlamına gelmez.

Aydınlatma;

“Bir yerin karanlığı giderip, eşyayı görünür hale getirmek.”³

“Aydınlatma iyi görme koşullarını sağlamak, nesnelerin en ufak ayrıntılarını, biçimsel ve üç boyut özelliklerini, renk ve doku ayrımlarını ve nesne konum ya da nesne değiştiriyorsa, bu devingenliğin tüm özelliklerini, hiç zorlanmadan, yorulmadan uzun süre rahatça görebilmek.”⁴

“Belli nesne ve yüzeyler üzerine, görsel algılamaya en elverişli biçimde ışık uygulamak.”⁵

Uluslararası aydınlatma komisyonunca da benimsenmiş bir tanımlamaya göre; “Nesnelerin ve çevrenin gereği gibi görülebilmesini sağlamak amacıyla ışık uygulamak.” olarak tanımlanmaktadır.

³ Türkçe Sözlük, TDK.

⁴ Prof. Şazi Sirel, Aydınlatmada Enerji Kaybı, yfu.

⁵ Prof. Aydın Esen, Aydınlatma Ders Notları

2.3. AYDINLATMANIN ÖNEMİ

Çağdaş teknolojinin hızla gelişmesi aydınlatma tekniğinin büyük önem kazanmasına ve bu alanda uzmanlaşmanın gerekli hale gelmesine neden olmuştur. Günümüzde modern aydınlatma, bir ampul sarkıtarak etrafı görebilmek değil, görmede konforu sağlamak suretiyle iş verimini arttırmak ve yapıların mimari özelliklerini göze yansıtmak için gereken bir tekniktir.

Bir ülkede aydınlatma dalında sağlanan gelişmeler ile, o ülkenin ekonomik seviyesi arasında bir bağlantı mevcuttur. Başka bir deyimle, aydınlatma için kişi başına harcanan yıllık enerji miktarı, toplumların yaşam standardını gösterir. Aydınlatmanın önem kazandığı ülkelerde gerek sosyal ve gerekse ekonomik verimliliğin yüksek olduğu şüphesizdir.

Bir çevrenin doğru aydınlatılması ile fizyolojik ve psikolojik açılardan görsel konfor koşullarına ulaştırılması ne kadar önemliyse, bu koşulların eylem süresince en ekonomik şekilde sürdürülebilmesi de o denli önemlidir. Bu nedenle, çeşitli ölçeklerde ele alınabilecek bir yapma çevrenin (kent, komşuluk ünitesi, binalar grubu, bina, hacim,..) tasarımının daha ilk evresinde, başka deyişle, avan proje çalışmalarında, nasıl ki, taşıyıcı alt – sistem uzmanı olarak bir inşaat mühendisine, elektrik donanımı alt sistemi uzmanı olarak bir Elektrik Mühendisine danışmak gerekiyorsa, aydınlatma alt sisteminin tasarımı için de bir Aydınlatma uzmanına danışmak gerekmektedir. Böylelikle, yaşanacak çevre, aydınlatma tekniğinin ve sanatının temel ilkelerine uygun olarak doğru aydınlatılmış ve aynı zamanda en az maliyete (maliyet kavramı, sistemin sadece ilk maliyeti değil, bununla birlikte bakım, işletme, enerji tüketimi gibi sistemin kullanım ömrü boyunca gerekli tüm kullanım maliyetini de kapsamaktadır.) ulaşılmış olacaktır.

2.4. AYDINLATMA TEKNİĞİ

Aydınlatma tekniği, bir yerde ne kadar aydınlığa ihtiyaç olduğunu, ilgili çizelgelerden bularak, o aydınlığı sağlamaya yetecek ışık kaynaklarının yalnızca güçlerini ve sayılarını hesaplama tekniği değildir. O halde aydınlatma tekniği nedir?

Bu sorunun doğru cevabını verebilmek için aydınlatmanın hangi amaçlarla yapılması gerektiği bilinmelidir.

O halde aydınlatma tekniği;

- Aydınlık çokluğunun,
- Aydınlatma şeklinin,
- Aydınlatma cinsinin,
- Işık ana doğrultusunun,
- Aydınlık karakterinin,
- Işık renginin,

Ve bunlarla ilgili olarak

- Işık kaynaklarının ve aydınlatma araçlarının,

Yapılacak aydınlatmanın amaçlarına ve bu aydınlıktan yararlanacakların özelliklerine göre doğru seçilmesi ve hesaplanması tekniğidir. Bu teknik konusunda toptan bir fikir edinebilmek için aşağıdaki açıklamalar yararlı olacaktır:

Aydınlatma, nesnenin çevrenin en iyi bir biçimde algılanmasını sağlamak amacı ile yapılır. Bunların görülmesi gereken süre, çok kısa ya da uzun olabilir. İnsanlar bu nesnelerin bulunduğu mekan içinde, ya da bunun dışında olabilirler.

Görülmesi gereken şey, yani, belli bir mekanda, belli bir zamanda, belli koşullarda ve belli bir amaç için görsel algılama konusunu oluşturan şey, bir yemek sofrası ve çevresindeki insanlar, bir öğretmen ve yazı tahtası, bir konferansçı, bir iç mekanın bütünü, bir sahne, bir vitrindeki nesnelere, bir sergideki tablolar, bir çalışma tezgahının üstü, bir dışı koltuğundaki kişinin ağzının içi vb.. ya da bir havuz, bir yapının dış yüzü, bir anıt, bir bahçe vb.. gibi çok değişik türden olabilir.

Bunları oluşturan nesnelere, parlak ya da mat yüzeyli; renkleri, dokuları, ya da biçimleri bakımından, az ya da çok önemli; çok ufak ya da iri; hareketli ya da hareketsiz olabilirler. Tüm bu etkenler, bunların en iyi bir biçimde görünmesi için oluşturulacak aydınlığın niceliğini özellikle de niteliğini büyük oranda etkiler. Aydınlatma tekniği, işte bütün bu değişkenleri dikkate alarak, aydınlatmanın nasıl yapılması gerektiğini belirleyen tekniktir.

Aydınlatma tekniği böylece, bir yandan görsel algılamanın en iyi koşullarda gerçekleşmesini sağlarken, öte yandan, bunun, ilk yapım giderleri ve kullanma harcamaları bakımından en ekonomik bir çözümlenme elde edilmesini, insan doğasına uygunluğunu, ve sonucun estetik değerler ve iç mimariye uyum bakımından da doyurucu olmasını sağlar.

Yukarıdaki açıklamadan anlaşılacağı gibi, aydınlatma tekniği, insan gözünün ışık ve renk görme özelliklerinden, ışık kaynaklarının, lambaların ve aydınlatma aygıtlarının türlü özelliklerine; yüzeylerin yansıtma ve geçirme özelliklerinden, estetik ve mimari kavramlara; türlü ölçme tekniklerinden, oldukça karmaşık hesap biçimlerine uzanan, çok geniş bir alana yayılmış bilimsel verilerden ve bilgilerden yararlanır. Bu nedenle bir aydınlatma uzmanı da ancak, ilgili bir yüksek öğrenim üzerine bindirilmiş 10 – 15 yıllık bir uzmanlaşma çalışması ile yetişebilir. Biraz da bu tekniğin uygulanmasının ne bakımdan ve ne derece önemli olabileceği üzerinde durmak gerekir.

Tekniğine uygun bir aydınlatmanın, okullarda başarıyı, üretim merkezlerinde ve iş yerlerinde verimi artıracacağı; iş ve trafik kazalarını, kusurlu üretim ve yanlış tanımları azaltacağı; gereksiz yorgunlukları, baş, göz ağrılarını, sinirlilikleri ortadan kaldıracacağı; ve genelde yaşantıyı daha hoş daha verimli ve daha sağlıklı kılacağı gibi temel gerçekler, günümüzde, ileri ülkelerde çoktan anlaşılmiş ve gereği yapılır olmuştur. Burada üretim ve başarı oranlarının yükselmesi, türlü kayıpların azalması gibi, genel ekonomiyi etkileyen konular bir yana bırakılıp, doğrudan doğruya aydınlatma amacı ile kullanılan enerjinin azaltılması bakımından konu incelense bile, aydınlatma tekniğinin geniş bir biçimde uygulanması ile, aydınlatma giderlerinin çok büyük oranda azalacağı kolaylıkla gösterilebilir. Kalkınmakta olan bir ülke için, bunun önemini tartışmaya gerek yoktur.

Aydınlatma Tekniği;

- İnsan gözünün ışık ve renk görme özelliklerini,
- Işık kaynaklarının lambaların ve aydınlatma aygıtlarının türlü özelliklerini,
- Yüzeylerin ve gereçlerin ışık yansıtma ve geçirme özelliklerini,
- Estetik ve mimari kavramları,
- Türlü ölçme tekniklerini, oldukça karmaşık hesapları içeren, çok geniş bir alana yayılmış bilimsel veri ve bilgilerden yararlanan bir bilim ve sanat dalı, uzmanlık koludur.

Yani ‘‘ Aydınlatma Tekniği’’ mağazalar ve vitrinler dolusu ampuller ve hiçbir özelliği olmayan Aydınlatma Aygıtları (armatürleri) üretmek değildir.

Tüm bu etkenler, bunların en iyi bir biçimde görünmesi için oluşturulacak aydınlığın niceliğini ve özellikle de niteliğini büyük oranda etkiler. Aydınlatma tekniği, işte bütün bu değişkenleri dikkate alarak, aydınlatmanın nasıl yapılması gerektiğini belirleyen tekniktir.

‘‘Aydınlatma tekniği, lambaların ve buna bağlı olarak yapay aydınlatma olanaklarının gelişmesi ile ve buna koşut olarak gelişmiştir. Günışığı aydınlatma, ışık kaynağının isteğe göre seçilmeyişi, biçimlendirilemeyişi, gücünü, niteliğini ve yerini belirleme olanağının bulunmayışı, özetle, isteğe ve gereksinimine uygun bir aydınlığın istenen yer ve zamanda günışığı ile elde edilemeyişi, buna bağlı bir tekniğin oluşmasına olanak tanımıştır.’’⁶

Aydınlatma tekniği, bir yerde ne kadar aydınlığa ihtiyaç olduğunu, ilgili çizelgelerden bularak o aydınlığı sağlamaya yetecek ışık kaynaklarının yalnızca güçlerini ve sayılarını hesaplama tekniği değildir. Esas olan husus aydınlatmanın hangi amaçlarla yapılması gerektiğinin bilinmesidir.

⁶ Ş. Sirel yfu yayınları

2.5. AYDINLIK KAVRAMI

Aydınlık kavramı, üzerinde biraz düşünmek, dikkati bu kavram üzerinde yoğunlaştırmak ve öteki kavramlarla birlikte erken yaşlardan bu yana yavaş yavaş oluşmuş bu kavramı, şimdi bir meslek adamının, yani bir mimarın düşünce yapısı içinde yeniden değerlendirmek, bundan sonraki bilgilerin, kafalardaki bilgilerin istifiyle hazırlanacak bir kalıba daha düzenli ve daha kolay yerleşmesini sağlayabilir.

Aydınlık kavramı değişik bir yaklaşımla ve az çok belli bir amaçla, yeniden belirlemeye çalışmak ve bunu yukarıda açıklanan yararı sağlayacak biçimde yapmak, her kişinin kendi kendine ve kendi çabası ile başarabileceği bir iştir. Aydınlık, günlük konuşma dilinde belli sıfatlarla birlikte kullanılır; az aydınlık, çok aydınlık, yeterli aydınlık, yetersiz aydınlık, iyi bir aydınlık, kötü bir aydınlık vb.. Aydınlığın yokluğu anlamına gelen karanlık için, çoğu kez daha az sayıda sıfat kullanılır; çok karanlık, alaca karanlık vb..

Aydınlık ile ilgili bu anlatım biçimleri düşünüldüğünde, aydınlığın, azlığından çokluğundan, yani niceliğinden söz edilebilir. Buna karşılık, “iyi bir aydınlığın” dendiğinde, “iyi” nitelik belirten bir sıfat olmasına karşın, özellikle günlük konuşma dilinde, aydınlığın belli bir niteliğinin anlatılmak istendiğinden söz edilemez. Örnek olarak bol ışıklı bir lamba, söz konusu yere sürekli bir biçimde yaklaştırıldığında, o yerdeki aydınlıkta sürekli bir biçimde artacağından, günışığının oluşturduğu aydınlıkla, nicelik bakımından tam eşdeğer olacaktır. Bu durumda acaba aynı düzeyde olan bu aydınlıklar arasında başka bir ayrım olabilir mi? Mesela, her iki aydınlığı oluşturan ışıkların renkleri aynı mıdır? Yahut her iki aydınlıkta oluşan gölgelerin biçimleri birbirine benzeyecek midir?

Bir odanın döşemesinde, yalnızca tavana ışık yollayan bir ışık kaynağı ile elde edilen aydınlık düzeyi, ışıklarını doğrudan döşemeye yollayan bir ya da birkaç ışık kaynağı ile de elde edilebilir. Böylece, niceliklerinin aynı olduğu varsayılan bu iki tür aydınlığı birbirinden ayıran başka özellikler var mıdır? Dışarıda, bulutlu, sisli, yağmurlu, güneşli havalarda oluşan aydınlıkların, nesnelere, çevrenin, doğanın görüntüsünde neden olduğu değişiklikler yalnızca aydınlığın azlığı çokluğu ile açıklanabilir mi?

Bunlara benzer örnekler verilebilir. Aydınlık kavramı üzerinde yeniden düşünmeye başlayan kişi, bu örnekleri çoğaltmalı ve aydınlığın niteliği konusunu kendi kendine kavramaya çalışmalıdır. Bu yoldaki çaba çok önemlidir. Çünkü aydınlığın niteliğinin çok kolay kavranmasına ve herkesçe bilinmesine karşılık aydınlığın niteliği zor kavranır ve genellikle de bilinmez. Bu nedenle de aydınlığın niteliğinden pek söz edilmediğinden, nitelik ile ilgili belirlemeler zihinlerde yer etmemiştir.

Nicelik konusuna dönersek, bir aydınlık az ya da çok olabiliyor. Acaba aydınlıklar toplanabilir mi? Yani bir ışık kaynağı belli bir yerde E_1 aydınlık düzeyini, bir başka ışık kaynağı da aynı yerde E_2 aydınlık düzeyini oluşturuyorsa, iki kaynağın birlikte oluşturacağı aydınlık düzeyi $E_1 + E_2$ midir? Bunu gözlem ile anlamak olası değildir. Aydınlık düzeylerini gösteren sayısal değerler için aritmetik toplama işlemi yapılabilir.

Aydınlık kavramını değerlendirirken, nicelik ile birlikte aydınlık gereksinimini de düşünmek gerekir. Özellikle mimari hacimleri, belli aydınlık düzeyleri ile yeniden canlandırmak, çeşitli kullanılışı ve özelliği olan iç mekan örneklerini değişik aydınlık düzeyleri ile düşünmek ve hangi durumlarda daha çok aydınlığa ihtiyaç duyulabileceğini araştırmak ilginç ve yararlı olacaktır.

Aydınlığın neyin koşulu olduğunu anımsamakta yarar vardır. Aydınlık görsel algının koşuludur. Yani insanlar, aydınlık elverdikçe görebilirler. İnsanın değişik algılar yolu ile edindiği bilginin yaklaşık %95' i görsel algı yolu ile olur. İçinde yaşanan aydınlığın, her yaştaki insan için ne tür ve ne denli bir önem taşıdığı bu açıdan da düşünülmelidir.

2.6. AYDINLATMA İÇ MİMARLIK İLİŞKİSİ

Çağdaş aydınlatma tekniği, mimarlar için, mutlaka edinilmiş olması gereken bilgiler arasında mı yer alır? Yoksa, yararlı ama gerekli olmayan bir yan bilgi, bir kültür konusu ya da yararlılığı bile kuşkulu teknik bir konu mudur?

Bu sorulara verilecek yanıt, aydınlatma konularına karşı takınılacak tavrı belirlemesi bakımından önemlidir. Bu nedenle bu yanıt, yeterli ve doğru bilgilere dayanmalı ve inandırıcı olmalıdır. Aydınlatma bilgisinin yararlılığı ya da gerekliliği konusundaki yargıya, her mimar ya da mimarlık öğrencisi, kendi değerlendirmeleri ile varmalıdır.

Aydınlatma – Mimarlık ilişkisinin, bugün ne anlam taşıdığı konusunda, düşünceler ileri sürebilmek için, çağdaş aydınlatma tekniğinin temel özelliklerinin ne olduğunu açıklamak, bu tekniğin gelişme sürecine göz atmak yerinde olur.

İnsanlar eski çağlardan beri karanlıktan korkmuşlar ve onu yenmeye, yok etmeye çalışmışlardır. **1880** yılına doğru elektrik lambasının icadı bu alanda büyük bir aşamadır. Ancak, o zamanki lambaların gücü az, verimi yaklaşık **2 lümen/w** di ve bu da çok düşüktü. Bu verim **1890'** da **3,5 lümen/w**, **1905'te 4,5 lümen/w** olmuş ve **1905 – 1907** yılları arasında önemli bir aşama kaydederek **8 lümen/w** değerine ulaşmıştı. Ama yine de bugünkü değerlendirmelere göre lambalar çok güçsüz, verimleri çok düşüktü. Böylece yavaş bir ilerleme ile **1930** yılı aşıldı.

1940 yılına gelindiğinde, **1930** yılı öncesine oranla büyük gelişmeler olmuştu. Bu gelişmeler üç grupta toplanabilir:

- 1- Bir takım yeni lambalar geliştirilerek kullanıma sunulmuş, bunlar arasında kullanım amacına göre seçim yapma olanağı ortaya çıkmış.
- 2- Gerek eskiden beri kullanılan akkor lambaların verimi bugünkü düzeye yaklaşmış, gerekse yeni lamba türleri ile çok daha yüksek düzeyde (**40 – 50 lümen/w**) verimleri elde edilmiş, yani bol ve ucuz ışık elde edilmiştir.
- 3- Kullanıma yeni sunulan flüorürlü lambalarla hem soğuk hem de çizgisel (doğrusal) ışık kaynaklarına kavuşulmuştur.

Bu üç aşamadan ilk ikisine dayanarak, 1930 öncesi ile 1940 sonrası arasında, kabaca şöyle bir karşılaştırma yapılabilir:

- **1930'** dan önce, özellikle yapıların içinin aydınlatılması konusunda, lamba seçimi, söz konusu değildir. Var olan tek tip lamba, akkor lambaydı. Bu lambasında ışığı az ve pahalıydı.
- **1940'**tan sonra ise ışık bollaşmış ve ucuzlamış, lamba çeşitlerinin çoğalması ile de seçme olanağı doğmuştu.

Bu iki önemli sonuç, iki önemli soruyu ortaya çıkardı.

- 1- Belli özellikleri olan bir konu (görsel algılama konusu) için hangi tür lambanın daha uygun olacağı,
- 2- Seçilen lambanın hacmin neresinde ve nasıl kullanılacağı idi.

Bu soruları iyi anlamak için **1930** yılı öncesine dönmek gerekir. Işığın az pahalı olduğu dönemlerde temel amaç, genelde karanlığı yenmek, hacimlerin yer yanını ve her köşesini aydınlatabilmektir. Bunun için de aydınlığın hacim içine olabildiğince eşit bir biçimde dağıtılması gerekiyordu. "Eski Aydınlatma Tekniği" diyebileceğimiz teknik bu koşullar içinde gelişmişti. Lambalarla ilgili bir sürü teknik bilgi yanında ışığın olabildiğince kayba uğramadan aydınlığa dönüşmesi ve bu aydınlığın olabildiğince düzgün yayılmasını amaçlayan yöntem ve hesaplardan oluşuyordu.⁷

Bu yöntem ve hesaplarda, belli bir düzlem üzerindeki, aydınlık düzeyi ayrımlarının belli oranların altında kalması temel amaç sayılıyordu. Bu eski teknik günümüzde de, yerli yersiz pek çok alanda uygulanmakta, hacmin tam ortasına sarkıtılmış bir lambaya ya da daha büyük hacimlerde, başka hiçbir şey düşünülmeden, eşit aralıklarla dizilmiş ışık kaynaklarına sık sık rastlanmaktadır.⁸

Işığın bollaşması ve ucuzlaması ışık kaynaklarının hacim içinde daha serbest ve değişik amaçlara uygun bir biçimde yerleştirilebilmesi, ışığın uzaysal dağılımının yansıtıcı ve geçirici yüzeylerle işin gereğine uygun bir biçimde düzenlenebilmesi, ışık kaynaklarının iç mimariye uygun bir biçimde örtülmesi, giydirilmesi gibi önemli olanaklar hazırlamış ve bunun sonucu olarak, seçilen lambanın hacmin neresine ve nasıl konulacağı sorusu sorulmaya başlanmıştır.

⁷ SİREL Ş. Mimarlık Öğretiminde Aydınlatma Dersleri 1998 -1.Ders – (2/2)

⁸ SİREL Ş. Mimarlık Öğretiminde Aydınlatma Dersleri 1998 -1.Ders – (2/2)

Bütün bu gelişmeler “Aydınlık ne için gereklidir?” sorusuna yeni bir yanıt olarak buldu. Artık aydınlık karanlığı yenmek için değil, görsel algılamının en iyi en uygun bir biçimde olması için gerekli idi.⁹

İnsanların ne zaman, hangi durumda ve nerede, neyi, iyi görmeleri gerektiğini en iyi bilebilecekler ise mimarlardı. Çünkü mimarlık mesleğinde, insanların nerede ne yaptıkları, hangi durumda oldukları ve neye gereksinim duydukları gibi bir takım sorulardan yola çıkıp bu durum ve işlemlere her bakımdan en uygun yapıları oluşturmak başta gelen amaçlardandır. Hacimleri biçimlendirir, boyutlarını belirler ve iç ve dış ilişkilerini kurarken, mimarlar için temel veri o hacimleri kullanacak olan insanlardır. Bu nedenle nerede, ne tür ve ne düzeyde bir aydınlık gereksinimi olduğuna en doğru kararı, çağdaş aydınlatma tekniğini de öğrenmiş olma koşulu ile mimarlar verebilir. Bir yandan bu önemli karar için, gerekli temel bilginin türü, bir yandan da, aydınlatma sorununun artık soyut bir kavram olan bir düzlemde aydınlığı düzgün yaymak yerine, somut varlıklar olan ve belli özellikleri bulunan bir takım yüzeylerde o yüzeylerin özelliklerine uygun nitelikteki aydınlığın oluşturulmasına dönüşmüş olması, Bir başka deyişle, konunun iki boyut’ tan üç boyut’ a, soyut’ tan somut’ a (düzlemden yüzeye ve nesneye) nicelik hesaplarından, nitelik belirlemeye, anlamsız bir düzgün yaymadan, anlamlı bir değişime ve kullanım ile denge kurmaya dönüşmüş olması, başarı için, konuya mimari gözünden yaklaşımı zorunlu kılmış ve bu nedenle de **1960**’ tan bu yana, en başarılı aydınlatma uzmanları mimarlar arasından çıkmaya başlamıştır.¹⁰

Bu bilgiler, aydınlatma uzmanlığı için en değerli temel bilgi ve verilerin mimarlık öğrenimi ve bu mesleğin uygulanması ile elde edildiğini kanıtlamaya yarayabilir. Ama her mimar aydınlatma uzmanı olamayacağına göre, bu açıklamalar aydınlatmanın mimarlık öğreniminde yararlı olduğunu kanıtlarsa da gerekli olduğunu kanıtlamaz.

Bu yüzden aydınlatma ile mimarlığın dört ayrı ilişkisinden söz edilebilir.

⁹ SİREL Ş. Mimarlık Öğretiminde Aydınlatma Dersleri 1998 -1.Ders – (2/2)

¹⁰ SİREL Ş. Mimarlık Öğretiminde Aydınlatma Dersleri 1998 -2.Ders – (2/3)

2.7. TEFRİŞ ve AYDINLATMA İLİŞKİSİ

Çağdaş aydınlatma tekniğinde aydınlık, görsel algılama için, insanın çevresi ile olan ilişkisini sağlayan en önemli algı biçimi için oluşturulur. Bu nedenle de aydınlığın niceliği ve niteliği gibi yerini ve sınırını da, insanın nerede ne yaptığı ve hangi durumda bulunduğu belirler. Bunlar mimari projede ‘‘tefriş’’ ile gösterilir. Tefrişli planlarda, insanların nerede ne yaptıkları ve hangi durumda oldukları açıkça görülür. Oluşturulacak aydınlıkların, yeri, sınırları, biçimi, niceliği ve niteliği de işte bu temel veriye bağlıdır. Tefrişle alakasız bir aydınlık düzeninin neye yaradığını açıklamak çağdaş aydınlatma tekniğinde olanaksızdır.

Özet olarak, ‘‘Nerede ve nasıl aydınlık’’ sorusuna yanıt olarak, ancak tefrişten yola çıkılarak ve tefrişin anlamının mimar tarafından değerlendirilmesi ile verilebileceği söylenebilir.

Böylece tefrişle uyumlu ve yapının değişik bölüm ve alanlarının işlevlerine göre oluşturulmuş bir aydınlık düzenini, kimi uzmanlar ‘‘Aydınlık Mimarisi’’ adı ile anlatmaya çalışmaktadırlar.¹¹

2.8. İÇ MİMARİ ve AYDINLATMA AYGITLARI İLİŞKİSİ

İç mimari, iç mekanda kullanılan biçimler, renkler, malzeme ve detaylar; kısaca büyük ve küçük ölçekte biçimleniş, parça ve bütün uyumu ve türlü yüzey özellikleri ile bir bütündür.

Aydınlatma aygıtları İç mimari elemanları arasında çok önemli bir yer tutarlar. Bunun nedeni ışıklı olduklarından, görsel algılamada önceliklerinin bulunmasıdır.

Aydınlatma aygıtları, ya mobilya gibi hacmin içinde (ayaklı aygıtlar, masa lambaları, tavandan sarkan aygıtlar) ya duvar ve tavan yüzeylerine takılı, ya da bu yüzeylere gömülü olarak bulunurlar. Her durumda da biçim, gereç, detay ve konum bakımından iç mimariye uyum sağlamaları, iç mimari içinde yer almaları gerekir. Böyle olmazsa, varlıkları ile iç mimariye yabancı, düzeni bozan ve ışıklı olmaları nedeniyle de, iç mimaride uyumsuz olan, belli bir düzeni değil, düzensizliği vurgulayan elemanlar olarak algılanırlar.¹²

¹¹ SİREL Ş. Mimarlık Öğretiminde Aydınlatma Dersleri 1998 -2.Ders – (2/4)

¹² SİREL Ş. Mimarlık Öğretiminde Aydınlatma Dersleri 1998 -2.Ders – (2/5)

2.9. MİMARİ ANLATIM ve AYDINLIK NİTELİĞİ İLİŞKİSİ

Olgunlaşmış her sanatçının, kendine özgü bir tarzı, bir söyleyiş, bir oluşturma biçimi vardır. Buna ‘‘üslup’’ denir. Sanatçıları üslupları ile tanımak, yani bir yapıtın üslubuna bakarak onun hangi sanatçıya ait olduğunu söyleme olanağı vardır.

Yapıların ve bölümlerinin türleri ile ilgili mimari özellikleri vardır. Örnek olarak bir ilkokul, bir cezaevine, resmi yapıların toplantı salonları, bir gece kulübüne benzemez. Gerek mimari üslup, gerek yapı ya da iç mekanın mimari özellikleri birleşince o yapıtın mimari anlatımını oluşturur. Müziğin işiterek algılanması gibi, mimari anlatımda görülerek algılanır.¹³

2.10. GÖZÜN DİLEDİĞİ AYDINLATMA

Doğru aydınlatma, sorunsuz bir yaşamın ayrılmaz parçasıdır. Amacı iyi tespit edilmiş, projesi, aydınlatma kriterleri ve teknikleri iyi düşünülmüş, aydınlatma armatürlerini kullanma yönünden ve ışık kaynakları bakımından en doğru seçimlerin yapılmış olduğu aydınlatmanın uygulandığı yerde görsel konfor gereksinimleri yerine getirilmiş demektir. Böyle bir ortamda;

- Öncelikle göz sağlığı korunur.
- Öğrenimde yoğunlaşma ve başarı çoğalır.
- Uygulamada tanımlama kusursuzlaşır. Çalışma hızı artar.
- Üretimde verim yükselir. İş kazalarına karşı güvenlik sağlanır.
- Ulaşımında görüş yanlıgsız olur. Kaza olasılığı azalır.
- Tüm dekorasyon düzenleri, uyumlu aydınlatmanın yarattığı görüntüyle anlam ve değer kazanır.
- Tüketicie ürün sunumunda, görüş kolaylığı ve çekici ilgi oluşur.
- Bilinçsiz aydınlatma sonucunda doğan, görüş kısırlığı, baş ağrısı, isteksizlik, sıkıntı ve çabuk yorulma gerçekleşmez.

¹³ SİREL Ş. Mimarlık Öğretiminde Aydınlatma Dersleri 1998 -2.Ders – (2/5)

2.11. AYDINLATMADA ÜÇ YAKLAŞIM

Birbirlerinden kesin olarak ayrılmış üç yaklaşım şöyle adlandırılabilir.

1) Görünürlüğün Sağlanması:

Görünürlüğün sağlanmasında amaç, nesnelerin varlıklarının görsel yolla anlaşılır durumda olması gibi tanımlanabilir. Bu yaklaşımda amaç yalnızca aydınlığın niceliği yani kaç lüks aydınlık elde edildiğidir. Uygulamaların çok büyük bir bölümünde bu yaklaşım söz konusudur.

2) İyi Bir Görüntünün Elde Edilmesi:

İyi bir görüntünün elde edilmesinde, aydınlığın niceliği yanında ve ondan çok daha önemli olarak, aydınlığın niteliği devreye girer. Görme koşullarının “iyi” olarak nitelendirilebilmesi, aydınlatma tekniğinde, aşağıdaki sonuçların elde edilebilmiş olması koşulların bağlanmıştır.

- Görünmesi gereken en ufak parçaları kolayca görebilmek.
- Yüzey biçimleri ve dokuları doğru algılayabilmek.
- Devingenliği, yön, hız, ivme vb. bileşenleriyle doğru anlayabilmek.
- Renkleri doğru görebilmek ve en ufak renk ayrımlarını fark edebilmek.
- “İyi görmeyi” yorulmadan, uzun süre sürdürebilmek.

Bu sonuçlardan gerekli olanların seçimi ve bunların sağlanması, aydınlatma tekniğinin eksiksiz uygulanmasına bağlıdır.

3) Görüntünün Gereği Gibi Olmasının Sağlanması:

Aydınlatmayla elde edilen görüntünün gereği gibi olması, yani belli bir amaca, bir isteğe uygun olması, konuya yalnızca teknik açıdan değil, buna ek olarak sanatsal ve mimari açıdan da yaklaşmayı zorunlu kılar. Bu durumda, aydınlatma tekniği, belli estetik kurallar, mimari anlayış içinde uygulanmalıdır. Bu yapılmazsa, hem yapıların iç ve dış aydınlatmasında ve özellikle önemli iç mekanlarda, önemli yapıların dış aydınlatmasında, hem de anıt, meydan, ağaçlık, kalıntı vb. kentsel değerlerin aydınlatılmasında başarı beklenmemelidir.

Yol aydınlatılması tekniği ile aydınlatılmış tarihi yapıların anlamsızlaşan cepheleri, rengarenk ışıklarla aydınlatılarak aykırı karakterlere büründürölmüş dini yapılar, gövdeleri karanlıkta bırakılarak aydınlatılmış ağaçların yerden kopuk görünüşleri vb. pek çok örnek gözler önüne sermektedir.¹⁴

- Işığa, mimari kavramın ve tasarımın bir elemanı statüsü verilmelidir.
- Aydınlatma, mimari boyutları belirli olmalı, teknik bir tesisat gibi olmamalıdır.
- Aydınlatıcı elemanlar, iç mimari ile bütünleşmeli, onun bir parçası olmalı, sonradan ekleme etkisi olmamalıdır. Bunların boyut, konum, gereç vb. tüm özellikleri iç mimari ile birlikte belirlenmelidir.
- Aydınlatma, belirleyici, vurgulayıcı, sınırlayıcı ve seçici yönleriyle çok güçlü bir anlatım aracıdır.¹⁵

¹⁴ ŞENER F. YENER A. K 2010 İ.T.Ü. (Müzelerde Aydınlatma Kriterleri)

¹⁵ Sirel Ş. 2001 Aydınlatma ve Mimarlık

2.12. Aydınlatmanın ve Aydınlatmacılığın Amacı

İnsanoğlu yaşamı boyunca ışığa bağımlıdır. Doğal aydınlatmanın ışık gereksinimini karşılayamadığı yerlerde yapay aydınlatmanın kullanımı ortaya çıkar.

Aydınlatmacılığın temel konuları:

- *Işığın Üretimi*
- *Dağıtım*
- *Ekonomisi*
- *Ölçümleridir.*

Ayrıca;

Aydınlatma;

- Işığın insan organizması üzerindeki etkisini,
- Işığın insan psikoloji üzerindeki etkisini de inceler.

Aydınlatma, bir ışık kaynağının bir başka nesneye ya da belli bir çevreye ışık yollayacak, onun görünürlüğünü sağlamak anlamına gelir. Buna göre aydınlatmanın amacı ışık kaynağının değil bu kaynağın aydınlattığı çevre ve nesnelerin görünür duruma gelmesidir.

Aydınlatmada amaç, belli bir aydınlık düzeyi elde etmek değil, iyi görme koşullarını sağlamaktır.¹⁶

¹⁶ Prof. Ş. Sirel

3. AYDINLATMANIN TÜRLERİ

Aydınlatma çeşitli kaynaklarda farklı şekillerde sınıflandırılmıştır.

3.1. IŞIK KÖKENİNE GÖRE AYDINLATMA

3.1.1. Doğal Aydınlatma

Ana ışık kaynağı güneştir. Doğal Aydınlatma günışığının görsel konfor gereksinimlerini karşılamak üzere tasarlanan aydınlatma sistemi olarak tarif edilebilir.

3.1.1.1. Günışığı ile aydınlatma

Günışığı, mevsime, günün saatine ve hava durumuna göre sürekli nicelik ve nitelik değiştirir. Bu bakımdan canlı, devingen bir karakteri vardır. İnsan, yeryüzünde varolduğu günden bu yana böyle bir ışık içinde gelişmiş, tüm organizması, belli hormonların çalışmasından psikolojik yaşantısına varıncaya kadar, buna göre oluşmuştur. Bu özellikleri ile günışığından olabildiğince yararlanmak gerektiği düşünülebilir. Ancak, çağdaş yaşantı, günümüzdeki çoğu çalışma koşulları, kentsel yapılaşmadaki yoğunluk ve benzeri etkenler, aydınlatmada günışığının büyük ölçüde yetersiz kalması sonucunu doğurmuştur. Bu konuda birkaç örnek şöyle sıralanabilir.¹⁷

- Günışığı değişkendir. Çağdaş aydınlatma tekniğinin bu konudaki gereksinimlerini karşılayamaz. Yani her durum ve çalışma konusu için, iyi görme koşulları bu ışıkla elde edilemez.
- Yapı kabuğundaki açıklıklardan giren günışığı, özellikle büyük yapılarda, gereksinime göre çok yetersiz kalmaktadır.
- Yapay ışık kaynaklarından ve aydınlığın elektronik denetimindeki büyük gelişme, sonuç olarak, pencereleri, yalnızca dış ile ilişki bakımından psikolojik olarak gerek duyulan bir yapı elemanı durumuna getirmiştir. Çoğu yapının, pencereleri ile içeren cephe kaplamalarında yer alan yansıtıcı ya da koyu renkli camlar, içeri giren günışığının, ölçmelerimize göre, yaklaşık onda birini indirmiştir.

¹⁷ Prof. Ş. Sirel

3.1.2. Yapay Aydınlatma

Yapma ışık kaynaklarından üretilen ışığın, görsel konfor gereksinmelerini karşılamak üzere tasarlanan aydınlatma sistemidir. Güneş, yıldızlar, lambalar, hatta ateş böcekleri bile ışık yayarlar. Bunlara ışıklı cisimler denir. Bütün öteki cisimler (ağaçlar, çayırlar, kitap, sayfaları vb.) ışıksızdır. Bunlar ışıklı bir cisimden ışık alıp bunu gözlerimize doğru yansıttıkları zaman görünürler.

Bir cismin ışıklı ya da ışıksız oluşu, yapılmış olduğu madde kadar içinde bulunduğu koşullara da bağlıdır. Fiziksel koşullarını değiştirmek suretiyle, bildiğimiz birçok ışıklı cisim ışıksız ya da ışıksız olanları ışıklı hale getirebiliriz. Bir ampulün içindeki ince tel (fitil) elektrik akımıyla ısıtılmadıkça ışıksız kalır. Soğuk bir demir parçasını alıp kömür ateşinde ya da kavagazı alevinde ısıtarak kırmızı, sarı, hatta beyaz ışık verir hale getirebiliriz. Katı cisimler ve eritilmiş metal gibi sıvılar 800 °C'nin üstüne kadar ısıtıldıklarında ışık kaynağı haline gelirler. Bu dereceye kadar ısıtılmış cisimlere "Akkor Cisimler" denir.¹⁸

Işık kaynakları, sıcak ışık kaynakları, soğuk ışık kaynakları ve ılık (orta) ışık kaynakları olmak üzere üç'e ayrılır. Isı yoluyla ışık oluşturan kaynaklara "**sıcak ışık kaynağı**"(akkor lamba, güneş ışığı vs.) denir. Elektrik ve manyetik etkilerle ışık veren kaynaklara da "**soğuk ışık kaynağı**"(floresan lamba) adı verilir. Atomlar, yüksek sıcaklıklara kadar ısıtma, foton, elektron ya da atom çarpıtma gibi yollarla enerji kazanırlar. Madde atomlarına çeşitli şekilde enerji verilirse atomlar eski durumuna dönerken, aldıkları enerjiyi dışarıya ışık olarak salar. Dışarıya salınan bu enerjinin gözle algılanan bölümü görünen ışığı, algılanmayan bölümü ise görünmeyen ışığı oluşturur. Buna göre; diyebiliriz ki; ışık, enerjinin bir türüdür.¹⁹

Mum ışığının, alevde yanmakta olan karbon zerrelerinden çıktığı bilinir. Bu zerreler sıcakken ışık saçar. Onun için alev, diğer bir akkor ışık kaynağıdır. Karbon zerrelerinin çoğu alevde tümüyle yanmaz. Bu zerreler alevin çevresindeki hava akımlarıyla alınıp götürülürken soğur, soğuyunca ışıksız hale gelir ve böylece alevden yükselen duman ile isin özünü meydana getirir.

Işık kaynaklarının hepsi akkor halde değildir. Neon tüpleri ve floresan lambalar da bildiğimiz elektrik ampulleri gibi elektrik geçirince ışık verirler. Fakat bunlara elle dokunulacak olursa bu ışığın başka olduğu hemen anlaşılır.

¹⁸ www.e-dershane.biz/dersler/kavramlar

¹⁹ www.dekralight.com

Elektrik ampulünün kısa dokunulamayacak kadar ısınmasına karşılık, neon tüpleri ve floresan lambalar oldukça soğuk kalır. Bu fark daha derinden incelenebilir; Elektrik ampulünün fitilinden geçen akımın şiddetini artırmak suretiyle ışığın parlaklığını artırabiliriz; parlaklığın artışıyla birlikte ışığın renginde de değişim olur. Önce soluk kırmızı bir ışık görürüz, sonra bu ışığın rengi parlak sarıya döner. Yeteri kadar akımla bu da ısıtılan demir parçasında olduğu, akkor hale gelir. Öte yandan, eğer bir neon tüpünden geçen akımı şiddetlendirirsek, ışığın parlaklığını artırırız; fakar renginde bir değişiklik göremeyiz. Demek ki akkor ışık kaynakları ile öteki ışık kaynakları arasında bir temel fark vardır. Akkor halde ışık saçan kaynaklarda, kaynağın sıcaklığındaki değişmelerle ışığın parlaklığı ve rengi birbirine yakından bağlıdır; oysaki öteki kaynaklarda ışığın rengi maddenin cinsine bağlıdır ve üstelik ışığın parlaklığı ile değişmez.²⁰

3.1.2.1. Akkor Flamanlı Lamba

Akkor lambalar düzgün bir tayfa sahip olarak sürekli bir ışınım oluştururlar. Renksel geriverimleri yüksek, ışık verimleri düşüktür. Bunun nedenleri ise ısı kayıplarının yüksek olması ve yayımlanan ışınımın büyük bir kısmının kızılötesi dalga boyunda olmasıdır. Lambanın ışık verimi, lambanın gücüne ve yapısına bağlı olarak **8 – 22 lm/W** değerindedir.

Flaman telinin ortalama sıcaklığı 1500 °C 'dir. Bunun sonucunda görünür bölgede ışım oluşur. Flaman teli, çok yüksek erime noktası ve düşük buharlaşma özelliği nedeni ile volframdan elde edilen tungstenden yapılır. Tel, ısı kaybını ve buharlaşma sonucu oluşan madde kaybını engellemek için sarmal ve bükümlü olarak yapılır. Flaman teli, taşınma ve kullanım esnasında sarsıntıdan etkilenmemesi için destek telleri üzerine yerleştirilir. Destek telleri, esnek olması nedeni ile molibdenden yapılır.

Lambanın tüm iç yapısını çevreleyen ve ısıya dayanıklı camdan yapılan bölüme kavanoz adı verilir. Kavanoz, flamanın hava ile temasını engelleyerek çalışma süresince oksijenle yanmasını engeller.

Lambanın camı, ışık geçirme yapısına bağlı olarak düzgün, yayınık ve izotropik geçirme yapacak şekilde tasarlanır. Düzgün geçirme yapan camlarda lambanın ışıklılığı, telin ışıklılığına eşittir.

²⁰ www.e-dershane.biz/dersler/kavramlar

Dış camın yayınık geçirme yapan malzemedan yapılması durumunda lambanın ışıklılığı daha düşük olacaktır. İzotropik geçirme yapan lambalarda flaman teli görünmez, bu durumda ampulün kendisi kaynak olarak kabul edilebilir. Ancak bu durumda kaynak çapının büyük olması nedeni ile ışık dağılımının belirlenmesi zordur ve aydınlatma tekniği açısından uygun değildir.

Flaman üzerinden geçen akım sonucunda oluşan ışıkla birlikte yüksek sıcaklık değerleri ortaya çıkar. Flaman telinin bükümlü yapıda olması sebebiyle yan yana olan sarımların birbirlerini etkilemesi sonucu bu sıcaklık değerleri hızlı bir artış gösterir. Bu artışın belirli sınırlar içinde tutulması gerekir. Oluşan ısının flaman üzerinden uzaklaştırılamaması durumunda lamba ömründe kısalma oluşur ve lamba kısa sürede hasar görür. Bu nedenle flaman üzerindeki ısıyı uzaklaştırmak ve flaman sarımları arasında oluşabilecek kılcal arkları engellemek amacıyla cam kavanozun içerisine azot-argon karışımı doldurulur. Azot, çok iyi ısı iletim özelliğine sahiptir. Argon gazı ise 18 elektronlu bir asal gazdır ve bu nedenle diğer elementler ile tepkimeye girmez. Argon gazının bu özelliğinden dolayı kılcal ark oluşumu engellenir.

Akkor lambalarda yayımlanan ışık, lambaya uygulanan gerilim değeri ile doğru orantılı olarak değişir. Lambaya uygulanan gerilimdeki artış lambanın yayımladığı toplam ışık aksında artışa neden olacaktır. Fakat nominal değerin üstündeki gerilimlerde lambanın içerisindeki argon gazının ark oluşumunu engellemede yetersiz kalması sonucu lamba ömründe ciddi bir azalma görülür. Ayrıca gerilimin artması sonucu oluşan sıcaklık artışı buharlaşmayı hızlandırır. O kadar ki, gerilim değerinin %5 artması durumunda lambanın ömrü % 50 kadar azalır.

Besleme Sistemine Etkileri:Akkor lambalar saf rezistif yüklerdir ve güç faktörü 1'dir. Yani şebekeden reaktif güç çekmezler ve aktif ile görünür güç birbirine eşittir. Lamba içindeki flaman direnci, sıcaklığa bağlı olarak değişir. Soğuk flaman direnci, sıcak flaman direncindeki yaklaşık 15 kat daha düşüktür. Akkor lambaların ilk çalışma anında, soğuk flaman direncinin düşük olması nedeni ile şebekeden çektiği anlık yüksek akıma saldırı akımı denir. Maksimum saldırı akımı, lambanın nominal akımının 20 – 30 katı kadar değere sahip olabilir. Teorik olarak maksimum saldırı akımı, uygulanan gerilimin tepe değerinin, soğuk flaman direncine bölünmesi ile bulunur. Ancak bu teorik bir değerdir.

Pratikte flaman çabuk ısındığı için saldırı akımı bu değerlere ulaşmaz. Ancak uygulamada nominal değerin 5 – 10 katı değerlerine sahip olabilir. Tipik bir 100 W' luk akkor lambanın çektiği akım, 220 V' luk gerilim değerinde 0,45 A seviyelerindedir. Akımın kararlı hale gelmesi yaklaşık 0,1 saniye sürer, 0,13 saniyede ise lamba tam parlaklığının yaklaşık %90 'ına ulaşır. 0,1 s. İçinde akım, nominal değerin yaklaşık 10 katı olarak 4,5 A değerine ulaşır. Bu akım artışı, tesise bağlanacak lamba sayısını sınırlar. 10 tane lambanın bağlandığı bir sistemi düşünürsek milisaniyeler mertebesinde yaklaşık 45 A seviyesinde bir akım geçişi olur ki, kablo boyutlandırması hesaplanırken bu değerlere dikkat etmek gerekir. Ayrıca bu akım artışının, koruma elemanlarının istemsiz olarak açmasına müsaade etmemek için koruma sistemleri ve sigortaların zaman gecikmeli olmasına dikkat edilmelidir.

Akkor lambalar, şebeke dalgalanmalarından ciddi oranda etkilenirler. Akkor lambalar için belirtilen lamba ömürleri, 220 V ve % 1 şebeke dalgalanması için yaklaşık 1000 saattir. Bu nedenle gerilim dalgalanmalarının yüksek olduğu veya besleme geriliminin 220 V 'tan büyük olduğu yerlerde akkor lambaların kullanılması uygun olmayacaktır.²¹

3.1.2.2. Floresan Lamba

Floresan lamba veya floresan tüp, elektriği kullanarak civa buharını tetikleyerek ışık elde eder. Floresan lambalar ev ve işyeri aydınlatmalarında "Yoğun Floresan Lamba" (Compact Fluorescent Lamp), CFL) şeklinde yoğun olarak kullanılmaktadır. CFL'ler, klasik tipp akkor lambalara kıyasla enerji verimliliği başta olmak üzere çeşitli alanlarda başı çekmektedir.²²

Floresan lambalarda, elektrik düğmesine basıldığında, transformerden geçen elektrik, tüpün bir ucundaki elektrottan diğerine ark oluşturur. Bu arkın enerjisi tüpün içindeki cıvayı buharlaştırır. Bu buhar elektrik yüklenerak gözle görünmeyen ultraviyole ışınları saçmaya başlar. Bu ışınlar da tüpün iç yüzeyine kaplanmış olan fosfor tozlarına çarparak görülen parlak ışığı oluşturur. 18 Watt' lık bir floresan lamba, 75 Watt' lık bir ampul kadar ışık verebilir. Yani floresan daha az enerji

²¹ [www.elektrikport.com/teknik-kutuphane/akkor-flamanlı-\(enkandesan\)-lambalar](http://www.elektrikport.com/teknik-kutuphane/akkor-flamanlı-(enkandesan)-lambalar)

²² tr.wikipedia.org/wiki/Floresan_lamba

harcayıp, daha çok ışık veririler, yaklaşık %75 enerji tasarrufu sağlarlar. Piyasa satış fiyatları daha yüksektir ama en az 10 kat daha uzun ömürlüdürler.

Işık tek bir noktadan değil de tüpün her tarafından geldiği için daha fazla dağılır. Mavimsi ışıkları daha yumuşaktır ve gözleri yormaz. Floresan lambalar ilk açılışları sırasında çok elektrik çekerler. Halbuki bu miktarda bir enerjiyi bir saatte açık durumda ancak harcarlar. Ayrıca çok açıp kapamada ömürleri kısalmır. Örneğin tipik bir floresan lamba devamlı açık bırakıldığında 50.000 saat çalışabilir. Üç saatlik aralarla kapanıp açıldığında ömrü 20.000 saate düşer. Sonuç olarak floresan lambaları bir saat sonra açarsanız hiç kapatmamanız daha ekonomik olabilir. Normal ampullerde açıp kapamanın ciddi bir etkisi yoktur.

Işınım elde etme biçimi ısıya ışınım olan floresan lambalarda, ışık üretimi iki aşamada ortaya çıkar. Birinci aşama, alçak basınçlı civa buharı ortamında lambanın iç yüzeyine floresan madde sürülerek elektrik akımı geçirilmesi ile gerçekleştirilen elektrik deşarj olayı ile ışınım oluşturulmasıdır. Floresan lambalarda veriminde temelde lamba gücü arttıkça artmaktadır. Ancak, aynı güçteki lambalar ele alındığında, verim değişimi doğrudan doğruya flüorışıl tozun yapısına bağlı olmaktadır.

Işık kaynaklarının enerji tasarrufu üretilmesi doğrultusunda yapılan çalışmalar sonucunda tüp şeklindeki flüoresan lambalarda da büyük gelişmeler gerçekleştirilmiştir. 38 mm. Çaplı 20 W, 65 W' lık lambalar yerine, 26 mm. Çaplı sırasıyla 18 W, 36 W ve 58 W' lık flüoresan lambalar kullanıma sunulmuştur. Lambaların çapları küçültülüp ışık akıları artırılmış, çok değişik renk sıcaklık ve renk ayırımı özellikli lambalar üretilmeye başlanmıştır. Küçük çaplı lambalar daha ekonomiktir.

3.1.2.3. LED Lamba

Işık yayan diyot lambası, ışık kaynağı olarak ışık yayan diyotlar(LED' ler) kullanılan katı hal lambasıdır. LED lambası genellikle organik ışık yayan diyotlar (OLED) veya polimer ışık yayan diyotlar (PLED) teknolojileri gibi, geleneksel yarı iletken ışık yayan diyotları ifade ederken OLED ve PLED teknolojileri henüz ticari olarak kullanılamaz. Özel ışık yayan diyotların ışık parlaklığı akkor ve yoğun floresan lambalarla karşılaştırıldığında, çoklu diyotlar daha çok birlikte kullanılır. LED lambalar birbiri ile değiştirilebilir veya diğer türlerle uyandırılabilir. Diyotlar doğru akım (DA) elektrik gücü kullanılır. Bu yüzden LED lambalar, standart AA gerilimi elde etmek için iç devrelere de eklenebilir.

Genel amaçlı aydınlatma beyaz ışık gerektirir. LED' ler, çok güçlü renkli ışık üretirken, çok küçük dalga boyu genişliğinde ışık yayar. Renk, LED yapmak için yarı iletken maddenin enerjisinin band genişliğinin karakteristiğidir. LED'lerden beyaz ışık elde etmek için, ya kırmızı, yeşil ve mavi LED'ler kullanılmalı ya da ışığın birazını diğer renklere dönüştürmek için fosfor kullanılmalıdır. İlk yöntem (RGB-LED), her biri birbirine oldukça yakın farklı dalga boyuna sahip , çoklu LED çipleri kullanılarak açık beyaz ışık spektrumları üretilir. Bu yöntemin avantajı, herhangi bir kişinin her bir LED' in şiddetini ayarlayabilmesidir. Büyük dezavantaj ise yüksek üretim maliyetidir. Bundan dolayı ticari başarısı düşüktür. İkinci yöntem fosfor dönüştüren LED'ler (pcLEDs), fosfor kombinasyonunda, genellikle mavi veya morötesi gibi tek kısa dalga boylu LED kullanılır. Bu, mavi ışığın bir kısmını emer ve beyaza yakın ışık yayar. Mekanizma floresan lambanın beyaz ışık üretimine benzerdir. Büyük avantaj, düşük üretim maliyeti ve yüksek CRI (Renk oluşturma dizini) 'dir. Dezavantaj ise ışık karakterinin dinamik değişiminin kolay olması ve fosfor dönüşümünde aygıtın etkinliğinin azalmasıdır. Düşük maliyet ve uygun başarıımı, bugün genel aydınlatmada genişçe kullanılan teknoloji olmasını sağlıyor.

LED lambalar, hem genel aydınlatma hem de özel amaçlı aydınlatmalarda kullanılır. Renkli ışık gerektiğinde, hiçbir süzgeçlemeye gerek kalmadan LED' ler çoklu renk üretebilirler. Bu, ışığın tüm renklerini üreten beyaz ışık kaynağındaki enerji verimliliği arttırır ve bir süzgeç ile enerjinin bir kısmını süzer. Floresan lamba ile karşılaştırıldığında, LED lambaların daha avantajlı olduğu görülür. Çünkü yoğun floresan lambalar gibi civa içermezler, durağan hale dönebilirler ve açılıp kapanma esnasında titreşim etkisi göstermezler. LED lambalarda kırılacak cam tüp yoktur ve iç parçaları serttir, darbelere ve titreşimlere karşı dayanıklıdır. Uygun elektronik tasarım sürücüsüne sahip LED lamba, büyük ölçüde ayarlanabilir ve herhangi akıma gerek kalmadan işlevini sürdürebilir. LED lambalar düşük gerilimde (normal olarak 12 V' luk halojen benzeri) değişik türlerde düzenli AA (örneğin 120 veya 240 VAC) aydınlatma uyacak ve gerilimi iç LED elemanlarının kullanabileceği seviyeye dönüştürmek için devre bulunur.2010 itibariyle birçok LED lambalar sıradan evlerde yoğun floresan lambalar yerine kullanılmaya başlandı. Düşük güçteki lambalar 5 – 40 Watt arasındadır.

Örneğin 100 Watt'lık bir akkor lambanın verdiği ışığa denk parlaklık 13 Watt'lık bir LED lamba verebilir Standart akkor lambalar yaklaşık 14 lümen / W'lık verimliliğe sahiptir. Avrupa Birliği standartlarına göre, 60 W'lık volfram lambanın ışık şiddetinin en az 806 lümen olması isteniyor. Çoğu LED lambalar ayarlanabilir olarak üretilmiyor. Fakat yine de bazı modeller ayarlanabilir olarak tasarlanıyor ve genellikle doğrudan yanarlar. Lambaların her birinin maliyeti 4 Dolar ile 20 Dolar (2010) arasındadır ve gün geçtikçe maliyetleri azalıyor. Yine de bu lambalar yoğun floresan lambalardan daha verimlidirler.

Ayrıca 30.000 saatten fazla ömürleri vardır. (bu ömür maruz kaldıkları sıcaklığa, bağlıdır ve maruz kaldığı sıcaklığı artabilirse, ömürleri önemli derecede arttırılabilir).Beyaz LED lambaları dükkanlarda kullanıma sunulmuştur. Düşük güçte yüksek verimliliğe sahiptirler. Elfenerlerinde, güneşli bahçelerde, yollarda, bisiklet aydınlatmalarda kullanılıyorlar. Renkli LED lambalar trafik lambalarında kullanılıyor. Son zamanlarda LED lambalar bahçe işlerinde ve çevre düzenlemelerinde yaygın olarak kullanılmaya başlandı. LED lambalardan yayılan ışığın dalga boyu özellikle bitkilerin klorofil emisyonunu tam karşılayacak düzeydedir. Bitkiye ışık verildiğinde bitkide gelişme etkin bir şekilde artıyor. Görünen ışığın Kırmızı ve Mavi dalga boyları fotosentez için kullanılıyor.²³

3.1.2.4. Yüksek Basıncılı Civa Buharlı Lamba

Deşarj esaslı lambalardan biri de civa buharlı lambalardır. Bu tür lambalar balastla kullanıldıkları gibi balasta ihtiyaç duymayan tipleri de bulunmaktadır. Dahili ve harici mekanlarda aydınlatılmasında kullanılır. Bu tür ampullerde 1000 W'a kadar çıkabildiklerinden dolayı geniş mekanların aydınlatılmasında kullanılabilir. Kaplamalı ve şeffaf tipleri mevcuttur. Kendinden balastlı tiplerinde hem civa buharlı deşarj hem de akkor flamanlı ışık renklerinin karışımı ile bu ampullerin ışık renkleri ile renksel geri verimlilikleri daha iyi bir noktaya taşınır. Bu lm/W civarında olan beyaz ışıklı bu lambalar sadece park, bahçe aydınlatması için kullanılacaktır. Lambalar üst yarı uzaya hiç ışık göndermeyecek şekilde tasarlanmış ekranlı armatürler içine yerleştirilecektir.²⁴

²³ tr.wikipedia.org/wiki/LED_lamba

²⁴ elektroteknoloji.com/Elektrik_Elektronik

3.1.2.5. Metal Halojen Lamba

Etkinlik faktörü büyüktür. Gerilim dalgalanmalarına karşı hassastır. Ömrü uzundur. Dimmerlenmeye uygun değildir. En iyi renk ayırma yeteneğine sahip lambadır. Kuruluş masrafı fazladır. En beyaz ışığı verir.²⁵

3.1.2.6. Sodyum Buharlı Lamba

Bu lambalar en uzun ömürlü ışık kaynakları olup, şeffaf cam tüplü olanlarının etkinlik faktörleri 130 lm/W civarındadır. Şehir içi yol, cadde, sokak, meydan aydınlatmalarının tamamında parlak beyaz-sarı renkte ışık yayan bu lambaların en verimli tipi olan şeffaf cam tüpleri kullanılacaktır. Daha önce yüksek basınçlı civa buharlı lamba tesislerde enerji tasarrufu elde edebilmek amacıyla kullanılmış olan yüksek basınçlı sodyum buharlı lambaların ateşleyicisiz tipi yeni tesislerde kesinlikle kullanılmayacaktır. Bu tür lambalar içlerinde seramik tüpü sayesinde ömürleri 30.000 saat civarında çıkar. Büyük hacimlerin aydınlatmasında, park ve bahçelerde, yüzme havuzları ve büyük akvaryumlarda, futbol sahalarında, spor salonlarında, cadde aydınlatmasında kullanılır.²⁶

3.1.2.7. Metal Halide Lamba (Metal Buharlı)

Bu tür lambalar daha yeni bir teknolojiye sahip oldukları için diğer ampul tiplerine nazaran birçok avantajlara sahiptir. Yüksek basınçlı civa ve metal halide içerirler. En başta renksel geri verimlilikleri %80 civarındadır. Ayrıca ışık akıları 160 L/W' a kadar çıkabilmektedir. Yüksek verimliliklerinden dolayı çok büyük alanların aydınlatılması için uygundur. Çift uçlu, tek uçlu şekillerde olabilirler. Ayrıca metal halide lambaların seramik ark tüplü tiplerinde ark tüplerinin daha az ısınmasından dolayı ömür süreleri 150.000 saate kadar çıkmaktadır. Özellikle park ve bahçe aydınlatması için yeşil renkli olanları mevcuttur. Kaplamalı veya şeffaf olabilirler. Balast ve ateşleyici ile birlikte kullanılırlar.²⁷

²⁵ forum.elektrikport.com/showthread

²⁶ elektroteknoloji.com/Elektrik_Elektronik

²⁷ elektroteknoloji.com/Elektrik_Elektronik

3.1.2.8. Halojen Lamba

Halojen lambalar geleneksel akkor lambalara göre daha yüksek ışıksal verime ve insan tarafından algılanabilen daha beyaz bir ışığa sahiptir. Akkor halojen lambalarda ampul içinin doldurduğu gazlar iyot grubundandır. Gaz içindeki halojen; volfram'ın buharlaşarak lambanın iç yüzeyine yapışmasını engeller ve camın şeffaf kalmasını sağlar.

Halojen ampulün sıcaklığının yüksek olması yüzünden ampul yapıları daha küçük ve ısıya dayanıklı camdan yapılır. Halojen ampullerin ömürleri ortalama 2000 saattir. Halojen lambaların şebeke geriliminden düşük gerilimlerde çalışan modelleri de mevcuttur. Bunların ışıksal geriverimi bir üst gerilim seviyesinde çalışan modelden yüksektir.²⁸

3.1.2.9. Kompakt Floresan Lamba

Kompakt floresan lambalar son teknoloji ile üretilmiş, kesinlikle güvenebileceğiniz bir işlevsellik ve kalite sunan ürünlerdir. Çeşitli şekiller, boyutlar, duylar ve elektrik gücü seçenekleri enerji tasarrufunun eskiden olduğundan daha kolay, etkili ve ekonomik olmasını sağlar. Soğuk ışık üretirler.²⁹

3.1.2.10. Fiber Optik Aydınlatma

Fiber optik aydınlatma sistemlerinde, optik lifler ve dağıtıcı mercekler her noktaya kolayca ulaşabildiğinden, bilinen ışık kaynaklarının sığdırılmadığı dar alanlarda rahatlıkla kullanılmaktadır. Bunun yanı sıra ışık kaynağın sıcaklık ve morötesi ışın gibi bozucu etkileri bulunmamaktadır. Tek bir kaynakla çok fazla sayıda ışık noktası elde etmek mümkün olduğundan mimariye uygun, yaygın ve estetik yapılabilmektedir. Plastik fiberli sistemlerde suda, zeminde ve havada istenilen şekil ve yazılar değişik renkli ışıklarla gerçekleştirilebilmektedir. Fiber optik aydınlatma; yaygın, patlama, aşırı sıcaklık ve soğukluk gibi nedenlerle, bilinen normal lambalı aydınlatma sistemlerinin tehlikeli olabileceği ortamlarda güvenle kullanılabilirler.³⁰

²⁸ www.fotonelektroteknik.com.tr

²⁹ www.osram.com.tr/osram

³⁰ AĞIROĞLU, O. Fiber Optik Aydınlatma Sistemleri, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, Gazi Üniversitesi, s. 3.1999

3.2. Bütünleşik Aydınlatma

Görsel konfor gereksinimlerini karşılamada, gün ışığının yetersiz kaldığı durumlarda takviye edici olarak yapma ışığın kullanıldığı aydınlatma sistemine bütünleşik aydınlatma denir. **Aydınlatılan yere göre iki sınıfa ayrılmaktadır.**

3.2.1. İç Aydınlatma:

Değişik yapısal öğelerle dış çevreden ayrılmış, iç mekanlarda uygulanan aydınlatma sistemidir.

3.2.2. Dış Aydınlatma:

Yapı dışında, çeşitli ölçekteki yapma çevrenin aydınlatma sistemidir.

3.3. AMACI BAKIMINDA AYDINLATMA

3.3.1. Fizyolojik Aydınlatma:

Bu aydınlatma, tüm objeleri en kısa sürede, tüm ayrıntıları, biçim, form ve renkleri ile gösterebilmek ön planda yer almaktadır.³¹

3.3.2. Dekoratif Aydınlatma:

Mekan ya da çevre öğelerinin, oldukları gibi, tüm ayrıntı, biçim, form ve renkleriyle görünmeleri yerine, istenilen biçim, form, renk ve ayrıntıda görülmesi hedeflenmektedir. Böylelikle, söz konusu mekan ya da çevre öğesinin, olduğundan daha çekici, daha farklı, daha akılda kalıcı, daha güzel görünmeleri sağlanmaya çalışılır. Bu aydınlatma türü de ‘‘Dekoratif aydınlatma’’ olarak anılmaktadır.³²

*(Bu konuda Prof. Dr. Ş. Sirel Notu: Çoğu yazılı metinde yer almış olan ‘‘Dekoratif aydınlatma’’ terimi Uluslararası Aydınlatma Sözlüğünde yer almaktadır.

3.3.3. Dikkati Çeken Aydınlatma

Aynı sınıflandırma içinde görülen bir diğer tür ise; ‘‘Dikkati çeken aydınlatma’’ ‘dır. Bu tür aydınlatma, gözlemcilerin bir nesne ya da bir olay üzerine dikkatlerinin çekilmesi amaçlanmaktadır. Kendi içinde farklı uzmanlaşmayı da

³¹ ÖZKAYA, M. Aydınlatma Tekniği Birsen Yayınevi 1998 s2-3

³² Özkaya, M. Aydınlatma Tekniği 1998

gerektiren bu tür aydınlatma ile; sahne aydınlatmasında olduğu gibi, bir ya da birkaç sanatçı üzerine veya aralarında geçen bir olay üzerine, opera, bale, tiyatro ya da konser sırasında izleyicilerin dikkatlerinin çekilmesi istenirken, bir kent' in, bir semt' in kimliğini ortaya koyan, simgeleyen, çoğunlukla bir tarihi yapı, kimi zamanda yeni bir yapı üzerine dikkatlerin çekilmesi hedeflenmektedir.³³

Dikkatlerin çekilmek istendiği bir diğer uygulama alanı ise, tamamen reklam amaçlıdır. Ticari üst amacı olan bu tür aydınlatmada, gözlemcilerin bir ürün, bir kurum ya da kuruluşu tanımalarını, bu isim ya da markanın zihinlerinde yer etmesini sağlamak amaçlanır.

3.3.4. Nesnel Aydınlatma

Yüksekli ve genişlik olarak yalnızca iki boyutu olan TV ekranının, üçüncü boyutu olan derinlik, bazı etkilerle elde edilir. Üç boyutlu cisimleri, onların uzaydaki yerlerini ve birbirleriyle olan bağlantılarını iyi bir biçimde belirtmek uygun bir ışık gölge düzenlemesinin sağlanması gereklidir. Belirtici aydınlatma aynı zamanda önemli olan görüntüde ön plana çıkarmak daha az önemli olanı ise saklayabilmektir. Başarılı aydınlatma, görüntüde derinliğin sağladığı gibi, cisimlerin biçimle ilgili özelliklerini de ortaya çıkarır. Bir yüzeyin pürüzlü, düz ya da parlak olup olmadığı renk tonlarıyla ortaya çıkar. (Rensiz TV 'lerde grilik oranları)³⁴

3.3.5. Öznel Aydınlatma

Öznel aydınlatma, görüntünün estetik gereklerini yerine getiren göze güzel görünen ışık ve gölge dengelerini ortaya çıkaran ve aydınlatma yönetmenine geniş olanaklar sağlayan bir yapım ögesidir. Burada belirli bir aydınlatmanın üzerimizde bırakacağı etki söz konusudur. Bir TV yapımında gerek zaman ve gerekse özel durumların, gerçekte olduğu gibi verilmesinde öznel aydınlatmanın önemi kendisini gösterir. Örneğin, uzun gölgeler öğleden sonrayı akla getirir, sert ve parlak ışıklı bir ortam ise çok güneşli açık hava izleniminin doğmasına neden olur.³⁵

³³ Özkaya, M. Aydınlatma Tekniği 1998

³⁴ hbogm.meb.gov.tr

³⁵ hbogm.meb.gov.tr

3.3.6. Psikolojik Aydınlatma

Psikolojik ortamın oluşturulmasında, aydınlatma ana öğelerdendir. Sevinç, korku, üzüntü ve heyecan gibi duygular, uygun aydınlatma yöntemleri ile belirtilir. Örneğin, göz düzeyi altından yapılan bir aydınlatmada, yüz çizgilerin olduğundan farklı gösteren korku verici bir görünüm elde edilir. Burada aydınlatmanın yönü ve yoğunluğu önemli bir rol oynar. Cismin ya da kişinin gerisinden yapılan bir aydınlatmada ise konu dipten ayrılır, kabarık ve üç boyutlu etkisi daha da yoğunlaşarak ortaya çıkar.³⁶

Fotoğraf ya da film sanatında olduğu gibi, televizyonda da aydınlatma düşünülen ve istenen etkiyi verebilmek için kuşkusuz ki tek başına yeterli olmayacaktır. Görüntüde istenilen düzenlemenin eksiksiz sağlanabilmesi, tüm yapım öğelerinin bilinçli olarak bir amaç doğrultusunda bir araya getirilmesiyle mümkündür.³⁷

3.4. GÖZ ve GÖRME OLAYI

İnsan çevresiyle, duyu organları yardımıyla ilişki kurar. Fiziksel ve kimyasal etkiler, ancak duyu organlarında tepkiler meydana getirirler ve duyum olarak alınırlar. Duyu organlarının en önemlilerinden biri görme organıdır. Görme organına iki göz, görme sinirleri ve beyindeki görme merkezinden oluşur. Görme olayı, ışığın göze gelmesiyle başlar. Gözün ağ tabakasında yutulan ışık, impulslar veya kimyasal tepkiler meydana getirir; bunlar görme merkezine iletilir. Görme merkezinde bir araya getirilen impulslar veya kimyasal tepkiler yorumlanıp bir karara varıldıktan sonra, ruhsal bir olay olan algı oluşur ve görme olayı tamamlanır. Yorumlamada belleğin önemi büyüktür.³⁸

Göz, görmeyi sağlayan küremsi bir organdır. Göz, ışığı geçirmeye ve kırmaya elverişli üç tabakanın birleşmesinden oluşmuştur. En dıştaki birinci tabakaya, sert tabaka ya da gözakı denir. Bu tabaka önde tümsekleşerek, saydam tabakayı oluşturur. Beyaz ve tel yapıda olan sert tabaka, gözü koruyan gerçek bir zardır. Çok damarlı bir bağ dokusu olan damar tabaka, iki yüzündeki boyalı hücre örtüsüyle, göz

³⁶ hbogm.meb.gov.tr

³⁷ hbogm.meb.gov.tr/modulerprogramlar/kursprogramlari/radyotv/moduller/dramatik_aydinlatma_yont

³⁸ ÖZKAYA, M.1998 Aydınlatma Tekniği, Birsen Yayınevi, s5

yuvarını tam bir karanlık oda haline getirir. Bunun ön bölümünde, kirpiksi cisim kasları ile kirpiksi bölge yer alır. Kirpiksi bölgeni çok damarlı olan asıcı bağı gergin tutmak için kanla dolan küçük piramitler halindeki çıkıntılara ise kirpiksi uzantı denir.

Kirpiksi bölgenin uzantısı olarak, ön bölümde damar tabaka renk değiştirerek ortası delik (gözbebeği) bir diyafram oluşturur (iris). Rengi insandan insan' a değişen iris, gözbebeğini büyütüp küçültmeye yarayan kas telleri kapsar. Işıksal kas telleri gözbebeğinin genişlemesini, iris büzücü kasının çember telleriyse, gözbebeğinin büzülmesini sağlar. Gözün üçüncü ve çok ince tabakası olan ağ tabaka, duyarlı bir tabakadır. Bunun arka bölümünde bulunan ortası çukur, beyazımsı küçük kabarcık (görme sinir diski), görme sinirinin girdiği yerdir ve kör nokta diye adlandırılır. Kör noktanın biraz ötesinde, sarı nokta yer alır. Burası da dıştan gelen görüntülerin en iyi biçimlendiği görme bölgesidir.

Gözün arka kutbuna giren görme siniri, damar tabakaya doğru birçok sinir teli halinde yayılır ve üç tabaka halinde dizili nöronlarla sona erer. Birinci tabakadaki nöronların (çok kutuplu nöronlar) silindir ekseni, görme sinirinde sürer; ön uzantılarıysa, ikinci tabakanın iki kutuplu nöronlarıyla bağlantı kurar. İkinci tabakanın nöronları da, üçüncü tabakanın görme nöronlarının silindir eksenlerine bitişir. Bu tabakada, bir ucu ağ tabakanın kırmızı bölümüne giren, koni ve çubuk biçimindeki nöronlar yer almaktadır. Koni ve çubukların serbest uçları, damar tabakaya yöneliktir. Damar tabakaya gelen ışık ışınları kırılır ve ağtabaka hücrelerinin sinir uçlarını etkiler.

3.5. Görme Duyusu

Göz görmeyi sağlayan duyu organıdır. Göz, kafatasının önündeki göz çukuru (yuvarlağı) içinde bulunur. Gözde görme olayını sağlayan görme duyu hücreleri ile görüntüyü beyine iletebilen görme duyu sinirleri bulunur. Gözdeki görme duyu hücreleri tarafından alınan uyarılar (duyular=görüntüler), görme duyu sinirleri ile beynin görme duyu merkezine iletilir ve gelen uyarılar (duyular) burada değerlendirilerek görme olayı gerçekleştirilir.³⁹

³⁹ www.fenokul.net/portal

3.6. AYDINLATMANIN AMACI

Aydınlatmada amaç, belli bir aydınlık düzeyi elde etmek değil, iyi görme koşullarını sağlamaktır. ⁴⁰Bu amaca ulaşmak, çok büyük oranda, aydınlığın niteliğinin doğru belirlenmesine bağlı olmasına karşın, aydınlatma projesi adı altında hazırlanan projelerin hemen tümünde gerekli aydınlık düzeylerinin sağlanması ile yetinilmektedir.

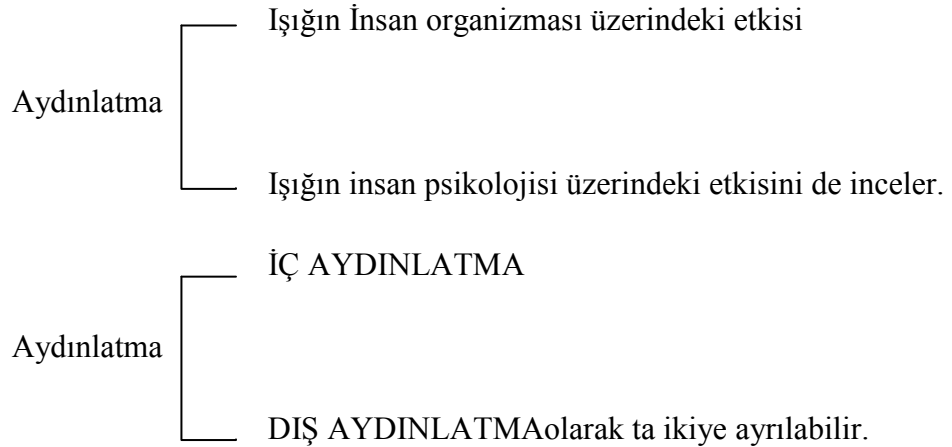
Aydınlatmada amacın belli aydınlık düzeyleri elde etmek olmayıp, iyi görme koşullarını sağlamak olduğu ve bunu sağlamanın da öncelikle aydınlığın niteliğine bağlı olduğu açıklanabilir.

3.7. AYDINLATMACILIĞIN AMACI

İnsanoğlu yaşamı boyunca ışığa bağımlıdır. Doğal aydınlatmanın ışık gereksinimi karşılayamadığı yerlerde YAPAY AYDINLATMA' nın kullanımı ortaya çıkar.⁴¹

Aydınlatmacılığın Temel Konuları:

- Işığın Üretimi
- Işığın Dağıtımı
- Işığın Ekonomisi
- Işığın Ölçülmesi 'dir.Ayrıca;



⁴⁰ Prof. Şazi Sirel, Aydınlığın Niteliği

⁴¹ Prof. Ş. Sirel

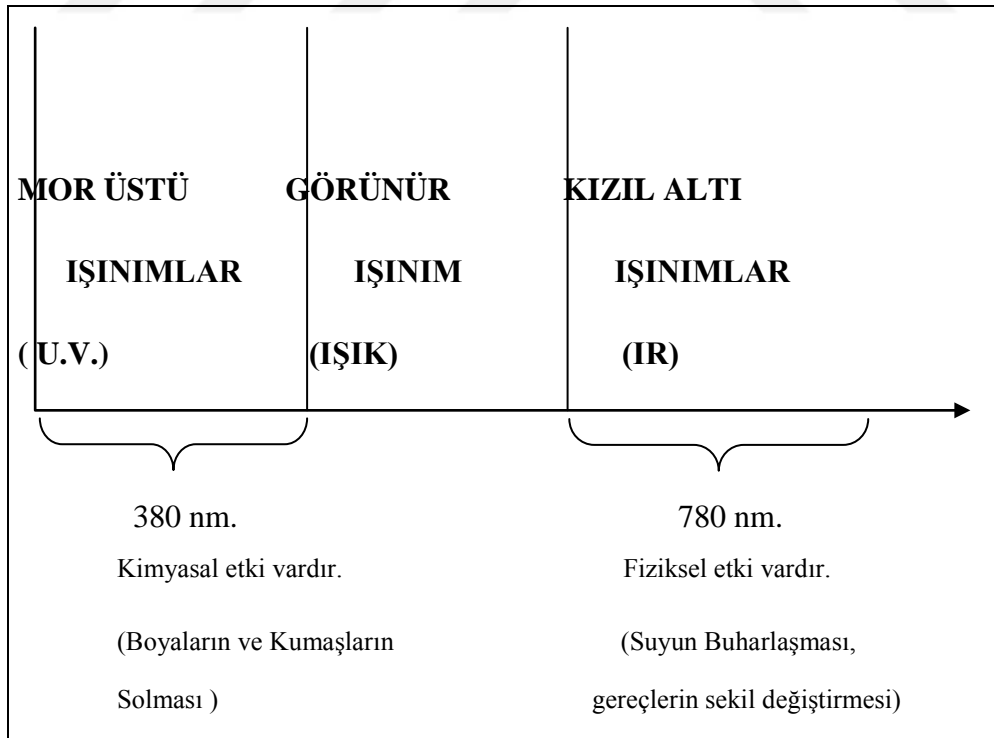
3.8. IŞINIM

Işınının ne olduğu konusunda 18.yy 'ın başlarında iki ayrı görüş vardır. Bir grup dalga teorisini destekliyordu. Yani ışınının dalga boyu, frekansı, yayılma hızı olan elektromanyetik alanın titreşimleri olduğu düşünölmekteydi. Öteki grup tanecik teorisini benimsiyordu. Bu teoriye göre ışınım taneciklerden, yani fotonlardan (ışıközü) oluşmuştu ve ışıyan enerji tanecikleri biçiminde yayılırken bu taneciklerin her biri ışığın frekansı ile orantılı bir enerji taşıyordu.

Yaklaşık iki yüzyıl kadar sonra, iki teori birleştirilmiş, ışınının belli bir titreşim halinde yayılan enerji taneciğı olduğu kabul edilmiştir. Elektromanyetik ışınının hem tanecik hem de dalga davranışı gösterdiğini açıklamaya çalışan **Einstein, Planck, De Broglie, Neils Bohr, Erwin Schrödinger** ve diğerlerinin araştırmasından **quvantum** mekaniğı doğmuştur.

Işığın bu davranışından kırılma (**refraction**), yansımaya (**reflection**), girişim (**interference**) ve kırınmadan (**diffraction**) kutuplanmış ışık (**polarized light**) ve ışielektrik etkiye (**photoelectric effect**) değin deneysel gözlenmiş olayların açıklanmasında yararlanılmaktadır.⁴²

Tablo 1



⁴² Doç. Dr. Leyla Dokuzer Öztürk

NANOMETRE: IŞIĞIN DALGA BOYU (mm. 'nin milyonda biri)

1 NANOMETRE (nm) : $\frac{1}{1.000.000}$ nm ⁴³

3.9. GÖRÜNEN IŞINIM:

Gözümüze gelerek görmememizi sağlayan ışınımalar. Cam yüzeyler ; görünür ışınımaların %97' sini geçirir. Kıızıl ışınlardan 760-2800 nm. ' ye kadar olan ışınlar geçer, geri kalanı yansır. Bu ışınımardan yapıya girenlerin bir bölümü yansır, bir bölümü yutulur. Bundan ötürü ısıya dönüşme olur. Isıman yüzeylerden çevreye yayılan ışınımalar 2800 nm. olanlar fazla olduğundan camdan dışarı geçemez ve hacimde **SERA ETKİSİ** oluşur.

IŞIK, 380-780 nm. arasında çeşitli renklerde görünür. Bu **IŞIK TAYFI** olarak tanımlanır.

GÖZ, ışık tayfının bütün dalga boylarına aynı derecede duyarlı değildir. Gözün en fazla etkilendiği ışın dalga boyu 555,5 nm. olan sarımsı-yeşil ışındır.

Fiziksel (Dalga Boyu nm.)	Fizyolojik (Gözde Renk İzlenimi)
380 – 420 -----	MOR
420 – 495 -----	MAVİ
495 – 566 -----	YEŞİL
566 – 589 -----	SARI
589 – 627 -----	TURUNCU
627 – 780 -----	KIRMIZI

Görünür ışınların

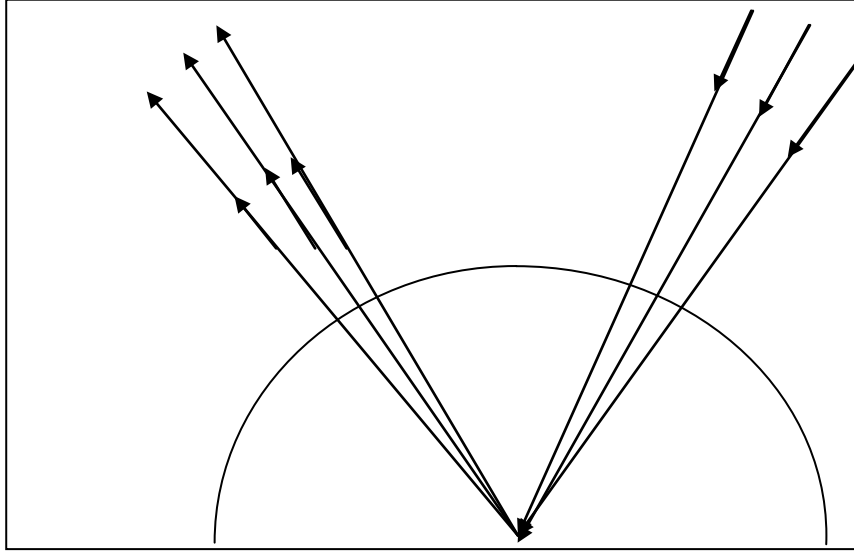
%97' si geçer.

-

Kızıl Işın

760 – 2800 nm. geçer.
Geri kalanı yansır. İçeri giren ışınımalarda ısıya dönüşme olur.

⁴³ Prof. Dr. Aydın ESEN Aydınlatma Ders Notları



Şekil 1 Cam Yüzey

- Isınan yüzeylerden yansıyan ışınlar 2800 nm. 'den fazla olduğundan camdan dışarı geçemez.⁴⁴

3.10. IŞIK

Bilindiği gibi ışık, gözümüzü etkilemekle görme duyumunu doğuran bir enerji şeklidir. Ünlü fizikçi **Isaac NEWTON** 'ın savunucusu olduğu 'Danecik (foton) teorisi'' ne göre; ışığın, homojen ortamlarda, doğrusal ışınlar şeklinde yayılan daneciklerden meydana geldiği kabul edilmektedir.

Diğer yandan, ünlü bilgin James Clerk Maxwell' in 'Elektromanyetik dalga teorisi'' ne göre; ışığın, bütün cisimlerin içine girebilen ve boşluğu da dolduran bir ortamdaki elektromanyetik dalgalardan meydana geldiği kabul edilmektedir.

Gerçekte, yaşadığımız evrende sonsuz sayıda kaynak tarafından yayınlanan farklı spektral dağılım özelliklerindeki elektromanyetik dalgalar ağı içindeyiz. Bu dalgaların çok büyük bir bölümünü insan gözünün algılaması mümkün değildir. Normal bir insan gözü, bu geniş spektrum içerisinde ancak, dalga uzunluğu **380 nm.** ile **780 nm.** arasındaki ışınlar karşı duyarlıdır.

⁴⁴ Doç. Dr. Leyla Dokuzer Öztürk

3.10.1. Tanım ve Özellikler

Işık göze etki eden ve görme olayını doğuran bir **ERKE** (Enerji) 'dir. **DALGA** ve **FOTON** (Işıközü – Işık kuvantumu) şeklinde yayılır.

3.10.2. JAMES CLERK MAXWELL TEORİSİ

Dalga Kuramına Göre:Işık elektromanyetik ışınım (Radyasyon) enerjisinin özel şeklidir. Bu kurama göre, **IŞIK**;

- Belirli bir yayılma hızına sahiptir.
- Bu her cins ışık için aynıdır.
- Işığın boşluktaki hızı **300.000km/saniye** 'dir.

3.10.3. İSAAC NEWTON TEORİSİ

Kuantum Kuramına Göre:Işınım enerjisi, ışık kaynaklarından çok ufak zerrelere (Foton-Işıközü) halinde her yönde fırlatılır. Işık olarak değerlendirilen ve insanda fizyolojik görme olayını doğuran elektromanyetik dalgaların boyu yaklaşık olarak **380 – 780 nm.** arasındadır.

3.10.4. Dalgalı Işık

Işığın dalgalı yapısı gözlemlendikten sonra, dalganın ne olduğu konusu gündeme geldi. Bütün mekanik dalga hareketleri, bir ortamın düzenli periyodik titreşimini gerektirdiğinden, ışığın boşlukta da yayılması için maddi bir ortamın bulunması gerektiği sonucuna varıldı. Böylece Ether' in varlığı kabul edildi. Bazı kabullere göre Ether, bütün uzayı doldurmakta ve elektromanyetik dalga yayılışını mümkün kılmaktaydı. Diğer dalga hareketleriyle, ışığın dalga hareketleri kıyaslanarak, dünyanın Ether içindeki hareketinin, hareket yönünde ve ona dik yönde ışığın hızını değiştireceği sonucu ortaya kondu. Fakat 1887'de yapılan hassas deneyler böyle farklılığın olmadığını ve ışığın her yöndeki hızının aynı olduğunu gösterdi. Bu elde edilen sonuç, Albert Einstein' in 'İzafiyet Teorisi'' (Rölativite Teorisi)' nin doğmasına neden oldu. Bu arada dalga teorisiyle açıklanamayan bazı olaylar ortaya çıktı. Atom fiziği ile ilişkisi olan bu deneyler ise ışığın foton (Enerji yüklü parçacıklar), şeklinde yayıldığına işaret etmekteydi. ⁴⁵

⁴⁵ ÖZKAYA, M. Aydınlatma Tekniği, Birsen Yayınevi, İstanbul 1998, s5

Bu ise eski teoriye dönüşü gerektirmekteydi. Fakat bu ikisi Kuantum Teorisi'yle bir araya getirilmiştir. Kuantum Teorisi, dalga teorisinde değişiklik meydana getirmemekte, ışık yayılışında, dalga biçiminde olduğu halde, maddeyle olan karşılıklı ilişkilerinde enerji kuantası şeklinde davranmaktadır.

3.10.5. Işığın Hızı

Danimarkalı astronom Roemer 1676 yılından ilk ölçümü gerçekleştirmiştir. Jupiter' in uydularının bazen yavaş ve bazen hızlı hareket ettiklerini gözlemlemiş ve bunun dünya ile jupiter arasındaki mesafenin değişmesinden olduğunu keşfetmişti. Bu kabullerle yaptığı hesaplar sonucu ışığın yaklaşık olarak dünyanın yörüngesinin çapı olan 300 milyon km' yi 1000 saniyede aldığını gözlemlemiştir. 1849' da A.H.L. Fizeau yaptığı deneyde ise, ışık sürekli açılıp kapanan bir delikten geçirilmekte ve uzak bir aynadan yansıtıldıktan sonra, tekrar delik açık ise, ışık geçebilmekte, yoksa arada kalmaktadır. Fizeau bir dişli çarkı çevirerek dişlerinin arasındaki aralıkları açılıp kapanan bir delik olarak kullanmıştır. Işık bir aradan geçip aynaya gitmekte ve aynadan yansıyor geldiğinde, çarkın devri uygun olduğunda, müteakip aralıktan geri dönmektedir.

Mesafe ve çarkın dönme hızının bilinmesiyle ışık hızı hesaplanabilir. Fizeau, yaptığı hesaplar sonucunda ışığın hızını saniyede 313.300 km olarak ortaya koymuştur. 1862' de J.B.L. Foucault, Fizeau' nun deney düzenini geliştirmiş, dönen dişli çark yerine, dönen ayna kullanarak hızı, saniyede 298.000 km olarak bulmuştur. Daha sonra yapılan ölçümler ışığın, boşluktaki hızının 299.792 km/saniye olduğunu ortaya koymuştur. Işığın boşluktaki hızı, diğer bütün ortamlardaki hızlarından daha büyüktür. Bu hız, camdaki hızının 1,5 – 1,8 katı ve sudaki hızının 1,33 civarındadır. İlk ölçümler, ışığın hızının, sesinkinden çok fazla olduğunu ortaya koymakla kaldı.⁴⁶

3.10.6. Işığın Yönü

Işığın yönü, ışığın geliş açısı olup; gölgenin yönünü ve uzunluğunu belirler. Bir mimari yapıyı, bir iç mekanı ya da iç mekandaki bir nesneyi aydınlatması yönünden ışığın yedi açıdan geldiği kabul edilir.

⁴⁶ ÖZKAYA, M. Aydınlatma Tekniği, Birsen Yayınevi, İstanbul 1998, s5

- 1) Yukarıdan aydınlatma; dış mekanda kullanıldığında yatay yüzeyler çok iyi aydınlanır. İç mekanda kullanıldığında ise tavan zaman zaman çok karanlık kalabilir.
- 2) Arkadan aydınlatmada; ışık kaynağı nesnenin arkasındadır ve arka cephede bulunan alan aydınlanır. Aydınlatılan nesnenin konturları öne çıkar. Ön cephe karanlıkta kalır; renk, ayrıntı ve yapının tanınırlığı azalır.
- 3) Yan arkadan aydınlatmada; aydınlatılan nesnenin ön cephesinin silüeti oluşur. Yan yüzey üzerindeki renk, ayrıntı ve yapı tanınırlığı artar. Nesnenin derinlik algısı oluşurken, nesnenin ön tarafı karanlık kalır.
- 4) Yandan aydınlatmada; aydınlatılan nesnenin bir kenarı aydınlanır. Nesnenin büyüklüğü, derinliği ve konturları vurgulanır. Ön tarafta oluşan gölge sayesinde renk, ayrıntı ve yapı tanınırlığı artar. Bazı durumlarda sert kontrastlar oluşabilir.
- 5) Arka alttan aydınlatmada; ışık kaynağı nesnenin arka alt kenarına yerleştirilir. Nesnenin ön cephesinde bir silüet etkisi oluşur. Aydınlatılan nesnenin alt kısmı üst kısmına göre daha etkili görünür. Aydınlatılan nesnenin konturları öne çıkarken; ayrıntı, renk ve yapı tanınırlığı azalır.
- 6) Alttan aydınlatmada; ışık kaynakları nesnenin alt kenarına yerleştirilir. Bu yönden gelen ışık bazen doğal olmayan bir etki bırakır. Nesnenin öne çıkan ayrıntılarının aşırı vurgulu gözükmesine sebep olur.
- 7) Önden aydınlatmada; ışık gözlemcinin bakış yönünden gelir. Gölgeler ve ayrıntılar azalır. Aydınlatılan nesne optik olarak küçülmüş olarak algılanır. Nesnenin yüzey renkleri kuvvetli bir biçimde öne çıkar.

3.10.7. Işığın Özellikleri

Çevremizi algılamamızı sağlayan bilgileri görme, işitme, dokunma, tat ve koku alma duyuları ile elde ederiz. Bunlardan görme duyusuyla elde ettiğimiz bilgiler, ışık sağlar. Bir ışık kaynağı karşısında buldukları zaman görülebilen cisimlere karanlık cisimler denir. Karanlık cisimlerin görülebilir haline aydınlatılmış cisimler denir. Işık kaynaklarının ışık vermesi (ışık oluşması) yapıldığı maddeye ve belli şartlara bağlıdır.

Örnek olarak, ampul içindeki direnç teli, içinden geçen akım ile ısınır, akkor hale gelir ve ışık verir. Demir ısıtılınca renk verir. Bazı sıvı ve gazlar 800 C° 'nin üstünde ışık kaynağı olur. Floresan lambada ise floresan madde ile kaplı cam tüp içinde civa atomları ile çarpışırlar. Bu durumda civa atomları uyarılır. Uyarılan atomlar ışık ışınları yayar. Bunlar floresan maddeye çarptığı zaman ışıldama yapar.⁴⁷

3.10.8. Işığın Tayfsal (Spektral) Yapısı

Işığın tayfsal yapısı ile rengi aynı şey değildir. Her tayfsal yapının belli bir rengi vardır. Fakat belli bir ışık rengi çok değişik tayfsal yapılarla elde edilebilir. Bunu nedeni görme organının rengi algılama biçiminin tayfsal yapıya bağlı olmayıp, belli bir üçlü değerlendirme sistemine bağlı olmasıdır. Buna karşılık, nesnelere görünen rengi, yani bu nesnelere yansıtılarak ya da geçerek göze gelen ışığın rengi, bu nesnelere aydınlatan ışığın tayfsal özelliklerine bağlıdır. Bu nedenle renkleri doğru ve ayrıntılı görmeyen önemli olduğu tüm konularda (belli endüstri ve sanat dalları, kimi tıbbi konular vb. birçok konuda) ışığın tayfsal yapısının dikkatle seçilmesi gerekir.

3.11. Elektromanyetik Dalgaların Spektrumu

Elektromanyetik tayf veya elektromanyetik spektrum (EMS), evrenin herhangi bir yerinde fizik kurallarınca mümkün kılınan tüm elektromanyetik radyasyonu ve farklı ışınım türlerinin dalga boyları veya frekanslarına göre bu tayftaki rölatif yerlerini ifade eden kavramdır. Herhangi bir cismin elektromanyetik tayfi veya spektrumu, o cisim tarafından çevresine yayılan karakteristik net elektromanyetik radyasyonu tabir eder. Elektromanyetik tayf, dalga boylarına göre atom altı değerlerden başlayıp binlerce kilometre uzunlukta olabilecek radyo dalgalarına kadar birçok farklı radyasyon tipini içerir.

Elektromanyetik tayf teoride sonsuz ve sürekli olsa da, pratikte kısa dalga boyu (yüksek frekans) ucunun limitinin ise evrenin tümünün fiziksel büyüklüğüne eşit olduğu düşünülmektedir.⁴⁸

⁴⁷ www.dekralight.com

⁴⁸ tr.wikipedia.org/wiki/Elektromanyetik_tayf

3.12. Işık ve Renk

Işık, gözün retinasına değişik biçimde ulaşması ile ortaya çıkan bir algılamadır. Bu algılama, ışığın maddeler üzerine çarpması ve kısmen soğurulup kısmen yansımaları nedeniyle çeşitlilik gösterir ki bunlar renk tonu veya renk olarak adlandırılır. Tüm dalga boyları aynı anda gözümüze ulaşırsa bunu beyaz, hiç ışık ulaşmazsa siyah olarak algılarız. İnsan gözü 380 nm. ile 780 nm. arasındaki dalga boylarını algılayabilir. Bu sebepten elektromanyetik spektrumun bu bölümüne ‘‘Görünen Işık’’ denir. Renkler için genellikle kulağımızla duyduğumuz ince ve kalın ses analogisi yapılsa da, ses algısının aksine aynı anda gelen ışık frekansları değişik kanallardan algılanamaz (diğer bir deyişle, göz frekans analizi yapamaz), dolayısıyla aynı anda ince ve kalın sesleri birbirine karıştırmadan duymamıza karşın gözümüz için bu çok seslilik söz konusu olmadığından değişik ışık frekanslarının sadece kombinasyonlarını algılayabiliriz. Bu prensibi açıklamak veya pratik uygulamalarda kullanmak için çeşitli renk modelleri geliştirilmiştir.

İki ana rengin karışımıyla ortaya çıkan ana renk, karışıma katılmayan ana rengin tamamlayıcısı olur. **Kırmızı** için **yeşil**, **mavi** için **turuncu**, **sarı** içinse **mor** tamamlayıcı renk işlevi görür. Aynı zamanda birbirlerine karşıt olan bu renkler birlikte kullanıldıklarında da denge oluştururlar.

Sarı:En parlak renktir. Dikkat çekmek için kullanılır. Bu yüzden trafik ışıklarında sarı renk tercih edilir. Ayrıca direkt dikkat çektiği için dünyada taksilerde sarı renktir. Sonbaharın da baskın renkleri sarı ve sarı-turuncu, duygularımızı yakalayan, güçlü bir çekiciliğe sahiptir. Neşeyi anlatır. Sarı, zeka, incelik ve pratiklikle de ilgilidir. Toplumsal yaşamı ve birlikte çalışmayı yansıtan bir anlamı vardır. Sarı ayrıca hüznün ve özlemin rengidir.

Kırmızı:En uzun dalga boyuna sahip olan kırmızı renk, özellikle de koyu bir arka plan ile birlikte kullanıldığında öyle şiddetlidir ki, bir görüntüde yer alan küçük bir kırmızı leke bile görüntünün her yerini etkiler. Bu renk canlılık ve dinamizm ile ilgili bir renktir. Mutluluğu temsil eder. Kırmızı renk, fiziksel olarak; ataklığı canlılığı ve duygusal bağlamda; bir işi sonuna kadar götüren azmi ve kararlılığı gösterir.

Pembe:Kırmızı ile beyazın birleşmesiyle elde edilen pembe renk, kırmızı gibi canlılık verir ama daha yumuşaktır. Mavi renk erkeklerin, Pembe ise kadınların rengi olarak bilinir. Neşe ve mutluluk veren bir renk olan pembe aynı zamanda hayallerin ve aşkın rengidir.

Mavi:Dünyanın hakim rengi olan mavi çekingen bir renk; dinlendiriciliği ve edilgenliği anlatır. Koyu tonlarda ya da yoğun olarak kullanıldığında moral bozan, kasvet veren, açık tonlarda ya da beyazla karışık kullanıldığında, yatıştırıcı ve güven veren bir etki yaratır. Vücudumuzda boğaz bölgesini anlatan bir renktir. Mavi renk gökyüzünün ve geniş ufukların, denizin simgesidir. Sınırsızlığı ve uzak bakışlılığı simgeler. Huzuru temsil eder ve sakinleştirir. Bir inanış olarak kan akışını yavaşlattığına inanılır, bu yüzden nazar boncuğu mavidir. Duvarları mavi olan okullarda çocukların daha sakin olduğu saptanmıştır.

Yeşil: Sessizliği anlatır. Duygusal olarak bizi en çok etkileyen organımız olan kalp organının, bu rengin yaydığı enerji alanında olduğu düşünülür. Doğanın ve baharın rengidir. Güven veren renktir. O yüzden bankaların logolarında hakim renktir. Hastanelerde yeşil rahatlatıcı özelliği nedeniyle kullanılır. Yeşil alanda insanların daha az mide rahatsızlığı çektiği saptanmıştır.

Mor:En kısa dalga boyuna sahip olan mor, geleneksel olarak asaletle ilişkilendirilir. Yakınlık ve güzelliği de işaret eder. Eskiden beri ihtişam ve lüksün sonu olarak algılanır. Tarih, yüksek sınıfların ve saray mensuplarının daima morla bezendiklerini kaydeder. Nevrotik duyguları açığa çıkardığından, insanların bilinçaltını korkuttuğu saptanmıştır.

Nötr renkler, beyaz, siyah ve kurşuni gibi tarafsız renklerdir. Bunlar belli başlı renk özelliğinden ziyade, çeşitli renklerin elde edilmesine yardımcı olurlar. Nötr renkler, dinlendiricidir; doyurucu manalı ve olgun bir etkileri vardır. Bunlardan siyah renk, derinlik ve karanlık beyaz ise aydınlık, temizlik ve yakınlık oluşur.

Renklerin özelliklerine göre, meydana getirdiği değişik havadan, insan ruhu çeşitli şekillerde etkilenir. Yerine göre bir huzur, ferahlık ve sakinlik verebileceği gibi tersine kötümserliğe de neden olabilir. Bunula beraber renklerin üzerimizde bıraktığı etkiler; özel durumumuza, ruh halimize ve tabiat şartlarının mevcut reaksiyonlarına bağlıdır.

Renk terimi iki anlamda kullanılır. Fizik bakımından dalgaların frekansları ve şiddetleriyle belirlenir. Fizyolojik bakımdan göze gelen bu dalgalar tarafından uyandırılan etkiye bağlıdır. Görünür ışınlar, yaklaşık olarak 4000 – 7000 Angstrom dalga boyları arasındaki ışıklardan meydana gelir. Bu ışınlar; kırmızı, turuncu, sarı, yeşil, mavi, lacivert ve mordan meydana gelen bir spektrum tayfi oluştururlar. İnsan gözü en çok sarı-yeşil (5500 A°) ışığa duyarlıdır. Ultraviöle (mor ötesi) ışınları 4000 Angstromdan 3000 Angstroma kadar uzanır. Enfraruj (kızılötesi) ışınları 7000 – 15000 Angstrom arasında yer alır. Güneş ışığı, yani beyaz ışık saydam bir prizmadan geçirilerek ekran üzerine düşürülürse, ekran üzerindeki ışığın beyaz olmadığı ve gökkuşağındaki yedi renge ayrıldığı görülür.

Beyaz ışığın prizmadan geçerken yedi değişik renge ayrılmasının sebebi, beyaz ışığı meydana getiren farklı dalga boylarındaki renklerin prizmadan geçerken değişik oranlarda kırılarak birbirlerinden ayrılmasıdır. Bu nedenle beyaz ışık, tek bir renk değil, birçok renklerin birleşmesinden meydana gelen bir renktir.

Işık kaynağı olmayan cisimlerin renkleri, üzerlerine düşen ışığın rengine bağlı olarak değişir. Bir cismin rengi, beyaz ışık içindeki renklerden geçirdiği veya yansıttığı renktir.⁴⁹

3.12.1. Işık Renk Niteliği

Işık kaynaklarını birbirinden ayıran özellik, sağladıkları ışık miktarı olduğu kadar, sağladıkları ışığın renk niteliği, kısacası verdikleri ışığın sarımsı veya mavimsi nitelikte olmasıdır. Fotoğrafçılıkta aydınlatma amacıyla tungsten fitili, elektrik lambaları, elektronik flaş, günışığı, lamba ışığı, neon ışınları vb. değişik ışık kaynakları kullanılmaktadır. Bu aydınlatma kaynaklarının her birinin sağladığı ışık, renk niteliği bakımından birbirinden farklıdır. Görünür spektrumun kırmızı, yeşil ve mavi olmak üzere üç ana banda ayrıldığı göz önüne alınırsa, bir ışık kaynağının verdiği ışığın renk niteliği kırmızı, yeşil ve mavi ışınların % oranlarıyla tanımlanabilir.⁵⁰

⁴⁹ isik.nedir.com

⁵⁰ isik.nedir.com

3.12.2. Işığın Renklerine Ayırmak

Güneş ışığı tüm renklerin birleşiminden oluşur. Bu ışık, bir prizmadan geçirildiğinde her renk farklı miktarlarda kırılır ve ortaya gökkuşağı gibi bir tayf çıkar. Bu olayı ilk kez Isaac Newton, "Opticks" adlı kitabında açıklamıştır. Bu deneyin ardından, tayftaki tek bir rengi tekrar prizmadan geçiren Newton, tek rengin herhangi bir değişikliğe uğramadan kırıldığını gözlemlemiş ve renklerin prizma tarafından üretilmediği, Güneş ışığının tüm renkleri içinde barındırdığı sonucuna ulaşmıştır.⁵¹

Renkleri Birbirine Ekleme

- Kırmızı Işık + Yeşil Işık = Sarı Işık
- Kırmızı Işık + Yeşil Işık = Sarı Işık
- Yeşil Işık + Mavi Işık = Cyan Işık

4. FOTOMETRİK BÜYÜKLÜKLER ve BİRİMLER

4.1. Işık Akısı:

Bir ışık kaynağının her doğrultuda verdiği toplam ışık miktarı veya başka bir deyimle ışık kaynağına verilen elektrik enerjisinin **IŞIK ENERJİSİ** 'ne verilen kısmıdır. Birimi Lümen sembolü Φ 'dür.⁵²

4.2. Işık Şiddeti(Işık Yeğİnliğı – Işıksal yeğİnlik):

Bir ışık kaynağının herhangi bir doğrultudaki **IŞIK AKISI** 'nın miktarıdır. Bir ışık kaynağının verdiği **IŞIK AKISI** olduğu halde, çeşitli doğrultulardaki **IŞIK ŞİDDETİ** farklı olabilir. Birimi: **KANDELA**, sembolü: **cd** 'dir. Eskiden **KANDELA** yerine mum birimi kullanılmıştır.⁵³

1 KANDELA : 0.98 uluslararası mum 'dur.

⁵¹ tr.wikipedia.org/wiki/ışık

⁵² SİREL, Ş. (1997), Aydınlatma Sözlüğü

⁵³ Tef-12-optik.weebly.com/12-aydinlatma.html

4.3. Işıksal Aydınlik (Şiddeti, Çoğunluğu, Nivosu):

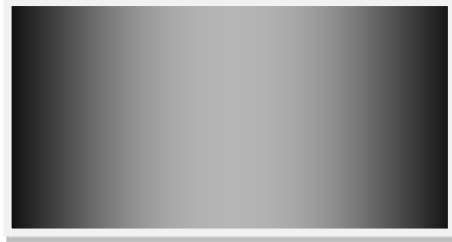
Birim yüzeye düşen IŞIK AKISI 'dır. Birimi **1 Lümen/m² : 1 Lüx** 'tür. **Sembol: E** ölçmek için lüksmetre denilen aletler kullanılır. İngilizce konuşulan ülkelerde **lüx** yerine **FOOT: CANDLE** birimi kullanılmaktadır. **10,76 lüx : 1 Foot candle** 'dır. Yaklaşık hesaplarda **10lüx:1footcandle** olarak kabul edilir.

4.4. Doğal Aydınlik (Gündüz ışığı aydınlığı) ile ilgili olarak ölçülen bazı aydınlık düzeyleri:

- Güneş 'in Zenitte olduğu bir bölgede, yazın saat:12'de ışınlar dik bir yüzeyde yaklaşık 100.000 lüx.
- Yazın kapalı havada saat:12'de bulutların cinsine göre 500 – 30.000 lüx.
- Yazın pencere önünde açık bir havada saat:12'de ...2500 lüx.
- Yazın açık bir havada oda içinde saat:12'de 300 lüx.
- Dolunaylı gecede 0.25 lüx.
- Yeni doğmuş ay (hilal) 0.01 lüx

4.5. Beyaz Işık

- 1) Bütün tek renkli ışıkların eşit oranlarda karışmasından oluşmuş bir karmaşık ışık beyaz görünür.



- 2) Tüm renkleri iki ışığın uygun oranlarda karışmasından oluşmuş bir ışık beyaz görünür.⁵⁴

KIRMIZI	—————→	650 nm.	0,1
MAVİ	—————→	470 nm.	0,9
YEŞİL	—————→	535 nm.	+ 0,92
			1,1

⁵⁴ Doç. Dr. Leyla Dokuzer Öztürk

4.6. Aydınlık Düzeyi Kavramı

Aydınlığın nicelik boyutu aydınlık düzeyi deyimini ile anlatılır. Aydınlığın az mı? çok mu? olduğu sorusu daha teknik dilde, aydınlık düzeyinin ne olduğu biçiminde sorulur. Buna eski dilde aydınlık seviyesi ve yabancı terim kullanarak aydınlık nivosu dendiğine de rastlanmaktadır. Çoğu kez, kısaca aydınlık ta denmektedir. Aydınlik düzeyinin simgesi büyük E harfidir.

Aydınlık düzeyi, kavram olarak basınç kavramı ile yakınlık gösterir. Basınç iki ayrı türden büyüklük arasındaki bir ilişkidir. Basit tanımı ile basınç bir yüzeye uygulanan kuvvettir. Basıncın burada örnek oluşturacak birimi kg/cm^2 'dir. Yani yüzeyin birim alanına gelen kuvvet (ya da ağırlık, yük).

Örnek olarak, **10kg.** ağırlık, alanı **5m²**olan bir yüzeyin üzerine koyulursa o yüzeydeki basınç **2kg. / cm²**, alanı **2cm²**olan bir yüzeyin üzerine koyulursa, o yüzeydeki basınç **5kg / cm²** olur. Eğer alanı **5cm²**olan bir yüzeye **10** değil de **20kg.** ağırlık koyulursa, basınç **2** değil **4kg / cm²** olur.

Aydınlık yüzeyi de bu örneğe benzer. Basıncıdaki cm^2 'nin yerini aydınlıkta yine aynı türden daha büyük bir birim olan m^2 alır. Kuvvet ya da ağırlığın yerini ise lümen denen simgesi küçük lm harfleri olan birim alır. **Lümen** (lumen) latince ışık demek olup **Işık Akısı** birimidir. Işık akısı, ışık biçiminde yayımlanan, taşınan, ya da alınan güç anlamına gelir. **Işık Akısı** 'nın simgesi küçük Grek alfabesinin büyük Φ (**fi**) harfidir.

Lümen biriminin büyüklüğü konusunda şimdiden bir ön bilgi edinmek için, çizelgelerde değişik tip lambaların yayımladıkları **Işık Akıları** gözden geçirilmelidir. Aydınlik düzeyi birimi **1lm / m²** 'dir. Örnek olarak **10 lm Işık Akısı**, alanı **5m²**olan bir yüzeye düşüyorsa o yüzeyde aydınlık **2 lm / m²**, aynı Işık Akısı, alanı **2m²**olan bir yüzeye düşüyorsa, o yüzeyde aydınlık **5 lm / m²** olur. Eğer alanı **5m²** olan bir yüzeye **10 lm** değil de **20 lm Işık Akısı** geliyorsa, o yüzeyde aydınlık **4 lm / m²** olur.

Aydınlık düzeyi böylece tanımlandığına göre $E = \Phi / S$ yazılabilir. **S**, Işık Akısı 'nın düştüğü alanın simgesidir. **lm / m²** birimi, Uluslararası Aydınlatma Komisyonunca aydınlık düzeyi birimi olarak kullanılması önerilen tek birimdir. Buna karşın, eskiden kalmış ve çok yerleşmiş olan **lüks (lux)** birimi de kullanılmaktadır. **1 lx = 1 lm / m²** olduğundan, bu herhangi bir karışıklığa da neden olmamaktadır. Lüks biriminin simgesi küçük **lx** harfleridir.

Aydınlık düzeyinin kaç lm / m^2 olduğunu bulmak için, bir yüzeye düşen **Işık Akısı** o yüzeyin alanına bölünürse, bulunan aydınlık düzeyi ortalama aydınlık düzeyi olur. Çünkü böyle büyölçe bir yüzeyin her bölümüne eşir **Işık Akısı** düşmesi yapılarda çok seyrek rastlanan özel bir durumdur. Işık bir pencereden de girse, bir lambadan da gelse, döşemede ya da bir masanın üzerinde değişen aydınlık düzeyleri oluşturacaktır. Bu nedenle belli bir yüzeye düşen **Işık Akısı**, o yüzeyin alanına bölünürse, elde edilen sayısal değer bir ortalama olur.

Ortalama aydınlık düzeyinin simgesi E_{ort} 'dir. Yukarıda verilen formül böylece daha doğru bir biçimde yazılabilir. $E_{\text{ort}} = \Phi / S$

Ortalama aydınlık düzeyi kavramı, ortalama basınç ile de büyük benzerlik gösterir; 4m^2 yüzeye kum yığıldığı düşünülürse, bu kum yığını ortalarda belli bir yükseklikte olacak, yanlara doğru bu yükseklik azalarak sıfıra inecektir. Eğer bu kumun tümü **6000kg.** ise, 4m^2 yüzeyde ortalama basınç **1500 kg / m²** yani **0,15 kg / cm²** olacak, ama, her cm^2 'de **0,15 kg / cm²** basınç olacağı anlamına gelmeyecektir.

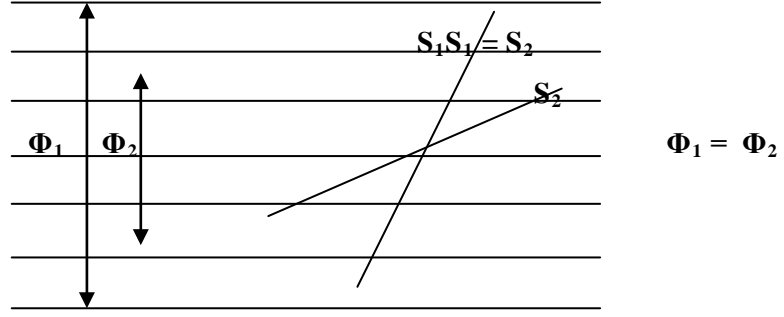
Ortalama aydınlık kavramının yanısıra, bir de "**Noktada Aydınlık Kavramı**" vardır. Noktada aydınlığın simgesi E_p 'dir.

Örnek:

1,5 m² büyüklüğünde bir masanın üstü bir lambadan **300 lm Işık Akısı** alıyorsa, bu lamba ışığının oluşturduğu aydınlık düzeyi $E_1 = 200 \text{ lm} / \text{m}^2$ olur. Pencereden giren günışığının bir bölümü de, örneğin; **600 lm** bir günışığı akısı da yine aynı masanın üzerine düşüyorsa, günışığının masa üzerinde oluşturduğu aydınlık ta $E_2 = 400 \text{ lm} / \text{m}^2$ olur. Her iki aydınlığın toplamı $E_1 + E_2 = 200 + 400 = 600 \text{ lm} / \text{m}^2$ olur. Böylece, gündüz lamba yanarken yapılan bir ölçme ile, gece yalnızca lamba ışığının oluşturacağı aydınlık düzeyi bulunabilir.

Aydınlık düzeyi $E = \Phi / S$, aydınlık düzeyi birimi lm / m^2 olarak tanımlanır. Bu tanımlar biraz daha incelenirse, aşağıdaki iki sonuca ulaşılabilir:

- 1) Işık Akısı belli doğrultu ya da doğrultularda gelmektedir. O halde, belli bir Işık Akısının belli bir aydınlık oluşturabilmesi için, başka bir deyişle, belli bir Işık Akısının oluşturduğu aydınlığı hesaplayabilmek için, birim alanın belli bir düzlem içinde düşünülmesi gerekir. Çünkü, düzlemin konumu yani, yatayla yaptığı açı değişirse, Işık Akısında hiçbir değişim olmasa bile, bu düzlem içinde ve aynı noktada birim alana düşen akıs ta değişir. Şekil 1.



ŞEKİL 2

Aynı nedenle, ‘noktada aydınlık’ deyimini yerine, ‘bir düzlemin bir noktasındaki aydınlık’ deyiminin kullanılması gerekir.

- 2) Aydınlık düzeyi, bir alana gelen **Işık Akısı** ile tanımlanmaktadır. Bu alanın, bir yüzeyin alanı olması gerekmez. Özdeksel hiçbir varlığın olmadığı bir yerde de Işık Akısı olabileceğinden, aydınlık düzeyi denen büyüklük vardır. Demekki aydınlıktan söz edebilmek için gerçekten var olan özdeksel herhangi bir yüzey gerekli değildir. Geometrik anlamda bir düzlem düşünmek yeterlidir. İşte bu nedenle aydınlığın yerini belirlerken, ‘Döşmeden belli bir yükseklikteki yatay düzlem üzerinde’ demek yeterlidir.

Bunun bir sonucu olarak, aydınlığın ve aydınlık düzeyinin görünen bir büyüklük olmadığı anlaşılır. O halde, aydınlık görünmüyorsa, bir odada ya da odanın bir köşesinde az ya da çok aydınlık olduğu nasıl anlaşılabilir. Bu büyüklük aydınlık değil, aydınlığın bir çarpanı olan başka bir büyüklüktür. Büyük ve eğik L harfi ile gösterilen bu büyüklük $L = E.r$ gibi tanımlanabilir. İnsanlar genellikle çeşitli r büyüklüklerini bildiklerinden, L büyüklüğünü görünce E konusunda bilgi edinirler. Demekki aydınlık görünmez ama dolaylı olarak anlaşılır. ⁵⁵

⁵⁵ Doç. Dr. Leyla Dokuzer Öztürk

4.6.1. Aydınlık Düzeyinin Ölçülmesi:

Aydınlik düzeyi, Türkçede ‘‘Aydınlikölçer’’ denen ve daha genelde lüksmetre denen aletlerle ölçülür. Metre, Grekçe ölçme ya da ölçüm anlamına gelen ‘‘Metron’’ deyiminden gelmektedir. Ölçülen değer bir birim değil bir büyüklük, yani lüks değil aydınlıktır. Bu bakımdan lüksmetre pek doğru bir ad değildir. ‘‘Aydınlikölçer’’ gibi doğru deyimler öteki dillerde de vardır.

Lüksmetreler, üzerlerine gelen ışık akısını, gözün duyarlılığına uyduran bir süzgeçten geçirdikten sonra, fotoelektriksel dönüşüm ile elektrik akımına dönüştürürler ve bu akım bir ibreyi lx ya da lm / m² cinsinden bölünmüş bir gösterge üzerinde saptırır. Böylece aydınlık düzeyinin sayısal değeri elde edilir. İbrelili (analog) lüksmetrelerin yanısıra son yıllarda dijital, yani sayı yazarak gösteren lüksmetreler de yapılmıştır.

Doğaldır ki lüksmetreler büyük bir yüzeydeki ortalama aydınlığı değil, ışığa duyarlı yüzeylerinin alanına eşit bir alandaki (yaklaşık) 5-20 cm²) ortalama aydınlığı, yaklaşık olarak bir düzlemin bir noktasındaki aydınlığı ölçerler. Ölçmede lüksmetrenin ışığa duyarlı yüzeyi, aydınlık düzeyi ölçülecek düzlem içinde, ya da olabildiğince yakın ve bu düzleme mutlaka paralel olmalıdır.⁵⁶

4.6.2. Aydınlik Gereksinimi:

Aydınlik düzeyi belli bir gereksinime göre belirlenir. Değişik gereksinimler için belirlenmiş aydınlık düzeyleri çizelgelerde görülmektedir. Aşağıda, bu gereksinimin neye göre arttığı, yani hangi durumlarda daha yüksek bir aydınlık düzeyine gerek duyulacağı genel kurallar biçiminde özetlenecektir.

- 1) Görülmesi gereken ayrıntı ne kadar ufaksa ve ne kadar uzakta ise, yani söz konusu parçayı gören açı ne kadar ufaksa,
- 2) Parça ve çevresinin rengi (ortalama) ne kadar koyu ise,
- 3) Parça rengi ile çevresi ya da arkasının rengi arasındaki koyuluk, açıklık, ya da renk türü ayrımı (farkı) ne kadar az ise,
- 4) Görsel algılama sürecinin süresi ne kadar uzun ise,
- 5) Görülmesi gereken parça yerinde durmuyorsa ve yer değiştirmesi ne kadar hızlı ise,
- 6) Görmek isteyen kişi ne kadar yorgun ise,

⁵⁶ Doç. Dr. Leyla Dokuzer Öztürk

7) Görmek isteyen kişi ne kadar yaşlı ise,

O kadar daha yüksek bir aydınlık düzeyi gereklidir.

- Aydınlık gereksinimi ile ilgili çizelgeler, duran nesnelere ve 40 yaşındaki kişiler için düzenlenmiştir.
- Aydınlık gereksinimi 50 yaşında iki katına, 60 yaşında beş katına çıkar.

4.6.3. Aydınlık Düzeyi Boyutunun Özellikleri:

lm / m^2 cinsinden ölçülen aydınlık düzeyi, akustikte ses yoğunluğunun uw / m^2 cinsinden ölçülen aritmetik büyüklüğüne benzer. Yani dB gibi logaritmik bir büyüklük değildir. Bu nedenle görsel algılamada söz konusu olabileceği aydınlık düzeyleri, dolunay ışığının yatay düzlemde oluşturduğu 0,10 – 0,15 lx ‘ten güneş ışığının yatay düzlemde oluşturduğu 80.000 – 90.000 lx ‘e kadar çok büyük oranlarda değişir. Aynı nedenle bir yüzeyin bir bölümünden öteki bölümüne oranla iki kat fazla aydınlık olsa, bu , bölümler arasında büyük bir aydınlık düzeyi ayrımı olarak algılanmaz. Günışığı ile aydınlanmış odalarda, örneğin döşemenin pencereye yakın ve uzak bölümleri arasında aydınlık düzeyi ayrımı kolayca 1/10 hatta 1/50 oranına ulaşabilmektedir. Aydınlık düzeyinin bu önemli özelliğine yine değinilecektir.⁵⁷

4.6.4. Aydınlık Düzeyi Değişimleri

Bir düzlemde aydınlık düzeyinin, bu düzlemin noktaları ya da bölgeleri arasındaki değişimi, yani aydınlık düzeyinin düzlem boyunca değişimleri, bir başka deyişle de, aydınlığın dağılışındaki değişimler, aydınlığın biçimi ile ilgili bir nitelik konusudur. Burada önemli olan, nicelik ve nitelik kavramlarının karıştırılmamasıdır. Aydınlığın azlığı ve çokluğu başka, dağılışı biçimi başka şeydir. Dağılışı biçimi ve bunun özellikleri ve etkisi değiştirilmeksizin, aydınlık düzeyi tüm noktalarda ya da bölgelerde aynı oranda değiştirilebilir. Mesela yarıya indirilebilir, ya da üç katına çıkarılabilir.⁵⁸

⁵⁷ Doç. Dr. Leyla Dokuzer Öztürk

⁵⁸ Prof. Ş. SİREL Mimarlık Öğretiminde Aydınlatma Dersleri

4.6.5. Aydınlanan Alanın Özellikleri

- Aydınlanan alan bir yüzey (somut) ya da düzlem (soyut) olabilir.
- Aydınlanan alan, yatay, düşey, eğimli vb. konumlarda olabilir.
- Aydınlanan alan bir nokta ($E\pi$) ya da belli bir boyutta olabilir.
 $E\pi$: Noktada aydınlık; E:Ortalama aydınlık; E:Q/S
- Aydınlanan alan, düzlem ya da eğrisel (silindir, yarı silindiresel vb.) olabilir.

Bir yüzey üzerindeki aydınlık düzeyi ışık kaynağı ve yüzey arasındaki uzaklığa bağlı olarak değişir.⁵⁹

5. AYDINLIK NİTELİĞİ İLE İLGİLİ TERİMLER ve KAVRAMLAR

Burada aydınlığın niteliğini belirtmeye yarayan terimler ve bu terimlerin tanımları verilecek, bu terimler yardımı ile belirlenecek değişik aydınlıkların bu niteliklerle ilgili özellikleri, geniş bir biçimde daha ilerde ele alınacaktır.

Nitelik belirlemeleri dört grupta toplanarak incelenecektir:

- Aydınlığı oluşturan ışığın rengi (tayfsal yapısı).
- Aydınlığı oluşturan ışık akısının doğrultusal yapısı.
- Aydınlıkta oluşan gölgelerin niteliği (gölge niteliği).
- Aydınlık düzeyinin dağılım özellikleri (değişimleri).

5.1. Işık Rengi

Işık rengi ya sıcak ya da soğuk diye belirlenir, ya da Kelvin derecesi (K) ile renk sıcaklığı verilerek daha kesin bir biçimde belirlenir.

Renkler söz konusu iken, mavi ve yeşil renklerin soğuk, kırmızı ve turuncu renklerin sıcak olarak nitelendirildiği genellikle bilinir. Işık renginden söz edilirken, normal aydınlatma amacı ile kullanılan lambaların ışıklarının rengi söz konusu olduğundan, sıcak ışık ve soğuk ışık deyimleri doğrudan doğruya renklerle ilgili deyimler ile belli bir ayrım gösterir. Akkor lambaların pembemsi sarı ışığını ve rengi buna benzeyen ışıklara sıcak ışık, kapalı havada günışığına ya da rengi buna benzeyen beyaz ışıklara da soğuk ışık denir.

⁵⁹ ÖZTÜRK, D.L. 1999 Aydınlik Düzenleme

Kuşkusuz mavimsi beyaz ışıklar daha da soğuk olarak nitelendirilebilir. Ama normal kullanımda ışık rengi, akkor lamba ışığının rengi ile beyaz arasında değişir. Sıcaklık ve soğukluk bu iki sınıra göre belirlenir.

Bir ışığın renk sıcaklığı, kısa tanımı ile; aynı renksellikte bulunan kara cismin sıcaklığı olarak tanımlanabilir.⁶⁰ Kara cisim hiçbir ışığı yansıtmadığından, yayımladığı ışığın rengi yalnızca renk sıcaklığına bağlıdır. Sıcaklığı yükseldikçe, rengi kırmızıdan turuncuya, sarıya, beyaza ve maviye doğru değişir. Kara cismin herhangi bir sıcaklığı için yayımladığı ışının tüm özellikleri kesinlikle bilinir.

Aşağıda genellikle renkelri bilinen kimi ışıkların renk sıcaklıklarının yaklaşık değerleri örnek olarak verilmiştir.

Mum Işığı	1900 K
Petrol Lambası Işığı	2000 K
Akkor Lamba Işığı	2800 K
Projeksiyon Lambası Işığı	3200 K
Öğlen Vakti Güneş Işığı	5800 K
Kapalı Hava Işığı	6500 K

Flüorışıl lambaların ışıklarının renkleri, kullanılan flüorışıl özdek karışımına göre, petrol lambası ışığı renginden, hafif puslu gök ışığı rengine doğru (2700 K – 7500 K) değişir. Yani, flüorışıl lambalar ile istenen renk ışık elde etme olanağı vardır.⁶¹

Işık renginin kabaca sıcak ya da soğuk olarak belirlenmesi, sonucun belli bir renk izlenimi ile değerlendirilmesine bağlı olduğundan, yani, gerçekte ışık renginin uygun olup olmadığı, “ izlenimsel” bir değerlendirmeye bağlı olduğundan, yeterli sayılabilir. Yine de ışık rengindeki bu sıcak ve soğuk kavramının Kelvin derecesi karşılıkları biraz daha belirginleştirebilir.

⁶⁰ Aydınlatma Terimleri Kitabı

⁶¹ Flüorışıl lambaların renk sıcaklığı gerçekte bu ışıkların tayfsal yapıları ile ilgili özelliği yansıtmaz. Yani gerçek anlamda bir renk sıcaklığı değildir. Bu nedenle de renksel geriverim konusunda bir ölçüt olarak kullanılamaz.

Genelde benimsenen değerlere göre;

- Renk sıcaklığı 3300 K ‘den aşağı olan ışıklar sıcak,
- Renk sıcaklığı 5000 K ‘den yukarı olan ışıklar soğuk,
Olarak nitelendirilmektedir.

ışığın renginin, ya da tayfsal yapısının, aydınlık düzeyini etkilemeyeceği, yani belli bir aydınlık düzeyinin herhangi bir renkteki ışıkla elde edilebileceği, yani ışığın renginin doğrudan doğruya aydınlığın niteliği ile ilgili olduğu, herhangi bir açıklama gerektirmeyen açık bir gerçektir.

5.2. ışık Akısının Doğrultusal Yapısı

Bir düzlem üzerine duŐen ışık akısı;

- a) Tek bir doğrultudan ya da birbiri ile ufak aılar yapan bir doğrultu demetinden gelebilir.
 - b) Birçok ya da sonsuz doğrultudan gelebilir.
 - c) Her iki durum yani (a) ile (b) değişen oranlarda birlikte olabilir.
- (a) Durumuna doğrultulu ışık alanı, (b) durumuna doğrultusuz (ya da yayınık) ışık alanı, (c) durumuna da baskın doğrultulu ışık alanı denir.

Bir düzlem üzerine duŐen ışık akısının bu doğrultusal yapısı o düzlem üzerindeki ortalama aydınlık düzeyini, ya da o düzlemin bir noktasındaki aydınlık düzeyini etkilemez. unku aydınlık düzeyi, $E = \Phi / S$ biçiminde tanımlanır ve burada tek belirleyici, Φ ‘nin niteliği değil niceliğidir. Yani, ışık akısının doğrultusal yapısı (ışık alanı türü) doğrudan doğruya aydınlığın niteliği ile ilgilidir.⁶²

5.3. Gölge Niteliği

Gölge niteliği, bir bakıma bundan önce açıklanan ışık alanı yapısı (aydınlığı oluşturan ışık akısının doğrultusal yapısı birleŐimi) ile ilgilidir. Ancak, gölge niteliği ile ilgili belli ve kesin tanımlar, aydınlığın niteliğini belirlemede ayrı ve önemli bir olut (kriter) oluşturur. Yani belli yüzey ve nesne özellikleri için aydınlık niteliği belirlemede, ışık alanı yapısı ile ilgili tanımlar daha uygun olurken, kimi belirlemelerde de gölge niteliğini kullanmak daha uygun olur.

⁶² Prof. Dr. Rengin ÜNVER

Özetle, bu iki tür nitelik, birbiri ile ilişkili ama yaklaşım ve ölçütler bakımından ayrıdır denebilir. Gölge niteliği aydınlığın yapısını (ya da bir bakıma yapısal niteliğini) gölge biçimine dayalı olarak belirler.

5.3.1. Yumuşak ve Sert Gölge

Bir gölgenin sınırı, az ya da çok belirgin, az ya da çok kesin olabilir. Bu ışık kaynağının boyutu, uzaklığı ve gölgenin düştüğü yüzeyin, gölge atan nesneye uzaklığı gibi çeşitli geometrik (açısal, boyutsal vb.) koşullara bağlıdır.

Kesin sınırlı gölgelere **sert gölge**, az kesin, giderek azalan, sınırı olan gölgelere de **yumuşak gölge** denir.

Gölgenin yumuşaklığı yarı gölge bölgesinin tam gölge bölgesine (gölge çekirdeğine) göre büyüklüğüne bağlıdır. Bu nedenle az yumuşak, çok yumuşak, az sert, çok sert gölgeler söz konusu olur.⁶³

5.3.2. Saydam ve Kara Gölge

Bir başka kaynaktan ışık alarak aydınlanmamış gölgelere Kara (saydamsız) gölge, herhangi bir biçimde aydınlanmış gölgelere de saydam gölge denir. Gölge az ya da çok aydınlanmış olmasına göre az ya da çok saydam olarak nitelenir.

Gölgenin ışık alarak aydınlandığı kaynak, birincil ya da ikincil ışık kaynağı, yani başka lamba ve aygıtlar, ya da yansıtıcı, geçirici yüzeyler olabilir. Buna göre değişik saydamlık biçimleri de söz konusu olabilir.

Gölgede saydamlık ve yumuşaklık birbiri ile ilgisiz nitelikler olarak düşünülmelidir.

Yani gölge;

Sert ve saydam,

Sert ve kara,

Yumuşak ve saydam,

Yumuşak ve kara,

olabilir.

Yumuşak gölgenin sınırında saydamlığın giderek artması, bu iki ayrı kavramın karıştırılmasına neden olmamalıdır.

⁶³ Prof. Ş. SİREL Mimarlık Öğretiminde Aydınlatma Dersleri

Bir aydınlıkta oluşan sert, yumuşak, kara, saydam gölgelerin, bu niteliklerinin, aydınlık düzeyi ile hiçbir ilgisi olmadığı açıktır. Yani, belli gölge niteliği bulunan bir aydınlığı, bu niteliği değiştirmeden azaltmak ya da çoğaltmak olanaklıdır.⁶⁴

6. KAPALI HACİMLERDE ORTALAMA AYDINLIK DÜZEYİ

Bu bölümde, lamba ışığı ile aydınlatmada, dikdörtgenler prizması biçiminde bir hacmin, döşemesi üzerinde, ya da döşemeden belli bir yükseklikte yatay bir düzlem üzerinde, ortalama aydınlığı hesaplama yöntemi açıklanacak ve bununla ilgili başlıca terimler ve tanımlar verilecektir.

Dikdörtgenler prizması, yapılarda en çok rastlanan hacim biçimidir. Yatay düzlem üzerindeki ortalama aydınlık ise, özel durumlar dışında, her zaman söz konusu olan aydınlıktır.

6.1. Yararlı Düzlem

Aydınlık düzeyi konusundan anımsanacağı gibi, aydınlık düzeyini bir düzlemle birlikte düşünmek gerekir. Bu düzlem, belli bir aydınlığın gerekli olduğu ve bu aydınlıktan yararlanılacak olan düzlemdir. Bu düzlemin adı yararlı düzlemdir. Bu düzleme “iş düzlemi” ya da “çalışma düzlemi” de denilmektedir.

Eğer, örmeğin halıyı yere sererek gösteren satış mağazalarında olduğu gibi, aydınlık döşeme düzeyinde gerekli ise, yararlı düzlem döşeme düzeyi; eğer aydınlıktan masaların üzerinden yararlanılacaksa, yararlı düzlem masaların üzerinden geçen düzlem; eğer aydınlıktan başka bir yükseklikte yararlanılacaksa, yararlı düzlem o yükseklikteki yararlı düzlemdir.

Eğer hacmin kullanım biçimi çok belirgin değilse, yararlı düzlem döşemeden **0.85 m.** yükseklikteki yatay düzlem olarak alınır. Çünkü, görsel algılama ile ilgili işlerin çoğu, okuma, yazma, dikiş, yemek yeme vb. bu düzlem içinde yapılır. Yararlı düzlem düşey de olabilir. Örneğin. Sergi sergi salonlarındaki panoların ve duvarların yüzeyi gibi.⁶⁵

⁶⁴ Prof. Ş. SİREL Mimarlık Öğretiminde Aydınlatma Dersleri

⁶⁵ Prof. Ş. SİREL Mimarlık Öğretiminde Aydınlatma Dersleri

6.2. Yararlı Akı ve Döşeli Akı

Kapalı bir hacimde yatay düzlem üzerinde ortalama aydınlığın bulunması söz konusu olduğunda, $E_{ort} = \Phi / S$ formülündeki S biliniyor demektir. Bu döşemenin alanıdır. Yani hacmin eni b , boyu 1 ise, $S = b \cdot 1$ 'dir. E_{ort} 'nın bulunması için Φ 'nin bilinmesi gerekir. Φ yararlı düzleme düşen ışık akısıdır. Yararlı düzleme düşen ışık akısına **Yararlı Akı** denir. Yararlı akının simgesi Φ_u 'dur. Belli bir aydınlığı sağlamak için yararlı düzleme düşmesi gerekli olan ışık akısına **Gerekli Yararlı Akı** denir. **Gerekli Yararlı Akı** 'nın simgesi Φ_{gu} 'dur.

Yararlı düzlemi aydınlatan lambalardan çıkan ışık akısının tümü yararlı düzleme düşmez. Bu akının bir bölümü, değişik gereçlerde ve yararlı düzlemin dışında kimi yüzeylerde yutulur.

Değişik türden ve değişik güçte lambaların yayımladıkları ışık akısı, katalog ve çizelgelerde bulunabileceğine göre, aydınlığı sağlayan ya da sağlayacak olan lambaların toplam ışık akısı biliniyor varsayılabilir. Aydınlığı sağlayacak lambaların toplam ışık akısına **Döşeli Akı** denir. Döşeli akının simgesi $\Phi_{dös}$ 'dür.⁶⁶

Bir yerde belli bir aydınlığı sağlamak için hesap yolu ile bulunan döşeli akı, lamba ya da aygıt tamsayısının sağlayacağı döşeli akıya çoğu zaman eşit olmaz. Bu ayrımı yapmak için "**Gerekli Döşeli Akı**" deyimini kullanılır. Gerekli döşeli akının simgesi $\Phi_{gdös}$ 'dir.

6.3. Kullanma Çarpanı

Gerekli yararlı akıdan gerekli döşeli akıyı bulabilmek, ya da döşeli akıdan yararlı akıyı bulabilmek için, bunlar arasındaki oranın bilinmesi gerekir. Bu oranın adı **Kullanma Çarpanı** 'dır. Kullanma çarpanının simgesi grek alfabesinden küçük n (**eta**) harfidir.

Eğer verilmiş bir aydınlatma düzeninin (verilmiş aygıt ve lambaların) sağladığı aydınlığı hesap yolu ile bulmak gerekiyorsa, lambaların toplam akısı $\Phi_{dös}$, katalog ve çizelgelerden bulunan lamba akıları toplanarak bulunur. Bu akı n ile çarpılır ev böylece bulunan Φ_u yararlı düzlem alanına bölünerek E_{ort} bulunmuş olur.

Eğer verilmiş bir ortalama aydınlığı nasıl bir aydınlatma düzeninin sağlayacağını bulmak gerekiyorsa, gerekli ortalama aydınlık **Yararlı Düzlem Alanı** ile çarpılarak **Gerekli Yararlı Akı** bulunur. ($\Phi_{gu} = n \cdot S \cdot E_{ort}$) sonra, **Gerekli yararlı**

⁶⁶ Prof. Ş. SİREL Mimarlık Öğretiminde Aydınlatma Dersleri

Ak kullanma çarpanına bölünerek **Gerekli Döşeli Akı** bulunur. ($\Phi_{gd\ddot{o}s}=\Phi_{gu}/n$). Döşeli Akı, kullanılacak lambaların akısına bölündüğünde lamba sayısı bulunur.

Hesap yolu ile bulunan lamba sayısı tam sayı olmayabilir. Bunu tam sayıya çıkarmak gerekir. Ayrıca, her aygıtta birden fazla lamba olabileceği gibi o hacmin mimari düzenine göre, aygıt sayısının, belli bir sayının tam katı da olması gerekebilir. Böylece bulunacak gerçek lamba sayısı çoğu kez hesap yolu ile bulunacak lamba sayısından daha fazla olacak ve bu lambaların sağlayacağı ortalama aydınlık, istenen ortalama aydınlıktan daha fazla olacaktır. Böylece aydınlatma düzeni ve $\Phi_{d\ddot{o}s}$ elde edildikten sonra, buradan yola çıkarak yeniden E_{ort} hesaplanır.⁶⁷

6.4. Değer Düşme Çarpanı

Bulunan aydınlık, yapı, aygıtlar ve lambalar yeni iken elde edilen aydınlıktır. Kullanma süresi boyunca lambalar eskir. Boyalar sararır, kirlenme ve tozlanma sonucu aydınlık azalır. Aydınlık düzeyindeki bu düşmeye değer düşmesi denir. Ve bir çarpanla belirtilir. Değer düşme çarpanının simgesi küçük **d** 'dir. Değer düşme çarpanları, aydınlatma düzeninin biçimi, aygıtların özelliği, bakım süresi ve benzeri etkenlere bağlı olarak statistik yolla elde edilmiş olup çizelgelerde verilmiştir.

Böylece yararlı düzleme düşen toplam akı **Yararlı Akı** oluşturmaktadır. Tavan ve duvarlardan yansıdıktan sonra yararlı düzleme düşen ışık akısı da, hacmin geometrik biçimine, aygıtın ışık yeğnilikleri diyagramına ve bir de, duvarların ve tavanın yansıtma çarpanlarına (r_{duv} , r_{tav}) bağlıdır.

Bütün bu değişkenler düşünüldüğünde, hesapların oldukça karışık ve uzun olacağı anlaşılır. Hesapları basitleştirmek için, belli yaklaşımlar içinde kalınarak belli gruplamalar yapılmış ve bunlarla ilgili ön hesapların sonuçları ile çizelgeler oluşturulmuştur.

6.5. Yer İndisi

Hesabı yapılacak hacmin geometrik özelliklerinden, yararlı akıyı etkileme oranı, yer indisi denen ampirik bir formüle bağlanmıştır. Yer indisinin simgesi küçük **k** 'dir. $k=(8 b + 2 1) / 10 h_{et}$ 'dir. h_{et} (etkin yükseklik), yararlı düzlemde, duruma göre, tavana ya da aygıtların bulunduğu yatay düzlem olan uzaklıktır.

⁶⁷ Prof. Ş. SİREL Mimarlık Öğretiminde Aydınlatma Dersleri

Yer indisi ne kadar büyükse n da o kadar büyük olmakta, ancak aralarında belli bir oran bulunmamakta ve **10** dan büyük yer indisleri **n** 'yi fazla etkilememektedir.⁶⁸

6.6. Aydınlatma Biçimi

Aygıtların ışık yeğnliği diyagramları, yani hangi doğrultuya ne kadar ışık yolladığını gösteren diyagramlar çok çeşitli olabilir. Bunlar beş grupta toplanmıştır. Bu gruplama aygıtın aşağı ya da yukarı doğru yolladığı ışık akısının, yayımladığı tüm ışık akısına oranına göre yapılmıştır.

Aşağı doğru yayımlanan ışık akısı oranı:

%100 - 90 ise, dolaysız aydınlatma

%90 - 60 ise, yarı dolaysız aydınlatma

%60 - 40 ise, yayımlık aydınlatma

%40 - 10 ise, yarı dolaylı aydınlatma

%10 - 0 ise, dolaylı aydınlatma

biçimi söz konusudur.

Etkin yükseklik (h_{et}), dolaylı ve yarı dolaylı aydınlatma biçimlerinde yararlı düzlemin tavana uzaklığı, öteki aydınlatma biçimlerinde aydınlatma aygıtlarına olan uzaklığıdır. Aygıtlar bu gruplamaya ve verimlerine göre statistik yöntemle sınıflandırılarak, en çok rastlanan aygıt tipleri ve aydınlatma biçimleri için ayrı ayrı çizelgeler oluşturulmuştur.

Kullanma çarpanı n , dolaylı biçimden dolaysız biçime doğru gidildikçe büyümektedir. Ancak, dolaysız aydınlatma biçiminin her zaman en iyi görme koşullarını sağlayamadığı unutulmamalıdır.

Tavan ve duvarların yansıtma çarpanları da, tavan için **%70, %50, %30**; duvarlar için **%50, %30, %10** oranlarına indirgenmiştir. Örneğin **%20 - %40** arasındaki yansıtma çarpanları için, yansıtma çarpanı **%30** muş gibi hesap yapılacaktır. Bu yansıtma çarpanları ikişer ikişer kombine edilerek, çizelgelerde (**3x3=9**) dokuz kolon oluşturmuştur. Kuşkusuz, yansıtma çarpanlarının yüksek olması kullanma çarpanını olumlu yönde etkilemektedir.⁶⁹

⁶⁸ Prof. Ş. SİREL Mimarlık Öğretiminde Aydınlatma Dersleri

⁶⁹ Prof. Ş. SİREL Mimarlık Öğretiminde Aydınlatma Dersleri

7. AYDINLATMA ve YÜZEY ÖZELLİKLERİ İLİŞKİSİ

İnsanlar içinde buldukları çeşitli durum. Eylem ve etkilere ilişkin gereksinimlerini karşılayabilmek amacıyla “mekan” lar oluştururlar. Açık ya da kapalı olabilen bu mekanların, görsel olarak algılanması, mekanı biçimlendiren ve sınırlayan eleman olan yüzeylerinin algılanmasına dayanır. Bilindiği gibi görsel algılamının gerçekleşmesi için, görme organı, maddesel bir varlık, maddesel bir varlığı aydınlatan ışık gibi üç öğeye gereksinim vardır. Yani görsel algılama, aydınlanmış maddesel varlıkların yayımladıkları ışıkların gözümüze gelmesi sonucunda oluşan bir olgudur. Aydınlatılmamış (ışığın olmadığı) bir yapı, hacim, nesne ya da yüzey görülmez. Bunları görünür kılan ışık olup, ışıktan vazgeçilemez, ışısız yaşanamaz. Dolayısıyla, bir mekanda istenilen anlam ve etkilerin elde edilmesi, görsel açıdan iyi görme koşullarının oluşturulması ve yapay aydınlatma enerjisi tüketiminin azaltılması açılarından, aydınlatma ve yüzey özelliklerine bağlı olarak oluşabilecek sonuçların önceden bilinmesi gereklidir. Sözü edilen durum, özellikle kapalı hacimlerde, ortama ilişkin malzeme seçimi ve aydınlatma düzenlerinin kurulması aşamalarında, dikkatli ve bilinçli bir yaklaşımla ve önemle üzerinde durulması gereken bir konudur.

7.1.Görsel Algılamada Nesne ve Yüzey

Görsel algılama, insanın dış çevresi ile olan algısal ilişkiler bütününde %95 ‘e varan bir yer kaplar. Bu bakımdan, görmenin eksiksiz ve kusursuz olması büyük önem taşır. Aydınlatma ise, çevre ve nesnelerin görülebilmesi amacıyla, ışık uygulamaktır. Aydınlatma tekniğinde, iyi görme, görsel algılama için gerekli olan öğelerin (göz, aydınlatan ışık, ve aydınlanan maddesel varlık) özelliklerine bağlı olarak, belli ölçütlerle tanımlanır. Bu ölçütlerden birkaçı aşağıdadır;

- Tüm ayrıntıları, görülmesi gereken en ufak parçaları rahatça görebilmek.
- Yüzey biçimlerini, iki ve üç boyutlu dokuları doğru algılayabilmek.
- Devingenliği, doğrultu, hız vb. tüm özellikleri ile doğru algılayabilmek.
- Görsel algılamayı, zorlanmadan, rahat bir biçimde uzun süre sürdürebilmek, vb.

Söz konusu ölçütleri sağlayarak, görsel açıdan konforlu ortamlar yaratabilmek için, görsel algı öğelerinden biri olan ışığın oluşturduğu aydınlığın, hem nicelik (aydınlık düzeyi; E; lm / m²) hem de nitelik (ışık rengi, doğrultusal yapı, gölge niteliği, aydınlık dağılımı) açısından belli özelliklerde olması gereklidir.

Öte yandan çevremizde yer alan, aydınlanmış her nesne ve yüzey doğrudan ışık üretmesine karşın, üzerine gelen ışığı, yansıtma ya da geçirme yolu ile çevresine yayımlar. Belli bir nicelik ve nitelikte yayımlanan bu ışığa bağlı olarak, görsel algılama gerçekleşir ve o nesneye ya da yüzeye ilişkin bilgiler edinilir. Yüzeylerin açık ya da koyu, mat ya da parlak, renkli ya da renksiz görünmesi, göze gelen ışığın nicelik ve niteliğine bağlıdır. **Göze gelen ışığın nicelik ve niteliğini ise**, yapılan aydınlatmanın (aydınlık düzeyi, ışık rengi, doğrultusal yapı, gölge niteliği, aydınlık dağılımı) ve yüzeylerin özellikleri (açıklık, koyuluk, renk, doku vb.) birlikte belirler.

Kapalı hacimlerde, görsel algılamayı sağlamak için doğal aydınlatma amacıyla pencereler, yapay aydınlatma amacıyla lambalar/aygıtlar kullanılır. Gerekli aydınlık, doğal ya da yapay hangi yolla sağlanırsa sağlansın, **belli bir yüzey üzerindeki aydınlığın (Atop),**

- Işık kaynaklarından çıkarak doğrudan doğruya o yüzeye gelen dolaysız ışığın oluşturduğu **“dolaysız aydınlık” (Ad),**
- Işık kaynaklarından çıkarak hacim içindeki yüzeylere gelen dolaysız ışığın yüzeylerden yansımaları ile oluşan yansımış ışığın, iç yüzeylerde peşpeşe yansımaları sonucunda ortaya çıkan **yansımış ışığın** yaptığı **“yansımış aydınlık” (Ay),**

Olmak üzere iki bileşeni vardır. (**Atop = Ad + Ay**)⁷⁰

7.2. Yüzeyin Açıklık ve Koyuluğu

Bir yüzeye gelen ışığın az ya da çok, bir bölümü bu yüzeyden yansır. Bilindiği gibi açık yüzeyler ışığı çok, koyu yüzeyler ışığı az yansır. İnsanlar, yansıtılarak göze gelen ışığın azlık, çokluk ve niceliğine bağlı olarak, yüzeyin açıklık ve koyuluğunu belirler. Herhangi bir yüzeyin açıklık ya da koyuluğu, yani ışığı ne oranda yansıttığı, yüzeyin ışık yansıtma çarpanı (yüzeyden yansıyan ışığın, yüzeye gelen ışığa oranı; **r; %**) ile tanımlanır. Altaki çizelgede kimi gereçlerin yansıtma çarpanları verilmiştir.

⁷⁰ Prof. Ş. SİREL Mimarlık Öğretiminde Aydınlatma Dersleri

Görsel algılamayı sağlamanın, iyi görme koşullarını sağlayabilmenin koşullarından biri, görme alanı içindeki yüzeyler üzerinde, yapılan eylem türüne bağlı olarak, belli bir nicelikteki aydınlık düzeyini (**E, lm / m²**) oluşturmaktadır. Birinci bölümde belirtilenlere bağlı olarak, kapalı bir hacimde yer alan, belli bir büyüklükteki yüzey üzerindeki aydınlık düzeyi (**E_{top}**),

- Işık kaynaklarından çıkarak doğrudan doğruya yüzeye gelen dolaysız ışığın oluşturduğu ‘‘dolaysız aydınlık düzeyi (**E_d**)’’,
- Işık kaynağından çıkan ışığın hacim içindeki yüzeylerde yansıması sonucunda ortaya çıkan yansımış ışığın oluşturduğu ‘‘yansımış aydınlık düzeyi’’ (**E_y**)’’,

Gibi iki bileşenin toplamından oluşur (**E_{top} = E_d + E_y**).

Bileşenlerden ikincisi olan yansımış aydınlık düzeyinin niceliği, ışık kaynağı özelliklerinden bağımsız olarak, iç yüzeylerin ışık yansıtma çarpanı değerlerine göre değişim gösterir. Yani, yansımış aydınlık düzeyi (**E_y**), iç yüzeylerin yansıtma çarpanı büyüdükçe artar, tersine yansıtma çarpanı küçüldükçe azalır. Değişik yüzey yansıtma çarpanları için, yansımış ışık akısının, hacimde kullanılan ışık kaynaklarının toplam akısına oranı, aşağıda verilmiştir. Örneğin bu oran, siyah bir yüzey (**r= 0,05**) için **0,05** iken, beyaz bir yüzey (**r= 0.80**) için **4** olmakta, yani, **80** kat artmaktadır.

Yansımış ışığın, kaynak özelliğinden bağımsız olan bu durumu ve yüzey üzerinde oluşan toplam aydınlık düzeyine katkısı, temelde, aşağıda verilen iki önemli sonucu ortaya çıkartır:

- Kapalı bir mekanda, iç yüzeylerin açık ya da koyu olması, hem hacimdeki eylem için gerekli aydınlık düzeyini sağlamak amacıyla kurulacak yapay aydınlatma düzeninin ‘‘ilk yatırım giderlerini’’ hem de düzenin ‘‘aydınlatma enerjisi’’ tüketimini, yani ‘‘kullanım giderlerini’’ etkiler. Örneğin, kapalı bir hacimde, iç yüzeylerin siyah (**r= 0,05**) olması durumunda, belli bir yüzey üzerindeki toplam aydınlık düzeyi (**E_{top}**), dolaysız ışıkla oluşan **100 lm / m²** ‘lik aydınlığa (**E_d**), yansımış ışığın **5 lm / m²** ‘lik (**E_y**) değerinin eklenmesiyle **105 lm / m²** olacaktır. Ancak, iç yüzeylerin beyaz (**r= 0,80**) olması durumunda , yansımış ışık niceliği **80** kat artarak **400 lm / m²** ‘e ulaşacak ve toplam aydınlık düzeyi **500 lm / m²** ‘ye, yani,

siyahın 5 katına yükselecektir. Daha basit bir anlatımla, yüzey üzerinde aynı aydınlık düzeyini ($500 \text{ lm} / \text{m}^2$) elde etmek için, siyah ortamda 5 lamba, beyaz ortamda bir lamba kullanılmalıdır. Dolayısıyla, iç yüzeyler koyulaştıkça lamba / aygıt sayısı artacak ve böylece hem ilk yatırım giderleri hem de lambaların harcayacağı enerjiye bağlı olarak kullanım giderleri artacaktır.

- Hacimdeki yüzeylerin açıklık ve koyulukları, aydınlığının niteliğinin bir bölümünü oluşturan, gölge niteliğini önemli ölçüde etkiler. Üç boyutsal dokularda, kırık ya da eğrisel yüzeylerde, ‘aydınlatan ışığın doğrultusal yapısına’ bağlı olarak, değişik biçim ve özellikte sert, yumuşak, kara ve saydam gölgeler oluşur. Bu bölgeler, görsel algılamanın doğru yanlış, iyi ya da kötü olmasında, estetik değerlerin vurgulanmasında, güçlendirilmesinde ya da ortadan kaldırılmasında etken olur.

Gölgeyi oluşturan ışık kaynağının (dolaysız ışığın) dışında, başka bir ışık kaynağından ya da çevredeki yüzeylerden yansiyarak gelen ışıklarla aydınlanmış gölgelere ‘**saydam gölge**’ denir. İyi ayarlanmış saydam gölgeli aydınlık, pek çok konuda iyi görme koşullarını sağlar. Gölge alanın hiçbir biçimde aydınlanmadığı, ya da gölge alan aydınlık düzeyinin aydınlanmış çevreye oranla **1/20** ‘den daha düşük olduğu gölgelere ise ‘**kara gölge**’ denir. Kara gölgeli aydınlıklar kısa süre için etkili ve ilgi çekici olup etkisi doğal değildir.

İçinde belli bir süre yaşanan konut, büro, mağaza vb.. işlevli hacimlerde **saydam gölgeler** yeğlenmeli, **kara gölgelerden** kaçınılmalıdır. **Bu nedenle, eğlence mekanları, mağaza vitrini vb.. özel etkilerin istenebileceği hacimler dışında kalan tüm hacimlerin iç yüzeylerinde, yansıtma çarpanı yüksek, açık renkler kullanılarak, yansımış ışığın oluşturduğu aydınlık düzeyi artırılmalı ve gölgede gerekli saydamlık sağlanmalıdır.**⁷¹

⁷¹ Prof. Ş. SİREL Mimarlık Öğretiminde Aydınlatma Dersleri

7.3. Aydınlatma ve Yüzey Dokusu

Bir yüzeyin ‘‘doku ve pürüzlük özelliği, aydınlatan ışığın hangi doğrultuya ne oranda yansıyacağının, yani, o yüzeyin ışık yansıtma biçiminin belirleyicisidir. İnsanlar, yüzeyin yansıttığı ışığın biçimine bağlı olarak, yüzeylerin dokusal özelliği konusunda bilgilenir ve parlak, mat, ipeğimsi vb.. ayrımları yaparlar. Yüzeylerin pürüzleri, gelen ışığın dalga boyundan küçük ise yüzey ‘‘parlak’’ ; büyük ise ‘‘mat’’ olarak algılanır.

- Ayna, cam, durgun su vb.. düzgün yansıma yapan yüzeyler, parlak olarak adlandırılır. Parlak yüzeylerde, yansıyan ışığın doğrultusunu, gelen ışığın doğrultusu belirler. Kendileri görülmeyen, yani, görünürlükleri olmayan bu tür yüzeylerde, yüzey sınırı içinde çevrede yer alan başka yüzey ve nesnelerin ‘‘net görüntüleri’’ algılanır. Bilindiği gibi aynaya bakan kişi aynayı değil de kendisinin ya da çevresindeki öteki nesne ve yüzeylerin yansıyan görüntüsünü algılar.
- Sıva, kireç badana, ham mermer, ham ahşap vb.. **izotrop yansıma** yapan yüzeyler mat (**donuk, Lambert**) olarak adlandırılır. Mat yüzeylerden yansıyan ışık, tüm doğrultulara yayılır. Görünürlükleri tam olan mat yüzeylere hangi doğrultudan bakılırsa bakılsın, üzerlerine ışık hangi doğrultudan gelirse gelsin, yüzeylerin kendileri tüm özellik ve ayrıntıları ile kolayca algılanır.
- Cilalı mermer, sırlı porselen, fayans vb.. üstü parlak ve saydam bir cila ile kaplanmış gereçler, karışık yansıma yaparlar ve yüzeylerinde, düzgün ve izotrop yayınık yansıma birlikte gerçekleşir. Mat bir yüzey üzerine cam konulduğunda, karışık yansıma belirgin bir biçimde ortaya çıkar. Bu tür yüzeylerin hem kendileri görünür, hem de çevrelerinde yer alan yüzey ve nesnelerin yansıyan net görüntüleri algılanır.
- Saten boya, ipekli kumaş, deri, kimi ahşap türleri vb.. yüzeyler, düzgün ve izotrop yayınık yansımanın belirlediği iki sınır durum arasında olan yayınık yansıma yaparlar ve ipeğimsi parlaklıkta görünürler. Yüzeyin parlaklığı arttıkça, başka nesne ve yüzeylerin görüntüleri belirginleşir ve netleşir.⁷²

⁷² Prof. Ş. SİREL Mimarlık Öğretiminde Aydınlatma Dersleri

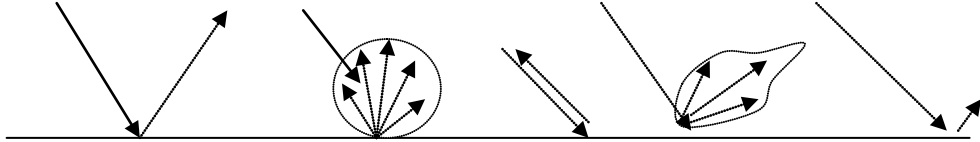
7.4. Aydınlatma ve Yüzey Rengi

İnsanlar yüzeylerin rengini, yansıyan ışığın rengine göre belirler ve algılar. Renk, kısaca “öznel subjektif olarak bir duyulanma ögesi, nesnel (fiziksel) olarak duyulanma ögesini doğuran ışık uyartıları” biçiminde tanımlanır. Papatyanın sarı, ıspanağın yeşil, elemanın kırmızı, halının mavi görünmesinin nedeni, sırasıyla, sarı, yeşil, kırmızı ve mavi ışık yansıttıkları içindir.

Renk, ışığın ayrılmaz bir parçasıdır. Yüzeyden yansıyan ışığın renksel özelliği değiştikçe, yüzeyin algılanan rengi değişir. Renk algılama sürecinde, görsel algılama için gerekli olan üç ögeye bağlı olarak, yüzeyin renksel özellikleri, aydınlatan ışığın renksel özellikleri ve görme organını renk algılama sistemi rol oynar. Bu durum, aşağıdaki gibi özetlenebilir.⁷³

7.5. Işığın Yansıması, Yutulması, Geçmesi

Yansıma, ışığın geldiği yüzeyden içeri girmemesi, biçimi, oranı, doğrultusu, tayfsal yapısı nasıl olursa olsun, geri dönmesi anlamına gelir. Yani şekil 1 de görülen olayların tümü yansıma tanımına girer.



Şekil 3

Yutulma, ışığın yok olması, yani ışık erkesinin (enerjisinin) başka tür bir erkeye, çoğu kez ısı erkesine dönüşmesi demektir. Işığın yansıması yukarıda açıklandığı gibi, bir bakıma iki ortamı ayıran bir yüzeyde, bir nesnenin yüzeyinde düşünülebilecek bir olaydır. Işığın geçmesi olayında ise, bir kalınlık düşünmek gerekir. Bu bakımdan geçme olayını yutulma olayı ile birlikte ele alarak biraz daha ayrıntılı incelemek yerinde olur. Çünkü, yutulma da yüzeyde olan bir olay olmayıp, ışığın özdeksel (maddesel) bir ortamda ilerlemesi sırasında olur.

⁷³ Prof. Ş. SİREL Mimarlık Öğretiminde Aydınlatma Dersleri

Özdeksel bir ortamın (Örneğin, cam, ahşap, su, sıva, metal, vb.) yüzeyine gelen ışık, bir oranda bu yüzeyden içeri girerek, ortamın özdeksel yapısına göre az ya da çok bir derinliğe kadar ilerler. Bu ilerleme süresince, ya da geçtiği yol boyunca ışık yutulur, yani başka tür bir erkeye dönüşür.

Işığın gidebildiği derinlik, özdeksel yapıya bağlıdır. Örneğin, su, cam gibi ortamlarda ışığın girebildiği derinlik birkaç metre, hatta daha fazla iken, su mermerinde 2 - 3 cm. beyaz pleksiglada 8 – 10 mm. kimi çıralı çamlarda 5 – 6 mm. sık dokulu reçinasız ağaçta 1 – 2 mm. çelik, gümüş altın gibi metallerde mm.' nin 10 bin' inden, 20 bin' inden daha azdır.

Işık girebildiği bu derinlikte tümüyle yutulmuş olur. Eğer herhangi bir gerecin kalınlığı ışığın girebildiği bu derinlikten daha az ise ışık tümüyle yutulmadan, öte yandan çıkar. Örneğin, 1 cm. kalınlığında bir ahşaptan ışık hiç geçmiyorsa, bu ahşaptan 1 mm. Kalınlığında geniş bir talaş ya da bir kaplama elde edilse, bundan ışığın geçtiği görülür.

Kalınlık yarım mm. 'ye inerse, geçen ışık artar, yutulan ışık azalır. Normal kalınlıkta bir katlama sürdürülürse 8 ya da 16 kat olduğunda ışığın geçmediği görülür. Çünkü, kağıdın toplam kalınlığı ışığın girebileceği derinliği geçmiştir.

Bir kağıdın bir bölümü ıslatılır, ya da yağlanır sonra ışığa tutulursa, ıslak ya da yağ ile lekelenmiş bölümden daha fazla ışık geçtiği görülür. Çünkü o bölgede özdeksel yapı değişmiş, ışığın girebileceği derinlik artmıştır.

Işığın geçmesi ile ilgili olarak, yansımada olduğu gibi yine yanlış bir anlayışın, yapılan açıklamaların anlaşılmasını güçleştirmesi söz konusudur. Bu yanlış anlayış şudur: "Işık, pencere camı gibi arkasını gösteren saydam nesnelere geçer, kağıt gibi, arkasını göstermeyen nesnelere geçmez." Bu yanlıştır. Işık camdan da kağıttan da geçer. Birinin arkasının görünmesi, ötekini görünmemesi, ışığın geçiş biçimi ile ilgilidir. Bir odanın tüm pencereleri kağıt ile kaplansa, (ya da tüm pencerelere buzlu cam, beyaz pleksiglas vb. takılsa), oda yine günışığı ile aydınlanır. Karanlık olmaz. Bu da ışığın, arkasını göstermeyen nesnelere de geçtiğini gösterir.⁷⁴

⁷⁴ Prof. Ş. SİREL Mimarlık Öğretiminde Aydınlatma Dersleri

7.6. Nicelik ve Nitelik (yansıma ve geçmenin oranı ve biçimi)

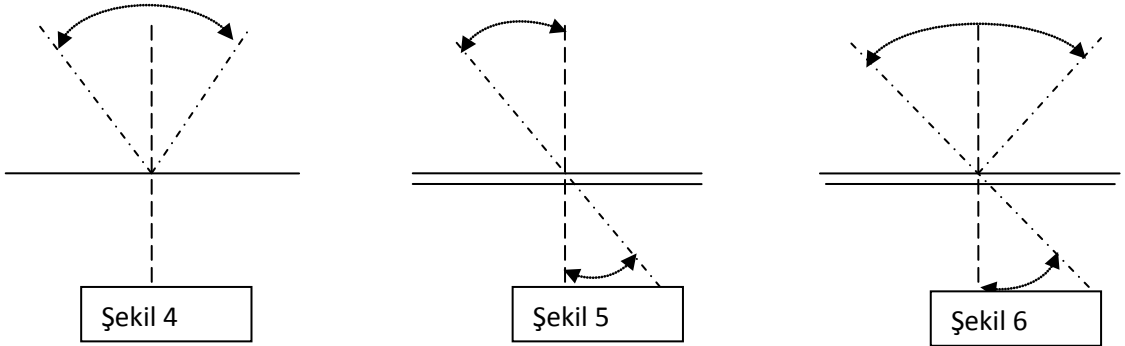
Bir yüzeyden yansıyan ya da bir nesneden geçen ışık, o yüzey, ya da nesneye gelen ışığa oranla az ya da çok olabilir. Buna, yansıma ya da geçmenin niceliği denir. Bir de yansıma ya da geçmenin niteliği, yani biçimi vardır.

7.7. Yansıma ve Geçmenin Biçimi

Biçim bakımından yansıma ve geçme oldukça büyük benzerlik gösterir. Bu nedenle bu açıklamada her biçim için önce yansıma ele alınacak, geçme, daha çok benzetme yolu ile açıklanacaktır.

7.8. Düzgün Yansıma Düzgün Geçme

Bir yüzeye gelen ışık, eğer bu yüzeyin pürüzleri (çok ufak boydaki girinti, çıkıntıları) ışığın dalga boyundan daha ufaksa düzgün yansıma denen biçimde yansır. Düzgün yansımada, ışık belli bir doğrultuda yansır. Bu doğrultuda gelen ışıkla yüzeyin normalinin oluşturduğu düzlem içinde, ve gelen ışığın o noktadaki normal ile yaptığı açıya eşit bir açı yapan doğrultudur. Şekil 4



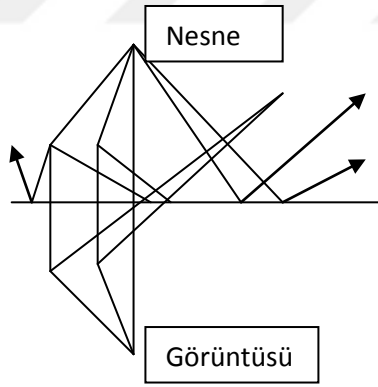
Bu tür yüzeyler, bu özelliklerinden ötürü başka yüzeylerin net görüntüsünü yansıtırlar. Yani, ayna gibi parlak yüzeylerdir. Yine bu özelliklerinden ötürü görünmezler. Çünkü bu gibi yüzeylerden yansıyarak göze gelen ışık o yüzeyin değil, başka yüzeylerin algılanmasına yarar. Bu yansıma biçimini iyi anlayabilmek için, ayna örneğini düşünmek gerekir. Ayna yüzeyi görünmez. Aynada başka yüzeyler görünür.

Düzgün geçme, tanımı ve sonuçları bakımından düzgün yansımaya benzer. Geçen ışığın doğrultusu ile gelen ışığın doğrultusu aynıdır. Şekil 5

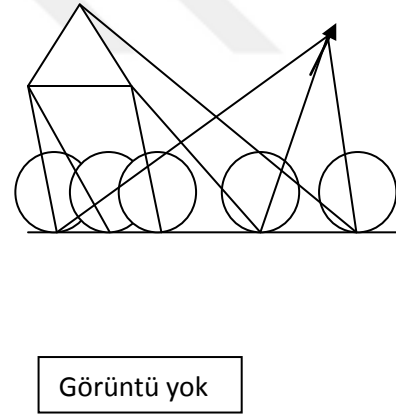
Işığın düzgün geçme yaptığı nesnelere pencere camı gibi saydam nesnelere denir. Bu nesnelere aynı nedenlerle görünmezler; arkalarındaki net görüntülerini geçirirler.

Çok temiz bir cam ya da suyun görünmemesi gerektiğini düşünürken bir olayı unutmamak gerekir. Cam ya da su yüzeyi parlak olduğundan, bu yüzeyde düzgün yansımaya olayı da olacaktır. Şekil 5 'de görüldüğü gibidir. Bu nedenle, arkasını net bir biçimde gösteren böyle bir nesne, bir oranda ayna gibi ön yanındaki nesnelerin görüntüsünü de yansıtacaktır. Durgun bir suyun, gökyüzünü, ağaçları ve diğer nesnelere yansıttığı gibi.

Kuşkusuz, durgun olmayan bir su ya da karışık bir parlak yüzey düzgün yansıtma özelliğini korur. Böyle bir yüzey çok sayıda iç bükey, dış bükey ya da kırık düzlem aynacıktan oluşmuş gibi düşünülmelidir. Düzgün geçme içinde durum aynıdır. Yüzeydeki bu karışıklıkların boyutu çok ufaktır ve ışığın dalga boyunun yakınına inerse, ancak o zaman düzgün yansımaya ve düzgün geçme özelliği ortadan kalkar.



Şekil 7



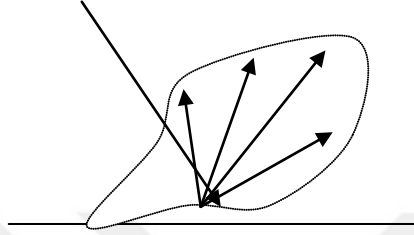
Şekil 8

Şekil 7 'de bir nesneden yansıyan ışıklar parlak yüzeye gelmekte ve Şekil 8 de olduğu gibi yansımaktadır. Bu durumda parlak yüzeyin yalnızca belli noktalarından göze ışık gelmekte ve bu noktaların aralarındaki ilişkiyi nesnenin biçimini belirlemektedir. Yani bu noktaların konumu nesnenin biçimini yansımaktadır. Şekil 8 'de yüzeyin tüm noktalarından göze ışık gelmekte yani nesnenin biçimi ile ilgili bir bilgi edinilememekte, yani nesnenin görüntüsü değil yüzey algılanmaktadır.⁷⁵

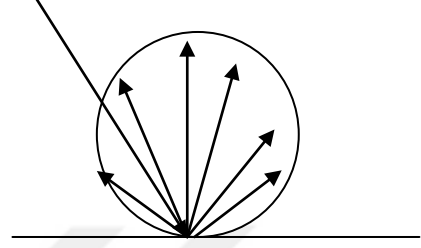
⁷⁵ Prof. Ş. SİREL Mimarlık Öğretiminde Aydınlatma Dersleri

7.9. Yayınık Geçme ve Yansıma

Bir yüzeye gelen ışık, eğer bu yüzeyin pürüzleri ışığın dalga boyun dan daha büyükse, yayınık yansıma denen biçimde yansır. Yayınık yansımada herhangi bir doğrultu söz konusu değildir. Işığın geliş doğrultusu ne olursa olsun, yansıyarak tüm doğrultulara yayılır.



Şekil 9



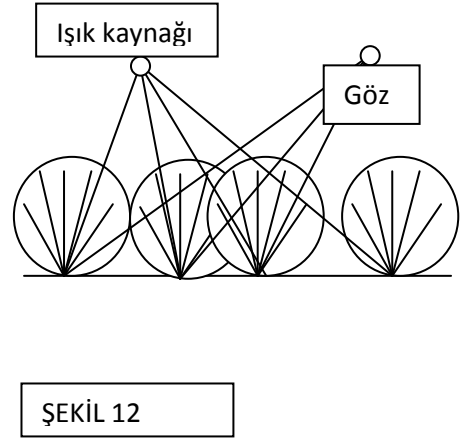
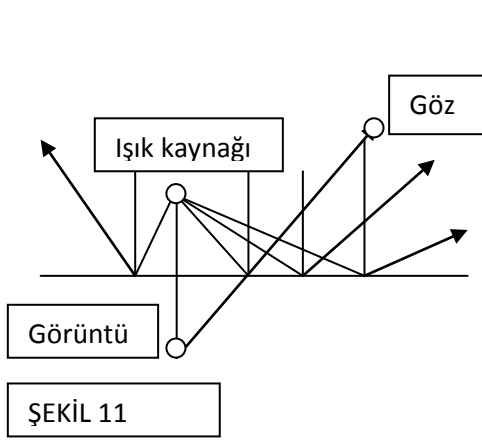
Şekil 10

Eğer yüzeyin bu özelliği tam ve kusursuz ise o zaman tam yayınık yansıma denen durum söz konusudur. Bu yansıma biçiminde, yüzeyin bir noktasından yansıyan ışık, değişik doğrultulara yayılır ki, her bir doğrultuya giden ışık oranı, boyu bu oranla orantılı bir okla (vektör ile) gösterilirse, bu okların ucu, yüzeyin o noktasına teğet bir küre oluşturur. Şekil 10.

Tam yayınık yansıma yapan yüzeyler tam donuk (tam mat) yüzeylerdir. Bu yüzeylere gelen ışığın doğrultusu ne olursa olsun, bu yüzeyler hiçbir doğrultudan parlak görünmezler. Bu tür yüzeylere LAMBERT yüzeyi denir. Yeni kireç badana, sıkıştırılmış toz, pudra, toprak yüzeyler, hiçbir doğrultudan parlamayan kimi yün ve pamuk kumaşlar, cilasız ve reçinesiz kimi yumuşak ağaç kesitleri, kaba, çok az zamlı kağıt türleri, LAMBERT yüzeyine çok yakın yüzey örnekleri olarak gösterilebilir.

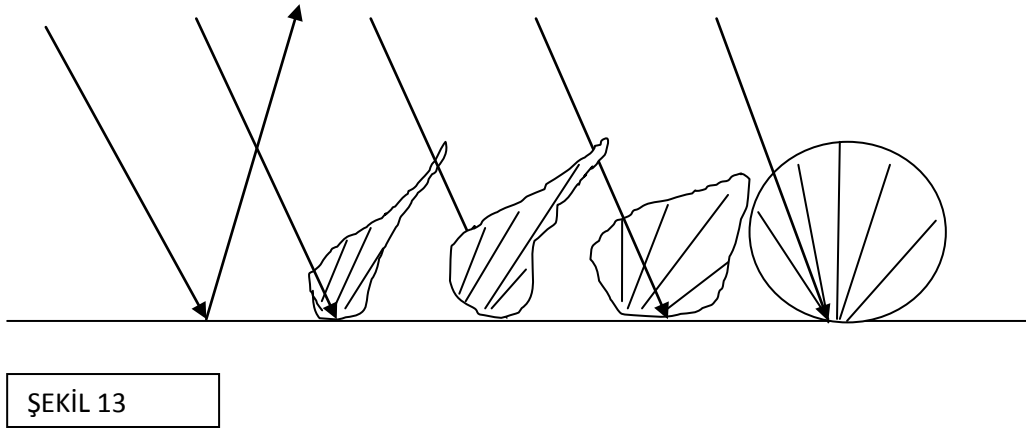
Tam yayınık yansıma yapan yüzeyler, herhangi bir doğrultudan mükemmel bir biçimde yani, tüm özellik ve ayrıntılarıyla algılanır.

Biri düzgün, öteki tam yayınlık yansıma yapan iki yüzeyin görünürlük durumları, Şekil 9 ve 10 'da gösterilmiştir.



Şekil 11'de düzgün yansıma yapan parlak yüzeyde ancak bir noktadan göze ışık gelmekte, yüzeyin öteki noktaları, bu noktalardan göze ışık gelmediği için algılanamamaktadır.

Şekil 12'de ise, yüzey yayınlık yansıma yaptığından, yüzeyin herhangi bir noktasına gelen ışık tüm doğrultularda yayılmakta ve bu nedenle göz doğrultusunda da bir oranda ışık gitmekte, böylece yüzeyin tüm noktalarından göze ışık gelmektedir. Bu da yüzeyin görünmesi demektir.



Dikkat edildiğinde çoğu yüzey tam donuk değildir. Az ya da çok bir parlaklığı vardır. İpek kumaşlar, deri ve suni deri plastik yüzeyler, çok parlak olmayan yağlı boya, kabuk, kemik vb. gibi çoğu organik nesne yüzeyleri ve daha bir çok yüzey yarı yayınlık yansıma yapar.

Bir yüzeyin yansıtma biçimi tam yayınlıktan düzgün yansıma biçimine doğru değıştikçe, o yüzeyin görünürlüğü azalır ve o yüzeyde başka nesnelere görüntüleri belirginleşmeye başlar. Yüzeyin parlaklığı arttıkça başka nesnelere görüntüleri belirginleşir ve netleşir.

Yarı yayınlık geçme de tüm özellik ve sonuçları ile yarı yayınlık yansıma benzer. Yarı yayınlık yansımada ipeğimsi parlaklığa karşılık, yarı yayınlık geçmede buzlu cam, ince saman ya da pelür kağıdı, yağlanmış kağıt, aydınlatma kağıdı, buzlu cam görünümündeki plastikler, pleksiglaslar vb. gereçler gösterilebilir.⁷⁶

7.10. Karışık Yansıma ve Geçme

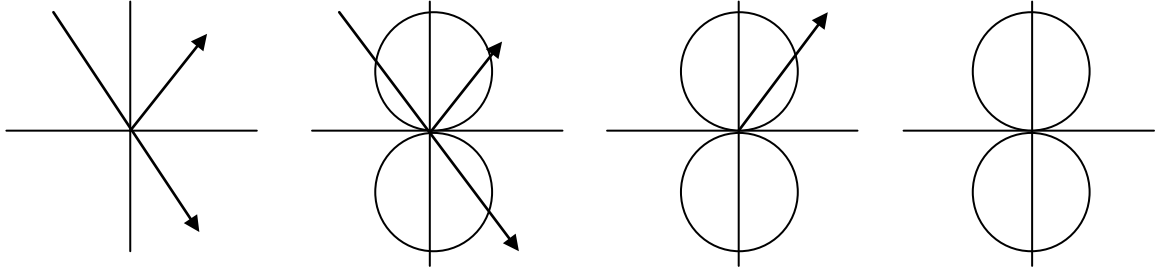
Bu tür yansıma ve geçme her iki biçimin bir arada, peşpeşe ya da yanyana olması demektir. Karışık yansıma en çok cilalı yüzeylerde ya da benzeri yüzeylerde olur. Parlak cila yüzeyine gelen ışık bu yüzeyde düzgün yansıma yapar. Cila ışığı geçirdiğinden (çoğu kez düzgün geçme), ışık, cilanın altındaki donuk yüzeye gelir ve yayılır. Böylece donuk yüzeyden yayınlık yansıması olan ışık yeniden cilayı geçer ve iki yansıma biçimi peşpeşe olmuş olur.

Karışık yansıma örnek olarak cilalı mermer döşeme, cam cila ahşap parke ve tüm parlak cilalı yüzeyler gösterilebilir. Donuk bir yüzeyin üzerine cam koyulduğunda, yine karışık yansıma, bu kez daha da belirgin biçimde olur.

Geçmede ise bu olay ancak yanyana olabilir. Karışık geçme yapan nesnenin, ayrı ayrı kolayca görülemeyecek kadar ufak bölümlerinden kimi düzgün geçme yapabilir. Bu durumda nesne hem de arkası görünür. Buna örnek olarak çok az kumlanmış buzlu cam, ince kumaşlar, tozlu ve kirli camlar, az buğulanmış cam, vb. gösterilebilir. Tozlu, kirli ya da az buğulanmış parlak bir yüzeyde de karışık yansıma, karışık geçme gibi yan yana olabilir.

⁷⁶ Prof. Ş. SİREL Mimarlık Öğretiminde Aydınlatma Dersleri

Tüm geçme durumlarında, nesnenin, ışığın geldiği yüzeyinin özelliğine göre değişik biçimdeki yansımalar da geçme ile birlikte olur.



Şekil 14

Doğaldır ki, yayınlık ya da yarı yayınlık geçme durumu ile, yalnızca düzgün yansıma durumu, birlikte olamaz. ⁷⁷

7.11. Yansıma ve Geçmede Nicelik

Bir yüzeyden yansıyan ya da bir nesneden geçen ışık, o yüzeye ya da o nesneye gelen ışığa oranla az ya da çok olabilir. Bu oranın büyüklüğü yansıma ya da geçme biçimi ile ilgili değildir.

Yansıyarak ya da geçerek göze gelen ışığın azlığı çokluğu, o yüzey ya da nesnenin renginin koyu ya da açık görünmesi sonucunu doğurur. Genellikle bu özellik neden sonuç ilişkisi bakımından tersine de anlatılır. Örneğin açık renkli yüzeylerin ışığı çok, koyu renklilerin ise az yansıttığı söylenir.

Önemli olan nicelik ile biçim konusunu karıştırmamaktır. Yansıma ya da geçmenin düzgün ya da yayınlık olması bir biçim konusu, az ya da çok olması bir nicelik konusudur. Biri parlaklık donukluk, öteki rengin açıklığı koyuluğu ile ilgilidir.

Rengi açık ve koyu yüzeylerin bu açık ve koyulukla ilgili olmaksızın mat ya da parlak olabileceğini herkes bilir. Aynada olduğu gibi düzgün yansıma, pencere camında olduğu gibi düzgün geçme durumlarında da bu kural değişmez. Örnek olarak, arkasını pencere camı gibi net bir biçimde gösteren gri (duman rengi) ve çok koyu gri cam ve pleksiglaslar, ya da yansıttığı nesnelere çok daha koyu gösteren koyu renkli gereçten yapılmış aynalar gösterilebilir.

⁷⁷ Prof. Ş. SİREL Mimarlık Öğretiminde Aydınlatma Dersleri

Doğaldır ki ayna ve cam gibi nesnelere kullanım amacına uygun olarak çoğunlukla ışığı çok geçiren ya da çok yansıtan gereçlerden yapılır. Bu nedenle aksi belleklerde pek yer etmemiştir, ama düşününce anımsanabilir.

Bir yüzeyden yansıyan ışık akısının, o yüzeye gelen ışık akısına oranına, o yüzeyin yansıtma çarpanı denir. Belli kalınlığı olan bir nesnenin bir yüzeyine düşen ışık akısının nesneyi geçen bölümüne ise o nesnenin geçirme çarpanı denir. Yansıyan ve geçmeyen ışık oranına, yani yutulan ışık oranına ise o nesnenin (belli bir kalınlık için) yutma çarpanı denir.

Yansıtma çarpanının simgesi küçük r , yutma çarpanının simgesi küçük a , geçirme çarpanının simgesi küçük t harfleridir. Bunlar gelen ışığın oranları olduğundan ve gelen ışık akısı bu üç orana, bölüneceğinden $r + a + t = 1$ olur. Geçme olayının olmadığı durumlarda $r + a = 1$ olur. Değişik yüzey ve nesnelerin yansıtma, yutma ve geçirme çarpanları dağıtılan çizelgelerde verilmiştir. Bunlar incelenerek bu çarpanların değerleri konusunda bilgi edinilmesi gerekir. Özellikle bir yüzeyin yansıtma çarpanını hiçbir ölçme ya da karşılaştırma yapmadan, bir iç mimarın yaklaşık olarak bilmesinde yarar vardır.⁷⁸

⁷⁸ Prof. Ş. SİREL Mimarlık Öğretiminde Aydınlatma Dersleri

8. KAMAŞMA

Aydınlatma tesislerinde en çok rastlanan hatalardan biri kamaşmadır. Kamaşma ışık kaynaklarının parıltıları yanında, çevre parıltısına, kamaşmayı yapan kaynağın büyüklüğüne ve bunun görüş alanındaki yerine bağlıdır. Eğer kamaşmayı yapan kaynak görüş alanının ortasında ise, kamaşma çok etkilidir. Buna “**İç Alan Kamaşması**” , görüş alanının ortasından uzaklaştıkça kamaşmanın etkisinin azalmasına “**Çevre Kamaşması**” denir.⁷⁹

8.1. Direkt Kamaşma

Uygunsuz ve yanlış monte edilen armatürlerin neden olduğu aşırı parıltıdan kaynaklanmaktadır. Kamaşma limiti, armatürlerden başlayan huzmenin yayılım açısı 45° de iken kritik duruma gelmektedir.⁸⁰

8.2. Yansımali Kamaşma

Günişığından kaynaklanan, lambaların veya armatürlerin meydana getirdiği yansımaları ile mekanlarda kullanılan malzemelerin (özellikle parlak yüzeyli malzemelerin) yansımalarından oluşmaktadır.

Bugün kullanılan ışık kaynaklarının çoğunun parıltısı yüksektir (floresan lambalar hariç) ışık kaynakları göze karşı ekranlanmış olmalıdır; yani parıltıları dağıtıcı elemanlarla azaltılmalıdır. Mat camlar mat lambalar kamaşmayı önlemeye yetmezler.⁸¹

Mekanların tavanlarında kullanılan malzemenin yansıtma ile buradaki lambaların yaratacağı göz kamaştırma özelliklerine dikkat edilmelidir.⁸²

Kamaşma sağlam bir gözün dış etkenlerle geçici bir süre göremez hale gelmesidir. Görsel çevrede yer alan yüzeylerin parıltısının, çevredeki genel parıltı yüzeyinden yüksek olması durumunda kamaşma meydana gelmektedir. Uygulamadaki gerekli aydınlık düzeyini kamaşma olayı olmaksızın sağlamak oldukça güç bir durumdur. Görsel çevrede yer alan yüzeylerin parıltısının, çevredeki genel parıltıdan yüksek olması, kamaşma olayına neden olmaktadır.

⁷⁹ ÖZKAYA, M. Aydınlatma Tekniği 1998

⁸⁰ Lumina Aydınlatma Rehberi

⁸¹ ÖZKAYA, M. Aydınlatma Tekniği 1998

⁸² SİREL, Ş. Aydınlatmada Enerji kaybı Kitapçığı

8.3. Yetersizlik Kamaşması

Işığın retina üzerinde saçılması nedeniyle kamaşmadır. Yetersizlik kamaşması kullanıcının görsel iş yeteneğini düşürmektedir. Yetersizlik kamaşması, gözün kontrast duyarlılığının düşmesi ile açıklanabildiğinden, ölçülebilir bir büyüklüktür. Yetersizlik kamaşması, kaynağının parlıtısı ve görme alanı ile doğru, kaynakla görsel hedef arasındaki açı ile ters orantılı olarak değişim göstermektedir. Bu nedenle, görsel hedef ile kamaşmaya neden olan kaynak arasındaki parlıtı kontrastı aşağıdaki önlemler ile giderilebilir;

- Kamaşma kaynağının açısal sapmasını arttırarak (bu sapma 40° değerine ulaştığında yetersizlik kamaşması ihmal edilebilir bir düzeye inebilir.)
- Kamaşmaya neden olan kaynağın görülen alanını büyütme yoluyla parlıtısını azaltarak ya da kaynağı ışık yayıcı veya kesici bir elemanla maskeleyerek.
- Görsel hedefteki aydınlık düzeyini yükselterek.
- Görsel hedef çevresindeki çevre alan ile aydınlatılan yüzey veya detay arasındaki parlıtı oranını $1/10$ 'u ile $1/1$ 'i arasında tutarak.
- Çevre alan ve detay arasında yüzeylerden kaçınarak.

8.4. Konforsuzluk Kamaşması

Sıkça karşılaşılan bir kamaşma şeklidir. Konforsuzluk kamaşması, kişide nesnelerin görsel algılanmasına zarar vermeksizin hoş olmayan duyulanmalara neden olan kamaşma türüdür.

Tablo 2

Kamaşma Katsayısı (G)	Kamaşma Derecesi
>600	Katlanılmaz rahatsızlık
600	Hemen hemen katlanılmaz
600-150	Rahatsızlık verici
150	Hemen hemen rahatsızlık verici
150-35	Dikkat dağıtıcı fakat rahatsızlık verici değil
35	Ancak kabul edilebilir
35-8	Kabul edilebilir ancak hissedilmez değil
8	Hemen hemen hissedilmez
<8	Kamaşma yok

- Kamaşma armatürler ve pencerelerden kaynaklanabilir. Kamaşma ya görme yeteneğini tamamen veya kısmen yok eder ya da görme konforunu azaltır.

Başlıca sebepleri;

- Armatürlerin yüksek parıltısı,
- Armatürlerin sayısı ve görünen büyüklüğü,
- Çevrenin genel aydınlık seviyesi,
- Armatürlerin görme alanı içindeki yeri.
- İyi bir aydınlatmada direkt ve indirekt kamaşma mutlaka sınırlanmalıdır.

Kamaşmanın sınırlanması için;

- Flüoresan lambalar dışındaki tüm lambalar mutlaka dağıtıcı, petekler veya armatür kenarları ile ekranlanmalıdır.
- Armatürler ile fon (ekseri ya tavan veya duvar) arasındaki mutlak kontrast farkı çok büyük olmamalıdır.
- Masaların yüzeyi mat malzemedir olmalıdır.
- Flüoresan armatürler, ışık yandan alınacak şekilde, armatürün boyuna eksenine masalara dik olacak biçimde yerleştirilmelidir.
- Armatür bakış doğrultusunda, kamaşma bakımından tehlikeli bölgeye konulmamalıdır.
- Işıklı tavan gibi geniş bir yüzeyin kaynak olarak kullanıldığı hallerde düşeyle 45° ve daha küçük açı yapan doğrultularda parıltı maksimum 500 nt olmalıdır.

9. Parıltı

Parıltı kavramı daha önceleri geniş deneysel araştırmalara dayandırılarak tanımlanmak istenmiştir. Ancak, deneylerin düzenlenme koşullarının çok büyük ayrılıklar göstermesi nedeniyle elde edilen sonuçlar da farklı çıkmıştır. Bunun doğal sonucu olarak parıltı kavramının hangi deneye dayandırılacağı konusunda karar vermek olanaksızlaşmıştır.

Deneysel araştırmaların getirdiği zorluklar başlangıçta aşılamayacakmış gibi görüldüğünden, Eschrödinger 1920 yılında parıltı kavramın kullanmadan geliştirdiği renk kuramını ortaya atmış ve yaptığı çalışmanın olanaklı olduğunu göstermiştir. Kurumsal açıdan çok çekici görünen bu yol benimsenmiştir. Fakat parıltı kavramını renk ölçümü (Fr. Photometrie; İng-photometry; Alm Photometrie) sıkı bir ilişkisi vardır. Bu nedenle kılıgısal alanda çok sık ortaya çıkan bu kavramın renk ölçümünde kullanılmaması olanaksızdır. Daha sonraları bu deneylerin getirdiği zorluklar çözümlenmiştir. Bununla birlikte parıltı kavramının kesin olarak tanımının yapılamaması nedeniyle parıltı kelimesi ile bir takım ortak özellikleri olan ama birbirinden çok ayrılıklar gösteren kavramlar için kullanılmıştır.

Bu durum büyük bir karışıklığa yol açmıştır. Bu kavram kargaşasını önlemek için de, ayrı kavramlara değişik adlar verilmiştir. 1940' lı yıllarda çeşitli kavramlar için parıltı olarak kullanılan terimler, P:J: Bouma 'ya göre esas olarak üç grupta toplanmaktadır. O yıllarda geçerli olan bu üç terim kısa tanımları ile şöyle sıralanabilir.⁸³

Öznel parıltı kavramının zorlukları, esas olarak, koni görmesinden sopacık görmesine geçerken bağıl parıltı eğrisinin yer değiştirmesi sonucu ortaya çıkan, Purkinye etkisinde doğar. Kılıgısal açıdan parıltının iyi bir tanımını elde etmek için, karışıklığa yol açan sopacık görmesi olayı göz önüne alınmamış ve parıltı tanımı tamamen koni görmesi durumuna göre yapılmıştır.

Koni görmesi ile yapılan bu ölçmeler, Purkinye etkisinin sonuçlarından arınmıştır. Fakat bu kez de, çeşitli renkleri doğurduğu olumsuz etkiler, özellikle görünen parıltı konusunda anlatılan zorluklar, ortaya çıkar (gözün, görünen parıltıları karşılaştırma konusunda yeteneğinin sınırlı olması durumu). Değişik araştırmacılar arasında doyurucu bir uzlaştırmaya varılabilmesi, yani ölçün bir parıltı kavramının elde edilebilmesi için, başka bir parıltı karşılaştırma yönteminin bulunması zorunlu hale gelir. Bu konuda araştırma yapan Ives, H.A. gerekli koşulları içeren ve sonuçları da oldukça birbirine uyan iki yöntem bulur. Bunlar Işık Titremesi Yöntemi ve Basamakçılar Yöntemidir.⁸⁴

9.1. Öznel Parıltı

Hem gözün rastlantısal özelliklerini hem de mantıksal birtakım kararları içermektedir. Kılıgısal alanda ortaya çıkan "hangi koşullarda parıltıların eşit olduğu" sorusu görünen parıltı ile çözümlenmiştir. Ama parıltı değerleri farklı olan iki ışığın, parıltılarının oranını göz ile saptamak olanaksızdır (Göz, iki görünen parıltı arasındaki oranı kesin olarak belirleme yeteneğinden yoksundur). Bu durumda, herhangi bir ışığın yayımladığı güçle orantılı olan parıltısını tanımlamak gerektiği ortaya çıkmıştır. Bu da öznel parıltı olarak adlandırılıp, "bir nesnenin öznel parıltısı ışıyan güçle orantılıdır" varsayımı oluşturulmuştur. Bu varsayım, yalnız bir tek ışık kaynağı söz konusu olduğu zaman herhangi bir sakınca olmadan geçerli olur.

⁸³ ÜNVER, R. Parıltı ve Işıklılık Terimlerinde Tarihsel Gelişme ve Bugünkü Tanımlar

⁸⁴ ÜNVER, R. Parıltı ve Işıklılık Terimlerinde Tarihsel Gelişme ve Bugünkü Tanımlar

Şöyle ki göz, biri ötekinden iki kat fazla güç yayımlayan, aynı bağıll tayfsal bileşimdeki, iki ışığın bağıl parıltı oranlarını doğru olarak ölçme yeteneğinden yoksun olduğu için, birinin öznel parıltısı tanıma göre diğersinin iki katıdır denebilir.

Ancak, bağıl tayfsal bileşimleri ayrı iki ışık ele alındığında, özellikle purkinye etkisi nedeniyle, bu varsayım geçerliliğini yitirir. Bunu daha iyi açıklayabilmek için purkinye etkisi anlatılırken yapılan deneye dönmek gereklidir.⁸⁵

Bu konuda araştırma yapan fizyologlar gözün parıltıda belirli ayrımlar gördüğü olaylarda eşit değerler öngören bir parıltı kavramının (öznel parıltı) işe yaramayacağını öne sürerken, aydınlatma uzmanları, bir yerdeki güç iki katına çıktığı halde, değerinin de iki kat artacağını kabul etmeyen bir parıltı kavramının (görünen parıltı) doğru olmadığını belirtmişlerdir.

Öznel parıltı konusunda çalışmalar yapan Arthur KÖNİG 1891’de aydınlatma uzmanlarının isteğine tamamen uyan ve fizyologların görüşü ile fazla çelişkiye düşmeyen bir öznel parıltı tanımı yapmıştır. KÖNİG’in öznel parıltı tanımı şu şekildedir; “ 535 nm. tayfsal rengin öznel parıltısı, gücü ile orantılıdır. Başka bir tayfsal rengin öznel parıltısını belirlemek için; seçilen renk 535nm’nin tayfsal rengi ile karşılaştırılır. Eğer iki rengin görünen parıltıları aynı değerlerde ise, öznel parıltıları da aynı değerde varsayılır”. Bu tanımdan da anlaşılacağı gibi hem bilimsel olarak doğru, hem de uygulanabilir bir öznel parıltı tanımı bulunmuş olmaktadır. Arthur KÖNİG bu tanımlamaya dayanan çok çeşitli öznel parıltıların, bağıl parıltı eğrilerini ölçen ilk kişidir(535 nm dalga boyu yukarıda anlatılan deneylerdeki Ao rolünü oynamaktadır). Öznel parıltı tanımındaki 535 nm ışığının seçimi tamamen keyfidir. Nitekim bu değeri değiştirerek A.DRESLER, P.J. BOUMA, K.S. WEAVER gibi kişiler aynı biçimde çalışmalar yapmışlardır.*

9.2. Yetersiz Parıltı

Nesnelerin algılanması için yeterli parıltı kaynağı oluşturmayan ve görüşü azaltan parıltı miktarına denir. Parıltıya, korunaksız çıplak lambadan gelen ışık veya parlak ya da akıcı yüzeyden yansıyan dolaylı ışık sebep olur. Şunu belirtmek gerekir ki bazı mat yüzeyler üstüne küçük açı ile genel ışık altından ayna gibi davranmaktadır.

⁸⁵ ÜNVER, R. Parıltı ve Işıklılık Terimlerinde Tarihsel Gelişme ve Bugünkü Tanımlar

Net görmek için aydınlatılan nesne ile fon arasında belirli bir kontrast değeri olmalıdır. Örneğin kitap okurken açık sayfa, kağıt ile baskı mürekkebinin koyu renginin oluşturduğu kontrast rahat okumamızı sağlar. Ancak parlaltının maskeleyiği kağıdın yarı ayna gibi davrandığı yansımaya bölgelerinde görme güçleşir. Çünkü kontrastlık derecesi azalmıştır.

Bir ortamda ışık fazlalığından dolayı şikayet varsa aslında bu ortamda çok fazla kamaşma olduğunun işaretidir. Kaynağından çıkan ışık yüzeyler üstünde yansımaya açıların olumsuzluğu, ayrı seviyelerde parlaltı duyumu, kamaşma oluşturur.

Kağıt ile baskı örneğinde olduğu gibi farklı aydınlatma ortamlarının birbiri ile olan kontrastlığı da kamaşmanın oluşumunda önemli rol oynar. Gece otoyolda karşı yönden gelen araçlarının farlarının oluşturduğu kamaşma veya plajda yüksek güneş ışığı altında yüzleri perdeleyen kamaşma bu sebepten dolayı oluşur.

9.3. Parlaltının Sebepleri

Tek bir ortam içinde farklı aydınlatma yapılmış bölgeler dikkat çekici özelliğe sahip olduğu gibi aydınlık düzeyi arasındaki bu farklılık gözün kendini ayarlama, uyma süresinin içinde algılanamayacak derecede büyük ise parlaltı oluşacak ve rahatsızlık ortaya çıkacaktır.

- Görme bölgesi içinde algılanması gereken iki kısım arasındaki yeterli kontrastın (açıklık-koyuluk) oranının azalması, (fon ile nesnenin aynı düzeyde parlaltı vermesi)
- Adaptasyon süresi içinde algılanamayacak kadar farklı aydınlık düzeylerinin bulunması ve aydınlık düzeyinin bu süre bitmeden değişimi.
- Işık kaynağının, görüş alanı içinde çıplak, korunaksız görünüşü.

Parlaltı kaynağı ile öne çıkarılan, dikkatin çekilmeye çalışıldığı bölgenin gözde hesaplanan mesafe ve açısının dışında veya daha yakınında bulunması olarak sıralanabilir.

10. Renk Psikolojisi

Renk ve ışık ilişkisinde renklerin içerdikleri titreşimli enerjinin insan psikolojisi üzerinde etkileri vardır. Renklerin algılanması ışık kaynaklarına bağlıdır. Seçilen ışık kaynakları ile renklerin verimlilikleri önemlidir.

Görsel konforun sağlanması, eylemler ile renk arasındaki ilişkilerin doğru kurulmasına bağlıdır. Bunun için uygun aydınlatma düzenekleri ve uygun ışık kaynaklarının seçilmesi gerekmektedir. Farklı renk özellikli ışık kaynaklarıyla sıcak ve huzurlu bir atmosfer yaratılabileceği gibi uyarıcı, çalışmaya teşvik edici etkiler de oluşturulabilir.

Kişilerin sevdiği vazgeçemediği bazı renkler vardır ve çevresini söz konusu renklerle çevirmek en doğal hakkıdır. Yatak odasında aşırı sıcak bir ortam yaratacak renkler, dikkatli an canlı tutacaklarından pek tavsiye edilmez. Diğer odalarda soğuk bir etki yaratacak açık mavi, yeşil, gri, hatta leylak rengi yatak odalarında rahatça kullanılır. Yatak odasındaki renklerin ve uyumun, dinlendirici olması gerekmektedir. Göz bütün odada, perdeler, duvarlardan aydınlatmaya rahatça hiçbir çağrışım olmadan dolaşabilmelidir. Bir fon rengi seçilip bu rengi tekrarlayacak çerçeve, abajur gibi objelerle daha belirgin olması sağlanabilir. Tavandan yansıtılan indirekt ve başucu aydınlatması kullanılabilir.

Sıcak güneş ışıkları güneş batarken ya da doğarken odaya girdiklerinde bütün renkler daha parlak, daha canlı görünür. Tersine, zayıf ışıklar da her şeyi öldürür, sönükleştirir. Bu noktada yine evin ve odanın baktığı yön önem kazanır.

Kırmızı: Hareket ve canlılık vererek kişiyi çalışmaya yöneltir. Bu bakımdan yatak odasında böyle bir renk kullanılacaksa başka renklerle hafifletilmelidir.

Sarı : Sıcaklık ve mutluluk duygusu uyandırır.

Yeşil: Yatak odası için en uygun renklerden biri de dinlendirici özelliği ile yeşildir. Hoş bir serinlik etkisi yapmasının yanı sıra, odada doğanın bir parçası gibi durur.

Açık Mavi: Soğuk renkler arasında yer alır, dinlendirici, sakinleştiricidir. Ayrıca odayı daha büyük gösterir. Bu arada söz konusu renklerin, çok parlak tonlarda seçilirse uzun sürede yorucu olabileceklerini unutmamak gerekir.

Yeşil: Biraz griyle karıştırılırsa son derece dinlendiricidir; yalnız çok büyük yatak odalarına soğuk bir hava verir.

Beyaz: Bütün mobilyaları daha iyi gösterir. Ayrıca çok büyük olmayan ve pek ışık alamayan bir yatak odası, duvarları ve tavanı beyaza boyandığında daha büyük görünür. Her yanı bembeyaz yapmak istenmiyorsa yeri duvardan duvara uçuk mavi bir halıyla kaplayıp tavanda aynı rengi tekrarlamak mümkündür.

Odaya giren ışığın yanı sıra ışığın üstüne çarpıp yansıdığı yüzey de çok önemlidir. Aynı sıcaklıkta iki yüzeyden biri parlak, diğeri mat ise parlak olan ışığı yansıtır, mat olan ise yok eder. Bu nedenle yatak odasının aydınlatmasında elden geldiğince pencereden sızan gün ışığı taklit edilmektedir. Bu durumda, seçilen eşya her zaman istendiği gibi görünür, istenen etkiyi yapar.

Yatak odası gibi dinlenme, uyuma, kitap okuma gibi eylemler gerçekleştirildiği mekânlar için rahatlık, sükûnet, dinlenme, yatıştırma, yumuşatma ve sakinleştirme etkileri olan **mavi, turkuaz, mor'** un açık tonları, **açık yeşil** renkler seçilebilir.

Çalışma odası ve toplantı salonu gibi çalışma eyleminin yapıldığı bu mekânlar için gücü temsil eden, yoğunlaşma ve otorite sağlayan, rahat ve tepkisiz hissettiren **mor** ve açık tonları, **siyah** ve tezat renkleri, **kahverengi** ve **lacivert** ile tek yönden gelen ışık ve ayarlanabilir hareketli masa lambaları kullanılabilir.

Oturma odası ve salon gibi oturma, dinlenme ve televizyon izleme eylemlerinin yapıldığı bu mekânlar için gözü dinlendirmesi, huzur vermesi, stres atmayı sağlaması nedeniyle **açık mavi, beyaz**, açık ve doğal renkler ile sıcak renkli lambalar, endirekt ve bölgesel aydınlatma sistemleri kullanılabilir.

Mutfak, yemek pişirme, depolama, yiyecek hazırlama ve servis gibi eylemlerin gerçekleştirildiği bu mekânlar için doğayı çağrıştıran, güven ve huzur veren, bitecek bir zamanı temsil eden **yeşil, sarı** ve tonları ile sıcak ışık renkleri, tezgâh ve dolaplar için de özel aydınlatma düzenekleri seçilebilir.

Koridor ve giriş, bekleme, geçiş ve oturma eylemlerinin yapıldığı bu mekânlar için kendine güven duygularını harekete geçiren, huzur veren **gül rengi, şeftali, mor** ve açık tonları, canlı ve sıcak renkler ile yarı şeffaf aplikler, geniş açılı armatürler kullanılabilir.

Çalışma, eğlence, yemek yeme, servis, toplantı ve sergi gibi eylemlerin yapıldığı çok amaçlı mekânlar için sıcak, davet edici bir atmosfer, canlılık ve güven veren **turuncu, kırmızı, yeşil-kırmızı, turkuaz** ve sıcak renkler, kontrolle değişebilen aydınlatma sistemi tercih edilir.

Çocuk odası, diskotek ve restoranlarda dikkati ayakta tutan, enerji, hareket ve canlılık veren, kan dolaşımını hızlandıran turuncu, kırmızı, sarı ve yeşilin tonları ile tavandan yansıtılan indirekt aydınlatma, renkli ve özel aydınlatma sistemleri kullanılabilir.⁸⁶



⁸⁶ <http://aden.com.tr/ic-mekan-tasariminda-renk-faktoru-ve-insan-psikolojisi-uzerine-etkileri/>

11.1. Mağaza Türleri (Planlama Bakımından)

11.1.1. AVM' ler

AVM'ler 50-200 arasında mağazanın yer aldığı, alışveriş konforunun yanı sıra tüketiciye verilen diğer hizmetlerin (yiyecek-içecek, eğlence, spor, otopark, temizlik, güvenlik vb) karşılandığı mekânlardır.

- Uluslararası standartlara göre, AVM'ler için en az 5 bin metrekare kiralanabilir alana sahip olma şartı vardır.
- Fizibilite çalışmasının tamamlanması, sosyal ve kültürel çevrenin doğru belirlenmesi, hedef kitle, gelir seviyesi, harcama potansiyelinin değerlendirilmesine yönelik pazar araştırması yatırımın kalıcılığını ve başarısını sağlar.
- Yatırım öncesinde belirlenen shop-mix, konsept, kiralama ve anchor mağazalar AVM'lerin ve içerisindeki mağazaların başarısı için önemli kriterlerdir.
- Mimari özelliklerin yanı sıra işletmeye yönelik tedbirlerin alınması ve mekanik altyapının mimariyle uyumlu olması, AVM içindeki hava kalitesi, ısı ve aydınlatma konforunu sürekli kılar.
- AVM'ler mağaza markası gelişimine katkıda bulunur.

11.1.2 Gıda Mağazacılığı

Süpermarket, Hipermarket, Orta marketler bu kategoriye dahildir. Yerli ve yabancı menşeyli hızlı tüketim ürünleri tüketiciye ulaştırılır.

11.1.3. Çok Katlı Mağazacılık

Aynı mağaza içinde, mobilya, hazır giyim, kozmetik, ev tekstil ürünleri gibi mallar satılan perakende formatıdır. Perakendecinin private label ürünlerinin yanı sıra, farklı markalara ait ürünler de satışa sunulur.

11.1.4. Özelleşmiş Zincir Mağazacılık

Sınırlı sayıda ve birbirini tamamlayan mal gruplarının (tekstil – moda, ayakkabı – çanta, aksesuar – takı, kozmetik – kişisel bakım, kitap – kırtasiye – hobi) birçok çeşidini bulunduran, özelleşmiş perakende formatıdır.

11.1.5. Büyük Mağazacılık

Elektronik, mobilya, yapı market gibi kategorilerde yerli veya yabancı menşeli mallar satılan, büyük satış alanlarına sahip perakende formatıdır.

11.1.6. İndirim Mağazacılığı

Ağırlıklı olarak private label ürünlerin satıldığı, fiyat rekabeti avantajı ile tüketiciye hitap eden gıda veya gıda dışı perakende formatıdır.

11.1.7. Gıda Servis Zincirleri

Hızlı gıda, cafe, restoran gibi formatlarda yiyecek ve içecek ürünlerini servis ederek tüketiciyle buluşturan perakende formatı.

11.2. Mağaza Aydınlatma Örnekleri (Satış Konularına Göre)

Günümüz tüketim piyasası, her zamankinden daha fazla rekabete açık durumdadır. Küçük veya büyük, en iyi verime ulaşılacak istenen mağazalarda, mağazanın her köşesi, müşterinin ilgisini çekecek bir araç olarak kabul edilebilir.

Mağazanın tasarımında amaç, çeşitli işlemlere karşılık verilmesinin haricinde çekici ve estetik bir atmosfer oluşturmak ve satılan ürünün türünü ve fiyatını yansıtmak olmalıdır. Zira, mağaza içerisindeki mobilya ve malzemelerin seçiminden, tezgahların yerleşimine kadar her şey müşterinin davranış şeklini etkileyecektir.

Aydınlatma, tasarımı destekleyen ve iyi kullanıldığında, ürünü en iyi şekliyle göstermek, müşteriyi etkilemek, uyarmak ve ikna etmek için kullanılabilen çok önemli bir unsurdur. Aynı zamanda aydınlatma, mağaza önünde, vitrininde ve içerisinde oluşturulmak istenen atmosferin elde edilmesini sağlayan en esnek araçtır.

Her mağazanın, sahip olduğu farklı bir imaj ve satacağı farklı bir ürün vardır. Dolayısıyla her bir mağaza için doğru bir etkinin oluşması amacıyla tüm özellikleriyle ele alınmalı; mağazanın türü, hedeflenen müşteri kitlesi, satılan ürünün çeşidi ve kullanıcı ihtiyaçları üzerinden önemle durulmalıdır.

Bu bölümde, mağaza türleri beş ana başlık altında toplanmış, kendi içlerinde de mağaza sınıfına, mağaza içerisinde yapılacak işlemlere değişik ürünlerin satıldığı, değişik mağaza tiplerine göre sınıflandırılmışlardır. Her mağaza türü için, kullanıcı ihtiyaçları, aydınlatma gerekleri ve kullanılacak lamba ve armatür tipleri incelenmiştir.

11.2.1. Süpermarketler

Beslenmeye ve sağlığa yönelik artan bilinç duyarlılık, taze ürün kategorisinde büyük bir gelişmeyi de beraberinde getirmiştir. Aynı zamanda, eşlerin her ikisinin de çalıştığı, çift gelir elde eden ailelerin sayısındaki artış ve çağdaş yaşamın hızlı akışı, alıcının, gıdanın kalitesi, hazırlanışı ve sunuşunda, uygunluk ve yeterlilik beklentisi içerisinde olmasına sebep olmaktadır. İnsanlar, kısa süre içerisinde, günlük, haftalık veya aylık ihtiyaçlarını karşılayabilecekleri tek bir mekana ihtiyaç duymaya başlamışlardır.

Bir süpermarkette, olabildiğince verimli ve eğlenceli bir alışveriş yapabilmesi için; kolay anlaşılabilir bir mağaza kimliğinin olması, satış alanlarının, satılan ürünlerin türüne göre düzenli bir biçimde bölünmesi ve kullanıma bağlı olarak, yeri iyi tespit edilmiş bölmelerin olması gereklidir. Raflardaki ürünlerin iyi bir şekilde görülebilir olması, alıcının, aradığı markayı kolayca bulmasına yardımcı olacaktır.

Süpermarketlerde satılan taze ürünler, sağlıklı görüntülerini vurgulayacak biçimde sergilenmelidir. Peynir ve et çeşitleri gibi yüksek kar marjı olan ürünler, müşteriyi satın almaya özendirerek şekilde teşhir edilmelidir. Süpermarket içerisinde yer alan çiçekçi, fırın,.. gibi taze ürünlerin satıldığı birimler, kendi kimliklerini gösterecek şekilde tasarlanmalıdırlar.



Resim 11.2.1 Süpermarketler

Armatür Özellikleri(Resim 11.2.1)

EFix gömme TBS260, TL5 floresan lambalar için modüler gömme bir avizedir. Toplam yüksekliği sadece 54 mm ve çok düz bir çerçeveye sahip olan ürün, açık, gizli ve alçıpan tavanlarda 600 mm ızgaralara uyur.EFix TBS260, mini optik seçenekleri sunar ve genel aydınlatma uygulamaları için optimize edilmiştir ve havalandırma için standart yuvalar sunar. İsteğe bağlı Luxsense kontrolü, otomatik enerji tasarrufu sağlar. Suni ışık, gün ışığı seviyesine göre ayarlanarak, enerji maliyetlerinde önemli tasarruflar sağlar. Avize, harici konnektör ve lambaları ile birlikte gelir ve yerine monte etmeyi oldukça kolaylaştırır. EFix TBS260 serisi, kare 3 ve 4 lambalı ve dikdörtgen 2 lambalı modelleri kapsar.

11.2.1.1. Süpermarket Sınıflarına Göre Aydınlatma Gerekleri

Uygun bir biçimde yapılan aydınlatma, süpermarketin kimliğinin tanımlanmasına, yani; paranın karşılığını en iyi şekilde veren ekonomik bir mağaza mı, yoksa mükemmel kalitedeki ürünlerin sunulduğu, seçkin bir mağaza mı olduğunun vurgulanmasına olanak sağlayacaktır. Uygun aydınlatmanın yapılabilmesi için de, hedeflenen müşteri kitlesine göre, mağaza sınıfının tanımlanması gerekir. Bunun için, üç mağaza sınıfı ele alınmıştır.

11.2.1.1.1. Birinci Sınıf Süpermarketler

Davetkar bir atmosfer oluşturmak amacıyla; genel aydınlık seviyesi, ortalama bir değere sahip olmalıdır (300 lux). Sıcak renk etkisi olan (2700-3000K) ve iyi renk ayırımına sahip (Ra >80) lambalar tercih edilmelidir. Ürünler üzerinde ‘‘teatral egekt’’ ler oluşturmak süretiyle (V.F. 15:1), mağazanın atmosferini geliştirmek mümkündür. Müşterinin dikkatini, mağazanın önemli bölümlerine çekmek için çok sayıda lokal aydınlatma elemanı kullanılabilir.

11.2.1.1.2. İkinci Sınıf Süpermarketler

Temiz ve sağlıklı bir atmosfer oluşturmak için, ortalama bir aydınlık seviyesi elde edilmelidir(300-500 lux). Soğuk renk etkisi olan (4000 K) ve iyi renk ayırımına sahip lambalar (Ra >80) tercih edilmelidir. Market içerisindeki belirli bölgelerde, ‘‘düşük teatral’’ efektler oluşturacak (V.F. 5:1), sınırlı sayıda lokal aydınlatma elemanı kullanılabilir.

11.2.1.1.3. Üçüncü Sınıf Süpermarketler

Bu tür mağazalarda, yüksek bir genel aydınlık seviyesine ihtiyaç vardır (500-1000 lux). Soğuk renk etkisi olan (4000 K) ve iyi renk ayırımına sahip lambalar (Ra > 80), müşterinin raflardaki ürünleri derhal algılanmasına olanak verir. Temiz, etkili, özelliiksiz bir ortam, mağaza kimliğine uygun düşecektir.

11.2.1.2. Kasalar

Kasaların bulunduğu alan, bir süpermarketteki en yoğun bölgelerdendir. Müşterinin, satın almaya karar verdiği ürünlerin ödemesini yaptığı bu bölümde, yapılacak uygun aydınlatma, yazma, okuma, hesaplama gibi görsel işlevlerin, hızlı ve doğru bir biçimde yapılmasına imkan vererek, insanların sırada geçirecekleri zamanı azaltabilir. Kasaların bulunduğu bölgenin aydınlatılması için, ikinci Ve üçüncü Sınıf mağazalarda, genel aydınlatma yeterli olacaktır. Birinci sınıf mağazalarda ise, süpermarketin sadece bu bölümü için, kompakt flüoresan lambalarla donatılmış, tavan gömme downlight' lar kullanılabilir.

11.2.1.3. Duvar Rafları

Küçük marketler, çok geniş bir ürün yelpazesine sahipken, büyük marketlerde aynı ürünün, birkaç değişik markasını bulmak mümkündür. Bu tür self servis mağazalarındaki çeşitli ürünlerin büyük bir kısmı, müşterinin kolayca ulaşip, inceleyebileceği, duvar raflarında sergilenmektedir. Unutulmamalıdır ki, iyi aydınlatılmış duvar ve raflar, aynı zamanda, mekana derinlik verirler.

Duvar raflarında sergilenen ürünlerin her detayı, net bir biçimde görülebilmelidir. Bu yüzden de, iyi renk ayırımı olan lambalar (Ra > 80) tercih edilmelidir. Birinci sınıf mağazalarda, rafların üstüne gelecek biçimde yerleştirilecek, nötr beyaz renk etkisine sahip (3000 K) tüp flüoresan lambalı üniteler kullanılabilir. Böylece hem raflarda karanlık bölgelerin oluşması önlenmiş, hem de temiz ve düzenli bir görünüm oluşturulmuş olacaktır. Diğer yandan, raflara yakın bir biçimde monte edilmiş tüp flüoresan lambalı, tavana gömme armatürler kullanılabilir. Üçüncü sınıf mağazalarda ise, raflardaki ürünlerin vurgulanmasına gerek olmadığı için, raflara yakın, tüp flüoresan lambalı ünitelerin kullanılması yeterli olacaktır.

11.2.1.4. Standlar

Süpermarketin merkezinde veya duvarlar boyunca yerleştirilen standlarda sergilenen ürünlerin, öncelikle iyi görülebilir olması gerekir. Böylece müşteri, stantlardaki raflara dizilmiş değişik marka ve etikete sahip ürünlere bakarak, çabucak tercihini yapabilecektir.

Ürünlerin sergilendiği standlar, birbirlerinin üzerine gölgeleri düşmeyecek şekilde aydınlatılmalıdırlar. Aksi takdirde gölgeler, ürünlerin algılanmasını zorlaştıracaktır. Burada çözüm; kullanılacak armatürleri, stand aralarına yerleştirmek olacaktır.

Standlar üzerindeki aydınlık seviyesi, standların çevresindeki aydınlık seviyesine nazaran, iki ila onbeş misli daha fazla olmalıdır. Birinci sınıf marketlerde bu, tüp flüoresan lambalı asimetrik armatürlerin kullanımıyla sağlanabilir. İkinci sınıf marketlerde, raflara yakın bir biçimde monte edilmiş, flüoresan lambalı tavana gömme armatürler kullanılabilir. Üçüncü sınıf marketlerde ise, metal halide lambalı tavana gömme downlight' lar veya flüoresan lambalı sıva üstü üniteler, gerekli ek aydınlatmayı sağlayacaktır. Üç sınıf market için de, nötrden soğuğa kadar renk etkisi yaratan (3000 – 4000 K) ve iyi renk ayırımına sahip ($Ra > 80$) lambalar kullanılmalıdır.

11.2.1.5. Taze Yiyecek Tezgahları

Sıcak bir atmosfer ve uygun bir yerleşim, müşteriyi rahatlatır ve alışverişini huzurlu bir ortamda yapabilmesi için olanak sağlar. Yiyecek tezgahlarında sergilenen ürünler, çekici bir biçimde sunulmalı, taze ve sağlıklı görünümleri vurgulanmalıdır.

Yiyecek tezgahlarında, camın yüzeyinde oluşabilecek istenmeyen yansımalarından kaçınmak amacıyla, tezgah, içerisine yerleştirilmiş bir aydınlatma sistemiyle donatılmalıdır. Bu işlev için; tüp flüoresan lambalar için tasarlanmış, ünitelerin kullanımı uygun olabilir.

Yine de, tezgah içerisindeki ürünlerin çekiciliğini desteklemek ve müşteri ile tezgahlar arasındaki iletişimi kurabilmek için, ek bir aydınlatmaya ihtiyaç vardır. Bu amaçla, birinci sınıf marketler için, düşük voltajlı , halojen lambalarla donatılmış yönlendirilebilir veya sabit downlight'lar, üçüncü sınıf marketler için ise, tüp flüoresan lambalarla donatılmış tavana gömme luvrlu armatürler veya kompakt flüoresan lambalı tavan gömme downlight'lar tavsiye edilmektedir.

11.2.1.6. Sebze ve Meyve Tezgahları

Sebze ve meyveler; yeşil, sarı ve kırmızı renklerde ve açık tezgahlarda sergilenirler. Bu ürünlerin taze ve sağlıklı, renklerinin de doğru görünmesi çok önemlidir. Ürünlerin dalından yeni toplanmış gibi görünmesinin istendiği bu bölümde, sıcak ve davetkar bir atmosfer oluşturmak gerekir.

Sebze ve meyvelerin sergilendiği tezgahların ilgi çekmesi için; ürünlerin tazeliği ve renkleri vurgulanmalı, müşterinin kendisini huzurlu hissedebileceği hoş bir ortam oluşturulmalıdır. Sebze meyve bölümündeki aydınlatma, üç tip süpermarket için de, nötrden sıcak tonlara doğru renk sıcaklıklarını (2500 – 300K) ve iyiden mükemmelere doğru renk ayırımını içermelidir ($R_a > 80$).

Birinci sınıf süpermarketlerde, yüksek basınçlı sodyum buharlı lambalarla donatılmış sabit veya yönlendirilebilir downlight'ların kullanımıyla, taze gıdalar, özellikle de portakallar, canlı bir görünüme sahip olacaklardır. İkinci ve üçüncü sınıf süpermarketlerde ise, flüoresan lambalı, sarkıt veya tavana gömme armatürler, uygun aydınlatmayı sağlayacaktır.

11.2.2. Taze Ürünlerin Satıldığı Mağazalar

Müşteriler, her şeyden çok, sırada beklemekten nefret eder. Zira boş vakitlerini geçirmek için, sırada beklemekten daha önemli işleri vardır. Bu yüzden de genellikle, daha iyi hizmet verilmesi durumunda, daha fazla para ödemeye hazırdırlar. Aynı zamanda, gereksinim duyduklarında, kendilerine tavsiyelerde bulunabilecek yardımcı personele ve çeşitli kalite ve fiyattaki geniş ürün yelpazesine sahip olmak isterler.

İnsanların bu tür ihtiyaçlarına cevap vermeyi amaçlayan bu tip mağazalar, hemen fark edilebilir olmalı, kaliteli ürünlerin bulunduğu, bireysel hizmet veren kimliğiyle ortaya çıkmalıdır.

11.2.2.1. Mağaza Sınıflarına Göre Aydınlatma Gereklere

Aydınlatma, farklı mağaza türlerini birbirinden ayırmakla birlikte, mağazanın kimliğini ve sınıfını da yansıtır. Bir fırının altın sarısı kahveye çalan rengi ve bir kasabın serin taze görüntüsü, dışarıdan bakıldığında bile, müşteriye tanıdık gelecektir. Doğru aydınlatma, ürünlerin taze ve güvenilir görünmesine de katkıda bulunacaktır. Aydınlatma sisteminin seçilebilmesi için, mağaza sınıfının belirlenmesi gerekir.

11.2.2.1.1. Birinci Sınıf Mağazalar

Kişisel ve rahat bir ortam oluşturmak için, düşük bir aydınlık seviyesi elde edilmelidir. (100-300 lux). Sıcak renk etkisi olan (2500-3000 K) ve mükemmel renk ayırımına sahip ($R_a > 90$) lambalar tercih edilmelidir. Kaliteli ürünlere dikkati çekmek için kullanılan lokal aydınlatma, ürünler üzerinde "teatral" efektler (V.F. 15-30:1) oluşturmalıdır.

11.2.2.1.2. İkinci Sınıf Mağazalar

Mağaza içerisinde elde edilen aydınlık seviyesi ortalama bir değere sahip olmalıdır (300-500 lux). Nötr renk tonlarına sahip (3000-4000 K) ve iyi renk ayırımı olan ($R_a > 80$) lambalar tercih edilmelidir. Özel ürünleri vurgulamak amacıyla kullanılan sınırlı sayıdaki lokal aydınlatma elemanı, ürünler üzerinde "teatral" efektler oluşturulmalıdır.

11.2.2.1.3. Üçüncü Sınıf Mağazalar

Bu tip mağazalarda, genel aydınlatma için, ortalama yüksek arası bir aydınlık seviyesi tavsiye edilir (500-750 lux). Soğuk renk etkisi olan (>4000 K) ve iyi renk ayırımına sahip lambalar ($R_a > 80$) tercih edilmelidir. Sadece belirli objeler üzerinde kullanılacak az sayıda lokal aydınlatma elemanı, ürünler üzerinde "düşük teatral" efektler oluşturulmalıdır (V.F. 5:1).

11.2.3. Fonksiyonlarına Göre Aydınlatma Gereklere

11.2.3.1. Et ve Balık Ürünlerinin Satıldığı Mağazalar

Bu tür mağazalarda, müşteriler için en önemli husus; öncelikle, satılan ürünlerin tazeliği ve kalitesi, ikinci olarak ta mağazanın temizliğidir. Dolayısıyla mağaza içerisinde, sağlıklı ve çekici bir biçimde sunulan ve aydınlatılan ürün, müşteriyi satın almaya özendircektir.

Mağaza, içeriden ve dışarıdan bakıldığında, kimliğini yansıtmalı, kullanılacak lamba ve armatürler, müşteriyi içeriye çekmek için gerekli ambiyansın oluşturulmasına yardımcı olmalıdır. Rahat bir atmosfer, çekici bir biçimde sergilenen ürünler ve kişisel servis, bu tür bir mağazanın başlıca karakteristikleridir. Tabii ki vurgulamalar da, kaliteli ürünler üzerinde yoğunlaşmalıdır.

Tezgahlarda, standlarda veya raflarda sergilenen ürünlerin iyi görülebilir olması, iyi bir aydınlatmaya bağlıdır. Bunu başarmak için de, beş ana aydınlatma parametresi arasındaki uygun dengenin sağlanması gerekir.

Bu tür mağazaların genel aydınlık seviyesi, ortalama bir değere sahip olmalıdır (300-500 lux). Et ve et ürünlerinin renkleri vurgulanmalıdır. Nötr beyaz renk etkisi olan (2500-4000 K) ve iyi renk ayırımına sahip (Ra 80 – 100), kırmızı rengi doyuracak lambalar tercih edilmelidir.

Balık, genellikle buzların arasında sergilenen bir üründür. Bu yüzden de, balıkların üzerinde kullanılan lambaların ışık renkleri soğuk olmalıdır. Soğuk renk etkisi olan (4000-6000 K) ve iyi renk ayırımına sahip (Ra > 80) lambalar bu ürünlerin sergilendiği noktalarda, iyi bir seçim olacaktır. Sınırlı sayıda yapılan lokal aydınlatma, özel ürünler üzerinde düşük teatral efektler oluşturulmalıdır (V.F.-15:1).



Resim 11.2.3.1. Et ve Balık Ürünlerinin satıldığı mağazalar

Armatür Özellikleri(Resim 11.2.3.1)

Çalıştırma ve Elektrikle İlgili Bilgiler

Giriş Voltajı	220 to 240 V
Giriş Frekansı	50-60 Hz

Kontroller ve Dimming

Dim Edilebilir	Hayır
----------------	-------

Onay ve Uygulama

Girişime Karşı Koruma Sınıfı	IP20 [Finger-protected]
Mekanik çarpışma koruma kodu	IK02 [0.2 J standard]

Başlangıç Performansı (IEC Uyumlu)

Başlangıçtaki ışık Akısı	1200 lm
LED'li aydınlatma armatürü başlangıç verimi	72 lm/W
Başlangıçtaki Renksel Geriverim İndeksi	>95
Başlangıç giriş gücü	16 W

11.2.3.1.1. Duvar Rafları

Duvar rafları, müşterilerin küçük fakat genellikle pahalı olan, paketli ürünlere dokunabilmesi için tasarlanmıştır. İyi renk ayırımına sahip lambalar kullanılarak, bu ürünlerin her detayının net bir biçimde görülebilmesi sağlanmalıdır.

Birinci sınıf aydınlatmada, rafların ön yüzeylerini aydınlatacak şekilde yerleştirilecek düşük voltajlı halojen lambalarla donatılmış, tavana gömme, yönlendirilebilir downlight' ların kullanımıyla, ürünlerin renkleri mükemmel bir şekilde gösterilebilir.

İkinci sınıf mağazalarda, duvar boyunca giden raflardaki ürünlerin, ön yüzeylerinin aydınlatılması için, tüp floresan lambalarla donatılmış asimetric armatürler veya kompakt flüoresan lambalarla donatılmış, tavana gömme wallwasher' lar kullanılabilir. Bu tür bir çözüm, aynı zamanda, raflarda oluşabilecek karanlık bölgelerden de kaçınılmasını sağlayacaktır. Üçüncü sınıf mağazalarda ise, raflara yakın bir biçimde monte edilerek, kompakt flüoresan lambalarla donatılmış, tavana gömme downlight' lar tavsiye edilmektedir.

11.2.3.1.2. Cam Tezgahlar

Ürünlerin sergilendiği canlı tezgahlarda oluşabilecek rahatsız edici yansımalarından kaçınmak için, tezgahların içine tesis edilecek bir aydınlatma sistemi düşünülmelidir. Üç sınıf mağaza için de, özellikle et ve balık ürünlerinin satıldığı mağazalarda kullanılması iyi sonuçlar veren, özel tüp flüoresan lambalarla donatılmış, ünitelerin kullanılması önerilmektedir. Bu lambalar kırmızı rengi vurguladıkları için, et ve et ürünlerini daha güzel göstereceklerdir.

Tezgah üzerindeki görünürlüğü artırmak için, tezgahın yukarısına uygun armatürler yerleştirmek suretiyle, ek bir aydınlatma yapılabilir. Birinci sınıf mağazalarda, bu amaçla, düşük voltajlı halojen lambalarla donatılmış sarkıt armatürler kullanılabilir. İkinci sınıf mağazalarda, kompakt floresan lambalarla donatılmış, tavana gömme downlight' lar, yeterli aydınlığı sağlamak için uygun iken, üçüncü sınıf mağazalar için, tüp flüoresan lambalarla donatılmış, tavana gömme armatürler kullanılabilir.

11.2.3.2. Sebze ve Meyvelerin Satıldığı Mağazalar

Taze sebze ve meyvelerin satıldığı bu tür mağazaların aydınlatması, mağaza için düşünülen kimliğin oluşturulmasında önemli rol oynar. İyi bir aydınlatma çözümü, mağazayı çevresinden ayırmaya yardımcı olduğu gibi, mağaza içerisinde istenilen atmosferin oluşturulmasına da katkıda bulunur. Böylece, ürünler vurgulanarak, müşteri satın almaya özendirilmiş olur.

Bu tür mağazalarda, müşteriye verilmek istenen en önemli mesaj; satılan ürünlerin taze olduğudur. Sebze ve meyveler, adeta dalından yeni toplanmış gibi görünmelidirler. Dolayısıyla, uygun bir aydınlatma, doğru lamba ve armatür seçimi, çok önemlidir.

Bu tür mağazalarda, başarılı bir aydınlatmanın sırrı; ürünlerin tazeliğinin vurgulanması ve hoş bir atmosfer oluşturulmasında yatar. Mağazanın genel aydınlık seviyesi, ortalama bir değere sahip olmalıdır (300-500 lux). Nötr beyazdan, sıcağa doğru renk etkisi olan (2500-4000 K) ve iyi bir renk ayırımına sahip (Ra 80 – 100) lambalar kullanılmalıdır. Ürünlerin tazeliğini ve kalitesini vurgulamak amacıyla kullanılacak, az sayıda lokal aydınlatma elemanı, ürünler üzerinde, düşük teatral efektler (V.F. 5:1) oluşturmalıdır.



Resim 11.2.3.2. Sebze ve Meyvelerin Satıldığı Mağazalar

Armatür Özellikleri(Resim 11.2.3.2)

Sabit ve ayarlanabilen modeller olarak mevcuttur

Farklı gövde rengi kullanılabilir

Renk sıcaklığı seçeneği: 2700, 3000, 4000 K ve DimTone (3000K - 2200K dimleme özelliği)

İki farklı lümen paketi mevcuttur ;650 lümen (standart halojen)1200 lümen (CDM-T 20W Standard)

İki ışın açısıyla sunulur:32D Orta genişlikte Işın60D Çok Geniş Işık

İnce tasarım; 60 mm'den daha küçük

Dahili kablolama seçeneği olan itmeli konnektör

Yüksek Performanslı dimlenebilir sürücü

11.2.3.2.1. Sebze ve Meyvelerin Sergilendiği Raflar ve Tezgahlar

Genellikle duvarların önünde ve bazen de mağazanın merkezinde yer alan raflar ve tezgahlar, ürünlerin net bir biçimde görülmesini sağladığı gibi, tazeliklerini de vurgulamalıdır.

Birinci sınıf mağazalarda, her raf, bir üstündeki rafın alt yüzeyine yerleştirilerek, flüoresan lambalarla donatılmış ünitelerin kullanımıyla, yukarıdan aydınlatılabilir. Böylece sebze ve meyveler, müşterilerin dikkatini çekecek biçimde aydınlatılmış olacaklardır. Bununla birlikte, yeni çıkan ürünler, tropikal meyveler, gibi özel ürünler üzerinde ek bir aydınlatma yapmak isteniliyorsa, yüksek basınçlı sodyum buharlı lambalarla donatılmış, tavana gömme downlight' lar kullanılabilir.

İkinci ve üçüncü sınıf mağazalarda, ürünler üzerinde kompakt flüoresan lambalar kullanılırken, özel ürünler üzerine dikkat çekmek için, düşük voltajlı halojen lambalarla donatılmış, tavana gömme yönlendirilebilir downlight' lar tercih edilmelidir.

11.2.3.2.2. Cam Tezgahlar

Sebze ve meyvelerin sergilendiği camlı tezgahlarda oluşabilecek rahatsız edici yansımalar, tezgahın içerisine tesis edilecek bir aydınlatma sistemiyle engellenebilir. İyi renk ayırımına sahip tüp flüoresan lambalarla donatılmış üniteler, hem göze çarpmazlar, hem de çok verimlidirler. Tezgah üzerindeki görünürlüğü arttırmak için, birinci sınıf mağazalarda, yüksek basınçlı sodyum buharlı lambalarla donatılmış, tavana gömme downlight'lar kullanılabilir. İkinci sınıf mağazalarda, kompakt flüoresan lambalarla donatılmış tavan gömme downlight'ların kullanılması tavsiye edilirken, üçüncü sınıf mağazalarda ek bir aydınlatma düşünülmebilir. Zira genel aydınlatma, tezgah üzerinde gerçekleştirilecek tüm aktiviteler için yeterli aydınlığı sağlayacaktır.

11.2.3.2.3. Mağaza Vitrini

İyi tasarlanmış bir vitrin aydınlatması, iyi satan mağaza demektir. Burada problem; günışığıyla yarışmaktır. Çözüm ise; yüksek bir aydınlık seviyesi oluşturacak lamba ve armatür bileşimlerini kullanmaktır. Tavana gömme downlight'ların içerisine yerleştirilmiş yüksek basınçlı sodyum buharlı lambalar, kırmızı, portakal ve sarı renklerini vurgular. Bu yüzden de, bu renklerdeki sebze ve meyveler, bu lambalar altında çok iyi görünecektir.

11.2.3.3. Hamurışı Ürünlerinin Satıldığı Mağazalar

Bu tür mağazalarda ürünler her zaman, fırından yeni çıkmış gibi görünmelidir. Zira, müşteriyi ürünü almaya yönelten, ürünün görünüşü ve kokusudur. Özel ekmek çeşitleri, özenle hazırlanan pastalar ve kekler, daha pahalı olan ürünler, müşterinin ilgisini çekecek ve iştahını kabartacak şekilde vurgulanmalıdır.

Bu tür mağaza içerisindeki her nokta, müşteri düşünülerek tasarlanmalıdır. Doğru lamba ve armatür seçimi, müşterinin mağazaya çekilmesi için gerekli ambiyansın oluşturulmasında önemli rol oynar. Mağaza girişinin davetkar bir biçimde aydınlatılmasıyla, müşteriler içeriye doğru yönlendirilmiş olurlar. Hamurışı ürünlerinin satıldığı bu tip mağazaların aydınlatılmasında kullanılan bir diğer teknik; duvar boyunca giden ekmek raflarını aydınlatmaktır ki bu, müşteriyi içeriye çekmede, her zaman çok etkili bir diğer yöntemdir. Aydınlatmayla, müşterinin

dikkatini, yeni ürünler, özel öneriler ve daha fazla kâr getiren ürünlerin sergilendiği yerlere çekmek te mümkündür.

Mağaza yapılan aydınlatmanın, mağaza kimliğini, müşteriye açık ve doğru bir biçimde aktarması çok önemlidir. Bu tür bir mağazadaki genel aydınlık seviyesi, ortalama bir değere sahip olmalıdır (300-500 lux). Sıcaktan, nötr beyaza doğru renk etkisi yaratan (2500-4000 K) ve mükemmel renk ayırımına sahip (Ra 80 – 100) lambalar tavsiye edilmektedir. Lokal aydınlatma, ürünler üzerinde, teatral aydınlatma efektleri oluşturmalıdır (V.F. 5 – 15:1). Sıcak ışık rengine sahip, yeterli sayıdaki lokal aydınlatma, özel ürünlerin yukarıdan aydınlatılması için kullanılabilir.



Resim 11.2.3.3. Hamur işi Ürünlerinin Satıldığı Mağazalar

Armatür Özellikleri(Resim 11.2.3.3)

Sabit ve ayarlanabilen modeller olarak mevcuttur

Farklı gövde rengi kullanılabilir

Renk sıcaklığı seçeneği: 2700, 3000, 4000 K ve DimTone (3000K - 2200K dimleme özelliği)

İki farklı lümen paketi mevcuttur ;650 lümen (standart halojen)1200 lümen (CDM-T 20W Standard)

İki ışın açısıyla sunulur:32D Orta genişlikte Işın60D Çok Geniş Işık

İnce tasarım; 60 mm'den daha küçük

Dahili kablolama seçeneği olan itmeli konnektör

Yüksek Performanslı dimlenebilir sürücü

11.2.3.3.1. Ekmek Çeşitlerinin Sergilendiği Raflar

Raflarda sergilenen ekmek çeşitleri, ekmeklerin değişik şekil ve dokularını açığa çıkaracak biçimde aydınlatılmalıdırlar. Ekmeklerin tazeliklerinin vurgulanması için, birinci sınıf mağazalarda, iyi bir renk ayrımı ve sıcak ışık rengine sahip, yüksek basınçlı sodyum buharlı lamlarla donatılmış, tavana gömme yönlendirilebilir downlight'lar veya düşük voltajlı halojen lambalarla donatılmış, yönlendirilebilir projektörler kullanılabilir.

İkinci sınıf mağazalarda, raflara yakın bir biçimde monte edilmiş, tüp flüoresan lambalarla donatılmış asimetrik reflektörlü armatürler veya düşük voltajlı halojen lambalarla donatılmış, yönlendirilebilir downlight' lar tavsiye edilmektedir.

Üçüncü sınıf mağazalardaki rafların aydınlatılması için ise, yine raflara yakın monte edilmiş, tüp flüoresan lambalarla donatılmış, tavana gömme luvrlu armatürler kullanılabilir.

11.2.3.3.2. Duvar Rafları

Duvar rafları, müşterilerin paketlenmiş tatlılar gibi, küçük ama genellikle pahalı ürünlere dokunabilmeleri sağlamak amacıyla tasarlanmıştır. Bu ürünlerin her detayı, uygun renk ayrımına sahip lambaların kullanımıyla net bir biçimde görülebilmelidir.

Birinci sınıf mağazalarda, düşük voltajlı halojen lambalarla donatılmış downlight'lar ve projektörler, sergideki ürünleri, önemli kontrastlar oluşturacak şekilde, yukarıdan aydınlatacaktır.

İkinci sınıf mağazalarda, raflara doğru yönlendirilmiş, metal halide lambalı veya düşük voltajlı halojen lambalı, tavana gömme, yönlendirilebilir downlight'lar kullanılabilir. Üçüncü sınıf mağazalarda ise, her bir rafın alt yüzeyine monte edilecek, flüoresan lambalarla donatılmış üniteler, uygun bir seçim olabilir. Böylelikle, raflarda oluşabilecek karanlık bölgeler de engellenmiş olur.

11.2.3.4. Çiçeklerin Satıldığı Mağazalar

İnsanlar özel günleri kutlamak, buldukları mekanı süslemek ve bahçelerine dikmek gibi çeşitli sebeplerle, çiçek ve bitki satın alırlar. Çiçek bitkileri çoğu, seçme kolaylığı sağlanması bakımından, her noktadan kolayca görülebilecekleri biçimde, kademeli standlarda, raflarda veya yelerdeki sepetlerde sergilenirler. Çiçek ve bitkiler için gerekli olabilecek aksesuarlar ise genellikler, duvarlar boyunca giden raflarda veya mağazanın ortasındaki standlarda sergilenirler. Demetler halindeki taze çiçekler, çabuk soldukları için, birkaç gün içerisinde satılır ve yerine yenileri getirilir. Bu nedenle, çiçeklerin aydınlatma tasarımı yapılırken, esnekliğe önem verilmelidir.

Başarılı bir aydınlatma için; çiçekleri taze, renklerini de doğru göstermek başlıca kaygı olmalıdır. Sergilenen envai tür, biçim ve renkteki, çiçek ve bitkiler, müşteriyi etkileyecek biçimde vurgulanmalıdır. Aydınlatma aynı zamanda, raflardaki çok çeşitli aksesuarlara da dikkat çekilmesini sağlar. Mağaza içerisinde, kontrastlarla dolu, sıcak ve davetkar bir atmosfer oluşturmak, mağaza önünden geçmekte olan potansiyel müşterileri, içeriye doğru yönlendirecektir.



Resim 11.2.3.4. Çiçeklerin Satıldığı Mağazalar

Armatür Genel Bilgiler(Resim 11.2.3.4)

Işık kaynağı sayısı	1 [1 pc]
Lamba ailesi kodu	CDM-T [MASTERColour CDM-T]
Lamba gücü	35 W
Işık kaynağı rengi	830 warm white
Birleşik paket	Lamp(s) included
Sürücü	EB [Electronic]
Sürücü/güç ünitesi/trafo	No [-]
Optik sistem türü	24 [Beam angle 24°]
Koruma sınıfı IEC	Safety class I (I)
Montaj	3C [3-circuit power track]
Renk tercihi	-
Ateşleme teli testi	850/5 [Temperature 850 °C, duration 5 s]
Alev alma işareti	F [For mounting on normally flammable surfaces]
CE işareti	CE mark
ENEC işareti	ENEC mark
Filtreler ve lensler	No [-]
Parlama levhası aksesuarları	No [-]
Product Family Code	MRS501 [MRS501]

Başlangıç Performansı (IEC Uyumlu)

Başlangıçtaki ilişkili Renk Sıcaklığı	3000 K
---------------------------------------	--------

11.2.3.5. Tatlı ve Şekerlemelerin Satıldığı Mağazalar

Bu tür mağazalar, yiyecek ürünlerinin satıldığı diğer mağazalardan daha farklıdır. Zira, bu mağazalarda, self servis vardır ve bu yüzden de mağazanın tasarımı, müşterinin, ürünlerin sergilendiği raflar, standlar ve tezgahlara, kolayca ulaşabileceği şekilde yapılmalıdır. Bir diğer deyişle, mağaza içerisindeki her detay, müşteri akılda tutularak çözülmelidir.

Potansiyel bir müşteri, hoş paketlerdeki, ağız sulandırıcı şekerlemelere, iyi bir aydınlatma vasıtasıyla yönlendirilebilir. Bu da, doğru lamba ve armatür seçimiyle mümkündür. Mağaza önünden geçmekte olan insanlar, girişin ilgi çekici ve davetkar bir biçimde aydınlatılmasıyla, içeriye yönlendirilmiş olacaklardır.



Resim 11.2.3.5. Tatlı ve Şekerlemelerin Satıldığı Mağazalar

Armatür Başlangıç Performansı (IEC Uyumlu)(Resim 11.2.3.5)

Başlangıçtaki ışık Akısı	1000 lm
LED'li aydınlatma armatürü başlangıç verimi	71 lm/W
Başlangıçtaki ilişkili Renk Sıcaklığı	3000 K
Başlangıçtaki Renksel Geriverim İndeksi	>80
Başlangıç Renk Türü	(0.42, 0.40) SDCM <5
Başlangıç giriş gücü	13 W

11.2.4. Kozmetik ve Ecza Ürünlerinin Satıldığı Mağazalar

İlaç ve kozmetik sektöründeki sürekli değişim, müşteri davranışlarını da değiştirmektedir. Ürünlerinin piyasadaki yerini sağlamlaştırmaya çalışan çeşitli kozmetik firmalarının, çok çeşitli ürünleri ve sayısız reklam kampanyası karşısında, müşteriler de, yıllardır süregelen alışkanlıklarına göre değil, yeniliklere göre hareket etmektedirler.

Buna paralel olarak, eczanelerin steril ve klinik görüntüsü, günümüzde yerini daha hoş kurgulara bırakmıştır. Ancak başlıca kozmetik ve ilaç markalarının bu tip her mağazada satılıyor olması, mağazanın, rakipleri arasından sıyrılmasını zorlaştırabilir. Bu yüzden de, mağazanın kendi kimliğinin ön plana çıkartılması gerekmektedir.



Resim 11.2.4. Kozmetik ve Ecza Ürünlerinin Satıldığı Mağazalar

Armatür Özellikleri(Resim 11.2.4)

Sabit ve ayarlanabilen modeller olarak mevcuttur

Farklı gövde rengi kullanılabilir

Renk sıcaklığı seçeneği: 2700, 3000, 4000 K ve DimTone (3000K - 2200K dimleme özelliği)

İki farklı lümen paketi mevcuttur ;650 lümen (standart halojen)1200 lümen (CDM-T 20W Standard)

İki ışın açısıyla sunulur:32D Orta genişlikte Işın60D Çok Geniş Işık

İnce tasarım; 60 mm'den daha küçük

Dahili kablolama seçeneği olan itmeli konnektör

Yüksek Performanslı dimlenebilir sürücü

11.2.5. Giyim Eşyalarının Satıldığı Mağazalar

Genellikle müşteriler, giyim söz konusu olunca, ne istediklerini bilirler. Bazen de, bir mağaza vitrinindeki veya mağazindeki bir imaj, karar vermelerinde etkili olur. Ancak müşterinin asıl aradığı; mağazanın kendi kimliğidir. Zira müşterinin, o mağazanın kendisine hitap edip etmediğini algılaması çok önemlidir. Mağaza için belirlenen kimlik, mağazayı rakiplerinden ayırarak, hedef müşterinin gözüne çarpmasını sağlayacaktır.

Potansiyel bir müşteri, mağazanın uygun bir biçimde yapılan iç ve dış mekan aydınlatmasıyla etkilenebilir. Girişin davetkar bir biçimde aydınlatılmasıyla, müşteri, içeriye yönlendirilmiş olacaktır.

Aydınlatma aynı zamanda, müşterinin dikkatini, yeni moda ürünlerin, indirimde olan ürünlerin veya yüksek kâr getiren ürünlerin sergilendiği mağazadaki belirli bölgelere çekmek amacıyla da kullanılabilir.



Resim 11.2.5. Giyim Eşyalarının Satıldığı Mağazalar

Armatür Bilgileri(Resim 11.2.5)

Europa 2, kompakt floresan PL-C lambalar için oldukça verimli optiklere ve hızlı ve kolay kurulum için otomatik sabitleme klipslerine sahip sabit gömme bir tavan lambasıdır. Bu tavan lambalarının üç şekli bulunmaktadır ve prizma şeklinde ışık kontrol paneli, opal kapak, şeffaf ön panel ya da parlaklık kontrol örtücüsü ile birlikte bulunabilir. Kurulumu hazır kit modeli bulunmaktadır.

11.2.6. Genel Eşyaların Satıldığı Mağazalar

Amacı, değişik birkaç ürün almak olan müşteriler, büyük mağazalara, indirim mağazalarına veya fabrika satış mağazalarına giderler. Dolayısıyla da, değişik kalite ve fiyattaki ürünleri karşılaştırmalarına imkân veren, geniş bir ürün yelpazesi beklerler. Daha çok eğlenceye yönelik bu alışveriş türünde, boş zamanı olan müşteriler, telaşsız ve rahat bir ortamda, yeni şeyler keşfetmeyi beklerler.

Müşteriler içeri girdiğinde, planlı ve plansız alışverişler için, satın alma kararını etkileyecek, birçok seçenek vardır. Bu yüzden de bu tür mağazalarda, ürün çeşitleri, net bir yönlendirme elde etmek için; yerleşimden gelen görsel ipuçlarına göre sınıflandırılırlar. Benzer kategorideki ürünler; ev eşyaları ve küçük ev aletleri, aynı katta ve yakın departmanlarda sergilenecektir. Uygun aydınlatma, bu noktada, müşterinin dikkatini mağazanın belirli bir bölgesine çekecek efektlerin kullanımıyla, satışı artırıcı bir unsur olarak görev yapar.

Bu tür mağazalar için düşünülen aydınlatma sistemi, zaman içerisinde yerleşimde olabilecek değişikliklerden ötürü, esnek olmalı ve değişikliklere derhal ayak uydurabilmelidir.



Resim 11.2.6.1. Mobilyaların Satıldığı Mağazalar

Armatür Ayrıntıları(Resim 11.2.6.1)

Tip	PT570T
Işık kaynağı	Yenilenemez LED modülü
Güç (+/-% 10)	32, 37, 45 ya da 47 W
Işın açısı	60°
Işık akısı	2293, 2303, 2394 veya 2490 lm
Renk Sıcaklığı	2700, 3000, 4000 veya 2200 K
Renksel Geriverim İndeksi	>80
Ortalama yararlı ömür L70B50	50.000 saat
Ortalama yararlı ömür L80B50	30.000 saat
Ortalama yararlı ömür L90B50	20.000 saat
Çalışma sıcaklığı aralığı	+10 ila +35°C
Sürücü	Dahili
Şebeke voltajı	220-240 V / 50-60 Hz
Dimleme	Dimleme yok
Malzeme	Gövde: alüminyum Reflektör: plastik Kapak: plastik, opal
Renk	Siyah
Optik sistem	Geniş ışın
Optik eleman	Difüzer (DF)
Bakım	İçinin temizlenmesi gerekmez
Kurulum	Süspansiyon seti ürünle birlikte gelir Dahili kablolama mümkün değildir

11.2.6.1. Mobilyaların Satıldığı Mağazalar

Değişik işlev ve tasarıma sahip mobilyaların satıldığı bu tür mağazalarda, müşterilerin görsel olarak etkilenmesi çok önemlidir. Ürünler, gerçekte kullanılacakları mekanın bir benzerinin, mağaza içerisine düzenlenmesi suretiyle, müşterilerin ürünleri doğal kurgularında görebilmelerini sağlayarak, potansiyel müşterileri, satın almaya teşvik edecektir. Tabii ki değişik türde mobilyaların sergileneceği, bu tür düzenlemeler için, oldukça büyük bir satış alanına ihtiyaç vardır.

Mobilya tasarımları, yeni çıkan akımlarla birlikte sürekli değişmektedir. Bu da, mağaza içerisindeki sergilerin, bu akımlara paralel olarak, sürekli bir değişim içerisinde olacağı anlamına gelir. Bu yüzden de satış alanının kullanımında esnekliği sağlayan ve ev benzeri bir ortam oluşturulmasına yardımcı olan bir aydınlatma yapılması uygundur.

Mağaza içerisinde oluşturulan sergiler, yerleşimde sıklıkla meydana gelen değişimlere ayak uydurabilmek amacıyla, tekdüze bir aydınlatma sistemi kullanılarak aydınlatılmalıdır. Daha çok, dekoratif ev aydınlatma elemanlarıyla yapılacak bir lokal aydınlatma, ev benzeri bir ortam oluşturmak amacıyla kullanılabilir

Birinci sınıf mağazalar için düşük, ikinci ve üçüncü sınıf mağazalar için ortalama bir değere sahip genel aydınlık seviyesi (100-300 / 300-500 lux), mağaza içerisinde lokal aydınlatma yapmak suretiyle oluşacak efektlerin, kendisini göstermesine izin verecektir. Sıcaktan, nötr beyaza kadar renk etkisi olan (2500 – 4000 K) ve mükemmel renk ayırımına sahip (Ra 80-100) lambalar tercih edilmelidir. Lokal aydınlatma, esnek olmalı ve ürünler üzerinde ‘teatral’ aydınlatma efektleri oluşturmalıdır (V.F. 5-15:1). Soğuk ışık rengine sahip, yeterli sayıdaki lokal aydınlatma elemanı, mağaza içerisinde canlı bir atmosfer oluşturulmasını sağlayacaktır.

11.2.6.2. Yemek Takımlarının Satıldığı Mağazalar

Yemek takımlarının satıldığı mağazaların aydınlatılmasına özellikle dikkat etmek gerekir. Zira, kötü aydınlatılmış, böyle mağazadaki ürünler, donuk, ruhsuz, sıkıcı ve olduklarından daha az sayıda algılanırlar. Bu yüzden de ürünlerin, müşterinin dikkatini çekmesi zorlaşacaktır. Diğer yandan, görsel olarak etkileyciliği olan iyi bir aydınlatma, sergilenen ürünlerin canlı görünmesini ve değişik tasarımların, tüm özelliklerinin vurgulanmasını sağlayacaktır.

İyi bir aydınlatma, mağazayı rakiplerinden ayıracak şekilde, mağazanın kendi kimliğinin vurgulanmasını ve böylece potansiyel müşterilerin ilgisinin çekilmesini sağlar. Hedeflenen müşteri kitlesi, bu şekilde mağazaya yönlendirilmiş olur.

Bu tür mağazalarda, ürünlerin sergilenmesi için kullanılan vitrinli dolaplar ve değişik yemek takımlarının sergilendiği kurgular, müşterinin ilgisini çekmek ve seçim yapmasını kolaylaştırmak için tasarlanmıştır. Yine de, deneyimli satış personelinin, yardımcı tavsiyelerine ihtiyaç vardır.

Çok parçalı tabak takımlarından, kristallere kadar yemek takımlarının tüm parçalarının aydınlatması, ürünlerin biçim ve dokularını ortaya çıkarmalı ve kristaller üzerinde, hoş pırıltılar oluşturmalıdır. Burada uygun lamba ve armatür seçimi ve yerleşim, önemli rol oynar.

Bu tür mağazaların genel aydınlık seviyesi, birinci sınıf mağazalarda düşük (100-300 lux), ikinci ve üçüncü sınıf mağazalarda ortalama (300-500 lux) bir değere sahip olmalıdır. Sıcaktan, nötr beyaza kadar renk etkisi olan (2500 – 3200 K) ve mükemmel renk ayrımı olan (Ra 80 – 100) lambalar kullanılmalıdır. Lokal aydınlatma, ürünler üzerinde, ‘teatral’ ve ‘dramatik’ aydınlatma efektleri oluşturmalıdır(V.F. 15-30:1). Kullanılacak yeterli sayıdaki lokal aydınlatma elemanı, ürünler üzerinde istenilen pırıltıların oluşmasını sağlayacaktır.



Resim 11.2.6.2. Yemek Takımlarının Satıldığı Mağazalar

Armatür Ayrıntıları(Resim 11.2.6.2)

Tip	ST440T
Işık kaynağı	Değiştirilemez LED modülü
Güç	18, 30 ve 37 W (830 ve 840 ışık rengi için, LED17S, LED27S, LED35S)
Işın açısı	MB (LED27S için 20°) WB (LED27S için 33°)
Işık akısı	1700, 2700, 3400 lm (830 açık rengi için) 1800, 2900, 3600 lm (840 açık rengi için)
Renk Sıcaklığı	3000 K (Sıcak beyaz) 4000 K (Nötr beyaz)
Renksel Geriverim İndeksi	>80
Standart sapma renk eşleştirme (SDCM)	3 (renk noktası ölçeğinde +/- 0,005'lik bir toleransla)
Ortalama kullanım ömrü L70B50	70.000 saat
Ortalama kullanım ömrü L80B50	50.000 saat
Ortalama kullanım ömrü L90B50	25.000 saat
Ortalama ortam sıcaklığı	+25°C
Çalışma sıcaklığı aralığı	0 ila +35°C
Sürücü	Entegre

Şebeke voltajı	220-240 V / 50-60 Hz
Dimleme	İsteğe bağlı DALI dimleme
Malzeme	Sürücü kutusu: plastik Isı emicisi: dökme alüminyum Reflektör: polikarbon Optik kapak: polimetilmetakrilat (PMMA)
Renk	Beyaz (WH, RAL 9003), siyah (BK, RAL 9004)
Bağlantı	3C ray adaptörü
Kurulum	3 devreli ray üzerinde Dahili kablolama mümkün değildir



Resim 11.2.6.3. Elektronik Eşyaların Satıldığı Mağazalar

Armatür Özellikleri(Resim 11.2.6.3)

143 lm/W değere kadar gelişmiş verimlilik; ek enerji tasarrufu için bir seçenek olarak Sabit Işık Çıkışı teknolojisi mevcuttur

DALI-daha da fazla tasarruf için adreslenebilir dimleme teknolojisi

70.000 saate kadar oldukça uzun çalışma ömrü

45°C'ye kadar ortam sıcaklıklarına dayanıklılık için gelişmiş ısı yönetimi

Mimari görünüş için görüntüsel tasarım

Küçük yüzeyi, ESFR yangın söndürme fiskiyeleri gerekliliklerine uymasını sağlar

EN-12464-1 ile tümüyle uyumludur; düşük parlama derecesi ve renksel geriverim ≥ 80

Yeni binalar ve HPI 250 W, HPL 400 W veya HPI 400 W noktasal değişimler için uygundur, enerji tüketimini en az %45 düşürür

11.2.6.3. Elektronik Eşyaların Satıldığı Mağazalar

Elektronik eşya piyasası içerisinde yer alan, CD çalarlar, Bilgisayarlar, Laptoplar, Dijital müzik çalarlar, LED tv' ler, Cep telefonları,... gibi birçok yeni ürünlerle tanışmamıza neden olmuştur. Bu yüzden de, ne kadar bilgili olursa olsun müşteri, değişik özellik ve fiyat sınıfına sahip bu çok büyük ürün yelpazesi içerisinde, seçim yapmakta zorlanmaktadır. Bu yüzden de bu tür mağazalarda, bilgili satış personeli tarafından sunulan iyi bir kişisel servis verilmesi gerekir.

Müşterinin, bu tip bir mağazadan beklentisi; önerilerin, açık bir biçimde sergilenmiş olmasıdır. Uygun aydınlatma, potansiyel müşterilere, büyük paralar ödeyerek alacakları bu ürünlerin en ince detaylarını inceleme imkanı verecek, seçimini yaparken, kendisini rahat hissedebileceği bir atmosfer oluşturacaktır. Aydınlatma aynı zamanda, ürünlerin sergilendiği bölgelerde, dikkat çekici kontrastlar oluşturmak suretiyle, satışı artırıcı bir faktör olarak kullanılabilir.

Elektronik eşyaların satıldığı mağazaların genel aydınlık seviyesi, ortalama bir değere sahip olmalıdır (300 – 500 lux). Nötr beyaz renk etkisi olan (3000 - 4000 K) ve iyi renk ayırımına sahip (Ra 80 – 100) lambalar kullanılmalıdır. Çok sayıda lokal aydınlatma elemanı, istenmeyen yansımalarından kaçınmak suretiyle, ürün üzerinde "teatral" efektler oluşturmalıdır (V.F. 15:1). Daha soğuk renk sıcaklığına sahip ek bir lokal aydınlatma, sergideki özel ürünlerin yukarıdan aydınlatılması için kullanılabilir.

11.2.6.4. Müzik Marketler

Müzik marketler, son yıllarda gelişen teknolojiye bağlı olarak, büyük gelişim göstermişlerdir. Bu da, zaten geniş olan ürün yelpazesine, her geçen gün, yeni bir ürün daha ekleniyor demektir. Bu yüzden de bu tür mağazalarda, müşterinin aradığını kolayca bulabilmesi için, ürün çeşitleri, en doğru şekilde sınıflandırılmalıdır.

Bazı müşteriler kişisel servis beklerken, bazıları da ürünleri inceleyerek zamanlarını geçirmek ister. Müşterinin bu tip bir mağazadan beklediği; ürünlerin açık bir biçimde sergilenmesi, ürün çeşitliliği, ve kendini rahat hissedebileceği bir ortamdır. Bu yüzden de, kolayca seçimini yapabilmesi için müşteriye, mümkün olan her imkanı sağlamak gerekir. Bu amaçla ürünler, müşterinin kolayca ulaşabileceği ve inceleme yapabileceği bir şekilde, mağazanın merkezindeki standlarda veya boyunca giden raflarda sergilenmelidirler.

Aydınlatma da, bu gereksinimleri desteklemek amacıyla, ürün özelliklerinin, açıkça görülebilmesini sağlayacak biçimde tasarlanmalıdır. Dikkat çekici bir sergileme oluşturmak amacıyla mekan içerisinde kontrastlar oluşturmak, satışı artıran bir faktör olarak görev yapar.

Aydınlatma, çoğunlukla genç kuşak tarafından kullanılan bu tür mağazalardaki, canlı ve dinamik atmosferle uyum içerisinde olmalı, mağaza kimliğini vurgulamalıdır. Aynı zamanda, zaman içerisinde, mağazanın tefrişi ve stilinde meydana gelebilecek değişikliklere ayak uydurabilmelidir. Seçilen lamba ve armatürler, mağazanın genel tasarımıyla uyumlu olmalıdır.

Bir müzik marketteki genel aydınlık seviyesi, birinci sınıf mağazalarda ortalama (300 – 500 lux), ikinci ve üçüncü sınıf mağazalarda ise yüksek bir değere (500 – 750 lux) sahip olmalıdır. Sıcak renk etkisi veren (2500 – 3000 K) ve çok iyi renk ayırımına sahip (Ra 80 – 100) lambalar kullanılmalıdır. Lokal aydınlatma, ürünler üzerinde “teatral” aydınlatma efektleri oluşturmalıdır (V.F. 10-15:1). Lokal aydınlatma için, nötr beyaz ışık rengine sahip çok sayıda aydınlatma elemanı kullanılabilir.



Resim 11.2.6.4. Müzik Marketler



Resim 11.2.6.5. Kitap ve Dergilerin Satıldığı Mağazalar

11.2.6.5. Kitap ve Dergilerin Satıldığı Mağazalar

Bir kitapçıda, sadece kitaplar değil, aynı zamanda tebrik kartları, çeşitli dergiler ve gazeteler de bulunur. Müşterinin bir kitapçıdan beklentisi; ürünlerin açık bir biçimde sergilendiği, geniş ürün yelpazesinin bulunduğu bir mağaza ve kendini rahat hissedebileceği bir ortamdır. Zira, bazı müşteriler hızlı ve kişisel bir servis beklerken, bazıları kendince etrafı kolaçan etmek ister.

Bu tür bir mağazanın aydınlatması yapılırken, raflarda sergilenen kitap ve dergilerin baştan aşağı, görülebilir olmasına dikkat edilmelidir. Aynı zamanda, parlak magazinlerin yukarıdan aydınlatılması suretiyle, yüzeyleri üzerinde oluşacak hoş pırıltılar, müşterinin ilgisini çekecek ve satışın artmasına katkıda bulunacaktır.

Bir kitapçıda, geniş ürün yelpazesi kadar, müşteriye, kolayca seçimini yapabilmesi için, her türlü imkanın sağlanması da önemlidir. Bunun için ürünler, mağazanın merkezindeki raflar ve standlarda sergilenmelidir.

11.2.6.6. Spor Mağazaları

Spor eşyaları, giysileri ve çeşitli aksesuarlar, her sezon değişir. Ürünlerin bu değişimine paralel olarak, mağazanın dekorasyonunda oluşan değişiklik, müşterinin ilgisinin çekilmesini sağlar. İyi tasarlanmış, esnek bir aydınlatma sistemi de, bu tür mağazalardaki sürekli değişim ve hareketliliğe uyum sağlayabilir.

Aydınlık seviyesi, spor mağazaları için önemli bir faktördür. Zira, güçlü bir aydınlık seviyesi, mekana dinamizm getirecek ve müşterinin satın alma isteğini kamçılacaktır. Lokal aydınlatma yapmak suretiyle, müşterinin dikkati, özel alanlara yönlendirilebilir ve böylece yeni ürünler ve özel önerilere dikkat çekilmiş olur.

Bu tür mağazaların aydınlatmasında dikkat edilecek bir değere husus; kışlık ürünlerin, kârı çağrıştıracak biçimde, soğuk ışık renkleriyle, yazlık ürünlerin de güneşi çağrıştıracak biçimde, sıcak ışık renkleriyle aydınlatılması gerektiğidir.



Resim 11.2.6.6. Spor Mağazaları



Resim 11.2.6.7. Ayakkabıların Satıldığı Mağazaları

11.2.6.7. Ayakkabıların Satıldığı Mağazalar

Ayakkabı seçiminde, model, stil, moda, kalite ve fiyat sınıfı gibi öğeler büyük rol oynar. Müşteri mağazayı ilk görüşünde, ürünlere göz atar atmaz, aradığı ürünün o mağazada bulunup bulunmadığını anlamak isteyecektir. Bu yüzden, bir ayakkabı mağazası, hedeflenen müşteri kitlesi akılda tutularak, dikkatlice tasarlanmalıdır.

Girişi davetkar bir biçimde aydınlatmak ki bunun en iyi yolu duvar boyunca giden ayakkabı raflarını aydınlatmaktır, müşteriyi mağazaya çekecektir. Aydınlatma aynı zamanda, mağazanın belirli bölgelerine (yeni modeller, özel öneriler veya daha yüksek kâr getiren ürünlerin sergilendiği bölümler), dikkat çekilmesine de yardımcı olur. Satış personeli, henüz karar vermemiş müşterilere tavsiyelerde bulunurken, raflardaki iyi aydınlatılmış ürünler de potansiyel müşterileri mağazaya çekmek veya içerideki müşterileri satın almaya özendirme için kullanılırlar.

11.2.6.8. Gözlüklerin Satıldığı Mağazalar

Yeni bir gözlük seçimi, uygun zamanların değerlendirilmesinde iyi bir uğraş olabilir. Ancak aydınlatma, müşteri ihtiyaçları akılda tutularak, dikkatlice tasarlanmamışsa, bu uğraş bir kabusla dönüşebilir.

Bu tür mağazalarda yapılacak aydınlatma, ürünün şekli, stili ve malzemesindeki en ufak detay ve farklılıkları ortaya çıkarabilmelidir. Bununla birlikte, ürünü seçerken, ayna önünde değişik modelleri denemek gerektiği için, müşterinin yüzü, mümkün olan en doğal yolla aydınlatılmış olmalıdır. Aydınlatma, müşterinin mağazada zaman geçirmek isteyebileceği düşünülerek, huzurlu, hoş bir atmosfer oluşmasına yardımcı olmalıdır.

Bu tür bir mağazada sergilenen ürünler boyut olarak çok küçük oldukları için, uygun lamba, armatür seçimi ve yerleşimi çok önemlidir. Gözlüklerin satıldığı bir mağazanın genel aydınlık seviyesi, ortalama bir değere sahip olmalıdır (300 – 500 lux). Sıcak renk etkisi olan (2500 – 3000 K) ve oldukça iyi renk ayrımı olan (Ra 80 – 100) lambalar tercih edilmelidir. Lokal aydınlatma, sadece ürün sergileri üzerinde, ‘teatral’ aydınlatma efektleri oluşmalı (V.F. 5-10:1) ve çalışma alanına müdahale etmemelidir. Sıcak ışık rengine sahip, az sayıda lokal aydınlatma elemanı, mağazanın kimliğini vurgulamalıdır.



Resim 11.2.6.8. Gözlüklerin Satıldığı Mağazaları



Resim 11.2.6.9. Takı Mücevherlerin Satıldığı Mağazalar

11.2.6.9. Takı Mücevherlerin Satıldığı Mağazalar

Müşteriler, takı ve mücevherlerin satıldığı mağazaları, genellikle aradıkları şeyi akıllarında tasarlayacak ziyaret ederler. Bu yüzden de öncelikle, aradığı şeye benzer bir ürün olup olmadığını anlamak veya alternatif olarak neler bulunduğunu görmek için, ürünlere göz gezdirecektir. Ancak son seçimi yapmak için, tavsiyelere ihtiyacı vardır ve bu konuda personelden yardım bekler. Mağaza içerisinde oluşturulacak ilginç görüntüler, müşteriyi bir süre daha içeride kalmaya teşvik edecektir. Kıymetli ve yarı kıymetli taşların ve takıların değeri; şekilleri ve işçilikleriyle ölçülür. Müşterinin bu irdelemeyi yapabilmesi için, ürünler, uygun biçimde aydınlatılmış olmalıdırlar.

Bu tür mağazalarda dikkat edilecek husus; ürünler üzerinde oluşabilecek gereksiz pırıltılardan kaçınmaktır. Lokal aydınlatma yaparken de, gümüş abjelerin soğuk, altın objelerin ise, sıcak ışık rengi altında daha güzel görüneceği unutulmamalıdır.

Mağazanın genel dekorasyonu, mücevherlerin sergilendiği vitrinli dolaplar, nişler, tezgahlar ve mağazanın aydınlatması, mağaza kimliğinin belirlenmesi ve böylece hedeflenen müşteri kitlesinin mağazaya yönlendirilmesini sağlayan etmenlerdir. Aydınlatma, belirli ürünler üzerinde vurgulama yapılması suretiyle, müşteriyi o ürüne yönlendirmek için kullanılabilir. Aynı zamanda, sergilenen tüm ürünlerin iyi görülebilir olmasını da sağlamalıdır. Ürünün rengi, dokusu, tasarımı ve işçiliğinin ayrıntıları, bir bakışta görülebilmelidir.

Mağaza içerisindeki genel aydınlık seviyesi, seçkin ve davetkar bir atmosfer oluşturmak amacıyla, düşük bir değere sahip olmalıdır (100 – 300 lux). Sıcak renk etkisi olan (2500 – 3200 K) ve mükemmel renk ayırımına sahip (Ra 90 – 100) lambalar tercih edilmelidir. Lokal aydınlatma, mücevherler üzerinde, “dramatik” aydınlatma efektleri oluşturmalıdır (V.F. 30:1). Özel önerilerin aydınlatılması için kullanılacak, sıcak ışık rengine sahip çok sayıda lokal aydınlatma elemanı, mekanı daha seçkin özel gösterecektir.

11.2.6.10. Kuaför Salonu

Kuaför salonuna giden bir müşteri, kendisini huzurlu hissedebileceği rahat ve davetkar bir atmosfer aramaktadır. Bu, hem sırası gelene kadar beklediği, hem de aynanın önünde geçireceği süre için geçerlidir. Kuaför salonu aynı zamanda bir çalışma ortamı olduğu için, personelin verimli bir şekilde çalışabilmesi ve müşterinin yapılan işi rahatlıkla izleyebilmesi için yeterli aydınlatmanın yapılması çok önemlidir. Aydınlatma, iyi görme koşullarını sağladığı gibi, mağaza kimliğinin vurgulanmasında da önemli rol oynar.

Bir kuaför salonu, çalışma ve bekle alanlarının haricinde, çeşitli ürünlerin (saç bakım setleri, çeşitli aksesuarlar, peruklar,.. gibi) sergilendiği bölümleri de içerir. Bu ürünler üzerinde lokal aydınlatma yapmak suretiyle, müşterinin dikkati bu bölgeye çekilmiş olacaktır.

Öncelikle, hem kuaförler, hem de satış personeli için iyi görme koşulları sağlanmalıdır. Bu yüzden de, bu tür mağazalarda, doğru lamba, armatür seçimi ve yerleşimi, büyük önem taşır.

Salon içerisindeki genel aydınlık seviyesi, ortalama bir değere sahip olmalıdır (300 – 500 lux). Sıcak renk etkisi olan (2500 – 4000 K) ve mükemmel renk ayrımı olan (Ra 90 – 100) lambalar tavsiye edilmektedir. ‘‘Düşük Teatral’’ efektte sahip (V.F. 5:1) az sayıdaki lokal aydınlatma elemanı, ürünlerin sergilendiği bölümler için kullanılmalı, çalışma alanının aydınlatmasına müdahale etmemelidir. Sıcak ışık rengine sahip, sınırlı sayıdaki lokal aydınlatma elemanı, daha sıcak ve seçkin bir hava verecektir.



Resim 11.2.6.10. Kuaför Salonu

11.2.7. Mağaza Vitrinleri

Vitrin, mağazanın aynasıdır. Müşteriyle, mağaza arasındaki ilk bağlantıdır. Bu yüzden de, mağazanın vitrini, müşterileri etkilemeli, hoş ve akılda kalacak bir görüntü oluşturmalıdır. Zira, iyi tasarlanmış bir vitrin, müşterileri, mağazaya girmeye teşvik edecek, veya hemen girmiyorlarsa bile, daha sonra bir daha gelmeleri için ikna edecektir. Mağazada satılan özel ve yeni ürünler, uygun bir biçimde sergilendiklerinde, çok büyük bir çekiciliğe sahiptirler. Bu ürünler, hedef müşteriyle derhal bağlantı kurulmasını sağlarlar. Bu yüzden de vitrinlerin aydınlatmasına özel önem verilmelidir.

Vitrin aydınlatması, gece ve gündüz için olmak üzere, iki ayrı aşamada incelenmelidir. Zira bir vitrinin gece ve gündüz için ayrı aydınlatma gereksinimleri vardır.

Gün Boyunca Vitrin Aydınlatması

İyi tasarlanmış bir vitrin aydınlatması, iyi satan mağaza demektir. Bunu başarmak için başlıca kaygı; dış cepheye bakan mağazalar için günışığı, alışveriş merkezi içerisindeki mağazalar için de; alışveriş merkezinin genel aydınlatması gibi, dış ışık kaynaklarıyla yarışmak olacaktır. İkinci olarak düşünülmesi gereken; müşterinin, mağazanın lüks mü yoksa bir indirim mağazası mı, yetişkinler için mi, yoksa çocuklar için bir oyuncak mağazası mı olduğunu anlayabileceği bir biçimde, mağaza kimliğinin yansıtılmasıdır.

Dikkat çekici ilginç kontrastların kullanımıyla, olanaklar sınırsızdır. İnsanların geç saatlere kadar dışarıda olduğu büyük şehirlerde, iyi aydınlatılmış vitrinler, insanların gördüklerini akılda tutmalarına yardımcı olur.



Resim 11.2.7. Mağaza Vitrinleri



Resim 11.2.7. Mağaza Vitrinleri

Armatür Genel Bilgileri(Resim 11.2.7)

Işık kaynağı sayısı	2 [2 pcs]
Lamba ailesi kodu	LED17S [LED Module, system flux 1700 lm]
Işık kaynağı rengi	830 warm white
Kapak Tabanı	- [-]
Değiştirilebilen ışık kaynağı	Hayır
Sürücü	No [-]
Sürücü/güç ünitesi/trafo	PSE-E [Power supply unit external, DC compatible for central emergency lighting]
Sürücü dahildir	Evet
Optik sistem türü	24 [Beam angle 24°]
Optik kapak/lens türü	PC [Polycarbonate bowl/cover]
Aydınlatma armatürü ışık ışını yayılması	24°
Bağlantı	PIP [Push-in connector and pull relief]
Kablo	-
Koruma sınıfı IEC	Safety class I (I)
Ateşleme teli testi	650/30 [Temperature 650 °C, duration 30 s]
Alev alma işareti	NO [-]
CE işareti	CE mark
ENEC işareti	ENEC mark
UL işareti	Hayır
Product Family Code	GD302B

Çalıştırma ve Elektrikle İlgili Bilgiler

Giriş Voltajı	220-240 V
Giriş Frekansı	50-60 Hz
Güç tüketimi toleransı	+/-10%

SONUÇ

Alışveriş merkezlerinde mağazalarda kullanılan ışığın bulunduğu mekanlara etkisi araştırıldı. Bu mekanlara uygun olarak ışığın yanında, doğru aydınlatma elemanı kullanmak gerekir.

Eski aydınlatma tekniğinden başlanarak ne kadar aydınlığa ihtiyaç duyulduğu, aydınlığın çoğunluğu, şekli, cinsi, doğrultusu ve karakteri dikkate alınarak doğru ışık kaynağı bulunabilir.

Alışveriş merkezlerindeki mağazalarda, mağazanın kimliğine ve satılacak ürünün kimliğine uygun aydınlatmayla farkındalığı sağlanarak, mekanın tasarımıyla bütünlüğü sağlanabilir. Aksi halde kullanılan armatür mekânın ışığını karşılamasının ötesinde, ortama bir iticilik katacaktır.

Bütün bu yollar izlenirken aydınlatma armatürünün tasarımı da önemli bir faktör haline gelmektedir. Bunu yapacak başka tasarım kollarıyla koordineli çalışılabilir.

Aydınlatmada esas amaç olan iyi görme koşullarını sağlamak için izlenecek yollar kısaca bunlardır. Bu yöntemler kullanıldığı takdirde iyi bir görsel algı oluşturularak ortamda en doğru ambiansı yakalamak mümkün olacaktır.

Bu tez içinde alışveriş merkezlerindeki mağazaların çeşitleriyle beraber nasıl bir aydınlatma armatürü ve ne çeşit ampullerle kullanılabileceği hakkında bazı armatür özellikleri önerileri bulunmaktadır.

KAYNAKLAR

- Prof. Dr. Aydın ESEN, Aydınlatma Ders Notları
- Prof. Dr. Aydın ESEN, Aydınlatma Ders Notları
- Türkçe Sözlük, TDK.
- Prof. Şazi Sirel, Aydınlatmada Enerji Kaybı, yfu.
- Prof. Aydın Esen, Aydınlatma Ders Notları
- Ş. Sirel yfu yayınları
- SİREL Ş. Mimarlık Öğretiminde Aydınlatma Dersleri 1998 -1.Ders – (2/2)
- SİREL Ş. Mimarlık Öğretiminde Aydınlatma Dersleri 1998 -1.Ders – (2/2)
- SİREL Ş. Mimarlık Öğretiminde Aydınlatma Dersleri 1998 -1.Ders – (2/2)
- SİREL Ş. Mimarlık Öğretiminde Aydınlatma Dersleri 1998 -2.Ders – (2/3)
- SİREL Ş. Mimarlık Öğretiminde Aydınlatma Dersleri 1998 -2.Ders – (2/4)
- SİREL Ş. Mimarlık Öğretiminde Aydınlatma Dersleri 1998 -2.Ders – (2/5)
- SİREL Ş. Mimarlık Öğretiminde Aydınlatma Dersleri 1998 -2.Ders – (2/5)
- ŞENER F. YENER A. K 2010 İ.T.Ü. (Müzelerde Aydınlatma Kriterleri)
- Sirel Ş. 2001 Aydınlatma ve Mimarlık
- Prof. Ş.Sirel
- Prof. Ş. Sirel
- www.e-dershane.biz/dersler/kavramlar
- www.dekralight.com
- www.e-dershane.biz/dersler/kavramlar
- [www.elektrikport.com/teknik-kutuphane/akkor-flamanlı-\(enkandesan\)-lambalar](http://www.elektrikport.com/teknik-kutuphane/akkor-flamanlı-(enkandesan)-lambalar)
- tr.wikipedia.org/wiki/Floresan_lamba
- tr.wikipedia.org/wiki/LED_lamba
- elektroteknoloji.com/Elektrik_Elektronik

- forum.elektrikport.com/showthread
- elektroteknoloji.com/Elektrik_Elektronik
- elektroteknoloji.com/Elektrik_Elektronik
- www.fotonelektroteknik.com.tr
- www.osram.com.tr/osram
- AĞIROĞLU, O. Fiber Optik Aydınlatma Sistemleri, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, Gazi Üniversitesi, s. 3.1999
- ÖZKAYA, M. Aydınlatma Tekniği Birsen Yayınevi 1998 s2-3
- Özkaya, M. Aydınlatma Tekniği 1998
- Özkaya, M. Aydınlatma Tekniği 1998
- hbogm.meb.gov.tr
- hbogm.meb.gov.tr
- hbogm.meb.gov.tr
- hbogm.meb.gov.tr/modulerprogramlar/kursprogramlari/radyotv/moduller/dramatik_aydinlatma_yont
- ÖZKAYA, M.1998 Aydınlatma Tekniği, Birsen Yayınevi, s5
- www.fenokul.net/portal
- Prof. Şazi Sirel, Aydınlığın Niteliği
- Prof. Ş. Sirel
- Doç. Dr. Leyla Dokuzer Öztürk
- Prof. Dr. Aydın ESEN Aydınlatma Ders Notları
- Doç. Dr. Leyla Dokuzer Öztürk
- ÖZKAYA, M. Aydınlatma Tekniği, Birsen Yayınevi, İstanbul 1998, s5
- ÖZKAYA, M. Aydınlatma Tekniği, Birsen Yayınevi, İstanbul 1998, s5
- www.dekralight.com
- tr.wikipedia.org/wiki/Elektromanyetik_tayf
- isik.nedir.com

- isik.nedir.com
- tr.wikipedia.org/wiki/ışık
- SİREL, Ş. (1997), Aydınlatma Sözlüğü
- Tef-12-optik.weebly.com/12-aydinlatma.html
- Doç. Dr. Leyla Dokuzer Öztürk
- Doç. Dr. Leyla Dokuzer Öztürk
- Doç. Dr. Leyla Dokuzer Öztürk
- Doç. Dr. Leyla Dokuzer Öztürk
- Prof. Ş. SİREL Mimarlık Öğretiminde Aydınlatma Dersleri
- ÖZTÜRK, D.L. 1999 Aydınlık Düzenleme
- Aydınlatma Terimleri Kitabı
- Prof. Dr. Rengin ÜNVER
- Prof. Ş. SİREL Mimarlık Öğretiminde Aydınlatma Dersleri
- Prof. Ş. SİREL Mimarlık Öğretiminde Aydınlatma Dersleri
- Prof. Ş. SİREL Mimarlık Öğretiminde Aydınlatma Dersleri
- Prof. Ş. SİREL Mimarlık Öğretiminde Aydınlatma Dersleri
- Prof. Ş. SİREL Mimarlık Öğretiminde Aydınlatma Dersleri
- Prof. Ş. SİREL Mimarlık Öğretiminde Aydınlatma Dersleri
- Prof. Ş. SİREL Mimarlık Öğretiminde Aydınlatma Dersleri
- Prof. Ş. SİREL Mimarlık Öğretiminde Aydınlatma Dersleri
- Prof. Ş. SİREL Mimarlık Öğretiminde Aydınlatma Dersleri
- Prof. Ş. SİREL Mimarlık Öğretiminde Aydınlatma Dersleri
- Prof. Ş. SİREL Mimarlık Öğretiminde Aydınlatma Dersleri
- Prof. Ş. SİREL Mimarlık Öğretiminde Aydınlatma Dersleri
- Prof. Ş. SİREL Mimarlık Öğretiminde Aydınlatma Dersleri
- Prof. Ş. SİREL Mimarlık Öğretiminde Aydınlatma Dersleri

- Prof. Ş. SİREL Mimarlık Öğretiminde Aydınlatma Dersleri
- Prof. Ş. SİREL Mimarlık Öğretiminde Aydınlatma Dersleri
- ÖZKAYA, M. Aydınlatma Tekniği 1998
- Lumina Aydınlatma Rehberi
- ÖZKAYA, M. Aydınlatma Tekniği 1998
- SİREL, Ş. Aydınlatmada Enerji kaybı Kitapçığı
- ÜNVER, R. Parıltı ve Işıklılık Terimlerinde Tarihsel Gelişme ve Bugünkü Tanımlar
- ÜNVER, R. Parıltı ve Işıklılık Terimlerinde Tarihsel Gelişme ve Bugünkü Tanımlar
- ÜNVER, R. Parıltı ve Işıklılık Terimlerinde Tarihsel Gelişme ve Bugünkü Tanımlar
- <http://aden.com.tr/ic-mekan-tasariminda-renk-faktoru-ve-insan-psikolojisi-uzerine-etkileri/>

ÖZ GEÇMİŞ

Adı ve Soyadı : Hacı Yunus GÜNDÜZ
Doğum Tarihi : 09.03.1979
Lise : Kadıköy İ.H.L. (1999)
Lisans : T.C. Maltepe Üniversitesi Mimarlık Fakültesi
İç Mimarlık Bölümü

